

灵宝金源矿业股份有限公司
金源二矿金矿、银矿、钼矿、铁矿
矿产资源开采与生态修复方案



灵宝金源矿业股份有限公司

二〇二二年六月

灵宝金源矿业股份有限公司
金源二矿金矿、银矿、钼矿、铁矿
矿产资源开采与生态修复方案



提交单位：____灵宝金源矿业股份有限公司____

法定代表人：____王军强____

编制单位：____灵宝金源矿业股份有限公司____

法定代表人：____王军强____

技术负责人：____郭晓____

编制人员：____宋进厂 申彦斌 李聪伟 刘宝聪 刘云山____

____苏少贝 王景宣 张中录 白海波____

审核人：____王景宣____

矿产资源开采与生态修复方案信息表

送审单位	单位名称	灵宝金源矿业股份有限公司				
	联系人	白海波		联系电话	13663085098	
	单位地址	灵宝市金城大道 20 号				
	矿山名称	灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿				
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更 (以上情况请选择一种并打“√”)				
编制单位	单位名称	灵宝金源矿业股份有限公司				
	法人代表	王军强		联系电话	0398-8821890	
	主要编制人员	姓名	专业	职称	职责	联系电话
		宋进厂	采矿	高级工程师	项目负责	13839803510
		申彦斌	采矿	工程师	编制人员	13938103979
		李聪伟	地质环境	高级工程师	编制人员	18037187307
		刘宝聪	地质	工程师	编制人员	15936888367
		刘云山	地质环境	高级工程师	编制人员	13673657025
		苏少贝	预算	高级工程师	预算编制	13273081168
		王景宣	矿建	工程师	编制人员	13839869898
		张中录	地质	工程师	编制人员	13707646166
		白海波	采矿	工程师	编制人员	13663085098
审查申请	我单位已按要求编制了《灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金矿、银矿、钼矿、铁矿矿产资源开采与生态修复方案》，保证方案中所引数据的真实性。同意按国家相关保密规定对文本进行相应的处理后公示。 请予以审查。  申请单位：灵宝金源矿业股份有限公司 联系人：白海波 电 话：13663085098					

目 录

第一章 概述.....	1
1.1 编制目的、范围及矿山概况.....	1
1.2 矿山自然概况.....	7
1.3 区域地质背景.....	14
1.4 土地资源.....	28
1.5 矿山开采历史及生产现状.....	29
1.6 编制依据.....	31
1.7 方案服务年限及适用年限.....	37
1.8 矿产品需求现状及预测.....	38
第二章 矿产资源概况.....	41
2.1 矿区总体概况.....	41
2.2 本项目资源概况.....	41
2.3 矿区资源概述.....	100
第三章 主要建设方案的确定.....	117
3.1 开采范围和开采对象.....	117
3.2 生产规模及产品方案.....	118
3.3 确定可采储量和矿山服务年限.....	119
3.4 矿床开采方式.....	125
3.5 开拓运输方案及场址选择.....	126
3.6 矿井通风方案.....	166
3.7 防治水方案.....	195
3.8 矿山压气设备.....	201
第四章 矿床开采.....	205
4.1 开采顺序及首采地段选择.....	205
4.2 生产规模验证及论证.....	208
4.3 采矿方法选择.....	212
4.4 采矿回采率与“三率”指标符合性.....	220
4.5 开采崩落范围的确定.....	220
4.6 扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性.....	221
4.7 矿山总平面布置.....	221
4.8 矿山供电与通讯.....	224
4.9 主要基建工程量及基建期.....	231
4.10 主要采、掘机械设备.....	253
4.11 劳动定员.....	267
第五章 矿山安全设施及措施.....	286

5.1 主要危险、有害因素分析.....	286
5.2 工业卫生.....	304
第六章 矿山地质环境影响与土地损毁评估.....	306
6.1 评估范围与级别.....	306
6.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状.....	311
6.3 预测评估.....	333
6.4 综合评估.....	349
6.5 矿山地质环境治理与土地复垦责任范围.....	362
6.6 复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况.....	367
第七章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	369
7.1 矿山地质环境治理可行性分析.....	369
7.2 土地复垦适宜性分析.....	371
7.3 矿区土地复垦可行性分析.....	396
第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工程.....	406
8.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务.....	406
8.2 矿山地质环境保护.....	407
8.3 地质灾害防治.....	411
8.4 含水层破坏防治.....	412
8.5 地形地貌景观修复与生态恢复.....	412
8.6 水土环境污染防治.....	415
8.7 矿区土地复垦.....	415
8.8 地质环境与土地监测.....	426
8.9 管理维护.....	430
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署.....	432
9.1 总体工程部署.....	432
9.2 分期、分区实施方案.....	432
9.3 近期年度工作安排.....	437
第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算.....	439
10.1 投资估算编制说明.....	439
10.2 工程量测算结果.....	449
10.3 投资估算结果.....	450
10.4 经济可行性分析.....	467
第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施.....	472
11.1 组织保障措施.....	472
11.2 技术保障措施.....	472

11.3 资金保障措施.....	473
11.4 监管保障措施.....	474
11.5 公众参与.....	474
11.6 土地权属调整方案.....	477
第十二章 矿山经济可行性分析.....	479
12.1 编制原则及依据.....	479
12.2 项目总投资估算.....	479
12.3 产品成本估算.....	480
12.4 经济效益分析.....	480
12.5 主要技术经济指标.....	481
第十三章 结论与建议.....	483
13.1 结论.....	483
13.2 建议.....	489

附表：

- 1、综合技术经济指标表
- 2、矿山地质环境及土地利用现状调查表
- 3、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

附件：

- 1、矿山企业承诺书
- 2、营业执照
- 3、采矿许可证副本复印件
- 4、金源矿业股份有限公司金源二矿采矿权范围的有关情况说明
- 5、《资源储量核实报告》评审意见书
- 6、《资源储量核实报告》备案证明
- 7、金源二矿 2021 年度《矿山储量年报备案表》（2022.01.10）
- 8、《灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿（金、铁）资源开发利用方案》
论证意见书（豫矿开论字〔2020〕020 号）（2020.04.16）
- 9、《灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿采选矿工程项目土地复垦方案
报告书》评审表（2013.4.8）
- 10、灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿矿山地质环境保护与恢复治理
方案》评审表（2016.12.28，第二轮）
- 11、矿山地质环境恢复治理基金提取和义务履行情况说明材料
- 12、编制人员身份证复印件
- 13、人工费
- 14、公众参与相关资料

附图：

序号	图 名	备注
01	金源二矿地形地质及矿区范围图	
02	金源二矿大湖矿段 19 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
03	金源二矿大湖矿段 22 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
04	金源二矿大湖矿段 2、F8- I 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
05	大湖矿段 19 号矿体可利用金资源储量估算水平投影图	
06	大湖矿段 17、22 号矿体可利用金资源储量估算水平投影图	
07	大湖矿段 2、F8 号矿体可利用金资源储量估算水平投影图	
08	大湖矿段 A-A'投影图	
09	大湖矿段 B-B'投影图	
10	大湖矿段 C-C'投影图	
11	大湖矿段 D-D'投影图	
12	金源二矿灵湖矿段金资源储量估算水平投影图（一）	复用图
13	金源二矿灵湖矿段金资源储量估算水平投影图（二）	复用图
14	灵湖矿段冯家沟村村庄压覆金资源储量投影图	
15	金源二矿姚头矿段姚 F1- I 、姚 F1- II 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
16	金源二矿桥上寨矿段桥 F5 号矿化带金资源储量估算水平投影图	复用图
17	金源二矿秦南矿段 5I、5II 号矿体金资源储量估算垂直纵投影图	复用图
18	金源二矿秦南矿段 5III 号矿体金资源储量估算垂直纵投影图	复用图
19	金源二矿秦南矿段 8I、8II、8III、8IV 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
20	金源二矿秦南矿段 3 I - I 、3 I - II、3 I -III号矿体金资源量估算水平投影图	复用图
21	秦南矿段 3 I - I 、3 I - II、3 I -III号矿体可利用金资源量估算水平投影图	
22	金源二矿秦南矿段 3 II- I 、3 II- II 号矿体金资源量估算水平投影图	复用图
23	秦南矿段 3 II- I 、3 II- II 号矿体可利用金资源量估算水平投影图	
24	金源二矿秦南矿段 3III- I 、3III- II、3III-III号矿体金资源量估算水平投影图	复用图
25	秦南矿段 3III- I 、3III- II、3III-III号矿体可利用金资源量估算水平投影图	
26	金源二矿秦南竖井 5IV、8V 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
27	金源二矿石崖矿段 S8- I 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
28	金源二矿马蹄沟矿段 S842-III、S842-IV 号矿体金资源储量估算垂直纵投影图	复用图
29	金源二矿黑峪子矿段 S7- I 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
30	金源二矿黑峪子矿段 N2- I 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
31	金源二矿黑峪子矿段 S845- I 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
32	金源二矿观音峪矿段 S903- I 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
33	金源二矿观音峪矿段 S904- I 、S904- II 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
34	金源二矿观音峪矿段 S311- I 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图

序号	图 名	备注
35	金源二矿观音峪矿段观 I - I、I - II、I -III、I -IV、VI-1 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
36	金源二矿樊岔矿段 S6 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
37	金源二矿樊岔矿段 163 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
38	金源二矿樊岔矿段 151 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
39	金源二矿樊岔矿段 162 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
40	金源二矿樊岔矿段 174 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
41	金源二矿寺上外围金（铁）矿矿段 H8703- I、H8703-III号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
42	金源二矿寺上外围金（铁）矿矿段寺 S1- I、S1- II、S1-III号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
43	金源二矿寺上外围金（铁）矿矿段 S6- I 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
44	寺上外围金矿段运输巷道压覆 S6- I 号矿体金资源储量估算图	
45	金源二矿寺上外围金（铁）矿矿段 S211- I 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
46	金源二矿寺上外围金（铁）矿矿段 1562-I、1562- II 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
47	金源二矿寺上矿段 S51- I、S51- II 号矿体金资源储量估算垂直纵投影图	复用图
48	金源二矿寺上外围金（铁）矿矿段 T1 号矿体铁资源储量估算垂直纵投影图	复用图
49	金源二矿寺上外围金（铁）矿矿段 T2 号矿体铁资源储量估算垂直纵投影图	复用图
50	金源二矿白草峪矿段白 I —1 号矿体金资源储量估算水平投影图	复用图
51	大湖矿段采空区平面布置图	
52	灵湖矿段采空区平面布置图	
53	桥上寨矿段采空区平面布置图	
54	秦南矿段采空区平面布置图	
55	寺上矿段 S1 脉采空区平面布置图	
56	寺上矿段 S6 脉采空区平面布置图	
57	大湖 2 号矿体开拓系统井上下对照图	
58	大湖 2 号矿体开拓系统平面布置图	
59	大湖 2 号矿体开拓系统纵投影图	
60	金源二矿大湖矿段第 8 勘探线剖面图	复用图
61	罗山 18#竖井开拓系统、桐沟竖井开拓系统井上下对照图	
62	罗山 18#竖井开拓系统、桐沟竖井开拓系统平面布置图	
63	大湖矿段 17、19、22 号矿体纵投影图	
64	马蹄沟 S842 矿体纵投影图	
65	马蹄沟 S842 矿体剖面图	
66	黑峪子 S7- I、N2- I 矿体纵投影图	

序号	图 名	备注
67	黑峪子 S7- I 矿体剖面图	
68	黑峪子 N2- I 矿体剖面图	
69	大湖 F8-1 矿体开拓系统井上下对照图	
70	大湖 F8-1 矿体开拓系统平面布置图	
71	大湖 F8-1 矿体开拓系统纵投影图	
72	黑峪子 S845- I 矿体开拓系统、石崖 S8- I 矿体开拓系统井上下对照图	
73	黑峪子 S845- I 矿体开拓系统、石崖 S8- I 矿体开拓系统平面布置图	
74	石崖 S8- I 矿体开拓系统纵投影图	
75	金源二矿石崖矿段 S8 号矿脉第 301 勘探线剖面图	复用图
76	黑峪子 S845- I 矿体纵投影图	
77	黑峪子 S845- I 矿体剖面图	
78	灵湖 650 坑开拓系统、竹峪竖井、石灰沟、天地沟 F5- I ①矿体、姚头开拓系统井上下对照图	
79	灵湖 650 坑开拓系统纵投影图	
80	灵湖竹峪竖井开拓系统平面布置图	
81	灵湖竹峪竖井开拓系统纵投影图	
82	灵湖石灰沟开拓系统纵投影图	
83	灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统纵投影图	
84	灵湖姚头开拓系统纵投影图	
85	金源二矿灵湖矿段第 10 勘探线剖面图	复用图
86	金源二矿灵湖矿段第 18 勘探线剖面图	复用图
87	桥上寨开拓系统井上下对照图	
88	桥上寨开拓系统水平投影图	
89	桥上寨开拓系统纵投影图	
90	桥上寨开拓系统剖面图	
91	秦南上部开拓系统井上下对照图	
92	秦南上部开拓系统平面布置图	
93	秦南 3 号矿脉纵投影图	
94	秦南 8 号矿脉纵投影图	
95	金源二矿秦南矿段 3 号矿脉第 2 勘探线剖面图	复用图
96	金源二矿秦南矿段 8 号矿脉第 50 勘探线剖面图	复用图
97	秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统井上下对照图	
98	秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统平面布置图	
99	秦南 5 I、5 II、5 IV 号矿体纵投影图	
100	秦南 8 V 号矿体纵投影图	

序号	图 名	备注
101	金源二矿秦南矿段 5 号矿脉第 22 勘探线剖面图	复用图
102	观音峪 S903、S904 联合开拓系统井上下对照图	
103	观音峪 S903、S904 联合开拓系统平面布置图	
104	观音峪 S903、S904 联合开拓系统纵投影图	
105	金源二矿观音峪矿段 S903、S904 号矿脉第 100 勘探线剖面图	复用图
106	观音峪 S311 矿体开拓系统井上下对照图	
107	观音峪 S311 矿体开拓系统平面布置图	
108	观音峪 S311 矿体开拓系统纵投影图	
109	观音峪 S311 矿体第 500 勘探线剖面图	
110	观音峪观 I - II、III、IV 矿体联合开拓系统井上下对照图	
111	观音峪观 I - II、III、IV 矿体联合开拓系统平面布置图	
112	观音峪观 I - II、III、IV 矿体联合开拓系统纵投影图	
113	观音峪观 I - I、观 VI- I 号矿体联合开拓系统井上下对照图	
114	观音峪观 I - I、观 VI- I 号矿体联合开拓系统平面布置图	
115	观音峪观 I - I、观 VI- I 号矿体联合开拓系统纵投影图	
116	寺上 S51- I 矿体开拓系统、寺上 S51-II 矿体开拓系统井上下对照图	
117	寺上 S51- I 矿体开拓系统、寺上 S51-II 矿体开拓系统平面布置图	
118	寺上 S51- I 矿体开拓系统、寺上 S51-II 矿体开拓系统纵投影图	
119	寺上 S51- I 矿体开拓系统剖面图	
120	王家峪竖井联合开拓系统井上下对照图	
121	王家峪竖井联合开拓系统平面布置图	
122	王家峪竖井生产系统 S6 矿体、151 矿体纵投影图	
123	王家峪竖井生产系统 162 矿体纵投影图	
124	王家峪竖井生产系统 163 矿体、174 矿体纵投影图	
125	王家峪竖井生产系统各矿体（矿段）剖面图	
126	寺上 1562-I 矿体开拓系统、寺上 1562-II 矿体开拓系统井上下对照图	
127	寺上 1562-I 矿体开拓系统、寺上 1562-II 矿体开拓系统平面布置图	
128	寺上 1562-I 矿体开拓系统、寺上 1562-II 矿体开拓系统纵投影图	
129	寺上 1562-I 矿体开拓系统、寺上 1562-II 矿体开拓系统纵投影图	
130	寺上 H8703 矿体开拓系统井上下对照图	
131	寺上 H8703 矿体开拓系统平面布置图	
132	寺上 H8703 矿体开拓系统纵投影图	
133	寺上 S1 矿体开拓系统平面布置图	
134	寺上 S1 矿体开拓系统平面布置图	
135	寺上 S1 矿体开拓系统纵投影图	

序号	图 名	备注
136	寺上 S1 矿体开拓系统剖面图	
137	寺上 S211 矿体开拓系统井上下对照图	
138	寺上 S211 矿体开拓系统平面布置图	
139	寺上 S211 矿体开拓系统纵投影图	
140	寺上 S211 矿体开拓系统剖面图	
141	寺上 S6 矿体开拓系统井上下对照图	
142	寺上 S6 矿体开拓系统平面布置图	
143	寺上 S6 矿体开拓系统纵投影图	
144	寺上 T1 铁矿体开拓系统井上下对照图	
145	寺上 T1 铁矿体开拓系统平面布置图	
146	寺上 T1 铁矿体开拓系统纵投影图	
147	寺上 T1 铁矿体开拓系统剖面图	
148	寺上 T2 铁矿体开拓系统井上下对照图	
149	寺上 T2 铁矿体开拓系统平面布置图	
150	寺上 T2 铁矿体开拓系统纵投影图	
151	寺上 T2 铁矿体开拓系统剖面图	
152	全面采矿方法图	
153	留矿全面法采矿方法图	
154	浅孔留矿采矿方法图	
155	灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金矿、银矿、钼矿、铁矿土地利用现状图	
156	灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金矿、银矿、钼矿、铁矿矿山地质环境问题现状图	
157	灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金矿、银矿、钼矿、铁矿土地损毁预测图	
158	灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金矿、银矿、钼矿、铁矿矿山地质环境问题预测图	
159	灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金矿、银矿、钼矿、铁矿土地复垦规划图	
160	灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金矿、银矿、钼矿、铁矿矿山地质环境保护与土地复垦工程布置图	
161	金源二矿采矿许可证范围与小秦自然保护区范围叠合图	

第一章 概述

1.1 编制目的、范围及矿山概况

1.1.1 企业概况

灵宝金源矿业股份有限公司成立于 2004 年 5 月，是由原灵宝市金源矿业有限责任公司经改制而设立的灵宝市国有控股非上市骨干黄金企业。公司目前持有“灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿采矿许可证(C4100002011064220114138)”和“灵宝金源矿业股份有限公司桐沟金矿采矿许可证(C4100002011114120120086) ”。

灵宝金源矿业股份有限公司是河南省百强重点企业和河南省黄金行业优势企业，公司下辖三个分公司，分别为：灵宝金源矿业股份有限公司鑫灵分公司（以下简称鑫灵）、灵宝金源矿业股份有限公司鼎立分公司（以下简称鼎立）和灵宝金源矿业股份有限公司鑫宝分公司（以下简称鑫宝）

公司企业法人统一社会信用代码：91411200761698482F，注册资本为贰亿玖仟捌佰肆拾肆万圆整，公司法定代表人为王军强，经营范围为金矿、铁矿采（凭有效许可证）、选、加工；黄金、白银、铂金等贵金属销售。金银的购销、来料加工、精炼提纯、储存；贵金属化验、检测；工业用金银材料生产（以上项目危险化学品除外）；从事货物和技术的进出口业务；矿产品采选冶技术推广服务。

1.1.2 矿区地理位置及交通

灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿位于河南省灵宝市西部小秦岭金矿田的中部，西起观音堂、金洞岔、枪马峪，东至荆山峪、路沟；南、北分别以小河、太要断裂为界。地理坐标：东经 $110^{\circ} 22' 30'' \sim 110^{\circ} 51' 00''$ ，北纬 $34^{\circ} 21' 46'' \sim 34^{\circ} 30' 00''$ ，行政区划隶属河南省灵宝市。

矿区北距阳平镇 8km，阳平镇距离灵宝市 25km；矿区南距朱阳镇 17km，朱阳镇距离灵宝市 46km，矿区至灵宝市有柏油路面公路相通。灵宝市向西至西安，向东至洛阳，有陇海铁路、连霍高速、G310 国道相通。2010 年，郑州至西安高速铁路开通，位于矿区北部的西闫火车站距矿区不到 10km。交通便利（见交通位置图）。



图 1-1 矿区交通位置图

1.1.3 任务由来

灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿（采矿许可证号：C4100002011064220114138）是根据省、地、市资源整合的相关要求，于 2011 年 6 月整合原灵宝金源矿业股份有限公司金源三矿外围金矿、灵宝市朱阳镇寺上金矿、灵宝黄金股份有限公司和尚洼金矿、灵宝市金源矿业有限责任公司金源二矿外围金矿、灵宝市金源矿业有限责任公司金源三矿、灵宝市金源矿业有限责任公司金源二矿、灵宝市金源矿业有限责任公司石崖金矿、灵宝市朱阳镇寺上金矿和尚洼外围金(铁)矿 8 个探（采）矿权而设立的（整合）采矿权，矿权面积

134.1398km²，开采矿种金矿、银矿、钼矿、铁矿，采用地下开采方式，生产规模为 100 万吨/年，开采标高：从+2045m 至-100m，采矿证有效期为 2014 年 7 月至 2029 年 10 月。

经过 2011 年的矿权和资源整合后，金源公司即对新整合的金源二矿开展了矿产资源储量核实及其评审和备案工作，依据《河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿（金、铁）资源储量（整合）核实报告》及其中矿联的评审意见书（中矿豫储评字【2012】018 号，2012 年 5 月）和省国土资源厅的备案证明（豫国土资储备字【2012】39 号，2012 年 7 月），公司分别委托相关机构编制了相应的开发利用方案、矿山地质环境保护与恢复治理方案和土地复垦方案，有关报告编制和评审备案具体情况如下：

1、委托河南省金建工程设计有限公司编制了《灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、铁矿资源开发利用方案》（简称 2012 开发方案）并经省国土资源厅备案（豫国土资方案备字【2012】084 号，2012 年 12 月）。

2012 开发方案共设计了 24 个采区生产系统，采矿生产规模为 100 万吨/年。

2、委托河南省郑州地质工程勘察院编制了《灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、铁矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（简称：“2012 地环保护治理方案”）并经省厅进行了评审备案，该方案的适用期为 5 年，即 2013 年 6 月至 2018 年 6 月。

2016 年 10 月，公司再次委托河南省地质勘查开发局第四地质勘查院对“2012 地环保护治理方案”进行了修编补充并于 2016 年 12 月经省厅组织专家进行了评审和备案（简称“2016 年地环保护治理方案”），该方案的适用期为 5 年，即 2017 年 1 月至 2021 年 12 月。

3、2013 年 4 月，公司委托河南省纬达不动产评估有限公司编制了《灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿采选矿工程项目土地复垦方案报告书》，该方案经省厅组织专家进行了评审和备案。

4、由于金源二矿的采矿许可证范围与小秦岭自然保护区存在部分重叠，根据《河南省国土资源厅关于做好各类自然保护区内已设采矿权整改工作的通知》（豫国土资发[2017]110 号），金源公司依法退出了保护区重叠部分矿区后，原河南省国土资源厅于 2017 年 12 月 15 日重新下发了灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿缩减矿权后的采矿许可证，新的采矿证号仍为：

C4100002011064220114138，采矿权面积变为 97.6413km²，开采矿种：金矿、银矿、钼矿、铁矿；开采方式：地下开采；生产规模：100 万吨/年；开采标高：从+2045m 至-100m；有效期自 2017 年 12 月 15 日至 2029 年 10 月 15 日。

金源二矿采矿许可证面积缩减后，根据相关规定，金源公司再次委托河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院对缩减矿权后的金源二矿进行资源储量核实，并于 2019 年 11 月提交了《河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、钼、铁矿资源储量核实报告》（以下简称“2019 年核实报告”）。该报告经河南省矿产资源储量评审中心评审通过，于 2019 年 12 月 02 日出具了《<河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、钼、铁矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审意见书》（豫储评字[2019]095 号），并在河南省自然资源厅备案（豫自然资储备字[2019]88 号，2019 年 12 月 9 日）。

依据金源二矿 2019 年核实报告及其评审和备案证明，灵宝金源矿业股份有限公司委托三门峡腾辉工程技术咨询服务有限责任公司，于 2020 年 4 月编制完成了《灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿（金、铁）资源开发利用方案》（以下简称“2020 年开发方案”），该方案经河南省矿业协会评审通过，于 2020 年 5 月 20 日出具了《<灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿（金、铁）资源开发利用方案>论证意见书》（豫矿开论字[2020]020 号）。

2020 开发方案共设计了 29 个采区生产系统，采矿生产规模为 100 万吨/年。

5、根据《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发[2020]61 号，2020 年 12 月 17 日）第四条之规定，灵宝金源矿业股份有限公司需重新编制金源二矿“三合一”方案，即：《灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金矿、银矿、钼矿、铁矿矿产资源开采与生态修复方案》（以下简称《方案》）。

根据金源二矿 2012 年以来已实施的两期开发利用方案以及矿山地质环境保护和土地复垦方案，新的“三合一”《方案》由金源公司组织相关技术人员进行编制。

1.1.4 编制目的

1、严格落实《国土资源部关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发【2009】98 号）、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护

与土地复垦方案编报有关问题的通知》（国土资规【2016】21号）、《自然资源部关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见（试行）》（自然资规【2019】7号）、《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发【2020】61号）等有关文件、规定、规范、标准。

2、修编已超过适用期的《金源二矿地质环境保护与恢复治理方案》，并深度融合《2020年开发利用方案》、《2013年土地复垦方案》为新的金源二矿“三合一方案”；通过新方案的编制，对第一、二轮开发利用方案、地质环境保护、土地复垦方案进行优化，确保矿产资源科学开采、高效利用、规范管理，进一步落实节约优先、保护优先战略，尽量减少对土地、地质环境的损毁和扰动。

3、为自然资源监督管理部门提供最新的监督管理依据。

1.1.5 矿区范围

本次“三合一方案”编制范围为河南省国土资源厅2017年12月15日颁发的灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿采矿许可证证载坐标范围，证号：C4100002011064220114138，矿区范围由89个拐点坐标圈定，开采深度由+2045m至-100m标高，矿区面积97.6413km²。矿区范围拐点坐标对照表如下：

表 1-1 矿区范围拐点坐标对照表

序号	1980 西安坐标系		序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		
11			11		
12			12		
13			13		
14			14		
15			15		

16			16		
17			17		
18			18		
19			19		
20			20		
21			21		
22			22		
23			23		
24			24		
25			25		
26			26		
27			27		
28			28		
29			29		
30			30		
31			31		
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		
11			11		
12			12		
13			13		
14			14		
15			15		
16			16		
17			17		
18			18		
19			19		
20			20		
21			21		
22			22		

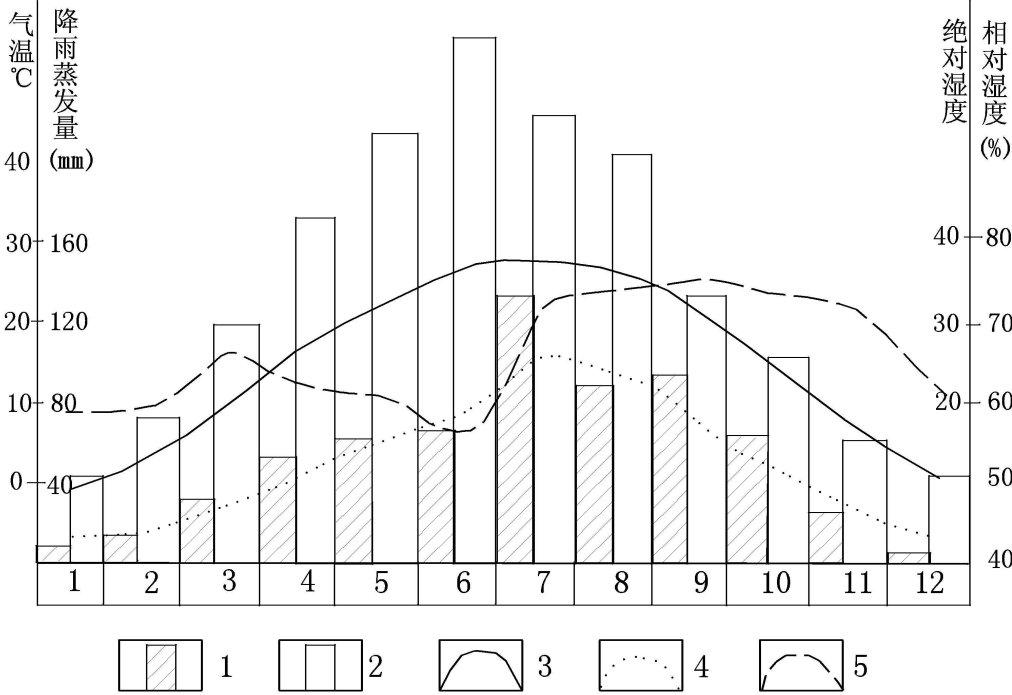
23			23		
24			24		
25			25		
26			26		
27			27		
28			28		
29			29		
30			30		
31			31		
32			32		
33			33		
34			34		
35			35		
36			36		
37			37		
38			38		
39			39		
40			40		
41			41		
42			42		
43			43		
44			44		
45			45		
46			46		
47			47		
48			48		
49			49		
50			50		
51			51		
52			52		
53			53		
54			54		
55			55		
56			56		

1.2 矿山自然概况

1.2.1 气象

矿区属暖温带大陆性高山气候，四季分明，降水量、蒸发量、气温等气象要

素年际、年内变化明显。据灵宝市气象站多年气象资料：多年平均降水量 552mm，年最大降水量 984.7mm(1958 年)，最小降水量为 332.6mm（2001 年），年际最大变化量 730.3mm。其中 5-10 月雨量较集中，约占全年的 80.6%，（见气象要素变化图 1-2）。最大一小时降水量 93.2mm（1960 年 7 月 22 日），最大 24 小时降水量 110.2mm（1960 年 7 月 22 日），最大一次降水量为 194.9mm（1982 年 7 月 28 日至 1982 年 8 月 4 日）；而 12 月至次年 3 月,4 个月降水量仅占 11.5%，甚至出现过几个月不下雨的现象。多年平均蒸发量 1616.4mm，年最大蒸发量 1972.2mm，年最小蒸发量 1221.0mm，月内最大蒸发量 327mm。多年平均气温 13.6℃，元月最冷，平均气温-1.0℃；七月最热，平均气温 26.1℃。历年最高气温 42.7℃，最低-16.2℃。无霜期年平均 215 天，最短无霜期 199 天。



灵宝市多年平均气象要素变化图

1、降雨量 2、蒸发量 3、气温 4、绝对湿度 5、相对湿度

图 1-2 矿区多年平均气象要素变化图

1.2.2 水文

矿区河流属黄河流域，均为季节性河流，横亘矿区中部的老鸦岔背斜轴部为矿区地表水系的分水岭。分水岭以北由西向东主要有阎家峪、大湖峪、小湖峪、观音峪、夫夫峪等河流。其中大湖峪从矿区北部流过，基本上呈西南-东北向展布；小湖峪位于矿区中北部，为近南北向展布；观音峪位于矿区东侧，为近南北

向展布，四条河流在矿区东北部汇入阳平河，经阳平河注入黄河。分水岭以南由西东主要有杨寨峪、朱家峪、王家峪、樊岔峪、木厂峪、贵家峪等河流，地表水随地势由北向南方向，汇入宏农涧河，属黄河水系（图 1-3）。



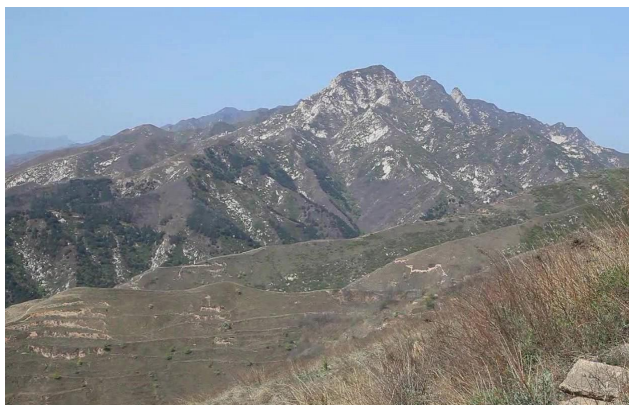
图1-3 矿区水系图

1.2.3 地形地貌

矿区位于小秦岭主脊南、北山前基岩与黄土层的过渡带上，属中低山地貌（见图 1-4）。矿区中部高，南北低，中部最高山峰海拔标高+2040m，南区河床最低+960 米，北区河床最低高程为+560m，相对高差 1480m 至 1080 米。小秦岭山脉主脊沿老鸦岔、娘娘山一线呈近东西向展布于矿区中部。区内总体呈现岭谷相间的地貌景观，地形起伏较大，沟谷切割较深，山高林密，地形陡峻，植被发育。矿区地形地貌见照片 1-1、照片 1-2。

矿区内沟谷发育较多，其中大湖峪流域面积 16.74km²，相对高差 1200m，主沟纵坡 140-400‰，沟谷宽度 30-110m；朱家峪流域面积 4.41km²，相对高差 935m，主沟纵坡 187‰，沟谷宽度 20-45m；杨砦峪流域面积 6.25km²，相对高差 1025m，主沟纵坡 236‰，沟谷宽度 15-40m；王家峪流域面积 5.62km²，相对高差 1640m，主沟纵坡 126‰，沟谷宽度 22-37m；樊岔峪流域面积 5.31km²，相对高差 850m，主沟纵坡 150‰，沟谷宽度 18-40m。

图1-4 区域地貌图



照片 1-1 矿区内地形地貌



照片 1-2 矿区内地形地貌

1.2.4 植被

矿区内植被类型属暖温带落叶阔叶林，植被发育，植被随海拔高度、土壤分布有明显差异。

农田植被：主要农作物有小麦、玉米、豆薯类，经济作物有苹果、棉花和大枣等。

林草植被：深山林区植被发育，部分树木已成材，林木有白松、侧柏、国槐，毛白杨、香椿、桑树、泡桐、刺槐、杨树、柳树等，主要分布在浅山区，多与杂草混生，呈零星或片状分布。灌木有紫穗槐、连翘、白腊条、胡枝子等，天然草类主要为蒿类、茅草、芥草等。矿区的主要植被见照片 1-3、1-4、1-5、1-6。



照片 1-3 矿区植被



照片 1-4 矿区植被



照片 1-5 矿区植被



照片 1-6 矿区植被

1.2.5 土壤

矿区位于中低山区，周边林地土壤以褐土为主，表土土层较薄，为 10~20cm；中高山区坡面主要为裸岩出露，土层极薄。

矿区内褐土，pH 为 7.2-7.5，除适宜农作物生长外，也非常适宜林地灌木生长，其主要特性为：表土层呈暗棕色至棕黄色；剖面中、下部有粘粒和钙的积聚；呈中性（表层）至微碱性反应。

褐土壤经分析化验，养分含量如下：有机质 1.16%，全氮 0.085%，含磷 0.048%，含钾 1.93%，速效磷 0.00063%，速效钾 0.01495%，碱解氮 0.0092%。土壤剖面见照片 1-7、照片 1-8、照片 1-9。



照片 1-7 草地土壤剖面



照片 1-8 林地土壤剖面



照片 1-9 耕地土壤剖面

1.2.6 区内经济概况

灵宝市是河南省的县级市，隶属河南省三门峡市，是一个以金矿开采为主体的矿产资源大县，属于资源型城市，金矿开发是灵宝市经济发展的主要支柱产业，金矿开发占有龙头地位，2021 年年产黄金 20 余万两。金矿开发及其相关产业占全市 GDP 的 75%，连续 16 年稳居全国县级第二位，有“中国金城”的美誉。

矿区内山前低山—平原地带农业生产条件较好，粮食作物主要有小麦和玉米，经济作物有苹果、棉花和大枣，素有灵宝“三宝”之称。区内矿业发达，数十年来，已先后建成了灵湖、大湖、桐沟等数十个黄金矿山企业。矿业已成为当

地经济发展的主要支柱和财政来源，灵宝市亦因此成为闻名全国的矿业城市。

阳平镇位地处小秦岭山北麓，距灵宝市阳平镇 10km。总面积 265km²，其中采矿用地 774 公顷，林地 12882 公顷。全镇辖 32 个村民委员会，271 个村民组，总户数 11585 户，总人口 47480 人。全镇粮食总产量 658.7 万公斤，果品总产量 7758 万公斤，蔬菜总产量 609.7 万公斤，肉类总产量 34.5 万公斤，蛋类总产量 18.1 万公斤；全年固定资产投资完成 8669 万元；工农业总产值完成 158533 万元，其中农业总产值 146859 万元；乡镇企业上缴税金 2160 万元，非公有制经济上缴税金 2100 万元；镇级财政收入 1252.4 万元，农民人均纯收入 2885 元；全年人口自然增长率为 1.46%。该镇主要进行野生核桃、野生连翘为主的种植业、养殖业及并矿产品加工。农产品有包菜，豌豆，杏子，苹果等，村内资源有橄榄石，雌黄，钛铁矿，铁矾土等。

朱阳镇位于灵宝市西南部深山区，镇政府驻地朱阳村，距市区 42km。全镇总面积 788.56km²。其中采矿用地 775 公顷，林地 52539 公顷。全镇共有 41 个村民委员会、361 个村民组，总户数 12138 户，总人口 45694 人。全镇粮食总产量 2129.1 万公斤，其中夏粮 722.8 万公斤；固定资产投资完成 10588 万元；工农业总产值完成 269418 万元，其中农业总产值 31405 万元；乡镇企业上缴税金 2830 万元，非公有制经济上缴税金 2804 万元；镇级财政收入 2401.6 万元，农民人均年纯收入 3790 元；人口自然增长率为 3.56%。该镇主要进行烟叶生产、果品生产等，烟叶、苹果、核桃、板栗、梨枣、银杏、杜仲、天麻、连翘、木耳、香菇等优质农林产品为发展特色农业奠定基础，其中烟叶因香气量高，被确定为“全国优质无公害烟叶生产基地”和“全国烤烟生产标准化示范区；地下矿藏品种多、储量大。金、银、硫、锰、铁、锌、铅、磷、石墨、水晶、花岗岩、钾长石等金属、非金属储量达 8000 万吨，为发展特色工业提供优势，黄金生产是朱阳镇主要财源。

矿区及周边有亚武山、河南之巅、汉山、小秦岭自然保护区等风景区，其中小秦岭自然保护区位于矿区内。

小秦岭国家级自然保护区：小秦岭国家级自然保护区 2006 年 2 月批准设立，位于豫陕两省交界的灵宝市西部、小秦岭北麓，地理坐标为北纬 34° 23′ ~34° 31′，东经 110° 23′ ~110° 44′，属森林生态类型自然保护区，东西长 31km，南北宽 12km，占地 15160hm²，保护类型为森林生态系统类型，保护对象是森林

生态系统类型系统及动植物资源。区内现有野生动物 200 种，植物 1958 种，最高峰老鸦岔坨海拔+2413.8m，是河南省境内最高峰。其区系的基本特征是：地理成分多样，区系联系广泛；以温带性质为主，但有较明显的热带残遗性和亲缘性；隶属于华北植物区系，但兼有多种区系成分，体现了本区苔藓植物区系南北过渡，东西交汇的特征。

矿区内无重要交通和电力设施，矿区内的主要道路为乡村之间的水泥路和矿山运矿生产路。

1.3 区域地质背景

1.3.1 地层

区内地层属华北地层区豫西地层分区熊耳山地层小区有太古界太华群；下元古界，中元古界熊耳群、官道口群；上元古界震旦系，古生界寒武系；中生界侏罗系、白垩系；新生界古近系、新近系和第四系。现由老到新分述如下（图 1-4）：

1.3.1.1 太古界

1、晚太古界（Ar₂）。

分布在小秦岭四范沟、杨砦峪等地。四范沟岩性：片麻状花岗岩，片麻状黑云二长花岗岩、片麻状角闪花岗岩及片麻状黑云花岗岩闪长岩。杨砦峪岩性：灰色片麻岩、条带状黑云斜长片麻岩、黑云角闪片麻岩及片麻状黑云石英闪长岩。岩石受多期次构造影响，构造裂隙发育，风化弱—中等。

1.3.1.2 元古界

1、下元古界（Pt₁）

观音堂组（Pt_{1g}）：岩性以黑云斜长片麻岩、变粒岩夹石英岩为主。厚度大于 114m。

焕池峪组（Pt_{1h}）：岩性以灰白色大理岩为主，含石墨具矽卡岩化。厚度大于 626m。

2、中元古界（Pt₂）

（1）熊耳群：为一套火山岩系，不整合于太古界地层之上。岩性分述如下：

图1-5 区域地质图

许山组 (Pt_{2x})：灰绿色大斑玄武安山岩及安山岩。厚 488m。

鸡蛋坪组 (Pt_{2j})：上部为流纹岩、流纹斑岩，下部为安山岩杏仁状安山岩，局部夹火山角砾岩及英安岩。厚 658m。

马家河组 (Pt_{2m})：块状安山岩、杏仁状安山岩夹凝灰岩及少量流纹岩。厚 751m。

(2) 官道口群：为一套滨海—浅海相的地层组成，划分高山河组 (Pt_{2g})、龙家园组 (Pt_{2l})、巡检司组 (Pt_{2xj})、杜关组 (Pt_{2d})、冯家湾组 (Pt_{2f})、及白术沟组 (Pt_{2b})。岩性主要一套灰白色石英砂岩、浅灰及灰白色白云岩，顶部为灰紫色板岩及白云质灰岩。总厚度 2777m。

3、上元古界震旦系 (Z)

罗圈组 (Zl)：不整合覆于下伏地层之上。该组上部为含砾泥岩、冰碛砾质泥岩，中部为冰碛砂泥岩，下部为泥质白云岩。厚 130.5m。

东坡组 (Zd)：该组为炭质石英粉砂岩，夹粉砂质泥岩。厚 79m。

1.3.1.3 古生界

仅有寒武系下统 (Є₁) 出露，地层不全，底部为含磷砾岩夹泥岩，与下伏地层呈不整合接触。主要岩性为白色白云岩，白云质砂岩。厚 346m。

1.3.1.4 中生界

1、侏罗系 (J)

岩性为灰绿色砂砾岩、杂砂岩。

2、白垩系 (K₂)

为一套红色岩系，岩性为紫红色粉砂质粘土岩、砂砾岩、砂岩及砂质灰岩。总厚度为 776m。

1.3.1.5 新生界

1、古近系 (E)

上部为紫红色泥岩夹灰白色砂岩及透镜状砂砾石层,中部为暗红色砂岩夹灰色泥岩及石膏层，下部为紫红色泥岩夹数层砂卵石透镜体。总厚度 200~800m。

2、新近系 (N)：

岩性为砖红色泥岩、砂质泥岩，夹砂岩、砂砾岩。厚 500m。

3、第四系 (Q)

(1) 下更新统 (Q₁)：以冲湖相沉积为主，多位于黄土塬和洪积扇之中更

新统之下，不整合于新近系之上。

下更新统下段 (Q_1^{lal+l})：岩性为灰绿色、红黄色粘土、粉质粘土互层，致密，具水平层理，含钙质，局部富集为钙质粘土（岩）夹半胶结砂砾石透镜体，底部为含砾细砂岩。总厚度大于 50m。

下更新统上段 (Q_1^{2al+l})：岩性为灰黄、灰白色中细砂层及灰色砂卵石夹薄层粘土及其透镜体。总厚度 40~124m。

（2）中更新统 (Q_2)

中更新统下段 (Q_2^{lal+l})：为冲湖积层，埋藏于区内黄河阶地部位之上更新统之下，为棕黄色、灰绿色粘土、粉质粘土。夹 2~4 层中细砂及其透镜体。揭露最大厚度 71m。

中更新统上段风积黄土 (Q_2^{2eol})：区内分布面积广厚度大，伏于上更新统之下，区内南部、东南部山区直接披盖在基岩地层之上。厚度各地不等，一般大于 50m，最后可达 200m。岩性为灰黄、棕黄色粉质粘土，富含钙质结核及蜗牛化石，间夹几层古土壤，上部少而稀，下部层多而密，黄土垂直节理发育且具大孔隙。

中更新统洪积层 (Q_2^{pl})：出露于山前地带以及伏于上更新统洪积层之下。为褐红、深黄色粉质粘土，含卵石及其砂卵石透镜体。厚 60~130m。

（3）上更新统 (Q_3)

上更新统下段冲积层 (Q_3^{lal})：连续性差，呈不规则片、带状。岩性为灰黄、浅黄色黄土状粉质粘土、黄土状粉土及砂层，含砂卵石透镜体。总厚度 80~110m。

上更新统上段冲积层 (Q_3^{2al})：岩性为上细下粗，上部以黄土状粉土为主，下部为中粗砂层、砂卵石为主。总厚度 10~65m。

上更新统风积层 (Q_3^{eol})：岩性为灰黄色粉质粘土，质地均一，疏松具垂直节理和大孔隙，中夹 1~4 层棕红色古土壤层。

上更新统洪积层 (Q_3^{pl})：岩性为棕红色粉质粘土夹砂卵石透镜体，含零星漂石，底部在局部地带发育泥炭层。总厚度 40~100m。

（4）全新统 (Q_4)

全新统下段冲积层 (Q_4^{lal})：其岩性在垂向上具二元结构，上细下粗的粉土、细砂及砂卵石层。厚 15~30m。

全新统上段冲积层 (Q_4^{2al})：黄河沉积物以细粒粉土、粉质粘土及粉细砂为

主，黄河支流则以粗粒砂砾石、砂卵石为主要堆积物。厚度一般为 3~15m。

全新统风积层（ Q_4^{eol} ）：岩性以粉砂、粉细砂为主，含少量粉土。厚度不稳定，薄者 3~5m，厚者可达 30~60m。

1.3.2 区域构造

区域地质构造复杂，表现为多构造类型。自太华台拱以来，区内经受了多次复杂的构造变动，不同方向、不同规模、不同时期、不同性质的构造形迹发育。其中纬向构造、新华夏构造尤为发育，组成了区内的基本构造格架（图 1-6、图 1-7）。

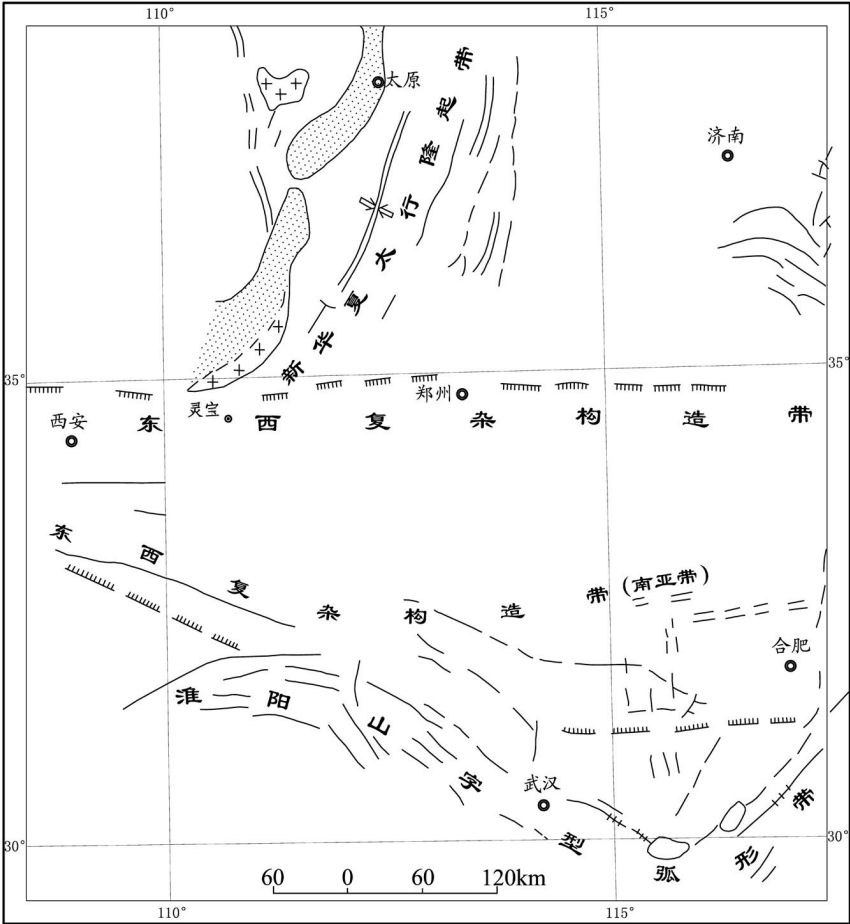


图1-6 区域构造位置示意图

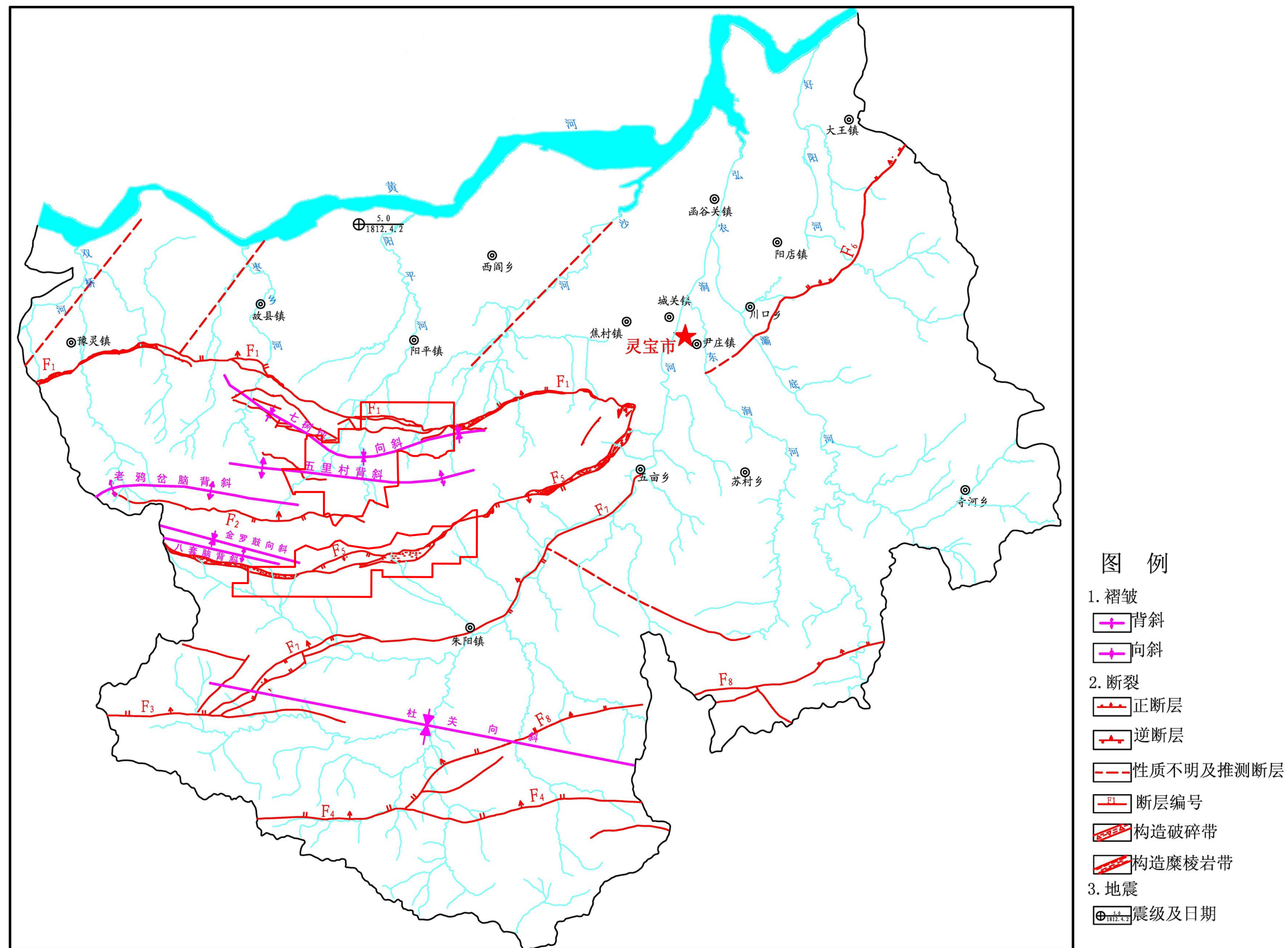


图1-7 灵宝市地质构造略图

1.3.2.1 纬向构造体系

区内纬向构造体系构造线方向呈东西向或近东西向展布，在纬向构造的控制下，区内形成了一系列东西向的褶皱带、断裂带、变质岩带及岩浆岩带。

1、褶皱

纬向构造的褶皱呈紧密线状。主要有小秦岭复背斜和杜关向斜。核部位于小秦岭大月坪一带。

小秦岭复背斜：构造线方向总体呈东西向，向东急倾，向西为缓倾伏。各背、向斜之间为连续褶皱，由南至北有八套脑背斜、金罗斑向斜、老鸭岔背斜、七树坪向斜和五里村背斜。北翼缓，倾角 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ；南翼陡，倾角 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，或趋向于倒转。因此，该背斜为轴面向北的斜歪褶皱，复背斜的核部位于小秦岭东段中部大月坪一带，由闫家峪组构成。

杜关向斜：位于朱阳镇南部，银家沟硫铁矿矿区北部，呈东西向延伸，东段翘起，长约 45km，宽约 16km，为宽复式向斜。主要由长城系和蓟县系构成，南、北两翼均出露熊耳群马家河组及官道口群高山河组、龙家园组、巡检司组，槽部为杜关组，局部有冯家湾组和白术沟组。向斜北翼南倾，倾角一般 $20^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，南翼北倾，倾角 $15^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，向斜总体形态较为开阔，轴面近直立，由于断裂破坏，局部地层出露不完整。向斜槽部及两翼发育一系列近东西向断裂形成大小不等的断块，基本没有破坏向斜总体构造形态。

2、断裂

区内纬向构造体系的断裂构造形迹（指压性构造面）自北而南主要有：山前大断裂（ F_1 ）、老鸦岔断裂（ F_2 ）、杨沟口断裂（ F_3 ）、大坪—银家沟断裂（ F_4 ）。下面就区内纬向构造断裂的主要特征综述如下：

1）、分布广、规模大，结构面经历了三次力学性质的转化。燕山期表现为压性，形成于华力西期，岩层产状陡倾，揉皱发育，断裂破碎带为压碎碎裂岩，构造透镜体及炭积断层泥；燕山期表现为张性，破碎带中构造角砾岩分布；燕山后期表现为压扭性，被北东向新华夏构造的断裂所错。

2）、组成断裂带的岩石主要为破碎碎裂岩，沿走向形成片理岩化带。

3）、断裂一侧或两侧，地层倾角变陡或褶皱，多派生分枝断裂分布。

4）、沿断裂走向构造线呈舒缓波状。

3、盆地

区内灵宝盆地呈东西向展布，向东与陕县盆地相连，称之灵—陕盆地。盆地南缘受山前大断裂所控制。盆地内堆积新生界第三系红层及第四系松散土层，总厚度大于 1000m。

1.3.2.2 新华夏构造体系

1、断裂

区内新华夏构造的断裂多形成于燕山后期。较大的断裂主要有：

松树地—周家山断裂（F₅）：该断裂南倾，倾角 70°～80°，北东向 35°～40°展布，断裂带主要由角砾岩组成。该断裂有元古界花岗岩分布，断裂早期可能形成于晚太古代，至今仍有活动，是控制朱阳镇断陷带的北缘断裂。沿断裂走向发育构造破碎带，强化糜棱岩带。

川口—温塘断裂（F₆）：西起开方口，经川口到王和延入陕县至温塘。形成于燕山后期，倾向北西，倾角 55°，控制区内东南部山地和平原的分界。

朱阳—五亩断裂（F₇）：该断裂为北东向断裂构造带，从朱阳镇以东隐伏于第四系之下，在芋园村一带分为两支，为北东与北北东的组合断裂。朱阳镇-周家村段在境内长约 60km，为现在河流谷地。该断裂带在朱阳镇以西，倾向 300°，倾角大于 60°，切错寒武系，带内可见断层泥、角砾岩。属张扭性断裂。

麻林河—福地断裂（F₈）：在麻林河一带，切错东西向断裂，呈北东走向延伸，总体倾向北西，倾向为 330°，倾角为 40°～70°，在境内长约 50km，属左旋平推断裂。

上述断裂构造，其结构面力学性质表现为压性和压扭性，切断纬向构造的断裂。在区内构造节理玫瑰花图中（图 1-8）北西北西 330°～340°和北东 60°～70°走向的节理发育，亦属新华夏系的配套节理。

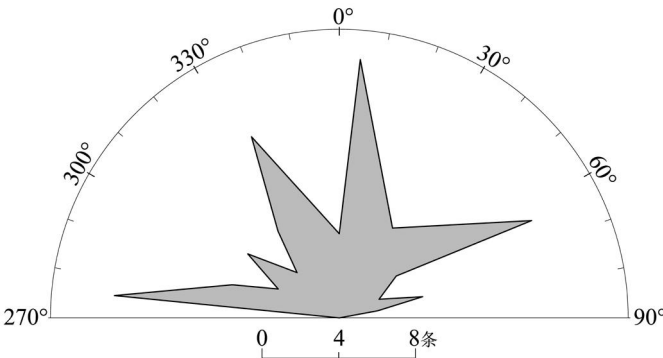


图1-8 基岩不稳定斜坡节理走向玫瑰花图

2、盆地

区内朱阳断陷盆地呈北东向展布，边缘受断裂控制，盆地内由白垩系、第三系红层及第四系松散层组成。

1.3.3 区域岩浆岩

区内岩浆岩发育，由大小不等的岩体，岩脉侵入。现由老到新简述如下：

1.3.3.1 太古代嵩阳期

片麻状二长花岗岩 (γ_1^2)、石英闪长岩 (δ_1^2) 及辉长岩 (ν_1^2)：区内分布于西南部的上南沟、张阴沟一带。

1.3.3.2 元古代晋宁期

1、角闪二长花岗岩 (γ_2^1)：分布于小秦岭阎家峪、藏马峪、鸽子山、大湖及灵湖峪等地出露。

2、黑云二长花岗岩 (γ_2^3)：分布于朱阳镇西小河一带。岩石弱—中等风化、裂隙发育。

3、流纹斑岩 ($\lambda\pi_2$)：区内于寺河乡孟家河、焦家印等地出露。

4、花岗伟晶岩 ($\gamma\rho_2$)：分布于阳平镇山前大断裂以南的夫夫峪、直峪、荆山峪及温河峪一带。

1.3.3.3 古生代加里东期

由二长花岗岩 (γ_3)、辉长岩 (ν_3)、辉绿岩 ($\beta\nu_3$) 呈小岩体或条带状分布。

1.3.3.4 中生代燕山期

1、燕山早期

(1) 黑云二长花岗岩 (γ_5^2)：分布于小秦岭鸭乌山、娘娘山一带。鸭乌山岩体岩性为细—中粒含斑状花岗岩；娘娘山岩体为一中粒含似斑状花岗岩

(2) 花岗闪长岩 ($\gamma\delta_5^2$) 及石英闪长岩 (δo_5^2) 侵入。

2、燕山晚期

由花岗斑岩 ($\gamma\pi_5^3$)、斜长花岗斑岩 (γo_5^3) 侵入，呈小岩体分布。

1.3.4 区域水文地质及工程地质

1.3.4.1 区域水文地质概况

1、区域地下水类型及其富水性

本区地下水含水层系统有二种类型：松散岩类孔隙水含水层系统、基岩裂隙水含水层系统。

（1）松散岩类孔隙水含水层系统

松散岩类孔隙水含水层系统主要分布在黄河冲积平原，山前倾斜冲洪积平原和黄土塬区，地下水赋存于第四系、新近系砂、砂砾、卵砾石层孔隙中，含水层自山前向平原厚度逐渐变大，由数米至数十米，颗粒由粗变细。根据松散岩类含水层的岩性组合，分布规律及埋藏条件，将区内划分为浅层、中深层两个含水层组。

①浅层含水层组

主要分布在黄河一级阶地和塬间河谷，含水层为冲积、冲洪积砂、砂砾石、卵砾石，结构松散，具埋藏浅、渗透性强、补给快的特点。因堆积物来源和沉积环境不同，含水层水文地质特征有较大差异。浅层含水层组按富水程度可分为中等富水区和贫水区。

中等富水区主要分布在黄河滩区和阳平河河谷地带，含水介质为全新统的细砂含水层、卵砾石含水层，厚20~40m，局部小于4m，水位埋深0.8~2.5m，单位涌水量 $5\sim 10\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，渗透系数10m/d左右。

贫水区分布在山前坡洪积斜地，含水层分布不均，多呈槽带状、透镜状，厚度6~30m，埋深20~60m，单位涌水量 $1\sim 2\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，黄土塬赋存有上层滞水，单位涌水量小于 $0.5\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。

②中深层含水层组

主要是中更新统冲洪积相砂、砂砾石层和下更新统泥质砂、泥质砂砾石层和新近系砂、泥质砂砾石含水层组。由于构造及成因不同，各地沉积厚度和埋藏深度差别很大，自山前向平原埋深递增，岩性颗粒呈由粗至细的变化规律。

黄河滩地、I、II级阶地及阳平河的下游，含水层岩性为下更新统砂、砂砾石层，顶板埋深小于50m，厚度13.6~32.2m，水位埋深40~60m，单位涌水量 $5\sim 10\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，为中等富水区；黄河III级阶地和塬区，细、中、粗砂，局部夹砾石层，顶板埋深58.6~98.5m，厚度10~55m，III级阶地水位埋深60~100m，塬区水位埋深大于100m。含水层粒细、层薄、埋深大，富水程度不均，山前一带为中下更新统冲洪—冰水沉积泥质砂、砂卵石含水层，局部半胶结，沿河道呈带状小面积分布，埋深小于100m，单位涌水量小于 $4\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，为贫水区。

（2）基岩裂隙水含水层系统

主要分布在南部基岩山区，岩性为石英岩、安山玢岩、砂砾岩、粘土岩等，其富水性受构造发育程度控制，极不均一，富水性差，泉水流量一般0.013—1.83L/s，

其动态主要受大气降水影响。

①岩浆岩裂隙水含水层系统

由伟晶岩和各时代的花岗岩组成，分布于文峪、娘娘山一带，此类岩石致密坚硬，性脆，裂隙不发育。风化带厚度5-10m。浅部含风化裂隙水，泉水流量0.001~0.72L / s。地下水径流模数0.34~2.31L / s · km²。水质为HCO₃ · SO₄-Ca · Mg型水。从总体上看文峪及娘娘山花岗岩体可视为隔水岩体。

②变质岩类裂隙水含水层系统

主要为片麻岩等。岩石裂隙不发育，且大部分被钙质、硅质和黄铁矿脉充填，呈闭合状。风化带厚度10~30m，在汇水有利的低洼地带赋存风化裂隙水，以片状渗出或小股状流出地表。因受风化带厚度、裂隙发育程度等多因素影响，地下水的分布极不均一，富水性较差。泉水流量0.10L / s，钻孔单位涌水量0.006~0.021L / s · m，径流条件差，没有统一的地下水水位。

2、地下水补给、径流、排泄条件

区域地下水的补给来源以大气降水为主，其次是地表水的渗漏补给。在地形条件和构造条件的控制下，地下水垂直运移或水平径流、多以侵蚀下降泉排出地表或构造（地层）阻水侧向补给邻区含水层。

1.3.4.2 区域工程地质

工程地质岩组以块状结构的结晶变质岩、岩浆岩为主，地层岩性较复杂，整体岩石属坚硬类、抗压强度较高、稳固性好，岩石质量指标一般大于 75%，岩体稳定。但影响岩石稳定性因素中构造作用是主导因素，而区内矿体又产于断裂构造带内，矿区内地质构造较发育，断裂发育主导方向为近东西向，控矿构造经历多期构造复合应力释放过程，成矿之后仍有压扭性断裂叠加，区内主要矿体的产出部位，正是构造裂隙发育、岩石破碎、工程地质条件较差，地下水具有较大静水压力地段，开采需要支护。在遇强风化带（矿体浅部）、软弱结构面发育带及含金矿构造带蚀变较强且岩体松散段影响岩体稳定，岩石质量指标小于 25%，裂隙和片理发育，矿石泥质含量高，胶结疏松，岩石破碎，强度降低，易坍塌，稳固性差。易产生片帮冒顶及底鼓等不良工程地质现象，局部地段易发生矿山工程地质问题。

1.3.5 地震

根据国家地震局《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）规定，本区地震

动峰值加速度 0.15g，相应的地震基本烈度为Ⅶ度。根据《工程地质调查规范》（DZ/T0097-1994），所在区域稳定性属较稳定区。

1.3.6 矿山及周边人类工程活动情况

1.3.6.1 矿区周边环境

矿区地处中低山区，人烟较少，区内几乎没有工业，但探矿、采矿活动较强烈。矿区分布有 24 个村庄，人类活动主要是建房和农业生产。房屋多为砖砌，建于沟谷低处或低角度斜坡坡顶之上。矿区被小秦岭国家级自然保护区分隔为南北两个矿区。

1.3.6.2 相邻矿山分布情况

灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿缩减矿权后的采矿许可证，被小秦岭国家级自然保护区分隔为南北两个矿区，金源二矿北矿区范围西北侧分别与灵宝市程村矿业服务中心马家凹金矿、灵宝市三联铁业有限公司渑池铁矿、灵宝市程村矿业服务中心马家凹金矿接壤，西侧与河南金渠黄金股份有限公司金矿分公司相邻，东侧与灵宝市生源产业有限责任公司寺家峪金矿相邻。金源二矿南矿区范围西南侧分别与河南秦岭黄金矿业有限责任公司秦岭金矿、灵宝黄金集团股份有限公司灵金一矿接壤，西南侧与灵宝黄金集团股份有限公司灵金二矿相邻，东侧与灵宝市开源矿业有限责任公司柏树岭金矿相邻。

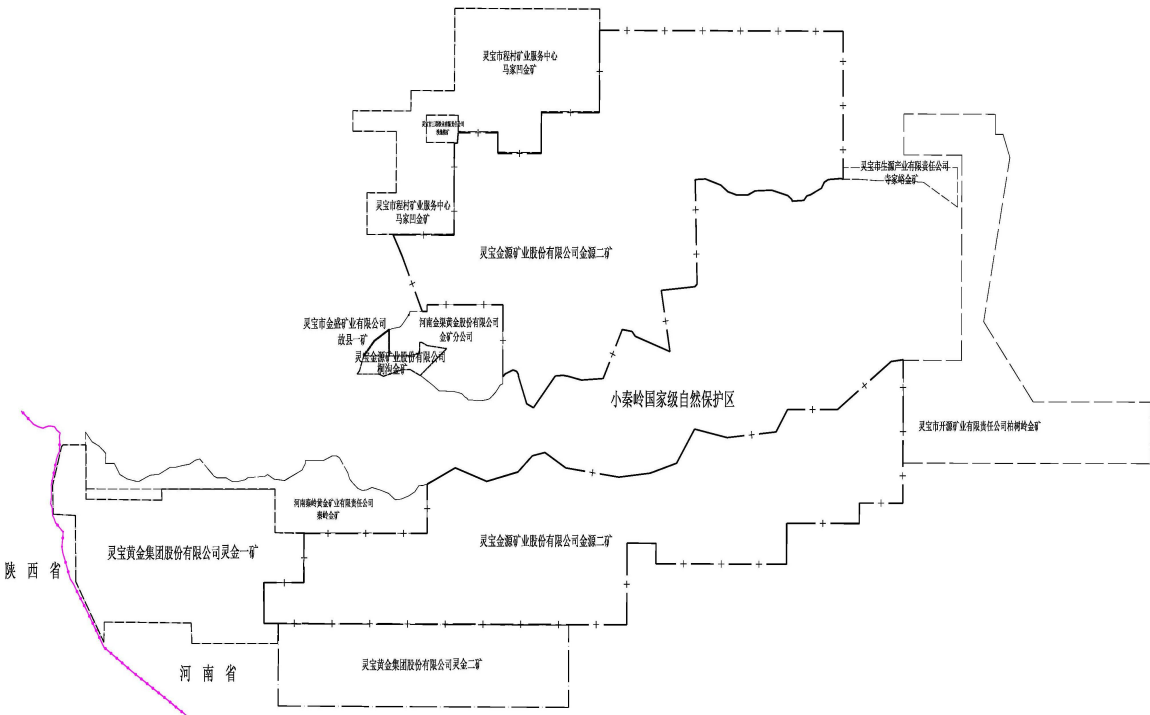


图 1-9 矿区及周边矿权位置分布图

1.3.7 矿山地质环境

1、地下水环境预测评价

周边人类工程活动主要为农耕活动，矿区矿井涌水量小，地下水富水性差，地下水位下降幅度小，地表水与地下水无水力联系，矿区开采对地下水含水层影响较小，不易遭受污染，由于周边远离工业污染，初步判定，现状条件下，地下水环境条件良好。

区内无较大的取水工程和区域地下水流场基本未受人类工程活动影响。现状条件下人类工程活动对地下水的影响程度较轻。

2、地质灾害

据收集资料及现场实地调查，矿区内存在 1 处滑坡、5 处泥石流。各灾害点的特征分述如下：

(1) 滑坡

评估区内有一规模级别属中型的滑坡即大湖滑坡，大湖滑坡位于河南省灵宝市阳平镇南阳平河右岸大湖峪村柏树坡，1987 年 11 月 1 日发生了山体滑动，滑坡体长 192m，宽 80~120m，滑坡体体积 $40 \times 10^4 \text{m}^3$ ，滑坡后缘形成陡坎 30m 左右，舌部向前滑移 30m，滑坡体上部发育多条宽 1~2m 的张裂缝，滑体北部周边发育有雁行张裂缝，长 3~4m，宽 0.5m，滑坡造成 3 人死亡，一栋两层楼房、一座厂房、运输斜坡道被毁，企业停产达一年之久，给人民群众生活造成巨大影响。近年来由于采矿活动影响，使该滑坡体多次活动，到 2003 年滑坡范围扩大到整个山头，滑坡体积超过 $250 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

目前，金源公司已对滑坡体进行迁移开挖，削坡减荷，处于基本稳定状态。

(2) 泥石流

矿区西南部横跨杨砦峪、朱家峪、王家峪河、樊岔峪四条潜在泥石流沟，中北部贯穿大湖峪潜在泥石流沟（各泥石流沟特征见表 1-2）。

表 1-2 泥石流沟隐患现状表

序号	沟名	流域面积(km ²)	相对高差(m)	植被覆盖率(%)	主沟纵坡(‰)	松散物(10 ⁴ m ³ /km ²)	易发程度	威胁对象
1	朱家峪	4.41	935	30-60	187	2.63	中等易发	500人
2	杨砦峪	6.25	1025	30-60	236	2.11	中等易发	500人
3	王家峪	5.62	1640	55	126	0.9	低易发	300人
4	樊岔峪	5.31	850	60	150	0.1	低易发	200人
5	大湖峪	16.74	1200	55	140-400	3.85	高易发	3000人

历史上，小秦岭金矿区发生过多起泥石流灾害，本评估区内有记录的有：2000年8月，小秦岭大湖峪发生山洪泥石流，造成公路冲毁，矿山停产，经济损失30余万元，2013年7月小秦岭大湖峪发生山洪泥石流，造成公路冲毁，矿山停产，造成3名人员伤亡，经济损失500余万元。

因此，从上表中各泥石流沟的发育特征以及历史爆发情况，大湖峪泥石流沟规模大，发生的可能性大，潜在直接经济损失大于500万元，受威胁人数大于100人，该泥石流沟危害程度大，危险性大。朱家峪、杨砦峪、王家峪和樊岔峪泥石流沟规模中等，发生的可能性较大，潜在直接经济损失100~500万元，受威胁人数大于100人，泥石流沟危害程度大，危险性大。

3、废水排放预测评价

根据环保部门检测资料，矿区排放的废水的PH值7.94~8.82，符合GB4913-85对矿山排放废水PH值的规定。剧毒物质As、Pb以及其他重金属Cu、Zn等均未检出。矿坑水经浸出毒试验，Cd、As、Cu、Ni未检出，被检出的有毒元素Hg、Cr⁶⁺、Pb、Zn含量甚低，且以化合物的形式出现。表明废石属无毒性，不会对地表水产生毒性影响。

矿山生产的污水主要是选场生产过程中产生的废水。浮选使用的药剂主要是2#油、丁基黄药、丁基黑药。根据《冶金企业环境保护设计基本规定》中的黄金企业选场第六条“采用浮选工艺的选场，其尾矿浆中含有药剂（浮选油、黄药、黑药等），一般可通过尾矿库氧化分解，自然净化所规定的条款。”对尾矿采用在尾矿库中自然降解的治理措施。另，矿区黄土层对浮选药剂及各种重金属截留率较高，净化效果较好，一般情况下，对浅层地下水影响不大，穿过地层的水可达到饮用水的标准。

4、粉尘及噪音预测评价

矿区很多坑道长度一般均在500m以上。坑道内空气稀薄，粉尘弥漫，游离SiO₂超标，应采取有效的防范措施，降低粉尘含量，保证工人身体健康。在选厂周围环境中，粉尘测定结果为0.38mg/m³，噪音测定结果为32~40dB(A)，分别低于2mg/m³和55~65dB(A)的规定。

1.4 土地资源

1.4.1 土地分类

按照用途，土地被分为农用地、建设用地和未利用土地。农用地是直接或间接为农业生产所利用的土地，包括耕地、园地、林地、牧草地、养捕水面、农田水利设施用地，以及田间道路和其他一切农业生产性建筑物占用的土地等。建设用地是指建造建筑物、构筑物的土地，是城乡住宅和公共设施用地，工矿用地，能源、交通、水利、通信等基础设施用地，旅游用地，军事用地等，付出一定投资（土地开发建设费用），通过工程手段，为各项建设提供的土地。未利用土地是指还未利用的土地，包括难利用的土地，未利用土地一般需要治理才能利用或可持续利用。

金源二矿项目区土地分类现状主要涉及农用地中的耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、其他土地、城镇村及工矿用地。

1.4.2 土地利用现状

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），项目区是指生产建设项目的项目范围内土地构成的区域，金源二矿项目区范围包括矿区范围及矿区外工业场地、预测塌陷影响区范围，其中矿区范围面积 9764.13hm²，矿区外工业场地、预测塌陷影响区范围面积 31.6671hm²，项目区总面积 9795.7971hm²。

根据灵宝市自然资源管理部门提供的项目区土地利用现状图（2018 年），将项目区范围与其进行套合，得出矿区内土地利用现状，详见表 1-3。

表 1-3 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积的比例（%）
01	耕地	012	水浇地	338.0363	3.45
		013	旱地	331.1880	3.38
02	园地	021	果园	691.9207	7.06
03	林地	031	有林地	6799.3373	69.41
		033	其他林地	682.4367	6.97
04	草地	043	其他草地	446.8236	4.56
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	17.2223	0.18
12	其他土地	122	设施农用地	2.7275	0.03
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	43.2220	0.44
		203	村庄	112.5452	1.15
		204	采矿用地	330.3375	3.37
合计				9795.7971	100.00

1.5 矿山开采历史及生产现状

1、灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿是由原金源二矿、金源三矿、金源三矿外围金矿详查、程村乡和尚洼金矿、石崖金矿、金源二矿外围金矿详查、朱阳镇寺上金矿、朱阳镇和尚洼金矿 8 个矿权整合而来，其中金源二矿、金源三矿、程村乡和尚洼金矿、石崖金矿、朱阳镇寺上金矿均为生产多年老矿山。截止 2021 年末，矿区范围内已开采动用探明的金矿石量 1157.4 万吨，Au 金属量 61868kg。

2、依据金源二矿“2020 年开发利用方案”，金源二矿共设置了 29 个生产系统，首采地段 20 个，截止 2021 年底，金源二矿建成投产并取证的生产系统 1 个，已开工建设的系统 13 个，正在办理基建延期系统 2 个，已取得安设批复的系统 3 个，正在进行安全设施设计的系统 2 个。（各系统生产建设情况见表 1-4）

3、目前，金源二矿各矿段（生产系统）由所辖的金灵、鼎立、鑫宝三个分公司组织采选生产，选矿采用浮选和全泥氰化碳浆浸金工艺，选矿后尾矿经脱水和无害化处理后，排放至取证尾矿库。公司制度健全、管理规范，选（冶产品）金精矿和金锭由公司统一销售。

表 1-4 矿区范围内各系统生产建设情况一览表

序号	开拓系统名称	矿段名称	矿体编号	设计利用储量 (t)	开拓方式	生产能力(万吨/年)	服务年限 (a)	接替顺序	已批准的基建期	系统现状
1	大湖2号矿体开拓系统	大湖矿段	2	203845.4	平硐+斜井+盲斜井联合开拓	2.6	8.01	首采	正在做开工前准备	2021-7-16 完成安全设施设计批复
2	罗山18#竖井开拓系统	大湖矿段	19、17、22	709166.6	竖井联合开拓	9	8.05	首采	2021.02.01-2022.11.30 (19个月)	已开工正在实施
3	桐沟竖井联合开拓系统	马蹄沟、黑峪子	马蹄沟842-III、842-IV, 黑峪子 S7、N2	153891.6	竖井联合开拓	2	7.87	首采	2021.05.11--2023.09.10 (28个月)	已开工正在实施
4	大湖F8-1开拓系统	大湖矿段	F8	10923	平硐+斜坡道联合开拓	1.1	1.02	接替天地沟 F5	2021.11.03-2022.11.02 (12个月)	已开工正在实施
5	石崖 S8矿体开拓系统	石崖	S8-1	69197.6	平硐开拓	1.2	5.89	首采	2021.11.03-2022.11.02 (12个月)	已开工正在实施
6	黑峪子 S845矿体开拓系统	黑峪子	S845	53107	平硐+盲斜井开拓	1	5.43	首采	正在进行开工前的工业场地设施准备工作	2021年2月完成安全设施批复
7	灵湖竹峪竖井开拓系统	灵湖矿段	F5- I (+300m 以下) 、 F5-VII	525963	竖井+盲斜井联合开拓	6.4	8.4	首采	2020年5月9日至2023年5月8日	已取证
8	灵湖石灰沟开拓系统	灵湖矿段	F5-VIII 、 F1- II	93039.6	平硐+斜坡道联合开拓	1.2	7.93	首采	2021.12.03-2023.06.02 (18个月)	已开工正在实施
9	650坑开拓系统	灵湖矿段	F5- I (+375m 以上)	60849.6	平硐+盲斜井联合开拓	0.8	7.78	首采	2021.02.01-2022.01.31 (9个月)	已开工正在实施
10	灵湖姚头开拓系统	灵湖姚头	F1- I 、 F1- II	355174.4	平硐+盲斜井开拓	4.6	7.89	首采	2021.09.08-2023.07.07 (22个月)	已开工正在实施
11	天地沟 F5- I ①矿体开拓系统	灵湖矿段	F5- I ①	72684	平硐+斜坡道+盲斜井开拓	1.1	6.75	首采	正在进行开工前施工准备	2021年3月30日完成安全设施设计批复
12	桥上寨开拓系统	桥上寨	F5- II F5-IV	614444.4	竖井开拓	8	7.85	首采	2020.02.22-2021.04.21 (14个月)	正在办理基建延期
13	秦南上部开拓系统	秦南	3 I - II 3 I -III 3 II - II 3III- II 3III-III 5III 8III 8IV	1798079.2	平硐+盲斜井开拓	23	7.99	首采	2020年8月28日至2022年4月27日	已开工正在实施
14	秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统	秦南	5 I 、 5II、 8V、 5IV	467771	竖井+盲斜井开拓	6	7.97	首采	2021.01.08-2022.03.07 (14个月)	已开工正在实施
15	观音峪 S903、S904 联合开拓系统	观音峪	S903 、 S904- I 、 S904-II	32494.2	平硐+斜坡道联合开拓	3.7	0.9	首采	2021.01.25-2022.04.24 (15个月)	已开工正在实施
16	观音峪 S311矿体开拓系统	观音峪	S311	43120.6	平硐开拓	3.7	1.19	接替 S903		

17	观音峪观 I - II、III、IV 矿体联合开拓系统	观音峪	观 I - II、观 I - III、观 I - IV	55551	平硐+盲斜井联合开拓	1.3	4.37	接替 1562-II		
18	观音峪观 I - I、观 VI- I 号开拓系统	观音峪	VI、观 I - I	23301	平硐开拓	1.3	1.83	接替 1562-II		
19	寺上 S51- I 矿体开拓系统	寺上	S51-1	24313.2	平硐开拓	1	2.49	接替 S845		
20	寺上 S51- II 矿体开拓系统	寺上	S51-2	1525.2	平硐开拓	1.1	0.14	接替天地沟 F5		
21	王家峪竖井联合开拓系统	樊岔矿段	S6、163、151、162、174	387313.8	竖井开拓	5	7.92	首采	2020 年 8 月 28 日至 2023 年 1 月 27 日（29 个月）	已开工正在实施
22	寺上外围 1562-I 矿体开拓系统	寺上外围	1562-I	25440.6	平硐开拓	1.2	2.17	接替 石崖 S8		
23	寺上外围 1562-II 矿体开拓系统	寺上外围	1562-II	21411	平硐+盲斜井开拓	1.3	1.68	首采	2022.05.20-2022.12.19（7 个月）	已开工正在实施
24	寺上外围 H8703 矿体开拓系统	寺上外围	H8703-I	274408.4	平硐+盲竖井联合开拓	3.6	7.79	接替 S845		
25	寺上外围 S1 矿体开拓系统	寺上外围	S1- I	628257.2	平硐+盲斜井联合开拓	8.4	7.65	首采	2018.08.17-2020.08.16（24 个月）	正在办理基建延期
26	寺上外围 S211 矿体开拓系统	寺上	S211-I	117637.6	平硐+盲斜井联合开拓	1.6	7.52	首采		正进行安设设计和审批
27	寺上外围 S6 矿体开拓系统	寺上	S6- I	715856.4	平硐+盲斜井联合开拓	9.5	7.7	首采	2021.05.24-2022.09.23（16 个月）	已开工正在实施
28	寺上外围 T1 铁矿体开拓系统	寺上外围	T1	122327	平硐开拓	3.7	3.38	接替 S903		
29	寺上外围 T2 铁矿体开拓系统	寺上外围	T2	84749.6	平硐开拓	3.7	2.34	接替 S903		

1.6 编制依据

1.6.1 主要基础资料

- （1）灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿采矿许可证（证号：C4100002011064220114138）；
- （2）《河南省遥感测绘院关于灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿矿区范围拐点坐标 2000 坐标系转换情况的说明》；
- （3）《河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、钼、铁矿资源储量核实报告》（河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院，2019.11）；
- （4）《<河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、钼、铁矿资源储量核

实报告>矿产资源储量评审意见书》（豫储评字[2019]095 号）；

（5）《〈河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、钼、铁矿资源储量核实报告〉备案证明》（豫自然资储备字[2019]88 号）；

（6）《灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿（金、铁）资源开发利用方案》（三门峡腾辉工程技术咨询服务有限责任公司，2020.04）；

（7）《〈灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿（金、铁）资源开发利用方案〉论证意见书》（豫矿开论字[2020]020 号）；

（8）国土资源部颁发的国土资字[1999]98 号《矿产资源开发利用方案编写内容要求》以及编写内容要求的补充说明。

（9）金源二矿《矿山储量年报备案表》（2021 年度）

1.6.2 法律法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法（修正）》（主席令第七十四号，1996.8.29 发布，1997.01.01 实施，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第二次修正）；

（2）《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》，自 2021 年 9 月 1 日起施行）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号）2014 年 4 月修订；

（4）《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第 32 号）2019 年 8 月修订；

（5）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令七届第 49 号）2010 年 12 月修订；

（6）《中华人民共和国农业法》（中华人民共和国主席令第 74 号）2012 年 12 月修订；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日，十三届全国人大常委会第五次会议通过，2019 年 1 月 1 日起施行）；

（8）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民

代表大会常务委员会第二十八次会议修正，自 2018 年 1 月 1 日起施行）；

（9）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第 43 号，自 2020 年 9 月 1 日起施行）；

（10）《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第 31 号）2015 年修订；

（11）《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第 24 号）2018 年 12 月 29 日实施；

（12）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014 年 7 月修订）；

（13）《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院，2011 年 2 月）；

（14）《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院，2003 年 11 月）；

（15）《基本农田保护条例》（中华人民共和国国务院，2011 年 1 月修订）；

（16）《河南省安全生产条例》（2019 年 5 月 31 日河南省第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，2019 年 10 月 1 日起施行）；

（17）《河南省地质环境保护条例》（2012 年 7 月 1 日起施行）。

1.6.3 政策文件

（1）《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2019 年 7 月 17 日修正）；

（2）《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2013 年 3 月 1 日起施行，2019 年 7 月 16 日修正）；

（3）《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发[2011]20 号）；

（4）《国务院关于印发矿山资源权益金制度改革方案的通知》（国发[2017]29 号）；

（5）《国土资源部办公厅关于做好地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号）；

（6）国土资源部 工业和信息化部 财政部等《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）；

（7）财政部、国土资源部、环境保护部《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638 号）；

（8）《国土资源部关于开展 2017 年度土地矿产卫片执法检查监督检查工作的通知》（国土资发[2018]8 号）；

（9）《河南省国土资源厅关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（豫国土资发[2014]79 号文）；

（10）《河南省国土资源厅关于印发河南省生产建设项目土地复垦管理暂行办法的通知》（豫国土资规[2016]16 号）；

（11）《河南省财政厅、河南省国土资源厅、河南省环境保护厅关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的通知》（豫财环[2017]111 号）；

（12）《河南省财政厅关于印发河南省 2017 年度土地矿产卫片执法检查工作方案的通知》（豫国土资发[2018]12 号）；

（13）《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1 号）；

（14）《自然资源部 农业农村部 关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1 号）；

（15）《自然资源部关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见（试 行）》（自然资规〔2019〕7 号）；

（16）《河南省自然资源厅关于开展矿产资源开采与生态修复方案编制评审有关工作的通知》（豫自然资发[2020]61 号）；

（17）河南省财政厅、河南省自然资源厅、河南省生态环境厅关于印发《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知（豫财环资[2020]80 号）；

（18）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17 号)；

（19）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31 号)；

（20）《国土资源部 财政部 环境保护部 国家质量监督检验检疫总局 中国银行业监督管理委员会 中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）。

1.6.4 标准规范

（1）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

（2）《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T 12719-2021）；

- (3) 《区域地质图图例》(GB/T958-2015)；
- (4) 《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12328-1990)；
- (5) 《综合水文地质图图例及色标》(GB/T14538-1993)；
- (6) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；
- (7) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2009)；
- (8) 《1:50000 地质图地理底图编绘规范》(DZ/T0157-1995)；
- (9) 《地质图用色标准及用色原则(1:50000)》(DZ/T0179-1997)；
- (10) 《地质灾害排查规范》(DZ/T 0284-2015)；
- (11) 《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范》(DZ/T0261-2014)；
- (12) 《滑坡防治工程勘查规范》(DZ/T0218-2006)；
- (13) 《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)；
- (14) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219-2006)；
- (15) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)；
- (16) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；
- (17) 《地下水监测规范》(SL/T183-2005)；
- (18) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (19) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)；
- (20) 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；
- (21) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)；
- (22) 《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ 192-2015)；
- (23) 《土地复垦方案编制规程 第1部分:通则》(TD/T 1031.1-2011)；
- (24) 《土地复垦方案编制规程 第3部分:井工煤矿》(TD/T 1031.3-2011)；
- (25) 《土地复垦方案编制规程 第4部分:金属矿》(TD/T 1031.4-2011)；
- (26) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；
- (27) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；
- (28)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；
- (29) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)；
- (30) 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2015)；
- (31) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003)；
- (32) 《造林技术规程》(GB/T15766-2016)；

- (33) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010.1-2017）；
- (34) 《第三次全国土地调查技术规程》（TD/T 1055-2019）；
- (35) 《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010 年）；
- (36) 河南省财政厅、河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综〔2014〕80 号）；
- (37) 《河南省土地开发整理工程建设标准》与《河南省土地开发整理项目制图标准》（豫国土资发〔2010〕105 号）；
- (38) 《矿山地质环境恢复与治理工程施工监理规范》（DB41/T 1154-2015）；
- (39) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TDT1048-2016）；
- (40) 《河南省矿山地质环境恢复治理工程勘察、设计、施工技术要求（试行）》（豫国土资发〔2014〕99 号）；
- (41) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- (42) 《河南地方标准-农业与农村生活用水定额》（DB41/T958-2020）；
- (43) 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-86）；
- (44) 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-87）；
- (45) 《机械安全防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2003）；
- (46) 《剩余电流动作保护器安装和运行》（GB 13955-2005）；
- (47) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- (48) 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）；
- (49) 《矿山安全标志》（GB 14161-2008）；
- (51) 《个体防护装备选用规范》GB/T 11651-2008；
- (52) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2009）；
- (53) 《矿山电力设计规范》（GB 50070-2009）；
- (54) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
- (55) 《有色金属企业总图运输设计规范》（GB 50544-2009）；
- (56) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (57) 《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)；
- (58) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）；
- (59) 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；

- (60) 《有色金属采矿设计规范》(GB 50771-2012)；
- (61) 《爆破安全规程》(GB 6722-2014)；
- (62) 《有色金属矿山排土场设计标准》(GB50421-2018)；
- (63) 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》(AQ 2031-2011)；
- (64) 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》(AQ 2032-2011)；
- (65) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》(AQ 2033-2011)；
- (66) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》(AQ 2034-2011)；
- (67) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》(AQ 2035-2011)；
- (68) 《金属非金属地下矿山通讯联络系统建设规范》(AQ 2036-2011)；
- (69) 《金矿绿色矿山建设规范》(DB41/T1669-2018)；
- (70) 《铁矿、锰矿绿色矿山建设规范》(DB41/T 1668-2018)；
- (71) 《有色金属矿绿色矿山建设规范》(DB41/T 1663-2018)。

1.6.5 其它资料

- (1) 《灵宝市土地利用总体规划(2010-2020年)调整完善》；
- (2) 《三门峡市灵宝市矿产资源开发利用规划》(2016-2020年)；
- (3) 矿区土地利用现状图，规划图，灵宝市自然资源和规划局提供；
- (4) 本次野外实地调查资料和收集的其它相关资料。

1.7 方案服务年限及适用年限

1.7.1 《方案》服务年限

依据《灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿(金、铁)资源开发利用方案》，矿山综合服务年限 6.71a。本方案以矿山综合服务年限为基数，复垦治理期按照 1.29a，管护期按照 3.0a，本方案服务年限年为 11a，即自 2022 年 7 月至 2033 年 6 月。

1.7.2 《方案》适用年限

本方案适用期为 5a(2022 年 7 月至 2027 年 6 月)。

本《方案》严格依据国家法律法规和政策要求，5 年适用期结束矿山企业应对本《方案》修编，当矿山企业变更矿区范围和开采方式、扩大开采规模，或变更开采矿种，应重新编制《矿产资源开采与生态修复方案》。若在本《方案》服务期限

内矿业权发生变更，则土地复垦与地质环境治理的责任与义务将随之转移。

1.8 矿产品需求现状及预测

1.8.1 矿产品国内外需求和市场供应情况

1.8.1.1 黄金的主要用途及作用

黄金最早在人类社会中充当货币。随着社会的发展，黄金的经济地位和应用在不断地发生变化，其货币职能在下降，在工业和高科技领域方面的应用在逐渐扩大。当今社会黄金主要用作国际储备、珠宝装饰及工业与科学技术应用等方面。而且在电子技术、通讯技术、宇航技术、化工技术、医疗技术等领域的应用不断扩大。

1.8.1.2 黄金供需情况

（1）国内黄金供需情况

据相关资料介绍，我国 1949 年时黄金产量仅为 4.07 吨，到 1975 年也仅为 13.8 吨，国内黄金总存量很少。上个世纪 70 年代开始，为解决外汇极度紧缺的困难，国家对黄金生产采取一系列扶持政策，改变了人拉肩扛的落后生产方式，黄金工业进入发展快车道。1995 年我国黄金产量突破 100 吨，2003 年达到 200 吨。2010 年、2011 年、2012 年、2013 年、2014 年、2015 年、2016 年、2017 年、2018 年、2019 年中国黄金产量分别为 340.87 吨、360.96 吨、403.05 吨、428.2 吨、451.80 吨、450.05 吨、453.49 吨、426.14 吨、401.12 吨、380.23 吨。中国黄金协会发布的数据显示，中国黄金产量已连续 13 年居世界第一。

从 2007 年起我国黄金产量首次超过南非，到 2019 年已连续 13 年保持全球第一产金大国的地位。我国黄金生产能力的提高，增强了国家保障经济安全和金融安全的能力。

2016 年中国黄金市场交易活跃。上海黄金交易所各类黄金产品共成交 4.87 万吨，增产 3.434 吨，连续 10 年蝉联全球第一，同比增长 0.76%；成交额共 17.44 万亿元，增幅超过 60%。

（2）世界黄金供需情况

根据美国地质勘探局的数据显示，2001-2015 年间，世界黄金储量中间增加，2015 年之后有所下降，截至 2018 年底，世界黄金储量为 54000 吨。而根据世界黄金协会的统计，2019 年全球黄金储备规模增加了 650.3 吨。

2012-2019 年，全球黄金的供给量呈波动趋势，总体在 4300-4800 吨之间波动。

2019 年，回收黄金供应上升 11%，下半年黄金价格快速上涨使多数黄金持有者高位卖出，使得全球黄金供给同比增长 2%左右，上升到 4776.1 吨。

2012-2018 年全球黄金开采量不断上升，2019 年迎来了首次下降。2019 年全球金矿产量 3463.7 吨，同比下降 1.06%，为 10 年来首次下降。下降的其中一个原因是中国黄金产量的下降。中国作为世界上最大的黄金生产国，2019 年金矿产量同比下降 6%，连续三年下降。

根据世界黄金协会发布数据显示，2019 年上半年全球大部分领域黄金需求增长强劲，但到了下半年，黄金需求普遍疲软，尤其是金饰、零售金条等消费方面。2019 年下半年全球黄金需求同比下降 10%，导致全年需求下降 1%，至 4355.7 吨。

2019 年下半年，黄金价格大幅上涨，严重削弱了全球金饰的消费需求。2019 年第四季度，全球金饰需求降至 2011 年以来的最低水平，584.5 吨，同比下降 10%。2019 年全年，全球金饰消费需求同比下降 6%，至 2107 吨。

2019 年，由于黄金价格大涨，投资者买入黄金 ETF 的需求增加，使得全年黄金投资需求大涨，在一定程度上抑制了全球黄金总需求的下降。2019 年全球黄金投资需求增长到 1271.7 吨，较 2018 年同期增长了 9%。

2019 年印度和中国黄金市场的疲软时全球黄金需求下降的主要原因。金价上涨和经济增长放缓导致两国的黄金消费需求下降。

新冠疫情受控后，国内黄金市场渐复苏。随着形势的改善，3 月初开始国内大多数公司已逐渐恢复运营。根据中国工信部的数据，截至 3 月 30 日，约有 99% 的大型企业已恢复运转，截至 4 月初，也已有超过 80% 的中小型企业重新开始工作。虽然目前并非所有公司都在满负荷运转，但中国官方采购经理人指数（PMI）在三月份显著反弹，显示出潜在的复苏迹象。中国的黄金开采业也正在恢复正常状态。根据中国黄金协会（CGA）的一项问卷调查，截至 3 月上旬，我国重点黄金矿山及冶炼企业复工率达到了 90%~95% 的平均水平，同时超过 90% 的员工已经重返工作岗位。而这些金矿公司正在努力追赶它们最初的生产计划。首先，在一月下旬的春节假期期间，许多矿山并没有停止运营开采。其次，据初步了解，疫情期间主要在产矿山并没有出现感染案例。第三，当前国内金价徘徊在历史最高水平附近，因此国内主要矿山正在全力以赴恢复生产。

迄今黄金的投资需求已经受益于投资者对经济与风险资产的担忧以及宽松的货币环境，并且复苏期间黄金投资需求仍会得到良好的支撑。

1.8.2 产品价格分析及预测

1.8.2.1 黄金供需与价格的关系

20 世纪 70 年代以前，黄金价格基本由各国政府或中央银行决定，国际上黄金价格比较稳定。70 年代初期，黄金价格不再与美元直接挂钩，黄金价格逐渐市场化，影响黄金价格变动的因素日益增多，总的来说，主要取决于供给因素、需求因素和国际社会政治经济形势方面等。

1.8.2.2 最近一年黄金实际价格

在全球金融风暴导致各类资产出现大幅波动的背景下，国际黄金价格保持坚挺，黄金对抗金融风险的功能日益显现，官方和民间对持有实物黄金的兴趣持续增强。

从黄金价格来看，2019 年第四季度黄金平均价格为 1500 美元/盎司。展望未来，预计 2020 年和 2021 年的价格将徘徊在 1600 美元左右。从长远来看，预计未来两年金价将维持在 19 美元左右，高于此前预测的 16.50 美元和 17 美元。

1.8.2.3 今后黄金价格分析

进入 2020 年以来，随着新冠肺炎疫情在全球各地迅速蔓延，投资者对全球经济陷入衰退的巨大恐慌导致国际金融市场在近期发生剧烈震荡。作为金融市场的重要组成部分，黄金市场同样也在近两周内经历了巨大的波动，国际金价由 2020 年 3 月 9 日盘中最高 1703 美元/盎司回落至 1500 美元/盎司左右。

黄金市场虽然体量和规模不大，但市场体系较为完善，投资品种丰富多样，除账户金、现货黄金、实物金币、金条外，还有黄金现货延期、黄金期货、黄金期权等黄金衍生品种供黄金投资者选择。近几年，越来越多的投资者开始关注并参与黄金投资交易，使得黄金交易量、交易规模和市场活跃度大大提高。许多黄金投资品种特别是黄金衍生品种，大多具有双向交易、高杠杆性等特点，这一方面使得黄金投资具有限制少、投资方式灵活、获利空间大等优势。

1.8.2.4 本项目黄金产品价格

金源二矿矿区保有金资源矿石量 10533808 吨，Au 金属量 45908.38 公斤，Au 平均品位 4.36×10^{-6} ；铁矿石量 265609 吨，TFe 平均品位 29.04%。由于铁矿资源量仅占金、铁资源总量的 2.52%，因此，本次方案设计其效益以金矿进行分析。设计产品方案为金、铁原矿石，主要按照现有的市场黄金产品价格，参照当地的市场行情该品位的原矿石售价，考虑矿石贫化，确定本矿含金矿石产品平均售价约为 455 元/t。

第二章 矿产资源概况

2.1 矿区总体概况

金源二矿属已经生产多年老矿山，退出自然保护区后，采矿许可证范围划分为北区和南区两块区域，北区位于小秦岭分水岭以北，主要矿段有自西向东有秦南矿段、大湖、灵湖、桥上寨等，南区有和尚洼、樊岔等矿段。

根据矿山已经形成或正在建设的生产系统现状，本方案继续延用“2020 年开发方案”的规划设计内容（见附件：2020 年开发方案评审意见），对采矿证范围内的 57 个金矿体和 2 个铁矿体采用平硐+盲斜井联合开拓、竖井+盲斜井联合开拓、平硐+斜坡道联合开拓、平硐开拓、平硐+斜坡道+盲斜井开拓五种方式形成 29 个独立生产系统进行开采，。

2.2 本项目资源概况

2.2.1 矿床地质及构造特征

2.2.1.1 矿区地质

2.2.1.1.1 地层

小秦岭太古代花岗-绿岩带由绿岩（变质表壳岩系）和花岗质片麻岩系（变质侵入岩系）两类岩石单元组成。

（1）绿岩

小秦岭地区绿岩为一套原岩为中基性火山—沉积建造的中深变质岩系，总厚度大于 3000m，统称太华岩群，自下而上由基性喷发表壳岩、观音堂岩组和焕池峪岩组组成。

基性喷发表壳岩（ Ar_3B ）：零星分布于西木峪、南闯、王家峪—木厂峪及小寺沟等地，大多呈包体分布于变质花岗岩中。岩性以斜长角闪岩、斜长角闪片麻岩为主，是早期基性火山喷发岩的变质产物。

观音堂岩组（ Ar_3g ）：主要分布于主山脊两侧，呈东西向展布，构成七树坪向形及庙沟向形核部，厚度大于 1857m。岩性主要为石英岩、黑云斜长片麻岩、含石墨石榴黑云长石片麻岩、硅线黑云（二云）长石片麻岩、硅线石榴片麻岩及变粒岩、浅粒岩等，其次为斜长角闪岩。原岩为一套滨海—浅海相碎屑—含炭泥质的沉积建造，夹有基性火山喷发岩。

焕池峪岩组 (Ar_3h)：分布于矿田北部五里村—焕池峪—太阳沟岭一带，厚度大于 795m。主要岩性为灰白色大理岩、透辉石镁橄榄石大理岩、白云石大理岩、含石墨大理岩。与观音堂岩组呈整合接触。原岩为（含炭泥质）灰岩及白云岩，属浅海相碳酸盐沉积。

（2）花岗质片麻岩系

根据地质特征及岩石化学成分，花岗质片麻岩系包括杨砦峪灰色片麻岩和四范沟片麻状花岗岩。

杨砦峪灰色片麻岩 (Ar_3yn)：

主要分布于枪马峪-杨寨峪-樊家岔一带及观音峪、温河峪等地。以杨寨峪一带最为典型，并有剖面控制，故以此命名。主要岩性为黑云更长片麻岩、黑云角闪斜长片麻岩、片麻状斜长花岗岩、片麻状花岗闪长岩。呈灰色-深灰色，具鳞片粒状变晶结构、变余花岗结构，条带状构造、片麻状构造。普遍含斜长角闪岩包体。本来岩石 $Na_2O > K_2O$ ，属钠质岩系，是斜长花岗岩（英云闪长岩）-花岗闪长岩（TTG 岩系）的变质产物。

四范沟片麻状花岗岩 (Ar_3sf)

主要分布于四范沟、大湖峪、荆山峪等地，在四范沟一带发育较好，原岩特征保存较清晰。主要岩性为片麻状黑云二长花岗岩、片麻状似斑状二长花岗岩、片麻状黑云花岗闪长岩及片麻状似斑状二长岩。具中粗粒鳞片粒状变晶结构、变余花岗结构，片麻状构造。其原岩为一套以二长花岗岩为代表的岩石组合。岩石中含斜长角闪岩及灰色片麻岩包体。

（3）第四系

第四系自下而上可见更新统的午城黄土、离石黄土、马兰黄土以及全新统的河流冲、洪积物等。

2.2.1.1.2 构造

小秦岭地区位于昆仑秦岭纬向系与祁吕贺山字型构造前弧东翼及新华夏系太行隆起带交汇部位，经历了多期变形变质作用，地质构造复杂，褶皱、断裂发育。

（1）褶皱构造

小秦岭台穹总体褶皱形态为一近东西向展布的复背形，西起陕西提峪，东至河南娘娘山，长约 100km，宽约 10~20km，自北向南由五里村背形、七树坪向形、老鸦岔（主）背形、庙沟向形、上杨砦背形等次级褶皱组成。

五里村背形：背形轴线出露在杨家岔、安家窑、五里村及泉家峪口一线。在东部夫夫峪和西部柿木峪口被太要断裂所切割。长约 22km。背斜轴线自西向东，由北西西向经安家窑转为近东西向，轴面北倾，倾角约 70° 。北翼地层倾角 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，南翼 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。核部出露焕池峪岩组和片麻质花岗岩，两翼为观音堂岩组。

七树坪向形：向形轴线出露在七树坪、雷家坡和西庭一带，长约 20km。向形东端狭窄翘起，至娘娘山岩体地层封闭。在西阴以西被文峪岩体吞蚀。轴线方位在七树坪以西为北西西向，至西庭为近东西向，西庭以东为北东东向。平面展布总貌呈南凸弧形。向形轴面稍向北倾。北翼地层倾角 $36^{\circ}\sim 55^{\circ}$ ，南翼 $25^{\circ}\sim 52^{\circ}$ 。核部出露观音堂岩组。

老鸦岔背形：背形轴线出露于板石山、老鸦岔脑及娘娘山一线。矿区内长 32km。西段褶皱轴线呈东西向，向东为北西西向，娘娘山以东为北东东向，平面展布总体呈反“S”型，两翼不对称，轴面北倾。北翼地层倾角 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ，南翼 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，在文峪一带地层直立或倒转。核部出露片麻状花岗岩，两翼为杨砦峪灰色片麻岩和观音堂岩组。

根据区域构造研究和同位素年龄资料分析，褶皱形变的主要时期应为太古代末。

（2）断裂

区内断裂构造非常发育，不同期次、不同方向的断裂构造遍布矿区，台穹周边发育“边界断裂”，台穹区内发育一系列韧-脆性断裂，以近东西向断裂为主。

①边界断裂

沿台穹周边发育，北为太要断裂，南为小河断裂。

太要断裂：西起陕西太要，向东经大湖、灵湖至武家山一带，长度大于 75km，宽数十至数百米，带内碎裂岩，糜棱岩发育，并有辉绿岩、石英脉等各种脉岩穿插。伴之次级裂面，由新生矿物及蚀变矿化产生。断裂总体呈近东西向展布，走向 $70^{\circ}\sim 120^{\circ}$ ，主断面北倾，倾角 $35^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。平面上呈典型反“S”弧形展布，地貌上有直线状沟谷，岬口，断层三角面，断层崖一系列直观特征。经矿区钻探、物探证明，断裂角度较缓，沿倾斜稳定北延较远。对太古代地块的生成有重要控制意义。

该断裂以北为灵宝-五亩坳陷区，以南属小秦岭台穹区。

小河断裂：西起唐家峪，经小河至周家山，长度大于 75km，宽数十至数百米，西段走向近东西，倾向南，倾角 $65^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，东段呈北东向，倾向南东，倾角 $45^{\circ}\sim$

60°。断裂以南为陈耳街-高家岭台凹区。断裂带内发育糜棱岩系和碎裂岩系岩石。碎裂岩呈带状展布，出露于断裂带南侧。糜棱岩因受脆性碎裂岩带截切破坏，呈断续分布。主要在严峪、桂家峪、香炉沟等地裸露。

根据带内构造岩类型及其特征、相互关系，太要断裂和小河断裂具有相似的构造运动史，至少可划分出三个活动期次。早期具韧性剪切变形特征，形成角闪岩相糜棱岩及构造片岩带。中期具韧-脆性变形特征，形成绿片岩相糜棱岩，并有同构造期含金石英脉和石英细脉等多种岩脉侵入。晚期为脆性变形，以正向滑移为主，略具左行平移特征，形成数十至数百米宽的破碎带和断层崖、断层三角面等构造地貌。

②韧-脆性断裂

在小秦岭台穹区，现已发现韧-脆性断裂 500 余条，金源二矿矿区范围内亦达数百条。其中以近东西向为主，北西向、北东向和南北向次之。

近东西向断裂：成带分布，是本区的主要控矿构造。按其倾向不同可进一步划分为北倾和南倾两个亚组。在老鸦岔背形及其南部，以南倾断裂最为发育，北倾者次之；在区域上，南倾断裂具中等倾斜，北倾断裂具缓倾斜。南部的南倾断裂和北部的北倾断裂，规模较大，长达数千米。前者如樊岔金矿的 S211、S900、S301 等；后者如竹峪（灵湖）金矿、大湖（罗山）金矿的 F5 等。北部的南倾断裂和南部的北倾断裂以及中部的同组断裂规模较小，但沿走向和倾斜延伸较大，已发现许多中小型金矿。该组断裂以含金石英脉-蚀变构造岩为特征，沿走向和倾向均呈波状起伏变化，是以压性为主的破裂结构面

在五里村背形及其北部，以北倾断裂最为发育，如 F5、F6 断裂，南倾者次之。

F5 断裂位于吕家峪-小湖峪—灵湖峪-夫夫峪一线，长 11km，宽 10~20m，局部达 100m。倾向 335~350°，倾角 54~76°。断裂带主要发育糜棱岩系岩石，与围岩呈渐变过渡关系，局部见碎裂岩系。糜棱岩中长英质脉常发生细颈化或以串珠状透镜体形态产出，糜棱面理具牵引现象，指示断带上盘曾向南逆冲。

断裂后期脆性活动频繁，主要有二期：一期为脆性挤压，产生一组挤压裂面，切割了早期糜棱面理；二期为脆性正断，产生一系列阶梯状正断层，切割了糜棱岩、碎裂岩及石英脉。

该断裂是区内重要控矿构造，在秦南、大湖、灵湖、桥上寨等地形成了大、中型工业矿床。

北西向断裂组：在区内不太发育，主要分布于矿区西部，以 F19、S842、S845、

S875、S846 等为代表，断裂带倾向北东，倾角中等，一般 $44\sim 55^{\circ}$ ，断裂带长度数百米到数千米，最长可达 7km。宽度 $0.8\sim 200\text{m}$ ，带内发育糜棱岩、角砾岩、碎粒岩、断层泥及断层角砾等，部分区段发育片理化带，沿断裂带常有石英脉、辉绿岩脉贯入。性质为逆断层。

近南北断裂组：该组断裂规模较小，以黑峪子矿段的 S11 和樊岔金矿的 I 号脉为代表。长度数十米到千余米，宽 $0.1\sim 3.75\text{m}$ 。断裂以西倾为主，少数东倾。倾角 $26^{\circ}\sim 55^{\circ}$ ，个别近直立。断裂发育糜棱岩系和碎裂岩系。断面上见水平擦痕，并见脆性右行水平扭动，移距 $4\sim 6\text{m}$ 。含金石英脉呈透镜状、扁豆状产于糜棱岩系中。

③矿区断裂特征综述

台穹区现存构造形迹是地壳长期演化、多期构造运动叠加改造的最终结果，构成现代复杂的构造局面。因此，矿区的构造运动期次、构造形迹性质及构造空间布局，均很难划分得十分清楚。概括起来矿区断裂具有以下特征：

A、均呈线状或带状分布，规模大小不同。发育糜棱岩系及碎裂岩系岩石，局部表现为片理、劈理化带。蚀变较强。

B、韧性变形标志明显，发育拉伸线理、旋转碎斑系、石香肠、S—C 组构等。

C、多期活动、叠加改造现象清楚。第一期活动表现为正韧性剪切，与太要、小河断裂第一期韧性活动相伴生。第二期活动是一个较长的复杂演化过程，大致可分两个阶段：早期阶段表现为近南北向收缩，发生韧性推覆，使太要、小河断裂产生挤压变形，并在台穹区内形成成群、成带分布的平行叠瓦状逆韧性断层；晚期阶段表现为脆性逆冲，形成断层磨砾、断层泥或产生新的断裂，本期断裂活动具有两个重要特点：一是构造展布空间明显继承早期糜棱岩带；二是对本区金矿的形成具有显著的控制作用。第三期活动发生于燕山晚期，主要表现为脆性张裂，断距一般较小。

2.2.1.1.3 岩浆岩

区内岩浆活动频繁，自太古代、元古代到中生代皆有表现，具多旋回，多期次特点。

(1) 阜平期

阜平旋回早期形成拉斑玄武岩（现已变为斜长角闪岩）。拉斑玄武岩之后有奥长花岗岩、英云闪长岩、花岗闪长岩（即 TTG 岩系）、花岗岩、花岗伟晶岩脉的侵入，构成杨寨峪及四范沟岩石组合的主体。该旋回的黑云母二长花岗岩呈岩床状、

不规则状产出。

花岗伟晶岩脉 (rp_1^2) 是区内结晶基底中最发育的脉岩之一, 多呈不规则脉状或岩株状产出, 具有多阶段侵入特点。

第一阶段多沿五台期构造面理贯入, 形成区内结晶基底变质岩石中普遍发育的伟晶质条带, 条带宽 1~15cm, 连续性较好。第二阶段规模较大, 多呈不规则岩株状产出。主要岩石类型有: 二长花岗伟晶岩、钾长花岗伟晶岩、斜长花岗伟晶岩及角闪二长花岗伟晶岩。以二长花岗伟晶岩为主。岩石多呈灰白—浅灰色, 具不等粒花岗伟晶结构, 斑杂构造。主要矿物以颗粒粗大、含量不均为特征。副矿物组合较复杂, 种类较多, 并普遍出现放射性副矿物钍石、钍脂铅铀矿、烧绿石等。

该期脉岩侵位于上太古界观音堂组和焕池峪组, 并被早元古代 (中条期) 桂家峪花岗岩和中元古代 (熊耳期) 小河花岗岩侵入。

(2) 中岳-五台期

该旋回岩浆活动主要形成桂家峪角闪二长花岗岩和广泛分布的混合花岗伟晶岩。桂家峪岩体分布于核查区的南部, 出露面积约 13km², 与观音堂和四范沟岩组成侵入接触, 接触面外倾, 倾角 50~70°, 呈岩株状产出。根据岩体边部粒度细、包体含量少, 中部粒度粗、暗色包体多, 将该岩体划分为两个岩石结构单元。

第一单元为中细粒角闪二长花岗岩, 呈环状分布于岩体边部, 环带宽 100~500m, 南部被小河断裂破坏。岩石具中细粒花岗结构, 块状及片麻状构造, 具强黑云母化, 角闪石不同程度地被黑云母交代。该单元中局部见有混合岩、片麻岩、伟晶岩捕虏体和同源包体 (细粒黑云母化花岗岩)。

第二单元为粗中粒角闪二长花岗岩, 岩石具粗中粒花岗结构, 中心具似斑状结构, 块状及片麻状构造。该单元中含有较多暗色包体, 主要成分为角闪石英正长斑岩。

该岩浆活动旋回形成的混合伟晶岩在区域上广泛分布, 常呈大小不等的团块状、不规则脉状穿插、交代各种混合岩、片麻岩、斜长角闪岩、黑云母花岗岩等, 形成第二期混合岩化岩石和混合岩。岩石呈伟晶状和粗晶块状, 以肉眼可见含较多磁铁矿、褐帘石为特征, 还含有较多紫红色锆石。

(3) 熊耳期

该旋回形成的岩浆岩主要为小河黑云母二长花岗岩。

小河花岗岩体分布于矿区的南部边沿, 小河区域性韧性剪切带南侧呈东西向带

状展布，区内出露长度约 10km，宽约 3~6km。该岩体可划分为两个单元：

第一单元为黑云母二长花岗岩，岩石具中细粒花岗结构，块状构造。本单元中片麻岩类捕虏体较多。

第二单元为肉红色黑云母二长花岗岩，该单元为小河岩体的主体，岩石具中细粒花岗结构，块状构造。

（4）加里东期

没有大的侵入体，主要表现为辉绿（玢）岩脉、闪长玢岩、辉长辉绿岩等脉岩的侵入。该类脉岩广泛发育于区内新太古代中深变质岩系中，长度多在 100~500m，宽 1~5m，少数长度可达 1~4km，宽大于 30m。岩脉产状较零乱，不具明显优选展布方向。

①闪长（玢）岩脉（ δ_3 或 $\delta\mu_3$ ）

包括闪长岩及闪长玢岩。岩石呈深灰绿色，呈脉状产出，具半自形粒状结构，部分具斑状结构，块状构造。主要矿物为斜长石 40~50%及普通角闪石 30~40%。玢岩中含斑晶可达 5~15%。岩石蚀变强烈。

②辉长辉绿岩脉（ $v-\beta_3$ ）

分布于朱阳樊家岔沟内，呈脉状产出。

岩性为岗纹辉长辉绿岩。岩石呈灰绿色，具变余辉长辉绿结构，块状构造。主要矿物为斜长石 50~60%，普通辉石+角闪石 15~20%，钾长石 10~15%，石英 5%。岩石蚀变强烈。

③辉绿（玢）岩脉（ $\beta\mu_3$ ）

此类岩脉区内广泛分布，可达上百条。岩石呈深灰绿色，具变余辉绿结构及变余岗纹辉绿结构，块状构造。主要矿物为斜长石及普通辉石，含量变化大，岩石蚀变强烈。此类岩脉多具斑状结构，含斜长石或纤闪石化辉石斑晶，含量不均。此外，部分岩脉含斜长石大斑晶，含量可达 20~30%，大小 0.5~2cm，外貌酷似熊耳群大斑安山岩。

（5）燕山期

燕山期主要形成文峪和娘娘山两个花岗岩序列。晚期则主要形成花岗（斑）岩脉、石英脉等各类脉岩。

文峪和娘娘山岩体虽然不在矿区之内，但其规模大、距矿区较近、与金成矿关系密切。现叙述如下：

①文峪岩体

位于矿区西部边沿，近椭圆形，长轴北西西向，长 14.5km，短轴北北东向，宽 7km，出露面积约 65 km²。岩体与围岩的接触界线清楚，接触面向外倾斜，倾角一般为 50~60°，岩体东部见少量围岩残留顶盖。岩体可划为三个相带：中心相带：分布在岩体的中南部，出露面积不大，为中粒似斑状黑云花岗岩。

过渡相带：占岩体面积的绝大部分。由中粒黑云花岗岩，中粒含斑黑云花岗岩组成。与中心相带、边缘相带呈过渡关系。

边缘相带：不规则分布在岩体的外缘。宽数十到千余米，局部可见数厘米到数十厘米的结晶边。岩性为中细粒花岗岩。

②娘娘山岩体

位于矿区以东，距勘查区大约 2km。呈梨形，长轴北北西向，长 7.5km，短轴北东东向，宽 5.5km，出露面积约 33km²，接触面多处呈内倾，倾角 30~50°。岩体中夹有较多的捕虏体，期后脉岩也较发育，除花岗岩脉外，还有石英脉。岩体可划分为两个相带：

内部相：分布在岩体的北东部，出露面积很小，以中粒似斑状黑云母花岗岩为主，含少量斑晶。

外部相：占岩体面积的绝大部分。以中粒黑云母花岗岩为主，外围局部渐变过渡为中、细粒花岗岩，但界线不清。

以上两岩体呈岩株状产出，与太华群呈侵入接触。

综合两个岩体的各种特征表明，其成因类型属壳幔质重熔型花岗岩，主要由太华群及其下部岩石重熔产生的岩浆形成。

③花岗（斑）岩脉（ π_5^3 ）

主要分布于东部结晶基底变质岩系中，较发育，多呈北东及北西向展布。规模一般不大，长度多在 500m 以内，宽 1~5m。主要岩类有花岗斑岩、花岗岩及花岗细晶岩。花岗斑岩脉岩石呈灰绿色，斑状结构，基质具半自形粒状结构，块状构造。斑晶由斜长石及少量石英组成，含量 15~20%，斜长石多为板状，粒径在 0.5~2.9mm，以更长石为主，石英为他形粒状，粒径多在 0.5~0.2mm 之间。具较强的绿帘石化及绢云母化。基质主要由钾长石 30%、斜长石 5%、石英 20~25%、黑云母 20%组成。长石类矿物呈板状、粒状，粒径 0.1~0.015mm；石英呈他形粒状，黑云母为细小的片状，大小不一，分布也不均匀。

④石英脉及含金石英脉

区内十分发育，主要分布于结晶基底变质岩系内，是区内黄金开发的主要对象。

此类岩脉多与构造带关系密切，以近东西向及北东向两组最发育。岩脉长度数十米至千余米不等。

石英脉严格受含矿断裂带控制，在含矿断裂带中具有尖灭侧现特征，石英脉以单脉为主，石英脉在平面上，沿走向具波状起伏特征。

石英脉一般呈灰白、乳白、烟灰色，他形晶粒状结构，块状构造，部分地段呈碎裂结构和糜棱结构。主要矿物成分：石英，含少量的黄铁矿及微量的黄铜矿、辉钼矿、方铅矿等。早期石英脉常呈碎裂状或角砾状，被Ⅱ期含金硅质热液胶结，充填形成矿体。矿体的展布，基本与石英脉的展布规律一致。

区内多见石英脉穿切辉绿岩和花岗岩脉，说明石英脉的形成晚于上述两种脉岩，应属晚期的产物。

2.2.1.2 矿体地质特征

2.2.1.2.1 矿化带特征

矿区内共有 97 个金矿体、10 个钼矿体、2 个铁矿体，其中核实报告（2019 年 11 月提交的《河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、钼、铁矿资源储量核实报告》）新发现 14 个矿体，各矿段内矿化带、矿体编号如下表。

表 2-6 矿区矿化带、矿体编号一览表

矿段名称	矿化带编号	矿种	矿体编号
和尚洼矿段	S9103	金	S9103- I
	S9105		S9105- I
秦南矿段	F5	金	5 I、5 II、5 III、5 IV
	3 号矿化带		3 I - I、3 I - II、3 I - III、3 II - I、3 II - II 3 III - I、3 III - II、3 III - III
	8 号矿化带		8 I、8 II、8 III、8 IV、8 V
白草峪矿段	白 I	金	白 I - I
	白 II		白 II - I
大湖矿段	F1	金	2
	F5	金	16、17、21、22 I、24、25、26、26 I、 27、19、22
		钼	F5 下 1、F5 下 2 F5 上 1、F5 上 2
		钼	S35 下 1、S35 下 2、S35 上 3
	F7	钼	F7-Mo I、F7-Mo II

矿段名称	矿化带编号	矿种	矿体编号
	大 F8	金	大 F8- I
		钼	大 F8-Mo I
灵湖矿段	F1	金	F1- I 、 F1-II 、 F1-III
	F5	金	F5- I 、 F5- I ①、 F5- I ②、 F5- I ③ F5- I ④、 F5- I ⑤、 F5- II F5-VI、 F5-VII、 F5-VIII
	F20	金	F20- I
	F10		F10- I
姚头矿段	F1	金	姚 F1- I 、 姚 F1-II
桥上寨矿段	F5	金	桥 F5- II 桥 F5-III、 桥 F5-IV
	S21		S21- I
石崖矿段	V	金	V- I
	S8		S8- I
马蹄沟矿段	S841	金	S841- I
	S842		S842- I 、 S842- II 、 S842-III、 S842-IV
	S8918		S8918- I 、 S8918- II
黑峪子矿段	S11	金	S11- I
	S7		S7- I
	N2		N2- I
	845		S845- I
观音峪矿段	S903	金	S903- I
	S904		S904- I 、 S904- II
	S311		S311- I
	观 I		观 I - I 、 I - II 、 I -III、 I -IV
	观 VI		观 VI- I
樊岔矿段	S301	金	S301- I
	S431		S431- I
	S900		S900- II
	S6		S6
	163		163
	151		151
	162		162
	174		174
寺上金矿和尚洼外围 金（铁）矿段	S930	金	S930- I
	寺 S1		寺 S1- I 、 寺 S1-II 、 寺 S1-III
	S6		S6- I

矿段名称	矿化带编号	矿种	矿体编号
	H8703		H8703- I 、H8703-III
	S211		S211- I
	1562		1562- I 、1562- II
	T1	铁	T1
	T2	铁	T2
寺上矿段	S51	金	S51- I 、S51- II

（注：大湖矿段 16、17、21、22 I、24、25、26、26 I、27 矿体为 07 年前。2019 年核实报告新增矿体为秦南矿段 5IV、8V，黑峪子矿段 S7、N2、845，寺上外围矿段 1562~I、1562~II，王家峪矿段 S6、163、151、162、174 矿体，马蹄沟矿段 S842~III、S842-IV。）

矿区内矿产资源丰富，矿化带数量较多，近东西向、北西向、北东向、近南北向等不同产状的矿化带均可见到，其中近东西向矿化带数量多、规模大，控制着区内 90%以上的资源储量。在以往的地质勘查工作中，曾在区内发现（含金）石英脉、含矿断裂带上百条，其中能够圈出工业矿体的矿化带就达 37 条。主要包括：北矿带的 F1、F5、F7、大 F8、F10、F20、F21、F35、S0（8 号脉组）、3 号矿化带、S9103、S9105、白 I、白 II、S903、S904 等 16 条矿化带；北中矿带的 S841、S842、S8、S11、S900、S8918、S311、V、观 F8 等 9 条矿化带；中矿带的 S930、S301、S211、S431、观 I、VI、H8703、寺 S1、S6、T1、T2、S51 等 12 条矿化带。

现将区内主要矿化带特征叙述如下：

（1）F5 矿化带

西起闫家峪，向东经大湖峪、灵湖、桥上寨，至夫夫峪，全长 11km 以上。走向近东西，北倾，倾角 15~45°，局部可达 50°以上，走向及倾向均具明显波状起伏、分枝复合特点。在大湖峪以东 700m 处和竹峪沟东 250m 处，F5 与 F6 两条矿化带交汇复合。构造带宽度 40~150m，带内岩石以糜棱岩、碎裂岩、碎裂岩化岩石为主，夹少量的石英脉透镜体。石英脉长度一般几十到几百米，厚度一般几十厘米到几米。脉内金矿分布与石英脉关系密切，石英脉分布地段往往构成工业矿体。矿化带围岩主要为混合花岗岩，局部为大理岩。蚀变主要有：硅化、黄铁矿化、绢英岩化、黄铜矿化。蚀变带宽 0~1m，局部大于 2m。根据矿体赋存特征，矿化带共分闫家峪（秦南）、大湖、灵湖、桥上寨四个矿（化）段。闫家峪（秦南）矿（化）段，西至闫家峪，向东延伸至磨石峪，长 1200m，其内赋存有四个金矿体，编号为 5 I、5 II、5 III、5 IV；大湖矿（化）段西起狼窝梁，向东延伸至小湖峪沟东，长 2132m，该段赋存 19 个金矿体和 4 个钼矿体；灵湖矿（化）段西起瓦子沟东，向东延伸至

小石山沟，长 1365m，该段赋存 15 个金矿体；桥上寨矿化段西起灵宝市阳平镇桥上寨沟西，向东延伸至夫夫峪沟西，长约 900m。

（2）8 号脉组（0 号矿化带）

属秦南矿（化）段，西起闫家峪沟东，东至磨石峪，沿走向长大于 1500m。该脉组分布在五里村背斜南翼，向南倾斜，总体上呈带状分布，宽 30~340m，平面呈中间宽、两端窄的纺锤形。矿化带走向为东西向，含金石英脉、金矿化带在带中呈多脉状产出，分布密集，成群出现，近平行分布，走向与断裂带一致，南倾，倾角 41°~60°。矿化带形态、产状、分布受断裂带控制，长度 50~750m，数量有 9 条。编号 0I~0VIII 和 8 号矿化带。8 号矿化带是 8 号脉组中规模最大、矿化最好的一条矿化带，共赋存有 4 个矿体，为矿段主要矿化带。该矿化带位于矿段中部，分布于 0I 与 0III 号矿化带之间，矿化带间距 6~65m。矿化带长 750m，厚度变化较大，最大厚度 15m，最小不到 1m，经深部钻孔和坑道控制，该矿化带向下延伸斜深大于 400m。矿化带在走向上和倾向上呈舒缓波状，并具膨大收缩、复合分枝及尖灭再现等特点。矿化带倾向 175°，倾角 35~65°，局部倾角可达 70°以上。带内充填物为碎裂状糜棱岩、石英脉及蚀变岩等。石英脉呈透镜状断续分布于矿化带中，矿化带的围岩为混合花岗岩、大理岩。近矿化带围岩多具蚀变现象。主要蚀变类型有：绢云母化、硅化、黄铁矿化、黄铁绢英岩化、绢英岩化，这些蚀变与金矿化关系密切。此外，围岩还具绿泥石化、高岭土化等。蚀变带宽 0.1~1.5m，最宽处大于 2m。该矿化带地表金矿化弱，大部分地段金品位均低于 1×10^{-6} ，但在中深部金矿化较强，金矿化集中于 047~028 线间，8 I、8 II、8 III 和 8 IV 号矿体即产在该矿化带中。

（3）3 号矿化带

属秦南矿（化）段，分布于闫家峪沟东，5 号矿化带的上盘，中东部和 5 号矿化带大致平行，西部和 5 号矿化带背向撒开。走向 NNW~SEE，弧向延伸，倾向北东，走向：20~70°，倾角 25~45°，平均倾角 40°。矿段内构造带长度 2400m，矿化段控制长度 700m。断裂带内充填物为石英脉、碎裂状糜棱岩、及蚀变岩等。矿化带由三条矿化带（石英脉）组成，编号为 3 I、3 II、3 III，三条脉平行产出，相互间距 10~20m，局部达 110m。地表面脉宽度一般为 2~10m，局部达 20m。深部厚度一般在 1~6m，局部达 24.1m。走向及延深方向上基本连续，呈舒缓波状，并有膨大收缩、复合分枝、尖灭再现等特点。石英脉呈透镜状断续分布于矿化带中，石英脉内部多见片麻岩夹石层及夹石透镜体。矿化带围岩为混合花岗岩、大理岩。

