

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目概况	1
1.2 编制依据	4
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	5
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持监测方案	12
1.10 水土保持投资及效益分析成果	12
1.11 结论	13
1.12 方案特性表	14
2 项目概况	16
2.1 项目组成及工程布置	16
2.2 施工组织	39
2.3 工程占地	41
2.4 土石方平衡	41
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	48
2.6 施工进度	48
2.7 自然概况	48
3 项目水土保持评价	58
3.1 主体工程选址水土保持评价	58
3.2 建设方案与布局水土保持评价	60
3.3 主体工程已建（或设计）中水土保持措施界定	75
4 水土流失分析与预测	78

4.1 水土流失现状.....	78
4.2 水土流失影响因素分析.....	79
4.3 土壤流失量预测.....	80
4.4 水土流失危害.....	85
4.5 指导性意见.....	86
5 水土保持措施	87
5.1 防治区划分.....	87
5.2 措施总体布局	87
5.3 分区措施布设.....	90
5.4 施工要求.....	110
6 水土保持监测	114
6.1 监测范围和时段.....	114
6.2 监测内容和方法.....	114
6.3 监测点位布设.....	118
6.4 监测实施条件和成果.....	120
7 水土保持投资估算及效益分析	123
7.1 投资估算.....	123
7.2 水土保持效益分析.....	135
8 水土保持管理	140
8.1 组织管理.....	140
8.2 后续设计.....	140
8.3 水土保持监测.....	141
8.4 水土保持监理.....	141
8.5 水土保持施工.....	141
8.6 水土保持设施验收.....	142

附件:

- 1、投资估算附表;

- 2、水土保持方案编制委托书；
- 3、《邻水县水务局关于邻水县关门石煤矿扩建工程水土保持方案初步设计报告书的批复》（邻水务函[2010]17号 2010年8月2日）；
- 4、《邻水县水务局关于印发邻水县复盛关门石煤矿水土保持设施竣工验收鉴定书的函》（邻水务函[2014]101号 2014年7月21日）；
- 5、水土保持补偿费缴纳《证明》（邻水县矿产品税费综合管理办公室 2021年5月14日）；
- 6、《关于印发<四川省30万吨/年以下煤矿分类处置方案>的通知》（四川省应急管理厅等9部门联合发文 川应急〔2020〕31号）；
- 7、《四川省应急管理厅关于同意邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿扩建工程项目核准的函》（川应急审批[2020]168号 2020年11月9日）；
- 8、《四川煤矿安全监察局关于邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿扩建项目安全审核的批复》（川煤监函[2020]100号 2020年6月1日）；
- 9、邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿扩建工程初步设计（含矿产资源开发利用方案）评审意见；
- 10、《采矿许可证》（证号：C5100002009031120006153）；
- 11、地面工程用地《证明》（邻水县自然资源和规划局 2020年6月28日）；
- 12、《荒山租用协议》（2010年12月2日~2011年3月2日）；
- 13、《煤矸石综合利用合作协议》（2019年1月25日 邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司与邻水县石滓大字红砖厂签订）；
- 14、邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿扩建工程项目水土保持方案报告书技术评审意见。

附图：

附图 1：项目区地理位置图；

附图 2：项目区水系图；

附图 3：项目区土壤侵蚀分布图；

- 附图 4-1: 地质地形及井上下对照平面图;
- 附图 4-2: 工业广场平面布置图;
- 附图 4-3: 矿井地面总布置图;
- 附图 4-4: 邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿地质剖面图
- 附图 5-1: 分区防治水土保持措施总体布局图 (含监测点位);
- 附图 5-2: 主井工业场地、排矸场水土保持措施布置图
- 附图 5-3: 副平硐工业场地、爆破材料库水土保持措施布置图
- 附图 5-4: 东翼回风平硐水土保持措施布置图
- 附图 5-5: 西翼回风平硐水土保持措施布置图
- 附图 5-6: 辅助进风平硐水土保持措施布置图
- 附图 6-1: 排矸场水土保持措施设计图 (4 张);
- 附图 6-2: 工业场地截排水沟设计图。

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿（以下简称“关门石煤矿”）矿井现生产规模为 90kt/a，地面井下已形成较合理的开采系统。根据四川省地矿局四〇三地质队《关门石煤矿 2019 年度矿山储量年报》，截止 2019 年 12 月底，矿区范围内尚保有资源/储量 3938.5 万 t，矿井资源储量较丰富。矿井煤质为瘦煤和气肥煤，属于稀有煤种，可作锅炉、炼钢和发电用煤。煤炭主要销往广安火电厂、重庆钢铁厂及周边区县半径 100km 区域用户。具有稳定的销售渠道和较高的经济效益。

关门石煤矿属四川省人民政府《关于 30 万吨/年以下煤矿分类处置方案的批复》（川府函〔2020〕45 号）、四川省应急管理厅 四川煤矿安全监察局等 9 部门联合下发的关于印发《四川省 30 万吨/年以下煤矿分类处置方案的通知》（川应急〔2020〕31 号）中独立升级改造的生产矿井，拟从 90kt/a 升级改造为 300kt/a 设计生产能力。

1.1.1.2 项目概况

关门石煤矿地处四川省邻水县复盛乡青林村三社境内，位于邻水县城南东 126°方向，距县城直线距离约 24km。矿区中心地理坐标：东经 107° 07′ 22″，北纬 30° 09′ 59″。矿区范围由 18 个拐点圈闭，面积 10.391km²。关门石煤矿始建于 1994 年，2009 年 3 月～2013 年 2 月进行第一次技改扩能，将矿井生产能力提高到 90kt/a，中间 2013 年 5 月 11 日又因四川泸州桃子沟煤矿“5.11”事故、以及国家相关政策的影响，多次修改、停停建建，实际第一次矿井 90kt/a 扩建工程至今未进行综合验收。

关门石煤矿地面建设工程由主井工业场地、副平硐工业场地、风井工业场地、爆破材料库、排矸场组成。本次扩建地面工程在设计上尽量利用了现有生产、生活设施，主要建设内容为：(1)地面工程：改建煤仓和矸石仓、新建污水处理站（均只涉及主井工业场地部分区域），对排矸场进行扩容，主井工业场地其他区域、副平硐工业场地、风井

工业场地等地面工程利用现有场地及建构筑物，爆破材料库另作它用；(2)矿井工程：井巷开拓工程量总长度为 6754m（其中岩巷 3612m，煤巷 3142m）。工程占地 6.30hm²；占地类型为仓储及工矿用地、其他土地；其中：本次扩建前已征占地面积 5.46hm²（包括有 2.15hm²是 2010 年邻水县水务局以邻水务函[2010]17 号批复水保方案确定的主井工业场地、部分排矸场占地），本次扩建新增占地 0.84hm²（排矸场扩容占地）；均为长期占地。

经土石方平衡调查分析，**项目建设期**：开挖土石方量 19.27 万 m³（包括表土剥离 0.46 万 m³、地面工程开挖 2.04 万 m³、井巷开拓 16.77 万 m³），地面工程填筑利用 13.98 万 m³，场区绿化利用 0.79 万 m³，借方（购买腐质土）0.33 万 m³，砖厂制砖综合利用 0.38 万 m³，弃方 4.45 万 m³堆放于排矸场。**生产运行期**：本次扩建前产生煤矸石 7.68 万 m³，矸石砖厂综合利用 2.58 万 m³，剩余 5.10 万 m³堆放于排矸场；本次扩建后每年产生煤矸石 2.65 万 m³砖厂制砖全部综合利用。

本次扩建工程总投资 9266.71 万元，其中土建投资 563.74 万元。项目建设资金来源为建设单位自筹。本项目扩建工程主要为地面改建煤仓和矸石仓、新建污水处理站，矿井工程井巷开拓，建设总工期 22 个月（含准备期 2 个月）。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、主体工程设计工作开展情况

2020 年 3 月，四川省煤炭设计研究院编制完成《邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿扩建工程项目申请与安全审核报告（代可行性研究报告）说明书》。

2021 年 1 月，四川省煤炭设计研究院编制完成《邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿扩建工程初步设计及安全设施设计（含矿产资源开发利用方案）》。

2、水土保持方案编制工作开展情况

2009 年开始第一次技改扩能将矿井生产能力达到 90kt/a 时，建设单位于 2010 年 7 月委托大竹升发勘察设计院编制完成了《邻水县复盛关门石煤矿扩建工程水土保持方案初步设计报告书》，邻水县水务局（现邻水县水利局）于 2010 年 8 月 2 日以邻

水务函【2010】17号该水土保持保持方案初步设计报告书进行了批复，批复建设区面积为 2.15hm^2 （该方案按当时相关规定，另计列了 16.48hm^2 的直接影响区）。2014年7月西南大学水土保持规划设计研究所编制了《邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿工程水土保持技术评估报告》，2014年7月21日邻水县水务局组织相关单位对关门石煤矿水土保持设施实施情况进行了专项验收，并下发了《邻水县水务局关于印发邻水县复盛关门石煤矿水土保持设施竣工验收鉴定书的函》（邻水务函【2014】101号），当时验收的水土保持措施主要包括：关门石煤矿主井工业场地、排矸场已建设的部分水土保持设施，验收完成的水土保持措施有：排水沟120m、暗涵（沟）780m、挡土墙120m、土地整治 1.14hm^2 、撒播草籽绿化 0.16hm^2 。

2021年5月，邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司委托四川益瑞优工程设计有限公司（以下简称“我公司”）编制本项目水土保持方案报告书（委托书详见附件1），接受任务后，我公司方案编制组对项目前期设计及工程建设情况进行了调查和实地踏勘，对主体设计资料及现场工程实施情况进行分析研究后，于2021年6月编制完成《邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿扩建工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

1.1.3 自然简况

项目所在地邻水县位于四川盆地东北部的川东平行岭谷区，以低山及丘陵为主，华蓥山最高山峰高登山为海拔最高点（1704.1m），御临河为海拔最低点（184.6m）。矿区及其周边地貌构造侵蚀中至高山丘陵地貌，地貌分区为构造剥蚀串珠状中、高丘；地形切割中等一强，开阔河谷与陡峭峡谷相间，由于其对地面的冲切、侵蚀，造成坡面剧烈肢解而碎块条块化，导致地形地貌复杂，顺层坡与岩层陡坡交互，地形反差较大。

邻水县属亚热带季风气候，温暖湿润，雨量充沛，具有春早夏长，秋雨连绵，冬暖多雾之特点。多年平均气温 16.8°C ，极端最高气温 40.5°C ，极端最低气温 -3.8°C ，多年平均年蒸发量 992.8mm ，多年平均降水量 1039.8mm ，多年平均相对湿度84%，多年平均风速 1.3m/s 。多年平均日照数1329.6小时。

邻水县境内水文网较密集，水量丰沛，由西向东主要有御临河、白水河、大洪河等，

御临河又称西河、芭蕉河、马渡河，大洪河又称东河；县境内河流均由北东流向南西，为平行状走势，均为长江水系的支流。项目矿区主要水系为大洪河支流；矿区西南部有一座小（二）型水库——虾叭口水库，库容量约 50 万 m^3 ；有 2 条小溪为常年性流水，分别为：凉风沟（位于井田东翼）、青林沟位于（井田中部），均由东南向西北径流，最终流入大洪河；其他季节性溪沟：矿区范围内季节性溪沟发育，大多由东南向西北径流，最终流入大洪河；平时流量较小甚至断流，雨季流量增大，对矿井充水影响较小。项目区主要以紫色土为主。项目所在地邻水县森林植被以亚热带常绿阔叶林为主。

项目所在地邻水县按《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）划分项目区属西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。工程区水土流失类型以水力侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数约 $1752\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，水土流失强度以轻度为主。本项目所在地邻水县，属于四川省水土流失重点治理区（嘉陵江下游省级水土流失重点治理区）。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- 2、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（1993 年 12 月发布，1997 年修订，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日施行）。

1.2.2 技术规范及标准

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- 3、《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- 4、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- 5、《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- 6、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- 7、《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

- 8、《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- 9、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 10、《防洪标准》(GB50201-2014)。

1.2.3 相关资料

- 1、《邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿扩建工程项目申请与安全审核报告（代可行性研究报告）说明书》（四川省煤炭设计研究院 2020 年 3 月）；
- 2、《邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿扩建工程初步设计与安全设施设计（含矿产资源开发利用方案）说明书》（四川省煤炭设计研究院 2021 年 1 月）；
- 3、工程涉及的其它相关技术资料。

1.3 设计水平年

本项目矿井施工计划 2020 年 10 月开工，2023 年 7 月完工，建设工期 22 个月（含准备期 2 个月）。该项目为建设生产类项目，本方案确定的各项水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份为 2024 年，因此本项目设计水平年为主体工程完工后的第一年（即 2024 年）。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）“生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域”的规定，本项目长期租赁土地面积 6.30hm²，水土流失防治责任范围总面积为 6.30hm²。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围一览表

占地性质	工程区		面积（hm ² ）	涉及范围
长期用地	主井工业场地		1.73	生产区、辅助生产区占压范围
	副平硐工业场地		1.67	副平硐工业场地占压范围
	风井工业场地	+613m 东翼回风平硐区	0.47	+613m 东翼回风平硐占压范围
		+530m 西翼回风平硐区	0.45	+530m 西翼回风平硐占压范围
		+452m 辅助进风平硐区	0.64	+452m 辅助进风平硐占压范围
	爆破材料库		0.08	爆破材料库占压范围
	排矸场		1.26	排矸场占压范围
合计		6.30		

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行等级

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188号），以及四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防保护区和重点治理区划分成果》的通知（川水函[2017]482号），本项目所在地邻水县，属于四川省水土流失重点治理区（嘉陵江下游省级水土流失重点治理区）。

根据《全国水土保持区划（试行）》项目所在的邻水县属西南紫色土区（川渝平行岭谷山地保土人居环境维护区），本项目为扩建建设生产类项目，不能避让省级水土流失重点治理区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区水土流失防治标准一级标准。

1.5.2 防治目标

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，本项目建设期按“对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目：截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级；提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1个~2个百分点”；“土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域应不小于1”等确定水土流失防治目标值。工程区现状平均土壤侵蚀强度为轻度，按照《生产建设项目水土流失防治标准》中4.0.2节的规定，土壤流失控制比提高0.2。

生产期新增扰动范围（排矸场）的防治指标值不应低于施工期指标值，其他区域不低于设计水平年的指标值。

本工程水土流失防治目标详见表1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治目标值

防治标准 指标	一级标准		修正值					执行标准	
	施工期	设计水平年	无法避让两区	干燥度	土壤侵蚀强度	地貌类型	城市区域	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	97						—	97
土壤流失控制比	—	0.85			+0.2			—	1.05
渣土防护率（%）	90	92						90	92
表土保护率（%）	92	92						92	92
林草植被恢复率（%）	—	97						—	97
林草覆盖率（%）	—	23	+2					—	25

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相应条款对项目主体工程的制约性因素分析评价，本项目在选址中重视水土保持和环境保护的要求，项目建设符合区域总体规划。本项目虽涉及四川省级水土流失重点治理区，但在建设过程中，通过优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，可有效控制可能造成水土流失。项目周边无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区，未涉及湿地等环境敏感区域，项目建设区不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段。工程选址满足强制性约束性规定，选址合理。

1.6.2 建设方案与布局评价

本项目无法避让四川省级水土流失重点治理区，但本次关门石煤矿扩建地面工程在设计上尽量利用了现有生产、生活设施，地面工程只涉及主井工业场地部分区域（对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建，在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站），主井工业场地其他区域、副平硐工业场地、风井工业场地等地面工程利用现有场地及建构筑物；本次扩建井巷开拓工程量为 6754m³/65660m³；产生的煤矸石运至邻水县石滓大宇红砖厂制砖利用，岩巷开拓弃渣全部运至排矸场集中堆放；有效控制了可能造成水土流失。

根据《煤炭工程项目建设用地指标》（建标[2008]233号文）对于 30 万 t/a 不带洗煤厂的小型煤炭开采工程，其矿井工业场地建设用地不得超过 5.20hm²；本项目工业场地（主井工业场地、副平硐工业场地、风井工业场地）占地 4.96hm²；符合上述用地指标规定，所占用长期租赁土地是其建设所必需的，同时已做到严格控制占地，符合行业标准 and 用地指标规定。临时占地结合永久占地布设，在满足施工要求的前提下减少了地表扰动。因此项目工程占地合理。

本项目对工程占地范围内的表土剥离了 0.46 万 m³（包括本次扩建前剥离表土 0.38 万 m³），剥离表土满足工程绿化覆土的需要，表土资源得到了有效保护。该项目土石方调配合理，挖方综合利用率较高，有效减少了工程弃渣，符合水土保持要求。

经调查，本次拟扩建前工程产生的煤矸石及土石方弃渣，除尽量综合利用外，均集中堆放在排矸场内；本次拟扩建期间，改建煤仓和矸石仓、新建污水处理站建设土石方尽量减少挖填，矿井开拓产生的煤矸石运至邻水县石滓大宇红砖厂制砖利用，岩巷开拓弃渣全部运至排矸场集中堆放；扩建后生产运行期，每年产生矸石约 4.50 万 t 全部运至邻水县石滓大宇红砖厂作为制砖原料综合利用，无弃方产生。符合水土保持相关规范要求。

工程施工采用成熟的施工工艺，进行合理施工布置，开挖做到随挖、随运、随填、随平、随压连续作业方式，在工程施工中应注意严格控制扰动面积在规定范围内，减少地表裸露时间，土石渣在运输途中采取了一定保护措施（如密目网覆盖等），防止沿途散落。因此，从水土保持角度分析，本工程施工方法、工艺及时序基本合理，有利于防止水土流失。

主体设计对施工期的水土保持工程措施、临时措施考虑不足，需补充布置。通过本水保方案补充布置的水土保持工程措施以及临时措施，将与工程已建的水土保持措施形成完整的水土保持体系，有效控制因该项目建设造成的新增水土流失量。

1.7 水土流失预测结果

经调查和分析工程区平均土壤侵蚀模数背景值为 $1752\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本次扩建地面工程在设计上尽量利用了现有生产、生活设施，地面工程只涉及主井工业场地部分区域（煤仓改建和矸石仓、新建污水处理站），副平硐工业场地、风井工业场地等地面工程利用现有场地及建构筑物，爆破材料库将不再使用。虽然 2014 年 7 月 21 日邻水县水务局组织相关单位对关门石煤矿主井工业场地、排矸场已建设的部分水土保持设施进行过专项验收，副平硐工业场地、风井工业场地、爆破材料库也已建成多年，但目前仍然存在水土保持措施不完善的问题；因此将主井工业场地本次扩建扰动区域、排矸场，以及副平硐工业场地和风井工业场地水土保持措施不完善的区域，纳入水土流失预测范围。对于主井工业场地本次不扰动的区域，副平硐工业场地和风井工业场地水土保持措施较完善的区域，以及爆破材料库，因已建成多年，本次再对这些区域进行水土流失预测已无实际意义，故本报告不将部分纳入水土流失预测范围。

根据主井工业场地改建煤仓和矸石仓、新建污水处理站的开竣工时间，以及副平硐

工业场地、风井工业场地水土保持措施不完善的区域整治时间，预测时段按最不利的情况考虑，均按 0.5 年期预测；排矸场主要堆放建设期产生的岩石，根据主要堆放时间按 2 年期预测；自然恢复期均按 2 年预测。根据调查及分析进行水土流失测算，若不采取水土保持措施，主井工业场地（改建煤仓和矸石仓、新建污水处理站）、排矸场、副平硐工业场地、风井工业场地在建设扰动范围内土壤流失量将达到 673.1t，其中：其中自然背景流失量 157.8t，工程建设新增流失量为 515.3t，各施工部位水土流失均可能达到强烈至剧烈流失。从水土流失强度分析，新增土壤流失量以排矸场最多，达 474.5t，占新增水土流失总量的 92.1%，排矸场为最主要水土流失部位，应作为重点防治区域。从水土流失时段分析，施工期新增土壤流失量达 458.9t，占全期新增土壤流失量的 89.1%，为最主要水土流失时段，应做好施工期水土流失控制。

本项目建设产生水土流失的危害主要体现在以下几方面：（1）对项目区土地资源的破坏；（2）对局部生态环境的影响；（3）加剧当地水土流失治理难度。

1.8 水土保持措施布设成果

根据本项目建设特点和当地的自然条件，在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，针对建设施工活动引发水土流失的特点和造成危害程度，依据分区治理、突出重点的原则，将水土流失防治区划分为 5 个一级防治区：主井工业场地区、副平硐工业场地区、风井工业场地区、爆破材料库、排矸场；风井工业场地区又分为 3 个二级防治区：+613m 东翼回风平硐区、+530m 西翼回风平硐区、+452m 辅助进风平硐区。

虽然 2014 年 7 月 21 日邻水县水务局组织相关单位对关门石煤矿主井工业场地、排矸场当时已建设的部分水土保持设施进行过专项验收；副平硐工业场地、风井工业场地、爆破材料库虽已建成多年（未进行过水土保持设施专项验收），但目前仍然存在水土保持措施不完善的问题。本方案针对各防治分区各分项工程的不同实际情况，在现场查勘的基础上需结合已建的具有水土保持功能的措施及其不足之处，完善和补充各防治分区的防治措施；结合该项目目前实际情况，继续管护现有水土保持措施以保证水土流失防治达到标准规定的要求。下面对各防治区所采取的水土保持措施及主要工程量进行简述：

1、主井工业场地区

在工程开挖、回填前对可剥离的表土进行剥离，修建截排水沟，具备绿化条件时及时回覆表土、对土地进行整治、种植乔灌木绿化。主要工程量：

(1) 工程措施。**本次扩建前已实施：**开挖排洪隧洞（净空尺寸宽 3.0m、高 3.5m）663m，修建过水断面 50×50cm 排水沟 117m、土地整治 0.60hm²；已于 2014 年 7 月前实施。修建过水断面 30×30cm 排水沟 213m，表土剥离及回覆 0.18 万 m³；均为 2014 年 7 月～2017 年 7 月期间陆续实施。**本次扩建新增：**修建过水断面 30×30cm 排水沟 60m（M7.5 浆砌块石），计划 2022 年 4～6 月实施。

(2) 植物措施。**本次扩建前已实施：**栽植乔木 225 株、灌木 1920 株、种草 0.60hm²；于 2014 年 7 月前实施完成。

(3) 临时措施。**本方案新增：**开挖临时排水沟 185m、沉沙凼 4 个、密目网遮盖 400m²；计划 2022 年 1～5 月实施。

2、副平硐工业场地区

在工程开挖、回填前对可剥离的表土进行剥离；施工过程中采用密目网遮盖；修建截排水沟，具备绿化条件时及时回覆表土、对土地进行整治、种植乔灌木绿化。主要工程量：

(1) 工程措施。**本次扩建前已实施：**修建过水断面 30×30cm 排水沟 326m（M7.5 浆砌块石），表土剥离及回覆 0.06 万 m³；土地整治 0.20hm²，已于 2017 年 7 月前实施。**本方案新增：**购买腐质土 0.17 万 m³；土地整治 0.67hm²，计划 2022 年 1～5 月实施。

(2) 植物措施。**本次扩建前已实施：**栽植乔木 75 株、灌木 640 株、种草 0.20hm²；于 2017 年 7 月前实施。**本方案新增：**栽植灌木 2144 株、种草 0.67hm²，计划 2022 年 1～5 月实施。

(3) 临时措施。**本次扩建前已实施：**密目网遮盖 6700m²；于 2019 年 3 月前实施。**本方案新增：**密目网遮盖 6700m²；计划 2022 年 1～5 月实施。

3、风井工业场地区

在工程开挖、回填前对可剥离的表土进行剥离；施工过程中采用密目网遮盖；修建截排水沟，具备绿化条件时及时回覆表土、对土地进行整治、种植乔灌木绿化。主要工

程量:

(1) 工程措施。本次扩建前已实施: 修建过水断面 $30 \times 30\text{cm}$ 排水沟 422m (M7.5 浆砌块石), 表土剥离及回覆 0.13 万 m^3 土地整治 0.64hm^2 , 均于 2017 年 7 月前实施。本方案新增: 购买腐质土 0.13 万 m^3 土地整治 0.51hm^2 , 计划 2022 年 1~5 月实施。

(2) 植物措施。本次扩建前已实施: 栽植乔木 207 株、灌木 2050 株、种草 0.64hm^2 于 2017 年 7 月前实施。本方案新增: 栽植灌木 1632 株、种草 0.51hm^2 计划 2022 年 1~5 月实施。

(3) 临时措施: 本次扩建前已实施: 密目网遮盖 5100m^2 于 2019 年 3 月前实施。本方案新增: 密目网遮盖 5100m^2 计划 2022 年 1~5 月实施。

4、爆破材料库

在工程开挖、回填前对可剥离的表土进行了剥离; 修建了截排水沟; 具备绿化条件时及时回覆表土、对土地进行整治、种植乔灌草绿化。主要工程量:

(1) 工程措施。本次扩建前已实施: 修建过水断面 $30 \times 30\text{cm}$ 排水沟 96m (M7.5 浆砌块石)、表土剥离及回覆 0.01 万 m^3 土地整治 0.03hm^2 , 于 2014 年 7 月前实施。

(2) 植物措施。本次扩建前已实施: 栽植乔木 12 株、灌木 96 株、种草 0.03hm^2 于 2014 年 7 月前实施。

5、排矸场

煤矸石堆放前剥离表土、修建挡渣墙, 在场地周边修建截排水沟。每堆放完成一级台阶即对渣体表面进行平整, 撒生石灰改良土壤, 回覆表土 (不足部分购买腐质土) 铺 $0.15 \sim 0.30\text{m}$ 厚, 进行全面的土地整治 (内容包括清理、平整、翻松土壤), 并及时种植乔灌草绿化。主要工程量:

(1) 工程措施。本次扩建前已实施: 修建过水断面 $50 \times 50\text{cm}$ 截排水沟 120m (M7.5 浆砌块石)、土地整治 0.54hm^2 修建干砌石挡渣墙 19m, 于 2017 年 7 月前实施。本方案新增: 表土剥离 0.08 万 m^3 M7.5 浆砌块石挡渣墙 22m、过水断面 $50 \times 50\text{cm}$ 截排水沟 162m, 计划 2022 年 1~5 月实施; 购买生石灰 11340kg、购买腐质土 0.03 万 m^3 土地整治 1.26hm^2 计划 2023 年 1~7 月实施。

(2) 植物措施。本次扩建前已实施：撒播植草 0.16hm²，于 2014 年 7 月前实施。
本方案新增：栽植乔木 396 株、灌木 4032 株、撒播植草 1.26hm²，计划 2023 年 1~7 月实施。

(3) 临时措施。本次扩建前已实施：密目网遮盖 8300m²，于 2019 年 3 月前实施。
本方案新增：植物生产初期为防止雨水冲刷，采用密目网遮盖 12600m²，计划 2023 年 1~7 月实施。

1.9 水土保持监测方案

1、监测内容

施工准备期和施工期应重点监测扰动地表面积、土壤流失量和水土保持措施实施情况。试运行期（设计水平年）重点监测植被措施恢复、工程措施运行及其防治效果。

2、监测方法及频次

根据本项目水土保持监测方法采用调查监测（包括普查法、标准地调查法）、地面观测、调查回顾监测相结合的方法进行监测。水土保持监测的实施应从施工准备期开始，在工程建设过程中按计划进行，直到设计水平年结束。

3、监测点位

根据本工程建设的情况和新增水土流失调查分析结果，选择有代表性的 5 个监测点位进行监测，分别是：主井工业场地 1 个监测点（新建污水处理站为重点）、副平硐工业场地 1 个监测点、风井工业场地 2 监测点（+613m 东翼回风平硐区、+452m 辅助进风平硐区各 1 个监测点）、排矸场 1 个监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持工程总投资为 286.76 万元，新增水土保持专项投资为 142.68 万元，主体工程设计中计列水土保持措施投资 144.08 万元。水土保持工程总投资中，工程措施 180.59 万元，植物措 22.29 万元，监测措施 9.40 万元，施工临时工程投资 26.41 万元，独立费用 30.19 万元，基本预备费 12.48 万元。水土保持补偿费 5.395 万元（不包括邻水务函【2014】101 号验收区域已缴纳的水土保持补偿费）。在生产运行期间，应按当年实际开采量、根据当时的相关政策据实交纳水土保持补偿费。

根据邻水县水务局邻水务函【2010】17 号《邻水县复盛关门石煤矿扩建工程水土保

持方案初步设计报告书》的批复、以及邻水务函【2014】101号《邻水县水务局关于印发邻水县复盛关门石煤矿水土保持设施竣工验收鉴定书的函》、邻水县矿产品税费综合管理办公室出具的《证明》，本项目前期工程占地面积 2.15hm²，建设单位已缴纳水土保持补偿费，故本次水土保持方案不再计列。

本项目总占地面积 6.30hm²，除出前期邻水务函【2010】17号批复已验收的工程占地 2.15hm²外，剩余 4.15hm²纳入本方案计列水土保持补偿费。根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于制定水土保持补偿费标准的通知》（川发改价格[2017]347号）的有关规定，水土保持补偿费按 1.30 元/m²计算，应缴纳水土保持补偿费为 5.395 万元。

本次关门石煤矿扩建扰动范围 6.30hm²，在各项水土保持措施实施后，至设计水平年防治指标达到值为：水土流失治理度达 98.9%，土壤流失控制比为 1.27，渣土防护率 99.7%，表土保护率 97.8%，林草植被恢复率为 98.8%，林草覆盖率为 54.13%，各项防治目标均能达到目标值，水土保持效益良好。

本方案实施后，可治理水土流失面积 6.30hm²，林草植被建设面积 3.41hm²，减少水土流失量 601.2t，水土保持效益良好。

1.11 结论

通过对本项目工程方案的分析可知，本项目在项目选址、方案布局、水土流失防治等方面，符合水土保持法律法规、技术标准的规定，工程建设方案合理、可行。对于项目中需完善的水土保持措施，本报告进行了补充设计。通过项目实施过程中落实各项水土保持措施，可有效控制由于工程建设引起的水土流失，减少水土流失量，减轻工程施工对周围环境的影响，水土保持措施能达到防治水土流失的要求，具有一定的生态、环境和社会效益。从水土保持角度分析，工程建设不存在水土保持限制性制约因素，该项目的建设是可行的。

为确保本水土保持方案的落实，提出如下建议：

1、建设单位应按水行政主管部门批复的水土保持方案，进一步完善各项水土保持措施，落实管护责任，确保其正常运行和发挥效益。

2、建设单位应尽快自行或者委托具备水土保持监测资质的机构，开展项目水土保

持监测工作。

3、建设单位应依据经批复的水土保持方案及批复意见，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，向社会公开并向水行政主管部门报备。

1.12 方案特性表

表 1.12-1 水土保持方案特性表

项目名称		邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿扩建工程项目		流域管理机构		长江水利委员会	
涉及省(市、区)		四川省	涉及地市或个数	广安市	涉及县或个数	邻水县	
项目规模		采煤 30 万 t/a	总投资 (万元)	9266.71	土建投资 (万元)	563.74	
动工时间		2021 年 10 月	完工时间	2023 年 7 月	设计水平年	2024 年	
工程占地 (hm ²)		6.30	长期占地 (hm ²)	6.30	临时占地 (hm ²)	/	
土石方量 (万 m ³)	时段		挖方	填方及综合利用	借方	余 (弃) 方	
	建设期		19.27	14.77(含砖厂利用 0.38)	0.33(购买腐质土)	4.45	
	运行期	项目扩建前	7.68	2.58(砖厂利用)	/	5.10	
		本次扩建后	每年 2.65	每年 2.65 (砖厂利用)	/	/	
重点防治区名称			嘉陵江下游省级水土流失重点治理区				
地貌类型			丘陵区	水土保持区划		西南紫色土区	
土壤侵蚀类型			水力侵蚀	土壤侵蚀强度		1752	
防治责任范围面积 (hm ²)			6.30	容许土壤流失量[t/(km ² a)]		500	
土壤流失预测总量 (t)			673.1	新增土壤流失量 (t)		515.3	
水土流失防治标准执行等级			一级				
防治标准	水土流失治理度 (%)		97	土壤流失控制比		1.05	
	渣土防护率 (%)		92	表土保护率 (%)		92	
	林草植被恢复率 (%)		97	林草覆盖率 (%)		25	
防治措施 及工程量	防治分区		工程措施		植物措施		临时措施
	主井工业场地区		已实施: 开挖排洪隧洞 663m, 修建过水断面 50×50cm 排水沟 117m、过水断面 30×30cm 排水沟 213m,表土剥离及回覆 0.18 万 m ³ 土地整治 0.60hm ² 。新增: 修建过水断面 30×30cm 排水沟 60m。		已实施: 栽植乔木 225 株、灌木 1920 株、种草 0.60hm ² 。		新增: 开挖临时排水沟 185m、沉沙凼 4 个、密目网遮盖 400m ² 。
	副平硐工业场地区		已实施: 修建过水断面 30×30cm 排水沟 326m, 表土剥离及回覆 0.06 万 m ³ 土地整治 0.20hm ² 。新增: 购买腐质土 0.17 万 m ³ 土地整治 0.67hm ² 。		已实施: 栽植乔木 75 株、灌木 640 株、种草 0.20hm ² 。新增: 栽植灌木 2144 株、种草 0.67hm ² 。		已实施: 密目网遮盖 6700m ² 。新增: 密目网遮盖 6700m ² 。
	风井工业场地区		已实施: 修建过水断面 30×30cm 排水沟 422m, 表土剥离及回覆 0.13 万 m ³ 土地整治 0.64hm ² 。新增: 购买腐质土 0.13 万 m ³ 土地整治 0.51hm ² 。		已实施: 栽植乔木 207 株、灌木 2050 株、种草 0.64hm ² 。新增: 栽植灌木 1632 株、种草 0.51hm ² 。		已实施: 密目网遮盖 5100m ² 。新增: 密目网遮盖 5100m ² 。
	爆破材料库		已实施: 修建过水断面 30×30cm 排水沟 96m、表土剥离及回覆 0.01 万 m ³ 土地整治 0.03hm ² 。		已实施: 栽植乔木 12 株、灌木 96 株、种草 0.03hm ² 。		/

1 综合说明

	排矸场	已实施：修建过水断面 50×50cm 截排水沟 120m、土地整治 0.54hm ² 干砌石挡渣墙 19m。新增：表土剥离 0.08 万 m ³ 挡渣墙 22m、过水断面 50×50cm 截排水沟 162m；购买腐质土 0.03 万 m ³ 土地整治 1.23hm ² 。		已实施：撒播植草 0.16hm ² 新增：栽植乔木 396 株、灌木 4032 株、撒播植草 1.23hm ² 。		已实施：密目网遮盖 8300m ² 。本方案新增：密目网遮盖 12600m ² 。	
投资（万元）		180.59		22.29		26.41	
水土保持总投资（万元）		286.76		独立费用（万元）		30.19	
监理费（万元）		6.00	监测费（万元）	9.40	补偿费（万元）	5.395	
分省措施费（万元）		/	分省补偿费（万元）				/
方案编制单位	四川益瑞优工程设计有限公司		建设单位	邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司			
法定代表人	屠媛		法定代表人	甘元超			
地址	成都市武侯区兆景路 450 号		地址	邻水县复盛镇青林村三社			
邮编	610043		邮编	638500			
联系人及电话	张雄文（17360128166）		联系人及电话	王俊友（18081430403）			
传真	028-85009168		传真	0826-3452669			
电子邮箱	649966403@qq.com		电子信箱	314491202@qq.com			

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

1、项目名称：邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿扩建工程项目（以下简称“关门石煤矿”）

2、建设单位：邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司

3、项目类型及建设性质：本项目属井采煤矿，扩建项目。

4、建设地点：关门石煤矿地处四川省邻水县复盛乡青林村三社境内，位于邻水县城南东 126°方向，距县城直线距离约 24km。矿区中心地理坐标：东经 107° 07′ 22"，北纬 30° 09′ 59"。矿区范围由 18 个拐点圈闭，面积 10.391km²，属风洞井田；批准开采火夹龙、砂槽子煤层，开采标高：+750~+370m；井田平均走向长约 6639m、倾斜宽度约 1020~2340m。

5、主要经济技术指标：

- (1) 矿井设计生产能力 300kt/a;
- (2) 矿井地质储量 3938.5kt;
- (3) 设计可采储量 3189kt;
- (4) 矿井服务年限 8.2a;
- (5) 矿井采用平硐开拓方式;
- (6) 矿井瓦斯等级为低瓦斯矿井;
- (7) 投产时采区数 1 个;
- (8) 投产工作面数 1 个;
- (9) 井巷工程量 6754m/65660m³;
- (10) 矿井吨煤耗电量 19.77kw h/t;
- (11) 矿井施工工期 20 个月（不含准备期 2 个月）;
- (12) 吨煤建设投资 441.27 元;