近矿围岩多具绢云母化、硅化、褐铁矿化、黄铁矿化、绢英岩化等蚀变，这些蚀变与金矿化关系密切。金矿化主要分布于石英脉中，蚀变围岩中金矿化较弱，局部地段可构成金矿体。

（4）S301 号矿化带

属樊岔矿段，西起阎王沟，东至羊棉凹，全长 1268m，矿区内出露长度 650m。露头最高标高+1881m，最低+1717m，高差 93m。斜长 800m。矿化带呈薄脉状产出，最薄为 0.1m，最厚为 1.49m，平均厚 0.67m 矿化带的形态及空间分布受压扭性断裂控制，总体走向 60°，倾向 330°，倾角 8°~24°，局部达 30°左右，平均倾角 20°。矿化带沿走向、倾向显宽缓波状。矿化带主要由含金石英脉组成，有少量的糜棱岩。围岩主要为黑云斜长片麻岩、浅粒岩；其次为斜长角闪片麻岩、辉绿岩等。蚀变分布于含金石英脉的顶、底板或其延伸方向。蚀变类型有硅化、绢云母化、黄铁矿化、钾长石化、碳酸盐化、绿泥石化及它们相互的组合，如绢英岩化、黄铁绢英岩化等。与金矿化较为密切的是黄铁矿化、硅化、绢云母化，黄铁矿化、硅化与其它蚀变组合迭加出现，强烈地段往往构成矿体。围岩蚀变的宽度一般 0.5~1.5m，最大可达 3m。一般靠近矿化带蚀变强，远离则渐弱，强蚀变比弱蚀变的岩石含金高。

（5）S11 号矿化带

属黑峪子矿段，分布于黑峪子西坡，矿化带总长度 800m，采矿证内长度 470m。出露标高+1244~+1627m，控制最大斜深 63m，控制最低标高+1184m。矿化带最大厚度 1.43m，一般 0.50~1.00m。走向近南北，倾向 285°，倾角 26°~30°，平均倾角 28°。矿化带由石英脉及糜棱岩组成，在走向和倾向上均呈舒缓波状产出，黄铁矿呈星散状、细脉状、浸染状、团块状分布于石英脉中。矿化带围岩主要片麻岩，斜长角闪岩，围岩蚀变主要有硅化、绢云母化、黄铁矿化、碳酸盐化，其次为黑云母化、绿泥石化、钾长石化、黄铜矿化、磁黄铁矿化等。S11- I 矿体即产在该矿化带中。

围岩蚀变类型与围岩种类有关：片麻岩蚀变以硅化、绢云母化为主，其次可见钾长石化；斜长角闪岩蚀变以黑云母化、绿泥石化、碳酸盐化为主；黄铁矿化可见于各种围岩蚀变中。

围岩蚀变带宽度受矿体规模、矿化程度有关。矿体厚度大、矿化强烈处蚀变带宽度大，反之则小。蚀变带宽度一般为 0.30~0.50m，个别地段大于 0.50m。围岩蚀变强度受矿体控制，近矿体蚀变强度大，反之则小；矿体顶板蚀变强度大，底板则

弱。

其他矿化带特征见下表。

表 2-7 矿化带特征一览表

矿化带编号	分布位置		矿化带产状 (度)		矿化带规模		地质特征			备注
	分带位置	地理位置	倾向	倾角	矿化带长度 (m)	矿化带宽度 (m)	品位 ($\times 10^{-6}$)	地质特征	赋存矿体数量	
F1		自东而西：天地沟、石山沟、水泉沟、三眼泉、园壕、东肖泉等地	10~20	37~45	>10000	1.0~60	0.04~13.10	以断层三角面、糜棱岩、碎裂岩、角砾岩、扭劈理、近水平微斜擦痕发育为特征。断裂内断续出露含金石英脉多处，总体看既控矿又破矿，形成历史久，延续时间长，重接复合现象明显。	8	
F5		西起闫家峪，向东经秦南矿段、罗山（大湖）矿段、灵湖矿段、桥上寨矿段，至大夫峪	350~60	15~45	>11000	40~150	Au 0~863.35 Mo 0~0.92%	岩性为糜棱岩、碎裂岩、碎裂糜棱岩、碎裂岩化岩石为主，夹数量较多的石英脉透镜体。石英脉长度一般几十到几百米，厚度一般几十厘米到几米。金矿分布与石英脉关系密切，石英脉分布地段往往构成富矿段。	24 个金矿体 4 个钼矿体	
S910 3		分布于程村乡闫家峪沟南和尚洼	35~45	39~42	550	0.5~3	0.19~16.42	石英脉呈脉状、透镜状或团块状分布于矿化带中，与糜棱岩、碎裂岩等相间出现，围岩主要为混合花岗岩伟晶岩，局部为混合花岗岩，蚀变主要为硅化、褐铁矿化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、绿帘石化等。	1	
S910 5		分布于程村乡闫家峪沟南和尚洼，分布于 S9103 号脉西南，二者近平行排列，相距约 110—160m	35	40~45	210	1.1~8.3	0.51~3.26	带内岩性主要为糜棱岩，石英脉呈透镜状、豆夹状断续分布于糜棱岩之间。围岩主要为混合花岗岩伟晶岩，蚀变主要有硅化、黄铁矿化、褐铁矿化、绢云母化、绿泥石化等。矿化带的西段矿化较强。	1	
3 号矿化带	北矿带	分布于秦南矿段东北部，5 号矿化带的上盘，中东部和 5 号矿化带大致平行，西部和 5 号矿化带背向撒开。	110~160	25~45	2400	2~10	1.17~1.55	断裂带内充填物为碎裂状糜棱岩、石英脉及蚀变岩等。矿化带由三条矿化带（石英脉）组成。	8	
白 I		桑园村西，地表未出露，为盲矿化带	360	32~38	800	1.10~15	0.02~17.33	带内以构造糜棱岩为主，夹较多的石英脉透镜体。围岩为四范沟组片麻状黑云二长花岗岩，蚀变主要为绿泥石化、绿帘石化、绢云母化、萤石化；金属矿化主要为黄铁矿化（褐铁矿）化、方铅矿化、黄铜矿化、孔雀石化等。	1	
白 II		桑园村西，地表未出露，为盲矿化带	0~5	34~36	100	1.40~1.6	0.92~8.29	岩性特征同白 I 号矿体	1	
8 号矿化带		闫家峪南坡至磨石峪南坡	175	35~65	750	1~15	0.15~103.00	带内岩性为碎裂状糜棱岩、石英脉及蚀变岩等。石英脉呈透镜状断续分布于矿化带中，矿化带的围岩为混合花岗岩、大理岩。主要蚀变类型有：绢云母化、硅化、黄铁矿化、黄铁绢英岩化、绢英岩化、绿泥石化。金矿化强。	4+1	
F35		位于大湖峪沟西，F5 的上盘。	340~350	33	900	10~50	Mo0~0.487% Au0~35.2	主要为石英脉，具黄铁矿化和较强的钼矿化。并形成颇具规模的钼矿体。	钼 3 金 5	
F20		位于灵湖矿段，地表未出露，为盲矿体	260	16	250	0.2~0.6	1.38~11.30	带内岩性为碎裂糜棱岩，岩石具较强的硅化和弱褐铁矿化。走向、倾向均呈微波状起伏。一般断裂规模小，金矿化强，但矿体规模小。	1	

矿化带编号	分布位置		矿化带产状(度)		矿化带规模		地质特征			备注
	分带位置	地理位置	倾向	倾角	矿化带长度(m)	矿化带宽度(m)	品位($\times 10^{-6}$)	地质特征	赋存矿体数量	
F10		分布于灵湖矿段PD425坑道中	120	46	数十米	3.5	1.18	带内岩性为碎裂糜棱岩,岩石破碎,近顶板具弱褐铁矿化。赋存小型金矿体	1	
S21		分布于灵湖峪口西侧	320	8~25	>300	0.3~2.0	0~41.80	主要由石英脉和糜棱岩、碎裂岩等组成。石英脉多呈透镜状,长度一般数米—十余米,厚0.05~0.6m,含1~5%的褐铁矿、黄铁矿,矿化带遭后期断层破坏,断距4~7m。围岩为黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩及花岗伟晶岩等	1	
F7		沿ZK008~YD501—狼窝梁1022.79高地一线分布,居于F8之南,钻探控制东端尖灭于2~4线之间,东段与F8平行,向南西方逐渐散开。	335	50	1200	2~20	Mo0.041~0.049%	主要由石英脉组成,石英脉呈断续分布,长数十到百余米,厚度均大于1m,钼矿化较强,但金矿化弱。	2个钼矿体	
大F8		位于F1含金构造蚀变带之南,东起狼窝梁吨C119,沿山脊北坡分布,经ZK1901之南,西延出矿段。	330	30~60	800	3~5	12.4	此构造为单脉型,主要由石英脉组成。	金1 钼1	
S903	北矿带	北起碾沟壕,南至小和尚沟	300	38~52	1150	2.0~5.0	0.09~9.08	形成为糜棱岩,多处地段充填有石英脉。石英脉宽度一般0.8~1.5m。糜棱岩及近矿围岩均有强度不等的硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化等蚀变。一般伴随着石英脉的贯入,多金属矿化增强,金品位增高。其地表矿化一般较弱,仅个别工程见矿,往深部其蚀变及矿化明显增强。	1	
S904		分布于观音峪沟西,南东距S903约250~300m,与S903近平行分布	120	34~50	730	2.0~3.0	0.09~14.24	脉内主要形成为糜棱岩,多处地段充填有石英脉。石英脉宽度一般0.3~1.5m。糜棱岩及近矿围岩均有强度不等的硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化等蚀变。一般伴随着石英脉的贯入,多金属矿化增强,金品位增高。其地表基本无矿化,往深部蚀变及矿化明显增强。	2	
V	北中矿带	西起光沟子,东至石崖东坡	190	22~25	1720	2~3	0~14.74	主要形成为糜棱岩,多处地段充填有石英脉。	1	
S8		分布于敬坪西一带	50	37~50	350	0.15~0.5	0.08~15.9	主要为糜棱岩、碎裂岩,局部充填有石英脉。局部金矿化较强,圈出一个金矿体	1	
S842		西起程村乡西小泉磨石峪沟垅,向南东经黄家窑、麻沟至斑鸠沟垅西,	240	77~85	>6800	0.5~20	0.02~125.80	矿化带主要由糜棱岩和石英脉组成,石英脉呈不规则薄脉状、透镜状产于断裂蚀变带中,厚度沿走向变化较大,一般0.1~0.5m。具黄铁矿化、黄铜矿化、褐铁矿化、孔雀石化,	2	
S841		位于北中矿带。分布于小湖峪大马蹄沟两侧山坡	240	77~85	480	0.5~2.0	0.02~20.50	由糜棱岩和石英脉组成,石英脉呈不规则薄脉状,透镜状产于断裂蚀变带中,具黄铁矿化、黄铜矿化、褐铁矿化、孔雀石化,以黄铁矿化为主	1	
S8918		位于北中矿带。分布于桃树沟脑一带	165~185	30~45	260	0.01~2.0	0.1~61.14	由石英矿和糜棱岩组成,具硅化、绢云母化、碳酸盐化、绿泥石化以及黄铁矿化、褐铁矿化等蚀变,以褐铁矿化较强为显著特征,常可见	2	

矿化带编号	分布位置		矿化带产状(度)		矿化带规模		地质特征			备注
	分带位置	地理位置	倾向	倾角	矿化带长度(m)	矿化带宽度(m)	品位($\times 10^{-6}$)	地质特征	赋存矿体数量	
								到蜂窝状构造。		
S11	北中矿带	分布于黑峪子西坡	285	26~30	800	0.50~1.43	0.04~156.00	由石英脉及糜棱岩组成，在走向和倾向上均呈舒缓波状产出，呈白色、乳白色，粒状结构，块状构造。脉石矿物主要为石英，金属矿物主要有自然金、黄铁矿等，呈星散状、细脉状、浸染状、团块状分布于石英脉中	1	
S311		分布于大牛圈沟脑西侧山包上	35	23~48	730	2.0~4.0	0.21~13.39	该矿化带地表矿化较弱，主要为糜棱岩，局部充填有石英脉，石英脉宽度一般 0.3~1.2m。糜棱岩及近矿围岩均有强度不等的硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化等蚀变。往深部随着黄铁矿化石英脉的贯入增强，金品位增高	1	部分位于采矿证外
S900		该脉西起大湖东峪主分水岭北坡，向东延伸到本区，位于分水岭南坡	35	35~56	1000	3~5	5.0	该矿化带地表基本矿化较弱，主要为糜棱岩，局部充填有石英脉，破碎带宽度 3.0~5.0m，石英脉宽度一般 0.4~1.5m。糜棱岩及近矿围岩均有强度不等的硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化等蚀变。	1	部分位于采矿证外
S301	中矿带	西起阎王沟，东至羊棉凹，矿化带东段西起东阎沟	330	8~24	1268	0.1~1.49	0~1017.24	主要由含金石英脉组成，矿化蚀变强烈，以钾化、硅化、黄铁矿化为主，沿走向和倾向均呈波状起伏变化，是以压性为主的破裂结构面。	1	矿体北部位位于采矿证外
S431		西起中梁，向东延伸，至狐子沟	175~195	40~66	896	0.15~1.11	0.69~18.01	单一含金石英脉。	1	
观 I		位于中矿带。分布于勘查区南部贵家峪沟脑	270	37	600	2.0~4.0	0.11~7.40	矿化带地表矿化较弱，主要为糜棱岩，局部充填有石英脉，石英脉宽度一般 0.5~1.5m。糜棱岩及近矿围岩均有强度不等的硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化等蚀变。往深部随着黄铁矿化石英脉的贯入增强，金品位增高	4	
观 VI		分布于贵家峪沟脑分布于 I 号矿化带的东侧，两者相距约 100m，近平行产出	270	43	200	2.0~4.0	0.09~6.45	矿化带地表矿化较弱，主要为糜棱岩，局部充填有石英脉，石英脉宽度一般 0.5~1.5m。糜棱岩及近矿围岩均有强度不等的硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化等蚀变。往深部随着黄铁矿化石英脉的贯入增强，金品位增高	1	
S211		西起杨本林沟西，向东延伸至三道壕	195	33~37	2000	3~10	0.21~11.69	矿化带具压扭-张性特征，往往形成糜棱岩、碎裂岩，波状起伏特征明显。带内一般充填 0.5~1.5m 厚的石英脉。	1	
寺 S1		分布在朱家峪九沟口至牛心墩一带	195	30~50	1400	3~10	0.69~18.01	断裂带具压扭-张性特征，形成糜棱岩、碎裂岩，波状起伏特征明显。断裂规模较大。带内一般充填 0.5~1.5m 厚的石英脉。	3	
S6		矿化带露头小罗闯阴至阎王沟中梁，向西延伸进入和尚洼矿权	175~195	35~66	840		10.11	单一含金石英脉。	1	

矿化带编号	分布位置		矿化带产状(度)		矿化带规模		地质特征			备注
	分带位置	地理位置	倾向	倾角	矿化带长度(m)	矿化带宽度(m)	品位($\times 10^{-6}$)	地质特征	赋存矿体数量	
S930		分布在金源二矿外围至和尚洼矿段边界、樊岔峪石跃沟南侧山梁	185	30~50	800	2.0~8.0		矿化带主要为糜棱岩、碎裂岩。带内一般充填0.5~1.5m厚的石英脉。	1	
H8703		分布在樊岔峪西侧,向东经樊岔峪、上岭峪、尖坪峪、松树峪至牧场峪东	15~80	50~70	2600	1~5		该含金韧-脆性断裂主要由石英脉蚀变糜棱岩、碎裂岩和少量石英透镜体组成,石英脉、石英透镜体及有的蚀变构造岩中含有不等量细-粗粒自形-半自形黄铁矿,呈浸染状团块状分布,为第一阶段矿化产物,部分地段见第二阶段细-微粒它形黄铁矿集合体呈条带状、细脉状分布。	2	
T1		分布于杨寨峪大凹沟东	200~210	75~82	500	2.0~3.0		为含磁铁辉长辉绿岩脉,磁铁矿含量高	1	铁矿化带
T2		分布于木厂峪沟西	200~205	75~82	355	2.0~3.0		为含磁铁辉长辉绿岩脉,磁铁矿含量高	1	铁矿化带
S51		分布于香炉沟	294~303	52~58	440	0.5~2.0		石英脉呈透镜状分布于断裂破碎带中,沿走向和倾向上可见收缩膨胀、尖灭再现等特征。矿化带围岩蚀变主要为硅化、褐铁矿化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、绿帘石化等。	2	

2.2.1.2.2 矿体特征

矿区由秦南矿段、大湖矿段、灵湖矿段、桥上寨矿段、和尚洼矿段、白草峪矿段、姚头矿段、马蹄沟矿段、石崖矿段、黑峪子矿段、观音峪矿段、樊岔矿段、寺上-尚洼外围矿段、寺上矿段等 14 个矿段组成,涉及的矿种由金矿、钼矿和铁矿。

(1) 金矿体特征

2019 年核实报告共圈出金矿体 127 个(2019 年核实报告中圈出 126 个金矿体,经重新统计,核实范围内圈出金矿体为 127 个,其中矿区范围内圈出金矿体 97 个)。其中自然保护区压覆 30 个矿体分别为: F5- I、S130-1- I、S130-1- II、S132- I、S875- I、S9634- I、S9634- II、S9634- III、S9634- IV、S9634- V、黑 S1- I、黑 S1- II、S2- I、S2- II、观 F8- I、S911- I、S900- I 矿体, S310- I、S902- I、S902- II、S902- III、S902B- I、S902B- II、SM1- I、S918- I、S918- II、S926- I、S301- III、S206- I、S206- II; 另有 4 个矿体被采矿证范围所分割,部分位于范围内,分别为 S11- I 矿体、S311- I 矿、S301- I、S900- II 矿体。

现矿区范围内圈出矿体 97 个,其中 14 个为本次新增矿体。矿体较多只对主要

矿段及本次新增矿体进行描述。

灵湖矿段 F5 矿化带中的 F5- I，秦南矿段 3 号矿化带的 3 I - II、3 II - II、3 III - II，秦南矿段 5 号矿化带的 5 I、5 II，秦南矿段 8 号矿化带中的 8 III，大湖矿段的 19、22、21，桥上寨矿段的桥 F5- II、桥 F5- IV，白草峪矿段白 I 号矿化带中的白 I - I，石崖矿段的 V 号矿化带的 V - I，樊岔矿段的 S301 号矿化带的 S301- I，寺上外围矿段的 S1- I、S1- II、S1- III、S6 号矿化带的 S6- I 等矿体规模较大，资源储量均超过了 1000kg。其中主要矿体特征如下：

1) 5 II 矿体

分布于北矿带 F5 矿化带秦南矿段的 18 至 22 勘探线之间。呈脉状产出，形态规则，矿体长 290m，垂高 380m，赋存标高+510~+890m，最大斜深 430m，埋深 210~350m，厚 0.52~4.23m，平均厚 1.91m，厚度变化系数为 66.32%，属厚度稳定型；品位 1.50~19.15 克/吨，最高品位 45.40 克/吨，平均品位 5.14 克/吨，品位变化系数为 77.24%，属有用组份分布均匀型。

2) 8 III 矿体

位于北矿带秦南矿段 8 号脉东段 046 至 056 勘探线之间。矿体呈不规则脉状，走向近东西，倾向 175°，倾角 35~65°。矿体长 170m，分布标高+520~+840m，最大斜深 432m，埋深 395~649m。厚 0.40~4.88m，平均厚 1.66m，厚度变化系数为 128%；品位 $1.20\sim36.6\times10^{-6}$ ，最高品位 78.50×10^{-6} ，平均品位 6.04×10^{-6} ，品位变化系数为 99%。

3) 白 I - I 号金矿体

位于北矿带白草峪矿段白 I 号矿化带中。地表黄土覆盖较厚，中深部利用 LD535 施工穿脉坑道，揭穿构造带后，分别在+578m 中段、+543m 中段、+508m 中段、+473m 中段、+438m 中段施工沿脉控制矿体；矿体呈脉状产出于 I 号矿化构造带内，沿走向及倾向具舒缓波状变化。矿体产状倾向 358~5°，倾角 32~38°。控制矿体赋存标高+415~+590m，矿体长度 750m，控制倾向最大延伸 310m。厚度 0.78~1.75m，平均 1.24m，矿体厚度变化系数 35%，属厚度稳定型；矿体品位 $0.94\sim19.33\times10^{-6}$ ，平均 5.31×10^{-6} ，品位变化系数 47%。属有用组份分布均匀型。

4) 大湖矿段 19 号矿体

为矿区最大矿体，属大湖矿段。赋存于 F5 含金构造蚀变带的顶部，浅部斜切到 F5 含金构造蚀变带底部。西起 5 线西 40m，东至 16 线东 60m；东西长 1440m，

平均斜宽 944m。分布标高介于+75m~+1012m,埋深 0~623m,最大控制斜深 1488m。矿体走向近东西,北倾,平均倾角 32.5°。

矿体形态为不规则大型脉状体,连续性较好,矿体最小厚度 0.52m,最大厚度 17.38m,平均厚度 2.04m,厚度变化系数 156%。属不稳定型。矿体虽受后期构造破坏,但对其连续性无大的影响。

矿体最低品位 2.86×10^{-6} 。最高品位 18.06×10^{-6} ,平均品位 5.48×10^{-6} 。品位变化系数 104%,属较均匀型。

该矿体浅—中部以石英脉型矿石为主,深部及矿体边缘多为构造蚀变岩型矿石。+645m 标高以上为氧化矿石,以下为原生矿石。

5) 大湖矿段 22 号矿体

分布于东部 4~12A 线之间,赋存于 F5 含金构造蚀变带底部,在 19 号矿体之下,为盲矿体。分布标高介于-196~+638m,埋深 429~849m。矿体走向长 576m,平均斜宽 864m。最大控制斜深 1504m,走向东西,倾向北,倾角 39°。

矿体形态为不规则中型脉状体,最小厚度 0.45m,最大厚度 4.92m,工程平均厚度 2.90m,厚度变化系数 100%,属较稳定型。矿体最低品位 1.55×10^{-6} 。最高品位 21.72×10^{-6} ,平均品位 4.00×10^{-6} 。品位变化系数 101%,属较均匀型。矿石以蚀变岩型为主。据物相分析,矿体全为原生矿石。

工程中未发现破坏构造、矿体完整。

6) 大湖矿段 21 号矿体

位于北矿带 F5 矿化带大湖矿段,分布于 0~2A 线,产于 F5 中,亦隐伏于 19 号矿体之下,为盲矿体,与东部的 22 号矿体统属同一矿化层的姊妹矿体。形态为不规则中型脉状体,走向长 229m,斜宽 401m,长宽比 1:1.75,最大控制斜深 1140m。矿体走向近东西,倾向北,倾角 36°,矿体分布标高介于+367~+625m 之间。埋深 392~650m。

矿体最小厚度 0.38m,最大厚度 2.82m,平均厚度 1.36m,变化系数 67%,属稳定类型。工程矿体最低品位 1.75 克/吨,最高 16.75 克/吨,平均品位 5.38 克/t,变化系数 105%,属较均匀型。工程中未发现破坏构造、矿体完整。

7) F5- I 号矿体

位于北矿带 F5 矿化带的灵湖矿段的 7~20 勘探线之间,赋存标高+67~+838m,长度 1060m,斜深 1495m。矿体埋深最大 739m,最小 0m。矿体厚度 0.50~15.58m,

平均 2.73m，厚度变化系数 105%，属厚度较稳定型。样线金品位 $1.27\sim 37.44\times 10^{-6}$ ，单样最高品位可达 37.44×10^{-6} ，平均品位 4.56×10^{-6} ，品位变化系数 129%，属有用组分分布较均匀型。矿体赋存于 F5 矿化带中，严格受矿化带控制。矿体一般分布于矿化带的底部，具波状弯曲特点，部分地段由于波状起伏，出现在矿化带的顶部和中部。矿体在走向上起伏较大，沿倾向相对稳定。矿体呈脉状，形态较复杂，有膨大狭缩、分枝复合、尖灭再现特点。由于矿化不均匀，矿体中有无矿天窗出现，或在矿体边缘出现大的港湾，形成参差不齐的矿体边界。矿体在走向上产状变化较大，一般变化区间为 $80\sim 162^\circ$ 。在 8 勘探线以西，上部基本上为北东向，向下至 +500m 标高，逐渐转变为近东西向，8 勘探线以东，走向以北东向为主，局部地段呈近东西向。矿体倾向为 $350\sim 72^\circ$ ，倾角 $17\sim 45^\circ$ ，平均 25° 。

矿体厚度、品位变化规律不太明显，总的趋势是厚度大，品位高，富矿样品一般分布于矿体厚大部位。

在走向上大部分富矿、厚矿均分布于矿体转弯处的近东西向和南东东向部位；

在倾向上，大部分富矿，厚矿均分布于产状变化的由陡变缓处，一般情况下，厚矿、富矿产状都比较缓。

在各不同标高的坑道中均可见到与含金断裂构造蚀变带产状相近的构造泥砾岩带和北东向切穿矿体的现象，但未发现明显位移。

8) 桥 F5-II 号矿体

位于北矿带 F5 矿化带的东段，桥上寨矿段的第 2 勘探线和第 8 勘探线之间，由坑道 PD460、PD430、PD400、PD340、PD250、PD170 共 6 排坑道控制，矿体长 $141\sim 254\text{m}$ ，控制最大斜深 533m，分布标高 $+150\sim +460\text{m}$ ，埋深 $327\sim 536\text{m}$ 。矿体形态呈薄板状、透镜状，金矿石以黄铁石英脉型为主，构造蚀变岩型次之。矿体产状与矿化带产状一致，走向北西西，倾向北北东，倾角 $22^\circ\sim 39^\circ$ ，平均 34° 。矿体形态呈似板状、脉状，矿体内夹石无规律出现，根据上部已开采情况，其含矿率为 60%。矿体厚度 $1.98\sim 13.66\text{m}$ ，平均 7.88m，厚度变化系数 63.15%，属稳定型，金品位 $1.00\sim 19.25\text{g/t}$ ，矿体平均品位 4.51 克/吨，品位变化系数 116.15%，属较均匀类型。金矿石以黄铁石英脉型为主，构造蚀变岩型次之。无后期断裂和岩脉破坏，矿体完整。矿体的底界不封闭。

9) V-I 号矿体

位于北中矿带石崖矿段 V 号脉 PD885 主石门的西侧约 50m 往西，由 PD885～

YM1、PD885~YM2、PD885~YM3、PD885~YM4、PD885~YM5 五个中段沿脉坑道工程控制。控制矿体最高标高+920m，最低标高约+786m，埋深 100~260m。矿体倾向 190°，倾角 22~25°。矿体长度 350m，矿体沿倾向延深最大斜深为 280m。矿体严格受含矿破碎带控制，破碎带宽度 2~3m。矿体以主要以破碎带中心附近的石英脉呈似层状产出，具较强黄铁矿化，局部具星点状黄铜矿化、方铅矿化等，与围岩界线较为清晰。矿体厚度较为稳定，一般 0.86~1.44m，平均 1.30m，厚度变化系数为 47%；金品位较均匀，一般 $1.05\sim14.81\times10^{-6}$ ，平均 5.61×10^{-6} ，品位变化系数为 103%。

10) S301- I 号矿体

位于中矿带樊岔矿段 S301 号矿化带的东段。矿体的形态及空间分布受压扭性断裂控制，矿体长 750m，分布标高最高+1881m，最低+1560m，最大斜深 800m，埋深 0~449m。矿体沿走向、倾向显宽缓波状，总体走向 60°，倾向 330°，倾角 8°~24°，局部达 30°左右，平均 20°。

矿体呈脉状，厚、薄变化幅度不大，相对较厚地段呈扁豆状，较薄地段呈似板状。在资源储量估算范围内没有无矿天窗，矿体基本连续，矿体内无夹石，结构简单。

在现有工程控制的深部范围内，矿体最薄为 0.1m，最厚为 1.49m，平均厚 0.82m。厚度变化系数为 41%，属厚度稳定型。

矿体深部沿倾向，其厚度有薄-厚-薄的微小变化。各中段的平均厚度都小于最低可采厚度 1m。沿走向方向，矿体厚、薄相间出现，其长度和间距无明显规律。

矿体的品位沿走向、倾向均呈跳跃式的变化。单样最高品位为 1017.24×10^{-6} ，平均品位为 23.09×10^{-6} ，品位变化系数为 257%，整个矿体从浅部到深部，金矿化很不均匀到极不均匀，浅部+1718m 中段、中部+1705m 中段和深部+1599m 中段金较富集，平均品位分别为 30.15、41.42 和 51.28×10^{-6} ，深部平均品位略高于浅、中部。

11) 寺 S1-II 号矿体

位于中矿带灵宝市朱阳镇寺上金矿和尚洼外围金（铁）矿寺 S1 号矿化带的西段，由+1100m、+1180m、+1260m 三个中段的沿脉坑道和 SS1 上山控制，地表未出露，为一盲矿体。矿体总体走向近东西，南倾，倾角 39~44°，平均 40°。矿体长度 245m~252m，分布标高+1080~+1350m，斜深 436m，埋深 360~495m。矿体厚度 0.71m~1.98m，平均 1.20m，厚度变化系数 24%，为厚度稳定型。单工程（样线）

最低品位 1.01×10^{-6} ，最高 16.90×10^{-6} ，平均 6.92×10^{-6} ，变化系数 86%，为均匀类型。金矿石以黄铁石英脉型为主，构造蚀变岩型很少。矿体无夹石，无后期断裂和岩脉破坏，矿体完整。

12) 寺 S1-III号矿体

位于中矿带灵宝市朱阳镇寺上金矿和尚洼外围金（铁）矿寺 S1 号矿化带的西段，由+1100m、+1180m、+1260m 三个中段的沿脉坑道控制，地表未出露，为一盲矿体。矿体总体走向近东西，南倾，倾角 $36 \sim 46^\circ$ ，平均 40° 。矿体长度 355m，斜深 310m，埋深 290~520m。矿体厚度 0.81m~1.94m，平均 1.19m，厚度变化系数 19%，为厚度稳定型。单工程（样线）最低品位 1.01×10^{-6} ，最高 40.72×10^{-6} ，平均 7.15×10^{-6} ，变化系数 79%，为均匀类型。金矿石以黄铁石英脉型为主，构造蚀变岩型很少。矿体无夹石，无后期断裂和岩脉破坏，矿体完整。

13) S6- I 号矿体

位于灵宝市朱阳镇寺上金矿和尚洼外围金（铁）矿矿段和樊岔矿段交界处的 S6 号矿化带的东段，由+1038m、+1118m、+1208m、+1248m、+1288m 五个中段的沿脉坑道控制，+1288m 以上有老采空区。分布标高+1018~+1308m，矿体走向 $107 \sim 154^\circ$ ，总体呈北西向展布，南倾，倾角 $29 \sim 50^\circ$ ，平均 40° 。矿体长度 165m~531m，上短下长，总体呈梯形，斜深 644m。埋深 243~482m。矿体厚度 1.36m~1.97m，平均 1.78m，厚度变化系数 12%，为厚度稳定型。单工程（样线）最低品位 1.02×10^{-6} ，最高 16.32×10^{-6} ，平均 3.78×10^{-6} ，变化系数 49%，为均匀类型。

工作新增矿体 14 个，黑峪子矿段 S7、N2、845 矿体、秦南矿段 8V、5IV 矿体、寺上外围矿段 1562-I、1562-II 矿体、王家峪矿段 S6、163、151、162、174 矿体、马蹄沟矿段 S842~III、S842-IV。各矿体特征如下：

1) 王家峪矿段 S6 脉

由王家峪竖井四中段（+540m）、六中段（+380m）两个中段的沿脉坑道控制。分布标高+350~+570m，矿体走向 $100 \sim 135^\circ$ ，总体呈北西向展布，南倾，倾角 $30 \sim 50^\circ$ ，平均 40° 。矿体走向长 100m~200m，矿体厚度 1.36m~1.97m，平均 1.78m。单工程（样线）最低品位 1.58×10^{-6} ，最高 8.52×10^{-6} ，平均 3.20×10^{-6} 。

2) S163 脉

由王家峪竖井五中段（+460m）中段的沿脉坑道控制。分布标高+430~+530m，矿体走向 $90 \sim 138^\circ$ ，总体呈北西向展布，南倾，倾角 $40 \sim 45^\circ$ ，平均 42° 。矿体走

向长 100m~150m，矿体厚度 1.35m~1.92m，平均 1.77m。单工程（样线）最低品位 1.48×10^{-6} ，最高 3.69×10^{-6} ，平均 2.09×10^{-6} 。

3) S151 脉

由王家峪竖井六中段（+380m）及+340m 副中段的沿脉坑道控制。分布标高 +320~+420m，矿体走向 102~115°，总体呈北西向展布，南倾，倾角 30~38°，平均 35°。矿体走向长 70m~85m，矿体厚度 1.15m~1.27m，平均 1.2m。单工程（样线）最低品位 1.21×10^{-6} ，最高 4.96×10^{-6} ，平均 2.30×10^{-6} 。

4) S162 脉

由王家峪竖井七中段（+300m）及+240m 副中段的沿脉坑道控制。分布标高 +220~+340m，矿体走向 85~142°，总体呈北西向展布，南倾，倾角 45~55°，平均 50°。矿体走向长 80m~120m，矿体厚度 1.25m~1.79m，平均 1.54m。单工程（样线）最低品位 1.79×10^{-6} ，最高 6.20×10^{-6} ，平均 3.24×10^{-6} 。

5) S174 脉

由王家峪竖井七中段（+300m）中段的沿脉坑道控制。分布标高+280~+320m，矿体走向 96~145°，总体呈北西向展布，南倾，倾角 45~55°，平均 50°。矿体走向长 55m~65m，矿体厚度 1.37m~1.69m，平均 1.66m。单工程（样线）最低品位 2.28×10^{-6} ，最高 3.16×10^{-6} ，平均 2.85×10^{-6} 。

6) 1562- I 脉

由 1562 坑口西沿脉及 1#上山、3#上山坑道工程控制。分布标高+1615~+1655m，矿体走向 80~90°，总体呈北西向展布，南倾，倾角 45~55°，平均 50°。矿体走向长 130m~190m，矿体厚度 1.29m~1.55m，平均 1.43m。单工程（样线）最低品位 1.21×10^{-6} ，最高 4.54×10^{-6} ，平均 2.82×10^{-6} 。

7) 1562- II 脉

由 1562 坑口东沿脉及 2#上山、4#上山坑道工程控制。分布标高+1460~+1520m，矿体走向 98~135°，总体呈北西向展布，南倾，倾角 45~52°，平均 48°。矿体走向长 90m~120m，矿体厚度 1.20m~1.70m，平均 1.49m。单工程（样线）最低品位 1.20×10^{-6} ，最高 4.12×10^{-6} ，平均 2.81×10^{-6} 。

8) 黑峪子矿段 S845-1

金源二矿黑峪子矿段 S845-1 金矿体由东峪 888 平硐 02 中段（+850m）、01 中段（+880m）、0 中段（+917m）、1 中段（+957m）、2 中段（+990m）五个中段

沿脉控制，分布标高+835~+1026m，矿体走向 100~110°，总体呈南东向展布，南倾，倾角 40~44°，平均 42°。矿体走向长 350m 左右，矿体厚 1.36~1.52m，平均 1.44m。单工程（样线）最低品位 1.78×10^{-6} ，最高品位 5.36×10^{-6} ，平均品位 3.80×10^{-6} 。

9) 黑峪子矿段 S7 脉

金源二矿黑峪子矿段 S7 金矿体由+260m 中段东沿 3#上山、260 中段东沿 4#上山、180 中段沿脉控制，分布标高+160~+291m，矿体埋深 849~1118，矿体走向 98~111°，倾角 8~38°。矿体走向长 118m，斜深 24m，矿体厚 0.77~1.55m，平均 1.35m，厚度变化系数 12%，属于稳定型。单工程（样线）品位 $2.02 \sim 6.74 \times 10^{-6}$ ，平均品位 4.05×10^{-6} ，变化系数 29%，为均匀类型。

10) 黑峪子矿段 N2 脉

金源二矿黑峪子矿段 N2 金矿体由+260m 中段东沿，中段沿脉控制 2 沿脉控制，分布标高+254~+278m，矿体埋深 995~1161m，矿体倾向 190°倾角 38°。矿体走向长 283m，斜深 38m，矿体厚 0.48~1.51m，平均 1.12m，厚度变化系数 21%，属于稳定型。单工程（样线）品位 $2.09 \sim 10.04 \times 10^{-6}$ ，平均品位 4.45×10^{-6} ，变化系数 35%，为均匀类型。

11) 秦南矿段 8V 脉

金源二矿秦南矿段 8V 脉金矿体由 0 中段、+160m 中段，+240m 中段控制，分布标高-20~+278m，矿体埋深 884~1432m，矿体倾向 190°，倾角 38°。矿体走向长 138m，斜深 171m，矿体厚 0.65~1.32m，平均 0.98m，厚度变化系数 19%，属于稳定型。单工程（样线）品位 $1.37 \sim 4.15 \times 10^{-6}$ ，平均品位 2.52×10^{-6} ，变化系数 28%，为均匀类型。

12) 秦南矿段 5IV 矿体

金源二矿秦南矿段 5IV 脉金矿体由+160m 中段，+240m 中段控制，分布标高+140~+280m，矿体埋深+682~+865m，矿体倾向 180°倾角 50°。矿体走向长 283m，斜深 38m，矿体厚 0.51~1.32m，平均 0.98m，厚度变化系数 18%，属于稳定型。单工程（样线）品位 $1.26 \sim 4.18 \times 10^{-6}$ ，平均品位 2.52×10^{-6} ，变化系数 28%，为均匀类型。

13) 马蹄沟矿段 S842-III 矿体

金源二矿马蹄沟矿段 S842-III 矿体由+263m 中段，+263m 中段 1 号上山，+263m 中段 3 号上山、+190m 中段、+190m 中段 4 号上山控制，分布标高+170m~+265m，

矿体埋深 682~865m, 矿体倾向 233° 倾角 60°。矿体走向长 157m, 斜深 446m, 矿体厚 0.56~1.25m, 平均 1.04m, 厚度变化系数 14%, 属于稳定型。单工程 (样线) 品位 $1.42\sim6.12\times10^{-6}$, 平均品位 3.81×10^{-6} , 变化系数 27%, 为均匀类型。

金矿石以黄铁石英脉型为主, 构造蚀变岩型很少。矿体无夹石, 无后期断裂和岩脉破坏, 矿体完整。

(2) 铁矿体特征

铁矿主要产于寺上矿段, 矿段内共圈出 2 个铁矿体, 与金矿呈异体共生关系。

T1 号铁矿体: 位于矿区南西边部。矿体主要赋存于辉长岩脉中, 呈脉状产出, 分布标高+1228m~+1346m, 走向 110~120°左右, 倾向南西, 倾角 75~82°。矿体走向长约 320m, 沿倾向方向延伸 86m, 埋深 0~84m, 矿体沿走向及倾向厚度均有膨缩变化, 但总的来说变化不大, 厚度一般 2.00~3.00m, 平均 2.53m。全铁 (TFe) 含量平均 29.04%, 磁性铁 (mFe) 含量平均 25.08%, S 含量平均 0.26%。共估算 (111b) + (122b) + (333) 铁矿石量 164400 t。

T2 号铁矿体: 位于矿区南东边部。矿体主要赋存于辉长岩脉中, 呈脉状产出, 分布标高+1267m~+1370m, 走向 110~115°左右, 倾向南西, 倾角 75~82°。矿体走向长约 335m, 沿倾向方向延伸 77m, 埋深 0~75m。矿体沿走向及倾向厚度均有膨缩变化, 厚度一般 2.00~3.00m, 平均 2.24m。全铁 (TFe) 含量平均 29.05%, 磁性铁 (mFe) 含量平均 25.17%, S 含量平均 0.25%。共估算 (111b) + (122b) + (333) 铁矿石量 12.25 万 t。

(3) 钼矿体特征

钼矿主要产于大湖矿段, 与金矿呈异体共生关系, 矿区共圈定钼矿体 10 个, 其中: F5 矿化带上、下 2 层矿 4 个矿体 (F5 下 I、II, F5 上 I、I); S35 矿化带圈定 3 个矿体 (S35- I、II、III); F8 矿化带圈定 1 个矿体, F7 矿化带圈定 2 个矿体。其中 F5 下 II、F5 上 II、S35- II 等 3 个矿体为主要钼矿体, 占总资源量的 81.23%。

F5 下 I 号钼矿体: 位于 19 线西 60m 至 9 线西 32m。主要由 ZK1901、ZK1703 和+400m 中段坑道控制, 长度 623m, 赋存标高+108~+470m, 埋深 378~1242m, 斜宽 380m, 斜深 1210m。矿体产于 F5 下部层位中, 矿石类型为钼矿化钾化蚀变岩及石英脉, 形态为透镜状、脉状。矿体产状: 倾向 337~358°, 倾角 41~45°。矿体厚度 1.13~8.08m, 平均厚度 3.54m, 厚度变化系数 78.37%, 属较稳定型。矿体品

位 0.030~0.521%，平均品位 0.225%，品位变化系数 102.07%，属较均匀型。

F5 下 II 号钼矿体：位于 5 线西 80m 至 12 线东 60m。长度 1315m，赋存标高+35m~+622m，埋深 70~642m，斜宽 920m，斜深 1700m。矿体产于 F5 下部层位中，矿石类型为钼矿化钾化蚀变岩，形态为脉状。矿体产状：倾向 345~358°，倾角 25~41°。矿体厚度 0.39~23.14m，平均厚度 5.68m，厚度变化系数 94.88%，属较稳定型。矿体品位 0.035~0.593%，平均品位 0.134%，品位变化系数 115.42%，属较均匀型。

F5 上 II 号钼矿体：位于 3 线西 23m 至 12 线。主要由+400m 中段、+470m 中段、+505m 中段、+540m 中段、+569m 中段和 ZK111、ZK307、ZK416、ZK609、ZK610、ZK811、ZK1208 控制，长度 1035m，赋存标高-40~+600m，埋深 94~745m，斜宽 940m，斜深 1660m。矿体产于 F5 中上部层位中，浅部斜切到 F5 底部。矿石类型为钼矿化构造蚀变岩及石英脉，矿体形态为脉状。矿体产状：倾向 340°~350°，倾角 26°~39°，与 Mo- I 矿体相比产状较缓，矿体平均倾角 29°。矿体厚度 0.70~38.20m，平均厚度 8.91m，厚度变化系数 216.25%，属不稳定型。矿体品位 0.036~0.560%，平均品位 0.122%，品位变化系数 86.75%，属较均匀型。

表 2-8 金矿体特征一览表

矿化带编号	矿段名称	矿体编号	矿体分布范围		埋深		矿体规模			矿体产状 (度)		矿体形态	矿体平均品位 (×10 ⁻⁶)
			勘探线号	标高 (m)	最大 (m)	最小 (m)	长度 (m)	斜深 (m)	平均厚度 (m)				
										倾向	倾角		
S9103	和尚洼矿段	S9103- I		820-970	70	0	347	224	0.89	北东	37-42	不规则脉状	5.77
S9105		S9105- I		840-990	35	0	159	40	1.56	北东	40-45	似板状	2.47
3 I	秦南矿段	3 I - I	10-12	1112-1131	12	0	150	20	2.65	20	39	脉状	1.18
		3 I - II	8-12	759-890	165	262	297	185	3.65	20	39	脉状	1.49
		3 I - III	0-6	689-1145	271	0	652	605	5.11	12-33	36-46	脉状	1.56
3 II		3 II - I	10-12	1108-1125	13	0	148	20	3.97	20	39	脉状	2.38
		3 II - II	0-12	655-1152	238	0	720	482	4.40	15-28	37-50	脉状	1.62
3 III		3 III- I	10-12	1105-1120	15	0	150	20	4.62	20	38	脉状	1.18
		3 III- II	0-6	686-928	328	126	152	140	1.26	20	38	脉状	1.13
		3 III- III	0-12	678-1106	334	0	650	730	5.71	11-20	35-44	脉状	1.47
8		8 I	026-034	648-870	532	310	130	360	1.33	175	35-65	脉状	5.59
8		8 II	034-042	870-950	390	350	97	100	1.88	175	35-65	脉状	9.51
8		8 III	046-056	531-825	469	395	170	400	1.66	175	35-65	脉状	6.06
8		8 IV	042-038	648-718	590	540	120	40	1.61	175	35-65	脉状	3.42
		8 V		-20~278	1432	884	138	171	0.98	190	38	脉状	2.52
F5		5 I	26-32	300-900	480	100	175	363	2.69	15-45	53	脉状	5.61
F5		5 II	18-22	300-900	350	210	300	430	1.93	北	45-67	脉状	5.14

矿化带编号	矿段名称	矿体编号	矿体分布范围		埋深		矿体规模			矿体产状 (度)		矿体形态	矿体平均品位 (×10 ⁻⁶)
			勘探线号	标高 (m)	最大 (m)	最小 (m)	长度 (m)	斜深 (m)	平均厚度 (m)				
										倾向	倾角		
F5		5III	054-058	727-828	420	310	185	120	1.03	北	45-67	脉状	5.92
F5		5IV		140~280	865	682	283	38	0.98	180	50	脉状	2.52
白 I	白草峪矿段	白 I - I		395-610	245	78	750	310	0.96	358-5	32-38	脉状	5.27
白 II		白 II - I		670-740	177	146	95	40	1.13	0-5	34-36	脉状	4.65
F1	大湖	2	0A—8A	87-628	628	140	480	540	1.08	360	38	脉状	6.98
	姚头	姚 F1- I		345-505	255	165	195	248	2.47	353	29	脉状	9.88
	姚头	姚 F1- II		345-505	260	150	280	248	1.26	8	29	脉状	5.04
	灵湖	灵 F1- I	14	313-372	569	540	60	100	0.59	37	27	透镜状	5.50
	灵湖	灵 F1- II	17-29	283-620	480	218	620	120	2.16	360	33	脉状	2.99
	灵湖	灵 F1-III	9	376-478	310	248	60	120	1.01	360	30	透镜状	1.00
F5	大湖矿段	16		383-419			60	996	0.70	360	33	透镜状	8.16
		17		132-156			60	1066	1.99	360	23	透镜状	4.31
		19	5-16	55-1012	623	0	1440	944	2.04	350	32.5	脉状	5.48
		21	0-2A	347-645	650	392	229	401	1.36	360	36	脉状	5.38
		21 I		332-634	625	363						透镜状	
		22	4-12A	-216-618	849	429	576	864	2.80	360	39	脉状	4.08
		24	6-12	-38-206	1200		284	1200		360	34	脉状	5.75
		25	1A-2	348-440	1144		217	1144		360	35	脉状	5.00
		26	0-2	317-365	1160		172	1160		360	40	脉状	3.31
		26 I	1A	408-429	876		30	876		360	37	脉状	15.30
		27	2 线西	597-632	556		59	556		110	50	脉状	15.10
F5	灵湖矿段	F5- I	2-20	47-742	739	0	1060	1495	2.68	350-72	17-45	不规则脉状	4.60
		F5- I ①	12-22	618-787	183	0	360	207	1.42	25-55	32-41	脉状	4.26
		F5- I ②	12-22	618-787	183	0	360	207	1.42	25-55	32-41	脉状	4.26
		F5- I ③	15-21	400-676	339	0	254	498	1.10	北	35-43	脉状	2.01
		F5- I ④	23-29	416-660	540	286	207	320	1.48	0	43	脉状	1.37
		F5- I ⑤	7-15	50-402	624	324	430	130	1.60	350-10	29-39	脉状	1.63
		F5- II	3-4	193-406	507	358	281	147	1.68	北北东	25-31	脉状	2.66
		F5- IV	8	392-470	340	286	60	60	1.01	282-303	44-58	透镜状	1.40
		F5- VI	5	227-315	517	483	60	90	1.85	37	31	透镜状	1.94
		F5- VII	8-12	52-88	746	716	60	60	1.05	37	17	透镜状	4.40
		F5- VIII	17-21	530-626	240	162	106	115	2.17	0	43	透镜状	5.31
	桥上寨	桥 F5- II	2-8	130-480	536	327	254	533	7.87	北北东	30-47	似板状	4.51
	桥上寨	桥 F5- III	10-14	293-297	317	277	110	40	2.19	北北西	35-45	薄板状、	3.95
	桥上寨	桥 F5- IV	5-11	130-480	541	331	150	480	5.31	北北东	44	薄板状	3.95
大 F8		大 F8- I	17	626-758	326	50	90	76	1.26	350	49	透镜状	12.40
F10	灵湖矿段	F10- I	6-8	392-480	340	286	60	60	1.18	120	46	透镜状	1.80
F20		F20- I	16	488-547	320	278	60	60	0.55	110	16	透镜状	5.71
S21	桥上	S21- I		650-965	280	0	83	44	0.67	北	0-26	薄板状	10.63
V	石崖	V - I		786-920	260	100	350	280	1.40	190	22-25	似层状	5.64

矿化带编号	矿段名称	矿体编号	矿体分布范围		埋深		矿体规模			矿体产状 (度)		矿体形态	矿体平均品位 (×10 ⁻⁶)
			勘探线号	标高 (m)	最大 (m)	最小 (m)	长度 (m)	斜深 (m)	平均厚度 (m)	倾向	倾角		
S8		S8- I		760-890	67	0	220	160	1.03	50	37-50	脉状	2.29
S8918	马蹄沟矿段	S8918- I		1025-1200	108	0	198	140	0.34	170	38	扁豆状	8.54
		S8918- II		1025-1075	145	0	127	196	0.35	176	40	似板状	9.62
S842		S842- I		842-948	317	204	68	62	0.53	240	77-85	薄脉状	5.42
		S842- II		831-1050	236	179	60	102	0.66	240	77-85	薄脉状	3.90
		S842- III		682~865	317	204	68	62	0.53	240	77-85	薄脉状	5.42
		S842- IV		682~865	236	179	60	102	0.66	240	77-85	薄脉状	3.90
S841		S841- I		879-959	132	0	167	53	0.72	南西	78	薄脉状	14.04
S11		S11- I		1224-1627	181	0	650	63	0.49	285	26-30	似板状	21.65
S11	黑峪子矿段	S11										透镜状	
N2		N2		254~278	1118	849	283	38	1.12			透镜状	4.45
S7		S7		160~291	1161	995	118	24	1.35			透镜状	4.05
S903	观音峪矿段	S903- I		850-950	96	0	130	100	1.14	300	38-52	脉状	4.30
S904		S904- I		870-930	107	0	120	50	1.10	120	34-70	脉状	5.58
		S904- II		872-931	132	0	140	50	1.06	120	34-50	脉状	5.12
S311		S311- I		1434-1600	279	158	150	190	1.01	35	23-48	脉状	5.21
观 I		观 I - I		1400-1470	214	184	120	45	1.02	270	45	脉状	3.10
		观 I - II		1130-1290	582	462	84	170	1.82	270	44	脉状	6.77
		观 I - III		1150-1260	530	460	58	98	1.82	270	44	脉状	5.60
		观 I - IV		1130-1210	564	524	92	56	1.75	225	44	脉状	6.53
VI		VI- I		1400-1510	103	73	160	96	1.15	280	43	脉状	3.41
S301	樊岔矿段	S301- I		1540-1881	449	0	750	800	0.76	330	9-24	脉状	22.84
S431		S431- I		1425-1725	123	0	110	158	0.63	175-195	40-66	板状和	7.22
S900		S900- II		1745-1872	235	48	180	132	1.26	210	35	脉状	4.53
S6		S6		320~570			100		1.78	200-225	30-50	脉状	3.2
163		163		430~530			100		1.77	180-228	30-80	脉状	2.09
151		151		320~420			70		1.2	12-25	30-38	脉状	2.3
162		162		220~340			80		1.54	175-232	45-55	脉状	3.24
174		174		280~320			65		1.66	南倾	45-55	脉状	2.85
S930	寺上金矿和尚洼外围矿段	S930- I		1411-1638	169	0	115	288	1.18	180	44	脉状	5.17
H8703		H8703- I		880-1040	467	347	194	175	2.01	南	45	似板状	3.61
		H8703- III		880-1040	397	270	194	175	1.97	南	45	板状和	4.11
		寺 S1	寺 S1- I		1180-1300	410	220	265	305	1.23	南	38-43	板状和
寺 S1- II				1060-1370	600	400	243	436	1.20	南	39-44	板状和	6.92
寺 S1- III				1060-1300	510	290	355	310	1.20	南	36-46	板状和	7.15
S6		S6- I		998-1328	482	243	531	614	1.78	南	40	板状和层状	3.79
S211		S211- I		1264-1455	343	260	245	260	1.44	南西	33-37	似层状、透镜状	5.57
S51		寺上矿段	S51- I		1136-1285	126	0	227	136	0.88	294-303	52-58	脉状
	S51- II			1195-1253	21	0	75	27	0.76	北西	52-58	板状	7.75

表 2-9 钼矿体特征一览表

矿化带 编号	矿段 名称	矿体 编号	矿体分布范围		埋深		矿体规模			矿体产状 (度)		矿体 形态	平均 品位 ($\times 10^{-6}$)
			勘探 线号	标高 (m)	最大 (m)	最小 (m)	长度 (m)	斜深 (m)	平均 厚度 (m)	倾向	倾角		
F5	大湖 矿段	F5 下 1	9-19	108-470	1242	378	623	1210	3.54	337-358	41-45	透镜状、脉状	0.255
F5		F5 下 2	5-12	35-622	642	70	1315	1700	5.68	345-358	25-41	脉状	0.134
F5		F5 上 1	9-17	350-440	572	358	600	820	4.93	335-350	42-44	透镜状、脉状	0.089
F5		F5 上 2	3-12	-40-600	745	94	1035	1660	8.91	340-360	26-39	脉状	0.122
S35		S35-1	2-5	476-592	389	214	376	616	1.98	335-360	33-52	透镜状、脉状	0.065
S35		S35-2	0-3	285-590	418	107	555	808	3.14	350-360	28-43	脉状	0.112
S35		S35-3	17-19	600-665	137	112	216	670	5.95	350	23	透镜状、脉状	0.100
F7		F7-I	9	416-477	196	103	120	340	1.03	330	42	透镜状	0.049
F7		F7-II	3	416-477	272	160	120	506	2.67	330	30	透镜状	0.041
F8		F8-Mo	9	610-750	594	37	248	1160	5.16	350	40	透镜状	0.079

表 2-10 铁矿体特征一览表

矿化带 编号	矿段 名称	矿体 编号	矿体分布范围		埋深		矿体规模			矿体产状 (度)		矿体 形态	矿体平均 品位 ($\times 10^{-6}$)	备注
			勘探 线号	标高 (m)	最大 (m)	最小 (m)	长度 (m)	斜深 (m)	平均 厚度 (m)	倾向	倾角			
T1	寺上	T1-I		1248-1361	84	0	320	86	2.53	200-210	75-82	脉状	29.04	Fe
T2	寺上	T2-I		1267-1370	75	0	335	77	2.24	200-205	75-82	脉状	29.05	Fe

2.2.1.2.3 矿石质量

(1) 矿石矿物成分

矿区内矿产种类共有 3 种：金矿、钼矿和铁矿，由于矿产种类不同，物质组成也不尽相同。现分别叙述如下：

金矿：根据野外观察、镜下鉴定、X 光、人工重砂确定组成矿石的矿物达 40 余种。其中金矿物以自然金为主，少量银金矿，及微量碲金矿、碲金银矿、辉银矿。金属矿物以黄铁矿为主，方铅矿次之，黄铜矿、闪锌矿、磁黄铁矿、白钨矿、蓝辉铜矿、辉铜矿、铜蓝、碲铋矿、碲铅矿、毒砂、辉碲铋矿、辉钼矿微量，次生矿物为褐铁矿、斑铜矿、铅矾、白铅矿、孔雀石、铜蓝等。脉石矿物以石英为主，绢云母、钾长石、斜长石、方解石、白云石、黑云母次之，绿泥石、绿帘石、重晶石、锆石、磷灰石、萤石、电气石、金红石等少量。

钼矿：金属矿物有黄铁矿、辉钼矿、磁铁矿、黄铜矿、闪锌矿、方铅矿、斑铜矿、赤铁矿等，主要有用矿物为辉钼矿。非金属矿物主要有石英、钾长石、斜长石

等，次要矿物有方解石、黑云母、磷灰石等。

铁矿：主要为磁铁矿。主要脉石矿物为透辉石、石榴子石及少量方解石、透闪石、绿泥石。

（2）矿石结构

矿石结构：金、钼矿石结构包括自形～半自形晶粒状结构、它形晶粒状结构、鳞片粒状变晶结构、似斑状结构、填隙结构、包含结构、交代残余和交代假象结构、压碎结构、糜棱结构等；铁矿石结构多为细粒半自形-自形晶粒状结构，少数为它形晶粒状结构。

（3）矿石构造

矿石构造：金、钼矿主要有块状构造、浸染状构造、细脉-网脉状构造、角砾状构造、土状～蜂窝状构造、定向构造、变胶状构造；铁矿可分为块状构造、浸染状构造、条带状构造等。

块状构造：脉石矿物石英彼此镶嵌，紧密排列或黄铁矿磁铁矿含量在 80%以上，致密排列，呈较大的不规则块状集合体分布所形成的一种构造。

条带状构造：磁铁矿、第Ⅱ矿化阶段的黄铁矿、石英等矿物集合体呈条带状，与脉石矿物相间排列所形成的一种构造。条带宽一般 0.2～5cm，最宽可达 20cm。黄铁矿、磁铁矿等金属矿物粒度多为中细粒，自形程度低。

浸染状构造：金属矿物如黄铁矿、磁铁矿、方铅矿、黄铜矿以细粒均匀或稀疏-稠密浸染状分布于矿石中形成。蚀变岩型矿石中常见。

细脉状-网脉状构造：主要有黄铁矿等金属硫化物或石英细脉在矿石中沿构造裂隙充填胶结，形成网脉状或平行脉状分布。另外有褐铁矿沿矿石裂缝产出，形成细脉状构造。

角砾状构造：早期构造角砾被成矿期硅质和后期碳酸岩矿物等胶结形成的一种矿石构造，原岩角砾清晰可见。

（4）矿石化学成分及有用组分含量

矿石中主要化学成分为 SiO_2 、 K_2O 、 Na_2O 、 CaO 、 MgO 、 Fe_2O_3 、 FeO 、 Al_2O_3 、 P_2O_5 、 TiO_2 等。此外，含有 Pb、Zn、Cu、 WO_3 、Mo、S、Ag、Au 等有益组份。由于矿石类型不同，所含有用组份的种类也不尽相同，现分述如下：

金矿石：主要有用组分为金，由于矿区矿体数量很多，有用组份含量悬殊很大，金最高品位 1017.33×10^{-6} ，最低约 1×10^{-6} 。少数金矿体中含有银金矿、碲金矿、碲金

银矿等。

除金之外，矿石中还含有 Pb、Zn、Cu、WO₃、Mo、S、Ag 等，部分矿体中 Pb、Zn、Cu、W、Mo、S、Ag 等元素达到综合利用指标，可以综合利用。

钼矿石：有用元素以钼为主，同时伴生金、银、铜、铅、硫、铼等有益元素。其中金、硫、铼等元素可综合回收。

铁矿石：主要有用元素为 Fe，Fe 品位 TFe25.44~31.76%，平均 25.04%，mFe22.50~27.66%，平均 25.12%。矿石中有害杂质为 S，其中 S 含量为 0.24~0.29%，S 随矿体厚度增加而降低。矿石中的其他伴生有益组分因未进行分析，其含量尚不能确定。

2.2.1.2.4 矿脉（体）围岩特征

（1）金矿体围岩及夹石

a.矿体围岩：由于矿区范围较大，矿体围岩种类较多，主要为片麻状花岗岩、片麻岩、大理岩（秦南矿段）、碎裂岩，糜棱岩、辉绿岩、蚀变岩、石英脉等。其中片麻状花岗岩、辉绿岩及片麻岩含矿性较差，一般金品位在 0.5×10^{-6} 以下；碎裂岩、糜棱岩、蚀变岩、石英脉等矿体围岩含矿性较好，金矿矿体与围岩界线不清，需依靠分析结果确定。

b.矿体夹石：根据本矿区工业指标，将矿体中所夹的厚度大于 2m、品位小于 1.00×10^{-6} 的部分定为夹石。夹石岩性有两类：一是石英脉和构造蚀变岩，其矿物成分、化学成分、颜色及结构构造与矿石区别不大，需依据样品分析结果将其划开；二是其它岩石，如片麻状花岗岩、黑云斜长片麻岩、斜长角闪片麻岩、大理岩等，和矿石岩性区别大，易于区分，界限清楚。

夹石均分布于大湖、灵湖矿段的较厚大矿体中，其他矿段矿体厚度较小，很少出现夹石。大湖矿段金矿体中共圈出 7 段夹石：19 号 5 段、21 号矿体 2 段；灵湖矿段金矿体中共圈出 5 段夹石：F5- I 号矿体 2 段、F5- I ③号矿体 1 段、F5- II 号矿体 1 段、F1- II 号矿体 1 段。夹石呈透镜状，与矿体产状一致，夹石长度 40~120m，厚 2.02~6.79m，斜深 30m~120m。

（2）铁矿体围岩及夹石

铁矿体围岩除和金矿体围岩相同外，局部围岩为辉长岩，围岩与矿体界线分明。由于矿体规模小且厚度薄，无夹石存在。

（3）钼矿体围岩及夹石

a.矿体顶底板围岩

矿体围岩主要为碎裂花岗伟晶岩、碎裂片麻状花岗岩，其次为碎裂条带状片麻岩，少数为斜长角闪岩、辉绿岩。矿体与围岩多为渐变过渡关系。

b.矿体夹石

根据工业指标，共圈出 3 个夹石，均在 Mo I -1 号矿体中，夹石呈透镜状，与矿体产状一致，长度 40~120m，厚 2.24~17.70m，斜深 30m~40m。对矿体的完整性影响不大。夹石与矿体界线呈渐变关系，矿物成份及化学成分与矿体基本相同。

2.2.2 矿石加工技术性能

(1) 选冶生产

灵宝金源矿业股份有限公司在小秦岭地区拥有：桐沟金矿、金源二矿两个采矿权，其中金源二矿由 14 个矿段组成，由公司下辖三个分公司进行开采生产：鑫灵分公司、鼎立分公司、鑫宝分公司。

鑫灵分公司拥有三座选矿厂：桐沟选厂、西阳平选厂和大湖选厂，秦南矿段、石崖矿段及樊岔矿段的部分矿石、桐沟金矿石英脉型金矿石均由该选厂加工，采用浮选工艺流程。桥上寨矿段、秦南矿段蚀变岩型金矿石由西阳平选厂加工，采用炭浆吸附工艺流程。

鼎立分公司有灵湖选厂和千吨选矿厂两座，采用的工艺流程为全泥氰化-炭浆提金，处理灵湖及秦南矿段的氧化矿及蚀变岩型矿石，并处理部分大湖滑坡体中的构造蚀变带（局部品位 0.67×10^{-6} ）。

鑫宝分公司有选厂一座（樊岔选厂），采用浮选工艺流程，所选矿石为樊岔矿段的矿石。

表 2-11 金源二矿各矿段矿石去向一览表

分公司名称	矿段名称	矿石去向 (选矿厂名称)	工艺流程	矿石类型	备注
鑫灵分公司	秦南矿段	桐沟选厂	浮选	石英脉型	
	石崖矿段				
	桥上寨矿段	西阳平选厂	全泥氰化-炭浆提金	蚀变岩型	
	黑峪子矿段	大湖选厂	浮选+全泥氰化-炭浆提金	石英脉型	
	马蹄沟矿段			石英脉型为主	
	大湖矿段				
鼎立分公司	灵湖矿段	灵湖选厂	全泥氰化-炭浆提金	石英脉型及蚀变岩型	
	秦南矿段	灵湖千吨选厂			
鑫宝分公司	寺上金矿外围和尚洼金铁矿段	樊岔选厂	浮选	石英脉型	
	樊岔矿段				
	寺上矿段				

经过多年的生产实践，公司积累了丰富的矿石加工方面技术和经验，培养了大批选技术人员。

灵宝金源矿业股份有限公司已建成五座选矿厂，均采用了国内成熟的重选+浮选工艺和全泥氰化-炭浆提金工艺。

秦南矿段石英脉型金矿石在桐沟选矿厂采用重选+浮选工艺进行回收，产品为万含银硫的金精矿。选厂设备采用了芬兰诺德伯格公司生产的破碎设备，采用 G63 鄂式破碎机粗碎，出矿粒径为 60~70mm，再进入 GD100 超细碎机破碎，出矿粒径 8~10mm，最后进入 $\Phi 2100 \times 2200$ mm 球磨机磨矿，其中经分级作业，-200 目占 70%，进入 XCF-22, KyF-2.2 浮选槽粗选和精选，回收率达 90%，尾矿品位 $0.6 \sim 0.8 \times 10^{-6}$ 。最后进入 K4-4 浮选槽对尾矿进行再选，尾选回收率 20~25%，尾矿品位 $0.28 \sim 0.31 \times 10^{-6}$ ，浮选总回收率为 92% 左右。在回收金矿石的同时，对其中伴生组分银、硫进行了回收利用

灵湖金矿于 1983 年建成投产，选矿工艺采用全泥氰化-碳浆提金流程（见图 3-2），选矿规模 100 吨/日，经 1989 年、1996 年两次改、扩建后，生产规模达到 10.50 万吨/年。加工矿石类型为石英脉型金矿石和蚀变岩型金矿石，以氧化矿为主。

矿石中伴生有益组份含量较低，均低于综合利用指标。所以，灵湖金矿选厂在对矿区矿石进行加工时，只在回收金的同时，顺便回收了部分易回收的银，其他组份均未能综合利用。

采用氰化工艺选矿后的尾矿在脱水前进行了破氰处理后，确保了尾渣和尾液的氰根浓度达到安全和环保排放标准，尾矿脱水采用干式堆存在取得安全生产许可证的尾矿坝中，脱水后的废水经沉淀处理后回水再次进入选矿系统回水再利用。

（2）钼矿石选矿试验及生产试验情况

近年来国内外钼矿产品价格一直较低，区内采、选生产的钼矿矿石仅在大湖矿区，且自 2008 年试产以来一直未开发利用。大湖矿区对原生钼矿石进行了优先浮选工艺条件试验，混合浮选工艺条件试验。2006 年下半年以来，矿山建立钼矿选厂。经过选矿生产（试验），目前钼矿入选品位为 0.084%，钼矿精矿品位达 43.01%，钼矿回收率达到 77.27%；伴生金入选平均品位为 0.55×10^{-6} ，平均回收率为 47.95%。

（3）选矿指标

灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿近几年选矿厂金矿综合生产指标见下表。

铁矿由于规模小，品位低，盈利空间较小，因此，自报告提交以来，所提交的

资源储量一直没有开发利用。

表 2-12 2014 年-2017 年矿山选矿指标汇总表

指标	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
采矿量 (吨)	896350	839247	796800	760644
采出品位 (克/吨)	4.12	3.95	3.40	3.40
损失率 (%)	7.22	7.58	7.56	7.66
贫化率 (%)	9.46	9.40	9.40	9.39
入选矿量 (吨)	896350	839247	796800	760644
入选品位 (克/吨)	4.12	3.95	3.40	3.40
选矿回收率 (%)	93.26	93.53	92.27	92.25
尾矿品位 (克/吨)	0.28	0.27	0.23	0.23
黄金产量 (kg)	3444	3100	2499	2385

矿区内金矿具有很好的可选性，不管采用上述那一种加工工艺，金回收率都可达到 90%以上，属易加工矿石。钼矿采用混合浮选工艺钼回收率可达 85.55%。金源公司利用灵湖建成的 1000 吨金钼矿选厂，采用浮选工艺对原生矿进行工业试验，平均回收率达到 77.27%，具有较好的可选性。铁矿石采用磁选效果较好，选矿工艺选择鄂破-球磨-2 道磁选-精矿（尾矿）。磁选后的 TFe 品位 60%~65%，磁选回收率 85%，加工技术简单、磁选回收率高，为易选矿石。

2.2.3 矿床开采技术条件

2.2.3.1 水文地质条件

(1) 矿区水文地质分区

矿区面积较大，南北跨度达 13.41km，水文地质条件出现明显的差异。根据金矿地质特征及水、工、环地质条件的不同，将矿区分分为北区（北矿带）、中区（北中矿带）、南区（中矿带）对矿区进行水文地质分区评价。大体为：北区（北矿带）包括秦南矿段、白草峪矿段、姚头矿段、和尚洼矿段、大湖矿段、灵湖矿段、桥上寨矿段的北部；中区（北中矿带）包括石崖矿段、马蹄沟矿段、黑峪子矿段、金源二矿外围矿段、桥上寨矿段南部；南区（中矿带）包括董家埝矿段、樊岔矿段、寺上金矿和尚洼外围金铁矿段、寺上矿段。

矿区由南北两条边界断裂所围限，为断块山，山势陡峻，海拔标高最高为 +2413.8m（老鸦岔脑），最低为 +425.1m（岳渡附近河谷），高差 1988.7m，属侵蚀构造地形。老鸦岔-娘娘山山脉主脊为本区主分水岭。区内属黄河水系。黄河自西

向东从北部断陷盆地流过。支流大湖河、涧河、阳平河等自南向北注入黄河。支流水量大决定于上游山区降水量和降雨强度。暴雨后水量涨势迅猛，水流急。据大湖水文观测，大湖河最大流量 $14.967\text{m}^3/\text{S}$ ，最小流量 $0.0833\text{m}^3/\text{S}$ ，一般流量 $0.2\text{m}^3/\text{S}$ 。

矿区基岩区以基岩裂隙水为主，断陷盆地则以第四系松散层孔隙水为主。大气降水是小秦岭基岩区地下水唯一补给来源。降水沿裂隙渗入，汇集并运移于裂隙带中，在有利地段流出补给地表水，河谷下游水量逐渐增大。深部地下水沿构造断裂带向北运移，并主要赋存于北部断裂带中。断陷盆地主要接受大气降水和隆起基岩区地表水的渗漏补给，最终排泄入黄河。

区内南区（中矿带）、中区（北中矿带）水文地质条件比较相似，北区（北矿带）与南区（中矿带）比较，存在较大的差异。南区（中矿带）、中区（北中矿带）含水层主要为第四系松散堆积层含水层，片麻岩、伟晶岩弱裂隙含水层和断裂构造带强含水带。北区（北矿带）含水层主要为第四系松散堆积层及基岩风化带含水层，断裂构造带强含水带。

图 2-1 矿区水文地质分区图

（2）北区水文地质特征

1) 水文地质条件概述

北区（北矿带）位于小秦岭北麓低山前缘基岩与第四系接壤的倾斜地带，包括原金源三矿、原金源三矿外围金矿、原金源二矿北部的秦南矿段。在水文地质单元中的位置处于补给区前缘向迳流区过渡的构造裂隙水承压带。北区（北矿带）规模较大的区域性断裂控制着矿床的形成和地下水的富集，由东西向断裂控制着金矿体和地下水在同一构造部位富集。区内谷溪和黄土冲沟呈近南北向和北东向展布。沟谷呈“V”字型，属侵蚀构造地形。

石山沟和观音峪两谷溪从矿区东西边缘由南向北流过，流量为：观音峪 1.64～5.30 升/秒，石山沟 4.32 升/秒，与矿床地下水无水力联系。矿区中部北泄的竹峪谷溪，长年流量 0.05～0.86 升/秒，洪水流量 287.15 升/秒。流经 F₅ 及其上盘小型沿脉破碎带时有一定的渗入量，与构造带地下水具明显的水力联系。矿体延深最低高程 -100m。高程+639.91～+760m 为侵蚀基准面。北区（北矿带）含水层主要为第四系松散堆积层及基岩风化带含水层，断裂构造带强含水带。

2) 岩石富水性特征

①第四系松散沉积物及基岩风化带富水性

砂砾石和亚砂土在北区内各沟谷仅有零星分布，厚度 0～9.85m，无含水意义。但直接与基岩接触，堆积松散，为谷底表流向风化带渗入的介质。第四系岩层结构紧密，厚度较大，组成北区（北矿带）基岩覆盖层，阻遏了雨后表流的渗入，构成构造承压水的隔水顶板。

②基岩富水性

北区（北矿带）矿脉围岩以四范沟片麻状花岗岩和杨砦峪灰色片麻岩为主，局部为辉绿岩，S0 矿脉部分矿体围岩为大理岩，岩石富水性差，平巷或钻孔中揭露该类岩石一般干燥无水。局部碎裂岩化发育地段，含水性中等。

③断裂构造带富水性

矿床以东西向断裂为骨架，由 F₁、F₅、F₆ 等组成，控制着地下水的形成和分布。

F₁ 断裂构造带富水性：呈北西西-南东东向展布，倾向北东，倾角 40°～42°，断裂带规模大，长达百余千米，宽数十～百余米，为基岩出露和第四系分界线。断裂带内碎裂岩、糜棱岩发育，构造带浅、中部上盘几乎全部被剥蚀。下盘影响带一

侧充水，上覆巨厚第四系为相对隔水层。该断裂构造于标高+330m有揭露，上盘为第四系砾石层，下盘为片麻岩，岩石裂隙不发育，该断裂带含水性差。

F5 断裂构造带富水性：走向近东西，倾向北北东，与 F6 复合交汇，长约 7~8 km，宽 20~100 m，最宽达 160 m，断裂带内碎裂岩、糜棱岩发育。构造带历经压、张、压扭多期复合的发展历史，其中间部位应力集中，岩石糜棱岩化程度甚强，裂隙不发育，不含水。但在断裂带内及其两侧近旁的构造裂隙极为发育，其中与含矿断裂 F5 产状近似一致的一组纵裂隙最发育，倾角较陡，为 $19^{\circ}\sim 88^{\circ}$ ，平均 51° ，其次是倾向 $350^{\circ}\sim 360^{\circ}$ ， $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ， $320^{\circ}\sim 330^{\circ}$ 三组。故在构造带边部碎裂岩带和两侧的裂隙密集带以及控矿构造的影响带含水。根据坑道揭露 F5 含矿构造带的情况分析，该断裂带是北区大湖矿段、灵湖矿段主要含水带。

F6 断裂构造带富水性：走向东西，长约 16km，倾向北，倾角 $30^{\circ}\sim 56^{\circ}$ ，构造带被辉绿岩脉及花岗岩脉岩充填，局部糜棱岩发育，属压扭性，于工作区段内裂隙不发育，不含水。

综上所述，投入工作量的区域同属 F1、F5、F6 断裂构造贯穿，而大湖、灵湖矿段处于构造带分支、复合、转弯、扭张、膨大部位，富水性较好。F1 为张扭性断裂构造，含水性较弱。F5 为压扭性断裂含矿又含水。F6 断裂构造在工作区属阻水断裂。矿床开发已历经近 30 年，大湖矿段+435 m 中段以上，0~8 线已形成采空区；灵湖矿段 248m 中段以上，5~8 线亦形成采空区；在开采中段的坑道中少量坑道有浅表性积水存在。

3) 地下水的补给、径流、排泄条件

补给条件：由于采空扩大，地表水已完全渗漏，只有在雨季形成小股水流进而渗入矿坑。矿床地下水的补给来源，一是大气降水和地表水沿构造带露头的入渗，二是近南北向和北西向小型断裂地下水成线状补给。本区地下水侧向补给来源不足，补给量不大。

径流条件：地下水由南向北运动到山前，由于北部受阻，则储存于 F5 构造断裂带的裂隙中。F5 属低矿化度 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型中性淡水，水温一般 $15^{\circ}\sim 16^{\circ}$ ，但在隔水边界附近的 ZK1202 孔、ZK1402 孔地下水温 20.5°C 和 22°C ，总矿化度增高为 0.49g/L ，说明地下水受阻则储。但在采空区内有利于地下水径流。

排泄条件：在自然条件下，构造带承压水主要由区内三眼泉排出地表。但由于矿床开发形成大面积采空区，泉水已干涸，地下水的排泄途径主要由坑道抽水排出

地表。

4) 地下水水化学特征

地下水的化学成分是在特定的水文地球化学环境中形成的，它严格受地层岩性水动力学特征及人文因素的制约。在这种特定的环境下，经过长期淋滤混合，胶体化学综合作用下形成了复杂的水质类型。

表 2-13 水化学分析成果表 (单位: mg/L)

取样点	取样时间	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CL ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	TDS
ZK1202	82.11.16	35.16	34.27	30.09	6.92	20	311	268
ZK1401	82.11.16	50.6	23.45	30.63	6.92	24	317.3	279
ZK51	80.11.6	15.87	53.13	9.48	5.32	20	216	212
ZK56	80.9.17	12.49	52.48	8.1	5.39	10	211.7	212
ZK402	78.5.9	18.6	51.3	6	7.1	14.4	204.4	213
ZK504	81.4.28	17.25	59.92	9.84	8.62	10	250.2	232
矿部井水	07.7.1	33.2	70.34	16.77	4.25	36.02	348.4	369
425 沿脉	07.7.1	21.14	98	21.26	12.76	186.8	216.6	487
350 沿脉	07.7.1	19.47	85.37	19.8	4.25	150.3	216.6	425
330 穿脉	07.7.1	35.99	105.4	16.77	21.27	192.6	224.6	528
288 西沿脉	07.7.1	19.1	70.34	21.26	8.51	120.6	224.6	390

5) 矿坑涌水量预测

矿坑涌水量是指矿山建设和生产过程中，单位时间内流入矿坑（包括巷道和开采系统）的水量。它是确定工作区水文地质条件复杂程度的重要指标之一，同时也是制定防治水措施的重要依据。南区及中区矿体均位于最低侵蚀面以上，矿床水文地质条件简单，涌水量小。本次主要针对北区进行矿坑涌水量预测。

①水文地质模型概化

在自然状态下，区域性构造裂隙及 F5 构造带露头为南部补给边界。但在大湖、灵湖矿段在矿坑排水时，南侧 F6 构造带为辉绿岩脉及花岗岩脉充填而形成隔水边界。东部隔水边界：根据断裂带空间展布特征和以往物探成果分析，灵湖矿段 ZK1402 东约 500m 处有一条近北西向辉绿岩脉向南过 ZK1401 与 F7 压扭性断裂相接形成东部隔水边界。

由矿坑充水水源向矿坑进水方式得知，当矿床疏干和排水时，大湖矿床、灵湖矿床的来水方向是由西向东运动的带状承压水，即 F1、F5 含矿构造断裂带向西延伸，形成无限供水边界。大湖矿床、灵湖矿床于中、深部 F1、F5 断裂带复合后向

北倾伏，断裂带顶板外侧堆集巨厚的碎石、砾（卵）石层、越往深部，层厚越大，形成较大含水层是其北部供水边界。

综上所述，大湖矿床、灵湖矿床均为双面进水模型。

②矿坑涌水量预测方法及公式选择

根据实际观测的矿坑涌水量资料，结合矿床水文地质特征，选择狭长水平廊道法水动力学之完整水平坑道承压转无压双面来水的涌水量计算公式预测矿坑涌水量。采用单位涌水量比拟法计算矿坑涌水量，并与廊道法计算结果相比较。

矿坑涌水量计算公式：根据矿坑的水文地质特征和地下水的边界模式，结合计算公式的应用条件。矿坑涌水量的预测方法采用地下水动力学法之集水廊道法。

大湖及灵湖矿床均为双面进水模式，计算公式为：

$$Q = B \cdot K \frac{(2H - M) M - h_0^2}{R}$$

大气降水入渗量计算：大气降水入渗量是矿坑涌水量的重要补充来源之一，计算公式为： $Q=A \cdot F \cdot a$

单位涌水量比拟法：矿坑疏干面积（ F_0 ）和水位降深（ S_0 ）一般是矿坑涌水量增大的两个主要因素，由于矿坑长期排水，地下水符合紊流运动状态。故采用单位涌水量比拟法之经验公式预测矿坑涌水量。

采用的比拟式为：

$$Q=Q_0 \frac{F}{F_0} \sqrt{\frac{S}{S_0}}$$

上述公式中的符号意义在参数确定中详述。

③计算参数的确定

Q：矿坑涌水量或降水入渗量（ m^3/d ）。

H：静止水位标高（m）。大湖矿段采用原矿区 10 个抽水试验孔水位标高的算术平均值+675.93m，灵湖矿段采用原矿区 6 个抽水试验孔水位标高的算术平均值+656.26 m。各预测（实测）中段的水头高度依各矿区之静止水位标高减去各预测（实测）中段标高求得。

M：含水层厚度（m），大湖矿段采用原矿区 10 个抽水试验孔含水层厚度的算术平均值 89.52 m，灵湖矿段采用原矿区 6 个抽水试验孔含水层厚度算术平均值 41.36 m。

K：渗透系数（m/d）。大湖矿段采用原矿区 10 个抽水试验孔渗透系数的算术

平均值 1.4543 m/d，灵湖矿段采用原矿区 6 个抽水试验孔渗透系数的算术平均值 3.6462 m/d。

S: 水头降低值 (m)。与预测 (实测) 中段水头值相等，即 $S=H$ 。

B: 设计 (实测) 坑道长度 (m)。在矿床矿体垂直 (或水平) 投影图上依采矿中段标高直接量取。

R: 影响半径 (m)。按库萨金计算影响半径的经验公式， $R = 2S\sqrt{H \cdot K}$ 计算。

h_0 : 矿坑水从预测 (实测) 中段底板中心线起算的水柱高度 (m)。一般情况下 $h_0=0$ 。

A: 雨季日平均降水量。A=0.00366 m。

F: 降水入渗面积 (m^2)。即矿区基岩露头面积。经计算大湖矿段采用 1173000 m^2 ，灵湖矿段采用 741000 m^2 。

a: 入渗系数。按矿区地下水动态变化长期观测资料获取。其值为 0.353。

单位涌水量比拟法公式各项参数意义及确定

Q: 预测中段矿坑涌水量 (m^3/d)；

Q_0 : 已知中段矿坑涌水量 (m^3/d)。大湖矿段 260 中段实测涌水量 6700 m^3/d ，灵湖矿段 98 中段实测涌水量 3840 m^3/d ；

F_0 : 已知中段坑道系统面积 (m^2)。大湖矿段采用坑道系统面积为 415692 m^2 ，灵湖矿段采用坑道系统面积为 152596 m^2 ；

S_0 : 已知中段水位降低值 (m)。大湖矿段水位降低值为 415.93m，灵湖矿段水位降低值为 558.26 m；

F: 预测中段坑道系统面积 (m^2)。大湖矿段预测坑道系统面积为 161658 m^2 ，灵湖矿段采用坑道系统面积为 189220 m^2 ；

S: 预测中段水位降低值 (m)。大湖矿段预测水位降低值为 555.93m，灵湖矿段水位降低值为 729.26m。

④矿坑涌水量预测结果及评述

A、矿坑涌水量计算

将所选各项参数分别代入完整水平坑道之承压转无压双面来水计算公式，单位涌水量比拟法经验公式得各矿床不同预测 (实测) 中段标高的矿坑涌水量。

B、矿坑涌水量预测结果

正常涌水量：指开采系统达到某一标高 (水平或中段) 时，正常状态下保持相

对稳定的涌水量。大湖矿段预测+120m 中段正常涌水量 3242m³/d，灵湖矿床预测-73m 中段正常涌水量 3409m³/d。

雨季矿坑涌水量：是指正常状态下矿坑涌水量与雨季大气降水入渗补给量之和，得矿坑雨季涌水量。大湖矿床+120m 中段矿坑雨季涌水量 4758m³/d，灵湖矿床-73m 中段矿坑雨季涌水量 4366m³/d。

单位涌水量比拟法矿坑涌水量预测的结果是：大湖矿段+120m 中段矿坑涌水量 3012m³/d，灵湖矿段-73 中段矿坑涌水量 5428m³/d。

表 2-14 矿坑涌水量预测成果表

名称	预测水平	充水来源	预测方法			参数			正常涌水量	雨季涌水量
			方法	计算公式	Q（m³/d）	代号	数值	单位	Q（m³/d）	Q（m³/d）
大湖矿段	120	大气降水构造裂隙水	集水廊道法	$Q=B \cdot K \frac{(2H-M)M-h_0^2}{R}$	3242	B	770	m	3242	4758
						H	555.93	m		
						S	555.93	m		
						M	89.52	m		
						K	1.4543	m/d		
						R	31610	m		
						h0	0	m		
	降雨入渗量			$Q_{\text{渗}}=AFa$	1516	A		m		
						F		m²		
						a				
日最大降雨量为 1982 年 7 月 31 日的 104 mm，日最大入渗量 22823m³/d										
灵湖矿段	-73	大气降水构造裂隙水	集水廊道法	$Q=B \cdot K \frac{(2H-M)M-h_0^2}{R}$	3409	B	1200	m	3409	4366
						H	729.26	m		
						S	729.26	m		
						M	41.36	m		
						K	3.6462	m/d		
						R	75216	m		
						h0	0	m		
	降雨入渗量			$Q_{\text{渗}}=AFa$	957	A	0.00366	m		
						F	741000	m²		
						a	0.353			
日最大降雨量为 1982 年 7 月 31 日的 104 mm，日最大入渗量 14418m³/d										

C、预测结果述评

根据现有资料，大湖矿床选用开采中的+330m 中段，灵湖矿床选用开采中的

+98m 中段的实测涌水量与预测涌水量进行对比。由此对比结果看出预测结果的相对误差在 14%~7.8%之间，误差较小，能反映矿床矿坑排水实际情况。因此，采用狭长水平廊道法承压转无压双面进水公式计算矿坑涌水量是可行的。

表 2-15 北区（北矿带）大湖、灵湖矿段矿坑实测与预测涌水量对照表

名称	验证中段	充水来源	预测方法		参数			实测值	预测值	相对误差	误差率
			方法	计算公式	代号	数值	单位	Q (m³/d)	Q (m³/d)	Q (m³/d)	(%)
大湖矿段	330	大气降水构造裂隙水	集水廊道法	$Q=B \cdot K \frac{(2H-M)M-h_0^2}{R}$	B	900	m	5280	4548	732	14
					H	345.93	m				
					S	345.93	m				
					M	89.52	m				
					K	1.4543	m/d				
					R	15518	m				
					h0	0	m				
灵湖矿段	98	大气降水构造裂隙水	集水廊道法	$Q=B \cdot K \frac{(2H-M)M-h_0^2}{R}$	B	1100	m	3840	3542	298	7.8
					H	558.26	m				
					S	558.26	m				
					M	41.36	m				
					K	3.6462	m/d				
					R	50355	m				
					h0	0	m				

另，用廊道法与比拟法预测矿坑涌水量的结果相比较，大湖矿段误差率为 7.1%；灵湖矿段误差率为 59%，其值偏大。

表 2-16 北区（北矿带）大湖、灵湖矿段矿坑涌水量预测比拟法与廊道法预测结果对照表

矿段	预测水平	充水来源	预测方法			采用参数			预测值对比（Q 单位：m³/d）			
			方法	计算公式	Q (m³/d)	代号	参数	单位	比拟法 Q	廊道法 Q	误差 Q	误差率 (%)
大湖矿段	120	大气降水构造裂隙水	单位涌水量比拟法	$Q=Q_0 \frac{F}{F_0} \sqrt{\frac{S}{S_0}}$	3.12	Q ₀	6700	m³/d	3012	3242	230	7.1
						F ₀	415692	m²				
						S ₀	415.93	m				
						F	162658	m³				
						S	555.93	m				
灵湖矿	-73	大气降	单位涌水量比	$Q=Q_0 \frac{F}{F_0} \sqrt{\frac{S}{S_0}}$	5428	Q ₀	3840	m³/d	5428	3409	2019	59
						F ₀	152596	m²				

矿段	预测水平	充水来源	预测方法			采用参数			预测值对比 (Q 单位: m ³ /d)			
			方法	计算公式	Q (m ³ /d)	代号	参数	单位	比拟法 Q	廊道法 Q	误差 Q	误差率 (%)
段		水构造裂隙水	拟法			S ₀	558.26	m				
						F	189220	m ³				
						S	729.26	m				

大湖矿床，灵湖矿床主要充水因素是断层充水、侵入岩体接触带充水、裂隙含水带充水。在勘探过程中，一般较注重较大的断层，容易忽略较小的断层，较注重了解侵入岩体的含水性、导水性，容易忽略与侵入岩体围岩接触带的含水性、导水性。而在实际中，一般较小断层的导水性与含水性均较好。矿坑在开拓过程中接近侵入岩体时，含水量都有所增加，对矿坑涌水量有一定影响。

6) 矿床充水因素分析

根据以往取得的资料和本次工作取得的水文地质资料，针对北区矿床充水因素从矿床的充水水源、充水途径两方面对矿床充水条件进行分析。

① 矿床充水水源

大湖矿段+435m 水平以上，灵湖矿段+348m 水平以上各中段均为采空区。从其下各采矿中段了解到各矿床在采矿工程中，多数为顶板及侧面淋水，坑道出水点均为 F5 断裂及其影响带附近。各坑道初始涌水量较小，随着沿脉坑道的延伸，涌水渐序增大，当坑道遇到断裂带膨大部位（即主要矿体）时，地下水沿裂隙喷涌而出，坑道涌水量骤然增强达 80~120m³/h，当沿脉坑道达到设计要求后，在采准工作面基本形成时，矿坑中段涌水量趋于稳定，达 30~50m³/h，这说明中段矿坑涌水量补给来源不足。

坑道出水点均为 F5 断裂及其影响带。灵湖矿床在+330m 中段出现底板和采矿面钻孔涌水，涌水量约 100m³/h。2002 年 8 月在+350m 中段穿脉开拓面有一次大的底板突水，突水量最大达 1000m³/h，淹井至+450m 中段，抽水半年后水位降至开采面以下，说明断裂带含水层静储量大，含水层赋水性强，但补给量相对较小。此次矿坑突水点位置在灵湖矿床 1~2 勘探线之间，F1 与 F5 高程复合点以下(表 4-5)。由于构造断裂复合部位，裂隙发育，储水空间大，富水性强，水量丰富。另，大湖矿床从 12~16 勘探线，灵湖矿床从 13~16 勘探线，自西向东，F1 与 F5 在不同的高程点复合后呈舒缓波状沿走向向东侧伏，最低复合点为灵湖矿段 14 勘探线-100m

处，沿倾向亦呈舒缓波状向北倾伏。据深部钻探资料，复合后断裂构造顶板外侧堆积物为碎石、砾（卵）石层，厚度 6~8m，最厚达 12 m，越往深部，层厚越大。由此，当穿脉坑道触及顶板裂隙或裂隙密集带时，顶板外侧含水砾（卵）石层的地下水就会通过构造裂隙带涌入坑道，造成淹井事故。而此次淹井事故由于排水能力限制造成。

表 2-17 大湖、灵湖矿段 F1、F5 断裂构造复合位置及特征

矿段名称	勘探线号	复合位置 高程（m）	复合点部位及特征		
			上部	下部	特征
大湖矿段	12	560	复合	平行	大湖矿段从 12~16 线，灵湖矿段从 13~14 线，由西向东 F1、F5 构造带于中深部复合，沿走向呈舒缓波状向东侧伏，沿倾向亦呈舒缓波状向北侧伏，构造复合带顶板外侧堆积物为碎石、砾（卵）石。沿倾向自上而下由薄变厚，层厚 6~8m，最厚达 12m，此层含水丰富。
	16	520	风化	平行	
灵湖矿段	19		平行	平行	
	15		平行	平行	
	13	300	平行	复合	
	9	450	平行	复合	
	5	300	平行	复合	
	1	380	平行	复合	
	2	420	平行	复合	
	6	100	平行	复合	
	10	100	平行	复合	
	14	-100	平行	复合	

矿坑涌水由浅部 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水逐渐变化为深部 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}$ 型水和 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，说明基岩裂隙水于深部断裂破碎带中赋存运移时间长，流动性和补给能力差，是矿床深部矿坑涌水的直接水源。亦说明矿坑深部基岩裂隙水与浅部地下水存在一定的水力联系，矿床附近地下水水位的下降现象及流经矿床的地表水的流量变化也说明浅部地下水和地表水体是矿坑深部裂隙充水的补给来源之一，经断裂构造带沟通补给，为其间接充水水源。上部中段的涌水量逐步减小，直至最后干涸说明，基岩裂隙发育和分布的不均匀性，限制了裂隙含水带的规模和补给条件，裂隙含水带和其它含水层间水力联系和接受补给能力差，矿坑涌水量以静储量为主。

②矿床充水途径

上述充水水源以两种途径流入矿坑。

天窗形式：由于采矿时地下水水位降低，F5 南侧基岩风化带以下不含水的变质

岩层起到了隔水作用，使降水入渗形成风化裂隙水，经风化带沿 F5 构造带露头呈天窗形式流入矿坑。

直接进水形式：F5 断裂构造带既含水又含矿，形成水、矿合为一体，采矿坑道直接在含水带中掘进，因此 F5 含水带的裂隙承压水就直接流入矿坑，为直接进水模式。

矿床含水带的分布特征和地下水的补给条件，控制了矿坑充水的两种因素，一是降水入渗，二是构造带裂隙承压水。

（3）中区水文地质特征

1) 水文地质条件概述

中区（北中矿带）位于区域分水岭北侧斜坡地带，在区域水文地质单元中为补给区。区内山高谷深，山坡陡峻，相对高差约 566m，地貌属中山区，区内沟谷发育，地形坡度 20~60°，有利于自然排水，最低侵蚀标高+1190m。

大气降水是地下水的主要补给源，矿床充水因素主要为断裂构造带地表水的渗入。在矿区尚未发现地表水与地下水有水力联系，表明地表水体对矿床充水无大的影响。

2) 岩石富水性特征

中区（北中矿带）含水层主要为第四系松散堆积层含水层，片麻岩、花岗岩、石英岩弱裂隙含水层和含矿构造带弱含水带。

①第四系松散堆积物及基岩风化带含水性

第四系松散堆积主要沿沟谷分布。厚度一般为 0~0.50m，缓坡低洼处 2~5m。这些堆积物的孔隙大，含孔隙潜水，地下水主要沿基岩与第四系界面呈下降泉形式出露，动态变化大，旱季趋于干涸。

近地表矿体围岩受风化后，往往形成裂隙含水层，风化裂隙水的埋藏和分布随地形的变化和岩石风化强度的影响，呈季节性存在于风化带的裂隙中。地下水在山脊两侧由高往低向沟谷运动，局部地段裂隙水沿斜坡、沟谷溢出，最终以泉的形式排出地表。基岩风化裂隙含水带富水性不均一，由于地表风化程度不同，风化层厚度也不均等。在山顶风化裂隙水埋藏深度大，水量较小，在山坡地段，随着地形坡度变缓，汇水面积增大，风化裂隙水埋藏变浅，厚度、水量也增大，常在山麓地带溢出成泉。一般含水量较小，对金矿开采影响不大。

②矿体围岩含水性

中区（北中矿带）矿化带（体）围岩主要为观音堂岩组黑云斜长片麻岩、浅粒岩、变粒岩和石英岩；岩石一般呈块状、致密坚硬，裂隙不发育，且多以闭合型为主，富水性较差，平巷中揭露该类岩石的地段一般干燥无水。近地表矿体围岩受风化后，往往形成裂隙含水层，一般含水量较小，对金矿开采影响不大。

③含矿构造带（矿化带）含水性

中区（北中矿带）组成矿化带（体）的岩性以石英脉为主，其次为硅化糜棱岩、糜棱岩等，岩石致密坚硬，裂隙不发育，富水性较差，揭露矿化带（体）地段一般干燥无水。仅在后期脆性构造迭加，形成碎裂岩的地段，由于岩石裂隙发育，赋存有规模较小的静态地下水，但补给不足。近地表由于风化作用，矿化带中的金属矿物被氧化淋滤，形成一些空隙，具若富水性，一般含水量较小，对金矿开采影响不大。

3) 地下水补给、迳流、排泄条件

中区地下水主要靠大气降水的渗入补给，沿构造带成带状分布，微裂隙富水且富水性弱。由于地形陡，切割深，坡度大，大部分降水以地表迳流排入沟谷，少量沿孔隙、裂隙垂直渗入地下，形成风化带潜水和裂隙脉状水，在地形有利部位以下降泉形式补给地表水，属就地补给就地排泄，对深部地下水的补给十分有限。本区各含水层之间水力联系不大，尚未发现统一的地下水位。基岩地下水总迳流方向与地表水总迳流方向一致，受地形、构造控制。

4) 矿床充水因素分析

中区（北中矿带）矿化带（体）赋存标高+1720~+835m，目前施工的坑道布设在+1486~+840m之间，矿体一般位于当地侵蚀基准面以上，地形条件有利于自然排水，附近无大的地表水体，断裂带富水性弱。

区内主要控矿断裂多被后期胶结，断裂构造带岩石主要由糜棱岩组成，局部地段被后期的含金石英脉或辉绿岩脉充填，具分枝、复合、收缩、膨大等特征，岩石一般坚硬致密，片麻理、裂隙不发育，一般不含水。目前勘查区施工的坑道，绝大多数处于无水干燥状态，局部裂隙发育地段，有断层裂隙水渗流，但出水量较小，通过对坑道涌水量进行测量，渗滤量为 $1.8\sim 8.9\times 10^{-4}\text{m}^3/\text{s}$ ，须排水，加之围岩隔水性能良好且无大的地表水体与之连接，除雨季多加注意外，矿坑基本无充水的危险。目前矿山沿脉坑道中水流沿坑道坡度自流到沿脉坑口，经水泵抽排至主穿脉坑道，沿坑道自流到坑口排出。地下水对矿山开采影响不大。但考虑到矿山地下开采，地

下水需人工排水，矿山应采取必要的排水措施，以免矿坑涌水影响矿山安全生产。

大气降水是地下水的主要补给源，矿床充水因素主要为裂隙构造带，但由于矿床分布位置高，地形陡峭，切割较深，地表水排泄快，加之，矿床岩石裂隙不发育，因此，断裂带岩石富水性弱，且补给条件差，地表水体对矿床充水无大的影响。

（4）南区水文地质特征

1) 水文地质条件概述

南区（中矿带）位于区域分水岭及其南北侧斜坡地带，包括原金源二矿采矿权南部的董家埝矿段樊岔矿段；寺上金矿和尚洼外围金（铁）矿；寺上金矿等 3 个采矿权和金源二矿外围的南部一部分。区内地势中部高南北两侧低，沟谷纵横，地形陡峻，切割深度大于 300m，地形坡角一般在 30°以上。区内水系间歇，流向近南北。

地下水主要靠大气降水的渗入补给。由于地形陡，切割深，坡度大，大部分降水以地表迳流排入沟谷，少量沿裂隙渗入地下，在地形有利部位以下降泉形式补给地表水，属就地补给就地排泄，对深部地下水的补给十分有限。本区最低侵蚀基准面标高+700m。沟谷坡降很大，自然排水条件良好，枯水期，地表水很弱，对今后的矿产开发影响不大。

2) 岩石富水性特征

南区（中矿带）含水层主要为第四系松散堆积层含水层，片麻岩、伟晶岩弱裂隙含水层和含矿构造带弱含水带。

①第四系松散堆积物及基岩风化带含水性

第四系松散堆积主要沿沟谷分布。厚度一般为 0~0.50m，缓坡低洼处 2~5m。这些堆积物的孔隙大，含孔隙潜水，地下水主要沿基岩与第四系界面呈下降泉形式出露，动态变化大，旱季趋于干涸。

近地表矿体围岩受风化后，往往形成裂隙含水层，风化裂隙水的埋藏和分布随地形的变化和岩石风化强度的影响，呈季节性存在于风化带的裂隙中。地下水在山脊两侧由高往低向沟谷运动，局部地段裂隙水沿斜坡、沟谷溢出，最终以泉的形式排出地表。基岩风化裂隙含水带富水性不均一，由于地表风化程度不同，风化层厚度也不均等。在山顶风化裂隙水埋藏深度大，水量较小，在山坡地段，随着地形坡度变缓，汇水面积增大，风化裂隙水埋藏变浅，厚度、水量也增大，

常在山麓地带溢出成泉。一般含水量较小，对金矿开采影响不大。

②矿体围岩含水性

南区矿化带（体）围岩主要为片麻岩、花岗岩、伟晶岩等，岩石一般呈块状、致密坚硬，裂隙不发育，面裂隙率为 0.45~0.54%，且多以闭合型为主，富水性较差，平巷中揭露该类岩石的地段一般干燥无水。根据岩心编录资料，在风化带以下构造影响范围以外的岩石，裂隙不发育，零星的闭合裂隙被结晶的硅、钙质物所充填，少见地下水活动痕迹，或具微弱的水蚀现象，该含水层裂隙不发育，富水性弱。

③含矿构造带含水性

南区组成矿化带（体）的石英脉、硅化糜棱岩、糜棱岩等，岩石致密坚硬，裂隙不发育，富水性较差，因受强烈挤压作用，透水性较差。揭露矿化带（体）地段一般干燥无水，仅在后期脆性构造迭加，形成碎裂岩的地段，由于岩石裂隙发育，赋存有规模较小的静态地下水，但补给不足，属弱富水含水带。根据矿区钻孔稳定水位观测情况，各孔水位互不一致，有明显差异。根据收集钻孔终孔稳定水位测定成果显示，地下水位最大埋深 168.0m，一般地下水位埋深 56.3~74.5m。未出现钻孔涌水现象，个别地段有漏水现象。在钻探过程中，漏水部位均在风化带和构造带内。

从已开采的金矿坑道出水情况看，含矿构造带裂隙不发育，含水性不好，只有在构造破碎带和距地表较近的坑道，有局部风化裂隙水滴出，一般含水量不大，多在 0.61~4.36m³/h 之间。在+1500m 至+1100m 标高范围内的矿区坑道，一般比较潮湿，有明显滴水，尤其是遇到构造破碎带，滴水区占 20~40%，坑道涌水量 8~15m³/h。+1100m 以下坑道，滴水严重，遇到破碎带有明显涌水，坑道涌水量 20~40m³/h。

3) 地下水补给、迳流、排泄条件

南区地下水主要靠大气降水的渗入补给，沿构造带成带状分布，微裂隙富水且富水性弱。由于地形陡，切割深，坡度大，大部分降水以地表迳流排入沟谷，少量沿孔隙、裂隙垂直渗入地下，形成风化带潜水和裂隙脉状水，在地形有利部位以下降泉形式补给地表水，属就地补给就地排泄，对深部地下水的补给十分有限。本区各含水层之间水力联系不大，尚未发现统一的地下水位。基岩地下水总迳流方向与地表水总迳流方向一致，受地形、构造控制。

4) 矿床充水因素分析

南区地形坡度大，沟谷发育，有利于大气降水和矿坑水的自然排泄。本区最低侵蚀基准面标高+700m，矿区矿化带（体）赋存标高范围为+2040~+850m，矿体一般位于当地侵蚀基准面以上，地形条件有利于自然排水，附近无大的地表水体，断裂带富水性弱。

区内主要控矿断裂多被后期胶结，断裂构造带岩石主要由糜棱岩组成，局部地段被后期的含金石英脉或辉长岩脉充填，具分枝、复合、收缩、膨大等特征，岩石一般坚硬致密，片麻理、裂隙不发育，一般不含水。目前矿区施工的坑道，绝大多数处于无水干燥状态，局部裂隙发育地段，有断层裂隙水渗流，但出水量较小，通过对坑道涌水量进行测量，渗滤量为 $1.6\sim7.4\times10^{-4}\text{m}^3/\text{s}$ ，加之围岩隔水性能良好且无大的地表水体与之连接，除雨季多加注意外，矿坑无充水的危险。目前矿山沿脉坑道中水流沿坑道坡度自流到沿脉坑口，沿主穿脉坑道自流到坑口排出。地下水对矿山开采影响不大。但考虑到矿山地下开采，地下水需人工排水，矿山应采取必要的排水措施，以免矿坑涌水影响矿山安全生产。

大气降水是地下水的主要补给源，矿床充水因素主要为裂隙构造带，但由于矿床分布位置高，地形陡峭，切割较深，地表水排泄快，加之，矿床岩石裂隙不发育，因此，断裂带岩石富水性弱，且补给条件差，地表水体对矿床充水无大的影响。

(5) 矿山供水现状及方向

1) 供水水源类型

据矿区的水文地质特征，北矿带（北区）水源丰富，供水条件良好，主要有两种水源：其一为吕家峪、大湖峪、观音峪、竹峪、石山沟等沟谷常年性溪水；其二为坑道涌水。

2) 供水水源水质评价

吕家峪、大湖峪、观音峪、竹峪、石山沟等沟谷具有常年性流水，水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型淡水，水质较好，水量随季节性变化较大，流量 $74.3\sim373$ 立方米/日，雨季水量较大。该水源除用于农业灌溉外，还是当地居民的主要饮水水源。由于水量小，不能完全满足矿山生产需要。

北区（北矿带）灵湖矿段+375m 标高坑道、大湖矿区+410m 标高坑道涌水水量丰富、稳定。水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型淡水，水质较好，未受污染，成本低，可满足矿山生产用水。是目前矿区主要供水水源。

3) 供水方向

北区（北矿带）灵湖+375m 标高、大湖+410m 标高矿坑涌水，用水泵抽水至地表，建水池储水供矿山采、选矿使用。这样，既解决了矿坑排水问题，又解决了矿山生产用水问题，是矿区目前最理想供水方式。

综上所述，矿区内水源丰富，可满足矿山生产、生活利用。

（6）矿区水文地质类型

矿区内南区（中矿带）、中区（北中矿带）水文地质条件比较相似，北区（北矿带）与南区（中矿带）比较，存在较大的差异。

南区（中矿带）及中区（北中矿带）地形条件有利于自然排水，附近无大的地表水体，断裂带富水性弱。各类岩石致密坚硬，裂隙不发育，含水性弱。南区（中矿带）、中区（北中矿带）组成矿化带（体）的岩性以石英脉为主，其次为硅化糜棱岩、糜棱岩等，岩石致密坚硬，裂隙不发育，富水性较差，矿体分布大多位于当地侵蚀基准面以上，矿坑内大部分地段无水只在局部出现渗水现象，对矿体开采影响不大。南区（中矿带）、中区（北中矿带）的水文地质矿床类型均为第二类，即以非层状坚硬岩石裂隙含水层充水为主的矿床，水文地质条件为第一型，即简单类型。

北区（北矿带）的大湖矿段、灵湖矿段最低侵蚀基准面三眼泉标高+639.91m，主矿体最低赋存标高大湖矿床为-760m，灵湖矿床为-400m，由此，主矿体位于当地侵蚀基准面以下，赋存于 F5 断裂导水带。F5 断裂带是矿坑充水的主要水源，并接受大气降水的入渗补给，对矿坑产生直接进水形式。F5 断裂构造带是规模较大的区域性断裂，控制着矿床的形成和地下水的富集，矿坑突水时涌水量最大达 1000m³/h。矿床水文地质特征为非层状岩类的裂隙水，以构造破碎带、裂隙带为主体的含水带富水性中等。北区（北矿带）的水文地质矿床类型为第二类，即以非层状坚硬岩石裂隙含水层充水为主的矿床，水文地质条件为第二型-第三型，即中等-复杂类型。

综上所述，依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719-1991），根据南区（中矿带）、中区（北中矿带）、北区（北矿带）矿床水文地质类型综合评价，矿区水文地质矿床类型为第二类，即以非层状坚硬岩石裂隙含水层充水为主的矿床，水文地质条件为第二型-第三型，即中等-复杂类型。

2.2.3.2 工程地质条件

（1）工程地质岩组特征

南区（中矿带）矿化带（体）围岩主要为四范沟片麻状花岗岩、杨砦峪灰色片麻岩，局部为辉绿岩；中区（北中矿带）矿化带（体）围岩主要为观音堂岩组黑云斜长片麻岩、浅粒岩、变粒岩和石英岩，局部为辉绿岩。南区（中矿带）、中区（北中矿带）矿石类型则主要为石英脉，局部地段在石英脉两侧分布有少量的糜棱岩型及蚀变岩型金矿石；北区（北矿带）矿化带围岩以四范沟片麻状花岗岩和杨砦峪灰色片麻岩为主，局部为辉绿岩、花岗岩等，秦南矿段 S0 矿化带部分地段矿体围岩为大理岩。北区（北矿带）矿石类型上部（+500m 标高以上）以石英脉型为主，向下逐渐过渡为构造蚀变岩型矿石。

依据岩体（包括含矿岩体）自然特征及组合特征，可划分为花岗岩组、片麻岩组、大理岩组、构造岩组、含矿岩组、蚀变带。现就各岩组工程地质条件描述如下：

1) 花岗岩组

该岩组岩石类型包括花岗岩、片麻状花岗岩及花岗质伟晶岩等。中矿带及北矿带均可见到。岩石具花岗变晶结构、伟晶结构，块状或片麻状构造。岩体结构类型为整体状结构。发育 2~3 组裂隙，面裂隙率 1.25~2.06%，裂隙间距一般在 1~3m，局部 0.2~0.5m，裂隙为闭合型，延伸短。岩芯呈短柱状，长度 0.15~1.3m，岩石质量指标大于 75%。岩石致密、坚硬，岩体呈块状结构，岩体稳定，质量良好。

2) 片麻岩组

为南区（中矿带）、中区（北中矿带）、北区（北矿带）的主要岩性。该岩组岩石类型主要包括斜长角闪片麻岩、角闪斜长片麻岩、黑云斜长片麻岩等，鳞片粒状变晶结构，纤维粒状变晶结构，片麻状构造。岩体结构类型为整体状结构，发育 2~3 组裂隙，面裂隙率 1.22~2.26%，裂隙间距一般 1~2m，裂隙宽度一般小于 0.2mm，延伸不远，多呈闭合型。岩芯长度在 0.15~0.8m。岩石质量指标 91~99%，岩石一般致密、坚硬，饱水极限抗压强度 65.8~128.7MPa。岩体呈块体结构，岩体稳固。

3) 大理岩组（北区）

北区（北矿带）秦南矿段可见到该岩性。白色、灰白色，粒状变晶结构，中厚层状或块状构造，主要成分方解石含量 80%以上。孔内岩芯一般呈柱状，岩石质量指标大于 75%，线裂隙率 3~5 条/m，岩体结构类型为整体状结构，岩体质量良好。但在浅部和局部深部地段，岩石风化强烈，具蛭石化、绢云母化、褐铁矿化和绿泥石化等强蚀变，片理化和碎裂现象严重，力学强度低，岩体结构类型为散体结构，

岩体质量差。

4) 变粒岩、浅粒岩、石英岩组（中区）

主要分布于中区（北中矿带），岩石呈粒状变晶结构，块状构造，主要矿物成分石英、长石等。岩体结构类型为整体状结构，岩石致密、坚硬，岩体呈块状结构，岩体稳定，质量良好。

5) 构造岩组

主要由糜棱岩、含金石英脉、碎裂岩等组成。岩石一般致密、坚硬，角砾不明显，硅质胶结好。发育 3~4 组裂隙，面裂隙率 1.02~1.7%。裂隙间距一般在 0.8~1.5m，局部在 0.2~0.3m，闭合型，延伸不远。岩芯长度在 0.1~0.6m，局部裂面上有铁质或泥质充填，岩石质量指标 80~90%，饱水极限抗压强度 79.4~124.8Mpa。岩体呈破裂镶嵌结构，岩体稳固。

6) 含矿岩组

因矿区金矿体赋存在断裂带内，矿区地表主要为风化矿石，矿层本身为含金褐铁矿化石英脉、含金黄铁矿化石英脉，构造蚀变岩、糜棱岩等，具块状、角砾状、糜棱结构。浅部矿石风化较强，呈散粒状，矿石质量指标小于 25%，矿石泥质含量高，胶结疏松，力学强度低，矿体属松散状结构，易坍塌，稳固性差。深部矿体原生矿石，结构致密，胶结性好，力学强度高，矿体结构类型属薄层状或碎裂结构，质量中等或良好。

7) 蚀变带

矿区围岩蚀变带主要为硅化、黄铁矿化及褐铁矿化蚀变岩。蚀变岩在矿区分布较广，多呈大小不等的不规则带状产出，中矿带、北中矿带蚀变带相对较窄，一般小于 1m；北矿带蚀变带宽度较大，尤其是 F5 含金断裂构造蚀变带宽度可达数十米至上百米。蚀变带岩石均坚硬、致密，岩体稳定，质量较好。

（2）岩体结构类型

岩体的稳定性很大程度上决定于岩体的结构类型。按岩体结构面和岩体特征它们之间的排列组合，可划分为三种结构类型。

1) 整体块状结构

分布于 F5 断裂构造带以南及 F1 与 F5 构造带之间的岩组，裂隙不发育，岩体完整。岩芯呈长柱状，裂隙间距在 0.3m 以上，多数在 0.5~1.0 m，裂隙宽度一般小于 2mm，延伸不远，且大部分被充填，属闭合型，力学强度高，稳定性强。抗压强

度大于 58.82Mpa。

2) 碎裂镶嵌结构

在断裂构造带及其影响带内，部分矿体顶底板属此结构。构造裂隙发育，裂隙组数一般 3~5 组，裂隙间距 0.3 m，局部 2~5 mm，充填微量铁质、泥质、钙质薄膜及粉末，呈闭合状。岩石破碎，一般 3~10cm，其中石英脉破碎呈 3~5cm 碎块，具棱角，彼此咬合，该类型岩体一般较稳固。

3) 散体结构

在强风化带内及后期构造影响带内的岩石具散体结构。在后期构造面附近，形成胶结疏松的角砾岩及粘土岩化糜棱岩，其角砾及岩块往往被泥化高岭土所包围。局部糜棱岩本身由高岭土及石英矿物颗粒组成，一碰就碎。岩石遇水软化，力学强度低。后期构造面上的石英脉，成压碎砂砾状，疏松，坑道内多呈坍塌现象。由此，具散体结构之岩石，易塌方，坑道掘进时应支护。

(3) 矿体围岩稳固性评价

1) 岩石物理力学性质

岩石的结构构造不同，力学强度也不同，同一种岩石因风化、构造、地下水活动等作用的影响，力学性质也有很大差异。经野外观察和力学实验，在铅垂方向上含水饱和状态下，不同岩石的力学强度为：石英岩、浅粒岩、变粒岩>花岗岩>糜棱岩>辉绿岩>碎裂岩>片麻岩>大理岩>石英脉。岩石物理、力学性质。

表 2-18 岩石力学性质表

岩石名称	受力方向	抗压强度 (MPa)		抗拉强度 (MPa)		抗剪强度 (MPa)		内摩擦角 (度)		凝聚力 (MPa)	
		风干	饱和	风干	饱和	风干	饱和	风干	饱和	风干	饱和
片麻岩	垂直	46.26	1.08	3.63	8.62	2.84	3.72	3.92	21.27	5.59	46.26
	水平	41.26	9.21	4.70	5.29	2.06	0.00	3.92	0.00	4.12	41.26
花岗岩	垂直	124.26	3.43	4.80	15.29	16.37	3.33	2.65	31.95	50.67	124.26
	水平	90.36	4.51	2.94	13.43	11.47	3.82	2.65	24.89	50.76	90.36
碎裂花岗岩	垂直	74.68	4.61	4.31	13.03	11.66	3.82	4.02	21.46	14.50	74.68
	水平	98.10	4.61	1.86	13.13	12.84	0.00	3.82	0.00	18.52	98.10
糜棱岩	垂直	99.86	4.90	3.33	11.56	9.21	3.82	4.31	13.62	12.25	99.86
	水平	78.40	3.53	4.90	15.09	11.07	0.00	4.21	0.00	10.58	78.40
辉绿岩	垂直	89.18	7.25	2.16	15.48	9.51	3.63	3.43	18.72	21.66	89.18
	水平	97.12	7.64	7.94	11.76	13.92	3.82	3.43	15.78	18.52	97.12

表 2-19 岩石比重、容重、普氏系数、软化系数 一览表

岩石名称	比重 (g/cm ³)	容重 (g/cm ³)	普氏系数 (%)	软化系数	备注
片麻岩	2.90	2.89	4.72	0.58	
花岗岩	2.76	2.71	12.68	0.97	
碎裂岩	2.69	2.64	7.62	0.56	
糜棱岩	2.70	2.65	10.19	0.96	
辉绿岩	2.96	2.91	9.10	0.79	

松散系数：根据测定，矿区矿石松散系数为 127~140，平均 132%。矿区各种围岩平均松散系数为 160%。

安息角：根据坑口混合矿石堆中测定为 36~45°，平均 40°。

岩石块度：岩石爆破的块度，取决于岩石的物理机械性质，并与各种岩石爆破采用的爆破器材和爆破方法有密切关系，一般致密坚硬的岩石爆破块度大，脆性岩石爆破的块度小。

表 2-20 岩矿石块度测定表

分级 (cm)	>40	40~25	25~10	10~5
比例 (%)	2	8	13	15
分级 (cm)	5~2.5	2.5~1	1~0.4	<0.4
比例 (%)	30	11	12	9

湿度：矿石的湿度与标高有一定关系，随着高程的降低湿度明显上升。根据测定，矿区岩矿石湿度在 2.36~6.37%之间。

2) 影响岩石稳定性的因素

矿区含矿构造带由含金石英脉、碎裂岩、糜棱岩等组成。其顶底板围岩主要为花岗岩、斜长角闪片麻岩、黑云角闪斜长片麻岩、斜长角闪岩及辉绿岩等组成。

①风化作用对岩石稳定性的影响：浅部风化带岩石强烈风化松软破碎，力学强度甚低，工程地质条件不良。

②地质构造对岩石稳定性的影响：矿区断裂带经历了多期构造活动，分别为近东西向、北西向、北东向和近南北向，其中以近东西向为主，在浅部较为发育，尤其后期破矿构造的泥砾岩带影响岩石的稳定性。

③地下水对岩石稳定性的影响：鉴于矿床地下水受构造的控制，地下水富集的部位，正是裂隙发育、岩石破碎，工程地质条件不佳地段。

④采空区对岩石稳定性的影响：随着采空区的增大，顶底板的岩石稳定性降低。

(4) 工程地质问题及防治措施

南区（中矿带）、中区（北中矿带）围岩一般致密、坚硬，裂隙不发育，岩石富水性弱；岩体呈块状结构，围岩一般稳固；矿体因致密、坚硬，裂隙不发育也一般稳固，工程地质条件简单。但在强风化带（矿体浅部）、软弱结构面发育带及含金矿构造带蚀变较强且岩体松散地段，裂隙和片理发育，岩石破碎，强度降低，易产生片帮冒顶及底鼓等不良工程地质现象。

北区（北矿带）通过钻孔岩心和坑道工程地质编录，及岩矿石物理力学试验和实地观察，矿体深部（氧化带以下）顶底岩石裂隙不发育，坚硬完整，工程地质条件中等。浅部风化带构造岩及两侧围岩，裂隙发育，交错切割，又经风化作用，岩石破碎稳定性差。当坑道通过后期破矿构造的泥砾岩带时，掉块坍塌，冒顶偏帮均有发生，工程地质条件恶劣。采矿运输巷道应尽量避免这些工程地质不良地段，如无法避开时，需要进行钢架支护，局部坍塌较严重地段可采取水泥浇灌或石块砌护固结坑壁。当坑道未通过泥砾岩带时，坑道两壁及顶板岩石坚硬完整不需支护。

（5）矿区工程地质类型

矿区工程地质岩组以块状结构的结晶变质岩、岩浆岩为主，地层岩性较复杂，整体岩矿石属坚硬类、抗压强度较高、稳固性好，岩石质量指标一般大于 75%，岩体稳定。但影响岩石稳定性因素中构造作用是主导因素，而矿区矿体又产于断裂构造带内，矿区内地质构造较发育，断裂发育主导方向为近东西向，控矿构造经历多期构造复合应力释放过程，成矿之后仍有压扭性断裂叠加，矿区内主要矿体的产出部位，正是构造裂隙发育、岩石破碎、工程地质条件较差，地下水具有较大静水压力地段，开采需要支护。在遇强风化带（矿体浅部）、软弱结构面发育带及含金矿构造带蚀变较强且岩体松散段影响岩体稳定，矿石质量指标小于 25%，裂隙和片理发育，矿石泥质含量高，胶结疏松，岩石破碎，强度降低，易坍塌，稳固性差。易产生片帮冒顶及底鼓等不良工程地质现象，局部地段易发生矿山工程地质问题。

综上所述，依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T 12719-2021），矿区工程地质类型为第二类，其复杂程度为中等型。

2.2.3.3 环境地质条件

（1）新构造运动

对矿区有影响的新构造运动以断裂活动和差异性升降为主，如燕山晚期形成的灵宝-三门峡断裂，在新第三纪以来继续加大了断距，沿断裂带断层三角面、地热温泉、断层两侧地貌差异，均为晚近期断裂活动的佐证，断裂南侧以上升为主，冲沟

发育，在上第三系和第四系中，有许多“×”型节理和一些小断层发育；断裂北侧以下降为主，沉积了数百米厚的河湖相地层。第四纪以来，区域上地壳升降交替并具有差异性。黄河多级嵌入式堆积阶地的形成及其支流阶地的发育，表明地壳运动的升降交替特征。断凹内各部分的升降不尽一致，表明其具有差异性特征。此外，境内第四系中“谷中谷”地貌景观比较发育，亦是新构造活动的表现。矿区新构造运动比较强烈，北区（北矿带）F1 断裂切穿第四系延伸到地表至今仍有活动。

（2）地震及区域地壳稳定性

地震是新构造运动的强烈表现，对矿山建设是一种潜在的威胁。矿区位于华山北麓东西向地震带内，区内北东向的温塘～朱阳活动带与近东西向区域大断裂在灵宝盆地交会，在交会区新构造运动强烈，有发生中强地震的地质背景，历史上曾发生过多地破坏性地震，现将本区及临区波及本区的破坏性地震如下表。

根据《中国地震烈度区划图》、《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）及附录中表 D1（地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表），本区地震动峰值加速度为 0.15g，地震基本烈度为Ⅶ度，其地震设防应为Ⅷ度，区域地壳稳定性属较稳定区。

表 2-21 本区及邻区破坏性地震统计表

发震时间	1556	1812.4.2	1812.10	1820.10	1827.3.	1929.8.	1847.35
发震地点	华山	阌乡	平陆	陕县	平陆	阌乡	澠池
震级	8	5	6.8	5	5.3	5	5

表 2-22 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度及区域地壳稳定性对照表

地震动峰值加速度分区 g	<0.05	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	≥0.4
地震基本烈度值	<Ⅵ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅷ	≥Ⅸ
区域地壳稳定性	稳定		较稳定		较不稳定		不稳定

（3）矿区地质环境现状及发展趋势

1) 地质灾害

据收集资料及现场实地调查，矿区内存在 1 处滑坡、5 处泥石流。各灾害点的特征分述如下：

①滑坡

矿区有一规模级别属中型的滑坡即大湖滑坡，大湖滑坡位于河南省灵宝市阳平镇南阳平河右岸大湖峪村柏树坡，1987 年 11 月 1 日发生了山体滑动，滑坡体长

192m，宽 80~120m，滑坡体体积 $40 \times 10^4 \text{m}^3$ ，滑坡后缘形成陡坎 30m 左右，舌部向前滑移 30m，滑坡体上部发育多条宽 1~2m 的张裂缝，滑体北部周边发育有雁行张裂缝，长 3~4m，宽 0.5m，滑坡造成 3 人死亡，一栋两层楼房、一座厂房、运输斜坡道被毁，企业停产达一年之久，给人民群众生活造成巨大影响。近年来由于采矿活动影响，使该滑坡体多次活动，到 2003 年滑坡范围扩大到整个山头，滑坡体积超过 $250 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

目前，金源公司已对滑坡体进行迁移开挖，削坡减荷，处于基本稳定状态。

②泥石流

矿区西南部横跨杨砦峪、朱家峪、王家峪河、樊岔峪四条潜在泥石流沟，中北部贯穿大湖峪潜在泥石流沟（各泥石流沟特征见表 1-2）。

历史上，小秦岭金矿区发生过多起泥石流灾害，本评估区内有记录的有：2000 年 8 月，小秦岭大湖峪发生山洪泥石流，造成公路冲毁，矿山停产，经济损失 30 余万元，2013 年 7 月小秦岭大湖峪发生山洪泥石流，造成公路冲毁，矿山停产，造成 3 名人员伤亡，经济损失 500 余万元。

大湖峪泥石流沟规模大，发生的可能性大；朱家峪、杨砦峪、王家峪和樊岔峪泥石流沟规模中等。近年来，国家、省及矿山企业投入大量资金对泥石流沟谷进行了治理，故这些泥石流沟谷发生泥石流的可能性中等，灾害发生后造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元，受威胁人数大于 100 人，危害程度中等，危险性中等，对矿山影响程度为较严重。

综上所述，现状条件下，矿区内泥石流地质灾害危害程度中等，危险性中等，对矿山地质环境影响程度较严重；矿区内其它区域地质灾害危害程度小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻。

2) 地表水及地下水环境

①地表水环境

矿区阎家峪、大湖峪、观音峪、竹峪、石山沟、灵湖沟、夫夫峪等沟谷中具有常年性流水，水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型淡水，水质较好，水量随季节性变化较大，雨季水量较大。该水源除用于农业灌溉外，还是当地居民的主要饮水水源。但随着探采工程的增多，采矿形成的粉尘、废石淋滤水、人类集中活动产生的固体垃圾和生活污水等，易通过矿坑排水和地表径流影响水质。因此，坑道排水应经过适当处理后再排出。在矿区生活区内应有固定厕所，防止粪便外泄污染环境。

②地下水环境

南区（中矿带）矿井涌水量小，地下水富水性差，地下水位下降幅度小，矿区开采对地下水含水层影响较小；中区（北中矿带）矿井涌水量小，地下水富水性差，地下水位下降幅度小，地表水与地下水无水力联系，矿区开采对地下水含水层影响较小；南区（中矿带）、中区（北中矿带）坑道内涌水量相对较小，不能满足生产生活需求，矿山用水主要靠沟谷溪流供给。

北区（北矿带）的灵湖矿段+375m 标高坑道、大湖矿区+410m 标高坑道涌水量丰富、稳定，水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型淡水，水质较好，可满足矿山生产、生活用水，是目前矿区主要供水水源，该区域开采对地下水含水层影响较大。随着后期采矿的进一步深入，矿坑内涌水会受到一定程度的污染，可作为工业用水，处理后可作为饮用水源。

综上所述，北区（北矿带）大湖矿段、灵湖矿段采矿导致含水层破坏程度为较严重，其它区域含水层破坏程度为较轻。各采区内坑道涌水汇集到坑道排水沟中或通过水泵抽到排水沟中，由排水沟排到下游选矿厂，外排尾水对周围地表水污染较小。

③废水排放情况

根据环保部门检测资料，矿区排放的废水的 PH 值 7.94~8.82，符合 GB 4913-85 对矿山排放废水 PH 值的规定。剧毒物质 As、Pb 以及其他重金属 Cu、Zn 等均未检出。矿坑水经浸出毒试验，Cd、As、Cu、Ni 未检出，被检出的有毒元素 Hg、 Cr^{6+} 、Pb、Zn 含量甚低，且以化合物的形式出现。表明废石属无毒性，不会对地表水产生毒性影响。

矿山生产的污水主要是选场生产过程中产生的废水。浮选使用的药剂主要是 2#油、丁基黄药、丁基黑药。根据《冶金企业环境保护设计基本规定》中的黄金企业选场第六条“采用浮选工艺的选场，其尾矿浆中含有药剂（浮选油、黄药、黑药等），一般可通过尾矿库氧化分解，自然净化所规定的条款。”对尾矿采用在尾矿库中自然降解的治理措施。另，矿区黄土层对浮选药剂及各种重金属截留率较高，净化效果较好，一般情况下，对浅层地下水影响不大，穿过地层的水可达到饮用水的标准。

3）矿山开采对地形地貌景观的破坏

该矿以地下开采为主，随着矿体的不断采掘，将不可避免地各采区产生大面

积采空区。采矿主要采用留矿全面法、全面法、浅孔留矿法、浅孔房柱法，矿柱回收后对采空区进行回填处理，由于采空区未做完全处理，将来可能会在各采区形成塌陷区和地裂缝，但由于采空区的空间较小，地面塌陷在地表的多以裂缝的形式表现，只是在局部有可能出现陷坑，深度小于 0.5m，因此，地面塌陷区对原生的地形地貌景观影响较轻。

金源二矿资源整合后，各系统主要利用现有工程，仅少部分系统需新增坑口，这些新增坑口配套的工业广场建设必然对原有地表形态、植被等产生直接的破坏，对地形地貌景观的破坏影响大。采矿产生的废石和矿渣将直接堆置于原地貌之上，使施工区域内的原生地形地貌景观遭到破坏，对地形地貌景观破坏影响严重。其他区域对地形地貌景观的影响和破坏较轻。因此，各采区内的工业广场对地形地貌景观的影响和破坏为严重；废石场对地形地貌景观的影响和破坏为严重；采空区和其他区域对地形地貌景观的影响和破坏为较轻。

4) 采空区及采矿设施对土地资源的破坏

土地资源的破坏性质，采空区一般是破坏土地资源，采矿设施一般是占用土地资源。现状条件下采矿设施占用土地资源分工业广场和废石场两种情况。金源二矿各采区工业广场和废石场对土地资源破坏影响程度严重。采空区外其它区域土地资源破坏影响程度较轻。综上所述，矿区内各采区工业广场和废石场对土地资源破坏影响程度严重，其它区域土地资源破坏影响程度较轻。

金源二矿各系统主要利用现有工程，少部分系统需新增坑口，这些新增的坑口及其工业场地将产生更大的土地资源破坏。

5) 粉尘及噪音对人体的伤害

矿区很多坑道长度一般均在 500m 以上。坑道内空气稀薄，粉尘弥漫，游离 SiO_2 超标，应采取有效的防范措施，降低粉尘含量，保证工人身体健康。在选厂周围环境中，粉尘测定结果为 $0.38\text{mg}/\text{m}^3$ ，噪音测定结果为 $32\sim 40\text{dB}(\text{A})$ ，分别低于 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $55\sim 65\text{dB}(\text{A})$ 的规定。

(4) 矿区环境地质类型

矿区内由于多年采矿盛行，开采堆积的土石、矿渣较多，因此，区内可能诱发的环境地质问题有：崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害以及矿坑突水，对矿山生产有一定影响。矿区虽然存在一些环境地质隐患，甚至曾造成过滑坡，但区内多为生产几十年的老矿山，对环境地质十分重视，已对滑坡等灾害进行卸荷治理，并安装有

相应的监测监控设施。采取恢复治理工程措施后，可逐步恢复对地质环境的破坏；矿区除采矿活动排放的废水废渣等对地质环境有一定污染影响，别无其它污染源；区内无大面积地表水体，主要为常年性流水的沟谷溪流，水量随季节性变化较大，雨季水量较大，地表溪流及浅层地下水水质较好，但随着探采工程的增多，采矿形成的粉尘、废石淋滤水、人类集中活动产生的固体垃圾和生活污水等，易通过矿坑排水和地表径流影响地表水及浅层地下水水质，深层地下水水质基本良好。矿石和废石化学成分基本稳定。

综上所述，依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T 12719-2021），矿区地质环境类型为第二类，矿区地质环境质量中等。

2.3 矿区资源概述

矿区最近一次评审（备案）报告为 2019 年 11 月河南省地质矿产勘查开发局第一地质矿产调查院提交了《河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、钼、铁矿资源储量核实报告》，该勘探报告经河南省矿产资源储量评审中心评审通过（豫储评字[2019]095 号），河南省自然资源厅于 2019 年 12 月 9 日以豫自然资储备字[2019]88 号文予以备案。矿产资源储量情况如下。

2.3.1 资源量估算范围及工业指标

1、资源量估算范围

本次资源储量估算范围在新颁发的采矿许可证范围之内，共有 97 个金矿体、10 个钼矿体、2 个铁矿体参加资源储量估算，估算面积 51.86km²，估算标高：+2045m 至-100m 标高。矿区范围内资源储量估算范围拐点坐标详见表 2-1。

表 2-1 矿区范围内资源储量估算范围拐点坐标

矿体	拐点号	X	Y	矿体	拐点号	X	Y
S841- I	1	3812576.02	37465305.54	S8918- I S8918- II	1	3813094.62	37467159.09
	2	3812568.7	37465289.69		2	3813073.83	37467002.95
	3	3812353.41	37465389.45		3	3813005.03	37467031.04
	4	3812360.96	37465409.67		4	3813017.81	37467214.65
	5	3812438.35	37465407.57		5	3813075.72	37467291.41
	6	3812528.74	37465360.8		6	3813180.44	37467257.38
S9105 S9103	1	3815638.88	37462317.62	5 I、5 II、 5 III、5 IV、	1	3814860.95	37461887.81
	2	3815669.99	37462343.55		2	3815264.83	37461765.4

矿体	拐点号	X	Y	矿体	拐点号	X	Y
	3	3815750.38	37462402.46	3 I - I、3 I - II、3 I - III、3 II - I、3 II - II、3 III - I、3 III - II、3 III - III、8 I、8 II、8 III、8 IV、8 V	3	3815440.99	37462291.59
	4	3815823.38	37462439.46		4	3815519.21	37462933.68
	5	3815682.38	37462678.46		5	3815494.77	37463962.05
	6	3815573.38	37462665.46		6	3815308.99	37463872.33
	7	3815519.38	37462618.46		7	3813853.2	37462815.05
	8	3815508.43	37462458.45		8	3813860.73	37462080.69
	9	3815483.69	37462435.31		9	3814006.35	37461994.24
T1	1	3805163.36	37458012.2	S8- I	1	3811426.37	37463669.46
	2	3805275.21	37458025.39		2	3811475.38	37463873.46
	3	3805151.21	37458421.39		3	3811598.38	37463723.46
	4	3805044.21	37458370.39		4	3811518.37	37463597.46
T2	1	3805660.21	37465965.39	姚 F1- I 姚 F1- II	1	3816076.63	37470265.11
	2	3805524.21	37466226.39		2	3816023.00	37470809.23
	3	3805596.21	37466270.39		3	3815687.57	37470813.72
	4	3805726.21	37466001.39		4	3815750.63	37470308.11
16、17、 21、22 I、24、 25、26、 26 I、 27、2、 19、22、 大 F8- I	1	3816500.8	37465651.71	观 I - I、 I - II、I - III、I - IV、 观 VI- I	1	3807606.29	37467489.56
	2	3816498.08	37465971.36		2	3807709.17	37467170.38
	3	3816314.25	37466551.18		3	3807813.98	37467182.96
	4	3815542.54	37466434.02		4	3807874.38	37467184.46
	5	3815276.52	37465316.73		5	3807918.36	37467146.46
	6	3815144.81	37464076.82		6	3808007.38	37467097.46
	7	3815516.06	37464086.86		7	3808041.38	37467137.46
	8	3815564.77	37464090.12		8	3807948.38	37467289.46
	9	3815786.75	37464361.12		9	3807916.38	37467450.46
	10	3815786	37465000.82		10	3807838.38	37467458.46
	11	3816125.25	37464956.27		11	3807680.6	37467526.28
	12	3816217.86	37465222.49		12	3807603.44	37467589.78
	13	3816317.76	37465509.68		13	3807510.2	37467553.29
S903- I、 S904- I、 S904- II	1	3813678.37	37467612.45	寺上 S51- I、S51- II	1	3808711.21	37471736.39
	2	3813716.38	37467567.44		2	3808663.21	37471652.39
	3	3813806.38	37467653.46		3	3808599.21	37471663.39
	4	3813926.38	37467789.46		4	3808517.21	37471617.39
	5	3814022.38	37467878.46		5	3808526.21	37471598.39
	6	3813986.38	37467925.46		6	3808581.21	37471636.39

矿体	拐点号	X	Y	矿体	拐点号	X	Y
	7	3813720.99	37467924.78		7	3808724.21	37471616.39
	8	3813624.25	37467863.3		8	3808880.21	37471693.39
	9	3813617.7	37467822.31		9	3808903.21	37471829.39
V - I	1	3812280.37	37463242.45	白 I - I	1	3816484.49	37466414.96
	2	3812122.36	37463542.45		2	3816564.92	37466404.41
	3	3812222.38	37463597.46		3	3816563.39	37465686.81
	4	3812353.38	37463585.46		4	3816493.48	37465648.81
	5	3812449.34	37463558.45		5	3816415.46	37465647.99
	6	3812512.38	37463385.46		6	3816312.96	37465678.54
	7	3812466.38	37463288.46		7	3816318.89	37466276.7
F5- I 、 F5- I ①、 F5- I ②、 F5- I ③、 F5-VI、 F5-VII、 F5-VIII、 F20- I 、 F10- I 、 F5- I ④、 F5- I ⑤、 F5- II	1	3815943.38	37467096.46	白 II - I	1	3816326.37	37464152.46
	2	3815758.38	37467096.46		2	3816326.38	37464251.45
	3	3815663.38	37467216.46		3	3816357.37	37464251.47
	4	3814835.38	37469162.46		4	3816357.38	37464152.46
	5	3814773.38	37469566.46	S311- I	1	3809141.3	37468816.39
	6	3815378.37	37469916.46		2	3809107.14	37468969.83
	7	3816273.37	37469896.47		3	3809108.27	37468981.15
	8	3816348.38	37467616.46		4	3809094.22	37469000.8
桥 F5- II、桥 F5-III、桥 F5-IV、 S21- I	1	3815115.29	37470155.65		5	3808984.57	37468954.82
	2	3815400.22	37470185.45		6	3809101.3	37468790.94
	3	3815541.32	37470440.08	S7- I 、N2- I 、S845- I 、S11- I	1	3810383.54	37464340.18
	4	3815537.60	37470536.30		2	3810446.27	37464390.65
	5	3815438.94	37470788.80		3	3810762.92	37464326.18
	6	3815405.12	37471115.41		4	3810692.91	37464251.33
	7	3814933.32	37471295.78		5	3810506.03	37464109.93
	8	3814865.38	37471189.80		6	3810566.59	37463834.56
	9	3814799.56	37471019.75		7	3811048.37	37463605.03
	10	3814871.38	37470708.83		8	3811092.89	37463507.63
	11	3815074.57	37470265.68		9	3811154.75	37463288.02
S301- I 、 S431- I 寺 S1- I 、寺 S1- II 、寺 S1-III、 S6- I 、	1	3808694.72	37463824.18		10	3811030.38	37463137.89
	2	3808679.21	37463853.39		11	3810610.55	37463451.21
	3	3805612.21	37464184.39		12	3810512.78	37463618.27
	4	3805306.21	37463421.39		13	3810458.31	37464120.89
	5	3805527.89	37461161.43	S842- I 、	1	3812402.02	37464869.83

矿体	拐点号	X	Y	矿体	拐点号	X	Y
H8703-I、 H8703-III、S211-I、1562-I、1562-II	6	3806606.21	37458498.39	S842-II S842-III、 S842-IV	2	3812558.52	37464499.88
	7	3806703.21	37458440.39		3	3812731.92	37464364.21
	8	3806823.59	37458572.84		4	3812788.69	37464305.64
	9	3806950.3	37459651.16		5	3812790.71	37464251.54
	10	3806950.31	37461047.36		6	3812724.79	37464173.35
	11	3808056.93	37461047.26		7	3812618.95	37464158.62
	12	3808426.34	37461787.68		8	3812444.87	37464408.05
	13	3808120.54	37462621.42		9	3812386.86	37464783.59
	14	3808332.75	37463445.51		10	3812145.88	37464946.92
					11	3812226.09	37465066.22
					12	3812348.95	37464961.53

2、资源量估算的工业指标

根据《岩金矿地质勘查规范》DZ/T0205-2002、《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》DZ/T0214-2002、《铁、锰、铬矿地质勘查规范》（DZ/T0200-2002）矿床工业指标要求，依据最近备案报告确定的工业指标为：

（1）金矿

边界品位： 1.0×10^{-6} ；

最低工业品位： 2.5×10^{-6} ；

矿床平均品位： 4.5×10^{-6} ；

最小可采厚度：1m；

夹石剔除厚度：2m；

无矿段剔除长度：上下工程对应时 15m；上下工程不对应时 30m；

当矿体厚度小于可采厚度时，采用相应的 $m \cdot 10^{-6}$ 值衡量。

伴生银：2（ $\times 10^{-6}$ ）。

（2）钼矿

边界品位（Mo）：0.03%

最低工业品位（Mo）：0.06%

矿床平均品位：0.10%

最小可采厚度：1m

夹石剔除厚度：2m

（3）铁矿

边界品位：(TFe) $\geq 20\%$

最低工业品位：(TFe) $\geq 25\%$

最小可采厚度：1m

夹石剔除厚度：1m

报告采用的工业指标与最近备案报告采用的工业指标一致。

报告资源储量估算金矿及伴生银矿使用的工业指标为现行《岩金矿地质勘查规范》(DZ/T0205-2002)附录 E“岩金矿及其伴生组分工业指标参考”中的岩金矿一般工业指标和伴生银一般指标；共生钼矿使用的工业指标为现行《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》(DZ/T0214-2002)附录 G“矿床工业指标制订的一般原则及参考指标”中的钼矿床一般工业指标；共生铁矿使用的工业指标为现行《铁、锰、铬矿地质勘查规范》(DZ/T0200-2002)附录 E.1.2.1.3“需进行选矿的铁矿石一般工业指标”中的磁铁矿石一般工业指标。

2.3.2 资源储量估算结果

根据《河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、钼、铁矿资源储量核实报告》和《<河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、钼、铁矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审意见书》(豫储评字[2019]095号)，采矿证范围内共 97 个金矿体共估算金矿资源量 (111b) 采+ (111b) + (122b) + (333) 矿石量 20805146 吨，Au 金属量 102385.77 公斤，Au 平均品位 4.92×10^{-6} 。其中：动用资源储量 (111b) 采矿石量 10271338 吨，Au 金属量 56477.39 公斤，Au 平均品位 5.49×10^{-6} ，保有资源储量 (111b) + (122b) + (333) 矿石量 10533808 吨，Au 金属量 45908.38 公斤，Au 平均品位 4.36×10^{-6} ，保有资源储量中 (111b) 矿石量 873133 吨，Au 金属量 4202.56 公斤，Au 平均品位 4.81×10^{-6} ，(122b) 矿石量 2368063 吨，Au 金属量 11011.94 公斤，Au 平均品位 4.65×10^{-6} ，(333) 矿石量 7292612 吨，Au 金属量 30693.88 公斤，Au 平均品位 4.20×10^{-6} 。

2019 年核实报告 (与 2012 年核实报告中重叠范围相比) 新增金矿资源储量 (111b) 采+ (111b) + (122b) + (333) 类矿石量 1329565 吨，Au 金属量 1204.55 公斤，其中：动用 (111b) 采增加矿石量 4050691 吨，Au 金属量 17424.66 公斤，(111b) 增加矿石量 873133 吨，Au 金属量 4202.56 公斤，(122b) 增加矿石量 603380 吨，Au 金属量 2190.13 公斤，(333) 减少矿石量 4197639 吨，Au 金属量 22612.8 公斤。

另外，估算（332）_低+（333）_低品位矿石量 6385721 吨，金金属量 10557.24 公斤，平均品位 1.65×10^{-6} 。

2019 年核实报告新增 14 个金矿体，共新增金矿资源储量（122b）+（333）+（332）_低+（333）_低类矿石量 1196399 吨，Au 金属量 3875.67 公斤，其中：（122b）增加矿石量 281086 吨，Au 金属量 994.89 公斤，（333）新增矿石量 519944 吨，Au 金属量 1928.91 公斤，（332）_低增加矿石量 285920 吨，Au 金属量 684.41 公斤，（333）_低新增矿石量 109449 吨，Au 金属量 267.46 公斤。

估算共生铁矿（2 个铁矿体）：（111b）_采+（122b）+（333）矿石量 286943 吨，TFe 平均品位 29.04%。其中（111b）_采矿石量 21334 吨，TFe 平均品位 29.02%，保有（122b）+（333）矿石量 265609 吨，TFe 平均品位 29.04%。保有资源储量中（122b）矿石量 119278 吨，TFe 平均品位 28.95%；（333）矿石量 146331 吨，TFe 平均品位 29.12%。

估算共生钼矿（10 个钼矿体）：（332）+（333）：矿石量 22471441 吨，钼金属量 28913 吨，平均品位 0.131%。其中（332）矿石量 3721061 吨，钼金属量 3616 吨，平均品位 0.10%；（333）矿石量 18750380 吨，钼金属量 25297 吨，平均品位 0.139%。

另外，查明（333）_低矿石量 393395 吨，钼金属量 218 吨，平均品位 0.055×10^{-6} 。

估算金矿伴生矿产：Ag 金属量（333）38609 千克，平均品位 4.34×10^{-6} ；S 资源量（333）117995 吨，平均品位 4.9%；Mo 金属量（333）2895 吨，平均品位 0.05%；Pb 金属量（333）25342 吨，平均品位 0.32%；Cu 金属量（333）8357 吨，平均品位 0.14%；W 金属量（333）895 吨，平均品位 0.12%。

本次新增伴生矿产资源量：Ag 金属量（333）335472 千克，平均品位 4.34×10^{-6} ；S 资源量（333）117995 吨，平均品位 4.9%；Mo 金属量（333）2895 吨，平均品位 0.05%；Pb 金属量（333）25342 吨，平均品位 0.32%；Cu 金属量（333）8357 吨，平均品位 0.14%；W 金属量（333）895 吨，平均品位 0.12%。

表 2-2 金源二矿矿区范围内金矿资源储量汇总表

矿段名称	矿体编号	资源量类别	矿石量 t	金属量 Au (kg)
大湖矿段	19	（111b） _采	1846040	9202.00
		（111b） _采	74933	152.00
		（332） _低	28440	66.00

矿段名称	矿体编号	资源量类别	矿石量 t	金属量 Au (kg)
		(122b)	303558	1001.00
		(333)	475984	1681.00
		(333) _低	74416	174.00
	2	(122b)	69206	237.00
		(333)	358750	2749.00
	F8	(333)	18205	226.00
	22	111b _采	252516	1730.71
		333	1672694	5999.15
	合计	(111b) _采	2098556	10932.71
		(122b)	372764	1238.00
		(333)	2525633	10655.15
		(111b) + (122b) + (333)	4996953	22825.86
		(332) _低	28440	66.00
		(333) _低	74416	174.00
		(111b) _{低采}	74933	152.00
灵湖矿段	F5- I	(111b) _采	2984009	15424.21
		(122b)	0	0.00
		(333)	1358689	4913.00
		(333) _低	198414	361.11
	F10- I	(333) _低	5853	10.54
	F1- I	(333)	5708	31.39
	F1- II	(333)	330881	988.31
	F1-III	(111b) _{低采}	11260	11.26
	F20- I	(333)	4030	17.93
	F5- I ①	(111b) _采	154113	712.00
		(333)	129534	494.82
	F5- I ②	(111b) _{低采}	20639	61.00
	F5- I ③	(111b) _{低采}	233565	460.00
	F5- I ④	(111b) _{低采}	133645	183.00
	F5- I ⑤	(333) _低	103296	159.52
	F5-VI	(111b) _{低采}	5232	7.32
	F5- II	(111b) _{低采}	562358	1556.47
		(333) _低	21063	47.81
	F5-VII	(333)	14480	63.71

矿段名称	矿体编号	资源量类别	矿石量 t	金属量 Au (kg)
	F5-VIII	(333)	39115	208.09
	合计	(111b) 采	3138122	16136.21
		(122b)	0	0.00
		(333)	1882437	6717.25
		(111b) 采 + (122b) + (333)	5020559	22853.46
		(111b) 低采	966699	2279.05
		(333) 低	328626	578.98
秦南	5 I	(111b) 采	335212	1886.24
		(122b)	18333	83.05
		(333)	30115	228.51
	5 II	(111b) 采	509154	2659.79
		(122b)	210574	1100.97
		(333)	26910	40.90
	5III	(111b) 采	23748	141.08
		(122b)	6242	39.16
		(333)	6292	34.48
	8 I	(111b) 采	164647	920.49
	8 II	(111b) 采	52964	503.73
	8III	(111b) 采	231210	1400.13
		(122b)	5505	29.78
	8IV	(122b)	17840	62.62
		(333)	25205	84.44
	3 I - I	(333) 低	16323	20.89
	3 I - II	(333) 低	211743	318.98
		(122b) 低	63420	91.32
	3 I -III	(333) 低	1585165	2488.53
	3 II - I	(333) 低	32039	76.25
	3 II - II	(333) 低	1667940	2772.53
	3III- I	(333) 低	32540	41.00
	3III- II	(122b) 低	23738	26.82
		(333) 低	123232	139.25
	3III-III	(333) 低	1802730	2810.82
	小计	(111b) 采	1316935	7511.46
		(122b)	258494	1315.58

矿段名称	矿体编号	资源量类别	矿石量 t	金属量 Au (kg)
		(333)	88522	388.33
		(333) _低	5558870	8786.39
	合计	(111b) + (122b) + (333)	1663951	9215.37
白草峪	II-1	(111b) _采	9265	43.08
	I-1	(111b) _采	22244	102.10
		(111b)	358788	1811.18
		(333)	161956	970.79
	小计	(111b) _采	31509	145.18
		(111b)	358788	1811.18
		(333)	161956	970.79
	合计	(111b) + (122b) + (333)	552253	2927.15
姚头	F1-I	(111b)	97164	498.00
		(333)	40632	193.51
	F1-II	(111b)	187619	948.06
		(333)	76687	383.42
	小计	(111b)	284783	1446.06
		(333)	117319	576.93
	合计	(111b) + (333)	402102	2022.99
寺上外围	S930-I	(111b) _采	84486	436.60
	H8703-I	(122b)	97455	352.79
		(333)	70499	253.19
	H8703-III	(122b)	93863	389.53
		(333)	67985	275.02
	S1-I	(111b) _采	156003	634.83
		(122b)	56752	257.09
		(333)	28119	101.51
	S1-II	(122b)	257374	1795.18
		(333)	21373	174.19
	S1-III	(122b)	248628	1836.45
		(333)	59680	435.36
	S6-I	(111b) _采	37604	133.87
		(111b)	148795	546.09
		(122b)	578482	2227.51
		(333)	138109	514.83

矿段名称	矿体编号	资源量类别	矿石量 t	金属量 Au (kg)
	S211-I	(111b) 采	15928	101.64
		(111b)	80767	399.23
		(333)	61451	380.76
	小计	(111b) 采	294021	1306.94
		(111b)	229562	945.32
		(122b)	1332554	6858.55
		(333)	447216	2134.86
	合计	(111b) + (122b) + (333)	2303353	11245.67
石崖	V- I	(111b) 采	285115	1608.29
		(122b)		
		(333)		
	S8-1	(122b)	27935	73.75
		(333)	68771	167.92
	小计	(111b) 采	285115	1608.29
		(122b)	27935	73.75
		(333)	68771	167.92
	合计	(111b) + (122b) + (333)	381821	1849.96
马蹄沟	S841- I	(111b) 采	35675	500.40
	S842- II	(111b) 采	55280	215.58
	S842- I	(111b) 采	8710	47.21
	S8918- I	(111b) 采	7287	62.74
	S8918- II	(111b) 采	7970	76.43
	合计	(111b) 采	114922	902.36
黑峪子	S11-1	(111b) 采	36568	777.11
寺上	S51-1	(111b) 采	28474	218.75
		(122b)	15855	112.39
		(333)	14097	92.09
	S51-2	(333)	2542	19.70
	小计	(111b) 采	28474	218.75
		(122b)	15855	112.39
		(333)	16639	111.79
	合计	(111b) + (122b) + (333)	60968	442.93
桥上寨	F5- I	(111b) 采	58453	280.58
	F5- II	(111b) 采	968040	3952.00

矿段名称	矿体编号	资源量类别	矿石量 t	金属量 Au (kg)
		(333)	736642	3736.58
	F5-III	(111b) 采	24894	131.86
	F5-IV	(111b) 采	414203	1795.48
		(333)	287432	974.16
	S21	(111b) 采	28680	304.83
	小计	(111b) 采	1494270	6464.75
		(333)	1024074	4710.74
	合计	(111b) + (333)	2518344	11175.49
樊岔	S900	(111b) 采	2228	12.63
		(333)	2835	14.12
	301 脉	(111b) 采	248803	7238.28
	431 脉	(111b) 采	18217	139.05
	小计	(111b) 采	269248	7389.96
		(333)	2835	14.12
	合计	(111b) + (333)	272083	7404.08
观音峪	S903	(333)	23421	100.75
	S904- I	(333)	14432	80.53
	S904- II	(333)	16304	83.47
	S311	(122b)	33256	173.26
		(333)	16441	87.01
	观 I - I	(333)	4666	14.47
	观 I - II	(111b) 采	6981	48.80
		(122b)	21022	138.91
		(333)	15739	108.29
	观 I -III	(111b) 采	11089	61.00
		(122b)	9212	52.60
		(333)	8077	45.23
	观 I -IV	(333)	18379	120.02
	VI	(122b)	15885	54.01
		(333)	7694.00	26.32
	小计	(111b) 采	18070	109.80
		(122b)	79375	418.78
		(333)	125153	666.09

矿段名称	矿体编号	资源量类别	矿石量 t	金属量 Au (kg)
	合计	(111b) + (122b) + (333)	222598	1194.67
和尚洼	S9103	(111b) 采	86359	499.50
	S9105	(111b) 采	17537	43.32
	合计	(111b) 采	103896	542.82
大湖矿段	16	(333)	6968	57
	17	(333)	20073	86
	21	(333)	101229	508
	22 I	(333)	10122	39
	24	(333)	64171	369
	25	(333)	73722	369
	26	(333)	27049	90
	26 I	(333)	2114	32
	27	(333)	6665	101
	合计		312113	1651
黑峪子	S7	(333)	58537	216.54
	N2	(333)	34830	153.95
	845	(122b)	36649	137.99
		(333)	27430	105.24
	小计	(122b)	36649	137.99
		(333)	120797	475.73
	合计	(122b) + (333)	157446	613.72
秦南	8 V	(332) 低	102997	264.18
		(333) 低	50102	128.71
	5IV	(332) 低	81106	207.59
		(333) 低	30270	78.84
	小计	(332) 低	184103	471.77
		(333) 低	80372	207.55
	合计	(122b) + (333) 低	264475	679.32
寺上外围	1562-I	(333)	42401	119.42
	1562-II	(333)	35685	99.48
	合计	(333)	78086	218.90
王家峪竖井	S6	(122b)	92939	311.47
		(333)	177151	604.71
	163	(122b)	17553	47.39

矿段名称	矿体编号	资源量类别	矿石量 t	金属量 Au (kg)
		(333)	10443	27.15
		(332) _低	76319	152.64
		(333) _低	23307	45.91
	151	(332) _低	25498	60.00
		(333) _低	5770	14.00
	162	(122b)	45619	160.16
		(333)	99580	488.92
	174	(333)	9327	26.40
		(333)	8651	24.48
	合 计	(122b)	156111	519.02
		(333)	305152	1171.66
		(122b) + (333)	461263	1690.68
		(332) _低	101817	212.64
		(333) _低	29077	59.91
马蹄沟 842	842-III	122b	65594	251.27
		333	9177	36.43
	842-IV	122b	22732	86.61
		333	6732	26.19
	合 计	122b	88326	337.88
		333	15909	62.62
		(122b) + (333)	104235	400.50
全区总计		111b _采	10271338	56477.39
		(111b)	873133	4202.56
		(122b)	2368063	11011.94
		(333)	7292612	30693.88
		(111b) + (122b) + (333)	10533808	45908.38
		(111b) _采 (111b) + (122b) + (333)	20805146	102385.77
		(332) _低	314360	750.41
		(333) _低	6071361	9806.83
		(332) _低 + (333) _低	6385721	10557.24

表 2-3 金源二矿 2012 年与 2019 年金资源储量变化情况表

资源量类别	2012 年储量						2019 年储量		增减	
	以往备案储量		估算保护区储量		重叠范围内备案		本次矿区范围内估算			
	矿石量（t）	金属量（kg）	矿石量（t）	金属量（kg）	矿石量（t）	金属量（kg）	矿石量（t）	金属量（kg）	矿石量（t）	金属量（kg）
（111b） _采	7476411	48941.15	1255764	9888.42	6220647	39052.73	10271338	56477.39	4050691	17424.66
（111b）	0	0	0	0	0	0	873133	4202.56	873133	4202.56
（122b）	2655329	12592.3	890646	3770.49	1764683	8821.81	2368063	11011.94	603380	2190.13
（333）	11911529	55641.17	421278	2334.99	11490251	53306.18	7292612	30693.38	-4197639	-22612.8
保有	14566858	68233.47	1311924	6105.48	13254934	62127.99	10533808	45907.88	-2721126	-16220.11
查明	22043269	117174.62	2567688.41	15993.9	19475581	101180.72	20805146	102385.27	1329565	1204.55

表 2-4 2019 年金源二矿矿区范围内金矿资源储量估算结果汇总表

矿体	资源量类别	矿石量 (吨)	金属量 (公斤)	品位 (10 ⁻⁶)
矿区原圈出的矿体	(111b) _采	10271338	56477.39	5.5
	(111b)	873133	4202.56	4.81
	(122b)	2086977	10017.05	4.8
	(333)	6772668	28764.97	4.25
	(332) _低	28440	66	2.32
	(333) _低	5961912	9539.37	1.6
	(111b) + (122b) + (333)	9732778	42984.58	4.42
	(111b) _采 + (111b) + (122b) + (333)	20004116	99461.97	4.97
	(332) _低 + (333) _低	5990352	9605.37	1.6
本次新发现矿体	(332) _低	285920	684.41	2.39
	(333) _低	109449	267.46	2.44
	(122b)	281086	994.89	3.54
	(333)	519944	1928.91	3.7
	(122b) + (333)	801030	2923.8	3.65
	(332) _低 + (333) _低	395369	951.87	2.41
合 计	(111b) _采	10271338	56477.39	5.5
	(111b)	873133	4202.56	4.81
	(122b)	2368063	11011.94	4.65
	(333)	7292612	30693.88	4.21
	(111b) + (122b) + (333)	10533808	45908.38	4.36
	(111b) _采 + (111b) + (122b) + (333)	20805146	102385.77	4.92

矿体	资源量类别	矿石量（吨）	金属量（公斤）	品位（10 ⁻⁶ ）
	（332） _低	314360	750.41	2.39
	（333） _低	6071361	9806.83	1.61
	（332） _低 +（333） _低	6385721	10557.24	1.65

表 2-5 矿区各矿体共（伴）生矿产资源储量估算结果表

矿体号	储量类别	矿石量	银		硫		钼		铜		铅		钨	
			品位	金属量	品位	资源量	品位	金属量	品位	金属量	品位	金属量	品位	金属量
			（t）	（g/t）	（kg）	（%）	（t）	（%）	（t）	（%）	（t）	（%）	（%）	（t）
白 I - I	333	520774	7.15	3724	5.17	26924	0.02	104	0.272	1417				
姚 F1- I	333	137796	5.89	812	5.51	7593								
姚 F1- II	333	264306	5.37	1419	5.56	14695								
19-III⑧	333	90801	2.3	209	3.91	3550					0.35	317		
19-III11	333	284777			6.14	17485							0.132	376
22-IV	333	417275			2.29	9556							0.125	519
5 I	333	48448	14.3	693	4.31	2088								
5 II	333	237484	8.76	2080	6.42	15246								
5III	333	12534	2	25	10.74	1346								
8IV	333	43045	11.01	474	13.96	6009								
3 号矿脉	333	5267384	3.5	18436			0.053	2791	0.13	6848	0.32	16855		
S211- I	333	147548	14.1	2080										
F 5 — II	333	736642	3.2	2357										
F 5 — IV	333	287432	3.2	920										
合计（参考 2011 年核实报告）			33229			104493		2895		8264		17173		895
IV- I	333	9162	4.1	38										
IV-III	333	7350	8.9	65										
IV- II	333	13758	11.5	158										
IV-III	122b	42171	5	211										
V- I 、 II	122b	10602	4.1	43										
V-III、 IV	122b	11078	6	66	2.21	245								
V- V	333	8215	14	115										
V- I	333	21018	9.7	204										
8 V -VI	333	12682	6.3	80										
8 V -VII	333	3427	5.2	18										
8 V -VIII	333	23627	8.7	206										
V-IX	333	17859	6.1	109										

矿体号	储量类别	矿石量	银		硫		钼		铜		铅		钨	
			品位	金属量	品位	资源量	品位	金属量	品位	金属量	品位	金属量	品位	金属量
		(t)	(g/t)	(kg)	(%)	(t)	(%)	(t)	(%)	(t)	(%)	(t)	(%)	(t)
V-X	333	19957	6.4	128										
III-I	122b	30586	6.9	211										
IV-I	122b	22732	13.65	310	2.3	523								
III-II	333	43689	3	131										
III-II	333	6732	5.6	38							0.39	26		
N2	333	34830	7.2	251										
S260-1、2	333	27449	2.9	80	2.4	659								
S260-3	333	7224	5.6	40	2.3	166								
S180-1、2	333	15552	4.5	70										
S180-3	333	8312	2.9	24							0.21	17		
S6-1	333	119191	1.6	191										
S6-2	333	86782	2.8	243										
S6-3	333	50752	5.1	259	7.78	3949								
S6-4	333	23843	3.5	83	4.26	1016								
163-1	333	62602	7.0	438	5.54	3468								
163-2	333	25812	4.7	121	3.80	981					0.27	69		
151-1	333	32206	2.0	64										
162-1	333	26196	1.3	34	2.03	532								
162-2	333	58536	2.0	117										
162-3	333	26604	5.1	136	3.18	846								
162-4	333	37656	2.4	90										
174-1	333	9031	9.0	81	2.59	234								
1562-I	333	42401	2.8	119										
1562-II	333	35685	4.0	143	2.48	885			0.26	93				
S845-1-1	333	21865	12.6	275.5										
S845-1-2	333	4966	17.2	85.4										
S845-1-3	333	7855	8.0	62.8										
S845-1-4	333	8070	7.9	63.8										
S845-1-5	333	6791	7.9	53.6										
S845-1-6	333	6714	8.5	57.1										
S845-1-7	333	3405	8.4	28.6										
S845-1-8	333	4413	8.6	38.0										

矿体号	储量类别	矿石量	银		硫		钼		铜		铅		钨	
			品位	金属量	品位	资源量	品位	金属量	品位	金属量	品位	金属量	品位	金属量
		(t)	(g/t)	(kg)	(%)	(t)	(%)	(t)	(%)	(t)	(%)	(t)	(%)	(t)
合计（本次新增矿体）			5380		13502				93		113			
总计			38609		117995		2895		8357		17286		895	

2.2.4 对地质报告的评述

（1）本次储量核实报告工作是建立在以往矿区地质勘查工作的基础上，通过广泛分析、收集有关地质资料和矿山生产实际数据，并对矿山探采工程进行测量和编录而整理编制的。依据较为充分，核实工作方法基本合理。

（2）本次储量核实报告，基本查明了矿区地层、构造、岩浆岩的地质特征，成矿控制条件，矿体的赋存部位、规模、形态产状及展布情况；

（3）经过野外及室内工作，掌握了本矿区地质、矿产、水文地质情况，编制了矿区地形地质图、工程分布图、资源储量估算图、巷道素描图等图件；

（4）对矿体的开采技术条件进行了详细论述，结论认为：南区（中矿带）、中区（北中矿带）的水文地质矿床类型均为第二类，即以非层状坚硬岩石裂隙含水层充水为主的矿床，水文地质条件为第一型，即简单类型。北区（北矿带）的水文地质矿床类型为第二类，即以非层状坚硬岩石裂隙含水层充水为主的矿床，水文地质条件为第二型-第三型，即中等-复杂类型。

（5）资源储量估算方法选择正确，资源储量估算参数确定的方法基本合理，资源储量类型的确定基本适宜；

（6）报告内容及章节安排基本符合《矿产资源储量核实报告编写提纲》之要求，附图、附表、附件基本齐全。

综上所述，本次储量核实报告能够满足本次方案编制要求的需要，可以作为方案编制的主要依据。

第三章 主要建设方案的确定

为保证本方案建设项目和开发利用安全、科学、资源利用高效，确保矿山建设和生产的连续性，结合矿山实际，本方案继续沿用“2020 年开发利用方案”设计内容。

3.1 开采范围和开采对象

本次设计开采范围为河南省自然资源厅颁发的最新采矿许可证范围，矿区范围面积 97.6413km²，开采标高：+2045m~-100m。

依据最新缩减自然保护区后的采矿证，金源公司委托河南省地质矿产资源勘查局第一地质勘查院进行采矿权范围内的资源储量核实，向公司提交了《河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、钼、铁矿资源储量核实报告》及其《<河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、钼、铁矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审意见书》（豫储评字[2019]095 号）。

“2019 核实报告”在 2018 年 12 月 31 日基准日，查明矿区范围内有 97 个金矿体保有金矿资源量、10 个钼矿体和 2 个铁矿体，其中 22 个金矿体已经采空。

2020 年开发利用方案编制时，充分考虑了矿山建设和生产实际，在保证矿体开发经济和综合利用高效和安全的前提下，对“2019 年储量核实报告”中 97 个矿体进行设计，确定其中的 18 个金矿体、已经采空的 22 个金矿体和 10 个钼矿体不予设计利用，故可以设计利用的金矿体为 57 个，铁矿体 2 个。

18 个金矿体和 10 个钼矿体不予设计利用的原因如下：

- 1、位于村庄建筑物、办公楼下开采不经济的矿体：白草峪矿段白 I-I、灵湖矿段 F5-I⑤低品位矿体、F10-I 矿体；
- 2、位于采空区上盘或附近，开采不安全、不经济矿体：大湖矿段 16、21、22-I、24、25、26、26-I、27 矿体；
- 3、工程控制程度低，资源量不大矿体：如灵湖矿段 F5-II、F20-I、F1-I 矿体；
- 4、品位低、控明矿量少，采用独立生产系统开采不经济的矿体：秦南矿段 3I-I、3II-I、3III-I，樊岔矿段 S900 矿体；
- 5、10 个钼矿体由于现时开发利用不经济。

以上不予设计利用的 18 个金矿体以及保安全矿柱合计探明资源量（111b）矿石量为 411292 吨，金属量 2004 公斤，平均品位 4.87 克/吨；控制的资源量（122b）

矿石量 127918 吨，金属量 473 公斤，平均品位 3.70 克/吨；推断的资源量(333)为矿石量 3009693 吨，金属量 12058 公斤，平均品位 4.01 克/吨；低品位控制的资源量(332)_低矿石量 22180 吨，金属量 57 公斤，平均品位 2.56 克/吨；低品位推断的资源量(333)_低矿石量 2838051 吨，金属量 4560 公斤，平均品位 1.61 克/吨。

10 个不予利用钼矿体控制的资源量(332)为矿石量为 372.1061 万吨，钼金属量 3616 吨，平均品位 0.10%；推断的资源量(333)矿石量 1875.038 万吨，钼金属量 25297 吨，平均品位 0.139%。

57 个金矿体：2、19、22、17、842-III、842-IV、S7、N2、大 F8、S8-1、S845、F5- I、F5-VIII、F1-II、F5-VII、姚 F1- I、姚 F1-II、F5- I ①、F5- II、F5-IV、3 I- II、3 I-III、3 II- II、3III- II、3III-III、5III、8III、8IV、5 I、5 II、8V、5IV、S903、S904- I、S904- II、S311、观 I- II、观 I-III、观 I-IV、VI、观 I- I、S51-1、S51-2、S6、163、151、162、174、1562-I、1562- II、H8703-I、H8703-III、S1- I、S1- II、S1-III、S211-I、S6- I 矿体。

2 个铁矿体：T1、T2 矿体。

3.2 生产规模及产品方案

3.2.1 生产规模

根据已取得的采矿证规模为 100.0 万吨/年，本次设计矿山仍按 100.0 万吨/年。

3.2.2 矿山工作制度

结合当地气候条件及矿山特点，确定矿山工作制度为：年工作日 330 天，每天三班，班工作时间为 8h 的连续工作制。

3.2.3 产品方案

本矿产品方案为含金、铁原矿石，由于本公司在矿区范围已建有多个金、铁选矿厂。矿山在今后开采中所生产的金、铁原矿石就近内销公司的选矿厂，其矿石中所伴生的银 Ag、硫 S、钼 Mo、铜 Cu、铅 Pb、钨 W 等金属将在今后的选、冶中予以综合回收利用。

3.3 确定可采储量和矿山服务年限

3.3.1 设计利用储量

本方案设计利用储量以“2019 年储量核实报告”及备案的资源储量为基础，参考“2020 年开发利用方案”设计利用和设计损失的矿量，扣减 2019 年至 2021 年末期间的采矿动用量和期间的增减量为本方案基准日 2022 年 1 月 1 日设计利用的资源量。

3.3.1.1 采矿证范围内最近一次评审备案的资源量

2019 年，金源公司委托省地勘局一地质勘查院对采矿证范围内资源储量进行了核实，提交了《河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、钼、铁矿资源储量核实报告》并经省厅评审出具了《<河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、钼、铁矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审意见书》（豫储评字[2019]095 号）。

该评审意见出具了 2018 年 12 月 31 日基准日保有资源储量经套改后如下表：

表 3-1 灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿矿产资源储量核实汇总表

核实基准日:2018 年 12 月 31 日

矿种		资源量类别	矿石量（吨）	品位（金、银克/吨，其他%）	金属量（金、银：公斤，其他吨）	备注
金		探明已开采资源量 TM _采 （111b） _采	10271338	5.5	56477.39	
		探明的资源量 TM（111b）	873133	4.81	4202.56	
		控制的资源量 KZ（122b）	2368063	4.65	11011.94	
		推断的资源量 TD(333）	7292612	4.21	30693.88	
		控制的低品位资源量 TD(122b） _低	314360	2.39	750.41	
		推断的低品位资源量 TD(333） _低	6071361	1.61	9806.83	
伴生矿	银	推断的资源量 TD(333）	8893582	4.34	386097	
	硫	推断的资源量 TD(333）	2386248	4.9	117995	
	钼	推断的资源量 TD(333）	5788158	0.05	2895	
	铜	推断的资源量 TD(333）	5823843	0.14	8357	
	铅	推断的资源量 TD(333）	5399041	0.32	25342	
	钨	推断的资源量 TD(333）	702052	0.12	895	
共生矿	钼	控制的资源量 KZ（122b）	3721061	0.1	3616	
		推断的资源量 TD(333）	18750380	0.13	25297	
		推断的低品位资源量 TD(333） _低	393395	0.055	218	
	铁	探明已开采资源量 TM _采 （111b） _采	21334	TFe29.02		
		控制的资源量 KZ（122b）	119278	TFe28.95		
		推断的资源量 TD(333）	146331	TFe29.12		

3.3.1.2 2021 年末保有的资源储量

根据金源二矿 2021 年度《矿山储量年报备案表》，2021 年末保有资源量如下次下表。

表 3-2 2021 年末保有资源量汇总表

矿种		资源量类别	矿石量（吨）	品位（金、银克/吨，其他‰）	金属量（金、银：公斤，其他吨）
金		探明已开采资源量 TM _采 （111b） _采	11574002		61867.56
		探明资源量 TM（111b）	873133		4202.56
		控制资源量 KZ（122b）	2070345	4.76	9860.4
		推断资源量 TD(333)	6293160	4.22	26533.96
		控制低品位资源量 TD(332b) _低	285920	2.39	684.41
		推断低品位资源量 TD(333) _低	5708009	1.61	9202.12
伴生矿	银	推断资源量 TD(333)	7960047	4.35	34649.01
	硫	推断资源量 TD(333)	2069372	4.75	98256
	钼	推断资源量 TD(333)	5267498	0.05	2626.21
	铜	推断资源量 TD(333)	5338684	0.14	7698.99
	铅	推断资源量 TD(333)	4897680	0.48	23488.72
	钨	推断资源量 TD(333)	680850	0.13	868
共生矿	钼	控制资源量 KZ（122b）	3721061		3616
		推断资源量 TD(333)	18750380		25297
		推断低品位资源量 TD(333) _低	393395		218
	铁	探明已开采资源量 TM _采 （111b） _采	21334	TFe28.95	
		控制资源量 KZ（122b）	119278	TFe29.12	
		推断资源量 TD(333)	146331		

3.3.1.2 设计损失资源量

依据公司委托三门峡腾辉工程技术咨询服务有限责任公司编制的“2020 年开发利用方案”，采矿证范围内设计不予利用的矿体为 18 个，不予利用和设计损失的资源量为：探明资源量（111b）矿石量为 411292 吨，金属量 2004 公斤，平均品位 4.87 克/吨；控制的资源量（122b）矿石量 127918 吨，金属量 473 公斤，平均品位 3.70 克/吨；推断资源量(333) 为矿石量 3009693 吨，金属量 12058 公斤，平均品位 4.01 克/吨；低品位控制的资源量（332）_低矿石量 22180 吨，金属量 57 公斤，平均品位 2.56 克/吨；低品位推断的资源量(333)_低矿石量 2838051 吨，金属量 4560 公斤，平均品位 1.61 克/吨。

铁矿设计损失为 0

表 3-3 设计压矿或暂不利用资源量汇总表

矿段名称	矿体编号	资源量类别	设计暂不利用（压矿）和设计损失资源量			备注
			矿量（t）	金属量（kg）	品位（g/t）	
大湖矿段	2	控制的资源（122b）	22530	77	3.42	
		推断资源（333）	96801	742	7.66	
	19	控制的资源（122b）	24145	80	3.30	
		推断资源（333）	278112	982	3.53	
	22	推断资源（333）	1293188	4638	3.59	
	16	推断资源（333）	6968	57	8.18	
	17	推断资源（333）	3011	13	4.28	
	21	推断资源（333）	101229	508	5.02	
	22 I	推断资源（333）	10122	39	3.85	
	24	推断资源（333）	64171	369	5.75	
	25	推断资源（333）	73722	369	5.01	
	26	推断资源（333）	27049	90	3.33	
	26 I	推断资源（333）	2114	32	15.14	
	27	推断资源（333）	6665	101	15.15	
灵湖矿段	F5- I （深）	推断资源（333）	484323	1751	3.62	
		推断的低品位资源（333 _低 ）	8095	15	1.82	
	F10- I	推断的低品位资源（333 _低 ）	5853	11	1.80	
	F20- I	推断资源（333）	4030	18	4.45	
	F5- I ⑤	推断的低品位资源（333 _低 ）	103296	160	1.54	
	F5- II	推断的低品位资源（333 _低 ）	21063	48	2.27	
	F1- I	推断资源（333）	5708	31	5.50	
	F1- II	推断资源（333）	214930	642	2.99	
	F5- I （浅）	推断资源（333）	101144	366	3.61	
	F5- I ①	推断资源（333）	8394	32	3.82	
秦南矿段	3 I - I	推断低品位资源（333 _低 ）	16323	21	1.28	
	3 I -III	推断低品位资源（333 _低 ）	736948	1157	1.57	
	3 II - I	推断低品位资源（333 _低 ）	32039	76	2.38	
	3 II - II	推断低品位资源（333 _低 ）	1045761	1738	1.66	
	3III- I	推断低品位资源（333 _低 ）	32540	41	1.26	
	3III- II	推断低品位资源（333 _低 ）	45597	52	1.13	
	3III- III	推断低品位资源（333 _低 ）	781374	1218	1.56	
	5III	控制资源（122b）	6242	39	6.27	

	5IV	控制低品位资源（332 _低 ）	22180	57	2.56	
		推断低品位资源（333 _低 ）	9162	24	2.60	
樊岔矿段	162	控制资源（122b）	33219	117	3.51	
		推断资源（333）	54570	268	4.91	
	174	推断资源（333）	8651	24	2.83	
	S900	推断资源（333）	2835	14	4.98	
寺上外围矿段	S6- I	探明资源（111b）	52504	193	3.67	
		控制资源（122b）	41782	161	3.85	
白草峪矿段	I -1	探明资源（111b）	358788	1811	5.05	
		推断资源（333）	161956	971	5.99	
设计压矿或暂不利用资源量合计		探明资源（111b）	411292	2004	4.87	
		控制资源（122b）	127918	473	3.70	
		推断资源（333）	3009693	12058	4.01	
		控制低品位资源（332 _低 ）	22180	57	2.56	
		推断低品位资源（333 _低 ）	2838051	4560	1.61	

3.3.1.3 设计利用的资源储量

小秦岭金矿田是中国著名的大型金矿田之一，金源二矿又是生产开发多年的老矿山，矿脉（矿体）成矿模式和成矿确定程度较高，根据设计规范，探明的和控制的金矿资源量全部参与本方案设计利用，推断的资源量取 0.5-0.8 的可信度系数参与设计的资源量利用，本方案取 0.6 可信度系数。故金矿设计利用的资源量为：

$$\begin{aligned}
 \text{金设计利用的资源量} &= (\text{TM}-\text{TM}_{\text{设计不用}}) + (\text{KZ}-\text{KZ}_{\text{设计不用}}) + (\text{TD}-\text{TD}_{\text{设计不用}}) \times 0.6 \\
 &\quad + (\text{KZ}_{\text{低}}-\text{KZ}_{\text{低设计不用}}) + (\text{TD}_{\text{低}}-\text{TD}_{\text{低设计不用}}) \times 0.6 \\
 &= (873133-411292) + (2070345-127918) + (6293160-3009693) \times 0.6 + (314360-22180) \\
 &\quad + (5708009-2838051) \times 0.6 = 461841 + 1942427 + 1970080.2 + 263740 + 1721974.8 \\
 &= 4371348.2 + 1985714.8 = 6360063 \text{ (吨)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{铁设计利用的资源量} &= (\text{KZ}_{\text{低}}-\text{KZ}_{\text{低设计不用}}) + (\text{TD}_{\text{低}}-\text{TD}_{\text{低设计不用}}) \times 0.6 \\
 &= 119278-0 + (146331-0) \times 0.6 \\
 &= 207077 \text{ (吨)}
 \end{aligned}$$

设计利用的金+铁资源量为：6567140 吨。

3.3.2 可采储量

根据本方案所选用的采矿方法，设计综合采矿损失率为 8%，贫化率 10%。则本方案设计利用的金矿可采储量=设计利用金矿资源量×（1-8%）=5851258 吨，即可采储量约为 585 万吨，采矿损失量为 50.88 万吨。

铁矿可采储量=设计利用铁矿资源量×（1-8%）=190510 吨，即可采储量为 19

万吨，采矿损失量为 1.66 万吨。

金+铁可采储量为 6041768 吨，约 604 万吨。

3.3.3 服务年限

3.3.3.1 矿山总服务年限

根据采矿许可证，本次方案设计灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿总生产规模仍按 100.0 万吨/年。

本次设计金源二矿设计利用储量的综合生产服务年限为：

$$T = \frac{Q_s(1-K)}{q(1-r)}$$

$$= \frac{6567640 \times (1-8\%)}{1000000 \times (1-10\%)} = 6.71(\text{年})$$

式中：T—服务年限；

Q_s —设计利用金+铁矿资源量 6567640 吨；

K —损失率 8%；

r —贫化率 10%；

q —开采规模 100 万吨/年。

计算得：T=6.71a

3.3.3.2 各系统服务年限

表 3-4 金源二矿各开拓系统设计利用储量、生产规模与服务年限一览表

序号	开拓系统名称	矿段名称	矿体编号	设计利用储量 (t)	开拓方式	生产能力 (万 t/年)	服务年限 (a)	接替顺序
1	大湖 2 号矿体开拓系统	大湖矿段	2	191223	平硐+斜井+盲斜井联合开拓	2.60	7.52	首采
2	罗山 18#竖井开拓系统	大湖矿段	19	398507	竖井联合开拓	9.00	4.53	首采
			22					
			17					
3	桐沟竖井联合开拓系统	马蹄沟	842-III	153892	竖井联合开拓	2.00	7.87	首采
			842-IV					
		黑峪子	S7					
			N2					
4	大湖 F8-1 开拓系统	大湖矿段	F8	10923	平硐+斜坡道联合开拓	1.10	1.02	接替天地沟 F5
5	石崖 S8 矿体开拓系统	石崖	S8-1	69198	平硐开拓	1.20	5.89	首采
6	黑峪子 S845 矿体开拓系统	黑峪子	S845	53107	平硐+盲斜井开拓	1.00	5.43	首采

序号	开拓系统名称	矿段名称	矿体编号	设计利用储量 (t)	开拓方式	生产能力 (万 t/年)	服务年限 (a)	接替顺序
7	灵湖竹峪竖井开拓系统	灵湖矿段	F5- I (+300m 以下)	263479	竖井+盲斜井 联合开拓	6.40	4.21	首采
			F5-VII					
8	灵湖石灰沟开拓系统	灵湖矿段	F5-VIII	93040	平硐+斜坡道 联合开拓	1.20	7.93	首采
			F1- II					
9	650 坑开拓系统	灵湖矿段	F5- I (+375m 以上)	60850	平硐+盲斜井 联合开拓	0.80	7.78	首采
10	灵湖姚头开拓系统	灵湖姚头	F1- I	355174	平硐+盲斜井 开拓	4.60	7.89	首采
			F1- II					
11	天地沟 F5- I ① 矿体开拓系统	灵湖矿段	F5- I ①	72684	平硐+斜坡道+ 盲斜井开拓	1.10	6.75	首采
12	桥上寨开拓系统	桥上寨	F5-II	470149	竖井开拓	8.00	6.01	首采
			F5-IV					
13	秦南上部开拓系统	秦南	3 I - II	1556013	平硐+盲斜井 开拓	23.00	6.92	首采
			3 I -III					
			3 II - II					
			3III- II					
			3III-III					
			5III					
			8III					
			8IV					
14	秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统	秦南	5 I	379276	竖井+盲斜井 开拓	6.00	6.46	首采
			5 II					
			8 V					
			5IV					
15	观音峪 S903、 S904 联合开拓系统	观音峪	S903	32494	平硐+斜坡道 联合开拓	3.70	0.9	首采
			S904- I					
			S904- II					
16	观音峪 S311 矿体开拓系统	观音峪	S311	43121	平硐开拓	3.70	1.19	接替 S903
17	观音峪观 I - II、III、IV 矿体 联合开拓系统	观音峪	观 I - II	55551	平硐+盲斜井 联合开拓	1.30	4.37	接替 1562- II
			观 I -III					
			观 I -IV					
18	观音峪观 I - I、观VI- I 号 开拓系统	观音峪	VI	23301	平硐开拓	1.30	1.83	接替 1562- II
			观 I - I					
19	寺上 S51- I 矿体开拓系统	寺上	S51-1	16875	平硐开拓	1.00	1.73	接替 S845
20	寺上 S51- II 矿体开拓系统	寺上	S51-2	1525	平硐开拓	1.10	0.14	接替天地沟 F5

序号	开拓系统名称	矿段名称	矿体编号	设计利用储量 (t)	开拓方式	生产能力 (万 t/年)	服务年限 (a)	接替顺序
21	王家峪竖井联合开拓系统	樊岔矿段	S6	387314	竖井开拓	5.00	7.92	首采
			163					
			151					
			162					
			174					
22	寺上外围 1562-I 矿体开拓系统	寺上外围	1562-I	25441	平硐开拓	1.20	2.17	接替石崖 S8
23	寺上外围 1562-II 矿体开拓系统	寺上外围	1562-II	21411	平硐+盲斜井开拓	1.30	1.68	首采
24	寺上外围 H8703 矿体开拓系统	寺上外围	H8703-I	203089	平硐+盲竖井联合开拓	3.60	5.77	首采
			H8703-III					
25	寺上外围 S1 矿体开拓系统	寺上外围	S1-I	628257	平硐+盲斜井联合开拓	8.40	7.65	首采
			S1-II					
			S1-III					
26	寺上外围 S211 矿体开拓系统	寺上	S211-I	117638	平硐+盲斜井联合开拓	1.60	7.52	首采
27	寺上外围 S6 矿体开拓系统	寺上	S6-I	715856	平硐+盲斜井联合开拓	9.50	7.7	首采
28	寺上外围 T1 铁矿体开拓系统	寺上外围	T1	122327	平硐开拓	3.70	3.38	接替 S903
29	寺上外围 T2 铁矿体开拓系统	寺上外围	T2	84750	平硐开拓	3.70	2.34	接替 S903
合计				6606461				

以上 29 个系统设计延用了“2020 年开发方案及变更方案”，目前首采的 20 个生产系统已有 18 个生产系统处于开工或准备开工阶段，根据小秦岭石英脉型金矿成矿规律特征以及企业的综合技术实力，对服务年限低于 5 年生产系统，企业应采取进一步措施：一是确保基建进度和加强基建期间的生产勘探，在加快建设进度的同时，加强本系统金矿成矿规律研究，不断探明新增金矿资源储量，延长系统服务年限；二是在确保安全的前提下，加紧回采有关系统的剩余资源储量同时，加强矿山地质环境保护和生态恢复治理任务，扎实做好关闭生产系统前各项准备工作。

3.4 矿床开采方式

据矿区核实报告，区内可利用的 57 个金矿体为缓倾斜、倾斜、急倾斜的极薄、薄到中厚矿体。各金矿体出露地表浅部的大部分矿体采用地采已开采完毕，各矿体所余留的矿段均为中、深部部位。区内各矿体明显不适合设计采用露采。因此，根据区内各开采矿体的赋存特征和结合原有的开采方式，确定对区内可利用的金矿体

全部设计采用地下开采。

据矿区核实报告，区内可利用的 2 个铁矿体为急倾斜（ $75^{\circ} \sim 82^{\circ}$ ）的矿体。保有储量控制斜深 77~86m，估算保有储量不代表矿体边界，圈定资源储量的矿体深部未闭合，其资源潜力较大。目前 T1、T2 两个铁矿体均形成有探矿平硐，根据两铁矿赋存特征和结合现有的开拓工程，T1、T2 两个铁矿更适合采用地下开采。

3.5 开拓运输方案及场址选择

根据矿区范围内内各可利用矿体的分布情况，北区各矿段的矿体间相距较近，南区各矿段的矿体之间相距较远。根据各矿段已形成开拓工程的实际情况，本次方案充分考虑各系统之间的矿体关系，在确保安全的前提下，尽可能利用现有开拓工程、减少矿山建设投资土地林地占用，对已经形成或正在建设开采系统尽量予以保留。

本次方案设计各开拓系统之间不存在相互连通工程。对于开采造成空区塌陷影响周边开采系统的生产的，公司统一协调并确定合理的开拓开采顺序，或采用充填采矿法进行回采矿石，确保各系统之间开拓、生产安全运行；靠近矿区边界留设 50 米宽的矿（岩）柱。

在此基础上，对矿区范围内可利用的 57 个金矿体、2 个铁矿体共设计采用 29 个开拓系统进行开采。

表 3-5 金源二矿各开拓系统开采对象、开采标高、设计利用储量一览表

序号	开拓系统名称	矿段名称	开采矿体	开采标高 (m)	矿体个数	设计利用储量 (t)	开拓方式	备 注
1	大湖 2 号矿体开拓系统	大湖矿段	2	625~210	1 个	191223	平硐+盲斜井联合开拓	
2	罗山 18#竖井开拓系统	大湖矿段	19	400~75	3 个	398507	竖井+盲斜井联合开拓	
			22	435~40				
			17	164~124				
3	桐沟竖井开拓系统	马蹄沟	842-III	360~170	4 个	153892	竖井+盲斜井联合开拓	
		黑峪子	842-IV	360~240				
			S7	291~160				
			N2	278~257				
4	大湖 F8-1 开拓系统	大湖矿段	F8	758~626	1 个	10923	平硐+斜坡道联合开拓	
5	石崖 S8 矿体开拓系统	石崖	S8-1	1155~1020	1 个	69198	平硐开拓	
6	黑峪子 S845 矿体开拓系统	黑峪子	S845	1026~835	1 个	53107	平硐+盲斜井开拓	
7	灵湖竹峪竖井开拓系统	灵湖矿段	F5- I (+300m 以下)	300~58	1 个	263479	竖井+盲斜井联合开拓	冯家沟村压矿将 650 坑开拓系统

序号	开拓系统名称	矿段名称	开采矿体	开采标高(m)	矿体个数	设计利用储量(t)	开拓方式	备 注
			F5-VII	88~52				和竹峪竖井开拓系统隔离开
8	灵湖石灰沟开拓系统	灵湖矿段	F5-VIII	626~530	2 个	93040	平硐+斜坡道联合开拓	
			F1-II	620~500				
9	灵湖 650 坑开拓系统	灵湖矿段	F5- I (+375m 以上)	425~375	1 个	60850	平硐+盲斜井联合开拓	
10	灵湖姚头开拓系统	灵湖姚头	F1- I	505~345	2 个	355174	平硐+盲斜井开拓	
			F1- II	505~345				
11	灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统	灵湖矿段	F5- I ①	787~618	1 个	72684	平硐+斜坡道+盲斜井开拓	
12	桥上寨开拓系统（2012 年方案为“四采区”）	桥上寨矿段	F5- II	340~130	2 个	470149	竖井+盲斜井联合开拓	
			F5-IV	340~130				
13	秦南上部开拓系统（2012 年方案称“三采区 3 号脉平硐+盲斜井开拓系统”）	秦南矿段	3 I - II	810~759	8 个	1556013	平硐+盲斜井联合开拓	
			3 I -III	870~689				
			3 II - II	870~655				
			3III- II	800~750				
			3III-III	870~678				
			5III	750~727				
			8III	718~648				
			8IV	637~605				
14	秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统	秦南矿段	5 I	500~450	4 个	379276	竖井+盲斜井开拓	
			5 II	560~380				
			8 V	280~140				
			5IV	278~-20				
15	观音峪 S903、S904 矿体联合开拓系统	观音峪	S903	950~850	3 个	32494	平硐+斜坡道联合开拓	
			S904- I	930~870				
			S904- II	931~872				
16	观音峪 S311 矿体开拓系统	观音峪	S311	1580~1434	1 个	43121	平硐开拓	
17	观音峪 I - II、III、IV 矿体开拓系统	观音峪	观 I - II	1290~1150	3 个	55551	平硐+盲斜井联合开拓	
			观 I -III	1260~1150				
			观 I -IV	1210~1150				
18	观音峪观 I - I、观 VI- I 号开拓系统	观音峪	VI	1510~1420	2 个	23301	平硐开拓	
			观 I - I	1470~1420				
19	寺上 S51- I 矿体开拓系统	寺上	S51-1	1120~1150	1 个	16875	平硐开拓	

序号	开拓系统名称	矿段名称	开采矿体	开采标高(m)	矿体个数	设计利用储量(t)	开拓方式	备注
20	寺上 S51-II 矿体开拓系统	寺上	S51-2	1253~1195	1 个	1525	平硐开拓	
21	王家峪竖井开拓系统	樊岔矿段	S6	570~320	5 个	387314	竖井+盲斜井联合开拓	
			163	530~430				
			151	420~320				
			162	340~300				
			174	320~300				
22	寺上外围 1562-I 矿体开拓系统	寺上外围	1562-I	1655~1615	1 个	25441	平硐开拓	
23	寺上外围 1562-II 系统	寺上外围	1562-II	1455~1520	1 个	21411	平硐+盲斜井开拓	
24	寺上外围 H8703 矿体开拓系统	寺上外围	H8703-I	1040~880	2 个	203089	平硐+盲竖井联合开拓	
			H8703-III	1040~880				
25	寺上外围 S1 矿体开拓系统	寺上外围	S1- I	1180~1080	3 个	628257	平硐+盲斜井联合开拓	
			S1- II	1370~1060				
			S1-III	1300~1060				
26	寺上外围 S211 矿体开拓系统	寺上	S211-I	1455~1264	1 个	117638	平硐+盲斜井联合开拓	
27	寺上外围 S6 矿体开拓系统	寺上	S6- I	1328~998	1 个	715856	平硐+盲斜井联合开拓	
28	寺上外围 T1 矿体开拓系统	寺上外围	T1 (铁)	1361~1248	1 个	122327	平硐开拓	
29	寺上外围 T2 矿体开拓系统	寺上外围	T2 (铁)	1245~1170	1 个	84750	平硐开拓	
合 计 (金+铁)					59 个	6606461		

3.5.1 大湖 2 号矿体开拓系统

(1) 大湖 2 号矿体开拓系统开拓方案

1) 开拓方式

根据大湖矿段 2 号矿体赋存条件, 矿体赋存标高+87m~+628m, 布置在 19、22 号矿体上盘, 与 19 号矿体水平间距约 300m, 虽距离较近, 但 19 号矿体目前保有储量赋存标高+55m~+410m, 两者若采用一个开拓系统则管理复杂, 安全可靠低。本次方案设计将大湖 2 号矿体单独作为一个开拓系统。

根据大湖矿段 2 号矿体现有工程布置情况, 设计采用平硐+盲斜井联合开拓。

2) 开拓方案

受地表村庄（西窑村）的影响，大湖矿段 2 号矿体+210m 标高全部位于村庄保护区范围内，设计该部分矿体储量不予利用。考虑保安矿柱的留设，结合可采储量分布标高，设计利用现有的白草峪 PD535 坑通过石门布置 2 号矿体+540m 沿脉巷道。在+540m 沿脉巷道下盘向上部反掘 2#盲斜井，设计 2#盲斜井井口标高+610m，落底标高+540m，坡度-25°，垂高 70m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，设+575m 提升中段，上部各中段矿（废）石通过盲斜井下放至+540m 中段，然后经白草峪 PD535 坑运输至地表。设计在+540m 沿脉巷道下盘向下部布置 3#盲斜井，设计 3#盲斜井井口标高+540m，落底标高+330m，坡度-25°，垂高 210m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，中间设+365m、+400m、+435m、+470m、+505m 中段，各中段矿（废）石通过盲斜井提升至+540m 中段，然后经白草峪 PD535 坑运输至地表。

目前大湖矿区 690 坑内布置有一条 1#盲斜井，该盲斜井井口标高+690m，落底标高+210m，坡度-25°，垂高 480m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m。设计延伸+210m 中段巷道，布置 2 号矿体+210m 沿脉中段，在+210m 沿脉巷道下盘向上部反掘 4#盲斜井，设计 4#盲斜井井口标高+295m，落底标高+210m，坡度-25°，垂高 85m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，中间共设+235m、+260m 两个提升中段，各中段矿（废）石通过盲斜井下放至+210m 中段，然后经盲斜井、PD690 坑运输至地表。

共布置+645m、+610m、+575m、+540m、+505m、+470m、+435m、+400m、+365m、+330m、+295m、+260m、+235m、+210m 共计 14 个中段。其中+260m 标高以上中段高度为 35m，+260m 标高以下中段高度为 25m。各中段通过端部人行通风上山相连通，其中+645m 中段作为回风巷道，与 02 坑深部的+645m 巷道贯通作为回风平硐。各中段之间采用端部人行通风上山连通。

大湖 2 号矿体开拓系统共形成有白草峪 PD535 平硐、PD690 平硐和 02 坑回风平硐三个安全出口。

（2）大湖 2 号矿体开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨，轨距 600mm；盲斜井铺设 18kg/m 窄轨，轨距 600mm。白草峪 PD535 平硐、PD690 平硐采用 CJY3/6G 型 3t 架线式电机

车牵引 YFC0.7（6）型矿车运输；井下各生产中段采用人力推运 YFC0.7（6）型矿车运输。

2) 提升系统

方案设计 2#、4#盲斜井提升机均选用 JTP-1.2×1.0/23 型矿用提升机，电机功率为 75kW。设计井下 3#提升盲斜井选用 JTP-1.6×1.5/20 矿用提升机，电机功率为 132kW。

设计井下 1#提升盲斜井选用 JK-3.0×2.5/20 矿用提升机，电机功率为 315kW。

设计各盲斜井配 XRC8-6/6 型人车，外形尺寸长宽高为 4800mm×1066mm×1470mm，自重 1650kg，载人数 8 人，轨距 600mm，最大牵引力 60kN。

3.5.2 罗山 18#竖井开拓系统

（1）罗山 18#竖井开拓方案

根据大湖矿段 7、19、22 号矿体的分布情况，结合已有工程布置情况，经综合论证，设计对上述矿体保有储量采用竖井开拓。

结合储量分布情况及现有工程实际，设计采用竖井+盲斜井联合开拓。

现有的罗山 18#竖井井口标高+770.00m，落底标高为+240.00m，竖井垂深 530m（含井底水窝 20m）。井下设+330m 和+260m 共 2 个提升中段，并设有车场。

根据各矿体赋存条件，考虑大湖河和村庄保安矿柱的留设，由于 17、19、22 号矿体赋存位置相对较近，可同时进行回采。结合现有工程布置情况，设计+260m 标高以上中段高度为 35m，+260m 标高以下中段高度 25m。

根据各矿体赋存条件、现有工程布置及资源开采情况，设计共设+435m、+400m、+365m、+330m、+295m、+260m、+235m、+210m、+185m、+160m、+135m、+110m、+75m、+40m 共计 14 个中段。各中段通过端部人行通风上山相连通，+435m 中段作为 17、19、22 号矿体开采时的回风中段，污风最终由东回风斜井排出地表。

设计延伸+400m-+365m 中段之间的 1#盲斜井至+330m 中段，+330m 中段以上的少量矿（废）石通过 1#盲斜井下放至+330m 中段，运至罗山 18#竖井底部+330m 中段车场，由罗山 18#竖井提升至地表。+295m 中段的矿（废）石通过 2#盲斜井下放至+260m 提升中段，装入 YFC0.7（6）型矿车后，运至竖井底部+260m 中段车场，由罗山 18#竖井提升至地表。

目前竖井最底部中段为+260m 标高，经论证分析，本次设计将+260m 中段石门附近、矿体下盘现有的探矿盲斜井作为深部开拓的 3#盲斜井。3#盲斜井开口标高+260m，落底标高+110m，坡度-25°，垂高 150m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，共设+210m、+160m、+110m 三个提升中段，各提升中段之间分别设+235m、+185m、+135m 三个盲中段，各盲中段矿（废）石通过溜井下放至提升中段，然后经 3#盲斜井提升至竖井底部的+260m 中段车场。

设计在深部+110m 中段矿体下盘布置 4#盲斜井，4#盲斜井开口标高+110m，落底标高+40m，坡度-25°，垂高 60m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，设+40m 提升中段，在+40m 与+110m 中段直接设+75m 盲中段，盲中段矿（废）石通过溜井下放至+40m 提升中段，然后经 4#盲斜井、3#盲斜井提升至竖井底部的+260m 中段车场，最终由罗山 18#竖井提升至地表。

在东斜井底部+540m 标高布置人行下山（措施斜井）于+435m 中段连通，东斜井作为回风井，与东斜井底部联通的西斜井作为该系统的安全出口。

罗山 18#竖井竖井开拓系统共形成有罗山 18#竖井、西斜井、东斜井（回风）共计三个安全出口。

（2）罗山 18#竖井开拓系统运输方案

1）井下中段运输

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨，轨距 600mm；盲斜井铺设 18kg/m 窄轨，轨距 600mm。井下主要运输中段采用 CJY3/6G 型 3t 架线式电机车牵引 YFC0.7（6）型矿车运输；井下各沿脉生产中段采用人力推运 YFC0.7（6）型矿车运输。

2）提升系统

①罗山 18#竖井提升系统

竖井采用双罐笼提升，选用冶金矿山 3#多绳双层罐笼提升方式，每次提升两辆型号为 YFC0.7（6）矿车。3#多绳双层罐笼底盘规格 2200mm×1350mm×4840mm，罐笼总高度（含悬挂装置）9410mm，自重（ Q_g ）5.50t，每罐一次提升人员 30 人。矿车型号为 YFC0.7（6），外形尺寸长×宽×高：1650×980×1200mm，自重（ Q_{kc} ）710kg，最大载重 1750kg。

竖井提升机目前采用 JKMD-2.25×4（I）型落地式多绳摩擦提升机，天轮直径 2250mm，最大静张力 215kN，最大静张力差 $F_j=60kN$ ，提升速度 $v_m=7.0m/s$ ，减速机电速比 7.35，整机外形尺寸 6.3m×4.2m×2.8m，配套电机 Z500-1A 型直流电动机，

电机功率 430kW，电压 550V，转速 572r/min。提升机质量 47.24t，旋转部位变位质量（除电动机与天轮）6.5t，天轮变位质量 $2.3 \times 2t$ 。

首绳采用 6V×37+FC-Ø22-1770 类合成纤维芯钢丝绳（镀锌），直径 Ø22mm，单重 1.92kg/m，公称抗拉强度 1770MPa，单根钢丝绳最小破断拉力 278kN。首绳 4 根，间距 200mm。

尾绳采用 35W×7+FC-Ø30-1670 阻旋转钢丝绳，直径 Ø30mm，单重 4.14kg/m，公称抗拉强度 1670MPa，单根钢丝绳最小破断拉力 541kN。尾绳 2 根，间距 620mm。

经验算，罗山 18#竖井现有的提升机及其配套设备能满足矿山安全生产的要求。

②井下盲斜井

方案设计 1#、2#、4#盲斜井提升机均选用 JTP-1.2×1.0/23 型矿用提升机，电机功率为 75kW。

设计井下 3#提升盲斜井选用 JK-2.0×1.5/20 矿用提升机，电机功率为 185kW。设计 3#盲斜井配 XRC8-6/6 型人车。

3.5.3 桐沟竖井开拓系统

（1）桐沟竖井联合开拓方案

根据马蹄沟矿段 842-III、842-IV 号矿体，黑峪子矿段 S7、N2 号矿体的分布情况，结合已有工程布置情况，经综合论证，设计对上述矿体保有储量采用联合开拓，分区开采。

结合储量分布情况及现有工程实际，设计采用竖井+盲斜井联合开拓。

1) S842 矿体开拓方案

在桐沟竖井+260m 中段车场向东北方向施工+260m 石门巷道，然后布置 S842 矿体的+260m 沿脉巷道。设计在 S842 矿体下盘布置 5#盲斜井，5#盲斜井开口标高 +310m，落底标高+170m，坡度-25°，垂高 140m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，中间共设+190m、+225m、+260m 提升中段，各中段矿（废）石通过盲斜井提升（下放）至+260m 中段，然后经+260m 运输石门、桐沟竖井提升至地表。中段高度为 20~50m。

设计利用大湖 PD848 坑及坑内的盲竖井作为回风巷道，目前该盲竖井落底标高 +360m，设计在盲竖井底部布置+360m 中段，+360m 中段作为 S842 矿体的总回风巷，形成 S842 矿体通风系统。

2) 黑峪子 S7-1 矿体、黑峪子 N2-1 矿体开拓方案

现有的桐沟竖井井口标高+1043.80m，落底标高为+50.00m，竖井垂深 1013.8m（含井底水窝 20m）。目前井下设+260m、+180m 提升中段，并设有车场。

设计利用现有的桐沟竖井布置+260m、+180m 中段石门，然后布置 S7-1 矿体的+260m、+180m 沿脉巷道。设计在 S7-1 矿体下盘布置盲斜井，盲斜井开口标高+260m，落底标高+140m，坡度-25°，垂高 120m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，中间共设+180m、+220m 提升中段，各中段矿（废）石通过盲斜井提升（下放）至+260m 或+180m 中段，然后经+260m 或+180m 运输石门、桐沟竖井提升至地表。+300m 中段作为 S7-1 矿体的总回风巷道。中段高度为 40m。

设计在黑峪子 S7-1 矿体的+260m、+220m 沿脉巷道东端向东南方向分别施工+260m、+220m 石门巷道，然后布置黑峪子 N2-1 矿体的+260m、+220m 沿脉巷道。

设计在黑峪子 N2-1 矿体上部布置+300m 回风中段巷道，与黑峪子 S7-1 矿体的+300m 回风中段连通后，与 PD848 平硐内的盲竖井+360m 回风中段连通，形成黑峪子 S7-1 矿体、黑峪子 N2-1 矿体的回风系统。

桐沟竖井开拓系统共形成有 848 坑平硐（回风）、桐沟 1038 竖井共计两个安全出口。

（2）桐沟竖井开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨，轨距 600mm；盲斜井铺设 18kg/m 窄轨，轨距 600mm。井下主要运输中段采用 CJY3/6G 型 3t 架线式电机车牵引 YFC0.7（6）型矿车运输；井下各沿脉生产中段采用人力推运 YFC0.7（6）型矿车运输。

2) 提升系统

①桐沟竖井

桐沟竖井采用罐笼配平衡锤提升，提升容器选用冶金矿山 4#多绳双层罐笼，每次提升四辆型号为 YFC0.7（6）矿车。4#多绳双层罐笼底盘规格 4000mm×1650mm×6040mm，罐笼总高度（含悬挂装置）10400mm，自重（Qg）12.76t。矿车型号为 YFC0.7（6）。

竖井提升机目前采用 JKMD-3.5×4（III）型落地式多绳摩擦提升机，旋转部分的变位质量 12000kg，天轮的变位质量 2×4000kg，配套电机 ZKTD215/40 型，电机功率 1150kW，电压 750V，转速 54.5r/min，转动惯量 318 kg•m²。

首绳采用 6V×37S+FC- Φ 34-1770 型合成纤维芯钢丝绳（镀锌），直径 Φ 34mm，单重 4.73kg/m，公称抗拉强度 1770MPa，钢丝绳最小破断拉力 759KN。

尾绳采用 35W×7+FC- Φ 46-1670 阻旋转钢丝绳，直径 Φ 46mm，单重 9.97kg/m，公称抗拉强度 1670MPa。

经验算，桐沟竖井现有的提升机及其配套设备能满足矿山安全生产的要求。

②井下盲斜井

设计井下 5#、6#提升盲斜井选用 JK-1.6×1.2/20 矿用提升机，电机功率为 132kW。

3.5.4 大湖 F8- I 号矿体开拓系统

（1）大湖 F8- I 号矿体开拓方案

1) 开拓方式

根据大湖矿段 F8- I 号矿体赋存条件，矿体赋存标高+626m~+758m，周边无其他共同开采矿体。本次方案设计将大湖 F8- I 号矿体单独作为一个开拓系统。

根据大湖矿段 F8- I 号矿体现有工程布置情况，设计采用平硐+斜坡道联合开拓。

2) 开拓方案

根据 F8- I 号矿体赋存位置，结合 F8- I 号矿体现有工程布置情况，设计利用 701 坑和 738 坑开采 F8- I 号矿体。为满足中段之间斜长不超过 60m 的采矿要求，井下共布置+735m、+700m、+665m 和+630m 共四个中段，其中+735m 中段作为回风巷道，与 738 坑相连通相通，738 坑作为 F8- I 号矿体开采期间的回风平硐。各中段之间采用端部人行通风上山连通。

在 701 坑（斜坡道）内向北分别布置+665m 和+630m 中段石门，揭露 F8- I 号矿体后沿矿体走向分别布置+665m 和+630m 中段，在+665m 与+735m 中段之间布置+700m 盲中段，盲中段矿（废）石通过溜井下放至+665m 运输中段，然后采用矿用无轨柴油胶轮车经+665m 石门，最终由 701 坑运至地表。

大湖 F8- I 号矿体开拓系统共形成有 701 坑和 738 坑两个安全出口。

（2）大湖 F8- I 号矿体运输方案

设计大湖 F8- I 号矿体开拓系统井下采用无轨运输方案，设计井下各生产中段矿（废）石装入 WC1.2J 型矿用防爆柴油无轨胶轮车（煤安证：MCG120033），经+665m 石门、701 坑运至地表。

3.5.5 石崖 S8-1 矿体开拓系统

(1) 开拓方式

根据石崖 S8-1 矿体赋存条件，本次方案设计将石崖 S8-1 矿体单独作为一个开拓系统。

石崖 S8-1 矿体具备平硐开拓条件，设计石崖 S8-1 矿体开拓系统采用平硐开拓。

(2) 开拓方案

根据保有储量分布情况，设计在石崖 S8-1 矿体上部新布置 PD1120 (+1120m) 回风平硐，根据地形在西峪沟谷西侧布置 PD1090 (+1090m) 平硐。

利用现有的 1060 平硐布置 +1060m 沿脉中段，利用现有的 PD1028 坑布置 +1030m 沿脉中段。

设计在石崖 S8-1 矿体北侧塌陷区范围外新建 PD1010 (+1010m) 平硐，布置 +1010m 沿脉中段控制至矿体底部边界。中段高度 20~35m。

各中段之间采用端部人行通风上山连通，形成完善的开拓系统。

石崖 S8-1 矿体开拓系统共形成有 PD1120 (新建) 回风平硐、PD1090 (新建)、PD1060、PD1028 (原 998)、PD1010 (新建) 共计五个安全出口。

(3) 石崖 S8-1 矿体开拓系统运输方案

设计各运输平硐及中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨，采用人力推运 YFC0.7 (6) 型矿车运输。盲斜井铺设 18kg/m 窄轨，轨距 600mm。

3.5.6 黑峪子 S845- I 矿体开拓系统

(1) 开拓方式

根据黑峪子 S845- I 矿体赋存条件，本次方案设计将黑峪子 S845- I 矿体单独作为一个开拓系统。设计黑峪子 S845- I 矿体开拓系统采用平硐+盲斜井联合开拓。

(2) 开拓方案

设计利用现有的 PD885 和 PD978 坑作为运输平硐，控制矿体后分别布置 +915m 和 +990m 中段。

设计在 +990m 中段黑峪子 S845- I 矿体下盘施工盲斜井，设计盲斜井井口标高 +990m，落底标高 +915m，坡度 -25°，垂高 75m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，中间共设 +975m 提升中段，975m 中段矿(废)石通过盲斜井提升至 +990m 中段，然后经 PD978 坑运输至地表。设计在 +915m 沿脉巷道下盘向下部布置盲斜井，

设计盲斜井井口标高+915m，落底标高+820m，坡度-25°，垂高 95m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，设+880m、+850m、+820m 中段，各中段矿（废）石通过盲斜井提升至+915m 中段，然后经 PD885 坑运输至地表。中段高度 30~42m。

设计利用大湖 PD1168 坑作为回风巷道，在 PD1168 坑内布置回风上山（措施盲斜井），在矿体上部布置+1030m 总回风中段，形成黑峪子 S845- I 矿体通风系统。

黑峪子 S845- I 矿体开拓系统共形成有 PD1168 回风平硐、PD978 平硐、PD885 平硐三个安全出口。

（2）黑峪子 S845- I 矿体开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨；盲斜井铺设 18kg/m 窄轨，轨距 600mm。PD978 平硐、PD885 平硐采用 CJY3/6G 型架线式电机车牵引 YFC0.7（6）型矿车运输；各沿脉生产中段采用人力推运 YFC0.7（6）型矿车运输。

2) 提升运输

1#、2#盲斜井提升机均选用 JTP-1.2×1.0/23 型矿用提升机，可满足提升要求，提升钢丝绳选用 6V×19+FC 类圆形股合成纤维芯钢丝绳， $d_s=\Phi 20\text{mm}$ 钢丝绳，钢丝绳公称抗拉强度 1770MPa，质量 1.62kg/m，钢丝绳最小破断力为 266kN。YTP-315S-8 型电动机，电机功率为 75kW，电压 380V，额定转速 740r/min，配套减速器 JSZ-350，减速比 23，提升速度为 2.0m/s。

设计 2#盲斜井配 XRC8-6/6 型人车。

3.5.7 灵湖 650 坑开拓系统

（1）650 坑开拓系统开拓方案

1) 开采对象及开拓方式

根据灵湖矿区 650 盲斜井东侧、扣除冯家沟村居民住房压矿后的 F5- I 矿体（+425m 中段以下）保有储量和 F10- I 矿体保有储量。方案确定 650 坑开拓系统开采矿体标高范围+425m~+375m。

根据现有的开拓工程布置情况，方案确定采用平硐+盲斜井联合开拓。

2) 开拓运输方案

设计利用已有的 650 坑主运平硐和 2 级盲斜井，通过向东延伸+400m 中段和 +375m 中段控制 F5- I 矿体可利用的储量，在矿体东端部外通过通风上山连接至

+375m 中段至+425m 中段；利用 425 中段 14 线至 7 线间已有中段平巷和前期基建整修的（5 线附近 425 至 450 中段间回风上山、5 线和 3 线间 450 中段通往 550 中段的回风上山、550 至 600 中段间的回风上山和平巷等）回风巷道，将污风引至 660 回风（斜）井。

由于已有第二安全出口（回风巷道）太长，为了增加井下人员安全逃生可靠性，设计在 588 坑井下+525m 中段 6 线以东向+425m 中段施工 2 级盲斜井，增加 588 坑作为矿井安全出口。

井下设+600m、+575m、+550m、+525m、+450m、+425m、+400m、+375m 共 8 个中段。其中+600m、+575m、+550m、+450m、+425m 中段为回风巷道，+525m 中段为安全出口，其余中段为生产中段。

650 坑开拓系统共形成有 650 坑（副硐口、排渣硐）、660 坑回风平硐和 588 坑（安全出口）地面安全出口。

（2）650 坑开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨；盲斜井铺设 18kg/m 窄轨，轨距 600mm。主运输中段电机车牵引 YFC0.7（6）型矿车运输；各沿脉生产中段采用人力推运 YFC0.7（6）型矿车运输。

2) 提升运输

井下各中段矿（废）石通过 2 级盲斜井提升至 650 中段，从 PD650 坑运出地表。

1#盲斜井选用 JTP-1.6×1.5/20 矿用提升机，电机功率为 132kW。2#盲斜井提升机均选用 JTP-1.2×1.0/23 型矿用提升机，电机功率为 75kW，可满足提升要求。设计盲斜井配 XRC8-6/6 型人车。

3.5.8 灵湖竹峪竖井开拓系统

（1）灵湖竹峪竖井开拓系统开拓方案

由于冯家沟村庄压矿正好把 650 坑开拓系统和竹峪竖井开拓系统隔离开。

1) 开采对象及开拓方式

根据扣除冯家沟村居民住房压矿后的 F5- I 矿体+300m 中段以下保有储量和 F5-VII 矿体赋存位置，矿体赋存标高为+258m（ZK407 见矿）～+58m（ZK1010 见矿外推），结合现有的开拓工程，方案确定采用竖井+盲斜井联合开拓。

2) 开拓运输方案

设计利用已有竹峪竖井作为主提升井。通过+148~+198中段间已有斜上山（改造为措施井）掘进+173m（副）中段平巷至保有储量西端部外，通过+198~+228m中段间已有斜上山（改造为措施井）施工+228m、+258m两（副）中段平巷至保有储量两侧端部外，然后在储量两侧端部外通过端部上山连通+148m~+228m中段间各生产中段平巷，并在8线以西附近施工+258m~+198m、+198m~+148m中段间矿石溜井，即形成+148m中段以上开拓运输系统。

利用已有98盲斜井分别施工+58m、+78m中段平巷至保有储量东端部外，然后在储量东端部外通过端部上山连通+58m~+148m中段间各生产中段平巷。则形成竹峪竖井—盲斜井开拓运输系统。

系统设+288m中段（及其以上）回风巷道和+258m（副）、+228m（副）、+198m、+173m（副）、+148m、+123m（副）、+98m、+78m、+58m共9个生产中段。

灵湖竹峪竖井开拓系统共形成有竹峪竖井和658坑两个地面安全出口。井下每个生产中段均有竹峪竖井（辅助提升上山）和端部通风行人上山等不少于两个安全出口通往地面安全出口。

设计对不予利用的废弃巷道均采用浆砌块石永久性封堵废弃巷道。封堵之前应拆除轨道、风管、水管、电缆及通讯线路，封堵情况进行统一编号，明确责任人及封堵时间，拍照存档，建立封堵台账，实测上图，在图纸上标清封堵位置，并在现场设立安全警示标志，禁止人员入内。不经批准，任何人不得私自挖开。

（2）灵湖竹峪竖井开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

设计各生产中段巷道内铺设15kg/m窄轨；盲斜井铺设18kg/m窄轨，轨距600mm。主运输中段采用电机车牵引YFC0.7（6）型矿车运输；各沿脉生产中段采用人力推运YFC0.7（6）型矿车运输。

2) 提升运输

竹峪竖井现采用JKMD2.25×4（I）E落地式多绳摩擦提升机提升5#多绳单层罐笼配平衡锤提升系统，每次提升两台YFC0.7（6）型矿车，配备Z400-3A型直流电动机，功率396kW，电压440V。

经验算，竹峪竖井现有的提升机及其配套设备能满足矿山安全生产的要求。

盲斜井提升机选用 JTP-1.2×1.0/23 型矿用提升机，可满足提升要求，提升钢丝绳选用 6V×19+FC 类圆形股合成纤维芯钢丝绳， $d_s=\Phi 20\text{mm}$ 钢丝绳，钢丝绳公称抗拉强度 1770MPa，质量 1.62kg/m，钢丝绳最小破断力为 266kN。YTP-315S-8 型电动机，电机功率为 75kW。

设计盲斜井配 XRC8-6/6 型人车。

3.5.9 灵湖石灰沟开拓系统

(1) 灵湖石灰沟开拓系统开拓方案

1) 开采对象及开拓方式

根据灵湖矿段 F5-VIII(赋存标高+530~+626m)和 F1-II(开采标高+500~+620m)的保有储量，结合工程现状，方案确定灵湖石灰沟开拓系统采用平硐+斜坡道联合开拓。

2) 开拓方案

①F5-VIII矿体

646 坑和 633 坑运输条件(坑内和地表运距)等，设计开采 F5-VIII矿体时，利用 633 坑作为主运巷道，700 坑做为回风巷道。

在 633 坑一段斜坡道底部东侧 675 中段按 47°方向、-30°坡角向 F5-VIII矿体西端部+635m 标高施工回风盲斜井，并在盲斜井底部掘进 635 中段沿脉回风平巷控制至东端部。

在 633 坑内斜坡道最近点(约+596.4m 标高)处沿正南方向、2.47%坡度向 F5-VIII矿体西端部+600m 标高施工中段联络道至控制成矿构造，并向东掘进下盘沿脉运输平巷至保有储量西端部外，然后布置端部回风上山连通+635m 回风中段；在斜坡道约+564.85m 标高处按 210°方向向 F5-VIII矿体东端部+565m 标高施工中段联络平巷至控制成矿构造，并向西掘进下盘沿脉运输平巷至保有储量西端部外，然后布置端部回风上山连通+600m 中段；在斜坡道底部约+541.3m 标高处按 106°方向、-11.53%坡度向 F5-VIII矿体东端部底部边界外中段联络道至控制成矿构造，并向西掘进下盘沿脉运输平巷至保有储量西端部外，然后布置端部回风上山连通+635m 中段。

则形成 F5-VIII矿体的平硐+斜坡道联合开拓运输系统，共形成有 700 坑和 633、646 坑 3 个地面安全出口，井下设+635m、+600m、+565m、+530m 共 4 个中段，其中+635m 为回风巷道，其余为生产中段。中段高度为 35m。

②F1-II 矿体

设计开采 F1-II 矿体时可利用 646 坑（633 坑处在塌陷范围）作为主运巷道，700 坑做为回风巷道。

在 700 坑二段斜坡道底部+650m 中段按正北方向、 $i=-12.6\%$ 坡度向 F1-II 矿体西端部+620m 标高施工回风斜巷，并在斜巷底部向两侧掘进+620m 中段沿脉回风平巷控制至保有储量端部。

在 646 坑内斜坡道+590m 标高处沿正北方向 F1-II 矿体西端部+590m 标高施工中段联络道至控制成矿构造，并向东掘进下盘沿脉运输平巷至保有储量东端部外，然后布置东端部回风上山连通+620m 回风中段；在斜坡道+560m 标高处按正北方向向 F1-II 矿体+560m 标高施工中段联络平巷至控制成矿构造，并向两侧掘进下盘沿脉运输平巷至保有储量两端部外，然后布置西端部回风上山连通+590m 中段；在 646 坑斜坡道底部约+542m 标高处按 1° 方向、 -10.5% 坡度向 F1-II 矿体 500 标高东端部底部边界外施工中段联络道至控制成矿构造，并向西掘进下盘沿脉运输平巷至保有储量西端部外；在+500m 中段联络道+520m 标高处按 353° 方向、 7.29% 坡度向矿体+530m 标高东端部施工中段联络道至控制成矿构造，并向西掘进下盘沿脉运输平巷至保有储量西端部外；然后布置西端部回风上山连通+500m~+560m 中段平巷。

形成 F1-II 矿体平硐+斜坡道联合开拓运输系统。共有 700 坑和 646 坑 2 个地面安全出口。井下共设+620m、+590m、+560m、+530m、+500m 共 5 个中段，其中+620m 为回风巷道，其余为生产中段。中段高度为 30m。

（2）灵湖石灰沟开拓系统运输方案

设计灵湖石灰沟开拓系统井下采用无轨运输方案，设计井下各生产中段矿（废）石装入 WC1.2J 型矿用防爆柴油无轨胶轮车（煤安证：MCG120033），通过各中段平巷、联络平巷和主斜坡道，分别经 646、633 平硐运至地表。

3.5.10 灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统

（1）灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统开拓方案

1) 开采对象及开拓方式

根据 F5- I ①矿体的保有储量，结合工程现状，方案确定灵湖天地沟 F5- I ①矿体采用平硐+斜坡道+盲斜井联合开拓。

2) 开拓方案

利用已有 752 坑及其内斜坡道布置 F5- I ①矿体+767m 中段平巷至保有储量西端部；在 752 坑内斜坡道 760 标高处按 290°方向、 $i=-9.3\%$ 坡度向下施工斜坡道至 +736m 标高，并布置+736m 中段下盘沿脉平巷至保有储量西端部；同时在矿体顶端西侧+785m 标高布置 PD788 平硐至保有储量顶部。然后在保安矿柱内布置通风行人上山连通+736m 至+785m 中段。

利用已有 700 坑平硐及其内+705m 中段平巷，在 705 中段东端部保有储量外施工端部通风上山连接+736m 中段平巷；在+700m 平硐底部约 25m 处按 94°方向、 -25° 坡角向下施工盲斜井至+618m 标高，并在盲斜井下采用吊桥连接方式按 29m 段高布置+676m、+647m 和+618m 中段下盘沿脉平巷至保有储量西端部；然后在矿体西端部保安矿柱内施工通风上山连通+618m 至+676m 中段、在+676m 中段东端部保有储量外施工端部通风上山连接+705m 中段平巷。

由于 700 坑地表运输条件差，设计对 688 坑内巷道进行修正（在 688 坑内 4 线—8 线间施工连接平巷，进行平巷改造），+705m 中段及其以下采出矿石沿 688 坑平巷运出地表。

该系统共形成有 688 坑、700 坑、752 坑和 PD788 坑 4 个地面安全出口。井下中段设+785m、+767m、+736m、+705m、+676m、+647m、+618m 共 7 个中段，其中+758m 中段为回风巷道，其余为生产中段。段高 18~31m。

（2）灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

+767m、+736m 中段采下矿岩从 752 坑运出地表。由于采用平硐+斜坡道联合开拓，设计采用无轨运输。

设计+705m 中段及盲斜井下各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨，矿岩运至 688 坑和 700 坑交汇处，矿石从 688 坑运出地表，废石从 700 坑运出地表。

2) 提升运输

盲斜井提升机选用 JTP-1.2×1.0/23 型矿用提升机，可满足提升要求，提升钢丝绳选用 6V×19+FC 类圆形股合成纤维芯钢丝绳， $d_s=\Phi 20\text{mm}$ 钢丝绳，钢丝绳公称抗拉强度 1770MPa，质量 1.62kg/m，钢丝绳最小破断力为 266kN。YTP-315S-8 型电动机，电机功率为 75kW。

设计盲斜井配 XRC8-6/6 型人车。

3.5.11 灵湖姚头开拓系统

(1) 灵湖姚头开拓系统开拓方案

1) 开采对象及开拓方式

根据姚 F1- I、II 矿体的保有储量，结合工程现状，方案确定灵湖姚头开拓系统采用平硐+盲斜井联合开拓。

2) 开拓方案

设计利用 600 坑作为主运平硐。在硐口内大约 240~250m 处岩石稳固的位置，向姚 F1- I、姚 F1-II 两矿体底部施工盲斜井。

盲斜井下按 25~30m 段高从上到下设+475m、+450m、+425m、+400m、+375m、+345m 共 6 个生产中段。

设计利用 613 坑作为回风平硐。在硐口内大约 90~100m 处岩石稳固的位置，向东布置回风联络道约 445m，然后姚 F1- I、姚 F1-II 两矿体顶部西端施工盲斜井。

MXJ 盲斜井施工至+505.0m 标高后，沿脉掘进 505m 中段回风巷道至姚 F1-II 矿体东端部外。

在姚 F1-II 矿体东端部外布置端部通风行人上山连接各生产中段至+505m 回风巷道。

形成姚头矿段平硐+盲斜井开拓运输系统，共布置有 600 坑和 613 坑两个地面安全出口。

(2) 灵湖姚头开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

PD600 平硐和 600MXJ 盲斜井井下各生产中段铺设 15kg/m 窄轨，采下矿石由蓄电池电机车牵引列车沿生产中段平巷至中段车场，然后通过盲斜井提升至井口 600 中段，再人工推运出地表。

2) 提升运输

设计井下提升盲斜井选用 JK-2.0×1.5/20 矿用提升机，电机功率为 185kW。设计盲斜井配 XRC8-6/6 型人车。

3.5.12 桥上寨开拓系统

(1) 桥上寨开拓系统开拓方案

目前现有的桥上寨 696 提升竖井，落底标高为+260.00m，竖井垂深 436m（不

含井底水窝)。

结合金源二矿桥上寨开拓系统现状，本次方案设计仍采用竖井+盲斜井联合开拓，其中，+260m 标高以上矿体采用竖井开拓，+260m 以下矿体采用两级盲斜井开拓。

布置在塌陷区外、金源二矿桥上寨开拓系统现有的 696 竖井仍作为桥上寨开拓系统的主提升竖井。竖井井筒内设+400m、+340m、+290m、+260m 主提升中段，并设有车场。各提升中段马头门设有摇台、监控、信号硐室。

根据开采对象桥上寨矿段 F5- II、F5-IV 矿体（桥 F5- I、桥 F5-III 矿体已采完）目前的保有储量赋存标高+340m~+130m，本次方案要求矿山对+340m 中段上部采场所有遗留的放矿漏斗采用浆砌石进行封堵（封堵厚度不小于采场底柱厚度），与上部采空区形成隔离带，将+340m 中段作为金源二矿桥上寨开拓系统的上部回风中段。

目前在竖井井底+290m 中段石门车场（竖井北侧）以里布置有一探矿盲斜井（该盲斜井布置在桥 F5- II 矿体储量范围东侧 160m 处、矿体开采塌陷范围外），盲斜井开口标高+290m。盲斜井共布置有+260m、+230m 提升中段，盲斜井坡度 25°，斜长 142m，垂高 60m。本次方案变更，将现有的该盲斜井改造后作为深部（+290m~+230m）开拓的 1#盲斜井。设计 1#盲斜井与+260m、+230m 提升中段之间采用甩车场相连，盲斜井井筒内设置有照明和踏步。

本次设计将+230m 探矿中段现有的深部探矿盲斜井（该盲斜井布置在桥 F5- II 矿体储量范围东侧 50m 处、矿体开采塌陷范围外）改造后，作为金源二矿桥上寨开拓系统深部开拓的 2#盲斜井，2#盲斜井开口标高+230m，盲斜井垂高 150m，斜井坡度 25°，斜长 237m，垂高 100m。结合 2#盲斜井现状，设计 2#盲斜井中间共设+200m、+170m、+130m 提升中段，设计+200m、+170m 中段与 2#盲斜井采用甩车场相连。由于开采对象的保有储量最低标高为+130m，但目前 2#盲斜井落底标高为+80m，设计要求将 2#盲斜井+130m 标高以下的井巷工程采用浆砌块石永久封堵。

本次设计利用现有的 688 斜井和 680 斜井均作为金源二矿桥上寨开拓系统的回风斜井。目前 688 斜井通过三级上山与+340m 回风中段连通。设计各生产中段在矿体端部布置人行通风上山，最终与+340m 回风中段相连通。680 斜井通过阶段上山最终与+340m 回风中段连通，设计各生产中段在矿体端部布置人行通风上山，最终与+340m 回风中段相连通。

最终金源二矿桥上寨开拓系统共形成 696 主提升竖井、688 回风斜井和 680 回风斜井共计三个安全出口。共布置+340m、+290m、+260m、+230m、+200m、+170m 和+130m 共计七个中段，其中+340m 中段为总回风中段。

设计对不予利用的废弃巷道均采用浆砌块石永久性封堵废弃巷道。封堵之前应拆除轨道、风管、水管、电缆及通讯线路，封堵情况进行统一编号，明确责任人及封堵时间，拍照存档，建立封堵台账，实测上图，在图纸上标清封堵位置，并在现场设立安全警示标志，禁止人员入内。不经批准，任何人不得私自挖开。

(2) 桥上寨开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨；盲斜井铺设 18kg/m 窄轨，轨距 600mm。主运输中段采用 CTY2.5/6GB 型蓄电池式电机车牵引 YFC0.7（6）型矿车运输；各沿脉生产中段采用人力推运 YFC0.7（6）型矿车运输。

2) 提升运输

桥上寨开拓系统 696 主竖井提升利用现有的 2#单绳双层罐笼配平衡锤提升系统，提升机为 2JK-2.5/11.5（E）型单绳缠绕式矿用提升机，钢丝绳直径 32mm。配备一台型号为 YR5004-10 型电动机，电机功率 280kW，减速器减速比 11.5。

1#、2#盲斜井提升机均选用 JTP-1.2×1.0/23 型矿用提升机，可满足提升要求，提升钢丝绳选用 6V×19+FC 类圆形股合成纤维芯钢丝绳， $d_s=\Phi 20\text{mm}$ 钢丝绳，钢丝绳公称抗拉强度 1770MPa，质量 1.62kg/m，钢丝绳最小破断力为 266kN。YTP-315S-8 型电动机，电机功率为 75kW，电压 380V，额定转速 740r/min，配套减速器 JSZ-350，减速比 23，提升速度为 2.0m/s。

设计盲斜井配 XRC8-6/6 型人车。

3.5.13 秦南上部开拓系统

(1) 开拓方式

根据秦南矿段 3 I -III、3 I -II、3 II -II、3 III -II、3 III -III 矿体，秦南 5 III 矿体，秦南 8 III、8 IV 矿体的分布情况，结合已有工程布置情况，经综合论证，设计对上述矿体保有储量采用联合开拓，分区开采。

结合储量分布情况及现有工程实际，设计采用平硐+盲斜井联合开拓。

(2) 开拓方案

由于历史原因，原方案中 800 坑（界外）运输平硐开口位于金源二矿矿区范围外（布置在灵宝市程村矿业服务中心马家凹金矿矿权范围内），根据相关要求，本次方案将 PD800 工程界外部分作为应急安全出口予以利用，不予利用界外工程作为运输平硐。但，为减少矿山投资，PD800 坑应急安全出口附近已形成的工业场地及其附属设施均予以利用。

本次方案利用矿区范围内（早期民采时期）已形成的 PD880 平硐（开口标高 +881.507m，界内）作为秦南上部开拓系统的一个运输平硐，延伸矿区范围内的 PD880 平硐（+881.507m），并在平硐内新建 1#盲斜井工程与矿区内原有的 800 坑主巷工程进行贯通。设计 1#盲斜井井口标高 +881.50m，落底标高 +800m，坡度 -25°，垂高 81.50m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，仅设 +800m 一个提升中段。在 1#盲斜井井下延伸 +800m 运输中段与生产系统已有的 +800m 中段贯通。+800m 中段矿（废）石通过 1#盲斜井提升至 PD880 平硐，然后经 PD880 平硐运输至地表。

现有的 725 坑平硐，自硐口开口位置起 275m 进入灵宝市程村矿业服务中心马家凹金矿矿区，自硐口开口位置起 1180m 又进入金源二矿矿权范围内。725 坑绕道工程采用三心拱断面，规格为（宽×高）2.40×2.4m，长度 1570m。

设计在 725 坑平硐绕道工程靠近 3 号脉附近、塌陷区范围外新建 2#盲斜井，设计 2#盲斜井井口标高 +725m，落底标高 +650m，坡度 -25°，垂高 75m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，设 +690m、+650m 中段，各中段矿（废）石通过盲斜井提升至 +725m 中段，然后通过 +725m 绕道工程经 725 坑运输至地表。

由于 3 号脉西北侧 +800m、+725m 中段之间斜长较大，本次方案变更，在 +800m、+725m 中段之间增设 +775m 生产中段，在 +725m 中段下盘、塌陷区范围外反掘 3#盲斜井至 +775m 中段。+775m 中段矿（废）石通过 3#盲斜井下放至 +725m 中段，然后由 725 坑运输至地表。

各中段之间采用端部人行通风上山连通，上部 +840m 中段作为回风巷道通过端部上山与现有的 870 坑回风平硐贯通，形成完善的通风系统。

根据秦南 5III 号矿体保有储量，设计在 +725m 中段西侧通过石门巷道布置 +725m 沿脉控制秦南 5III 矿体底部边界，+750m 中段作为 5III 矿体的回风中段，通过回风上山与 3 号脉的回风系统连通，形成回风系统。

根据秦南 8III、8IV 号矿体保有储量，设计利用现有的 9 坑作为运输平硐，9 坑

平硐内现有盲斜井作为深部开拓的 4#运输盲斜井。该盲斜井目前井口标高+750m，落底标高+640m，坡度-25°，垂高 110m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，设+710m、+640m 中段。设计延伸 4#盲斜井至+605m 标高，然后布置+605m 中段，控制至秦南 8III矿体的底部边界。设计通过盲斜井布置+640m 中段，控制至秦南 8IV 矿体的底部边界。

中段高度 25~50m，各中段之间采用端部人行通风上山连通，上部+750m 中段作为回风巷道通过端部上山与现有的 62 坑（+791.0m）回风平硐贯通，形成完善的通风系统。

秦南上部开拓系统共形成有 PD880 运输平硐、725 坑运输平硐、9 坑运输平硐、62 坑回风平硐、870 坑回风平硐共计五个安全出口。PD800 坑口作为应急安全出口予以保留，PD800 坑口附近已经形成的工业场地及其附属设施均予以利用。

（3）秦南上部开拓系统运输方案

1) 提升系统

设计各盲斜井及其井下各提升中段均铺设 18kg/m 型钢轨，轨距 600mm。盲斜井每次提升 2 辆 YFC0.7（6）型矿车。YFC0.7（6）型矿车，外形尺寸长×宽×高：1650×980×1200mm，自重（Qkc）710kg。

本次方案变更，1#、2#盲斜井提升机均选用 JTP-1.2×1.0/23 型矿用提升机，电机功率为 75kW，提升速度为 2.0m/s。4#盲斜井选用 JTP-1.6×1.2P/31.5 型矿用提升机，选用电机功率为 132kW。+775m 中段的矿（废）石下放 3#盲斜井选用 JTP-0.8×0.6 型矿用提升机，电机功率为 37kW。

2) 井下中段运输

设计 725 坑、9 坑运输平硐及+800m 主运输中段采用 CJY3/6G 型 3t 架线式电机车牵引 YFC0.7（6）型矿车运输；各沿脉生产中段采用人力推运 YFC0.7（6）型矿车运输。

3.5.14 秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统

（1）开拓方式

根据秦南矿段 5 I 、5 II 矿体，秦南 5IV 矿体，秦南 8 V 矿体的分布情况，结合已有工程布置情况，经综合论证，设计对上述矿体保有储量采用联合开拓，分区开采。

结合储量分布情况及现有工程实际，设计采用竖井+盲斜井联合开拓。

在开采顺序上和时间上，前期先进行 5I、5II 矿体的开采，采用两竖井进风，PD840 平硐回风；后期开采秦南 5IV、8V 矿体时，秦南竖井进风，石家峪竖井为回风井。最后开采 5IV 矿体也最大限度避免了 5IV 矿体空区塌陷对秦南竖井影响。

（2）秦南 5 I 、5 II 矿体开拓方案

根据 5 I 、5 II 矿体保有储量，+560m 中段作为回风中段。设计利用现有 PD840 坑作为 5 I 、5 II 矿体开拓系统的回风平硐，在 PD840 坑内布置三级回风斜井（措施盲斜井），与+560m 回风中段连通。

目前石家峪竖井内布置有+680m、+560m、+480m 三个中段马头门，设计 5 I 、5 II 矿体+480m 标高以上储量采用石家峪竖井开拓运输；+480m 标高下储量采用秦南竖井开拓运输。

在现有的+560m 回风中段和现有的+480m 中段之间新增+520m 中段，在+480m 中段东侧端部向上反掘 1#盲斜井至+520m 标高，坡度-25°，垂高 40m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，上部+520 中段矿（废）石通过 1#盲斜井下放至+480m 中段，然后由石家峪竖井提升至地表。

利用+480m 中段下盘现有的 2#盲斜井作为生产期间的运输盲斜井，2#盲斜井井口标高+480m，落底标高+400m，坡度-25°，垂高 80m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，共设+480m、+440m、+400m 提升运输中段，各中段矿（废）石通过 2#盲斜井下放至+400m 中段，然后经秦南竖井提升至地表。中段高度 40m。

设计在+400m 中段矿体塌陷区范围外新布置 3#盲斜井，3#盲斜井井口标高+400m，落底标高+360m，坡度-25°，垂高 40m，采用三心拱断面，净断面规格为 2.6×2.4m，+360m 中段矿（废）石通过盲斜井提升至+400m 中段，然后经秦南竖井提升至地表。

各中段之间采用端部人行通风上山连通，污风最终由三级回风上山（措施盲斜井）经 PD840 坑排出，形成 5 I 、5 II 矿体开拓系统。

（3）秦南 5IV 矿体开拓方案

目前秦南竖井的+240m、+160m 中段已控制秦南 5IV 矿体，根据秦南 5IV 矿体各矿段的保有储量，设计在现有的+240m 中段上部新增+280m 中段作为秦南 5IV 矿体和 8V 矿体的共用回风中段。

在+240m、+160m 之间新增+200m 中段，在+160m 中段下部新布置+120m 中段控制至秦南 5IV 矿体底部边界，各中段高度 40m。

设计在+240m 至+200m 中段之间布置一条 4#盲斜井，在+160m、+120m 中段之间布置一条 5#盲斜井。+240m、+160m 中段作为秦南 5IV 矿体的主运输中段。

各中段之间采用端部人行通风上山连通，最终+280m 回风中段通过石门巷道、回风上山（措施盲斜井）与石家峪竖井的+480m 中段相连通。秦南 5IV 矿体生产时期，采用石家峪作为回风竖井（PD840 坑不在作为回风井），形成秦南 5IV 矿体开拓系统。

（4）秦南 8V 矿体开拓方案

目前秦南竖井的+240m、+160m、+0m 三个中段已控制秦南 8V 矿体，根据秦南 8V 矿体各矿段的保有储量，设计在现有的+240m 中段上部新增+280m 中段作为秦南 5IV 矿体和 8V 矿体的回风中段。

在+240m、+160m 之间新增+200m 中段，在+160m、+0m 之间新增+120m、+40m 中段，在+0m 中段下部新布置-40m 中段控制至秦南 8V 矿体底部边界。

设计在+240m 至+200m 中段之间布置一条 6#盲斜井，在+160m、+120m、+40m 中段之间布置一条 7#盲斜井，在+0m 至-40m 中段之间布置一条 8#盲斜井。+240m、+160m、+0m 三个中段作为秦南 8V 矿体的主运输中段。各中段高度 40m。

各中段之间采用端部人行通风上山连通，最终+280m 回风中段通过石门巷道、回风上山（措施盲斜井）与石家峪竖井的+480m 中段相连通。秦南 8V 矿体生产时期，采用石家峪作为回风竖井（PD840 坑不在作为回风井），形成秦南 8V 矿体开拓系统。

秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统共形成有秦南竖井、石家峪竖井、840 坑三个安全出口。

（5）秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨，轨距 600mm；盲斜井铺设 18kg/m 窄轨，轨距 600mm。井下主要运输中段采用 CJY3/6G 型 3t 架线式电机车牵引 YFC0.7

（6）型矿车运输；井下各沿脉生产中段采用人力推运 YFC0.7（6）型矿车运输。

2) 提升系统

①石家峪竖井提升系统

竖井采用双罐笼提升，选用冶金矿山 2#多绳双层罐笼提升方式，每次提升两辆型号为 YFC0.7（6）矿车。2#多绳双层罐笼底盘规格 1800mm×1150mm，罐笼总高度（含悬挂装置）6700mm。矿车型号为 YFC0.7（6），外形尺寸长×宽×高：1650×980×1200mm，自重（ Q_{kc} ）710kg，最大载重 1750kg。

竖井提升机目前采用 JKMD-2.25×4（I）E 型落地式多绳摩擦提升机，天轮直径 2250mm，最大静张力 215kN，最大静张力差 $F_j=60\text{kN}$ ，配套电机 Z400-4A 型直流电动机，电机功率 400kW，电压 440V，转速 740r/min。提升机质量 47.24t，旋转部位变位质量（除电动机与天轮）6.5t，天轮变位质量 $2.3\times 2\text{t}$ 。

首绳采用 6V×37+FC-Ø22-1770 类合成纤维芯钢丝绳（镀锌），直径 Ø22mm，单重 1.92kg/m，公称抗拉强度 1770MPa，单根钢丝绳最小破断拉力 278kN。首绳 4 根，间距 200mm。

尾绳采用 35W×7+FC-Ø30-1670 阻旋转钢丝绳，直径 Ø30mm，单重 4.14kg/m，公称抗拉强度 1670MPa，单根钢丝绳最小破断拉力 541kN。尾绳 2 根，间距 620mm。

经验算，石家峪竖井现有的提升机及其配套设备能满足矿山安全生产的要求。

②秦南竖井

桐沟竖井采用罐笼配平衡锤提升，提升容器选用冶金矿山 4#多绳双层罐笼，每次提升四辆型号为 YFC0.7（6）矿车。4#多绳双层罐笼底盘规格 4000mm×1650mm×6040mm，罐笼总高度（含悬挂装置）10400mm，自重（ Q_g ）12.76t。矿车型号为 YFC0.7（6）。

竖井提升机目前采用 JKMD-3.5×4（III）型落地式多绳摩擦提升机，旋转部分的变位质量 12000kg，天轮的变位质量 $2\times 4000\text{kg}$ ，配套电机 ZKTD215/40 型，电机功率 955kW，电压 750V，转速 54.5r/min，转动惯量 $318\text{ kg}\cdot\text{m}^2$ 。

首绳采用 6V×37S+FC-Ø 34-1770 型合成纤维芯钢丝绳（镀锌），直径 Ø34mm，单重 4.73kg/m，公称抗拉强度 1770MPa，钢丝绳最小破断拉力 759KN。尾绳采用 35W×7+FC-Ø 46-1670 阻旋转钢丝绳，直径 Ø46mm，单重 9.97kg/m，公称抗拉强度 1670MPa。

经验算，秦南竖井现有的提升机及其配套设备能满足矿山安全生产的要求。

③井下盲斜井

方案设计 1#、2#、3#、4#、5#、6#、7#、8#盲斜井提升机均选用 JTP-1.2×1.0/23 型矿用提升机，电机功率为 75kW。

3.5.15 观音峪 S903、S904 联合开拓系统

(1) 观音峪 S903、S904 联合开拓方案

1) 开拓方式

根据观音峪 S903- I、S904- I、S904- II 矿体赋存条件, 观音峪 S903- I 与 S904- I、S904- II 矿体分别布置于观音峪沟谷两侧, 倾向属向斜。S903- I 矿体赋存标高 +850~+950m, S904- I 矿体赋存标高 +870~+930m, S904- II 矿体赋存标高 +872~+931m。由于三矿体相距比较近, 本次方案设计将观音峪 S903- I、S904- I、S904- II 矿体作为一个开拓系统。

根据三个矿体赋存条件, 上部工程可采用平硐开拓, 结合现有工程布置情况, 下部工程采用斜坡道开拓, 设计观音峪 S903、S904 联合开拓系统采用平硐+斜坡道联合开拓。

2) 开拓方案

根据观音峪 S903- I 矿体赋存条件, 根据地形分别新布置 PD915 (+915.0m) 平硐、PD885 (+885.0m) 平硐, 分别布置 S903- I 矿体的 +915m、+885m 沿脉中段, 利用 PD857 坑现有的 +850m 中段控制 S903- I 矿体的底部边界。设计在 S903- I 矿体上部布置 +950m 中段, 控制至矿体上部边界, 然后在 +950m 中段布置回风上山与 PD973 坑回风平硐连通, 形成 S903- I 矿体的回风系统。中段高度 30~35m。

根据观音峪 S904- I、S904- II 矿体赋存条件, 根据地形新布置 PD900 (+900.0m) 平硐, 布置 S904- I、S904- II 矿体的 +900m 沿脉中段, 利用 PD857 坑内现有的斜坡道布置 +870m 沿脉中段, 控制矿体的底部边界。设计在 S904- I、S904- II 矿体上部布置 +930m 中段, 控制至矿体上部边界, 然后在 +930m 中段布置回风上山与 PD973 坑回风平硐连通, 形成 S904- I、S904- II 矿体的回风系统。中段高度 30m。

观音峪 S903、S904 联合开拓系统共形成有 PD973 坑、PD857 坑、PD900 坑、PD915 和 PD885 坑共计五个安全出口。

(2) 观音峪 S903、S904 联合开拓系统运输方案

设计观音峪 S903、S904 联合开拓系统井下采用无轨运输方案, 设计井下各生产中段矿(废)石装入 WC1.2J 型矿用防爆柴油无轨胶轮车(煤安证: MCG120033), 分别经各运输平硐运至地表。

3.5.16 观音峪 S311 矿体开拓系统

(1) 观音峪 S311 矿体开拓方案

1) 开拓方式

观音峪 S311 开拓系统开采对象为观音峪 S311- I 矿体，开拓运输系统采用平硐开拓方案，共布置 PD1450、PD1473、PD1515、PD1557 和 PD1580 回风平硐，共五个平硐口。

设计井下划分为+1450m、+1473m、+1515m、+1557m 和+1580m 共 5 个中段，中段高度确定为 23~42m。

井下采用平硐开拓，各中段的矿（废）石均由各中段平硐运出地表。

(2) 观音峪 S311 矿体开拓系统运输方案

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨，各中段平巷采用人推 YFC0.7（6）型矿车运输。

3.5.17 观音峪观 I - II、I -III、I -IV 矿体联合开拓系统

(1) 观音峪观 I - II、I -III、I -IV 矿体开拓方案

观音峪西开拓系统开采对象为观音峪矿段观 I - II、I -III、I -IV 矿体，开拓运输系统：采用平硐-盲斜井开拓方案，共布置 PD1249、PD1277 两个平硐口。

设计井下划分为+1150m、+1172m、+1215m、+1249m 中段和+1290m（+1260m）回风巷，共 5 个中段，中段高度确定为 22~43m。

设计采用盲斜井提升，在+1249m 中段施工盲斜井，井口标高+1249m，井底标高+1150m。+1249m 中段的矿石由 PD1249 平硐直接运出地表，+1249m 中段以下的矿（废）石通过盲斜井提升至井口车场，由 PD1249 平硐运出地表。

(2) 观音峪观 I - II、I -III、I -IV 矿体联合开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨，主运输中段采用 ZK3-6/250-2 型 3t 架线式电机车牵引 YFC0.7（6）型矿车运输。

2) 提升系统

观音峪观 I - II、I -III、I -IV 矿体联合开拓系统设计一条盲斜井，卷扬硐室布置在+1249m 中段，斜井斜长 234.25m，坡度 25°，盲斜井的主要任务是将+1249m 以下各中段的矿（废）石提升至+1249m 井口车场。

井下各中段及盲斜井铺设 15kg/m 型钢轨,轨距 600mm。盲斜井选择 JTP-1.2×1.0 矿用提升机,卷筒直径 1200mm,宽度 1000mm,配套电机功率 75kW,钢丝绳选用 6V×19 纤维芯钢丝绳, $d_s = \Phi 20\text{mm}$ 钢丝绳,钢丝绳公称抗拉强度 1770MPa,质量 1.43kg/m,钢丝绳最小破断力为 257kN。盲斜井配备 XRB8-6/6 型专用人车。

3.5.18 观音峪观 I - I、IV- I 矿体开拓系统

(1) 观音峪观 I - I、IV- I 矿体开拓方案

观音峪西开拓系统开采对象为观音峪矿段观 I - I、IV- I 矿体,开拓运输系统:采用平硐开拓方案,共布置 PD1420、PD0 (+1440m)、PD1460 回风平硐和 PD1479 回风平硐,共四个平硐口。

设计井下划分为+1420m、+1440m、+1460、+1479m 和+1249m 共 5 个中段,中段高度确定为 20-40m。

设计在开采 I-I 矿体时,矿(废)石由 1420m 平硐运出地表;在开采 IV- I 矿体时,+1440m 中段的矿(废)石由 PD0 (+1440m) 平硐运出地表,+1420m 中段的矿(废)石由 PD1420m 平硐运出地表。

为确保 PD1420 平硐的安全,在开采 IV-I 矿体,采取由后退回采,完善采矿单体设计,留足或人砌筑矿柱,确保采空区崩落造成地面塌陷。

(2) 观音峪观 I - I、IV- I 矿体开拓系统运输方案

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨,各中段平巷采用人推 YFC0.7 (6) 型矿车运输。

3.5.19 寺上 S51- I 矿体开拓系统

(1) 寺上 S51- I 矿体开拓方案

寺上 S51- I 开拓系统开采对象为 S51- I 矿体,开拓运输系统:采用平硐开拓方案,为满足中段之间斜长不超过 60m 的采矿要求,共布置 PD1150、PD1175、PD1220 共三个平硐口,1220 中段先期回采,结束后再做为 PD1150 和 PD1175 的回风平硐。

设计井下划分为+1150m、+1175m、+1220m 共 3 个中段,中段高度确定为 25~54m。

井下采用平硐开拓,各中段的矿(废)石均由各中段平硐运出地表。

(2) 寺上 S51- I 矿体开拓系统运输方案

设计生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨,采用人推 YFC0.7 (6) 型矿车运输。

3.5.20 寺上 S51-II 矿体开拓系统

(1) 寺上 S51-II 矿体开拓方案

寺上 S51-II 开拓系统开采对象为 S51-II 矿体，开拓运输系统：采用平硐开拓方案，共布置 PD1194 和 PD1225 回风平硐，共两个平硐口。

设计井下仅一个生产中段，为+1194m 生产中段。

井下采用平硐开拓，各中段的矿（废）石均由各中段平硐运出地表。

(2) 寺上 S51-II 矿体开拓系统运输方案

设计生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨，采用人推 YFC0.7（6）型矿车运输。

3.5.21 王家峪竖井联合开拓系统

(1) 开拓方式

根据樊岔 162 矿体、樊岔 163 矿体、樊岔 174 矿体、樊岔 151 矿体、樊岔 S6 矿体分布情况，结合已有工程布置情况，经综合论证，设计对上述矿体保有储量采用王家峪竖井联合开拓，分区开采。

结合储量分布情况及现有工程实际，设计采用竖井+盲斜井联合开拓。

利用现有的王家峪竖井、XJ1233 回风斜井及地表工业场地。XJ1233 回风斜井作为东部回风井，并新修 XJ1245 回风斜井作为西部回风井。

(2) 开拓方案

在开采樊岔 162 矿体时由王家峪竖井进入，经七中段（+300m）到达 162 矿体，井下共形成 2 个中段，其中七中段（+300m）作为生产中段，+340m 中段作为上部回风巷，各中段通过 2#盲斜井、端部上山连接。中段高度确定为 40m，七中段（+300m）的矿石通过王家峪竖井提升至地表。

在开采 174 矿体时由王家峪竖井进入，经七中段（+300m）到达 174 矿体，井下共形成 2 个中段，其中七中段（+300m）作为生产中段，+320m 中段作为上部回风巷。各中段通过 1#措施斜井、端部上山连接。中段高度确定为 20m，七中段（+300m）的矿石通过王家峪竖井提升至地表。

在开采 151 矿体时由王家峪竖井进入，经六中段（+380m）到达 151 矿体，井下共形成 4 个中段，其中+320m 中段和+340m 中段、六中段（+380m）为生产中段，+420m 中段作为上部回风巷。各中段通过 3#盲斜井、端部上山连接。中段高度确定为 20-40m，+320m 中段、+340m 中段的矿石通过 3#盲斜井提升至六中段（+380m），

六中段（+380m）的矿石由王家峪竖井提升至地表。

在开采樊岔 163 矿体时由王家峪竖井进入，经五中段（+460m）到达 163 矿体，井下共形成 4 个中段，其中五中段（+460m）、+500m 中段和+430m 中段为生产中段，+540m 中段作为上部回风巷。各中段通过 1#盲斜井、端部上山连接。中段高度确定为 30-40m，+500m 中段的矿石通过 1#盲斜井下放至五中段，+430m 中段的矿石通过 1#盲斜井提升至五中段，五中段的矿石由王家峪竖井提升至地表。

在开采樊岔 S6 矿体 S6-1 矿段时由王家峪竖井进入，经四中段（+540m）和六中段（+380m）到达樊岔 S6 矿体 S6-1 矿段，共形成 7 个中段，其中+340m 中段和+六中段（+380m）、+420m 中段、五中段（+460m）、+500m 中段和四中段（+540m）为生产中段，+580m 中段作为上部回风巷。各中段通过 4#盲斜井、5#盲斜井、端部上山连接。中段高度确定为 40m。+340m 中段的矿石通过 4#盲斜井提升至六中段（+380m），六中段（+380m）的矿石由王家峪竖井提升至地表；+420m 中段、+460m 中段和+500m 中段的矿石通过 5#盲斜井提升至四中段（+540m），四中段（+540m）的矿石由王家峪竖井提升至地表。

在开采樊岔 S6 矿体 S6-2、S6-3、S6-4 矿段时由王家峪竖井进入，经四中段（+540m）樊岔 S6 矿体 S6-2、S6-3、S6-4 矿段，共形成 4 个中段，其中+480m 中段、+500m 中段和四中段（+540m）为生产中段，+580m 中段作为上部回风巷。各中段通过 6#盲斜井、4#措施斜井、端部上山连接。中段高度确定为 20-40m。+480m 中段和+500m 中段的矿石通过 7#盲斜井提升至四中段（+540m），四中段（+540m）的矿石由王家峪竖井提升至地表。

王家峪竖井生产系统有 3 个安全出口，分别为王家峪竖井、XJ1233 回风斜井和 XJ1245 回风斜井。

（3）王家峪竖井联合开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨，各中段采用人推 YFC0.7（6）型矿车运输，四中段、五中段、六中段等主运输中段采用 ZK3-6/250-2 型 3t 架线式电机车牵引 YFC0.7（6）型矿车运输。

2) 提升系统

王家峪竖井生产系统由王家峪竖井出矿，井口标高+1298m，王家峪竖井主要承担井下各中段矿石的提升任务。

王家峪竖井目前采用罐笼配平衡锤提升系统，配备有 JKMD3.5×4-I 型提升机，卷筒直径 3500mm，电机型号 Z560-2A，电机功率 750kW，配备 GDG1.5/6 2/4 三层六车多绳罐笼，提升机房布置在竖井井口，为钢结构，占地面积 278m²。

经验算，王家峪竖井现有的提升机及其配套设备能满足矿山安全生产的要求。

3) 井下盲斜井

方案设计井下 1#、2#、3#和 6#盲斜井提升机均选用 JTP-1.2×1.0/23 型矿用提升机，电机功率为 75kW。4#盲斜井仅提升物料和矿石，不提人，设计配备 JTP1.0×0.8P 型矿用提升机，卷筒直径 1.0m，卷筒宽度 0.8m，电机功率 55kW。5#盲斜井设计配备 JTP1.2×1.2P 型矿用提升机，卷筒直径 1.2m，卷筒宽度 1.2m，电机功率 75kW。

3.5.22 寺上 1562- I 矿体开拓系统

(1) 寺上 1562- I 矿体开拓方案

寺上 1562- I 开拓系统开采对象为 1562- I 矿体，开拓运输系统：采用平硐开拓方案，共布置 PD1615 和 PD1655 回风平硐，共两个平硐口。

设计井下仅一个生产中段，为+1615m 生产中段。

井下采用平硐开拓，中段的矿（废）石均由 PD1615 平硐运出地表。

(2) 寺上 1562- I 矿体开拓系统运输方案

设计生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨，采用人推 YFC0.7（6）型矿车运输。

3.5.23 寺上 1562- II 矿体开拓系统

(1) 寺上 1562- II 矿体开拓方案

寺上 1562- II 开拓系统开采对象为 1562- II 矿体，开拓运输系统：采用平硐-盲斜井开拓方案，利用现有的 PD1450 和 PD1562 两个平硐口和地表工业场地，PD1562 作为回风平硐。

为满足中段之间斜长不超过 60m 的采矿要求，设计井下共三个中段，为+1455m 中段、+1484m 中段和+1520m 回风中段，中段高度确定为 29~36m。

井下采用平硐-盲斜井开拓，+1484m 中段的矿（废）石由斜井下放至+1455m 中段，+1455m 中段的矿（废）石由 PD1450 平硐运出地表。

由于 PD1450 运输平硐一部巷道位于寺上 S1 开拓系统的 S1- I、S1- II 矿体开采的塌陷区范围，1562- II 开拓系统服务年限时间较短，仅 1.68 年，本次方案设计要

求在 1562-II 开拓系统保有储量回采完毕之后, 再进行回采寺上 S1 开拓系统的 S1-I、S1-II 矿体保有储量。

(2) 寺上 1562-II 矿体开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨, 各中段平巷采用人推 YFC0.7 (6) 型矿车运输, 主运输巷采用 ZK3-6/250-2 型 3t 架线式电机车牵引 YFC0.7 (6) 型矿车运输。

2) 提升系统

寺上 1562-II 矿体开拓系统盲斜井选用 JTP-1.2×1.0 矿用提升机, 配套电机功率 75kW。

3.5.24 寺上外围 H8703 矿体开拓系统

(1) 寺上外围 H8703 矿体开拓方案

H8703 开拓系统开采对象为 H8703-I 矿体和 H8703-III 矿体, 开拓运输系统: 采用平硐-盲斜井-盲竖井开拓方案, 利用 PD1175 平硐、PD1200 两个平硐和地表工业场地。