(13) 投资回收期(税后) 3.57a。

2.1.2 建设项目现状及水土保持设施建设情况简介

2.1.2.1 建设项目现状简介

关门石煤矿始建于 1994 年 1 月, 当年 9 月建成投产, 开采火夹龙和砂槽子煤层, 生产能力 30kt/a。2007 年 10 月通过扩大矿区范围和储量核实, 根据四川省人民政府办公厅《关于煤炭资源整合方案的复函》(川办函[2007]28 号)文件精神, 该矿 2008 年进行了第一次扩建设计, 其设计分别经四川省经济委员会(川经煤炭函[2008]1197 号)和四川煤矿安全监察局(川煤监[2008]224 号)文件批准并进行建设, 设计生产能力 90kt/a。矿井于 2009 年 3 月开工进行扩建, 广经信[2013]21 号批准 2013 年 3 月 5 日建设工程进入联合试运转; 2013 年 5 月 11 日因四川泸州桃子沟煤矿“5.11”事故后停工停建, 至 2017 年 2 月一直处于停建过程中。2017 年 4~7 月, 该矿根据有关政策对第一次扩建设计又进行了一次修改, 采煤工作面改为普采工艺, 截至 2019 年 3 月, 矿井 90kt/a 扩建工程已进入综合竣工验收阶段, 后受国家化解 30 万吨/年以下煤矿产能政策影响至今未综合验收。

由于关门石煤矿第一次扩建未进行综合竣工验收, 实际上仍处于扩能在建状态。目前关门石煤矿由邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司经营管理, 该公司于 1989 年 7 月 7 日注册成立, 具有独立的法人资格, 依法享有民事权利, 承担民事责任。

关门石煤矿现状矿井采用平硐开拓, 布置了一个+448m 主平硐、一个+613m 东翼回风平硐、一个+530m 西翼回风平硐, 一个 1[#]安全平硐(+565m)、一个 2[#]安全平硐(+452m)、一个 3[#]安全平硐(+728m) 和一个+363m 排水平硐 7 个井筒。布置了+450m、+565m、+535m 三个水平。在井田东翼+565m 水平、西翼+535m 水平各布置了 1 个倾斜长较短的工作面, 采用爬底式采煤机普通机械化开采, 打眼放炮掘进。已建有较完善的矿井开拓系统, 地面工业场地宽阔, 生产设施完善, 生活设施建设档次较高。

2.1.2.2 水土保持设施建设情况简介

1、水土保持设施建设及验收情况

(1) 原水土保持方案批复及设计水土保持设施建设内容

大竹升发勘察设计有限公司 2010 年编制了《邻水县复盛关门石煤矿扩建工程水土保持方案初步设计报告书》，邻水县水务局（现邻水县水利局）于 2010 年 8 月 2 日以邻水务函【2010】17 号该水土保持保持方案初步设计报告书进行了批复。

邻水县水务局批复的原关门石煤矿水土保持方案初步设计报告书，项目建设区面积 2.15hm²，水土保持工程总投资 29.32 万元。

（2）水土保持设施建设及验收情况

2014 年 7 月西南大学水土保持规划设计研究所编制了《邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿工程水土保持技术评估报告》，2014 年 7 月 21 日邻水县水务局组织相关单位对关门石煤矿水土保持设施实施情况进行了专项验收，并下发了《邻水县水务局关于印发邻水县复盛关门石煤矿水土保持设施竣工验收鉴定书的函》（邻水务函【2014】101 号）。

邻水务函【2014】101 号批复的《邻水县复盛关门石煤矿水土保持设施竣工验收鉴定书》验收的工程区域及实施的水土保持措施主要包括：关门石煤矿主井工业场地、排矸场已建设的部分水土保持设施，验收完成的水土保持措施有：排水沟 120m、暗涵（沟）780m、挡土墙 120m、土地整治 1.14hm²、撒播草籽绿化 0.16hm²。

2、存在的水土保持问题

在本次拟扩建关门石煤矿前，关门石煤矿基建期分为两个时段：一是 1994 年 1~8 月煤矿首次建矿，二是 2009 年 3 月~2013 年 2 月技改扩能；生产运行期也分为两个时段：一是 1994 年 9 月~2009 年 2 月，二是 2013 年 3 月~2019 年 3 月；中间 2013 年 5 月 11 日又因四川泸州桃子沟煤矿“5.11”事故、以及国家相关政策的影响，多次修改、停停建建，实际第一次矿井 90kt/a 扩建工程至今未综合验收。邻水务函【2014】101 号批复验收的实际上只是关门石煤矿主井工业场地、排矸场已建设的部分水土保持设施，副平硐工业场地、风井工业场地、爆破材料库均未纳入验收范围，而且因工程设计多次修改、停停建建，各工程单元陆续实施的水土保持设施也与邻水务函【2014】101 号批复验收时段有较大出入。经现场调查，虽然本次关门石煤矿扩建基本全部利用现有工业场地，但主井工业场地、副平硐工业场地、风井工业场地均仍然不同程度的存在水土保

持防护措施不完善的问题；排矸场因本次扩建井巷开拓新增弃渣量较大需要进行扩容，需新建挡渣墙、延长截排水沟等水土保持设施。各工程单位存在的水土保持问题简述如下：

1、主井工业场地

主井工业场地内排水措施较完善、数量充足、排水通畅、无淤积损坏现象，占地区植被长势较好，除本次项目扩建新建污水处理站周边需新增少量排水沟外，其它区域均无需新增排水及植物措施。

2、副平硐工业场地

副平硐工业场地目前场内排水措施基本完善、数量充足、排水通畅、无淤积损坏现象。但由于该场地现状北侧利用煤矸石回填的面积约 0.67hm^2 的这部分区域，外侧挡护措施并不完善（约 106m 挡土墙未修建），边坡及地表只采取了临时遮盖措施，仍然存在产生较大水土流失的风险，因此须按设计完成该场地的挡土墙建设，并对边坡及地表采取覆土绿化措施。

3、风井工业场地

关门石煤矿共 3 处风井工业场地（+613m 东翼回风平硐、+530m 西翼回风平硐、+452m 辅助进风平硐），目前 3 处风井工业场地内排水措施基本完善、数量充足、排水通畅、无淤积损坏现象。但由于 +613m 东翼回风平硐东北侧利用煤矸石回填的面积约 0.28hm^2 、+452m 辅助进风平硐东北侧仍有用煤矸石回填的面积约 0.23hm^2 的区域，外侧挡护措施并不完善（约 90m 挡土墙未修建），边坡及地表只采取了临时遮盖措施，仍然存在产生较大水土流失的风险，因此须按设计完成该场地的挡土墙建设，并对边坡及地表采取覆土绿化措施。

4、爆破材料库

爆破材料库拟扩建前就已建成，场区内排水措施较完善、数量充足、排水通畅、无淤积损坏现象，占地区植被长势较好，无需新增排水及植物措施。

5、排矸场

虽然现状排矸场修建有挡渣墙、截排水沟，但由于本次关门石煤矿扩建工程井巷开

拓开挖新增弃渣量较大，现有排矸场要进行扩容，现已建的挡渣墙将会被填埋，现有的截排水沟（长度不够）不能将靠山体侧坡面水排入下游沟道，因此需新建挡渣墙、延长截排水沟。

2.1.3 项目组成及特性

项目组成及主体工程特性见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目组成及主体工程特性表

一、项目特性							
工程名称		邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿扩建工程项目					
建设地点		四川省邻水县复盛乡青林村三社	所属流域	长江流域嘉陵江水系			
工程性质		扩建工程	建设单位	邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司			
建设工期		22 个月（含施工准备期 2 个月）	服务期	矿井总服务年限 8.2 年			
生产规模		矿井设计生产能力 300kt/a	工程投资	总投资 9266.71 万元，其中土建投资 563.74 万元			
二、项目组成							
项 目		已有项目	新建项目	工程占地（hm ² ）			
				总计	本次扩建前已征占地		本次新增占地
					2010 年水保方案已列占地	2010 年水保方案未列占地	
矿井		矿井生产能力 90kt/a 采矿设备、设施。	扩大矿井生产能力至 300kt/a 所需采矿设备、设施。	/	/	/	/
主井工业场地		生产设施、辅助生产设施，办公、生活设施等。	改建煤仓和矸石仓，新建污水处理站。	1.73	1.73	/	/
副平硐工业场地		生产调度及检身房、职工宿舍等辅助生产及生活设施。	设计利用原有生产、辅助设施，无新建工程。	1.67	/	1.67	/
风井工业场地	+613m 东翼回风平硐	风机房、辅助生产及生活设施等。	设计利用原有风机房、辅助生产及生活设施，无新建工程。	0.47	/	0.47	/
	+530m 西翼回风平硐	风机房、职工宿舍等辅助生产及生活设施。	设计利用原有风机房、职工宿舍等辅助生产及生活设施，无新建工程。	0.45	/	0.45	/
	+452m 辅助进风平硐	风机房、职工宿舍等辅助生产及生活设施。	设计利用原有风机房、职工宿舍等辅助生产及生活设施，无新建工程。	0.64	/	0.64	/
爆破材料库		与工业场地靠近，不符合安全规定，不再使用。	/	0.08	/	0.08	/
排矸场		规划有排矸场 1 座，占地面积约 0.42hm ² ；建有挡渣墙、截排水沟。	对现有排矸场扩容，新增占地面积约 0.84hm ² ；新建挡渣墙、新建及延长截排水沟等。	1.26	0.42	/	0.84
合计				6.30	2.15	3.31	0.84
说明：上表不包括矿权范围地表面积 10.391km ² 。							

2.1.4 井田工程

2.1.4.1 井田概况

1、井田境界

根据四川省国土资源厅颁发的采矿许可证（证号：C5100002009031120006153，有效期：2020年04月16日至2022年12月14日），矿区面积10.391km²；批准开采火夹龙、砂槽子煤层，开采标高：+750~+370m；井田平均走向长约6639m、倾斜宽度约1020~2340m。矿区范围由18个拐点圈闭。开采范围见表2.1-2。

表 2.1-2 矿区范围拐点坐标表

1980 西安坐标系			2000 国家大地坐标系		
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	3337832	36414661	1	3337837.23	36414774.63
2	3339795	36416148	2	3339800.28	36416261.67
3	3339914	36416217	3	3339919.28	36416330.67
4	3340641	36416799	4	3340646.29	36416912.67
5	3343192	36418691	5	3343197.31	36418804.66
6	3342957	36418995	6	3342962.31	36419108.66
7	3342710	36419136	7	3342715.28	36419249.67
8	3341712	36420333	8	3341717.31	36420446.69
9	3341073	36419860	9	3341078.31	36419973.70
10	3341413	36419385	10	3341418.33	36419498.67
11	3340553	36418760	11	3340558.33	36418873.68
12	3340913	36418315	12	3340918.32	36418428.67
13	3339453	36417125	13	3339458.30	36417238.68
14	3339226	36417415	14	3339231.31	36417528.69
15	3338523	36416740	15	3338528.25	36416853.65
16	3337933	36417345	16	3337938.24	36417458.67
17	3337640	36417055	17	3337645.19	36417168.66
18	3336695	36415857	18	3336700.16	36415970.65
备注	准采煤层为火夹龙、砂槽子煤层，开采标高为+750~+370m。				

2、井田境界与周边矿井关系

(1) 矿区总体规划

关门石煤矿地处邻水县复盛乡青林村三社，根据四川省人民政府《关于30万吨/年以下煤矿分类处置方案的批复》（川府函〔2020〕45号），本区域只设关门石煤矿1个矿权，为独立升级改造矿井，拟扩建规模为30万吨/a。

(2) 井田境界与周边矿井关系

关门石煤矿周边无邻近矿井，分布着近年已关闭的老窑，老窑均为平硐，开采火夹龙、正连和砂槽子煤层。其中：北部为邻水县母猪沟煤矿和东方红煤矿，母猪沟煤矿与该矿最小间距 60m，开采火夹龙、正连和砂槽子煤层，最低开采深度至+500m；东方红煤矿与该矿最小间距 112m，开采火夹龙、正连和砂槽子煤层，最低开采深度至+350m；南部为丰禾滴水岩煤矿，与该矿最小间距 35m，开采火夹龙和砂槽子煤层，最低开采深度至+350m；深部为腾飞煤矿，位于该矿下边界外，开采火夹龙和砂槽子煤层，最低开采深度至+250m。腾飞煤矿只进行过少量开采外，其余关闭矿井已大部分采完。

邻近矿井相对位置关系图（含开采煤层及开采深度）见图 2.1-1。

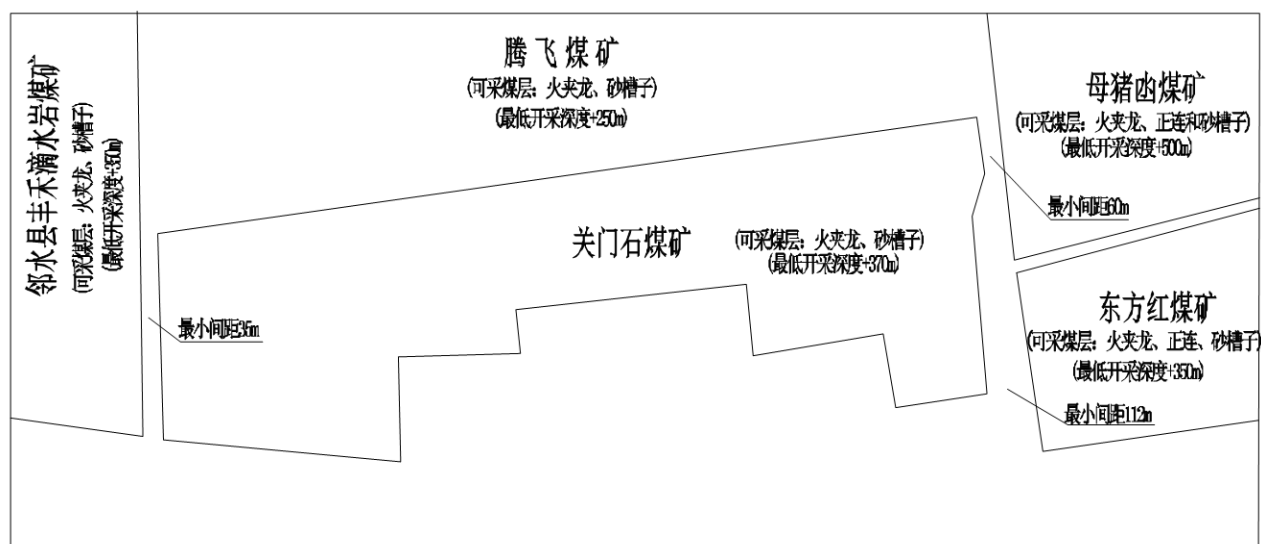


图 2.1-1 关门石煤矿与周边矿山的相对位置关系图

3、矿井资源/储量

(1) 矿井地质资源量

根据四川省地矿局四〇三地质队《关门石煤矿 2019 年度矿山储量年报》，截至 2019 年 12 月底，矿井《采矿许可证》拐点圈定平面及开采深度标高范围内，累计查明资源/储量(122b+333)7737.7 kt，累计动用储量(111b)3799.2 kt；保有资源/储量(122b+333)3938.5 kt。

(2) 矿井工业资源/储量

根据《煤炭工业矿井设计规范》，矿井工业资源/储量 = 122b+332+ (333) k。该矿井构造复杂程度属简单类型，煤层赋存较稳定，可信度系数取 0.9。经计算，矿井工业

资源/储量为 3827.9kt，详见表 2.1-3。

表 2.1-3 矿井工业资源/储量汇总表

煤层	矿井工业资源/储量（单位：kt）			备注
	122b	(333) ×0.9	合计	
火夹龙	2336.8	191.5	2528.3	
砂槽子	495.9	803.7	1299.6	
合计	2832.7	995.2	3827.9	

（3）矿井设计资源/储量

矿井设计资源/储量 = 矿井工业资源/储量 — 永久煤柱损失。煤柱计算见经计算，全矿井永久煤柱损失为 293.5kt，设计资源/储量为 3390.8kt。

（4）矿井设计可采储量

矿井设计可采储量 = （矿井设计资源/储量 — 工业场地与主要井巷煤柱的煤量）×采区回采率。经计算，矿井采区回采率约 91.2%，设计可采储量为 3189kt。

2.1.4.2 井田开拓与开采

1、影响开拓方式的因素

（1）该矿自上而下许可开采火夹龙和砂槽子煤层，开采深度：+750 ~ +370m。

（2）矿区最高海拔+859m，最低海拔+450m，可采煤层最低开采标高+370m。

（3）该矿为在建矿井，原设计生产能力为 9 万 t/a。采用平硐开拓方式，布置+448m 主平硐、+613m 东翼回风平硐、+530m 西翼回风平硐，1[#]安全平硐（+565m）、2[#]安全平硐（+452m）、3[#]安全平硐（+728m）和+363m 排水平硐 7 个井筒；在井田东翼布置 1[#]集中轨道、人行上山布置至+565m 标高，并沿火夹龙煤层走向布置+568m 回风大巷和+565m 底板岩石运输大巷；在井田西翼布置 2[#]集中轨道、人行上山至+535m 标高，并沿火夹龙煤层走向布置水平运输大巷和回风大巷。主要井筒、集中上山、水平大巷已基本形成，地面工业场地较宽阔，生产设施生活设施较完善。

（4）矿区范围和开采煤层均未发生变化。

（5）矿井现有工业场地不在三区范围之内，地势较平坦，无不良地质现象，未老窑采空区塌陷及崩塌、滑坡等不良地质体影响范围；具有畅通的场外公路，已具备建设施工供电、供水、通讯等条件。

2、井田开拓方案

矿井采用平硐开拓方式。前期开采东翼，在井田东翼布置一个主平硐、一个副平硐和一个东翼回风平硐（均为利用），布置一条集中运输上山、一条集中回风上山至+610m标高水平；后期开采西翼，主平硐不变，在井田西翼布置一个西翼进风平硐、一个西翼回风平硐（均为利用），布置一条集中轨道上山、一条集中运输上山、一条集中回风上山至+535m标高水平。关闭原设计位于井田中部下边界附近的+363m排水平硐（井口设密闭留排水孔用于老空区排水），关闭原设计3#安全平硐（井口标高+728m），不同时期使用的井筒数量均为3个。东翼建设时，即临时密闭西翼+450m水平西翼运输大巷、西翼进风平硐和西翼回风平硐，待东翼采至七采区，即矿井扩建投产4年后，再启封西翼临时密闭，进行西翼接替准备。东翼开采结束，立即关闭+450m东翼运输大巷、副平硐和东翼回风平硐。

主平硐位于井田东北部，一侧安设带式输送机，用于矿井煤炭运输、行人和部分进风，一侧铺设轨道，用于+450m水平水平矸石、材料、设备运输，并在其中敷设防尘洒水管、供电通讯电缆、压风管线等；副平硐用于+610m水平材料、设备运输及行人，兼东翼辅助进风和安全出口；东翼回风平硐用于东翼回风兼安全出口。

3、带区划分及开采顺序

（1）带区划分

设计以矿区边界、大巷、采空区、薄化带等为界，将全井田划分为7个带区。带区倾斜宽度约470~920m，走向长度610~1600m。其中：井田东翼一带区开采约+610~+710m标高的砂槽子煤层，三带区开采约+450~610m标高的火夹龙和砂槽子煤层，五带区开采约+420~480m标高的砂槽子煤层；七带区开采约+350~450m标高的火夹龙和砂槽子煤层；井田西翼二带区开采约+450~535m标高的火夹龙煤层，四带区开采约+535~720m标高的火夹龙煤层，六带区开采约+410~535m标高的火夹龙煤层。

矿井投产+610m水平一带区。

（3）带区开采顺序

该矿矿区范围较大，走向较长，东西两翼被采空区和煤层薄化区域隔开形成两块相对独立的区域。带区开采顺序：一带区→三带区→五带区→七带区→二带区→四带区→

六带区。投产带区为一带区，其余按上述顺序依序接替。

4、“三下”采煤

该矿东北部有一个国家名贵树种娑罗树天然林保护区，现采矿权已进行了避让；矿区西南部有一个虾叭口水库饮用水源保护区，设计留了保护煤柱。地表无大型构筑物、铁路公路其它“三下”采煤。

5、扩建井巷工程量

采用倾斜长壁布置，普采工艺。

矿井移交及达到设计生产能力时井巷工程量总长度为 6754m（其中岩巷 3612m，煤巷 3142m），掘进体积 65660m³（其中：煤 25004m³、岩 40656m³）。

表 2.1-4 矿井移交生产时井巷工程量表

序号	单位工程名称	工程量		煤（岩）	巷道 倾角	掘进断面(m ²)	支护 方式
		长度(m)	体积(m ³)	长度(m)			
一、	井筒及主要巷道						
1	主平硐（扩巷）	164	2345	（164）	3‰	14.3	锚喷
2	东翼回风平硐	78	725	（78）	3‰	9.3	锚喷
	扩巷	354	1062	（354）	3‰	3.0	锚喷
3	+450m 东翼运输大巷	436	6235	（436）	3‰	14.3	锚喷
4	1#集中运输上山	275	2145	350	10.5°	7.8	锚喷
5	1#集中轨道上山	225	1530	225	11.5°	6.8	锚喷
6	1#集中回风上山	379	3449	379	10.5°	9.1	锚网
7	+610m 水平东运输大巷	1009	14429	（1009）	3‰	14.3	锚喷
8	+615m 东回风大巷	1091	10146	（1091）	3‰	9.3	锚喷
9	小计	4011	42066	954（3132）			
二	井底车场及硐室						
10	1#集中轨道上山、运输上山上下各车场	260	3484	（260）	3‰	13.4	锚喷
11	1#集中轨道上山绞车房		112		5‰	13.4	锚喷
12	+610m 中央变电所	30	402	（30）	3‰	13.4	锚喷
13	小计	290	3998	（290）			
三	带区巷道						
14	6121 工作面运输巷	606	4727	576（30）	10°	7.8	锚网
15	6121 工作面回风巷	595	5057	565（30）	10°	8.5	锚网
16	6121 工作面开切眼	160	784	160	0	4.9	单支
17	6122 工作面运输巷	609	4750	578（30）	10°	7.8	锚网
18	6122 工作面开切眼	160	784	160	0	4.9	单支钢梁
19	6123 工作面运输巷	173	1349	123（50）	10°	7.8	锚网
20	+450m 水平东运输大巷及联络巷	150	2145	100（50）	3‰	14.3	单支钢梁
21	小计	2453	19596	2262（190）			
	合计	6754	65660	3142（3612）			

该矿移交生产时，移交+610m 水平，在砂槽子煤层布置一个 6121 俯采工作面，布置 2 个掘进工作面掘进，采掘工作面个数比为 1: 2。

预计矿井掘进出矸率为 15%。

2.1.4.3 矿井通风

1、矿井瓦斯抽采

根据主体设计预测，矿井投产开采一带区砂槽子煤层达到设计生产能力时，矿井相对瓦斯涌出量 $3.80\text{m}^3/\text{t}$ ，绝对瓦斯涌出量 $2.40\text{m}^3/\text{min}$ ，1 个采煤工作面最大绝对瓦斯涌出量为 $0.97\text{m}^3/\text{min}$ ，1 个掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量为 $0.55\text{m}^3/\text{min}$ ，预测为低瓦斯矿井。

矿井开采火夹龙煤层时，矿井瓦斯涌出量最大，相对瓦斯涌出量 $7.24\text{m}^3/\text{t}$ ，绝对瓦斯涌出量 $4.58\text{m}^3/\text{min}$ ，1 个采煤工作面最大绝对瓦斯涌出量为 $1.56\text{m}^3/\text{min}$ ，1 个掘进工作面最大绝对瓦斯涌出量为 $0.58\text{m}^3/\text{min}$ ，预测为低瓦斯矿井。

根据关门石煤矿开采情况分析，在全井田开采标高范围内，煤层瓦斯含量会随着开采煤层埋藏深度的增加而增加。矿井投产后应严格按照瓦斯等级进行管理，并加强瓦斯资料的搜集与整理，分析和总结瓦斯涌出的基本规律，合理调整通风参数和制定相应的安全管理措施，确保矿井安全生产。

为确保矿井安全，本次设计提高了瓦斯设防等级，设计采空区采用地面固定瓦斯抽采系统。本次设计暂不考虑利用，后期根据抽出的瓦斯浓度和瓦斯量再确定利不利利用。

2、矿井通风

(1) 通风方法

主要采用通风机抽出式通风方法。

(2) 通风方式

根据矿井开拓布置情况，矿井初期（+613m 东翼回风平硐）、后期（+530m 西翼回风平硐和+452m 辅助进风平硐），开采期间均采用中央分列式通风方式。

2.1.4.4 矿井排水

矿井采用平硐开拓，上、下山开采，初期为上山开采，矿井涌水经大巷水沟、通过平硐水沟自流出井。后期下山带区设机械排水。

2.1.5 工业场地

2.1.5.1 主井工业场地

1、平面布置

(1) 总平面布置

主井（主平硐）工业场地（井口坐标：X=3341804，Y=36418107，Z= +448.892， $\alpha=319^\circ$ ），位于矿区东北部偏北位置的沟谷低地宽阔地带，占地面积约 1.73hm²。周边无滑坡，地基稳定。关门石煤矿 2008 年 3 月第一次扩建设计生产能力 90kt/a，2009 年 3 月开工建设，主井工业场地布置均经设计规划，建设标准较高并为后期扩建留有余地。本次关门石煤矿扩建工程设计生产能力 300kt/a，主体规划设计尽量利用了现有生产、生活设施，总平面布置如下：

场地按功能分区布置有主要生产区和辅助生产区、行政办公区。

(1) 生产区位于场地的西北部，由东到西穿整个场地，主要由原煤翻车机房、矸石翻车机房、堆煤坪、煤仓和矸石仓等组成，井口与其由窄轨铁路联系。

(2) 辅助生产区位于工业广场南和北部，由机修车间、坑木房、空压机房和配电室等组成，便于与井口联系。

(3) 行政福利区位于工业场地的南部，利用原有的建筑设施，由办公、宿舍等组成，基本满足需要。这里避开了生产区的污染，具有较好的通风、采光、绿化条件，供人员集散、办公、休息、车辆停放和绿化美化。

根据主体规划及现场调查，目前主平硐、机修间、空压机房、坑木房、空压机房和配电室、办公和宿舍等综合等已建成的建构筑物结构稳定、运行良好，各建构筑物满足生产期的使用要求。

(2) 本次扩建新建工程

本次由于提高规模，将对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建，在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站，总扰动地表面积 1300m²。

(1) 改建煤仓及矸石仓

原煤仓及矸石仓位于主井工业场地的东北侧。原煤仓和矸石仓实际为一个整体建筑物，按功能划分为 3 个原煤仓和 1 个矸石仓，每个仓容积为 650m³，占地面积约 900m²。

(2)新建污水处理站

新建污水处理站主井工业场地的西北侧。本次地面新建污水处理站主要功能为处理工业场地生活、生产污废水，建筑面积 352m²，占地面积约 400m²。

生活污水处理站采用 1 套 JYJ-10 型地埋式生活污水处理设备，处理能力为 10m³/h。据《煤炭工业给水排水设计规范》GB50810-2012 中 3.3.3 和 3.3.6 条规定，本工程生活污水处理设备，工业场地生产、生活污废水处理主要构筑物和设备一览表见表 2.1-5。

表 2.1-5 生活污废水处理主要构筑物及设备一览表

构筑物名称	规格	单位	数量	备注
格栅井	S=2m×0.5m, H=1.2m	座	1	
调节池	S=6.0m×3.0m, H=3.5m	座	1	
污泥浓缩池	S=3m×3m, H=1.5m	座	1	
污泥泵房	S=3m×3m, H=2.5m	间	1	
轻钢棚	S=22m×14m	间	1	
轻钢棚	S=7m×5m	间	1	
轻钢棚	S=5m×4m	间	1	
生活污水处理设备	JYJ-10 型	套	1	
隔油池	砖砌 V=1m ³	座	2	
化粪池	砖砌 V=30m ³	座	2	
毛发集污井	砖砌 V=1.5m ³	座	2	

2、竖向布置及场地排水

主井工业场地竖向布置采用台阶式场地整平方式，场地标高介于 442.20 ~ 487.78m 之间。场地雨水有组织排入场区外的溪沟内，布置方式是沿道路、挡墙、围墙等。场地地表水采用明沟+暗沟（涵）有组织排泄。

另外，主井工业场地有一溪沟（凉风沟）通过，由东南向西北流经工业场地。根据现场调查，在前期建设过程中已在工业场地西南侧开挖了排洪隧洞，隧洞全长 663m，隧洞比降 15.8/100，隧洞断面尺寸宽 3.0m、高度 3.5m，该段溪沟洪水引至工业场地下游约 70m 处汇入凉风沟。排洪隧洞进口以上凉风沟流域面积 2.65km²，沟道长 2750km，平均比降 152‰。根据国家标准《防洪标准》（GB50201-2014）及相关行业标准防洪要求确定，防洪标准按 100 年一遇洪水标准进行设计，采用《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》相关计算方法，计算得排洪隧洞进口处 P=1%（100 年一遇）设计流量 Q=58.3m³/s。由于排洪隧洞地质条件较好，基岩完整，因此该排洪隧洞未进行衬砌（自然开挖岩石面），

通过采用水力学相关公式进行验算，该排洪隧洞过水能力可达到 $143.1\text{m}^3/\text{s}$ ，完全满足 100 年一遇排洪要求。





图 2.1-3 排洪隧洞出口

2.1.5.2 副平硐工业场地

副平硐工业场地（井口坐标：X=3341467，Y=36418739，Z=+565， $\alpha=295^\circ$ ），位于主井工业场地东南方向，凉风沟上游，距离主井工业场地约 337m，有公路相连。副平硐工业场地占地面积约 1.67hm^2 ，周边无滑坡，地基稳定。主要布置有生产调度及检身房、职工宿舍等辅助生产及生活设施。

关门石煤矿 2009 年 3 月开工建设的第一次扩建对副平硐工业场地布置经设计规划，建设标准较高。本次关门石煤矿扩建工程设计生产能力 300kt/a ，主体规划利用现有生产及辅助生产设施，无扩建工程。



图 2.1-4 副平硐工业场地现状

2.1.5.3 风井工业场地

1、+613m 东翼回风平硐

+613m 东翼回风平硐（井口坐标：X=3341421，Y=36418834，Z= +613， $\alpha=300^\circ$ ），位于主井工业场地东南方向，直线距离约 550m，有公路相连。前期开采东翼使用，东翼回风平硐担负东翼回风并兼紧急情况下的安全出口，占地面积约 0.47hm²，已建成多年，本次关门石煤矿扩建工程主体规划利用，无扩建工程。



图 2.1-5 +613m 东翼回风平硐现状

2、+530m 西翼回风平硐

+530m 西翼回风平硐（井口坐标：X=3339816，Y=36417388，Z= +530， $\alpha=45^\circ$ ），位于主井工业场地西南方向，直线距离约 2130m。后期开采西翼，主平硐不变，西翼回风平硐担负西翼回风并兼紧急情况下的安全出口，占地面积约 0.45hm²，已建成多年，本次关门石煤矿扩建工程主体规划利用，无扩建工程。



图 2.1-6 +530m 西翼回风平硐现状

3、+452m 辅助进风平硐

+452m 辅助进风平硐（井口坐标：X=3340132，Y=36417089，Z= +452， $\alpha=40^\circ$ ），位于主井工业场地西南方向，直线距离约 2000m。后期开采西翼，主平硐不变，+452m 辅助进风平硐用于西翼主要进风兼安全出口，占地面积约 0.64hm²，已建成多年，本次关门石煤矿扩建工程主体规划利用，无扩建工程。



图 2.1-7 +452m 辅助进风平硐现状

2.1.6 爆破材料库

现关门石煤矿爆破材料库占地面积约 0.08hm^2 ，与副平硐工业场地仅相距 40m ，且与周边农户较近，不符合现行安全规定，停止置放爆破材料使用（另作它用）。根据当地公安部门民用爆破器材管理相关规定，由邻水县民爆公司根据关门石煤矿需求进行专门送达。本次关门石煤矿扩建工程不新建爆破材料库。

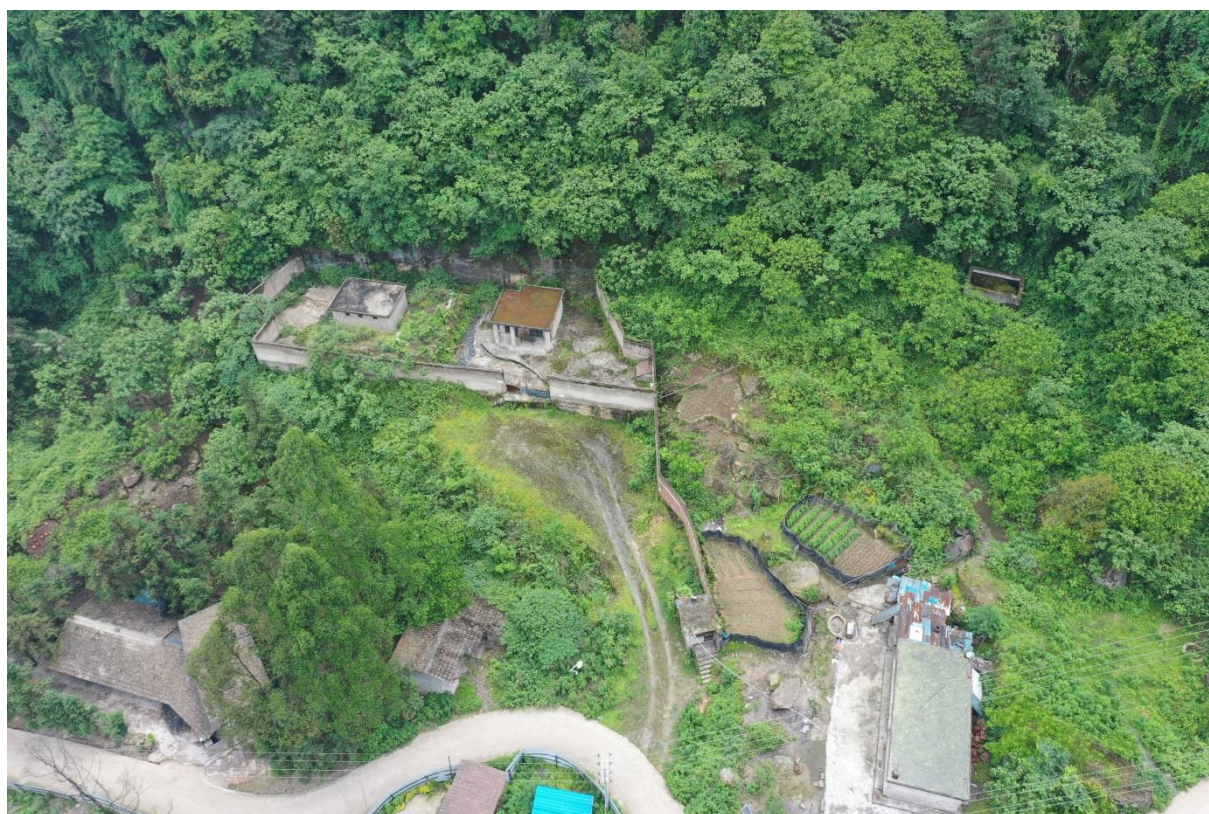


图 2.1-8 爆破材料库现状

2.1.7 排矸场

2.1.7.1 现状简况

根据调查资料及土石方平衡分析，现已设置的排矸场位于主井工业广场西北部，紧邻主平硐东侧的矸石仓，距主平硐口直线距离仅 85m ，利于矸石排放。排矸场现状堆放量约 5.48万 m^3 （自然方，其中 5.10万 m^3 是本次扩建前生产运行产生的煤矸石）。目前弃渣堆放在主井工业广场西北侧，已堆渣占地区域 0.42hm^2 ，在现状渣脚外约 60m 处修建有长度 19m 的干砌块石挡渣墙；在排矸场东侧修建有浆砌石截排水沟 120m 。

2.1.7.2 本次扩建工程排矸场规划

本次规划排矸场仍利用关门石煤矿现有排矸场，对其进行扩容。渣场西南侧及顶部

排水利用主井工业广场排水系统，仅东北侧需新修截排水沟；场址处地质稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域。

表 2.1-5 规划排矸场特征表

场 址	主要建筑物	服务年限	规划设计情况				工程占地		堆场类型
			容渣量 (万 m³)	堆渣量 (万 m³)	堆渣高程 (m)	最大堆高 (m)	占地面积 (hm²)	占地类型	
主井工业广场北部	挡渣墙、截（排）水沟	至矿山服务年限内	14.50	12.36	401.50～450.00	48.5	1.26	林地、其他土地	沟道型