设计井下划分为+880m、+920m、+960m、+1000m 中段和+1040m 回风巷, 共 5 个中段, 中段高度确定为 40m。

设计在 PD1200 回风巷内施工盲斜井, 井口标高+1200m, 井底标高+1040m, 作为安全出口。在 PD1175 巷道内施工盲竖井, 各中段矿(废)石通过盲竖井提升至 PD1175 主运巷道, 由 PD1175 平硐运出地表。

(2) 寺上外围 H8703 矿体开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨, 主运输中段采用 ZK3-6/250-2 型 3t 架线式电机车牵引 YFC0.7 (6) 型矿车运输。

2) 提升系统

H8703 开拓系统设计一条盲斜井和一条盲竖井。盲斜井卷扬硐室布置在+1200m 回风巷, 斜井斜长 378.6m, 坡度 25°, 盲斜井作为安全出口。

盲竖井布置在 PD1175 主运输巷内, 井口标高+1175m, 井底标高+1040m, 主要承担井下各中段矿(废)石的提升任务, 采用冶金系列 2#单层罐笼配平衡锤提升系

统,盲竖井选择 2JK-2.0×1.0/20 型矿用双卷简单绳缠绕式提升机,额定功率 155kW,卷筒直径 2000mm,卷筒宽度 1000mm。

3.5.25 寺上 S1 矿体开拓系统

(1) 寺上 S1 矿体开拓方案

S1 开拓系统开采对象为 S1- I 矿体、S1- II 矿体和 S1-III矿体,开拓运输系统:采用平硐-盲斜井开拓方案,利用 PD1236 平硐、XJ1275 回风斜井及其地表工业场地。

设计井下划分为+1060m、+1100m、+1140m、+1180m、+1220m、+1245m 中段及+1280m 回风巷,共 7 个中段,中段高度确定为 25~40m。

设计在+1245m 中段施工提升盲斜井,井口标高+1245m,井底标高+1060m。各中段矿(废)石通过盲斜井提升至+1245m 中段,由 PD1236 平硐运出地表。

寺上 S1 矿体开拓系统共有 2 个安全出口,分别为 PD1236 运输平硐和 XJ1275 回风斜井。

S1- I 矿体的+1180m 以上全部矿体及+1100~+1180m 部分矿体已进行了开采,形成了采空区,方案要求对通往采空区的巷道进行封堵,封堵厚度不小于 3m,与采空区形成隔离带。

由于 1562- II 开拓系统 PD1450 运输平硐一部巷道位于寺上 S1 开拓系统的 S1- I、S1- II 矿体开采的塌陷区范围,1562- II 开拓系统服务年限时间较短,仅 1.68 年,本次方案设计要求在 1562- II 开拓系统保有储量回采完毕之后,再进行回采寺上 S1 开拓系统的 S1- I、S1- II 矿体保有储量。

(2) 寺上 S1 矿体开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨,主运输中段采用 ZK3-6/250-2 型 3t 架线式电机车牵引 YFC0.7 (6) 型矿车运输。

2) 提升系统

方案提升系统采用盲斜井提升,S1 矿体开拓系统设计一条盲斜井,卷扬硐室布置在+1245m 中段,斜井斜长 437.75m,坡度 25°,盲斜井的主要任务是将各中段矿(废)石提升至+1245m 中段井口车场。

盲斜井选择 JTP-1.6×1.2P 矿用提升机,配备 YTP-315M-4 型电动机,电机功率

为 132kW，电压 380V，额定转速 1490r/min，减速比 31.5。卷筒直径 1600mm，宽度 1200mm，钢丝绳选用 6V×19 纤维芯钢丝绳， $d_s = \Phi 20\text{mm}$ 钢丝绳，钢丝绳公称抗拉强度 1770MPa，质量 1.43kg/m，钢丝绳最小破断力为 257kN。盲斜井配备 XRB8-6/6 型专用人车。

3.5.26 寺上 S211 矿体开拓系统

(1) 寺上 S211 矿体开拓运输方案

寺上 S211 开拓系统开采对象为 S211- I 矿体，开拓运输系统：采用平硐-盲斜井开拓方案，共布置 PD1390 和 PD1455 两个平硐口。其中 PD1455 为回风井，PD1390 作为地下开采系统生产期间的矿石、废石提升、材料运输和井下人员运输。

设计井下划分为+1264m、+1300m、+1330m、+1360m、+1390m、+1420m 中段和+1455m 回风巷，共 7 个中段，中段高度确定为 30-36m。

+1420m 中段的矿石通过 1#盲斜井斜井下放至+1390m 中段，+1264m-+1360m 中段的矿石通过盲斜井提升至+1390m 中段，+1390m 中段的矿石通过 PD1390 平硐运出地表。

设计 1#盲斜井和 2#盲斜井采用三心拱断面，净断面规格为 2.6m×2.4m。

1#盲斜井井口标高+1420m，井底标高+1390m，垂深 30m，坡度 25°，斜长 71m。2#盲斜井井口标高+1390m，井底标高+1264m，垂深 126m，坡度 25°，斜长 298.14m。设计在 2#盲斜井每隔 40m 沿人行道设置一躲避硐室。硐室尺寸 2.0×2.0m，深 2.0m。躲避硐室应有明显的标志，并保持干净、无障碍物。

井下最终形成+1264m、+1300m、+1330m、+1360m、+1390m、+1420m 中段和+1455m 回风巷。

(2) 寺上 S211 矿体提升运输方案

1) 提升方案

本次设计寺上 S211 生产系统采用平硐+盲斜井联合开拓，共布置+1455m、+1420m、+1390m、+1360m、+1330m、+1300m、+1264m 共 7 个中段，其中+1455m 为回风巷。

设计将+1420m 中段的矿石通过 1#盲斜井下放至+1390m 中段，通过 1390m 主运输巷经 PD1390 运出地表；将+1360m、+1330m、+1300m、+1264m 通过 2#盲斜井提升至+1390m 中段，通过 1390m 主运输巷经 PD1390 运出地表。

设计共布置 2 条盲斜井，1#盲斜井坡度 25° ，斜长 71m，垂高 30m，井口标高 +1420m，井底标高+1390m，1#盲斜井通过上下平车场连接。2#盲斜井坡度 25° ，斜长 298.14m，垂高 126m，井口标高+1390m，井底标高+1264m，2#盲斜井上下采用平车场，+1360m、+1330m、+1300m 各中段采用吊桥车场连接。

各盲斜井巷道内铺设 18kg/m 道轨，轨距 600mm，采用单车提升。

设计确定 1#盲斜井提升矿（废）石及材料，不提人。2#盲斜井提升矿（废）石、材料、人员，方案为 2#盲斜井配备 XRB8-6/6 型抱轨式人车一辆。

设计为 1#盲斜井配备 JTP-1.0 $\times$ 0.8 矿用提升机一台，电机功率为 45kW，钢丝绳直径 14mm。为 2#盲斜井配备 JTP-1.6 $\times$ 1.2 矿用提升机一台，电机功率为 132kW，钢丝绳直径 18mm。

2) 运输方案

井下各中段掘进产生的矿（废）石由 YFC0.7（6）型矿车运输。

中段掘进产生的矿（废）石采用 ZWY-70/15 型矿用挖掘式装载机（扒渣机）装入 YFC0.7（6）型矿车；采场矿石通过漏斗直接装入 YFC0.7（6）型矿车。

设计各生产中段巷道内铺设 18kg/m 窄轨，采用人推 YFC0.7（6）矿车运输；+1390m 主运输中段铺设 24kg/m 窄轨，采用 CTY5/6/G 型蓄电池式电机车牵引 YFC0.7（6）型矿车运输。

3.5.27 寺上 S6 矿体开拓系统

（1）寺上 S6 矿体开拓方案

S6 开拓系统开采对象为 S6- I 矿体，开拓运输系统：采用平硐-盲斜井开拓方案，利用 PD1350、PD1447 两个平硐和地表工业场地。

设计井下划分为+998m、+1038m、+1078m、+1118m、+1168m、+1208m 中段、+1248 中段及+1288m 回风巷，共 8 个中段，中段高度确定为 40m。

设计采用三级盲斜井提升，利用 PD1350（+1327m）坑施工 1#盲斜井，井口标高+1337m，井底标高+1208m；在+1208m 中段施工 2#盲斜井，井口标高+1208m，井底标高+1118m；在在+1118m 中段施工 3#盲斜井，井口标高+1118m，井底标高+998m。各中段矿（废）石通过三级盲斜井提升至 1#盲斜井井口车场，由 PD1350 平硐运出地表。

由于开采 S6-I 矿体时，设计利用 1350 坑口作为主运输巷道对采出矿石运输，

PD1350 巷道从 S6-I 矿体上盘穿过，在回采矿石时必须预留保安矿柱对 PD1350 巷道维护。

（2）寺上 S6 矿体开拓系统运输方案

1) 井下中段运输

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨，主运输中段采用 ZK3-6/250-2 型 3t 架线式电机车牵引 YFC0.7（6）型矿车运输。

2) 提升系统

S6 开拓系统设计三条盲斜井，1#盲斜井卷扬硐室布置在+1337m 标高，斜井斜长 305m，坡度 25°，盲斜井的主要任务是将 1208m 中段和+1248m 中段矿（废）石提升至+1337m 井口车场；2#盲斜井卷扬硐室布置在+1248m 标高，斜井斜长 225m，坡度 25°，盲斜井的主要任务是将+1168m 中段和+1118m 中段矿（废）石提升至+1248m 中段井口车场；3#盲斜井卷扬硐室布置在+1118m 标高，斜井斜长 265m，坡度 25°，盲斜井的主要任务是将+1078m 中段、+1038m 中段和+998m 中段矿（废）石提升至+1118m 中段井口车场。

三级盲斜井均选用 JTP-1.2×1.0 矿用提升机，配套电机功率 75kW，钢丝绳选用 6V×19 纤维芯钢丝绳， $d_s = \Phi 20\text{mm}$ 钢丝绳，钢丝绳公称抗拉强度 1770MPa，质量 1.43kg/m，钢丝绳最小破断力为 257kN。盲斜井配备 XRB8-6/6 型专用人车。

3.5.28 寺上 T1 铁矿体开拓系统

（1）寺上 T1 矿体开拓方案

T1 矿体开拓系统开采对象为 T1- I 铁矿体，开拓运输系统：采用平硐开拓方案，共布置 PD1248、PD1273、PD1317 和 PD1350 回风平硐，共四个平硐口。

设计井下划分为+1248m、+1273m、+1317m 和+1350m 回风巷共 4 个中段，中段高度确定为 25~44m。

井下采用平硐开拓，各中段的矿（废）石均由各中段平硐运出地表。

（2）寺上 T1 铁矿体开拓系统运输方案

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨，各中段运输巷采用人推 YFC0.7（6）型矿车运输。

3.5.29 寺上 T2 铁矿体开拓系统

（1）寺上 T2 矿体开拓方案

T2 矿体开拓系统开采对象为 T2-II 铁矿体，开拓运输系统：采用平硐开拓方案，共布置 PD1170、PD1202 和 PD1245 回风平硐，共三个平硐口。

设计井下划分为+1170m 和+1202m 共 2 个中段，中段高度确定为 32m。

井下采用平硐开拓，各中段的矿（废）石均由各中段平硐运出地表。

（2）寺上 T2 铁矿体开拓系统运输方案

设计各生产中段巷道内铺设 15kg/m 窄轨，各中段运输巷采用人推 YFC0.7（6）型矿车运输。

3.5.30 各开拓系统安全出口及井巷工程规格

（1）各开拓系统安全出口

表 3-6 各开拓系统安全出口及巷道断面一览表

序号	开拓系统	开拓方式	生产能力 (万 t/a)	安全出口	坐标 (2000)			巷道断面m (宽×高)	备注
					X	Y	H		
1	大湖2号矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	2.6	02 坑回风平硐	3815513.58	37465138.08	677.04m	2.10×2.50	现有
				535 坑运输平硐	3817832.97	37467269.78	535.5	2.20×2.50	现有
				690 坑运输平硐	3816128.95	37464587.83	687.11	2.60×2.40	现有
2	罗山18#竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	9	罗山18#竖井	3815102.84	37465064.17	770.00	直径5.0	现有
				东斜井（回风）	3815325.11	37466224.64	680.55	2.60×2.90	现有
				西斜井	3815087.12	37464947.02	734.53	2.60×2.40	现有
3	桐沟竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	2	桐沟1038 竖井	3811852.58	37463072.49	1043.80	直径5.0	现有
				848 坑回风平硐	3813273.80	37464324.28	848.00	2.20×2.30	现有
4	大湖F8-1 矿体开拓系统	平硐+斜坡道联合开拓	1.1	738 坑回风平硐	3815909.53	37464586.62	733.42	2.10×2.50	现有
				701 坑运输平硐	3815269.47	37464844.39	701.44	2.60×2.40	现有
5	石崖S8 矿体开拓系统	平硐开拓	1.2	PD1120 回风平硐	3811345.24	37463762.71	1120.00	2.10×2.30	新建
				PD1090 平硐	3811294.97	37463871.18	1090.00	2.10×2.30	新建
				PD1060 平硐	3811445.82	37463906.80	1059.86	2.20×2.30	现有
				PD1028 平硐	3812063.83	37464091.67	1027.364	2.20×2.30	现有
				PD1010 平硐	3811814.08	37463880.02	1010.00	2.10×2.30	新建
6	黑峪子S845 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	1	PD1168 回风平硐	3810859.76	37464446.79	1174.80	2.20×2.30	现有
				PD978 平硐	3812322.28	37463656.66	980.08	2.20×2.30	现有
				PD885 平硐	3814060.727	37468024.796	849.00	2.20×2.30	现有
7	灵湖650 坑平硐开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	0.8	650 坑	3815847.81	37468424.05	647.58	2.20×2.50	现有
				650 坑副	3815863.71	37468448.35	647.56	2.30×2.50	现有

序号	开拓系统	开拓方式	生产能力 (万吨/a)	安全出口	坐标 (2000)			巷道断面m ² (宽×高)	备注
					X	Y	H		
				650 排查平硐	3815886.71	37468921.35	650.00	2.20×2.30	现有
				588 坑(安全出口)	3816588.41	37469155.85	588.30	2.10×2.30	现有
				660 坑回风平硐	3815729.41	37468921.55	666.82	2.10×2.30	现有
8	灵湖石灰沟开拓系统	平硐+斜坡道联合开拓	1.2	700 坑回风平硐	3815454.91	37467728.85	700.00	2.20×2.30	现有
				633 坑	3816061.41	37467322.05	643.00	2.20×2.30	现有
				646 坑	3815856.31	37466391.15	752.00	2.20×2.30	现有
9	灵湖竹峪竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	6.4	竹峪竖井	3816113.41	37468623.65	651.70	直径5.0m	现有
				658 坑回风平硐	3815890.71	37468050.45	658.40	2.20×2.30	现有
10	灵湖姚头沟开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	4.6	600 坑	3815825.60	37469809.10	596.80	2.20×2.30	现有
				613 坑回风平硐	3815634.70	37469706.90	612.9	2.20×2.30	现有
11	灵湖天地沟FS-I①矿体开拓系统	平硐+斜坡道+盲斜井联合开拓	1.1	700 坑	3815292.81	37469459.65	698.00	2.20×2.30	现有
				688 坑	3815784.01	37468721.65	710.00	2.20×2.30	现有
				788 坑	3814888.18	37469455.14	787.00	2.20×2.30	现有
				752 坑	3814798.92	37469996.16	752.00	2.20×2.30	现有
12	桥上寨开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	8	688 回风斜井	3815155.77	37470749.16	688.00	2.40×2.00	现有
				680 回风斜井	3814998.35	37471224.43	680.00	2.40×2.00	现有
				696 主提升竖井	3815073.35	37471121.43	696.00	直径3.6m	现有
13	秦南上部开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	23	PD880	3815469.25	37463543.32	881.50	2.40×2.40	现有
				PD800	3815821.35	37463822.43	800.00	2.20×2.30	现有
				725 坑	3816329.92	37464275.95	719.83	2.40×2.40	现有
				9 坑	3814804.20	37464448.40	749.00	2.20×2.30	现有
				62 坑回风平硐	3814448.20	37464293.40	791.00	2.20×2.30	现有
				870 坑回风平硐	3814323.20	37463600.40	870.00	2.20×2.30	现有
14	秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	6	840 坑回风平硐	3815791.70	37462617.48	852.38	2.20×2.30	现有
				秦南竖井	3815604.20	37462337.40	898.00	直径5.0m	现有
				石家峪竖井	3815402.20	37463086.40	968.00	直径5.0m	现有
15	观音峪S903、S904矿体联合开拓系统	平硐+斜坡道联合开拓	3.7	PD973 坑回风平硐	3813611.284	37468094.973	980.08	2.20×2.30	现有
				PD857 坑	3814060.727	37468024.796	849.00	2.20×2.30	现有
				PD900 坑	3814021.92	37467973.49	900.00	2.10×2.30	新建
				PD915	3813759.42	37467907.98	915.00	2.10×2.30	新建
				PD885 坑	3813814.62	37467900.22	885.00	2.10×2.30	新建
16	观音峪	平硐开拓	3.7	PD1580 回风平硐	3809091.89	37469145.34	1580.00	2.10×2.30	新建

序号	开拓系统	开拓方式	生产能力 (万吨/a)	安全出口	坐标 (2000)			巷道断面m ² (宽×高)	备注
					X	Y	H		
	S311 矿体开拓系统			PD1557	3808997.10	37469150.05	1557.00	2.10×2.30	新建
				PD1515	3808995.90	37469228.66	1515.00	2.10×2.30	新建
				PD1473	3808868.55	37469255.90	1473.00	2.10×2.30	新建
				PD1450	3808772.24	37469215.98	1450.00	2.10×2.30	新建
17	观音峪观 I-II、III-IV 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	13	PD1277	3806672.87	37467968.36	1277.00	2.10×2.30	新建
				PD1249	3806526.06	37467808.48	1249.00	2.10×2.30	新建
18	观音峪观 I-I、观 V 矿体开拓系统	平硐开拓	13	PD1460 回风平硐	3807846.50	37467666.83	1460.00	2.10×2.30	新建
				PD1420	3807678.06	37467757.81	1420.00	2.10×2.30	新建
				PD0	3807657.58	37467648.53	1440.00	2.10×2.30	现有
				PD1479 回风平硐	3807494.36	37467661.60	1479.00	2.10×2.30	新建
19	寺上 S51-I 矿体开拓系统	平硐开拓	1	PD1220 回风平硐	3808818.69	37471889.08	1220.00	2.10×2.30	新建
				PD1175	3808596.82	37471861.62	1175.00	2.10×2.30	新建
				PD1150	3808532.22	37472107.81	1150.00	2.10×2.30	新建
20	寺上 S51-II 矿体开拓系统	平硐开拓	1.1	PD1225 回风平硐	3808601.64	37471746.55	1225.00	2.10×2.30	新建
				PD1194	3808683.04	37471730.90	1194.00	2.10×2.30	新建
21	王家峪竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	5	王家峪竖井	3805145.92	37462050.01	1298.00	直径5.0	现有
				XJ1233 回风斜井	3804975.31	37463721.43	1233.00	2.60×2.40	现有
				XJ1245 回风斜井	3804993.31	37457906.43	1245.00	2.60×2.40	新建
22	寺上 1562-I 矿体开拓系统	平硐开拓	1.2	PD1655 回风平硐	3806721.95	37459429.71	1655.00	2.10×2.30	新建
				PD1615	3806611.51	37459486.18	1615.00	2.10×2.30	新建
23	寺上 1562-II 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	1.3	PD1450	3805894.69	37460543.90	1450.00	2.10×2.30	现有
				PD1562 回风平硐	3806635.54	37459649.46	1566.00	2.10×2.30	现有
24	寺上 H8703 矿体开拓系统	平硐+盲竖井联合开拓	3.6	PD1200 回风平硐	3805080.80	37463830.23	1200.00	2.10×2.30	新建
				PD1175	3804964.01	37464604.58	1175.00	2.10×2.30	新建
25	寺上 S1 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	8.4	PD1236 运输平硐	3804912.65	37459568.90	1236.00	2.10×2.30	新建
				XJ1275 回风斜井	3805193.57	37458016.50	1275.00	2.10×2.30	现有
26	寺上 S211 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	1.6	PD1455 回风平硐	3806715.61	7457876.92	1455.00	2.10×2.30	新建
				PD1390	3806099.96	37457797.51	1390.00	2.10×2.30	新建
27	寺上 S6 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	9.5	PD1447	3806915.03	37461581.46	1447.00	2.10×2.30	现有
				PD1350	3805690.34	37461678.35	1327.00	2.10×2.30	现有
28	寺上 T1 铁	平硐开拓	3.7	PD1350 回风平硐	3805188.15	37458529.10	1350.00	2.10×2.30	新建

序号	开拓系统	开拓方式	生产能力(万吨/a)	安全出口	坐标(2000)			巷道断面m (宽×高)	备注
					X	Y	H		
	矿体开拓系统			PD1317	3805327.32	37458168.20	1317.00	2.10×2.30	新建
				PD1273	3805210.43	37458096.44	1273.00	2.10×2.30	现有
				PD1248	3805077.26	37457931.01	1248.00	2.10×2.30	新建
29	寺上T2铁矿体开拓系统	平硐开拓	3.7	PD1245 回风平硐	3805724.85	37466064.26	1245.00	2.10×2.30	新建
				PD1202	3805745.77	37466134.45	1202.00	2.10×2.30	现有
				PD1170	3805589.22	37466305.30	1170.00	2.10×2.30	新建
合计				89个安全出口					

(2) 主要井巷工程规格

1) 井巷工程规格

①竖井

各开拓系统提升竖井断面为圆形，秦南竖井、桐沟竖井、石家峪竖井、罗山 18# 竖井净直径为 5.0m。各提升中段马头门设摇台、监控、信号硐室。竖井内布置有梯子间，作为安全出口。目前现有竖井筒断面、装备现状可满足提升安全要求。

竖井内布置有提升间、梯子间和管缆间。

②斜井与盲斜井

斜井及井下盲斜井均采用三心拱断面。斜井断面规格宽×高为 2.60m×2.40m，断面积 5.75m²。

斜井（盲斜井）内巷道一侧设有宽度为 1000mm 人行道，人行道有效高度 2.3m，斜井内设人行踏步和扶手，人行踏步宽度为 1000mm，踏步采用预制混凝土制作而成，每个踏面宽度为 300mm，踢面高度为 140mm。

斜井（盲斜井）梯子扶手焊接与人行道一侧的巷道壁上，高出踏步 1.2m，扶手采用Φ20×2.0mm 的无缝钢管加工制作而成。

③主要有轨输运平硐、中段

设计的净断面（宽×高）为 2.1×2.3m（净断面面积 4.93m²），采用 3～5‰的正坡施工，单轨运输。

设计要求各平硐口均采用混凝土支护方式进行锁口，支护体超出所在坡面长度均不小于 3m。硐内根据岩石稳固情况，局部围岩不稳固地带采用钢架支架。

④无轨输运平硐、斜坡道、中段

设计的净断面（宽×高）为 2.6×2.3m（净断面面积 5.53m²）。

⑤上山（人行通风上山）

设计采矿人行通风上山为拱形，规格 2.0m×2.3m，净断面面积 4.44m²。上山斜长为一个中段高度矿体的斜长，各中段巷道由上山相通，上山内照明设施要完备。

⑥盲竖井

方案设计寺上外围 H8703 矿体开拓系统盲竖井采用圆形断面，净断面为 3.8m，净断面面积 11.34m²。素混凝土支护，支护厚度 200mm。

⑦采准切割巷道

设计的净断面为 2.0×2.0m，净断面面积 4.00m²，一般不支护，遇断层和矿岩破碎带地段采用钢架支护。

⑧溜井

设计溜井采用圆形断面，净直径为 3.5m，布置在围岩稳定地段，不支护。

2) 设计支护形式

各平硐口采用 C30 混凝土进行永久锁口，支护体超出所在坡面长度均不小于 3m，永久锁口支护厚度为 300mm。

各中段车场、石门巷道、中段沿脉巷道工程一般不进行支护。

当巷道穿越软弱破碎地段设计采用钢架支护，钢架间距为 1.2m。

在松软岩层中掘进，永久性支护至掘进工作面之间，应架设临时性支护或特殊支护。因爆破或其他原因而受破坏的支护，应及时修复，确认安全后方准作业。需要支护的井巷，永久支护与工作面间的距离不应超过 20m；中途停止掘进时，支护应及时跟至工作面。

采场根据软弱结构面规模和破碎程度，主要采取预留保安矿柱或钢架支护。

水泵硐室、变电硐室采用砌碇支护。

3.5.31 工业场地选择

依据矿山现状和保有储量赋存条件，方案设计矿区共设 29 个开拓系统。根据矿山各开采系统开拓方案和生产需要，通常情况下矿山各开拓采系统应建有：提升机房、空压机房、生产水池、变（配）电室、机修房、矿石临时堆场、排土场等设施。

由于本矿山大部分开拓系统已探采多年，生产所需的提升机房、空压机房、生产水池、变（配）电室、机修房、排土场和矿区道路等主要设施均已建成和使用，因此，矿山各系统其今后生产中将继续使用现有的设施。

设计和利用的工业场地地表设施均布置在地表塌陷区外安全地带，地表及工业场地建筑物均未出现裂缝等不良现象。现有工业场地建筑物均可满足矿山生产要求。

3.6 矿井通风方案

3.6.1 大湖 2 号矿体开拓系统矿井通风

（1）通风网路

设计大湖 2 号矿体开拓系统采用对角式机械通风。

设计白草峪 PD535 平硐、PD690 平硐作为进风巷道，02 坑回风平硐作为回风巷道。

通风网路为：

地面新鲜风流从白草峪 PD535 平硐(PD690 平硐)进入→主运输中段石门(或盲斜井)→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→阶段回风上山→+645m 回风中段→02 坑→地表。

（2）风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 2.6 万 t/a 的生产能力要求需要安排 1 个采场进行生产。采用留矿全面法、全面法回采，风流特征为贯穿式风流。

按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

本次设计井下主要硐室有盲斜井配电硐室、水泵硐室和盲斜井提升机硐室。由于配电硐室、水泵硐室和盲斜井提升机硐室均位于矿井进风段，功率很小，升温有限。对其进行通风的目的主要是降低环境温度，为操作人员提供舒适的工作条件，不会产生有害气体。因此只要矿井风量足够，不再对井下配电硐室、水泵硐室和盲斜井提升机硐室单独计算风量。

估算大湖 2 号矿体开拓系统总需风量为 $8.40\text{m}^3/\text{s}$ （含巷道漏风），风量计算（分配）见下表。

表 3-7 大湖 2 号矿体开拓系统风量计算表

序号	作业地点	数量 (个)	单个需风量 (m³/s)	小计 (m³/s)	备注
1	回采采场	1	3.0	3.0	
2	采切	1	2.0	2.0	
3	掘进	1	2.0	2.0	
4	小计			7.0	
5	漏风损失			1.40	0.2
6	合 计			8.40	

2) 通风阻力

经估算，大湖 2 号矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 535Pa。

3) 主扇风机选择

在 02 坑回风平硐口安装一台 FKD40-№12 型轴流式风机，主要技术参数：风量 6.0~22.0m³/s，负压 200~1090Pa，转速 980r/min。配用电机 Y₂-180L-6 型，电压 380V，额定功率 2×15.0kW，配备 2 台备用电机，双回路电源。可通过控制柜使风机反转实现反风，能够满足要求。

设计要求主扇风机必须装有反风设施，并能在 10min 内改变巷道中的风流方向；当风流方向改变后，主要通风机的供给风量不应小于正常供风量的 60%。

本次方案设计在井下 1#盲斜井井底+210m 中段石门车场处安装一台 FKD40-№12 型辅扇，分别克服深部开采期间的通风阻力。设计辅扇风机硐室布置在围岩稳固处，风机硐室采用巷道型，风机硐室断面形式为三心拱断面，净断面（宽×高）为 2.1×2.3m（净断面面积 4.93m²），风机硐室与+210m 中段巷道净间距不小于 8.0m。辅扇并配备同型号电机 2 台。

在生产实际中，应做好废弃坑道和采空区的封闭工作，同时，根据生产地段的不同，在通风困难的地段，增加通风构筑物（如风门等）和其他设备实施强制通风，以满足矿井通风安全的需要。

3.6.2 罗山 18#竖井联合开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

设计罗山 18#竖井开拓系统采用对角式通风系统、机械抽出式分区通风方式。

设计罗山 18#竖井作为进风巷道，东斜井作为回风巷道。

通风网路为：

大湖矿段 7、19、22 号矿体：地面新鲜风流从罗山 18#竖井进入→主运输中

段石门（或盲斜井）→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→阶段回风上山→+540m 回风中段→东回风斜井→地表。

（2）风机选择

1）需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力,开拓系统达到 9.0 万 t/a 的生产能力要求需安排 4 个采场进行生产。采用留矿全面法、全面法回采,风流特征为贯穿式风流。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$, 采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

本次设计井下主要硐室有盲斜井配电硐室、水泵硐室和盲斜井提升机硐室。由于配电硐室、水泵硐室和盲斜井提升机硐室均位于矿井进风段,功率很小,升温有限。对其进行通风的目的主要是降低环境温度,为操作人员提供舒适的工作条件,不会产生有害气体。因此只要矿井风量足够,不再对井下配电硐室、水泵硐室和盲斜井提升机硐室单独计算风量。

估算罗山 18#竖井开拓系统总需风量为 $24.0\text{m}^3/\text{s}$ （含巷道漏风）,风量计算（分配）见下表。

表 3-8 罗山 18#竖井开拓系统风量计算表

序号	作业地点	数量 (个)	单个需风量 (m^3/s)	小计 (m^3/s)	备注
1	回采采场	4	3.0	12.0	
2	采切	2	2.0	4.0	
3	掘进	2	2.0	4.0	
4	小计			20.0	
5	漏风损失			4.0	0.2
6	合 计			24.0	

2）通风阻力

经估算,罗山 18#竖井开拓系统大湖矿段 7、19、22 号矿体生产时通风困难时期井巷最大通风阻力为 1300Pa。

3）主扇风机选择

方案设计在东回风斜井回风平硐口安装一台 FKD60-No14 型对旋轴流式风机,主要技术参数:风量 $6.0\sim 22.0\text{m}^3/\text{s}$, 负压 $800\sim 2580\text{Pa}$, 转速 $980\text{r}/\text{min}$ 。配用电机 Y₂-280M-6 型,电压 380V,额定功率 $2\times 55.0\text{kW}$,配备 2 台备用电机,双回路电源。可通过控制柜使风机反转实现反风,能够满足要求。

设计要求主扇风机必须装有反风设施,并能在 10min 内改变巷道中的风流方向;当风流方向改变后,主要通风机的供给风量不应小于正常供风量的 60%。

本次方案设计在井下 3#盲斜井井底+110m 中段石门车场处分别安装一台 FKD60-No14 型辅扇,分别克服深部开采期间的通风阻力。设计辅扇风机硐室布置在围岩稳固处,风机硐室采用巷道型,风机硐室断面形式为三心拱断面,净断面(宽×高)为 2.1×2.3m(净断面面积 4.93m²),风机硐室与中段巷道净间距不小于 8.0m。每台辅扇并配备同型号电机 2 台。

3.6.3 桐沟竖井开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

设计桐沟竖井开拓系统采用对角式通风系统、机械抽出式分区通风方式。

设计桐沟 1038 竖井作为进风巷道,PD848 坑作为回风巷道。

通风网路为:

S842 矿体:地面新鲜风流从桐沟竖井进入→+260m 主运输中段石门→运输中段(或盲斜井)→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→+360m 回风中段→回风竖井→PD848 回风平硐→地表。

黑峪子 S7-1 矿体、黑峪子 N2-1 矿体:地面新鲜风流从桐沟竖井进入→+260m (+180m) 主运输中段石门→运输中段(或盲斜井)→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→+300m (+360m) 回风中段→回风竖井→PD848 回风平硐→地表。

(2) 风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力,开拓系统达到 2.0 万 t/a 的生产能力要求需要安排 2 个采场进行生产。采用留矿全面法、全面法回采,风流特征为贯穿式风流。按排尘风量确定回采工作面需风量为 3.0m³/s,采切工作面、掘进工作面需风量均为 2.0m³/s。

本次设计井下主要硐室有盲斜井配电硐室、水泵硐室和盲斜井提升机硐室。由于配电硐室、水泵硐室和盲斜井提升机硐室均位于矿井进风段,功率很小,升温有限。对其进行通风的目的主要是降低环境温度,为操作人员提供舒适的工作条件,不会产生有害气体。因此只要矿井风量足够,不再对井下配电硐室、水泵硐室和盲

斜井提升机硐室单独计算风量。

估算桐沟竖井开拓系统总需风量为 $12.0\text{m}^3/\text{s}$ （含巷道漏风），风量计算（分配）见下表。

表 3-9 桐沟竖井开拓系统风量计算表

序号	作业地点	数量 (个)	单个需风量 (m^3/s)	小计 (m^3/s)	备注
1	回采采场	2	3.0	6.0	
2	采切	1	2.0	2.0	
3	掘进	1	2.0	2.0	
4	小计			10.0	
5	漏风损失			2.0	0.2
6	合计			12.0	

2) 通风阻力

经估算，桐沟竖井开拓系统黑峪子 S7-1 矿体、黑峪子 N2-1 矿体，S842 矿体生产时通风困难时期井巷最大通风阻力为 860Pa 。

3) 主扇风机选择

方案设计在 PD848 坑回风平硐口安装一台 FKD60-№12 型矿用对旋轴流式主扇风机，主要技术参数：风量 $7.0\sim 23.5\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $600\sim 1900\text{Pa}$ ，效率 $\geq 85\%$ ，传动方式为直联。配用电机 Y2-225M-6 型，电压 380V ，额定功率 $2\times 30\text{kW}$ 。每台主扇风机配备同型号电机 2 台。可通过控制柜使风机反转实现反风，能够满足要求。

设计要求主扇风机必须装有反风设施，并能在 10min 内改变巷道中的风流方向；当风流方向改变后，主要通风机的供给风量不应小于正常供风量的 60% 。

本次方案设计在井下 +260m 石门靠近 S842 矿体、S7 矿体 +300m 总回风巷处分别安装一台 FKD60-№12 型辅扇，分别克服深部开采期间的通风阻力。设计辅扇风机硐室布置在围岩稳固处，风机硐室采用巷道型，风机硐室断面形式为三心拱断面，净断面（宽 $\times$ 高）为 $2.1\times 2.3\text{m}$ （净断面面积 4.93m^2 ），风机硐室与中段巷道净间距不小于 8.0m 。每台辅扇并配备同型号电机 2 台。

3.6.4 大湖 F8- I 号矿体开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

设计大湖 F8- I 号矿体开拓系统采用对角式机械通风。

设计 701 坑作为进风巷道，738 坑回风平硐作为回风巷道。

通风网路为：

地面新鲜风流从 701 坑口进入→各中段巷道→生产中段→采场进风上山→采场作业面→污风经采场的回风上山→+735m 总回风巷→738 坑回风平硐→地表。

（2）风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 1.1 万 t/a 的生产能力要求需要安排 1 个采场进行生产。

按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。估算大湖 F8- I 号矿体开拓系统总需风量为 $6.0\text{m}^3/\text{s}$ （含巷道漏风）。

2) 通风阻力

经估算，大湖 F8- I 号矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 95Pa。

3) 主扇风机选择

在 738 坑回风平硐口安装一台 FK40-No9 型轴流主扇风机。该风机主要技术参数：风量 $6.3\sim 15.0\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $100\sim 570\text{Pa}$ 。配 YTP-160M-4 型电机，电压 380V，额定功率 11.0kW，配备 1 台备用电机。可通过控制柜使风机反转实现反风，能够满足要求。

3.6.5 石崖 S8-1 矿体开拓系统矿井通风

（1）通风网路

设计石崖 S8-1 矿体开拓系统采用对角式机械通风。

设计 PD1120 回风平硐作为回风巷道，PD1090、PD1060、PD1028、PD1010 作为进风巷道。

通风网路为：

地面新鲜风流从 PD1090 平硐（PD1060、PD1028、PD1010）进入→主运输中段石门、生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→+1120m 回风中段→PD1120 回风平硐→地表。

（2）风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 1.2 万 t/a 的生产能力要求需要安排 1 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算石崖 S8-1 矿体开拓系统总需风量为 $6.0\text{m}^3/\text{s}$ （含巷道漏风）。

2) 通风阻力

经估算，石崖 S8-1 矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 82Pa 。

3) 主扇风机选择

在 PD1120 坑回风平硐口安装一台 FK40-№9 型轴流主扇风机。该风机主要技术参数：风量 $6.3\sim 15.0\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $100\sim 570\text{Pa}$ 。配 YTP-160M-4 型电机，电压 380V ，额定功率 11.0kW ，配备 1 台备用电机。可通过控制柜使风机反转实现反风，能够满足要求。

3.6.6 黑峪子 S845- I 矿体开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

设计黑峪子 S845- I 矿体开拓系统采用对角式机械通风。设计 PD978 平硐、PD885 平硐作为进风巷道，PD1168 坑回风平硐作为回风巷道。

通风网路为：地面新鲜风流从 PD978 平硐（PD885 平硐）进入→主运输中段石门（或盲斜井）→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→阶段回风上山→+1168m 回风中段→PD1168 坑回风平硐→地表。

(2) 风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 1.0万 t/a 的生产能力要求需要安排 1 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算黑峪子 S845- I 矿体开拓系统总需风量为 $8.40\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，黑峪子 S845- I 矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 125Pa 。

3) 主扇风机选择

在 PD1168 坑回风平硐口安装一台 FK40-№12 型轴流式风机，主要技术参数：风量 $9.9\sim 21.7\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $111\sim 510\text{Pa}$ ，转速 980r/min 。配用电机功率 15.0kW ，电压 380V ，配备 1 台备用电机，双回路电源。

3.6.7 灵湖 650 坑开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

设计灵湖 650 坑开拓系统采用对角式机械通风。

通风网路为：

新鲜风流由 PD650（副平硐）及其坑内（两级）盲斜井进入各生产中段，沿中段运输平巷到达采掘作业面等需风地点，清洗工作面后，由 425 中段及以上回风巷道汇集于 600 中段，从 660 坑排出地表。

（2）风机选择

1）需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 0.9 万 t/a 的生产能力要求需要安排 1 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算灵湖 650 坑开拓系统总需风量为 $8.40\text{m}^3/\text{s}$ 。

2）通风阻力

经估算，灵湖 650 坑开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 125Pa。

3）主扇风机选择

在 PD660 坑回风平硐口安装一台 FK40-4-№13 型轴流式风机，主要技术参数：风量 $20\sim 46\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $220\sim 1200\text{Pa}$ ，转速 $1450\text{r}/\text{min}$ 。配用电机功率 55.0kW ，电压 380V ，配备 1 台备用电机，双回路电源。

3.6.8 灵湖竹峪竖井开拓系统矿井通风

（1）通风网路

设计灵湖竹峪竖井开拓系统采用对角式机械通风。

通风网路：地面新鲜风流从竹峪竖井进入→主运输中段石门（或盲斜井）→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→回风中段→阶段回风上山→658 回风斜井→地表。

（2）风机选择

1）需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 6.4 万 t/a 的生产能力要求需要安排 3 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算灵湖竹峪竖井开拓系统总需风量为 $18.00\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，灵湖竹峪竖井开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 950Pa。

3) 主扇风机选择

在 PD658 坑回风平硐口安装一台 FK40-4-№13 型轴流式风机，主要技术参数：风量 $20\sim 46\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $220\sim 1400\text{Pa}$ ，转速 $1450\text{r}/\text{min}$ 。配用电机功率 55.0kW ，电压 380V ，配备 1 台备用电机，双回路电源。

3.6.9 灵湖石灰沟开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

设计灵湖石灰沟开拓系统采用对角式机械通风。

新鲜风流由 633 坑进入井下，沿斜坡道、中段联络道进入生产中段运输平巷，到达采掘作业面等需风地点，清洗工作面后，通过通风上山进入上部回风巷道，最终汇集于 635 中段回风巷道，从 700 坑排出地表。

(2) 风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 1.2 万 t/a 的生产能力要求需要安排 1 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算灵湖竹峪竖井开拓系统总需风量为 $8.40\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，灵湖石灰沟开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 225Pa。

3) 主扇风机选择

在 PD700 坑回风平硐口安装一台 FK40-№12 型轴流式风机，主要技术参数：风量 $9.9\sim 21.7\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $111\sim 510\text{Pa}$ ，转速 $980\text{r}/\text{min}$ 。配用电机功率 15.0kW ，电压 380V ，配备 1 台备用电机，双回路电源。

3.6.10 灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

设计灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统采用对角式机械通风。

新鲜风流由地面新鲜风流从 700 坑（或 652 坑）进入→主运输中段石门（或斜坡道、盲斜井）→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风

上山→回风中段→阶段回风上山→788 回风平硐→地表。

（2）风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 1.1 万 t/a 的生产能力要求需要安排 1 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统总需风量为 $8.40\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 105Pa。

3) 主扇风机选择

在 PD784 坑回风平硐口安装一台 FK40-№12 型轴流式风机，主要技术参数：风量 $9.9\sim 21.7\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $111\sim 510\text{Pa}$ ，转速 $980\text{r}/\text{min}$ 。配用电机功率 15.0kW ，电压 380V ，配备 1 台备用电机，双回路电源。

3.6.11 灵湖姚头开拓系统矿井通风

（1）通风网路

设计灵湖姚头开拓系统采用对角式机械通风。

新鲜风流由 PD600 和 600MXJ 进入井下，沿生产中段运输平巷到达采掘作业面等需风地点，清洗工作面后，通过通风上山进入上部回风巷道，最终汇集于 505 中段回风巷道，从 613 坑排出地表。

（2）风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 4.6 万 t/a 的生产能力要求需要安排 2 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算灵湖姚头开拓系统总需风量为 $14.40\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，灵湖姚头开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 625Pa。

3) 主扇风机选择

在 PD613 坑回风平硐口安装一台 FK40-No14 型轴流式风机，主要技术参数：风量 12.5~31.5m³/s，负压 150~800Pa，转速 980r/min。配用电机功率 30.0kW，电压 380V，配备 1 台备用电机，双回路电源。

3.6.12 桥上寨开拓系统矿井通风

（1）通风网路

桥上寨开拓系统采用对角式并联通风系统、机械通风方式。

696 主竖井作为进风井，680 斜井和 688 斜井均作为回风斜井，进、回风的布置形式为单翼对角式。

设计在 680 回风斜井和 688 回风斜井分别安装主扇风机。后期，桥 F5-IV 矿体+340m~+230m 标高储量进行回采期间，采用 680 回风斜井机械通风。

通风网路：地面新鲜风流从 696 竖井进入→主运输中段石门（或盲斜井）→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→+340m 回风中段→阶段回风上山→688 回风斜井（或 680 回风斜井）→地表。

（2）风机选择

1）需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 8.0 万 t/a 的生产能力要求需要安排 4 个采场进行生产。采用留矿全面法、全面法回采，风流特征为贯穿式风流。

按排尘风量确定回采工作面需风量为 3.0m³/s，采切工作面、掘进工作面需风量均为 2.0m³/s。

估算桥上寨开拓系统总需风量为 21.60m³/s（含巷道漏风）。

表 3-10 桥上寨开拓系统风量计算表

序号	作业地点	数量 (个)	单个需风量 (m³/s)	小计 (m³/s)	备注
1	回采采场	4	3.0	12.0	
2	采切	2	2.0	4.0	
3	掘进	1	2.0	2.0	
	小计			18.0	
	漏风损失			3.60	漏风系数取0.2
	合 计			21.60	

2）通风阻力

经估算，桥上寨开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 865Pa。

3）主扇风机选择

设计在 680、688 回风斜井的风机硐室内分别安装一台型号为 FKD60-№12 型矿用对旋轴流式主扇风机，主要技术参数：风量 $7.0\sim 23.5\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $600\sim 1900\text{Pa}$ ，效率 $\geq 85\%$ ，传动方式为直联。配用电机 Y2-225M-6 型，电压 380V，额定功率 $2\times 30\text{kW}$ 。每台主扇风机配备同型号电机 2 台。可通过控制柜使风机反转实现反风，能够满足要求。

本次方案设计在井下+230m 中段桥 F5- II 矿体西侧、桥 F5-IV 矿体西侧各安装一台辅扇，分别克服 F5- II 矿体、桥 F5-IV 矿体深部开采期间的通风阻力。设计辅扇风机硐室布置在围岩稳固处，风机硐室采用巷道型，风机硐室断面形式为三心拱断面，净断面（宽 $\times$ 高）为 $2.1\times 2.3\text{m}$ （净断面面积 4.93m^2 ），风机硐室与+230m 中段巷道净间距不小于 8.0m。风机硐室内安装一台 FKD60-№12 型对旋式轴流风机，作为辅扇进行机械抽出式通风，每台辅扇并配备同型号电机 2 台。

设计要求主扇风机必须装有反风设施，并能在 10min 内改变巷道中的风流方向；当风流方向改变后，主要通风机的供给风量不应小于正常供风量的 60%。

在生产实际中，应做好废弃坑道和采空区的封闭工作，同时，根据生产地段的不同，在通风困难的地段，增加通风构筑物（如风门等）和其他设备实施强制通风，以满足矿井通风安全的需要。

3.6.13 秦南上部开拓系统矿井通风

（1）通风网路

设计秦南上部开拓系统仍采用对角式通风系统、机械抽出式分区通风方式（与 2020 年方案一致）。设计 PD880、725 坑、9 坑作为进风巷道，870 坑、62 坑作为回风巷道。

通风网路为：

秦南 3 号脉、秦南 5III 矿体：地面新鲜风流从 PD880（725 坑）运输平硐进入 $\rightarrow$ 主运输中段石门（或盲斜井） $\rightarrow$ 生产中段 $\rightarrow$ 采场进风上山 $\rightarrow$ 生产作业面 $\rightarrow$ 污风经采场的回风上山 $\rightarrow$ 阶段回风上山 $\rightarrow$ +870m 回风中段 $\rightarrow$ 870 坑回风平硐 $\rightarrow$ 地表。

秦南 8III、8IV 矿体：地面新鲜风流从 9 坑进入 $\rightarrow$ +750m 主运输中段石门 $\rightarrow$ 4#盲斜井 $\rightarrow$ 生产中段 $\rightarrow$ 采场进风上山 $\rightarrow$ 生产作业面 $\rightarrow$ 污风经采场的回风上山 $\rightarrow$ +800m 回风中段 $\rightarrow$ 62 坑回风平硐 $\rightarrow$ 地表。

(2) 风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，开拓系统达到 23.0 万 t/a 的生产能力要求需要安排 10 个采场进行生产。采用留矿全面法、全面法回采，风流特征为贯穿式风流。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算秦南上部开拓系统总需风量为 $30.0\text{m}^3/\text{s}$ （含巷道漏风），风量计算（分配）见下表。

表 3-11 秦南上部开拓系统风量计算表

序号	作业地点	数量 (个)	单个需风量 (m^3/s)	小计 (m^3/s)	备注
1	回采采场	10	3.0	30.0	
2	采切	4	2.0	8.0	
3	掘进	2	2.0	4.0	
4	小计			42.0	
5	漏风损失			8.40	0.2
6	合计			50.40	

2) 通风阻力

经估算，秦南上部开拓系统秦南 3 号脉、秦南 5III 矿体生产时，PD870 坑通风困难时期井巷最大通风阻力为 1830Pa；秦南 8III、8IV 矿体生产时，62 坑通风困难时期井巷最大通风阻力为 1210Pa。

3) 主扇风机选择

方案设计秦南上部开拓系统在 PD870 坑和 62 坑回风平硐口分别安装一台 FBCDZ60-4-No12 型主扇风机，转速 1450r/min。风量 $15\sim 28\text{m}^3/\text{s}$ ，全压 800~4700Pa，配用电机 Y2-280M-6 型，电压 380V，额定功率 $2\times 55.0\text{kW}$ ，配备 2 台备用电机，双回路电源。可通过控制柜使风机反转实现反风，能够满足要求。

3.6.14 秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

设计秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统采用对角式通风系统、机械抽出式（前后期）通风方式。

前期秦南矿段 5 I 、5 II 矿体生产期间，石家峪竖井、秦南竖井作为进风井，PD840 平硐作为回风平硐；后期，秦南 5IV 矿体，秦南 8 V 矿体生产期间，秦南

竖井作为进风井，石家峪竖井作为回风井（PD840 不再作为回风井）。

通风网路为：

秦南 5 I 、5 II 矿体：地面新鲜风流从秦南竖井（石家峪竖井）进入→主运输中段石门（或盲斜井）→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→阶段回风上山→+560m 回风中段→三级回风上山（措施盲斜井）→PD840 坑回风平硐→地表。

秦南 5IV、8 V 矿体：地面新鲜风流从秦南进入→+240m（+160m）主运输中段石门→盲斜井→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→+280m 回风中段→回风上山（措施斜井）→+480m 回风中段→石家峪竖井→地表。

（2）风机选择

1、需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，开拓系统达到 6.0 万 t/a 的生产能力要求需要安排 3 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 3.0m³/s，采切工作面、掘进工作面需风量均为 2.0m³/s。

估算秦南上部开拓系统总需风量为 20.40m³/s（含巷道漏风），风量计算（分配）见下表。

表 3-12 秦南竖井-石家峪竖井开拓系统风量计算表

序号	作业地点	数量（个）	单个需风量（m ³ /s）	小 计（m ³ /s）	备 注
1	回采采场	3	3.0	9.0	
2	采 切	2	2.0	4.0	
3	掘 进	2	2.0	4.0	
4	小 计			17.0	
5	漏风损失			3.40	0.2
6	合 计			20.40	

2、通风阻力

经估算，秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统秦南 5 I 、5 II 矿体生产时，PD840 坑通风困难时期井巷最大通风阻力为 950Pa；秦南 5IV、8 V 矿体生产时，石家峪竖井通风困难时期井巷最大通风阻力为 1210Pa。

3、主扇风机选择

设计秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统前期在 PD840 回风平硐口的风机硐室内安装一台型号为 FKD60-№12 型矿用对旋轴流式主扇风机，主要技术参数：风量 $7.0 \sim 23.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ，负压 $600 \sim 1900 \text{ Pa}$ ，效率 $\geq 85\%$ ，传动方式为直联。配用电机 Y2-225M-6 型，电压 380V，额定功率 $2 \times 30 \text{ kW}$ 。每台主扇风机配备同型号电机 2 台。可通过控制柜使风机反转实现反风，能够满足要求。

方案设计秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统后期在石家峪竖井口安装一台 FBCDZ60-4-№12 型主扇风机，转速 1450 r/min 。风量 $15 \sim 28 \text{ m}^3/\text{s}$ ，全压 $800 \sim 4700 \text{ Pa}$ ，配用电机 Y2-280M-6 型，电压 380V，额定功率 $2 \times 55.0 \text{ kW}$ ，配备 2 台备用电机，双回路电源。可通过控制柜使风机反转实现反风，能够满足要求。

3.6.15 观音峪 S903、S904 联合开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

设计观音峪 S903、S904 联合开拓系统采用对角式机械通风。设计各运输平硐作为进风巷道，PD973 坑回风平硐作为回风巷道。

通风网路为：地面新鲜风流从各运输平硐进入→主运输中段石门（或斜坡道）→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→阶段回风上山→PD973 坑回风平硐→地表。

(2) 风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 3.70 万 t/a 的生产能力要求需要安排 2 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0 \text{ m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

估算观音峪 S903、S904 联合开拓系统总需风量为 $14.40 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，观音峪 S903、S904 联合开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 325 Pa 。

3) 主扇风机选择

设计在 PD973 坑回风平硐口安装一台 FKD54-№12 型轴流式风机，主要技术参数：风量 $9.0 \sim 24.20 \text{ m}^3/\text{s}$ ，负压 $600 \sim 1500 \text{ Pa}$ ，转速 980 r/min 。配用电机 Y2-200L2-6 型，电压 380V，额定功率 $2 \times 22.0 \text{ kW}$ ，配备 2 台备用电机，双回路电源。可通过控制柜使风机反转实现反风，能够满足要求。

3.6.16 观音峪 S311 矿体开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

观音峪 S311 矿体开拓系统采用单翼对角式的机械抽出式通风系统。各平硐作为进风巷，PD1580 作为回风巷并安装主扇风机进行抽出式通风。

通风网路为：地面新鲜风流从各平硐口进入→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→端部回风天井→PD1580 回风平硐→地表。

(2) 风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 3.7 万 t/a 的生产能力要求需要安排 2 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算观音峪 S311 矿体开拓系统总需风量为 $12.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，观音峪 S311 矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 140Pa。

3) 主扇风机选择

设计在 PD1580 回风井口安装一台 FK40-No9 型矿用轴流式主扇风机，主要技术参数：风量 $6.3\sim 15.0\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $100\sim 570\text{Pa}$ ，效率 $\geq 80\%$ ，传动方式为直联。配用电机 Y2-160M-4 型，电压 380V，额定功率 11kW。每台主扇风机配备同型号电机 1 台，双回路电源。可通过控制柜使风机反转实现反风，能够满足要求。

3.6.17 观音峪观 I - II、I - III、I - IV 矿体联合开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

观音峪观 I - II、I - III、I - IV 矿体联合开拓系统采用单翼对角式机械通风系统。PD1249 作为进风巷，PD1277 作为回风巷并安装主扇风机进行抽出式通风。

通风网路为：地面新鲜风流从 PD1249 坑口进入→盲斜井→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→端部回风天井→PD1277 回风平硐→地表。

(2) 风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 1.3 万 t/a 的生产能力要求需要安

排 1 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

观音峪观 I - II、I - III、I - IV 矿体联合开拓系统总需风量为 $8.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，观音峪观 I - II、I - III、I - IV 矿体联合开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 195Pa 。

3) 主扇风机选择

设计在 PD1277 回风井口安装一台 FK40-№9 型轴流式主扇风机，主要技术参数：风量 $6.3\sim 15.0\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $100\sim 570\text{Pa}$ ，效率 $\geq 80\%$ ，传动方式为直联。配用电机 Y2-160M-4 型，电压 380V ，额定功率 11kW 。每台主扇风机配备同型号电机 1 台，双回路电源。可通过控制柜使风机反转实现反风，能够满足要求。

3.6.18 观音峪观 I - I、IV- I 矿体开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

观音峪观 I - I、IV- I 矿体开拓系统采用单翼对角式的机械抽出式通风系统。各平硐作为进风巷，PD1460 作为 I - 1 矿体的回风巷，PD1479 作为 IV-1 矿体的回风巷，各回风巷安装主扇风机进行抽出式通风。

通风网路为：地面新鲜风流从各平硐口进入→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→端部回风天井→PD1460（PD1479）回风平硐→地表。

(2) 风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 1.3 万 t/a 的生产能力要求需要安排 1 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算观音峪 S311 矿体开拓系统总需风量为 $8.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，观音峪观 I - II、I - III、I - IV 矿体联合开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 56Pa 。

3) 主扇风机选择

设计在 PD1460 (PD1479) 回风井口安装一台 FK40-№8 型轴流式主扇风机, 主要技术参数: 风量 $3.6\sim 10\text{m}^3/\text{s}$, 负压 $80\sim 420\text{Pa}$, 效率 $\geq 80\%$, 传动方式为直联。配用电机 Y2-132S-4 型, 电压 380V, 额定功率 5.5kW。每台主扇风机配备同型号电机 1 台。

3.6.19 寺上 S51- I 矿体开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

寺上 S51- I 矿体开拓系统采用采用单翼对角式的机械抽出式通风系统。各平硐作为进风巷, PD1220 作为回风巷并安装主扇风机进行抽出式通风。通风网路为:

地面新鲜风流从各平硐口进入→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→端部回风天井→PD1220 回风平硐→地表。

(2) 风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力, 达到 1.0 万 t/a 的生产能力要求需要安排 1 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$, 采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算寺上 S51- I 矿体开拓系统总需风量为 $8.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算, 寺上 S51- I 矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 55Pa。

3) 主扇风机选择

设计在 PD1220 回风井口安装一台 FK40-№8 型矿用轴流式主扇风机, 主要技术参数: 风量 $3.6\sim 10\text{m}^3/\text{s}$, 负压 $80\sim 420\text{Pa}$, 效率 $\geq 80\%$, 传动方式为直联。配用电机 Y2-132S-4 型, 电压 380V, 额定功率 5.5kW。每台主扇风机配备同型号电机 1 台。

3.6.20 寺上 S51- II 矿体开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

寺上 S51- II 矿体开拓系统采用采用单翼对角式的机械抽出式通风系统。PD1194 平硐作为进风巷, PD1225 作为回风巷并安装主扇风机进行抽出式通风。通风网路为:

地面新鲜风流从 PD1194 平硐口进入→生产中段→采场进风上山→生产作业

面→污风经采场的回风上山→端部回风天井→PD1225 回风平硐→地表。

（2）风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 1.1 万 t/a 的生产能力要求需要安排 1 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算寺上 S51-II 矿体开拓系统总需风量为 $8.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，寺上 S51-II 矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 10Pa。

3) 主扇风机选择

设计在 PD1225 回风井口安装一台 FK40-No8 型矿用轴流式主扇风机，主要技术参数：风量 $3.6\sim 10\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $80\sim 420\text{Pa}$ ，效率 $\geq 80\%$ ，传动方式为直联。配用电机 Y2-132S-4 型，电压 380V，额定功率 5.5kW。每台主扇风机配备同型号电机 1 台。

3.6.21 王家峪竖井联合开拓系统矿井通风

（1）通风网路

设计采用单翼对角式机械通风系统。在开采樊岔 162 矿体、樊岔 174 矿体和樊岔 163 矿体时，王家峪竖井作为进风巷，XJ1233 斜井作为西部回风井并安装主扇风机进行抽出式通风。通风网路为：

地面新鲜风流从王家峪竖井→竖井井筒→主运输中段→中段沿脉→生产作业面→污风→各中段通风上山→2#盲斜井→+400m 中段→888 盲竖井→+935m 回风巷→8 坑斜井→地表。

在开采樊岔 151 和 S6 矿体时，王家峪竖井作为进风巷，XJ1245 斜井作为回风巷并安装主扇风机进行抽出式通风。通风网路为：

地面新鲜风流从王家峪竖井→竖井井筒→主运输中段→中段沿脉→生产作业面→污风→各中段通风上山→四中段→回风巷→XJ1245 斜井→地表。

（2）风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 5.0 万 t/a 的生产能力要求需要安排 3 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、

掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算王家峪竖井联合开拓系统总需风量为 $20.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，王家峪竖井联合开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 2140Pa 。

3) 主扇风机选择

方案确定在七中段（+300m）174 矿体东侧安装一台辅扇，在四中段（+540m）樊岔 S6 矿体西侧安装一台辅扇辅助通风。辅扇选用 FKD60-№14 型矿用对旋轴流式主扇风机，主要技术参数：风量 $12\sim41.0\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $800\sim2580\text{Pa}$ ，效率 $\geq 80\%$ ，传动方式为直联。配用电机 Y2-280M-6 型，电压 380V，额定功率 $2\times 55\text{kW}$ 。每台辅扇风机配备同型号电机 1 台。

在 XJ1233 斜井和 XJ1245 斜井回风井口安装一台 FKD60-№15 型矿用对旋轴流式主扇风机，主要技术参数：风量 $15\sim50.5\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $900\sim2900\text{Pa}$ ，效率 $\geq 80\%$ ，传动方式为直联。配用电机 Y2-315S-6 型，电压 380V，额定功率 $2\times 75\text{kW}$ 。每台辅扇风机配备同型号电机 1 台。

3.6.22 寺上 1562- I 矿体开拓系统矿井通风

（1）通风网路

寺上 1562- I 矿体开拓系统采用采用单翼对角式的机械抽出式通风系统。PD1615 平硐作为进风巷，PD1655 作为回风巷并安装主扇风机进行抽出式通风。通风网路为：

地面新鲜风流从 PD1615 平硐口进入→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→端部回风天井→PD1655 回风平硐→地表。

（2）风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 1.2 万 t/a 的生产能力要求需要安排 1 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算寺上 1562- I 矿体开拓系统总需风量为 $8.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，寺上 1562- I 矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 55Pa 。

3) 主扇风机选择

设计在 PD1655 回风井口安装一台 FK40-№8 型矿用轴流式主扇风机, 主要技术参数: 风量 $3.6\sim 10\text{m}^3/\text{s}$, 负压 $80\sim 420\text{Pa}$, 效率 $\geq 80\%$, 传动方式为直联。配用电机 Y2-132S-4 型, 电压 380V, 额定功率 5.5kW。每台主扇风机配备同型号电机 1 台。

3.6.23 寺上 1562-II 矿体开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

寺上 1562-II 矿体开拓系统采用采用单翼对角式的机械抽出式通风系统。PD1450 平硐作为进风巷, PD1562 作为回风巷并安装主扇风机进行抽出式通风。通风网路为:

地面新鲜风流从 PD1450 平硐口进入→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→端部回风天井→+1562 回风巷→盲斜井→总回风巷→PD1562 回风平硐→地表。

(2) 风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力, 达到 1.3 万 t/a 的生产能力要求需要安排 1 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$, 采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算寺上 1562-II 矿体开拓系统总需风量为 $8.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算, 寺上 1562-II 矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 125Pa。

3) 主扇风机选择

设计在 PD1562 回风井口安装一台 FK40-№9 型矿用轴流通风机, 主要技术参数: 风量 $6.3\sim 15\text{m}^3/\text{s}$, 负压 $100\sim 570\text{Pa}$, 效率 $\geq 80\%$, 传动方式为直联。配用电机 Y2-160M-4 型, 电压 380V, 额定功率 11kW。每台主扇风机配备同型号电机 1 台。

3.6.24 寺上外围 H8703 矿体开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

寺上外围 H8703 矿体开拓系统采用采用单翼对角式的机械抽出式通风系统。PD1175 作为进风巷, PD1200 作为回风巷并安装主扇风机进行抽出式通风。通风网路为:

地面新鲜风流从 PD1175 平硐进入井下→盲竖井井筒→生产中段沿脉巷道→生产作业面→污风→各中段通风上山→经上部 PD1040 回风平巷→盲斜井→PD1200 平硐→地表。

（2）风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 3.6 万 t/a 的生产能力要求需要安排 2 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算寺上外围 H8703 矿体开拓系统总需风量为 $14.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，寺上外围 H8703 矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 264Pa。

3) 主扇风机选择

设计在 PD1200 回风井口安装一台 FK40-No9 型矿用轴流式主扇风机，主要技术参数：风量 $6.3\sim 15.0\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $100\sim 570\text{Pa}$ ，效率 $\geq 80\%$ ，传动方式为直联。配用电机 Y2-160M-4 型，电压 380V，额定功率 11kW。每台辅扇风机配备同型号电机 1 台。

3.6.25 寺上 S1 矿体开拓系统矿井通风

（1）通风网路

寺上 S1 矿体开拓系统采用采用单翼对角式的机械抽出式通风系统。PD1236 运输平硐作为进风巷，XJ1275 回风斜井作为回风巷并安装主扇风机进行抽出式通风。通风网路为：

地面新鲜风流从 PD1236 平硐进入井巷→盲斜井井筒→生产作业面→污风→各中段通风上山→经上部 XJ1275 回风斜井→地表。

（2）风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 8.3 万 t/a 的生产能力要求需要安排 4 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算寺上 S1 矿体开拓系统总需风量为 $24.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，寺上 S1 矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 1867Pa。

3) 主扇风机选择

方案设计在措施斜井底部安装一台辅扇加强通风，辅扇型号为 FKD60-№14 型矿用对旋轴流式风机，主要技术参数：风量 12.0~41.0m³/s，负压 800~2580Pa，效率≥80%，传动方式为直联。配用电机 Y2-280M-6 型，电压 380V，额定功率 2×55kW。每台辅扇风机配备同型号电机 2 台。

在 XJ1275 回风斜井硐口安装一台型号为 FKD60-№13 型矿用对旋轴流式主扇风机，主要技术参数：风量 9.5~33.0m³/s，负压 700~2200Pa，效率≥80%，传动方式为直联。配用电机 Y2-280S-6 型，电压 380V，额定功率 2×45kW。每台主扇风机配备同型号电机 2 台。

3.6.26 寺上 S211 矿体开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

设计采用单翼对角式通风系统、机械抽出式通风方式。在 PD1455 回风井安装主扇风机，进行机械抽出式通风。通风网路为：

PD1390→盲斜井→各中段平巷→采场上山→采场→上部回风巷道→端部通风人行上山→+1455m 回风巷道→PD1455→主扇风机→地表。

(2) 风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 1.6 万吨/a 的生产能力要求需要安排 1 个采场进行生产。采用留矿全面法回采，风流特征为贯穿式风流。

按排尘风量确定回采工作面需风量为 4.0m³/s，备采面需风量 2.0m³/s，掘进工作面需风量为 2.0m³/s。

估算矿井总需风量为 55.2m³/s，风量计算（分配）见下表。

表 3-13 矿体生产系统风量计算表

序号	作业地点	数量（个）	单个需风量（m ³ /s）	小 计（m ³ /s）	备 注
1	回采采场	1	4.0	4.0	
2	备采采切	1	2.0	2.0	
3	掘 进	1	2.0	2.0	
	小 计			8.0	

序号	作业地点	数量 (个)	单个需风量 (m ³ /s)	小 计 (m ³ /s)	备 注
	漏风损失			1.6	漏风系数取 0.2
	合 计			9.6	

2) 通风阻力

经估算，系统通风困难时期井巷通风阻力为 350Pa。

3) 主扇风机选择

S211 生产系统在 PD1455 回风井口安装 FK54№10 (1450r) 型轴流通风机 1 台，另配同型号电机 1 台作为备用电机。风机风量 5.5~19.6m³/s，全压为 244~850Pa，配备防爆电动机型号 YE3-160L-4，功率 15kW。双路电源，可通过控制柜使风机反转实现反风，能够满足要求。

3.6.27 寺上 S6 矿体开拓系统矿井通风

(1) 通风网路

寺上 S6 矿体开拓系统采用采用单翼对角式的机械抽出式通风系统。PD1350 作为进风巷，PD1447 作为回风巷并安装主扇风机进行抽出式通风。通风网路为：

地面新鲜风流从 1350 坑口进入→盲斜井→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→端部回风天井→1447 回风平硐→地表。

(2) 风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 9.5 万 t/a 的生产能力要求需要安排 4 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 3.0m³/s，采切工作面、掘进工作面需风量均为 2.0m³/s。

估算寺上 S6 矿体开拓系统总需风量为 24.0m³/s。

2) 通风阻力

经估算，寺上 S6 矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 1625Pa。

3) 主扇风机选择

设计在 PD1447 回风井口安装一台 FKD60-№15 型矿用对旋轴流式主扇风机，主要技术参数：风量 15.0~51.0m³/s，负压 900~2900Pa，效率≥80%，传动方式为直联。配用电机 Y2-315S-6 型，电压 380V，额定功率 2×55kW。每台辅扇风机配备同型号电机 2 台。

在盲斜井+988 中段底部车场增加一台 FKD60-№13 型辅扇，与通风线路串联。

主要技术参数：风量 $9.5\sim 33\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $700\sim 2200\text{Pa}$ 。配用电机 Y2-280S-6 型，电压 380V，额定功率 $2\times 45\text{kW}$ ，配备 2 台备用电机。

3.6.28 寺上 T1 铁矿体开拓系统矿井通风

（1）通风网路

寺上 T1 铁矿体开拓系统采用采用单翼对角式的机械抽出式通风系统。PD1350 作为回风巷并安装主扇风机进行抽出式通风。通风网路为：

地面新鲜风流从平硐口进入→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→端部回风天井→PD1350 回风平硐→地表。

（2）风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 3.7 万 t/a 的生产能力要求需要安排 2 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算寺上 S6 矿体开拓系统总需风量为 $14.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，寺上 T1 铁矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 117Pa 。

3) 主扇风机选择

设计在 PD1350 回风井口安装一台 FK40-No9 型矿用轴流式主扇风机，主要技术参数：风量 $6.3\sim 15.0\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $100\sim 570\text{Pa}$ ，效率 $\geq 80\%$ ，传动方式为直联。配用电机 Y2-160M-4 型，电压 380V，额定功率 11kW 。每台主扇风机配备同型号电机 1 台。

3.6.29 寺上 T2 铁矿体开拓系统矿井通风

（1）通风网路

寺上 T2 铁矿体开拓系统采用采用单翼对角式的机械抽出式通风系统。通风网路为：

地面新鲜风流从平硐口进入→生产中段→采场进风上山→生产作业面→污风经采场的回风上山→端部回风天井→PD1245 回风平硐→地表。

（2）风机选择

1) 需风量

根据生产能力和单个采场出矿能力，达到 3.7 万 t/a 的生产能力要求需要安排 2 个采场进行生产。按排尘风量确定回采工作面需风量为 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，采切工作面、掘进工作面需风量均为 $2.0\text{m}^3/\text{s}$ 。

估算寺上 S6 矿体开拓系统总需风量为 $14.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 通风阻力

经估算，寺上 T2 铁矿体开拓系统通风困难时期井巷通风阻力为 70Pa。

3) 主扇风机选择

设计在 PD1245 回风井口安装一台 FK40-№9 型矿用轴流式主扇风机，主要技术参数：风量 $6.3\sim 15.0\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $100\sim 570\text{Pa}$ ，效率 $\geq 80\%$ ，传动方式为直联。配用电机 Y2-160M-4 型，电压 380V，额定功率 11kW。每台主扇风机配备同型号电机 1 台。

3.6.30 各开拓系统回风坑口及主扇风机

根据各开采系统布置情况，各开拓系统回风坑口及主扇风机型号见下表。

表 3-14 金源二矿各开拓系统回风坑口、通风阻力及主扇风机一览表

序号	开拓系统名称	开拓方式	回风坑口	需风量 (m^3/s)	通风阻力 (Pa)	主扇风机型号
1	大湖 2 号矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	02 坑	8.40	535	FKD40-№12 型轴流式风机：风量 $6.0\sim 22.0\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $200\sim 1090\text{Pa}$ ，转速 980r/min，额定功率 $2\times 15.0\text{kW}$ 。井下 1#盲斜井井底+210m 中段石门车场处安装一台 FKD40-№12 型辅扇，分别克服深部开采期间的通风阻力。
2	罗山 18# 竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	东斜井（回风）	24.00	1300	东回风斜井口安装一台 FKD60-№14 型对旋轴流式风机，主要技术参数：风量 $6.0\sim 22.0\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $800\sim 2580\text{Pa}$ ，转速 980r/min，额定功率 $2\times 55.0\text{kW}$ 。井下 3#盲斜井井底+110m 中段石门车场处安装一台 FKD60-№14 型辅扇，分别克服深部开采期间的通风阻力。
3	桐沟竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	PD848 坑平硐（回风）	12.00	860	PD848 坑回风平硐口安装一台 FKD60-№12 型矿用对旋轴流式主扇风机，风量 $7.0\sim 23.5\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $600\sim 1900\text{Pa}$ ，电机功率 $2\times 30\text{kW}$ 。井下+260m 石门靠近 S842 矿体、S7 矿体+300m 总回风巷处分别安装一台 FKD60-№12 型辅

序号	开拓系统名称	开拓方式	回风坑口	需风量 (m ³ /s)	通风阻力 (Pa)	主扇风机型号
						扇，分别克服深部开采期间的通风阻力。
4	大F8-1开拓系统	平硐+斜坡道联合开拓	738坑	6.00	95	FK40-№9 型轴流主扇风机：风量 6.3~15.0 m ³ /s，负压 100~570Pa，额定功率 11.0kW。
5	石崖 S8 矿体开拓系统	平硐开拓	PD1120 回风平硐	6.00	82	FK40-№9 型轴流主扇风机：风量 6.3~15.0 m ³ /s，负压 100~570Pa，额定功率 11.0kW，
6	黑峪子 S845 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	PD1168 回风平硐	8.40	125	FK40-№12 型轴流式风机：风量 9.9~21.7 m ³ /s，负压 111~510Pa，转速 980r/min。配用电机功率 15.0kW。
7	灵湖竹峪竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	658坑	18.00	950	1 台 FK40-4-№13 型轴流式风机：风量 20~46 m ³ /s，负压 220~1400Pa，转速 1450r/min。配用电机功率 55.0kW。
8	灵湖石灰沟开拓系统	平硐+斜坡道联合开拓	700坑(回风)	8.40	225	1 台 FK40-№12 型轴流式风机，主要技术参数：风量 9.9~21.7 m ³ /s，负压 111~510Pa，转速 980r/min。配用电机功率 15.0kW。
9	650坑开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	600坑回风	8.40	125	1 台 FK40-4-№13 型轴流式风机：风量 20~46 m ³ /s，负压 220~1400Pa，转速 1450r/min。配用电机功率 55.0kW。
10	灵湖姚头开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	613坑(回风)	14.40	625	1 台 FK40-№14 型轴流式风机，主要技术参数：风量 12.5~31.5 m ³ /s，负压 150~800Pa，转速 980r/min。配用电机功率 30.0kW。
11	天地沟 F5- I ① 矿体开拓系统	平硐+斜坡道+盲斜井联合开拓	788坑(回风)	8.40	105	1 台 FK40-№12 型轴流式风机，主要技术参数：风量 9.9~21.7 m ³ /s，负压 111~510Pa，转速 980r/min。配用电机功率 15.0kW。
12	桥上寨开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	688 回风斜井和 680 回风斜井	21.60	865	680、688 回风斜井口分别安装一台 FKD60-№12 型矿用对旋轴流式主扇风机：风量 7.0~23.5m ³ /s，负压 600~1900Pa，额定功率 2×30kW。在井下+230m 中段桥 F5- II 矿体西侧、桥 F5-IV 矿体西侧各安装 1 台 FKD60-№12 型辅扇。

序号	开拓系统名称	开拓方式	回风坑口	需风量 (m ³ /s)	通风阻力 (Pa)	主扇风机型号
13	秦南上部开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	62 坑（回风）、870 坑回风平硐	41.40	1830	PD870 坑安装一台 FKD54-№16 型主扇风机，风量 22.20～58.00m ³ /s，全压 1020～2600Pa，配用电机 YE2-315S-6 型，电压 380V，额定功率 2×75.0kW。 62 坑安装一台 FKD54-№12 型主扇风机，风量 9.0～24.4m ³ /s，全压 600～1500Pa，配用电机 YE2-225M-6 型，电压 380V，额定功率 2×30.0kW。
14	秦南竖井-石家峪竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	前期 840 坑回风，后期深部石家峪竖井回风	20.40	1210	前期在 PD840 回风平硐口安装一台 FKD60-№12 型矿用对旋轴流式主扇风机：风量 7.0～23.5 m ³ /s，负压 600～1900Pa，额定功率 2×30kW。后期在石家峪竖井口安装一台 FBCDZ60-4-№12 型主扇风机，转速 1450r/min，风量 15～28 m ³ /s，全压 800～4700Pa，额定功率 2×55.0kW。
15	观音峪 S903、S904 联合开拓系统	平硐+斜坡道联合开拓	PD973 坑	14.40	325	FKD54-№12 型轴流式风机：风量 9.0～24.20 m ³ /s，负压 600～1500Pa，转速 980r/min，额定功率 2×22.0kW。
16	观音峪 S311 矿体开拓系统	平硐开拓	PD1580（回风）	12.00	140	1 台 FK40-№9 型对流式主扇风机：风量 6.3～15.0 m ³ /s，负压 100～570Pa，配用电机功率 11kW。
17	观音峪观 I - II、III、IV 矿体联合开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	PD1277	8.40	195	1 台 FK40-№8 型主扇风机：风量 3.6～10 m ³ /s，负压 80～420Pa，配用电机功率 5.5kW。
18	观音峪观 I - I、观 VI- I 号矿体联合开拓系统	平硐开拓	PD1460（回风）	8.40	56	1 台 FK40-№8 型矿用轴流通风机：风量 6.3～15 m ³ /s，负压 100～570Pa，配用电机功率 11kW。
19	寺上 S51-I 矿体开拓系统	平硐开拓	PD1220（回风）	8.40	55	1 台 FK40-№8 型轴流式主扇风机：风量 3.6～10 m ³ /s，负压 80～420Pa，配用电机功率 5.5kW。
20	寺上 S51-II 矿体开拓系统	平硐开拓	PD1225（回风）	8.40	10	1 台 FK40-№8 型矿用轴流式主扇风机：风量 3.6～10 m ³ /s，负压 80～420Pa，配用电机功率 5.5kW。

序号	开拓系统名称	开拓方式	回风坑口	需风量 (m ³ /s)	通风阻力 (Pa)	主扇风机型号
21	王家峪竖井联合开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	XJ1233 回风斜井、 XJ1245 回风斜井	20.40	2140	在 1233 回风斜井和 XJ1245 回风斜井各安装一台 FKD60-№15 型矿用对旋轴流式主扇风机：风量 15~50.5 m ³ /s，负压 900~2900Pa，配用电机功率 2×75kW。井下七中段（+300m）174 矿体东侧安装一台辅扇，在四中段（+540m）樊岔 S6 矿体西侧安装一台辅扇辅助通风。辅扇选用 FKD60-№14 型矿用对旋轴流式主扇风机：风量 12~41.0 m ³ /s，负压 800~2580Pa，配用电机功率 2×55kW。
22	1562-I 矿体开拓系统	平硐开拓	PD1655	8.40	55	1 台 FK40-№8 型矿用轴流式主扇风机：风量 3.6~10 m ³ /s，负压 80~420Pa，配用电机功率 5.5kW。
23	1562-II 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	PD1562	8.40	125	1 台 FK40-№9 型矿用轴流式主扇风机，主要技术参数：风量 6.3~15 m ³ /s，负压 100~570Pa，配用电机功率 11kW。
24	H8703 矿体开拓系统	平硐+盲竖井联合开拓	PD1200	14.40	264	1 台 FK40-№9 型矿用轴流式主扇风机：风量 6.3~15.0 m ³ /s，负压 100~570Pa，配用电机功率 11kW。
25	寺上 S1 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	XJ1275 回风斜井	24.00	1867	1 台 FKD60-№14 型矿用对旋轴流式主扇风机：风量 12.0~41.0 m ³ /s，负压 800~2580Pa，配用电机功率 2×55kW。
26	寺上 S211 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	PD1455	9.60	350	1 台 FK54№10 型矿用轴流式主扇风机：风量 5.5~19.6 m ³ /s，负压 244~850Pa，配用电机功率 15kW。
27	寺上 S6 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	PD1447	24.00	1625	PD1447 回风井口安装 1 台 FKD60-№15 型矿用对旋轴流式主扇风机：风量 15.0~51.0 m ³ /s，负压 900~2900Pa，配用电机功率 2×55kW。 在盲斜井+988 中段底部车场增加一台 FKD60-№13 型辅扇，与通风线路串联。
28	T1 矿体生产系统	平硐开拓	PD1350（回风）	14.40	117	1 台 FK40-№9 型矿用轴流式主扇风机：风量 6.3~15.0 m ³ /s，负压 100~570Pa，配用电机功率 11kW。
29	T2 矿体生产系统	平硐开拓	PD1245（回风）	14.40	70	1 台 FK40-№9 型矿用轴流式主扇风机：风量 6.3~15.0 m ³ /s，负压 100~570Pa，配用电机功率 11kW。

3.6.31 局部通风、防尘

开采系统各生产工作面、备用矿房、机电硐室等均利用矿井机械式通风。对于通风比较困难的采场，爆破后均采用 JK58-1No4 或 FBYNO.4.0/5.5（II）型矿用压入式轴流式局部扇风机（功率 5.5kW）加强通风；独头掘进工作面采用 JK58-1No4 或 FBYNO.4.0/5.5（II）型局扇单机或串联加强局部通风，风筒采用柔性阻燃风筒，风筒直径 400mm。

3.7 防治水方案

3.7.1 矿井供水

设计要求矿山在各开拓系统建高位水池一座，高位水池容积为 200m³。在高位水池旁边设 20m³ 的生活用高位水箱，通过无缝钢管和阀门与生产高位水池供水管道联通。

矿山生产用水水源为沉淀后的井下涌水或山涧水；生活水源为区外拉水。

高位水池使用无缝钢管将水送到井下各用水点。供水管道沿巷道敷设至采场或掘进工作面，供水管道每隔 50~100m 设置一组三通及阀门。

3.7.2 矿山防治水

（1）地面防排水

1）本次设计、利用的地表安全出口均布置在矿体下盘塌陷区范围外，且靠近山坡布置，高于所在地最高洪水位 1m 以上，不易受地表洪水影响；

2）设计要求矿山对通往采空区的巷道进行封堵，防止采空区积水渗入井下。

3）矿山应经常对地表移动塌陷范围进行检查，发现塌陷和地表裂缝，应及时采取措施，如回填压实、在周围设围堰等，防止地表水进入井下；

4）今后生产过程中要及时对新产生的采空区进行封堵，防止地表水渗入采空区进入采掘作业区，并预留排水管和观察孔。

（2）井下防治水

矿区内南区（中矿带）、中区（北中矿带）水文地质条件比较相似，北区（北矿带）与南区（中矿带）比较，存在较大的差异。

南区（中矿带）、中区（北中矿带）组成矿化带（体）的岩性以石英脉为主，其次为硅化糜棱岩、糜棱岩等，岩石致密坚硬，裂隙不发育，富水性较差，矿体分

布大多位于当地侵蚀基准面以上，矿坑内大部分地段无水只在局部出现渗水现象，对矿体开采影响不大。南区（中矿带）、中区（北中矿带）的水文地质矿床类型均为第二类，即以非层状坚硬岩石裂隙含水层充水为主的矿床，水文地质条件为第一型，即简单类型。

北区（北矿带）的大湖矿段、灵湖矿段大部分主矿体位于当地侵蚀基准面以下，赋存于 F5 断裂导水带。F5 断裂带是矿坑充水的主要水源，并接受大气降水的入渗补给。F5 断裂构造带是规模较大的区域性断裂，控制着矿床的形成和地下水的富集。矿床水文地质特征为非层状岩类的裂隙水，以构造破碎带、裂隙带为主体的含水带富水性中等。北区（北矿带）的水文地质矿床类型为第二类，即以非层状坚硬岩石裂隙含水层充水为主的矿床，水文地质条件为第二型-第三型，即中等-复杂类型。

1) 水文地质防治措施

①北区水文地质防治措施

a、对预测富水体超前探水

开采中一定要按规程控制采掘高度。大湖矿床从 12~16 线，灵湖矿床从 13~14 线，沿断裂构造带走向，于不同高程点位置 F1 与 F5 复合。在采矿过程中，不要撬动矿体顶板，不宜施工穿脉坑道，避免触及断裂带顶板外侧碎石、砾（卵）石层含水体。

矿山在施工中，必须坚持“预测预报、物探先行、钻探验证、有掘必探、先探后掘、先治后采”的原则，还必须坚持“有疑必停”的原则，制定切实可行的专项探放水施工作业措施，严格落实作业规程、措施的审批制度和作业规程、措施的管理制度。在经评价确定积水疏干后并确保安全的前提下方可进行其他施工作业。

设计要求北区各开拓系统必须成立探放水队伍，由不少于 3 名探放水专业施工人员组成。探放水专业人员必须经过严格的防治水专业技能知识培训，取得探放水特殊工种从业资格证书，能够熟练操作钻机，并熟悉水灾应急预案。探放水队伍要进行严格培训，探放水设备经常保持完好，井下掘进工作面必须配备探水钻，作到人力、设备、技术三到位。认真落实探放水管理制度，编制探放工作业规程，坚持填写探放水日报表。探掘、开采过程中必须好井下排水设施（排水沟）的配备和维护，防止地下水不能及时排出对采矿工程造成影响。

要求北区各开拓系统在每个掘进工作面配备 1 台 ZQJC-1000/11 型探水钻（最大钻孔深度 >200m，电机功率 11kW）。如探水期间遇少量涌水时，在工作面设临

时水仓，将工作面积水汇集于临时水仓，利用临时水泵将积水排至井下水仓。

b、防水门

井下各水泵硐室必须设两个安全出口，一个出口通往中段车场，在联络巷道内安装向外开的栅栏门一道并设警示牌，另一个出口通过管子斜道与竖井（或斜井）井筒相通，该处梯子平台标高高出水泵硐室地坪标高 8.0m 以上。水泵硐室地坪标高高出入口处井底车场巷道底板标高 0.5m。

配电硐室与水泵硐室毗邻时，中间应设有防火隔墙，并设置防火门。变电硐室地坪高于水泵硐室地坪 0.3m。变电硐室通往井底车场的联络巷道内安装向外开启的栅栏门，并设安全警示牌。

设计要求北区各开拓系统井下水泵硐室、配电硐室入口处各设一道 MP1.0/1.7×2.3 型防水门，门框宽 1.7m，门框高 2.3m，承压 1.0MPa。

C、加强矿压观测，超前进行矿压预测预报，采矿时出现顶板活动剧烈，矿壁片邦，顶板下沉、底板鼓起等异常时要加强观测，并停止作业，撤出人员，做好强排水准备。

②中区、南区水文地质防治措施

中区（北中矿带）、南区（中矿带）水文地质条件相似，其主要水文地质问题类似。从已开采的金矿坑道出水情况看，太古界混合岩化变质岩裂隙不发育，含水性不好，只有在构造破碎带和距地表较近的坑道，有局部风化裂隙水滴出，一般含水量不大，多在 0.61~4.36m³/h 之间，在+1500m 至+1100m 标高范围内的矿区坑道，一般比较潮湿，有明显滴水，尤其是遇到构造破碎带。滴水区占 20~40%，坑道涌水量 8~15m³/h。+1100m 以下坑道，滴水严重，遇到破碎带有明显涌水，坑道涌水量 20~40m³/h。

平硐内的涌水可随排水沟直接排出，竖井和斜井（或盲斜井）中的水则主要用水泵排水。

2) 井下排水

设计平硐开拓的系统，井下涌水通过平硐一侧的排水沟自流排出地表。

竖井、斜井、盲斜井开拓的系统，在其底部设水仓，井下涌水统一汇集于竖井、斜井、盲斜井底部水仓，然后通过排水泵将涌水排出。

根据各开拓系统现有的井下涌水量实测资料和储量核实报告中今后深部开采预测的涌水量，方案设计选取的各开拓系统井下排水设施情况如下表。

表 3-15 金源二矿各开拓系统井下涌水量及排水设施一览表

序号	开拓系统名称	开拓方式	高位水池位置	正常/最大涌水量 (m³/h)	排水方式	水仓位置、容积	排水泵型号	排水设备是否原有	涌水量来源
1	大湖 2 号矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	02 坑口上部附近	135/220	二级机械排水	分别在+300m、+210m 中段车场设水仓，水仓有效总容量不小于 400m³。	在+330m 中段水泵硐室内布置 3 台 MD155-67×5 型排水泵，功率 220kW；在+210m 中段水泵硐室内布置 3 台 MD155-67×3 型排水泵，功率 132kW。	新增	核实报告
2	罗山 18# 竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	罗山 18# 竖井井口上方附近	135/220	三级机械排水	罗山 18#竖井底部 +260m 中段车场、3# 盲斜井+110m 中段车场、4#盲斜井+40m 中段车场附近分别布置水仓、排水泵房。水仓采用内、外水仓形式。水仓有效容量不小于 1800m³。	罗山 18#竖井井下+260m 水泵硐室内现有的四台型号为 D280-65×9 多级离心式水泵（电机功率 800kW）能满足排水要求；在 3#盲斜井最底部+110m 中段水泵硐室布置三台型号为 D280-43×7 多级离心式水泵，电机功率 355kW；在 4#盲斜井最底部 +40m 中段水泵硐室布置三台型号为 D280-43×4 多级离心式水泵，电机功率 200kW。	+260m 中段水泵原有，其他新增	核实报告
3	桐沟竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	桐沟竖井井口上方附近	135/220	三级机械排水	桐沟竖井分别在 +520m、+50m 中段车场设水仓，水仓有效总容量不小于 2000m³。S842 矿体 +170m 中段车场附近布置水仓排水泵硐室。水仓容积不小于 250m³。	桐沟竖井井下+520m 中段布置 4 台 MD280-65×9 型水泵，扬程 585m，电机 800kW；+50m 中段布置 4 台 MD280-65×8 型水泵，扬程 585m，电机 710kW。设计在 S842 矿体+170m 中段水仓泵房内安装 3 台 D46-30×5 型排水泵，功率 37kW。	+520m 中段水泵原有，其他新增	核实报告
4	大 F8-1 开拓系统	平硐+斜坡道联合开拓	738 坑口上部附近	10/20	一级机械排水	+630m 中段车场附近布置水仓排水泵硐室。水仓容积不小于 120 m³。	+630m 中段水泵硐室布置三台型号为 200QJ15-104×8 型潜水泵，该泵电机功率 25kW，扬程 104m，流量 15m³/h。	新增	以往排水记录
5	石崖 S8 矿体开拓系统	平硐开拓	PD1120 坑口上部附近	10/20	平硐自流排水	/	排水沟坡度与沿脉巷道底板坡度一致，排水沟规格：上宽 250mm，底宽 200mm，净深 200mm。	/	以往排水记录
6	黑峪子 S845 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	PD1168 坑口上部附近	30/50	一级机械排水	+820m 中段车场附近布置水仓排水泵硐室。水仓容积不小于 250 m³。	设计在+820m 中段水仓泵房内安装 3 台 D46-30×5 型排水泵，功率 37kW。	新增	企业调研；以往排水记录
7	灵湖竹峪竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	竹峪竖井井口附近	182/226	二级机械排水	在竹峪竖井底部（+98m）98 中段车场、+58m 中段车场附近分别布置水仓、排水泵房。水仓采用内、外水仓形式。水仓有效容量不小于 1500m³。	+98m 水泵硐室内布置有 4 台型号为 MD155-67×9 多级离心式水泵（电机功率 450kW）能满足排水要求；在+58m 中段水泵硐室布置有 3 台 MD155-30×2 多级离心式水泵，电机功率 45kW。	原有	核实报告
8	灵湖石灰沟开	平硐+斜坡道	PD700 坑口上	30/50	一级机械	F5-VIII 矿体开采时，+530m 中段车场附近	设计 F5-VIII 矿体+530m 中段排水泵房、F1-II 矿体+500m 中	新增	企业调研

序号	开拓系统名称	开拓方式	高位水池位置	正常/最大涌水量 (m³/h)	排水方式	水仓位置、容积	排水泵型号	排水设备是否原有	涌水来源
	拓系统	联合开拓	部附近		排水	布置水仓、排水泵房。F1-II 矿体开采时，+500m 中段车场附近布置水仓、排水泵房。水仓采用内、外水仓形式。水仓有效容量不小于 1000m³。	段排水泵房分别安装 3 台 D46-30×6 型排水泵，功率 37kW。		
9	650 坑开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	竹峪竖井坑口	120/150	二级机械排水	+425m 中段车场、+375m 中段车场附近分别布置水仓、排水泵房。水仓采用内、外水仓形式。水仓有效容量不小于 1000m³。	+425m 水泵硐室内布置 3 台型号为 MD155-30×9 多级离心式水泵（电机功率 200kW）能满足排水要求；在+375m 中段水泵硐室布置有 3 台 MD155-30×6 多级离心式水泵，电机功率 132kW。	原有	以往排水记录
10	灵湖姚头开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	613 坑口上部附近	182/226	一级机械排水	600 平洞内少量涌水可通过平巷一侧水沟自流排出地表；其余井下涌水统一下泄汇聚于+345m 中段车场附近水仓。水仓采用内、外水仓形式。水仓有效容量不小于 1500m³。	+345m 水泵硐室内布置 4 台型号为 MD155-30×9 多级离心式水泵（电机功率 200kW）能满足排水要求。	新增	核实报告
11	天地沟 F5- I ① 矿体开拓系统	平硐+斜坡道+盲斜井联合开拓	788 坑口上部附近	30/50	一级机械排水	688 平洞内上部少量涌水可通过平巷一侧水沟自流排出地表；其余井下涌水统一下泄汇聚于+618m 中段车场附近水仓。水仓采用内、外水仓形式。水仓有效容量不小于 1500m³。	+618m 中段排水泵房安装 3 台 D46-30×4 型排水泵，功率 25kW。	新增	以往排水记录
12	桥上寨开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	696 竖井井口上部附近	50/75	二级机械排水	分别在+340m、+130m 中段车场设水仓，水仓有效总容量不小于 400m³。	设计在+340m 中段水仓泵房内安装 4 台 MD85-45×9 型排水泵，功率 160kW；在+340m 中段水泵硐室内布置 4 台 MD155-67×5 型排水泵，功率 220kW。	原有	以往排水记录
13	秦南上部开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	PD870 坑口上部附近	40/60	一级机械排水	+605m 中段石门车场附近布置水仓，水仓有效总容量不小于 350m³。	设计在+605m 中段水仓泵房内安装 3 台 D46-30×6 型排水泵	新增	以往排水记录
14	秦南竖井-石家峪竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	秦南竖井井口上部附近	200/300	二级机械排水	分别在+400m、+0m 中段车场设水仓，水仓有效总容量不小于 2000m³。	+400m 中段布置 4 台 MD280-65×9 型水泵，扬程 585m，电机 800kW；+0m 中段布置 4 台 MD280-65×8 型水泵，扬程 585m，电机 710kW。	现有	企业调研；以往排水记录
15	观音峪 S903、S904 联合开拓	平硐+斜坡道联合开拓	PD973 坑口上部附近	10/20	自流排水	/	排水沟坡度与沿脉巷道底板坡度一致，排水沟规格：上宽 250mm，底宽 200mm，净深 200mm，	/	企业调研

序号	开拓系统名称	开拓方式	高位水池位置	正常/最大涌水量 (m³/h)	排水方式	水仓位置、容积	排水泵型号	排水设备是否原有	涌水量来源
	系统								
16	观音峪 S311 矿体开拓系统	平硐开拓	PD1580 坑口上部附近	10/20	自流排水	/	排水沟坡度与沿脉巷道底板坡度一致，排水沟规格：上宽 250mm，底宽 200mm，净深 200mm。	/	企业调研
17	观音峪 观 I - II、III、IV 矿体联合开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	PD1277 坑口上部附近	15/30	一级机械排水	+1249m 以上采用自流排水，+1249m 以下采用机械排水。在盲斜井底部+1150m 设置水仓，水仓有效总容量不小于 200m³。	3 台 MD25-30×5 型多级泵：流量 25m³/h，扬程 150m，配备 Y180M-2 型电机，电机功率 22kW。	新增	企业调研
18	观音峪 观 I - I、观 VI - I 号矿体联合开拓系统	平硐开拓	PD1479 坑口上部附近	10/20	自流排水	/	排水沟坡度与沿脉巷道底板坡度一致，排水沟规格：上宽 250mm，底宽 200mm，净深 200mm。	/	企业调研
19	寺上 S51- I 矿体开拓系统	平硐开拓	PD1220 坑口上部附近	10/21	自流排水	/	排水沟坡度与沿脉巷道底板坡度一致，排水沟规格：上宽 250mm，底宽 200mm，净深 200mm。	/	企业调研
20	寺上 S51- II 矿体开拓系统	平硐开拓	与寺上 S51- I 矿体开拓系统的 PD1220 坑口的高位水池共用	10/20	直流排水	/	排水沟坡度与沿脉巷道底板坡度一致，排水沟规格：上宽 250mm，底宽 200mm，净深 200mm。	/	企业调研
21	王家峪竖井联合开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	王家峪竖井井口上部附近	100/150	二级机械排水	王家峪竖井井下七中段马头门（+300m）排水泵站将涌水排至二中段（+700m），再由二中段排水泵站经王家峪竖井排出地表。各级水仓容积不小于 1000m³。在 3#、4#、6#盲斜井底部各设置水仓，有效容积大于 200m³。	在七中段排水泵站安装有 2 台 MD-280-65×7 型排水泵和 1 台 MD155-67×7 型排水泵；二中段排水泵站安装有 2 台 MD-280-65×10 型排水泵和 1 台 MD155-67×7 型排水泵。3#、6#盲斜井底部各设排水硐室，各安装 3 台 MD25-30×3 型多级泵，功率 15kW。4#盲斜井底部排水硐室内安装 3 台 DM25-30×2 型多级泵，功率 11kW。	原有（盲斜井底部新增）	企业调研
22	1562-I 矿体开拓系统	平硐开拓	PD1655 坑口上部附近	10/20	自流排水	/	排水沟坡度与沿脉巷道底板坡度一致，排水沟规格：上宽 250mm，底宽 200mm，净深 200mm。	/	企业调研
23	1562- II 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	PD1562 坑口上部附近	15/30	自流排水	/	排水沟坡度与沿脉巷道底板坡度一致，排水沟规格：上宽 250mm，底宽 200mm，净深 200mm。	/	企业调研

序号	开拓系统名称	开拓方式	高位水池位置	正常/最大涌水量 (m³/h)	排水方式	水仓位置、容积	排水泵型号	排水设备是否原有	涌水量来源
24	H8703 矿体开拓系统	平硐+盲竖井联合开拓	PD1200 坑口上部附近	20/40	一级机械排水	在盲竖井底部+880m 设置水仓，有效容积大于 200m³。	3 台 MD25-50×8 型多级泵：流量 25m³/h，扬程 400m，配备 Y280S-2 型电机，电机功率 75kW。	新增	企业调研
25	寺上 S1 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	XJ1275 坑口上部附近	15/30	一级机械排水	在+1060m 中段盲斜井底部设置中段水仓，有效容积大于 200m³。	3 台 MD25-30×8 型多级泵。该泵流量 25m³/h，扬程 240m，配备 YBX3-200L2-2 型电机，电机功率 37kW。	新增	企业调研
26	寺上 S211 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	PD1455 坑口上部附近	10/20	一级机械排水	井下+1390m 标高以上采用自流排水，+1264m 中段涌水采用机械排水。在+1264m 中段盲斜井底部设置中段水仓，有效容积大于 250m³。	3 台 MD12-25×7 型排水泵。该泵流量 12.5m³/h，扬程 175m，配备 YE3-160M2-2 型电机，电机功率 15kW。	新增	企业调研
27	寺上 S6 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	PD1447 坑口上部附近	15/30	三级机械排水	在一级盲斜井底部+1208m、二级盲斜井底部+1118m、三级盲斜井底部+998m 中段车场附近分别设水仓，各水仓容积不小于 200m³。	在一级盲斜井底部+1208m 水泵硐室内布置 3 台 D25-30×6 多级离心泵（Q=25m³/h，H=180m，电机功率 30kW）；在二级盲斜井底部+1118m 水泵硐室内布置 3 台 D25-30×4 多级离心泵（Q=25m³/h，H=125m，功率 18.5kW）；在三级盲斜井底部+998m 水泵硐室内布置 3 台 D25-30×6 多级离心泵（Q=25m³/h，H=180m，电机功率 30kW）。	新增	企业调研
28	T1 铁矿体生产系统	平硐开拓	PD1350 坑口上部附近	10/20	自流排水	/	排水沟坡度与沿脉巷道底板坡度一致，排水沟规格：上宽 250mm，底宽 200mm，净深 200mm。	/	企业调研
29	T2 铁矿体生产系统	平硐开拓	PD1245 坑口上部附近	10/21	自流排水	/	排水沟坡度与沿脉巷道底板坡度一致，排水沟规格：上宽 250mm，底宽 200mm，净深 200mm。	/	企业调研

3.8 矿山压气设备

根据金源二矿各开拓系统的生产规模、选择的采矿方法和达到生产规模所需的采掘压气设备，确定各开拓系统所需的空压机见下表。

表 3-16 金源二矿各开拓系统压气设备配置一览表

序号	开拓系统	生产能力 (万 t/年)	所需采场 数 (个)	同时工作 凿岩机 (台)	空压机型号及安装位置	备注
1	大湖 2 号矿体开拓系统	2.6	1	3	白草峪 535 坑口 2 台 BJN13-8 型空压机 (功率 75kW, 供气量 13m ³ /min)。	现有
2	罗山 18#竖井开拓系统	9	4	8	罗山 18#竖井口 2 台 LGFD132/0133 型空压机 (功率 132kW, 供气量 22m ³ /min)。	现有
3	桐沟竖井开拓系统	2	2	4	桐沟竖井口 2 台 LGFD132/0133 型空压机 (功率 132kW, 供气量 22m ³ /min)。	现有
4	大湖 F8-1 矿体开拓系统	1.1	1	2	PD701 坑 1 台 BJ-10.5/8G 型空压机 (功率 55kW, 供气量 10.5m ³ /min), 1 台 BJ-13/8G 型空压机 (功率 75kW, 供气量 13m ³ /min)。	现有
5	石崖 S8 矿体开拓生产系统	1.2	1	2	1060 坑口 2 台 LGFD132/0133 型空压机 (功率 132kW, 供气量 22m ³ /min)。	现有
6	黑峪子 S845 矿体开拓生产系统	1	1	3	885 坑口 2 台 LG-13/8 型空压机 (功率 75kW, 供气量 13m ³ /min)。	新增
7	灵湖 650 坑平硐开拓系统	0.8	1	3	650 坑口 2 台 LQD132/0133 型空压机 (功率 132kW, 供气量 22m ³ /min)。	现有
8	灵湖石灰沟开拓系统	1.2	1	2	646 坑口 2 台 LG-13/8 型空压机 (功率 75kW, 供气量 13m ³ /min)。	新增
9	灵湖竹峪竖井开拓系统	6.4	3	7	竹峪竖井口 2 台 LQD132/0133 型空压机 (功率 132kW, 供气量 22m ³ /min)。	现有
10	灵湖姚头沟开拓系统	4.6	2	5	600 坑口 3 台 LG-10/8 型空压机 (功率 55kW, 供气量 10m ³ /min)。	新增
11	灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统	1.1	1	2	688 坑口 2 台 LG-10/8 型空压机 (功率 55kW, 供气量 10m ³ /min)。	新增
12	桥上寨开拓系统	8	4	7	696 竖井口 3 台 LGH-22/8G 型空压机 (功率 132kW, 供气量 22m ³ /min)。	现有
13	秦南上部开拓系统	23	7	12	800 坑、725 坑、9 坑各安装一台 LGFD-10/8 型空压机 (功率 55kW, 供气量 10m ³ /min); 9 坑安装一台 LGFD-20/8 型空压机 (功率 132kW, 供气量 22m ³ /min); 725 坑安装一台 GA250-10 型空压机 (功率 250kW, 供气量 37m ³ /min)。	现有

序号	开拓系统	生产能力 (万 t/年)	所需采场 数 (个)	同时工作 凿岩机 (台)	空压机型号及安装位置	备注
14	秦南竖井-石家峪竖井 开拓系统	6	3	7	石家峪竖井口 2 台 LGH-22/8 型空压机 (功率 132kW, 供气量 22m³/min), 1 台 BJ-22/8G 型空压机功率 132kW, 供气量 22m³/min; 秦南竖井口 1 台 ML185A/C 型空压机功率 185kW, 供气量 32m³/min, 1 台 150A-19.9/8 型空压机 (功率 110kW, 供气量 19.9m³/min), 1 台 LGF31-20/8 型空压机 (功率 130kW, 供气量 20m³/min)。	现有
15	观音峪 S903、S904 矿 体联合开拓系统	3.7	2	5	857 坑口 2 台 LG-22/8 型空压机 (功率 132kW, 供气量 22m³/min)。	新增
16	观音峪 S311 矿体开拓 系统	3.7	2	5	PD1450 硐口工业场地空压机房安装 2 台 BLT-120A/W 型螺杆空压机, 每台供气量 16.9m³/min, 工作压力 0.8Mpa, 电机功率 90kW。	新增
17	观音峪观 I - II、III、 IV 矿体开拓系统	1.3	1	3	PD1249 硐口工业场地空压机房安装 2 台 BLT-120A/W 型螺杆空压机, 每台供气量 16.9m³/min, 工作压力 0.8Mpa, 电机功率 90kW。	新增
18	观音峪观 I - I、观 VI 矿体开拓系统	1.3	1	3	PD1420 硐口工业场地空压机房安装 2 台 BLT-120A/W 型螺杆空压机, 每台供气量 16.9m³/min, 工作压力 0.8Mpa, 电机功率 90kW。	新增
19	寺上 S51-1 矿体开拓系 统	1	1	3	在 PD1150 硐口工业场地空压机房安装 2 台 BLT-100AG/WG 型螺杆空压机, 每台供气量 13.3m³/min, 工作压力 0.8Mpa, 电机功率 75kW。	新增
20	寺上 S51-2 矿体开拓系 统	1.1	1	3	在 PD1450 硐口工业场地空压机房安装 2 台 BLT-100AG/WG 型螺杆空压机, 每台供气量 13.3m³/min, 工作压力 0.8Mpa, 电机功率 75kW。	新增
21	王家峪竖井开拓系统	5	3	7	在王家峪工业场地空压机房安装 2 台 LGH-21/1 型螺杆空压机, 每台供气量 21m³/min, 工作压力 1.0Mpa, 电机功率 132kW; 4 台 FHOG-132F 型螺杆空压机, 每台供气量 22m³/min, 工作压力 0.8Mpa, 电机功率 132kW。	现有
22	寺上 1562-I 矿体开拓 系统	1.2	1	3	在 PD1615 硐口工业场地空压机房安装 2 台 BLT-100AG/WG 型螺杆空压机, 每台供气量 13.3m³/min, 工作压力 0.8Mpa, 电机功率 75kW。	新增

序号	开拓系统	生产能力 (万 t/年)	所需采场 数 (个)	同时工作 凿岩机 (台)	空压机型号及安装位置	备注
23	寺上 1562-II 矿体开拓系统	1.3	1	3	在 PD1450 硐口工业场地空压机房安装有 2 台 LG110G1/17110106 型螺杆空压机, 每台供气量 20m ³ /min, 工作压力 0.8Mpa, 电机功率 110kW。	现有
24	寺上 H8703 矿体开拓系统	3.6	2	5	PD1175 硐口工业场地空压机房安装 2 台 BLT-120A/W 型螺杆空压机, 每台供气量 16.9m ³ /min, 工作压力 0.8Mpa, 电机功率 90kW。	新增
25	寺上 S1 矿体开拓系统	8.4	4	7	在 PD1236 硐口工业场地空压机房安装 2 台 BLT-200A/W 型螺杆空压机, 每台供气量 28.5m ³ /min, 工作压力 0.8Mpa, 电机功率 160kW。	新增
26	寺上 S211 矿体开拓系统	1.6	1	3	在 PD4 硐口工业场地空压机房安装 2 台 FHOGD-75F 型螺杆空压机, 每台供气量 12m ³ /min, 工作压力 0.8Mpa, 电机功率 75kW。	新增
27	寺上 S6 矿体开拓系统	9.5	4	7	在 PD1350 硐口工业场地空压机房安装 2 台 BLT-200A/W 型螺杆空压机, 每台供气量 28.5m ³ /min, 工作压力 0.8Mpa, 电机功率 160kW。	新增
28	寺上 T1 铁矿体开拓系统	3.7	2	4	在 PD1248 硐口工业场地空压机房安装 2 台 BLT-120A/W 型螺杆空压机, 每台供气量 16.9m ³ /min, 工作压力 0.8Mpa, 电机功率 90kW。	新增
29	寺上 T2 铁矿体开拓系统	3.7	2	4	PD1170 硐口工业场地空压机房安装 2 台 BLT-120A/W 型螺杆空压机, 每台供气量 16.9m ³ /min, 工作压力 0.8Mpa, 电机功率 90kW。	新增

第四章 矿床开采

4.1 开采顺序及首采地段选择

4.1.1 矿山各开拓系统开采（接替）顺序

为推进矿山建设进度，确保矿山早日达标达产，提高矿山综合经济效益，确定开采顺序和首采地段选择时，坚持以下原则：

- （1）已建成的生产系统列入生产系统；
- （2）基建工期短、品位高、服务年限较长的系统；
- （3）正在建设的生产系统；
- （4）坚持“安全第一”，保证同一系统最少作业中段数、资源综合利用绿色、高效的原则。

根据以上原则，方案确定首采开采系统 20 个，生产规模为 100 万吨/年。

表 4-1 金源二矿各开拓系统接替顺序表

序号	开拓系统名称	生产能力 (万 t/a)	服务 年限 (a)	生产年限 (a)																		备 注
				0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	
1	大湖 2 号矿体开拓系统	2.60	8.01																			首采
2	罗山 18#竖井开拓系统	9.00	8.05																			首采
3	桐沟竖井开拓系统	2.00	7.87																			首采
4	大 F8-1 矿体开拓系统	1.10	1.01																			
5	石崖 S8 矿体开拓生产系统	1.20	5.89																			首采
6	黑峪子 S845 矿体开拓生产系统	1.00	5.43																			首采
7	灵湖 650 坑平硐开拓系统	0.80	7.78																			首采
8	灵湖石灰沟开拓系统	1.20	7.93																			首采
9	灵湖竹峪竖井开拓系统	6.40	8.40																			首采
10	灵湖姚头沟开拓系统	4.60	7.89																			首采
11	灵湖天地沟 F5-I ①矿体开拓系统	1.10	6.75																			首采
12	桥上寨开拓系统	8.00	7.85																			首采
13	秦南上部开拓系统	23.00	7.99																			首采
14	秦南竖井-石家峪竖井开拓系统	6.00	7.97																			首采
15	观音峪 S903、S904 矿体联合开拓系统	3.70	0.90																			首采
16	观音峪 S311 矿体开拓系统	3.70	1.19																			
17	观音峪观 I-II、III、IV 矿体开拓系统	1.30	4.37																			
18	观音峪观 I-I、观 VI 矿体开拓系统	1.30	1.83																			
19	寺上 S51-1 矿体开拓系统	1.00	2.49																			
20	寺上 S51-2 矿体开拓系统	1.10	0.14																			
21	王家峪竖井开拓系统	5.00	7.92																			首采
22	1562-I 矿体开拓系统	1.20	2.17																			
23	1562-II 矿体开拓系统	1.30	1.68																			首采
24	H8703 矿体开拓系统	3.60	7.79																			首采
25	寺上 S1 矿体开拓系统	8.40	7.65																			首采
26	寺上 S211 矿体开拓系统	1.60	7.52																			首采
27	寺上 S6 矿体开拓系统	9.50	7.88																			首采
28	T1 矿体生产系统	3.70	3.38																			
29	T2 矿体生产系统	3.70	2.34																			
	合 计	100.00	7.92																			

4.1.2 矿体开采顺序

对各开拓系统的矿体开采中均采取自上而下的开采顺序，对同一中段的同一矿体开采则采用后退式的回采方式。对同一开拓系统（同一中段）存在多个矿体时，先采较远的矿体和上层矿，后采较近的矿和下层矿。

单矿体开采顺序按地下矿山最常采用的开采顺序进行，即总体按照自上而下、由远及近的回采顺序进行开采。两个中段同时开采时，上部中段应超前下部中段一个采场长度（50m）的距离以上。

矿块开采顺序逆矿体倾向从下向上推进。

根据矿床开采技术条件和采用的采矿方法，从安全生产出发，矿床回采顺序总体上按照自上而下的顺序依次开采，上盘矿体超前下盘矿体 1~2 个中段；同一中段内，沿矿体走向方向上逆新鲜风流方向后退式回采。单矿体开采顺序为先上后下，由远及近，上下两个中段同时回采时，上中段超前下中段一个采场长度以上。在矿块内回采逆矿体倾向自下而上分层开采的顺序。

4.1.3 矿山首采矿段

表 4-2 金源二矿各开拓系统首采矿段一览表

序号	系统名称	开拓方式	接替顺序	首采矿段
1	大湖 2 号矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	首采	+610m 中段西侧一个矿块
2	罗山 18#竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	首采	大湖 19 号矿体+400m 中段 4 个矿块。
3	桐沟竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	首采	S842-IV 矿体+310m 中段一个矿块，黑峪子 N2- I 矿体+260m 中段一个矿块。
4	大湖 F8-1 开拓系统	平硐+斜坡道联合开拓	接替天地沟 F5	+700m 中段一个矿块
5	石崖 S8 矿体开拓系统	平硐开拓	首采	+1090m 中段一个矿块
6	黑峪子 S845 矿体开拓系统	平硐+盲斜井开拓	首采	+990m 中段一个矿块
7	灵湖竹峪竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	首采	F5- I 矿体+258m 中段的 3 个矿块
8	灵湖石灰沟开拓系统	平硐+斜坡道联合开拓	首采	F5-VIII 矿体+600m 中段的一个矿块
9	650 坑开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	首采	+400m 中段的一个矿块
10	灵湖姚头开拓系统	平硐+盲斜井	首采	+475m 中段的 3 个矿块

		联合开拓		
11	天地沟 F5- I ①矿体开拓系统	平硐+斜坡道+盲斜井俩和开拓	首采	+767m 中段的一个矿块
12	桥上寨开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	首采	桥 F5- II 矿体+290m、+260m、+230m 中段各一个矿块和 F5-IV 矿体+200m 中段的一个矿块
13	秦南上部开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	首采	3 个矿块位于+800m 中段（3III-III 矿体）；4 个矿块布置在+750m 中段北段（3III-II、3III-III 矿体）；1 个矿块布置在秦南 5III 矿体的 +750m 中段。
14	秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	首采	5 II 矿体+520m 中段的 3 个矿块
15	观音峪 S903、S904 联合开拓系统	平硐+斜坡道联合开拓	首采	S903- I 矿体+915m、+885m 中段各一个矿块
16	观音峪 S311 矿体开拓系统	平硐开拓	接替 S903	+1557m、+1515m 中段各一个矿块
17	观音峪观 I - II、III、IV 矿体联合开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	接替 1562-II	+1249m 中段的一个矿块
18	观音峪观 I - I、观 VI- I 号开拓系统	平硐开拓	接替 1562-II	+1479m 中段的一个矿块
19	寺上 S51- I 矿体开拓系统	平硐开拓	接替 S845	+1175m 中段的一个矿块
20	寺上 S51- II 矿体开拓系统	平硐开拓	接替天地沟 F5	+1194m 中段的一个矿块
21	王家峪竖井联合开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	首采	S6 矿体+540m 中段的 2 个矿块；162 矿体七中段的 1 个矿块
22	1562-I 矿体开拓系统	平硐开拓	接替石崖 S8	+1615m 中段的一个矿块
23	1562- II 矿体开拓系统	平硐+盲斜井开拓	首采	+1484m 中段的一个矿块
24	H8703 矿体开拓系统	平硐+盲竖井联合开拓	首采	H8703-III 矿体+920m 中段的 2 个矿块
25	寺上 S1 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	首采	S1-III 矿体的+1245m、+1220m 中段各 2 个矿块
26	寺上 S211 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	首采	+1420 中段的一个矿块
27	寺上 S6 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	首采	+1248m 中段的 3 个矿块；+1208m 中段的 1 个矿块。
28	T1 铁矿体开拓系统	平硐开拓	接替 S903	+1317m 中段的 2 个矿块
29	T2 铁矿体开拓系统	平硐开拓	接替 S903	+1202m 中段的 2 个矿块

4.2 生产规模验证及论证

4.2.1 生产能力确定

根据各开拓系统内的矿体赋存特征和设计利用资源储量、矿山总建设规模及开采顺序，对各开拓系统生产能力进行划分。

表 4-3 金源二矿各开拓系统设计利用储量、生产规模与服务年限一览表

序号	开拓系统名称	矿段名称	矿体编号	设计利用储量 (t)	开拓方式	生产能力 (万 t/年)	服务年限 (a)	接替顺序
1	大湖 2 号矿体开拓系统	大湖矿段	2	191223	平硐+斜井+盲斜井联合开拓	2.60	7.52	首采
2	罗山 18#竖井开拓系统	大湖矿段	19	398507	竖井联合开拓	9.00	4.53	首采
			22					
			17					
3	桐沟竖井联合开拓系统	马蹄沟	842-III	153892	竖井联合开拓	2.00	7.87	首采
			842-IV					
		黑峪子	S7					
			N2					
4	大湖 F8-1 开拓系统	大湖矿段	F8	10923	平硐+斜坡道联合开拓	1.10	1.02	接替天地沟 F5
5	石崖 S8 矿体开拓系统	石崖	S8-1	69198	平硐开拓	1.20	5.89	首采
6	黑峪子 S845 矿体开拓系统	黑峪子	S845	53107	平硐+盲斜井开拓	1.00	5.43	首采
7	灵湖竹峪竖井开拓系统	灵湖矿段	F5- I (+300 m 以下)	263479	竖井+盲斜井联合开拓	6.40	4.21	首采
			F5-VII					
8	灵湖石灰沟开拓系统	灵湖矿段	F5-VIII	93040	平硐+斜坡道联合开拓	1.20	7.93	首采
			F1- II					
9	650 坑开拓系统	灵湖矿段	F5- I (+375 m 以上)	60850	平硐+盲斜井联合开拓	0.80	7.78	首采
10	灵湖姚头开拓系统	灵湖姚头	F1- I	355174	平硐+盲斜井开拓	4.60	7.89	首采
			F1- II					
11	天地沟 F5- I ① 矿体开拓系统	灵湖矿段	F5- I ①	72684	平硐+斜坡道+盲斜井开拓	1.10	6.75	首采
12	桥上寨开拓系统	桥上寨	F5- II	470149	竖井开拓	8.00	6.01	首采
			F5-IV					
13	秦南上部开拓	秦南	3 I - II	1556013	平硐+盲斜井	23.00	6.92	首采

序号	开拓系统名称	矿段名称	矿体编号	设计利用储量 (t)	开拓方式	生产能力 (万 t/年)	服务年限 (a)	接替顺序
	系统		3 I -III		开拓			
			3 II - II					
			3III- II					
			3III-III					
			5III					
			8III					
			8IV					
14	秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统	秦南	5 I	379276	竖井+盲斜井开拓	6.00	6.46	首采
			5 II					
			8 V					
			5IV					
15	观音峪 S903、S904 联合开拓系统	观音峪	S903	32494	平硐+斜坡道联合开拓	3.70	0.9	首采
			S904- I					
			S904- II					
16	观音峪 S311 矿体开拓系统	观音峪	S311	43121	平硐开拓	3.70	1.19	接替 S903
17	观音峪观 I - II、III、IV 矿体联合开拓系统	观音峪	观 I - II	55551	平硐+盲斜井联合开拓	1.30	4.37	接替 1562- II
			观 I -III					
			观 I -IV					
18	观音峪观 I - I、观 VI- I 号开拓系统	观音峪	VI	23301	平硐开拓	1.30	1.83	接替 1562- II
			观 I - I					
19	寺上 S51- I 矿体开拓系统	寺上	S51-1	16875	平硐开拓	1.00	1.73	接替 S845
20	寺上 S51- II 矿体开拓系统	寺上	S51-2	1525	平硐开拓	1.10	0.14	接替天地沟 F5
21	王家峪竖井联合开拓系统	樊岔矿段	S6	387314	竖井开拓	5.00	7.92	首采
			163					
			151					
			162					
			174					
22	寺上外围 1562-I 矿体开拓系统	寺上外围	1562-I	25441	平硐开拓	1.20	2.17	接替石崖 S8
23	寺上外围 1562- II 矿体开拓系统	寺上外围	1562- II	21411	平硐+盲斜井开拓	1.30	1.68	首采
24	寺上外围	寺上外	H8703-I	203089	平硐+盲竖井	3.60	5.77	首采

序号	开拓系统名称	矿段名称	矿体编号	设计利用储量 (t)	开拓方式	生产能力 (万 t/年)	服务年限 (a)	接替顺序
	H8703 矿体开拓系统	围	H8703-III		联合开拓			
25	寺上外围 S1 矿体开拓系统	寺上外围	S1- I	628257	平硐+盲斜井联合开拓	8.40	7.65	首采
			S1- II					
			S1-III					
26	寺上外围 S211 矿体开拓系统	寺上	S211-I	117638	平硐+盲斜井联合开拓	1.60	7.52	首采
27	寺上外围 S6 矿体开拓系统	寺上	S6- I	715856	平硐+盲斜井联合开拓	9.50	7.7	首采
28	寺上外围 T1 铁矿体开拓系统	寺上外围	T1	122327	平硐开拓	3.70	3.38	接替 S903
29	寺上外围 T2 铁矿体开拓系统	寺上外围	T2	84750	平硐开拓	3.70	2.34	接替 S903
合计				6606461				

4.2.2 各开拓系统生产能力验证

本次方案开采的 57 个金、2 个铁矿体共设计为 29 个开拓系统，根据所采矿体的赋存情况和开采技术条件，各开拓系统开采时可安排 1-3 个中段同时生产，其出矿能力验算见下表。

表 4-4 金源二矿各开拓系统出矿能力验算表

序号	开拓系统	可同时作业的中段数 (个)	可同时布置有效矿块数 (个)	矿块利用系数 K	同时回采的最少矿块数 (个)	单个矿块最小生产能力(吨/日)	副产 (t/d)	合计 (t/d)	推荐能力	
									(t/d)	(万 t/a)
1	大湖 2 号矿体开拓系统	1	2	0.5	1	70	10	80	78.79	2.6
2	罗山 18#竖井开拓系统	3	3	0.4	4	70	10	290	272.73	9.00
3	桐沟竖井开拓系统	3	2	0.4	2	70	10	150	60.61	2.00
4	大湖 F8-1 矿体开拓系统	1	2	0.5	1	70	10	80	33.33	1.10
5	石崖 S8 矿体开拓系统	1	3	0.5	2	70	10	150	36.36	1.20
6	黑峪子 S845 矿体开拓系统	1	3	0.5	2	70	10	150	30.30	1.0
7	灵湖 650 坑平硐开拓系统	1	2	0.5	1	70	10	80	24.24	0.8

序号	开拓系统	可同时作业的中段数(个)	可同时布置有效矿块数(个)	矿块利用系数K	同时回采的最少矿块数(个)	单个矿块最小生产能力(吨/日)	副产(t/d)	合计(t/d)	推荐能力	
									(t/d)	(万 t/a)
8	灵湖石灰沟开拓系统	1	2	0.5	1	70	10	80	36.36	1.2
9	灵湖竹峪竖井开拓系统	2	3	0.5	3	70	10	220	193.94	6.4
10	灵湖姚头沟开拓系统	1	6	0.5	3	70	10	220	139.39	4.6
11	灵湖天地沟 F5-I ①矿体开拓系统	1	2	0.5	1	70	10	80	33.33	1.1
12	桥上寨开拓系统	3	3	0.4	4	70	10	290	242.42	8
13	秦南上部开拓系统	3	6	0.6	11	70	10	780	696.97	23
14	秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统	1	6	0.5	3	70	10	220	181.82	6
15	观音峪 S903、S904 矿体联合开拓系统	2	2	0.5	2	70	10	150	112.12	3.7
16	观音峪 S311 矿体开拓系统	2	2	0.5	2	70	10	150	112.12	3.7
17	观音峪观 I - II、III、IV 矿体开拓系统	1	3	0.4	1	70	10	80	39.39	1.3
18	观音峪观 I - I、观VI 矿体开拓系统	1	2	0.5	1	70	10	80	39.39	1.3
19	寺上 S51- I 矿体开拓系统	1	4	0.3	1	70	10	80	30.30	1
20	寺上 S51- II 矿体开拓系统	1	2	0.5	1	70	10	80	33.33	1.1
21	王家峪竖井开拓系统	2	4	0.4	3	70	10	220	151.52	5
22	1562-I 矿体开拓系统	1	2	0.5	1	70	10	80	36.36	1.2
23	1562- II 矿体开拓系统	1	2	0.5	1	70	10	80	39.39	1.3
24	H8703 矿体开拓系统	1	4	0.4	2	70	10	150	109.09	3.6
25	寺上 S1 矿体开拓系统	1	9	0.4	4	70	10	290	254.55	8.4

序号	开拓系统	可同时作业的中段数(个)	可同时布置有效矿块数(个)	矿块利用系数K	同时回采的最少矿块数(个)	单个矿块最小生产能力(吨/日)	副产(t/d)	合计(t/d)	推荐能力	
									(t/d)	(万 t/a)
26	寺上 S211 矿体开拓系统	1	3	0.4	1	70	10	80	48.48	1.6
27	寺上 S6 矿体开拓系统	2	7	0.4	6	70	10	430	287.88	9.5
28	T1 铁矿体开拓系统	1	5	0.4	2	70	10	150	112.12	3.7
29	T2 铁矿体开拓系统	1	5	0.4	2	70	10	150	112.12	3.7

通过以上计算：矿山各开拓系统其正常生产的能力均大于所推荐的生产能力，由此可见，矿山所推荐的总生产能力可以达到。

4.3 采矿方法选择

4.3.1 开采技术条件

根据核实报告，本次方案所开采的 57 个金矿体和 2 个铁矿体为缓倾斜、倾斜、急倾斜的极薄、薄到中厚矿体（倾角在 17~85°，平均厚度 0.53~7.87m）。矿区所在地区其开采的水文地质条件：南区（中矿带）、中区（北中矿带）简单型，北区（北矿带）为中等-复杂类型；矿区工程地质条件属中等类型。

4.3.2 采矿方法的选择

4.3.2.1 采矿方法选择原则

- （1）生产安全可靠，工艺尽量简单。
- （2）开采强度适宜。
- （3）生产成本低，损失贫化小。
- （4）方法灵活，适应性强。
- （5）采切工程量小，通风效果好。

4.3.2.2 采矿方法选择

根据矿体赋存特征及开采技术条件，适用于本矿山的采矿方法主要有：

设计矿体倾角不大于 30°、厚度小于 4m 时，采用普通全面法开采；矿体（大于 30°）小于 50°、厚度小于 5m 时，采用普通留矿全面法开采；矿体倾角大于 50°、厚度小于 4m 时，采用普通浅孔留矿法开采。

当矿体小于 50° 、厚度大于 5m 时，采用留矿全面法分层开采；矿体倾角不大于 30° 、厚度大于 4m 时，采用全面法分层开采。

大湖矿段 19、22、17 号矿体位于 2 号矿体下盘，采空区相互重叠，为保证 19、22、17 号矿体开采不会对上盘的 2 号矿体造成影响，设计 19、22、17 号矿体开采时采用嗣后废石充填采矿方法进行矿石回采。

开采秦南 5IV-II、5IV-III 时，部分塌陷区位于现有采矿证范围外，设计回采该部分矿体时采用嗣后废石充填采矿方法进行矿石回采。

黑峪子 S845-I 矿体与黑峪子 N2-I 矿体开拓系统开采时塌陷区相互重叠，设计要求位于深部的黑峪子 N2-I 矿体开采时采用嗣后废石充填采矿方法进行矿石回采；黑峪子 S845-I 矿体西侧矿石回采时，少部分塌陷区位于现有采矿证范围外，设计回采该部分矿石时采用嗣后废石充填采矿方法进行矿石回采。

开采观音峪 S311 矿体时，部分塌陷区位于现有采矿证范围外，设计回采该部分矿体时采用嗣后废石充填采矿方法进行矿石回采。

寺上外围 S6-I 矿体位于深部的樊岔矿段 162 矿段的上盘，塌陷区相互重叠，为保证深部樊岔矿段 162 矿段开采不会对上盘的寺上外围 S6-I 矿体造成影响，设计樊岔矿段 162 矿段的该部分矿体开采时采用嗣后废石充填采矿方法进行矿石回采。

寺上外围 S211-I 矿体和寺 S1-I、寺 S1-II、寺 S1-III 矿体位于深部的樊岔矿段 S6 矿段的上盘，塌陷区相互重叠，为保证深部樊岔矿段 S6 矿段开采不会对上盘的寺上外围 S211-I 矿体和寺 S1-I、寺 S1-II、寺 S1-III 矿体造成影响，设计樊岔矿段 S6 矿段的该部分矿体开采时采用嗣后废石充填采矿方法进行矿石回采。

由于大湖 F8-I 号矿体下部存在有大湖矿段 19 号矿体的采空区，且位于塌陷区范围内，本次设计要求矿山对大湖 F8-I 号矿体下部的采空区进行充填后，或采用其他成熟的（新）技术，在经评价并确保安全的前提下方可开采大湖 F8-I 号矿体的保有储量。

根据矿区范围内各矿体平均产状，矿山的采矿方法以全面法、留矿全面法和浅孔留矿法为主。

（1）留矿全面采矿法

1) 适用条件

适用于矿体倾角小于 50° 、矿岩稳固性好的中厚以下矿体的回采。

2) 矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，长度 50m，中段高度 30~45m，矿块倾斜长不超过 60m。留顶柱 3m，底柱 5m，间柱宽 5m。

3) 采准、切割工作

在中段运输巷道内每隔 50m 布置一条 $2 \times 2\text{m}^2$ 的行人通风上山（天井），连通上中段水平巷道，将中段划分成独立的矿块；在行人通风上山（天井）中每隔 5m 布置采场联络道，断面为 $2.0 \times 1.8\text{m}^2$ ；在矿块底柱上部掘进下盘拉底巷道，规格 $1.8 \times 2\text{m}^2$ ；在矿块间柱内侧布置顺路出矿巷道（放矿小溜井）。

4) 矿石回采

矿块沿矿体走向由远及近采区后退式回采；矿房自切割巷道沿矿体倾斜向上分层回采，工作面呈直线形或倒梯形。回采工作主要包括：凿岩、爆破、平场（局部出矿）和大量出矿。爆破后首先进行通风，接着进行洒水、撬浮石和耙矿平场。矿石在采场一侧或两侧装车，采用人工装矿，然后运出地表。

凿岩：采用 YT-27 型凿岩机打垂直工作面的平行炮孔，炮眼呈交错排列。孔深 1.8~2.0m，孔距 1~1.2m，排距 0.7~0.8m，炮眼直径 38~42mm。根据顶底板围岩稳固程度，矿房中留设不规则矿柱以支撑顶板，矿柱一般为圆形，直径 3~4m；顶板稳固性差时，可采用锚杆支护。

爆破：爆破采用导爆管引爆管状岩石炸药爆破，单位炸药消耗量 0.5kg/t ，每米炮孔崩矿量 2.5t 左右，人工装药爆破。崩落矿石最大块度应不超过 300~350mm。

耙矿、平场：电耙绞车固定在采场底部、上风侧联络巷道内。矿房中用电耙运搬矿石和平场，耙斗将矿石耙入顺路溜矿井中。溜矿井下部设木质放矿漏斗，采用人工放矿，直接装入矿车，同时把爆堆耙平，为下循环作业创造条件。采场采用 2JP-15 型电耙耙矿，每个采场配备一台。采场出矿分局部出矿和大量出矿，局部出矿时，只耙出崩落矿石的 30~40%，留出下一循环凿岩所需空间；大量出矿时，余下的 60~70%矿量在一定时间内出完，以免时间长顶板冒落，导致矿石贫化。

采场通风：采场利用矿井总负压风流进行通风，新鲜风流由中段运输平巷通过矿块上风侧行人通风上山（天井）、经联络巷进入采场，清洗工作面后，污风再通过另一侧的行人通风上山（天井）进入上中段回风巷道，最终排出地表。

采场内局部通风不良时，采用局扇加强通风。

5) 矿柱回采

矿柱回收应与矿房回采一并考虑。根据顶板稳固程度和矿石质量，可以对矿块顶柱和间柱进行回采，留上下中段矿块底柱和不规则矿柱维持空区顶板稳定。

矿柱回采速度应与矿房回采速度相适应；矿柱回采应采取后退式回采方式，并需制定专门的安全措施。

6) 采空区处理

根据顶底板岩石性质和稳固性，设计采用隔离法处理采空区。回采工作结束后，采空区一般不作专门处理，利用留设的矿柱支承上下盘岩石，维护空区稳定。只需将通往采空区的所有通道用浆砌块石封堵，封堵厚度不小于 3m；对个别顶板岩石应力集中的采空区，可采取放顶的办法释放岩石应力，防止顶板突然垮塌形成震动和冲击气浪影响井下生产安全。

7) 顶板管理

在回采过程中，一定要加强采场顶板管理，认真做好撬毛处理，并随时进行顶板变化观察，必要时采取相应的支护手段。人员进入采场时要及时检查顶板，认真处理浮石，确保生产安全。

回采过程中必须严格按照采矿方法设计要求规格留设矿柱，并保持矿柱形状直立和完好度。设专人对矿柱进行管理和检查，以保证其在整个利用期间的稳固性。

应建立顶板分级管理制度。对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。矿山应设立专门机构或专职人员负责地压管理，及时进行现场监测，做好预测、预报工作；对通往塌陷区的井巷应及时封闭，并设置明显的警示标志，严禁人员在无特殊保护条件下进入回采结束的采空区。

8) 技术经济指标

矿块生产能力：60~80t/d；

凿岩台效：50m/班·台；

采矿工效：8~12t/工班；

炸药消耗：0.5kg/t；

矿石贫化率：10%；

采矿损失率：8%；

采掘比：335.5m/万 t。

(2) 全面采矿法

适用于顶底板稳固的缓倾斜（倾角不大于 30°）矿体，矿体厚度一般小于 4m。

1) 矿块构成要素:

矿块沿走向布置, 长度 40~60m, 阶段高度为 15~30m, 耙矿距离控制在 50m 以下; 矿块留底柱高 5m、顶柱 3m, 随着工作面推进, 根据顶板稳固程度, 在矿房中留不规则矿柱 (一般选择在矿体中的夹石或贫矿)。采场高度以能适合作业人员直立为宜。

2) 采准、切割

沿中段巷道每隔 50m 向上布置一条行人通风上山; 在底柱上部掘进切割平巷连通矿块两侧上山; 随着工作面的推进, 在底柱中每隔 14-16m 向上掘进一个放矿漏斗。电耙一般安装在上风侧的切割平巷内, 不设电耙硐室。

3) 矿石回采

沿矿体走向后退式回采矿块, 回采工作面沿矿体倾斜或走向全面推进。在回采过程中, 根据顶板稳固情况, 矿房内留不规则矿柱 (一般选择品位较低或夹石厚度大的地方) 支撑顶板, 也可安装锚杆维护顶板。不规则矿柱一般为圆形, 直径 6m; 若采用锚杆护顶, 锚杆长度为 1.8m, 锚杆间排距 1800mm×1200mm。

采场采用浅孔凿岩爆破, 采用 YT-27 型凿岩机打眼, 炮眼孔径 38~40mm, 孔深 1.8~2.2m, 炮眼呈三角形或梅花形布置。人工装药爆破, 非电导爆管引爆管状岩石炸药爆破落矿, 单位炸药消耗量 0.5kg/t 左右, 每米炮孔崩矿量 2.5t 左右。

为控制矿石贫化, 采场落矿炮孔不宜超深; 对极薄矿体可采取矿岩分次爆破和耙放。

采场下部设木质放矿漏斗, 崩落后的矿石由电耙耙入采场下部漏斗, 采用人工放矿, 直接装入矿车。出矿电耙安装在上风侧切割平巷内, 耙矿采用 2JP-15 型电耙。

4) 矿块通风

采场采用贯穿风流通风, 新鲜风流由运输平巷通过上风侧行人通风上山经切割平巷进入采场, 清洗工作面后, 污风沿采场通风行人上山进入上部中段回风巷道排出地表。

因全面法采场空区面积较大, 应加强通风管理, 如及时封堵离工作面较远的漏斗口和联络道等, 使新鲜风流较集中地进入工作面。采场通风不良时, 可采用局扇向采场压入新鲜空气, 加强采场局部通风。

5) 矿柱回采和采空区处理

在中段矿房回采完毕后, 可根据顶板围岩的稳固情况, 对上一中段的矿块底柱

和回采结束的采场顶柱做采一留一的方式进行回采；全面采矿法矿房内的不规则矿柱一般不予回收，若矿柱压矿质量较好，必须回收时，应采用人工矿柱代替。矿柱回收顺序沿矿体走向，由远及近采用后退式回采。矿柱回采速度应与矿房回采速度相适应；矿柱回采应采取后退式回采方式，并需制定专门的安全措施。

由于该矿矿床顶板围岩比较稳固，回采结束后，采空区不需作专门处理，利用预留的矿柱支撑顶底板岩石，能够在一定时期内较好地维护采空区的安全。因此，在中段矿柱回收完毕后，可对回采结束的采空区和中段巷道进行密闭处理，并设置警示标志，防止人员误入；若采场顶板出现应力集中情况时，应采取先放顶再密封。

对已有的老采空区，可采用掘进废石进行充填，充填后再进行封闭处理，确保矿山安全生产。

6) 顶板管理

因全面采矿法采场顶板暴露面积大，因此在回采过程中，要制定严格的顶板管理制度，认真做好顶板观测和处理。人员进入采场作业前必须首先通风，然后仔细检查顶板，认真处理完浮石后方可进入。确保作业过程安全。

矿山应建立顶板分级管理制度。设立专门机构或指定人员负责地压管理，及时进行现场监测，做好预测、预报工作。对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。通往塌陷区的井巷应及时封闭，并悬挂警示标志，严禁人员进入塌陷区和回采结束的采空区。

7) 主要技术经济指标

矿块生产能力：60~80t/d；

采矿工效：8~10t/工·班；

炸药消耗：0.5kg/吨；

矿石贫化率：10%；

采矿损失率：8%；

采掘比：296.0m/万 t。

(3) 分层开采

当矿体大于或等于 5m 时采用留矿全面法分层开采；矿体倾角不大于 30°、厚度大于 4m 时，采用全面法分层开采。

设计留矿全面法分层开采的矿块构成要素、采准、切割、矿房通风等参数均与本次设计的留矿全面法分层开采一致。设计留矿法分层开采的矿块构成要素、采准、

切割、矿房通风等参数均与本次设计的普通留矿法分层开采一致。

设计采用自下而上分层回采矿石，下分层回采后再回采上分层。上分层矿石回采前，首先利用废石平场，在废石垫层上进行矿石回采，以减少矿石贫化。

（4）浅孔留矿采矿法

1) 适用条件

适用于矿岩中等稳固以上、急倾斜（倾角大于 50° ）薄-中厚矿体的开采。

2) 矿块构成要素

矿块沿走向布置，一般长为 50m，宽即为矿体厚度，矿块斜长 ≤ 60 m。留顶、底、间柱。顶柱高 2~3m，底柱高 3~4m，间柱宽 6m，漏斗间距 5~7m，采用普通木漏斗底部结构。

3) 采准切割工作

采准工作主要有人行材料通风天井和联络道、漏斗等。切割工作主要是掘进拉底巷道和以拉底巷道为自由面形成拉底空间和劈漏。

4) 回采工艺

浅孔留矿法的回采工作包括：凿岩、爆破、通风、局部放矿、撬顶及平场、大量放矿等。

回采工作自下而上分层进行，分层高度一般为 2~2.5m，采用上向炮孔或水平炮孔。水平炮孔采用 YT-27 凿岩机；上向炮孔使用 YSP-45 型凿岩机。打上向炮孔时，可采用梯段工作面或不分梯段的整层一次打完，梯段工作面长度一般为 10m~15m。孔径 40~42mm，孔深 1.8~2.2m，眼距 0.8~1.0m，排距 0.7m，采用梅花三角形面孔。根据矿山实际情况，采用导爆管起爆网络，由电雷管一次引爆。矿山采用硝铵卷装炸药，毫秒延期导爆管起爆，人工装药爆破。炸药单耗 0.5kg/t。

爆破后首先进行通风，然后洒水、撬毛和平场，再进行局部放矿。

局部放矿时，每次放出崩落矿量的 1/3，通过普通木漏斗利用矿石自重放矿，使回采工作面保持 2.0~2.5m 作业空间。矿房采完后，进行大量放矿，全部放出存留在矿房中的矿石。大量放矿时各漏斗间一定要均匀放矿。

回采过程中采场采用贯穿风流通风，即新鲜风流由中段运输巷道经采准天井和联络道进入采场作业面，清洗工作面后的污风由采场另一侧天井回到上中段回风巷道。

对于通风条件较困难的采场辅以局扇加强通风。

5) 顶板管理

在回采过程中，一定要加强采场顶板管理。爆破后，人员进入采场时一定要首先检查采场顶板，及时处理帮顶浮石，确保安全后方可工作。该矿铅锌矿体及上、下盘围岩比较稳固，一般不需支护，如遇到破碎岩石时，可采用锚杆-钢筋网支护。

在凿岩、爆破、出矿等工作开始时，作业人员只要进入采场，首先要观察采场顶板、帮壁，如果有浮石或不稳定的岩石，均需认真撬毛，处理结束后方可进行作业。

6) 矿柱回采与采空区处理

矿房回采至顶柱位置时，可考虑对顶柱和间柱进行回收，留下上中段底柱支撑上下盘围岩，这部分矿石成为永久损失。矿柱回采应与矿房回采一并考虑，间柱回收采取采一留一，每个矿块只回收一侧间柱。为了保证矿柱回采工作安全，在矿房大量放矿前，要打好顶柱和间柱中的炮孔。矿房全部矿石放完后，再爆破矿柱。矿柱可采用浅孔或中深孔进行崩落，由采场底部结构出矿。

回采完毕后，由于矿岩稳定性好，能够较长时间维持采空区的稳定，加上由于矿体规模较小，形成空区面积不大，因此矿块回采结束后，只需将矿房通往运输平巷的所有出口切实封闭，留运输平巷作下水平开采时的回风巷道即可。

开采过程中，根据回采的具体位置圈定地表塌陷和错动范围，对塌陷区进行测量，并在地表设立围栏和明显的警示标志，以防人畜误入，造成事故。

7) 主要技术经济指标

矿块生产能力：60~80t/d；

采矿工效：10~15t/工·班；

炸药消耗：0.5kg/吨；

矿石贫化率：10%；

采矿损失率：8%；

采掘比：271.8m/万 t。

(5) 嗣后废石充填开采

该采矿方法的矿块构成要素、采准、切割、矿房通风等参数均与本次设计的普通空场采矿法一致。

矿房内自下而上采用废石干式充填。首先将回采完毕的矿房下部装矿联络平巷及切割联络巷采用浆砌块石进行封堵，砌筑浆砌石挡墙厚度同底柱厚度为3m；然

后采用强度不低于 C30 的水泥浆灌缝。每隔 1.5m 设置一趟 $\Phi 108 \times 5.0\text{mm}$ 的无缝钢管作为上部采场（矿房）的渗水管，以确保上部采空区的少量渗水全部顺利排至下部中段。渗水管坡度为-0.5%，渗水管上部钻 $\Phi 6\text{mm}$ 菱形布设的小孔，外包一层土工布。

采空区充填料采用废石进行填充。设计填充料（废石）由矿车运至需要充填采场（已回采完毕的矿房）上部中段，经充填联络巷将充填料倒入已回采完毕的矿房。充填料自下而上充填至矿房，并接顶背实。

矿房充填完毕后，采用浆砌块石将充填联络平巷封堵，砌筑浆砌石挡墙厚度同顶柱厚度为 3m；然后采用强度不低于 C30 的水泥浆灌缝。

设计要求嗣后充填矿房与矿石回采矿房应至少间隔一个矿房，以确保各自施工互不干扰。

为确保矿山企业在嗣后充填过程中，采空区充填接顶达到设计要求，建议矿山专人进行施工监督，并及时编写相应的充填施工记录。

4.4 采矿回采率与“三率”指标符合性

根据 2016 年 1 月 14 日河南省国土资源厅公告“豫国土资〔2016〕3 号”《河南省国土资源厅关于金、钼、铁、铝、耐火粘土、水泥用灰岩、珍珠岩、天然碱等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》中“金矿资源合理开发利用‘三率’最低指标要求，地下开采矿山，缓倾斜中等稳固薄矿体，矿体开采回采率不低于 87%；倾斜中等稳固薄矿体，矿体开采回采率不低于 85%；急倾斜中等稳固中厚矿体，矿体开采回采率不低于 87%；倾斜中等稳固中厚矿体，矿体开采回采率不低于 82%。

本次设计的综合采矿回采率为 92%，符合公告要求。

4.5 开采崩落范围的确定

圈定岩石移动崩塌范围是根据矿区地质情况和岩性的物理力学性质，结合相近矿山经验，采用类比法来确定矿体上、下盘及端部岩石移动角，然后从矿体最低开采边界向上圈划崩落漏斗，崩落漏斗和地表交线即为圈定的地表移动崩落范围。

根据矿体赋存条件和岩层特点，参考同类矿山及矿山以往实际情况，采用类比法确定岩体移动角为：上盘 75°，端部 75°，表土层 45°。据此圈定出矿山开采可能带动地表岩石的移动范围。即为开采崩落范围。

设计坑口和工业场地均布置在崩落范围外。

4.6 扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性

矿体端部未封闭，由于勘探程度较低，控制工程有限，估算保有储量不代表矿体边界。圈定资源储量的矿体深部未闭合，其资源潜力较大。

从矿区成矿条件和矿体赋存稳定性分析，矿体深部及两端成矿前景较好。通过进一步加强探矿，矿区资源储量与级别可望得到扩大与提高，延长矿山生产服务年限的可能性较大。

矿山在生产过程中，可通过生产开拓和探矿工程进一步提高已探明保有储量级别和增加保有储量，从而增加可采矿量，延长矿山服务年限。

4.7 矿山总平面布置

（1）工业场地

依据矿山现状和保有储量赋存条件，方案设计矿区共设 29 个开拓系统。根据矿山各开采系统开拓方案和生产需要，通常情况下矿山各开拓采系统应建有：提升机房、空压机房、生产水池、变（配）电室、机修房、矿石临时堆场、排土场等设施。

由于本矿山大部分开拓系统已探采多年，生产所需的提升机房、空压机房、生产水池、变（配）电室、机修房、排土场和矿区道路等主要设施均已建成和使用，因此，矿山各系统其今后生产中将继续使用现有的设施。

设计和利用的工业场地地表设施均布置在地表塌陷区外安全地带，地表及工业场地建筑物均未出现裂缝等不良现象。现有工业场地建筑物均可满足矿山生产要求。

（2）爆破器材临时存放点

目前灵宝金源矿业股份有限公司已取得有三门峡市公安局颁发的爆破作业单位许可证（非营业性），编号：4112001300015，本次设计金源二矿各开拓系统井下爆破作业均由灵宝金源矿业股份有限公司组织实施。

各开拓系统井下爆破所需雷管和炸药由专人专车运送，随用随取，及时退回，不在坑道内外存留爆破器材。

矿山今后在使用爆破器材中应严格按照《爆破安全规程》（GB6722-2014）规定要求，自觉接受当地公安部门的监督管理，确保矿山的安全生产。

(3) 排土场（废石临时堆场）

本次方案设计在各开拓系统的主要运输平硐（井）口设废石临时堆场。各废石临时堆场不在基本农田范围内，且无林地。

表 4-5 各开拓系统废石临时堆场位置及容积一览表

序号	开拓系统	主要工业场地、排土场位置	占地面积 (m ²)	堆置高度 (m)	总容积 (万m ³)	已堆容积 (万m ³)	剩余容积 (万m ³)	是否原有
1	大湖2号矿体开拓系统	535坑运输平硐口	2500	30	5.0	1.2	3.8	原有
		690坑运输平硐口	1800	25	3.0	0.8	2.2	原有
2	罗山18#竖井开拓系统	罗山18#竖井口	9500	50	31.7	6.5	25.2	原有
3	桐沟竖井开拓系统	桐沟1038竖井	1500	25	2.5	0.5	2.0	原有
4	大湖F8-1矿体开拓系统	701坑运输平硐	1300	22	1.9	0.4	1.5	现有
5	石崖S8矿体开拓生产系统	PD1060平硐	1200	25	2.0	0.5	1.5	现有
		PD1028平硐	1000	20	1.3	0.4	0.9	现有
6	黑峪子S845矿体开拓生产系统	PD978平硐	1600	25	2.7	1.2	1.5	现有
		PD885平硐	1450	25	2.4	0.7	1.7	现有
7	灵湖650坑平硐开拓系统	650坑排渣平硐	4500	35	10.5	2.5	8.0	现有
8	灵湖石灰沟开拓系统	646坑	1800	25	3.0	0.5	2.5	现有
		633坑	1450	25	2.4	0.4	2.0	现有
9	灵湖竹岭竖井开拓系统	竹岭竖井	2800	35	6.5	1.8	4.7	现有
10	灵湖姚沟开拓系统	600坑	3550	28	6.6	1.2	5.4	现有
11	灵湖天地沟F5-I①矿体开拓系统	752坑	1350	25	2.3	0.6	1.7	现有
		688坑	1860	30	3.7	0.7	3.0	现有
12	桥上寨开拓系统	696主提升竖井	3500	50	11.7	2.7	9.0	现有
13	秦南上部开拓系统	800坑	9000	35	21.0	8.0	13.0	现有
		725坑	10000	25	16.7	7.0	9.7	现有
		9坑	12000	35	28.0	12.5	15.5	现有
14	秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统	秦南竖井	8500	30	17.0	5.0	12.0	现有
		石家峪竖井	9000	35	21.0	6.5	14.5	现有
15	观音峪S903、S904矿体联合开拓系统	PD857坑	1200	20	1.6	0.4	1.2	现有
		PD900坑	1300	20	1.7	0.0	1.7	新建
		PD885坑	1300	20	1.7	0.0	1.7	新建
16	观音峪S311矿体开拓系统	PD1515	1450	20	1.9	0.0	1.9	新建
		PD1450	1230	20	1.6	0.0	1.6	新建
17	观音峪观I-II、III、IV矿体开拓系统	PD1249	1700	35	4.0	0.0	4.0	新建
18	观音峪观I-I、观VI矿体开拓系统	PD1420	1450	25	2.4	0.0	2.4	新建
19	寺上S51-1矿体开拓系统	PD1150	1500	28	2.8	0.0	2.8	新建
20	寺上S51-2矿体开拓系统	PD1194	1250	20	1.7	0.0	1.7	新建
21	王家峪竖井开拓系统	王家峪竖井	3500	35	8.2	2.2	6.0	现有

序号	开拓系统	主要工业场地、 排土场位置	占地面积 (m ²)	堆置高度 (m)	总容积 (万m ³)	已堆容积 (万m ³)	剩余容积 (万m ³)	是否原有
22	寺上1562-I矿体开拓系统	PD1615	1250	25	2.1	0.0	2.1	新建
23	寺上1562-II矿体开拓系统	PD1450	1450	36	3.5	0.7	2.8	新建
24	寺上H8703 矿体开拓系统	PD1175	2850	35	6.7	0.0	6.7	新建
25	寺上S1 矿体开拓系统	PD1236	3660	35	8.5	0.0	8.5	新建
26	寺上S211 矿体开拓系统	PD1390	1700	30	3.4	0.0	3.4	新建
		PD2	1500	25	2.5	0.5	2.0	现有
		PD4	1300	25	2.2	0.7	1.5	现有
27	寺上S6 矿体开拓系统	PD1350	4600	25	7.7	1.4	6.3	现有
28	寺上T1 铁矿体开拓系统	PD1248	3200	30	6.4	0.0	6.4	新建
29	寺上T2 铁矿体开拓系统	PD1202	1500	25	2.5	0.0	2.5	新建
		PD1170	2400	25	4.0	0.0	4.0	新建
合 计		43 座						

设计在排土场（废石临时堆场）底部设浆砌石挡墙，废石场坡脚应以大块废石为主，在危险范围内设安全警示标志；排土卸载平台边缘，有固定的挡车实施，其高度不小于轮胎直径的 1/2，车挡顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的 1/4 和 3/4。废石临时堆场的废石向区外转运时，采用装载机装载废石、自卸汽车运输。

排土场（废石临时堆场）进行排土作业时圈定危险范围、并设警示标志，底部尽量排弃大块岩石，排土卸载平台边缘设固定的挡车设施。

设计要求排土作业应设专人指挥，卸载废石时垂直排土工作线、不应进入危险区域作业，遇烟雾、粉尘、照明不良和雨雪大风天要停止排土作业。

汛期应对排土场（废石临时堆场）和下游拦渣坝进行巡视，发现问题应及时修复，防止连续暴雨后发生泥石流和垮坝事故；洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理。发现问题应及时修复。

矿山应建立健全排土场（废石临时堆场）排土作业制度、安全巡视制度等规章制度，并认真贯彻落实。

排土场（废石临时堆场）应按设计要求进行施工和堆放，为了保证排土场的稳定，设计采取了如下措施：

- 1) 对地形条件不利于排土场稳定的区域及时提出治理措施。
- 2) 做好排土场防排水措施，必要地段在排土场堆积之前修建导水构筑物，以避免发生泥石流。

3) 在排土场的堆积过程中, 对地基较差地段, 控制排土场的堆积速度。当排土场堆高超过一定高度时, 在坡脚部位堆积护堤, 以保证排土场的稳定性。另外, 在生产过程中, 要采用间歇式排土, 分区段不集中排弃方式, 以减缓排土场的下沉量。

4) 排土场排弃作业时, 需圈定滚石危险范围, 并设立警戒标志, 严禁闲杂人员入内。

5) 排土场排土线路路基面向排土场内侧为 2.5‰~5‰的反坡; 在独头卸载线端部, 必须设置车挡, 车挡应有完好的挡栏指示和灯光示警。

(4) 水源地

矿山生产用水水源为沉淀后的井下涌水或山涧水; 生活水源为区外拉水。生活饮用水进行严格消毒和烧开后, 方可供职工饮用。

4.8 矿山供电与通讯

(1) 矿山供电

1) 矿山供电电源及方案

金源二矿北边各开拓系统采矿工程主要位于灵宝市阳平镇境内, 在阳平镇境内有灵宝金源矿业股份有限公司 110kV 变电站一座, 变电站主变二台, 单台容量 31500kVA; 南部各开拓系统采矿工程主要位于灵宝市朱阳镇境内, 在朱阳镇境内有灵宝金源矿业股份有限公司 110kV 变电站一座, 变电站主变二台, 单台容量 31500kVA。

根据矿山各开拓系统采矿工程用电需要, 设计在各主要硐、井口附近设一座 10kV 配电站, 所需二回 10kV 架空电源线分别引自灵宝金源矿业股份有限公司 110 千伏变电站 10kV 侧不同母线段。

主供电电源为 10kV, 井上低压动力设备配电电压 380/220V, 采用中性点接地系统; 井下低压动力设备配电电压 380V, 采用中性点不接地系统。井上照明采用 220V, 井下采掘工作面、天井梯子间及各类硐室检修用的检修手提行灯采用 36V, 主巷采用 127V 电压照明, 采掘作业面和行灯采用 36V 电压照明。

根据用电负荷, 估算各开拓系统供电设备如下。

表 4-6 金源二矿各开拓系统主要供电设备一览表

序号	开拓系统	开拓方式	生产能力(万 t/a)	变压器安装位置	变压器型号
1	大湖 2 号矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	2.6	02 坑回风平硐口	1 台 S11-315/10 型变压器, 中性点接地, 向 02 坑工业场地主扇风机、照明等设备设施供电。
				535 坑运输平硐口	1 台 S11-315/10 型变压器, 中性点接地, 向 535 工业场地空压机、机修、办公照明等设备设施供电。
				690 坑运输平硐口	1 台 S11-500/10 型变压器, 中性点接地, 向 690 工业场地机修、办公照明等设备设施供电
				井下	在 690 坑内 1#盲斜井口配电硐室内安装有 1 台 KS11-500/10 型矿用变压器, 设计该变压器供井下 1#盲斜井提升机、架线电机车和照明设施及其他备用负荷供电。 设计在井下+540m 中段提变电硐室, 安装 1 台 KS11-500/10 型矿用变压器, 供井下 2#、3#、4#盲斜井提升机、+540m 中段架线电机车、装载机和照明设施及其他备用负荷供电。+330m 中段配电室内安装 1 台 KS11-800/10 型矿用变压器, 供井下排水泵、局扇、采场电耙、辅扇和照明设施及其他备用负荷供电。
2	罗山 18#竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	9	罗山 18#竖井口	1 台 S9-500-6/10 型变压器, 中性点接地, 向地表空压机、机修、办公照明等设备设施供电; 1 台 S9-500-6/10 型变压器, 中性点接地, 向地表竖井提升机供电。
				东斜井(回风)口	在东回风斜井口安装一台 S11-315/10 型变压器, 中性点接电, 为主扇风机及坑口值班室照明供电。
				井下	17、19、22 号矿体井下+260m 中段配电硐室内安装一台 KS11-500/10 型变压器, 中性点不接地, 向井下 3#盲斜井提升机、4#盲斜井提升机、辅扇、电机车、电耙等设备供电。在井下+435m 中段新增一台 KS11-400/10 型变压器, 向井下 1#号盲斜井提升机、2#号盲斜井提升机、局扇、装载机、电耙等设备供电。井下+260m 中段水泵房附近设一座 10kV 中央变电所, 供井下高压水泵供电。
3	桐沟竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	2	桐沟 1038 竖井口	1 台 S11-630/10/0.4kV 变压器和 1 台 S11-500/10/0.4kV 变压器, 分别为空压机、提升机的控制设备、辅助设备、机修、办公生活照明等用电设备提供。
				848 坑回风平硐口	在 848 回风平硐口安装一台 S11-315/10 型变压器, 中性点接电, 为主扇风机及坑口值班室照明供电。

				井下	S842 矿体在井下+260m 中段新增一台 KS11-400/10 型变压器,向井下 5#号盲斜井提升机辅扇、局扇、装载机、水泵、电耙等设备供电。S7 矿体在井下+260m 中段新增一台 KS11-400/10 型变压器,向井下 6#号盲斜井提升机局扇、辅扇、局扇、装载机、水泵、电耙等设备供电。在桐沟竖井井下+400m、+50m 中段各建设有一座中央变电所,中央变电所 10kV 供配电系统分别为水泵和变压器提供 10kV 电源。
4	大湖 F8-1 矿体开拓系统	斜坡道开拓	1.1	738 坑回风平硐口	在 738 回风平硐口安装一台 S11-315/10 型变压器,中性点接电,为主扇风机及坑口值班室照明供电。
				701 坑运输平硐口	设计在 701 坑口工业场地布置一台 S11-400/10 型变压器,中性点接地,向地空压机、机修、办公照明等设备设施供电。
				井下	在井下+630m 车场附近的配电硐室内布置一台 KS11-250/10 型变压器,向井下排水泵、局扇、采场电耙、照明等用电设备供电。
5	石崖 S8 矿体开拓生产系统	平硐开拓	1.2	PD1120 回风平硐口	在 1120 回风平硐口安装一台 S11-315/10 型变压器,中性点接电,为主扇风机及坑口值班室照明供电。
				PD1060 平硐口	设计在 1060 坑口工业场地布置一台 S9-500/10 型变压器,中性点接地,向地空压机、机修、办公照明等设备设施供电。
				井下	在 1060 坑口安装一台 KS11-250/10 型变压器,向井下排水泵、局扇、采场电耙、照明等用电设备供电。
6	黑峪子 S845 矿体开拓生产系统	平硐+盲斜井联合开拓	1	PD1168 回风平硐口	在 1168 回风平硐口安装一台 S9-250/10 型变压器,中性点接电,为主扇风机及坑口值班室照明供电。
				井下	在+1030m 中段安装一台 KS11-250/10 型变压器,供井下 1#盲斜井提升机、照明用电;在 +915m 中段安装一台 KS11-250/10 型变压器,向井下 2#盲斜井提升机、排水泵、局扇、采场电耙、照明等用电设备供电。
				PD885 平硐口	设计在 885 坑口工业场地布置一台 S11-500/10 型变压器,中性点接地,向地空压机、机修、办公照明等设备设施供电。
7	灵湖 650 坑平硐开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	0.8	650 坑	在 650 坑口工业场地布置一台 S9-400/10 型变压器,中性点接地,向地空压机、机修、办公照明等设备设施供电。
				588 坑回风平硐	在 588 回风平硐口安装一台 S11-250/10 型变压器,中性点接电,为主扇风机及坑口值班室照明供电。

				井下	650 坑内盲斜井口安装一台 S11-630/10 型变压器, 供 1#盲斜井提升机、照明等用电设备供电; 在+425m 中段安装有 1 台 KS11-630/10 型变压器, 供 2#盲斜井提升机、排水泵、照明等用电设备供电; 井下安装有 KS11-500/10 型变压器, 供排水泵、局扇、采场电耙、照明等用电设备供电。
8	灵湖石灰沟开拓系统	平硐+斜坡道联合开拓	1.2	700 坑回风平硐	在 700 回风平硐口安装一台 S11-250/10 型变压器, 中性点接电, 为主扇风机及坑口值班室照明供电。
				井下	F5-VIII 矿体安装一台 KS11-315/10 型变压器, 供排水泵、局扇、照明等用电设备供电; F1-II 矿体安装一台 KS11-315/10 型变压器, 供排水泵、局扇、照明等用电设备供电。
9	灵湖竹峪竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	6.4	竹峪竖井	1 台 S11-630/10 型变压器, 中性点接地, 向竹峪竖井提升机电控、空压机、机修、办公照明等设备设施供电。
				658 坑回风平硐	在 658 回风平硐口安装一台 S11-250/10 型变压器, 中性点接电, 为主扇风机及坑口值班室照明供电。
				井下	设计在井下+148m 中段安装 1 台 KS11-200/10 型空压机, 供井下局扇、照明等设备用电; 在+98m 中段安装 2 台 KS11-250/10 型变压器, 向井下盲斜井提升机、采场电耙、局扇、照明等设备供电。 水泵房附近设一座 10kV 中央变电所, 供井下高压水泵供电。
10	灵湖姚头沟开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	4.6	613 坑回风平硐	在 613 回风平硐口安装一台 S11-250/10 型变压器, 中性点接电, 为主扇风机及坑口值班室照明供电。
				600 坑	1 台 S11-315/10 型变压器, 中性点接地, 向空压机、机修、办公照明等设备设施供电。
				井下	井下安装 2 台 KS11-500/10, 供盲斜井提升机、排水泵、采场电耙、局扇、照明等用电设备供电。
11	灵湖天地沟 F5-I ① 矿体开拓系统	平硐+斜坡道+盲斜井联合开拓	1.1	788 坑回风平硐	在 788 回风平硐口安装一台 S11-160/10 型变压器, 中性点接电, 为主扇风机及坑口值班室照明供电。
				688 坑	1 台 S11-315/10 型变压器, 中性点接地, 向空压机、机修、办公照明等设备设施供电。
				井下	井下安装 2 台 KS11-315/10, 供盲斜井提升机、排水泵、采场电耙、局扇、照明等用电设备供电。
12	桥上寨开拓系	竖井+盲斜井联合开	8	688 回风斜井口	1 台 S9-250/10 型变压器, 中性点接地, 向 688 回风斜井工业场地主扇风机、照明等设备设施供电。

	统	拓		696 主提升竖井口	1 台 S9-500/10 型变压器, 中性点接地, 向 696 竖井工业场地提升机、一台空压机、机修、办公照明等设备设施供电; 1 台 S9-250/10 型变压器, 中性点接地, 向 696 竖井一台空压机和 680 回风斜井工业场地主扇风机、照明等设备设施供电。
				井下	696 主竖井井下+400m、+340m 中段变电硐室内分别安装有 1 台 KS11-500/10 型矿用变压器, 供井下+340m 中段排水泵、+290m 中段盲斜井提升机等设备、设施用电。 设计在井下+260m 中段变电硐室内安装 1 台 KS11-500/10 型矿用变压器, 供井下一级盲斜井提升机、+260m 中段辅扇风机、装载机、潜水泵、采场电耙、局扇和照明设施及其他备用负荷供电。 目前在井下+230m 中段变电硐室内安装有 1 台 KS9-315/10 型矿用变压器, 设计该变压器供井下二级盲斜井提升机、装载机辅扇、局扇和照明设施及其他备用负荷供电。 设计在井下+130m 中段水泵硐室旁设变电硐室, 安装 1 台 KS11-500/10 型矿用变压器, 供井下+130m 中段排水泵和照明设施及其他备用负荷供电。
13	秦南上部开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	23	800 坑口	在 800 坑坑口附近工业场地建一座 10kV 变电所。变电所设一台 S11-200/10/0.4kV 变压器, 分别为办公生活照明、生产调度室、机修、电机车等用电设备提供电源。
				725 坑口	1 台 S11-160/10/0.4kV 变压器, 为办公生活照明、机修、电机车等用电设备提供。
				9 坑口	1 台 S11-160/10/0.4kV 变压器, 为办公生活照明、机修、电机车等用电设备提供。
				62 坑回风平硐口	1 台 S11-250/10/0.3kV 变压器, 为风机和照明等用电设备提供电源。
				870 坑回风平硐口	1 台 S11-250/10/0.4kV 变压器, 为风机和照明等用电设备提供电源。
				井下	在+800m 中段采场附近安装 1 台 KS11-400/10/0.4kV 变压器, 为采场局扇、装岩机及专用照明变压器等用电设备提供电源。在+750m 中段采场附近设 1 台 KS9-500/10/0.4kV 变压器, 为采场局扇、装岩机及专用照明变压器等用电设备提供电源。在+725m 中段盲斜井附近设 1 台 KS11-630/10/0.4kV 变压器, 该变压器分别为采场局扇、装岩机、采场电耙、水泵及专用照明变压器等用电设备提供电源。
14	秦南竖井-石家	竖井+盲斜井联合开拓	6	秦南竖井口	1 台 S11-630/10/0.4kV 变压器和 1 台 S11-500/10/0.4kV 变压器, 分别为空压机、提升机的控制设备、辅助设备、847 坑风机、机修、办公生活照明等用电设备提供。

	峪竖井联合开拓系统			石家峪竖井口	在石家峪竖井口空压电站建有一座 10kV 变电所。变电所设 1 台 S11-500/10/0.4kV 变压器，分别为空压机、提升机附属低压配套设备、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。
				井下	在秦南竖井井下+400m、0m 中段各建设有一座 10kV 中央变电所，中央变电所 10kV 供配电系统分别为水泵和变压器提供 10kV 电源。在+400m、+0m 中段配电硐室内分别安装 1 台 kS11-400/10/0.4kV 变压器为局扇、盲斜井提升机、装载机、采场电耙、电机车等用电设备提供电源。石家峪井下+480m 中段设 1 台 kS11-100/10/0.4kV 变压器，为照明用电设备提供电源；1 台 kS11-500/10/0.4kV 变压器，为中段采场局扇、盲斜井提升机装岩机及专用照明变压器等用电设备提供电源。
15	观音峪 S903、S904 矿体联合开拓系统	平硐+斜坡道联合开拓	3.7	PD973 坑回风平硐口	1 台 S9-160/10 型变压器，中性点接地，向 973 回风平硐工业场地主扇风机、照明等设备设施供电。
				PD857 坑口	设 1 台 S11-315/10/0.4kV 变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。
				井下	在 857 坑口安装一台 KS11-250/10 型变压器，向井下局扇、采场电耙、照明等用电设备供电。
16	观音峪 S311 矿体开拓系统	平硐开拓	3.7	PD1450 坑口	在 1450 坑口安装一台 S11-250/10 型变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。
				井下	在 1450 坑口安装一台 KS11-160/10 型变压器，向井下局扇、采场电耙、照明等用电设备供电。
17	观音峪观 I - II、III、IV 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	1.3	PD1249 坑口	在 1249 坑口安装一台 S11-160/10 型变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。
				井下	在 1249 坑口安装一台 KS11-160/10 型变压器，向井下局扇、盲斜井提升机、采场电耙、照明等用电设备供电。
18	观音峪观 I - I、观 VI 矿体开拓系统	平硐开拓	1.3	PD1420 坑口	在 1420 坑口安装一台 S11-125/10 型变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。
				井下	在 1420 坑口安装一台 KS11-50/10 型变压器，向井下局扇、采场电耙、照明等用电设备供电。
19	寺上 S51- I 矿体开拓系统	平硐开拓	1	PD1150 坑口	在 1150 坑口安装一台 S11-125/10 型变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。
				井下	1 台 KS11-200/10 型变压器，向井下局扇、照明等用电设备供电。
20	寺上 S51- II	平硐开拓	1.1	PD1149 坑口	在 1149 坑口安装一台 S11-125/10 型变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备

	矿体开拓系统				备提供电源。
				井下	1 台 KS11-200/10 型变压器，向井下局扇、采场电耙、照明等用电设备供电。
21	王家峪竖井开拓系统	竖井+盲斜井联合开拓	5	王家峪竖井口	在王家峪竖井口安装 2 台 ZSCB10-750 型变压器，供竖井提升机供电；2 台 S11-630/10/0.4 型变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。
				井下	井下安装 1 台 KS11-400/11 型变压器和 2 台 KS11-630/11 型变压器，向井下局扇、盲斜井提升机、局扇、采场电耙、装载机照明等用电设备供电。
22	寺上 1562-I 矿体开拓系统	平硐开拓	1.2	PD1615 坑口	在 1615 坑口安装一台 S11-100/10 型变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。
				井下	1 台 KS11-50/10 型变压器，向井下局扇、采场电耙、照明等用电设备供电。
23	寺上 1562-II 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	1.3	PD1562 坑口	在 1562 坑口安装一台 S11-100/10 型变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。
				井下	1 台 KS11-50/10 型变压器，向井下局扇、照明等用电设备供电。
24	寺上 H8703 矿体开拓系统	平硐+盲竖井联合开拓	3.6	PD1175 坑口	在 1175 坑口安装一台 S11-125/10 型变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。
				井下	1 台 KS11-315/10 型变压器，向井下局扇、盲斜井提升机、采场电耙、照明等用电设备供电。
25	寺上 S1 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	8.4	PD1236 坑口	在 1236 坑口安装一台 S11-400/10 型变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。
				井下	1 台 KS11-315/10 型变压器，向井下局扇、盲斜井提升机、采场电耙、照明等用电设备供电。
26	寺上 S211 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	1.6	PD4 坑口	在 PD4 坑口安装一台 S11-125/10 型变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。
				井下	1 台 KS11-200/10 型变压器，向井下局扇、盲斜井提升机、采场电耙、照明等用电设备供电。
27	寺上 S6 矿体开拓系统	平硐+盲斜井联合开拓	9.5	PD1350 坑口	在 1350 坑口安装一台 S11-315/10 型变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。
				井下	1 台 KS11-500/10 型变压器，向井下局扇、盲斜井提升机、采场电耙、照明等用电设备供电。
28	寺上 T1 铁	平硐开拓	3.7	PD1248 坑口	在 PD1248 坑口安装一台 S11-160/10 型变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。

	矿体开拓系统			井下	1 台 KS11-50/10 型变压器，向井下局扇、采场电耙、照明等用电设备供电。
29	寺上 T2 矿体开拓系统	平硐开拓	3.7	PD1170 坑口	在 PD1170 坑口安装一台 S11-160/10 型变压器，分别为空压机、机修、办公生活照明等用电设备提供电源。
				井下	1 台 KS11-50/10 型变压器，向井下局扇、采场电耙、照明等用电设备供电。

2)井下电缆敷设

竖井、斜井入井高压电缆采用 ZR-YJLV43 或 MYJLV43-8.7/15kV 型矿用阻燃电缆，平硐入井高压电缆采用 ZR-YJV22-8.7/10kV 型矿用阻燃电缆。

井下采用矿山专用铠装阻燃电缆供电，井下移动设备采用矿用阻燃橡套电缆，低压供电电缆采用 ZR-YJLV22-0.6/1kV 型矿用阻燃电缆，控制电缆用 ZR-VV22-0.6/1KV 型矿用阻燃电缆，照明导线选用 ZR-VV 型阻燃电缆。主巷采用 127V 电压照明，采掘作业面和行灯采用 36V 电压照明。

地面设施车间内低压配电线路采用 ZR-YJV-0.66/1KV 聚乙稀绝缘电力电缆沿电缆沟穿管敷设，室外低压配电线路采用 ZR-YJV22 型聚乙稀绝缘铠装电力电缆沿电缆沟或直埋地敷设。

(2) 矿山通讯

设计在各开拓系统工业场地的地面监控中心各安装数字型生产调度电话总机 1 部作为内部通讯使用。通信联络系统由主机、固定电话、调度电话接入终端、综合分站、光缆、信号线缆等设备组成。具有呼叫调度、调度呼叫用户、用户通话、用户紧急呼叫调度、中继汇接、强插、强拆等功能。在生产、调度、管理、救援等各环节中，通过发送和接收通信信号实现通信及联络的系统。

通讯线路分别从两个不同坑口入井。

4.9 主要基建工程量及基建期

4.9.1 大湖 2 号矿体开拓系统基建工程量与基建期

基建开拓工程主要包括：开拓、运输、通风、排水系统和采矿所需的采切及探矿工程。

根据大湖 2 号矿体开拓系统布置和矿山三级矿量平衡要求，本次设计将矿山 +470m 中段以上开拓工程均列入基建范围。+470m 中段以下采准工程虽不在本次设计基建范围内，但与+470m 中段以上采准工程相配套的开拓工程(3#盲斜井及+330m

中段水仓、配电硐室等配套工程）列入基建范围。

开拓系统基建工程总量为 5830m/28729.00m³，详见下表。

表 4-7 大湖 2 号矿体开拓系统基建工程量表

生产系统	序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
			净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程								
大湖2号矿体开拓系统	1	+540m 中段石门	4.93	4.93	570	2810.10	局支	
	2	+540m 中段沿脉	4.93	4.93	700	3451.00	局支	
	3	盲斜井联络巷道	5.75	5.75	30	172.50	局支	
	4	盲斜井及提升硐室	5.75	5.75	280	1610.00	局支	
	5	+575m 中段沿脉	4.93	4.93	510	2514.30	局支	
	6	+610m 中段沿脉	4.93	4.93	450	2218.50	局支	
	7	+645m 回风中段	4.93	4.93	1600	7888.00	局支	
	8	盲斜井联络巷道	5.75	5.75	40	230.00	局支	
	9	盲斜井及提升硐室	5.75	5.75	530	3047.50	局支	
	10	+505m 中段	4.93	4.93	30	147.90	局支	
	11	+470m 中段	4.93	4.93	40	197.20	局支	
	12	+330m 水仓、硐室	4.00	4.00	180	720.00	局支	
	13	+330m 水仓、硐室	4.00	4.00	180	720.00	局支	
	14	端部上山	4.44	4.44	550	2442.00	局支	
		小 计				5690	28169.00	
采切工程								
	1	矿块采切	4.0	4.0	170	680.00	不支	
	2	小 计			170	680.00		
合 计					5830	28729.00		

依据施工顺序和建设条件，结合施工队伍技术和管理水平，考虑平巷作业时矿山最多可安排 3 个工作面同时掘进施工（平巷掘进 100 m/月；斜井、上山、采切掘进 80 m/月），故计划编排该矿开拓系统基建期为 22 个月。

4.9.2 罗山 18#竖井开拓系统基建工程量与基建期

根据罗山 18#竖井开拓系统布置和矿山三级矿量平衡要求，本次设计将矿山 +260m 中段以上所有开拓工程均列入基建范围。

开拓系统基建工程总量为 3235m/15093.20m³，详见下表。

表 4-8 罗山 18#竖井开拓系统基建工程量表

生产系统	序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
			净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程								

生产系统	序号	工程名称	井巷断面积 (m ²)		工程量		支护型式	备注
			净	掘进	长度 (m)	方量 (m ³)		
罗山18#竖井开拓系统	1	+400m 中段	4.93	4.93	530	2612.90	局支	
	2	+365m 中段	4.93	4.93	400	1972.00	局支	
	3	+330m 中段	4.93	4.93	250	1232.50	局支	
	4	+295m 中段	4.93	4.93	520	2563.60	局支	
	5	+260m 中段	4.93	4.93	400	1972.00	局支	
	6	端部上山	4.44	4.44	455	2020.20	局支	
		小 计			2555	12373.20		
采切工程								
	1	矿块采切	4.0	4.0	680	2720.00	不支	
	2	小 计			680	2720.00		
合 计					3235	15093.20		

依据施工顺序和建设条件,结合施工队伍技术和管理水平,考虑平巷作业时矿山最多可安排2个工作面同时掘进施工(平巷掘进100m/月;斜井、上山、采切掘进80m/月),故计划编排该矿开拓系统基建期为18个月。

4.9.3 桐沟竖井开拓系统基建工程量与基建期

根据桐沟竖井开拓系统布置和矿山三级矿量平衡要求,本次设计将矿山+260m中段以上所有开拓工程均列入基建范围。

开拓系统基建工程总量为9285m/45439.75m³,详见下表。

表 4-9 桐沟竖井开拓系统基建工程量表

生产系统	序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
			净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程								
桐沟竖井开拓系统	1	+260m 中段石门	4.93	4.93	1250	6162.50		S842
	2	盲斜井联络巷道	5.75	5.75	30	172.50	局支	
	3	盲斜井及提升硐室	5.75	5.75	365	2098.75	局支	
	4	+260m 中段	4.93	4.93	500	2465.00	局支	
	5	+310m 中段	4.93	4.93	900	4437.00	局支	
	6	+360m 中段	4.93	4.93	900	4437.00	局支	
	7	端部上山	4.44	4.44	150	666.00	局支	
	8	+260m 中段	4.93	4.93	1500	7395.00	局支	黑峪子 S7、N2
	9	+300m 中段	4.93	4.93	2800	13804.00	局支	
	10	端部上山	4.44	4.44	550	2442.00	局支	
	小 计				8945	44079.75		
采切工程								

生产系统	序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
			净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
	1	矿块采切	4.0	4.0	340	1360.00	不支	
	2	小 计			340	1360.00		
合 计					9285	45439.75		

依据施工顺序和建设条件,结合施工队伍技术和管理水平,考虑平巷作业时矿山最多可安排 4 个工作面同时掘进施工(平巷掘进 100 m/月;斜井、上山、采切掘进 80 m/月),故计划编排该矿开拓系统基建期为 26 个月。

4.9.4 大湖 F8- I 号矿体开拓系统基建工程量与基建期

本次设计将大湖 F8- I 号矿体开拓系统全部开拓工程均列入基建范围。大湖 F8- I 号矿体开拓系统基建工程总量为 1995m/10182.5m³。

表 4-10 大湖 F8- I 号矿体开拓系统基建工程量表

生产系统	序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
			净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程								
F8- I	1	+735m 回风中段	5.52	5.52	355	1959.60	局支	
	2	+665m 中段石门	5.52	5.52	335	1849.20	局支	
	3	+665m 中段	5.52	5.52	125	690.00	局支	
	4	+700m 中段	5.52	5.52	125	690.00	局支	
	5	+630m 中段石门	5.52	5.52	310	1711.20	局支	
	6	+630m 中段	5.52	5.52	80	441.60	局支	
	7	端部上山	4.44	4.44	360	1598.40	局支	
	8	溜 井	3.14	3.14	45	141.30	不支	
	9	井下水仓	4.51	4.51	120	541.20	不支	
	10	小 计			1855	9622.5		
采切工程								
	1	矿块采切	4.0	4.0	140	560.00	不支	
	2	小 计			140	560.00		
合 计					1995	10182.5		

大湖 F8- I 号矿体开拓系统最多可安排 2 个工作面同时掘进施工,故计划编排该开拓系统基建期为 13 个月。

4.9.5 石崖 S8-1 矿体开拓系统基建工程量与基建期

根据石崖 S8-1 矿体开拓系统布置和矿山三级矿量平衡要求,本次设计将矿山 +1060m 中段以上开拓工程均列入基建范围。

开拓系统基建工程总量为 825m/3884.65m³。

表 4-11 石崖 S8-1 矿体开拓系统基建工程量表

生产系统	序号	工程名称	井巷断面面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
			净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程								
石崖S8-1矿体开拓系统	1	+1120m 中段	4.93	4.93	275	1355.75	局支	
	2	+1090m 中段	4.93	4.93	280	1380.40	局支	
	3	+1060m 中段	4.93	4.93	50	246.50	局支	
	4	端部上山	4.44	4.44	50	222.00	局支	
		小 计			655	3204.65		
采切工程								
	1	矿块采切	4.0	4.0	170	680.00	不支	
	2	小 计			170	680.00		
合 计					825	3884.65		

依据施工顺序和建设条件, 结合施工队伍技术和管理水平, 考虑平巷作业时矿山最多可安排 2 个工作面同时掘进施工 (平巷掘进 100 m/月; 上山、采切掘进 80 m/月), 故计划编排该矿开拓系统基建期为 6 个月。

4.9.6 黑峪子 S845- I 矿体开拓系统基建工程量与基建期

设计将黑峪子 S845- I 矿体开拓系统+915m 中段以上开拓工程均列入基建范围。开拓系统基建工程总量为 2610m/12768.30 m³。

表 4-12 黑峪子 S845- I 矿体开拓系统基建工程量表

生产系统	序号	工程名称	井巷断面面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
			净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程								
黑峪子 S845-I 矿体开拓系统	1	+915m 中段	4.93	4.93	945	4658.85	局支	
	2	盲斜井联络巷道	5.75	5.75	30	172.50	局支	
	3	盲斜井及提升硐室	5.75	5.75	305	1753.75	局支	
	4	+975m 中段沿脉	4.93	4.93	120	591.60	局支	
	5	+990m 中段沿脉	4.93	4.93	450	2218.50	局支	
	6	+1030m 中段	4.93	4.93	150	739.50	局支	
	7	端部上山	4.44	4.44	440	1953.60	局支	
		小 计				2440	12088.30	
采切工程								
	1	矿块采切	4.0	4.0	170	680.00	不支	
	2	小 计			170	680.00		
合 计					2610	12768.30		

依据施工顺序和建设条件, 结合施工队伍技术和管理水平, 考虑平巷作业时矿

山最多可安排 3 个工作面同时掘进施工（平巷掘进 100 m/月；斜井、上山、采切掘进 80 m/月），故计划编排该矿开拓系统基建期为 10 个月。

4.9.7 灵湖 650 坑开拓系统基建工程量与基建期

设计将灵湖 650 坑开拓系统+400m 中段以上开拓工程均列入基建范围。开拓系统基建工程总量为 2095/8296.7m³。

表 4-13 灵湖 650 坑开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积 (m ²)		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度 (m)	方量 (m ³)		
一	开拓工程						
1	525-425 中段间安全出口	4.32	4.32	215	928.8	局支	可作为已有
2	400 中段老巷整修	4.94	4.94	500	823.3		按 1/3
3	E400 中段延伸	4.94	4.94	380	1877.2	局支	
4	E400 中段端部上山	4	4	45	180		
5	E375 中段延伸	4.94	4.94	710	3507.4	局支	
6	E375 中段端部上山	4	4	45	180		
	小 计			1895	7496.7		
二	采切工程	4	4	200	800		
	合计			2095	8296.7		

依据施工顺序和建设条件，结合施工队伍技术和管理水平，考虑平巷作业时矿山最多可安排 2 个工作面同时掘进施工（平巷掘进 100 m/月；上山、采切掘进 80 m/月），故计划编排该矿开拓系统基建期为 12 个月。

4.9.8 灵湖竹峪竖井开拓系统基建工程量与基建期

设计将灵湖竹峪竖井开拓系统+148m 中段以上开拓工程均列入基建范围。开拓系统基建工程总量为 1994/8915.0m³。

表 4-14 灵湖竹峪竖井开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积 (m ²)		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度 (m)	方量 (m ³)		
一	开拓工程						
1	258 中段联络巷	4.94	4.94	130	642.2	局支	
2	258 中段掘进	4.94	4.94	545	2692.3	局支	
3	258 中段西端部上山	4	4	46	184.0		
4	228 中段联络巷	4.94	4.94	155	765.7	局支	
5	228 中段掘进	4.94	4.94	230	1136.2	局支	

序号	工程名称	井巷断面积 (m ²)		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度 (m)	方量 (m ³)		
6	228 中段两端部上山	4	4	92	368.0		
7	258 中段溜井	3.14	3.14	60	188.4	局支	
8	198 中段出矿巷	4.94	4.94	20	98.8		
9	198 中段溜井	3.14	3.14	50	157.0		
10	148 中段出矿巷	4.92	4.92	20	98.4		
11	198 中段通风上山	4	4	46	184.0		
二	小 计			1394	6515		
12	采切工程	4	4	600	2400.0		
	合计			1994	8915		

依据施工顺序和建设条件, 结合施工队伍技术和管理水平, 考虑平巷作业时矿山最多可安排 2 个工作面同时掘进施工 (平巷掘进 100 m/月; 上山、采切掘进 80 m/月; 溜井掘进 60 m/月), 故计划编排该矿开拓系统基建期为 12 个月。

4.9.9 灵湖石灰沟开拓系统基建工程量与基建期

设计将灵湖石灰沟开拓系统 F5-VIII 矿体全部和 F1-II 矿体+560m 中段以上开拓工程均列入基建范围。开拓系统基建工程总量为 3205m/19599.2m³。

表 4-15 灵湖石灰沟开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	巷道断面积 (m ²)		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度 (m)	方量 (m ³)		
一	开拓工程						
一)	F5-VIII 矿体						
1	675-635 间回风斜井	4.94	4.94	80	395.2	局支	
3	635 中段回风巷掘进	4.12	4.12	105	432.6	局支	
4	600 中段联络巷掘进	7.28	7.28	145	1055.6	局支	
5	600 中段平巷掘进	7.28	7.28	150	1092.0	局支	
6	600 中段端部上山掘进	4	4	45	180.0		
7	565 中段联络巷掘进	7.28	7.28	85	618.8		
8	565 中段平巷掘进	7.28	7.28	135	982.8		
9	565 中段端部上山掘进	4	4	45	180.0		
10	530 中段联络巷掘进	7.28	7.28	100	728.0		
11	565 中段平巷掘进	7.28	7.28	110	800.8		
12	565 中段端部上山掘进	4	4	45	180.0		
13	变配电、水泵硐室	13.5	13.5	10	135.0	喷砼	
14	水仓	5.81	5.81	300	1743.0		
二)	F1-II 矿体						
1	650-620 间回风联络道	4.12	4.12	240	988.8	局支	

序号	工程名称	巷道断面积 (m ²)		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度 (m)	方量 (m ³)		
3	620 中段回风巷掘进	4.12	4.12	185	762.2	局支	
4	590 中段联络巷掘进	7.28	7.28	270	1965.6	局支	
5	590 中段平巷掘进	7.28	7.28	265	1929.2	局支	
6	590 中段端部上山掘进	4	4	60	240.0		
7	560 中段联络巷掘进	7.28	7.28	295	2147.6		
8	565 中段平巷掘进	7.28	7.28	275	2002.0		
9	565 中段端部上山掘进	4	4	60	240.0		
	小 计			3005	18799.2		
二	采切工程	4	4	200	800.0		
	合计			3205	19599.2		

依据施工顺序和建设条件, 结合施工队伍技术和管理水平, 考虑平巷作业时矿山最多可安排 3 个工作面同时掘进施工 (平巷掘进 100 m/月; 上山、采切掘进 80 m/月), 故计划编排该矿开拓系统基建期为 12 个月。

4.9.10 灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统基建工程量与基建期

设计将灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统 705 盲斜井及井下排水系统和+676m 中段以上的开拓工程列入基建范围。开拓系统基建工程总量为 1441m/8382.8m³。

表 4-16 灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	巷道断面积 (m ²)		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度 (m)	方量 (m ³)		
一	开拓工程						
1	PD788 回风平硐掘进	4.12	4.12	155.0	638.6	局支	
3	767 中段联络巷掘进	7.28	7.28	85.0	618.8	局支	
5	767 中段平巷掘进	7.28	7.28	50.0	364.0	局支	
6	767 中段端部上山掘进	4	4	65.0	260.0		
7	736 中段联络巷掘进	7.28	7.28	280.0	2038.4		
8	736 中段平巷掘进	7.28	7.28	90.0	655.2		
9	736 中段端部上山掘进	4	4	70.0	280.0		
10	705 盲斜井联络巷掘进	4.94	4.94	50.0	247.0		
11	705 盲斜井井口车场掘进	7.47	7.47	30.0	224.1		
12	705 盲斜井掘进	6.28	6.28	206.0	1293.7		
13	618 中段车场	4.94	4.94	50.0	247.0		
14	井底水仓	5.81	5.81	100.0	581.0		
	变配电、水泵硐室	13.5	13.5	10.0	135.0	喷砼	
	小 计			1241.0	7582.8		
二	采切工程	4	4	200	800.0		
	合计			1441	8382.8		

依据施工顺序和建设条件, 结合施工队伍技术和管理水平, 考虑平巷作业时矿

山最多可安排 2 个工作面同时掘进施工（平巷掘进 100 m/月；上山、采切掘进 80 m/月），故计划编排该矿开拓系统基建期为 9 个月。

4.9.11 灵湖姚头开拓系统基建工程量与基建期

设计将灵湖姚头开拓系统盲斜井、+345m 中段车场石门、井底排水系统工程和 +426m 中段以上的开拓工程列入基建范围。开拓系统基建工程总量为 5191m/25601.7m³。

表 4-17 灵湖姚头开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	巷道断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
一	开拓工程						
1	PD600 平硐扩面	6.31	6.31	60.0	126.2	局支	计 1/3
2	600MXJ 井口车场	7.47	7.47	25.0	186.8	锚喷	
3	600MXJ 施工	6.28	6.28	620.0	3893.6	局支	
4	345 中段车场石门	5.16	5.16	50.0	258.0	局支	
5	345 中段水仓	6.87	6.87	100.0	687.0		
6	变配电、水泵硐室	13.5	13.5	10.0	135.0	喷砼	
7	480 中段平巷	5.16	5.16	850.0	4386.0	局支	
8	480 中段端部上山	4	4	55.0	220.0		
9	453 中段平巷	5.16	5.16	800.0	4128.0	局支	
10	453 中段端部上山	4	4	55.0	220.0		
11	426 中段平巷	5.16	5.16	740.0	3818.4	局支	
12	426 中段端部上山	4	4	55.0	220.0		
13	507 中段回风平巷	4.12	4.12	950.0	3914.0	局支	
14	613MXJ 回风盲斜井	4.12	4.12	251.0	1034.1	局支	
15	613 盲斜井井口车场	6.31	6.13	20.0	122.6	局支	
16	其他	4.52	4.52	100.0	452.0		
	小 计			4741.0	23801.7		
二	采切工程	4	4	450.0	1800.0		
	合计			5191.0	25601.7		

依据施工顺序和建设条件，结合施工队伍技术和管理水平，考虑平巷作业时矿山最多可安排 3 个工作面同时掘进施工（平巷掘进 100 m/月；斜井、上山、采切掘进 80 m/月），故计划编排该矿开拓系统基建期为 19 个月。

4.9.12 桥上寨开拓系统基建工程量与基建期

本次设计将桥上寨开拓系统+200m 中段以上开拓工程均列入基建范围。根据现场工程实际，矿山需对基建范围内的+340m 中段水仓和泵房扩修；+130m 中段水仓

和泵房扩修；一级盲斜井井筒、一级盲斜井提升机硐室扩修；二级盲斜井井筒、二级盲斜井提升机硐室扩修；+340m 中段采场漏斗采用浆砌石封堵、井下其他废弃巷道封堵；+260m 中段两处辅扇风机硐室及相关辅助工程。

开拓系统基建工程总量为 1705m/7538.77m³。

表 4-18 桥上寨开拓系统基建工程量表

生产系统	序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
			净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程								
开拓系统	1	一级盲斜井	5.75	5.75	142/47	270.25	局支	扩修，1/3 计入
	2	提升机硐室	32.64	32.64	12/4	130.56	砼支	扩修，1/3 计入
	3	二级盲斜井	5.75	5.75	237/80	460.00	局支	扩修，1/3 计入
	4	提升机硐室	32.64	32.64	12/4	130.56	砼支	扩修，1/3 计入
	5	+340m 中段水仓	3.36	3.36	300	1008.00	不支	含配电室、联络道、泵房等
	6	+130m 中段水仓	3.36	3.36	300	1008.00	不支	含配电室、联络道、泵房等
	7	+260m 辅扇硐室	4.93	4.93	100	493.00	不支	两处
	8	+200m 端部上山	4.44	4.44	360	1598.40	不支	
	9	+340m 中段废巷封堵				400m3	不支	
	10							
		小 计				1195	5098.77	
采切工程								
	1	矿块采切	4.0	4.0	510	2040.00	不支	
	2	小 计			510	2040.00		
合 计					1705	7538.77		

矿山最多可安排 2 个工作面同时掘进施工, 故计划编排该矿开拓系统基建期为 14 个月。

4.9.13 秦南上部开拓系统基建工程量与基建期

设计将秦南上部开拓系统 3 号脉、5 号脉的+725m 中段以上开拓工程均列入基建范围。基建开拓工程主要包括: 开拓、运输、通风、排水系统和采矿所需的采切工程。基建工程总量为 7165m/35413.8m³。

表 4-19 秦南上部开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护 型式	备注
		净	掘进	长度 （m）	方量（m ³ ）		
开拓工程							
1	PD880 延伸	5.34	5.34	175	934.50	局支	含扩修
2	1 盲斜井联络巷道	5.75	5.75	30	172.50	局支	
3	1#盲斜井及提升硐室	5.75	5.75	220	1265.00	局支	
4	+840m 中段	4.56	4.56	300	1368.00	局支	
5	+800m 中段	4.56	4.56	780	3556.80	局支	
6	+775m 中段	4.56	4.56	375	1710.00	局支	
7	+750m 中段	4.56	4.56	425	1938.00	局支	
8	3#盲斜井联络巷道	5.75	5.75	30	172.50	局支	
9	3#盲斜井及提升硐室	5.75	5.75	90	517.50	局支	
10	PD725 绕道	5.34	5.34	1700	9078.00	局支	
11	+725m 中段	4.56	4.56	400	1824.00	局支	
12	PD870 扩修	5.75	5.75	900	5175.00	局支	30%
13	端部上山	4.44	4.44	550	2442.00	局支	含措施井工程
14	浆砌石封堵				500.00		
	小 计			5975	30653.80		
采切工程							
1	矿块采切	4.0	4.0	1190	4760.00	不支	
2	小 计			1190	4760.00		
合 计				7165	35413.80		

依据施工顺序和建设条件, 结合施工队伍技术和管理水平, 考虑平巷作业时矿山最多可安排 4 个工作面同时掘进施工, 故计划编排生产系统基建期为 23 个月。

4.9.14 秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统基建工程量与基建期

设计将秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统 5 号脉的+400m 中段以上开拓工程均列入基建范围。开拓系统基建工程总量为 2750m/13620.80m³。

表 4-20 秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统基建工程量表

生产系统	序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
			净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程								
秦南竖井-石家	1	+520m 中段	4.93	4.93	585	2884.05	局支	
	2	+440m 中段	4.93	4.93	375	1848.75		
	3	+400m 中段	4.93	4.93	225	1109.25		

生产系统	序号	工程名称	井巷断面积 (m ²)		工程量		支护型式	备注
			净	掘进	长度 (m)	方量 (m ³)		
峪竖井联合开拓系统	4	盲斜井联络巷道	5.75	5.75	30	172.50	局支	
	5	盲斜井及提升硐室	5.75	5.75	125	718.75	局支	
	6	端部上山	4.44	4.44	250	1110.00	局支	
	7	盲斜井及提升硐室	5.75	5.75	650	3737.50	局支	
		小 计			2240	11580.80		
采切工程								
	1	矿块采切	4.0	4.0	510	2040.00	不支	
	2	小 计			510	2040.00		
合 计					2750	13620.80		

依据施工顺序和建设条件，结合施工队伍技术和管理水平，考虑平巷作业时矿山最多可安排 3 个工作面同时掘进施工（平巷掘进 100 m/月；斜井、上山、采切掘进 80 m/月），故计划编排该矿开拓系统基建期为 12 个月。

4.9.15 观音峪 S903、S904 联合开拓系统基建工程量与基建期

设计将观音峪 S903、S904 联合开拓系统所有开拓工程均列入基建范围。

开拓系统基建工程总量为 2455m/11766.20m³。

表 4-21 观音峪 S903、S904 联合开拓系统基建工程量表

生产系统	序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
			净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程								
观音峪 S903 、 S904 联合 开拓 系统	1	+950m 中段	4.93	4.93	95	468.35	局支	S903
		+915m 中段	4.93	4.93	180	887.40	局支	
	2	+885m 中段	4.93	4.93	200	986.00	局支	
	10	端部上山	4.44	4.44	230	1021.20	局支	
		+930m 中段	4.93	4.93	455	2243.15	局支	S904
		+900m 中段	4.93	4.93	550	2711.50	局支	
		+850m 中段	4.93	4.93	440	2169.20	局支	
		端部上山	4.44	4.44	135	599.40	局支	
		小 计				2285	11086.20	
采切工程								
	1	矿块采切	4.0	4.0	170	680.00	不支	
	2	小 计			170	680.00		
合 计					2455	11766.20		

依据施工顺序和建设条件，结合施工队伍技术和管理水平，考虑平巷作业时矿

山最多可安排 3 个工作面同时掘进施工（平巷掘进 100 m/月；上山、采切掘进 80 m/月），故计划编排该矿开拓系统基建期为 9 个月。

4.9.16 观音峪 S311 矿体开拓系统基建工程量与基建期

设计将观音峪 S311 矿体开拓系统所有开拓工程均列入基建范围。

观音峪 S311 生产系统基建工程量主要是 PD1580、PD1515、PD1557、PD1473、PD1450、+1580m 回风巷、+1515m 中段、+1450m 中段沿脉巷道及+1450m-+1580 端部回风天井。基建工程总量为 1755m，折合 8516.9m³。

表 4-22 观音峪 S311 矿体开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程							
1	PD1580	4.93	4.93	140	697.2	局支	
2	PD1557	4.93	4.93	90	448.2	局支	
3	PD1515	4.93	4.93	250	1245	局支	
4	PD1473	4.93	4.93	240	1195.2	局支	
5	PD1450	4.93	4.93	355	1767.9	局支	
6	+1580m 回风巷	4.93	4.93	40	199.2	局支	
7	+1515m 中段	4.93	4.93	190	946.2	局支	
8	+1450m 中段	4.93	4.93	180	896.4	局支	
9	端部上山	4.32	4.32	130	561.6	不支	
	小 计			1615	7956.9		
采切工程							
1	矿块采切	4.0	4.0	140	560.00	不支	
2	小 计			140	560.00		
合 计				1755	8516.9		

依据施工顺序和建设条件，结合施工队伍技术和管理水平，考虑平巷作业时矿山最多可安排 1 个工作面同时掘进施工（平巷掘进 100 m/月；上山、采切掘进 80 m/月），故计划编排该矿开拓系统基建期为 18 个月。

4.9.17 观音峪观 I - II、I - III、I - IV 矿体联合开拓系统基建工程量与基建期

设计将观音峪观 I - II、I - III、I - IV 矿体联合开拓系统+1215m 中段以上开拓工程列入基建范围。

观 I - II、I - III、I - IV 生产系统基建工程量主要是 PD1277、PD1249、+1290m

回风巷、盲斜井、+1249m 中段、+1215m 中段沿脉巷道及+1215m-+1290 端部回风天井及斜井底部水仓。基建工程总量为 3699.25m，折合 18345.42m³。

表 4-23 观音峪观 I -II、I -III、I -IV 矿体联合开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积（m2）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m3）		
开拓工程							
1	PD1249	4.93	4.93	1170	5826.6		
2	PD1277	4.93	4.93	1240	6175.2	局支	
3	+1290m 回风巷	4.93	4.93	220	1095.6	局支	
4	盲斜井	5.98	5.98	234.25	1400.82	局支	
5	+1249m 中段	4.93	4.93	90	448.2	局支	
6	+1215m 中段	4.93	4.93	500	2490	局支	
7	端部上山	4.32	4.32	75	324	不支	
8	井下水仓	3.05	3.05	100	305	不支	
	小 计			3629.25	18065.42		
采切工程							
1	矿块采切	4.0	4.0	70	280.00	不支	
2	小 计			70	280.00		
合 计				3699.25	18345.42		

依据施工顺序和建设条件，结合施工队伍技术和管理水平，考虑平巷作业时矿山最多可安排 2 个工作面同时掘进施工（平巷掘进 100 m/月；上山、采切掘进 80 m/月），故计划编排该矿开拓系统基建期为 16 个月。

4.9.18 观音峪观 I - I、IV- I 矿体开拓系统基建工程量与基建期

设计将观音峪观 I - I、IV- I 矿体开拓系统所有开拓工程列入基建范围。

观 I - I、IV- I 生产系统基建工程量主要是 PD1460、PD1420、PD1479、回风巷、+1420m 中段沿脉巷道及端部回风天井。基建工程总量为 1340m，折合 6470m³。

表 4-24 观音峪观 I - I、IV- I 矿体开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程							
1	PD1460	4.93	4.93	230	1145.4		
2	PD1420	4.93	4.93	390	1942.2	局支	
3	PD1479	4.93	4.93	110	547.8	局支	

序号	工程名称	井巷断面积 (m ²)		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度 (m)	方量 (m ³)		
4	+1420m 中段	4.93	4.93	370	1842.6	局支	
5	端部上山	4.32	4.32	100	432	不支	
	小 计			1200	5910		
采切工程							
1	矿块采切	4.0	4.0	140	560.00	不支	
2	小 计			140	560.00		
	合 计			1340	6470		

依据施工顺序和建设条件, 结合施工队伍技术和管理水平, 考虑平巷作业时矿山可安排 1 个工作面同时掘进施工 (平巷掘进 100 m/月; 上山、采切掘进 80 m/月), 故计划编排该矿开拓系统基建期为 14 个月。

4.9.19 寺上 S51- I 矿体开拓系统基建工程量与基建期

设计将寺上 S51- I 矿体开拓系统所有开拓工程列入基建范围。

寺上 S51- I 生产系统基建工程量主要是 PD1220、PD1175、PD1150、+1150m 中段沿脉巷道及+1150m-+1250m 端部回风天井。基建工程总量为 1300m, 折合 6270.8m³。

表 4-25 寺上 S51- I 矿体开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积（m²）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m³）		
开拓工程							
1	PD1220 回风平硐	4.93	4.93	100	498	局支	
2	PD1175	4.93	4.93	210	1045.8	局支	
3	PD1150	4.93	4.93	500	2490	局支	
4	+1150m 中段	4.93	4.93	200	996	局支	
5	端部上山	4.32	4.32	100	681	不支	
	小 计			1160	5710.8		
采切工程							
1	矿块采切	4.0	4.0	140	560.00	不支	
2	小 计			140	560.00		
合 计				1300	6270.8		

依据施工顺序和建设条件, 结合施工队伍技术和管理水平, 考虑平巷作业时矿山可安排 1 个工作面同时掘进施工 (平巷掘进 100 m/月; 上山、采切掘进 80 m/月), 故计划编排该矿开拓系统基建期为 14 个月。

4.9.20 寺上 S51-II 矿体开拓系统基建工程量与基建期

设计将寺上 S51-II 矿体开拓系统所有开拓工程列入基建范围。

寺上 S51-II 生产系统基建工程量主要是 PD1225、PD1194、+1194m 中段沿脉巷道及端部回风天井。基建工程总量为 241m，折合 1120.92m³。

表 4-26 寺上 S51-II 矿体开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积（m²）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m³）		
开拓工程							
1	PD1225	4.93	4.93	60	298.8	局支	
2	PD1194	4.93	4.93	50	249	局支	
3	+1194m 中段	4.93	4.93	40	199.2	局支	
4	端部上山	4.32	4.32	31	133.92	不支	
	小 计			181	880.92		
采切工程							
1	矿块采切	4.0	4.0	60	240.00	不支	
2	小 计			60	240.00		
合 计				241	1120.92		

依据施工顺序和建设条件，结合施工队伍技术和管理水平，考虑平巷作业时矿山可安排 1 个工作面同时掘进施工（平巷掘进 100 m/月；上山、采切掘进 80 m/月），故计划编排该矿开拓系统基建期为 3 个月。

4.9.21 王家峪竖井联合开拓系统基建工程量与基建期

设计将王家峪竖井生产系统樊岔 S6 矿体和樊岔 162 矿体相应工程列入基建范围。

王家峪竖井生产系统基建工程量主要是 XJ1245 斜井、+580m 中段、4#措施斜井、+340m 中段、2#盲斜井、+935m 回风巷、+300m 中段石门、XJ1233 斜井（延伸部分）及+300m-+340 端部回风天井。基建工程总量为 5242m，折合 28806.56m³。

表 4-27 王家峪竖井联合开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程							
1	XJ1245 斜井	5.98	5.98	343	2051.14	局支	
2	+580m 中段	4.98	4.98	700	3486	局支	
3	4#措施斜井	5.98	5.98	95	568.1	局支	

序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
4	+340m 中段	4.98	4.98	1315	6548.7	局支	
5	2#盲斜井	5.98	5.98	237	1417.26	局支	
6	+935m 回风巷	5.98	5.98	2190	13096.2	局支	
7	XJ1233 斜井（延伸）	4.98	4.98	182	906.36	局支	
8	端部上山	4.32	4.32	40	172.8	不支	
	小 计			5102	28246.56		
采切工程							
1	矿块采切	4.0	4.0	140	560.00	不支	
2	小 计			140	560.00		
合 计				5242	28806.56		

依据施工顺序和建设条件,结合施工队伍技术和管理水平,考虑平巷作业时矿山可安排 2 个工作面同时掘进施工(平巷掘进 100 m/月;上山、采切掘进 80 m/月),故计划编排该矿开拓系统基建期为 30 个月。

4.9.22 寺上 1562- I 矿体开拓系统基建工程量与基建期

设计将寺上 1562- I 矿体开拓系统所有开拓工程列入基建范围。

寺上 1562- I 生产系统基建工程量主要是 PD1655、PD1615、+1615m 中段沿脉巷道及端部回风天井。基建工程总量为 1011m,折合 4895.92m³。

表 4-28 寺上 1562- I 矿体开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程							
1	PD1655	4.93	4.93	430	2091.6	局支	
2	PD1615	4.93	4.93	300	1494	局支	
3	+1615m 中段	4.93	4.93	180	896.4	局支	
4	端部上山	4.32	4.32	31	133.92	不支	
	小 计			941	4615.92		
采切工程							
1	矿块采切	4.0	4.0	70	280.00	不支	
2	小 计			70	280.00		
合 计				1011	4895.92		

依据施工顺序和建设条件,结合施工队伍技术和管理水平,考虑平巷作业时矿山可安排 1 个工作面同时掘进施工(平巷掘进 100 m/月;上山、采切掘进 80 m/月),

故计划编排该矿开拓系统基建期为 11 个月。

4.9.23 寺上 1562-II 矿体开拓系统基建工程量与基建期

设计将寺上 1562-II 矿体开拓系统所有开拓工程列入基建范围。

寺上 1562-II 生产系统基建工程量主要是 PD1455 石门工程、+1520m 回风巷、+1455m 中段沿脉巷道、措施斜井及+1455m-+1520m 端部回风天井。基建工程总量为 1253.6m，折合 6062.83m³。

表 4-29 寺上 1562-II 矿体开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程							
1	PD1450	4.93	4.93	600	2988	局支	
2	+1520m 回风巷	4.93	4.93	250	1245	局支	
3	+1455m 沿脉	4.93	4.93	130	647.4	局支	
4	措施斜井	4.93	4.93	68.6	341.63	局支	
5	端部上山	4.32	4.32	65	280.8	不支	
	小 计			1113.6	5502.83		
采切工程							
1	矿块采切	4.0	4.0	140	560.00	不支	
2	小 计			140	560.00		
合 计				1253.6	6062.83		

依据施工顺序和建设条件，结合施工队伍技术和管理水平，考虑平巷作业时矿山可安排 1 个工作面同时掘进施工（平巷掘进 100 m/月；上山、采切掘进 80 m/月），故计划编排该矿开拓系统基建期为 13 个月。

4.9.24 寺上外围 H8703 矿体开拓系统基建工程量与基建期

设计将寺上外围 H8703 矿体开拓系统+960m 中段以上开拓工程列入基建范围。

H8703 生产系统基建工程量主要是 PD1175、PD1200、H8703 盲竖井、盲斜井、+1040m 回风巷、+960m 中段沿脉巷道及+960m-+1040 端部回风天井。基建工程总量为 3313.60m，折合 18677.63m³。

表 4-30 寺上外围 H8703 矿体开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程							

序号	工程名称	井巷断面积（m²）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m³）		
1	PD1175	4.93	4.93	720	3585.6	局支	
2	PD1200	4.93	4.93	100	498	局支	
3	盲竖井	11.34	13.0	295	3835	素混凝土	
4	盲斜井	4.93	4.93	378.6	1885.43	局支	
5	+1040m 回风巷	4.93	4.93	800	3984	局支	
6	+960m 中段	4.93	4.93	800	3984	局支	
7	端部上山	4.32	4.32	80	345.6	不支	
	小 计			3173.6	18117.63		
采切工程							
1	矿块采切	4.0	4.0	140	560.00	不支	
2	小 计			140	560.00		
合 计				3313.6	18677.63		

依据施工顺序和建设条件,结合施工队伍技术和管理水平,考虑平巷作业时矿山可安排 2 个工作面同时掘进施工(平巷掘进 100 m/月;盲竖井掘进、装备 50m/月;上山、采切掘进 80 m/月),故计划编排该矿开拓系统基建期为 22 个月。

4.9.25 寺上 S1 矿体开拓系统基建工程量与基建期

设计将寺上 S1 矿体开拓系统寺 S1-III 矿体+1180m 中段以上开拓工程列入基建范围。

S1 生产系统基建工程量主要是 PD1236、XJ1275、+1280m 回风巷、盲斜井、措施斜井、+1245m 中段、+1220m 中段、+1180 中段沿脉巷道及+1180m-+1280 端部回风天井及斜井底部水仓。基建工程总量为 4751.75m,折合 28157.91m³。

表 4-31 寺上 S1 矿体开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程							
1	PD1236	5.46	6.13	110	674	局支	
2	XJ1275	5.76	6.44	71	457	局支	
3	措施斜井	5.76	6.44	83	535	局支	
4	+1280m 回风巷	5.46	6.13	1030	6314	局支	
5	盲斜井	5.98	5.98	437.75	2617.75	局支	
6	+1245m 中段	5.46	6.13	1635	10023	局支	
7	+1220m 中段	5.98	5.98	950	5681	局支	
	+1180m 中段	5.98	5.98	92	550.16		10%整修

序号	工程名称	井巷断面积 (m ²)		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度 (m)	方量 (m ³)		
8	端部上山	4.32	4.32	100	432	不支	
9	井下水仓	3.05	3.05	103	314	不支	
	小 计			4611.75	27597.91		
采切工程							
1	矿块采切	4.0	4.0	140	560.00	不支	
2	小 计			140	560.00		
	合 计			4751.75	28157.91		

依据施工顺序和建设条件,结合施工队伍技术和管理水平,考虑平巷作业时矿山可安排2个工作面同时掘进施工(平巷掘进100 m/月;上山、采切掘进80 m/月),故计划编排该矿开拓系统基建期为28个月。

4.9.26 寺上 S211 矿体开拓系统基建工程量与基建期

结合矿山现有采矿工程,为保证三级矿量平衡,本方案将寺上 S211 生产系统+1330m 中段以上开拓工程列入基建范围。开拓工程主要包括+1330m 沿脉整修段、+1360m 沿脉新修及整修段、+1390m 沿脉新修及整修段、+1420m 沿脉整修段、+1455m 沿脉新修、PD1390、PD1455 平硐、1#盲斜井、2#盲斜井及井底水仓、通风人行上山及采准工程等配套工程。

寺上 S211 生产系统地下开采基建工程总量为 3847.14m/18402.44m³。

表 4-32 寺上 S211 矿体开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
	开拓工程						
1	PD1390	4.98	4.98	750	3735.0	局支	
2	PD1455	4.98	4.98	640	3187.2	局支	
3	1#盲斜井	5.98	5.98	71	424.58	局支	
4	2#盲斜井	5.98	5.98	298.14	1782.88	局支	
5	+1455 沿脉	4.98	4.98	120	597.6	局支	
6	+1420 沿脉整修	4.98	4.98	150	149.4	局支	整修按 20%计
7	+1390 沿脉整修段	4.98	4.98	175	174.3	局支	整修按 20%计
8	+1390 沿脉新修段	4.98	4.98	125	622.5	局支	
9	+1360 沿脉整修段	4.98	4.98	170	169.32	局支	整修按 20%计
10	+1360 沿脉新修段	4.98	4.98	170	846.6	局支	
11	+1330 沿脉整修段	4.98	4.98	355	1767.9	局支	整修按 20%计
12	井底水仓	3.72	3.72	73	271.56	不支	

序号	工程名称	井巷断面积 (m ²)		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度 (m)	方量 (m ³)		
13	水泵、配电硐室及通道	6.84	6.84	40	273.6	砌碛	配电硐室砌碛
14	通风人行上山	8.0	8.0	390	3120.0	局支	
	小 计			3527.14	17122.44		
	采切工程						
1	矿块采切	4.0	4.0	320	1280	不支	
	小 计			320	1280		
	合 计			3847.14	18402.44		

依据施工顺序和建设条件,结合施工队伍技术和管理水平,考虑平巷作业时可安排 2 个工作面同时掘进施工,故计划编排该矿生产系统基建期为 20 个月。

4.9.27 寺上 S6 矿体开拓系统基建工程量与基建期

设计将寺上 S6 矿体开拓系统+1208m 中段以上开拓工程列入基建范围。

S6 生产系统基建工程量主要是+1350m 运输巷改造,+1248m 中段、+1208m 中段沿脉修复改造、+1208m-+1288 端部回风天井。基建工程总量为 1798m,折合 9080m³。

表 4-33 寺上 S6 矿体开拓系统基建工程量表

生产系统	序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
			净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程								
S6 生产系统	1	+1350m 巷改造			1445			
	2	+1248m 中段	4.93	5.52	575	3174	局支	修复
	3	+1208m 中段	4.93	5.52	498	2749	局支	修复
	4	端部上山	4.44	4.44	585	2597	不支	
	5	小 计			1658	8520		
采切工程								
	1	矿块采切	4.0	4.0	140	560.00	不支	
	2	小 计			140	560.00		
合 计					1798	9080		

依据施工顺序和建设条件,结合施工队伍技术和管理水平,考虑平巷作业时矿山可安排 2 个工作面同时掘进施工(平巷掘进 100 m/月;上山、采切掘进 80 m/月),故计划编排该矿开拓系统基建期为 13 个月。

4.9.28 寺上 T1 铁矿体开拓系统基建工程量与基建期

设计将寺上 T1 铁矿体开拓系统+1273m 中段以上开拓工程列入基建范围。

T1 矿体生产系统基建工程量主要是 PD1350、PD1317、+1350m 回风天井、+1317m 中段沿脉巷道及+1273m-+1317m 端部回风天井。基建工程总量为 647m，折合 3055.82m³。

表 4-34 寺上 T1 铁矿体开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程							
1	PD1350	4.93	4.93	20	99.6	局支	
2	PD1317	4.93	4.93	210	1045.8		
3	+1350m 回风天井	4.93	4.93	33	164.34	局支	
4	+1317m 沿脉	4.93	4.93	200	996	局支	
5	端部上山	4.32	4.32	44	190.08	不支	
	小 计			507	2495.82		
采切工程							
1	矿块采切	4.0	4.0	140	560.00	不支	
2	小 计			140	560.00		
合 计				647	3055.82		

依据施工顺序和建设条件，结合施工队伍技术和管理水平，考虑平巷作业时矿山可安排 1 个工作面同时掘进施工（平巷掘进 100 m/月；上山、采切掘进 80 m/月），故计划编排该矿开拓系统基建期为 7 个月。

4.9.29 寺上 T2 铁矿体开拓系统基建工程量与基建期

设计将寺上 T2 铁矿体开拓系统+1202m 中段以上开拓工程列入基建范围。

T2 矿体生产系统基建工程量主要是 PD1245、+1202m 中段沿脉巷道及+1202m-+1245m 回风天井。基建工程总量为 435m，折合 2000.72m³。

表 4-35 寺上 T2 铁矿体开拓系统基建工程量表

序号	工程名称	井巷断面积（m ² ）		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度（m）	方量（m ³ ）		
开拓工程							
1	PD1245	4.93	4.93	40	199.2	局支	
2	回风天井	4.93	4.93	32	159.36	局支	
3	+1202m 沿脉	4.93	4.93	180	896.4	局支	
4	端部上山	4.32	4.32	43	185.76	不支	
	小 计			295	1440.72		
采切工程							

序号	工程名称	井巷断面积 (m ²)		工程量		支护型式	备注
		净	掘进	长度 (m)	方量 (m ³)		
1	矿块采切	4.0	4.0	140	560.00	不支	
2	小 计			140	560.00		
	合 计			435	2000.72		

依据施工顺序和建设条件,结合施工队伍技术和管理水平,考虑平巷作业时矿山可安排1个工作面同时掘进施工(平巷掘进100 m/月;上山、采切掘进80 m/月),故计划编排该矿开拓系统基建期为5个月。

4.10 主要采、掘机械设备

金源二矿属于探采多年的老矿山,其生产过程中已形成有主要的采掘设备,方案设计矿山今后生产中各开拓系统尽量利用现有非淘汰的设备,各开拓系统所需的主要采、掘机械设备如下。

表 4-36 大潮 2 号矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	盲斜井提升机	JK-3.0×2.5/20	1 台	315	1#提升盲
2	盲斜井提升机	JTP-1.2×1.0/23	1 台	75	2#、4#盲斜井
3	盲斜井提升机	JTP-1.6×1.5/20	1 台	132	3#提升盲
4	电机车	CJY3/6G	2 台		
5	空压机	BJN13-8	2 台	75	白草峪 535 坑口 (现有)
6	凿岩机	YSP-45	3 台		1 用一备一检修 (现有)
7	凿岩机	YT-27	4 台		2 用一备一检修 (现有)
8	主扇风机	FKD40-No12	1 台	15×2	02 坑
9	局 扇	FBYNO.4.0/5.5	4 台	5.5	掘进工作面或采场
10	电 耙	2JP-15	2 台	15	采场 (现有)
11	+330m 中段排水泵	MD155-67×5	3 台	220	+330m 水仓
12	+210m 中段排水泵	MD155-67×3	3 台	160	+210m 水仓
13	矿 车	YFC0.7 (6)	10 台		现 有
14	变压器	S11-315/10	1 台	315KVA	02 坑口 (现有)
15	变压器	S11-315/10	1 台	315KVA	535 坑口 (现有)
16	变压器	S11-500/10	1 台	500KVA	690 坑口 (现有)
17	变压器	KS11-500/10	2 台	500KVA	井下 (新增)
18	变压器	KS11-800/10	1 台	800KVA	井下 (新增)
19	生活工具车	四 驱	2 台		现 有

表 4-37 罗山 18#竖井开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	罗山竖井提升机	JKMD-2.25×4 (I)	1 台	430	
2	盲斜井提升机	JTP-1.2×1.0/23	3 台	75	1#、2#、4#盲斜井
3	盲斜井提升机	JK-2.0×1.5/20	1 台	185	3#盲斜井
4	电机车	CJY3/6G	2 台		
5	空压机	LGFD132/0133	2 台	132	罗山竖井口（现有）
6	凿岩机	YSP-45	6 台		4 用一备一检修（现有）
7	凿岩机	YT-27	6 台		4 用一备一检修（现有）
8	主扇风机	FKD60-№14	1 台	55×2	东回风斜井
9	局 扇	FBYNO.4.0/5.5	8 台	5.5	掘进工作面或采场
10	电 耙	2JP-15	4 台	15	采场（现有）
11	+260m 中段排水泵	D280-65×9	3 台	800	+260m 水仓
12	+110m 中段排水泵	D280-43×7	3 台	355	+110m 水仓
13	+40m 中段排水泵	D280-43×4	3 台	200	+40m 水仓
14	矿 车	YFC0.7（6）	20 台		现 有
15	变压器	S9-500/10	2 台	500KVA	罗山竖井口（现有）
16	变压器	S11-315/10	1 台	315KVA	东西回风斜井口（现有）
17	变压器	KS11-500/10	1 台	500KVA	井下（现有）
18	变压器	KS11-400/10	1 台	400KVA	井下（新增）
19	生活工具车	四 驱	2 台		现 有

表 4-38 桐沟竖井开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	桐沟竖井提升机	JKMD-3.5×4 (III)	1 台	1150	
2	盲斜井提升机	JTP-1.6×1.5/20	2 台	132	5#、6#盲斜井
3	电机车	CJY3/6G	2 台		
4	空压机	LGFD132/0133	2 台	132	桐沟竖井口（现有）
5	凿岩机	YSP-45	4 台		2 用一备一检修（现有）
6	凿岩机	YT-27	4 台		2 用一备一检修（现有）
7	主扇风机	FKD60-№12	2 台	30×2	东回风斜井、PD848 坑口
8	局 扇	FBYNO.4.0/5.5	4 台	5.5	掘进工作面或采场
9	电 耙	2JP-15	2 台	15	采场（现有）
10	+400m 中段排水泵	MD280-65×9	4 台	800	+400m 水仓
11	+50m 中段排水泵	MD280-65×8	4 台	710	+50m 水仓
12	矿 车	YFC0.7（6）	15 台		现 有

序号	名称	规格型号	数量	功率 (kw)	备注
13	变压器	S11-630/10	1 台	630KVA	桐沟竖井口（现有）
14	变压器	S9-500/10	1 台	500KVA	桐沟竖井口（现有）
15	变压器	S11-315/10	1 台	315KVA	848 回风平硐口（新增）
16	变压器	KS11-400/10	2 台	400KVA	井下（新增）
17	生活工具车	四 驱	4 台		现 有

表 4-39 大湖 F8- I 矿体开拓系统设备一览表

序号	名称	规格型号	数量	功率 (kw)	备注
1	空压机	BJ-10.5/8G	1 台	55	701 坑空压机站（现有）
2	空压机	BJ-13/8G	1 台	75	701 坑空压机站（现有）
3	凿岩机	YT-27	2 台		
4	主扇风机	FK40-№9	1 台	11	738 坑（新增）
5	局 扇	FBYNO.4.0/5.5	2 台	5.5	掘进工作面或采场（新增）
6	电 耙	2JP-15	1 台	15	采 场
7	水泵	200QJ150-104/8	3 台	25	701 坑内+630m 水仓（新增）
8	矿用柴油胶轮车		5 台		新增
9	变压器	S11-315/10	1 台	315KVA	738 坑工业场地（现有）
10	变压器	S11-400/10	1 台	400KVA	701 坑工业场地（现有）
11	变压器	KS11-250/10	1 台	250KVA	701 坑井下（新增）
12	生活工具车	四驱	2 台		现有

表 4-40 石崖 S8-1 矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名称	规格型号	数量	功率 (kw)	备注
1	空压机	LGFD132/0133	2 台	132	1060 坑口（现有）
2	凿岩机	YSP-45	3 台		1 用一备一检修（现有）
3	凿岩机	YT-27	4 台		2 用一备一检修（现有）
4	主扇风机	FK40-№9	1 台	11	1120 坑
5	局 扇	FBYNO.4.0/5.5	2 台	5.5	掘进工作面或采场
6	电 耙	2JP-15	1 台	15	采场（现有）
7	矿 车	YFC0.7（6）	10 台		现 有
8	变压器	S11-315/10	1 台	315KVA	1120 坑口（新增）
9	变压器	S9-500/10	1 台	500KVA	1060 坑口（现有）
10	变压器	KS11-250/10	1 台	250KVA	井下（新增）
11	生活工具车	四 驱	2 台		现 有

表 4-41 黑峪子 S845- I 矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	盲斜井提升机	JTP-1.2×1.0/23	2 台	75	1#、2#盲斜井（新增）
2	电机车	CJY3/6G	2 台		
3	空压机	LG-13/8	2 台	75	885 坑口（新增）
4	凿岩机	YSP-45	3 台		1 用一备一检修（现有）
5	凿岩机	YT-27	4 台		2 用一备一检修（现有）
6	主扇风机	FK40-№12	1 台	15	1168 坑（新增）
7	局 扇	FBYNO.4.0/5.5	4 台	5.5	掘进工作面或采场
8	电 耙	2JP-15	1 台	15	采场（现有）
9	+820m 中段排水泵	D46-30×5	3 台	37	+820m 水仓（新增）
10	矿 车	YFC0.7（6）	10 台		现 有
11	变压器	S9-250/10	1 台	250KVA	1168 坑口（现有）
12	变压器	S11-500/10	1 台	500KVA	885 坑口（现有）
13	变压器	KS11-250/10	2 台	250KVA	井下（新增）
14	生活工具车	四 驱	2 台		现 有

表 4-42 灵湖 650 坑开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	盲斜井提升机	JTP-1.2×1.0/23	1 台	75	2#盲斜井
2	盲斜井提升机	JTP-1.6×1.5/20	1 台	132	1#提升盲
3	电机车	CJY3/6G	2 台		
4	空压机	LQD132/0133	2 台	132	650 坑口（现有）
5	凿岩机	YSP-45	3 台		1 用一备一检修（现有）
6	凿岩机	YT-27	4 台		2 用一备一检修（现有）
7	主扇风机	FK40-4-№13	1 台	55	588 坑
8	局 扇		4 台	5.5	掘进工作面或采场
9	电 耙	2JP-15	2 台	15	采场（现有）
10	+425m 中段排水泵	MD155-30×9	3 台	200	+425m 水仓
11	+375m 中段排水泵	MD155-30×6	3 台	130	+375m 水仓
12	矿 车	YFC0.7（6）	10 台		现 有
13	变压器	S9-400/10	1 台	400KVA	650 坑口（现有）
14	变压器	S11-250/10	1 台	250KVA	588 坑口（新增）
15	变压器	KS11-630/10	2 台	630KVA	井下（新增）
16	变压器	KS11-500/10	1 台	500KVA	井下（新增）
17	生活工具车	四 驱	2 台		现 有

表 4-43 灵湖竹峪竖井开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	竹峪竖井提升机	JKMD2.25×4 (I) E	1 台	396	
2	盲斜井提升机	JTP-1.2×1.0/23	1 台	75	2#盲斜井
3	电机车	CJY3/6G	2 台		
4	空压机	LQD132/0133	2 台	132	竖井口 (现有)
5	凿岩机	YSP-45	5 台		3 用一备一检修 (现有)
6	凿岩机	YT-27	6 台		4 用一备一检修 (现有)
7	主扇风机	FK40-4-№13	1 台	55	658 坑
8	局 扇		7 台	5.5	掘进工作面或采场
9	电 耙	2JP-15	3 台	15	采场 (现有)
10	+98m 中段排水泵	MD155-67×9	4 台	450	+98m 水仓
11	+58m 中段排水泵	MD155-30×2	3 台	45	+58m 水仓
12	矿 车	YFC0.7 (6)	20 台		现 有
13	变压器	S11-630/10	1 台	630KVA	竖井口 (现有)
14	变压器	S11-250/10	1 台	250KVA	658 坑口 (新增)
15	变压器	KS11-200/10	1 台	200KVA	井下 (新增)
16	变压器	KS11-250/10	2 台	250KVA	井下 (新增)
17	生活工具车	四 驱	2 台		现 有

表 4-44 灵湖石灰沟开拓系统设备一览表

序号	名称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	空压机	LG-13/8G	2 台	75	646 坑空压机站 (新增)
2	凿岩机	YT-27	3 台		
3	主扇风机	FK40-№12	1 台	15	700 坑 (新增)
4	局 扇		3 台	5.5	掘进工作面或采场 (新增)
5	电 耙	2JP-15	1 台	15	采 场
6	水泵	D46-30×6	6 台	37	(新增)
7	矿用柴油胶轮车		5 台		新增
8	变压器	S11-250/10	1 台	250KVA	700 坑工业场地 (新增)
9	变压器	KS11-315/10	2 台	315KVA	井下 (新增)
10	生活工具车	四驱	2 台		现有

表 4-45 灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	盲斜井提升机	JTP-1.2×1.0/23	1 台	75	盲斜井
2	矿用柴油胶轮车		5 台		新增

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
3	空压机	LG-10/8	2 台	55	688 坑口（新增）
4	凿岩机	YSP-45	3 台		1 用一备一检修（现有）
5	凿岩机	YT-27	4 台		2 用一备一检修（现有）
6	主扇风机	FK40-№12	1 台	15	788 坑
7	局 扇		4 台	5.5	掘进工作面或采场
8	电 耙	2JP-15	2 台	15	采场（现有）
9	+618m 中段排水泵	D46-30×4	3 台	25	+618m 水仓
10	矿 车	YFC0.7（6）	10 台		现 有
11	变压器	S11-160/10	1 台	160KVA	788 坑口（新增）
12	变压器	S11-315/10	1 台	315KVA	688 坑口（新增）
13	变压器	KS11-315/10	2 台	315KVA	井下（新增）
14	生活工具车	四 驱	2 台		现 有

表 4-46 灵湖姚头沟开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	盲斜井提升机	JK-2.0×1.5/20	1 台	185	盲斜井
2	电机车	CJY3/6G	2 台		
3	空压机	LG-10/8	3 台	55	600 坑口（现有）
4	凿岩机	YSP-45	4 台		2 用一备一检修（现有）
5	凿岩机	YT-27	5 台		3 用一备一检修（现有）
6	主扇风机	FK40-№14	1 台	30	613 坑
7	局 扇		5 台	5.5	掘进工作面或采场
8	电 耙	2JP-15	3 台	15	采场（现有）
9	+345m 中段排水泵	MD155-30×9	4 台	200	+345m 水仓
10	矿 车	YFC0.7（6）	20 台		现 有
11	变压器	S11-250/10	1 台	250KVA	613 坑口（现有）
12	变压器	S11-315/10	1 台	315KVA	600 坑口（新增）
13	变压器	KS11-500/10	2 台	500KVA	井下（新增）
14	生活工具车	四 驱	2 台		现 有

表 4-47 桥上寨开拓系统设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	696 竖井提升机	2JK-2.5/11.5（E）	1 台	280	现有
2	一级盲斜井提升机	JTP-1.2×1.0/20	1 台	75	
3	二级盲斜井提升机	JTP-1.2×1.0/20	1 台	75	
4	电机车	CTY2.5/6GB	3 台		

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
5	手拉葫芦	Q=1.5t	2 台		盲斜井提升机检修用
6	空压机	LGH-22/8G	3 台	132	空压机站（现有）
7	凿岩机	YSP-45	5 台		3 用一备一检修（现有）
8	凿岩机	YT-27	5 台		3 用一备一检修（现有）
9	主扇风机	FKD60-№12	2 台	30×2	680、688 回风斜井
10	辅扇风机	FKD60-№12	2 台	30×2	+230m 中段辅扇硐室
11	局 扇	FBYNO.4.0/5.5	8 台	5.5	掘进工作面或采场
12	电 耙	2DPJ-15	4 台	15	采场（现有）
13	+130m 中段排水泵	D155-67×5	3 台	220	+130m 水仓
14	+340m 中段排水泵	MD85-45×9	3 台	160	+340m 水仓
15	矿 车	YFC0.7（6）	25 台		现 有
16	变压器	S9-500/10	1 台	500KVA	竖井工业场地（现有）
17	变压器	S9-250/10	1 台	250KVA	688 回风斜井工业场地（现有）
18	变压器	KS11-500/10	4 台	500KVA	+340m、+130m 中段
19	变压器	KS11-315/10	3 台	315KVA	+290m、+230m 中段（新增）
20	发电机组	300KW/0.4/0.23KV	1 台	300KVA	竖井工业场地（现有）
21	发电机组	100KW/0.4/0.23KV	1 台	100KVA	688 工业场地（新增）
22	生活工具车	四 驱	2 台		现 有

表 4-48 秦南上部开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	盲斜井提升机	JTP-1.2×1.0/23	2 台	75	1#、2#盲斜井（新增）
2	盲斜井提升机	JTP-0.8×0.6	1 台	37	3#盲斜井（新增）
3	盲斜井提升机	JTP-1.6×1.2P/31.5	1 台	132	4#盲斜井（新增）
4	电机车	CJY3/6G	3 台		
5	空压机	LGFD-10/8	3 台	55	800 坑、725 坑、9 坑口各一台（现有）
6	空压机	LGFD-20/8	1 台	132	9 坑口 1 台（现有）
7	空压机	GA250-10	1 台	250	725 坑口 1 台（现有）
8	凿岩机	YSP-45	11 台		7 用二备一检修（现有）
9	凿岩机	YT-27	6 台		4 用一备一检修（现有）
10	主扇风机	FKD54-№16	1 台	2×75	870 坑口（新增）
11	主扇风机	FKD54-№12	1 台	2×30	62 坑口（新增）
12	局 扇	FBYNO.4.0/5.5	13 台	5.5	掘进工作面或采场
13	电 耙	2JP-15	7 台	15	采场（现有）
14	+650m 中段排水泵	D46-30×4	3 台	37	+650m 水仓（新增）

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
15	+605m 中段排水泵	D46-30×6	3 台	55	+605m 水仓（新增）
16	矿 车	YFC0.7（6）	30 台		现 有
17	变压器	S11-200/10	1 台	200KVA	800 坑口（现有）
18	变压器	S11-160/10	1 台	160KVA	725 坑口（现有）
19	变压器	S11-160/10	1 台	160KVA	9 坑口（现有）
20	变压器	S11-250/10	1 台	250KVA	62 坑口（现有）
21	变压器	S11-250/10	1 台	250KVA	870 坑口（现有）
22	变压器	KSG13-630/10	1 台	630KVA	井下（新增）
23	变压器	KSG13-500/10	1 台	500KVA	井下（新增）
24	变压器	KSG13-400/10	2 台	400KVA	井下（新增）
25	柴油发电机组	200kW	3 台		800 坑（界外）、870 坑、62 坑口（新增）
26	柴油发电机组	100kW	1 台		+605m 中段（新增）
27	矿用柴油无轨四轮车		5 台		PD880 平硐矿石、废石转运
28	生活工具车	四 驱	2 台		现 有

表 4-49 秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	石家峪竖井提升机	JKMD-2.25×4（I）	1 台	430	
2	秦南竖井提升机	JKMD-3.5×4（III）	1 台	955	
3	盲斜井提升机	JTP-1.2×1.0/23	8 台	75	1#、2#、3#、4#、5#、6#、7#、8#盲斜井
4	电机车	CJY3/6G	2 台		
5	空压机	LGH-22/8	2 台	132	石家峪竖井口（现有）
6	空压机	BJ-22/8G	1 台	132	石家峪竖井口（现有）
7	空压机	ML.185A/C	1 台	132	秦南竖井口（现有）
8	空压机	150A-19.9/8	1 台	110	秦南竖井口（现有）
9	空压机	LGF31-20/8	1 台	130	秦南竖井口（现有）
10	凿岩机	YSP-45	5 台		3 用一备一检修（现有）
11	凿岩机	YT-27	6 台		4 用一备一检修（现有）
12	主扇风机	FKD60-N ₀ 12	1 台	30×2	PD840 坑口（前期，新增）
13	主扇风机	FBCDZ60-4-N ₀ 12	1 台	55×2	石家峪竖井口（后期，新增）
14	局 扇	FBYNO.4.0/5.5	7 台	5.5	掘进工作面或采场
15	电 耙	2JP-15	5 台	15	采场（现有）
16	+400m 中段排水泵	MD280-65×9	4 台	800	+400m 水仓
17	+0m 中段排水泵	MD280-65×8	4 台	710	+0m 水仓
18	矿 车	YFC0.7（6）	20 台		现 有

序号	名称	规格型号	数量	功率 (kw)	备注
19	变压器	S11-500/10	2 台	500KVA	石家峪竖井口（现有）
20	变压器	S11-630/10	1 台	630KVA	秦南竖井口（现有）
21	变压器	S11-500/10	1 台	500KVA	秦南竖井口（现有）
22	变压器	KS11-400/10	2 台	400KVA	井下（现有）
23	变压器	KS11-100/10	1 台	100KVA	井下（现有）
24	变压器	KS11-500/10	1 台	500KVA	井下（新增）
25	生活工具车	四 驱	4 台		现 有

表 4-50 观音峪 S903、S904 联合开拓系统设备一览表

序号	名称	规格型号	数量	功率 (kw)	备注
1	空压机	LG-22/8	2 台	132	857 坑空压机站（新增）
2	凿岩机	YSP-45	4 台		2 用一备一检修（新增）
3	凿岩机	YT-27	5 台		3 用一备一检修（新增）
4	主扇风机	FKD54-N ₀ 12	1 台	2×22	973 坑（新增）
5	局 扇	FBYNO.4.0/5.5	5 台	5.5	掘进工作面或采场（新增）
6	电 耙	2JP-15	2 台	15	采 场
7	矿用柴油胶轮车		5 台		新增
8	变压器	S9-160/10	1 台	160KVA	973 坑工业场地（现有）
9	变压器	S11-315/10	1 台	315KVA	857 坑工业场地（现有）
10	变压器	KS11-250/10	1 台	250KVA	井下（新增）
11	生活工具车	四驱	2 台		现有

表 4-51 观音峪 S311 矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名称	规格型号	数量	功率 (kw)	备注
1	主扇风机	FKD40-N ₀ 9	1 台	11	
2	局扇	JK58-1N ₀ 4	3 台	5.5	
3	空压机	BLT-120A/W	2 台	90	
4	凿岩机	YT27	2 台		
5	凿岩机	YSP45	2 台		
6	矿 车	YFC0.7（6）	30 辆		
7	变压器	S11-125/10/0.4	1 台	125KVA	
8	变压器	KS11-160/10/0.4	1 台	160KVA	
9	发电机	50kW	1 台	50kW	
10	生活工具车	四 驱	2 台		

表 4-52 观音峪观 I - II、I -III、I -IV 矿体联合开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	盲斜井提升机	JTP-1.2×1.0	1 台	75	
2	电机车	ZK3-6/250-2	1 台		
3	斜井人车	XR8-6/6	1 台		
4	手拉葫芦	Q=1.5t	1 台		
5	局扇	JK58-1No4	3 台	5.5	
6	主扇风机	FKD40-No9	1 台	11	
7	排水泵	MD25-30×5	3 台	22	
8	空压机	BLT-120A/W	2 台	90	
9	凿岩机	YT27	2 台		
10	凿岩机	YSP45	2 台		
11	矿 车	YFC0.7 (6)	30 辆		
12	变压器	S11-160/10/0.4	1 台	160KVA	
13	变压器	KS11-160/10/0.4	1 台	160KVA	
14	发电机	120kW	1 台	120kW	
15	生活工具车	四 驱	2 台		

表 4-53 观音峪观 I - I、IV- I 矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	局扇	JK58-1No4	2 台	5.5	
2	主扇风机	FK40-No8	1 台	5.5	
3	空压机	BLT-120A/W	2 台	90	
4	凿岩机	YT27	2 台		
5	凿岩机	YSP45	2 台		
6	矿 车	YFC0.7 (6)	14 辆		
7	变压器	S11-125/10/0.4	1 台	125KVA	
8	变压器	KS11-50/10/0.4	1 台	50KVA	
9	生活工具车	四 驱	2 台		

表 4-54 寺上 S51- I 矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	主扇风机	FK40-No8	1 台	5.5	
2	局扇	JK58-1No4	2 台	5.5	
3	空压机	BLT-100AG/WG	2 台	75	
4	凿岩机	YT27	2 台		
5	凿岩机	YSP45	1 台		
6	矿 车	YFC0.7 (6)	14 辆		
7	变压器	S11-125/10/0.4	1 台	125KVA	

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
8	变压器	KS11-200/10/0.4	1 台	200KVA	
9	发电机	40kW	1 台	40kW	
10	生活工具车	四 驱	2 台		

表 4-55 寺上 S51-II 矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	主扇风机	FK40-No8	1 台	5.5	
2	局扇	JK58-1No4	1 台	5.5	
3	空压机	BLT-40A	2 台	30	
4	凿岩机	YSP45	1 台		
5	矿 车	YFC0.7 (6)	4 辆		
6	变压器	S11-50/10/0.4	1 台	50KVA	
7	变压器	KS11-50/10/0.4	1 台	50KVA	
8	生活工具车	四 驱	2 台		

表 4-56 王家峪竖井联合开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	竖井提升机	JKMD3.5×4-I	1 台	750	已有
2	提升机电机风机	NO5.6	1 台	2×11	已有
3	三层六车多绳罐笼	GDG1.5/6 2/4	1 台		已有
4	斜井提升机	JTP1.2×1.0	4 台	75	1#、2#、3#、3#盲斜井
5	斜井提升机	JTP1.0×0.8	1 台	55	4#盲斜井
6	斜井提升机	JTP1.2×1.2	1 台	75	5#盲斜井
7	主扇风机	FKD60-No15	1 台	2×75	
8	辅扇风机	FKD60-No14	1 台	2×55	
9	局扇	SDFNG6.3	3 台	3×30	已有
10	装岩机	Z-20/Z-20W	2 台		已有
11	二中段排水泵	MD-280-65×10	2 台	900	已有
12	二中段排水泵	MD155-67×10	1 台	450	已有
13	七中段排水泵	MD-280-65×7	2 台	630	已有
14	七中段排水泵	MD155-67×7	1 台	315	已有
15	排水泵	MD25-30×3	3 台	15	3#盲斜井
16	排水泵	MD25-30×3	3 台	15	6#盲斜井
17	排水泵	DM25-30×2	3 台	11	4#盲斜井
18	排水泵	DM6-25×2	2 台	3	5#措施斜井
19	空压机	21m3	1 台	132	已有
20	空压机	24m3	1 台	160	已有

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
21	空压机	41m3	1 台	200	已有
22	凿岩机	YT27	4 台		已有
23	凿岩机	YSP45	4 台		已有
24	矿 车	YFC0.7 (6)	35 辆		已有
25	变压器	ZSCB10-750 10000/2 ×330	2 台		竖井提升机
26	变压器	S11-630/10/0.4	2 台	630KVA	已有
27	变压器	KS11-400/10/0.4	1 台	400KVA	已有
28	变压器	KS11-630/10/0.4	2 台	630KVA	已有
29	发电机	500kW	1 台	500kW	已有
30	生活工具车	四 驱	2 台		

表 4-57 寺上 1562- I 矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	主扇风机	FK40-N ₈	1 台	5.5	
2	局扇	JK58-1No4	2 台	5.5	
3	空压机	BLT-100AG/WG	2 台	75	
4	凿岩机	YT27	2 台		
5	凿岩机	YSP45	1 台		
6	矿 车	YFC0.7 (6)	30 辆		
7	变压器	S11-100/10/0.4	1 台	100KVA	
8	变压器	KS11-50/10/0.4	1 台	50KVA	
9	生活工具车	四 驱	2 台		

表 4-58 寺上 1562- II 矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	主扇风机	FK40-N ₉	1 台	11	
2	局扇	JK58-1No4	2 台	5.5	
3	空压机	BLT-100AG/WG	2 台	75	
4	凿岩机	YT27	2 台		
5	凿岩机	YSP45	1 台		
6	矿 车	YFC0.7 (6)	14 辆		
7	变压器	S11-100/10/0.4	1 台	100KVA	
8	变压器	KS11-50/10/0.4	1 台	50KVA	
9	生活工具车	四 驱	2 台		

表 4-59 寺上 H8703 矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	盲竖井提升机	2JK-2.0×1.0/20	1 台	155	
2	手拉葫芦	Q=3t	1 台		

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
3	主扇风机	FK40-N ₉	1 台	11	
4	局扇	JK58-1No4	3 台	5.5	
5	排水泵	MD25-50×8	3 台	75	
6	空压机	BLT-120A/W	2 台	90	
7	凿岩机	YT27	2 台		
8	凿岩机	YSP45	2 台		
9	矿 车	YFC0.7 (6)	30 辆		
10	变压器	S11-125/10/0.4	1 台	125KVA	
11	变压器	KS11-315/10/0.4	1 台	315KVA	
12	发电机	120kW	1 台	250kW	
13	生活工具车	四 驱	2 台		

表 4-60 寺上 S1 矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	盲斜井提升机	JTP-1.6×1.2P	1 台	132	
2	电机车	ZK3-6/250-2	1 台		
3	斜井人车	XR8-6/6	1 台		
4	手拉葫芦	Q=1.5t	1 台		
5	局扇	JK58-1No4	3 台	5.5	
6	主扇风机	FKD60-N ₁₃	1 台	2×45	
7	辅扇风机	FKD60-N ₁₄	1 台	2×55	
8	排水泵	MD25-30×8	3 台	37	
9	空压机	BLT-200A/W	2 台	160	
10	凿岩机	YT27	3 台		
11	凿岩机	YSP45	4 台		
12	矿 车	YFC0.7 (6)	45 辆		
13	变压器	S11-400/10/0.4	1 台	200KVA	
14	变压器	KS11-315/10/0.4	1 台	315KVA	
15	发电机	300kW	1 台	300kW	
16	生活工具车	四 驱	2 台		

表 4-61 寺上 S211 矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	提升机	JTP1.6×1.2	1 台	132	2#盲斜井
2	提升机	JTP1.0×0.8	1 台	45	1#盲斜井
3	空压机	FHOGD-75F	2 台	75	1 用 1 备
4	凿岩机	YT-27	4 台		3 用 1 备
5	电耙	2JP-15	1 台	15	

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
6	挖掘式装载机	ZWY-80/15T	1 台	15	掘进工作面
7	主扇风机	FK54№10	1 台	15	备用风机 1 台
8	局 扇	FK-2№4	4 台	11	3 用 1 备
9	水 泵	MD12-25×7	3 台	15	+1390m 水仓
10	矿 车	YFC0.7 (6)	25 辆		
11	变压器	KSG13-200/10	1 台	200KVA	PD1390 工业场地
12	变压器	KSG13-200/10	2 台	200KVA	井下供电
13	17t 自卸汽车		5 辆		
14	生活工具车	四驱	2 辆		
15	拉水车	四驱	1 辆		

表 4-62 寺上 S6 矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	7#盲斜井提升机	JTP-1.2×1.0	1 台	75	
2	9#盲斜井提升机	JTP-1.2×1.0	1 台	75	
3	16#盲斜井提升机	JTP-1.2×1.0	1 台	75	
4	电机车	ZK3-6/250-2	1 台		
5	斜井人车	XR8-6/6	3 台		
6	手拉葫芦	Q=1.5t	3 台		
7	局扇	JK58-1№4	4 台	5.5	
8	主扇风机	FKD60-№15	1 台	2×55	
9	辅扇风机	FKD60-№13	1 台	2×45	
10	排水泵	D25-30×6	3 台	30	+1208m 水泵硐室
11	排水泵	D25-30×4	3 台	18.5	+1118m 水泵硐室
12	排水泵	D25-30×6	3 台	30	+998m 水泵硐室
13	空压机	BLT-200A/W	2 台	160	
14	凿岩机	YT27	3 台		
15	凿岩机	YSP45	4 台		
16	矿 车	YFC0.7 (6)	45 辆		
17	变压器	S11-315/10/0.4	1 台	315KVA	
18	变压器	KS11-500/10/0.4	1 台	500KVA	
19	发电机	500kW	1 台	500kW	
20	生活工具车	四 驱	2 台		

表 4-63 寺上 T1 铁矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率 (kw)	备 注
1	主扇风机	FKD40-№9	1 台	11	
2	局扇	JK58-1№4	3 台	5.5	

序号	名 称	规格型号	数量	功率（kw）	备 注
3	空压机	BLT-120A/W	2 台	90	
4	凿岩机	YT27	2 台		
5	凿岩机	YSP45	2 台		
6	矿 车	YFC0.7（6）	14 辆		
7	变压器	S11-160/10/0.4	1 台	160KVA	
8	变压器	KS11-50/10/0.4	1 台	50KVA	
10	生活工具车	四 驱	2 台		

表 4-64 寺上 T2 铁矿体开拓系统采掘设备一览表

序号	名 称	规格型号	数量	功率（kw）	备 注
1	主扇风机	FKD40-N ₉	1 台	11	
2	局扇	JK58-1No4	3 台	5.5	
3	空压机	BLT-120A/W	2 台	90	
4	凿岩机	YT27	2 台		
5	凿岩机	YSP45	2 台		
6	矿 车	YFC0.7（6）	14 辆		
7	变压器	S11-160/10/0.4	1 台	160KVA	
8	变压器	KS11-50/10/0.4	1 台	50KVA	
10	生活工具车	四 驱	2 台		

4.11 劳动定员

根据“有色金属工业劳动设计规程”、矿山各开拓系统设置、公司职能部门配置情况，本方案只考虑矿山开采生产及管理人员配置。年工作 330d，采用连续工作制，每天 3 班、每班工作 8h，工人集中生产替换轮休，以工作岗位计算配置劳动定员。

表 4-65 大湖 2 号矿体开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	生产人数				在籍	
		甲班	乙班	丙班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	12	11	11	34	1.15	39
1	提升机司机	2	2	2			
2	凿岩爆破工	4	2	4			
3	电机车司机	2	2	2			
4	装岩机司机	2	2	2			
5	推车工	1	2	1			
6	通风、排水	1	1	1			
二	辅助开拓系统	6	2	2	10	1.1	11
1	空压机工	1	1	1			
2	主扇运转工	1	1	1			

序号	岗位或工种	生产人数				在籍	
		甲班	乙班	丙班	合计	系数	人数
3	值班电工	2					
4	机电维修	1					
5	材料员	1					
三	管理及服务人员	11	2	2	15	1.0	15
1	矿长	1					
2	副矿长（注册安全工程师）	1					
3	技术人员	5					
4	调度、监控值班	2	2	2			
5	服务人员	2					
	合计	29	15	15	59		65

表 4-66 罗山 18#竖井开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	生产人数				在籍	
		甲班	乙班	丙班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	24	22	24	70	1.15	81
1	提升机司机	4	4	4			
2	凿岩爆破工	10	4	10			
3	装岩机司机	4	4	4			
4	推车工	4	8	4			
5	安全员（兼通风、排水）	2	2	2			
二	辅助开拓系统	7	2	2	11	1.1	12
1	空压机工	1	1	1			
2	主扇运转工	1	1	1			
3	值班电工（兼抽水）	2					
4	机电维修	2					
5	材料员	1					
三	管理及服务人员	11	2	2	15	1.0	15
1	矿长	1					
2	副矿长（注册安全工程师）	1					
3	技术人员	5					
4	调度、监控值班	2	2	2			
5	服务人员	2					
	合计	42	26	28	96		108

表 4-67 桐沟竖井开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	生产人数				在籍	
		甲班	乙班	丙班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	14	19	15	48	1.15	56
1	提升机司机	3	3	3			

2	凿岩爆破工	4	6	4			
3	装岩机司机	2	2	2			
4	推车工	3	6	3			
5	安全员（兼通风、排水）	2	2	2			
二	辅助开拓系统	6	2	2	10	1.1	11
1	空压机工	1	1	1			
2	主扇运转工	1	1	1			
3	值班电工（兼抽水）	1					
4	机电维修	2					
5	材料员	1					
三	管理及服务人员	11	2	2	15	1.0	15
1	矿长	1					
2	副矿长（注册安全工程师）	1					
3	技术人员	5					
4	调度、监控值班	2	2	2			
5	服务人员	2					
	合计	31	23	19	73		82

表 4-68 大湖 F8- I 号矿体开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	生产人数				在籍	
		甲班	乙班	丙班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	12	8	12	32	1.15	37
1	凿岩爆破工	4	0	4	8		
2	装岩机司机	2	2	2	6		
3	胶轮车司机	5	5	5	15		
4	安全员（兼通风、排水）	1	1	1	3		
二	辅助开拓系统	3	1	1	5	1.1	6
1	空压机工（兼主扇）	1	1	1	3		
2	值班电工（兼抽水）	1			1		
3	材料员	1			1		
三	管理及服务人员	8	1	1	10	1.0	10
1	矿长	1			1		
2	副矿长（注册安全工程师）	1			1		
3	技术人员	5			5		
3	调度、监控值班	1	1	1	3		
	合计	23	10	14	47		53

表 4-69 石崖 S8-1 矿体开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	生产人数				在籍	
		甲班	乙班	丙班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	6	7	6	19	1.15	22

1	凿岩爆破工	2	2	2			
2	推车工	2	3	2			
3	装岩机司机	1	1	1			
4	通风、排水	1	1	1			
二	辅助开拓系统	5	2	2	9	1.1	10
1	空压机工	1	1	1			
2	主扇运转工	1	1	1			
3	电工	1					
4	排水工	1					
5	专职安全检查员	1					
三	管理及服务人员	8	2	2	12	1.0	12
1	矿长（注册安全工程师）	1					
2	技术人员	5					
3	调度、监控值班	2	2	2			
	合计	19	11	10	40		44

表 4-70 黑峪子 S845- I 矿体开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	生产人数				在籍	
		甲班	乙班	丙班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	12	11	11	34	1.15	39
1	提升机司机	2	2	2			
2	凿岩爆破工	4	2	4			
3	电机车司机	2	2	2			
4	装岩机司机	2	2	2			
5	推车工	1	2	1			
6	通风、排水	1	1	1			
二	辅助开拓系统	6	2	2	10	1.1	11
1	空压机工	1	1	1			
2	主扇运转工	1	1	1			
3	值班电工	2					
4	机电维修	1					
5	材料员	1					
三	管理及服务人员	11	2	2	15	1.0	15
1	矿长	1					
2	副矿长（注册安全工程师）	1					
3	技术人员	5					
4	调度、监控值班	2	2	2			
5	服务人员	2					
	合计	29	15	15	59		65

表 4-71 灵湖 650 坑开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	出勤人数		在籍		在籍	
		I 班	II 班	III班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	18	16	5	39	1.25	49
1	班组长（兼安全员）	1	1		2		
2	安全检查工	1	1		2		
3	凿岩爆破工	2	2	0	4		
4	装载机司机（出矿工）	2	2	0	4		
5	运输工	2	2	0	4		
6	信号工	2	2	2	6		
7	卷扬司机	2	2	2	6		
8	电工兼排水工	1	1	1	3		
9	通风工	1	1	0	2		
10	支柱工	2	2	0	4		
11	井下电气焊工	2			2		
二	辅助生产系统	7	3	2	12	1.15	14
1	空压机工	1	1	0	2		
2	主扇操作工	1	1	1	3		
3	供配电电工（兼上水供）	1			1		
4	机电维修	3			3		
5	坑口值班工	1	1	1	3		
三	管理、服务人员	13	1	1	15	1	15
1	坑长	1					
2	副坑长（兼安全主管）	1					
3	安全管理人员	3					
4	技术人员	2					
5	经营管理人员	2					
6	调度、监控值班	1	1	1			
7	后勤服务	2					
8	仓库管理	1					
	合计						78

表 4-72 灵湖竹峪竖井开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	出勤人数		在籍		在籍	
		I 班	II 班	III班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	28	26	19	73	1.25	92

1	班组长（兼安全员）	1	1	1	3		
2	安全检查工	1	1	1	3		
3	凿岩爆破工	6	6	4	16		
4	装载机司机（出矿工）	4	4	2	10		
5	运输工	5	5	3	13		
6	信号工	2	2	2	6		
7	卷扬司机	2	2	2	6		
8	电工兼排水工	2	2	1	5		
9	通风工	1	1	1	3		
10	支柱工	2	2	2	6		
11	井下电气焊工	2			2		
二	辅助生产系统	10	3	3	16	1.15	19
1	空压机工	1	1	1	3		
2	主扇操作工	1	1	1	3		
3	供配电电工（兼上水供）	2			2		
4	机电维修	5			5		
5	坑口值班工	1	1	1	3		
三	管理、服务人员	15	1	1	17	1	17
1	坑长	1					
2	副坑长（兼安全主管）						
3	安全管理人员	4					
4	技术人员	2					
5	经营管理人员	2					
6	调度、监控值班	1	1	1			
7	后勤服务	3					
8	仓库管理	2					
	合计						128

表 4-73 灵湖石灰沟开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	出勤人数		在籍		在籍	
		I 班	II 班	III班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	13	12	1	26	1.25	33
1	班组长（兼安全员）	1	1	0	2		
2	安全检查工	1	1	0	2		
3	凿岩爆破工	2	2	0	4		
4	装载机司机（出矿工）	2	2	0	4		

序号	岗位或工种	出勤人数		在籍		在籍	
		I 班	II 班	III班	合计	系数	人数
5	运输工	2	2	0	4		
6	信号工	0	0	0	0		
7	卷扬司机	0	0	0	0		
8	电工兼排水工	1	1	1	3		
9	通风工	1	1	0	2		
10	支柱工	2	2	0	4		
11	井下电气焊工	1			1		
二	辅助生产系统	8	3	2	13	1.15	15
1	空压机工	1	1	0	2		
2	主扇操作工	1	1	1	3		
3	供配电电工（兼上水供）	1			1		
4	机电维修	4			4		
5	坑口值班工	1	1	1	3		
三	管理、服务人员	13	1	1	15	1	15
1	坑长	1					
2	副坑长（兼安全主管）	1					
3	安全管理人员	3					
4	技术人员	2					
5	经营管理人员	2					
6	调度、监控值班	1	1	1			
7	后勤服务	2					
8	仓库管理	1					
	合计						63

表 4-74 灵湖天地沟 F5- I ①矿体开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	出勤人数		在籍		在籍	
		I 班	II 班	III班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	17	16	5	38	1.25	48
1	班组长（兼安全员）	1	1	0	2		
2	安全检查工	1	1	0	2		
3	凿岩爆破工	2	2	0	4		
4	装载机司机（出矿工）	2	2	0	4		
5	运输工	2	2	0	4		
6	信号工	2	2	2	6		

序号	岗位或工种	出勤人数		在籍		在籍	
		I 班	II 班	III班	合计	系数	人数
7	卷扬司机	2	2	2	6		
8	电工兼排水工	1	1	1	3		
9	通风工	1	1	0	2		
10	支柱工	2	2	0	4		
11	井下电气焊工	1			1		
二	辅助生产系统	8	3	2	13	1.15	15
1	空压机工	1	1	0	2		
2	主扇操作工	1	1	1	3		
3	供配电电工（兼上水供）	1			1		
4	机电维修	4			4		
5	坑口值班工	1	1	1	3		
三	管理、服务人员	13	1	1	15	1	15
1	坑长	1					
2	副坑长（兼安全主管）	1					
3	安全管理人员	3					
4	技术人员	2					
5	经营管理人员	2					
6	调度、监控值班	1	1	1			
7	后勤服务	2					
8	仓库管理	1					
	合计						78