说明：堆渣量（松方）包括已堆渣约 7.12 万 m³、本次扩建工程拟新堆渣 5.24 万 m³ 两部分弃渣。



图 2.1-9 本次规划排矸场现状

2.1.8 配套工程

2.1.8.1 地面运输

矿区以公路交通为主，矿山主井口位于复盛乡公路旁约 5km，复盛乡到邻水县城为县级公路行程约 55km，至沪蓉高速石滓入口 15km。外部运输条件已基本形成，交通较为方便。矿区便利交通为煤炭资源的开发利用创造了良好的外部条件。

2.1.8.2 电气、通信及监控

1、供配电

矿井在西翼进风平硐工业场地现建有 10kV 变电所 1 座，该变电所采用两回 10kV 电源进线，其两回 10kV 电源分别引自丰禾 110/35/10kV 变电站 10kV 母线 I 段、II 段，从该站分别以一回 LGJ-185mm² 型架空输电线接入 10kV 变电所不同 10kV 母线段，线路长约 7km。丰禾 110/35/10kV 变电站属国家电网变电站，供电可靠。

矿井在+448m 主平硐工业场地现建有东翼 10kV 变电所 1 座，该变电所采用两回 10kV 电源进线，其两回 10kV 电源分别引自 10kV 变电所不同 10kV 母线段，从该变电所分别以一回 LGJ-185mm² 型架空输电线接入东翼 10kV 变电所不同 10kV 母线段，线路长约 2.7km。矿井的电源能得到保证。

2、安全、生产监控与矿井自动化

根据井下开拓方式及采掘工作面配置情况，在井下各采掘工作面、主要回风巷、主要运输巷、带式输送机、机电硐室及大巷等处设置瓦斯、一氧化碳、烟雾、风速、温度、负压、风筒、风门开关等传感器以及电力监测、生产监测监控等传感器。

3、通信

（1）行政通信

地面移动通信利用中国移动、中国联通、中国电信网络完成。本矿井不另设行政交换机，供行政办公使用的电话采用虚拟网的方式就近接入电信公共本地网。行政电话约需 30 门左右。

（2）调度通信

根据本矿生产能力、在籍职工人数及生产管理岗位等因素，在工业场地井口综合楼调度室内设置矿用数字程控调度交换机一台，容量 128 门，主要供井下和地面各生产部门使用。生产调度总机与矿井生产安全监测室合建，在调度室设一台话务台进行生产调度。工业场地矿用数字程控调度交换机与电信局交换机之间设四对中继线，利用引至工业场地的通信电缆。

2.1.8.3 给排水和采暖、供热与通风

1、给水

（1）用水量及用水标准

经计算，矿井投产后的用水量如下：

矿井地面生活用水量：129.3m³/d；

矿井地面生产用水量：90.5m³/d；

矿井地面最大消防用水量：486m³/次（不计入用水总量）；

矿井井下生产用水量：548.4m³/d；

矿井井下消防用水量：190.8m³/次（不计入用水总量）；

合计：768.2m³/d（不含矿井地面消防用水量，地面消防用水量用于校核供水系统）。

（2）给水水源

（1）水源概况

①地表水

本次调查矿区内河流不发育，季节溪沟发育，有水库、池塘，区内季节溪沟为地表水主要排泄通道，平时流量较小，地表水体主要有矿区南部的虾叭口水库、位于矿区主井平硐北 20m 处的凉风沟、位于矿区主平硐西南 400m 处的青林沟及矿区范围内季节性溪沟，大多由东南向西北径流，最终流入大洪河；平时流量较小甚至断流，雨季流量增大，对矿井充水影响较小。

②地下水

地下水类型主要为砂岩裂隙水，孔隙水次之。含水层主要是砂岩，隔水层主要为泥（页）岩，各含水层间几乎没有水力联系，主要表现为承压和自流。水量不均匀，水质类型一般为重碳酸钙或钙镁型水，矿化度 0.1~0.3g/L。

③井下涌水

矿井目前正常涌水量为 4.7m³/h，最大涌水量为 14.0m³/h，水量较小，经处理达到《消防洒水用水水质标准》后可回用为矿井消防和防尘用水。

（2）水源方案及选择

该矿已形成基本给水系统，扩能前矿山的生产、生活用水均取自矿井主井附近出露的泉水及形成的溪沟水作为水源，该类水源一般均为常年流水，流量较大（据调查一般流量在 20L/s 左右），水源地的标高较高，可重力自流供水，满足矿山调整扩能后的生产、生活用水的需要。矿井现有一座 150m³ 的生活高位水池，建在主井工业场地附近 +520m 处；现有一座 300m³ 的生产消防高位水池，建在东翼回风平硐附近 +680m 处。供

水水源方案和水源选择如下:

①矿区生活用水水源

该矿井扩能后生活用水量为 $129.3\text{m}^3/\text{d}$ 。目前矿山的生活用水均取自矿井附近出露的泉水及形成的溪沟水作为水源,该类水源一般均为常年流水,流量较大(据调查一般流量在 20L/s 左右),水质较好、水量有保证,水源地的标高较高,可重力自流供水,满足矿山整合扩能后的生活用水的需要,经消毒处理后各项指标需均符合《生活饮用水标准》。现有水源水质和供水能力能够满足设计要求,设计沿用现有生活水源,即采用矿井附近出露的泉水及形成的溪沟水作为矿井生活水源。

②工业场地水及井下消防洒水供水系统水源

本次资源整合后全矿井生产总用水量为 $638.9\text{m}^3/\text{d}$,其中井下防尘洒水日用水量为 $548.4\text{m}^3/\text{d}$,地面防尘洒水日用水量为 $90.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

现井下正常涌水量为 $4.7\text{m}^3/\text{h}$,预测未来最大涌水量为 $14.0\text{m}^3/\text{h}$,处理达到《消防洒水用水水质标准》后回用为矿井消防和防尘用水。水量较小,可全部回用于矿井生产消防用水,不足部分由泉水补充。

2、排水

(1) 井下排水处理及排放

目前矿井涌水量 $4.7\text{m}^3/\text{h}$,最大涌水量为 $14.0\text{m}^3/\text{h}$ 。处理达标的矿井水将回用为矿井生产消防用水;目前矿井涌水量较小,处理后全部回用于矿井生产消防用水,无外排。

井下排水经设置在标高+448m 位置处的矿井水处理站处理,矿井水处理站采用一台型号为 KYWS-M-10 的含煤废水处理回收利用装置进行混凝、沉淀处理,单台处理量为 $20\text{m}^3/\text{h}$ 的废水处理利用装置(成套一体化水处理装置)对井下出水进行絮凝沉淀处理,处理后的矿井水经加压泵提升至设在主井附近+520m 处的 500m^3 生产消防高位贮水池作为矿井生产及消防用水使用,以达到综合利用矿井水的目的。

(2) 雨水排放

主要为矿井工业场地及生活区范围内降雨汇集形成的径流,设计采用在不同地段分别设置排水地沟,或利用场地的自然坡降汇集入场区主排水沟渠,并就近直接排入工业场地附近的溪河内。

(3) 生活污水处理及排放

生活污水主要集中在扩建矿井工业场地和生活区处，它的来源为职工生活排水、浴室排水和食堂排水，日排放量为 108.3m³ 左右（按生活用水量的 85%计）。处理方法是：通过工业场地各类建筑物的室内排水管道排放至室外 $\phi 300\text{mm}$ 的排水检查井，再通过室外生活污水排水管道排放至有效容积为 30m³ 的化粪池（共设二座），经化粪池处理后的排水再排入设在各自附近的一体化生活污水处理装置（型号为 JYJ-10，处理水量为 10m³/h）做进一步的处理，最终总排水约 100.6m³/d 利用为工业场地的绿化用水、景观用水使用。现场工业场地生活污水处理工艺流程见图 2-10。

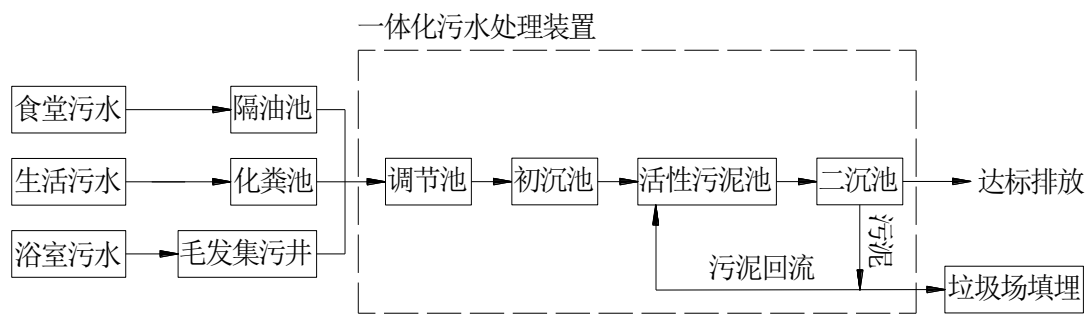


图 2-10 工业场地生活、生产污水处理工艺流程

(4) 生产废水处理及排放

矿井的机修车间有少量的酸碱生产废水排放，日排放量约为 6m³，其处理方法为采用酸碱中和池中和处理后再排入矿井水处理系统后利用或排放。

(5) 卫生所医疗废水处理及排放

该部份废水每日排放量在 3m³ 左右，主要为矿井卫生所医疗门诊所排废水，该类废水含有大量病菌和各种细菌，必须进行消毒灭菌后才能排放，其处理方法为：设置一定容积的消毒池集存，并投加二氧化氯消毒液或氯片消毒处理，然后同生活污水一起排入二级生化处理装置处理后排放。

3、采暖、通风与空调

(1) 采暖

根据矿井所在地区气候条件本矿井按非采暖地区设计，不考虑建筑物采暖，按《煤炭工业矿井设计规范》要求，只在浴室及食堂设置热水供应装置。

(2) 通风与空调

矿井在产生余热、余温及有害气体的浴室、矿灯房及机修车间的热加工工段采用自然与机械相结合的方式通风和降温，在办公楼及个别要求较高的建筑物内采用单体空调器调节温度。

2.2 施工组织

2.2.1 交通运输

区内交通以公路为主，矿山主井口位于复盛乡公路旁约 5km，复盛乡到邻水县城为县级公路行程约 55km，至沪蓉高速石滓入口 15km，交通较为方便。工业场地与场外公路已有道路直接相接，该段路面为混凝土面层，已能满足运输的需要，因此本次扩建不新建进场永久及临时道路。

2.2.2 材料供应

本工程主要原材料水泥、钢材、木材等在邻水县境内均可购进，石料、砂料等就近向正规建材单位购买，使用汽车运至各施工场地。其它备品配件在外地购买，能确保工程建设及生产正常进行。工程所需原材料应在正规建材单位购买，在购买合同中明确施工原材料供应产生的水土流失防治责任由供应商负责。

2.2.3 施工布置

本次扩建工程建设主要为井下巷道工程，除对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建、在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站外，其他建构筑物全部予以利用。施工主要集中在工业场地内，工程建设区域大小均能满足施工要求，施工作业在征占地范围内展开，无需占用征地界外土地。

2.2.4 施工水源和用电

矿井地面现已形成完整的供电网络；矿井建有较完善的给水设施。项目施工期间由矿部自来水管网和电网供水供电，可满足项目施工生产生活用水。

2.2.5 施工工艺

2.2.5.1 矿井、巷道施工工艺

根据主体设计及已完工工程实施情况，矿井、巷道施工工艺为：采煤工作面煤炭由电钻打眼放炮落煤后，从工作面经自溜或铁皮溜槽运到运输巷的刮板输送机转运至溜煤眼，在工作面轨道巷中装入煤车，经过机车运到采区溜煤上山煤仓，采空区顶板采用全

部冒落法控制。煤矸石由人工装入矿车，由机车经工作面运输（或回风巷）巷、采区轨道上下放至采区下部车场，车场组车后，最后由防爆机车经主平硐运至地面。

水平主石门、回风石门及车场采用锚喷支护，通风行人上山、运输巷和回风巷为梯形断面，采用木棚支护。

2.2.5.2 工业场地建设

本次扩建工程除对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建、在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站外，其他建构筑物全部予以利用，根据调查已完工工程实施情况，建设期间所采取的主要施工工艺如下：

1、场地平整

采用机械和人工相结合的方法对场地进行清理和平整。

开挖施工根据高度的不同，将开挖分为多个水平层，自上而下进行开挖施工，同一个水平层上由外向内开挖。

填筑施工前根据现场实际情况按设计要求先对基底进行清理。对填筑区基底范围内的建渣、淤泥、垃圾、障碍物及草地、植被根系和表土予以清除，并在填筑前进行地基原地面压实，压实标准和正式填筑相同。分层填筑。填土段每层铺土厚度为 20~30cm，每层填料的摊铺宽度，每侧超出设计宽度 50cm，以保证修整边坡后的边缘有足够的压实度，待填筑成型后再削坡。填料主要来源在各区域内按设计调配，不得选用淤泥及淤泥质土。碎石类土或爆破石碴用作填料时，其最大粒径不得超过每层铺填厚度的三分之二且不大于 200mm，铺填时，大块料不应集中，且不得填在分段接头处或填方与山坡连接处。施工采用推土机摊铺，平地机整平，振动压路机碾压；填石地段采用大功率推土机整平，重型振动压路机碾压。

2、土石方工程

建（构）筑物基础开挖时必须服从基坑支护要求，要在确保基坑安全的前提下，先用机械开挖到基底标高 30cm 左右，余土人工清挖，防止出现超挖现象。基坑回填须待各构筑结构施工完且结构验收合格后方可进行。土方回填时事先抽掉积水，清除淤泥杂物，回填土利用开挖的原土，并清除掺入的有机质和过大的石粒。回填应逐层水平填筑，逐层碾压，每层虚铺厚度和压实遍数与压实机械功率大小有关，应在现场通过实验确定。

2.3 工程占地

本工程主要由地面工程：主井工业场地、副平硐工业场地、风井工业场地、爆破材料库、排矸场 5 大部分组成。经统计，本工程占地总面积 6.30hm^2 ，其中：本次扩建前已征占地面积 5.46hm^2 （包括有 2.15hm^2 是 2010 年邻水县水务局以邻水务函【2010】17 号批复水保方案确定的主井工业场地、部分排矸场占地），本次扩建新增占地 0.84hm^2 （排矸场扩容占地）；均为长期占地。关门石煤矿 2009 年开工第一次扩建，从 2010 年起与当地农户签订土地租用合同，到现在已过去 10 年多，早已改变土地类型，因此主井工业场地等煤矿生产生活设施用地占地类型按现状实际情况进行划分统计。占地类型主要为仓储及工矿用地、其他土地，见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目区占地面积统计表 单位： hm^2

项 目		占地性质	本次扩建前已征占地面积			本次扩建 新增占地	合计
			2010 年水保方案已列占地		2010 年水保 方案未列占地	其他土地	
			仓储及工矿用地	其他土地			
主井工业场地		长期用地	1.73				1.73
副平硐工业场地		长期用地			1.67		1.67
风井工 业场地	+613m 东翼回风平硐	长期用地			0.47		0.47
	+530m 西翼回风平硐	长期用地			0.45		0.45
	+452m 辅助进风平硐	长期用地			0.64		0.64
爆破材料库		长期用地			0.08		0.08
排矸场		长期用地		0.42		0.84	1.26
合计			1.73	0.42	3.31	0.84	6.30

2.4 土石方平衡

2.4.1 工程建设期表土平衡分析

根据建设单位提供的资料，关门石煤矿在 2009~2017 年技改扩能期间对工业场地、爆破材料库等工程建设区域根据绿化需要，主要对工程所占地区域的林草地等可绿化利用的表土进行了剥离，共剥离表土约 0.46万 m^3 ，全部用于了工业场地、爆破材料库等区域绿化，绿化用土不足部分从当地购买腐质土。

本次扩建地面工程主要在主井工业场地区域：对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建、在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站，改建煤仓和矸石仓扰动面积 0.07hm^2 ；新建污水处理站扰动面积 0.06hm^2 ；均为利用现主井工业场地已征占地，无表土

可剥离。主井工业场地其他区域、副平硐工业场地、风井工业场地、爆破材料库，本次项目扩建无新增工程建设。

扩建排矸场，位于主井工业广场北部，紧邻主平硐东侧的矸石仓，需新增占地 0.65hm²；占地类型主要为其他土地，地表坡度在 0~20°，根据机械施工要求，表土可剥离区域主要为 0~10° 的林草地，可剥离面积约 0.32hm²；表土可剥离厚度 15~25cm，表土可剥离量约 0.08 万 m³；全部进行剥离，堆放在场地周边较高、且相对平整的一角，不另新增占地。

本项目工程建设期表土剥离及利用规划见表 2.4-1。

表 2.4-1 工程建设期表土利用平衡表

工程区		占地面积 (hm ²)	剥离表土面积 (hm ²)	绿化面积 (hm ²)	地块表土量 (万 m ³)	剥离表土 (万 m ³)	覆土量 (万 m ³)	购腐质土 (万 m ³)	备注
主井工业场地		1.73		0.60		0.18	0.18		各工程区域表土剥离量及绿化覆土量均为调查数据。
副平硐工业场地		1.67		0.51		0.06	0.15	0.09	
风井工业场地	+613m 东翼回风平硐	0.47		0.28		0.03	0.08	0.05	
	+530m 西翼回风平硐	0.45		0.20		0.06	0.06		
	+452m 辅助进风平硐	0.64		0.67		0.12	0.20	0.08	
爆破材料库		0.08		0.03		0.01	0.01		表土剥离为本次扩建新增
排矸场		1.26	0.32	0.35	0.085	0.08	0.11	0.03	
合计		6.30	0.32	2.64	0.085	0.54	0.79	0.25	

2.4.2 项目建设期土石方平衡分析

2.4.2.1 本次拟扩建前项目建设期土石方调查分析

本次拟扩建前关门石煤矿基建期分为两个时段：一是 1994 年 1~8 月煤矿首次建矿，二是 2009 年 3 月~2013 年 2 月技改扩能。这两个时段地面工程开挖的土石方，以及矿井开拓产生的井巷岩石及煤矸石，主要是工业场地等地面工程场地平整及建构筑物回填利用了。根据调查资料及土石方平衡分析，前两次项目基建挖方总量 14.74 万 m³（含表土剥离 0.38 万 m³、井巷开拓 12.32 万 m³），地面工程填筑利用 13.98 万 m³，场区绿化利用 0.38 万 m³，产生弃渣 0.38 万 m³（折合松方 0.49 万 m³）。各工程区域土石方情况如下：

1、主井工业场地

从现场调查情况看，由于场地主要利用凉风沟改道段回填修建主井工业场地，最大

填高 13.3m，因此该区域土石方回填量大于开挖量。回填料不足部分主要利用建设期矸石排放量、排洪隧洞土石方开挖量等。根据调查资料及土石方平衡分析，主井工业场地挖方总量 4.39 万 m^3 （含表土剥离 0.18 万 m^3 、井巷开拓 3.35 万 m^3 ），地面工程填筑利用 3.84 万 m^3 ，场区绿化利用 0.18 万 m^3 ，产生弃渣 0.37 万 m^3 （折合松方 0.48 万 m^3 ）。

2、副平硐工业场地

副平硐工业场地除地势分台段进行布置建筑物减少土石方挖填外，回填料不足部分利用平硐坑口及岩巷开挖土石方。根据调查资料及土石方平衡分析，副平硐工业场地挖方总量 4.59 万 m^3 （含表土剥离 0.06 万 m^3 、井巷开拓 4.28 万 m^3 ），地面工程填筑利用 4.57 万 m^3 ，从爆破材料库调入 0.04 万 m^3 ，无永久弃渣产生。

3、风井工业场地

关门石煤矿风井工业场地分 3 个区域，分别为：+613m 东翼回风平硐，位于主井工业场地东南方向，直线距离约 383m；+530m 西翼回风平硐，位于主井工业场地西南方向，直线距离约 432m；+452m 辅助进风平硐，位于主井工业场地西南方向，直线距离约 405m。原建设土石方工程主要包括地面工程场地平整及基础开挖、井巷开拓。根据调查资料及土石方平衡分析，风井工业场地挖方总量 5.59 万 m^3 （含表土剥离 0.13 万 m^3 、井巷开拓 4.69 万 m^3 ），地面工程填筑利用 5.46 万 m^3 ，无永久弃渣产生。

4、爆破材料库

爆破材料库占地面积不大，且四周有挡墙，挖能基本平衡。根据调查资料及土石方平衡分析，该区域挖方总量为 0.16 万 m^3 （含表土剥离 0.01 万 m^3 ），填方总量为 0.11 万 m^3 ，绿化利用土壤资源为 0.01 万 m^3 ，剩余 0.04 万 m^3 调至副平硐工业场地回填利用了，无永久弃渣产生。

5、排矸场

排矸场本身建设开挖土石方工程量较小（仅 0.01 万 m^3 ），就近堆放在本场地内，无外运土石方。根据调查资料统计，本次拟扩建前排矸场堆放量约 5.48 万 m^3 （其中 5.10 万 m^3 是本次扩建前生产运行产生的煤矸石）。

2.4.2.2 本次扩建项目建设期土石方平衡分析

根据 2020 年 12 月四川省煤炭设计研究院编制的《邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿扩建工程初步设计与安全设施设计(含矿产资源开发利用方案)说明书》显示,本次关门石煤矿扩建工程在设计上尽量利用了现有生产、生活设施,地面工程只涉及主井工业场地部分区域,工业场地其他区域、副平硐工业场地、风井工业场地等地面工程利用现有场地及建构筑物。各工程区域土石方情况如下:

1、主井工业场地

对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建,在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站,对场内边坡防护不完善的地段新建挡土墙,对排水系统不完善的区域新建排水沟,总扰动地表面积 1300m²。

本次关门石煤矿扩建矿井移交及达到设计生产能力时井巷开拓工程量总长度为 6754m(其中岩巷 3612m,煤巷 3142m),掘进体积 65660m³,其中:煤巷 25004m³中约占 85%的为原煤(21253m³)可外销,剩余 15%(3751m³)为煤矸石邻水县石滓大宇红砖厂制砖利用;岩巷 40656m³以岩石为主,为弃方运至排矸场集中堆放。井巷开拓工程量详见本报告表 2.1-4(矿井移交生产时井巷工程量表)。

根据调查资料及土石方平衡分析,主井工业场地(煤仓和矸石仓改建、井巷开拓)挖方总量 4.49 万 m³(其中:井巷开拓 4.45 万 m³),地面工程填筑利用 0.11 万 m³,场区及砖厂制砖综合利用 0.38 万 m³,产生弃渣 4.00 万 m³(折合松方 5.20 万 m³,主要为井巷开拓岩石)。

2、副平硐工业场地

本次关门石煤矿扩建工程主体设计为利用副平硐工业场地现有地面设施,无扩建工程,但由于该区域现状存在植物措施不到位等问题,需绿化覆土 0.17 万 m³,由于该场地已被占压,覆土来源需从当地购买腐质土。

3、风井工业场地

本次关门石煤矿扩建工程主体设计为利用现有 3 个风井工业场地地面设施,无扩建工程,但除+530m 西翼回风平硐外,其余 2 个区域(+613m 东翼回风平硐、+452m 辅助进风平硐)现状均不同程度存在植物措施不到位等问题,2 个区域共需绿化覆土 0.13 万

m³，由于场地已被占压，覆土来源需从当地购买腐质土。

4、爆破材料库

爆破材料库水土保持措施基本到位，本次关门石煤矿扩建工程计划停止置放爆破材料使用（另作它用），建设生产期间所需爆破器材由邻水县民爆公司根据关门石煤矿需求进行专门送达。本次关门石煤矿扩建爆破材料库无土石方工程。

5、排矸场

本次关门石煤矿扩建工程需对排矸场进行扩建，排矸场土石方工程主要修建挡渣墙、截排水沟等少量土石方工程，开挖土石方工程量 0.11 万 m³（含表土剥离 0.08 万 m³），就近堆放在本场地内，无外运土石方。

2.4.3 生产运行期土石方量平衡分析

1、拟扩建前项目生产运行期间土石方调查分析

关门石煤矿在本次扩建前的生产运行期分为两个时段：一是 1994 年 9 月～2009 年 2 月，二是 2013 年 3 月～2019 年 3 月。根据调查，关门石煤矿自 1994 年 9 月～2009 年 2 月（第一次扩建时）生产运行期间产生煤矸石总量约 3.71 万 m³，全部堆放在排矸场内；2013 年 3 月～2019 年 3 月（停产时）生产运行期间产生煤矸石总量约 3.97 万 m³，除部分被砖厂制砖综合利用了 2.58 万 m³外，剩余 1.39 万 m³堆放在排矸场内。

2、扩建后项目生产运行期间土石方平衡分析

关门石煤矿扩建后生产能力将达到 300kt/a，根据矿井开采规模及排矸比例，关门石煤矿生产运行期间每年产生矸石约 4.50 万 t（约占开采量的 15%），按矸石比重 1.7t/m³换算，即 2.65 万 m³/年，全部运至邻水县石滓大宇红砖厂作为制砖原料综合利用。

项目土石方平衡详见表 2.4-2 及图 2.4-1 土石方流向框图。

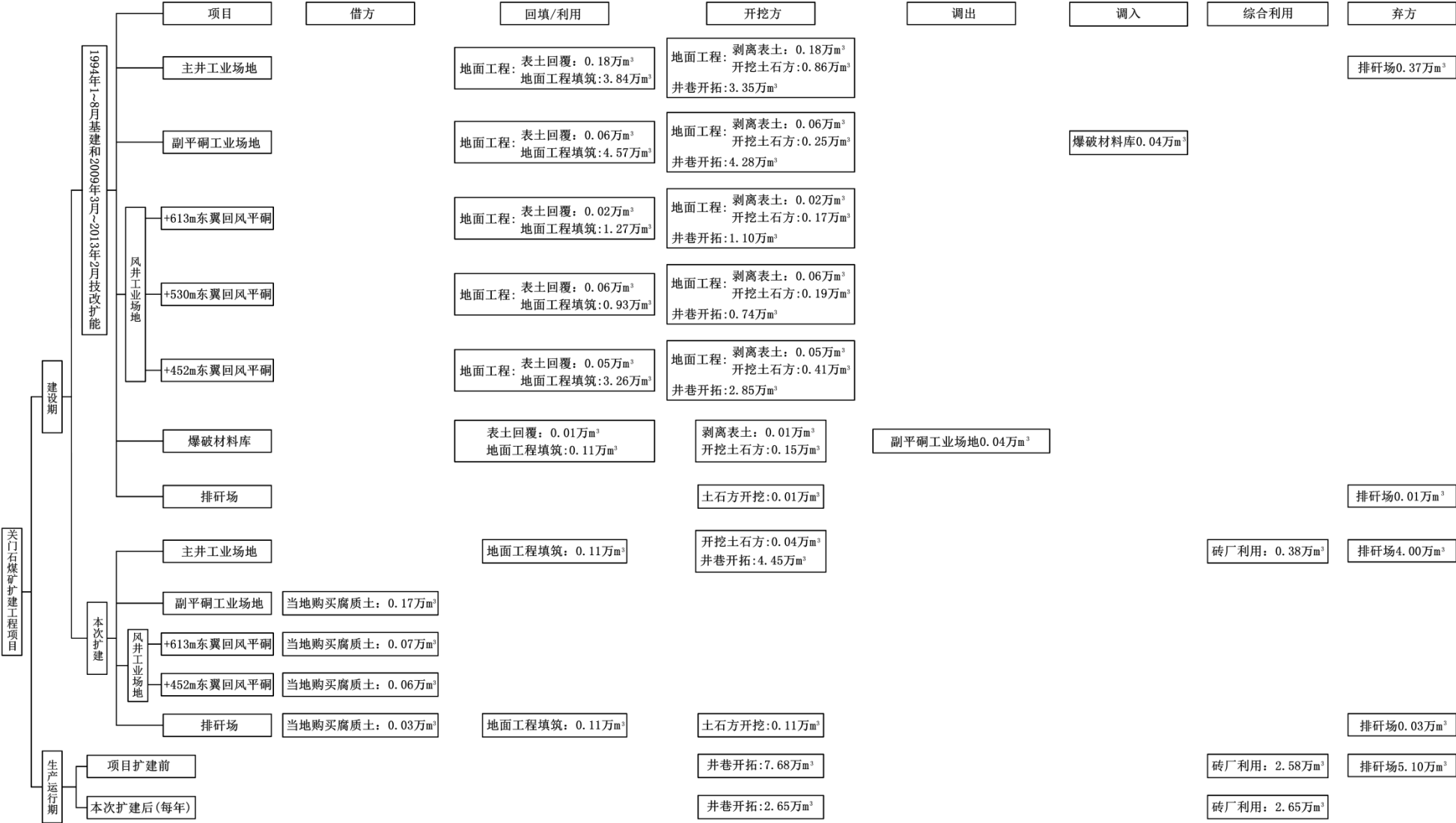


图 2.4-1 土石方流向框图

土石方平衡一览表

表2.4-2

单位: 万m³

时段		项 目		挖方		填筑/利用		调入		调出		借方		综合利用	弃渣及去向			
				地面工程		井巷开拓	表土	地面工程填筑	数量	来源	数量	去向	数量	来源	矸石砖厂	数量		去向
				表土	土石方											自然方	松方	
建设期	1994年1～8月 基建和2009年 3月～2013年2 月技改扩能	主井工业场地		0.18	0.86	3.35	0.18	3.84								0.37	0.48	排矸场
		副平硐工业场地		0.06	0.25	4.28	0.06	4.57	0.04	爆 破 材料库								
		风井工业场地	+613m东翼回风平硐	0.02	0.17	1.10	0.02	1.27										
			+530m西翼回风平硐	0.06	0.19	0.74	0.06	0.93										
			+452m辅助进风平硐	0.05	0.41	2.85	0.05	3.26										
		爆破材料库		0.01	0.15		0.01	0.11			0.04	副平硐 工业场地						
		排矸场			0.01											0.01	0.01	排矸场
		小计		0.38	2.04	12.32	0.38	13.98	0.04		0.04					0.38	0.49	排矸场
	本次扩建	主井工业场地			0.04	4.45		0.11							0.38	4.00	5.20	排矸场
		副平硐工业场地						0.17					0.17	当地购买腐质土				
		风井工业场地	+613m东翼回风平硐					0.07					0.07	当地购买腐质土				
			+452m辅助进风平硐					0.06					0.06	当地购买腐质土				
		排矸场		0.08	0.03		0.11						0.03	当地购买腐质土		0.03	0.04	
		小计		0.08		4.45	0.41						0.33		0.38	4.07	5.24	排矸场
	合计		0.46	2.04	16.77	0.79	13.98	0.04		0.04		0.33		0.38	4.45	5.73	排矸场	
生产运行期	拟扩建前	1994年9月～2009年2月				3.71									3.71	4.82	排矸场	
		2013年3月～2019年3月				3.97								2.58	1.39	1.81	排矸场	
	本次扩建后（每年）				2.65									2.65				

说明：本表井巷开拓量只计算了岩石及煤矸石，不含外销的煤炭量。

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目已建成多年，本次扩建除新建排矸场需新增征占外，工业场地等均不新增占地，因此本次扩建不涉及拆迁安置。

2.6 施工进度

本次关门石煤矿扩建工程主体规划设计尽量利用了现有生产、生活设施，除对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建、在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站，其他工业场地区域不新增建构筑物。矿井移交及达到设计生产能力时井巷工程量总长度为 6754m（其中岩巷 3612m，半煤巷 3142m）。项目建设总工期 22 个月（含准备期 2 个月）。项目主体工程施工进度详见表 2.6-1。

表 2.6-1 主体工程施工进度表

工程项目	2021 年	2022 年				2023 年		
	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度
施工准备期	——							
井巷开拓 6754m	——	——	——	——	——	——	——	——
煤仓和矸石仓	——	——	——					
污水处理站	——	——	——					

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

项目所在地邻水县位于四川盆地东北部的川东平行岭谷区，以低山及丘陵为主。华蓥山最高山峰高登山为海拔最高点（1704.1m），御临河为海拔最低点（184.6m）。区内地貌受地质构造和岩性控制明显，背斜一般成山，向斜多为丘陵地形，其景观展布与构造线相吻合，形成山地与丘陵平行相间的“三山两槽”地貌，两山之间形成槽谷丘陵。另外铜锣山背斜核部局部地段下三叠系灰岩地层由于遭受长期强烈的溶蚀作用，形成了与山脉走向一致的溶蚀槽谷，两侧为硬质岩形成的山脊，致使铜锣山脉在局部地段又形成“一山两岭”的侵蚀地貌。

矿区及其周边地貌构造侵蚀中至高山丘陵地貌，地貌分区为构造剥蚀串珠状中、高丘。地形切割中等一强，开阔河谷与陡峭峡谷相间，由于其对地面的冲切、侵蚀，造成

坡面剧烈肢解而碎块条块化，导致地形地貌复杂，顺层坡与岩层陡坡交互，地形反差较大。

矿区处于四川盆地东缘明月峡背斜西侧，山脉呈 $N25 \sim 30^{\circ} C E$ 方向展布，与地质构造走向线基本一致，属中低山地形。由于受地质营力及岩石的差异风化、剥蚀，沿山脉走向发育槽谷、山脊及横向沟谷切割形成峰谷相间的山间地块，在走向上呈锯齿状（当地称东槽）。

矿区内地形东高西低，岩层倾角平缓。在沟谷两岸多为悬崖陡壁，顺岩层层面地带多为缓坡平台。区内最高海拔 716m，最低海拔 386m，相对高差 330m，区域上地势显示南东高北西低的特点。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地层岩性

区内出露最老地层为三叠系上统须家河组第五段（ T_3xj^5 ），最新地层为侏罗系中统沙溪庙组（ J_2s ）。地层总体呈北东—南西展布。现由老到新叙述如下：

1、须家河组第五段（ T_3xj^5 ）

分布于矿区南东部，为沟谷切割出露，94.7~104.2m。岩性为浅灰色长石石英砂岩、泥质砂岩、砂质泥岩的韵律互层。下部及中上部产砂槽子、正连、火夹龙三层煤层。

2、须家河组第六段（ T_3xj^6 ）

主要分布于矿区南东部沟谷两侧，厚 50~123m。岩性为浅灰色石英长石砂岩、长石砂岩，偶夹薄煤层及煤线。顶底部夹砾石层，并含少量菱铁矿结核。

3、珍珠冲组（ J_1z ）

分布于矿区中部，厚 129~147m。岩性为浅灰色中~中厚层状石英砂岩、灰绿色粉砂岩、紫红色钙质泥岩不等厚互层。

4、自流井组（ $J_{1-2}z$ ）

分布于矿区中间，厚 352~504m。岩性为紫红色泥岩、砂质泥岩夹少量浅紫红色薄层砂岩，含钙质结核。

5、沙溪庙组（ J_2s ）

分布于矿区北西部，厚度大于 100m。岩性为紫红、绿灰色泥岩、砂质泥岩与浅紫

红色砂岩不等厚互层。

2.7.2.2 工程地质条件

矿区处于明月峡背斜中段西翼。明月峡背斜为矿区内主要构造，轴向北东—南西，背斜东翼地层较陡，西翼地层较缓，呈单面山。矿区范围内主要表现为倾向北西的单斜构造，无大的断裂构造，局部节理裂隙较发育，地表地层倾角 $10^{\circ} \sim 14^{\circ}$ ；井下煤层一般 $8^{\circ} \sim 12^{\circ}$ ，平均 11° 左右。地面和井下均未发现断层，岩层比较完整，产状一致。节理及裂隙不甚发育，构造简单。

2.7.2.3 矿区水文地质条件

1、地表水

矿区地形总体是南东高，北西低，地形坡度大。地表水系较发育，形成由南东入北西流的深切割沟谷，利于大气降水排泄。溪沟流量主要受大气降水控制，枯季流量较少，洪水季节流量剧增。矿区西翼井田内有一个虾叭口水库，地表池塘稀少。现将地表水分述如下：

(1) 虾叭口水库

位于矿区西南部，形状像蟹爪，为区内饮用水源。最长水面约 870m，最宽水面约 100m，储量报告估算库容量约 30~50 万 m^3 ，火夹龙煤层底板距库底最大埋深 73m（砂槽子煤层不可采）。在水库附近和水库下开采，会造成水库的塌陷渗漏，需严格按设计留足隔水煤柱。

(2) 凉风沟

位于井田东翼，由东南向西北流经，最终流入大洪河。凉风沟切割三叠系上统须家河组地层，可直接补给含水层及煤系地层，为矿井补给水源之一。东翼回风平硐位于凉风沟旁，与凉风沟相对高差约 25m。