表 4-75 灵湖姚头开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	出勤人数		在籍		在籍	
		I 班	II 班	III班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	26	24	22	72	1.25	90
1	班组长（兼安全员）	1	1	1	3		
2	安全检查工	1	1	1	3		
3	凿岩爆破工	6	4	2	12		
4	装载机司机（出矿工）	4	4	4	12		
5	运输工	5	5	5	15		
6	信号工	2	2	2	6		
7	卷扬司机	2	2	2	6		
8	电工兼排水工	1	1	1	3		

序号	岗位或工种	出勤人数		在籍		在籍	
		I 班	II 班	III班	合计	系数	人数
9	通风工	1	1	1	3		
10	支柱工	2	2	2	6		
11	井下电气焊工	1	1	1	3		
二	辅助生产系统	7	3	3	13	1.15	15
1	空压机工	1	1	1	3		
2	主扇操作工	1	1	1	3		
3	供配电电工（兼上水供）	1			1		
4	机电维修	3			3		
5	坑口值班工	1	1	1	3		
三	管理、服务人员	13	1	1	15	1	15
1	坑长	1			1		
2	副坑长（兼安全主管）	1			1		
3	安全管理人员	3			3		
4	技术人员	2			2		
5	经营管理人员	2			2		
6	调度、监控值班	1	1	1	3		
7	后勤服务	2			2		
8	仓库管理	1			1		
	合计	46	28	26	100		120

表 4-76 桥上寨开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	生产人数				在籍	
		甲班	乙班	丙班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	24	26	24	74	1.15	85
1	提升机司机	6	6	6			
2	信号工	4	4	4			
3	凿岩爆破工	6	4	6			
4	电机车司机	2	2	2			
5	装岩机司机	2	4	2			
6	推车工	2	4	2			
7	通风工	1	1	1			
8	安全检查员	1	1	1			
二	辅助开拓系统	7	8	5	20	1.1	22
1	空压机工	1	2	1			
2	主扇运转工	1	1	1			
3	值班电工（兼抽水）	2	4	2			

4	机电维修	1	1	1			
5	材料员	2					
三	管理及服务人员	12	2	2	16	1.0	16
1	矿长	1					
2	副矿长（注册安全工程师）	1					
3	技术人员	5					
4	调度、监控值班	2	2	2			
5	服务人员	3					
	合计	43	36	31	110		123

表 4-77 秦南上部开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	生产人数				在籍	
		甲班	乙班	丙班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	43	35	43	121	1.15	140
1	提升机司机	8	8	8			
2	凿岩爆破工	20	8	20			
3	装岩机司机	4	4	4			
4	推车工、运输机司机	8	12	8			
5	安全员（兼通风、排水）	3	3	3			
二	辅助开拓系统	12	4	4	20	1.1	22
1	空压机工	2	2	2			
2	主扇运转工	2	2	2			
3	值班电工（兼抽水）	2					
4	机电维修	4					
5	材料员	2					
三	管理及服务人员	14	2	2	18	1.0	18
1	矿长	1					
2	副矿长（1 注册安全工程师）	2					
3	技术人员	5					
4	调度、监控值班	2	2	2			
5	服务人员	2					
	合计	69	41	49	159		180

表 4-78 秦南竖井-石家峪竖井联合开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	生产人数				在籍	
		甲班	乙班	丙班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	24	26	24	74	1.15	85

序号	岗位或工种	生产人数				在籍	
		甲班	乙班	丙班	合计	系数	人数
1	提升机司机	6	6	6			
2	信号工	4	4	4			
3	凿岩爆破工	6	4	6			
4	电机车司机	2	2	2			
5	装岩机司机	2	4	2			
6	推车工	2	4	2			
7	通风工	1	1	1			
8	安全检查员	1	1	1			
二	辅助开拓系统	7	8	5	20	1.1	22
1	空压机工	1	2	1			
2	主扇运转工	1	1	1			
3	值班电工（兼抽水）	2	4	2			
4	机电维修	1	1	1			
5	材料员	2					
三	管理及服务人员	12	2	2	16	1.0	16
1	矿长	1					
2	副矿长（注册安全工程师）	1					
3	技术人员	5					
4	调度、监控值班	2	2	2			
5	服务人员	3					
	合计	43	36	31	110		123

表 4-79 观音峪 S903、S904 联合开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	生产人数				在籍	
		甲班	乙班	丙班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	12	8	12	32	1.15	37
1	凿岩爆破工	4	0	4	8		
2	装岩机司机	2	2	2	6		
3	胶轮车司机	5	5	5	15		
4	安全员（兼通风、排水）	1	1	1	3		
二	辅助开拓系统	3	1	1	5	1.1	6
1	空压机工（兼主扇）	1	1	1	3		
2	值班电工（兼抽水）	1			1		
3	材料员	1			1		
三	管理及服务人员	8	1	1	10	1.0	10
1	矿长	1			1		
2	副矿长（注册安全工程师）	1			1		

3	技术人员	5			5		
3	调度、监控值班	1	1	1	3		
	合计	23	10	14	47		53

表 4-80 观音峪 S311 矿体开拓系统劳动定员表

作业别类		作业人数				在籍系数	定员人数	备注
		1 班	2 班	3 班	合计			
生产工人	凿岩爆破	8	0	8	16	1.15	19	
	空压机工	1	1	1	3	1.1	4	
	出碴工	4	8	4	16	1.05	17	
	排水工	1	1	1	3	1.1	4	
	通风	1	1	1	3	1.15	4	
	安全	1	1	1	3	1	3	
	电工	1			1	1.1	2	
	合 计	17	12	16	45		53	
维修服务	机电维修	1			1	1	1	
	生活服务	2			2	1	2	
	合计	3			3		3	
管理人员	专职安全员	3				1	3	
	负责人	2				1	2	
	合 计	5					5	
总定员		53					61	

表 4-81 观音峪观 I -II、I -III、I -IV 矿体联合开拓系统劳动定员表

作业别类		作业人数				在籍系数	定员人数	备注
		1 班	2 班	3 班	合计			
生产工人	凿岩爆破	4	0	4	8	1.15	10	
	提升机司机	1	1	1	3	1.1	4	
	信号工	1	1	1	3	1.1	4	
	电机车司机	1	1	1	3	1.05	4	
	空压机工	1	1	1	3	1.1	4	
	出碴工	2	4	2	8	1.05	9	
	排水工	1	1	1	3	1.1	4	
	通风	1	1	1	3	1.15	4	
	安全	1	1	1	3	1	3	
	电工	1			1	1.1	2	
	合 计	14	11	13	38		46	
维修服务	机电维修	1			1	1	1	
	生活服务	2			2	1	2	

作业别类		作业人数				在籍系数	定员人数	备注
		1 班	2 班	3 班	合计			
	合计	3			3		3	
管理人员	专职安全员	3				1	3	
	负责人	2				1	2	
	合 计	5					5	
总定员		46					54	

表 4-82 观音峪观 I - I、IV- I 矿体联合开拓系统劳动定员表

作业别类		作业人数				在籍系数	定员人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
生产工人	凿岩爆破	4	0	4	8	1.15	10
	空压机工	1	1	1	3	1.1	4
	出碴工	2	4	2	8	1.05	9
	排水工	1	1	1	3	1.1	4
	通风	1	1	1	3	1.15	4
	安全	1	1	1	3	1	3
	电工	1			1	1.1	1
	合 计	11	8	10	28		35
维修服务	机电维修	1			1	1	1
	生活服务	2			2	1	2
	合计	3			3		3
管理人员	专职安全员	3				1	3
	负责人	2				1	2
	合 计	5					5
总定员		36					43

表 4-83 寺上 S51- I 矿体开拓系统劳动定员表

作业别类		作业人数				在籍系数	定员人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
生产工人	凿岩爆破	4	0	4	8	1.15	10
	空压机工	1	1	1	3	1.1	4
	出碴工	2	4	2	8	1.05	9
	排水工	1	1	1	3	1.1	4
	通风	1	1	1	3	1.15	4
	安全	1	1	1	3	1	3
	电工	1			1	1.1	2
	合 计	11	8	10	29		36

作业别类		作业人数				在籍系数	定员人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
维修服务	机电维修	1			1	1	1
	生活服务	2			2	1	2
	合计	3			3		3
管理人员	专职安全员	3				1	3
	负责人	2				1	2
	合 计	5					5
总定员		37					44

表 4-84 寺上 S51-II 矿体开拓系统劳动定员表

作业别类		作业人数				在籍系数	定员人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
生产工人	凿岩爆破	3	0	3	6	1.15	7
	空压机工	1	1	1	3	1.1	4
	出碴工	2	4	2	8	1.05	9
	排水工	1	1	1	3	1.1	4
	通风	1	1	1	3	1.15	4
	安全	1	1	1	3	1	3
	电工	1			1	1.1	2
	合 计	10	8	9	27		33
维修服务	机电维修	1			1	1	1
	生活服务	1			1	1	1
	合计	2			2		2
管理人员	专职安全员	3				1	3
	负责人	2				1	2
	合 计	5					5
总定员		34					40

表 4-85 王家峪竖井开拓系统劳动定员表

作业别类		作业人数				在籍系数	定员人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
生产工人	凿岩爆破	8	0	8	16	1.15	19
	提升机司机	1	1	1	3	1.1	4
	信号工	1	1	1	3	1.1	4
	空压机工	2	2	2	6	1.1	7
	出碴工	4	8	4	16	1.05	17
	排水工	2	2	2	6	1.1	7
	通风	2	2	2	6	1.15	7

作业别类		作业人数				在籍系数	定员人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
	安全	1	1	1	3	1	3
	电工	1			1	1.1	2
	合 计	22	17	21	63		70
维修服务	机电维修	2			2	1	2
	生活服务	4			4	1	4
	合计	6			6		6
管理人员	专职安全员	3				1	3
	负责人	3				1	3
	合 计	6					6
总定员		75					82

表 4-86 寺上 1562- I 矿体开拓系统劳动定员表

作业别类		作业人数				在籍系数	定员人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
生产工人	凿岩爆破	4	0	4	8	1.15	10
	空压机工	1	1	1	3	1.1	4
	出碴工	2	4	2	8	1.05	9
	排水工	1	1	1	3	1.1	4
	通风	1	1	1	3	1.15	4
	安全	1	1	1	3	1	3
	电工	1			1	1.1	2
	合 计	11	8	10	29		36
维修服务	机电维修	1			1	1	1
	生活服务	2			2	1	2
	合计	3			3		3
管理人员	专职安全员	3				1	3
	负责人	2				1	2
	合 计	5					5
总定员		37					44

表 4-87 寺上 1562- II 矿体开拓系统劳动定员表

作业别类		作业人数				在籍系数	定员人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
生产	凿岩爆破	4	0	4	8	1.15	10
	空压机工	1	1	1	3	1.1	4
	出碴工	2	4	2	8	1.05	9

作业别类		作业人数				在籍 系数	定员 人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
	排水工	1	1	1	3	1.1	4
	通风	1	1	1	3	1.15	4
	安全	1	1	1	3	1	3
	电工	1			1	1.1	2
	合 计	11	8	10	29		36
维修服务	机电维修	1			1	1	1
	生活服务	2			2	1	2
	合计	3			3		3
管理人员	专职安全员	3				1	3
	负责人	2				1	2
	合 计	5					5
总定员		37					44

表 4-88 寺上 H8703 矿体开拓系统劳动定员表

作业别类		作业人数				在籍 系数	定员 人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
生 产 工 人	凿岩爆破	8	0	8	16	1.15	19
	提升机司机	1	1	1	3	1.1	4
	信号工	1	1	1	3	1.1	4
	空压机工	1	1	1	3	1.1	4
	出碴工	4	8	4	16	1.05	17
	排水工	1	1	1	3	1.1	4
	通风	1	1	1	3	1.15	4
	安全	1	1	1	3	1	3
	电工	1			1	1.1	2
	合 计	19	14	18	51		61
维修服务	机电维修	2			2	1	2
	生活服务	3			3	1	3
	合计	5			5		5
管理人员	专职安全员	3				1	3
	负责人	3				1	3
	合 计	6					6
总定员		62					72

表 4-89 寺上 S1 矿体开拓系统劳动定员表

作业别类		作业人数				在籍 系数	定员 人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
生	凿岩爆破	12	0	12	24	1.15	28

作业类别		作业人数				在籍系数	定员人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
	提升机司机	2	2	2	6	1.1	7
	信号工	1	1	1	3	1.1	4
	电机车司机	1	1	1	3	1.05	4
	空压机工	1	1	1	3	1.1	4
	出碴工	4	8	4	16	1.05	17
	排水工	1	1	1	3	1.1	4
	通风	2	2	2	6	1.15	7
	安全	1	1	1	3	1	3
	电工	1			1	1.1	2
	合 计	26	17	25	68		77
维修服务	机电维修	2			2	1	2
	生活服务	2			2	1	2
	合计	4			4		4
管理人员	专职安全员	3				1	3
	负责人	3				1	3
	合 计	6					6
总定员		78					88

表 4-90 寺上 S211 矿体开拓系统劳动定员表

序号	岗位或工种	生产人数				在籍	
		甲班	乙班	丙班	合计	系数	人数
一	井下生产工人	14	13	14	41	1.15	48
1	凿岩爆破工	3	0	3			
2	提升机司机	1	1	1			
3	信号工	1	1	1			
4	电机车司机	2	2	2			
5	装岩机司机	1	1	1			
6	耙矿工	1	2	1			
7	出渣工	1	2	1			
8	通风	1	1	1			
9	支护工	3	3	3			
二	辅助生产系统	6	2	2	10	1.1	11
1	空压机工	1	1	1			
2	值班电工	1					
3	机电维修	1					
4	材料员	1					
三	管理及服务人员	11	2	2	15	1.0	15
1	矿长	1					
2	副矿长（注册安全工程师）	1					

序号	岗位或工种	生产人数				在籍	
		甲班	乙班	丙班	合计	系数	人数
3	技术人员	5					
4	调度、监控值班	2	2	2			
5	服务人员	2					
	合计	31	17	18	66		74

表 4-91 寺上 S6 矿体开拓系统劳动定员表

作业别类		作业人数				在籍 系数	定员 人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
生 产 工 人	凿岩爆破	12	0	12	24	1.15	28
	提升机司机	3	3	3	9	1.1	10
	信号工	3	3	3	9	1.1	10
	电机车司机	3	3	3	9	1.05	10
	空压机工	1	1	1	3	1.1	4
	出碴工	4	8	4	16	1.05	17
	排水工	1	1	1	3	1.1	4
	通风	1	1	1	3	1.15	4
	安全	1	1	1	3	1	3
	电工	1			1	1.1	2
	合 计	30	21	29	80		92
维 修 服 务	机电维修	2			2	1	2
	生活服务	2			2	1	2
	合计	4			4		4
管 理 人 员	专职安全员	3				1	3
	负责人	3				1	3
	合 计	6					6
总定员		90					102

表 4-92 寺上 T1 铁矿体开拓系统劳动定员表

作业别类		作业人数				在籍 系数	定员 人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
生 产 工 人	凿岩爆破	8	0	8	16	1.15	19
	空压机工	1	1	1	3	1.1	4
	出碴工	4	8	4	16	1.05	17
	排水工	1	1	1	3	1.1	4
	通风	1	1	1	3	1.15	4

作业别类		作业人数				在籍 系数	定员 人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
	安全	1	1	1	3	1	3
	电工	1			1	1.1	2
	合 计	17	12	16	45		53
维修服务	机电维修	2			2	1	2
	生活服务	3			3	1	3
	合计	5			5		5
管理人员	专职安全员	3				1	3
	负责人	2				1	2
	合 计	5					5
总定员		55					63

表 4-93 寺上 T2 铁矿体开拓系统劳动定员表

作业别类		作业人数				在籍 系数	定员 人数
		1 班	2 班	3 班	合计		
生产工人	凿岩爆破	8	0	8	16	1.15	19
	空压机工	1	1	1	3	1.1	4
	出碴工	4	8	4	16	1.05	17
	排水工	1	1	1	3	1.1	4
	通风	1	1	1	3	1.15	4
	安全	1	1	1	3	1	3
	电工	1			1	1.1	2
	合 计	17	12	16	45		53
维修服务	机电维修	2			2	1	2
	生活服务	3			3	1	3
	合计	5			5		5
管理人员	专职安全员	3				1	3
	负责人	2				1	2
	合 计	5					5
总定员		55					63

第五章 矿山安全设施及措施

5.1 主要危险、有害因素分析

5.1.1 主要危险因素分析

该矿区采用地下开采方式，由于采矿活动受环境、条件的限制，它具有多方面的、多种因素多种形式的、直接或间接地对作业人员的身体以致生命造成威胁或伤害，且贯穿于整个采矿活动的全过程，也产生于全部采矿工程结束后的一定时间，具有一定的特殊性。经分析，矿山在开采过程中存在的主要危险因素如下：

（1）采空区和工业场地边坡坍塌

金源二矿属生产 40 余年老矿山，井下已形成较多的采空区，采空区崩塌易产生冲击波对井人员、设备、设施造成破坏，同时也易产生井下空区围岩变形，造成地表塌陷。采空区还易形成老塘水，对周围采掘面造成突水风险。

工业场地边坡由于受井下及地表工业生产的影响，也易造成边帮垮塌、滑坡，对作业人员和设备财产的安全产生威胁，甚至造成灾难性的事故后果。

预防采空区崩塌主要措施加强采空区管理，采取强制放顶措施和采场矿柱管理；加强采掘工作面超前探放水作业，预防老塘突水事故；边坡坍塌的最主要措施就是降低台阶坡面角和工业场地最终坡面角；其次是禁止在工业场地边坡上部堆存废石等，增加工业场地边坡压力；防止工业场地边坡上部地面水积存也是应该注意的。对稳固性较差的坡面也可采用锚网护坡等必要的安全措施。

（2）片帮、冒顶的发生和防范措施

地下矿山由于受原岩性质、结构、构造、断层、风化、埋藏深度等因素影响，在开采过程中坑道、采场空区周边的矿岩因受爆破的震裂松动、岩层水蚀、风化等影响，使矿岩体产生应力不平衡和结构发生变化，从而引起冒顶、片帮，危及作业人员生命和设备财产安全。冒顶、片帮存在于井下各个角落，是矿山多发事故之一，也是矿山重点防范的危险因素之一。其主要危害表现在破坏采场或井巷、硐室及其设备和设施，造成采场或井巷、硐室内工作人员伤亡和设备损毁。

发生冒顶片帮的主要原因是，对不稳固地段了解不清、重视不够，没有进行合理的支护或没有及时采取防护措施。

鉴于该矿矿体倾角较缓，岩石稳固性差，对发生冒顶片帮事故应高度重视，重点加以防范。其防范措施主要有：

1) 加强对地质条件的研究,掌握岩性变化规律和岩石结构,区别对待,把重点放在不稳固岩石地段;对断层破碎等异常地段进行地压检测、监控。

2) 对穿越不稳固岩石地段的采矿工程进行合理的支护,并经常检查维护。

3) 加强采矿方法的试验研究,根据地质条件和最大允许暴露面积,确定合理的矿块构成要素,不断改进采矿工艺。

4) 爆破后,人员进入作业面前应认真进行安全检查和敲帮问顶等排险工作,发现松石、悬石及时撬毛。撬毛作业时,要有合适工具,人员要合理站位,应一人操作一人监护,确保退路畅通,禁止盲目作业。

5) 建立顶板分级管理制度。区别对待,把防控重点放在不稳固岩石地段;对断层破碎等异常地段进行地压检测、监控;危险场所设置警示标志,严禁人员私自进入。

6) 加强劳动保护,为井下作业人员配备必要的劳动保护用品。

(3) 火药爆炸和放炮(爆破伤害)及防范措施

炸药、雷管等爆破器材,在运输、贮存和爆破操作过程中,因违章作业或人为失误及其它原因引起爆炸事故,严重危及工作人员生命和设备财产安全。火药爆炸主要发生于爆破器材的运输、贮存和加工过程之中。

放炮伤害即爆破伤害,包括早爆、迟爆、拒爆等爆破事故以及爆破引起的地震、空气冲击波、爆破飞石、炮烟中毒等危害。主要表现在警戒不严和爆破后检查不认真。

地下矿山爆破物品使用、运送频度高,一旦发生事故,危害都比较严重,必须认真对待,采取严格的防范措施。

1) 爆破作业地点有下列情况之一时,禁止进行爆破作业:

①装药和爆破前爆破地点应检查附近 20m 以内风流中有毒有害浓度;

②炮眼内有异常现象,工作面风量不足;

③有冒顶危险;

④支护规格与支护说明书规定有较大出入或工作面支护损坏;

⑤通道不安全或通道阻塞;

⑥爆破参数或施工质量不符合设计要求;

⑦工作面有涌水危险或炮眼温度异常;

⑧爆破作业危及设备或构筑物安全,无有效防护措施;

⑨光线不足或无照明。

2) 爆破警戒与信号:

①由爆破指挥人确定警戒区的范围,起爆前将爆破警戒区内人员、设备撤出,并在所有通向爆破警戒区的通道上设置岗哨;

②爆破前必须同时发出音响和视觉信号,使危险区人员都能清楚地看到和听到;

③井下上山或溜井的掘进爆破,起爆时上山或溜井下方的井巷内不许有人。

3) 井下爆破后的安全检查要求:

①爆破后,经通风吹散炮烟后、检查确认井下空气合格后,等待时间不少于15min,方准爆破员再进入爆破地点,检查有无冒顶、危石、支护破坏、炮烟是否排除和盲炮等现象;

②爆破员如果发现冒顶、危石、支护破坏和盲炮等现象,应及时上报或处理,未处理前,应在现场设立危险警戒或标志;

③只有确认爆破地点安全后,经爆破领导人或爆破指挥人同意,方准其他人员进入爆破地点;

④恢复生产进入爆破现场后若发现有拒爆或过挤压事故,必须认真分析原因,进行事故处理设计,经法人代表批准后方可实施;

⑤每次爆破后,爆破员应认真填写爆破记录。

4) 盲炮处理

①发现盲炮或怀疑有盲炮,应立即报告并及时处理。若不能及时处理应在附近设明显标志,并采取相应的安全措施;

②可采用打平行孔的方式处理盲炮,平行孔距盲炮距离为:浅孔不小于0.3m。难处理的盲炮,应请示爆破工作领导人,派有经验的爆破员处理;

③处理盲炮时,无关人员不准在场,应在危险区边界设警戒,危险区内禁止进行其他作业;

④禁止拉出或掏出起爆药包;

⑤盲炮处理后,应仔细检查爆堆,将残余爆破器材收集起来,未判明爆堆有无残留的爆破器材前,应采取预防措施;

⑥每次处理盲炮,必须由处理者填写登记卡片。

5) 用爆破法贯通巷道时,应有准确的测量图,每班都要在图上填明进度。两

工作面相距 15m 时，地质测量人员应事先下达通知。此后，只准从一个工作面向前掘进，并应在双方通向工作面的安全地点派出警戒。

6) 井下运输爆破器材，雷管和炸药必须分开运送；在斜坡道内运送爆破器材时，必须事先通知卷扬机司机和井上、下信号工。交接班等人员出入井较集中的时间段，严禁运送爆破器材。所有接触爆破器材的人员，应穿棉布或抗静电衣服，严禁穿化纤衣服。

(4) 中毒窒息

井下环境复杂，空气质量恶劣，风流不畅，当矿井通风不良时，可造成局部或大面积炮烟聚集或缺氧，一旦人员误入，就可能造成中毒窒息事故。

井下爆破作业、矿物氧化或井下火灾等均产生大量的有毒有害气体，当地下开采系统通风不良时，有毒有害气体的浓度增大可能造成人员中毒甚至窒息死亡。炮烟中毒事故是地下矿山造成人员伤亡的一个重要危险因素。

(5) 淹井及防范措施

地下矿山由于地表变形或地质构造形成的通道使大气降水（或地表水体）进入矿井，或由于采掘工程贯通废弃工程中储存的老窿水以及开采过程中通过断层裂隙与地下潜贯通，可能导致大量水突然涌入矿井，严重时造成造成淹井。透水事故轻者毁坏采掘工程和采矿设备，造成不可逆转的损失，重者造成人员伤亡，淹没矿井。

预防淹井等地下水害的措施有：

应进一步调查研究当地降雨规律和岩层渗漏水特性，掌握地采工程涌水量变化，及时调整井下排水设备设施，满足矿井排水需求。

做好井下排水泵的日常维护和检修，保证排水泵完好有效。

矿山今后开采过程中，要对地下水害高度重视，在掘进、开采过程中，必须执行“有掘必探、先探后掘”的探放水原则。做好井下排水设备、设施的配备和保养，防止地下水不能及时排出对采矿工程造成影响。

(6) 触电事故及采取的安全措施

井下由于作业环境条件差、工作地点经常移动、设备频繁启动等原因，使供电线路和电气设备发生绝缘破坏；或因人员操作失误等造成人体触电事故，危害工人生命安全。触电属重大危险因素，必须予以足够重视，并采取以下安全防范措施：

1) 矿山的供（配）电系统、电气设备、输电线路等安装检修，应由电气工程技术完成。

2) 矿山电力装置,应符合 GB50070-2009 的要求。

3) 井下电力电缆和信号电缆架设应符合:

①水平巷道应使用钢带铠装电缆;倾角大于 45°巷道应采用钢丝铠装电缆;移动式电力线路,应采用井下矿用橡套电缆;井下信号和控制用线路,应使用铠装电缆;井下固定敷设的照明电缆,应采用钢带铠装电缆。

②电缆悬挂点的间距:在倾斜巷道内,电力电缆应不超过 3m,控制与信号电缆及小截面电力电缆应不超过 1.5m。敷设电缆的夹子卡箍或其他夹持装置,应能承受电缆重量,且应不损坏电缆的夕皮。

③巷道内的电缆每隔一定距离或在分路点上,应悬挂注明编号、用途、电压、型号、规格、起止地点等的标志牌。

4) 电气设备的检查、维修和调整等,应建立符合规定的检查制度。检查中发现的问题应及时处理,并应及时将检查结果记录存档。

5) 电气工作人员属于特种作业人员,应按规定考核合格,持证上岗。

6) 严禁带电操作、单人作业;作业电工必须穿戴和使用防护用品、用具进行操作。

7) 向井下供电的断路器和井下中央变配电所各回路断路器,不应装设自动重合闸装置。井下电气设备保护接地系统应形成良好的接地网。井下所有电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮等,均应接地,巷道中接近电缆线路的金属构筑物等也应接地。

8) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分,应设置保护罩或遮拦及警示标志。在带电设备周围,不应使用钢卷尺和带金属丝的线尺。

(7) 火灾及其预防措施

矿山火灾主要包括雷电火灾、电气火灾、爆炸火灾、井下可燃物火灾,井下违章使用明火或机械摩擦产生火花等均可诱发火灾。

地面仓库、井下动力设备、修理硐室的油污物、供电电缆、木质材料等因接触火源、热源或电缆着火等原因可能造成火灾。井下火灾造成的直接财产损失不一定很大,但在火灾发生时,如果主扇不能根据需要及时实现反风或消防设施不完善、消防器材不足,火灾产生的有毒有害气体(主要是 CO)如果大量聚集,可能会导致下风侧作业人员中毒窒息,将造成严重后果。因此应高度重视,做好预防。

1) 地面建筑物应根据《建筑设计防火规范》和《建筑灭火器配置设计规范》

要求，井口附近的建筑应采用阻燃材料。在建筑物外设置室外消火栓，在建筑物内设置干粉灭火器。

2) 在工业场的生活区应设置消防通道，禁止在消防通道上堆放物料。

3) 工业场地应设有消防高位水池和室外消火栓。

4) 地面电气防火应做到：

①变压器、低压配电室等要害部位，应设置火灾自动报警系统和干粉灭火装置；

②严禁将易燃易爆器材存放在电缆接头或接地极附近；

③配电室以及工业场区厂房防雷接地保护，应分别设置避雷装置。

5) 井下火灾预防

①各开拓系统井下生产、消防用高位水池容量应不小于 200m^3 ，供水管道应采用钢管。主要运输巷道、井底车场硐室等应设置消防水管，在主运巷道的供水管道上每隔 $50\sim 100\text{m}$ 设支管和供水接头。

②主要进风巷道及井口建筑物、主扇风机房、风机硐室等均应用非可燃性材料建筑，主要机电硐室内应有醒目的防火标志和防火注意事项，并配备适应的灭火器材。

③井下不得使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖，不得用火炉或明火直接加热井下空气。

④井下输电线路和直接回馈线路通过木质等易燃材料部位时，应采取有效的防止漏电或短路的措施。

⑤所有高、低压电力设备金属外壳及电缆外皮必须作可靠的接地，禁止带电作业。信号电缆在井口安设避雷装置。

(8) 高处坠落及防范措施

盲竖井、盲斜井及上山工程和人员从事高处作业时，由于防护设施不完善或缺陷及操作失误等造成人员坠落事故。轻则致伤致残，重则造成死亡。预防高处坠落应采取以下几方面措施：

1) 盲斜井、上山处应有充足的照明，并设置明显的警示标志。

2) 登高作业应佩戴安全防护用品，如安全带等；搭建稳固的作业平台等。

(9) 机械和车辆伤害及防范

生产过程中，各种高速旋转的电机、风机以及往复运动部件的外露运动部分，因设备、设施缺陷、防护不良或无防护，致使人体遭受夹击、碰撞、剪切、卷入、

绞、碾、割、刺等伤害。机械设备的高速旋转部件，人体的一部分被绞带进去，将酿成严重的事故后果。

矿山在矿岩提升运输过程中，因设备故障或违章操作，可能出现倾翻、碰撞等事故，造成人身伤害。

机械和车辆伤害均属一般危险因素，但涉及面广，其防范和管理也比较复杂，应作为一项经常性工作认真抓好。

1) 人员进入作业场所必须戴安全帽等，防止被井壁岩、管线碰伤。

2) 加强机械设备的维修和保养。对具高速运转或往复运动的机械设备与零部件的外部边缘，应安装防护罩（栏），防止撞击伤害。

3) 加强安全教育，严格执行各种机械安全操作规程，杜绝各种违章、冒险作业。

4) 机械设备应选用正规厂家生产的，并有生产许可证和产品合格证。机械设备传动装置的可动零部件尽可能采用固定式防护装置，并使操作者身体任何部位触及不到运转中的零部件；封闭式防护罩的检修开口门和可启闭式的防护罩应有联锁装置，保证在未关闭防护罩时，不能启动机器，以保护维修和作业人员的安全。

5) 空气压缩机储气罐安全阀和压力表应在罐的设计工作压力下，阀的口径应足够释放全部输入气流，安全阀的开启压力不超过系统额定压力的 10%或 0.1MPa，安全阀前不得安装阀门，阀门排气位置应不能对人员造成伤害。罐体上应明显标示“小心：压力容器”的永久性标志；

6) 矿井提升运输安全要求：

①提升钢丝绳的安全系数必须符合和达到载人（物）所规定的安全系数，并按有关规定定期对其进行维护、保养、检查和更换。

②提升系统应安设过卷保护、限速和过速保护、过电流及无电压保护、油压制动系统等自动保护装置。

③卷扬机司机、把钩工、信号工属特殊岗位工种，必须经安全培训、考试和考核合格后才能上岗。

7) 在运输巷道内人员应沿人行道行走。斜坡道设行人踏步、躲避硐室，禁止人员在运输道路上行走。

8) 对地面运输车辆应加强检查和维修，保持车况良好。尤其是大灯、制动、鸣笛、转向和轮胎等安全部件应完好有效。驾驶室应配备灭火器。

（10）容器爆炸

矿山使用的压力容器主有在使用过程中，空压机储气罐、工业气瓶等，在使用过程中由于不及时排出积存油污或操作失误引起超压或压力容器维护不良、容器自身质量及安全附件缺陷、工业气瓶的暴晒等种种原因均为可能导致容器发生爆炸，直接对操作人员及周围财产造成损害。

预防容器爆炸的主要措施是不让承压容器超压储存介质；为压力容器配置并定期检查安全阀等。

（11）排土（废石）场泥石流危害及防治措施

采掘作业排弃的废石，若堆存不合理或缺少相应的安全设施，当堆存的废石达到一定数量及高度时，在水力浸润等外界因素的作用下，自然安息角降低，流动性增大，容易发生泥石流事故，严重危及下游设施的安全。

（12）其他

矿山企业一般所处偏僻、条件艰苦、不稳定因素多而预见性差，因此矿山企业必须加强职工安全教育、培养良好的安全意识和习惯，克服麻痹大意、克服侥幸心理，杜绝违章指挥、违规操作等。避免诸如物体打击、不良气候等常见和不确定因素引起的安全事故危害。

5.1.2 主要有害因素分析

矿山开采工程中，通风、提升运输、爆破等作业中，存在的主要有害因素有粉尘、烟尘和噪声等。其产生的部位、浓度、强度及相关成分分析如下：

（1）粉尘和炮烟；（2）噪声与机械震动。

5.1.3 配套安全措施

5.1.3.1 采空区岩石移动带的安全措施

地表工业场地及平硐口等工程设施均布置在矿山开采岩石移动范围以外的安全地带。生产过程中掘进废石尽量充填采空区，减少岩石移动和地表塌陷；加强地表岩石移动监测，防止地质灾害的发生；用铁丝网将塌陷区围起来，并设置明显的安全警示标志，防止人畜误入。

5.1.3.2 井巷支护和采场地压管理措施

（1）在断层裂隙发育地带布置采场时，应适当加大矿柱尺寸。当矿房采至临近顶柱时，此处会产生应力集中，如矿岩不够稳固，应采用锚杆护顶等支护措施。

(2) 对开拓系统与各类巷道顶板要进行经常性安全检查，敲帮问顶，防止顶板冒顶、落石伤人。同时应加强采场内照明，配备专职安全员检查和处理顶板。

(3) 设计的人行通风天井及各类硐室均据围岩强度、性质、及构造（节理）发育程度与施工质量和工程使用与保留时间分别进行喷（锚）支、砼支架等类支护，确保生产作业与其他人员的安全。

(4) 采场凿岩爆破后，及时清除松动的浮石，切实做好敲帮问顶工作；加强采场内照明，配备专职安全员检查和处理顶板。

(5) 井巷掘进针对不同的岩体类别采用不同的掘进方法，将爆破影响围岩降到最低限度。并根据岩石稳固程度，采取相应的支护方式。

(6) 设置地压监测设备（如微震监测等），实行地压预报。

(7) 围岩是碎裂岩的矿体，岩体稳定性极差，加之地下水作用，容易产生冒顶，片帮现象，施工中应当需加强支护，并加强安全检查，发现问题及时处理。

5.1.3.3 安全出口及安全标志

矿山共有 90 个安全出口，井下各中段均与两个以上安全出口相联，采场与上下中段相通，井下平巷内均设置安全撤离标志。

5.1.3.4 爆破作业安全措施

(1) 爆破器材必须严格按照安全规程的要求进行爆破器材的存放，严禁超量堆存；并严格按照爆破器材的允许共存范围进行存储。

(2) 爆炸物品必须有严格的储存、购买、运输、使用和清退登记制度，并严格贯彻落实，对有关人员进行安全防范教育，认真作好爆破器材的发放、回收、销毁的报告、记录，加强管理，确保炸药库安全。

(3) 爆破作业严格按 GB6722-2014《爆破安全规程》设计和操作。

(4) 井下采掘爆破作业应采用非电导爆管爆破，非电导爆管使用高压起爆器起爆。

(5) 矿山应设爆破工作领导人、爆破班长、爆破工程技术人员、爆破员、安全员、保管员、押运员。上述人员均需经过相关的培训，并持有相应的安全作业证。

(6) 取得爆破员安全作业证的新爆破员，应在有经验的爆破员指导下实习 3 个月，方准独立进行爆破工作。

(7) 进行爆破作业前应对爆破作业现场进行规划，并按规划进行施工现场清理

和准备工作。

(8) 装药前检查采场顶板，确认无浮石、无冒顶危险方可开始作业。应将通往爆破区的沿途井巷封好并用栏杆隔离，撬净过往通道的浮石。

(9) 爆破作业前必须认真检查通风系统的可靠性，保证作业区达到设计通风要求。

(10) 独头巷道掘进工作面爆破时，必须保持工作面与新鲜风流巷道之间的畅通。爆破后人员进入工作面前，必须用水喷洒爆堆，并进行充分通风。

(11) 爆破作业地点有下列情况之一时，禁止进行爆破作业：

- ①有冒顶危险；
- ②支护规格与支护说明书规定有较大出入或工作面支护损坏；
- ③通道不安全或通道阻塞；
- ④爆破参数或施工质量不符合设计要求；
- ⑤工作面有涌水危险或炮眼温度异常；
- ⑥危及设备或建筑物安全，无有效防护措施；
- ⑦光线不足或无照明。

(12) 爆破后的安全检查

①爆破后，经通风吹散炮烟后、检查确认井下空气合格后，等待时间不少于15min，方准爆破员再进入爆破地点，检查有无冒顶、危石、支护破坏、炮烟是否排除和盲炮等现象；

②爆破员如果发现冒顶、危石、支护破坏和盲炮等现象，应及时上报或处理，未处理前，应在现场设立危险警戒或标志；

③只有确认爆破地点安全后，经爆破领导人或爆破指挥人同意，方准其他人员进入爆破地点；

④恢复生产进入爆破现场后若发现有拒爆或过挤压事故，必须认真分析原因，进行事故处理设计，经法人代表批准后方可实施；

⑤每次爆破后，爆破员应认真填写爆破记录。

(13) 盲炮处理

①发现盲炮或怀疑有盲炮，应立即报告并及时处理。若不能及时处理应在附近设明显标志，并采取相应的安全措施；

②可采用打平行孔的方式处理盲炮，平行孔距盲炮距离为：浅孔不小于0.3m。

难处理的盲炮，应请示爆破工作领导人，派有经验的爆破员处理；

③处理盲炮时，无关人员不准在场，应在危险区边界设警戒，危险区内禁止进行其他作业；

④禁止拉出或掏出起爆药包；

⑤盲炮处理后，应仔细检查爆堆，将残余爆破器材收集起来，未判明爆堆有无残留的爆破器材前，应采取预防措施；

⑥每次处理盲炮，必须由处理者填写登记卡片。

5.1.3.5 机械伤害安全措施

各类机械设施防护装置及安全运行保障严格按 GB16423-2020《金属非金属矿山安全规程》设计和操作。设计中主要安全措施有：

（1）维修井巷，应遵守下列规定：

平巷修理或扩大断面，应首先加固工作地点附近的支架，然后拆除工作地点的支架，并做好临时支护工作的准备；每次拆除的支架数应根据具体情况确定，密集支架的拆除，一次应不超过两架；撤换松软地点的支架，或维修巷道交叉处、严重冒顶片帮区，应在支架之间加拉杆支撑或架设临时支架；清理浮石时，应在安全地点操纵工具。

（2）行人的水平运输巷道应设人行道，其有效净高应不小于 1.9m，有效宽度应不小于 0.8m。调车场及人员乘车场两侧均不小于 1.0m。

（3）推车人员不应骑跨车辆或放飞车，矿车不应超高装载。

（4）传动装置的可动零部件尽可能采用固定式防护装置，固定式防护装置的结构和尺寸应保证没有漏保护区，使操作者身体任何部位触及不到运转中的零部件；封闭式防护罩的检修开口门和可启闭式的防护罩应有联锁装置，保证在未关闭防护罩时，不能启动机器，以保护维修和作业人员的安全。

（5）空气压缩机储气罐安全阀和压力表应在罐的设计工作压力下，阀的口径应足够释放全部输入气流，安全阀和压力表应在冰点下仍能工作或加以防冻保护。罐上应标出“小心：压力容器”的永久性标志。

（6）空压机的噪声应符合 GB/T13279-91 中表的规定。各级排气温度不应超过 180℃，润滑油温度不应超过 70℃，安全阀的开启压力不超过系统额定压力的 10% 或 0.1MPa，安全阀前不得安装阀门，阀门排气位置应不能对人员造成伤害。

（7）使用电机车运输，电机车司机不应擅离工作岗位；司机离开机车时，应

切断电动机电源，拉下控制器把手，取下车钥匙，扳紧车闸将机车刹住。司机不应将头或身体探出车外；列车制动距离：运送物料应不超过 40m；采用电机车运输的主要运输道上，非机动车辆应经调度人员同意方可行驶；单机牵引列车正常行车时，机车应在列车的前端牵引(调车或处理事故时不在此限)；双机牵引列车允许 1 台机车在前端牵引，1 台机车在后端推动；列车通过风门、巷道口、弯道、道岔和坡度较大的区段，以及前方有车辆或视线有障碍时，应减速并发出警告信号；在列车运行前方，任何人发现有碍列车行进的情况时，应以矿灯、声响或其他方式向司机发出紧急停车信号；司机发现运行前方有异常情况或信号时，应立即停车检查，排除故障；电机车停稳之前，不应摘挂钩；不应无连接装置顶车和长距离顶车倒退行驶；若需短距离倒行，应减速慢行，且有专人在倒行前方观察监护。

(8) 对于机械转动部位和传动装置有外露的部分要加装防护罩。

5.1.3.6 防治水安全

(1) 地面防治水

大气降水是本矿区含水层的主要补给来源，矿区地形有利于大气降水和矿坑水的自然排泄。本矿床充水以裂隙含水层为主，矿坑直接充水，水文地质条件中等-复杂的矿床，因此矿区水文地质矿床类型为第二类，即以非层状坚硬岩石裂隙含水层充水为主的矿床，水文地质条件为第二型-第三型，即中等-复杂类型。

生产过程中井下掘进废石尽量不出窿，充填井下采空区，井下回采顺序选择从上往下开采，尽量减缓开采过程中地表下陷时间及缩小地表塌陷范围；在预测塌陷范围外设置截水沟，将雨季地表径流截至移动范围外流出矿区。

(2) 井下排水

生产中为保证安全，应遵循“有疑必探、先探后掘”的原则，防止矿山井下发生突然透水事故。在采矿和掘进过程中，应加强观测，如发现工作面有出汗等现象，应及时处理，采取超前探水，先探后掘（采）。生产过程中还应当采取以下安全措施：

1) 各坑口（平硐口、回风斜井口）应稳定，坚固；在坑口周围，修筑拦水堤坝和排水沟防止雨季地表水溃入；工业场地内建筑物必须修筑防洪沟渠，采取防、排水措施。

2) 在平硐的一侧修成坡度为 3‰~5‰的正向排水沟，使坑道中的积水通过排水沟自流出地表，排水沟必须及时清挖。

3) 井下和地面排水沟保持畅通, 及时进行清理, 雨季前对矿井防治水工作进行全面检查, 成立防洪抢险队伍, 并储备足够的防洪抢险物资。

4) 矿山在施工前应当收集、调查废弃的巷道和采空区情况, 并在井上、下对照图上标出具体位置、开采范围、开采年限、积水情况等, 并制定相应的探放水专项施工方案。

5) 在邻近地勘钻孔时, 矿山应先查清钻孔的位置, 比较与现采掘工作面的相对位置, 查清钻孔的封孔质量, 提前做好探放水工作。

6) 生产过程中必须坚持“预测预报、有掘必探、先探后掘”的探放水原则, 必须坚持有疑必停。

7) 井巷在掘进过程中必须先探后掘, 掌握前方及上方采空区的水文情况, 若发现有水患时, 应停止施工、撤出人员并采取相应的处理措施, 待确定安全后再向前掘进, 并将出水点位置标于井上下对照图或采掘工程图上。井巷揭露的主要出水点或地段, 必须进行水温、水量、水质等地下水动态和松散含水层涌水含砂量综合观测和分析, 防止滞后突水。

8) 施工中经过断层、采空区时, 设专人观察顶板、涌水量, 一旦发现工作面涌水量异常, 班组长和安全员要及时了解涌水的地点和影响范围, 撤出人员并及时向矿领导汇报, 由矿领导指挥, 查明原因, 采取措施, 进行处理。

9) 在采掘工作面或其他地点发现有挂红、挂汗、空气变冷、出现雾气、水叫、顶板淋水加大、顶板来压、底板鼓起或产生裂隙出现渗水、水色发浑、有臭味等突水预兆时, 必须停止作业, 立即报告矿领导, 撤出所有受水威胁地点的人员并采取相应的处理措施。

5.1.3.7 电气安全措施

(1) 变配电设施均应按国家有关电力规范设计、安装、验收后试运行, 并按相关规定设警示标志和设施。所有高、低压电力设备金属外壳及电缆外皮必须作可靠的接地, 禁止带电作业。高度 15m 以上的建筑物, 均要按安全规程要求安装避雷(击)针等设施。

(2) 电气设备的外壳、金属构架以及电缆(头)的外皮(壳)、保护管均应该可靠接地。移动式 and 手持式电力设备同接地网之间的保护接地电缆芯线或与芯线相应的接地导线的电阻值, 不大于 1Ω 。

(3) 由地面直接入井的轨道及露天架空引入(出)的管路, 在井口附近将金属

体进行不少于 2 处的良好的集中接地。通信线路在入井处装设熔断器和防雷电装置。

(4) 局部通风机，采用装有选择性漏电保护装置的供电线路供电。

(5) 井下照明和信号装置，采用具有短路、过载和漏电保护的照明信号综合保护装置配电。

(6) 地面车间内正常工作环境选用普通灯具，油库及加油站等爆炸及火灾危险场所选用防爆灯具。照明网络电压一般采用 220V，在潮湿与灯具安装高度低于 2.2m 的场所，设置 36V 安全照明；照明配电箱应安装在环境较好的场所。

5.1.3.8 防坠落、物体打击措施

(1)在风井、溜井、天井周围及井内作业时，要作好保护，并配戴安全带，防止工作人员坠落。

(2)进入作业场所必须戴安全帽，防止井壁岩、管线碰伤，对具高速运转或往复运动的机械设备与零部件的外部边缘，均应设防护罩（栏），防止撞击伤害。

5.1.3.10 防容器爆炸措施

(1)矿山购买的空压机、储气罐应当由正规厂家提供，应具有安全生产许可证及安全标志、出厂检验合格证明。

(2)压力容器应当定期检验，日常生产中定期检修保养，保证安全设施完好正常。

5.1.3.11 井下安全避险“六大系统”

在项目建设过程中，要严格按照“六大系统建设规范”要求，预留安全建设资金，按照有关建设规范，做好矿山安全避险系统、供水施救系统、压风自救系统、通讯联络系统、人员定位系统、监测监控系统等。

5.1.3.11.1 监测监控系统

矿山地下采空区面积不大，无地压活动，且不存在需要保护建筑物、构筑物、铁路，不在水体下面开采，故矿山不设地压监测。监测监控系统主要是监测通风系统。

监测监控系统包括环境参数监测系统。环境监测监控系统使用风速、风压、设备开停等传感器，实时采集环境数据，一旦环境量超标，监测现场与调度中心将同时发出警报。

本次设计本着以系统安全可靠、灵活实用的原则，根据该矿山特点，确定采用 KJ350 型监测监控系统。在设备选择上，选择技术先进，并经实践证明使用效果较

好的监测监控设备，该设备必须符合井下环境的使用条件以保证设备本身的使用安全和可靠工作。

设计一套 KJ350 监测监控系统及监测监控系统主机，该系统主要由二台监控主机（一用一备）、UPS 电源、打印机、电源避雷器、显示器、KJ350-J 数据传输接口、信号避雷器、数据传输电缆、风速传感器、风压传感器、开停传感器等硬件及系统软件组成。其产品已取得“MA”矿用标志。

根据《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》，结合信息化系统的要求，矿山设置视频监控系统。该视频监控系统主要由硬盘录像机、摄像机、视频信号传输介质（光缆和视频线）、视频光端机、光纤终端盒、视频分配器及显示器等设备组成。生产调度室、平硐口分别设置视频监控显示终端。在盲斜井提升硐室、中段马头门、值班室、水泵硐室、平硐口、采场、主扇风机硐室等地各设置一台 KD6002 型矿用本安型光纤摄像仪。

5.1.3.11.2 井下人员定位系统

为保证井下工作人员的安全，根据“六大系统”建设规范的要求，按“井下最多同时作业人数不少于 30 人的金属非金属地下矿山应建立完善人员定位系统”的要求，矿山设置一套人员定位系统。

人员定位系统采用 KJ350 人员定位系统，该系统可以实时人员监控、轨迹跟踪、求救报警、紧急撤离、考勤管理、人员精确定位等功能。单个基站覆盖范围 500m，多个基站联网可以达到信号覆盖全井的要求。

井下人员定位单个基站覆盖范围 500m，多个基站联网可以达到信号全井覆盖的要求。由于工作面较多，作为覆盖的重点区域，而且环境比较恶劣，故每隔 200m~300m 左右增设一个读卡器分站，保证满足全井覆盖的要求，采用 KJ350-R 型读卡器。

5.1.3.11.3 紧急避险系统

根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》，紧急避险设施的设置应遵循以下要求：

——水文地质条件中等及复杂或有透水风险的地下矿山，应至少在最低生产中段设置紧急避险设施；

——生产中段在地面最低安全出口以下超过 300m 的矿山，应在最低生产中段

设置紧急避险设施；

——距中段安全出口距离超过 2000m 的生产中段，应设置紧急避险设施；

——应优先选择避灾硐室。

本矿区设计最下开采中段距地面最低安全出口标高小于 300m；各中段距安全出口距离小于 2000m。综上所述，可不设紧急避险设施，主要是为入井人员配备自救器，型号 ZYX-45 自救器。

避火灾路线：当发生火灾时，井下人员应逆风流方向逃跑自救。当掘进工作面发生火灾时，应迅速撤入安全的避风巷，由进风巷撤至地面。

避水灾线路：当发生水灾时，井下人员应从低水平向高水平安全出口进行撤退。矿井在生产工程中根据布局变化的情况，针对不同的灾害地点和灾害类型随时调整避灾路线。

应急预案：矿山应按照规定编制完善事故应急预案，每年开展 1 次紧急避险应急演练，建立应急演练档案，并将应急演练情况书面报告县级以上安全监管部门。

5.1.3.11.4 压风自救系统

根据设计的开拓系统，在各开拓系统主平硐口附近工业场地内建空压机站。管路分别接至各工作面用风部位及工作点。

空压机站连接压风管向井下各中段提供压缩空气，在进风巷道的压风管道上每隔不大于 300m 安装一组三通和阀门，并在独头巷道采掘工作面、采场采掘工作面配置压风自救装置，发生危险时，灾区人员可以利用它避灾自救，等待救援。

压风自救系统由空气压缩机、储气罐、过滤器、送气管路、阀门、压风自救装置等组成，压风口出口压力应为 0.1-0.3MPa，供风量每人不低于 0.3m³/min。在井下人员集中地方设置 ZY-J(A)型压风自救装置。压风自救装置包括减压、节流、消噪声、过滤装置、防护袋或面罩和控制阀，防护袋或面罩，该装置一箱六组，能同时提供六人使用，达到互相照顾的效果。该装置通过半面罩与人体进行呼吸连接输送新鲜空气，使避灾人员能长时间轻松呼吸，达到安全避灾，稳定情绪的目的，并且避灾人员能在橡胶管长度范围内活动。压风管路采用钢管材料，并采取防护措施，防止因灾变破坏。在井下人员集中地点的压风管道上设置供气阀门和压风自救装置。

5.1.3.11.5 供水施救系统

供水施救系统是为了应对灾变期间，对采掘作业场所等人员集中、避险的地点供水施救，能够随时开启，提供应急时的生活饮用水。该系统由生活用水水源、供水管路、三通、供水接头、控制阀门、检修阀门、过滤装置及监测供水管网系统等其它必要设备组成。

利用地表高位水池以及生产供水管网向井下供水。供水管路由平硐或盲斜井进入井下，供水管路进入中段巷道后设减压阀减压，使水压减到满足要求为止。

5.1.3.11.6 通信联络系统

矿山设计一套集生产调度与行政调度于一体的矿用调度通讯联络系统，该系统主机通讯联络服务器设置在工业场地内生产调度室。系统由通讯调度主机通讯联络服务器（含系统软件、录音功能）、语音网管、调度台、UPS 电源及各岗位通讯终端、通讯电缆、井上、井下配线等设备组成矿山有线通讯联络系统，可实现建设规范所要求的有线通讯联络系统应具有的功能。由分线盒引出通讯线路至各平硐入口，对各中段形成通讯环网。

通讯联络终端设备安装在平硐口、提升机硐室、空压机房、变配电室、风机硐室、井口及各中段信号室、水泵硐室、井口值班调度室、矿部等场所。井上采用普通电话，井下采用矿用电话，井口值班调度 24 小时值守，并安装与外界联系的程控电话。

5.1.3.12 职业危害防治措施

（1）噪声防治措施

矿山生产过程中，凿岩、爆破、矿石装卸、机械运转均产生噪声。

噪声对周围环境和操作人员均造成危害，矿山生产过程中应加强防治，设计采取以下措施降噪：

1）、尽量选用国家定点厂家生产的低噪音设备；同时加强设备的维护保养和润滑，及时折旧更新，以降低设备的噪声。

2）、设计采用减振、密封罩、吸声及隔声（隔声室）措施，对于通风、压气系统的风机和空压机要配有消声器。

3）、加强操作人员的个人防护，工作人员配戴耳塞、隔声耳罩、头盔等个人防护品。

4)、厂房四周、道路两旁要加强绿化,植树种草,吸音隔声。

通过采取以上措施,矿界噪声一般可符合《工业企业厂界噪声标准》要求。

(2) 粉尘防治措施

1)、在进风井口周围地带不安排产尘或有毒作业,并进行绿化。为保证进入井下的新鲜风流符合安全卫生要求;井下独头工作面或通风困难的采场安装局扇加强通风;

2)、凿岩采取湿式作业;

3)、湿式凿岩时,凿岩机的最小供水量,应满足凿岩除尘的要求;

4)、爆破后和装卸矿(岩)时,进行喷雾洒水。凿岩、出碴前,清洗工作面10m内的巷壁。进风道、人行道及运输巷道的岩壁,每季至少清洗一次;

5)、防尘用水,采用集中供水方式,水质应符合卫生标准要求,水中固体悬浮物应不大于150mg/l,PH值应为6.5~8.5。贮水池容量,应不小于一个班的耗水量;

6)、接尘作业人员佩戴防尘口罩。防尘口罩的阻尘率应达到I级标准要求(即对粒径不大于5 μ m的粉尘,阻尘率大于99%);

7)、对地面运矿(岩)道路定期洒水除尘并加强绿化工作;

8)、矿山应按有关规定配备必要的测尘和气体测定分析仪器、水质测定分析仪器和其他有关职业健康方面的仪器等,并按国家规定进行校准;

9)、矿山企业应对作业地点的气象条件(温度、湿度和风速等),每月至少测定一次。

5.1.3.13 其他安全技术措施

(1) 天井、溜井周围设置必要的防护措施与警示标志,如设防护隔栏、照明等;在高处进行安装、检修作业的人员带好保险绳,所有作业人员戴好安全帽。

(2) 进入作业场所必须戴安全帽,防止井壁岩、管线碰伤,对具高速运转或往复运动的机械设备与零部件的外部边缘,均应设防护罩(栏),防止撞击伤害。

(3) 地下开采人力推车时,一个人只准推一辆车。同方向行驶的车辆间距,轨道的坡道在5‰以下的,不得小于10m;坡道大于5‰时,不得小于30m;坡度大于10‰,禁止人力推车,在能够自滑的线路上运行,应有可靠的制动装置;行车速度不得超过3m/s;严禁推车人员骑跨车辆或放飞车。

(4) 采空区处理安全技术措施

①根据顶、底板围岩稳定情况，若空区过大，顶、底板围岩不好者，空区采用下中段掘进废石进行回填，或崩落顶板岩石充填采空区。

②中段天井、采场与地表采坑贯通时，对地表采坑边坡进行观测和处理，保证贯通时不受地表采坑边坡的影响。

③加强对凿岩爆破、采场、巷道的冒顶片帮、采空区崩塌的管理，严格按按初步设计方案、操作规程进行生产，确保安全生产。

④各采空区、停止生产的巷道和地表塌陷区应设明显标志和栅栏，通往塌陷区的井巷应封闭处理，人员不应进入塌陷区和采空区。

5.1.3.14 安全管理措施

(1) 矿山在生产开采过程中应自始至终设置安全机构，或配备专职人员负责全矿的安全管理、教育和培训，制定有关安全生产规章制度和安全技术操作规程，并对全矿的安全生产进行监督和检查，查处有关责任事故和落实有关事故隐患的整改工作。

(2) 安全机构或专职人员必须由责任心强、业务素质好的人员组成。

(3) 安全机构或专职人员负责组织对职工的日常安全教育、培训工作，努力提高职工的安全意识，监管全矿的特殊工种持证上岗。

(4) 全矿应建立安全生产的重点危险源档案和加强日常的安全检查和隐患整改工作。

(5) 配备日常的安全、卫生监测设备和仪器，做好平时的监测工作。

(6) 确保安全设施的资金投入，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

5.2 工业卫生

5.2.1 防尘

坑内主要是加强通风、防尘、改善作业条件。具体措施如下：

(1) 入风井风流需符合国家规定要求，采用通风构筑物及局扇分配风量，保证作业面的通风要求。

(2) 坑内全面采用湿式凿岩，对主要产尘点设置喷雾洒水装置降尘，尽可能采用贯穿风流通风，及时清洗巷道壁（除采场内巷道）。

(3) 坑内作业人员佩带个人防护设施。

(4) 建立通风防尘监测制度和通风防尘实验室，配备专用防尘人员，对通风、防尘质量进行经常性的检测。

(5) 配备专职安全工、通风防尘工、测尘工，并配备相应设备。加强职工的卫生教育和定期进行卫生检查，建立文明生产制度，保持工作场地卫生。

5.2.2 防噪声

采矿工业场地主要噪声源是通风机和空压机，空压机利用随机配备的消声器消声；通风机则在其排风道口安装消声材料消声。

第六章 矿山地质环境影响与土地损毁评估

为充分掌握矿山现状地形地貌、地质、环境、水文、土壤等相关情况，保证方案编制质量，在全面了解矿山相关技术纸质资料的前提下，单位专门安排相关技术人员组成调查组对金源二矿开展了野外调查和踏勘。

调查范围为矿区范围及矿业活动影响区域。本次采用比例尺为 1:10000 地形地质图作为底图，开展矿山地质环境和土地资源等调查，实地调查了区内地形地貌、土壤、水文、土地利用情况、水土环境、土地损毁现状、矿山地质环境破坏等情况。针对不同土地利用类型区，挖掘了土壤剖面；采集了相应的影像、图片资料，并做了文字记录；对各类矿山地质环境问题及规模进行详细描述及拍照；野外调查工作全面详细，质量良好，可作为本方案编制的依据。

调查工作量见表 6-1。

表 6-1 调查工作量统计表

项目		单位	工作量	说明
资料收集		套	11	储量核实报告、矿山地质环境保护与恢复治理方案、土地复垦方案报告书、土地利用现状及规划等。
现场调查	调查面积	hm ²	9795.7971	矿区范围及采矿活动影响范围，即评估区。
	调查路线	km	56	
	地形地貌调查	点	68	包括土壤、植被及生物多样性调查。
	水文地质调查	点	12	地表水、地下水
	土地利用现状调查	hm ²	9795.7971	包括土地利用类型、质量及地表植被调查。
	自然及人文景观调查	hm ²	9795.7971	
	土地损毁调查	hm ²	1013.2405	包括工业场地、硐口、渣堆及预测采空塌陷区等调查。
	地面附着物及工程设施调查	hm ²	36.1051	包括区内交通条件、道路、房屋等调查。
	拍照	张	126	报告用 28 张
提交成果	《矿山矿产资源开采与生态修复方案》文字报告及附图	份	1	方案 1 套，附图 156 张

6.1 评估范围与级别

6.1.1 评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）有关规定，矿山地质环境影响评估的范围除矿山用地范围外，还应包括矿业活动影响范围。因此，需要综合考虑金源二矿相关资料及矿山地质环境调查结果、矿山地质环

境问题影响范围，并结合采矿工程布局，来确定本次评估范围。

根据金源二矿相关资料及矿山地质环境现状调查结果可知，金源二矿评估区范围包括矿区范围及矿区外工业场地、预测塌陷影响区范围，其中矿区范围面积 97.6413km²，矿区外工业场地、预测塌陷影响区范围面积 0.316671km²，评估区总面积 97.957971km²。

6.1.2 评估级别

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），矿山地质环境影响评估级别确定由评估区重要程度、矿山生产建设规模和地质环境条件复杂程度决定。

（1）评估区重要程度

金源二矿重要程度的确定因素及指标以表 6-2 为标准。评估区内主要居民聚集地为桑园村、大湖村和湖东村，桑园村包括九个村民组，居民分布有 1000 人左右，大湖村居民分布有 700 人左右；评估区内无重要交通要道和建筑设施；评估区紧邻国家级自然保护区（小秦岭国家级自然保护区）；评估区内无较重要水源地；矿山开采破坏土地类型主要为林地、采矿用地。根据评估区重要程度分级表，确定评估区为“重要区”。

表 6-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有 500 人以上的居民集中居住区	分布有 200~500 人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地	破坏林地、草地	破坏其他类型土地
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

（2）矿山生产建设规模

金源二矿采用地下开采，设计年生产能力为 100×10⁴t，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 D“矿山生产建设规模分类一览表”，本矿山属于大型矿山。

（3）矿山地质环境条件复杂程度

金源二矿为地下开采矿山，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录表 C.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（表 6-3）对该矿山地质环境条件复杂程度进行分级确定。

表 6-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表（C.1）

复 杂	中 等	简 单
主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于 10000m ³ /d，地下开采和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量 3000~10000m ³ /d，地下开采和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏。	主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于 3000m ³ /d，地下开采和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。	采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为 20°~35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

1) 水文地质条件

据前人工作及本次野外调查资料成果可知，矿区南部、中部的主要矿层（体）

位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，基岩裂隙水富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量一般为 $30\sim 145\text{m}^3/\text{d}$ ，水文地质类型属简单类型。矿区北部的主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，基岩裂隙水富水性较差，补给条件较差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，矿坑正常涌水量一般为 $900\sim 5700\text{m}^3/\text{d}$ ，水文地质类型属中等偏复杂类型。综上，评估区的水文地质条件复杂程度属中等程度。

2) 工程地质条件

矿体及顶底板围岩质地坚硬、结构致密、裂隙不发育，岩层完整，稳固性较好，但是在一些较大规模的后期脆性断裂带、复合断层破碎带、片理化带及大理石蛭石化带发育地段，由于岩体多呈碎裂镶嵌结构或散体结构，可能会出现小面积的坍塌、片帮、掉块等现象，因此，评估区内矿体和围岩工程地质条件复杂程度属中等程度。

3) 地质构造

评估区地质构造较复杂，矿体和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，断裂构造多被后期石英脉充填，导水性差，对井下采矿影响较大。

4) 地质环境问题

现状条件下，评估区内有泥石流、滑坡等地质灾害；工业场地、废渣堆对地形地貌景观破坏等。因此，现状条件下，矿山地质环境问题较多。

5) 采空区

矿山开采主要采用地下全面留矿法、全面法、浅孔留矿法和浅孔房柱法，采空区面积和空间较大，重复开采较少，矿柱回收后对采空区进行密闭处理，部分采空区面积和空间进行充填，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。

6) 地形地貌

评估区地处中低山区，地形切割剧烈，微地貌形态复杂，地形坡度相对大，一般 $30^\circ\sim 40^\circ$ ，相对高差大。

综上所述，按照就上原则，综合判定金源二矿矿山地质条件复杂程度分级为复杂。

(4) 评估级别的确定

综上所述，评估区重要程度为重要区，矿山建设规模为大型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为复杂。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T

0223-2011)附录 A，确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级（见表 6-4）。

表 6-4 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级

(5) 地质灾害危险性评估级别

《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）规定，“地质灾害危险性评估分级进行，根据地质环境条件复杂程度与项目建设重要性划分为三个级别”。

1) 地质环境条件复杂程度

地质环境条件复杂程度参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）4.6.2 条规定，“地质环境条件复杂程度按表 2 确定”（表 6-5）。

表 6-5 地质环境条件复杂程度分类表

条件	类别		
	复杂	中等	简单
区域地质背景	区域地质构造条件复杂，建设场地有全新世活动断裂，地震基本烈度>Ⅷ，地震动峰值加速度>0.2g。	区域地质构造条件较复杂，建设场地附近有全新世活动断裂，地震基本烈度Ⅶ~Ⅷ，地震动峰值加速度0.1~0.2g。	区域地质构造条件简单，建设场地附近无全新世活动断裂，地震基本烈度≤Ⅵ，地震动峰值加速度<0.1g。
地形地貌	地形复杂，相对高差>200m，地面坡度以>25°为主，地貌类型多样。	地形较简单，相对高差 50~200m，地面坡度以 8°~25°为主，地貌类型较单一。	地形简单，相对高差<50 米，地面坡度<8°，地貌类型单一。
地层岩性和岩土工程地质性质	岩性岩相复杂多样，岩土体结构复杂，工程地质性质差。	岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差。	岩性岩相变化小，岩土体结构简单，工程地质性质良好。
地质构造	地质构造复杂，褶皱断裂发育，岩体破碎。	地质构造较复杂，有褶皱、断裂分布，岩体较破碎。	地质构造简单，无褶皱、断裂，裂隙发育。
水文地质条件	浅部具多层含水层，水位年际变化>20m，水文地质条件不良。	浅部有二至三层含水层，水位年际变化 5~20m，水文地质条件较差。	单层含水层，水位年际变化<5m，水文地质条件良好。
地质灾害及不良地质现象	发育强烈，危害较大。	发育中等，危害中等。	发育弱或不发育，危害小。
人类活动对地质环境的影响	人类活动强烈，对地质环境的影响、破坏严重。	人类活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重。	人类活动一般，对地质环境的影响、破坏小。

注：每类条件中，地质环境条件复杂程度按“就高不就低”的原则，有一条符合条件者即为该类复杂类型。

①区域地质构造条件较复杂；本区地震烈度为Ⅶ度，地震加速度为 0.15g。

②评估区地处中低山区，地形切割剧烈，微地貌形态复杂，地形坡度相对大，

一般 30°-40°，相对高差大，最大相对高差 1480m。

③评估区岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差。

④评估区地质构造较复杂，断裂构造发育或有活动断裂。

⑤评估区水位年际变化小于 5m，水文地质条件良好。

⑥现状条件下，评估区内有泥石流、滑坡等地质灾害，危害程度中等。

⑦矿山及周边人类工程活动主要为采矿活动，其次为农业生产活动，矿山及周边人类工程活动强烈。

对照表 6-5，评估区地质环境条件复杂程度为复杂。

2) 项目建设重要性

金源二矿采用地下开采，设计年生产能力为 100×10⁴t，属于大型矿山，参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）表 3，该矿山属于“重要建设工程”。

3) 确定评估级别

本项目属于重要建设工程，地质环境复杂程度为复杂，根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）表 1 可确定，本项目地质灾害危险性评估分级为一级。见表 6-6。

表 6-6 矿山地质灾害危险性评估分级表

建设工程重要性	地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要	一级	一级	二级
较重要	一级	二级	三级
一般建	二级	三级	三级

6.2 矿山地质环境保护与土地复垦现状

6.2.1 矿山地质环境影响现状评估

现状评估是在资料收集及矿山地质环境调查的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录 E 表 E.1（表 6-7），对评估区地质环境影响做出评估。

表 6-7 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重	1、地质灾害规模大，发生可能性大；2、影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类自然保护区安全；3、造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元；4、受威胁人数大于 100 人。	1、矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道；2、矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d；3、区域地下水水位下降；4、矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重；5、不同含水层（组）串通水质恶化；影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大；2、对各类自然保护区、人文景观、风景名胜旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1. 废水污染因子高于《污水综合排放标准》限值，水质污染，不能用于农业、渔业；2. 土壤中镉、汞、砷、铅、铬的含量高于《土壤环境质量标准》限值，对原生土壤污染严重。
较严重	1、地质灾害规中等，发生的可能性较大；2、影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全；3、造成或可能造成的直接经济损失 100-500 万元；4、受威胁人数 10-100 人。	1、矿井正常涌水量 3000-10000m ³ /d；2、矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态 3、矿区及周围地表水体漏失较严重；4、影响矿区及周围部分生产生活供水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大；2、对各类自然保护区、人文景观、风景名胜旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	1.水质指标基本满足《农田灌溉水质标准》要求；2.固体废物重金属元素含量略超标，处理后对土壤环境质量影响较轻。
较轻	1、地质灾害规小，发生的可能性小；2、影响分散性居民、一般性小规模建筑及设施；3、造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元；4、受威胁人数小于 10 人。	1、矿井正常涌水量小于 3000m ³ /d；2、矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；3、矿区及周围地表水未漏失；4、未影响到矿区及周围生产生活用水。	1、对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小；2、对各类自然保护区、人文景观、风景名胜旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	1.水质指标满足《农田灌溉水质标准》要求；2.固体废物重金属元素含量未超标，对土壤环境质量影响较轻。
注：若综合评估，分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

（1）矿山地质灾害危险性现状分析

按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021），地质灾害危险性评估灾种主要包括：崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷、地裂缝及地面沉降等。地质灾害危险性依据地质灾害发育程度与危害程度判断（见表 6-8）。

表 6-8 地质灾害危险性分级表

发育程度			危害程度
强发育	中等发育	弱发育	
危险性大	危险性大	危险性中等	危害大
危险性大	危险性中等	危险性中等	危害中等
危险性中等	危险性小	危险性小	危害小

根据现场实地调查，评估区内存在 1 处滑坡、5 处泥石流。各灾害点的特征及评估分述如下：

1) 滑坡现状评估

评估区内有一规模级别属中型的滑坡即大湖滑坡，大湖滑坡位于河南省灵宝市阳平镇南阳平河右岸大湖峪村柏树坡，1987 年 11 月 1 日发生了山体滑动，滑坡体长 192m，宽 80—120m，滑坡体体积 40 万 m^3 ，滑坡后缘形成陡坎 30m 左右，舌部向前滑移 30m，滑坡体上部发育多条宽 1—2m 的张裂缝，滑体北部周边发育有雁行张裂缝，长 3—4m，宽 0.5m，滑坡造成 3 人死亡，一栋两层楼房、一座厂房、运输斜坡道被毁，企业停产达一年之久，给人民群众生活造成巨大影响。近年来由于采矿活动影响，使该滑坡体多次活动，到 2003 年滑坡范围扩大到整个山头，滑坡体积超过 $250 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

根据《河南灵宝大湖金矿滑坡及采空区矿山地质环境治理项目滑坡工程地质勘察报告》的资料，该滑坡体位于大湖沟东坡，南至第二选厂，北至大湖沟近沟口，西至大湖河东侧，东至劳改队沟底，面积约为 0.18km^2 。共划分为 I、II、III、IV 号滑坡体，其中 I、II、III 号滑坡体为岩土混合类滑坡，IV 号滑坡体为土质滑坡。

大湖滑坡其类型为岩土混合类推移式滑坡，规模级别属大型。

据调查，金源公司先后委托河南省地质矿产勘查开发局第一地质调查队、中钢集团工程设计研究院有限公司、中国矿业大学（北京）对该滑坡体进行了全面勘查、综合治理与远程智能监测。金源公司也先后投入数百万资金对滑坡体进行了应急治理措施，把威胁范围内的职工和居民进行了搬迁。

经过现场调查，金源公司已对滑坡体进行开挖，现状下部分滑坡体已被开挖，坡体前缘斜坡较缓，无地表径流和继续变形的迹象；滑坡体的平均坡度小于 25° ，坡面上存在小规模裂缝，原有裂缝已被回填。目前该滑坡体处于基本稳定状态，该滑坡体发生滑坡的可能性小，危害程度小，危险性小。



照片 6-1 大湖滑坡体

2) 泥石流现状评

目前，评估区内的主要采矿峪道及其支沟均为山洪泥石流隐患沟，其中评估区西南部横跨杨砦峪、朱家峪、王家峪河、樊岔峪四条潜在泥石流沟，评估区中北部贯穿大湖峪潜在泥石流沟（各泥石流沟特征见表 1-2）。

历史上，小秦岭金矿区发生过多起泥石流灾害，本评估区内有记录的有：2000 年 8 月，小秦岭大湖峪发生山洪泥石流，造成公路冲毁，矿山停产，经济损失 30 余万元，2013 年 7 月小秦岭大湖峪发生山洪泥石流，造成公路冲毁，矿山停产，造成 3 名人员伤亡，经济损失 500 余万元。



照片 6-2 矿渣堆积在沟道

近年来，国家、省及矿山企业投入大量资金对泥石流沟谷进行了治理。现状下，大湖峪泥石流沟规模大，发生的可能性大，潜在直接经济损失大于 500 万元，

受威胁人数大于 100 人，该泥石流沟地质灾害危害大，危险性大；朱家峪、杨砦峪、王家峪和樊岔峪泥石流沟规模中等，发生的可能性中等，潜在直接经济损失 100～500 万元，受威胁人数大于 100 人，泥石流沟危害大，危险性大。

对比表 6-9，现状条件下，评估区大湖峪、朱家峪、杨砦峪、王家峪和樊岔峪流域泥石流地质灾害危害程度大，危险性大；评估区内其它区域地质灾害危害程度小，危险性小。

表 6-9 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
危害大	>10	>500	>100	>500
危害中等	3～10	100～500	10～100	100～500
危害小	<3	<100	<10	<100
危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价时，满足一项即应定级。 注 1：灾情指已发生的地质灾害，采用“死亡人数”、“直接经济损失”指标评价。 注 2：险情指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”、“可能直接经济损失”指标评价。				

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E，现状条件下，评估区内大湖峪、朱家峪、杨砦峪、王家峪和樊岔峪流域泥石流地质灾害影响区对矿山地质环境影响程度严重，评估区其它区域对矿山地质环境影响程度为较轻。

（2）评估区含水层破坏现状分析

评估区南区（中矿带）最低侵蚀基准面标高 700m，矿脉（体）赋存标高为 2040—850m，目前施工的坑道分别布设在 1960—870m 之间，矿区已施工的平硐，坑口标高在 1500m 以上的，坑道内基本无水，在 1500m 至 1100m 标高范围内的坑道，一般比较潮湿，有明显滴水，尤其是遇到构造破碎带，坑道涌水量 8—15m³/h，1100m 以下坑道，滴水严重，遇到破碎带有明显涌水，坑道涌水量 20—40m³/h。矿山坑道涌水量随矿体标高变化而变化，坑道涌水量 0～960m³/d，矿井涌水量小。该区地下水富水性差，地下水位下降幅度小，矿山开采未造成地表水体漏失，未影响该区及周围生产生活供水。

评估区中区（北中矿带）最低侵蚀标高 1190m，矿脉（体）赋存标高 1720—835m，目前施工的坑道布设在 1486—840m 之间，矿区已施工的平硐，坑口标高在 1500m 以上的，坑道内基本无水，在 1500m 至 1100m 标高范围内的坑道，坑道涌水量 8—15m³/h，1100m 以下坑道，滴水严重，遇到破碎带有明显涌水，坑道涌水

量 20—40m³/h。矿山坑道涌水量随矿体标高变化而变化,坑道涌水量为 0~960m³/d, 矿井涌水量小。该区地下水富水性差,地下水位下降幅度小,矿山开采未造成地表水体漏失,未影响该区及周围生产生活供水。

评估区北区(北矿带)侵蚀基准面高程为 639.91-760m,矿体延深最低高程 -100m。北矿带规模较大的区域性断裂控制着地下水的富集,围岩破碎,裂隙发育,具有较强的富水性。根据矿山近几年坑道施工情况,500m 标高以上坑道中基本没有较大水流现象,只在局部出现渗水现象,但在 410m 标高以下出现较大规模的涌水现象,涌水量最大达 150m³/h。矿山坑道涌水量随矿体标高变化而变化,坑道涌水量为 0~3600m³/d, 矿井涌水量较大,该区域矿山开采对地下水含水层影响或破坏程度较大。

现状条件下,评估区北区(北矿带)矿山开采区对含水层影响或破坏程度较重,评估区其它区对含水层影响或破坏程度较轻。

(3) 评估区地形地貌景观破坏现状分析

金源二矿前期矿业活动在评估区内形成有 39 处工业场地、34 处废渣堆。

1) 工业场地

工业场地分布较分散,多布置在地面开阔的沟道边上或者坑口平硐附近。工业场地主要有办公室、宿舍、值班室、仓库、机修房、风机房、变配电室、高位水池等。

表 6-10 现有工业场地特征值一览表

工业场地名称	长 (m)	宽 (m)	面积 (hm ²)
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 1	260	50	1.1941
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 2	85	38	0.2448
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 3	190	70	1.2636
秦南上部开拓系统工业场地 1	253	50	1.7344
秦南上部开拓系统工业场地 2	265	55	1.3247
秦南上部开拓系统工业场地 3	140	53	0.6330
秦南上部开拓系统工业场地 4	80	38	0.2473
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 1	102	80	0.5279
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 2	85	42	0.3680
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 3	74	53	0.2101
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 1	65	38	0.1731
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 2	73	25	0.1328
大湖 2 号开拓系统工业场地	165	73	0.9695
桐沟竖井开拓系统工业场地 1	120	100	0.8622
桐沟竖井开拓系统工业场地 2	230	37	0.9084
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 1	330	50	1.1941

黑峪子 S845 开拓系统工业场地 2	65	28	0.1109
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 3	100	40	0.2728
石崖 S8 开拓系统工业场地 1	72	40	0.2083
石崖 S8 开拓系统工业场地 2	115	42	0.4583
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 1	80	25	0.1696
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 2	75	32	0.1962
灵湖 650 坑平硐工业场地 1	293	52	1.0750
灵湖 650 坑平硐工业场地 2	70	12	0.0650
灵湖 650 坑平硐工业场地 3	70	30	0.1911
灵湖 650 坑平硐工业场地 4	107	31	0.3089
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 1	93	20	0.1889
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 2	130	125	1.1117
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 1	63	21	0.1130
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 2	375	280	0.7780
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 1	208	34	0.6105
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 2	150	55	0.5470
桥上寨开拓系统工业场地 1	87	40	0.2227
桥上寨开拓系统工业场地 2	190	65	1.3206
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 1	85	11	0.0782
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 2	26	16	0.0464
寺上外围 1562- II 系统 1450 工业场地	25	13	0.0301
寺上外围 S6 系统 1350 工业场地	103	22	0.2158
王家峪竖井开拓系统工业场地	150	120	1.3840
合计	—	—	21.6910



照片 6-1~6-2 现有工业场地

工业场地办公室、宿舍、值班室、仓库、机修房、风机房、变配电室、高位水池等的建设改变了原有的地形地貌景观，原有地貌及植被破坏严重，故现有工业场地区域对原始地形地貌景观影响程度严重。

(2) 废渣堆

现有废渣堆主要分布在坑口附近的斜坡上、沟道，各个废渣堆特征值见下表。

表 6-11 现有废渣堆特征值一览表

废渣堆名称	堆置高度 (m)	边坡角度 (°)	面积 (hm ²)
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 1	6-20	25-35	0.9511
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 2	3-18	20-35	0.9082
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 3	5-16	25-35	0.6652
秦南上部开拓系统废渣堆 1	10-23	25-35	1.0849
秦南上部开拓系统废渣堆 2	3-20	20-35	1.8241
秦南上部开拓系统废渣堆 3	5-15	25-35	0.4867
秦南上部开拓系统废渣堆 4	3-14	25-35	0.2611
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 1	5-12	30-35	0.0717
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 2	5-9	30-35	0.0921
大湖 2 号开拓系统废渣堆	2-10	25-35	0.4715
桐沟竖井开拓系统废渣堆 1	5-23	30-35	0.4517
桐沟竖井开拓系统废渣堆 2	3-11	25-35	0.4338
石崖 S8 开拓系统废渣堆 1	5-8	30-35	0.1245
石崖 S8 开拓系统废渣堆 2	2-9	25-35	0.0788
黑峪子 S845 开拓系统废渣堆	3-8	25-35	0.5575
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 1	4-15	30-35	0.5403
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 2	6-21	30-35	0.3831
罗山 18 号竖井开拓系统废渣堆	5-12	30-35	0.4998
灵湖竹峪竖井开拓系统废渣堆	3-10	20-35	0.0969
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 1	2-8	30-35	0.1061
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 2	6-9	30-35	0.3198
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 1	3-13	25-35	0.1604
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 2	6-15	30-35	0.0830
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 3	5-12	30-35	0.3045
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 4	2-7	30-35	0.2787
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 1	3-6	25-35	0.0392
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 2	4-9	25-35	0.1107
桥上寨开拓系统废渣堆 1	5-15	30-35	0.1058
桥上寨开拓系统废渣堆 2	7-21	30-35	0.3502
观音峪 S903、S904 开拓系统废渣堆	6-25	25-35	0.5144
寺上外围 1562-II 系统 1450 废渣堆	5-20	30-35	0.1282
寺上外围 S6 系统 1350 废渣堆	3-22	25-35	0.6573
王家峪竖井开拓系统废渣堆 1	5-24	25-35	0.3773
王家峪竖井开拓系统废渣堆 2	6-30	30-35	0.8955
合 计	-	-	14.4141



照片 6-3~6-4 现有废渣堆

现有废渣堆废渣的排放摧毁了原有地表植被，改变了原有微地貌形态，对原生地形地貌景观影响和破坏严重。

3) 矿山道路

评估区内村村通道路已基本通至各采区主要硐口附近，为沥青或水泥混凝土路面。矿山道路主要利用现有的村村通道路，故矿山道路对原生地形地貌景观影响和破坏程度较轻。

综上，现状条件下，现有工业场地、废渣堆区域对矿山地形地貌景观影响和破坏程度为严重，评估区其他区对矿山地形地貌景观影响和破坏程度为较轻。

(4) 评估区水土环境污染现状分析

1) 水环境污染现状分析

矿山废水主要为井下涌水、生产废水及生活区的生活污水，主要污染物为 COD、SS 等，不含有毒物质。矿山废水经沉淀池澄清后用于矿区洒水抑尘或生产使用。现状条件下，矿山开采对水环境污染较轻。

2) 土壤环境污染现状分析

矿山生产过程中产生了一定数量的废石，废石集中堆放在废石场。根据矿山企业编制《环境影响报告书》，矿区废石中有毒有害元素的含量均很低，污染因子的浸出浓度没有超过《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)中规定的标准，小于《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中最高允许浓度。对照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)，废石不属于有毒固体废弃物，废石为第 I 类一般工业固体废物，故现状条件下矿山开采对土壤污染较轻。

6.2.2 矿山土地损毁现状分析

6.2.2.1 土地损毁类型、时序

项目设计开采金源二矿区内 57 个金矿体、2 个铁矿体，采用 29 个开拓系统。

地下开采工艺主要包括场地建设、井巷开挖、矿石开采、矿石运输、废石处理等环节。地下工艺流程图见图 6-1。

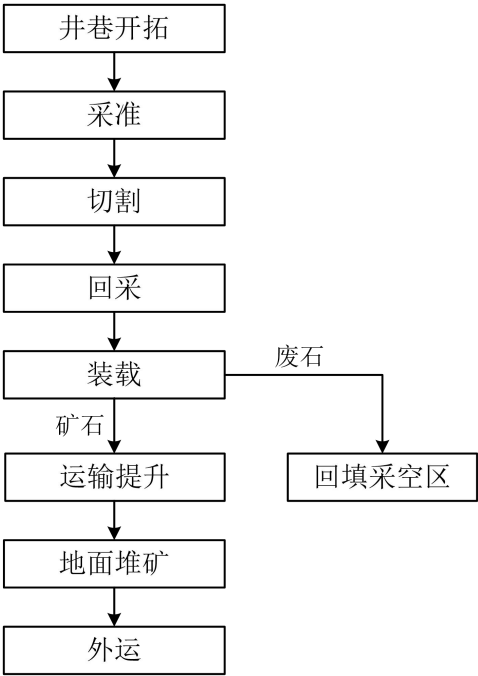


图 6-1 地下开采工艺流程图

（1）土地损毁类型

本项目设计采用地下开采，矿山生产建设活动损毁土地的形式主要为：压占、塌陷。

塌陷：塌陷损毁主要为矿体地下开采引起的地表塌陷变形。本项目设计采用地下开采，采空区周围岩体原始应力平衡遭到破坏，可能会引起围岩向采空区移动，使顶板和上覆岩层产生冒落、离层裂缝和移动及地表的塌陷和裂缝。根据相关地质灾害危险性预测，地下开采引发采空塌陷、地裂缝的可能性较大，产生地面塌陷变形与地裂缝，对土地资源造成塌陷损毁。

压占：压占损毁主要指从矿山开采的矿石临时堆放、地表建（构）筑物及矿山开采基建期和生产期所排放的废石、剥离表土等造成土地压占，破坏覆盖区土壤、植被，造成土地破坏。根据现场调查与生产工艺，本矿山工业场地、废渣堆（排土场）等用地为压占破坏土地。

（2）土地损毁时序

本项目采用地下开采，矿山土地损毁时序与矿山建设、矿体开采顺序密切相关。本项目生产建设对土地的损毁主要包括工业场地、废渣堆（排土场）等对土地的压占损毁，以及地下开采过程中形成的采空塌陷损毁。

1) 基建期

基建期主要是工业场地、废渣堆建设对土地产生一定的压占。目前矿山工业场地、废渣堆的建设已基本完成。

(2) 生产期

生产期矿石的开采与废石的堆置等使地形改变、景观破坏，一定程度上造成该地区地形地貌的二次破坏。生产期造成土地损毁的环节主要是工业场地、废渣堆（排土场）对土地的压占和采空塌陷对土地的塌陷损毁。

根据土地损毁环节分析，土地损毁时序见表 6-12。

表 6-12 土地损毁环节与时序

损毁环节	损毁区段	损毁时间	损毁方式
基建期	工业场地、废渣堆（排土场）	基建工作已基本完成	压占
生产期	工业场地、废渣堆（排土场）、预测采空塌陷区	2022.7-2029.2	压占、塌陷

6.2.2.2 土地损毁程度分级标准

由前面可知，本矿山建设和生产过程中，对土地的损毁形式为压占、塌陷。根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016 年 12 月）规定，对损毁区分析评估应对照损毁前地形地貌景观、土壤类型、土地利用类型、土地生产力及生物多样性等方面进行，按土地损毁类型的不同，将每种损毁类型的损毁程度分为 3 个级别（轻度、中度、重度）。

(1) 压占损毁等级标准

根据本矿山实际情况选取不同损毁方式评价因子等级标准，压占损毁等级评价标准参见表 6-13。

表 6-13 压占土地损毁程度分析指标表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度	中度	重度
地表变形	压占面积	<10000m ²	10000-50000m ²	>50000m ²
	排土高度	<5m	5~10m	>10m
	边坡坡度	<25°	25°~35°	>35°
	压占动土深度	<50cm	50~100cm	>100cm
占压物性状	砾石含量增加	<10%	10~30%	>30%
	有机质含量下降	<15%	15~65%	>65%
	有毒元素含量	无	低于相关标准	高于相关标准
	PH 值	6.5-7.5	4-6.5, 7.5-8.5	<4, >8.5
	压占时间	<1 年	1~3 年	>3 年
	地表附着物处置难度	容易	较容易	较困难
稳定性	稳定性	稳定	较稳定	不稳定
生态变化	土地利用类型	裸地	草地	耕地、林地
生产力变化	土地产出量下降	≤20%	20%~50%	≥50%
生物多样性变化	植被破坏率	≤40%	40%~60%	≥60%
	动物物种下降	≤20%	20%~50%	≥50%
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

(2) 塌陷损毁等级标准

矿山地表塌陷损毁程度主要取决于地下矿石采空后的塌陷影响区塌陷深度、地表裂缝宽度，而地表裂缝状况则与地质采矿条件和微地貌形态有关。本项目塌陷地类属非积水性塌陷地，项目区塌陷损毁土地程度标准见表 6-14。

表 6-14 塌陷损毁程度等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
耕地	水平变形 (mm/m)	≤8.0	8.0~16.0	>16.0
	附加倾斜 (mm/m)	≤20.0	20.0~40.0	>40.0
	下沉 (m)	≤2.0	2.0~5.0	>5.0
	沉陷后潜水位埋深 (m)	≥1.5	0.5~1.5	<0.5
	生产力降低%	≤20.0	20.0~60.0	>60.0
林地、草地	水平变形 (mm/m)	≤8.0	8.0~20.0	>20.0
	附加倾斜 (mm/m)	≤20.0	20.0~50.0	>50.0
	下沉 (m)	≤2.0	2.0~6.0	>6.0
	沉陷后潜水位埋深 (m)	≥1.0	0.3~1.0	<0.3
	生产力降低%	≤20.0	20.0~60.0	>60.0
村庄	水平变形 (mm/m)	≤4.0	4.0~6.0	>6.0
	附加倾斜 (mm/m)	≤6.0	6.0~10.0	>10.0

6.2.2.3 已损毁土地现状

(1) 已损毁土地现状

根据现场调查,项目区范围内已损毁土地主要为工业场地、废渣堆对土地的压占损毁,这些区域自然恢复效果差。

按照损毁地块分布,依据项目区地形地质现状图为基础图件,上图量算确定矿山已损毁土地范围。本项目已损毁土地共计 36.1051hm²,损毁土地类型见表 6-15。

表 6-15 已损毁土地损毁情况汇总表

损毁单元	损毁地类 (hm ²)								合计 (hm ²)
	013	021	031	033	043	202	203	204	
	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	建制镇	村庄	采矿用地	
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 1			1.1587					0.0354	1.1941
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 2								0.2448	0.2448
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 3					0.1315			1.1321	1.2636
秦南上部开拓系统工业场地 1			0.0839		0.0054			1.6451	1.7344
秦南上部开拓系统工业场地 2		0.2168						1.1079	1.3247
秦南上部开拓系统工业场地 3			0.0035					0.6295	0.6330
秦南上部开拓系统工业场地 4			0.0928					0.1545	0.2473
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 1			0.1523			0.3567		0.0189	0.5279
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 2			0.0382					0.3298	0.3680
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 3			0.0213	0.1888					0.2101
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 1			0.1731						0.1731
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 2								0.1328	0.1328
大湖 2 号开拓系统工业场地			0.0887		0.2476	0.6332			0.9695
桐沟竖井开拓系统工业场地 1	0.3399		0.4165					0.1058	0.8622
桐沟竖井开拓系统工业场地 2			0.9084						0.9084
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 1							0.0140	1.1801	1.1941
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 2			0.0141					0.0968	0.1109
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 3			0.0125					0.2603	0.2728
石崖 S8 开拓系统工业场地 1			0.2083						0.2083

损毁单元	损毁地类 (hm ²)								合计 (hm ²)
	013	021	031	033	043	202	203	204	
	旱地	果园	有林地	其他 林地	其他 草地	建制镇	村庄	采矿用 地	
石崖 S8 开拓系统工 业场地 2			0.0389					0.4194	0.4583
灵湖石灰沟开拓系统 工业场地 1			0.0031		0.1665				0.1696
灵湖石灰沟开拓系统 工业场地 2	0.0174	0.0066	0.1722						0.1962
灵湖 650 坑平硐工业 场地 1				1.0750					1.0750
灵湖 650 坑平硐工业 场地 2				0.0650					0.0650
灵湖 650 坑平硐工业 场地 3								0.1911	0.1911
灵湖 650 坑平硐工业 场地 4				0.3089					0.3089
灵湖竹峪竖井开拓系 统工业场地 1			0.1889						0.1889
灵湖竹峪竖井开拓系 统工业场地 2			0.2101			0.1486		0.753	1.1117
灵湖天地沟 F5- I ① 开拓系统工业场地 1								0.1130	0.1130
灵湖天地沟 F5- I ① 开拓系统工业场地 2			0.3046		0.4734				0.7780
灵湖姚头沟开拓系统 工业场地 1			0.4082		0.1836			0.0187	0.6105
灵湖姚头沟开拓系统 工业场地 2			0.1349		0.0538			0.3583	0.5470
桥上寨开拓系统工业 场地 1		0.0498						0.1729	0.2227
桥上寨开拓系统工业 场地 2	0.0010		0.0959			0.0182		1.2055	1.3206
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 1			0.0782						0.0782
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 2			0.0464						0.0464
寺上外围 1562-II 系 统 1450 工业场地			0.0301						0.0301
寺上外围 S6 系统 1350 工业场地			0.0723					0.1435	0.2158
王家峪竖井开拓系统 工业场地			0.9330					0.4510	1.3840
秦南竖井-石家峪竖 井废渣堆 1	0.1103		0.4867					0.3541	0.9511
秦南竖井-石家峪竖 井废渣堆 2			0.222					0.6862	0.9082
秦南竖井-石家峪竖 井废渣堆 3					0.227			0.4382	0.6652
秦南上部开拓系统废 渣堆 1			0.2550	0.1728				0.6571	1.0849
秦南上部开拓系统废 渣堆 2		0.242	1.3243					0.2578	1.8241
秦南上部开拓系统废 渣堆 3								0.4867	0.4867

损毁单元	损毁地类 (hm ²)								合计 (hm ²)
	013	021	031	033	043	202	203	204	
	旱地	果园	有林地	其他 林地	其他 草地	建制镇	村庄	采矿用 地	
秦南上部开拓系统废渣堆 4			0.0518					0.2093	0.2611
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 1			0.0717						0.0717
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 2					0.0121			0.0800	0.0921
大湖 2 号开拓系统废渣堆			0.3666		0.1049				0.4715
桐沟竖井开拓系统废渣堆 1			0.0210					0.4307	0.4517
桐沟竖井开拓系统废渣堆 2			0.3413					0.0925	0.4338
石崖 S8 开拓系统废渣堆 1			0.1245						0.1245
石崖 S8 开拓系统废渣堆 2								0.0788	0.0788
黑峪子 S845 开拓系统废渣堆			0.0791					0.4784	0.5575
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 1		0.0064	0.0475	0.2354	0.251				0.5403
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 2	0.0009	0.0351	0.3471						0.3831
罗山 18 号竖井开拓系统废渣堆		0.0064	0.0293	0.0466	0.4175				0.4998
灵湖竹峪竖井开拓系统废渣堆		0.0410	0.0559						0.0969
灵湖天地沟 F5- I ① 开拓系统废渣堆 1								0.1061	0.1061
灵湖天地沟 F5- I ① 开拓系统废渣堆 2			0.2951		0.0247				0.3198
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 1				0.1604					0.1604
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 2				0.0830					0.0830
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 3				0.0004	0.2397			0.0644	0.3045
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 4				0.2787					0.2787
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 1			0.0392						0.0392
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 2			0.0498					0.0609	0.1107
桥上寨开拓系统废渣堆 1								0.1058	0.1058
桥上寨开拓系统废渣堆 2						0.0019		0.3483	0.3502
观音峪 S903、S904 开拓系统废渣堆			0.5144						0.5144
寺上外围 1562- II 系统 1450 废渣堆			0.1282						0.1282
寺上外围 S6 系统 1350 废渣堆								0.6573	0.6573

损毁单元	损毁地类 (hm ²)								合计 (hm ²)
	013	021	031	033	043	202	203	204	
	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	建制镇	村庄	采矿用地	
王家峪竖井开拓系统废渣堆 1			0.2448					0.1325	0.3773
王家峪竖井开拓系统废渣堆 2	0.0327		0.8628						0.8955
合计	0.5022	0.6041	12.0472	2.6150	2.5387	1.1586	0.0140	16.6253	36.1051

(2) 已损毁土地损毁程度分析

本矿山已损毁土地损毁方式为压占，通过现场调查，并结合矿山提供的相关资料对损毁程度进行现状分析。

参照压占损毁程度标准表 6-13，已损毁土地压占损毁程度均为重度，具体见表 6-16。

表 6-16 已损毁土地压占损毁情况及程度分析表

损毁单元	压占面积 (hm ²)	堆积高度 (m)	边坡坡度 (°)	动土深度 (cm)	土地利用类型	压占时间	损毁程度
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 1	1.1941	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 2	0.2448	-	-	50~100	采矿用地	>3 年	重度
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 3	1.2636	-	-	50~100	草地	>3 年	重度
秦南上部开拓系统工业场地 1	1.7344	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
秦南上部开拓系统工业场地 2	1.3247	-	-	50~100	园地	>3 年	重度
秦南上部开拓系统工业场地 3	0.6330	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
秦南上部开拓系统工业场地 4	0.2473	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 1	0.5279	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 2	0.3680	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 3	0.2101	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 1	0.1731	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 2	0.1328	-	-	50~100	采矿用地	>3 年	重度
大湖 2 号开拓系统工业场地	0.9695	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
桐沟竖井开拓系统工业场地 1	0.8622	-	-	50~100	耕地、林地	>3 年	重度
桐沟竖井开拓系统工业场地 2	0.9084	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 1	1.1941	-	-	50~100	村庄、采矿用地	>3 年	重度
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 2	0.1109	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 3	0.2728	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
石崖 S8 开拓系统工业场地 1	0.2083	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
石崖 S8 开拓系统工业场地 2	0.4583	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 1	0.1696	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 2	0.1962	-	-	50~100	耕地、园地、林地	>3 年	重度
灵湖 650 坑平硐工业场地 1	1.0750	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
灵湖 650 坑平硐工业场地 2	0.0650	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
灵湖 650 坑平硐工业场地 3	0.1911	-	-	50~100	采矿用地	>3 年	重度
灵湖 650 坑平硐工业场地 4	0.3089	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 1	0.1889	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 2	1.1117	-	-	50~100	林地	>3 年	重度

灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 1	0.1130	-	-	50~100	采矿用地	>3 年	重度
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 2	0.7780	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 1	0.6105	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 2	0.5470	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
桥上寨开拓系统工业场地 1	0.2227	-	-	50~100	园地	>3 年	重度
桥上寨开拓系统工业场地 2	1.3206	-	-	50~100	耕地、林地	>3 年	重度
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 1	0.0782	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 2	0.0464	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场地	0.0301	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
寺上外围 S6 系统 1350 工业场地	0.2158	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
王家峪竖井开拓系统工业场地	1.3840	-	-	50~100	林地	>3 年	重度
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 1	0.9511	6-20	25-35	-	耕地、林地	>3 年	重度
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 2	0.9082	3-18	20-35	-	林地	>3 年	重度
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 3	0.6652	5-16	25-35	-	草地	>3 年	重度
秦南上部开拓系统废渣堆 1	1.0849	10-23	25-35	-	林地	>3 年	重度
秦南上部开拓系统废渣堆 2	1.8241	3-20	20-35	-	园地、林地	>3 年	重度
秦南上部开拓系统废渣堆 3	0.4867	5-15	25-35	-	林地	>3 年	重度
秦南上部开拓系统废渣堆 4	0.2611	3-14	25-35	-	林地	>3 年	重度
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 1	0.0717	5-12	30-35	-	林地	>3 年	重度
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 2	0.0921	5-9	30-35	-	草地	>3 年	重度
大湖 2 号开拓系统废渣堆	0.4715	2-10	25-35	-	林地	>3 年	重度
桐沟竖井开拓系统废渣堆 1	0.4517	5-23	30-35	-	林地	>3 年	重度
桐沟竖井开拓系统废渣堆 2	0.4338	3-11	25-35	-	林地	>3 年	重度
石崖 S8 开拓系统废渣堆 1	0.1245	5-8	30-35	-	林地	>3 年	重度
石崖 S8 开拓系统废渣堆 2	0.0788	2-9	25-35	-	采矿用地	>3 年	重度
黑峪子 S845 开拓系统废渣堆	0.5575	3-8	25-35	-	林地	>3 年	重度
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 1	0.5403	4-15	30-35	-	园地、林地	>3 年	重度
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 2	0.3831	6-21	30-35	-	耕地、林地	>3 年	重度
罗山 18 号竖井开拓系统废渣堆	0.4998	5-12	30-35	-	园地、林地	>3 年	重度
灵湖竹峪竖井开拓系统废渣堆	0.0969	3-10	20-35	-	园地、林地	>3 年	重度
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 1	0.1061	2-8	30-35	-	采矿用地	>3 年	重度
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 2	0.3198	6-9	30-35	-	林地	>3 年	重度
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 1	0.1604	3-13	25-35	-	林地	>3 年	重度
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 2	0.0830	6-15	30-35	-	林地	>3 年	重度
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 3	0.3045	5-12	30-35	-	林地	>3 年	重度
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 4	0.2787	2-7	30-35	-	林地	>3 年	重度
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 1	0.0392	3-6	25-35	-	林地	>3 年	重度
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 2	0.1107	4-9	25-35	-	林地	>3 年	重度
桥上寨开拓系统废渣堆 1	0.1058	5-15	30-35	-	采矿用地	>3 年	重度
桥上寨开拓系统废渣堆 2	0.3502	7-21	30-35	-	采矿用地	>3 年	重度
观音峪 S903、S904 开拓系统废渣堆	0.5144	6-25	25-35	-	林地	>3 年	重度
寺上外围 1562-II 系统 1450 废渣堆	0.1282	5-20	30-35	-	林地	>3 年	重度
寺上外围 S6 系统 1350 废渣堆	0.6573	3-22	25-35	-	采矿用地	>3 年	重度
王家峪竖井开拓系统废渣堆 1	0.3773	5-24	25-35	-	林地	>3 年	重度
王家峪竖井开拓系统废渣堆 2	0.8955	6-30	30-35	-	耕地、林地	>3 年	重度

(3) 已损毁土地被重复损毁的可能性

根据开发方案，现有工业场地、废渣堆均位于预测采空塌陷区范围外，该矿山未来矿业活动不会对上述区域已损毁土地产生重复损毁。

6.2.3 已有义务的履行和治理复垦情况

6.2.3.1 原《方案》主要工程设计及估算费用

2013 年 4 月，灵宝金源矿业股份有限公司编制了《灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿采选矿工程项目土地复垦方案报告书》，方案服务年限为 19 a（2013 年 7 月至 2032 年 6 月）。土地复垦设计工程有表土剥离、挡渣墙、截水沟、土地平整、客土、土地翻耕、表土回覆、穴状植树、撒播草籽、施有机肥及监测与管护工程，复垦动态费用 298.42 万元。

2016 年 12 月，灵宝金源矿业股份有限公司编制了《灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，方案服务年限为 12.8 a（2017 年 1 月—2029 年 10 月）。矿山地质环境保护与恢复治理设计工程有恢复治理工程（地质灾害治理工程、土地资源破坏治理工程、地形地貌景观恢复工程）、矿山地质环境监测工程（地质灾害监测、地下水监测、地表水监测），治理费用 9275.72 万元。

6.2.3.2 国家、省级财政资金项目

2004 年以来，国家、省、企业投入大量资金对小秦岭金矿区进行了矿山地质环境恢复治理工作，其中涉及到本次矿山范围内的国家、省级财政矿山环境类项目任务 4 个，已拨付财政资金约 10300 万元，见表 6-17。

表 6-17 2004~2013 年度本矿山范围内地质环境类项目汇总表

序号	年度	项目名称	资金来源	资金（万元）	承担单位
1	2004	大湖滑坡及采空区矿山环境治理项目	中央财政	300	河南省地调一队
2	2007	河南灵宝小秦岭金矿区大湖峪矿山环境治理项目	省财政	400	灵宝市地质矿产局、灵宝市财政局
3	2008	河南灵宝小秦岭金矿朱家峪、杨砦峪矿山环境治理项目	中央财政	600	灵宝市地质矿产局、灵宝市财政局
4	2013	灵宝市资源枯竭型城市矿山地质环境治理重点工程项目	中央财政	9000	灵宝市人民政府

（1）大湖金矿滑坡及采空区矿山地质环境治理项目及效果

工程地点：河南省灵宝市阳平镇桑元村（730 坑东侧）。

资金来源及批准文件：中央财政资金 300 万元，矿山企业配套资金 86.2 万元。

国土资源部、财政部下达《关于加强 2004 年探矿权采矿权使用费集价款支出预算项目管理的通知》（财建[2004]333 号文）。

项目主要措施及工程量：工程应急治理主要对 I 号、II 号滑坡体内的 22 条地裂缝和 14 个塌陷坑进行回填处理，2 个危岩体进行了清除处理，地裂缝回填工程回填方量 9056.91m³。塌陷坑回填工程回填方量 14872.29m³。危岩体清除方量

11210m³。滑坡监测工作完成了滑坡体监测网的布设、施工监测桩 27 个，购置了全站仪、警报器和雨量器，建立了规范的滑坡监测网。



照片 6-5~6-6 地裂缝回填前后对比图



照片 6-7~6-8 监测桩和雨量计

恢复治理效果：大湖滑坡是由采矿引发的典型的滑坡。该项目通过对滑坡体的勘察查明了滑坡体结构、滑面的位置、稳定程度，分析了滑坡体形成机理和影响因素，查明了采空区空间的分布形态、分析了采空区塌陷规律及其与滑坡体变形的关系，为以后认识、监测和治理滑坡体奠定了基础；通过应急治理工程防止了滑坡体现状进一步恶化；通过监测是为了能进一步做好滑坡预报预警工作。总之，该项目的实施效果明显，为逐步消除滑坡隐患，恢复矿区的生态环境，更好地为矿山服务具有重要意义。

（2）河南省灵宝市小秦岭金矿区大湖峪矿山地质环境治理

工程地点：灵宝市阳平镇境内。

资金来源及批准文件：省财政资金 400 万元。河南省财政厅文件豫财办建[2007]394 号《关于下达 2007 年省探矿权采矿权使用费及价款支出预算的通知》批准的 2007 年度两权价款项目。

工程治理措施及主要工程量：挡渣墙工程、拦渣坝工程、河道疏通工程。地质

灾害调查 1km²，工程地质勘查钻孔 70m；挡土墙工程浆砌石 9962.2m³，拦渣坝工程 2 座（浆砌石 500.68m³），河道疏通工程 2.5km。

恢复治理效果：大湖峪在《三门峡市地质灾害防治规划》和《灵宝市地质灾害防治规划》中是地质灾害易发区，属矿山环境影响严重区和矿山环境重点治理区。针对大湖峪矿山地质环境问题，通过挡渣墙工程、拦渣坝工程、河道疏通工程等多种手段进行了因地制宜的治理，使河道排水条件改善，增加了河道泄洪能力，降低了泥石流发生的可能性。同时减轻了采矿废渣对水体和土壤的污染，使矿区地质环境得到改善，防灾和减灾效益显著。项目治理工程与大湖新农村建设有效的结合起来，改善了矿区居住人口的生活环境，环境效益显著。具有矿山生态环境示范意义。



照片 6-9~6-10 治理前后对比效果

（3）河南灵宝小秦岭金矿朱家峪、杨砦峪矿山环境治理项目

工程地点：灵宝市故县镇和朱阳镇交界处的朱家峪、杨寨峪矿区。

资金来源及批准文件：中央财政资金 600 万元。财政部、国土资源部《关于下达 2008 年探矿权采矿权使用费及价款项目支出预算的通知》（财建[2008]692 号）。

工程治理措施及主要工程量：矿渣清运+砌筑挡渣墙+修建排水（洪）渠。治理工程施工完成：修建挡渣墙 9 处，总长度 1265m（包括清运矿渣 38576.22m³，清理基槽总 4114.47m³，砌筑 M7.5 浆砌石 7223.38m³）；修建排洪渠 1036m（包括清运矿渣 3302.91m³，清理基槽共 861.52m³，砌筑 M7.5 浆砌石 2362.66m³）；修建排水渠 1036m（包括清运矿渣 7660m³，清理基槽共 1308m³，砌筑 M7.5 浆砌石 2165.12m³）。

恢复治理效果：河南省灵宝小秦岭矿区朱家峪、杨寨峪矿山地质环境治理项目通过矿渣清理、修建挡渣墙和排水渠，有效降低了朱家峪内山洪泥石流等地质灾害的发生概率，减小山洪泥石流对朱家峪下游村庄村民生命财产的威胁，减轻山洪泥石流灾害对下游朱阳镇杜仲中药材基地的危害，达到恢复矿山地质环境的目标、

实现当地经济发展与地质环境保护良性循环的目的。



照片 6-11~6-12 朱家峪矿区工程治理前后对比照片

(4) 2013 年资源枯竭型城市矿山地质环境治理重点工程项目

2013 年 12 月，《河南省财政厅关于下达 2013 年资源枯竭型城市矿山地质环境治理重点工程项目预算的通知》（豫财环〔2013〕99 号文），转发下达了灵宝市资源枯竭型城市矿山地质环境治理重点工程项目（2013 年度）支出预算资金 1 亿元。

依据《灵宝市资源枯竭型城市矿山地质环境治理重点工程实施方案（2013 年度）》，项目区主要由杨砦峪、朱家峪、王家峪中上游 3 个区域组成，总面积约 13.09km²。主要治理工程为拦渣坝长 498.2m/15 道，挡渣墙长 3233.61m/25 道，防护堤长 5010.2m/38 道，防护墙长 68.8m/1 道，排水渠长 561.61m/8 段，肋槛长 1219.1m/132 道，修混凝土道路 10.12km，涵管 21 座，修道路边沟 4811.86m，导水管 104.8m/9 段，沟道清理挖方 77280.11m³，拆除废弃房屋 546.7m²，拆除废弃挡渣墙 2279.9m³，拆除废弃蓄水池 41m²。



照片 6-13~6-14 王家峪 11 号挡渣墙治理前后对比照片

6.2.3.3 企业已建治理工程

2005~2016 年，矿业权人编制矿山环境恢复治理方案及年度治理设计 28 个，以灵宝市金源矿业有限公司、黄金股份有限公司、黄金投资股份有限公司等矿山企

业花费资金约 1500 万元，实施治理工程 30 项，恢复治理矿区环境 113.5hm²，清理河道 884m，浆砌挡渣墙约 24429m³，清运低品位矿渣和废弃矿渣 70 多万吨。这些工程的建设使得小秦岭矿山地质环境得到了进一步改善。

表 6-18 灵宝市金源公司部分治理工程

时间	治理项目	工程量	投资金额（万元）
2005 年	1060 坑口、888 坑口采矿工程矿渣汇集处修建挡渣坝	2020m ³	26.6
2006 年	1060 坑口、888 坑口采矿工程矿渣汇集处修建泄洪渠	1400m ³	63.4
	1218 采矿工程西北侧修建拦挡坝	800m ³	12
	888 采矿工程东侧修建挡渣墙	600m ³	9
	搬迁撤离大湖滑坡影响区域内的职工	83 户 168 人	190
2007 年	650 坑口修建挡渣坝	1080m ³	15
2008 年	18#竖井采掘工程修建挡渣坝	2100m ³	30.5
	18#竖井工业场地山坡修建护坡	2200m ³	33
	18#竖井采掘工程渣场修建排洪渠	4581.8m ³	103.5
	搬迁撤离大湖滑坡区域内的商户和村民	31 户 104 人	137
2009 年	650 坑口修建排洪渠	4072.7m ³	32
	四号滑坡体前缘浆砌挡渣墙	711 m ³	130
	四号滑坡体夯实土石方	11000 m ³	
	四号滑坡体护坡	2393m ³	
	四号滑坡体浆砌排洪渠	4220.4m ³	
2011 年	竹峪尾矿库覆土	11300m ²	15
2013 年	秦南竖井工业广场后缘山坡修建浆砌石护坡	1440m ³	35
	秦南竖井工业场地排渣堆修建有浆砌挡渣墙	5180.5m ³	130
	秦南竖井工业场地排渣堆修建有浆砌防护堤	5280m ³	137
	秦南竖井工业场地厂房后山坡脚修建混凝土排水渠	321.6m ³	8.5
2014 年	桐沟竖井工业广场后缘山坡修建浆砌石护坡	3490m ³	90
	桐沟竖井工业广场修建浆砌挡渣墙	524.8m ³	13.6
	桐沟竖井工业广场修建浆砌双边排水渠	354m ³	10
	650 排渣坑口修建浆砌挡渣墙	237m ³	6
2016 年	大湖峪 18#竖井废渣堆坡脚修建浆砌挡渣墙	915.2m ³	26
	大湖东峪 26 坑段河道堆修建浆砌防护堤	527.8m ³	15
	大湖东峪 26 坑废渣堆修建干砌挡渣墙	600m ³	16.8
	大湖东峪 26 坑废渣堆覆土绿化	4486.7m ²	23
	黑峪子沟 1308、1360、1338 坑废渣堆修建浆砌挡渣墙	330m ³	10
	黑峪子沟 1308、1360、1338 坑废渣堆覆土绿化	39933.3m ²	120
合计			1437.9



照片 6-15 大湖东峪 26 坑河道防护堤



照片 6-16 秦南竖井护坡工程

6.3 预测评估

6.3.1 矿山地质环境影响预测评估

6.3.1.1 矿山地质灾害危险性预测评估

以现状评估结果为基础，根据评估区地质环境条件、开采设计和采矿特点，分析预测未来采矿活动可能引发的地质环境问题及其危险性，评估矿山建设和开采可能对矿山地质环境造成的影响，并划分对地质环境的影响程度。

地质灾害预测评估是在现状评估的基础上，根据矿山资源开发利用设计及采矿地质环境条件特征，预测评估采矿活动可能引发、加剧、遭受的地质灾害及其危害。根据评估区的地形地貌、地层岩性、构造特征结合以上开采设计及工程部署，矿山建设与生产活动中可能引发或加剧和遭受的地质灾害有崩塌、采空塌陷、地裂缝和泥石流等。

（1）矿山建设和生产中可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

1) 工业场地建设引发的崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

根据开发方案，部分开拓系统硐口设计新建值班室、仓库、机修房、风机房、变配电室、高位水池等工业场地。工业场地的修建可能形成挖切坡和垫填情况，挖切坡高度一般小于 3m，边坡主要为强风化岩类及第四系。挖切坡上游原始边坡下游形成高度不等的临空面，上游原始边坡因下部失去支撑力，可能失稳，引发崩塌、滑坡，由于边坡高度较小，故引发崩塌、滑坡的可能性小。

工业场地修建在基准侵蚀面以上，无泉眼、地表径流，岩土体深部干燥，一般无继续变形迹象；坡上无外加荷载，无变形；厚缘壁上无明显变形和小裂缝发育。可判断发育程度为弱发育。

在工业场地建设过程中，临空面上的坡体几乎不会受到人为诱发因素，影响小；

自然诱发因素除了强降水外，再无其它诱发因素。

工业场地建设引发的崩塌、滑坡灾害威胁对象为矿山职工，一般小于 10 人，潜在直接经济损失小于 100 万元。根据表 6-9，工业场地建设引发的崩塌地质灾害危害程度小。

工业场地建设挖切坡引发崩塌、滑坡灾害的可能性小，发育程度弱、灾害发生后的危害程度（险情）小，对照表 6-19，确定工业场地引发崩塌、滑坡灾害的危险性为小。

表 6-19 崩塌（危岩）危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧崩塌（危岩）发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于崩塌（危岩）影响范围内，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响大，引发或加剧崩塌的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于崩塌（危岩）影响范围，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响中等，引发或加剧崩塌的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设位于崩塌（危岩）影响范围外，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响小，引发或加剧崩塌的可能性小	小	强	大
		中等	中等
		弱	小

2) 地下开采引发的采空塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测评估

该矿山设计采用地下开采，随着矿山开采的加剧，采空区空间将越来越大。在未来矿山开采过程中，采空区上部岩体有可能在重力、施工动载等作用下使上部岩体失稳发生整体移动坍塌，从而造成采空塌陷灾害的可能性，同时在塌陷边缘伴生有地裂缝。

对采空区采空塌陷变形作以下预测计算：

$$\text{最大下沉值 } W_0 = qm \cos \alpha \quad \text{最大倾斜值 } I_0 = W_0 / r$$

$$\text{最大曲率值 } K = \pm 1.52 I_0 / r \quad \text{最大水平变形值 } \varepsilon_0 = \pm 1.52 b I_0$$

$$\text{最大水平移动值 } U_0 = b W_0$$

式中：m 为采厚；q 为下沉系数，取 0.4；a 为矿体倾角；r 为开采影响半径（ $r = H / \tan \beta$ ，H 为采深； $\tan \beta$ 为主要影响角正切 $\tan \beta 1.5 \sim 2.5$ ，取 2.0）；b 为水平移动系数（0.25~0.35），取 0.3。

矿区设计开采 59 个矿体，其中 2、19、22、F5- I、F5- II、F5- IV、姚 F1- I、姚 F1- II、3 I - II、3 I - III、3 II - II、3 III- III、5 II、8 V、H8703- I、H8703- III、S211- I、S6- I、T1 等 19 个矿体为主要矿体，因此以上述 19 个矿体为主要计算对象。

表 6-20 主要开采矿体特征表

矿体号	长度(m)	厚度(m)	标高(m)	埋深(m)	倾角(°)	备注
2	480	1.08	+87~+628	140~628	38	
19	1440	2.04	+75~+1012	0~623	32.5	
22	576	2.90	-196~+638	429~849	39	
F5- I	1060	2.73	+67~+838	0~739	25	
姚 F1- I	195	2.47	+345~+505	165~255	29	
姚 F1- II	280	1.26	+345~+505	150~260	29	
F5- II	281	1.68	+193~+406	358~507	25~31	平均 28°
F5-IV	60	1.01	+392~+470	286~340	44~58	平均 51°
3 I - II	297	3.65	+759~+890	165~262	39	
3 I -III	652	5.11	+689~+1145	271	36~46	平均 41°
3 II - II	720	4.40	+655~+1152	238	37~50	平均 43°
3III-III	650	5.71	+678~+1106	334	35~44	平均 40°
5 II	290	1.91	+510~+890	210~350	15~45	平均 30°
8 V	138	0.98	-20~+278	884~1432	38	
H8703-I	194	2.01	+880~+1040	347~467	45	
H8703-III	194	1.97	+880~+1040	270~397	45	
S211-I	245	1.44	+1264~+1455	260~343	33~37	平均 35°
S6- I	531	1.78	1018~+1308	243~482	40	
T1	320	2.53	1228m~+1346	0~84	75~82	平均 78°

根据上述公式计算结果如下：

表 6-21 预测采空塌陷区参数表

矿体号	H (m)	r(m)	W ₀ (m)	I ₀ (mm/m)	K(10 ⁻³ /m)	ε ₀ (mm/m)	U ₀ (m)
2	140	70	0.3404	0.0049	0.1056	0.0022	0.1021
19	623	311.5	0.6882	0.0022	0.0108	0.0010	0.2065
22	429	214.5	0.9015	0.0042	0.0298	0.0019	0.2705
F5- I	739	369.5	0.8338	0.0023	0.0093	0.0010	0.2501
姚 F1- I	165	82.5	0.8641	0.0105	0.1930	0.0048	0.2592
姚 F1- II	150	75	0.4408	0.0059	0.1191	0.0027	0.1322
F5- II	358	179	0.5933	0.0033	0.0281	0.0015	0.1780
F5-IV	286	143	0.4040	0.0028	0.0300	0.0013	0.1212
3 I - II	165	82.5	1.1346	0.0138	0.2534	0.0063	0.3404
3 I -III	271	135.5	1.5426	0.0114	0.1277	0.0052	0.4628
3 II - II	238	119	1.2872	0.0108	0.1382	0.0049	0.3862
3III-III	334	167	1.7496	0.0105	0.0954	0.0048	0.5249
5 II	210	105	0.6616	0.0063	0.0912	0.0029	0.1985
8 V	884	442	0.2837	0.0006	0.0022	0.0003	0.0851
H8703-I	347	173.5	0.5685	0.0033	0.0287	0.0015	0.1706
H8703-III	270	135	0.5572	0.0041	0.0465	0.0019	0.1672
S211-I	260	130	0.4718	0.0036	0.0424	0.0017	0.1415
S6- I	243	121.5	0.5454	0.0045	0.0562	0.0020	0.1636
T1	84	42	0.2104	0.0050	0.1813	0.0023	0.0631

根据本矿区内的矿、岩工程地质条件，参考该工程的表土、岩石的自然边坡角，确定本矿区岩（矿）移动角为：表土层 45° ，基岩为 70° ，并按此圈出各采空区的地表岩石移动界限，总面积约 976.1795hm^2 。其中预测塌陷区 TX1 面积约 121.0719hm^2 ，TX2 面积约 2.5280hm^2 ，TX3 面积约 50.6975hm^2 ，TX4 面积约 8.0631hm^2 ，TX5 面积约 3.4071hm^2 ，TX6 面积约 2.7073hm^2 ，TX7 面积约 7.9891hm^2 ，TX8 面积约 50.2035hm^2 ，TX9 面积约 27.1293hm^2 ，TX10 面积约 42.1630hm^2 ，TX11 面积约 12.5206hm^2 ，TX12 面积约 119.4027hm^2 ，TX13 面积约 1.4715hm^2 ，TX14 面积约 1.4771hm^2 ，TX15 面积约 1.7237hm^2 ，TX16 面积约 36.1040hm^2 ，TX17 面积约 3.6120hm^2 ，TX18 面积约 113.1898hm^2 ，TX19 面积约 6.8227hm^2 ，TX20 面积约 3.70hm^2 ，TX21 面积约 0.2165hm^2 ，TX22 面积约 8.6539hm^2 ，TX23 面积约 0.7433hm^2 ，TX24 面积约 1.6212hm^2 ，TX25 面积约 16.4171hm^2 ，TX26 面积约 33.1172hm^2 ，TX27 面积约 103.3928hm^2 ，TX28 面积约 3.6855hm^2 ，TX29 面积约 133.1462hm^2 ，TX30 面积约 27.2909hm^2 ，TX31 面积约 27.4012hm^2 ，TX32 面积约 1.6666hm^2 ，TX33 面积约 2.8432hm^2 。

矿体顶底板围岩质地坚硬、结构致密、裂隙不发育，岩层完整，稳固性较好。评估区采空塌陷、地裂缝发育程度弱。采空塌陷、地裂缝地质灾害的威胁对象为地表耕地、园地、林地、草地等。

综上所述，预测矿山未来开采引发采空塌陷、地裂缝的可能性中等，灾害发生后的危害程度小；根据表 6-7，预测地下开采引发采空塌陷、地裂缝灾害的危险性小。

4) 废渣堆引发、加剧泥石流地质灾害危险性预测评估

金源二矿现存 34 处废渣堆，另矿山拟新设 8 处排土场。废渣堆、排土场设置在沟谷边，沟谷坡降比 $0.126\sim 0.40$ ，有引发、加剧泥石流地质灾害的可能性，可能性中等，发育程度中等。遇暴雨时，废渣堆、排土场的废渣为引发泥石流提供了物源，威胁对象为沟谷下游道路、行人、矿山设施、林地等，危害程度中等。按表 6-22、6-23、6-24，确定废渣堆、排土场引发、加剧泥石流地质灾害危险性中等。

表 6-22 泥石流发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	评估区位于泥石流冲淤范围内的沟谷中和沟口，中上游主沟和主要支沟纵坡大，松散物源丰富，有堵塞成堰塞湖（水库）或水流不通畅，区域降雨强度大。
中等	评估区局部位于泥石流冲淤范围内的沟上方两侧和距沟口较远的堆积区中下部，中上游主沟和主要支沟纵坡较大，松散物源较丰富，水流通畅，区域降雨强度中等。
弱	评估区局部位于泥石流冲淤范围外历史最高泥位以上的沟上方两侧高处和距沟口较远的堆积区边部，中上游主沟和主要支沟纵坡小，松散物源少，水流通畅，区域降雨强度小

表 6-23 评估区泥石流易发程度得分表

序号	影响因素	影因素严重程度	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失严重程度	滑坡发育，冲沟发育	16
2	泥沙沿程补给长度比（%）	≥ 60	16
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形无变化，主流在高水位时偏、低水位时不偏	7
4	河沟纵坡%	12.6~40	12
5	区域构造影响程度	区域地质构造复杂，褶皱、断裂发育	9
6	流域植被覆盖率（%）	30~60%	5
7	河沟近期一次变幅（m）	小于 0.2m	1
8	岩性影响	第四纪表土和风化强烈岩石	6
9	沿沟松散物贮量/（ $10^4\text{m}^3/\text{km}^2$ ）	0.1~3.85	4
10	沟岸山坡坡度（°）	30° -35°	6
11	产沙区沟槽横断面	V 型谷	5
12	产沙区松散物平均厚度（m）	小于 1.0m	1
13	流域面积（ km^2 ）	4.41~16.74	3
14	流域相对高差（m）	850~1640m	4
15	河沟堵塞程度	轻微	2
总得分			97
易发程度评价			中等发育

表 6-24 泥石流危险性预测评估分级表

工程建设引发泥石流发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于泥石流影响的范围内，弃渣量大，堵塞沟道，水源丰富，引发泥石流可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于泥石流影响的范围内，弃渣量较大，沟道基本畅通，水源较丰富，引发泥石流可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
工程建设位于泥石流影响的范围之外，引发泥石流可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

现状下，评估区大湖峪泥石流沟规模大，发生的可能性大，危害大，危险性大；

朱家峪、杨砦峪、王家峪和樊岔峪泥石流沟规模中等，发生的可能性中等，危害大，危险性大。预测未来评估区大湖峪泥石流沟规模大，发生的可能性大，危害大，危险性大；朱家峪、杨砦峪、王家峪和樊岔峪泥石流沟规模中等，发生的可能性中等，危害大，危险性大。

4) 废渣堆、排土场引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

评估区内废渣堆、排土场一般采用单台阶堆置，高度3~30m，在堆放废渣过程中，随着废渣量的堆积，形成的渣坡稳定性逐渐变差，在降雨、振动等外界条件下可能造成边坡失稳，引发崩塌、滑坡地质灾害，可能性中等。威胁对象为废渣堆、排土场下游道路、行人、矿山设施、林地等，危害程度中等。根据表6-7，预测废渣堆、排土场引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等。

5) 矿山道路引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

评估区内村村通道路已基本通至各采区主要硐口附近，为沥青或水泥混凝土路面。矿山道路主要利用现有的村村通道路，故预测矿山道路引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，地质灾害危险性小。

(2) 矿山工程自身可能遭受地质灾害的危险性预测评估

1) 工业场地可能遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

工业场地周围崩塌、滑坡弱发育，故预测工业场地挖切坡地段遭受崩塌、滑坡灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

2) 矿山工程可能遭受采空塌陷、地裂缝地质灾害危险性预测评估

随着矿山的开采，采空区范围将进一步加大，采矿活动有引发采空塌陷、地裂缝的可能性。

矿山工程位于预测采空塌陷区边界外，故遭受采空塌陷、地裂缝灾害的可能性小，危险性小。

3) 矿山工程可能遭受泥石流地质灾害危险性预测评估

评估区大湖峪、朱家峪、杨砦峪、王家峪和樊岔峪流域泥石流地质灾害发育，预测未来矿山废渣排放引发、加剧泥石流地质灾害的可能性中等，故预测废渣堆、排土场下游矿山工程有遭受泥石流灾害的可能性，可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

4) 矿山工程可能遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

预测未来矿山废渣排放引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，故预测废渣堆、

排土场下游矿山工程有遭受崩塌、滑坡灾害的可能性，可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

（3）采空区上部耕地、园地、林地、草地遭受采空塌陷、地裂缝地质灾害的危险性预测

测采空塌陷区域上部耕地、园地、林地、草地有遭受采空塌陷、地裂缝地质灾害的可能性，由于采空塌陷仅改变微地貌，危害程度小，故预测采空塌陷区域上部林地遭受采空塌陷、地裂缝的危险性小。

（4）矿山地质灾害危险性综合评估

综上所述，预测工业场地建设引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性小，地下开采引发采空塌陷、地裂缝地质灾害的危险性小，废渣堆、排土场引发、加剧泥石流地质灾害的危险性中等，大湖峪、朱家峪、杨砦峪、王家峪和樊岔峪泥石流沟引发泥石流地质灾害的危险性大；废渣堆、排土场引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等；矿山道路引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性小。工业场地遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性小，矿山工程遭受采空塌陷、地裂缝灾害的危险性小，矿山工程遭受崩塌、滑坡、泥石流灾害的危险性中等。采空塌陷区域上部耕地、园地、林地、草地遭受采空塌陷、地裂缝的危险性小，评估区其它区域引发或遭受地质灾危险性小。详见表 6-25 评估区综合评价表。

表 6-25 地质灾害危险性预测综合分区评估表

分区名称	灾害类型	现状评估	预测评估		综合分区评估
			引发	遭受	
大湖峪、朱家峪、杨砦峪、王家峪、樊岔峪泥石流沟	泥石流	大	大	大	地质灾害危险性大区
工业场地	崩塌、滑坡、采空塌陷、地裂缝	小	小	小	地质灾害危险性中等区
工业场地	泥石流	中等	中等	中等	
矿山道路	崩塌、滑坡	小	小	小	地质灾害危险性小区
采空塌陷伴生地裂缝区域	采空塌陷、地裂缝	小	小	小	地质灾害危险性小区
废渣堆	崩塌、滑坡、泥石流	中等	中等	中等	地质灾害危险性中等区
排土场	崩塌、滑坡、泥石流	小	中等	中等	地质灾害危险性中等区
其他区域	崩塌、滑坡、采空塌陷、地裂缝、泥石流	小	小	小	地质灾害危险性小区