(3) 青林沟

位于井田中部，由东南向西北流经，最终流入大洪河。实测流量为 $1.4\text{m}^3/\text{h}$ 。青林沟切割三叠系上统须家河组地层，可直接补给含水层及煤系地层，为矿井补给水源之一。西翼进风平硐和西翼回风平硐位于青林沟旁约 20m 处，井口与青林沟高差分别为 24.33m 和 47.73m，洪水不会倒灌入井口。

(4) 其他季节性溪沟

矿区范围内季节性溪沟发育，大多由西向东径流，最终流入大洪河；平时流量较小甚至断流，雨季流量增大，对矿井充水影响较小。

2、直接充水含水层

矿区地下水以砂岩裂隙水为主，孔隙水次之。含水层主要是砂岩，隔水层主要为泥（页）岩，各含水层间几乎没有水力联系，主要表现为承压和自流。现述于后：

（1）三叠系上统须家河组五段（ T_3xj^5 ）：厚 94.7~104.2m，下部为灰色粉砂质泥岩、泥岩、细粒长石石英砂岩、煤层等组成；中部 19m 为黄灰色中厚层状细粒长石石英砂岩；上部为灰色泥质粉砂岩、黑色碳质泥岩、灰色砂质泥岩及薄煤层组成。顺层裂隙发育，富水性中等。

（2）三叠系上统须家河组六段（ T_3xj^6 ）：厚 50~123m。为黄灰、灰色中厚层状细~中粒长石岩屑砂岩。该段地面泉水少，富水性弱。

（3）三叠系上统须家河组七段（ T_3xj^7 ）：厚 80~110m。下部为浅灰、黄灰色泥质夹粉砂岩及煤线；中部为灰色中厚层状细粒砂岩；上部为灰色泥岩夹细粒砂岩等。地面无泉水，富水性较弱。

3、地下水补给、径流、排泄条件

矿区地表水及地下水主要接受大气降水补给。雨后大部分地表水顺地形坡向排泄，汇集于冲沟之中，地表径流条带短。少部分沿岩层裂隙和导水裂隙渗入地下，进入采空区，并沿层面径流，汇入矿井。采空区导水裂隙为地下水径流通道，地下水主要沿岩层裂隙和导水裂隙补给，煤层顶板含水层含水性较弱，补给条件较差。

4、矿井水患类型

（1）该矿老空区水

关门石煤矿开采历史较久，矿区内采空区已经连成一片，常年接受降水及地表水的补给，矿井布置阶梯平硐开采，老空区水大部分经各井口和低处流出地面，作为过水通道的老空区因坍塌、淤塞，在局部低洼地段会有少量积水。

（2）地表水

虾叭口水库库容量较大（约 30~50 万 m^3 ），库底距离可采火夹龙煤层距离近（30~73m），在水库附近和水库下开采，会造成水库的塌陷渗漏，发生重大水害事故。

（3）顶板裂隙水

对煤层开采直接充水影响的含水层是须家河组第五段 (T_3xj^5) 富水性中等的细粒长石石英砂岩含水层, 其含水层总厚度约 19m。据水患现状报告, 该矿采空区导水裂隙带发育高度为 27~30m, 采空区导水裂隙带高度已进入含水层。该含水层厚度小, 含水量少, 但具有一定承压性, 对矿井充水较大, 据矿井调查, 矿井水主要来自此含水层, 采空区及坑道可见顶板滴水, 雨季可能出现股状流水, 对采掘作业有一定影响。

(4) 邻近矿井和老空区积水

该矿周边未设其它矿权, 井田周边分布着已关闭的老窑。其中: 井田北部为邻水县母猪沟煤矿和东方红煤矿, 南部为丰禾滴水岩煤矿, 深部为腾飞煤矿, 关门石煤矿与周边老窑边界清楚。老窑均为平硐, 开采火夹龙、正连和砂槽子煤层, 除腾飞煤矿剩余资源较多外, 其余老窑大部分已采完。东方红煤矿采空区与母猪沟煤矿采空区部分相通, 其余老窑开采标高均低于该矿, 老窑水经平硐自流排出地面, 仅局部低洼地段会有少量积水。

5、矿井涌水量、水文地质条件和水患类型

根据 2019 年储量年检报告, 目前矿井主平硐正常涌水量 $4.7m^3/h$, 最大正常涌水量 $7.5m^3/h$; 扩建后预测矿井正常涌水量 $8.8m^3/h$, 最大涌水量 $14m^3/h$ 。

水文地质条件为顶板裂隙充水矿床, 水文地质条件为中等类型, 水患危险性等级为 III 级 (较危险)。

6、矿井防治水措施

(1) 矿井开拓工程位置及层位选择

关门石煤矿为扩建矿井, 采用平硐开拓方式, 布置有主平硐、副平硐、西翼进风平硐, 东、西翼回风平硐, 设计利用已有井筒, 井筒主要穿过须家河组第四段、第五段地层, 以砂质泥岩、泥岩、细粒长石石英砂岩、煤层等类为主, 未穿过老窑和老采空区。从揭露情况看, 富水性中等~弱, 含水层薄, 对矿井开采无影响。

(2) 采掘工程所采取的防治水措施

(1) 矿区周边关闭的老窑较多, 与老窑边界清楚, 在两矿井田边界附近作业, 需留 20m 井田边界煤柱, 并制定防范采空区措施。

(2) 开采区域内的 ZK002、ZK003 钻孔对煤层上下 20m 均进行了封闭, 封闭质量较好, 设计按半径 20m 留钻孔防水煤柱, 在钻孔附近采掘作业, 严格执行探放水原则。

(3) 该矿地质构造简单，无大的断裂构造，局部节理、裂隙发育，煤层顶板充水含水层含水性弱，矿井最低标高已开采大片采空区，直接充水顶板已大部分疏干，少量裂隙水对开采影响不大。

(4) 按规定留设各类防水煤柱，严禁在各种防隔水煤柱中采掘。

(5) 坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”原则。所有掘进工作面必须坚持“有掘必探”，落实“三专两探一撤人”措施，由专业技术人员编制探放水设计，采用专用钻机进行探放水，由专职探放水队伍施工。严禁使用非专用钻机探放水。

(6) 采掘工作面超前探放水应当同时采用钻探、物探两种方法，做到相互验证，查清采掘工作面及周边老空水、老窑采空区、含水层富水性以及地质构造等情况。

(7) 探放水钻孔的布置和超前距、帮距，应当根据水头值高低、煤（岩）层厚度、强度及安全技术措施等确定。掘进工作面专门探放水设计必须设定最小有效超前距和安全屏障（即掘进保留超前距，至少不低于 20m）。

(8) 严格执行《四川省煤矿探放水基准线“两把锁”管理规定》：

①探放水钻孔施工过程中，必须填写探放水钻孔施工记录牌，并悬挂在打钻地点附近。

②必须确定探放水钻孔基准线，并进行标注和挂牌上锁管理。在每次探放水钻孔打钻地点附近设置探放水钻孔基准线标记牌，固定悬挂在巷帮，实行“两把锁”管理。“两把锁”中的一把锁及钥匙由县级监管部门驻矿监督员负责管理。

(9) 煤矿应当结合本单位实际情况建立健全水害防治岗位责任制、水害防治技术管理制度、水害预测预报制度、水害隐患排查治理制度、探放水制度、重大水患停产撤人制度以及应急处置制度等。

煤矿主要负责人必须赋予调度员、安检员、井下带班人员、班组长等相关人员紧急撤人的权力，发现突水（透水、溃水）征兆、极端天气可能导致淹井等重大险情，立即撤出所有受水患威胁地点的人员，在原因未查清、隐患未排除之前，不得进行任何采掘活动。

(10) 煤矿应当根据本单位的水害情况，配备满足工作需要的防治水专业技术人员，配齐专用的探放水设备，建立专门的探放水作业队伍，储备必要的水害抢险救灾设备和物资。

(11) 采掘工作面探水前，应当编制探放水设计和施工安全技术措施，确定探水线和警戒线，并绘制在采掘工程平面图上。探放水钻孔的布置和超前距、帮距应当根据水头值高低，煤（岩）层厚度、强度及安全技术措施等确定，明确测斜钻孔及要求。探放水设计由地测部门提出，探放水设计及施工安全技术措施经煤矿总工程师组织审批，按设计和措施进行探放水。

(12) 在探放水钻进时，发现煤岩松软、片帮、来压或者钻孔中水压、水量突然增大和顶钻等突水征兆时，立即停止钻进，但不得拔出钻杆；应当立即撤出所有受水威胁区域的人员到安全地点，并向矿井调度室汇报，采取安全措施，派专业技术人员监测水情并分析，妥善处理。

(3) 防隔水煤（岩）柱的留设

根据矿井实际，关门石煤矿设计留设以下煤柱。

(1) 在采空区、钻孔留 20m 防水煤柱。

(2) 在虾叭口水库附近采煤时，按 65° 的岩层移动角和 20m 的安全围护距离留 80m 水库保护煤柱（见井田开拓系统平面图）。

(3) 井田边界以内，留 20m 井田边界煤柱。

2.7.2.4 地震与不良地质

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区抗震设防烈度为 VI 度，设计地震分组为第二组，基本地震动峰值加速度值为 $0.05g$ ，设计地震动反应谱特征周期为 $0.35s$ 。

根据 2018 年 12 月四川省煤田地质工程勘察设计院提交的四川省邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿《矿井水患现状调查报告》和《邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿矿井水文地质类型划分报告》，铸铜煤矿矿井水文地质类型为中等类型，为煤层顶板砂岩裂隙水为主，水害隐患危险性为较危险级（III 级）矿井，采用的结论符合《煤矿建设项目安全审核基本要求》。

2.7.3 气象

邻水县属亚热带季风气候，温暖湿润，雨量充沛，具有春早夏长，秋雨连绵，冬暖多雾之特点。多年平均气温 16.8°C ，极端最低气温 -3.8°C （1961 年 1 月 8 日），极端最高气温 40.5°C （1959 年 8 月 23 日）。霜期日数全区年平均 40—70 天，多年平均相对湿度 84%。

根据邻水县气象站观测的 1971 年至 2017 年 46 年的降雨资料,多年平均降雨量 1039.8mm,最大年平均降雨量 1292.8mm (1998 年),最小年平均降水量 754.4mm (1997 年)。多年月降雨量不平衡,具明显的季节性。降雨多集中于 5~9 月,约占多年年平均降雨量的 70%以上。最大日降水量 286.1mm,最大连续降水量 386.5mm。区域内全年最多风向为 NE·NNE 向,占 35.8%,最大风速 37m/s,全年静风频率为 33%。

气象特征值统计见表 2.7-1。区域暴雨特征值计算成果表 2.7-2。

表 2.7-1 气象特征值一览表

气象要素		单位	特征值
气温	多年平均气温	℃	16.8
	极端最高气温	℃	40.5
	极端最低气温	℃	-3.8
降雨	多年平均降水量	mm	1039.8
湿度	多年平均相对湿度	%	84
蒸发	多年平均蒸发量	mm	992.8
风	多年平均风速	m/s	1.3
霜	多年平均无霜期	d	285
日照	多年平均日照数	h	1329.6
积温	≥10℃的年均积温	℃	5533

表 2.7-2 区域暴雨特征值计算成果表

时段(h)	均值(mm)	Cv	Cs/Cv	各频率暴雨值 (mm)		
				P=20%	P=10%	P=5%
1/6	16.3	0.37	3.5	20.7	24.5	27.9
1	40.2	0.43	3.5	52.3	63.1	74.0
6	78.2	0.46	3.5	102.4	125.9	148.6
24	100.3	0.50	3.5	132.4	116.5	199.6

2.7.4 河流水系

邻水县境内水文网较密集,水量丰沛,由西向东主要有御临河、白水河、大洪河等,御临河又称西河、芭蕉河、马渡河,大洪河又称东河。区内河流均由北东流向南西,为平行状走势,均为长江水系的支流。

项目区主要水系为大洪河支流。矿区西南部有一座小(二)型水库——虾叭口水库,库容量约 50 万 m³。有 2 条小溪为常年性流水,分别为:凉风沟(位于井田东翼)、青林沟位于(井田中部),均由东南向西北径流,最终流入大洪河。其他季节性溪沟:矿

区范围内季节性溪沟发育，大多由东南向西北径流，最终流入大洪河；平时流量较小甚至断流，雨季流量增大，对矿井充水影响较小。

2.7.5 土壤

邻水全县土壤共分 4 个土类，14 个土组，71 个土种，82 个变种。耕地中的旱地大多都是紫色土，以物理风化为主，风化浅、成土时间短、熟化度低、土层薄、通透性好、表土更新快、有机质积累少、水土流失较严重、抗蚀性差；而缓丘平坝多为水稻土，土层相对较厚、土壤肥力较好，坡度小，流失相对轻微，抗蚀性相对较好。

本项目建设区土壤主要为紫色土。本项目占地类型主要为其他土地，地表坡度在 $0\sim 20^\circ$ ，根据机械施工要求，表土可剥离区域主要为 $0\sim 10^\circ$ 的林草地，表土可剥离厚度 $15\sim 25\text{cm}$ 。

2.7.6 植被

邻水县有乔、灌树种 70 科，260 种，具有科研价值的树藏和猕猴桃、五培子等贵重植被资源。还有藤本、草本等植物资源约 800 多种以及蕨类、苔藓、地衣。主要树种有马尾松、火炬松、湿地松、华山松、云南松、柳杉、台湾杉、艾柏、黄柏、楠木、杜仲、岷江柏、白果和沙兰杨等 20 多个品种。

项目区域内以果木林地、农作物栽培为主，松柏树林成片分布。区域内植物种类较多，既有松林、柏林、杉木、栎类等森林树种，还有可利用的灌木、草蔓等植物种类。邻水县林草覆盖率为 32.6%。工程区内现状林草覆盖率约 23.3%。

项目区主要植被特性表 2.7-3。

2.7.7 其他

根据《邻水县复盛关门石煤矿有限责任公司关门石煤矿扩建工程项目安全审核审查意见》显示：该区域均不在“三区”（风景名胜区、自然保护区、饮用水源区）范围内，也不在“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，项目环境准入清单）所确定的范围内。

表 2.7-3

工程区主要适生植物特性一览表

种名	科属	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件	图片
柏木	柏科 柏木属	乔木，高达35m，胸径2m；树皮淡褐灰色，裂成窄长条片；小枝细长下垂，生鳞叶的小枝扁，排成一平面，两面同行，绿色，宽约1mm。	为中国特有树种，分布很广，以四川、湖北西部、贵州栽培最多，生长旺盛。	喜温暖湿润的气候条件，对土壤适应性广，中性、微酸性及钙质土均能生长，耐寒性较强。	
马尾松	松科 松属	乔木，高达45m，胸径1.5m。树皮红褐色，枝平展或斜展，树冠宽塔形或伞形，球果卵圆形或圆锥状卵形；种子长卵圆形，花期3-4月。	分布于江苏、安徽、河南、陕西、四川、贵州、云南等地区。	阳性树种不耐庇荫，喜光、喜温，喜微酸性土壤，怕水涝，不耐盐碱。	
马桑	马桑科 马桑属	灌木，高1.5m-2.5m，树皮红褐色，叶对生，椭圆形，先端急尖，基部圆形，全缘，花小，果实熟时呈红色或紫黑色，扁圆形，外形似桑椹。	分布于云南、贵州、四川、湖北、陕西、甘肃、西藏等地区。	喜光，稍耐寒，耐旱，耐瘠薄，稍耐盐碱，喜生于石灰性土壤，速生，根系发达，萌蘖能力强。	
小叶女贞	木犀科 女贞属	落叶灌木，高1m-3m，小枝淡棕色，圆柱形，叶片薄革质，形状和大小变异较大，圆锥花序顶生，果倒卵形、宽椭圆形或近球形，紫黑色。	分布于陕西南部、山东、江苏、安徽、浙江、江西、河南、湖北、四川、贵州西北部、云南等地区。	喜光照，稍耐荫，较耐寒，对二氧化硫、氯等毒气有较好的抗性。	
结缕草	禾本科 结缕草属	多年生草本，具横走根茎，须根细弱，秆直立，高14-20cm，基部常有宿存枯萎的叶鞘，叶片偏平或稍内卷，长2.5-5cm，宽2-4cm。	分布于江苏、安徽、浙江、福建、湖北、四川、贵州等地区。	喜温暖湿润气候有一定耐阴性，抗旱、抗盐碱、抗病虫害能力强，耐贫瘠、耐践踏，耐一定的水湿。	
狗牙根	禾本科 狗牙根属	是禾本科多年生草坪植物，植株低矮，生产力强，具根状茎或细长匍匐枝，叶色浓绿，秆高12-15cm，花序穗状，种子易脱落。	分布于华北、西北、西南及长江中下游等地应用广泛。	极耐热和抗旱，但不抗寒也不耐荫，要求土壤PH值为5.5-7.5，较耐淹耐盐性较好。	

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本工程选址水土保持分析与评价详见下表。

表 3.1-1 与《水土保持法》的符合性分析

序号	约束性规定	本项目是否涉及制约性因素情况	分析评价
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不涉及。	符合
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区。但应严格对建设区周边植被进行保护。	符合
3	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目涉及四川省级水土流失重点治理区，提高防治标准，优化施工工艺。	符合
4	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批。	本项目前期委托大竹升发勘察设计院有限公司编制了《邻水县复盛关门石煤矿扩建工程水土保持方案初步设计报告书》，并获得了邻水县水务局的批复及对水保设施的验收。本次扩建已委托我公司编制水土保持方案报告书。	符合
5	第二十七条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。	本项目委托第三方机构编制水土保持方案报告书；严格水土保持“三同时”制度。	符合
6	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	工业场地经土石方调运后，不产生余土；煤矸石已尽量综合利用，前期未得到利用的，设置了专门的排矸场。	符合
7	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	本项目建设过程中进行表土剥离及保存和利用；设置了专门的排矸场。工程完工前及时采取种植乔灌木植物措施。	符合

表 3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

序号	项目名称	约束性规定	本工程执行情况	符合性比较
1	工程选址	主体工程选址应避让下列区域： 1、水土流失重点预防区和重点治理区； 2、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目涉及水土流失重点治理区，提高防治标准，优化施工工艺。不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。项目占地范围内没有监测点、试验站和观测站。	工程选址能满足约束性规定的要求。
2	建设方案	1、对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定： （1）截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。 （2）宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。 （3）提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	1、本项目涉及四川省级水土流失重点治理区，提高防护工程等级。	工程建设方案能满足约束性规定要求。
3	取土（石、砂）场	1、严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场； 2、应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相协调； 3、在河道取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定； 4、应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用。	本工程不设取土（石、砂）场，所需土方、砂石料、块石料均外购。	料场为当地合法料场，能满足约束性规定要求。
4	弃土（石、渣）场	1、严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重大影响的区域设置弃土场。 2、涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内； 3、在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟、平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口； 4、应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地； 5、应综合考虑弃土（石、渣）结束后的土地利用。	本次扩建工程工业场地等工程区域经土石方调运后，产生的余土运至排矸场堆放；煤矸石已尽量综合利用，前期未得到利用的，设置了专门的排矸场。	能满足约束性规定要求。
5	施工组织	1、应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区； 2、应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围； 3、在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出； 4、弃土、弃石、弃渣应分类堆放； 5、外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场； 6、大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围； 7、工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	1、本项目临时施工场地就设于项目永久用地范围内，不涉及基本农田； 2、通过合理安排施工时序，避免了重复开挖和多次倒运； 3、本项目不涉及河岸陡坡开挖土石方； 4、设置了专门的排矸场。 5、本项目外借、外购土石方均在合法料场购买。	工程施工组织可以满足约束性规定要求。

序号	项目名称	约束性规定	本工程执行情况	符合性比较
6	工程施工	1、施工活动应控制在涉及的施工道路、施工场地内； 2、施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施； 3、裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压； 4、临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施； 5、施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施； 6、围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施； 7、弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放； 8、取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施； 9、土（石、料、渣、肝石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	1、施工活动严格控制在施工场地内进行； 2、本项目尽量剥离表土，并集中堆放及采取防护措施； 3、本工程施工过程中应采取临时遮盖等措施防治水土流失； 4、本项目不设临时堆土场； 5、本项目设计有沉淀池，经沉淀池沉淀后排入市政雨水检查井； 6、本项目无需设置围堰； 7、设置了专门的排矸场； 8、本项目不设取土场； 9、本方案对土石方运输提出水土保持要求。	采取相应的水土保持措施，可以满足约束性规定要求。
7	特殊规定	1、西南紫色土区： （1）弃土（石、渣）场注重防洪排水、拦挡措施； （2）江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	1、设置了专门的排矸场，设计修建截排水沟、挡渣墙等水土保持措施； 2、不涉及江河上游水源涵养区。	能满足约束性规定要求。

结合设计资料及现场调查情况，从表 3.1-1、表 3.1-2 中的分析可以看出，主体工程对工程选址进行了详细的论述和比较，并且在选址中重视水土保持和环境保护的要求，项目建设符合区域总体规划。本项目虽涉及四川省级水土流失重点治理区，但在建设过程中，通过优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，可有效控制可能造成水土流失。项目周边无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区，未涉及湿地等环境敏感区域，项目建设区不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段。工程选址满足强制性约束性规定，选址合理。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

（1）本工程建设区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区。

（2）本项目无法避让嘉陵江下游省级水土流失重点治理区，但通过提高防护工程等级，合理布设雨洪集蓄、沉沙设施，能满足约束性规定要求。

（3）关门石煤矿始建于 1994 年，2009 年 3 月～2013 年 2 月进行第一次技改扩能，将矿井生产能力提高到 90kt/a，于 2013 年 3 月 5 日广经信[2013]21 号批准建设工程进入

联合试运转，后又于 2017 年 4~7 月通过对采煤工艺等进行了改进，已建有较完善的斜井开拓系统，地面工业场地宽阔，生产设施完善，生活设施建设档次较高。在前期建设过程中，主井工业场地、副平硐工业场地、风井工业场地、爆破材料库等地面工程，随地形采用了阶梯式布置，尽可能的减少了工程占地和土石方量；既节省了工程建设投资，也节约土地资源。

本次关门石煤矿扩建地面工程在设计上尽量利用了现有生产、生活设施，地面工程只涉及主井工业场地部分区域（对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建，在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站），主井工业场地其他区域、副平硐工业场地、风井工业场地等地面工程利用现有场地及建构筑物。

本次扩建井巷开拓工程量为 6754m/65660m³；产生的煤矸石运至邻水县石滓大字红砖厂制砖利用，岩巷开拓弃渣全部运至排矸场集中堆放。

综上，主体工程总体布局布置满足关门石煤矿扩建总体规划要求，建设方案符合水土保持相关要求。

3.2.2 工程占地评价

1、关门石煤矿现状总占地为 6.30hm²（含扩建排矸场占地），均为长期占地。根据矿山目前开采方案，在矿井服务期内，关门石煤矿不会新增占地面积。关门石煤矿煤矿通过对占地面积控制，减少了工程建设的占地面积，最大限度地减少了工程的扰动范围和对水土保持设施的损坏，符合水土保持的要求。

2、关门石煤矿扩建工程占地为工矿仓储用地、其他土地。未占用生产力较高的土地，符合水土保持要求。

3、主体工程通过对主井工业场地、副平硐工业场地、风井工业场地等场地的合理布置，尽量利用现有地形条件，减少了占地面积，根据与同类工程对比分析，主体工程设计确定的占地面积合理。

4、根据《煤炭工程项目建设用地指标》（建标[2008]233 号文）对于 30 万 t/a 不带洗煤厂的小型煤炭开采工程，其矿井工业场地建设用地不得超过 5.20hm²；因此本项目工业场地（主井工业场地、副平硐工业场地、风井工业场地）占地 4.96hm²符合上述用地指标规定，所占用长期用地是其建设所必需的，同时已做到严格控制占地，符合行业

标准和用地指标规定。

综上，从水土保持角度评价，项目长期占地为项目建设所必需且符合相关用地指标规定，主体工程设计和建设占用土地资源合理。在生产运行过程中，建设单位加强管理，严格把控制生产运行期可能造成新增水土流失，从而最大限度的减少水土资源的占用、减少了可能产生的水土流失。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 表土剥离的分析与评价

根据调查资料显示，本次扩建前对主井工业场地、副平硐工业场地、风井工业场地、爆破材料库等工程所占区域可绿化利用的表土进行了剥离，共剥离了表土约 0.46 万 m^3 ，全部用于主井工业场地等区域绿化。

本次扩建地面工程只有扩建排矸场有表土可剥离，根据对排矸场表土可剥离区域、剥离量的分析，结合项目区地形条件、施工方法、表土层厚度，以及目前的技术经济条件，对工程占地范围内坡度 $0\sim 10^\circ$ 、土层厚度 $\geq 15cm$ 的林草地表土尽可能进行剥离，排矸场可剥离面积约 $0.42hm^2$ ，剥离表土总量 0.08 万 m^3 ，全部进行综合利用。

工程在前期建设期间，尽可能的剥离表土资源，符合水土保持相关要求。

3.2.3.2 土石方平衡的水土保持分析与评价

1、工程建设期土石方平衡分析

(1) 拟扩建前项目建设土石方调查分析

从现场调查情况看，主井工业场地、副平硐工业场地、风井工业场地、爆破材料库等地面工程区域，除根据地势分台段进行布置建筑物减少了土石方挖填外，回填料不足调运井巷开拓的土石方及煤矸石；矸石场本身建设开挖土石方工程量较小，除回填外，均就近堆放在本场地内，无外运土石方。前期建设期间井巷开拓岩巷及半煤岩巷产生的土石方及煤矸石，主要用于主井工业场地、副平硐工业场地、风井工业场地平整作为回填料利用了，产生弃渣仅 0.37 万 m^3 （折合松方 0.48 万 m^3 ）。

(2) 本次扩建项目建设土石方平衡分析

本次关门石煤矿扩建对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建，在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站，扰动地表面积仅 $0.13hm^2$ ，土石方挖方总量 0.04 万 m^3 、

填方总量 0.11 万 m^3 ，不足部分利用井巷开拓弃方。

本次扩建井巷开拓工程量为 6754 m^3 /65660 m^3 产生的煤矸石运至邻水县石滓大宇红砖厂制砖利用，岩巷开拓弃渣全部运至排矸场集中堆放，符合水土保持相关规定。

2、生产运行期土石方量平衡分析

(1) 拟扩建前项目生产运行期间土石方调查分析

根据调查，关门石煤矿在 1994 年 9 月~2009 年 2 月和 1994 年 9 月~2009 年 2 月（第一次扩建时）生产运行期间产生煤矸石总量约 7.68 万 m^3 ，除被砖厂制砖综合利用了 2.58 万 m^3 外，剩余 5.10 万 m^3 全部堆放在排矸场内，符合水土保持相关规定。

(2) 扩建后项目生产运行期间土石方平衡分析

关门石煤矿扩建后生产能力将达到 300kt/a，关门石煤矿生产运行期间每年产生矸石约 4.50 万 t（约占开采量的 15%），折合 2.65 万 m^3 /年，全部运至邻水县石滓大宇红砖厂作为制砖原料综合利用，无弃方产生，符合水土保持相关要求。

3、扩建后项目生产运行期矸石临时堆存分析

关门石煤矿扩建后在生产运行期间每年产生矸石约 4.50 万 t，按矸石比重 1.7t/ m^3 换算，折合 2.65 万 m^3 /年，按每年工作日 330 天计算，日均产出矸石约 136t（折合方量为 80 m^3 ），邻水县石滓大宇红砖厂与关门石煤矿公路里程约 18 公里，为已建成多年的乡道公路（砼路面），运输条件良好，且根据业主与邻水县石滓大宇红砖厂签订的“煤矸石综合利用合作协议”“乙方（煤矸砖厂）应及时将甲方（关门石煤矿）产生的煤矸石转走，不能影响甲方的正常生产”的相关条款，正常情况下完全能消化关门石煤矿矿井产生矸石。

邻水县石滓大宇红砖厂厂生产规模为 3000 万匹/年，具备每年处理 3.48 万 m^3 （折合重量 5.92 万 t）矸石加工砖的生产能力，关门石煤矿扩建后生产能力 300kt/a 每年最多只能为砖厂提供矸石约 2.65 万 m^3 ，砖厂制砖不足部分只能用页岩等其他材料代替。目前关门石煤矿周边的东方红煤矿、腾飞煤矿等煤矿均已关闭，因此邻水县石滓大宇红砖厂可完全处理关门石煤矿煤炭开采正常生产产生的煤矸石。

同时，关门石煤矿公路里程约 5 公里处的邻水县复盛乡平安页岩砖厂正在进行改扩建，该砖厂的生产规模远超邻水县石滓大宇红砖厂，该砖厂建好后也能利用煤矸石掺和制砖。



图 3.2-1 已签订矸石利用协议，正在生产的邻水县石滓大字红砖厂（里程约 18km）



图 3.2-2 正在改扩建的邻水县复盛乡平安页岩砖厂（里程约 5km）

本方案考虑最不利因素，矸石最长堆放时间按 15 天计算，15 天内产出矸石量约 1325m³（煤矿每年生产日为 300 天）。关门石煤矿设计新建储装容量 650t 的矸石仓 1 座，可容 7 天以上的矸石量；剩余 675m³可堆放在预留的储煤坪一角（储煤坪东北侧，排矸场顶面），按平均堆高 4m 考虑，矸石临时堆放占地约 170m²；而预留的储煤坪和排矸场相接，完全能满足生产运行期矸石的临时堆放，而不需另设临时堆矸场。

综上所述，本项目建设期间的土石方平衡综合考虑了工程建设的实际情况，并结合项目区地形地貌特征，充分考虑了本项目工程特点，主体设计充分利用原有地形，很大程度上减少了土石方开挖量，不仅将本工程产生的挖方全部得到合理有效地回填利用外，还尽量综合利用了井巷开拓产生的弃渣。项目扩建前未综合利用的煤矸石，设置了排矸场，进行堆中堆放；项目扩建后产生的煤矸石全部运至煤矸砖厂作为制砖原料综合利用。在降低施工组织难度和工程建设投资的同时，也减少了因工程建设带来的水土流失，做到了工程建设与水土保持的“双赢”，符合水土保持相关法律法规及技术标准的要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目未设置取土（石、砂）场，项目所需土石方来源于外购合法的砂石加工厂。

3.2.5 排矸场设置分析与评价

本次规划排矸场仍利用关门石煤矿现有排矸场，对其进行扩容。该排矸场场址地理坐标：东经 107° 8′ 59.39″、北纬 30° 11′ 39.07″，位于主井工业广场西北侧，紧邻主平硐东侧的矸石仓，距主平硐口直线距离仅 85m，利于矸石排放。排矸场西南侧及顶部排水利用主井工业广场排水系统，仅东北侧需新修截排水沟；场址处地质稳定，无滑

坡、泥石流等不良地质现象，不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域。

3.2.5.1 排矸场选址及外环境关系分析评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程排矸场选址及外环境关系分析与评价见表 3.2-1。

表 3.2-1 排矸场设置合理性分析一览表

技术标准及规范		约束性规定	排矸场周边是否涉及敏感因素与综合结论
生产建设项目水土保持技术标准	1	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、矸石）场。	排矸场距下游最近的民房约 930m，且民房处于排矸场所在的凉风沟的一侧，排矸场不正对民房。符合规定。
	2	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	不涉及。
	3	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟。充分结合地形、地貌条件集中设置弃渣场，弃渣场选址尽量利用道路沿线坡面汇水面积较小的荒坡、凹地等，以及上游汇水面积不大的支毛沟，尽可能少占农田，不占基本农田。	场址选择在坡面汇水面积较小的荒坡上，不占基本农田，占用耕地少。符合规定。
	4	充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地。	不涉及。
	5	综合考虑弃土（石、渣、矸石）结束后的土地利用。	弃渣结束后渣顶及坡面种植灌草。符合规定。
水土保持工程设计规范	1	弃渣场选址应根据弃渣场容量、占地类型与面积、弃渣运距及道路建设、弃渣组成及排放方式、防护整治工程量及弃渣后期利用等情况，经综合分析后确定。	弃渣场容量满足堆渣要求，运渣利用既有矿区及乡村道路，采取修建拦渣墙、截排水沟、绿化等水保措施。符合规定。
	2	严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场。	符合规定。
	3	弃渣场不应影响河流、沟谷的行洪安全，弃渣不应影响水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌（排）干渠（沟）功能，不应影响工矿企业、居民区、交通干线或其他重要基础设施的安全。	符合规定。
	4	弃渣场应避开滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区设置弃渣场；确需设置的，应确保弃渣场稳定安全。	场地周围地质条件良好，未发现泥石流、崩塌、滑坡等不良地质现象。符合规定。
	5	弃渣场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道；对弃渣场选址进行论证后，确需在此类沟道弃渣的，应采取安全有效的防护措施。	符合规定。
	6	不宜在河道、湖泊管理范围内设置弃渣场，确需设置的，应符合河道管理和防洪行洪的要求，并应采取措施保障行洪安全，减少由此可能产生的不利影响。	不涉及。
	7	弃渣场选址应遵循“少占压耕地，少损坏水土保持设施”的原则。山区、丘陵区弃渣场宜选择在工程地质和水文地质条件相对简单，地形相对平缓的沟谷、凹地、坡台地、滩地等；平原区弃渣场应优先弃于洼地、取土（采砂）坑，以及裸地、空闲地、平滩地等。	场址选择在坡面汇水面积较小的荒坡上，不占基本农田，占用耕地少。符合规定。
	8	风蚀区的弃渣场选址应避开风口区域。	不涉及。

3.2.5.2 排矸场分析评价结论

从表 3.2-1 中的分析可以看出，本项目排矸场在选址中较为重视水土保持和环境保护的要求，排矸场优先选择缓坡地作为堆渣区域，设置的 1 个排矸场沟道型渣场，排矸场主要占地类型为其他土地，排矸场周围地质条件较好，未发现泥石流、崩塌、滑坡等不良地质现象，排矸场的设置对下游农田、居民及设施无安全威胁，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）的要求。弃渣运输尽量利用既有矿区及乡村道路，从而尽可能的减少了因弃渣而引起的工程临时占地，减轻了工程建设对沿线带来的水土流失。因此，本项目排矸场设置是合理的。

3.2.6 施工方法与工艺评价

根据《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》（水保监[2020]63号），本工程施工方法与工艺评价见表 3.2-2。

表 3.2-2 施工方法与工艺评价一览表

序号	文件规定	本工程主要施工方法与工艺	综合分析评价结论
1	施工方法是否符合减少水土流失的要求。	(1)本项目施工内容主要包括场地平整土石方开挖回填、建筑物基础开挖回填、井巷开拓等，均为常规施工内容，在项目区广泛采用，施工工艺简单，建筑材料以地方建材为主，符合项目区的施工特点。(2)主体工程设计过程中对场地平整挖高填低，利用井巷掘进的废石进行回填利用，避免了工程建设过程中产生弃渣。建筑施工采用机械与人工结合的方式，砼搅拌、运输采用机械操作；施工过程中基础开挖、回填尽量避开了雨季，加强了对工程不能及时回填的临时堆土的防护。(3)本项目主体工程施工采用以机械为主、人工为辅的施工方法缩短了施工作业周期，减少了地表裸露时间。	施工方法符合减少水土流失的要求。
2	施工场地是否避开植被相对良好的区域和基本农田。	本工程施工主要集中在工业场地内，工程建设区域大小均能满足施工要求，施工作业在征占地范围内展开，无需占用征地区界外土地设置生产生活区。	符合规定。
3	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其它重要基础设施时，是否设计渣石渡槽、溜渣洞等专门导渣或防护设施。	本工程施工不涉及。	符合规定。
4	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本工程施工不涉及。	符合规定。

序号	文件规定	本工程主要施工方法与工艺	综合分析 评价结论
5	土石方在运输是否采取防止沿途散溢等保护措施。	(1)排矸场主井工业场地的矸石仓，距主平硐口直线距离仅85m，本次扩建井巷开拓产生的弃方直接运至排矸场；改建煤仓和矸石仓、新建污水处理站除利用自身基础开挖的土石方外，不足部分利用矸石回填，均无弃方产生；建设期间无外运土石方。(2)生产运行期间砖厂综合利用煤矸石，运输过程中为防止散落和扬尘污染应加盖篷布。	符合规定。
6	是否采取表土剥离或保护措施及具体施工方法。	(1)关门石煤矿在2009~2017年技改扩能期间对工业场地、爆破材料库等工程建设区域对工程所占地区域的林地等可绿化利用的表土进行了剥离，共剥离表土约0.46万m ³ 全部用于了工程区绿化；绿化用土不足部分从当地购买腐质土。(2)本次扩建地面工程主要是对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建、在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站，均为利用现主井工业场地已征占地，无表土可剥离。(3)扩建排矸场根据机械施工要求，对地面坡度0~10°的林地可剥离的表土区全部进行剥离，堆放在场地周边较高、且相对平整的一角，不另新增占地。	符合规定。
7	裸露地表是否及时采取防护措施，填筑土方是否做到随挖、随运、随填、随压。	(1)本项目主体工程施工采用以机械为主、人工为辅的施工方法缩短了施工作业周期，减少了地表裸露时间。(2)工程开挖回填采取随挖、随运、随填、随平、随压连续作业的方式，可避免因施工不当直接造成水土流失的可能。	符合规定。
8	临时堆土应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	(1)对剥离的表土进行集中堆放，对渣脚采用编织袋装土挡拦、渣面采用密目网遮盖、周边开挖临时排水沟及沉沙池。(2)施工过程中基础开挖、回填尽量避开雨季，对工程不能及时回填的临时堆土采用密目网遮盖。	采取相应的水土保持措施，可满足规定要求。
9	施工产生的泥浆是否设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀后的处置措施是否正确。	本工程施工不涉及。	符合规定。
10	围堰填筑、拆除是否采取减少流失的有效措施。	本工程施工不涉及。	符合规定。
11	弃渣场是否满足“先挡后弃”的原则。	本次扩建利用现有排矸场扩容，现有排矸场修建有挡渣墙；本次扩容堆渣前修建浆砌块石挡渣墙。	符合规定。
12	取土场开挖前是否按要求设置截（排、挡）水、沉沙等措施。	本工程施工不涉及。	符合规定。

综合评价结论：从表 3.2-2 中的分析可以看出，本工程施工方法符合减少水土流失的要求，施工场地不涉及植被相对良好的区域和基本农田，符合水土保持要求。工程开挖回填做到随挖、随运、随填、随平、随压连续作业，避免了因施工不当直接造成水土流失的可能；尽量做到缩短施工作业周期，减少地表裸露时间；填筑体经过推平、碾压、夯实后，不再是松散的堆积体，能够有效减少发生水土流失。通过本方案对土石方运输、表土剥离及保护、排矸场挡防措施等提出或设计相应的水土保持措施，可满足水土保持要求。因此，从水土保持角度分析，本工程施工方法、工艺及时序基本合理，有利于防

止水土流失。

3.2.7 工程已建（或设计）措施中具有水土保持功能工程的评价

根据现场查勘及主体工程设计资料显示，基于主体工程施工、安全、周边环境影响等方面考虑，主体工程在设计及实施过程中已采取了一定的防护措施，包括排水系统、绿化、遮盖等措施，上述各项防护措施在满足主体设计需要的同时，也有具有一定的水土保持功能。

3.2.7.1 主井工业场地

1、挡土墙

主井工业场地区域存在挖填方边坡，为了稳定边坡，煤矿在建设过程中均在挖填边坡坡脚修建了挡土墙，挡土墙采用 M7.5 浆砌块石砌筑，针对不同区域，采用了不同断面的挡墙。挡土墙具有一定的水土保持功能，但主要是为了工业场地安全所必须采取的工程措施，故不界定为水土保持措施。

2、场地硬化

对主井工业场地部分区域进行了硬化，减少了地表的裸露，具有良好的水土保持功能，但这项工程不属于水土保持措施，不界定为水土保持措施。

3、排水工程

根据现场调查，主井工业场地设计共修建截排水沟总长 390m（其中：暗沟 117m）。截排水沟采用矩形断面，断面尺寸分为两种：沟宽×深=0.5×0.5m、沟宽×深=0.3×0.3m，均采用 M7.5 水泥砂浆砌块石，衬砌厚度 0.3~0.4m。截排水沟具有较好的水土保持功能，应界定为水土保持措施。

在主井工业场地西南侧开挖的 663m 排洪隧洞（净空尺寸宽 3.0m、高 3.5m），过水能力可达到 $143.1\text{m}^3/\text{s}$ ，完全满足 100 年一遇排洪要求，既起到了保护主井工业场地、排矸场防洪安全的作用，也具有较好的水土保持功能。2014 年 7 月邻水县水务局（现邻水县水利局）组织相关单位对关门石煤矿水土保持设施进行专项验收时，验收了排洪隧洞。因此本方案将其界定为水土保持措施，纳入水土流失综合防治体系中。

本方案对工程区现状截排水沟过水能力进行复核，采用《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）中截排水设计流量公式计算。

（1）坡面汇水流量计算：

$$Q_m = 16.67\varphi qF$$

式中： Q_m —设计洪峰流量， m^3/s ;

φ —径流系数，本渣场汇水区域平均径流系数为 0.35;

q —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， mm/min ; 本项目按重现期 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨计算，本地区 5 年一遇 10min 最大暴雨值为 20.7mm。

F —汇水面积， km^2 。

(2)、截水沟排水能力按明渠均匀流公式计算:

$$A = \frac{Q_b}{C\sqrt{Ri}}$$

式中： A ——截、排水沟的断面面积， m^2 ;

C ——谢才系数;

R ——水力半径， m ;

i ——截、排水沟坡降。

设计根据实际情况，在扣除安全超高 0.10m 后，根据下列公式计算出 Q_b :

$$Q_b = A C \sqrt{Ri} = \frac{1}{n} A R^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

式中： n ——排水沟地面糙率系数，浆砌片石明沟取 0.025;

i ——排水沟坡降，由设计取 0.03;

R ——排水沟水力半径。

根据现场查勘，本工程各区域截排水沟均为矩形断面，采用 M7.5 浆砌块石衬砌，衬砌厚度 0.30~0.40m。具体详见表 3.2-2。

表 3.2-2 工程各区域截排水沟过水流量复核表

项目 \ 渣场名称		工业场地排水沟		爆破材料库排水沟	排矸场排水沟
		主沟	次沟		
特征值	汇水面积 (km^2)	0.010	0.002	0.001	0.031
	5 年一遇 10min 洪水流量 (m^3/s)	0.12	0.02	0.01	0.37
排水沟工程指标	矩形渠净宽 (m)	0.5	0.3	0.3	0.5
	水深 (m)	0.4	0.2	0.2	0.4
	安全超高 (m)	0.1	0.2	0.2	0.1
	过水面积 (m^2)	0.2	0.06	0.06	0.2
	湿周 (m)	1.3	0.7	0.7	1.3
	水力半径 (m)	0.154	0.086	0.086	0.154
	糙率系数	0.025	0.025	0.025	0.025
	坡度	0.01	0.01	0.01	0.03
	设计流量 (m^3/s)	0.23	0.05	0.05	0.40

4、表土剥离及回覆

根据建设单位提供的资料，本次扩建前对主井工业场地占地范围内的林草地进行了表土剥离，共剥离表土量约 0.18 万 m³，全部用于主井工业场地绿化覆土利用。表土剥离及回覆具有较好的水土保持功能。

5、景观绿化

根据现场调查，关门石煤矿对工业场地可绿化区域进行了种植撒草绿化，绿化面积 0.60hm²，具有较好的水土保持功能。工业场地现状绿化措施植被长势较好，数量充足，占地区无裸露地表，无需补充植物措施。

6、存在的问题及建议

根据现场调查及上述分析评价，本次项目扩建除对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建、在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站外，主井工业场地其他区域在本次拟扩建前已建成，部分水土保持措施已通过 2014 年 7 月邻水县水务局（现邻水县水利局）组织相关单位的验收。场区内排水措施较完善、数量充足、排水通畅、无淤积损坏现象，占地区植被长势较好，除本次项目扩建新建污水处理站周边需新增少量排水沟外，其它区域均无需新增排水及植物措施。

3.2.7.2 副平硐工业场地

1、挡土墙

副平硐工业场地存在挖填方边坡，为了稳定边坡，设计在挖填边坡坡脚修建挡土墙，挡土墙采用 M7.5 浆砌块石砌筑，针对不同区域，采用了不同断面的挡墙。挡土墙具有一定的水土保持功能，但主要是为了场地安全所必须采取的工程措施，故不界定为水土保持措施。虽然本方案不将该场地主体设计修建的挡土墙界定为水土保持措施，但由于该场地现状北侧利用煤矸石回填的区域，外侧约 106m 挡土墙未修建，本方案要求必须按设计完成该场地的挡土墙建设。

2、场地硬化

对副平硐工业场地部分区域进行了硬化，减少了地表的裸露，具有良好的水土保持功能，但这项工程不属于水土保持措施，不界定为水土保持措施。

3、排水工程

根据现场调查，副平硐工业场地内修建了截排水沟总长 326m。截排水沟采用矩形

断面,断面尺寸为:沟宽×深=0.3×0.3m,均采用 M7.5 水泥砂浆砌块石,衬砌厚度 0.3~0.4m。截排水沟具有较好的水土保持功能,应界定为水土保持措施。

4、表土剥离及回覆

根据建设单位提供的资料,本次扩建前对副平硐工业场地占地范围内的部分林草地进行了表土剥离,共剥离表土量约 0.06 万 m³,全部用于了副平硐工业场地绿化覆土利用。表土剥离及回覆具有较好的水土保持功能。

目前副平硐工业场地仍有用煤矸石回填的面积约 0.67hm²,边坡及地表裸露,需采取覆土绿化措施,还需覆土量约 0.17 万 m³。由于该区域已被占压,无表土剥离,因此覆土来源需从当地购买腐质土。

5、景观绿化

根据现场调查,关门石煤矿对副平硐工业场地可绿化区域部分种植了灌草绿化,已绿化面积约 0.20hm²,具有较好的水土保持功能。但目前仍有用煤矸石回填的面积约 0.67hm²,边坡及地表裸露,需及时采取覆土绿化措施。

6、存在的问题及建议

根据现场调查及上述分析评价,本次关门石煤矿扩建工程主体设计为利用副平硐工业场地现有地面设施,无扩建工程。目前场区内排水措施基本完善、数量充足、排水通畅、无淤积损坏现象。但由于该场地现状北侧利用煤矸石回填的面积约 0.67hm²的这部分区域,外侧挡护措施并不完善(约 106m 挡土墙未修建),边坡及地表只采取了临时遮盖措施,仍然存在产生较大水土流失的风险,因此本方案要求必须按设计完成该场地的挡土墙建设,并对边坡及地表采取覆土绿化措施。

3.2.7.3 风井工业场地

1、挡土墙

关门石煤矿共 3 处风井工业场地(+613m 东翼回风平硐、+530m 西翼回风平硐、+452m 辅助进风平硐),3 个区域均存在挖填方边坡,为了稳定边坡,设计在挖填边坡坡脚修建挡土墙,挡土墙采用 M7.5 浆砌块石砌筑,针对不同区域,采用了不同断面的挡墙。挡土墙具有一定的水土保持功能,但主要是为了场地安全所必须采取的工程措施,故不界定为水土保持措施。虽然本方案不将该场地主体设计修建的挡土墙界定为水土保

持措施，但由于目前+613m 东翼回风平硐西南侧利用煤矸石回填的区域，外侧约 90m 挡土墙未修建，本方案要求必须按设计完成+613m 东翼回风平硐区域的挡土墙建设。

2、场地硬化

对 3 处风井工业场地部分区域进行了硬化，减少了地表的裸露，具有良好的水土保持功能，但这项工程不属于水土保持措施，不界定为水土保持措施。

3、排水工程

根据现场调查，3 处风井工业场地内修建了截排水沟总长 422m。截排水沟采用矩形断面，断面尺寸为：沟宽×深=0.3×0.3m，均采用 M7.5 水泥砂浆砌块石，衬砌厚度 0.3~0.4m。截排水沟具有较好的水土保持功能，应界定为水土保持措施。

4、表土剥离及回覆

根据建设单位提供的资料，本次扩建前对 3 处风井工业场地占地范围内的部分林草地进行了表土剥离，共剥离表土量约 0.21 万 m³，全部用于了 3 处风井工业场地绿化覆土利用。表土剥离及回覆具有较好的水土保持功能。

目前+613m 东翼回风平硐西南侧仍有用煤矸石回填的面积约 0.28hm²，边坡及地表裸露，需采取覆土绿化措施，还需覆土量约 0.07 万 m³；+452m 辅助进风平硐东北侧仍有用煤矸石回填的面积约 0.23hm² 边坡裸露，需采取覆土绿化措施，还需覆土量约 0.06 万 m³；由于这两处区域已被占压，无表土剥离，因此覆土来源需从当地购买腐质土。

5、景观绿化

根据现场调查，关门石煤矿对 3 处风井工业场地可绿化区域部分种植了灌草绿化，已绿化面积总共约 0.49hm²，具有较好的水土保持功能。但目前+452m 辅助进风平硐东北侧仍有用煤矸石回填的面积约 0.28hm²，边坡及地表裸露；+452m 辅助进风平硐东北侧仍有用煤矸石回填的面积约 0.23hm²，边坡裸露；需及时采取覆土绿化措施。

6、存在的问题及建议

根据现场调查及上述分析评价，本次关门石煤矿扩建工程主体设计为利用副平硐工业场地现有地面设施，无扩建工程。目前场区内排水措施基本完善、数量充足、排水通畅、无淤积损坏现象。但由于+613m 东翼回风平硐东北侧利用煤矸石回填的面积约 0.28hm²、+452m 辅助进风平硐东北侧仍有用煤矸石回填的面积约 0.23hm² 的这些区域，

外侧挡护措施并不完善（约 90m 挡土墙未修建），边坡及地表只采取了临时遮盖措施，仍然存在产生较大水土流失的风险，因此本方案要求必须按设计完成该场地的挡土墙建设，并对边坡及地表采取覆土绿化措施。

3.2.7.4 爆破材料库

1、挡土墙

爆破材料库存在挖填方边坡，为了稳定边坡，设计在挖填边坡坡脚修建挡土墙，挡土墙采用 M7.5 浆砌块石砌筑，针对不同区域，采用了不同断面的挡墙。挡土墙具有一定的水土保持功能，但主要是为了场地安全所必须采取的工程措施，故不界定为水土保持措施。

2、场地硬化

对爆破材料库大部分区域进行了硬化，减少了地表的裸露，具有良好的水土保持功能，但这项工程不属于水土保持措施，不界定为水土保持措施。

3、排水工程

根据现场调查，爆破材料库内修建了截排水沟总长 96m。截排水沟采用矩形断面，断面尺寸为：沟宽×深=0.3×0.3m，均采用 M7.5 水泥砂浆砌块石，衬砌厚度 0.3~0.4m。截排水沟具有较好的水土保持功能，应界定为水土保持措施。

4、表土剥离及回覆

根据建设单位提供的资料，本次扩建前对爆破材料库地占地范围内的林草地进行了表土剥离，共剥离表土量约 0.01 万 m³，全部用于了爆破材料库绿化覆土利用。表土剥离及回覆具有较好的水土保持功能。

5、景观绿化

根据现场调查，关门石煤矿对爆破材料库可绿化区域部分种植了灌草绿化，已绿化面积总共约 0.03hm²，具有较好的水土保持功能。

6、存在的问题及建议

根据现场调查及上述分析评价，在爆破材料库拟扩建前已建成，场区内排水措施较完善、数量充足、排水通畅、无淤积损坏现象，占地区植被长势较好，无需新增排水及植物措施。

3.2.7.5 排矸场

1、排水工程

根据现场调查，在主井工业场地西南侧开挖的 663m 排洪隧洞，满足 100 年一遇排洪的要求，排洪隧洞洪水在排矸场扩建后挡渣墙的下游 237m 处排出，完全能满足排矸场防洪要求；排矸场西侧有矿区公路排水沟，可将西侧山水排至排矸场外，因此排矸场只需考虑东侧截排水问题。

在现状排矸场东侧修建了截排水沟总长 120m，排水沟采用矩形断面，断面尺寸为：沟宽×深=0.5×0.5m，均采用 M7.5 水泥砂浆砌块石，衬砌厚度 0.3~0.4m。2014 年 7 月邻水县水务局（现邻水县水利局）组织相关单位对关门石煤矿水土保持设施进行专项验收时，验收了排矸场排水沟。本方案将其界定为水土保持措施，纳入水土流失综合防治体系中。

2、挡渣墙

根据现场调查，在现状堆渣区域渣脚外约 60m 处修建有长度 26m 的干砌块石挡渣墙。虽然本次关门石煤矿扩建工程因井巷开拓开挖新增弃渣量增加，需对现有排矸场进行扩大，现已建的挡渣墙将会被填埋，但该挡渣墙在排矸场前期使用过程中、以及今后一定时间内均能较好的发挥水土保持作用，拦挡弃渣过程中产生的土壤流失，因此本方案将其界定为水土保持措施，纳入水土流失综合防治体系中。

3、存在的问题及建议

根据现场调查及上述分析评价，虽然现状排矸场修建有挡渣墙、截排水沟，但由于本次关门石煤矿扩建工程井巷开拓开挖新增弃渣量较大，现有排矸场要进行扩容，现已建的挡渣墙将会被填埋，现有的截排水沟（长度不够）不能将靠山体侧坡面水排入下游沟道，因此需新建挡渣墙、延长截排水沟。

3.2.8 结论性意见、要求与建议

综上所述，本项目工程区不存在制约工程建设的严格限制性因素，工程建设可行。主体工程在项目总体布置方面，本次扩建地面工程在设计上尽量利用了现有生产、生活设施，地面工程只涉及主井工业场地部分区域（对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建，在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站），主井工业场地其他区域、副平硐工业场地、风井工业场地等地面工程利用现有场地及建构筑物，爆破材料库将不再使用；本次扩建井巷开拓工程量为 6754m³/65660m³；产生的煤矸石运至邻水县石滓大字红

砖厂制砖利用，岩巷开拓弃渣全部运至排矸场集中堆放；扩建后生产运行期产生矸石全部运至邻水县石滓大宇红砖厂作为制砖原料综合利用。本次拟扩建前，2014年7月21日邻水县水务局（现邻水县水利局）组织相关单位对关门石煤矿主井工业场地、排矸场已建设的部分水土保持设施进行了专项验收，并下发了《邻水县水务局关于印发邻水县复盛关门石煤矿水土保持设施竣工验收鉴定书的函》（邻水务函【2014】101号），已建成的各项水土保持措施目前运行正常，满足水土保持要求。

结合本阶段主体工程已具备水土保持功能的措施，对工程建设提出以下建议：

（1）虽然本次关门石煤矿扩建基本全部利用现有工业场地，但主井工业场地、副平硐工业场地、风井工业场地均仍然不同程度的存在水土保持防护措施不完善的问题，应尽快完善各场地需实施的工程与植物等水土保持措施。同时，应进一步加强对已建成的各项水土保持措施管护，确保各区域的水土保持措施长期正常发挥效益。

（2）排矸场在保证已建成的排矸场挡渣墙、截排水沟正常发挥水土保持效益外，根据堆渣进度及时修建扩建排矸场的挡渣场、延长截排水沟；同时每堆放完成一级台阶即进行绿化；排矸场使用结束及时对顶面采用种植乔灌草相结合的方式绿化。**将完善排矸场的水土保持措施设计与实施作为本次关门石煤矿扩建工程的重点。**

（3）未做措施设计或不满足水保要求的部位严格按本方案新增水土保持措施实施。

3.3 主体工程已建（或设计）中水土保持措施界定

本工程主体工程已建（或设计）水土保持措施界定按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）附录 D 的规定进行。对难以区分是否以水土保持功能为主的工程，按破坏性试验的原则进行界定；即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，将此类工程界定为水土保持措施。对以主体设计功能为主、仅兼有水土保持功能的措施，不纳入水土保持措施体系，不界定为水土保持措施。

根据上述《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的水土保持措施界定原则，结合 3.2.7 章节对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价分析，主体工程已建（或设计）中水土保持措施主要包括主井工业场地、副平硐工业场地、风井工业场地、爆破材料库、排矸场等几个主要单元的水土保持措施，各工程单元工程措施、植物措施数量系根据建设单位提供的资料及现场调查统计获得；临时措施除副平硐工业场

地、风井工业场地、排矸场现场明显有密目网遮盖外，工程建设过程中实施的其他临时措施因实施时段不一、且年份久远无法考证，故未进行统计。各主要单元中主体工程已建（或设计）中水土保持措施工程量统计见表 3.3-1～表 3.3-3。

表 3.3-2 主体工程已建未验收的水土保持措施数量及投资表

分区		工程名称		单位	工程量	投资(万元)	实施情况
第一部分：工程措施						127.56	
主井工业场地		排洪隧洞(净空尺寸宽3.0m、高3.5m)		m	663	70.74	2014年7月前已实施。
		过水断面50×50cm浆砌石排水暗沟		m	117	4.56	2014年7月前已实施。
		过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	213	5.96	2014年7月~2017年7月期间陆续实施。
				m	60	1.68	本次主体设计新增，计划2022年实施。
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.18	2.28	2014年7月前已实施。
		土地整治		hm ²	0.60	0.57	2014年7月前已实施。
副平硐工业场地		过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	326	9.13	2017年7月前已实施。
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.06	0.76	2017年7月前已实施。
		土地整治		hm ²	0.20	0.19	2017年7月前已实施。
风井工业场地	+613m 东翼回风平硐	过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	132	3.70	2017年7月前已实施。
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.02	0.25	2017年7月前已实施。
		土地整治		hm ²	0.09	0.09	2017年7月前已实施。
	+530m 西翼回风平硐	过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	140	3.92	2017年7月前已实施。
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.06	0.76	2017年7月前已实施。
		土地整治		hm ²	0.37	0.35	2017年7月前已实施。
	+452m 辅助进风平硐	过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	150	4.20	2017年7月前已实施。
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.05	0.63	2017年7月前已实施。
		土地整治		hm ²	0.18	0.17	2017年7月前已实施。
爆破材料库		过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	96	2.69	2017年7月前已实施。
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.01	0.13	2017年7月前已实施。
		土地整治		hm ²	0.03	0.03	2017年7月前已实施。
排矸场		挡渣墙	土石方开挖	m ³	132	0.29	2017年7月前已实施。
			土石方回填	m ³	31	0.10	2017年7月前已实施。
			干砌块石	m ³	273	9.79	2017年7月前已实施。
		过水断面50×50cm浆砌石排水沟		m	120	4.08	2014年7月前已实施。
		土地整治		hm ²	0.54	0.51	2014年7月前已实施。
第二部分：植物措施						9.47	
主井工业场地		栽植乔木		株	225	1.13	2014年7月前已实施。
		栽植灌木		株	1920	2.30	
		种草		hm ²	0.60	0.50	
副平硐工业场地		栽植乔木		株	75	0.38	2017年7月前已实施。
		栽植灌木		株	640	0.77	
		种草		hm ²	0.20	0.17	
风井工业场地	+613m 东翼回风平硐	栽植灌木		株	290	0.35	2017年7月前已实施。
		种草		hm ²	0.09	0.08	
	+530m 西翼回风平硐	栽植乔木		株	139	0.70	2017年7月前已实施。
		栽植灌木		株	1184	1.42	
		种草		hm ²	0.37	0.31	
	+452m 辅助进风平硐		栽植乔木		株	68	0.34

3 项目水土保持评价

分区		工程名称	单位	工程量	投资(万元)	实施情况
		栽植灌木	株	576	0.69	
		种草	hm ²	0.18	0.15	
爆破材料库		栽植乔木	株	12	0.06	2017 年 7 月前已实施。
		栽植灌木	株	96	0.12	
		种草	hm ²	0.03	0.03	
第三部分：临时措施					7.05	
副平硐工业场地		密目网遮盖	m ²	6700	2.35	2019 年 3 月前已实施。
风井工业场地	+613m 东翼回风平硐	密目网遮盖	m ²	2800	0.98	2019 年 3 月前已实施。
	+452m 辅助进风平硐	密目网遮盖	m ²	2300	0.81	2019 年 3 月前已实施。
排矸场		密目网遮盖	m ²	8300	2.91	2019 年 3 月前已实施。
合计					144.08	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土流失类型和形式分布

根据遥感普查资料及邻水县水保办调查资料分析，项目区水土流失类型主要为水力侵蚀。按侵蚀类型区划分项目建设区属西南土石山区，其土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.1.2 区域水土流失现状

邻水县幅员面积 1919.45km^2 ，据 2020 年最新水土流失动态监测资料显示，水土流失面积 573.07km^2 ，占幅员面积的 29.86%，年土壤侵蚀量 308.80 万 t，土壤侵蚀模数为 $5371\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。其中，轻度侵蚀为 187.01km^2 ，占流失总面积的 18.74%；中度侵蚀为 177.12km^2 ，占流失总面积的 17.75%；强烈侵蚀为 90.2km^2 ，占流失总面积的 9.04%；极强烈侵蚀为 66.9km^2 ，占流失总面积的 6.7%；剧烈侵蚀为 51.84km^2 ，占流失总面积的 5.19%。邻水县水土流失现状详见表 4.1-1。

表 4.1-1 邻水县水土流失现状表

侵蚀强度		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
邻水县	流失面积 (km^2)	187.01	177.12	90.20	66.90	51.84	573.07
	占流失面积的%	18.74	17.75	9.04	6.7	5.19	57.42
	占幅员面积的%	9.74	9.23	4.7	3.49	2.7	29.86

4.1.3 工程区水土流失现状

本项目建设区水土流失类型主要为水力侵蚀。根据区域流失现状调查和土壤侵蚀遥感资料，结合项目区 1:1 万地形图分析，并经现场踏勘调查项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等，同时结合项目区地貌、土壤和气候特征，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度，然后参考当地水土保持试验站的水保资料最终确定工程区各个单元各种土地利用类型下的土壤侵蚀模数背景值。经估算，可知项目建设区平均土壤侵蚀模数背景值为 $1752\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，为轻度侵蚀。项目建设区各工程区域不同地形条件下的平均土壤侵蚀模数背景值详见表 4.1-2。

表 4.1-2

项目建设区土壤侵蚀模数背景值一览表

工程区域		地类	面积 (hm ²)	地形坡度 (°)	林草覆盖 度 (%)	侵蚀 强度	背景侵蚀模数 (t/km ² a)	流失量 (t/a)
主井工业场地		仓储及工 矿用地	1.73	5~8	30~45	微度	300	5.2
副平硐工业场地		仓储及工 矿用地	1.67	5~8	<30	中度	3750	62.6
风井工 业场地	+613m 东翼回风平硐	仓储及工 矿用地	0.47	5~8	<30	轻度	1500	7.1
	+530m 西翼回风平硐	仓储及工 矿用地	0.45	5~8	30~45	轻度	1500	6.8
	+452m 辅助进风平硐	仓储及工 矿用地	0.64	5~8	<30	轻度	1500	9.6
爆破材料库		仓储及工 矿用地	0.08	<5	30~45	微度	300	0.2
排矸场		其他土地	1.26	8~15	<30	轻度	1500	18.9
合计			6.30				1752	110.4

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设水土流失影响分析

1、项目建设期水土流失影响分析

关门石煤矿始建于 1994 年，2009~2013 年进行第一次技改扩能，将矿井生产能力提高到 90kt/a，中间 2013 年 5 月 11 日又因四川泸州桃子沟煤矿“5.11”事故、以及国家相关政策的影响，多次修改、停停建建，实际第一次矿井 90kt/a 扩建工程至今未综合验收。本次扩建地面工程在设计上尽量利用了现有生产、生活设施，地面工程只涉及主井工业场地部分区域（对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建，在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站），主井工业场地其他区域、副平硐工业场地、风井工业场地等地面工程利用现有场地及建构筑物，爆破材料库将不再使用；本次扩建井巷开拓工程量为 6754m³/65660m³，产生的煤矸石运至邻水县石滓大宇红砖厂制砖利用，岩巷开拓弃渣全部运至排矸场集中堆放；扩建后生产运行期产生矸石全部运至邻水县石滓大宇红砖厂作为制砖原料综合利用。故本次关门石煤矿扩建主要是新建污水处理站、排矸场扩容对水土流失影响较大。

新建污水处理站、生产区煤仓和矸石仓改建在工程建设期间，将产生土石方挖填，对原地表植被及地被物构成破坏，改变原地表土地利用现状，破坏原地表自然稳定状态，因边坡裸露，原地表水土保持功能丧失，防冲、固土能力减弱，在自然因素及人为因素影响下，可能发生面蚀、沟蚀水土流失形式。污水处理站、生产区煤仓和矸石仓改建建

成后，地面基本采用硬化地表，其余施工扰动区进行植被恢复。工程完工后，工程施工破坏面将基本无裸露面。项目区采用的植物生态措施，一般在 2~3 年内才能逐步稳定，达到较好的水土保持效果，因此在自然恢复期还有一定程度的水土流失。

排矸场建设主要包括拦矸墙、截（排）水沟等，在建设中挖填施工将对原地表土壤构成扰动和破坏，对原地表水土保持功能构成一定程度的损坏，从而产生新增水土流失，其水土流失类型主要以面蚀为主。

2、生产运行期水土流失影响分析

本工程煤矿为井下开采，在生产期开采筛分的煤矸石主要由砖厂制矸石砖利用，少量运至排矸场堆放，矸石在堆放期间除部分小颗粒随雨水冲刷外，基本不会产生水土流失。在生产运行期间不会造成新的破坏面积，各工业场地区、附属设施基本被硬化地表及植被覆盖，水土流失均被控制在 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以下。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积调查分析

项目施工将改变原有地貌，损害或压埋原有植被，不同程度地对原有具有水土保持功能的设施造成破坏，造成工程区土壤流失量的增加。本工程施工扰动地表、损毁植被的面积主要为地上工程占地，工程建设扰动土表面积 6.30hm^2 ，损毁植被面积 4.11hm^2 。
扰动土范围：本次扩建前已征占地 5.46hm^2 （其中：2010 年水保方案已列占地 2.15hm^2 、2010 年水保方案未列占地 3.31hm^2 ），本次扩建新增占地 0.84hm^2 ，用地情况详见表 2.3-1。

4.2.3 弃土（石、渣）量

根据调查资料及土石方平衡分析，本工程在建设期间，共开挖土石方 19.27万 m^3 （含表土剥离 0.46万 m^3 、井巷开拓 16.77万 m^3 ），回填土石方 14.77万 m^3 （含表土回覆 0.79万 m^3 ），购买腐质土 0.33万 m^3 ，矸石砖厂综合利用 0.38万 m^3 ，弃渣 4.41万 m^3 （折合松方 5.73万 m^3 ）。

生产运行期间，项目本次拟扩建前煤矿累计产生矸石 7.68万 m^3 ，矸石砖厂综合利用 2.58万 m^3 ，弃渣 5.10万 m^3 （折合松方 6.63万 m^3 ）。本次扩建后煤矿每年产生矸石 2.65万 m^3 年，全部运至砖厂作为制砖原料利用，无弃方产生。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

本项目水土流失防治责任范围面积共 6.30hm^2 ，涉及主井工业场地、副平硐工业场

地、风井工业场地、爆破材料库、排矸场。

但由于关门石煤矿始建于 1994 年，2009~2013 年进行第一次技改扩能，将矿井生产能力提高到 90kt/a，中间 2013 年 5 月 11 日又因四川泸州桃子沟煤矿“5.11”事故、以及国家相关政策的影响，多次修改、停停建建，虽然实际上第一次矿井 90kt/a 扩建工程至今未综合验收。

本次扩建地面工程在设计上尽量利用了现有生产、生活设施，地面工程只涉及主井工业场地部分区域（对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建，在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站），主井工业场地其他区域、副平硐工业场地、风井工业场地等地面工程利用现有场地及建构筑物，爆破材料库将不再使用。虽然 2014 年 7 月 21 日邻水县水务局组织相关单位对关门石煤矿主井工业场地、排矸场已建设的部分水土保持设施进行过专项验收，副平硐工业场地、风井工业场地、爆破材料库也已建成多年，目前仍然存在水土保持措施不完善的问题；因此将主井工业场地本次扩建扰动区域、排矸场，以及副平硐工业场地和风井工业场地水土保持措施不完善的区域，纳入水土流失预测范围。对于主井工业场地本次不扰动的区域，副平硐工业场地和风井工业场地水土保持措施较完善的区域，以及爆破材料库，因已建成多年，本次再对这些区域进行水土流失预测已无实际意义，故本报告不将部分纳入水土流失预测范围。

各工程区调查预测单元面积见表 4.3-1。

4.3.2 预测时段

拟建项目水土流失调查预测时段为项目施工期（含施工准备期）、自然恢复期。

1、项目施工期

在施工期间，工程开挖和填筑、建筑材料堆置及机械碾压等施工活动，损坏了项目区原稳定地貌和植被，扰动土体结构，改变了现状地形，开挖面、松散裸露面无植被覆盖，土地抗蚀能力降低，在水力等侵蚀作用下水土流失增强，因此施工期是本次预测的重点。

本次扩建主井工业场地主要是改建煤仓和矸石仓及新建污水处理站，计划 2021 年 12 月动工，2022 年 6 月建成，扰动面积 0.13hm²；预测时段取 0.5 年。副平硐工业场地、风井工业场地水土保持措施不完善需整治的区域（+613m 东翼回风平硐 0.28hm²、+452m 辅助进风平硐 0.23hm²），计划安排在 2022 年 1~5 月期间整治完成，预测时段取 0.5

年。排矸场占地 1.26hm²，因扩容需新建挡渣墙、延长截排水沟，且在建设期间堆放弃渣持续整个建设期，因此预测时段取 2 年（2021 年 12 月动工，计划 2023 年 7 月）。

2、生产运行期间

在生产运行期间主要是矿井生产产生的煤矸石。根据调查，目前矸石场堆渣量约 5.48 万 m³（折合松方 7.13 万 m³），主要为 1994 年 9 月~2009 年 2 月和 2013 年 3 月~2019 年 3 月关门石煤矿生产产生的煤矸石，这期间堆放煤矸石造成排矸场有一定的水土流失，但于修建了挡渣墙、截排水沟等措施，水土流失相对较轻，由于停止堆放矸石跨度时间已较长，故本次不对该时段进行水土流失预测。

本次扩建后矿井生产产生的煤矸石直接从矸石仓排放装车，全部运至邻水县石滓大宇红砖厂制砖利用，基本无水土流失产生。

3、自然恢复期

工程在前期建设过程中，各工程区域均采取了工程措施、植物措施，自然恢复期有一定量的水土流失，预测时段取 2 年。

根据以上分析，本工程水土流失预测单元及时段见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测范围及时段

调查单元	建设时间	施工期		自然恢复期		备注
		预测时段 (年)	预测面积 (hm ²)	预测时段 (年)	预测面积 (hm ²)	
主井工业场地	2021 年 12 月~ 2022 年 6 月	0.5	0.13	/	/	本次扩建扰动区域。
副平硐工业场地	2022 年 1~5 月	0.5	0.67	2	0.67	现状水土保持措施不完善需整治的区域。
风井工业场地	+613m 东翼 回风平硐	2022 年 1~5 月	0.5	2	0.28	
	+452m 辅助 进风平硐	2022 年 1~5 月	0.5	2	0.23	
排矸场	2021 年 12 月~ 2023 年 7 月	2.0	1.26	2	1.26	本次扩建堆放弃渣扰动区域。

备注：自然恢复期调查面积扣除了工程地面硬化等不再产生水土流失的区域。

4.3.3 土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），扰动后土壤侵蚀模数可采用数学模型、试验观测等方法确定。本方案采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）数学模型法——通用土壤流失方程进行分析确定。

1、上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数测算

$$A = R \times G \times L \times S \quad (\text{公式1})$$

式中：A——开挖面单位面积的年平均土壤流失量，t/hm²a；

R——降雨侵蚀力因子 MJ·mm/(hm²h)，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录 C 可知，邻水县的降雨侵蚀力因子 R 为 5183.6MJ·mm/(hm²h)；

G——开挖面土质因子，t·hm²h/(hm²MJ·mm)， $G=0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$ ；

L——开挖面坡长因子，无量纲；

S——开挖面坡度因子，无量纲；

M——扰动后土壤侵蚀模数，t/km²a，M=100A。

表 4.3-2 上方无来水开挖面土壤侵蚀模数测算因子系数取值表

序号	项目	因子	公式	单位	备注
1	扰动后土壤侵蚀模数	M	A×100	t/km ² a	
2	开挖面单位面积土壤流失量	A	R×G×L×S	t/hm ² a	
3	降雨侵蚀力因子	R		MJ·mm/(hm ² h)	SL773-2018 附录 C
4	开挖面土质因子	G	$0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$		
4.1	土体密度	ρ		g/cm ³	
4.2	粉粒含量	SIL		mm	0.002 ~ 0.05
4.3	黏粒含量	CLA		mm	<0.002
5	开挖面坡长因子	L	$(\lambda/5)^{-0.57}$		
5.1	水平投影坡长	λ	$\lambda_x \times \cos\theta$	m	θ—坡度(°)
6	开挖面坡度因子	S	0.8sinθ+0.38		θ—坡度(°)