6.3.1.2 采矿活动对含水层破坏预测评估

评估区南区（中矿带）最低侵蚀基准面标高 700m，矿脉（体）赋存标高为 2040

—850m。根据矿山近几年坑道施工情况，预测坑道涌水量 0~960m³/d，矿山开采对地下含水层水位变幅影响较小。

评估区中区(北中矿带)最低侵蚀标高 1190m，矿脉(体)赋存标高 1720—835m。根据矿山近几年坑道施工情况，预测坑道涌水量 0~960m³/d，矿山开采对地下含水层水位变幅影响较小。

评估区北区(北矿带)侵蚀基准面高程为 639.91-760m，矿体延深最低高程 -100m。北矿带规模较大的区域性断裂控制着地下水的富集，围岩破碎，裂隙发育，具有较强的富水性。根据矿山近几年坑道施工情况，预测坑道正常涌水量为 0~3600m³/d，最大涌水量为 5428m³/d，矿山开采对地下含水层水位变幅影响较大。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)附录 E，预测评估区北区(北矿带)矿山开采区对含水层破坏程度较严重，评估区其它区对含水层破坏程度较轻。

6.3.1.3 采矿活动对地形地貌景观破坏预测评估

评估区内及周边无地质遗迹、人文景观、风景旅游区及各类自然保护区。根据开发方案，本矿山地下开采，对原生地形地貌景观的影响和破坏主要为：新建工业场地、排土场等建设和使用对地形地貌的破坏；采空塌陷影响区对地形地貌的破坏。

(1) 工业场地对地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

现有工业场地将持续存在，保持现状不变，故预测现有工业场地区域对原始地形地貌景观影响程度严重。

根据开发方案，部分开拓系统硐口设计新建值班室、仓库、机修房、风机房、变配电室、高位水池等 8 处工业场地，各个工业场地具体面积见下表。

表 6-26 新建工业场地特征值一览表

工业场地名称	长 (m)	宽 (m)	面积 (hm ²)
PD1390 工业场地	50	40	0.1692
PD1248 工业场地	50	16	0.0586
PD1170 工业场地	50	12	0.0493
PD1202 工业场地	16	14	0.0177
PD1420 工业场地	45	17	0.0457
PD1450 工业场地	50	15	0.0718
PD1515 工业场地	15	14	0.0155
PD1150 工业场地	50	12	0.0486
合 计	-	-	0.4764

值班室、仓库、机修房、风机房、变配电室、高位水池等工业场地的建设将改变原有的地形地貌景观，原有地貌及植被破坏严重，预测值班室、仓库、机修房、风机房、变配电室、高位水池等工业场地区域对原始地形地貌景观影响程度严重。

(2) 废渣堆、排土场对地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

现有废渣堆将持续存在，面积和废渣量保持现状不变，故预测废渣堆区域对原始地形地貌景观影响程度严重。

根据开发方案，设计新建 8 处排土场，各个排土场特征值见下表。

表 6-27 新建排土场特征值一览表

排土场名称	面积 (hm ²)	堆置高度
PD1390 排土场	0.0892	10~15
PD1248 排土场	0.0601	10~15
PD1170 排土场	0.0594	10~15
PD1202 排土场	0.0603	10~15
PD1420 排土场	0.0293	10~15
PD1450 排土场	0.0600	10~15
PD1515 工排土场	0.0602	10~15
PD1150 排土场	0.0610	10~15
合 计	0.4795	-

废渣依地形顺坡排放堆积，将改变原有的地形地貌景观，原有地貌及植被破坏严重，预测未来排土场区域对原始地形地貌景观影响程度严重。

(3) 采空塌陷影响区对地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

根据前面的预测分析，地下开采可能会形成 33 处采空塌陷影响区，采空塌陷影响区总面积约 976.1795hm²。采空塌陷坑及地裂缝的出现必然会改变原生的地形地貌，并有可能增加原来的地形坡度。根据预测评估，塌陷坑最大下沉深度 1.7496m，采空塌陷及地裂缝的发生会破坏地表植被、改变原生的地形地貌景观。由于采空塌陷区位于中-低山区，仅改变了局部微地貌，故预测采空塌陷影响区对地形地貌景观的影响和破坏程度为较严重。

(4) 矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

评估区内村村通道路已基本通至各采区主要硐口附近，为沥青或水泥混凝土路面。矿山道路主要利用现有的村村通道路，故预测矿山道路对地形地貌景观的影响和破坏程度为较轻。

（5）评估区其它区

其它区无采矿活动，受采矿活动影响较小，预测评估区其它区域地形地貌景观影响程度较轻。

综上所述，预测工业场地、废渣堆、排土场区域对地形地貌景观影响程度严重，预测采空塌陷区区域对地形地貌景观影响程度较严重，其它区对地形地貌景观影响程度较轻。

6.3.1.4 矿区水土环境污染预测评估

（1）水环境污染预测评估

矿山废水主要为井下涌水、生产废水及生活区的生活污水，主要污染物为 COD、SS 等，不含有毒物质。矿山废水经沉淀池澄清后用于矿区洒水抑尘或生产使用，不外排，故预测未来矿山开采对水环境污染较轻。

2）土壤环境污染现状分析

根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中有关规定，该矿废石属于第 I 类一般工业固体废弃物，不属于有毒固体废弃物，故预测未来矿山开采对土壤环境污染较轻。

综上所述，预测未来矿山开采对水土壤环境污染较轻。

6.3.2 矿山土地损毁预测评估

6.3.2.1 拟损毁土地损毁方式

根据前面土地损毁环节与时序结合资源开发利用设计等资料，预测拟损毁土地情况。本矿山为地下开采矿山，分 29 个采区独立开采。预测地下开采会对土地造成塌陷损毁。另外，工业场地、排土场等的建设和使用，将会造成对土地的压占损毁。因此，预测本项目拟损毁土地主要包括工业场地、排土场等对土地的压占损毁及预测采空塌陷影响区对土地的塌陷损毁。

6.3.2.2 拟损毁土地面积及地类预测

（1）工业场地

根据开发方案，部分开拓系统硐口设计新建值班室、仓库、机修房、风机房、变配电室、高位水池等 8 处工业场地，各个工业场地拟损毁土地情况见下表。

表 6-28 新建工业场地拟损毁土地情况一览表

工业场地名称	损毁地类			面积 (hm ²)	损毁方式	损毁时间
	有林地	其他林地	采矿用地			
PD1390 工业场地	0.1692			0.1692	压占	2022.7-2029.2
PD1248 工业场地	0.0084		0.0502	0.0586	压占	2022.7-2029.2
PD1170 工业场地	0.0493			0.0493	压占	2022.7-2029.2
PD1202 工业场地	0.0177			0.0177	压占	2022.7-2029.2
PD1420 工业场地	0.0457			0.0457	压占	2022.7-2029.2
PD1450 工业场地	0.0718			0.0718	压占	2022.7-2029.2
PD1515 工业场地	0.0155			0.0155	压占	2022.7-2029.2
PD1150 工业场地		0.0486		0.0486	压占	2022.7-2029.2
合 计	0.3776	0.0486	0.0502	0.4764	-	-

(2) 排土场

根据开发方案，设计新建 8 处排土场，各个排土场拟损毁土地情况见下表。

表 6-29 新建排土场拟损毁土地情况一览表

工业场地名称	损毁地类			面积 (hm ²)	损毁方式	损毁时间
	有林地	其他林地	采矿用地			
PD1390 排土场	0.0892			0.0892	压占	2022.7-2029.2
PD1248 排土场	0.0454		0.0147	0.0601	压占	2022.7-2029.2
PD1170 排土场	0.0188		0.0406	0.0594	压占	2022.7-2029.2
PD1202 排土场	0.0603			0.0603	压占	2022.7-2029.2
PD1420 排土场	0.0293			0.0293	压占	2022.7-2029.2
PD1450 排土场	0.0600			0.0600	压占	2022.7-2029.2
PD1515 排土场	0.0602			0.0602	压占	2022.7-2029.2
PD1150 排土场		0.0610		0.0610	压占	2022.7-2029.2
合 计	0.3632	0.061	0.0553	0.4795	-	-

(3) 预测采空塌陷影响区

根据前面的预测分析，地下开采可能会形成 33 处采空塌陷影响区，各采空塌陷影响区拟损毁土地情况见下表。

表 6-30 各采空塌陷影响区拟损毁土地情况一览表

采空塌陷 区名称	损毁地类											面积 (hm ²)	损毁 方式	损毁时间
	水浇地	旱地	果园	有林地	其他 林地	其他 草地	河流 水面	设施农 用地	建制镇	村 庄	采矿 用地			
TX1				67.5711	11.1919	25.807					16.5019	121.0719	塌陷	2022.7-2029.2
TX2				2.5280								2.5280	塌陷	2022.7-2029.2
TX3	4.8174	17.0043	2.8887	22.4905		1.7554					1.7412	50.6975	塌陷	2022.7-2029.2
TX4	0.9954	3.8826	2.1656	0.1458						0.8737		8.0631	塌陷	2022.7-2029.2
TX5		2.9036				0.5035						3.4071	塌陷	2022.7-2029.2
TX6	0.4883	1.444	0.775									2.7073	塌陷	2022.7-2029.2
TX7		0.8339	2.0293	0.0493	0.0583						5.0183	7.9891	塌陷	2022.7-2029.2
TX8		20.0792	13.9341	8.0246	4.8161	0.3174				2.9414	0.0907	50.2035	塌陷	2022.7-2029.2
TX9	5.4635	1.9309	13.9546	3.6823		0.3952	0.9148			0.788		27.1293	塌陷	2022.7-2029.2
TX10	8.2189	3.2953	7.4427	12.6734	1.7198	0.8573	2.2902	0.1308	0.5244	3.9673	1.0429	42.1630	塌陷	2022.7-2029.2
TX11				1.6735		10.8471						12.5206	塌陷	2022.7-2029.2
TX12				115.9317							3.471	119.4027	塌陷	2022.7-2029.2
TX13				1.4715								1.4715	塌陷	2022.7-2029.2
TX14				1.4771								1.4771	塌陷	2022.7-2029.2
TX15				1.7237								1.7237	塌陷	2022.7-2029.2
TX16				35.5706							0.5334	36.1040	塌陷	2022.7-2029.2
TX17				3.1917							0.4203	3.6120	塌陷	2022.7-2029.2
TX18		0.2880		107.7369						0.3797	4.7852	113.1898	塌陷	2022.7-2029.2
TX19				6.8227								6.8227	塌陷	2022.7-2029.2
TX20					3.70							3.70	塌陷	2022.7-2029.2
TX21				0.1363	0.0802							0.2165	塌陷	2022.7-2029.2

TX22				8.6539								8.6539	塌陷	2022.7-2029.2
TX23				0.7433								0.7433	塌陷	2022.7-2029.2
TX24				1.3977							0.2235	1.6212	塌陷	2022.7-2029.2
TX25				16.4171								16.4171	塌陷	2022.7-2029.2
TX26				32.9645							0.1527	33.1172	塌陷	2022.7-2029.2
TX27				94.4006							8.9922	103.3928	塌陷	2022.7-2029.2
TX28				3.6855								3.6855	塌陷	2022.7-2029.2
TX29				123.9109							9.2353	133.1462	塌陷	2022.7-2029.2
TX30				27.2909								27.2909	塌陷	2022.7-2029.2
TX31				27.4012								27.4012	塌陷	2022.7-2029.2
TX32				1.6666								1.6666	塌陷	2022.7-2029.2
TX33				2.8432								2.8432	塌陷	2022.7-2029.2
合 计	19.9835	51.6618	43.19	734.2761	21.5663	40.4829	3.205	0.1308	0.5244	8.9501	52.2086	976.1795	-	-

（4）拟损毁土地面积汇总

将矿山拟损毁土地与矿区土地利用现状图进行套合，统计得出各单元损毁土地利用类型及面积。金源二矿拟损毁土地损毁情况汇总见表 6-31。项目区拟损毁土地总面积为 977.1354hm²。其中压占损毁 0.9559hm²，塌陷损毁 976.1795hm²。

表 6-31 拟损毁土地损毁情况预测表

损毁区	损毁地类											面积(hm ²)	损毁方式
	水浇地	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	河流水面	设施农用地	建制镇	村 庄	采矿用地		
PD1390 工业场地				0.1692								0.1692	压占
PD1248 工业场地				0.0084							0.0502	0.0586	压占
PD1170 工业场地				0.0493								0.0493	压占
PD1202 工业场地				0.0177								0.0177	压占
PD1420 工业场地				0.0457								0.0457	压占
PD1450 工业场地				0.0718								0.0718	压占
PD1515 工业场地				0.0155								0.0155	压占
PD1150 工业场地					0.0486							0.0486	压占
PD1390 排土场				0.0892								0.0892	压占
PD1248 排土场				0.0454							0.0147	0.0601	压占
PD1170 排土场				0.0188							0.0406	0.0594	压占
PD1202 排土场				0.0603								0.0603	压占
PD1420 排土场				0.0293								0.0293	压占
PD1450 排土场				0.0600								0.0600	压占
PD1515 排土场				0.0602								0.0602	压占
PD1150 排土场					0.0610							0.0610	压占
TX1 塌陷区				67.5711	11.1919	25.807					16.5019	121.0719	塌陷
TX2 塌陷区				2.5280								2.5280	塌陷
TX3 塌陷区	4.8174	17.0043	2.8887	22.4905		1.7554					1.7412	50.6975	塌陷
TX4 塌陷区	0.9954	3.8826	2.1656	0.1458						0.8737		8.0631	塌陷
TX5 塌陷区		2.9036				0.5035						3.4071	塌陷
TX6 塌陷区	0.4883	1.444	0.775									2.7073	塌陷
TX7 塌陷区		0.8339	2.0293	0.0493	0.0583						5.0183	7.9891	塌陷
TX8 塌陷区		20.0792	13.9341	8.0246	4.8161	0.3174				2.9414	0.0907	50.2035	塌陷
TX9 塌陷区	5.4635	1.9309	13.9546	3.6823		0.3952	0.9148			0.788		27.1293	塌陷

TX10 塌陷区	8.2189	3.2953	7.4427	12.6734	1.7198	0.8573	2.2902	0.1308	0.5244	3.9673	1.0429	42.1630	塌陷
TX11 塌陷区				1.6735		10.8471						12.5206	塌陷
TX12 塌陷区				115.9317							3.471	119.4027	塌陷
TX13 塌陷区				1.4715								1.4715	塌陷
TX14 塌陷区				1.4771								1.4771	塌陷
TX15 塌陷区				1.7237								1.7237	塌陷
TX16 塌陷区				35.5706							0.5334	36.1040	塌陷
TX17 塌陷区				3.1917							0.4203	3.6120	塌陷
TX18 塌陷区		0.2880		107.7369						0.3797	4.7852	113.1898	塌陷
TX19 塌陷区				6.8227								6.8227	塌陷
TX20 塌陷区					3.70							3.70	塌陷
TX21 塌陷区				0.1363	0.0802							0.2165	塌陷
TX22 塌陷区				8.6539								8.6539	塌陷
TX23 塌陷区				0.7433								0.7433	塌陷
TX24 塌陷区				1.3977							0.2235	1.6212	塌陷
TX25 塌陷区				16.4171								16.4171	塌陷
TX26 塌陷区				32.9645							0.1527	33.1172	塌陷
TX27 塌陷区				94.4006							8.9922	103.3928	塌陷
TX28 塌陷区				3.6855								3.6855	塌陷
TX29 塌陷区				123.9109							9.2353	133.1462	塌陷
TX30 塌陷区				27.2909								27.2909	塌陷
TX31 塌陷区				27.4012								27.4012	塌陷
TX32 塌陷区				1.6666								1.6666	塌陷
TX33 塌陷区				2.8432								2.8432	塌陷
合 计	19.9835	51.6618	43.19	735.0169	21.6759	40.4829	3.205	0.1308	0.5244	8.9501	52.3141	977.1354	-

6.3.2.3 拟损毁土地损毁程度预测评估

本矿山拟损毁土地损毁方式为压占和塌陷，根据《矿山开发利用方案》等相关资料对损毁程度进行预测分析。

(1) 压占损毁程度分析

压占损毁程度评价因子及等级标准见表 6-13。

参照压占损毁程度评价因子及等级标准，对拟损毁单元压占损毁土地进行预测分析，损毁土地程度见表 6-32。拟损毁土地压占地类主要为林地，均为重度损毁。

表 6-32 拟损毁土地压占损毁情况及程度分析表

损毁区	压占面积 (hm ²)	堆积高度 (m)	边坡坡度 (°)	动土深度 (cm)	土地利用类型	压占时间	损毁程度
PD1390 工业场地	0.1692	—	—	50~100	林地	6.71a	重度
PD1248 工业场地	0.0586	—	—	50~100	林地	6.71a	重度
PD1170 工业场地	0.0493	—	—	50~100	林地	6.71a	重度
PD1202 工业场地	0.0177	—	—	50~100	林地	6.71a	重度
PD1420 工业场地	0.0457	—	—	50~100	林地	6.71a	重度
PD1450 工业场地	0.0718	—	—	50~100	林地	6.71a	重度
PD1515 工业场地	0.0155	—	—	50~100	林地	6.71a	重度
PD1150 工业场地	0.0486	—	—	50~100	林地	6.71a	重度
PD1390 排土场	0.0892	10~15	35	—	林地	6.71a	重度
PD1248 排土场	0.0601	10~15	35	—	林地	6.71a	重度
PD1170 排土场	0.0594	10~15	35	—	林地	6.71a	重度
PD1202 排土场	0.0603	10~15	35	—	林地	6.71a	重度
PD1420 排土场	0.0293	10~15	35	—	林地	6.71a	重度
PD1450 排土场	0.0600	10~15	35	—	林地	6.71a	重度
PD1515 排土场	0.0602	10~15	35	—	林地	6.71a	重度
PD1150 排土场	0.0610	10~15	35	—	林地	6.71a	重度

(2) 塌陷损毁程度分析

塌陷损毁程度评价因子及等级标准见表 6-14。

预测塌陷区面积 976.1795hm²，最大水平变形值 0.0063mm/m，最大倾斜值 0.0138mm/m，最大下沉值 1.7496m，塌陷后一般不会积水，原地类主要为耕地、园地、林地、草地，生产力水平降低≤20.0，采用极限条件法判断其塌陷损毁程度为轻度损毁。

6.4 综合评估

6.4.1 矿山地质环境影响综合评估

根据前面矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染的现状分析和

预测结果，对评估区进行矿山地质环境现状综合分区和预测综合分区。

(1) 矿山地质环境影响程度现状分区

根据上述矿山地质环境影响现状分析结果，在矿山地质环境现状评估图上进行分区，将评估区划分为矿山地质环境影响现状较严重区和较轻区。分区结果如下详见表 6-33。

表 6-33 矿山地质环境影响程度现状评估分区表

分区名称	面积(hm ²)	矿山地质环境问题				矿山地质环境综合分区
		地质灾害影响程度	含水层破坏程度	地形地貌景观破坏程度	水土环境污染	
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 1	1.1941	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 2	0.2448	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 3	1.2636	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统工业场地 1	1.7344	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统工业场地 2	1.3247	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统工业场地 3	0.6330	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统工业场地 4	0.2473	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 1	0.5279	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 2	0.3680	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 3	0.2101	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 1	0.1731	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 2	0.1328	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
大湖 2 号开拓系统工业场地	0.9695	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
桐沟竖井开拓系统工业场地 1	0.8622	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
桐沟竖井开拓系统工业场地 2	0.9084	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 1	1.1941	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 2	0.1109	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 3	0.2728	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
石崖 S8 开拓系统工业场地 1	0.2083	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
石崖 S8 开拓系统工业场地 2	0.4583	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 1	0.1696	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 2	0.1962	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐工业场地 1	1.0750	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐工业场地 2	0.0650	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐工业场地 3	0.1911	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐工业场地 4	0.3089	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 1	0.1889	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 2	1.1117	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 1	0.1130	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 2	0.7780	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 1	0.6105	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 2	0.5470	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区

桥上寨开拓系统工业场地 1	0.2227	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
桥上寨开拓系统工业场地 2	1.3206	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 1	0.0782	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 2	0.0464	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场地	0.0301	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
寺上外围 S6 系统 1350 工业场地	0.2158	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
王家峪竖井开拓系统工业场地	1.3840	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 1	0.9511	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 2	0.9082	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 3	0.6652	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统废渣堆 1	1.0849	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统废渣堆 2	1.8241	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统废渣堆 3	0.4867	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统废渣堆 4	0.2611	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 1	0.0717	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 2	0.0921	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
大湖 2 号开拓系统废渣堆	0.4715	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
桐沟竖井开拓系统废渣堆 1	0.4517	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
桐沟竖井开拓系统废渣堆 2	0.4338	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
石崖 S8 开拓系统废渣堆 1	0.1245	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
石崖 S8 开拓系统废渣堆 2	0.0788	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
黑峪子 S845 开拓系统废渣堆	0.5575	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 1	0.5403	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 2	0.3831	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
罗山 18 号竖井开拓系统废渣堆	0.4998	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖竹峪竖井开拓系统废渣堆	0.0969	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 1	0.1061	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 2	0.3198	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 1	0.1604	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 2	0.0830	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 3	0.3045	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 4	0.2787	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 1	0.0392	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 2	0.1107	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
桥上寨开拓系统废渣堆 1	0.1058	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
桥上寨开拓系统废渣堆 2	0.3502	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
观音峪 S903、S904 开拓系统废渣堆	0.5144	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
寺上外围 1562-II 系统 1450 废渣堆	0.1282	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
寺上外围 S6 系统 1350 废渣堆	0.6573	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
王家峪竖井开拓系统废渣堆 1	0.3773	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
王家峪竖井开拓系统废渣堆 2	0.8955	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
其他区	9759.692	危险性小	较轻	较轻	较轻	较轻区

(2) 矿山地质环境影响程度预测分区

根据上述矿山地质环境影响预测分析结果，在矿山地质环境预测评估图上进行分区，将评估区划分为矿山地质环境影响较严重区和较轻区，分区结果详见表 6-34。

表 6-34 矿山地质环境影响程度预测评估分区表

分区名称	面积(hm ²)	矿山地质环境问题				矿山地质环境综合分区
		地质灾害影响程度	含水层破坏程度	地形地貌景观破坏程度	水土环境污染	
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 1	1.1941	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 2	0.2448	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 3	1.2636	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统工业场地 1	1.7344	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统工业场地 2	1.3247	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统工业场地 3	0.6330	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统工业场地 4	0.2473	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 1	0.5279	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 2	0.3680	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 3	0.2101	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 1	0.1731	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 2	0.1328	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
大湖 2 号开拓系统工业场地	0.9695	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
桐沟竖井开拓系统工业场地 1	0.8622	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
桐沟竖井开拓系统工业场地 2	0.9084	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 1	1.1941	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 2	0.1109	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 3	0.2728	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
石崖 S8 开拓系统工业场地 1	0.2083	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
石崖 S8 开拓系统工业场地 2	0.4583	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 1	0.1696	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 2	0.1962	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐工业场地 1	1.0750	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐工业场地 2	0.0650	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐工业场地 3	0.1911	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐工业场地 4	0.3089	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 1	0.1889	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 2	1.1117	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 1	0.1130	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 2	0.7780	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 1	0.6105	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 2	0.5470	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
桥上寨开拓系统工业场地 1	0.2227	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
桥上寨开拓系统工业场地 2	1.3206	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区

观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 1	0.0782	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 2	0.0464	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场地	0.0301	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
寺上外围 S6 系统 1350 工业场地	0.2158	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
王家峪竖井开拓系统工业场地	1.3840	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 1	0.9511	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 2	0.9082	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 3	0.6652	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统废渣堆 1	1.0849	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统废渣堆 2	1.8241	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统废渣堆 3	0.4867	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
秦南上部开拓系统废渣堆 4	0.2611	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 1	0.0717	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 2	0.0921	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
大湖 2 号开拓系统废渣堆	0.4715	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
桐沟竖井开拓系统废渣堆 1	0.4517	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
桐沟竖井开拓系统废渣堆 2	0.4338	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
石崖 S8 开拓系统废渣堆 1	0.1245	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
石崖 S8 开拓系统废渣堆 2	0.0788	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
黑峪子 S845 开拓系统废渣堆	0.5575	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 1	0.5403	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 2	0.3831	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
罗山 18 号竖井开拓系统废渣堆	0.4998	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖竹峪竖井开拓系统废渣堆	0.0969	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 1	0.1061	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 2	0.3198	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 1	0.1604	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 2	0.0830	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 3	0.3045	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 4	0.2787	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 1	0.0392	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 2	0.1107	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
桥上寨开拓系统废渣堆 1	0.1058	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
桥上寨开拓系统废渣堆 2	0.3502	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
观音峪 S903、S904 开拓系统废渣堆	0.5144	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
寺上外围 1562-II 系统 1450 废渣堆	0.1282	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
寺上外围 S6 系统 1350 废渣堆	0.6573	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
王家峪竖井开拓系统废渣堆 1	0.3773	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
王家峪竖井开拓系统废渣堆 2	0.8955	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
PD1390 工业场地	0.1692	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
PD1248 工业场地	0.0586	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
PD1170 工业场地	0.0493	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区

PD1202 工业场地	0.0177	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
PD1420 工业场地	0.0457	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
PD1450 工业场地	0.0718	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
PD1515 工业场地	0.0155	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
PD1150 工业场地	0.0486	危险性小	较轻	严重	较轻	严重区
PD1390 排土场	0.0892	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
PD1248 排土场	0.0601	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
PD1170 排土场	0.0594	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
PD1202 排土场	0.0603	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
PD1420 排土场	0.0293	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
PD1450 排土场	0.0600	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
PD1515 排土场	0.0602	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
PD1150 排土场	0.0610	危险性中等	较轻	严重	较轻	严重区
TX1 塌陷区	121.0719	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX2 塌陷区	2.5280	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX3 塌陷区	50.6975	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX4 塌陷区	8.0631	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX5 塌陷区	3.4071	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX6 塌陷区	2.7073	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX7 塌陷区	7.9891	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX8 塌陷区	50.2035	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX9 塌陷区	27.1293	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX10 塌陷区	42.1630	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX11 塌陷区	12.5206	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX12 塌陷区	119.4027	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX13 塌陷区	1.4715	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX14 塌陷区	1.4771	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX15 塌陷区	1.7237	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX16 塌陷区	36.1040	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX17 塌陷区	3.6120	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX18 塌陷区	113.1898	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX19 塌陷区	6.8227	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX20 塌陷区	3.70	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX21 塌陷区	0.2165	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX22 塌陷区	8.6539	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX23 塌陷区	0.7433	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX24 塌陷区	1.6212	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX25 塌陷区	16.4171	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX26 塌陷区	33.1172	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX27 塌陷区	103.3928	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX28 塌陷区	3.6855	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX29 塌陷区	133.1462	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区

TX30 塌陷区	27.2909	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX31 塌陷区	27.4012	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX32 塌陷区	1.6666	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
TX33 塌陷区	2.8432	危险性小	较轻	较严重	较轻	较严重区
其他区	8782.5566	危险性小	较轻	较轻	较轻	较轻区

6.4.2 矿山土地损毁情况综合评估

本项目已损毁土地 36.1051hm²，拟损毁 977.1354hm²，无重复损毁，共损毁土地面积 1013.2405hm²。各用地单元面积、损毁类型及损毁程度结果汇总见表 6-35。

表 6-35 矿山各用地单元土地损毁情况汇总表

损毁 时序	损毁区	损毁地类											面积 (hm ²)	损毁 方式	损毁 程度
		水浇地	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	河流水面	设施农用地	建制镇	村 庄	采矿用地			
已损 毁	秦南竖井-石家峪竖井工业场地 1				1.1587							0.0354	1.1941	压占	重度
	秦南竖井-石家峪竖井工业场地 2											0.2448	0.2448	压占	重度
	秦南竖井-石家峪竖井工业场地 3						0.1315					1.1321	1.2636	压占	重度
	秦南上部开拓系统工业场地 1				0.0839		0.0054					1.6451	1.7344	压占	重度
	秦南上部开拓系统工业场地 2			0.2168								1.1079	1.3247	压占	重度
	秦南上部开拓系统工业场地 3				0.0035							0.6295	0.6330	压占	重度
	秦南上部开拓系统工业场地 4				0.0928							0.1545	0.2473	压占	重度
	罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 1				0.1523					0.3567		0.0189	0.5279	压占	重度
	罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 2				0.0382							0.3298	0.3680	压占	重度
	罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 3				0.0213	0.1888							0.2101	压占	重度
	大湖 F8-1 开拓系统工业场地 1				0.1731								0.1731	压占	重度
	大湖 F8-1 开拓系统工业场地 2											0.1328	0.1328	压占	重度
	大湖 2 号开拓系统工业场地				0.0887		0.2476			0.6332			0.9695	压占	重度
	桐沟竖井开拓系统工业场地 1		0.3399		0.4165							0.1058	0.8622	压占	重度
	桐沟竖井开拓系统工业场地 2				0.9084								0.9084	压占	重度
	黑峪子 S845 开拓系统工业场地 1										0.0140	1.1801	1.1941	压占	重度
	黑峪子 S845 开拓系				0.0141							0.0968	0.1109	压占	重度

统工业场地 2															
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 3				0.0125							0.2603	0.2728	压占	重度	
石崖 S8 开拓系统工业场地 1				0.2083								0.2083	压占	重度	
石崖 S8 开拓系统工业场地 2				0.0389							0.4194	0.4583	压占	重度	
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 1				0.0031		0.1665						0.1696	压占	重度	
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 2		0.0174	0.0066	0.1722								0.1962	压占	重度	
灵湖 650 坑平硐工业场地 1					1.0750							1.0750	压占	重度	
灵湖 650 坑平硐工业场地 2					0.0650							0.0650	压占	重度	
灵湖 650 坑平硐工业场地 3											0.1911	0.1911	压占	重度	
灵湖 650 坑平硐工业场地 4					0.3089							0.3089	压占	重度	
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 1				0.1889								0.1889	压占	重度	
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 2				0.2101					0.1486		0.753	1.1117	压占	重度	
灵湖天地沟 F5- I ① 开拓系统工业场地 1											0.1130	0.1130	压占	重度	
灵湖天地沟 F5- I ① 开拓系统工业场地 2				0.3046		0.4734						0.7780	压占	重度	
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 1				0.4082		0.1836					0.0187	0.6105	压占	重度	
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 2				0.1349		0.0538					0.3583	0.5470	压占	重度	
桥上寨开拓系统工业场地 1			0.0498								0.1729	0.2227	压占	重度	
桥上寨开拓系统工业场地 2		0.0010		0.0959					0.0182		1.2055	1.3206	压占	重度	
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 1				0.0782								0.0782	压占	重度	

观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 2				0.0464							0.0464	压占	重度
寺上外围 1562-II 系 统 1450 工业场地				0.0301							0.0301	压占	重度
寺上外围 S6 系统 1350 工业场地				0.0723						0.1435	0.2158	压占	重度
王家峪竖井开拓系 统工业场地				0.9330						0.4510	1.3840	压占	重度
秦南竖井-石家峪竖 井废渣堆 1		0.1103		0.4867						0.3541	0.9511	压占	重度
秦南竖井-石家峪竖 井废渣堆 2				0.222						0.6862	0.9082	压占	重度
秦南竖井-石家峪竖 井废渣堆 3						0.227				0.4382	0.6652	压占	重度
秦南上部开拓系统 废渣堆 1				0.2550	0.1728					0.6571	1.0849	压占	重度
秦南上部开拓系统 废渣堆 2			0.242	1.3243						0.2578	1.8241	压占	重度
秦南上部开拓系统 废渣堆 3										0.4867	0.4867	压占	重度
秦南上部开拓系统 废渣堆 4				0.0518						0.2093	0.2611	压占	重度
大湖 F8-1 开拓系统 废渣堆 1				0.0717							0.0717	压占	重度
大湖 F8-1 开拓系统 废渣堆 2						0.0121				0.0800	0.0921	压占	重度
大湖 2 号开拓系统废 渣堆				0.3666		0.1049					0.4715	压占	重度
桐沟竖井开拓系统 废渣堆 1				0.0210						0.4307	0.4517	压占	重度
桐沟竖井开拓系统 废渣堆 2				0.3413						0.0925	0.4338	压占	重度
石崖 S8 开拓系统废 渣堆 1				0.1245							0.1245	压占	重度
石崖 S8 开拓系统废 渣堆 2										0.0788	0.0788	压占	重度
黑峪子 S845 开拓系				0.0791						0.4784	0.5575	压占	重度

	统废渣堆														
	灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 1			0.0064	0.0475	0.2354	0.251						0.5403	压占	重度
	灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 2		0.0009	0.0351	0.3471								0.3831	压占	重度
	罗山 18 号竖井开拓系统废渣堆			0.0064	0.0293	0.0466	0.4175						0.4998	压占	重度
	灵湖竹峪竖井开拓系统废渣堆			0.0410	0.0559								0.0969	压占	重度
	灵湖天地沟 F5- I ① 开拓系统废渣堆 1											0.1061	0.1061	压占	重度
	灵湖天地沟 F5- I ① 开拓系统废渣堆 2				0.2951		0.0247						0.3198	压占	重度
	灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 1					0.1604							0.1604	压占	重度
	灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 2					0.0830							0.0830	压占	重度
	灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 3					0.0004	0.2397					0.0644	0.3045	压占	重度
	灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 4					0.2787							0.2787	压占	重度
	灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 1				0.0392								0.0392	压占	重度
	灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 2				0.0498							0.0609	0.1107	压占	重度
	桥上寨开拓系统废渣堆 1											0.1058	0.1058	压占	重度
	桥上寨开拓系统废渣堆 2									0.0019		0.3483	0.3502	压占	重度
	观音峪 S903、S904 开拓系统废渣堆				0.5144								0.5144	压占	重度
	寺上外围 1562-II 系统 1450 废渣堆				0.1282								0.1282	压占	重度
	寺上外围 S6 系统 1350 废渣堆											0.6573	0.6573	压占	重度
	王家峪竖井开拓系统废渣堆 1				0.2448							0.1325	0.3773	压占	重度

	王家峪竖井开拓系统废渣堆 2		0.0327		0.8628								0.8955	压占	重度
	小 计		0.5022	0.6041	12.0472	2.615	2.5387			1.1586	0.014	16.6253	36.1051	-	-
拟损毁	PD1390 工业场地				0.1692								0.1692	压占	重度
	PD1248 工业场地				0.0084							0.0502	0.0586	压占	重度
	PD1170 工业场地				0.0493								0.0493	压占	重度
	PD1202 工业场地				0.0177								0.0177	压占	重度
	PD1420 工业场地				0.0457								0.0457	压占	重度
	PD1450 工业场地				0.0718								0.0718	压占	重度
	PD1515 工业场地				0.0155								0.0155	压占	重度
	PD1150 工业场地					0.0486							0.0486	压占	重度
	PD1390 排土场				0.0892								0.0892	压占	重度
	PD1248 排土场				0.0454							0.0147	0.0601	压占	重度
	PD1170 排土场				0.0188							0.0406	0.0594	压占	重度
	PD1202 排土场				0.0603								0.0603	压占	重度
	PD1420 排土场				0.0293								0.0293	压占	重度
	PD1450 排土场				0.0600								0.0600	压占	重度
	PD1515 排土场				0.0602								0.0602	压占	重度
	PD1150 排土场					0.0610							0.0610	压占	重度
	TX1 塌陷区				67.5711	11.1919	25.807					16.5019	121.0719	塌陷	轻度
	TX2 塌陷区				2.5280								2.5280	塌陷	轻度
	TX3 塌陷区	4.8174	17.0043	2.8887	22.4905		1.7554					1.7412	50.6975	塌陷	轻度
	TX4 塌陷区	0.9954	3.8826	2.1656	0.1458						0.8737		8.0631	塌陷	轻度
	TX5 塌陷区		2.9036				0.5035						3.4071	塌陷	轻度
	TX6 塌陷区	0.4883	1.444	0.775									2.7073	塌陷	轻度
	TX7 塌陷区		0.8339	2.0293	0.0493	0.0583						5.0183	7.9891	塌陷	轻度
	TX8 塌陷区		20.0792	13.9341	8.0246	4.8161	0.3174				2.9414	0.0907	50.2035	塌陷	轻度
	TX9 塌陷区	5.4635	1.9309	13.9546	3.6823		0.3952	0.9148			0.788		27.1293	塌陷	轻度
	TX10 塌陷区	8.2189	3.2953	7.4427	12.6734	1.7198	0.8573	2.2902	0.1308	0.5244	3.9673	1.0429	42.1630	塌陷	轻度

	TX11 塌陷区				1.6735		10.8471						12.5206	塌陷	轻度
	TX12 塌陷区				115.9317							3.471	119.4027	塌陷	轻度
	TX13 塌陷区				1.4715								1.4715	塌陷	轻度
	TX14 塌陷区				1.4771								1.4771	塌陷	轻度
	TX15 塌陷区				1.7237								1.7237	塌陷	轻度
	TX16 塌陷区				35.5706							0.5334	36.1040	塌陷	轻度
	TX17 塌陷区				3.1917							0.4203	3.6120	塌陷	轻度
	TX18 塌陷区		0.2880		107.7369						0.3797	4.7852	113.1898	塌陷	轻度
	TX19 塌陷区				6.8227								6.8227	塌陷	轻度
	TX20 塌陷区					3.70							3.70	塌陷	轻度
	TX21 塌陷区				0.1363	0.0802							0.2165	塌陷	轻度
	TX22 塌陷区				8.6539								8.6539	塌陷	轻度
	TX23 塌陷区				0.7433								0.7433	塌陷	轻度
	TX24 塌陷区				1.3977							0.2235	1.6212	塌陷	轻度
	TX25 塌陷区				16.4171								16.4171	塌陷	轻度
	TX26 塌陷区				32.9645							0.1527	33.1172	塌陷	轻度
	TX27 塌陷区				94.4006							8.9922	103.3928	塌陷	轻度
	TX28 塌陷区				3.6855								3.6855	塌陷	轻度
	TX29 塌陷区				123.9109							9.2353	133.1462	塌陷	轻度
	TX30 塌陷区				27.2909								27.2909	塌陷	轻度
	TX31 塌陷区				27.4012								27.4012	塌陷	轻度
	TX32 塌陷区				1.6666								1.6666	塌陷	轻度
	TX33 塌陷区				2.8432								2.8432	塌陷	轻度
	小 计	19.9835	51.6618	43.19	735.0169	21.6759	40.4829	3.205	0.1308	0.5244	8.9501	52.3141	977.1354	-	-
	损毁土地面积总计	19.9835	52.164	43.7941	747.0641	24.2909	43.0216	3.205	0.1308	1.683	8.9641	68.9394	1013.2405	-	-

6.5 矿山地质环境治理与土地复垦责任范围

6.5.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

1) “利于保护与恢复治理”原则，分区时充分考虑开展保护与恢复治理工作的方便性与可操作性。

2) “统筹规划，突出重点”原则，分区时结合矿山保护、开采等相关规划，重点突出对矿山地质环境有重要影响的区段。

3) “区内相似，区际相异”原则，根据矿区地质环境问题类型及重点防治对象的不同，同一类地质环境问题或同一类治理方式区段划为同一个区或亚区。

4) “有利于矿山发展”原则，保护与恢复治理分区要有利于建设绿色和谐矿山，有利于矿山实施可持续开采，有利于解决矿区人居安全问题。

(2) 分区方法

在对地质灾害、含水层、地形地貌景观的影响和破坏、水土环境污染进行现状和预测评估的基础上，选取 4 个方面的评估结果作为预测指标，利用叠加取差法进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。分区标准见表 6-36。

表 6-36 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区
注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区			

2、分区评述

根据上述分区原则和分区方法，结合矿区地质环境条件、地质环境现状和预测评估区可能出现的地质环境问题将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区三个级别。金源二矿共划分为 89 个重点防治区、33 个次重点防治区和 1 个一般防治区，详见表 6-37。其中重点防治区面积 37.061hm²，占评估区总面积的 0.38%；次重点防治区面积 976.1795hm²，占评估区总面积的 9.97%；一般防治区面积为 8782.5566hm²，占评估区总面积的 89.65%。

表 6-37 矿山地质环境防治和影响程度综合分区表

分区名称	编号	面积(hm ²)	现状评估	预测评估	防治分区
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 1	I ₁	1.1941	严重区	严重区	重点防治区
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 2	I ₂	0.2448	严重区	严重区	重点防治区
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 3	I ₃	1.2636	严重区	严重区	重点防治区
秦南上部开拓系统工业场地 1	I ₄	1.7344	严重区	严重区	重点防治区
秦南上部开拓系统工业场地 2	I ₅	1.3247	严重区	严重区	重点防治区
秦南上部开拓系统工业场地 3	I ₆	0.6330	严重区	严重区	重点防治区
秦南上部开拓系统工业场地 4	I ₇	0.2473	严重区	严重区	重点防治区
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 1	I ₈	0.5279	严重区	严重区	重点防治区
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 2	I ₉	0.3680	严重区	严重区	重点防治区
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 3	I ₁₀	0.2101	严重区	严重区	重点防治区
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 1	I ₁₁	0.1731	严重区	严重区	重点防治区
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 2	I ₁₂	0.1328	严重区	严重区	重点防治区
大湖 2 号开拓系统工业场地	I ₁₃	0.9695	严重区	严重区	重点防治区
桐沟竖井开拓系统工业场地 1	I ₁₄	0.8622	严重区	严重区	重点防治区
桐沟竖井开拓系统工业场地 2	I ₁₅	0.9084	严重区	严重区	重点防治区
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 1	I ₁₆	1.1941	严重区	严重区	重点防治区
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 2	I ₁₇	0.1109	严重区	严重区	重点防治区
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 3	I ₁₈	0.2728	严重区	严重区	重点防治区
石崖 S8 开拓系统工业场地 1	I ₁₉	0.2083	严重区	严重区	重点防治区
石崖 S8 开拓系统工业场地 2	I ₂₀	0.4583	严重区	严重区	重点防治区
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 1	I ₂₁	0.1696	严重区	严重区	重点防治区
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 2	I ₂₂	0.1962	严重区	严重区	重点防治区
灵湖 650 坑平硐工业场地 1	I ₂₃	1.0750	严重区	严重区	重点防治区
灵湖 650 坑平硐工业场地 2	I ₂₄	0.0650	严重区	严重区	重点防治区
灵湖 650 坑平硐工业场地 3	I ₂₅	0.1911	严重区	严重区	重点防治区
灵湖 650 坑平硐工业场地 4	I ₂₆	0.3089	严重区	严重区	重点防治区
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 1	I ₂₇	0.1889	严重区	严重区	重点防治区
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 2	I ₂₈	1.1117	严重区	严重区	重点防治区
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 1	I ₂₉	0.1130	严重区	严重区	重点防治区
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 2	I ₃₀	0.7780	严重区	严重区	重点防治区
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 1	I ₃₁	0.6105	严重区	严重区	重点防治区
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 2	I ₃₂	0.5470	严重区	严重区	重点防治区
桥上寨开拓系统工业场地 1	I ₃₃	0.2227	严重区	严重区	重点防治区
桥上寨开拓系统工业场地 2	I ₃₄	1.3206	严重区	严重区	重点防治区
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 1	I ₃₅	0.0782	严重区	严重区	重点防治区
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 2	I ₃₆	0.0464	严重区	严重区	重点防治区
寺上外围 1562- II 系统 1450 工业场地	I ₃₇	0.0301	严重区	严重区	重点防治区
寺上外围 S6 系统 1350 工业场地	I ₃₈	0.2158	严重区	严重区	重点防治区

分区名称	编号	面积(hm ²)	现状评估	预测评估	防治分区
王家峪竖井开拓系统工业场地	I ₃₉	1.3840	严重区	严重区	重点防治区
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 1	I ₄₀	0.9511	严重区	严重区	重点防治区
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 2	I ₄₁	0.9082	严重区	严重区	重点防治区
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 3	I ₄₂	0.6652	严重区	严重区	重点防治区
秦南上部开拓系统废渣堆 1	I ₄₃	1.0849	严重区	严重区	重点防治区
秦南上部开拓系统废渣堆 2	I ₄₄	1.8241	严重区	严重区	重点防治区
秦南上部开拓系统废渣堆 3	I ₄₅	0.4867	严重区	严重区	重点防治区
秦南上部开拓系统废渣堆 4	I ₄₆	0.2611	严重区	严重区	重点防治区
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 1	I ₄₇	0.0717	严重区	严重区	重点防治区
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 2	I ₄₈	0.0921	严重区	严重区	重点防治区
大湖 2 号开拓系统废渣堆	I ₄₉	0.4715	严重区	严重区	重点防治区
桐沟竖井开拓系统废渣堆 1	I ₅₀	0.4517	严重区	严重区	重点防治区
桐沟竖井开拓系统废渣堆 2	I ₅₁	0.4338	严重区	严重区	重点防治区
石崖 S8 开拓系统废渣堆 1	I ₅₂	0.1245	严重区	严重区	重点防治区
石崖 S8 开拓系统废渣堆 2	I ₅₃	0.0788	严重区	严重区	重点防治区
黑峪子 S845 开拓系统废渣堆	I ₅₄	0.5575	严重区	严重区	重点防治区
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 1	I ₅₅	0.5403	严重区	严重区	重点防治区
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 2	I ₅₆	0.3831	严重区	严重区	重点防治区
罗山 18 号竖井开拓系统废渣堆	I ₅₇	0.4998	严重区	严重区	重点防治区
灵湖竹峪竖井开拓系统废渣堆	I ₅₈	0.0969	严重区	严重区	重点防治区
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 1	I ₅₉	0.1061	严重区	严重区	重点防治区
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 2	I ₆₀	0.3198	严重区	严重区	重点防治区
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 1	I ₆₁	0.1604	严重区	严重区	重点防治区
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 2	I ₆₂	0.0830	严重区	严重区	重点防治区
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 3	I ₆₃	0.3045	严重区	严重区	重点防治区
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 4	I ₆₄	0.2787	严重区	严重区	重点防治区
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 1	I ₆₅	0.0392	严重区	严重区	重点防治区
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 2	I ₆₆	0.1107	严重区	严重区	重点防治区
桥上寨开拓系统废渣堆 1	I ₆₇	0.1058	严重区	严重区	重点防治区
桥上寨开拓系统废渣堆 2	I ₆₈	0.3502	严重区	严重区	重点防治区
观音峪 S903、S904 开拓系统废渣堆	I ₆₉	0.5144	严重区	严重区	重点防治区
寺上外围 1562- II 系统 1450 废渣堆	I ₇₀	0.1282	严重区	严重区	重点防治区
寺上外围 S6 系统 1350 废渣堆	I ₇₁	0.6573	严重区	严重区	重点防治区
王家峪竖井开拓系统废渣堆 1	I ₇₂	0.3773	严重区	严重区	重点防治区
王家峪竖井开拓系统废渣堆 2	I ₇₃	0.8955	严重区	严重区	重点防治区
PD1390 工业场地	I ₇₄	0.1692	较轻区	严重区	重点防治区
PD1248 工业场地	I ₇₅	0.0586	较轻区	严重区	重点防治区
PD1170 工业场地	I ₇₆	0.0493	较轻区	严重区	重点防治区
PD1202 工业场地	I ₇₇	0.0177	较轻区	严重区	重点防治区

分区名称	编号	面积(hm ²)	现状评估	预测评估	防治分区
PD1420 工业场地	I ₇₈	0.0457	较轻区	严重区	重点防治区
PD1450 工业场地	I ₇₉	0.0718	较轻区	严重区	重点防治区
PD1515 工业场地	I ₈₀	0.0155	较轻区	严重区	重点防治区
PD1150 工业场地	I ₈₁	0.0486	较轻区	严重区	重点防治区
PD1390 排土场	I ₈₂	0.0892	较轻区	严重区	重点防治区
PD1248 排土场	I ₈₃	0.0601	较轻区	严重区	重点防治区
PD1170 排土场	I ₈₄	0.0594	较轻区	严重区	重点防治区
PD1202 排土场	I ₈₅	0.0603	较轻区	严重区	重点防治区
PD1420 排土场	I ₈₆	0.0293	较轻区	严重区	重点防治区
PD1450 排土场	I ₈₇	0.0600	较轻区	严重区	重点防治区
PD1515 排土场	I ₈₈	0.0602	较轻区	严重区	重点防治区
PD1150 排土场	I ₈₉	0.0610	较轻区	严重区	重点防治区
TX1 塌陷区	II ₁	121.0719	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX2 塌陷区	II ₂	2.5280	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX3 塌陷区	II ₃	50.6975	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX4 塌陷区	II ₄	8.0631	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX5 塌陷区	II ₅	3.4071	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX6 塌陷区	II ₆	2.7073	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX7 塌陷区	II ₇	7.9891	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX8 塌陷区	II ₈	50.2035	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX9 塌陷区	II ₉	27.1293	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX10 塌陷区	II ₁₀	42.1630	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX11 塌陷区	II ₁₁	12.5206	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX12 塌陷区	II ₁₂	119.4027	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX13 塌陷区	II ₁₃	1.4715	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX14 塌陷区	II ₁₄	1.4771	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX15 塌陷区	II ₁₅	1.7237	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX16 塌陷区	II ₁₆	36.1040	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX17 塌陷区	II ₁₇	3.6120	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX18 塌陷区	II ₁₈	113.1898	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX19 塌陷区	II ₁₉	6.8227	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX20 塌陷区	II ₂₀	3.70	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX21 塌陷区	II ₂₁	0.2165	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX22 塌陷区	II ₂₂	8.6539	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX23 塌陷区	II ₂₃	0.7433	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX24 塌陷区	II ₂₄	1.6212	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX25 塌陷区	II ₂₅	16.4171	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX26 塌陷区	II ₂₆	33.1172	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX27 塌陷区	II ₂₇	103.3928	较轻区	较严重区	次重点防治区

分区名称	编号	面积(hm ²)	现状评估	预测评估	防治分区
TX28 塌陷区	II ₂₈	3.6855	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX29 塌陷区	II ₂₉	133.1462	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX30 塌陷区	II ₃₀	27.2909	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX31 塌陷区	II ₃₁	27.4012	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX32 塌陷区	II ₃₂	1.6666	较轻区	较严重区	次重点防治区
TX33 塌陷区	II ₃₃	2.8432	较轻区	较严重区	次重点防治区
其他区	III	8782.5566	较轻区	较轻区	一般防治区

(1) 重点防治区

评估区内共划分了 89 个重点防治亚区 (I₁~ I₈₉)，为工业场地、废渣堆、排土场区域，面积总计 37.061hm²，占评估区总面积的 0.38%。

1) 工业场地重点防治区 (I₁~ I₃₉、I₇₄~ I₈₁)

办公室、宿舍、值班室、仓库、机修房、风机房、变配电室、高位水池等工业场地重点防治区总面积 22.1674hm²。

主要地质环境问题：办公室、宿舍、值班室、仓库、机修房、风机房、变配电室、高位水池等工业场地对地形地貌景观影响和破坏严重。

防治措施：拆除工业场地内建筑物，垃圾清运，封堵回填井硐，平整场地，覆土，植被恢复。

2) 废渣堆重点防治区 (I₄₀~ I₇₃)

废渣堆重点防治区总面积 14.4141hm²。

主要地质环境问题：废渣堆引发泥石流地质灾害的可能性中等，废渣堆对地形地貌景观影响和破坏严重。

防治措施：在废渣堆附近设置警示牌，对场地进行平整，覆土，恢复植被等。

3) 排土场重点防治区 (I₈₂~ I₈₉)

排土场重点防治区总面积 0.4795hm²。

主要地质环境问题：排土场引发泥石流地质灾害的可能性中等，排土场对地形地貌景观影响和破坏严重。

防治措施：在排土场附近设置警示牌，在排土场底部修建挡土墙，在排土场周边设置截排水沟，对场地进行平整，覆土，恢复植被等。

(2) 次重点防治区 (II)

采空塌陷影响区次重点防治区总面积 976.1795hm²。

主要地质环境问题：地下采矿引发采空塌陷、地裂缝地质灾害的可能性小，对

地形地貌景观影响和破坏较严重。

主要防治措施：严格按相关方案设计回填地下采空区，在周边设置警示牌，做好预警防护工作。及时对塌陷区内地裂缝进行充填，消除地质灾害隐患。

(3) 一般防治区 (III)

一般防治区为评估区其他区，面积 8782.5566hm²。该区域基本不受矿业活动影响，矿山地质环境影响程度较轻，本区域不部署具体工程。

6.5.2 土地复垦责任范围确定

(1) 复垦区

本项目复垦区为已损毁土地与拟损毁土地共同构成的区域，复垦区面积为 1013.2405hm²，详见表 6-35。

(2) 复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本项目无留续使用的永久性建设用地，设计对复垦区内损毁土地全部进行复垦，故本项目复垦责任范围与复垦区面积一致，即复垦责任范围面积 1013.2405hm²。

6.6 复垦区、复垦责任区土地利用类型及权属情况

(1) 复垦区土地利用类型

本方案服务期内，复垦区土地面积共计 1013.2405hm²，土地利用情况见表 6-38。

表 6-38 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积的比例（%）
01	耕地	012	水浇地	19.9835	1.97
		013	旱地	52.164	5.15
02	园地	021	果园	43.7941	4.32
03	林地	031	有林地	747.0641	73.73
		033	其他林地	24.2909	2.40
04	草地	043	其他草地	43.0216	4.25
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	3.205	0.32
12	其他土地	122	设施农用地	0.1308	0.01
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	1.683	0.17
		203	村庄	8.9641	0.88
		204	采矿用地	68.9394	6.80
合计				1013.2405	100.00

(2) 复垦区内基本农田和水利交通设施等情况

复垦区地类为水浇地、旱地、果园、有林地、其他林地、其他草地、河流水面、设施农用地、建制镇、村庄及采矿用地。经灵宝市自然资源和规划局查询，复

垦区不涉及基本农田和水利交通设施。

复垦区地处中低山区，区内有村村通道路已通至主要井硐口，为沥青或水泥混凝土路面，村村通道路基本通至各采区主要硐口附近，区内交通条件良好，便于群众生产生活。区内无农田水利灌溉设施，无水利工程。农作物主要靠天然降水灌溉。

（3）土地权属情况

复垦区土地为三门峡市灵宝市阳平镇肖泉村、大湖村、桑园村、湖东村、涧沟村、水峪村、王埝村及朱阳镇董家埝村、寺上村、吴家垣村、南庄里村、芦子垣村、柴家庄村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。

第七章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

7.1 矿山地质环境治理可行性分析

通过前面章节金源二矿矿山地质环境影响评估和治理分区可以明确，该项目将来可能产生的矿山地质环境问题主要包括：（1）预测采空塌陷区引发采空塌陷、地裂缝地质灾害、对含水层的破坏、对地形地貌景观破坏；（2）废渣堆、排土场引发泥石流地质灾害、对地形地貌景观破坏；（3）工业场地引发崩塌地质灾害、对地形地貌景观破坏。

矿山地质环境问题的存在，时刻威胁着矿区采矿人员及设备等的安全，对当地经济发展、社会治安存在不利影响，制约了当下村镇建设的步伐。因此，为减轻和避免地质灾害的不利影响，矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施刻不容缓。

1、技术可行性分析

结合前面章节对矿山地质环境影响评估，该项目涉及的矿山地质环境保护治理措施主要有废渣堆、排土场的警示工程、挡土墙工程及截排水沟工程；工业场地附属物拆除、垃圾清运回填和井硐口回填封堵；预测采空塌陷区地下采空区充填及地裂缝回填工程。治理工程主要根据当地实际情况、降雨量大小、以及各用地单元的特性，有针对性的采取合理高效且经济的矿山地质环境保护与恢复治理措施。通过对矿山地质环境进行综合治理，可以最大限度减少了地质灾害危险性与安全隐患，避免了对矿山及居民生命财产造成损失，同时为当地居民提供就业部分机会，增加了当地居民的经济收入，缓和了矿山企业与矿区居民之间的关系，促进企地和谐团结，使人民安居乐业，社会稳定。

本矿山为金属矿山，在当地有很多类似企业，治理措施方面有很多经验可循，工程措施简单易实施、操作性强。工程施工将寻找在这方面经过专业培训，具有实战经验，技术力量雄厚，经验充足的单位实施。因此，本项目矿山地质环境保护治理工程在技术条件是可行的。

2、经济可行性分析

按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的原则，金源二矿矿山地质环境保护与恢复治理费用由灵宝金源矿业股份有限公司全部承担。

治理费用由矿山企业预先存储，每年预存矿山地质环境恢复治理基金不低于下一年矿山地质环境保护治理费用，全部治理基金按照当地自然资源管理部门要求预

先存入银行开设的治理基金专用帐户，实行专款专用，资金有保证。

本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用为 7015.57 万元。开采每吨矿石的生态修复费用=矿山地质环境保护与土地复垦总费用÷生产服务年限÷生产规模=7015.57÷6.71÷100=10.46（元/t）。

根据矿山经济可行性分析章节，矿山年销售净利润 13952.40 万元，每吨矿石销售后产生的净利润=年销售净利润÷生产规模=13952.40÷100=139.52（元/t）。

矿山企业利润足以支付矿山地质环境保护与恢复治理所需要费用，经济上是可行的。

3、生态环境协调性分析

由于矿山开采，对地表植被造成较严重破坏，使水土流失加重，对矿区生态环境产生了一定程度的影响，所以对破坏区域进行植被重建是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过切实有效的措施，有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被恢复，促进野生动物回迁繁殖，减少水土流失、美化环境、改善生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。地质环境治理是与生态重建密切结合的大型工程，在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对矿产开采造成的土地损毁进行治理恢复，其生态意义极其巨大。

（1）生物多样性

项目实施之后破坏植被得到恢复，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

（2）水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失量增加。经过科学地对损毁土地进行保护与治理，采用植被措施后可显著减少水土流失，从而改善水、土地和动植物生态环境。

（3）对空气质量和局部小气候的影响

通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

7.2 土地复垦适宜性分析

待复垦土地的适宜性评价，是在对项目区土地总体质量调查和拟损毁土地预测的基础上，确定待复垦土地合理的利用方式，从而为采取相应的复垦措施提供依据。

7.2.1 评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦方向要与国家政策以及区域的土地利用总体规划、农业规划等相协调，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

（2）因地制宜原则

待复垦土地利用受外部环境与内在质量等多种条件制约，造成在改造利用方向和方式上有很大差别。因此，必须因地制宜地确定待复垦土地资源利用方向。做到因地制宜、扬长避短，充分挖掘资源潜力，提高土地利用率，真正实现土地资源的集约节约利用。

（3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被破坏土地复垦利用方向时，除符合当地的土地利用总体规划要求外，还应当首先考虑其可垦性和综合效益。在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地，以贯彻保护耕地的基本国策。同时，在充分考虑企业承受能力基础上，综合考虑经济、社会、环境等方面因素，以最小的复垦投入，从复垦土地中获得最佳的经济效益、生态效益、社会效益。

（4）综合平衡与主导性限制因素相结合原则

影响待复垦土地利用方向的因素包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、利用类型和社会需求等多方面，因此在评价时需要综合考虑各方面的因素。但是各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，在评价时选择其中主导因素作为评价的主要依据。

（5）复垦后土地可持续利用原则

项目土地破坏是一个长期的动态过程，而基于土地破坏的土地复垦适宜性评价也具有动态性。因此土地复垦适宜性评价结果不具有唯一性，而应当根据采矿和复垦技术的发展、复垦土地理化形状的自然演化、社会需求的调整等提出不同阶段的

复垦目标。同时，土地复垦还应符合可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用或二次污染等问题。

（6）经济可行、技术合理性原则

在进行土地适宜性评价时，必须综合分析评价区域的自然、经济和社会条件，既要考虑自然条件的适宜性，又要考虑技术条件的可能性和经济效益的合理性，才能做出符合实际的客观评价。

（7）社会因素和经济因素相结合原则。

待复垦土地的评价，既要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑其社会属性，如社会需要、资金来源等。

7.2.2 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价依据主要包括：

（1）相关法律法规

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规等。

（2）相关规程和标准

包括《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）、《土地复垦方案编制规程 第4部分：金属矿》（TD/T 1031.4-2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《土壤环境质量标准》（GB15618-2018）和《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010）、《朱阳镇土地利用总体规划（2010-2020年）调整完善》、《阳平镇土地利用总体规划（2010-2020年）调整完善》等。

（3）其他

包括复垦区土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

7.2.3 评价范围和初步复垦方向的确定

本方案主要针对压占破坏土地进行复垦。复垦方向主要为旱地、有林地。评价范围为复垦责任范围，评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地，共计

1013.2405hm²。

7.2.4 评价单元划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，同一评价单元内的复垦方向和改良复垦途径基本一致。依据矿山开采破坏情况，按破坏土地损毁的类型和程度划分土地复垦适宜性评价单元。以土地利用现状图图斑作为基本评价单元，并参考地形图、土地破坏类型对现状图斑进行调整，使每个图斑达到自然条件相同、经营方式及经济收益相仿或一致，最终形成评价单元。复垦责任范围内共划分评价单元 122 个，评价单元的划分见表 7-1。

表 7- 1 土地适宜性评价单元划分结果表

评价单元	原地类											面积(hm ²)	损毁程度
	水浇地	旱地	果园	有林地	其他林地	其他草地	河流水面	设施农用地	建制镇	村 庄	采矿用地		
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 1				1.1587							0.0354	1.1941	重度
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 2											0.2448	0.2448	重度
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 3						0.1315					1.1321	1.2636	重度
秦南上部开拓系统工业场地 1				0.0839		0.0054					1.6451	1.7344	重度
秦南上部开拓系统工业场地 2			0.2168								1.1079	1.3247	重度
秦南上部开拓系统工业场地 3				0.0035							0.6295	0.6330	重度
秦南上部开拓系统工业场地 4				0.0928							0.1545	0.2473	重度
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 1				0.1523					0.3567		0.0189	0.5279	重度
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 2				0.0382							0.3298	0.3680	重度
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 3				0.0213	0.1888							0.2101	重度
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 1				0.1731								0.1731	重度
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 2											0.1328	0.1328	重度
大湖 2 号开拓系统工业场地				0.0887		0.2476			0.6332			0.9695	重度
桐沟竖井开拓系统工业场地 1		0.3399		0.4165							0.1058	0.8622	重度
桐沟竖井开拓系统工业场地 2				0.9084								0.9084	重度
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 1										0.0140	1.1801	1.1941	重度
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 2				0.0141							0.0968	0.1109	重度
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 3				0.0125							0.2603	0.2728	重度
石崖 S8 开拓系统工业场地 1				0.2083								0.2083	重度
石崖 S8 开拓系统工业场地 2				0.0389							0.4194	0.4583	重度
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 1				0.0031		0.1665						0.1696	重度
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 2		0.0174	0.0066	0.1722								0.1962	重度
灵湖 650 坑平硐工业场地 1					1.0750							1.0750	重度
灵湖 650 坑平硐工业场地 2					0.0650							0.0650	重度
灵湖 650 坑平硐工业场地 3											0.1911	0.1911	重度

灵湖 650 坑平硐工业场地 4					0.3089							0.3089	重度
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 1				0.1889								0.1889	重度
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 2				0.2101					0.1486		0.753	1.1117	重度
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 1											0.1130	0.1130	重度
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 2				0.3046		0.4734						0.7780	重度
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 1				0.4082		0.1836					0.0187	0.6105	重度
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 2				0.1349		0.0538					0.3583	0.5470	重度
桥上寨开拓系统工业场地 1			0.0498								0.1729	0.2227	重度
桥上寨开拓系统工业场地 2		0.0010		0.0959					0.0182		1.2055	1.3206	重度
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 1				0.0782								0.0782	重度
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 2				0.0464								0.0464	重度
寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场地				0.0301								0.0301	重度
寺上外围 S6 系统 1350 工业场地				0.0723							0.1435	0.2158	重度
王家峪竖井开拓系统工业场地				0.9330							0.4510	1.3840	重度
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 1		0.1103		0.4867							0.3541	0.9511	重度
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 2				0.222							0.6862	0.9082	重度
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 3						0.227					0.4382	0.6652	重度
秦南上部开拓系统废渣堆 1				0.2550	0.1728						0.6571	1.0849	重度
秦南上部开拓系统废渣堆 2			0.242	1.3243							0.2578	1.8241	重度
秦南上部开拓系统废渣堆 3											0.4867	0.4867	重度
秦南上部开拓系统废渣堆 4				0.0518							0.2093	0.2611	重度
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 1				0.0717								0.0717	重度
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 2						0.0121					0.0800	0.0921	重度
大湖 2 号开拓系统废渣堆				0.3666		0.1049						0.4715	重度
桐沟竖井开拓系统废渣堆 1				0.0210							0.4307	0.4517	重度
桐沟竖井开拓系统废渣堆 2				0.3413							0.0925	0.4338	重度
石崖 S8 开拓系统废渣堆 1				0.1245								0.1245	重度
石崖 S8 开拓系统废渣堆 2											0.0788	0.0788	重度

黑峪子 S845 开拓系统废渣堆				0.0791							0.4784	0.5575	重度
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 1			0.0064	0.0475	0.2354	0.251						0.5403	重度
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 2		0.0009	0.0351	0.3471								0.3831	重度
罗山 18 号竖井开拓系统废渣堆			0.0064	0.0293	0.0466	0.4175						0.4998	重度
灵湖竹峪竖井开拓系统废渣堆			0.0410	0.0559								0.0969	重度
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 1											0.1061	0.1061	重度
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 2				0.2951		0.0247						0.3198	重度
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 1					0.1604							0.1604	重度
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 2					0.0830							0.0830	重度
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 3					0.0004	0.2397					0.0644	0.3045	重度
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 4					0.2787							0.2787	重度
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 1				0.0392								0.0392	重度
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 2				0.0498							0.0609	0.1107	重度
桥上寨开拓系统废渣堆 1											0.1058	0.1058	重度
桥上寨开拓系统废渣堆 2									0.0019		0.3483	0.3502	重度
观音峪 S903、S904 开拓系统废渣堆				0.5144								0.5144	重度
寺上外围 1562- II 系统 1450 废渣堆				0.1282								0.1282	重度
寺上外围 S6 系统 1350 废渣堆											0.6573	0.6573	重度
王家峪竖井开拓系统废渣堆 1				0.2448							0.1325	0.3773	重度
王家峪竖井开拓系统废渣堆 2		0.0327		0.8628								0.8955	重度
PD1390 工业场地				0.1692								0.1692	重度
PD1248 工业场地				0.0084							0.0502	0.0586	重度
PD1170 工业场地				0.0493								0.0493	重度
PD1202 工业场地				0.0177								0.0177	重度
PD1420 工业场地				0.0457								0.0457	重度
PD1450 工业场地				0.0718								0.0718	重度
PD1515 工业场地				0.0155								0.0155	重度
PD1150 工业场地					0.0486							0.0486	重度

PD1390 排土场				0.0892								0.0892	重度
PD1248 排土场				0.0454							0.0147	0.0601	重度
PD1170 排土场				0.0188							0.0406	0.0594	重度
PD1202 排土场				0.0603								0.0603	重度
PD1420 排土场				0.0293								0.0293	重度
PD1450 排土场				0.0600								0.0600	重度
PD1515 排土场				0.0602								0.0602	重度
PD1150 排土场					0.0610							0.0610	重度
TX1 塌陷区				67.5711	11.1919	25.807					16.5019	121.0719	轻度
TX2 塌陷区				2.5280								2.5280	轻度
TX3 塌陷区	4.8174	17.0043	2.8887	22.4905		1.7554					1.7412	50.6975	轻度
TX4 塌陷区	0.9954	3.8826	2.1656	0.1458						0.8737		8.0631	轻度
TX5 塌陷区		2.9036				0.5035						3.4071	轻度
TX6 塌陷区	0.4883	1.444	0.775									2.7073	轻度
TX7 塌陷区		0.8339	2.0293	0.0493	0.0583						5.0183	7.9891	轻度
TX8 塌陷区		20.0792	13.9341	8.0246	4.8161	0.3174				2.9414	0.0907	50.2035	轻度
TX9 塌陷区	5.4635	1.9309	13.9546	3.6823		0.3952	0.9148			0.788		27.1293	轻度
TX10 塌陷区	8.2189	3.2953	7.4427	12.6734	1.7198	0.8573	2.2902	0.1308	0.5244	3.9673	1.0429	42.1630	轻度
TX11 塌陷区				1.6735		10.8471						12.5206	轻度
TX12 塌陷区				115.9317							3.471	119.4027	轻度
TX13 塌陷区				1.4715								1.4715	轻度
TX14 塌陷区				1.4771								1.4771	轻度
TX15 塌陷区				1.7237								1.7237	轻度
TX16 塌陷区				35.5706							0.5334	36.1040	轻度
TX17 塌陷区				3.1917							0.4203	3.6120	轻度
TX18 塌陷区		0.2880		107.7369						0.3797	4.7852	113.1898	轻度
TX19 塌陷区				6.8227								6.8227	轻度
TX20 塌陷区					3.70							3.70	轻度

TX21 塌陷区				0.1363	0.0802							0.2165	轻度
TX22 塌陷区				8.6539								8.6539	轻度
TX23 塌陷区				0.7433								0.7433	轻度
TX24 塌陷区				1.3977							0.2235	1.6212	轻度
TX25 塌陷区				16.4171								16.4171	轻度
TX26 塌陷区				32.9645							0.1527	33.1172	轻度
TX27 塌陷区				94.4006							8.9922	103.3928	轻度
TX28 塌陷区				3.6855								3.6855	轻度
TX29 塌陷区				123.9109							9.2353	133.1462	轻度
TX30 塌陷区				27.2909								27.2909	轻度
TX31 塌陷区				27.4012								27.4012	轻度
TX32 塌陷区				1.6666								1.6666	轻度
TX33 塌陷区				2.8432								2.8432	轻度
合 计	19.9835	52.164	43.7941	747.0641	24.2909	43.0216	3.205	0.1308	1.683	8.9641	68.9394	1013.2405	-

7.2.5 土地复垦适应性评价体系与评价方法的选择

评价指标根据《耕地后备资源调查和评价技术规程》确定，对于待复垦采空区，对地面已经呈稳定状态的塌陷地进行评价，对于不稳定塌陷地暂不处理，本复垦方案是在塌陷稳定的基础上进行，满足要求。评价因子应选择那些对土地利用影响明显且相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地适宜状况。本项目根据当地实际情况和类似工程土地复垦经验，共选出 6 项评价因子，分别为：地形坡度、土壤质地、损毁程度、土源保证率、灌溉条件、排水条件。

根据矿区开采和复垦特点，土地复垦适宜性评价采取极限条件法。即根据最小因子律原理，土地的适宜性及其等级是由诸选定评价因子中单因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子所确定的，具体标准见表 7-2。

表 7-2 复垦土地主要限制因素的农林草等级标准表

限制因素	分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度	<6°	A ₁	A ₁	A ₁
	6°~15°	A ₂	A ₁	A ₁
	15°~25°	A ₃	A ₂	A ₂
	>25°	N	A ₃	A ₃
土壤质地	壤土	A ₁	A ₁	A ₁
	粘土、砂壤土	A ₂	A ₂	A ₁
	重粘土、砂土	A ₃	A ₃	A ₂
	砂质土、砾土	N	A ₃	A ₃
损毁程度	轻度	A ₂	A ₂	A ₁
	中度	A ₃	A ₂	A ₂
	重度	A ₃	A ₃	A ₂
土源保证率 (%)	100	A ₁	A ₁	A ₁
	80~100	A ₂	A ₁	A ₁
	50~80	A ₃	A ₂	A ₂
	<50	N	A ₃	A ₃
灌溉条件	有稳定灌溉水源	A ₁	A ₁	A ₁
	灌溉水源保证差	A ₂	A ₂	A ₂
	无灌溉水源	A ₃	A ₃	A ₃
排水条件	不淹没或偶尔淹没	A ₁	A ₁	A ₁
	季节性短期淹没，排水好	A ₂	A ₂	A ₂
	季节性长期淹没，排水差	A ₃	A ₃	A ₃ 或 N
	长期淹没，排水差	N	N	N

（A₁：高度适宜；A₂：中度适宜；A₃：勉强适宜；N：不适宜）

7.2.6 评价指标体系和标准的建立

根据上述条件，确定各单元参评土地性质，详见表 7-3。

表 7-3 评价单元参评因子特征表

评价单元	原地类	地形 坡度	土壤 质地	损毁 程度	土源保证 率 (%)	灌溉条件	排水 条件
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 1	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 2	采矿用地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 3	草地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
秦南上部开拓系统工业场地 1	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
秦南上部开拓系统工业场地 2	园地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
秦南上部开拓系统工业场地 3	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
秦南上部开拓系统工业场地 4	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 1	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 2	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 3	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 1	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 2	采矿用地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
大湖 2 号开拓系统工业场地	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
桐沟竖井开拓系统工业场地 1	耕地、林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
桐沟竖井开拓系统工业场地 2	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 1	村庄、采矿 用地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 2	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 3	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
石崖 S8 开拓系统工业场地 1	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
石崖 S8 开拓系统工业场地 2	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 1	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 2	耕地、园 地、林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖 650 坑平硐工业场地 1	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖 650 坑平硐工业场地 2	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖 650 坑平硐工业场地 3	采矿用地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖 650 坑平硐工业场地 4	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 1	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 2	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 1	采矿用地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 2	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 1	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好

评价单元	原地类	地形 坡度	土壤 质地	损毁 程度	土源保证 率（%）	灌溉条件	排水 条件
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 2	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
桥上寨开拓系统工业场地 1	园地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
桥上寨开拓系统工业场地 2	耕地、林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 1	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 2	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场地	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
寺上外围 S6 系统 1350 工业场地	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
王家峪竖井开拓系统工业场地	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1390 工业场地	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1248 工业场地	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1170 工业场地	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1202 工业场地	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1420 工业场地	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1450 工业场地	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1515 工业场地	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1150 工业场地	林地	<6°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 1	耕地、林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 2	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 3	草地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
秦南上部开拓系统废渣堆 1	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
秦南上部开拓系统废渣堆 2	园地、林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
秦南上部开拓系统废渣堆 3	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
秦南上部开拓系统废渣堆 4	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 1	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 2	草地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
大湖 2 号开拓系统废渣堆	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
桐沟竖井开拓系统废渣堆 1	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
桐沟竖井开拓系统废渣堆 2	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
石崖 S8 开拓系统废渣堆 1	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
石崖 S8 开拓系统废渣堆 2	采矿用地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
黑峪子 S845 开拓系统废渣堆	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 1	园地、林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 2	耕地、林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好

评价单元	原地类	地形 坡度	土壤 质地	损毁 程度	土源保证 率（%）	灌溉条件	排水 条件
罗山 18 号竖井开拓系统废渣堆	园地、林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖竹峪竖井开拓系统废渣堆	园地、林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 1	采矿用地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 2	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 1	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 2	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 3	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 4	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 1	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 2	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
桥上寨开拓系统废渣堆 1	采矿用地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
桥上寨开拓系统废渣堆 2	采矿用地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
观音峪 S903、S904 开拓系统废渣堆	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
寺上外围 1562- II 系统 1450 废渣堆	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
寺上外围 S6 系统 1350 废渣堆	采矿用地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
王家峪竖井开拓系统废渣堆 1	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
王家峪竖井开拓系统废渣堆 2	耕地、林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1390 排土场	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1248 排土场	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1170 排土场	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1202 排土场	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1420 排土场	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1450 排土场	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1515 排土场	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
PD1150 排土场	林地	>25°	砂壤土	重度	50~80	全靠降水	排水好
TX1 塌陷区	林地、草地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX2 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX3 塌陷区	耕地、园 地、林地等	5-35°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX4 塌陷区	耕地、园 地、林地等	5-35°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX5 塌陷区	耕地、草地	5-35°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX6 塌陷区	耕地、园地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX7 塌陷区	耕地、园 地、林地	5-35°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好

评价单元	原地类	地形 坡度	土壤 质地	损毁 程度	土源保证 率（%）	灌溉条件	排水 条件
TX8 塌陷区	耕地、园地、林地等	5-35°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX9 塌陷区	耕地、园地、林地等	5-35°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX10 塌陷区	耕地、园地、林地等	5-35°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX11 塌陷区	林地、草地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX12 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX13 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX14 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX15 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX16 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX17 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX18 塌陷区	耕地、林地	5-35°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX19 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX20 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX21 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX22 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX23 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX24 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX25 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX26 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX27 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX28 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX29 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX30 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX31 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX32 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好
TX33 塌陷区	林地	>25°	砂壤土	轻度	50~80	全靠降水	排水好

7.2.7 适应性等级评价

根据各单元参评土地性质，综合考虑土地破坏类型及主要评价因子，得出矿区土地复垦适宜性评价结果（见表 7-4）。

表 7-4 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	原地类	评价结果分析
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 1	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 2	采矿用地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 3	草地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
秦南上部开拓系统工业场地 1	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
秦南上部开拓系统工业场地 2	园地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
秦南上部开拓系统工业场地 3	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
秦南上部开拓系统工业场地 4	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 1	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 2	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 3	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 1	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 2	采矿用地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
大湖 2 号开拓系统工业场地	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
桐沟竖井开拓系统工业场地 1	耕地、林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
桐沟竖井开拓系统工业场地 2	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 1	村庄、采矿用地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草

评价单元	原地类	评价结果分析
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 2	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 3	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
石崖 S8 开拓系统工业场地 1	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
石崖 S8 开拓系统工业场地 2	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 1	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 2	耕地、园地、林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
灵湖 650 坑平硐工业场地 1	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
灵湖 650 坑平硐工业场地 2	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
灵湖 650 坑平硐工业场地 3	采矿用地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
灵湖 650 坑平硐工业场地 4	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 1	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 2	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
灵湖天地沟 F5- I ① 开拓系统工业场地 1	采矿用地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
灵湖天地沟 F5- I ① 开拓系统工业场地 2	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 1	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 2	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
桥上寨开拓系统工	园地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3;

评价单元	原地类	评价结果分析
业场地 1		复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
桥上寨开拓系统工业场地 2	耕地、林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 1	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 2	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场地	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
寺上外围 S6 系统 1350 工业场地	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
王家峪竖井开拓系统工业场地	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
PD1390 工业场地	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
PD1248 工业场地	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
PD1170 工业场地	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
PD1202 工业场地	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
PD1420 工业场地	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
PD1450 工业场地	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
PD1515 工业场地	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
PD1150 工业场地	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 A1, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3; 复垦为草地: 2 个 A1, 4 个 A2。适宜地类: 宜耕宜林宜草
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 1	耕地、林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 2	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个

评价单元	原地类	评价结果分析
		A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 3	草地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
秦南上部开拓系统废渣堆 1	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
秦南上部开拓系统废渣堆 2	园地、林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
秦南上部开拓系统废渣堆 3	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
秦南上部开拓系统废渣堆 4	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 1	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 2	草地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
大湖 2 号开拓系统废渣堆	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
桐沟竖井开拓系统废渣堆 1	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
桐沟竖井开拓系统废渣堆 2	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
石崖 S8 开拓系统废渣堆 1	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
石崖 S8 开拓系统废渣堆 2	采矿用地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
黑峪子 S845 开拓系统废渣堆	林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 1	园地、林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 2	耕地、林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草
罗山 18 号竖井开拓系统废渣堆	园地、林地	复垦为耕地评价结果: 1 个 N, 3 个 A2, 2 个 A3; 复垦为林地: 4 个 A2, 2 个 A3; 复垦为草地: 1 个 A1, 4 个 A2, 1 个 A3。适宜地类: 宜林宜草

评价单元	原地类	评价结果分析
灵湖竹峪竖井开拓系统废渣堆	园地、林地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 1	采矿用地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 2	林地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 1	林地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 2	林地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 3	林地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 4	林地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 1	林地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 2	林地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
桥上寨开拓系统废渣堆 1	采矿用地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
桥上寨开拓系统废渣堆 2	采矿用地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
观音峪 S903、S904 开拓系统废渣堆	林地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
寺上外围 1562- II 系统 1450 废渣堆	林地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
寺上外围 S6 系统 1350 废渣堆	采矿用地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
王家峪竖井开拓系统废渣堆 1	林地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
王家峪竖井开拓系统废渣堆 2	耕地、林地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；复垦为林地：4个A2，2个A3；复垦为草地：1个A1，4个A2，1个A3。适宜地类：宜林宜草
PD1390 排土场	林地	复垦为耕地评价结果：1个N，3个A2，2个A3；

[illegible]

[illegible]

评价单元	原地类	评价结果分析
TX26 塌陷区	林地	复垦为耕地评价结果：1 个 N， 3 个 A2， 2 个 A3；复垦为林地：4 个 A2， 2 个 A3；复垦为草地：1 个 A1， 4 个 A2， 1 个 A3。适宜地类：宜林宜草
TX27 塌陷区	林地	复垦为耕地评价结果：1 个 N， 3 个 A2， 2 个 A3；复垦为林地：4 个 A2， 2 个 A3；复垦为草地：1 个 A1， 4 个 A2， 1 个 A3。适宜地类：宜林宜草
TX28 塌陷区	林地	复垦为耕地评价结果：1 个 N， 3 个 A2， 2 个 A3；复垦为林地：4 个 A2， 2 个 A3；复垦为草地：1 个 A1， 4 个 A2， 1 个 A3。适宜地类：宜林宜草
TX29 塌陷区	林地	复垦为耕地评价结果：1 个 N， 3 个 A2， 2 个 A3；复垦为林地：4 个 A2， 2 个 A3；复垦为草地：1 个 A1， 4 个 A2， 1 个 A3。适宜地类：宜林宜草
TX30 塌陷区	林地	复垦为耕地评价结果：1 个 N， 3 个 A2， 2 个 A3；复垦为林地：4 个 A2， 2 个 A3；复垦为草地：1 个 A1， 4 个 A2， 1 个 A3。适宜地类：宜林宜草
TX31 塌陷区	林地	复垦为耕地评价结果：1 个 N， 3 个 A2， 2 个 A3；复垦为林地：4 个 A2， 2 个 A3；复垦为草地：1 个 A1， 4 个 A2， 1 个 A3。适宜地类：宜林宜草
TX32 塌陷区	林地	复垦为耕地评价结果：1 个 N， 3 个 A2， 2 个 A3；复垦为林地：4 个 A2， 2 个 A3；复垦为草地：1 个 A1， 4 个 A2， 1 个 A3。适宜地类：宜林宜草
TX33 塌陷区	林地	复垦为耕地评价结果：1 个 N， 3 个 A2， 2 个 A3；复垦为林地：4 个 A2， 2 个 A3；复垦为草地：1 个 A1， 4 个 A2， 1 个 A3。适宜地类：宜林宜草

7.2.8 确定最终复垦方向

从上一节土地适宜性综合评价结果可以看出，本项目待复垦土地存在多种适宜性，最终复垦方向的确定除了依据适宜性评价结果以外，还要考虑当地生态环境、区位因素、周边地类、社会经济条件、公众意见、政策因素和工程难易度等多方面的情况。

本项目塌陷影响区地表土壤结构及植被基本没有发生改变，故确定塌陷影响区地类保持不变，只进行相应的塌陷治理及管护。其余单元按照宜农则农、宜林则林、宜牧则牧的原则确定复垦方向，各评价单元最终土地复垦方向见表 7-5。

表 7-5 各评价单元复垦方向统计表

序号	评价单元	面积(hm ²)	适宜性评价	复垦方向	备注
1	秦南竖井-石家峪竖井工业场地 1	1.1941	宜耕宜林宜草	有林地	
2	秦南竖井-石家峪竖井工业场地 2	0.2448	宜耕宜林宜草	有林地	
3	秦南竖井-石家峪竖井工业场地 3	1.2636	宜耕宜林宜草	有林地	
4	秦南上部开拓系统工业场地 1	1.7344	宜耕宜林宜草	有林地	
5	秦南上部开拓系统工业场地 2	1.3247	宜耕宜林宜草	有林地	
6	秦南上部开拓系统工业场地 3	0.6330	宜耕宜林宜草	有林地	
7	秦南上部开拓系统工业场地 4	0.2473	宜耕宜林宜草	有林地	

序号	评价单元	面积(hm ²)	适宜性评价	复垦方向	备注
8	罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 1	0.5279	宜耕宜林宜草	有林地	
9	罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 2	0.3680	宜耕宜林宜草	有林地	
10	罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 3	0.2101	宜耕宜林宜草	有林地	
11	大湖 F8-1 开拓系统工业场地 1	0.1731	宜耕宜林宜草	有林地	
12	大湖 F8-1 开拓系统工业场地 2	0.1328	宜耕宜林宜草	有林地	
13	大湖 2 号开拓系统工业场地	0.9695	宜耕宜林宜草	有林地	
14	桐沟竖井开拓系统工业场地 1	0.8622	宜耕宜林宜草	旱 地	
15	桐沟竖井开拓系统工业场地 2	0.9084	宜耕宜林宜草	有林地	
16	黑峪子 S845 开拓系统工业场地 1	1.1941	宜耕宜林宜草	有林地	
17	黑峪子 S845 开拓系统工业场地 2	0.1109	宜耕宜林宜草	有林地	
18	黑峪子 S845 开拓系统工业场地 3	0.2728	宜耕宜林宜草	有林地	
19	石崖 S8 开拓系统工业场地 1	0.2083	宜耕宜林宜草	有林地	
20	石崖 S8 开拓系统工业场地 2	0.4583	宜耕宜林宜草	有林地	
21	灵湖石灰沟开拓系统工业场地 1	0.1696	宜耕宜林宜草	有林地	
22	灵湖石灰沟开拓系统工业场地 2	0.1962	宜耕宜林宜草	有林地	
23	灵湖 650 坑平硐工业场地 1	1.0750	宜耕宜林宜草	有林地	
24	灵湖 650 坑平硐工业场地 2	0.0650	宜耕宜林宜草	有林地	
25	灵湖 650 坑平硐工业场地 3	0.1911	宜耕宜林宜草	有林地	
26	灵湖 650 坑平硐工业场地 4	0.3089	宜耕宜林宜草	有林地	
27	灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 1	0.1889	宜耕宜林宜草	有林地	
28	灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 2	1.1117	宜耕宜林宜草	有林地	
29	灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业 场地 1	0.1130	宜耕宜林宜草	有林地	
30	灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业 场地 2	0.7780	宜耕宜林宜草	有林地	
31	灵湖姚头沟开拓系统工业场地 1	0.6105	宜耕宜林宜草	有林地	
32	灵湖姚头沟开拓系统工业场地 2	0.5470	宜耕宜林宜草	有林地	
33	桥上寨开拓系统工业场地 1	0.2227	宜耕宜林宜草	有林地	
34	桥上寨开拓系统工业场地 2	1.3206	宜耕宜林宜草	有林地	
35	观音峪 S903、S904 开拓系统工业场 地 1	0.0782	宜耕宜林宜草	有林地	
36	观音峪 S903、S904 开拓系统工业场 地 2	0.0464	宜耕宜林宜草	有林地	
37	寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场 地	0.0301	宜耕宜林宜草	有林地	
38	寺上外围 S6 系统 1350 工业场地	0.2158	宜耕宜林宜草	有林地	
39	王家峪竖井开拓系统工业场地	1.3840	宜耕宜林宜草	有林地	
40	PD1390 工业场地	0.1692	宜耕宜林宜草	有林地	
41	PD1248 工业场地	0.0586	宜耕宜林宜草	有林地	
42	PD1170 工业场地	0.0493	宜耕宜林宜草	有林地	
43	PD1202 工业场地	0.0177	宜耕宜林宜草	有林地	
44	PD1420 工业场地	0.0457	宜耕宜林宜草	有林地	

序号	评价单元	面积 (hm ²)	适宜性评价	复垦方向	备注
45	PD1450 工业场地	0.0718	宜耕宜林宜草	有林地	
46	PD1515 工业场地	0.0155	宜耕宜林宜草	有林地	
47	PD1150 工业场地	0.0486	宜耕宜林宜草	有林地	
48	秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 1	0.9511	宜林宜草	有林地	
49	秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 2	0.9082	宜林宜草	有林地	
50	秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 3	0.6652	宜林宜草	有林地	
51	秦南上部开拓系统废渣堆 1	1.0849	宜林宜草	有林地	
52	秦南上部开拓系统废渣堆 2	1.8241	宜林宜草	有林地	
53	秦南上部开拓系统废渣堆 3	0.4867	宜林宜草	有林地	
54	秦南上部开拓系统废渣堆 4	0.2611	宜林宜草	有林地	
55	大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 1	0.0717	宜林宜草	有林地	
56	大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 2	0.0921	宜林宜草	有林地	
57	大湖 2 号开拓系统废渣堆	0.4715	宜林宜草	有林地	
58	桐沟竖井开拓系统废渣堆 1	0.4517	宜林宜草	有林地	
59	桐沟竖井开拓系统废渣堆 2	0.4338	宜林宜草	有林地	
60	石崖 S8 开拓系统废渣堆 1	0.1245	宜林宜草	有林地	
61	石崖 S8 开拓系统废渣堆 2	0.0788	宜林宜草	有林地	
62	黑峪子 S845 开拓系统废渣堆	0.5575	宜林宜草	有林地	
63	灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 1	0.5403	宜林宜草	有林地	
64	灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 2	0.3831	宜林宜草	有林地	
65	罗山 18 号竖井开拓系统废渣堆	0.4998	宜林宜草	有林地	
66	灵湖竹峪竖井开拓系统废渣堆	0.0969	宜林宜草	有林地	
67	灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 1	0.1061	宜林宜草	有林地	
68	灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 2	0.3198	宜林宜草	有林地	
69	灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 1	0.1604	宜林宜草	有林地	
70	灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 2	0.0830	宜林宜草	有林地	
71	灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 3	0.3045	宜林宜草	有林地	
72	灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 4	0.2787	宜林宜草	有林地	
73	灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 1	0.0392	宜林宜草	有林地	
74	灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 2	0.1107	宜林宜草	有林地	
75	桥上寨开拓系统废渣堆 1	0.1058	宜林宜草	有林地	
76	桥上寨开拓系统废渣堆 2	0.3502	宜林宜草	有林地	
77	观音峪 S903、S904 开拓系统废渣堆	0.5144	宜林宜草	有林地	
78	寺上外围 1562-II 系统 1450 废渣堆	0.1282	宜林宜草	有林地	
79	寺上外围 S6 系统 1350 废渣堆	0.6573	宜林宜草	有林地	
80	王家峪竖井开拓系统废渣堆 1	0.3773	宜林宜草	有林地	
81	王家峪竖井开拓系统废渣堆 2	0.8955	宜林宜草	有林地	
82	PD1390 排土场	0.0892	宜林宜草	有林地	
83	PD1248 排土场	0.0601	宜林宜草	有林地	
84	PD1170 排土场	0.0594	宜林宜草	有林地	

序号	评价单元	面积(hm ²)	适宜性评价	复垦方向	备注
85	PD1202 排土场	0.0603	宜林宜草	有林地	
86	PD1420 排土场	0.0293	宜林宜草	有林地	
87	PD1450 排土场	0.0600	宜林宜草	有林地	
88	PD1515 排土场	0.0602	宜林宜草	有林地	
89	PD1150 排土场	0.0610	宜林宜草	有林地	
90	TX1 塌陷区	67.5711	宜林宜草	有林地	原地类管护
91		11.1919		其他林地	
92		25.807		其他草地	
93		16.5019		采矿用地	
94	TX2 塌陷区	2.5280	宜林宜草	有林地	原地类管护
95	TX3 塌陷区	4.8174	宜耕宜林宜草	水浇地	原地类管护
96		17.0043		旱地	
97		2.8887		果园	
98		22.4905		有林地	
99		1.7554		其他草地	
100		1.7412		采矿用地	
101	TX4 塌陷区	0.9954	宜耕宜林宜草	水浇地	原地类管护
102		3.8826		旱地	
103		2.1656		果园	
104		0.1458		有林地	
105		0.8737		村庄	
106	TX5 塌陷区	2.9036	宜耕宜林宜草	旱地	原地类管护
107		0.5035		其他草地	
108	TX6 塌陷区	0.4883	宜耕宜林宜草	水浇地	原地类管护
109		1.444		旱地	
110		0.775		果园	
111	TX7 塌陷区	0.8339	宜耕宜林宜草	旱地	原地类管护
112		2.0293		果园	
113		0.0493		有林地	
114		0.0583		其他林地	
115		5.0183		采矿用地	
116	TX8 塌陷区	20.0792	宜耕宜林宜草	旱地	原地类管护
117		13.9341		果园	
118		8.0246		有林地	
119		4.8161		其他林地	
120		0.3174		其他草地	
121		2.9414		村庄	
122		0.0907		采矿用地	
123	TX9 塌陷区	5.4635	宜耕宜林宜草	水浇地	原地类管护
124		1.9309		旱地	
125		13.9546		果园	

序号	评价单元	面积 (hm ²)	适宜性评价	复垦方向	备注
126		3.6823		有林地	
127		0.3952		其他草地	
128		0.9148		河流水面	
129		0.788		村庄	
130	TX10 塌陷区	8.2189	宜耕宜林宜草	水浇地	原地类管护
131		3.2953		旱地	
132		7.4427		果园	
133		12.6734		有林地	
134		1.7198		其他林地	
135		0.8573		其他草地	
136		2.2902		河流水面	
137		0.1308		设施农用地	
138		0.5244		建制镇	
139		3.9673		村庄	
140		1.0429		采矿用地	
141	TX11 塌陷区	1.6735	宜林宜草	有林地	原地类管护
142		10.8471		其他草地	
143	TX12 塌陷区	115.9317	宜林宜草	有林地	原地类管护
144		3.471		采矿用地	
145	TX13 塌陷区	1.4715	宜林宜草	有林地	原地类管护
146	TX14 塌陷区	1.4771	宜林宜草	有林地	原地类管护
147	TX15 塌陷区	1.7237	宜林宜草	有林地	原地类管护
148	TX16 塌陷区	35.5706	宜林宜草	有林地	原地类管护
149		0.5334		采矿用地	
150	TX17 塌陷区	3.1917	宜林宜草	有林地	原地类管护
151		0.4203		采矿用地	
152	TX18 塌陷区	0.288	宜耕宜林宜草	旱地	原地类管护
153		107.7369		有林地	
154		0.3797		村庄	
155		4.7852		采矿用地	
156	TX19 塌陷区	6.8227	宜林宜草	有林地	原地类管护
157	TX20 塌陷区	3.70	宜林宜草	其他林地	原地类管护
158	TX21 塌陷区	0.1363	宜林宜草	有林地	原地类管护
159		0.0802		其他林地	
160	TX22 塌陷区	8.6539	宜林宜草	有林地	原地类管护
161	TX23 塌陷区	0.7433	宜林宜草	有林地	原地类管护
162	TX24 塌陷区	1.3977	宜林宜草	有林地	原地类管护
163		0.2235		采矿用地	
164	TX25 塌陷区	16.4171	宜林宜草	有林地	原地类管护
165	TX26 塌陷区	32.9645	宜林宜草	有林地	原地类管护
166		0.1527		采矿用地	

序号	评价单元	面积(hm ²)	适宜性评价	复垦方向	备注
167	TX27 塌陷区	94.4006	宜林宜草	有林地	原地类管护
168		8.9922		采矿用地	
169	TX28 塌陷区	3.6855	宜林宜草	有林地	原地类管护
170	TX29 塌陷区	123.9109	宜林宜草	有林地	原地类管护
171		9.2353		采矿用地	
172	TX30 塌陷区	27.2909	宜林宜草	有林地	原地类管护
173	TX31 塌陷区	27.4012	宜林宜草	有林地	原地类管护
174	TX32 塌陷区	1.6666	宜林宜草	有林地	原地类管护
175	TX33 塌陷区	2.8432	宜林宜草	有林地	原地类管护
合计		1013.2405	-	-	-

综上所述，项目区共复垦水浇地 19.9835hm²，旱地 52.524hm²，果园 43.19hm²，有林地 770.4749hm²，其他林地 21.5663hm²，其他草地 40.4829hm²，河流水面 3.205hm²，设施农用地 0.1308hm²，建制镇 0.5244hm²，村庄 8.9501hm²，采矿用地 52.2086hm²。

7.3 矿区土地复垦可行性分析

7.3.1 技术、经济、生态环境可行性分析

通过前面章节土地损毁分析评估可知，该项目将来生产建设造成的土地破坏主要为工业场地、排土场、废渣堆的建设和使用彻底破坏了原有地表土壤结构及原生植被。另外，地下采空区的形成可能会波及地表形成采空塌陷，造成地表植被的倾倒或者坏死等。

1、技术可行性分析

结合前面章节对矿山土地损毁情况的分析，该项目复垦工程主要以矿山复绿，植被恢复为主，涉及的复垦措施多为表土的剥离养护、场地平整、覆土、挖种植穴、恢复植被，管理养护，保障苗木成活率及复垦效果等。多为常见工程，普通老百姓都能胜任，复垦工程的实施还能为当地居民提供劳动机会，增加收入，缓和矿山企业与矿区居民之间的关系，促进企地和谐团结，使人民安居乐业，社会稳定，更利于矿区绿色矿山的建设。因此，本项目土地复垦工程在技术条件是可行的。

2、经济可行性分析

生产建设活动损毁的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，本项目土地复垦工程由灵宝金源矿业股份有限公司全面负责，费用由其全部承担。

灵宝金源矿业股份有限公司实力雄厚，复垦费用根据矿山生产进度逐年计提，

纳入矿山地质环境恢复治理基金统一管理，专款专用，资金有保证。

根据矿山经济可行性分析章节，矿山年销售净利润 13952.40 万元，每吨矿石销售后产生的净利润=年销售净利润÷生产规模=13952.40÷100=139.52（元/t）。

本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用为 7015.57 万元。开采每吨矿石的生态修复费用=矿山地质环境保护与土地复垦总费用÷生产服务年限÷生产规模=7015.57÷6.71÷100=10.46（元/t）。

矿山企业利润足以支付矿山地质环境保护与恢复治理所需要费用，经济上是可行的。

3、生态环境协调性分析

对矿山破坏土地的复垦使矿山生产建设对生态环境的破坏可以逐步得到恢复，有利于促进野生动物回迁繁殖，减少水土流失、美化环境、改善土壤圈、生物圈的环境。土地复垦工程的实施可以有效区内降低水土流失，遏制环境恶化，保持区内物种多样性与生态平衡，有效改善局部小气候环境质量，是国家和政府大力倡导之举，造福子孙，意义重大。

7.3.2 水土资源平衡分析

（1）水资源平衡分析

1) 需水量预测

根据《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1—2011）及《土地复垦方案编制规程 第 4 部分：金属矿》（TD/T 1031.4—2011）规定：复垦工程中涉及灌溉工程的，应进行水资源分析，明确用水水源地和水量供需及水质情况。本方案设计将复垦责任区范围内损毁土地复垦为旱地、有林地，不涉及灌溉工程。故方案仅对有林地复垦灌溉进行简要的水源平衡分析。

参照《河南省地方标准-农业与农村生活用水定额》（DB41/T958-2020）中林业用水定额，乔木灌溉标准定为 100L/（株·次）苗木栽植完成后要连续浇三次水，不干不浇。随后一月一次，连续浇四次。因此，苗木种植共浇 7 次水，乔木总计用水量为 700L/株。

矿山土地复垦共栽植刺槐 283442 株，乔木用水标准 700L/株；因此，本项目复垦工程共需水 $283442 \times 0.7 = 198409.40 \text{m}^3$ 。

2) 评估区供水量分析

石山沟和观音峪两谷溪从矿区东西边缘由南向北流过，流量为：观音峪 1.64～5.30L/s，石山沟 4.32L/s；矿区中部北泄的竹峪谷溪，长年流量 0.05～0.86L/s，洪水流量 287.15L/s。沟溪水日供水量 905m³，可利用量按供水量的 80%估算，可利用水量为 724m³/天（即 26.43 万 m³/年）。评估区沟谷溪水可作为后期复垦及管护用水。

3) 水资源供需平衡

复垦用水采用就近原则从附近沟谷溪水取水，取水方式为水车拉水，运距 0.5～2km。每次浇水需水量为 28344.2m³，一辆车拉水量 10t/车，每天拉 10 车，15 辆车 19 天可以解决浇水问题。

(2) 土、渣资源平衡分析

土壤是植物赖以生存的基础，没有良好的土壤母质，作物与植被的建立就无从谈起。因此表土的剥离和覆盖工作就显得非常重要。土源平衡分析主要是指对用于复垦表土的供需分析，即剥离量和覆土量之间的平衡关系。

经现场探勘调查及取样分析，区内地表土层厚度不均匀，山坡及地势陡峻处，土层厚度略薄，沟谷及坡底平缓处土层厚度较大。土壤质地为壤土至砂壤土，有机质含量不高，相对贫瘠，肥力较低。

1) 需土量分析

设复垦土地总共有 n 个复垦单元，各复垦单元的复垦面积分别为 A₁，A₂，…，A_n，不同复垦方向的覆土厚度分别为 H₁，H₂，…，H_n，则复垦区的覆土量按式 7-1 计算。

$$V_c = \sum_{i=1}^n A_i \times H_i \tag{7-1}$$

旱地覆土厚度 0.80m，有林地覆土厚度 0.50m，采空塌陷影响区不覆土，对其进行地裂缝充填。表土需求分析量详见表 7-6。

表 7-6 复垦工程需土量情况统计表

复垦单元	复垦方向	面积(hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量(m ³)
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 1	有林地	1.1941	0.5	5970.5
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 2	有林地	0.2448	0.5	1224
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 3	有林地	1.2636	0.5	6318
秦南上部开拓系统工业场地 1	有林地	1.7344	0.5	8672
秦南上部开拓系统工业场地 2	有林地	1.3247	0.5	6623.5
秦南上部开拓系统工业场地 3	有林地	0.6330	0.5	3165
秦南上部开拓系统工业场地 4	有林地	0.2473	0.5	1236.5

复垦单元	复垦方向	面积(hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量(m ³)
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 1	有林地	0.5279	0.5	2639.5
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 2	有林地	0.3680	0.5	1840
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 3	有林地	0.2101	0.5	1050.5
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 1	有林地	0.1731	0.5	865.5
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 2	有林地	0.1328	0.5	664
大湖 2 号开拓系统工业场地	有林地	0.9695	0.5	4847.5
桐沟竖井开拓系统工业场地 1	旱地	0.8622	0.8	6897.6
桐沟竖井开拓系统工业场地 2	有林地	0.9084	0.5	4542
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 1	有林地	1.1941	0.5	5970.5
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 2	有林地	0.1109	0.5	554.5
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 3	有林地	0.2728	0.5	1364
石崖 S8 开拓系统工业场地 1	有林地	0.2083	0.5	1041.5
石崖 S8 开拓系统工业场地 2	有林地	0.4583	0.5	2291.5
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 1	有林地	0.1696	0.5	848
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 2	有林地	0.1962	0.5	981
灵湖 650 坑平硐工业场地 1	有林地	1.0750	0.5	5375
灵湖 650 坑平硐工业场地 2	有林地	0.0650	0.5	325
灵湖 650 坑平硐工业场地 3	有林地	0.1911	0.5	955.5
灵湖 650 坑平硐工业场地 4	有林地	0.3089	0.5	1544.5
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 1	有林地	0.1889	0.5	944.5
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 2	有林地	1.1117	0.5	5558.5
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 1	有林地	0.1130	0.5	565
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 2	有林地	0.7780	0.5	3890
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 1	有林地	0.6105	0.5	3052.5
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 2	有林地	0.5470	0.5	2735
桥上寨开拓系统工业场地 1	有林地	0.2227	0.5	1113.5
桥上寨开拓系统工业场地 2	有林地	1.3206	0.5	6603
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 1	有林地	0.0782	0.5	391
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 2	有林地	0.0464	0.5	232
寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场地	有林地	0.0301	0.5	150.5
寺上外围 S6 系统 1350 工业场地	有林地	0.2158	0.5	1079
王家峪竖井开拓系统工业场地	有林地	1.3840	0.5	6920
PD1390 工业场地	有林地	0.1692	0.5	846
PD1248 工业场地	有林地	0.0586	0.5	293
PD1170 工业场地	有林地	0.0493	0.5	246.5
PD1202 工业场地	有林地	0.0177	0.5	88.5
PD1420 工业场地	有林地	0.0457	0.5	228.5
PD1450 工业场地	有林地	0.0718	0.5	359

复垦单元	复垦方向	面积(hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量(m ³)
PD1515 工业场地	有林地	0.0155	0.5	77.5
PD1150 工业场地	有林地	0.0486	0.5	243
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 1	有林地	0.9511	0.5	4755.5
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 2	有林地	0.9082	0.5	4541
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 3	有林地	0.6652	0.5	3326
秦南上部开拓系统废渣堆 1	有林地	1.0849	0.5	5424.5
秦南上部开拓系统废渣堆 2	有林地	1.8241	0.5	9120.5
秦南上部开拓系统废渣堆 3	有林地	0.4867	0.5	2433.5
秦南上部开拓系统废渣堆 4	有林地	0.2611	0.5	1305.5
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 1	有林地	0.0717	0.5	358.5
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 2	有林地	0.0921	0.5	460.5
大湖 2 号开拓系统废渣堆	有林地	0.4715	0.5	2357.5
桐沟竖井开拓系统废渣堆 1	有林地	0.4517	0.5	2258.5
桐沟竖井开拓系统废渣堆 2	有林地	0.4338	0.5	2169
石崖 S8 开拓系统废渣堆 1	有林地	0.1245	0.5	622.5
石崖 S8 开拓系统废渣堆 2	有林地	0.0788	0.5	394
黑峪子 S845 开拓系统废渣堆	有林地	0.5575	0.5	2787.5
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 1	有林地	0.5403	0.5	2701.5
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 2	有林地	0.3831	0.5	1915.5
罗山 18 号竖井开拓系统废渣堆	有林地	0.4998	0.5	2499
灵湖竹峪竖井开拓系统废渣堆	有林地	0.0969	0.5	484.5
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 1	有林地	0.1061	0.5	530.5
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 2	有林地	0.3198	0.5	1599
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 1	有林地	0.1604	0.5	802
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 2	有林地	0.0830	0.5	415
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 3	有林地	0.3045	0.5	1522.5
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 4	有林地	0.2787	0.5	1393.5
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 1	有林地	0.0392	0.5	196
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 2	有林地	0.1107	0.5	553.5
桥上寨开拓系统废渣堆 1	有林地	0.1058	0.5	529
桥上寨开拓系统废渣堆 2	有林地	0.3502	0.5	1751
观音峪 S903、S904 开拓系统废渣堆	有林地	0.5144	0.5	2572
寺上外围 1562- II 系统 1450 废渣堆	有林地	0.1282	0.5	641
寺上外围 S6 系统 1350 废渣堆	有林地	0.6573	0.5	3286.5
王家峪竖井开拓系统废渣堆 1	有林地	0.3773	0.5	1886.5
王家峪竖井开拓系统废渣堆 2	有林地	0.8955	0.5	4477.5
PD1390 排土场	有林地	0.0892	0.5	446
PD1248 排土场	有林地	0.0601	0.5	300.5

复垦单元	复垦方向	面积(hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量(m ³)
PD1170 排土场	有林地	0.0594	0.5	297
PD1202 排土场	有林地	0.0603	0.5	301.5
PD1420 排土场	有林地	0.0293	0.5	146.5
PD1450 排土场	有林地	0.0600	0.5	300
PD1515 排土场	有林地	0.0602	0.5	301
PD1150 排土场	有林地	0.0610	0.5	305
合计		37.061	—	187891.6

预测采空塌陷影响区面积 976.1795hm²，预测充填废石（渣）量 61694.5m³。

2) 供土量分析

矿山拟损毁土地在占用之前设计对其进行表土剥离，设剥离表土量 V_s （m³），剥离表土面积为 S （m²），剥离表土厚度为 h （m），则表土剥离量的计算方法如下：

$$V_s = S \times h$$

剥离表土暂时堆存养护，待采矿活动结束后进行土地复垦时用作表土覆盖的土源。该矿山生产服务年限长达多年，在其存放过程中不可避免的会发生土源流失。假定存放过程中表土流失率为 1%，则复垦时剩余表土量 V （m³）为：

$$V = V_s \times 99\%$$

区内可剥离土的区域位于拟建工业场地、排土场。在矿山建设时，对拟损毁区所有土壤全部剥离。估算剥土量时，林地平均剥土厚度按 0.5m。拟损毁土地剥离表土运往排土场集中堆存养护，以备复垦工程之需。

金源二矿供土量总计 4731.7m³，详见表 7-7。

表 7-7 供土量分析表

复垦单元	剥离面积(hm ²)	原地类	剥离厚度(m)	剥离量(m ³)	剩余土量(m ³)
PD1390 工业场地	0.1692	林地	0.5	846	837.5
PD1248 工业场地	0.0586	林地	0.5	293	290.1
PD1170 工业场地	0.0493	林地	0.5	246.5	244.0
PD1202 工业场地	0.0177	林地	0.5	88.5	87.6
PD1420 工业场地	0.0457	林地	0.5	228.5	226.2
PD1450 工业场地	0.0718	林地	0.5	359	355.4
PD1515 工业场地	0.0155	林地	0.5	77.5	76.7
PD1150 工业场地	0.0486	林地	0.5	243	240.6
PD1390 排土场	0.0892	林地	0.5	446	441.5
PD1248 排土场	0.0601	林地	0.5	300.5	297.5

复垦单元	剥离面积 (hm^2)	原地类	剥离厚度 (m)	剥离量 (m^3)	剩余土量 (m^3)
PD1170 排土场	0.0594	林地	0.5	297	294.0
PD1202 排土场	0.0603	林地	0.5	301.5	298.5
PD1420 排土场	0.0293	林地	0.5	146.5	145.0
PD1450 排土场	0.0600	林地	0.5	300	297.0
PD1515 排土场	0.0602	林地	0.5	301	298.0
PD1150 排土场	0.0610	林地	0.5	305	302.0
合计	0.9559	—	—	4779.5	4731.7

3) 表土供需平衡分析

由表土资源供需分析表可知，矿区剥离表土扣除流失后可供土量为 4731.7m^3 ，复垦工程需覆土方量 187891.6m^3 ，比较两者可知，供不应求，故本项目复垦工程需要外购土方，外购土方量为 183159.9m^3 。因此，本项目进行土地复垦时，优先使用拟损毁土地剥离表土，不足部分需要结合附近城镇村建设、农田水利工程及公路工程等弃土，与相关方联系购买其土方，外购土方量为 183159.9m^3 ，土壤质地为壤土、砂壤土，运距按 2km 估算。边复垦边买土，缺多少买多少，随买随用，尽量减少不必要的流失和浪费。矿区废渣堆废渣总量约 102.64 万 m^3 ，充填地裂缝需渣量 61694.5m^3 ，比较两者可知，供大于求。

结合矿山开采时序及复垦工程安排，外购土源使用于复垦工程，已是多年后的事情，目前不好落实来源，但企业承诺复垦工程执行时，结合当时当地实际情况外购土源，保证覆土量及土壤质量，且不造成矿区内新增损毁土地。

另剥离表土长期堆存，为防止土壤肥力下降及水土流失，在堆存期间需要对其进行养护。复垦时需要采取施肥、浇水等措施改良土壤结构，加速土壤熟化，提高土壤质量，为植物的生长提供良好的基础环境，从而保障植被成活率和复垦效果。

7.3.3 土地复垦质量要求

1、土地复垦质量要求

通过本项目土地复垦可行性分析的结果，确定矿山破坏土地复垦最终土地利用方向为林地。根据《土地复垦条例》（2011）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T-1036-2013）、《河南省土地开发整理工程建设标准》（2010），结合本项目自身特点，制定本方案土地复垦质量标准。

（1）土地复垦技术质量控制原则

1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与灵宝市阳平镇、朱阳镇

土地利用总体规划相结合；

2) 企业应按照发展循环经济的要求，对矿山废弃物（废渣、废水、废气）进行无害化处理，实现清洁生产；

3) 重建后的地形地貌与生物群落与当地自然环境和景观相协调；

4) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等；

5) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理，宜农则农，宜林则林，条件允许的地方，优先复垦为农用地；

6) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

(2) 基本要求

金源二矿在土地复垦中根据各参评单元适宜性评价的结果，开展相应的工程。本次损毁土地复垦方向为旱地、有林地，复垦时要满足：

1) 做到边开采边复垦；

2) 复垦利用类型与地形、地貌及周围环境相协调；

3) 复垦场地的稳定性和安全性有可靠保证；

4) 充分利用原有地表土作为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；

5) 复垦区的灌溉设施和防洪标准符合当地要求，复垦区道路交通布置合理。

(3) 复垦标准

1) 耕地复垦质量要求

①田面坡度不宜超过 5° ；

②复垦后有效土层厚度 80cm；

③土地复垦完成验收时耕层土壤有机质含量不低于 13.5g/kg，土壤容重不高于 1.40g/cm^3 ，砾石含量不高于 5%，土壤全氮不低于 1.0 g/kg，有效磷含量不低于 10mg/kg；

④耕层土壤 pH 值在 6~7.5 之间；

⑤无不良生长反应，有持续生产能力；

⑥复垦区单位面积产量，不低于周边地区同土地利用类型中等产量水平；

⑦土地复垦完成验收时土壤质量符合 GB15618-1995 要求，粮食作物中有害成分含量符合 GB2715-2005 要求。

2) 林地复垦标准

以乔木形成林网，林网内播撒草种，尽快恢复当地生态环境，起到防风固沙，保持水土的作用。复垦标准如下：

①有效土层厚度 0.5m，土壤容重不超过 1.5g/cm^3 ，土壤质地砂土至砂质粘土，砾石含量小于等于 25%，土壤有机质含量 $\geq 5\text{g/kg}$ ，pH 值 6.0~8.5；

②选择适宜树种、草籽，最好选择乡土树种，补植地区与原植被种类相同；

③坑栽树苗，坑内覆土种植，土体中无大的石砾（粒径大于 6cm），树坑不宜挖成锅底形及不规则形；

④种植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求，乔木株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，即 2500株/hm^2 ，郁闭度大于 0.3；林间撒播草籽标准 15kg/hm^2 ；

⑤三年后种植成活率高于 80%，林地郁闭度达 0.35 以上；5 年后林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

3) 设施农用地、建制镇、村庄等复垦标准

对于设施农用地、建制镇、村庄等复垦标准，主要是将其采空塌陷影响范围内的地裂缝全部填实，防止水土流失。

4) 后期管护标准

①管护对象：复垦旱地、有林地；

②管护质量标准：对旱地区域按 2000kg/hm^2 增施有机肥培肥土壤。有林地区域植物长势良好，无枯黄现象；病虫害控制在 10%以下，不至成灾；及时对复垦苗木进行浇水施肥，提高苗木成活率，保证复垦效果；

③及时清除枯死树木和补栽林木；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故；维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；林木间生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

2、土地复垦植被重建标准

(1) 适生植物选择

本着“适地适树、适地适草、因害设防”的原则，根据矿区自身特点和所处地区气候条件，在发挥林草防护、观赏等综合功能的前提下，尽可能结合实际，做到既防污、防害，又美观好看，并能取得一定的经济效益。苗木选择种植方法简单、费用低廉、早期生长快，改良土壤和防止土壤侵蚀效果好、适应性、抗逆性强的优良品种进行植被恢复，乔木选择刺槐。草种选择抗旱、抗盐碱、抗贫瘠且种植方法简单、费用低廉、易成活的本土优良草种（艾蒿、狗尾草混合草籽）进行植被恢复。

（2）植被抚育管理

1）后期植被抚育管理包括浇水养护、追施肥料、病虫害防治、防寒防冻措施、防除有害草种与培土补植，并在适合的季节进行疏林或间伐。

2）对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，必要时进行补种，尽快恢复原来平整的坡面以及植被覆盖。

第八章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

8.1 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

1、目标

根据矿山地质环境现状、存在的主要矿山地质环境问题和评估结果、土地损毁情况预测，该矿山地质环境保护与土地复垦的总体目标任务是通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，尽可能减少矿山生产建设占用土地数量，降低土地损毁程度，闭坑后实现矿山地质环境的有效恢复，对存在的地质灾害隐患采取永久性防治措施，对破坏土地进行复垦，恢复其利用功能，使矿山地质环境问题得到有效治理，土地破坏情况得到修复，保证矿区经济社会发展、周围居民生命财产安全，有效遏制生态环境恶化。从而协助推进绿色矿山建设发展，创建生态文明的矿区工作生活环境。

2、任务

1) 建立矿山地质环境监测体系，在矿业活动范围内设置预防警示工程，对地质灾害采取预防治理措施，消除地质灾害隐患，避免灾害对采矿人员与附近居民的生命及财产造成危害。

2) 对废渣堆、排土场平整覆土，恢复植被。在废渣堆、排土场设置警示牌，修建挡土墙及截排水沟，消除地质灾害隐患。同时监督废石合理排放，闭坑后对其平整、覆土，选择合适的树种进行复垦复绿。

3) 拟损毁土地使用前表土分层剥离分层堆放，做好表土堆存的生物养护工程，防止水土流失。

4) 对工业场地进行治理，进行建构筑物拆除、垃圾清运、硐口封堵，覆土、复绿，恢复地表植被。

5) 对预测采空塌陷区采取警示保护措施，设警示牌，进行塌陷区地裂缝回填。

6) 建立矿山土地复垦监测及管护体系，实现破坏土地的全面复垦及二次利用，保障植被成活及复垦绿化效果。

3、复垦前后土地利用结构调整变化

金源二矿复垦责任范围 1013.2405hm^2 ，在本方案服务年限内，设计对复垦责任区内损毁土地采取措施全部进行复垦，复垦率 100%。复垦前后的责任区土地利用结构变化情况见表 8-1。

表 8-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		变幅	
				复垦前	复垦后	面积(hm ²)	比例(%)
01	耕地	012	水浇地	19.9835	19.9835	0	0.00
		013	旱地	52.164	52.524	0.36	0.04
02	园地	021	果园	43.7941	43.19	-0.6041	-0.06
03	林地	031	有林地	747.0641	770.4749	23.4108	2.31
		033	其他林地	24.2909	21.566	-2.7249	-0.27
04	草地	043	其他草地	43.0216	40.4829	-2.5387	-0.25
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	3.205	3.205	0	0.00
12	其他土地	122	设施农用地	0.1308	0.1308	0	0.00
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	1.683	0.5244	-1.1586	-0.11
		203	村庄	8.9641	8.9501	-0.014	0.00
		204	采矿用地	68.9394	52.2086	-16.7308	-1.65
合计				1013.2405	1013.2405	0	0

8.2 矿山地质环境保护

1、大湖滑坡体地质灾害预防措施

大湖滑坡位于河南省灵宝市阳平镇南阳平河右岸大湖峪村柏树坡，滑坡体长 192m，宽 80~120m，滑坡后缘形成陡坎 30m 左右，舌部向前滑移 30m。近年来由于采矿活动影响，使该滑坡体多次活动，到 2003 年滑坡范围扩大到整个山头，滑坡体积超过 $250 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

根据《河南灵宝大湖金矿滑坡及采空区矿山地质环境治理项目滑坡工程地质勘察报告》的资料，该滑坡体位于大湖沟东坡，面积约为 0.18km^2 。共划分为 I、II、III、IV 号滑坡体，其中 I、II、III 号滑坡体为岩土混合类滑坡，IV 号滑坡体为土质滑坡。大湖滑坡其类型为岩土混合类推移式滑坡，规模级别属大型。

据调查，金源公司先后投入数百万资金对滑坡体进行了应急治理措施，把威胁范围内的职工和居民进行了搬迁。

为预防滑坡体再次发生滑坡地质灾害，该方案设计对部分高陡渣坡进行削放坡处理，经过初步估算，该工程量约 $5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，经过现场调查和测量估算，该滑坡体治理项目工程总的削坡剥离土石方约 $5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，主要治理措施是对滑坡体削坡进行卸载减荷治理，卸载后的土岩方堆放至已有的废渣堆场内。特别注意的是在施工过程需设置一些必要的监测措施，防止在开挖过程中滑坡的滑动造成人员和财产的损失。本方案不代表勘查设计，具体的滑坡应进行专项勘查设计，以确定具体的治理

施工方案。

2、采空塌陷影响区地质灾害预防措施

地下开采有引发采空塌陷地裂缝的可能性，为了保障矿山生产安全，应做好以下预防工程：

（1）矿山围岩稳定性差的地块，做好顶板支护工作。

（2）严格按照开发利用方案设计采矿方法开采，尤其注意充填采矿法的落实，其他矿体采矿过程中井下废石严格按方案设计回填采空区。

（3）在塌陷影响区周围及主要交通路口部署警示工程，设置警示牌；警示牌书写内容：“前方矿区、注意安全”、“危险区域、不要逗留”等。警示牌为混凝土结构，呈“T”字型，牌面宽 0.5m，长 1m，厚 0.1m，立柱 0.15×0.15×1.5m，埋入地下 0.5m。共设置警示牌 123 块。

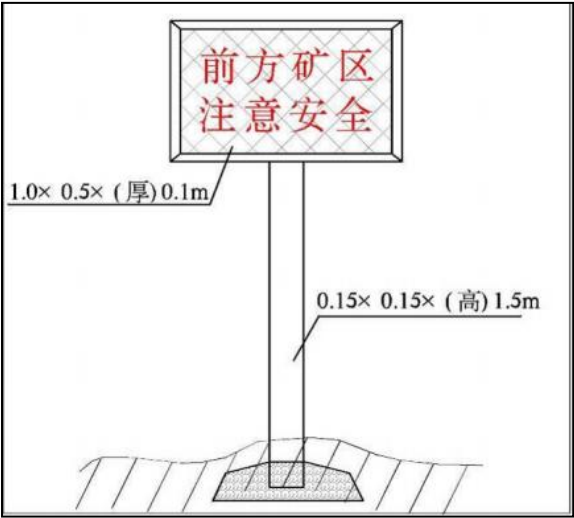


图 8-1 警示牌示意图

（4）矿山委派监测和巡查人员，定期监测地面变形情况，出现问题征兆及时上报并采取措施，避免地面塌陷和地裂缝造成人员受伤和财产损失。监测措施的布置及工程量测算计入下文监测部分。

3、排土场地质灾害预防措施

为防止排土场废渣、表土的堆放及其淋滤液对区内水土环境造成污染，同时为防止其大块废石滚落或发生泥石流造成下游人员、车辆伤害，为了保障矿山安全生产、保障区内民众安全，应做好以下防治工程：

（1）警示牌

在排土场附近设置警示牌，做好警示工程。警示牌规格参数、结构、安装等同

塌陷影响区警示牌一致。共设置警示牌 8 块。

(2) 排土场边坡卸载减荷

对排土场边坡进行台阶式削放坡，消除滑坡隐患，卸载减荷后排土场边坡坡度 30° ，呈台阶状，台阶高度不超过 10m，台阶平台宽度 2m。估算排土场边坡削坡放坡工程量约 150000m^3 。

(3) 修建挡土墙

根据《建筑地基基础设计规范》山区地基设计部分有关规定，汛期废渣挡土墙承受最大力矩，故设计为最大截面垂直线重力式挡土墙，配套设计泄水孔、变形缝等，疏导渗水。参照《国家建筑标准设计图集 17J008 挡土墙》中设计。挡土墙断面设计见图 8-2，挡土墙设计技术参数及工作量见表 8-2。

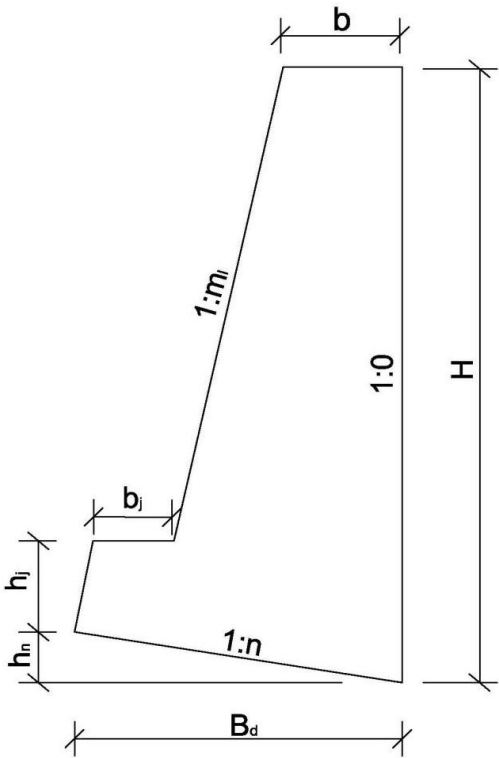


图 8-2 挡土墙断面示意图

表 8-2 挡土墙工程量统计表

位置	长度 (m)	墙高 H (m)	墙顶宽 度 b (m)	基底宽 B _d (m)	台阶宽 度 b _j (m)	台阶高 度 h _j (m)	开挖基 槽(m ³)	浆砌石 (m ³)
PD1390 排土场	30	3	0.95	1.67	0.19	0.45	64.8	108
PD1248 排土场	30	3	0.95	1.67	0.19	0.45	64.8	108
PD1170 排土场	35	3	0.95	1.67	0.19	0.45	75.6	126
PD1202 排土场	30	3	0.95	1.67	0.19	0.45	64.8	108
PD1420 排土场	25	3	0.95	1.67	0.19	0.45	54.0	90.0

PD1450 排土场	35	3	0.95	1.67	0.19	0.45	75.6	126
PD1515 排土场	35	3	0.95	1.67	0.19	0.45	75.6	126
PD1150 排土场	30	3	0.95	1.67	0.19	0.45	64.8	108
合计	250	-	-	-	-	-	540	900

(4) 修建截排水沟

为防止排土场上游雨水汇集冲刷造成其边坡失稳及下游水土环境污染，设计在其上游修建截排水沟，将上游汇集的雨水导排至下游。

根据当地一次最大降水量和径流深等资料及该矿区有效汇水面积，设计截排水沟为浆砌石结构，最大排水能力为 $0.25\text{m}^3/\text{s}$ ，排水坡度根据实际情况而定，一般以自然地表为准，如平地适当取 3% 为泄水坡度，截排水沟断面设计见图 8-3。

截、排水沟选用矩形过水断面，尺寸 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m}$ ，采用 M7.5 浆砌石砌筑，砌石强度不低于 MU30，浆砌厚度误差为 $\pm 0.05\text{m}$ 。

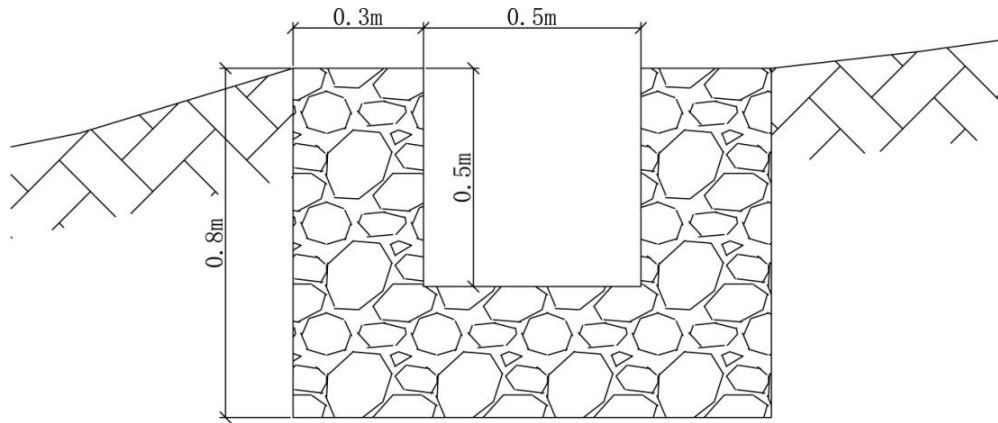


图 8-3 截排水沟断面示意图

表 8-3 截、排水沟工程量统计表

位置	浆砌石截面面积 (m^2)	断面面积 (m^2)	长度 (m)	开挖沟槽 (m^3)	浆砌石砌筑体积 (m^3)
PD1390 排土场	0.63	0.88	100	88	63
PD1248 排土场	0.63	0.88	70	61.6	44.1
PD1170 排土场	0.63	0.88	70	61.6	44.1
PD1202 排土场	0.63	0.88	70	61.6	44.1
PD1420 排土场	0.63	0.88	55	48.4	34.65
PD1450 排土场	0.63	0.88	75	66	47.25
PD1515 排土场	0.63	0.88	70	61.6	44.1
PD1150 排土场	0.63	0.88	70	61.6	44.1
合计	-	-	580	510.4	365.4

(5) 同时，关注矿区降雨量、暴雨强度，如遇强降水天气，及时巡查冲沟内

汇水情况，重点监测渣堆、废石场边坡稳定性。如遇意外，及时采取防治措施，防止人员财产受到损失。监测措施的布置及工程量测算计入下文监测部分。

4、矿山地质环境保护工程量统计

本项目矿山地质环境保护主要工程量见表 8-4。

表 8-4 矿山地质环境保护主要工程量表

工程名称		单位	数量
滑坡体、排土场卸载减荷		m ³	200000
警示牌		块	131
挡土墙	开挖基槽	m ³	540
	浆砌石	m ³	900
截排水沟	开挖沟槽	m ³	510.4
	浆砌石	m ³	365.4