2、上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数测算

$$A = X \times R \times G \times L \times S \quad (\text{公式2})$$

式中：A——堆积体单位面积的年平均土壤流失量，t/hm²a；

X——工程堆积体形态因子，无量纲；

R——降雨侵蚀力因子 MJ·mm/(hm²h)，查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录 C 可知，邻水县的降雨侵蚀力因子 R 为 5183.6MJ·mm/(hm²h)；

G——工程堆积体土石质因子，t·hm²h/(hm²MJ·mm)， $G=a_1 \times e^{b_1 \delta}$ ；

L——工程堆积体坡长因子，无量纲；

S——工程堆积体坡度因子，无量纲；

M——工程堆积体土壤侵蚀模数， t/km^2a ， $M=100A$ 。

表 4.3-3 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数测算因子系数取值表

序号	项目	因子	公式	单位	备注
1	扰动后土壤侵蚀模数	M	$A \times 100$	t/km^2a	
2	开挖面单位面积土壤流失量	A	$X \times R \times G \times L \times S$	t/hm^2a	
3	工程堆积体形态因子	X			锥形规堆积体取 0.92； 倾斜平面堆积体取 1。
4	降雨侵蚀力因子	R		$MJ \cdot mm/(hm^2h)$	SL773-2018 附录 C
5	工程堆积体土石质因子	G	$a_1 \times e^{b_1 \delta}$	$t \cdot hm^2h/(hm^2MJ \cdot mm)$	
5.1	计算单元侵蚀面土体砾石含量	δ		g/cm^3	重量百分数，取小数
5.2	工程堆积体土石质因子系数	a_1, b_1			SL773-2018 表 9
6	坡长因子	L	$(\lambda/5)^{f_1}$		
6.1	工程堆积体坡长因子系数	f_1			SL773-2018 表 11
7	坡度因子	S	$(\theta/25)^{d_1}$		
7.1	工程堆积体坡度因子系数	d_1			SL773-2018 表 10

3、土壤侵蚀模数测算成果

表 4.3-4 土壤流失侵蚀模数测算 A、M 成果表

预测单元	R $MJ \cdot mm/(hm^2h)$	G $t \cdot hm^2h/(hm^2MJ \cdot mm)$	L	S	X	A t/hm^2a	M t/km^2a
主井工业场地	5183.6	0.0118	0.9013	0.8274	/	45.71	4571
副平硐工业场地	5183.6	0.0118	1.6859	0.5871	/	60.67	6067
风井工业场地	5183.6	0.0118	1.6859	0.5871	/	60.67	6067
排矸场	5183.6	0.0036	1.5497	5.9107	1	188.31	18831

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 土壤流失量计算公式

根据前节确定的各工程单元土壤侵蚀模数，然后通过下列公式计算出本项目各工程单元的土壤流失量，计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n [F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}]$$

式中：W——土壤流失量（t）；

j——预测时段，j=1、2，指施工期和自然恢复期；

i——预测单元，i=1、2、3、……、n；

F_{ji} ——某时段某单元的预测面积（ km^2 ）；

M_{ji} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数（ $\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ）；

T_{ji} ——某时段某单元的预测时间（ a ）。

4.3.4.2 土壤流失量预测成果

根据各种工程单元的预测时段、水土流失面积、地形条件及土壤侵蚀模数，估算出项目建设产生的土壤流失总量为 673.1t，其中：其中自然背景流失量 157.8t，工程建设新增流失量为 515.3t。计算情况详见表 4.3-3。

表 4.3-3 未采取水土保持措施土壤流失预测成果表

预测分区			土壤侵蚀 背 景 值	扰动后土壤 侵蚀模数	扰动地 表面积	预测 时段	背 景 流失量	扰动后 预测值	新增流失量
			(t/km ² a)	(t/km ² a)	hm ²	(a)	(t)	(t)	(t)
施工期	主井工业场地		300	4571	0.13	0.5	0.2	3.0	2.8
	副平硐工业场地		3750	6067	0.67	0.5	12.6	20.3	7.7
	风井工 业场地	+613m 东翼 回风平硐	1500	6067	0.28	0.5	2.1	8.5	6.4
		+452m 辅助 进风平硐	1500	6067	0.23	0.5	1.7	7.0	5.3
	排矸场		1500	18831	1.26	2	37.8	474.5	436.7
	小计						54.4	513.3	458.9
自然恢复期	副平硐工业场地		3750	4000	0.67	2	50.3	53.6	3.3
	风井工 业场地	+613m 东翼 回风平硐	1500	3000	0.28	2	8.4	16.8	8.4
		+452m 辅助 进风平硐	1500	3000	0.23	2	6.9	13.8	6.9
	排矸场		1500	3000	1.26	2	37.8	75.6	37.8
	小计						103.4	159.8	56.4
合计							157.8	673.1	515.3

4.4 水土流失危害

本次扩建工程造成的水土流失主要发生在副平硐工业场地迹地恢复施工以及排矸石场施工，在建设期间会给建设区的地表带来较大的扰动，占用和损坏现有的水土保持功能，增加土壤侵蚀强度，如果不采取任何水土保持措施，盲目施工将会造成以下危害：

（1）在永久性工程建成前，施工活动将破坏原有地貌，并损坏或压埋原有水土保持功能面积，其结果是在一定时间内使其水土保持功能降低或完全丧失，从而产生新的人为水土流失。

(2) 建设期间对地表的开挖、填筑、平整等施工活动，都将使地表植被受到不同程度的影响和破坏，从而改变原地形、坡度和地表组成，从而产生新的人为水土流失。

(3) 水土流失可能会於塞周边沟道及河流，影响排洪能力。

4.5 指导性意见

综合分析造成新增水土流失的特点和原因，提出如下指导性意见：

1、将施工期列为本次扩建工程建设水土流失防治和监测的重要时段，将排矸场、副平硐工业场地、风井工业场地列为水土流失防治和监测的重点区域，进行水土流失重点防治和监测。

2、副平硐工业场地、风井工业场地水土流失主要来源于绿化覆土期间，应加强施工期的苫盖措施以及上游汇水的排水措施，尽量缩短施工工期，及时撒播灌草绿化，减少新增水土流失量。

3、排矸场水土流失主要发生在建设期岩巷开拓弃渣堆放，以及渣场扩容修建挡渣墙及截排水沟，应加强对排矸场的管理，同时应每堆放完成一级台阶即进行绿化（对排矸场边坡及顶面采用种植乔灌草相结合的方式绿化），对工程施工可能造成水土流失进行防治。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响进行分区。分区的划定遵循《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 第 4.4.2 条规定的原则进行划分。

按照水土流失防治责任范围内工程扰动破坏方式、新增水土流失类型和形式相近的原则，将责任范围划分为 5 个一级防治区，即：主井工业场地区、副平硐工业场地区、风井工业场地区、爆破材料库、排矸场；风井工业场地区又分为 3 个二级防治区，即：+613m 东翼回风平硐区、+530m 西翼回风平硐区、+452m 辅助进风平硐区。

表 5.1-1 项目水土流失防治分区一览表

防治分区		面积 (hm ²)	防治对象
主井工业场地区		1.73	生产区、辅助生产区占压范围
副平硐工业场地		1.67	副平硐工业场地占压范围
风井工业场地	+613m 东翼回风平硐区	0.47	+613m 东翼回风平硐占压范围
	+530m 西翼回风平硐区	0.45	+530m 西翼回风平硐占压范围
	+452m 辅助进风平硐区	0.64	+452m 辅助进风平硐占压范围
爆破材料库		0.08	爆破材料库占压范围
排矸场		1.26	排矸场占压范围
合计		6.30	

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施布设原则

本次扩建地面工程在设计上尽量利用了现有生产、生活设施，地面工程只涉及主井工业场地部分区域（对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建，在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站），主井工业场地其他区域、副平硐工业场地、风井工业场地等地面工程利用现有场地及建构筑物，爆破材料库将另作它用。虽然 2014 年 7 月 21 日邻水县水务局组织相关单位对关门石煤矿主井工业场地、排矸场当时已建设的部分水土保持设施进行过专项验收；副平硐工业场地、风井工业场地、爆破材料库虽也建成多年（未进行过水土保持设施专项验收），但目前仍然存在水土保持措施不完善的问题。本次在现场查勘的基础上需结合已建的具有水土保持功能的措施及其不足之处，完善和补充项目区域的防治措施；结合该项目目前实际情况，继续管护现有水土保持措施以保证水土流失防治达到标准规定的要求。

对于副平硐工业场地、风井工业场地、排矸场，结合工程本身特征和建设区的水土流失特点，结合项目区的地质、地貌、水文、植被情况，因地制宜、合理配置水土保持措施，对不同的水土流失形态采取不同的防治措施。水土保持措施方案制定、设计和施工过程中，在不影响水土保持效能的前提下，应以尽可能少的投入获得最大的效能。

5.2.2 水土流失防治措施体系和总体布局

方案依据水土保持工程界定结果，以确定的水土流失防治责任范围和划分的水土流失防治分区为措施布设模块，通过对主体工程的分析与评价，结合工程现阶段实际施工特点，提出需补充、完善的防治措施和体系。对各个防治分区分别提出对应的防治措施和布局，再由各个防治分区中所有的防治措施构成综合防治体系。

本项目划分为主井工业场地区、副平硐工业场地区、风井工业场地区、爆破材料库、排矸场 5 个一级防治分区，风井工业场地区又分为 3 个二级防治区：+613m 东翼回风平硐区、+530m 西翼回风平硐区、+452m 辅助进风平硐区，本方案针对各区域的水土流失特点布设相应的水土流失防治措施。关门石煤矿设计生产能力为 300kt/a，为小型矿山类项目，植被恢复与建设工程级别为：生活管理区 2 级、排矸场 3 级。

本项目水土流失防治措施总体布置见表 5.2-1；水土保持措施体系见图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施总体布局表

序号	防治分区	措施类型	防治措施	备注
1	主井工业场地	工程措施	排水沟(涵、隧洞)、表土剥离及回覆、土地整治	主体已建(或设计)
		植物措施	种植乔灌木绿化	主体已实施
		临时措施	临时排水沟、密目网遮盖	本方案新增
2	副平硐工业场地	工程措施	排水沟、表土剥离及回覆、客土(购买腐质土)、土地整治	部分主体已实施，部分本方案新增
		植物措施	种植乔灌木绿化	
		临时措施	密目网遮盖	
3	风井工业场地	+613m 东翼回风平硐	工程措施	部分主体已实施，部分本方案新增
			植物措施	
			临时措施	
	+530m 西翼回风平硐	工程措施	排水沟、表土剥离及回覆、土地整治	部分主体已实施，部分本方案新增
		植物措施	种植乔灌木绿化	
	+452m 辅助进风平硐	工程措施	排水沟、表土剥离及回覆、客土(购买腐质土)、土地整治	部分主体已实施，部分本方案新增
		植物措施	种植乔灌木绿化	
		临时措施	密目网遮盖	
4	爆破材料库	工程措施	排水沟、表土剥离及回覆、土地整治	主体已实施
		植物措施	种植灌木绿化	
5	排矸场	工程措施	表土剥离、挡渣墙、截排水沟、绿化覆土、客土(购买腐质土)、土地整治、	部分主体已实施，部分本方案新增
		植物措施	种植乔灌木绿化	
		临时措施	密目网遮盖	

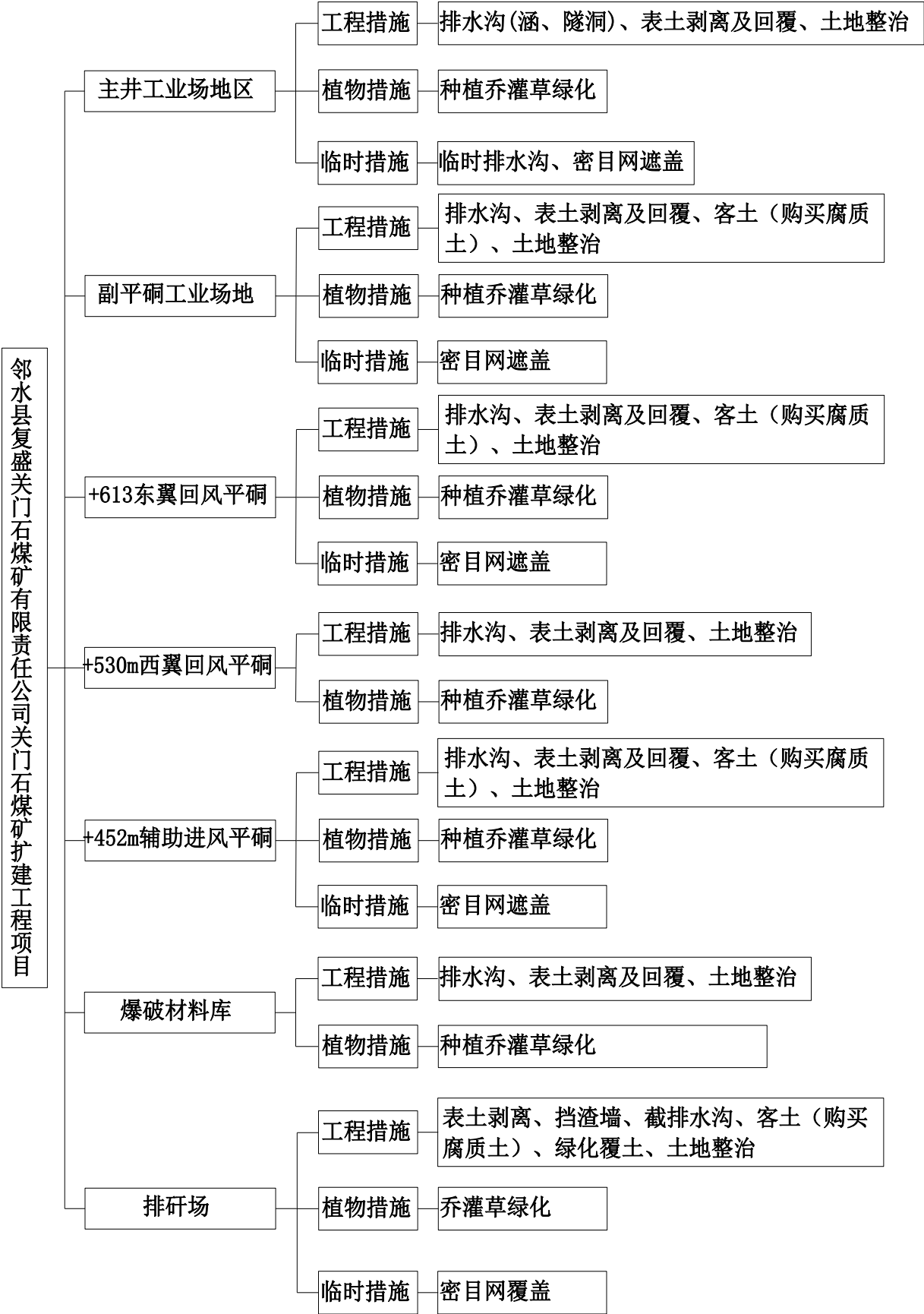


图 5.2-1 水土保持措施总体布局图

5.3 分区措施布设

5.3.1 主井工业场地区

5.3.1.1 工程措施

根据 3.2.7 章节“主体工程建设中具有水土保持功能工程的评价”及 3.3 章节“主体工程建设中水土保持措施界定”可知，在主体工程建设（设计）过程中，在工程开挖、回填前对可剥离的表土进行了剥离，在该防治区采取了修建截排水沟、绿化覆土、土地整治等水土保持措施，各措施在主体施工过程中一并实施，能发挥较好的水土保持作用。各措施能够满足项目该区域的水土保持要求，本方案不再新增工程措施。

主井工业场地区工程措施详见表 5.3-1。

表 5.3-1 主井工业场地区工程措施工程量表

措施		单位	工程量	实施情况	备注
工程措施	排洪隧洞（净空尺寸宽 3.0m、高 3.5m）	m	663	2014 年 7 月前已实施。	自然开挖岩石面
	过水断面 50×50cm 浆砌石排水暗沟	m	117	2014 年 7 月前已实施。	
	过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟	m	213	2014 年 7 月～2017 年 7 月期间陆续实施。	
		m	60	本次主体设计新增，计划 2022 年实施。	
	表土剥离及回覆	万 m ³	0.18	2014 年 7 月前已实施。	
	土地整治	hm ²	0.60	2014 年 7 月已验收。	

5.3.1.2 植物措施

根据 3.2.7 章节“主体工程建设中具有水土保持功能工程的评价”及 3.3 章节“主体工程建设中水土保持措施界定”可知，根据主井工业场地布置，为改善主井工业场地环境，在该区域周边、道路外侧带等区域，采用乔、灌、草相结合的园林式绿化。上述各项措施已于 2014 年 7 月前实施完成，邻水务函【2014】101 号验收，能够满足该区域绿化需求，本方案不再新增植物措施。

主体设计中对该区域进行了详细绿化设计，后期管护费用列入运行成本。无论植物品种选择、绿化效果均能够达到水土保持要求，对林草种选择及种植提出了以下要求：

1、乔木、灌木种植

（1）设计方案

基本按照乔木和灌木间隔种植，行道树和绿化段采取分别单植，并按生态上下结构合理配置。

(2) 整地：采用圆形坑穴，乔木穴径 80cm、深 80cm，灌木穴径 40cm、深 40cm。

(3) 栽植

① 在春季进行植树，避免旱季种植。采用穴植，边整地边定植。栽植时应将树苗扶正、栽直。穴植的技术要求是“三填、两踩、一提苗”，把苗木放入穴中央，再填一些湿润熟土于根底，用脚踩实一次，将苗木稍向上轻轻提一下，使苗根舒展与土壤密接，再将生土填入踩实，种植深度一般超过原根系 5cm~10cm。土方回填后，地面向树根部倾斜，倾斜坡度为 5~10°，有利于雨水向树干汇集和灌溉，避免树下长期无水浇灌。

② 当乔木胸径大于等于 5cm 时，应加支柱，支柱宜于定植时同时设立，植妥后再加打桩，以期固定。坡地栽植，应注意雨水排除方向，以避免冲失根部土壤。杉木桩长至少应 2m，水平撑材长应 60cm 以上，末径应在 5cm 以上，并应剥皮清洁后刷桐油防腐。粗头削尖打入土中，以期牢固，打入土中深度应在 50cm 以上，并应在挖掘 30cm 后以木槌槌入。支柱应为新品，有腐蛀折痕弯曲及过分裂劈者不得使用。支柱与水平撑材间应用铁钉固定，后用铁丝捆牢。支柱贴树干部位加衬垫后用细麻绳或细棕绳紧固并打结，以免动摇。

③ 抚育管理

幼林抚育管理是促进林木生长的重要措施。加强抚育管理工作，抚育措施包括锄耕灌水、禁牧禁伐、间伐抚育等管理措施。苗木定植成活后，严防人畜践踏，禁牧禁伐。第二年对死亡植株进行补植，注意病虫害防治，管护一年。

④ 修剪：避免树的枝叶对运输的影响以及为了美观，需要经常修剪。

⑤ 种苗质量要求及种植技术指标

用于水土保持植物措施的苗木及草种必需是一级苗或一级种，并且要具有“一签三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

2、草种撒播

(1) 场地平整

清理施工过程遗留的建筑废材、垃圾等不利于草种生长和美化的杂物，按照设计要求土地整治对表土进行翻新，场地地面高差不超过 15cm。

(2) 撒播草种

草种按平均播种量为 200kg/hm 实施。将处理好的草种和混合肥料拌和，均匀的撒播到已准备好的区内。也可在播种前不多于 48h 施肥，使肥料深入到土层内。

施肥量为每公顷氮肥 800kg、磷肥 200kg。为尽快出牙，播种前将种子进行浸泡。撒播是尽量安排在春季和避开大雨天气，由于春季雨水细小，可以避免径流将种子冲走，导致草坪生长不均匀。播种完后定期浇水，一个月后根据出牙情况合理补播。

主井工业场地区植物措施详见表5.3-2。

表 5.3-2 主井工业场地区植物措施工程量表

措施		单位	工程量	实施情况	备注
植物措施	栽植乔木	株	225	2014 年 7 月前已实施。	
	栽植灌木	株	1920	2014 年 7 月前已实施。	
	种草	hm ²	0.60	2014 年 7 月前已实施。	

5.3.1.3 临时措施

本次关门石煤矿扩建主井工业场地区涉及对主平硐东北侧的生产区煤仓和矸石仓进行改建，在主平硐西北侧的生产区新建污水处理站，总扰动地表面积 1300m²。

1、施工期临时排水措施

根据工程施工特性，在建筑物周边布设临时排水沟，并根据实际需要适当增减。按照需要，共设置临时排水沟 185m，临时排水沟通过沉砂池沉淀后，最终接入主井工业场地排水系统。同时，后期排水管道的埋设可以利用临时排水沟段面，采取永临结合的方式，埋设管道后回填，避免重复开挖。

排水沟设计断面为梯形断面，底宽 0.4m，深 0.4m，坡比 1:0.5，土质排水沟采用人工开挖并拍实，建筑施工结束后回填；沉砂池的规格为 1.5x1.0x1.0m(底长 x 底宽 x 高)，坡比 1: 0.5。临时排水沟及沉砂池表面采用土工布覆盖防冲，根据设计尺寸计算，需要无纺土工布 334m²。

2、临时堆土防护措施

各建构筑物基础回填之前，需在建构筑物周边临时堆放少量土石方待回填利用，为防止雨水对临时堆体的冲刷，雨季需要对堆体使用防雨布进行临时遮盖。经估算，约需密目网遮盖 400m²。

主井工业场地区临时措施及工程量详见表 5.3-3。

表 5.3-3 主井工业场地区临时措施工程量表

措施		单位	工程量	实施情况	备注
密目网遮盖		m ²	400	方案新增。对集中及分散堆放的土石方堆体表面进行遮盖，遮盖严实、用砖石压护。	
临时排水沟及沉沙凼	排水沟长度	m	185	方案新增。计划 2022 年 1~5 月实施。	
	沉沙凼数量	个	4	方案新增。计划 2022 年 1~5 月实施。	
	开挖土石方	m ³	36	方案新增。计划 2022 年 1~5 月实施。	
	土工布防冲	m ²	334	方案新增。计划 2022 年 1~5 月实施。	

5.3.2 副平硐工业场地区

5.3.2.1 工程措施

根据 3.2.7 章节“主体工程建设中具有水土保持功能工程的评价”及 3.3 章节“主体工程建设中水土保持措施界定”可知，在主体工程建设（设计）过程中，在工程开挖、回填前对可剥离的表土进行了剥离，在该防治区采取了修建截排水沟、绿化覆土、土地整治等水土保持措施，各措施在主体施工过程中一并实施，发挥了较好的水土保持作用。

根据现场调查，虽然本次扩建前对副平硐工业场地采取了上述一些措施，但由于该场地现状北侧利用煤矸石回填的面积约 0.67hm²的这部分区域，外侧挡护措施并不完善（约 106m 挡土墙未修建），边坡及地表裸露。因此，本要求必须按设计完成该场地的挡土墙建设，并对边坡及地表采取覆土绿化措施，新增土地整治、绿化覆土措施；由于该区域已被占压，无表土剥离，因此覆土来源需从当地购买腐质土。

副平硐工业场地区工程措施详见表 5.3-4。

表 5.3-4 副平硐工业场地区工程措施工程量表

措施		单位	工程量	实施情况	备注
工程措施	过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟	m	326	2017 年 7 月前已实施。	
	表土剥离及回覆	万 m ³	0.06	2017 年 7 月前已实施。	
	购买腐质土	万 m ³	0.17	方案新增，计划 2022 年 1~5 月实施。	
	土地整治	hm ²	0.20	2017 年 7 月前已实施。	
		hm ²	0.67	方案新增，计划 2022 年 1~5 月实施。	

5.3.2.2 植物措施

根据 3.2.7 章节“主体工程建设中具有水土保持功能工程的评价”及 3.3 章节“主体工程建设中水土保持措施界定”可知，根据副平硐工业场地布置，为改善场地环境，在该区域周边、道路外侧带等区域，采用种植乔灌草相结合的方式绿化。乔、灌、草的种植要求与本章 5.3.1.2 节要求一致，本节不再赘述。

根据现场调查，虽然副平硐工业场地可绿化区域部分种植了乔灌草绿化，已绿化面积约 0.20hm²，具有较好的水土保持功能。但目前仍有用煤矸石回填的面积约 0.67hm²，边坡及地表裸露，需及时采取覆土绿化措施。

副平硐工业场地区植物措施详见表 5.3-5。

表 5.3-5 副平硐工业场地区植物措施工程量表

措施		单位	工程量	实施情况	备注
植物措施	栽植乔木	株	75	2017 年 7 月前已实施。	
	栽植灌木	株	640	2017 年 7 月前已实施。	
		株	2144	方案新增，计划 2022 年 1~5 月实施。	
	种草	hm ²	0.20	2017 年 7 月前已实施。	
		hm ²	0.67	方案新增，计划 2022 年 1~5 月实施。	

5.3.2.3 临时措施

根据现场调查，本次关门石煤矿扩建前对目前用煤矸石回填的裸露区域（0.67hm²）采取了用密目网遮盖措施。本次设计对现状裸露的边坡及地表进行整治、覆土绿化，根据工程施工特性，由于种植土回覆后，植物生产初期为防止雨水冲刷，需要进行采用密目网遮盖。

副平硐工业场地区临时措施及工程量详见表 5.3-6。

表 5.3-6 副平硐工业场地区临时措施工程量表

措施		单位	工程量	实施情况	备注
临时措施	密目网遮盖	m ²	6700	2019 年 3 月前主体已实施。	
		m ²	6700	方案新增，计划 2022 年 1~5 月实施。	

5.3.3 风井工业场地区

5.3.3.1 工程措施

根据 3.2.7 章节“主体工程建设中具有水土保持功能工程的评价”及 3.3 章节“主体工程建设中水土保持措施界定”可知，在主体工程建设（设计）过程中，在工程开挖、回

填前对可剥离的表土进行了剥离,在该防治区采取了修建截排水沟、绿化覆土、土地整治等水土保持措施,各措施在主体施工过程中一并实施,发挥了较好的水土保持作用。

根据现场调查,虽然本次扩建前对风井工业场地采取了上述一些措施,但由于+613m东翼回风平硐东北侧利用煤矸石回填的面积约 0.28hm^2 、+452m辅助进风平硐东北侧仍有用煤矸石回填的面积约 0.23hm^2 的这些区域,外侧挡护措施并不完善(约90m挡土墙未修建),边坡及地表裸露。因此,本要求必须按设计完成挡土墙建设,并对边坡及地表采取覆土绿化措施,新增土地整治、绿化覆土措施;由于上述两个区域已被占压,无表土剥离,因此覆土来源需从当地购买腐质土。

风井工业场地区工程措施详见表 5.3-7。

表 5.3-7 风井工业场地区工程措施工程量表

措施		单位	工程量	实施情况	备注
+613m 东翼回风平硐	过水断面 $30\times 30\text{cm}$ 浆砌石排水明沟	m	132	2017 年 7 月前已实施。	
	表土剥离及回覆	万 m^3	0.02	2017 年 7 月前已实施。	
	购买腐质土	万 m^3	0.07	方案新增,计划 2022 年 1~5 月实施。	
	土地整治	hm^2	0.09	2017 年 7 月前已实施。	
		hm^2	0.28	方案新增,计划 2022 年 1~5 月实施。	
+530m 西翼回风平硐	过水断面 $30\times 30\text{cm}$ 浆砌石排水明沟	m	140	2017 年 7 月前已实施。	
	表土剥离及回覆	万 m^3	0.06	2017 年 7 月前已实施。	
	土地整治	hm^2	0.37	2017 年 7 月前已实施。	
+452m 辅助进风平硐	过水断面 $30\times 30\text{cm}$ 浆砌石排水明沟	m	150	2017 年 7 月前已实施。	
	表土剥离及回覆	万 m^3	0.05	2017 年 7 月前已实施。	
	购买腐质土	万 m^3	0.06	方案新增,计划 2022 年 1~5 月实施。	
	土地整治	hm^2	0.18	2017 年 7 月前已实施。	
		hm^2	0.23	方案新增,计划 2022 年 1~5 月实施。	

5.3.3.2 植物措施

根据 3.2.7 章节“主体工程建设中具有水土保持功能工程的评价”及 3.3 章节“主体工程建设中水土保持措施界定”可知,根据风井工业场地布置,为改善场地环境,在该区域周边、道路外侧带等区域,采用种植乔灌草相结合的方式绿化。乔、灌、草的种植要求与本章 5.3.1.2 节要求一致,本节不再赘述。

根据现场调查,虽然风井工业场地可绿化区域部分种植了乔灌草绿化,3 处区域已绿化面积约 0.64hm^2 ,具有较好的水土保持功能。但+613m东翼回风平硐、+452m辅助进风平硐 2 个区域目前仍有用煤矸石回填的面积约 0.51hm^2 ,边坡及地表裸露,需及时采取覆土绿化措施。

风井工业场地区植物措施详见表 5.3-8。

表 5.3-8 风井工业场地区植物措施工程量表

措施		单位	工程量	实施情况	备注
+613m 东翼回风平硐	栽植灌木	株	290	2017 年 7 月前已实施。	
		株	896	方案新增, 计划 2022 年 1~5 月实施。	
	种草	hm ²	0.09	2017 年 7 月前已实施。	
		hm ²	0.28	方案新增, 计划 2022 年 1~5 月实施。	
+530m 西翼回风平硐	栽植乔木	株	139	2017 年 7 月前已实施。	
	栽植灌木	株	1184	2017 年 7 月前已实施。	
	种草	hm ²	0.37	2017 年 7 月前已实施。	
+452m 辅助进风平硐	栽植乔木	株	68	2017 年 7 月前已实施。	
	栽植灌木	株	576	2017 年 7 月前已实施。	
		株	736	方案新增, 计划 2022 年 1~5 月实施。	
	种草	hm ²	0.18	2017 年 7 月前已实施。	
		hm ²	0.23	方案新增, 计划 2022 年 1~5 月实施。	

5.3.3.3 临时措施

根据现场调查, 本次关门石煤矿扩建前对+613m 东翼回风平硐、+452m 辅助进风平硐 2 处场地目前用煤矸石回填的裸露区域 (0.51hm²) 采取了用密目网遮盖措施。本次设计对上述 2 处场地现状裸露的边坡及地表进行整治、覆土绿化, 根据工程施工特性, 由于种植土回覆后, 植物生产初期为防止雨水冲刷, 需要进行采用密目网遮盖。

风井工业场地区临时措施及工程量详见表 5.3-9。

表 5.3-9 副平硐工业场地区临时措施工程量表

措施		单位	工程量	实施情况	备注
+613m 东翼回风平硐	密目网遮盖	m ²	2800	2019 年 3 月前主体已实施。	
		m ²	2800	方案新增, 计划 2022 年 1~5 月实施。	
+452m 辅助进风平硐	密目网遮盖	m ²	2300	2019 年 3 月前主体已实施。	
		m ²	2300	方案新增, 计划 2022 年 1~5 月实施。	

5.3.4 爆破材料库

5.3.4.1 工程措施

根据 3.2.7 章节“主体工程建设中具有水土保持功能工程的评价”及 3.3 章节“主体工程建设中水土保持措施界定”可知, 在主体工程建设过程中, 在工程开挖、回填前对可剥离的表土进行了剥离, 在该防治区采取了修建截排水沟、绿化覆土、土地整治等水土保持措施, 各措施在主体施工过程中已经一并实施, 能发挥较好的水土保持作用。各措施能够满足项目该区域的水土保持要求, 本方案不再新增工程措施。

爆破材料库工程措施详见表 5.3-10。

表 5.3-10 爆破材料库工程措施工程量表

措施		单位	工程量	实施情况	备注
工程措施	过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟	m	96	2014 年 7 月前已实施。	
	表土剥离及回覆	万 m ³	0.01	2014 年 7 月前已实施。	
	土地整治	hm ²	0.03	2014 年 7 月前已实施。	

5.3.4.2 植物措施

根据 3.2.7 章节“主体工程建设中具有水土保持功能工程的评价”及 3.3 章节“主体工程建设中水土保持措施界定”可知，根据工程布置，在爆破材料库建构物及地面硬化以外可绿化的区域，采用种植灌草绿化。上述各项措施已实施完成，能够满足项目绿化需求，本方案不再新增植物措施。乔、灌、草的种植要求与本章 5.3.1.2 节要求一致，本节不再赘述。

爆破材料库植物措施详见表 5.3-11。

表 5.3-11 爆破材料库植物措施工程量表

措施		单位	工程量	实施情况	备注
植物措施	栽植乔木	株	12	2014 年 7 月前已实施。	
	栽植灌木	株	96	2014 年 7 月前已实施。	
	种草	hm ²	0.03	2014 年 7 月前已实施。	

5.3.5 排矸场

根据 3.2.7 章节“主体工程建设中具有水土保持功能工程的评价”及 3.3 章节“主体工程建设中水土保持措施界定”可知，在现状堆渣区域渣脚外约 60m 处修建有长度 26m 的干砌块石挡渣墙。在现状排矸场东侧修建了截排水沟总长 120m，排水沟采用矩形断面，断面尺寸为：沟宽×深=0.5×0.5m，均采用 M7.5 水泥砂浆砌块石，衬砌厚度 0.3~0.4m，2014 年 7 月邻水县水务局（现邻水县水利局）组织相关单位对关门石煤矿水土保持设施进行专项验收时，验收了排矸场排水沟。

虽然现状排矸场修建有挡渣墙、截排水沟，但由于本次关门石煤矿扩建工程井巷开拓开挖新增弃渣量较大，现有排矸场要进行扩容，现已建的挡渣墙将会被填埋，现有的截排水沟（长度不够）不能将靠山体侧坡面水排入下游沟道，因此需新建挡渣墙、延长截排水沟，本方案将根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等要求，结合排矸场现状具体情况，进行对排矸场进行水土保持措施设计，并提出相应的管理措

施。

5.3.5.1 排矸场基本情况

本项目规划设置排矸场 1 处，占地 1.26hm²，占地类型主要为其他土地。排矸场基本信息及外环境情况详见 2.1.7 章节。

本项目位于四川省邻水县境内。根据四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防保护区和重点治理区划分成果》的通知（川水函[2017]482 号），本项目所在的邻水县属于嘉陵江下游省级水土流失重点治理区。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中“工程级别划分和设计标准”的相关规定，结合拓矸场类型、堆渣量（松方）、最大堆高以及渣场失事对主体工程或环境造成的危害程度等因素，确定排矸场设计标准。同时，本项目建设无法避让水土流失重点治理区，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级。具体详见表 5.3-12。

表 5.3-12 渣场级别及防护工程级别一览表

容渣量 (万 m ³)	堆渣量 (万 m ³)	最大堆高 (m)	渣场 类型	渣场 级别	渣场失事对主体工程或 环境造成的危害程度	防护工程建筑物级别		防洪标准 [重现期(年)]
						挡渣墙	排洪工程	
14.50	12.36	48.5	沟道型	4	较轻	4	3	5 年 10min

5.3.5.2 工程地质条件

1、地形地貌

排矸场周边地貌属构造侵蚀中至高山丘陵地貌，地貌分区为构造剥蚀串珠状中、高丘。区内地形东高西低，岩层倾角平缓。在沟谷两岸多为悬崖陡壁，顺岩层层面地带多为缓坡平台。

2、地质构造

测区处于明月峡背斜中段西翼。明月峡背斜为测区内主要构造，轴向北东—南西，背斜东翼地层较陡，西翼地层较缓，呈单面山。测区范围内主要表现为倾向北西的单斜构造，无大的断裂构造，局部节理裂隙较发育，地表地层倾角 10°~14°。未发现断层，岩层比较完整，产状一致。节理及裂隙不甚发育，地质构造复杂程度属简单类型。

3、地层岩性

区内出露最新地层为侏罗系中统沙溪庙组（J_{2s}），最老地层为三叠系上统须家河组第五段（T_{3xy}⁵）。地层总体呈北东—南西展布。

（1）侏罗系中统沙溪庙组（J_{2s}）：分布于测区北西部，厚度大于 100m。岩性为紫红、绿灰色泥岩、砂质泥岩与浅紫红色砂岩互层。

（2）三叠系上统须家河组第五段（T_{3xy}⁵）：分布于南东部，为沟谷切割出露，94.7~140m，平均厚约 103m。岩性为浅灰色长石石英砂岩、泥质砂岩、砂质泥岩的韵律互层。

4、排矸场物理力学参数

根据现场踏勘的情况和工程地质初步评价，本水土保持工程规划的 1 个排矸场坡脚挡墙地层岩性为上覆盖有粉质粘土，厚度约 0.5~1.5m；下伏基岩主要为砂岩、粉砂岩。亚粘土不宜作为挡墙持力层，可结合表土剥离将其挖出；挡墙基础可置于砂岩、粉砂岩基础之上。参考《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），结合本项目主井工业场地工程地质资料综合分析，综合确定本项目弃渣场的物理力学参数见表 5.3-13、表 5.3-14。

表 5.3-13 岩土物理力学参数建议值

岩性	天然密度 (g/cm ³)	抗剪强度		允许承载力 (Mpa)	基底摩擦系数
		内摩擦角 φ(°)	凝聚力 C(Mpa)		
砂页岩	2.25	30~34	19~23	0.50	0.50~0.60

表 5.3-14 渣体物理力学参数建议值

岩土类型	天然密度 ρ (KN/m ³)	粘聚力 C (KPa)	内摩擦角 Φ (°)	基本承载力 (KPa)
堆渣体	17.0~24.0	0~5	35	300~350

5、排矸场区建设条件简况

虽然本次规划的排矸场暂未单独进行地质勘察，但规划的排矸场是利用关门石煤矿现有排矸场进行扩容，排矸场位于主井工业广场西北部，紧邻主平硐东侧的矸石仓，因此可借鉴主井工业场地的地勘资料。根据主井工业场地的地勘资料分析，排矸场场地周围地质条件良好，未发现泥石流、崩塌、滑坡等不良地质现象，基本满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中有关弃渣场选址的规定。弃渣场场地地质简况参见表 5.3-15。

表 5.3-15 排矸场场址外环境及地质条件简况一览表

排矸场主要特征值	堆渣量(松方, 万 m ³)	最大堆高 (m)	渣场类型	渣场级别
	14.50	48.5	沟道型	4
渣场周边环境	紧邻位于主井工业广场西北部, 紧邻主平硐东侧的矸石仓布设, 堆渣原地形较缓, 占地主要为其他土地。渣顶高程与主井工业场地堆煤场齐平, 凉风沟及上游主井工业场地的外围汇水由排洪隧洞、截排水沟等排水设施, 排出场外, 主井工业场地排水设施完善。排矸场距下游最近的民房约 930m, 且民房处于排矸场所在的凉风沟的一侧, 排矸场不正对民房; 渣场下方无重要基础设施及其他居民点。			
渣场地质调查结论简述	根据主井工业场地的地勘资料分析, 排矸场场地周围地质条件良好, 未发现泥石流、崩塌、滑坡等不良地质现象, 结合对场地调查综合分析, 该场地适宜作为堆载弃渣场的场地。。			

5.3.5.2 排矸场稳定性分析

1、正常工况边坡稳定计算

堆渣体边坡主要为大块体, 渣体透水性好, 颗粒间无凝聚力, 边坡滑动基本为直线。从坡面上任取一微分体进行稳定分析: 设微分重 W , 其滑动力为 $T = W \sin \beta$, 抗滑力为石渣体与坡面间摩擦力 $T_f = N \tan \phi = W \cos \beta \tan \phi$ (ϕ 为石渣的内摩擦角, β 为堆渣体边坡坡度)。

根据平衡条件可的边坡稳定安全系数 $F_s = \frac{\text{抗滑力} T_f}{\text{滑动力} T} = \frac{W \cos \beta \tan \phi}{W \sin \beta} = \frac{\tan \phi}{\tan \beta}$

2、正常+地震工况边坡稳定计算

考虑地震时边坡稳定安全系数 $F_s = \frac{T_f - \Delta T}{T + \Delta P} = \frac{W \cos \beta \tan \phi - E_{SI} \sin \theta \tan \phi}{W \sin \beta + E_{SI} \cos \theta}$

地震力对抗滑力的贡献为(分子): $\Delta T = - E_{SI} \sin \theta \tan \phi$

地震力对下滑力的贡献为(分母): $\Delta P = - E_{SI} \cos \theta$

式中: E_{SI} —作用于 I 个土条的地震力; 作用方向为土条滑动力方向。其计算公式如下:

$$E_{SI} = C_I C_Z K_H \alpha_I G_{SI}$$

C_I —第 I 个土条地震力计算的重要性系数, 一般为 0.6~1.70;

C_Z —第 I 个土条地震力计算的综合性影响系数, 取值为 $C_Z = 0.25$;

K_H —水平地震系数;

G_{SI} —第 I 个土条的重力，有地下水时，包括地震的重力；

α_I —地震加速度分布系数，对于一般工程，取 $\alpha_I=1.0$ 。

根据上述原理，本项目排矸场边坡稳定计算采用理正岩土软件（边坡稳定分析—瑞典圆弧法）计算，根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定：4 级排矸场抗滑稳定安全系数在正常运用情况下应不小于 1.15、非常运用情况下应不小于 1.05。

根据类似工程设计经验，本方案设计渣体堆放边坡坡比采用 1:1.75。由下表可知，在本项目中，采取 1:1.75 的边坡的堆渣体自身是稳定的，不会产生滑动，同时也能说明渣体挡墙不受堆渣体下滑力影响。排矸场边坡稳定计算结果及分析见表 5.3-15。

表 5.3-15 渣场边坡稳定计算结果及分析表

计算结果	边坡堆高（m）	设计边坡坡比	马道宽度（m）	稳定计算结果		稳定分析
			每隔 10m 设	正常工况	正常+地震工况	
	48.5	1:1.75	2	1.295	地震烈度Ⅵ度，不验算	边坡稳定

5.3.5.3 工程措施

1、表土剥离

为保证排矸场后期绿化用土的需要，本项目拟对排矸场占地范围内现状可剥离的林草地表层土进行剥离。该排矸场地表坡度在 0~20°，根据机械施工要求，表土可剥离区域主要为 0~10° 的林草地，可剥离面积约 0.32hm²；表土可剥离厚度 15~25cm，表土可剥离量约 0.08 万 m³；全部进行剥离，堆放在场地周边较高、且相对平整的一角。

2、挡渣墙设计

（1）挡渣墙稳定安全系数

按照《水土保持工程持技术规范》（GB 51018-2014）的要求，本项目设计挡渣墙抗滑、抗倾、地基承载力、渣场稳定安全系数及基础不均匀系数允许值见表 5.3-16。

表 5.3-16 排矸场抗滑及挡渣墙稳定安全系数允许值表

渣场级别	工况及项目	排矸场	挡渣墙			不均匀系数
		抗滑	抗滑	抗倾	地基承载力	
4、5	正常运用	≥1.15	≥1.20	≥1.40	≥1.20	≤2.0
4、5	非常运用	≥1.05	≥1.05	≥1.30	≥1.20	≤2.5

注：正常情况指施工完毕后渣料固结一段时间后的工况；非常情况为正常与地震组合工况。挡渣墙基底摩擦系数取值为 $\mu=0.45\sim0.50$ 。挡护建筑物顶部活荷载取值为 0.35t/m²。

(3) 挡渣墙设计

挡渣墙尺寸：墙身高：5.00 (m)，墙顶宽：1.80 (m)，面坡倾斜坡比：1:0.4，背坡倾斜坡度：1:0.0。采用 1 个扩展墙趾台阶：墙趾台阶 b1: 0.55 (m)，墙趾台阶 h1:1.50 (m)，墙趾台阶与墙面坡坡度相同，墙底倾斜坡率：0.05:1。详见排矸场设计图。

(4) 挡渣墙稳定计算方法

(1) 稳定性计算方法

①抗滑稳定计算

抗滑稳定安全系数 K_s 计算公式：

$$K_s = \frac{(W + P_{ay})f}{P_{ax}} \geq [K_s]$$

式中： K_s —最小抗滑稳定安全系数； $[K_s] \geq 1.3$ ；

W —墙体自重，单位 kN；

P_{ay} —主动土压力垂直于基底的分力， $P_{ay} = Pa \sin(\delta + \varepsilon)$ ， kN；

μ —墙底与地基间的摩擦系数；

P_{ax} —主动土压力的水平分力， $P_{ax} = Pa \cos(\delta + \varepsilon)$ ， kN；

Pa —主动土压力， kN；

δ —墙背与填土的摩擦角；

ε —墙背倾斜角；

②抗倾稳定计算

抗倾稳定安全系数 K_t 计算公式：

$$K_t = \frac{W a + P_{ay} b}{P_{ax} h} \geq [K_t]$$

式中： K_t —最小抗倾覆稳定安全系数； $[K_t] \geq 1.5$ ，

$W a$ —挡渣墙或矸自重 W 对 O 点的力矩，单位 kN.m；

$P_{ay} b$ —主动土压力的垂直分力对 O 点的力矩，单位 kN.m；

$P_{ax} h$ —主动土压力的水平分力对 O 点的力矩，单位 kN.m；

③地基应力计算

地基应力的计算公式为：

$$\sigma = (\frac{W_N + E_N}{B})(1 \pm \frac{6e}{B}) \leq [\sigma]$$

式中： W_N —墙重垂直于基底的分力，按单位长度计算，单位 kN/m；

E_N —主动土压力垂直于基底的分力，按单位长度计算，单位 kN/m；

e —墙底压力的偏心距，单位 m；

B —墙底宽度，单位 m。

④挡渣墙稳定计算方法

渣体坡脚挡土墙稳定计算方法采用北京理正软件设计研究院软件包——理正岩土计算软件，堆渣体防护设计参数采用综合内摩擦角，破裂面采用直线计算而得。

(2) 参数取值

排矸场挡渣墙稳定计算分析采用理正岩土软件（挡土墙设计）计算，各主要参数取值如下：

①地面横坡 — 根据排矸场地形条件计算，本项目大约在 8~17.5°；

②坡面线分段 — 根据排矸场堆高确定，堆渣体设计边坡 1:1.75，每隔 10m 设一层宽 2~3m 马道；

③地基土容重 — 根据沿线地质情况，本项目取 20.0kN/m³；

④地基允许承载力 — 根据区域地勘结果，本项目取 500kpa；

⑤基底摩擦系数：0.50

⑥圬工之间摩擦系数：0.40

⑦地基土摩擦系数：0.50

表 5.3-17 挡渣墙稳定计算成果表

渣 场	抗滑稳定安全系数	抗倾稳定安全系数	地基的允许应力 σ_x 与作用于地基上的最大应力的比值
最大堆高 48.5m	2.056	7.428	7.309

本项目渣场级别为 4 级，根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）等相关规范及标准规定，抗滑稳定安全系数：正常运行工况应不小于 1.15，非常运行工况应不小于 1.05；抗倾覆稳定安全系数：正常运行工况应不小于 1.4，非常运行工况应不小于

1.3。计算结果表明，渣场满堆情况下，挡渣墙的抗滑、抗倾覆稳定安全系数满足要求，墙体整体稳定性好。

3、排矸场排水措施

根据现场调查，在主井工业场地西南侧开挖的 663m 排洪隧洞，满足 100 年一遇排洪的要求，排洪隧洞洪水在排矸场扩建后拟建挡渣墙的下游 237m 处排出，完全能满足排矸场防洪要求；排矸场东北侧紧靠主井工业场地，主井工业场地排水系统完善可将西侧山水排至排矸场外。因此排矸场只需考虑东北侧截排水问题。

在现状排矸场东北侧修建了截排水沟总长 120m，排水沟采用矩形断面，断面尺寸为：沟宽×深=0.5×0.5m，采用 M7.5 水泥砂浆砌块石，衬砌厚度 0.3m。2014 年 7 月邻水县水务局（现邻水县水利局）组织相关单位对关门石煤矿水土保持设施进行专项验收时，验收了排矸场排水沟。因此，本次扩建排矸场的截排水，一是将现状东北侧截排水沟直接延长 162m，二是在西侧修建 86m 挡渣墙带过水断面 0.5×0.5m 的排水沟 86m，即可完全解决排矸场的截排水问题。

（1）截排水沟设计排水流量复核

本报告在 3.2.7.1 章节复核“主井工业场地”等区域截排水沟过水能力时，一并对排矸场东侧的排水沟过水能力进行了复核。

（2）急流槽设置

由于本排矸场排水沟末端与自然沟渠存在较大高差，故需设置急流消能槽。急流消能槽周边用 0.3m 厚的 M7.5 浆砌片石衬砌，底部用 0.3m 厚的 C20 砼铺砌。当排水沟比降>5%时，按陡坡段设计修建急流消能槽，具体型式详见附图 6-1-4。

（3）沉沙池设计

为防止排矸场排水影响下游沟渠水质，本次在排矸场东侧的排水沟设置沉沙池 2 个。根据排水型式及尺寸，方案设计沉沙池尺寸为：容积 6.0m³ 长×宽×高=2m×2m×1.5m。

5.3.5.4 植物措施

由于渣体边坡坡度在 30°左右，且为松散堆积体，为避免在渣体边坡种植高大乔对

渣体及工程防护措施稳定性的影响，同时减小对渣体顶面栽植的植物影响，结合区域植被分布及矸石的性质特点，本方案要求每堆放完成一级台阶即进行绿化，拟对排矸场边坡及顶面绿化均采用种植乔灌草相结合的方式绿化。随着植物的生长和腐殖质的增加，立地条件可逐步得到改善。

1、植物种子及树苗选择

植物材料和种子应品种准确、纯正、无病虫害。植物材料应根系发达，生长健壮，规格及形态应符合设计要求。草坪、地被植物种子均应掌握品种、品系、产地、生产单位、采收年份、纯净度及发芽率，不得有病虫害。自外地引进种子应有检疫合格证，发芽率达 95 % 以上。

进场的各类苗木必须持检验单，按设计要求的树种必须枝叶完好、根系发达、长势良好、无病虫害、土球饱满、包装合理。批量苗木要求规格一致。

排矸场防护植物物种配置情况见表 5.3-18。

表 5.3-18 排矸场水土保持植物措施配置表

类别	植物名称	植物特征	物种来源
乔木	柏木	喜光，喜温暖湿润气候，耐干旱瘠薄，也稍耐水湿	苗圃广植
	水杉	水杉性喜阳光，较耐寒，不耐阴；适应性强	乡土植物
灌木	白刺花	耐干旱瘠薄，适应性强、落叶，在石质山地、黄土丘陵及沙地均能生长	乡土植物
	黄荆	马鞭草科植物，落叶灌木，分布于长江流域以南各省区	乡土植物
	马桑	落叶灌木，高 4 ~ 6m、适应性强	乡土植物
藤本	爬山虎	耐荫、耐寒、落叶、适应性强	乡土植物
	葛藤	中性、耐寒	乡土植物
草本	狗牙根	适生性强，耐旱耐贫瘠，酸性或碱性土壤均可生长	乡土植物
	结缕草	适生性强，耐旱耐贫瘠，酸性或碱性土壤均可生长	乡土植物

2、种植方式及用量

针对不同树种及立地条件和水土保持的要求，确定合适的造林植草密度，以期尽快达到防护目的。因此场地绿化要求与周围环境尽快协调，必须考虑林分尽早郁闭及结构的稳定，最大限度地发挥林草的涵养水源、保持土壤的功能。在实际施工中，施工单位应根据树苗的规格和大小以及排矸场立地条件，按照相关施工规范，灵活控制株距和行距或进行散植，达到生态效益和经济效益统一。

乔木栽植采用穴状整地规格 50cm × 50cm，一般在春季进行植苗造林，乔木为 12

株/100m²；灌草进行人工撒播，种籽 8g/m²。

3、抚育管理要求

撒种时将细砂和种子按一定比例混合均匀，利用撒播机进行撒播。草种试验质量要求 95 % 以上发芽率，杂草种子含量低于 0.1 %；播种质量要求种子分布均匀，播后适度压实，及时浇水，并采用无纺布进行覆盖，以防风吹或雨淋后造成出苗不均，出苗前后及小苗生长阶段都应始终保持地面湿润，局部地段发现缺苗时需查找原因，并及时补播。

裸根树木栽植之前，还应对根系进行适当修剪，主要是将断根、劈裂根、病虫根和卷曲的过长根剪去。树木栽植时，要求在种植穴内回填一定量的表层熟土，并检查树穴的挖掘质量，并根据树体的实际情况，给以必要的修整。树穴深浅的标准可以定植后树体根颈部略高于地表面为宜，切忌因栽植太深而导致根颈部埋入土中，影响栽植成活和树体的正常生长发育。

栽植时在回填土的同时扶正苗木，然后浇水。程序为：填土－栽植－再填土－浇水沉降－树苗土球落正－再回填土、浇水。植树穴必须进行客土(种植土)改良，客土改良的土壤能提高植物保水能力，促进树木根系生长和苗木生长，提高苗木成活率。由于树苗大多是异地移栽，所以包装土球要适当大一点，减少栽植或运输时对树苗的损伤，栽后要经常对树体浇水，以保持树木内水分平衡。

落叶乔木在非种植季节种植时，应根据不同情况分别采取以下技术措施：苗木必须提前采取疏枝、环状断根或在适宜季节起苗用容器假植等处理。苗木应进行强修剪，剪除部分侧枝，保留的侧枝也应短截，仅保留原树冠的三分之一，修剪时剪口应平而光滑，并及时涂抹防腐剂，以防水分蒸发、剪口冻伤及病虫危害。同时必须加大土球体积，可摘叶的应部分摘叶，但不要伤害幼芽。

5.3.5.5 临时措施

根据现场调查，本次关门石煤矿扩建前对排矸场现状外边坡采取了用密目网遮盖措施。本次根据工程施工特性，由于排矸场种植土回覆后，植物生产初期为防止雨水冲刷，需要进行采用密目网遮盖。

排矸场临时措施及工程量详见表 5.3-19。

表 5.3-19

排矸场水土保持措施工程量表

措施				单位	工程量	实施情况	
工程措施	已实施	挡渣墙 (长度 19m)	土石方开挖	m ³	132	2017 年 7 月前已实施。	
			土石方回填	m ³	31	2017 年 7 月前已实施。	
			干砌块石	m ³	273	2017 年 7 月前已实施。	
		过水断面 50×50cm 浆砌石排水沟		m	120	2014 年 7 月前已实施。	
		土地整治		hm ²	0.54	2014 年 7 月前已实施。	
	方案新增	挡渣墙 (长度 22m)	土石方开挖	m ³	142	方案新增，计划 2022 年 1～5 月实施。	
			土石方回填	m ³	33	方案新增，计划 2022 年 1～5 月实施。	
			M75 浆砌块石	m ³	323	方案新增，计划 2022 年 1～5 月实施。	
		挡渣墙带排水沟 (过水断面 30×30cm 长 86m)	土石方开挖	m ³	126	方案新增，计划 2022 年 1～5 月实施。	
			土石方回填	m ³	31	方案新增，计划 2022 年 1～5 月实施。	
			M75 浆砌块石	m ³	106	方案新增，计划 2022 年 1～5 月实施。	
		陡坡段 C20 砼	陡坡段 C20 砼	m ³	3.5	方案新增，计划 2022 年 1～5 月实施。	
			排水沟（过水断面 50×50cm 长 162m）	土石方开挖	m ³	246	方案新增，计划 2022 年 1～5 月实施。
				土石方回填	m ³	104	方案新增，计划 2022 年 1～5 月实施。
		M75 浆砌块石		m ³	102	方案新增，计划 2022 年 1～5 月实施。	
		陡坡段 C20 砼	陡坡段 C20 砼	m ³	6.5	方案新增，计划 2022 年 1～5 月实施。	
			沉沙池（容积 6.0m ³ 4 个）	土石方开挖	m ³	54	方案新增，计划 2022 年 1～5 月实施。
				土石方回填	m ³	8	方案新增，计划 2022 年 1～5 月实施。
		M75 浆砌块石		m ³	21	方案新增，计划 2022 年 1～5 月实施。	
		表土剥离		万 m ³	0.08	方案新增，计划 2022 年 1～12 月实施。	
		购买腐质土		万 m ³	0.03	方案新增，计划 2023 年 1～7 月实施。	
绿化覆土		万 m ³	0.11	方案新增，计划 2023 年 1～7 月实施。			
土地整治		hm ²	1.23	方案新增，计划 2023 年 1～7 月实施。			
植物措施	栽植乔木			株	396	方案新增，计划 2023 年 1～7 月实施。	
	栽植灌木			株	4032	方案新增，计划 2023 年 1～7 月实施。	
	种草			hm ²	0.16	2014 年 7 月前已实施。	
				hm ²	1.23	方案新增，计划 2023 年 1～7 月实施。	
临时措施	密目网遮盖			m ²	8300	2019 年 3 月前已实施。	
				m ²	12600	方案新增，计划 2023 年 1～7 月实施。	

5.3.6 项目水土保持措施工程量汇总

根据对主井工业场地区、副平硐工业场地区、风井工业场地区、爆破材料库、排矸场水土保持防护措施数量的统计, 本项目所采取的水土保持措施有工程措施、植物措施、临时措施。各分区水土保持措施工程量详见表 5.3-20。

表 5.3-20

项目水土保持措施数量汇总表

分区		措施名称		单位	工程量	备注
第一部分：工程措施						
主井工业场地		排洪隧洞(净空尺寸宽 3.0m、高 3.5m)		m	663	已实施，计入主体已有
		过水断面 50×50cm 浆砌石排水暗沟		m	117	已实施，计入主体已有
		过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟		m	213	已实施，计入主体已有
				m	60	本次主体设计新增，计入主体已有
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.18	已实施，计入主体已有
		土地整治		hm ²	0.60	已实施，计入主体已有
副平硐工业场地		过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟		m	326	已实施，计入主体已有
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.06	已实施，计入主体已有
		购买腐质土		万 m ³	0.17	方案新增
		土地整治		hm ²	0.20	已实施，计入主体已有
				hm ²	0.67	方案新增
风井工业场地	+613m 东翼回风平硐	过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟		m	132	已实施，计入主体已有
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.02	已实施，计入主体已有
		购买腐质土		万 m ³	0.07	方案新增
		土地整治		hm ²	0.09	已实施，计入主体已有
				hm ²	0.28	方案新增
	+530m 西翼回风平硐	过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟		m	140	已实施，计入主体已有
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.06	已实施，计入主体已有
		土地整治		hm ²	0.37	已实施，计入主体已有
	+452m 辅助进风平硐	过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟		m	150	已实施，计入主体已有
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.05	已实施，计入主体已有
		购买腐质土		万 m ³	0.06	方案新增
		土地整治		hm ²	0.18	已实施，计入主体已有
				hm ²	0.23	方案新增
	爆破材料库		过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟		m	96
表土剥离及回覆			万 m ³	0.01	已实施，计入主体已有	
土地整治			hm ²	0.03	已实施，计入主体已有	
排矸场		挡渣墙	土石方开挖	m ³	132	已实施，计入主体已有
				m ³	142	方案新增
			土石方回填	m ³	31	已实施，计入主体已有
				m ³	33	方案新增
			干砌块石		m ³	273
		M7.5 浆砌块石		m ³	323	方案新增
		挡渣墙带排水沟 (过水断面 30×30cm 长 86m)	土石方开挖	m ³	126	方案新增
			土石方回填	m ³	31	方案新增
			M7.5 浆砌块石	m ³	106	方案新增
			陡坡段 C20 砼	m ³	3.5	方案新增
		过水断面 50×50cm 浆砌石排水沟		m	120	已实施，计入主体已有
		排水沟(过水断面 50×50cm，长度 162m)	土石方开挖	m ³	246	方案新增
			土石方回填	m ³	104	方案新增
M7.5 浆砌块石	m ³		102	方案新增		
陡坡段 C20 砼	m ³		6.5	方案新增		

分区		措施名称	单位	工程量	备注	
第一部分：工程措施						
排矸场		沉沙池（容积6.0m³ 4个）	土石方开挖	m³	54	方案新增
			土石方回填	m³	8	方案新增
			M75 浆砌块石	m³	21	方案新增
		表土剥离		万 m³	0.08	方案新增
		购买腐质土		万 m³	0.03	方案新增
		绿化覆土		万 m³	0.11	方案新增
		土地整治		hm²	0.54	已实施
				hm²	1.23	方案新增
第二部分：植物措施						
主井工业场地		栽植乔木	株	225	已实施，计入主体已有	
		栽植灌木	株	1920	已实施，计入主体已有	
		种草	hm²	0.60	已实施，计入主体已有	
副平硐工业场地		栽植乔木	株	75	已实施，计入主体已有	
		栽植灌木	株	640	已实施，计入主体已有	
			株	2144	方案新增	
		种草	hm²	0.20	已实施，计入主体已有	
			hm²	0.67	方案新增	
风井工业场地	+613m 东翼回风平硐	栽植灌木	株	290	已实施，计入主体已有	
			株	896	方案新增	
		种草	hm²	0.09	已实施，计入主体已有	
			hm²	0.28	方案新增	
	+530m 西翼回风平硐	栽植乔木	株	139	已实施，计入主体已有	
		栽植灌木	株	1184	已实施，计入主体已有	
		种草	hm²	0.37	已实施，计入主体已有	
	+452m 辅助进风平硐	栽植乔木	株	68	已实施，计入主体已有	
		栽植灌木	株	576	已实施，计入主体已有	
			株	736	方案新增	
		种草	hm²	0.18	已实施，计入主体已有	
			hm²	0.23	方案新增	
爆破材料库		栽植乔木	株	12	已实施，计入主体已有	
		栽植灌木	株	96	已实施，计入主体已有	
		种草	hm²	0.03	已实施，计入主体已有	
排矸场		栽植乔木	株	396	方案新增	
		栽植灌木	株	4032	方案新增	
		种草	hm²	0.16	已实施	
hm²	1.23		方案新增			
第三部分：临时措施						
主井工业场地		密目网遮盖		m²	400	方案新增
		临时排水沟及沉沙凼	排水沟长度	m	185	方案新增
			沉沙凼数量	个	4	方案新增
			开挖土石方	m³	36	方案新增
			土工布防冲	m²	334	方案新增
副平硐工业场地		密目网遮盖		m²	6700	已实施，计入主体已有
				m²	6700	方案新增
风井工业场地	+613m 东翼回风平硐	密目网遮盖		m²	2800	已实施，计入主体已有
				m²	2800	方案新增
	+452m 辅助进风平硐	密目网遮盖		m²	2300	已实施，计入主体已有
				m²	2300	方案新增
排矸场		密目网遮盖		m²	8300	已实施，计入主体已有
				m²	12600	方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 施工要求

5.4.1.1 工程措施

1、**表土剥离**：采用推土机 132kw 进行机械剥离表土，并用卸载机 3.0m³ 推土机 59kw 和自卸汽车 20t 等机械将表土运送至指定表土临时堆放场进行堆放。

2、**表土回铺**：用铲运机和推土机 59kw 等机械将表土运送至回铺地点进行铺平。

3、**浆砌片石挡渣墙**：按照挡渣墙设计尺寸，人工开挖挡渣墙基础，然后采用 0.4m³ 搅拌机拌制水泥砂浆，人工堆砌浆砌片石，最后将开挖土石方回填至挡渣墙基座上部。

4、**浆砌片石排水沟**：按照设计尺寸，人工开挖排水沟，开挖土方用于场地平整，然后用浆砌片石筑砌，厚度 30~40cm。

5、**浆砌片石沉沙池**：按照设计尺寸，人工开挖沉沙池，开挖土方用于场地平整，然后用浆砌片石筑砌，厚度 30cm。

6、**土地整治**：采用机械与人工相结合的方式平整土地，人工施土杂肥。

5.4.1.2 植物措施

结合工程区气候条件，植物措施可在春、秋两季实施。在植苗及草籽撒播前，需对迹地进行清理、翻松，促进土壤熟化，从而提高造林成活率。整地时应严格按照设计规格进行，改善立地条件和土壤理化性质，保证土壤墒情。

种植过程中，应严格按照水土保持造林规程规范，对起苗、运苗、栽植等环节进行严格控制，保证苗木质量，草籽应对其进行筛选，以保证种子质量，并经过消毒、药物浸泡等处理措施后进行撒播。

在植物措施实施后至工程运行初期，应对苗木进行抚育管理，进行补植、浇水等抚育管理。

5.4.1.3 临时措施

本项目水土保持工程设计的临时措施主要是密目网遮盖：将密目网铺在堆土（堆料）体表面，并用砖石压护。

5.4.2 水土保持措施施工进度

5.4.2.1 进度安排原则

- 1、按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时防治；
- 2、坚持“边施工、边防护”的原则，结合主体工程施工及时控制施工过程中的水土流失；
- 3、工程弃渣坚持“先挡后弃”的原则，即渣体坡脚挡护、排水设施在渣体堆渣前或初期完成；
- 4、临时占地区在用完后再拆除临时设施并清理迹地，及时进行场地恢复；
- 5、植物措施在具备条件后尽快实施。

5.4.2.2 实施进度安排

水土保持方案的实施与主体工程施工同期进行，纳入工程施工招标文件。各承包方在建设主体工程的同时完成水土保持措施。

针对主体工程及水土保持方案施工要求、应首先对开挖面施行边沟、排水沟等排水措施，防止开挖边坡遭坡面和周边径流冲刷，在对边坡进行稳定处理后及时种植植被进行绿化，以便能尽快发挥植物措施防治水土流失的作用和改善环境的功能。

在填筑过程中应先修建挡渣墙，防止填筑料崩塌。在渣体防护措施时，应首先对原地表表土进行剥离、堆放并采取临时措施挡护，随后进行挡渣墙施工。弃渣堆放完成后，及时对渣体表面进行绿化、复耕等。

水土保持工程措施实施进度计划见表 5.4-1。水土保持工程措施实施进度与主体工程施工进度双横道图见表 5.4-2。

表 5.4-1 项目水土保持措施实施进度计划表

分区		措施名称		单位	工程量	实施年度		
						2019年3月 前已实施	2022年	2023年
主井工业场地	工程措施	排洪隧洞（净空尺寸宽3.0m、高3.5m）		m	663	663		
		过水断面50×50cm浆砌石排水暗沟		m	117	117		
		过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	273	213	60	
		表土剥离及回覆		万m ³	0.18	0.18		
		土地整治		hm ²	0.6	0.60		
	植物措施	栽植乔木		株	225	225		
		栽植灌木		株	1920	1920		
		种草		hm ²	0.6	0.6		
	临时措施	密目网遮盖		m ²	400		400	
		临时排水沟及沉沙凼	排水沟长度	m	185		185	
			沉沙凼数量	个	4		4	
			开挖土石方	m ³	36		36	
			土工布防冲	m ²	334		334	
副平硐工业场地	工程措施	过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	326	326		
		表土剥离及回覆		万m ³	0.06	0.06		
		购买腐质土		万m ³	0.17		0.17	
		土地整治		hm ²	0.87	0.20	0.67	
	植物措施	栽植乔木		株	75	75		
		栽植灌木		株	2784	640	2144	
		种草		hm ²	0.87	0.20	0.67	
	临时措施	密目网遮盖		m ²	13400	6700	6700	
风井工业场地	+613m东翼 回风平硐	工程措施	过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	132	132	
			表土剥离及回覆		万m ³	0.02	0.02	
			购买腐质土		万m ³	0.07		0.07
		植物措施	土地整治		hm ²	0.37	0.09	0.28
			栽植灌木		株	1186	290	896
	+530m西翼 回风平硐	工程措施	过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	140	140	
			表土剥离及回覆		万m ³	0.06	0.06	
			土地整治		hm ²	0.37	0.37	
		植物措施	栽植乔木		株	139	139	
			栽植灌木		株	1184	1184	
	+452m辅助 进风平硐	工程措施	过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	150	150	
			表土剥离及回覆		万m ³	0.05	0.05	
			购买腐质土		万m ³	0.06		0.06
			土地整治		hm ²	0.41	0.18	0.23
		植物措施	栽植乔木		株	68	68	
			栽植灌木		株	1312	576	736
			种草		hm ²	0.41	0.18	0.23
		临时措施	密目网遮盖		m ²	4600	2300	2300
爆破材料库	工程措施	过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	96	96		
		表土剥离及回覆		万m ³	0.01	0.01		
		土地整治		hm ²	0.03	0.03		
	植物措施	栽植乔木		株	12	12		
		栽植灌木		株	96	96		
		种草		hm ²	300	300		
排矸场	工程措施	挡渣墙	土石方开挖	m ³	274	132		
			土石方回填	m ³	64	31		
			干砌块石	m ³	273	273		
			M7.5浆砌块石	m ³	323		323	
		挡渣墙带排水沟（过水断面30×30cm长86m）	土石方开挖	m ³	126		126	
			土石方回填	m ³	31		31	
			M7.5浆砌块石	m ³	106		106	
			陡坡段C20砼	m ³	3.5		3.5	
		排水沟（过水断面50×50cm，长度162m）	土石方开挖	m ³	246		246	
			土石方回填	m ³	104		104	
			M7.5浆砌块石	m ³	102		102	
			陡坡段C20砼	m ³	6.5		6.5	
		过水断面50×50cm浆砌石排水沟		m	120	120		
		表土剥离及回覆		万m ³	0.08		0.08	
		购买腐质土		万m ³	0.03			0.03
		土地整治		hm ²	1.79	0.56		1.23
	植物措施	栽植乔木		株	396			396
		栽植灌木		株	4032			4032
		撒播植草		hm ²	1.39	0.16		1.23
	临时措施	密目网遮盖		m ²	20900	8300	12600	

表5. 4-2

项目水土保持措施实施进度与主体工程施工进度双横道图

分区		措施名称		单位	工程量	实施年度							
						2019年 3月以前 已实施	2022年				2023年		
							1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度
		主体工程实施进度											
主井工业场地	工程措施	排洪隧洞（净空尺寸宽3.0m、高3.5m）		m	663								
		过水断面50×50cm浆砌石排水暗沟		m	117								
		过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	273								
		表土剥离及回覆		万m³	0.18								
		土地整治		hm²	0.60								
	植物措施	栽植乔木		株	225								
		栽植灌木		株	1920								
		种草		hm²	0.6								
	临时措施	密目网遮盖		m²	400								
		临时排水沟 及沉沙凼	排水沟长度	m	185								
			沉沙凼数量	个	4								
			开挖土石方	m³	36								
			土工布防冲	m²	334								
副平硐工业场地	工程措施	过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	326								
		表土剥离及回覆		万m³	0.06								
		购买腐质土		万m³	0.17								
		土地整治		hm²	0.87								
	植物措施	栽植乔木		株	75								
		栽植灌木		株	2784								
		种草		hm²	0.87								
	临时措施	密目网遮盖		m²	13400								
风井工业场地	+613m东翼 回风平硐	工程措施	过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	132							
			表土剥离及回覆		万m³	0.02							
			购买腐质土		万m³	0.07							
			土地整治		hm²	0.37							
		植物措施	栽植灌木		株	1186							
			种草		hm²	0.37							
		临时措施	密目网遮盖		m²	5600							
	+530m西翼 回风平硐	工程措施	过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	140							
			表土剥离及回覆		万m³	0.06							
			土地整治		hm²	0.37							
		植物措施	栽植乔木		株	139							
			栽植灌木		株	1184							
			种草		hm²	0.37							
	+452m辅助 进风平硐	工程措施	过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	150							
			表土剥离及回覆		万m³	0.05							
			购买腐质土		万m³	0.06							
			土地整治		hm²	0.41							
		植物措施	栽植乔木		株	68							
			栽植灌木		株	1312							
			种草		hm²	0.41							
		临时措施	密目网遮盖		m²	4600							
爆破材料库	工程措施	过水断面30×30cm浆砌石排水明沟		m	96								
		表土剥离及回覆		万m³	0.01								
		土地整治		hm²	0.03								
	植物措施	种植乔灌木绿化		m²	300								
排矸场	工程措施	挡渣墙	土石方开挖	m³	274								
			土石方回填	m³	64								
			干砌块石	m³	273								
			M7.5浆砌块石	m³	323								
		挡渣墙带排水 沟（过水断面 30×30cm长 86m）	土石方开挖	m³	126								
			土石方回填	m³	31								
			M7.5浆砌块石	m³	106								
			陡坡段C20砼	m³	3.5								
		排水沟（过水 断面50×50cm 长162m）	土石方开挖	m³	246								
			土石方回填	m³	104								
			M7.5浆砌块石	m³	102								
			陡坡段C20砼	m³	6.5								
		过水断面50×50cm浆砌石排水沟	m	120									
		表土剥离及回覆	万m³	0.08									
		购买腐质土	万m³	0.03									
		土地整治	hm²	1.79									
	植物措施	栽植乔木		株	396								
		种植乔灌木绿化		hm²	1.39								
	临时措施	密目网遮盖		m²	20900								

6 水土保持监测

6.1 监测范围和时段

6.1.1 监测范围

本项目监测范围为全部水土流失防治范围，包括长期占地、临时占地；监测分区与水土流失防治责任范围一致，分为：主井工业场地区、副平硐工业场地区、风井工业场地区、爆破材料库、排矸场。监测范围面积为 6.30hm²。