8.3 地质灾害防治

预测采空塌陷影响区的防治措施主要是对地裂缝进行充填，防止水土流失。

裂缝充填工程量测算依据为裂缝的深度、宽度等参数，在无实测资料的基础上，目前对裂缝深度、长度等主要依据经验公式进行计算。

设塌陷裂缝宽度为 a （单位：m），则地表塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算：

$$W = 10\sqrt{a}, \quad (m) \quad (\text{式 8-1})$$

设塌陷裂缝的间距为 C ，每公顷的裂缝系数为 n ，则每公顷面积塌陷裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算：

$$U = \frac{10000}{C}n, \quad (m) \quad (\text{式 8-2})$$

每公顷塌陷地裂缝充填土石方量可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2}aUW, \quad (m^3 / hm^2) \quad (\text{式 8-3})$$

设 F 为塌陷区面积（单位：hm²），则每一图斑塌陷裂缝充填土石方量（ M_{vi} ）可按下列公式计算：

$$M_{vi} = V \cdot F, \quad (m^3) \tag{式 8-4}$$

单位面积工程量统计见表 8-5。

表 8-5 每公顷塌陷地裂缝充填土石方量（V）计算

裂缝宽度 a (m)	裂缝间距 C (m)	裂缝系 数 n	裂缝可见深度 W (m)	裂缝长度 U (m)	每公顷充填裂缝土方 量 V (m³)
0.1	50	2	3.16	400	63.2

预测采空塌陷影响区面积 976.1795hm²，设计充填废石（渣）量 61694.5m³。

8.4 含水层破坏防治

本矿山采用地下开采方式进行开采，地下开采活动可能对含水层造成破坏。矿山开采时，严格按照审批的采矿施工工艺开采，尽量降低对含水层的破坏。为控制矿山开采对含水层的影响，需要结合矿山生产过程做以下防护措施：

- （1）生产过程中的废水及生活污水及时净化处理，达标后用于洒水抑尘或场地绿化，不外排，避免对地下水造成污染。
 - （2）斜井、通风井施工及使用过程中对穿越含水层的部位进行防水处理，有效阻断矿层以上各含水层之间人为造成的水力联系，防止发生井口溃水而引起矿区地下水位下降。
 - （3）发现导水断层时，留设断层防水矿柱，减少断层的突水可能。
 - （4）开采过程中及时封堵不良钻孔，有效阻断矿层以上各含水层之间人为造成的水力联系，防止某含水层破坏后对区域其它含水层也产生影响。
 - （5）矿山开采过程中，注意观测地下水位及涌水量等，发现问题及时防治。
- 以上含水层影响和破坏防治措施在矿山开采过程中结合实际情况安排实施，工程措施和费用计入矿山生产成本。本方案中这里仅做介绍，不布置工程。

8.5 地形地貌景观修复与生态恢复

1、工业场地修复工程

采矿结束后，对工业场地内废弃建（构）筑物及硬化地表进行拆除，预计拆除面积 221674m²。按照每平方米产生废渣 0.5m³ 计算，则产生废渣 110837m³。

2、井硐口回填封堵

采矿活动结束后，对项目区 82 个硐口进行封堵，平硐口封堵措施（图 8-4）。

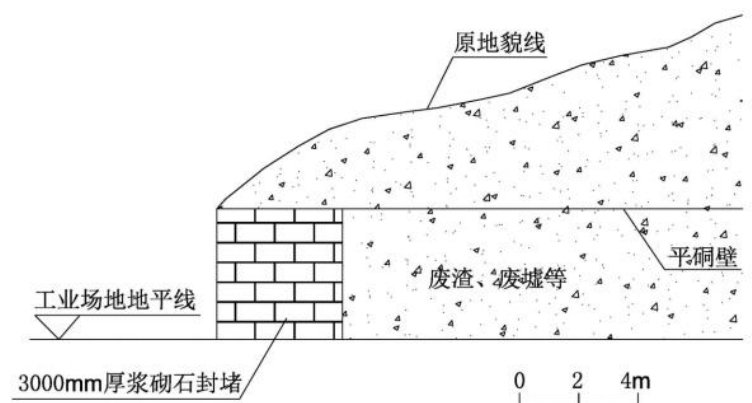


图 8-4 平硐封堵示意图

(1) 先用工业场地拆除时的废渣、建筑垃圾或其它无毒的工业固体废料从硐口往里填 10m，后在硐口采用浆砌块石封堵 3.0m 厚。

(2) 在硐口树立标示牌，标注巷道走向及采空塌陷范围。

硐口断面面积 5.75m^2 ，设计充填废渣 4715m^3 ，浆砌石 1414.5m^3 ，设置标示牌 82 块。

采矿结束后，对项目区竖井进行封堵，封填措施（图 8-5）。

(1) 回填材料可采用工业场地拆除时的废渣、建筑垃圾或其它无毒的工业固体废料。井筒底部先用建筑垃圾回填，然后填 3~5m 后的粘土，再填充碎石等固体材料。

(2) 为提高填充物的密实性，可采取边回填变灌水的措施。

(3) 距立井井筒顶部 3~10m 处，用粘土回填并夯实。

(4) 距井口地表 3m 处，加工混凝土盖。在井口外围修建钢筋混凝土井座（井座下部宽度不得小于 1.0m，上部圈梁宽度不得小于 0.5m，埋深不小于 1.5m），上覆钢筋混凝土井盖进行封闭（井盖采用双层网格状钢筋骨架，钢筋间距不得大于 20cm，混凝土厚度不小于 0.5m，井盖大小应大于井座平面尺寸 0.5m，混凝土标号不小于 C30，钢筋直径不小于 $\phi 14$ ）。

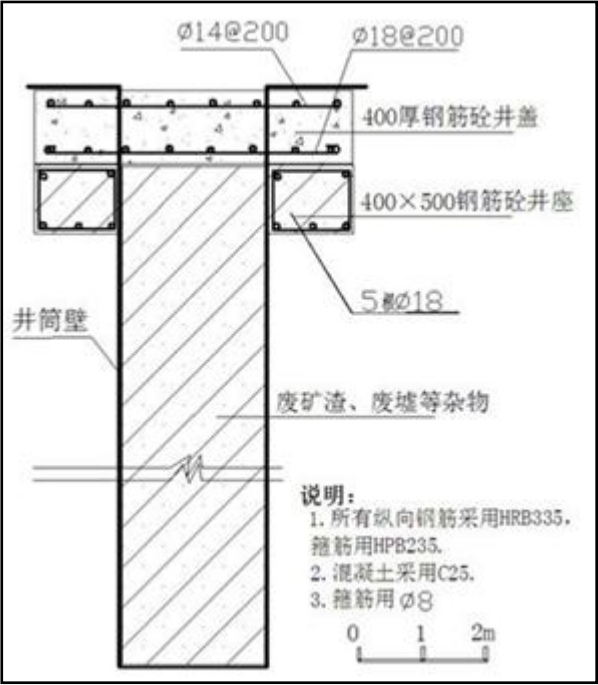


图 8-5 天井封堵示意图

(5) 井盖上部 2.5m 用黄土回填，恢复植被。

(6) 井口治理后应设置警示标示，标示牌上注明废弃井口的相关信息，埋设在井口的显著位置。

表 8-6 竖井回填工作量表

竖井名称	直径（m）	井深（m）	回填方量（m³）	预制盖板（块）	标示牌（块）
罗山 18#竖井	5.0	530	10401.3	1	1
竹峪竖井	5.0	584	11461.0	1	1
桥上竖井	3.6	436	4435.7	1	1
秦南竖井	5.0	925	18153.1	1	1
石家峪竖井	5.0	525	10303.1	1	1
王家峪竖井	5.0	918	18015.8	1	1
桐沟竖井	5.0	1008	19782.0	1	1
合计	-	-	92552.0	7	7

3、大湖滑坡体生态修复

根据矿山地质环境现状，对该区域采取地形整治、覆土绿化、管护等方案。

4、地形地貌修复工程量统计

金源二矿地形地貌修复工程量见表 8-7。

表 8-7 金源二矿地形地貌修复工作量估算表

位置	工程名称	单位	数量
工业场地	建筑物拆除	m²	221674

位置	工程名称	单位	数量
	垃圾清运	m ³	110837
硐（井）口	回 填	m ³	97267
	浆砌石	m ³	1414.5
	预制盖板	块	7
	标示牌	块	89

8.6 水土环境污染防治

根据前文预测评估可知，区内矿山开采对水土环境污染程度为较轻。经实地调查，评估区域无其他工业污染源。故为保持区内良好的水土环境，减少污染，需要结合矿山生产过程做以下防护措施：

（1）严格按照《开发利用方案》设计处置矿井涌水、生产废水及生活废水，控制各项排污指标，统筹规划、分类管理，经过沉淀、过滤、特殊处理工艺与技术等保证矿井涌水、生产废水及生活污水达标后循环利用或排放。

（2）矿山基建产生的表土、底土和岩石等分类堆放，分类管理和充分利用，防止交叉污染。

（3）采用防渗、给排水等措施，对废石场废石浸出液进行收集，集中处理；废石及时外运综合利用，不长期大量堆存。

（4）做好防尘洒水，防止扬尘造成土壤及环境污染。

（5）生活垃圾统一收集及时运至附近垃圾处理厂集中处理。

（6）生产出坑矿石及时外运，防止矿石长期堆存对水土环境造成污染。

（7）选择对重金属元素吸附性强的植物进行复垦绿化，如侧柏、刺槐、艾蒿等，利用植物累积化学元素功能降低土壤污染，同时保持水土，涵养水源。

8.7 矿区土地复垦

8.7.1 土地复垦工程设计

1、设计对象

本次复垦设计的对象为该矿山现状条件下已损毁和预测拟损毁的土地，复垦责任范围内损毁土地全部进行复垦。

具体将设计对象分为工业场地、废渣堆、排土场、预测采空塌陷影响区。根据矿山开采对土地损毁类型的特点，本复垦设计针对不同的对象分别进行设计。

2、复垦单元工程设计

(1) 工业场地复垦工程设计

根据土地复垦适宜性评价，工业场地复垦为旱地、有林地。

1) 表土剥离工程

地表熟土是复垦时的主要覆土土源，也是复垦种植植被的关键所在。在工业场地建设前，对工业场地地表土全部剥离，将剥离的表土堆存在排土场一侧，表土堆存期间播撒草籽，覆盖上薄膜，保土保墒，待土地复垦时利用。

2) 建筑物拆除

采矿结束后，对场地内废弃建筑物进行拆除。

3) 土壤重构工程

①复垦旱地区域

a、土壤重构工程

场地清理后，进行表土覆盖，覆土厚度 0.8m。根据项目区种植标准和实际经验，覆土厚度 0.6m 可满足农作物的生长需要。表土覆盖工程按照复垦标准，依据先覆盖保水层、再覆盖耕作层的程序进行。覆盖土采用预存在表土堆放场内堆存的表土。覆盖时，先覆盖 0.5m 厚的表土作为涵养水源的保水层，压实后再覆盖 0.3m 的表土层作为耕作层。表土覆盖后，采用机械起垄形成 2-3 亩大小的耕作地块，最后进行人工精细平整。

b、土壤培肥

露天采场基底复垦为水浇地、旱地，本方案设计对其翻耕，按 2000kg/hm² 增施有机肥培肥土壤。建议村民在组织耕作的前几年，以恢复土壤肥力为主要目的，多施农家肥，也可实行作物草间轮播，进行绿肥压青涵养土壤。

②复垦有林地区域

场地清理后，进行表土覆盖，覆土厚度 0.5m。

4) 植被重建

复垦有林地区域覆土后种植刺槐，植树间距 2×2m (即种植密度 2500 株/hm²)。苗木高度 1.50m 以上，植苗时间为春季或雨季，开穴深度、宽度应大于苗木根幅。栽植时，先将根系舒展、放正、扶直，再将湿润的表土塞严周围的穴隙，而后分层填土踩实，最后覆一层松土，高出原痕迹 0.1m 左右，以利保墒。

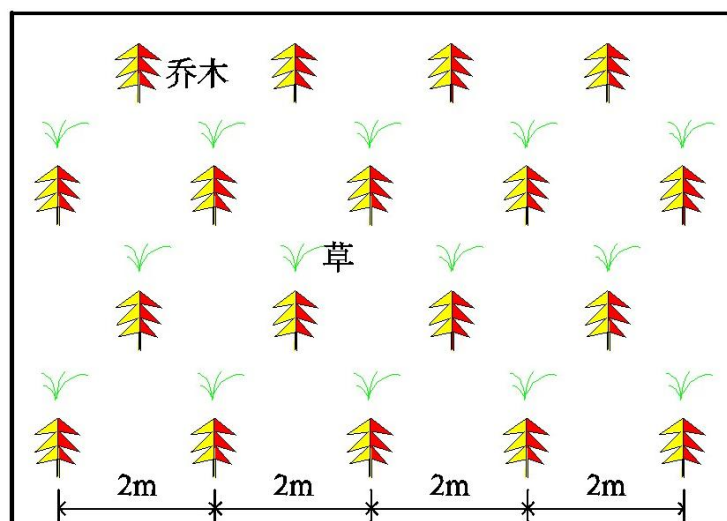


图 8-6 林地种植规格平面图

5) 配套工程

在复垦及管护期间，为保证植物的成活率，需对栽种的树苗进行人工浇水，以保证其成活率，选择水车拉水的方式，水源为沟谷溪水，在栽植当时及之后定期灌溉，三年之后可以转为完全依靠自然降水。

6) 复垦时间

复垦时间自 2022 年 7 月至 2030 年 6 月。

(2) 废渣堆复垦工程设计

根据土地复垦适宜性评价，废渣堆复垦为有林地。

1) 土壤重构工程

对废渣堆表层进行覆土，覆土厚度 0.5m。

2) 植被重建

同“工业场地植被重建工程”。

3) 配套工程

同“工业场地配套工程”。

4) 复垦时间

复垦时间自 2022 年 7 月至 2030 年 6 月。

(3) 排土场复垦工程设计

根据土地复垦适宜性评价，排土场复垦为有林地。

1) 表土剥离工程

同“工业场地表土剥离工程”。

2) 土壤重构工程

采矿结束后,对排土场进行覆土,覆土厚度 0.5m。

3) 植被重建

同“工业场地植被重建工程”。

4) 配套工程

同“工业场地配套工程”。

5) 复垦时间

复垦时间自 2022 年 7 月至 2030 年 6 月。

(4) 预测采空塌陷影响区复垦工程设计

1) 地裂缝充填

本方案设计对该区域进行地裂缝充填(详见地质灾害防治章节设计)。

2) 植被重建工程

对林地区域因塌陷变形造成的苗木倾斜及坏死进行扶正及补种。

3) 配套工程

同“工业场地配套工程”。

4) 复垦时间

复垦时间自 2022 年 7 月至 2030 年 6 月

3、养护工程设计

林地养护工程主要包括浇水、防除有害草虫与培土等。具体措施如下:

(1) 林地浇水养护:栽后浇水 1 次;一周后第 2 次,浇水标准为每株植物每次 100 升,一年浇水 7 次。

(2) 抚育管理:每年两次穴内松土、除草,深 5~10cm。

(3) 病虫害防治:及时松土,药物除草。越冬前应对树木进行修剪,对病虫害及缺肥症状进行观察,一旦发现,立即采取喷农药或施肥等相应措施。

(4) 培土:对于坡度大、土壤易冲蚀的坡面,暴雨后要认真检查,尽快恢复原有平整的坡面,培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。

8.7.2 技术措施

1、生物措施设计

(1) 植物的筛选

本着“适地适树、适地适草、因害设防”的原则，根据矿区自身特点和所处地区气候条件，在发挥林草防护、观赏等综合功能的前提下，尽可能结合实际，做到既防污、防害，又美观，并能取得一定的经济效益。选择种植方法简单、费用低廉、早期生长快，改良土壤和防止土壤侵蚀效果好、适应性、抗逆性强的优良品种进行植被恢复。

1) 可供选择的植物类：侧柏、刺槐、黄杨球、紫穗槐、荆条、酸枣、黄荆、山合欢、胡枝子等。

2) 可供选择的藤本植物类：爬山虎、葫芦、茑萝、牵牛花、锦带花、扶芳藤、南蛇藤、伞花胡颓子、紫藤等。

(2) 植物栽植

经对植物树种的分析，本方案选种刺槐，植树间距为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。栽植、补种时需要浇水，采用水车拉水的方式进行浇水。浇水标准为每株植物每次 100 升，一年浇水 7 次。

2、化学措施设计

耕地复垦后土壤改良的化学措施主要是有机肥与无机化肥的施用。可让农民自己在耕作中施用有机肥与无机化肥。施肥改良以有机肥为主，常用的有机肥主要有畜禽粪、河沟泥、生活污水等，各种有机肥一定要经过充分密封堆积，待其腐熟后可结合深耕整地进行施肥。

由于初期植物生长空间有限，因此要求添加的土壤必须有较高的肥力，并且有较强的保水保肥能力，才能满足植物的生长需要。一般要求为： $w(\text{有机质}) \geq 3\%$ 、 $w(\text{全氮}) 0.1\% \sim 0.3\%$ 、 $w(\text{全磷}) 0.1\% \sim 0.4\%$ 、 $w(\text{全钾}) 1.5\% \sim 3.0\%$ 。通常是在客土中拌适量钙镁磷肥。

8.7.3 主要工程量

1、工业场地复垦工程量测算

(1) 表土剥离工程量测算

林地平均剥土厚度按 0.5m，表土剥离工作量见下表。

表 8-8 工业场地表土剥离工作量一览表

复垦单元	剥离面积 (hm^2)	原地类	剥离厚度 (m)	剥离量 (m^3)
PD1390 工业场地	0.1692	林地	0.5	846
PD1248 工业场地	0.0586	林地	0.5	293

复垦单元	剥离面积 (hm ²)	原地类	剥离厚度 (m)	剥离量 (m ³)
PD1170 工业场地	0.0493	林地	0.5	246.5
PD1202 工业场地	0.0177	林地	0.5	88.5
PD1420 工业场地	0.0457	林地	0.5	228.5
PD1450 工业场地	0.0718	林地	0.5	359
PD1515 工业场地	0.0155	林地	0.5	77.5
PD1150 工业场地	0.0486	林地	0.5	243
合 计	-	-	-	2382

(2) 土壤重构工程量测算

1) 复垦旱地区域

①土壤重构工程

覆土面积 0.8622hm²，覆土厚度 0.80m，覆土 6897.6m³。

b、土壤培肥

覆土后，经平整、翻耕并施肥以培肥土壤，工程量见表 8-9。

表 8-9 土壤培肥工程量

复垦方向	复垦面积 (hm ²)	平整/翻耕/施肥面积 (hm ²)	单位施肥量 (kg/hm ²)
旱 地	0.8622	0.8622	2000

2) 复垦有林地区域

覆土厚度 0.50m，覆土工作量见表 8-10。

表 8-10 工业场地复垦有林地地表土覆盖工程量表

复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 1	有林地	1.1941	0.5	5970.5
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 2	有林地	0.2448	0.5	1224
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 3	有林地	1.2636	0.5	6318
秦南上部开拓系统工业场地 1	有林地	1.7344	0.5	8672
秦南上部开拓系统工业场地 2	有林地	1.3247	0.5	6623.5
秦南上部开拓系统工业场地 3	有林地	0.6330	0.5	3165
秦南上部开拓系统工业场地 4	有林地	0.2473	0.5	1236.5
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 1	有林地	0.5279	0.5	2639.5
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 2	有林地	0.3680	0.5	1840
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 3	有林地	0.2101	0.5	1050.5
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 1	有林地	0.1731	0.5	865.5
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 2	有林地	0.1328	0.5	664
大湖 2 号开拓系统工业场地	有林地	0.9695	0.5	4847.5
桐沟竖井开拓系统工业场地 2	有林地	0.9084	0.5	4542
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 1	有林地	1.1941	0.5	5970.5

复垦单元	复垦方向	面积(hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量(m ³)
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 2	有林地	0.1109	0.5	554.5
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 3	有林地	0.2728	0.5	1364
石崖 S8 开拓系统工业场地 1	有林地	0.2083	0.5	1041.5
石崖 S8 开拓系统工业场地 2	有林地	0.4583	0.5	2291.5
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 1	有林地	0.1696	0.5	848
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 2	有林地	0.1962	0.5	981
灵湖 650 坑平硐工业场地 1	有林地	1.0750	0.5	5375
灵湖 650 坑平硐工业场地 2	有林地	0.0650	0.5	325
灵湖 650 坑平硐工业场地 3	有林地	0.1911	0.5	955.5
灵湖 650 坑平硐工业场地 4	有林地	0.3089	0.5	1544.5
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 1	有林地	0.1889	0.5	944.5
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 2	有林地	1.1117	0.5	5558.5
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 1	有林地	0.1130	0.5	565
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 2	有林地	0.7780	0.5	3890
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 1	有林地	0.6105	0.5	3052.5
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 2	有林地	0.5470	0.5	2735
桥上寨开拓系统工业场地 1	有林地	0.2227	0.5	1113.5
桥上寨开拓系统工业场地 2	有林地	1.3206	0.5	6603
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 1	有林地	0.0782	0.5	391
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 2	有林地	0.0464	0.5	232
寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场地	有林地	0.0301	0.5	150.5
寺上外围 S6 系统 1350 工业场地	有林地	0.2158	0.5	1079
王家峪竖井开拓系统工业场地	有林地	1.3840	0.5	6920
PD1390 工业场地	有林地	0.1692	0.5	846
PD1248 工业场地	有林地	0.0586	0.5	293
PD1170 工业场地	有林地	0.0493	0.5	246.5
PD1202 工业场地	有林地	0.0177	0.5	88.5
PD1420 工业场地	有林地	0.0457	0.5	228.5
PD1450 工业场地	有林地	0.0718	0.5	359
PD1515 工业场地	有林地	0.0155	0.5	77.5
PD1150 工业场地	有林地	0.0486	0.5	243
合计		—	—	106526

(3) 植被重建工程量测算

工业场地种植刺槐，植被重建工程量见表 8-11。

表 8-11 工业场地植被重建工程量表

复垦单元	复垦方向	面积(hm ²)	种植刺槐(株)
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 1	有林地	1.1941	2985

复垦单元	复垦方向	面积(hm ²)	种植刺槐(株)
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 2	有林地	0.2448	612
秦南竖井-石家峪竖井工业场地 3	有林地	1.2636	3159
秦南上部开拓系统工业场地 1	有林地	1.7344	4336
秦南上部开拓系统工业场地 2	有林地	1.3247	3312
秦南上部开拓系统工业场地 3	有林地	0.6330	1583
秦南上部开拓系统工业场地 4	有林地	0.2473	618
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 1	有林地	0.5279	1320
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 2	有林地	0.3680	920
罗山 18 号竖井开拓系统工业场地 3	有林地	0.2101	525
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 1	有林地	0.1731	433
大湖 F8-1 开拓系统工业场地 2	有林地	0.1328	332
大湖 2 号开拓系统工业场地	有林地	0.9695	2424
桐沟竖井开拓系统工业场地 2	有林地	0.9084	2271
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 1	有林地	1.1941	2985
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 2	有林地	0.1109	277
黑峪子 S845 开拓系统工业场地 3	有林地	0.2728	682
石崖 S8 开拓系统工业场地 1	有林地	0.2083	521
石崖 S8 开拓系统工业场地 2	有林地	0.4583	1146
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 1	有林地	0.1696	424
灵湖石灰沟开拓系统工业场地 2	有林地	0.1962	491
灵湖 650 坑平硐工业场地 1	有林地	1.0750	2688
灵湖 650 坑平硐工业场地 2	有林地	0.0650	163
灵湖 650 坑平硐工业场地 3	有林地	0.1911	478
灵湖 650 坑平硐工业场地 4	有林地	0.3089	772
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 1	有林地	0.1889	472
灵湖竹峪竖井开拓系统工业场地 2	有林地	1.1117	2779
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 1	有林地	0.1130	283
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统工业场地 2	有林地	0.7780	1945
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 1	有林地	0.6105	1526
灵湖姚头沟开拓系统工业场地 2	有林地	0.5470	1368
桥上寨开拓系统工业场地 1	有林地	0.2227	557
桥上寨开拓系统工业场地 2	有林地	1.3206	3302
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 1	有林地	0.0782	196
观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地 2	有林地	0.0464	116
寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场地	有林地	0.0301	75
寺上外围 S6 系统 1350 工业场地	有林地	0.2158	540
王家峪竖井开拓系统工业场地	有林地	1.3840	3460
PD1390 工业场地	有林地	0.1692	423

复垦单元	复垦方向	面积(hm ²)	种植刺槐(株)
PD1248 工业场地	有林地	0.0586	147
PD1170 工业场地	有林地	0.0493	123
PD1202 工业场地	有林地	0.0177	44
PD1420 工业场地	有林地	0.0457	114
PD1450 工业场地	有林地	0.0718	180
PD1515 工业场地	有林地	0.0155	39
PD1150 工业场地	有林地	0.0486	122
合计		—	53268

2、废渣堆复垦工程量测算

(1) 土壤重构工程量测算

废渣堆覆土厚度 0.50m，覆土工作量见表 8-12。

表 8-12 废渣堆表土覆盖工程量表

复垦单元	复垦方向	面积(hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量(m ³)
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 1	有林地	0.9511	0.5	4755.5
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 2	有林地	0.9082	0.5	4541
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 3	有林地	0.6652	0.5	3326
秦南上部开拓系统废渣堆 1	有林地	1.0849	0.5	5424.5
秦南上部开拓系统废渣堆 2	有林地	1.8241	0.5	9120.5
秦南上部开拓系统废渣堆 3	有林地	0.4867	0.5	2433.5
秦南上部开拓系统废渣堆 4	有林地	0.2611	0.5	1305.5
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 1	有林地	0.0717	0.5	358.5
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 2	有林地	0.0921	0.5	460.5
大湖 2 号开拓系统废渣堆	有林地	0.4715	0.5	2357.5
桐沟竖井开拓系统废渣堆 1	有林地	0.4517	0.5	2258.5
桐沟竖井开拓系统废渣堆 2	有林地	0.4338	0.5	2169
石崖 S8 开拓系统废渣堆 1	有林地	0.1245	0.5	622.5
石崖 S8 开拓系统废渣堆 2	有林地	0.0788	0.5	394
黑峪子 S845 开拓系统废渣堆	有林地	0.5575	0.5	2787.5
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 1	有林地	0.5403	0.5	2701.5
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 2	有林地	0.3831	0.5	1915.5
罗山 18 号竖井开拓系统废渣堆	有林地	0.4998	0.5	2499
灵湖竹峪竖井开拓系统废渣堆	有林地	0.0969	0.5	484.5
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 1	有林地	0.1061	0.5	530.5
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 2	有林地	0.3198	0.5	1599
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 1	有林地	0.1604	0.5	802
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 2	有林地	0.0830	0.5	415
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 3	有林地	0.3045	0.5	1522.5

复垦单元	复垦方向	面积(hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量(m ³)
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 4	有林地	0.2787	0.5	1393.5
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 1	有林地	0.0392	0.5	196
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 2	有林地	0.1107	0.5	553.5
桥上寨开拓系统废渣堆 1	有林地	0.1058	0.5	529
桥上寨开拓系统废渣堆 2	有林地	0.3502	0.5	1751
观音峪 S903、S904 开拓系统废渣堆	有林地	0.5144	0.5	2572
寺上外围 1562-II 系统 1450 废渣堆	有林地	0.1282	0.5	641
寺上外围 S6 系统 1350 废渣堆	有林地	0.6573	0.5	3286.5
王家峪竖井开拓系统废渣堆 1	有林地	0.3773	0.5	1886.5
王家峪竖井开拓系统废渣堆 2	有林地	0.8955	0.5	4477.5
合计		-	-	72070.5

(2) 植被重建工程量测算

废渣堆种植刺槐，植被重建工程量见表 8-13。

表 8-13 废渣堆植被重建工程量表

复垦单元	复垦方向	面积(hm ²)	种植刺槐(株)
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 1	有林地	0.9511	2378
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 2	有林地	0.9082	2271
秦南竖井-石家峪竖井废渣堆 3	有林地	0.6652	1663
秦南上部开拓系统废渣堆 1	有林地	1.0849	2712
秦南上部开拓系统废渣堆 2	有林地	1.8241	4560
秦南上部开拓系统废渣堆 3	有林地	0.4867	1217
秦南上部开拓系统废渣堆 4	有林地	0.2611	653
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 1	有林地	0.0717	179
大湖 F8-1 开拓系统废渣堆 2	有林地	0.0921	230
大湖 2 号开拓系统废渣堆	有林地	0.4715	1179
桐沟竖井开拓系统废渣堆 1	有林地	0.4517	1129
桐沟竖井开拓系统废渣堆 2	有林地	0.4338	1085
石崖 S8 开拓系统废渣堆 1	有林地	0.1245	311
石崖 S8 开拓系统废渣堆 2	有林地	0.0788	197
黑峪子 S845 开拓系统废渣堆	有林地	0.5575	1394
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 1	有林地	0.5403	1351
灵湖石灰沟开拓系统废渣堆 2	有林地	0.3831	958
罗山 18 号竖井开拓系统废渣堆	有林地	0.4998	1250
灵湖竹峪竖井开拓系统废渣堆	有林地	0.0969	242
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 1	有林地	0.1061	265
灵湖天地沟 F5- I ①开拓系统废渣堆 2	有林地	0.3198	800
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 1	有林地	0.1604	401

复垦单元	复垦方向	面积(hm ²)	种植刺槐(株)
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 2	有林地	0.0830	208
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 3	有林地	0.3045	761
灵湖 650 坑平硐开拓系统废渣堆 4	有林地	0.2787	697
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 1	有林地	0.0392	98
灵湖姚头沟开拓系统废渣堆 2	有林地	0.1107	277
桥上寨开拓系统废渣堆 1	有林地	0.1058	265
桥上寨开拓系统废渣堆 2	有林地	0.3502	876
观音峪 S903、S904 开拓系统废渣堆	有林地	0.5144	1286
寺上外围 1562-II 系统 1450 废渣堆	有林地	0.1282	321
寺上外围 S6 系统 1350 废渣堆	有林地	0.6573	1643
王家峪竖井开拓系统废渣堆 1	有林地	0.3773	943
王家峪竖井开拓系统废渣堆 2	有林地	0.8955	2239
合计		-	36039

3、排土场复垦工程量测算

(1) 表土剥离

林地平均剥土厚度按 0.5m，表土剥离工作量见下表。

表 8-14 排土场表土剥离工作量一览表

复垦单元	剥离面积(hm ²)	原地类	剥离厚度(m)	剥离量(m ³)
PD1390 排土场	0.0892	林地	0.5	446
PD1248 排土场	0.0601	林地	0.5	300.5
PD1170 排土场	0.0594	林地	0.5	297
PD1202 排土场	0.0603	林地	0.5	301.5
PD1420 排土场	0.0293	林地	0.5	146.5
PD1450 排土场	0.0600	林地	0.5	300
PD1515 排土场	0.0602	林地	0.5	301
PD1150 排土场	0.0610	林地	0.5	305
合计	-	-	-	2397.5

(2) 土壤重构工程量测算

排土场覆土厚度 0.50m，覆土工作量见表 8-15。

表 8-15 排土场表土覆盖工程量表

复垦单元	复垦方向	面积(hm ²)	覆土厚度(m)	覆土量(m ³)
PD1390 排土场	有林地	0.0892	0.5	446
PD1248 排土场	有林地	0.0601	0.5	300.5
PD1170 排土场	有林地	0.0594	0.5	297
PD1202 排土场	有林地	0.0603	0.5	301.5
PD1420 排土场	有林地	0.0293	0.5	146.5
PD1450 排土场	有林地	0.0600	0.5	300
PD1515 排土场	有林地	0.0602	0.5	301

PD1150 排土场	有林地	0.0610	0.5	305
合 计		-	-	2397.5

(3) 植被重建工程量测算

排土场种植刺槐，植被重建工程量见表 8-16。

表 8-16 排土场植被重建工程量表

复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)	种植刺槐 (株)
PD1390 排土场	有林地	0.0892	223
PD1248 排土场	有林地	0.0601	150
PD1170 排土场	有林地	0.0594	149
PD1202 排土场	有林地	0.0603	151
PD1420 排土场	有林地	0.0293	73
PD1450 排土场	有林地	0.0600	150
PD1515 排土场	有林地	0.0602	151
PD1150 排土场	有林地	0.0610	153
合计	-	-	1200

4、预测采空塌陷影响区复垦工程量测算

根据设计，对塌陷影响区内树木进行扶正、补栽和补种。因补种工程量无法准确计量，为保证复垦资金的落实到位，本方案设计塌陷影响区树木补种按种植密度的 10% 计算，即有林地 250 株/hm²。

预测采空塌陷影响区林地总面积 755.8424hm²，共需补种刺槐 188961 株。

8.8 地质环境与土地监测

8.8.1 矿山地质环境监测

1、目标任务

(1) 通过对矿山地质环境监测，让业主及自然资源管理部门及时掌握矿业活动引发矿区地质环境动态变化，发现问题及时采取相应防治措施；

(2) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为矿山地质环境保护与治理恢复工程竣工验收提供依据；

(3) 通过对矿区地质环境问题、防治措施实施效果监测，为自然资源部门监督管理提供依据。

2、监测设计

(1) 泥石流监测

1) 监测内容

排土场挡土墙的稳定情况、截排水沟的功能状态，暴雨强度，洪水对挡土墙的冲刷和掏蚀能力，排土场的容积、高度及边坡的滑移变形情况。

2) 监测点的布设

监测网点布设在有松散堆积物的地段，即排土场四周及拦挡结构处设置监测点，打入检测桩。排土场、废渣堆共布置 42 个泥石流监测点。

3) 监测方法

用全站仪、经纬仪、钢卷尺等测量排土场上部裂缝的水平位移值，或拦挡结构的变动情况。一般情况下每两个月监测 1 次，雨季应加密观测次数。

(2) 采空塌陷和地裂缝监测

1) 监测内容

采空塌陷主要监测地表下沉量、水平移动量；地裂缝主要监测地裂缝宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等方面的变化等。

同时还应对地面工程设施与土地破坏情况开展监测，其内容主要包括道路、土地的变形破坏情况等。

2) 监测方法

采空塌陷监测采取专业监测与简易监测相结合方式开展。首先在矿区及周边设立水准基点网，利用全站仪、GPS 等仪器及钢卷尺、木桩、贴纸等简易方法，对采空塌陷和地裂缝相关要素的变化情况进行定期监测。

3) 监测技术要求

①监测点应建在利于长期保存和寻找地段

②监测要求满足《工程测量规范》（GB50026-2007）

③统一仪器、观测方法，固定观测人员

4) 监测网点布设

采空塌陷监测网点布设原则上以达到基本控制塌陷区形态，较准确测量塌陷区面积和下沉深度为宜。根据矿区采空塌陷特点，设计采用平均网格法布设监测点。地裂缝监测点主要控制地裂缝长度、深度及宽度，根据地裂缝走向采用 GPS、钢卷尺或埋设木桩监测，当走向、宽度变化较大时，增设监测点。

根据开拓进展进度，分区、分期布设监测点，逐年增加，直到完成全部监测点的布设，矿区共布设监测点 127 个。

5) 监测频率

每两个月监测 1 次，并做好记录，对测量结果及时整理，分析前后变化及发展趋势。

（3）地形地貌景观监测

1) 监测内容

矿山开采对地形地貌的影响主要表现在地表高程、地形坡度的变化以及较大地裂缝对地形地貌景观的影响。因此地形地貌的监测内容与地面塌陷地裂缝监测相同，不再单独设置方案。但对地貌景观的监测，须增加植树绿化效果的监测，监测内容为树种的面积、成活率、生长情况等。

2) 监测方法与技术要求

监测方法为现场监测。对植被面积、成活率及生长情况现场登记。

3) 监测点布设与监测频率

共布设地貌景观（绿化）监测点 29 个，监测频率 2 次/年。

（4）水土污染监测

1) 水质监测

水质监测采用人工现场取样进行分析。

①监测项目：包括 pH、SS、BOD₅、COD_{Cr}、Mn、Hg、Cd、As、Pb、Cu、Zn、氨氮、阴离子表面活性剂、挥发酚、氟化物等。

②监测方法：水质分析方法采用原国家环保局《水和废水监测分析方法》。

③监测布点

水质监测点共布置 29 个。

④监测频率

监测频率为每半年取水样 1 组分析，发现异常情况应加密监测。

2) 土壤污染监测

土壤污染监测主要采用人工现场取土样进行分析。

①监测项目：包括 pH、铜、铅、砷、六价铬、镉、汞等指标。

②采样方法与监测方法：按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166—2004）中土壤环境质量调查采样方法导则进行采样，采用《土壤环境质量标准》（GB15618—2018）进行评价。

③监测布点

土壤监测点共布置 29 个。

④监测频率

监测频率为每半年取土壤样分析 1 次，日常发现异常情况应加密观测。

(5) 监测机构设置

矿山设矿山地质环境监测小组。设组长 1 人，专职或兼职监测人员 2 人，小组成员需经过技术培训，熟练运用监测方法和监测工具，应会对监测数据进行记录、分析并做出初步判断，应会采取应急措施进行临灾时的妥善处置。

(6) 监测资料的整理

每次监测须做好野外记录，监测记录要详实记录当天的气候与降雨情况、实施监测的时间、地点、编号、监测内容、监测人等，汛期每月一次、平常每季度一次将监测资料报主管部门，发生异常情况及时报告主管部门，为防灾减灾提供科学的决策依据。所有监测资料自留底档备查。

3、主要工程量

本项目矿山地质环境监测主要工程量见表 8-17。

表 8-17 地质环境监测主要工程量

矿山地质环境监测工程		单位	数量
泥石流		点·次	1680
采空塌陷、地裂缝		点·次	5080
地形地貌景观		点·次	406
水土污染	水质监测	组	406
	土污染监测	组	406

8.8.2 土地复垦监测

1、监测方法

(1) 复垦区地貌地表状况、土地压占

对复垦区地貌地表状况、土地压占情况监测，采用走访调查、人工观察、简易测量的方法。利用 GPS 与卷尺测量破坏的位置、范围与规模，通过观察、对比土地利用现状图，确定破坏的土地类型、土壤性质等。一般情况下每年监测 1 次。监测时间 2022 年 7 月~2029 年 2 月。

(2) 土壤质量监测

监测指标为土壤的容重、PH 值、有机质、全氮、有效磷、有效钾含量。复垦后 2 年内每年各监测一次。

2、监测机构设置

矿山企业设矿山地质环境监测小组。设组长 1 人，兼职监测人员 2~3 人。监测人员应能够熟练掌握监测方法，对工作认真负责。

3、监测资料整理

监测资料是土地复垦工作的重要组成部分，每次监测完毕，都应该整理、分析、总结、保存。

矿山企业应每年对土地资源破坏监测情况进行总结，并编制土地利用状况动态监测报告（包括文字及图件），每年向当地自然资源局主管部门报告一次。

4、主要工程量

对于复垦区地貌地表状况、土地压占情况监测，每年监测 1 次，监测时间 2022 年 7 月~2029 年 2 月，共需要监测 8 次。

对于土壤质量监测，对土壤的容重、PH 值、有机质、全氮、有效磷、有效钾含量指标，复垦后 2 年内每年各监测一次，共监测 116 次。

8.9 管理维护

1、目标任务

土地复垦管理维护的目标为：协助落实土地复垦工程，对区内植被的恢复保证其成活率及覆盖率，保障复垦效果，有效防止区内水土流失，利于区内生态环境尽快恢复。

土地复垦管理维护的任务主要为：（1）对复垦的耕地进行施肥；（2）对死亡苗木进行补种；（3）对复垦植被进行灌溉；（4）病虫害防治；（5）日常管理养护。

2、管护工程设计

为保障复垦效果，管护期对复垦区内耕地进行施肥，植物采取补种及养护措施。耕地施肥按 2000kg/hm² 增施有机肥培肥土壤，植物补种按全部复垦工程量的 20% 估算

3、主要工程量

管护主要工程量见表 8-18、8-19。

表 8-18 工程管护耕地施肥工程量表

复垦单元	面积（hm ² ）	施肥面积（hm ² ）	施肥标准（kg/hm ² ）
桐沟竖井开拓系统工业场地 1	0.8622	0.8622	2000

表 8-19 工程管护林地补种及养护工程量表

乔、灌木	总工程量（株）	工程量（株）	备注
刺槐	283442	56688	按全部复垦工程量的 20%计

第九章 矿山地质环境保护与土地复垦工程总体部署

9.1 总体工程部署

按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，该矿山地质环境保护治理及土地复垦应该由灵宝金源矿业股份有限公司全权负责并组织实施。该公司应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理，该专职机构应对地质环境保护治理及土地复垦工程的实施进行监督、指导和检查，保证治理工程及土地复垦工程落到实处并发挥积极作用。

根据矿山资源开采设计部分，金源二矿生产期 6.71 年，矿山开采结束后，治理（复垦）期 1.29 年，土地复垦监测管护期 3 年。因此，确定本矿山地质环境保护治理与土地复垦工程服务年限共计 11 年，服务期自 2022 年 7 月至 2033 年 6 月。其适用期为 5 年，即 2022 年 7 月至 2027 年 6 月。

本方案矿山地质环境保护部分部署矿山地质环境保护工程、地质灾害防治工程、地形地貌景观修复工程及地质环境监测工程，土地复垦部分布置土壤重构工程、植被重建工程、土地复垦监测与管护工程。

依据矿山地质环境防治分区及土地复垦适应性评价，结合矿山开采活动所涉及的区域及开采进度安排，本着既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点的原则，开展矿山地质环境治理及土地复垦工作。

9.2 分期、分区实施方案

9.2.1 矿山地质环境保护治理分期、分区实施方案

矿山地质环境保护与恢复治理服务年限自 2022 年 7 月至 2033 年 6 月，总计 11 年。划分为适用期和中远期。适用期为 5 年，自 2022 年 7 月至 2027 年 6 月；中远期为 2027 年 7 月至 2033 年 6 月。矿山地质环境保护与恢复治理分期、分区实施方案如下：

适用期（2022 年 7 月~2027 年 6 月）：

2022 年 7 月~2023 年 6 月：在 PD1390 排土场、PD1450 排土场、PD1515 排土场底部修建挡土墙，周边修建截排水沟；对大湖滑坡及排土场进行削坡卸载；设置监测点，进行地质灾害监测、地形地貌景观监测及水土环境监测。

2023 年 7 月~2024 年 6 月：对观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地废弃建（构）

筑物拆除、硐口封堵；对塌陷影响区地裂缝进行回填；进行地质灾害监测、地形地貌景观监测及水土环境监测。

2024年7月~2025年6月：在PD1150排土场、PD1170排土场、PD1202排土场、PD1248排土场、PD1420排土场底部修建挡土墙，周边修建截排水沟；对寺上外围1562-II系统1450工业场地废弃建（构）筑物拆除、硐口封堵；在排土场、预测采空塌陷区设置警示牌；对塌陷影响区地裂缝进行回填；进行地质灾害监测、地形地貌景观监测及水土环境监测。

2025年7月~2026年6月：对塌陷影响区地裂缝进行回填；进行地质灾害监测、地形地貌景观监测及水土环境监测。

2026年7月~2027年6月：在预测采空塌陷区设置警示牌；对塌陷影响区地裂缝进行回填；进行地质灾害监测、地形地貌景观监测及水土环境监测。

中远期（2027年7月~2033年6月）：在预测采空塌陷区设置警示牌；对塌陷影响区地裂缝进行回填；对工业场地废弃建筑物进行拆除，硐（井）口封堵；进行地质灾害监测、地形地貌景观监测及水土环境监测。

矿山地质环境保护治理工程分期、分区实施计划见表9-1。

表 9-1 矿山地质环境保护治理工程分期工作量一览表

工程名称	单位	适用期					中远期	合计
		2022.7~2023.6	2023.7~2024.6	2024.7~2025.6	2025.7~2026.6	2026.7~2027.6	2027.6~2033.6	
警示牌	块			50		30	51	131
滑坡体、排土场卸载减荷	m ³	200000						200000
挡土墙基槽开挖	m ³	216		324				540
浆砌挡土墙	m ³	360		540				900
截排水沟沟槽开挖	m ³	215.6		294.8				510.4
浆砌截排水沟	m ³	154.35		211.05				365.4
地裂缝充填	m ³		10000	10000	10000	10000	21694.5	61694.5
建筑物拆除	m ²		1246	301			220127	221674
垃圾清运	m ³		643	150.5			110043.5	110837
硐（井）口回填	m ³		287.5	517.5			96462	97267
硐（井）口封堵	m ³		86.25	155.25			1173	1414.5
预制盖板	块						7	7
标示牌	块		5	9			75	89
泥石流监测	点·次	252	252	252	252	252	420	1680
地表变形监测	点·次	762	762	762	762	762	1270	5080
地形地貌景观监测	点·次	58	58	58	58	58	116	406
水质监测	组	58	58	58	58	58	116	406
土壤污染监测	组	58	58	58	58	58	116	406

9.2.2 矿山土地复垦分期、分区实施方案

土地复垦工程的实施原则上以 5 年为一阶段进行划分，同时要根据项目特征和生产建设的实际情况，结合工程进度合理进行调整安排。本项目矿山地质环境保护治理与土地复垦工程服务年限共计 11 年：2022 年 7 月至 2033 年 6 月，划分为 2 个阶段。第一阶段 2022 年 7 月~2027 年 6 月，第二阶段 2027 年 7 月~2033 年 6 月。矿山土地复垦阶段分区实施方案如下：

第一阶段（2022 年 7 月~2027 年 6 月）：

2022 年 7 月~2023 年 6 月：对 PD1390 工业场地及排土场、PD1450 工业场地及排土场、PD1515 工业场地及排土场区域进行表土剥离；进行地貌地表状况、土地压占情况监测。

2023 年 7 月~2024 年 6 月：对观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地、废渣堆、预测采空塌陷影响区进行复垦；进行地貌地表状况、土地压占情况监测。

2024 年 7 月~2025 年 6 月：对 PD1150 工业场地及排土场、PD1170 工业场地及排土场、PD1202 工业场地及排土场、PD1248 工业场地及排土场、PD1420 工业场地及排土场区域进行表土剥离；对寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场、废渣堆地、预测采空塌陷影响区进行复垦；进行地貌地表状况、土地压占情况监测。

2025 年 7 月~2026 年 6 月：进行地貌地表状况、土地压占情况监测。

2026 年 7 月~2027 年 6 月：进行地貌地表状况、土地压占情况监测。

第二阶段（2027 年 6 月~2033 年 6 月）：

对项目区工业场地、排土场、废渣堆、预测采空塌陷影响区进行复垦；进行地貌地表状况、土地压占情况监测；对复垦区进行管护。

矿山土地复垦工程阶段实施计划见表 9-2。

表 9-2 土地复垦工程阶段工作量一览表

工程名称	单位	第一阶段					第二阶段	合计
		2022.7~2023.6	2023.7~2024.6	2024.7~2025.6	2025.7~2026.6	2026.7~2027.6	2027.6~2033.6	
表土剥离	m ³	2329.5		2450				4779.5
表土覆盖	m ³		3195	791.5			183905.1	187891.6
土地翻耕	hm ²						0.8622	0.8622
土壤培肥	hm ²						0.8622	0.8622
种植刺槐	株		2766	32295			248381	283442
养 护	株		2766	32295			248381	283442
地貌地表状况、土地压占情况监测	次	1	1	1	1	1	3	8
复垦土壤质量监测	次						116	116
土地翻耕	hm ²						0.8622	0.8622
补种刺槐	株						56688	56688
养 护	株						56688	56688

9.3 近期年度工作安排

9.3.1 矿山地质环境保护与恢复治理近期年度工作安排

2022 年 7 月~2023 年 6 月：在 PD1390 排土场、PD1450 排土场、PD1515 排土场底部修建挡土墙 100m，周边修建截排水沟 245m；对大湖滑坡及排土场进行削坡卸载 200000m³；进行泥石流监测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。

2023 年 7 月~2024 年 6 月：观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地废弃建（构）筑物拆除 1246m²、硐口封堵回填废渣 287.5m³、浆砌石 86.25m³、设置标示牌 5 块；采空塌陷影响区地裂缝充填 10000m³；进行泥石流监测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。

2024 年 7 月~2025 年 6 月：在 PD1150 排土场、PD1170 排土场、PD1202 排土场、PD1248 排土场、PD1420 排土场底部修建挡土墙 150m，周边修建截排水沟 335m；寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场地废弃建（构）筑物拆除 301m²、硐口封堵回填废渣 517.5m³、浆砌石 155.25m³、设置标示牌 9 块；在排土场、预测采空塌陷区设置警示牌 50 块；采空塌陷影响区地裂缝充填 10000m³；进行泥石流监测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。

2025 年 7 月~2026 年 6 月：采空塌陷影响区地裂缝充填 10000m³；进行泥石流监测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。

2026 年 7 月~2027 年 6 月：采空塌陷影响区地裂缝充填 10000m³；在预测采空塌陷区设置警示牌 30 块；进行泥石流监测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。

9.3.2 土地复垦近期年度工作安排

2022 年 7 月~2023 年 6 月：对 PD1390 工业场地及排土场、PD1450 工业场地及排土场、PD1515 工业场地及排土场区域进行表土剥离，剥离表土 2329.5m³；进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次。

2023 年 7 月~2024 年 6 月：对观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地、废渣堆、

预测采空塌陷影响区进行复垦，覆土 3195m³，种植刺槐 2766 株；进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次。

2024 年 7 月~2025 年 6 月：对 PD1150 工业场地及排土场、PD1170 工业场地及排土场、PD1202 工业场地及排土场、PD1248 工业场地及排土场、PD1420 工业场地及排土场区域进行表土剥离，剥离表土 2450m³；对寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场、废渣堆、预测采空塌陷影响区地进行复垦，覆土 791.5m³，种植刺槐 32295 株；进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次。

2025 年 7 月~2026 年 6 月：进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次。

2026 年 7 月~2027 年 6 月：进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次。

第十章 矿山地质环境保护与土地复垦工程量及投资估算

10.1 投资估算编制说明

10.1.1 编制原则

（1）合法性原则

概算编制严格遵循国家法律法规，工程内容和费用构成齐全，计算合理，估（概）算中的各项费用必须按照国家规定取值，不重复计算或者漏项少算，不提高或者降低概算标准。

（2）一致性原则

估（概）算范围与项目建设方案所涉及的范围、所确定的各项工程内容相一致。

（3）真实性原则

项目估（概）算的编制应当实事求是，根据真实可靠的工程量、人材机价格信息进行概算，计算过程要正确，概算结果力求真实准确。

（4）时效性原则

项目概算采用的材料价格、人工费用标准、设备采购价格等尽可能采用项目所在地工程造价管理部门公布的价格信息。

（5）科学性原则

进行项目估（概）算前应当充分了解项目区的情况，熟悉项目设计方案，科学合理地选择编制依据和标准。当具体工程指标与所选指标存在标准或者条件差异时，应进行必要的换算或者调整。

（6）行业差别性原则

矿山地质环境保护治理和土地复垦有其自身的特点和具体要求，因此项目估（概）算的编制不能完全照搬其他行业的做法，选用的计算标准及定额应当相对合理和准确。

10.1.2 编制依据

（1）“灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金矿、银矿、钼矿、铁矿矿山矿产资源开采与生态修复方案”确定的工程量

（2）河南省财政厅 河南省国土资源厅《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号）

- (3) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(2003 年)
- (4) 《三门峡工程标准造价信息》(2022 年第 1 期)
- (5) 国家发展计划委员会、建设部《工程勘察设计收费标准》(2002 版)
- (6) 河南省建筑工程标准定额站发布 2020 年 7~12 月人工价格指数、各工种信息价、实物工程量人工成本信息价(豫建标定[2020]42 号)
- (7) “河南省财政厅、国土资源厅、环境保护厅关于取消矿山地质环境治理恢复保障金建立矿山地质环境恢复基金的通知”(豫财环[2017]111 号)
- (8) “河南省住房和城乡建设厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程施工现场扬尘污染防治费的通知”(豫建设标[2016]47 号)
- (9) 国土资源部办公厅“关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知”(国土资厅发[2017]19 号)
- (10) 《关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号)
- (11) 《河南省财政厅 河南省自然资源厅 河南省生态环境厅 关于印发<河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法>的通知》(豫财环资[2020] 80 号)

10.1.3 矿山地质环境保护治理与土地复垦经费构成

矿山地质环境保护与土地复垦的经费构成包括工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费、预备费(含基本预备费、风险金、价差预备费)。

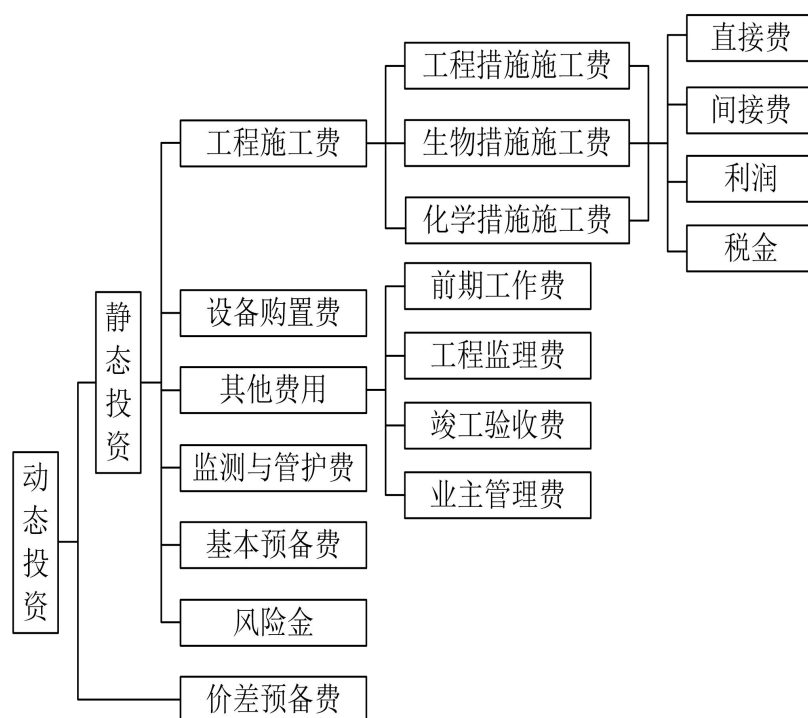


图 10-1 矿山地质环境保护治理与土地复垦费用构成

10.1.4 投资估算编制方法说明

10.1.4.1 人工费预算单价

人工费预算单价计算按照河南省建筑工程标准定额站文件(豫建标定[2020]42号)发布的 2020 年 7~12 月份人工费指导价,确定甲类工人工费单价为 163 元/工日(参照木工、钢筋工、混凝土工),乙类工人工费单价为 106 元/工日(参照普工)。

10.1.4.2 材料费预算单价

主要建筑材料、辅助材料及燃料、动力等材料预算价格主要参考《三门峡工程标准造价信息》(2022 年第 1 期)的指导价并依据当地实际调查价格适当调整。其中,按照《河南省土地开发整理项目预算编制规定》(2014 年)规定,对本方案涉及的主要材料进行限价,超出限价部分的材料价差只计取税金。

材料预算单价及主材料限价见表 10-1。

表 10-1 材料预算价格及主要材料限价表

金额单位：元

序号	项目名称	单位	预算 单价	限价 单价	价差	备注
1	柴油 0#	kg	6.10	4	2.10	《三门峡工程标准造价信息》(2022 年第 1 期)
2	水	m ³	6.23			《三门峡工程标准造价信息》(2022 年第 1 期)
3	水泥	t	473	300	173	《三门峡工程标准造价信息》(2022 年第 1 期)
4	片石	m ³	146	60	86	《三门峡工程标准造价信息》(2022 年第 1 期)
5	砂	m ³	238	70	168	《三门峡工程标准造价信息》(2022 年第 1 期)
6	电	kWh	0.74			市场价
7	刺槐	株	7	5	2	市场价
8	客土	m ³	8	5	3	市场价
9	化肥	kg	5			市场价

10.1.4.3 机械台班费预算单价

根据《河南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》中施工机械台班费的规定计算机械台班费单价，其中一类费用包括折旧费、修理及替换设备费和安装拆卸费，直接套用定额；二类费用包括人工、动力、燃料或材料消耗，以工日数量和实物消耗量表示，通过计算确定费用。

机械使用费= 一类费用+二类费用

一类费用直接采用定额费用，二类费用依据定额的材料和人工工日用量及相应单价计算。

人工费=人工定额×人工预算单价

材料费=材料消耗定额×材料预算单价

10.1.4.4 费用计算标准和方法

在计算中，费率按《河南省土地开发整理项目预算编制规定》(2014 年)的规定计取，预算单价以“元”为单位，取小数点后两位计到分，各分部分项工程总费用及费用汇总取整数计到元。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

(1) 直接费

包括直接工程费和措施费。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、机械使用费和其它费用组成。

人工费=工程量×人工预算单价

材料费=工程量×材料预算单价

机械使用费=工程量×机械台班使用费预算单价

其它费用=(人工费+材料费+机械使用费)×定额子目中确定费率

2) 措施费

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

根据《河南省土地开发整理项目预算编制规定》，措施费包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、安全文明施工措施费。措施费按直接工程费或人工费的一定比例计取。根据《河南省土地开发整理项目预算定额标准》（豫财综[2014]80号），安全文明施工措施费费率取0.2%（建筑工程），同时考虑豫建设标[2016]47号文，安全文明施工费中增加扬尘污染防治费1.83%（建筑工程），合计为2.03%。

各项措施费费率见表10-2。

表 10-2 措施费费率表

单位:%

取费名称	临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全文明施工措施费	合计
土方工程	2	1	0.7	2.03	5.73
石方工程	2	1	0.7	2.03	5.73
砌体工程	2	1	0.7	2.03	5.73
混凝土工程	3	1	0.7	2.03	6.73
其他工程	2	1	0.7	2.03	5.73

(2) 间接费

包括企业管理费、规费。间接费费率：土方工程费率按直接费的5%；石方工程费率按直接费的6%；砌体工程按直接费的5%；混凝土工程按直接费的6%；其他工程取直接费的5%。

间接费包括企业管理费和规费。根据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）要求，将“城市维护建设税”和“教育费附加”、“地方教育费附加”0.45%调整到企业管理费中。根据工程性质不同，间接费率标准见表10-3。

表 10-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	其他工程	直接费	5.45

（3）利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润，可按直接费和间接费之和的一定比例计取。根据《河南省土地开发整理项目预算编制规定》，按直接费和间接费之和的 3% 计取。

（4）税金

税金按直接费、间接费、利润三者之和乘以综合税率计算。根据《财政部 税务总局 海关总署 关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号），税率按照 9% 计算。

税金=（直接费+间接费+利润）×税率

2、设备购置费

该项目施工无需购买设备，因此设备购置费不计取。

3、其他费用

按《河南省土地开发整理项目预算编制规定》（2014 年）的有关规定，结合本项目实际情况确定费率。其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费等。

（1）前期工作费

1) 矿山地质环境保护治理工程的前期工作费包括：项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。

2) 土地复垦工程的前期工作费包括：土地清查费（土地与生态现状调查费）、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。

3) 前期工作费取费费率

土地清查费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 0.5% 计算。本项目取 0.5%。

2) 项目可行性研究费

以工程施工费和设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表 10-4 项目可行性研究费计费标准

单位：万元

序号	计费基数（万元）	项目可行性研究费计费标准
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26

项目勘测费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，按不超过工程施工费的 1.5% 计算。

项目设计及预算编制费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，见表 10-5 项目设计及预算编制费计费标准，各区间按内插法确定。

表 10-5 项目设计及预算编制费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	项目设计及预算编制费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
5	5000	76

项目招标代理费：以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，见表 10-6 项目招标代理费计费标准。

表 10-6 项目招标代理费计费标准

序号	工程施工费（万元）	费率（%）	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000~3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000~5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$

（2）工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计费方式计算，见表 10-7 工程监理费计费标准，各区间按内插法确定。

表 10-7 工程监理费计费标准

单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87

(3) 竣工验收费

1) 矿山地质环境保护治理工程的竣工验收费包括：工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费。

2) 土地复垦工程的竣工验收费包括：工程复核费、项目工程验收费、项目决算编制与审计费，整理后土地评估与登记费，标识设定费。

3) 竣工验收费取费费率

工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和为基数，采用差额累进法计算，见表 10-8 工程复核费计费标准。

表 10-8 工程复核费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位：万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$

项目工程验收费：以工程施工费与设备购置费之和为基数，采用差额累进法计算，见表 10-9 项目工程验收费计费标准。

表 10-9 项目工程验收费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位：万元)	
			计费基数	项目工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$

项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和为基数，采用差额累进法计算，见表 10-10 项目决算编制与审计费计费标准。

表 10-10 项目决算编制与审计费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$

整理后土地评估与登记费：以工程施工费与设备购置费之和为基数，采用差额累进法计算，见表 10-11 整理后土地评估与登记费计费标准。

表 10-11 整理后土地评估与登记费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地评估与登记费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.6\% = 6.25$

标识设定费：以工程施工费与设备购置费之和为基数，采用差额累进法计算，见表 10-12 标识设定费计费标准。

表 10-12 标识设定费计费标准

序号	工程施工费 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.1\% = 1.05$

(4) 业主管理费

以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额累进法计算，见表 10-13 业主管理费计费标准。

表 10-13 业主管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000~3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000~5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$

4、基本预备费

基本预备费是指由于如下原因导致费用增加而预留的费用：（1）设计变更导致的费用增加；（2）不可抗力导致的费用增加；（3）隐蔽工程验收时发生的挖掘及验收结束时进行恢复所导致的费用增加。根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》规定，基本预备费按工程施工费、设备费及其它费用之和

的 3%计取。

5、风险金

风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本矿山为地下开采矿山，根据《河南省国土资源厅关于矿山土地复垦方案和地质环境保护与恢复治理方案合并编制有关问题的通知》[豫国土资规（2015）4 号]文件，风险金按工程施工费的 3%计取。

6、价差预备费

它是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费用。费用内容包括：人工、材料、施工机械的价差费，建筑安装工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。仅在土地复垦投资中计算。

假设项目生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的物价指数（ r ）计算，若每年的静态投资费为 A_1 、 A_2 、 A_3 A_n （万元），则第 i 年的价差预备费：

$$W_i = A_i [(1+r)^{n-1} - 1] \quad (\text{公式 10-1})$$

式中： r ——物价上涨指数根据《<河南省矿山土地复垦与地质环境保护治理方案>编制技术要求》规定，取 5.5%

n ——施工年度

A_i ——复垦期间分年度静态投资第 n 年的投资

W_i ——第 i 年度的价差预备费

7、地质环境监测费

《河南省土地开发整理项目预算定额标准》为土地开发整理项目施工类预算编制规定，对于复垦与地质环境保护治理项目，缺少监测工程费用。地质灾害监测费参考《工程勘察设计收费标准》表 4.2-3 变形监测（水平位移、垂直位移四等），采取按点次，每次按 193 元计取。水质监测、土壤污染监测按 500 元/组，地形地貌景观监测按 240 元/次。

8、土地复垦监测管护费

土地复垦监测管护费包括：土地复垦监测费、土地复垦管护费。

（1）监测费

土壤质量监测按 500 元/次；其它监测（复垦区地貌地表状况、土地压占情况监测）按 240 元/次。

（2）复垦管护费

管护费是对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，主要包括管理和养护两类。

管护工作量的确定：应根据《方案》确定的复垦方向、工程设计方案，来合理确定管护工作内容、管护时间和管护工作量。

管护工作预算（费用）标准的确定：可根据投入的人工、机械、材料费等测算综合单价等方式来确认预算（费用）标准。

管护费=管护工作量×综合单价。

10.2 工程量测算结果

1、矿山地质环境治理工程量汇总

矿山地质环境治理工程主要包括矿山地质环境保护工程、地质灾害防治工程、地形地貌景观修复工程和矿山地质环境监测工程，其主要工程量见表 10-14。

表 10-14 矿山地质环境保护工程量汇总表

工程类别	工程名称		单位	工程量
地质环境保护工程	警示工程	警示牌	块	131
	滑坡体、排土场卸载减荷		m ³	200000
	挡土墙	开挖基槽	m ³	540
		浆砌石	m ³	900
	截排水沟	开挖基槽	m ³	510.4
		浆砌石	m ³	365.4
地质灾害防治工程	采空塌陷区地裂缝充填		m ³	61694.5
地形地貌景观修复与生态恢复工程	工业场地	建筑物拆除	m ²	221674
		垃圾清运	m ³	110837
	硐口、井口	回填	m ³	97267
		浆砌石	m ³	1414.5
		预制盖板	块	7
		标示牌	块	89
地质环境监测工程	泥石流		点·次	1680
	采空塌陷、地裂缝		点·次	5080
	地形地貌景观		点·次	406
	水土污染监测	水质监测	组	406
		土污染监测	组	406

2、矿山土地复垦工程量汇总

土地复垦工程包括土壤重构工程、植被重建工程、配套工程和复垦监测管护工程，其主要工程量见表 10-15。

表 10-15 土地复垦工程量一览表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程	土壤剥覆工程	表土剥离	m ³	4779.5
			表土覆盖	m ³	187891.6
		土壤培肥	土地翻耕	hm ²	0.8622
			土壤培肥	hm ²	0.8622
二	植被重建工程	植被栽植工程	刺槐	株	283442
		养护工程	养护	株	283442
三	监测与管护工程	监测	地貌地表状况、土地压占情况监测	次	8
			复垦土壤质量监测	次	116
		土壤培肥	土壤培肥	hm ²	0.8622
		植被补种	刺槐	株	56688
		养护工程	养护	株	56688

10.3 投资估算结果

10.3.1 矿山地质环境保护治理经费估算

1、矿山地质环境保护治理投资估算结果

本方案矿山地质环境保护工程静态总投资为 3970.08 万元，价差预备费为 1221.97 万元，动态总投资为 5192.05 万元，详见表 10-16。

表 10-16 矿山地质环境保护投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（元）	占动态总投资构成及比例（%）
一	工程施工费	32159389.12	61.94
二	设备费	0	0.00
三	其他费用	3588401.15	6.91
四	监测与管护费	1808120	3.48
（一）	监测费	1808120	3.48
（二）	管护费	0	0.00
五	预备费	14364590.48	27.67
（一）	基本预备费	1072433.71	2.07
（二）	价差预备费	12219723.06	23.54
（三）	风险金	1072433.71	2.07
六	静态投资	39700777.69	76.46
七	动态投资	51920500.75	100.00

2、方案适用期分年度矿山地质环境保护治理经费

本方案近期为 5a（即 2022 年 7 月至 2027 年 6 月），近期需要矿山地质环境保护经费为 1397.77 万元，其中第 1 年为 766.47 万元，第 2 年为 141.81 万元，第 3 年为 206.03 万元，第 4 年为 136.87 万元，第 5 年为 146.59 万元，详见表 10-21。

3、矿山地质环境保护经费估算主表

矿山地质环境保护经费估算主表，见表 10-17~10-21。

表 10-17 矿山地质环境保护工程施工费估算表

工程类别	工程名称		单位	工程量	综合单价(元)	合计（元）
地质环境 保护工程	警示工程	警示牌	块	131	500	65500
	滑坡体、排土场卸载减荷		100m³	2000	2989.91	5979811.10
	挡土墙	开挖基槽	100m³	5.4	6111.71	33003.25
		浆砌石	100m³	9	51399.60	462596.41
	截排水沟	开挖基槽	100m³	5.104	6111.71	31194.18
		浆砌石	100m³	3.654	56143.79	205149.40
地质灾害 防治工程	地裂缝充填		100m³	616.945	7621.30	4701922.94
地形地貌 景观修复 与生态恢 复工程	工业场地	建筑物拆除	100m²	2216.74	6172.60	13683051.44
		垃圾清运	100m³	1108.37	2989.91	3313921.61
	硐口、井 口	回填	100m³	972.67	2989.91	2908191.43
		浆砌石	100m³	14.145	51399.60	727047.36
		预制盖板	块	7	500	3500.00
		标示牌	块	89	500	44500
总计			-	-	-	32159389.12

表 10-18 矿山地质环境保护其他费用估算表

序号	费用名称	工程施工费(元)	计算公式	预算金额（元）
一	前期费用			1269100.45
1	可行性研究费	32159389.12	$130000+(32159389.12-30000000)/20000000*50000$	135398.47
2	勘测费	32159389.12	$32159389.12*0.015$	482390.84
3	设计与预算编制费	32159389.12	$510000+(32159389.12-30000000)/20000000*250000$	536992.36
4	项目招标代理费	32159389.12	$110000+(32159389.12-30000000)*0.002$	114318.78
二	工程监理费			593470.53
1	工程监理费	32159389.12	$560000+(32159389.12-30000000)/20000000*310000$	593470.53
三	竣工验收费			868245.64
1	工程复核费	32159389.12	$187500+(32159389.12-30000000)*0.0055$	199376.64
2	项目工程验收费	32159389.12	$375000+(32159389.12-30000000)*0.011$	398753.28
3	项目决算编制与审计费	32159389.12	$255000+(32159389.12-30000000)*0.007$	270115.72
四	拆迁补偿费			
五	业主管理费	34890205.75	$750000+(34890205.75-30000000)*0.022$	857584.53
合 计				3588401.15

表 10-19 矿山地质环境保护监测费估算表

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
1	泥石流	点·次	1680	193	324240
2	采空塌陷、地裂缝	点·次	5080	193	980440
3	地形地貌景观	点·次	406	240	97440
4	水质监测	组	406	500	203000
5	土污染监测	组	406	500	203000
合 计			-	-	1808120

表 10-20 矿山地质环境保护基本预备费与风险金估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	计费基数	费率	金额（元）
1	基本预备费	32159389.12	0	3588401.15	35747790.27	3%	1072433.71
2	风险金	32159389.12	0	3588401.15	35747790.27	3%	1072433.71
总计		-	-	-	-	-	2144867.42

表 10-21 矿山地质环境保护价差预备费估算表

序号	年度	静态投资（元）	物价指数 r	差价预备费（元）	动态投资（元）
1	2022.7-2023.6	7664708.27	5.5%	0	7664708.27
2	2023.7-2024.6	1344206.12	5.5%	73931.34	1418137.46
3	2024.7-2025.6	1851047.41	5.5%	209214.63	2060262.04
4	2025.7-2026.6	1165621.99	5.5%	203099.58	1368721.57
5	2026.7-2027.6	1183296.14	5.5%	282600.29	1465896.43
6	2027.7-2028.6	3459180.41	5.5%	1061830.04	4521010.45
7	2028.7-2029.6	1100387.99	5.5%	416874.08	1517262.07
8	2029.7-2030.6	21932329.34	5.5%	9972173.11	31904502.44
9	2030.7-2031.6	0.00	5.5%	0.00	0.00
10	2031.7-2032.6	0.00	5.5%	0.00	0.00
11	2032.7-2033.6	0.00	5.5%	0.00	0.00
合计		39700777.69	-	12219723.06	51920500.75

10.3.2 土地复垦经费估算

1、土地复垦投资估算结果

根据土地复垦工程量，计算土地复垦静态总投资为 1274.43 万元，复垦单位面积静态投资 838.52 元/亩。价差预备费为 549.09 万元，动态总投资为 1823.52 万元，复垦单位面积动态投资 1199.79 元/亩。土地复垦投资估算总表，见表 10-22。

表 10-22 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（元）	占动态总投资构成及比例（%）
一	工程施工费	9714652.67	53.27
二	设备费	0	0.00
三	其他费用	1434868.24	7.87
四	监测与管护费	925770.18	5.08
（一）	监测费	59920	0.33
（二）	管护费	865850.18	4.75
五	预备费	6159885.89	33.78
（一）	基本预备费	334485.63	1.83
（二）	价差预备费	5490914.63	30.11
（三）	风险金	334485.63	1.83
六	静态投资	12744262.35	69.89
七	动态投资	18235176.98	100.00

2、第一阶段分年度土地复垦经费

本方案土地复垦工程部署，第一阶段为 5a（即 2022 年 7 月至 2027 年 6 月），需要矿山土地复垦经费为 85.73 万元，其中第一年为 3.61 万元，第二年为 10.56 万元，第三年为 71.50 万元，第四年为 0.03 万元，第五年为 0.03 万元。详见表 10-27。

3、土地复垦经费估算主表

本方案土地复垦经费估算主表，见下表。

表 10-23 土地复垦施工费估算表

序号	工程名称			单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	土壤重 构工程	土壤剥覆工程	表土剥离	100m³	47.795	1264.95	60458.34
			表土覆盖	100m³	47.317	1264.95	59853.69
			表土覆盖	100m³	1831.599	2898.00	5307979.12
		土壤培肥	土地翻耕	hm²	0.8622	2594.55	2237.02
			土壤培肥	hm²	0.8622	13093.41	11289.14
二	植被重 建工程	植被栽植工程	刺槐	100 株	2834.42	1130.04	3203007.02
			养护	100 株	2834.42	377.44	1069828.35
合计				-	-	-	9714652.67

表 10-24 土地复垦其他费用估算表

序号	费用名称	工程工费	计算公式	预算金额（元）
一	前期费用			569591.24
1	土地清查费	9714652.67	9714652.67×0.005	48573.26
2	可行性研究费	9714652.67	$50000 + (9714652.67 - 50000) / 5000000 \times 15000$	64143.96
3	勘测费	9714652.67	9714652.67×0.015	145719.79
4	设计与预算编制费	9714652.67	$140000 + (9714652.67 - 500000) / 5000000 \times 130000$	262580.97
5	项目招标代理费	9714652.67	9714652.67×0.005	48573.26
二	工程监理费			214293.05
1	工程监理费	9714652.67	$120000 + (9714652.67 - 500000) / 5000000 \times 100000$	214293.05
三	竣工验收费			360370.17
1	工程复核费	9714652.67	$35000 + (9714652.67 - 50000) \times 0.0065$	65645.24
2	项目工程验收费	9714652.67	$70000 + (9714652.67 - 50000) \times 0.013$	131290.48
3	项目决算编制与审计费	9714652.67	$50000 + (9714652.67 - 50000) \times 0.009$	92431.87
4	整理后土地重估、登记和评价费	9714652.67	$32500 + (9714652.67 - 50000) \times 0.006$	60787.92
5	标识设定费	9714652.67	$5500 + (9714652.67 - 50000) \times 0.001$	10214.65
四	拆迁补偿费			
五	业主管理费	10858907.14	$270000 + (10858907.14 - 1000000) \times 0.024$	290613.77
合 计（元）				1434868.24

表 10-25 土地复垦监测与管护费估算表

序号	工程名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
一	管护费				
1	土壤培肥	hm ²	0.8622	13093.41	11289.14
2	植被补种				
	刺槐	100 株	566.88	1130.04	640596.88
	养 护	100 株	566.88	377.44	213964.16
二	监测费用				
1	地貌地表状况、土地压占情况监测	次	8	240	1920
2	复垦土壤质量监测	次	116	500.00	58000
	静态投资费用				925770.18

表 10-26 土地复垦基本预备费与风险金估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	计费基数	费率（%）	金额（元）
1	基本预备费	9714652.67	0	1434868.24	11149520.91	3	334485.63
2	风险金	9714652.67	0	1434868.24	11149520.91	3	334485.63
总计		-	-	-	-	-	668971.25

表 10-27 土地复垦价差预备费估算表

序号	年度	静态投资（元）	物价指数 r	差价预备费（元）	动态投资（元）
1	2022.7-2023.6	36088.52	5.5%	0	36088.52
2	2023.7-2024.6	100134.61	5.5%	5507.40	105642.02
3	2024.7-2025.6	642396.37	5.5%	72606.85	715003.22
4	2025.7-2026.6	240.00	5.5%	41.82	281.82
5	2026.7-2027.6	240.00	5.5%	57.32	297.32
6	2027.7-2028.6	1200977.59	5.5%	368652.09	1569629.68
7	2028.7-2029.6	240.00	5.5%	90.92	330.92
8	2029.7-2030.6	9840095.07	5.5%	4474086.17	14314181.25
9	2030.7-2031.6	325142.82	5.5%	173849.48	498992.30
10	2031.7-2032.6	313853.68	5.5%	194305.02	508158.70
11	2032.7-2033.6	284853.68	5.5%	201717.56	486571.24
合计		12744262.35	-	5490914.63	18235176.98

10.3.3 矿山地质环境保护治理与土地复垦经费估算通用表

矿山地质环境保护与土地复垦经费估算通用表，包括主要材料价差表、砂浆单价计算表、机械台班预算表、单价分析表。

表 10-28 砂浆单价计算表

编号	砂浆类别	砂浆强度等级	水泥强度等级	水泥		砂		水		单价（元/m³）
				数量（kg）	单价（元）	数量（kg）	单价（元）	数量（m³）	单价（元）	
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7
1	水泥砂浆	M7.5	32.5	261	0.30	1.11	70	0.16	6.23	157.00

表 10-29 机械台班预算表

编号	定额编号	机械名称及规格	台班费（元/台班）	一类费用小计（元）	二类费用（元）										
					二类费用小计（元）	人工		柴油		电		风		水	
						数量（工日）	单价（元）	数量（kg）	单价（元）	数量（kWh）	单价（元）	数量（m³）	单价（元）	数量（m³）	单价（元）
甲	乙	丙	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	1004	挖掘机 1m³	977.32	363.32	614.00	2.00	163.00	72.00	4.00						
10	1016	装载机 3.0-3.3	1187.37	421.37	766.00	2.00	163.00	110.00	4.00						
10	1018	推土机 59kw	591.04	89.04	502.00	2.00	163.00	44.00	4.00						
10	1020	推土机 88kw	882.64	292.64	590.00	2.00	163.00	66.00	4.00						
10	1025	拖拉机 40-55kw	565.32	67.32	498.00	2.00	163.00	43.00	4.00						
30	3012	砂浆搅拌机 0.2m³	201.24	17.52	183.72	1.00	163.00			28.00	0.74				
40	4011	自卸汽车 5t	473.03	100.24	372.79	1.33	163.00	39.00	4.00						
40	4012	自卸汽车 8t	723.04	209.04	514.00	2	163.00	47.00	4.00						

表 10-30 单价分析表

定额名称:表土剥/覆（不外购）

定额编号: 10276

定额单位: 100m³

工作内容: 装、运、卸、空回等。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				955.17
(一)	直接工程费				903.41
1	人工费				63.60
	乙类	工日	0.6	106	63.60
2	机械费				810.10
	装载机 3m ³	台班	0.16	1187.37	189.98
	推土机 88kw	台班	0.08	882.64	70.61
	8T 自卸汽车	台班	0.76	723.04	549.51
3	其他费用	%	3.40	873.70	29.71
(二)	措施费	%	5.73	903.41	51.77
二	间接费	%	5.45	955.17	52.06
三	利润	%	3.00	1007.23	30.22
四	材料价差				123.06
1	柴油	kg	58.6	2.1	123.06
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1160.51	104.45
合计					1264.95

表 10-31 单价分析表

定额名称:表土覆盖（外购）

定额编号: 10279

定额单位: 100m³

工作内容: 装、运、卸、空回等。

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				1998.39
（一）	直接工程费				1890.08
1	人工费				63.60
	乙类	工日	0.6	106	63.60
2	材料费				500.00
	客土	m ³	100	5	500.00
3	机械费				1287.31
	装载机 3m ³	台班	0.16	1187.37	189.98
	推土机 88kw	台班	0.08	882.64	70.61
	8T 自卸汽车	台班	1.42	723.04	1026.72
3	其他费用	%	2.90	1350.91	39.18
（二）	措施费	%	5.73	1890.08	108.30
二	间接费	%	5.45	1998.39	108.91
三	利润	%	3.00	2107.30	63.22
四	材料价差				488.20
1	柴油	kg	89.62	2.1	188.20
2	客土	m ³	100	3	300
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2658.72	239.28
合计					2898.00

表 10-32 单价分析表

定额名称: 土地翻耕

定额编号: 10087

定额单位: hm²

工作内容: 松土、清除杂物。

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				2096.77
(一)	直接工程费				1983.14
1	人工费				1306.20
	甲类	工日	0.6	163	97.80
	乙类	工日	11.4	106	1208.40
2	机型费				657.30
	拖拉机 40-55kw	台班	1.14	565.32	644.46
	三铧犁	台班	1.14	11.26	12.84
3	其他费用	%	1.00	1963.50	19.64
(二)	措施费	%	5.73	1983.14	113.63
二	间接费	%	5.45	2096.77	114.27
三	利润	%	3.00	2211.04	66.33
四	材料价差				102.94
1	柴油	kg	49.02	2.10	102.94
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2380.32	214.23
合 计					2594.55

表 10-33 单价分析表

定额名称: 土壤培肥

定额编号: 90030

定额单位: hm²

工作内容: 人工撒播有机肥、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。

编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				11059.68
(一)	直接工程费				10460.30
1	人工费				255.20
	甲类工	工日	0.2	163	32.60
	乙类工	工日	2.1	106	222.60
2	材料费				10000.00
	无机肥	kg	2000	5	10000.00
3	其他费用	%	2	10255.20	205.10
(二)	措施费	%	5.73	10460.30	599.38
二	间接费	%	5.45	11059.68	602.75
三	利润	%	3	11662.43	349.87
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	12012.30	1081.11
合计					13093.41

表 10-34 单价分析表

定额名称: 栽植刺槐

定额编号: 90007

定额单位: 100 株

工作内容: 准备、放线、挖坑、栽植、浇水、整形、清理

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				766.69
(一)	直接工程费				725.14
1	人工费				191.60
	甲类工	工日	0.2	163	32.60
	乙类工	工日	1.5	106	159.00
2	材料费				529.94
	树苗	株	102	5.00	510.00
	水	m3	3.2	6.23	19.94
3	其他费用	%	0.5	721.54	3.61
(二)	措施费	%	5.73	725.14	41.55
二	间接费	%	5.45	766.69	41.78
三	利润	%	3	808.48	24.25
四	材料价差				204.00
1	刺槐	株	102.00	2	204.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	1036.73	93.31
合计					1130.04

表 10-35 单价分析表

定额名称: 植物后期管护

定额单位: 100 株

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				318.82
(一)	直接工程费				301.54
1	人工费				159.00
	乙类工	工日	1.5	106	159.00
2	材料费				
	水	m ³	22.4	6.23	139.552
3	其他费用	%	1	298.55	2.99
(二)	措施费	%	5.73	301.54	17.28
二	间接费	%	5.45	318.82	17.38
三	利润	%	3	336.19	10.09
四	材料价差				
五	税金	%	9	346.28	31.16
合 计					377.44

表 10-36 单价分析表

定额名称: 开挖沟槽

定额编号: 10061

定额单位: 100m³

工作内容: 挖土、修边底、抛土于沟边两侧 0.5m 以外

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				5162.41
(一)	直接工程费				4882.64
1	人工费				4768.2
	甲类工	工日	2.2	163	358.6
	乙类工	工日	41.6	106	4409.6
2	其他费用	%	2.4	4768.2	114.44
(二)	措施费	%	5.73	4882.64	279.78
二	间接费	%	5.45	5162.41	281.35
三	利润	%	3	5443.76	163.31
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	5607.08	504.64
合计					6111.71

表 10-37 单价分析表

定额名称: 浆砌排水沟

定额编号: 30028

定额单位: 100m³

工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝等

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				31400.96
(一)	直接工程费				29699.20
1	人工费				14723.00
	甲类工	工日	5.2	163	847.60
	乙类工	工日	130.9	106	13875.40
2	材料费				11998.44
	片石	m ³	108	60.00	6480.00
	砂浆	m ³	35.15	157.00	5518.44
3	其他费用	%	0.5	26721.44	133.61
4	砂浆拌制	m3	35.15	80.91	2844.15
(二)	措施费	%	5.73	29699.20	1701.76
二	间接费	%	5.45	31400.96	1711.35
三	利润	%	3	33112.32	993.37
四	材料价差				17402.38
1	砂	m ³	39.02	168	6554.77
2	水泥	kg	9174.15	0.17	1559.61
3	片石	m ³	108	86	9288.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	51508.06	4635.73
合计					56143.79

表 10-38 单价分析表

定额名称:充填地裂缝

定额编号:10342

定额单位: 100m³

工作内容: 5m 内取土、倒土、平土、洒水、夯实

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				6271.30
(一)	直接工程费				6004.69
1	人工费				5829.80
	甲类	工日	2.6	163	423.80
	乙类	工日	51.0	106	5406.00
2	其他费用	%	3.00	5829.80	174.89
(二)	措施费	%	5.73	6004.69	266.61
二	间接费	%	5.45	6271.30	359.35
三	利润	%	3	6630.65	361.37
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	6992.02	629.28
合 计					7621.30

表 10-39 单价分析表

定额名称: 房屋拆除

定额编号: 100118

定额单位: 100m²

工作内容: 平房、瓦房、井房等建筑物

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				5213.84
(一)	直接工程费				4931.28
1	人工费				4566.00
	甲类	工日	2	163	326.00
	乙类	工日	40.0	106	4240.00
2	其他费用	%	8.00	4566.00	365.28
(二)	措施费	%	5.73	4931.28	282.56
二	间接费	%	5.45	5213.84	284.15
三	利润	%	3.00	5498.00	164.94
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	5662.94	509.66
合 计					6172.60

表 10-40 单价分析表

定额名称: 垃圾清运

定额编号: 20282

定额单位: 100m³

工作内容: 装、运、卸、空回等

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				2233.90
(一)	直接工程费				2112.83
1	人工费				281.30
	甲类工	工日	0.1	163	16.30
	乙类工	工日	2.5	106	265.00
2	机械费				1775.99
	挖掘机 1m ³	台班	0.6	977.32	586.39
	推土机 59kw	台班	0.3	591.04	177.31
	5T 自卸汽车	台班	2.14	473.03	1012.28
3	其他费用	%	2.70	2057.29	55.55
(二)	措施费	%	5.73	2112.83	121.07
二	间接费	%	6.45	2233.90	144.09
三	利润	%	3.00	2377.99	71.34
四	材料价差				293.71
1	柴油	kg	139.86	2.10	293.71
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2743.03	246.87
合 计					2989.91

表 10-41 单价分析表

定额名称: 浆砌挡土墙

定额编号: 30026

定额单位: 100m³

工作内容: 选石、修石、砌筑、勾缝等

序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				27499.94
(一)	直接工程费				26009.59
1	人工费				11170.50
	甲类工	工日	3.5	163	570.50
	乙类工	工日	100	106	10600.00
2	材料费				11919.94
	片石	m ³	108	60.00	6480.00
	砂浆	m ³	34.65	157.00	5439.94
3	其他费用	%	0.5	23090.44	115.45
4	砂浆拌制	m ³	34.65	80.91	2803.70
(二)	措施费	%	5.73	26009.59	1490.35
二	间接费	%	5.45	27499.94	1498.75
三	利润	%	3	28998.68	869.96
四	材料价差				17286.95
1	砂	m ³	38.46	168.00	6461.53
2	水泥	kg	9043.65	0.17	1537.42
3	片石	m ³	108	86	9288.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	47155.60	4244.00
合计					51399.60

表 10-42 单价分析表

定额名称: 砂浆拌制 (只取直接工程费)

定额编号: 30089

定额单位: 100m³

工作内容: 配送水泥、细骨料, 投料、加水、加外加剂、搅拌、出料等

序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				8091.48
1	人工费				8091.48
	甲类	工日			5594.90
	乙类	工日	14.1	163	2298.30
2	机械费		31.1	106	3296.60
	砂浆搅拌机 0.2m ³	台班	11.8	201.24	2416.46
	双胶轮车	台班	11.8	201.24	2374.63
3	其他费用	%	13.28	3.15	41.83
合 计					8091.48

10.4 经济可行性分析

矿山归口为生产建设类项目，按照《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）的要求，矿山在开发利用过程中，必须履行“矿山地质环境保护治理与土地复垦”的义务，必须将“矿山地质环境保护治理与土地复垦”纳入开发投资。

根据矿山经济可行性分析章节，矿山年销售净利润 13952.40 万元，每吨矿石销售后产生的净利润=年销售净利润÷生产规模=13952.40÷100=139.52（元/t）。

本项目矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用为 7015.57 万元。开采每吨矿石的生态修复费用=矿山地质环境保护与土地复垦总费用÷生产服务年限÷生产规模=7015.57÷6.71÷100=10.46（元/t）。

矿山企业利润足以支付矿山地质环境保护与恢复治理所需要费用，经济上是可行的。

10.5 经费预提方案与年度使用计划

1、总费用构成与汇总

该矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资 5244.51 万元，动态总投资 7015.57 万元，见表 10-43。

表 10-43 矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用构成汇总表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境保护（元）	土地复垦工程（元）	合计（元）
1	工程施工费	32159389.12	9714652.67	41874041.79
2	设备费	0	0	0
3	其他费用	3588401.15	1434868.24	5023269.39
4	监测与管护费	1808120	925770.18	2733890.18
4.1	监测费	1808120	59920	1868040
4.2	管护费	0	865850.18	865850.18
5	预备费	14364590.48	6159885.89	20524476.37
5.1	基本预备费	1072433.71	334485.63	1406919.34
5.2	价差预备费	12219723.06	5490914.63	17710637.69
5.3	风险金	1072433.71	334485.63	1406919.34
6	静态投资	39700777.69	12744262.35	52445040.04
7	动态投资	51920500.75	18235176.98	70155677.73

2、经费预提方案

(1) 预提原则、标准

矿山企业要按照已评审备案的《矿山矿产资源开采与生态修复方案》中矿山地质环境保护与土地复垦工程估算投资总额，在设计开采年限内，按照生态修复费用计划安排表逐年预提矿山地质环境治理恢复基金。

(2) 预存存放

矿山企业在收到《矿山矿产资源开采与生态修复方案》批复后 1 个月内，在银行设立“矿山地质环境治理恢复基金账户”，将摊销的费用预存至基金账户中，单独反映基金的预提、预存情况。

该矿山设计服务年限为 6.71 年，矿山企业应从 2022 年首次预存矿山地质环境治理恢复基金，将矿山地质环境治理恢复基金列入当年生产成本，在矿山闭坑的前 1 年内预存完毕，详见表 10-44~10-46。

表 10-44 矿山地质环境治理恢复基金预存表

总投资 (万元)	年度投资 (万元)	年份	产量 (万 t)	单位产量费用预 存额 (元/t)	年度费用预 存额 (万元)	阶段费用预 存额 (万元)
1483.50	770.08	第 1 年	100	11.69	1169.26	5846.30
	152.37	第 2 年	100	11.69	1169.26	
	277.53	第 3 年	100	11.69	1169.26	
	136.9	第 4 年	100	11.69	1169.26	
	146.62	第 5 年	100	11.69	1169.26	
5532.07	609.06	第 6 年	100	11.69	1169.27	1169.27
	151.76	第 7 年	71	-	-	
	4621.87	第 8 年		-	-	
	49.9	第 9 年	-	-	-	
	50.82	第 10 年	-	-	-	
	48.66	第 11 年	-	-	-	
7015.57	7015.57	-	-	-	7015.57	7015.57

表 10-45 矿山地质环境治理费用计划安排表

阶段	总投资 (万元)	年度投资 (万元)	年份	年度费用预存额 (万元)	阶段费用预存额 (万元)
近期	1397.77	766.47	第 1 年	865.34	4326.70
		141.81	第 2 年	865.34	
		206.03	第 3 年	865.34	
		136.87	第 4 年	865.34	
		146.59	第 5 年	865.34	
中远期	3794.28	452.10	第 6 年	865.35	865.35
		151.73	第 7 年	-	
		3190.45	第 8 年	-	
		0	第 9 年	-	
		0	第 10 年	-	
		0	第 11 年	-	
合计		5192.05	-	5192.05	5192.05

表 10-46 土地复垦费用计划安排表

阶段	总投资 (万元)	年度投资 (万元)	年份	产量 (万 t)	单位产量复垦费 用预存额(元/t)	年度费用预 存额(万元)	阶段费用预 存额(万元)
第一阶段	85.73	3.61	第 1 年	100	3.04	303.92	1519.60
		10.56	第 2 年	100	3.04	303.92	
		71.50	第 3 年	100	3.04	303.92	
		0.03	第 4 年	100	3.04	303.92	
		0.03	第 5 年	100	3.04	303.92	
第二阶段	1737.79	156.96	第 6 年	100	3.04	303.92	303.92
		0.03	第 7 年	71	-	-	
		1431.42	第 8 年		-	-	
		49.90	第 9 年	-	-	-	
		50.82	第 10 年	-	-	-	
		48.66	第 11 年	-	-	-	
合计	1823.52	1823.52	-	-	-	1823.52	1823.52

3、经费年度使用计划

(1) 矿山地质环境保护年度实施计划

1) 近期年度实施计划

2022 年 7 月~2023 年 6 月：在 PD1390 排土场、PD1450 排土场、PD1515 排土场底部修建挡土墙 100m，周边修建截排水沟 245m；对大湖滑坡及排土场进行削坡卸载 200000m³；进行泥石流监测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。共需恢复治理费用 766.47 万元。

2023 年 7 月~2024 年 6 月：观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地废弃建（构）

建筑物拆除 1246m²、硐口封堵回填废渣 287.5m³、浆砌石 86.25m³、设置标示牌 5 块；采空塌陷影响区地裂缝充填 10000m³；进行泥石流监测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。共需恢复治理费用 141.81 万元。

2024 年 7 月~2025 年 6 月：在 PD1150 排土场、PD1170 排土场、PD1202 排土场、PD1248 排土场、PD1420 排土场底部修建挡土墙 150m，周边修建截排水沟 335m；寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场地废弃建（构）建筑物拆除 301m²、硐口封堵回填废渣 517.5m³、浆砌石 155.25m³、设置标示牌 9 块；在排土场、预测采空塌陷区设置警示牌 50 块；采空塌陷影响区地裂缝充填 10000m³；进行泥石流监测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。共需恢复治理费用 206.03 万元。

2025 年 7 月~2026 年 6 月：采空塌陷影响区地裂缝充填 10000m³；进行泥石流监测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。共需恢复治理费用 136.87 万元。

2026 年 7 月~2027 年 6 月：采空塌陷影响区地裂缝充填 10000m³；在预测采空塌陷区设置警示牌 30 块；进行泥石流监测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。共需恢复治理费用 146.59 万元。

2) 中远期年度实施计划

在预测采空塌陷区设置警示牌；对塌陷影响区地裂缝进行回填；对工业场地废弃建筑物进行拆除，硐（井）口封堵；进行地质灾害监测、地形地貌景观监测及水土环境监测。共需恢复治理费用 3794.28 万元。

（2）土地复垦年度实施计划

1) 近期年度实施计划

2022 年 7 月~2023 年 6 月：对 PD1390 工业场地及排土场、PD1450 工业场地及排土场、PD1515 工业场地及排土场区域进行表土剥离，剥离表土 2329.5m³；进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次。共需土地复垦费用 3.61 万元。

2023 年 7 月~2024 年 6 月：对观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地、废渣堆、预测采空塌陷影响区进行复垦，覆土 3195m³，种植刺槐 2766 株；进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次。共需土地复垦费用 10.56 万元。

2024 年 7 月~2025 年 6 月：对 PD1150 工业场地及排土场、PD1170 工业场地及排土场、PD1202 工业场地及排土场、PD1248 工业场地及排土场、PD1420 工业场地及排土场区域进行表土剥离，剥离表土 2450m³；对寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场、废渣堆、预测采空塌陷影响区地进行复垦，覆土 791.5m³，种植刺槐 32295 株；进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次。共需土地复垦费用 71.50 万元。

2025 年 7 月~2026 年 6 月：进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次，共需土地复垦费用 0.03 万元。

2026 年 7 月~2027 年 6 月：进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次，共需土地复垦费用 0.03 万元。

2) 中远期年度实施计划

对项目区工业场地、排土场、废渣堆、预测采空塌陷影响区进行复垦；进行地貌地表状况、土地压占情况监测；对复垦区进行管护。共需土地复垦费用 1737.79 万元。

第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦方案实施的保障措施

11.1 组织保障措施

(1) 切实加强领导，有效推进矿山地质环境保护与土地复垦工作

为有效开展矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作，矿山企业要切实加强领导，把矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作纳入矿山企业的发展计划，重视企业长远发展事。成立矿山地质环境保护与土地复垦领导协调小组，把矿山经济发展同矿山地质环境保护与土地复垦工作结合起来，建立矿山地质环境保护与土地复垦责任制和年度考核制度，明确责任、目标、任务，保证责任到位、高效管理，具体到人。

(2) 领导小组的职责

对本矿山地质环境保护与土地复垦的重大事项进行决策，随时听取、汇报、监督，检查项目建设机构运作情况和资金使用情况，协调各方面关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施，努力使矿山地质环境保护与土地复垦工作走向制度化、规范化和科学化的轨道。

领导小组安排组长一名，副组长二名，小组成员由各职能部门主要人员担任。由组长负责全面统筹工作，副组长负责协调各部门间的分工合作，小组成员根据自己所在部门职能，做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他各部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目进展情况。领导小组每年负责向公司职工代表大会汇报当年项目进展情况、基金使用情况和第二年项目进展安排与费用预算等。

(3) 加强自我监督，自觉接受相关部门的监督管理

加强质量技术监督管理活动，严格执行矿山地质环境保护和土地复垦相关的设计、施工、验收等标准和规定，同时自觉接受地方土地主管部门的监督管理。工程完毕后，自觉申请自然资源相关部门进行验收检查。

11.2 技术保障措施

1、矿山地质环境保护治理技术保障措施

聘请当地有关专业技术人员，负责技术指导工作，提高矿山地质环境防治的科技水平及综合防治能力。

在本方案实施阶段，对各种治理措施进行专项技术施工设计，设计人员进入现场进行指导。施工人员要经验丰富、技术扎实，采用先进的施工手段和合理的施工工序。加强技术培训工作，提高管理能力，在矿山恢复治理措施实施后要加强后期的管理工

作，保障矿山地质环境保护治理工作的顺利进行，达到矿山恢复治理的社会效益、环境效益和经济效益的最大化。

2、土地复垦技术保障措施

土地复垦工程是一项涉及多学科的综合技术工程，技术性强，为达到方案实施的预期效果，根据工程进展情况，矿山企业在实施过程中应积极与设计单位联系，多沟通，按照要求实施，达到土地复垦与生态恢复的目的。

为了在最大程度上减少对生态环境的破坏，矿山企业应严格按照矿产资源开发的规范进行，并及时做好拟损毁土地生态恢复治理规划。为了确保矿山土地复垦实施工程的可行性，矿山企业聘请专业技术人员编制复垦规划设计，并严格按设计实施复垦工程。

复垦工程应委托有资质、实力强、信誉好的单位进行矿山土地复垦工作的施工。施工现场要有技术指导，责任落实到人，严把质量关，确保各项工程按照设计要求高标准、高质量、如期完成。施工单位应严格按照批准的方案执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，同时做好监督和监测工作。

11.3 资金保障措施

依据《河南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法的通知》（豫财环资〔2020〕80号），矿山地质环境保护与恢复治理费用和土地复垦费用均纳入基金进行管理。基金按照“企业所有、专户存储、专款专用”的原则进行管理。

根据“谁破坏，谁治理，谁受益，谁出资”的原则，按有关规定矿山企业需通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。按照满足实际需求的原则，根据其已评审备案的《矿山矿产资源开采与生态修复方案》，将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，矿山企业于2023年在公司银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由矿山企业自主使用，根据《矿山矿产资源开采与生态修复方案》确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿产地质环境监测等方面。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与土地复垦执行情况列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

同时注意因物价上涨或在实际工作中不可预见因素而导致矿山地质环境保护与土地复垦费用不足时，矿山地质环境保护与土地复垦责任方（矿山企业）应及时修改投资估概算，增加矿山地质环境保护与土地复垦投资，保证矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利完成。

通过制定基金提取、使用、监督的保障措施，确保矿山地质环境保护与土地复垦所需资金及时足额筹措，安全存放，专款专用。

11.4 监管保障措施

矿山企业应当依据经审查通过的方案，开展矿山地质环境保护与土地复垦工作，加强与灵宝市自然资源和规划局和相关部门的合作，建立共管机制，自觉接受灵宝市自然资源和规划局和相关部门的监督管理。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理、修改，直到满足要求为止。另外，矿山企业需于每年 12 月 31 日前向县级以上自然资源主管部门报告当年矿山地质环境保护与土地复垦情况。

地方各级自然资源主管部门要加强对方案编制审查工作的组织领导和对方案实施情况的监督管理，按照“双随机一公开”要求，督促矿山企业切实履行地质环境保护与土地复垦义务。对于未按照本方案开展治理复垦工作的企业，列入矿业权人异常名录或严重违法失信名单，责令其限期整改。对于逾期不整改或整改不到位的，不得批准其申请新的采矿许可证或者申请采矿许可证延期、变更、注销，不得批准其申请新的建设用地。对于拒不履行矿山地质环境恢复治理复垦义务的企业，有关主管部门将对其违法违规信息建立信用记录，纳入全国共享平台并向社会公布，根据有关法律法规对其进行处罚并追究其法律责任。情节严重的，根据审批权限，由自然资源部门提请同级人民政府责令其退出、关闭矿山。对拒不履行生效法律文书确定义务的被执行人，将由人民法院将其纳入失信被执行人名单，依法对其进行失信联合惩戒。

矿山开采方法、开采工艺等有重大变化时，应重新编制矿产资源开采与生态修复方案。方案有重大变更的，治理复垦义务人须向灵宝市自然资源和规划局提出申请，并对本方案进行变更。

11.5 公众参与

1、目的

土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是矿山企业

与当地民众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使复垦项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与复垦的积极性和主要性，从而最大限度的发挥本土地复垦项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。

2、公众参与的原则

为了使公众参与的工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。

3、复垦项目实施前的公众参与

方案编制前的公众参与采取问卷调查的方式。灵宝金源矿业股份有限公司于 2022 年 5 月组织了该矿山的公众参与调查工作，调查对象为本项目涉及的相关利益人，包括土地复垦义务人、所有权人、使用权人以及相关部门等。本次调查共向公众发放公众参与调查表 36 份，收回有效问卷 36 份，回收率 100%。

相关工作人员对调查结果进行了分析整理和汇总。公众参与调查结果汇总详见表 11-1。

表 11-1 公众参与调查统计结果

调查内容	调查结果统计（份）		
您对该矿山的了解程度？	了解	听说过	不知道
	34	2	
您认为《方案》划定的损毁范围是否全面？	是	否	遗漏场地
	36		
您认为《方案》确定的损毁土地利用类型、权属是否属实？	是	否	不属实地块
	36		
您认为《方案》针对你村土地设计的复垦方向是否合适？	是	否	建议的复垦方向
	36		
您认为《方案》提出的复垦标准是否合适？	是	否	建议复垦标准
	36		
您认为《方案》提出的复垦措施是否可行？	可行	不可行	建议复垦措施
	36		
您认为《方案》确定的复垦费用投资是否合理	是	否	
	36		
您是否支持该矿山土地复垦？	支持	不支持	无所谓
	35		1

根据以上调查情况可以认为，复垦区内的群众对该复垦工程的开展持态度积极，重视环境问题且对该项目比较了解，并对该方案寄予能改善农业生产条件、生态环境以及促进经济发展的厚望。

本次方案编制过程中慎重考虑并采纳了群众提出的合理意见，复垦工程结合矿区的实际情况，因地制宜，有针对性的进行了安排，提高复垦标准，多植树少污染。同时，就群众反映的意见，和矿山企业进行了沟通，使其加强对复垦工作的重视。另外，对于本方案的土地复垦资金能否落到实处，群众相当关注，这说明群众对土地复垦及区内环境的重视，建议矿山企业结合自然资源部门意见，确保复垦资金到位，并确保复垦资金专款专用。

4、方案编制中公众参与

方案编制过程中，方案初稿完成之际，公众参与方式为征求相关部门意见。编制组成员代表首先对本方案中的损毁预测结果、主要措施、投资估(概)算结果以及土地复垦资金提取计划等进行了汇报，相关人员与编制组成员就共同关心的问题进行了深入讨论。最后，对矿区开采过程中对土地造成局部损毁需进行的土地复垦等工作表示理解，并支持该项工作。认为该项目方案科学合理、符合当地实际。

5、复垦项目实施过程中公众参与计划

土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于土地复垦的舆论和社会氛围。促进当地和谐社会的建立。在复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到土地复垦工作中：

(1) 建立复垦的进度、资金使用公示制度

矿山企业定期设立土地复垦专栏，介绍土地复垦的进展、资金使用、新技术应用等情况。同时可以通过网络互动平台，搜集群众的意见和建议，及时处理复垦工程实施过程中可能遇到的问题。并定期向公众发布复垦项目公告，公示项目的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的处理情况等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处和施工现场。

(2) 建立工程咨询制度

土地复垦工作内容复杂，政策性强。矿山企业应定期开展土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

（3）参与实施制度

矿山企业将复垦工作中的一部分工作岗位面向社会，让群众参与到具体的土地复垦事务中，保证复垦工作的顺利开展，同时为当地群众提供就业机会，提高群众收入。

（4）参与验收制度

由县自然资源局组织相关部门对复垦工程进行全面验收，同时，邀请村民代表参与工程验收，确保验收工作公平、公正、公开。

（5）建立公众服务办公室

土地复垦工作内容复杂，涉及面广，矿山企业将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

6、项目后期公众参与计划

本项目土地复垦工程时间长，情况复杂，每一阶段项目完成后，要对复垦的工作进行总结，对复垦后土地的情况要进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

（1）建立跟踪调查制度

对复垦后的每一块土地，建立信息卡，搜集复垦后土地的质量变化情况及土地在使用过程中所遇到的问题。

（2）加强宣传，增强复垦意识

通过样本工程，优质工程向公众介绍土地复垦的相关知识，要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，增强公众参与和监督意识。

11.6 土地权属调整方案

在土地复垦完成后，应充分尊重原所有权人和使用权人的意愿，依法确定调整后的权属，如有变更，及时进行登记。

（1）在实施准备阶段要核实项目区地类、面积、界址、权属（所有权和使用权）等，保证数据、资料准确，无争议。通过公布栏和村民小组动员会等，及时将土地权属状况、面积等情况进行公告，让有关土地权利人充分享有知情权。

（2）在工程施工阶段要认真检查核实项目公告内容执行情况，及时调整因规划设计变更而造成土地权属重新调整的范围，对原权属调整方案及时做修改和补充。

（3）竣工验收阶段，项目竣工后，按照经批准的土地权属调整方案，确定土地所有权、使用权、承包经营权；及时进行土地变更调查和土地变更登记；建立新的地

籍档案，完善有关土地登记资料。

本项目复垦前后土地权属清晰明确，不涉及土地权属调整情况。

第十二章 矿山经济可行性分析

12.1 编制原则及依据

(1) 参照《矿山建设工程预算定额》和《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的有关费用定额指标，结合本矿山实际情况编制投资估算。

(2) 技术经济效益指标计算与分析的主要依据为《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)所规定的原则、方法、参数以及国家现行的税收政策与会计制度。

(3) 项目总生产能力 100.0 万 t/a。

(4) 不考虑涨价预备费，矿山项目按规定不计投资方向调节税。

12.2 项目总投资估算

12.2.1 建设投资估算

本项目建设中，矿山工程包括井巷工程、设备、设施、道路、供水供电等。设计项目基建投资总额 93080.046 万元。已有工程设备不再计入投资额。

项目投资估算见下表。

表 12-1 工程建设投资估算表

单位：元

序号	生产环节或费用名称	估 算 价 值 (元)						总投资比重 (%)
		矿建工程	土建工程	设备购置	安装工程	其他费用	合 计	
一	工程费用	591400000	22280000	68450000	18025000	0	700155000	90.26
1	开拓工程	522900000	0	0	5500000		528400000	68.12
2	采切工程	64000000	0	0	0		64000000	8.25
3	探矿巷道	0	0	0	0		0	0.00
4	采矿设备	0	7200000	28500000	4800000		40500000	5.22
5	运输系统	0	5000000	12000000	800000		17800000	2.29
6	通风系统	0	2800000	4500000	1200000		8500000	1.10
7	压气系统	0	1500000	3500000	1300000		6300000	0.81
8	排水系统	4500000	800000	3800000	1400000		10500000	1.35
9	供电、通信系统	0	300000	1800000	195000		2295000	0.30
10	地面开拓系统	0	1580000	0	0		1580000	0.20
11	辅助厂房仓库	0	500000	350000	150000		1000000	0.13
12	行政福利设施	0	1600000	500000	180000		2280000	0.29
13	六大系统	0	1000000	13500000	2500000		17000000	2.19

序号	生产环节或费用名称	估 算 价 值（元）						总投资比重（%）
		矿建工程	土建工程	设备购置	安装工程	其他费用	合 计	
二	其他费用	0	0	0	0	5000000	5000000	0.64
三	不可预见费	59140000	2228000	6845000	1802500	500000	70515500	9.09
	固定资产投资	650540000	24508000	75295000	19827500	5500000	775670500	100.00
	占投资比重（%）	83.87	3.16	9.71	2.56	0.71	100.00	

12.2.2 铺底流动资金估算

流动资金估算按固定资产的 20%计算，估算为 15513.4100 万元。铺底流动资金约为流动资金的 30%，估算为 4654.023 万元。

12.2.3 项目总投资

项目总投资=建设固定资产投资+流动资金=93080.46 万元。

12.3 产品成本估算

（1）采矿成本为：动力、材料费 105.0 元/t，工资及福利费 30.0 元/t；其他费用 10.0 元/t，总计采矿直接成本 145 元/t。

（2）安全管理费 10 元/t。

（3）运费 15 元/t。

（4）销售及其他费用 30 元/t。

（5）单位矿石综合成本费用为 200 元/t，年总成本为 20000 万元。

12.4 经济效益分析

12.4.1 销售收入

根据近期金矿市场形式，结合矿石质量，考虑矿石贫化，地采原矿销售价格为 455 元/t，按矿山总生产规模 100.0 万 t/a，则年销售收入为 45500 万元。

12.4.2 年生产总成本

200 元/t×100.0 万 t=20000 万元。

12.4.3 销售附加费

增值税：根据税法规定，矿产品增值税按 12%的税率计征；

城市建/设维护税和教育费附加分别按实缴增值税的 5%和 3%计缴；

资源税：按 10 元/t 矿石计；

经计算，本项目年缴纳销售及附加费合计为 6896.80（5460+436.80+1000）万元。

12.4.4 经济效益分析

（1）年利润总额：

年利润总额=年销售收入-年生产总成本-销售附加费=18603.20 万元

（2）年所得税额：4650.80 万元。

（3）运营期年税后利润：13952.40 万元。

（4）投资回收期：6.67a。

金源二矿建设总投资 93080.46 万元，年产矿石量 100 万 t。达产后年产值 45500 万元，年销售利润 18603.20 万元，税后利润 13952.40 万元，投资回收期 6.67 年。以上指标说明该矿有良好的社会效益和经济效益。而且矿山成矿条件好，矿石品位较高，企业还可以通过进一步加强探矿来增加地质储量，延长矿山服务年限，取得更好的经济和社会效益。

12.5 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标见下表。

表 12-2 项目主要技术经济指标

序号	名 称		单 位	指 标 值	备 注
1	矿床类型			中、低温石英脉型	
2	矿（岩）体形态产状		倾角	∠17~85°	金矿
			倾角	∠52°~58°	铁矿
3	查明资源量	探明已采资源量（111b） _采 +探明资源量（111b）+控制资源量（122b）+推断资源量（333）+低品位控制资源量（332） _低 +低品位推断资源量（333） _低	t	26804569	查明金资源
		探明已采资源量（111b） _采 +控制资源量（332）+推断资源量（333）	t	286943	查明铁资源
4	保有资源量	探明资源量（111b）+控制资源量（122b）+推断资源量（333）+低品位控制资源量（332） _低 +低品位推断资源量（333） _低	t	15230567	保有金资源
		控制资源量（332）+推断资源量（333）	t	265609	保有铁资源
5	可利用资源量	探明资源量（111b）+控制资源量（122b）+推断资源量（333）+低品位控制资源量（332） _低 +低品位推断资源量（333） _低	t	8821433	可利用金资源
		控制资源量（332）+推断资源量（333）	t	265609	可利用铁资源
6	设计利用资源量	探明资源量（111b）+控制资源量（122b）+推断资源量（333）+低品位控制资源量（332） _低 +低品位推断资源量（333） _低	t	63600630	金资源
		控制资源量（332）+推断资源量（333）	t	207077	铁资源
7	设计利用资源量		t	6567140	金+铁

序号	名 称	单 位	指 标 值	备 注
8	可采储量	10 ⁴ t	6058335	金+铁
9	损失储量	10 ⁴ t	525371	金+铁
10	矿石平均品位	g/t	3.72	金
11	损失率	%	8	
12	贫化率	%	10	
13	产品方案		金、铁矿原矿石	
14	设计采矿规模	万 t/a	100.0	
15	设计开采服务年限	a	6.71	
16	开采方式		地下开采	
17	采矿方法		主要以浅孔房柱法、全面法开采、留矿全面法、浅孔留矿法进行矿石回采	
18	矿块生产能力	t/d	60~80	
19	工作制度	t/a 班/d h/班	330 3 8	
20	系统个数	个	29	
21	项目总投资	万元	93080.46	
22	采矿成本	元/t	200	
23	矿石销售价格	元/t	455	
24	年销售收入	万元	45500	
25	销售附加费	万元		
26	年总成本	万元	20000	200 元/t
27	年税后利润	万元	13952.40	
28	投资回收期（所得税后）	a	6.67	
29	投资利润率	%	19.99	
30	投资净利润率	%	14.99	

第十三章 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 设计利用资源储量、生产规模及生产服务年限

(1) 保有地质资源储量

根据《<河南省灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿金、钼、铁矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审意见书》（豫储评字[2019]095号），采矿证范围内共保有金资源探明资源量（111b）+控制资源量（122b）+推断资源量（333）矿石量 10533808t，估算低品位控制资源量（332）_低+低品位推断资源量（333）_低品位金矿石量 6385721t。

估算共生铁矿控制资源量（122b）+推断资源量（333）矿石量 265609t。

(2) 设计利用储量

根据金源二矿矿区范围内在 2021 年末保有的金矿资源探明资源量（111b）+控制资源量（122b）+推断资源量（333）+低品位控制资源量（332）_低+低品位推断资源量（333）_低总计 15230567 吨；金金属量 50483 公斤，金平均品位 3.31 克/吨；保有铁矿控制资源量（122b）+推断资源量（333）矿石量 265609 吨，铁平均品位 TFe29.04%

扣除设计暂不利用（保安矿柱压矿）金矿体，金源二矿矿区范围内设计可采金矿体共计 57 个，可采铁矿体 2 个，扣除设计损失金矿后，同时考虑对推断资源量（333）、推断低品位资源量（333）_低类资源量可信度系数取 0.6，则金源二矿设计利用资源储量为金矿 6360063t，金金属量为 23685 公斤，金平均品位 3.72 克/吨；铁矿 207077 吨，铁平均品位 TFe29.04%；设计利用金+铁矿石量 6567140 吨。

(3) 可采储量

设计开采损失率为 8%，贫化率 10%。经计算，金矿可采储量为 5851258t，可采金金属量为 21790 公斤，金平均品位 3.72 克/吨；铁矿可采储量为 190510 吨，金矿石损失量为 508805t，铁矿石损失量为 16566 吨；金+铁可采矿石量 6041768 吨，金+铁矿石损失量 75053 吨。

(4) 生产规模及年限

矿山总生产规模为 100.0 万 t/a，矿山综合服务年限 6.71 年。

13.1.2 开拓运输方案、采矿工艺方案

(1) 开拓运输方案

对矿区范围内可利用的 57 个金矿体、2 个铁矿体共采用 29 个开拓系统进行开采。

根据各开采系统内开采的矿体赋存标高和矿区地形标高，确定对区内各矿体其浅部具备平硐开拓条件的，采用平硐开拓；对各开拓系统各矿体其深部设计采用斜井、平硐+盲斜井或竖井+盲斜井联合开拓。

地下开采各开拓系统均采用对角机械抽出式通风方式。

（2）采矿工艺方案

根据矿体赋存特征及开采技术条件，矿山主要以浅孔房柱法、全面法开采、留矿全面法、浅孔留矿法进行矿石回采。

13.1.3 产品方案

产品方案为含金、铁原矿石。其矿石中所伴生的金属将在今后的选、冶中予以综合回收利用。

13.1.4 矿山地质环境保护与土地复垦责任范围

1、矿山地质环境评估

矿山地质环境评估区面积 97.957971km²，评估区为重要区，地质环境条件复杂程度为复杂，矿山为大型矿山，确定矿山地质环境影响评估级别为一级。地质灾害危险性评估分级确定为一级。

通过资料收集和野外调查，评估区大湖峪、朱家峪、杨砦峪、王家峪和樊岔峪流域泥石流地质灾害危害程度大，危险性大；评估区内其它区域地质灾害危害程度小，危险性小；评估区北区（北矿带）矿山开采区对含水层影响或破坏程度较严重，评估区其它区对含水层影响或破坏程度较轻；矿业活动对水土环境破坏和影响较轻；工业场地、废渣堆区域对矿山地形地貌景观影响和破坏程度为严重。现状条件下，工业场地、废渣堆区域为矿山地质环境影响严重区，评估区其他区为矿山地质环境影响较轻区。

预测评估认为：预测工业场地建设引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性小，地下开采引发采空塌陷、地裂缝地质灾害的危险性小，废渣堆、排土场引发、加剧泥石流地质灾害的危险性中等，大湖峪、朱家峪、杨砦峪、王家峪、樊岔峪流域泥石流沟引发泥石流地质灾害的危险性大；废渣堆、排土场引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性中等；矿山道路引发崩塌、滑坡地质灾害的危险性小。工业场地遭受崩塌、滑坡地质灾害的危险性小，矿山工程遭受采空塌陷、地裂缝灾害的危险性小，矿山工程遭受崩塌、滑

坡、泥石流灾害的危险性中等。采空塌陷区域上部耕地、园地、林地、草地遭受采空塌陷、地裂缝的危险性小，评估区其它区域引发或遭受地质灾害危险性小。预测工业场地、废渣堆、排土场区域对地形地貌景观影响程度严重，预测采空塌陷区区域对地形地貌景观影响程度较严重；预测评估区北区（北矿带）矿山开采区对含水层破坏程度较严重；预测矿业活动对水土环境破坏和影响较轻。工业场地、废渣堆、排土场区域划分为矿山地质环境影响严重区，预测采空塌陷区区域划分为矿山地质环境影响较严重区；其它区域划分为矿山地质环境影响较轻区。

2、土地复垦责任范围

经土地损毁分析和预测，采矿活动对土地损毁方式为塌陷和压占。本项目已损毁土地 36.1051hm²，拟损毁 977.1354hm²，无重复损毁，矿山共损毁土地面积 1013.2405hm²。其中，压占损毁 37.061hm²，损毁程度为重度；塌陷损毁 976.1795hm²，损毁程度为轻度。

本项目复垦区面积与复垦责任范围面积一致，面积 1013.2405hm²。复垦责任区土地为三门峡市灵宝市阳平镇肖泉村、大湖村、桑园村、湖东村、涧沟村、水峪村、王埝村及朱阳镇董家埝村、寺上村、吴家垣村、南庄里村、芦子垣村、柴家庄村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。

13.1.5 矿山地质环境保护与土地复垦目标任务

通过治理复垦工程的实施，最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，尽可能减少矿山生产建设占用土地数量，降低土地损毁程度，闭坑后对存在的地质灾害隐患采取永久性防治措施，对破坏土地进行复垦，恢复其利用功能，使矿山地质环境问题得到有效治理，土地破坏情况得到修复。

根据评估结果，将工业场地、废渣堆、排土场区域划为重点防治区（37.061hm²），预测采空塌陷区区域划为次重点防治区（976.1795hm²），评估区其他区为一般防治区（8782.5566hm²）。

金源二矿复垦责任区面积 1013.2405hm²，方案设计对复垦责任区内损毁土地采取措施全部进行复垦，复垦率 100%，其中复垦水浇地 19.9835hm²，旱地 52.524hm²，果园 43.19hm²，有林地 770.4749hm²，其他林地 21.5663hm²，其他草地 40.4829hm²，河流水面 3.205hm²，设施农用地 0.1308hm²，建制镇 0.5244hm²，村庄 8.9501hm²，采矿用地 52.2086hm²。

13.1.6 矿山地质环境保护与土地复垦工程措施

矿山地质环境保护部署地质环境保护工程 4 项，分别为滑坡体及排土场卸载减荷工程、警示工程、挡土墙工程、截排水沟工程；矿山地质灾害防治工程 1 项，为采空塌陷区地裂缝充填工程；地形地貌景观修复工程 2 项，分别为工业场地废弃建筑物拆除工程、硐（井）口封堵工程；地质环境监测工程 5 项，分别为泥石流监测、地表变形监测、地形地貌景观监测、水质监测、土壤污染监测。

土地复垦部署有土壤重构工程、植被重建工程、监测及管护工程。其中土壤重构工程 4 项，分别是表土剥离工程、表土覆盖工程、土地翻耕、土壤培肥；植被重建工程 2 项，分别是植被栽植和养护工程；监测工程 2 项，为地貌地表状况、土地压占情况监测、土地复垦效果监测；管护工程 3 项，主要为管护期土壤培肥、植被补种及养护工程。

13.1.7 工程量、投资估算及预提、使用方案

1、工程量

矿山地质环境恢复治理工程量主要为设置警示牌 131 块，滑坡体及排土场卸载减荷 200000m³、挡土墙基槽开挖 540m³、浆砌石 900m³，截排水沟沟槽开挖 510.4m³、浆砌石 365.4m³，地裂缝充填 61694.5m³，废弃建筑物拆除 221674m²、垃圾清运 110837m³，硐（井）口回填 97267m³、浆砌石 1414.5m³、预制盖板 7 块、标示牌 89 块，泥石流监测 1680 点·次、地表变形监测 5080 点·次、地形地貌景观监测 406 点·次、水质监测 406 组、土壤污染监测 406 组。

土地复垦工程量主要为表土剥离 4779.5m³，表土覆盖 187891.6m³，土地翻耕、土壤培肥 0.8622hm²，种植刺槐 283442 株，养护 283442 株，地貌地表状况、土地压占情况监测 8 点·次、复垦土壤质量监测 116 点·次，补种刺槐 56688 株，养护 56688 株。

2、投资估算

灵宝金源矿业股份有限公司金源二矿矿山地质环境保护与土地复垦总静态投资 5244.51 万元，动态总投资 7015.57 万元。其中矿山地质环境治理静态投资 3970.08 万元，动态总投资为 5192.05 万元；土地复垦静态投资 1274.43 万元，复垦单位面积静态投资 838.52 元/亩，动态总投资为 1823.52 万元，复垦单位面积动态投资 1199.79 元/亩。

方案适用期矿山地质环境保护与土地复垦动态总投资 1483.50 万元，其中矿山地质环境保护动态投资 1397.77 万元，土地复垦动态投资 85.73 万元。

3、费用预提、使用方案

方案适用期矿山地质环境治理恢复基金共预提 5846.30 万元，其中矿山地质环境保护基金 4326.70 万元，土地复垦基金 1519.60 万元。

方案适用期矿山地质环境保护与土地复垦动态总投资 1483.50 万元，其中矿山地质环境保护动态投资 1397.77 万元，土地复垦动态投资 85.73 万元。

治理复垦资金的使用按照年度工程安排及费用估算数额，提前申请，经单位审批专项用于区内地质环境的治理与损毁土地复垦。年度提取的基金累计不足于本年度实际治理工程费用的，或低于《方案》中估算的治理工程费用的，矿山企业应进行补足。

13.1.8 工程部署及进度安排

1、矿山地质环境保护治理工程部署与进度安排

适用期（2022 年 7 月~2027 年 6 月）：

2022 年 7 月~2023 年 6 月：在 PD1390 排土场、PD1450 排土场、PD1515 排土场底部修建挡土墙 100m，周边修建截排水沟 245m；对大湖滑坡及排土场进行削坡卸载 200000m³；进行泥石流监测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。

2023 年 7 月~2024 年 6 月：观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地废弃建（构）筑物拆除 1246m²、硐口封堵回填废渣 287.5m³、浆砌石 86.25m³、设置标示牌 5 块；采空塌陷影响区地裂缝充填 10000m³；进行泥石流监测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。

2024 年 7 月~2025 年 6 月：在 PD1150 排土场、PD1170 排土场、PD1202 排土场、PD1248 排土场、PD1420 排土场底部修建挡土墙 150m，周边修建截排水沟 335m；寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场地废弃建（构）筑物拆除 301m²、硐口封堵回填废渣 517.5m³、浆砌石 155.25m³、设置标示牌 9 块；在排土场、预测采空塌陷区设置警示牌 50 块；采空塌陷影响区地裂缝充填 10000m³；进行泥石流监测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。

2025 年 7 月~2026 年 6 月：采空塌陷影响区地裂缝充填 10000m³；进行泥石流监

测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。

2026 年 7 月~2027 年 6 月：采空塌陷影响区地裂缝充填 10000m³；在预测采空塌陷区设置警示牌 30 块；进行泥石流监测 252 点·次、地表变形监测 762 点·次、地形地貌景观监测 58 点·次、水质监测 58 组、土壤污染监测 58 组。

中远期（2027 年 7 月~2033 年 6 月）：在预测采空塌陷区设置警示牌；对塌陷影响区地裂缝进行回填；对工业场地废弃建筑物进行拆除，硐（井）口封堵；进行地质灾害监测、地形地貌景观监测及水土环境监测。

2、土地复垦工程部署与进度安排

第一阶段（2023 年 1 月~2027 年 12 月）：

2022 年 7 月~2023 年 6 月：对 PD1390 工业场地及排土场、PD1450 工业场地及排土场、PD1515 工业场地及排土场区域进行表土剥离，剥离表土 2329.5m³；进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次。

2023 年 7 月~2024 年 6 月：对观音峪 S903、S904 开拓系统工业场地、废渣堆、预测采空塌陷影响区进行复垦，覆土 3195m³，种植刺槐 2766 株；进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次。

2024 年 7 月~2025 年 6 月：对 PD1150 工业场地及排土场、PD1170 工业场地及排土场、PD1202 工业场地及排土场、PD1248 工业场地及排土场、PD1420 工业场地及排土场区域进行表土剥离，剥离表土 2450m³；对寺上外围 1562-II 系统 1450 工业场、废渣堆、预测采空塌陷影响区地进行复垦，覆土 791.5m³，种植刺槐 32295 株；进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次。

2025 年 7 月~2026 年 6 月：进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次。

2026 年 7 月~2027 年 6 月：进行地貌地表状况、土地压占情况监测 1 次。

第二阶段（2027 年 7 月~2033 年 6 月）：

对项目区工业场地、排土场、废渣堆、预测采空塌陷影响区进行复垦；进行地貌地表状况、土地压占情况监测；对复垦区进行管护。

13.1.9 保障措施

为保障区内矿产资源的科学开发利用、地质灾害隐患的有效防治及损毁土地的复垦利用，本方案针对矿产资源开发布置有安全设施及保障措施，针对矿山地质环境保

护与土地复垦布置有组织保障措施、技术保障措施、资金保障措施、监管保障措施、公众参与措施等。

13.1.10 土地权属调整方案

本项目复垦前后土地权属清晰明确，不涉及土地权属调整。

13.2 建议

(1) 矿山应按照批准的开采矿种和范围进行采矿活动，禁止越界或越矿种进行开采。

(2) 该项目建设投资较大，因此企业在实现社会效益的同时，应通过加强项目技术和安全生产及经营管理，降低矿石贫化和损失，节约生产经营成本，提高矿石产品质量和产品附加值等综合措施，最终实现项目有较好的经济效益，从而为地方和企业经济发展而不懈努力。

(3) 目前矿山保有储量的服务年限仅 6.71 年，矿山今后生产中应加强探矿投入，进一步扩大储量范围，增加保有资源储量，为延长矿山服务年限提供资源保障。

(4) 矿山生产过程中应切实加强安全生产管理工作，认真贯彻落实“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针。

(5) 与周边相邻矿山签订安全生产管理协议与救护协议。

(6) 特别强调矿山地质环境治理与复垦工程完成后，需要进行长期的养护管理，防止人为破坏降低治理复垦工程效果。

(7) 复垦工程应做好不同阶段的检查、验收工作，以确保矿山土地复垦质量和复垦效果。

(8) 本方案是在收集资料和现场调查的基础上编制而成，不替代具体的施工图设计，在各分项工程措施实施前，应根据现场实际情况按国家相关程序做好必要的勘查设计工作，确保矿山地质环境保护与土地复垦工程科学合理。