6.1.2 监测时段

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保[2015]139号）的相关规定，水土保持监测时段应从施工准备期开始到设计水平年结束。为全面了解项目建设过程中产生的新增水土流失量及其危害、水土保持设施的运行情况和防治效果，根据本项目建设的实际情况，确定本项目水土流失监测时段为施工期和方案设计水平年，包括二个监测阶段：

（1）施工期：本次关门石煤矿扩建，施工期为 2021 年 12 月～2023 年 7 月。其中：主井工业场地区主要是煤仓和矸石仓改建、新建污水处理站，施工期监测时段为 2021 年 12 月～2022 年 6 月；副平硐工业场地区、风井工业场地区主要是对现状不满足水土保持要求的区域进行整治，施工期监测时段为 2022 年 1～6 月；排矸场扩容，在 2021 年 1～5 月实施挡渣墙、排水沟，计划使用期限至 2023 年 7 月止，排矸场施工期监测时段为 2021 年 1 月～2023 年 7 月；爆破材料库已建成多年，且不再使用。排矸场是施工期水土保持监测的重点区域。

（2）设计水平年：本项目设计水平年为工程完工后的第一年，即 2024 年 1～12 月为设计水平年监测时段。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

6.2.1.1 不同监测时段监测的主要内容

1、施工准备期和施工期应重点监测扰动地表面积、土壤流失量和水土保持措施实施情况。

在施工准备期，监测内容主要包括：项目区生态环境现状、水土流失现状及工程建设区已有的水土保持设施统计。生态环境现状监测采用最新高分辨率遥感影像，结合典型样地植物样方调查结果进行判读，对各类型区植被状况进行定量监测；水土流失现状监测通过向当地水土保持部门收集降雨、温度、地形地貌、地面组成物质及结构、植被类型及覆盖度等相关资料或设置监测小区进行监测；对工程建设区既有水土保持设施的统计采用最新高分辨率遥感影像进行判断，结合巡查和 GPS 定位，对项目区施工前的水土保持设施进行定位与定量。

在工程施工期，根据水土流失预测结果，对监测区主要是监测扰动地表面积、挖填的土石方量及综合利用与防护情况、水土保持措施的实施情况（质量、效果）及边坡稳定性情况等。

2、设计水平年应重点监测植被措施恢复、工程措施运行及其防治效果。

在设计水平年，对监测区内工程措施的运行情况、稳定性进行普查，对排水沟、沉沙池等工程质量实施抽查，对拦沙、沉沙工程的拦渣淤积量进行抽样调查；监测植被措施恢复效果，对不同植物措施的成活率、生长状况进行样方调，最后根据调查结果，对水土保持设施运行情况进行综合评价。

同时，根据监测结果运用一定的模型技术对水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标进行定量计算，评价本项目的水土保持效益。

6.2.1.2 水土流失影响因素监测

本项目水土流失影响因素监测的内容主要包括以下几个方面：

1、气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

（1）降雨因子监测：包括监测降雨量、历时、雨强、雨型和降雨过程；

（2）地形因子监测：主要监测不同工程单元上坡度、坡长、坡型、坡向及粗糙度；

（3）植物因子监测：主要监测植被组成、龄级、密度、郁闭度及层次结构；

(4) 土壤因子观测：土壤特征因子监测，除主要监测土壤结构、土壤水分、颗粒组成等理化指标外，还需要对土壤抗蚀性和抗冲性进行分析。

2、项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况。

3、项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

4、项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式。

6.2.1.3 水土流失状况监测

本项目水土流失状况监测的内容主要包括以下几个方面：

1、水土流失的类型、形式、面积、分布及强度。

2、各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

6.2.1.4 水土流失危害监测

1、水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。

2、水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。

3、对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害。

4、建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。

5、对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

6.2.1.5 水土保持措施监测

1、水土保持工程措施监测：工程措施的类型、数量、质量、防护工程的稳定性、分布和完好程度、运行情况以及措施的拦渣保土效果。

2、水土保持植物措施监测：不同阶段的植物措施类型、种植面积及分布、成活率、生长状况、保存率，以及扰动地表的林草恢复情况和林草覆盖率。

3、临时防护措施监测：临时措施的类型、数量和分布。

4、主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。

5、水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。

6、水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）和水利部办水

保[2015]139号文的相关规定，结合本项目建设施工的实际特点，本项目监测方法采用调查监测（包括普查法、标准地调查法）、地面观测、回顾调查监测相结合的方法，具体做法如下：

1、调查监测

（1）普查法：通过实地踏勘，了解工程前后地形地貌变化、土地利用变化、扰动土地面积、损坏水土保持设施数量、植被破坏面积、水土流失面积；与水土流失有关的降雨（特别是短历时暴雨）、大风情况；土石方开挖与回填量、弃土弃石弃渣量；各项防治措施的面积、数量、质量，工程措施的稳定性、完好性和运行情况；调查并核实施工过程中破坏的水土保持设施数量，对新建水土保持设施的质量和运行情况进行监测，并分析各项工程的保土效益和拦渣效益；调查河道淤积、水土流失危害、生态环境变化等，并在建设期全线巡查一次。

（2）标准地调查法：对项目区的水土保持生物措施应设立固定标准地，每年6月定期对标准地进行调查，植被调查的主要内容：植被类型和植被组成、地表随机粗糙度、植株高度、胸径、冠幅、生物量、盖度、郁闭度、覆盖度、成活率等。

采用标准地法在拟定的调查地段抽样调查造林成活率、植被覆盖度和其他水土保持设施的完好率等。标准调查地段要求乔木林应为 $10\text{m}\times 10\text{m}\sim 30\text{m}\times 30\text{m}$ ，依据乔木规格选择合适样方大小；灌木林应为 $2\text{m}\times 2\text{m}\sim 5\text{m}\times 5\text{m}$ ；草地应为 $1\text{m}\times 1\text{m}\sim 2\text{m}\times 2\text{m}$ ；绿篱、行道树、防护林等植物措施样地长度不应小于20m。

每次对其他水土保持设施工程的质量以及运行情况进行调查并记录，如若有损坏，应立即报告施工方或业主，以进行补修或重建。

2、地面观测

排矸场是本项目水土保持监测的重点区域，本方案推荐采用监测小区法。由于项目弃渣主要为土石混合物，拟采用弃渣坡面下方修建小区沉沙池法监测水土流失状况。

监测小区沉沙池可利用弃渣场设计的沉沙池，不需新建，在弃渣坡面设置一宽2m的小区，小区边界修建高0.4m的边界墙即可进行监测。

每次观测时清理沉沙池里的土石物质，烘干后称重，依据称重数据计算弃渣场的土壤侵蚀量。

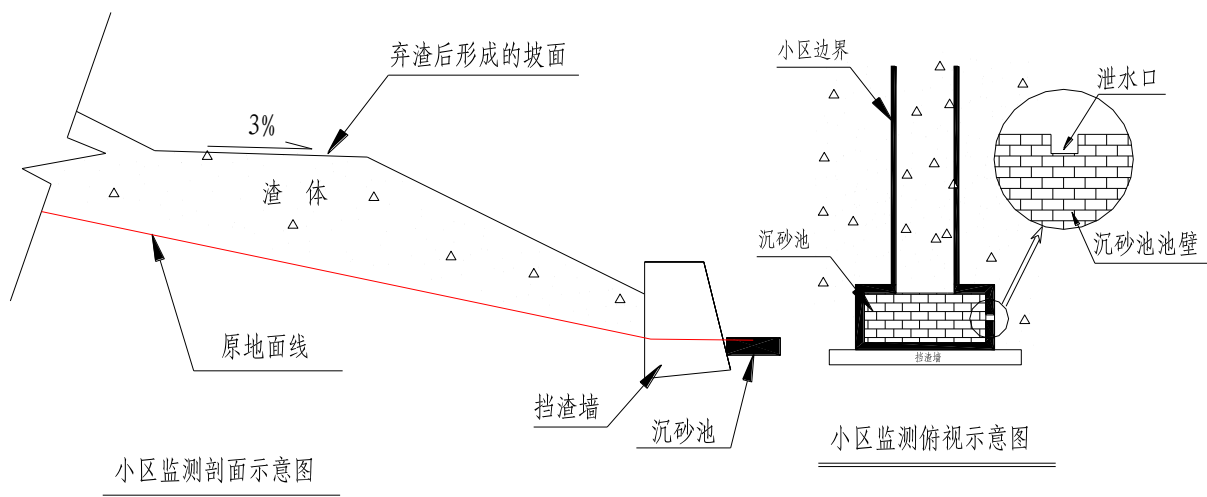


图 6.2-1 排矸场监测小区沉砂池设置示意图

3、回顾调查监测

根据本项目特点，应对主井工业场地、副平硐工业场地、风井工业场地、排矸场等区域采取回顾调查监测的方法，对本次扩建前已产生的土壤流失量、水土保持措施实施情况进行回顾调查监测。

6.3 监测点位布设

6.3.1 监测点位的布设

根据工程特征及现场踏勘调查，结合本项目的实际情况，选定以下代表性工程单元进行水土保持监测，监测点的布设及监测方法见表 6.3-1 和监测点布置图。

表 6.3-1 水土保持监测点及监测方法

监测时段	位置及点位	监测内容	监测方法
施工期	主工业场地 1 个监测点（新建污水处理站为重点）	各监测点位的开挖面积、水土流失面积、强度、类型和总量，观测其对下游及周边地区造成的危害与趋势。	调查监测（普查法）；地面观测（监测小区法）；回顾调查监测。
	副平硐工业场地 1 个监测点		
	风井工业场地 2 监测点（+613m 东翼回风平硐区、+452m 辅助进风平硐区，各 1 个监测点）		
	排矸场 1 个监测点		
设计水平年	主工业场地 1 个监测点（新建污水处理站为重点）	各工程单元的水土流失量、水土保持设施运行情况及水土保持效益。	调查监测（普查法）；地面观测（监测小区法）。
	副平硐工业场地 1 个监测点		
	风井工业场地 2 监测点（+613m 东翼回风平硐区、+452m 辅助进风平硐区，各 1 个监测点）		
	排矸场 1 个监测点		

6.3.2 本项目监测频次

6.3.2.1 水土流失影响因素监测

1、日降水量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水量和历时，风速大于 5m/s 时应统计风速、风向、出现的次数或频率。

2、地形地貌状况：整个监测期应监测 1 次。

3、地表组成物质：施工准备期前和试运行期各监测 1 次。

4、植被状况：施工准备期前监测 1 次。

5、水土流失防治责任范围及地表扰动情况：至少每月监测 1 次。

6.3.2.2 水土流失状况监测

1、水土流失类型及形式调查：至少每月监测 1 次。

2、水土流失面积监测：至少每月监测 1 次。

3、土壤侵蚀强度监测：施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期至少每月监测 1 次。

4、土壤流失量监测：项目建设过程中产生的土壤流失量监测至少每月 1 次，其及计算方法按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）6.2.4 章节相关要求进行。

6.3.2.3 水土流失危害监测

水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作。

6.3.3.4 水土保持措施监测

1、植物措施监测

（1）植物类型及面积：应每季度调查 1 次。

（2）成活率、保存率及生长状况：应在栽植 6 个月后调查成活率，且每年调查 1 次保存率及生长状况。

（3）郁闭度与盖度监测：应在每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次。

2、工程措施监测

（1）措施的数量、分布和运行状况应查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

（2）重点区域应每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次。

3、临时措施监测

至少每月监测 1 次。

6.4 监测实施条件和成果

6.4.1 监测工作保障措施

6.4.1.1 监测组织管理

1、《中华人民共和国水土保持法》规定：“对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测资质的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况定期上报当地水行政主管部门”。

2、由监测单位按监测要求编制监测计划并实施监测；明确委托方（建设单位）、承担方（监测单位）的职责和义务。

3、确定监测工作的组织领导机构、人员、责任以及资金管理使用制度；对参与监测工作的人员进行实地培训。

4、每次监测前，需对监测仪器设备进行检验，经检验合格后方可投入使用。

5、监测过程中要及时对监测资料进行整理，做出简要的分析与评价；监测全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编制水土流失监测报告，报送业主与当地水土保持行政主管部门。

6、监测过程中若发现异常情况，应及时通知业主与当地水土保持行政主管部门，以便采取有效措施，控制水土流失危害。

7、加强监测数据的质量保证和质量控制体系，采集和收集的数据要及时整理、归档；监测成果定期向业主和水行政主管部门报告。

6.4.1.2 监测技术要求

1、水土保持监测步骤和要求必须按照相关行业标准进行，监测设备必须正常运行。承担监测的单位应依据规程规范编制监测细则并实施监测。

2、监测人员必须具备操作监测仪器的能力，并具有相关专业知知识，能对监测结果进行整理、简单分析和评价。每次监测前，需对监测仪器、设备进行检验，合格后方可投入使用。

3、每次监测结果需报送业主及水土保持行业主管部门。当监测结果出现异常情况时，应通报业主、水土保持行业主管部门和水土保持方案编制单位，以便及时做出相应的处理措施，并对水土保持方案设计进行调整。避免发生严重水土流失后果。

4、在水土保持监测结束后，编报完整的水土保持监测报告上报有关部门，经监测管理机构审查认定后存档。

6.4.1.3 监测经费

根据生产建设项目水土保持工作要求，建设项目的监测经费必须足额列入水土保持投资中，以便使项目水土流失监测经费得以落实。

6.4.1.4 监测设备及设施

水土保持监测具有专业性强的特点，因此水土流失的监测必须具备专门的观测和检验设施。根据本项目的工程规模，监测点位的设置及监测方法，本项目水土流失监测所需要的主要设备及设施情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 各种监测方法主要设备及设施表

序号	监测设施、设备	单位	数量	备注
一	监测设施			由监测单位自备（建）
1	沉沙池	个	1	
二	监测设备			
1	无人机	架	1	
2	计算机	台	1	
3	手持式 GPS	部	2	
4	数码照相机	台	1	
5	红外测距仪	部	1	
6	烘箱	台	1	
7	干燥箱	台	1	
8	天平	台	1	
9	计算器	件	2	
10	2m 抽式标杆	支	4	
11	30m 皮尺子	支	2	
12	50m 皮尺	支	2	
13	1000ml 量筒	个	80	
14	自计雨量计	个	1	
15	雨量筒	个	50	
16	大张滤纸	张	若干	
17	塑料漏斗	个	5	
18	塑料桶	个	10	

6.4.2 监测成果

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）相关规定，提交水土保持监测成果。

1、监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告（以下简称监测季报）；在水土保持设施验收前就编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。

2、监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门报送上一级季度的监测季报。

3、根据相关规定，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部公司，水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入监管对象。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

1、水土保持投资估算应符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的有关规定;

2、本项目水土保持投资估算价格水平年为 2021 年 5 月;

3、人工预算单价、材料预算价格及主体工程已有水土保持措施单价与主体工程估算价格一致,不足部分参考水土保持或相关行业的定额编制规定;

4、执行国家发改委、住房和城乡建设部、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅关于水土保持补偿费、相关费率的计取标准。

7.1.2.2 编制依据

本项目水土保持投资概算的主要编制依据为:

1、四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》的通知(川水发〔2015〕9号);

2、水利部 关于颁发《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》的通知(水总〔2003〕67号);

3、国家发改委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务费管理规定》的通知(发改价〔2007〕670号);

4、四川省发改委 财政厅 关于制定水土保持补偿费收费标准的通知(川发改价格〔2017〕347号);

5、四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定〉相应调整办法》的通知(川水函〔2019〕610号);

6、水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知(办财务函〔2019〕448号);

7、《四川省水利厅、四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、中国人民银行成

都分行〈关于进一步做好水土保持补偿费征收工作的通知〉》（川水函〔2019〕1237号）。

7.1.2 编制说明

7.1.2.1 基本单价

本方案采用主体人工单价，该工程人工单价为普工 91 元/工日，折算为 11.375 元/工时。

2、主要材料预算单价

本方案材料价格由材料原价、包装费、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，参照主体工程同种材料计算单价。

对于水土保持植物措施所需苗木、草籽的单价，以现场调查当地实际价格为准。主要材料预算价格见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土保持工程基础材料预算单价表

序号	名称及规格	单位	产地	运输方式	预算价(元)	备注
1	水泥	t	广安市	汽车运	440	主体价格
2	钢筋	t	广安市	汽车运	4650	
3	板枋材	m ³	广安市	汽车运	2200	
4	柴油	kg	广安市	汽车运	6.56	
5	汽油	kg	广安市	汽车运	7.90	
6	砂	m ³	广安市	汽车运	255	
7	卵石	m ³	广安市	汽车运	190	
8	块石	m ³	广安市	汽车运	185	
9	砖	千块	广安市	汽车运	410	
10	风	m ³			0.17	
11	水	m ³			2.8	
12	电	kW h			1.35	
13	农家土杂肥	m ³	广安市	汽车运	240.00	询价
14	腐质土	m ³	广安市	汽车运	26.00	询价
15	密目网	m ²	广安市	汽车运	3.50	信息价
16	复合肥料	kg	广安市	汽车运	2.50	信息价
17	草籽	kg	广安市	汽车运	60.00	信息价
18	生石灰	t	广安市	汽车运	274.7	信息价

3、施工机械台时费

按水利部水总[2003]67号文《施工机械台时费定额》并按照四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后〈四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定〉相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610号）进行调整。

表 7.1-2 施工机械台时汇总

编号	施工机械	单位	单 价(元)
1007	单斗挖掘机 1.6m ³	台时	231.91
1030	推土机 74kw	台时	104.40
2002	0.4m ³ 混凝土搅拌机	台时	47.97
2050	风水(砂)枪	台时	46.50
3012	自卸汽车 5t	台时	88.91
3059	胶轮架子车	台时	0.82

7.1.2.2 各项措施费用构成

1、工程措施

工程措施费=工程量×工程措施单价。

2、植物措施

植物措施费=工程量×植物措施单价。

3、临时工程

临时防护措施费=工程量×工程措施单价；

其他临时工程费按工程措施、植物措施、监测措施费用之和的 1.5%行计算。

7.1.2.3 各项费率的取值标准

1、工程措施单价

工程措施单价由直接费、间接费、利润和税金组成，其中直接费由基本直接费和其他直接费组成。

(1) 直接费：由基本直接费和其他直接费组成。

基本直接费：由人工费、材料费和施工机械使用费组成。

其他直接费包括：

① 雨季施工增加费：费率按相应主体工程标准执行，本项目取 0.6%。

② 夜间施工增加费：费率按相应主体工程标准执行，本项目无此项。

③ 临时设施费：费率按相应主体工程标准执行，取 1.8%。

④ 安全与文明施工费：按基本直接费的 2.0%计算。

⑤ 其他费率：费率按相应主体工程标准执行，本项目取 0.4%。

(2) 间接费：费率按相应主体工程标准执行。

(3) 利润：按直接和间接费之和的 7.0% 计算。

(4) 税金：直接费、间接费、价差与利润之和与计算税率的乘积，本方案取 9%。

2、植物措施单价

植物措施单价由直接费、间接费、利润和税金组成，其中直接费由基本直接费和其他直接费组成。

(1) 直接费：由基本直接费和其他直接费组成。

基本直接费：由人工费、材料费和施工机械使用费组成。

其他直接费包括：

① 雨季施工增加费：费率按相应主体工程标准执行，取 0.6%。

② 夜间施工增加费：植物措施不计此项费用，不计列。

③ 临时设施费：费率按相应主体工程标准的 50% 执行，取 0.9%。

④ 安全与文明施工费：按基本直接费的 2.0% 计算。

⑤ 其他费率：费率按相应主体工程标准执行，取 0.4%。

(2) 间接费：费率按相应主体工程标准执行。

(3) 利润：按直接和间接费之和的 7.0% 计算。

(4) 税金：直接费、间接费、价差与利润之和与计算税率的乘积，本方案取 9%。

依据《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9 号）规定，本项目费率取费标准如表 7.1-3。

表 7.1-3 项目费率取费标准表

序号	费率名称	土方	石方	砌石	混凝土	植物措施	临时措施
1	其他直接费	4.8%	4.8%	4.8%	4.8%	3.9%	4.8%
2	间接费	4.5%	7.5%	7.5%	6.5%	5.0%	6.5%
3	企业利润	7%	7%	7%	7%	7%	7%
4	税金	9%	9%	9%	9%	9%	9%
5	扩大系数	10%	10%	10%	10%	10%	10%

7.1.2.4 独立费用

1、建设管理费：根据本工程的水土保持实际情况以及市场调查情况计列，按水土保持投资中第一至第四部分之和的 2% 计取。

2、科研勘测设计费：包括工程科学研究试验费、工程勘测设计费、方案编制费。根据四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知（川水发[2015]9号）的相关说明进行计算。

3、水土保持监理费：根据川水发[2015]9号，兼顾项目实际工作量及项目区市场价格进行调整。

4、水土保持设施验收报告编制费：根据四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知（川水发[2015]9号）的相关说明进行计算。

5、招标代理服务费：根据四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知（川水发[2015]9号）的相关说明进行计算。

6、经济技术咨询费：根据四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知（川水发[2015]9号）的相关说明进行计算。

7.1.2.5 基本预备费

可行性研究阶段水土保持工程基本预备费，按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程和独立费用五部分投资合计的10%计取。

7.1.2.6 水土保持补偿费

根据邻水县水务局邻水务函【2010】17号《邻水县复盛关门石煤矿扩建工程水土保持方案初步设计报告书》的批复、以及邻水务函【2014】101号《邻水县水务局关于印发邻水县复盛关门石煤矿水土保持设施竣工验收鉴定书的函》、邻水县矿产品税费综合管理办公室出具的《证明》，本项目前期工程占地面积2.15hm²，建设单位已缴纳水土保持补偿费，故本次水土保持方案不再计列。

本项目总占地面积6.30hm²，除出前期邻水务函【2010】17号批复已验收的工程占地2.15hm²外，剩余4.15hm²纳入本方案计列水土保持补偿费。根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅关于制定水土保持补偿费标准的通知》（川发改价格[2017]347号）的有关规定，水土保持补偿费按1.30元/m²计算，应缴纳水土保持补偿费为5.395万元。在生产运行期间，应按当年实际开采量、根据当时的相关政策据实交纳水土保持补偿费。

7.1.3 估算成果

本工程水土保持工程总投资为 286.76 万元,新增水土保持专项投资为 142.68 万元,主体工程设计中计列水土保持措施投资 144.08 万元。水土保持工程总投资中,工程措施 180.59 万元,植物措 22.29 万元,监测措施 9.40 万元,施工临时工程投资 26.41 万元,独立费用 30.19 万元,基本预备费 12.48 万元。水土保持补偿费 5.395 万元(不包括邻水务函【2014】101 号验收区域已缴纳的水土保持补偿费)。计算结果见表 7.1-4~7.1-11。

表 7.1-4 水土保持工程投资总估算表 单位: 万元

序号	分部工程	水土保持专项投资	主体设计水保措施投资	投资合计
第一部分 工程措施		53.03	127.56	180.59
一	主井工业场地区		85.80	85.80
二	副平硐工业场地	5.13	10.08	15.21
三	风井工业场地	3.92	14.07	17.99
四	爆破材料库		2.84	2.84
五	排矸场	43.98	14.77	58.75
第二部分 植物措施		12.82	9.47	22.29
一	主井工业场地区		3.93	3.93
二	副平硐工业场地	4.72	1.31	6.03
三	风井工业场地	3.59	4.03	7.62
四	爆破材料库		0.20	0.20
五	排矸场	4.51		4.51
第三部分 监测措施		9.40		9.40
一	土建设施	0.00		0.00
二	监测设备	0.40		0.40
三	建设期观测运行费	9.00		9.00
第四部分 施工临时工程		19.36	7.05	26.41
一	主井工业场地区	0.29		0.29
二	副平硐工业场地	4.92	2.35	7.27
三	风井工业场地	3.75	1.79	5.54
四	爆破材料库			0.00
五	排矸场	9.27	2.91	12.18
六	其他临时工程	1.13		1.13
第五部分 独立费用		30.19		30.19
一	建设管理费	1.89		1.89
二	科研勘测设计费	10.00		10.00
三	工程建设监理费	6.00		6.00
四	水土保持设施验收报告编制费	12.00		12.00
五	招标代理服务费	0.00		0.00
六	经济技术咨询费	0.30		0.30
一至五部分合计		124.80	144.08	268.88
基本预备费		12.48		12.48
水土保持补偿费		5.395		5.395
静态总投资		142.68	144.08	286.76

表 7.1-5 新增水土保持措施分部分项估算总表 **单位：元**

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第一部分工程措施				530280
一	副平硐工业场地				51298
1	购买腐质土	m ³	1700	26	44200
2	土地整治	hm ²	0.67	10594	7098
二	风井工业场地				39203
1	购买腐质土	m ³	1300	26	33800
2	土地整治	hm ²	0.51	10594	5403
三	排矸场				439779
1	挡渣墙				181692
	土石方开挖	m ³	142	34.99	4969
	土石方回填	m ³	33	53.36	1761
	M7.5 浆砌块石	m ³	323	541.68	174963
2	挡渣墙带排水沟				66461
	土石方开挖	m ³	126	34.99	4409
	土石方回填	m ³	31	53.36	1654
	M7.5 浆砌块石	m ³	106	541.68	57418
	陡坡段 C20 砼	m ³	3.5	851.37	2980
3	浆砌石排水沟				84511
	土石方开挖	m ³	246	33.75	8303
	土石方回填	m ³	104	53.36	5549
	M7.5 浆砌块石	m ³	102	638.48	65125
	陡坡段 C20 砼	m ³	6.5	851.37	5534
4	沉沙池				15657
	土石方开挖	m ³	54	33.75	1823
	土石方回填	m ³	8	53.36	427
	M7.5 浆砌块石	m ³	21	638.48	13408
5	表土剥离	m ³	800	16.08	12864
6	购买腐质土	m ³	300	26	7800
7	绿化覆土	m ³	1100	49.44	54384
8	购买生石灰	kg	11340	0.27	3062
9	土地整治	hm ²	1.26	10594	13348
	第二部分植物措施				128197

7 水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	副平硐工业场地				47218
1	栽植灌木	株	2144	18.76	40221
2	种草	hm ²	0.67	10443	6997
二	风井工业场地				35942
1	栽植灌木	株	1632	18.76	30616
2	种草	hm ²	0.51	10443	5326
三	排矸场				45036
1	栽植乔木	株	396	80.50	31878
2	栽植灌木	株	4032	18.76	75640
3	种草	hm ²	1.26	10443	13158
	第三部分 监测措施				94000
一	土建设施	项			0
二	监测设备	项	1	4000	4000
三	建设期观测运行费	项	3	30000	90000
	第四部分 临时措施				193567
一	主井工业场地				2940
1	密目网遮盖	m ²	400	7.35	2940
二	副平硐工业场地				49245
1	密目网遮盖	m ²	6700	7.35	49245
三	风井工业场地				37485
1	密目网遮盖	m ²	5100	7.35	37485
四	排矸场				92610
1	密目网遮盖	m ²	12600	7.35	92610
五	其他临时措施	%	1.5	752477	11287
	第五部分 独立费用				301921
一	建设管理费	%	2	946044	18921
二	科研勘测设计费				100000
三	工程建设监理费				60000
四	水土保持设施验收报告编制费				120000
五	招标代理服务费				0
六	经济技术咨询费				3000
	合计				1247965

表 7.1-6 主体工程已建未验收的水土保持措施数量及投资表

分区		工程名称		单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)
第一部分：工程措施							127.56
主井工业场地		排洪隧洞（净空尺寸宽 3.0m、高 3.5m）		m	663	1067	70.74
		过水断面 50×50cm 浆砌石排水暗沟		m	117	390	4.56
		过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟		m	213	280	5.96
		过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟		m	60	280	1.68
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.18	126500	2.28
		土地整治		hm ²	0.60	9500	0.57
副平硐工业场地		过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟		m	326	280	9.13
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.06	126500	0.76
		土地整治		hm ²	0.20	9500	0.19
风井工业场地	+613m 东翼回风平硐	过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟		m	132	280	3.70
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.02	126500	0.25
		土地整治		hm ²	0.09	9500	0.09
	+530m 西翼回风平硐	过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟		m	140	280	3.92
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.06	126500	0.76
		土地整治		hm ²	0.37	9500	0.35
	+452m 辅助进风平硐	过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟		m	150	280	4.20
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.05	126500	0.63
		土地整治		hm ²	0.18	9500	0.17
爆破材料库		过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟		m	96	280	2.69
		表土剥离及回覆		万 m ³	0.01	126500	0.13
		土地整治		hm ²	0.03	9500	0.03
排矸场		挡渣墙	土石方开挖	m ³	132	21.85	0.29
			土石方回填	m ³	31	33.41	0.10
			干砌块石	m ³	273	358.48	9.79
		过水断面 50×50cm 浆砌石排水沟		m	120	340	4.08
		土地整治		hm ²	0.54	9500	0.51
第二部分：植物措施							9.47
主井工业场地		栽植乔木		株	225	50	1.13
		栽植灌木		株	1920	12	2.30
		种草		hm ²	0.6	8400	0.50
副平硐工业场地		栽植乔木		株	75	50	0.38

7 水土保持投资估算及效益分析

分区		工程名称	单位	工程量	单价 (元)	投资 (万元)
		栽植灌木	株	640	12	0.77
		种草	hm ²	0.2	8400	0.17
风井工业场地	+613m 东翼回风平硐	栽植灌木	株	290	12	0.35
		种草	hm ²	0.09	8400	0.08
	+530m 西翼回风平硐	栽植乔木	株	139	50	0.70
		栽植灌木	株	1184	12	1.42
		种草	hm ²	0.37	8400	0.31
	+452m 辅助进风平硐	栽植乔木	株	68	50	0.34
		栽植灌木	株	576	12	0.69
		种草	hm ²	0.18	8400	0.15
	爆破材料库		栽植乔木	株	12	50
栽植灌木			株	96	12	0.12
种草			hm ²	0.03	8400	0.03
第三部分：临时措施						7.05
副平硐工业场地		密目网遮盖	m ²	6700	3.5	2.35
风井工业场地	+613m 东翼回风平硐	密目网遮盖	m ²	2800	3.5	0.98
	+452m 辅助进风平硐	密目网遮盖	m ²	2300	3.5	0.81
排矸场		密目网遮盖	m ²	8300	3.5	2.91
合计						144.08

表 7.1-7

独立费用估算表

单位：元

第五部分 独立费用					301921
一	建设管理费	%	2	946044	18921
二	科研勘测设计费				100000
三	工程建设监理费				60000
四	竣工验收技术评估费				120000
五	招标代理服务费				0
六	经济技术咨询费				3000

表 7.1-8

分年度投资估算表

单位: 万元

序号	分部工程	投资合计	施工期				设计水平年
			2021 年 之前	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
第一部分 工程措施		180.59	125.89		46.85	7.86	
一	主井工业场地区	85.80	84.12		1.68		
二	副平硐工业场地	15.21	10.08		5.13		
三	风井工业场地	17.99	14.07		3.92		
四	爆破材料库	2.84	2.84				
五	排矸场	58.75	14.77		36.12	7.86	
第二部分 植物措施		22.29	9.47		8.31	4.51	
一	主井工业场地区	3.93	3.93				
二	副平硐工业场地	6.03	1.31		4.72		
三	风井工业场地	7.62	4.03		3.59		
四	爆破材料库	0.20	0.20				
五	排矸场	4.51				4.51	
第三部分 监测措施		9.40			3.30	3.10	3.00
一	土建设施	0.00					
二	监测设备	0.40			0.30	0.10	
三	建设期观测运行费	9.00			3.00	3.00	3.00
第四部分 施工临时工程		26.41	7.05		18.91	0.45	
一	主井工业场地区	0.29			0.29		
二	副平硐工业场地	7.27	2.35		4.92		
三	风井工业场地	5.54	1.79		3.75		
四	爆破材料库	0.00					
五	排矸场	12.18	2.91		9.27		
六	其他临时工程	1.13			0.68	0.45	
第五部分 独立费用		30.19		10.30	4.74	15.15	
一	建设管理费	1.89			1.14	0.75	
二	科研勘测设计费	10.00		10.00			
三	工程建设监理费	6.00			3.60	2.40	
四	水土保持设施验收报告编制费	12.00				12.00	
五	招标代理服务费	0.00					
六	经济技术咨询费	0.30		0.30			
	一至五部分合计	268.88	142.40	10.30	82.11	31.07	3.00
	基本预备费	12.48			7.49	4.99	
	水土保持补偿费	5.395		5.395			
	静态总投资	286.76	142.40	15.70	89.60	36.06	3.00

表 7.1-9 工程单价汇总表（主体工程已有的项目单价）

序号	工程名称	单位	单价
1	过水断面 30×30cm 浆砌石排水明沟	m	280
2	挡渣墙干砌块石	m ³	358.48
3	栽植乔木（已实施）	株	50
4	栽植灌木（已实施）	株	12
5	种草（已实施）	hm ²	8400

表 7.1-10 单价分析汇总表 单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其 中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
1	土地整治	hm ²	10593.56	7268.63	271.20		361.91	355.58	578.01	795.18	963.05
2	土石方开挖	100m ³	3499.32	2431.98	72.96		105.21	117.46	190.93	262.67	318.12
3	土石方回填	100m ³	5335.72	3708.25	111.25		160.42	179.10	291.13	400.51	485.07
4	浆砌块石挡墙	100m ³	54168.05	11169.11	26268.82	255.36	1583.12	2945.73	2955.55	4065.99	4924.37
5	开挖排水沟	100m ³	3374.61	2331.88	69.96		115.29	113.27	184.13	253.31	306.78
6	浆砌块石排水沟	100m ³	63848.17	9826.86	34296.72	305.70	1866.03	3472.15	3483.72	4792.61	5804.38
7	表土剥离	100m ³	1608.24	112.84	5.64	1026.16	54.94	53.98	87.75	120.72	146.20
8	表土回铺	100m ³	4943.88	2545.73	127.29	845.73	168.90	165.94	269.75	371.10	449.44
9	植苗造林（乔木）	100 株	8049.71	477.75	5284.52		242.02	270.19	439.21	604.23	731.79
10	植苗造林（灌木）	100 株	1876.25	68.25	1274.84		56.41	62.98	102.37	140.84	170.57
11	撒播灌草	hm ²	10442.66	682.50	6749.93		356.76	350.51	569.78	783.85	949.33
12	密目网	100m ²	734.86	113.75	399.46		24.63	34.96	40.10	55.16	66.81
13	陡坡段 C20 砼排水沟	100m ³	85136.63	7953.40	51042.42	247.21	2488.21	4629.84	4645.28	6390.57	7739.69

7.2 水土保持效益分析

由于本项目主井工业场地区主要是煤仓和矸石仓改建、新建污水处理站，副平硐工业场地区、风井工业场地区主要是对现状不满足水土保持要求的区域进行整治，排矸场扩容需新建挡渣墙、排水沟，堆放弃渣；爆破材料库不再使用。因此，本方案着重只分析主井工业场地区、副平硐工业场地区、风井工业场地区、排矸场等本次关门石煤矿扩建需扰动的区域，在水土保持方案实施后，水土流失影响的控制程度，水土资源保护、恢复和合理利用情况，生态环境保护、恢复和改善情况，分析计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项防治指标达到情况。

7.2.1 水土流失防治防治效果分析计算

1、水土流失治理度

项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

水土流失治理度 (%) = 水土流失治理达标面积 / 水土流失面积 × 100%

表 7.2-1 水土流失治理度计算表

分区		扰动地 表面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)		永久建筑 物占压面 积 (hm ²)	水土流失 治理度 (%)
			工程措施	植物措施		
(参数代号)		a	b	c	d	A
(计算公式)						(b+c)/(a-d)*100
主井工业场地		1.73	0.02	0.60	1.10	98.4
副平硐工业场地		1.67	0.02	0.67	0.96	97.2
风井工业 场地	+613m 东翼回风平硐	0.47	0.01	0.28	0.18	100
	+530m 西翼回风平硐	0.45	0.01	0.37	0.07	100
	+452m 辅助进风平硐	0.64	0.02	0.23	0.39	100
爆破材料库		0.08		0.03	0.05	100
排矸场		1.26	0.02	1.23		99.2
合计		6.30	0.10	3.41	2.75	98.9

2、土壤流失控制比

项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里平均土壤流失量之比。项目区按侵蚀类型区划分属西南土石山区，其土壤容许流失量为 500t/km²·a。

土壤流失控制比 = 500 / 治理后土壤流失模数平均值

表 7.2-2 采取水保措施后土壤流失量及控制比计算表

分区		扰动地 表面积 (hm ²)	施工期			设计水平年				土壤流 失总量 (t)
			时段长 (a)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)	时段长 (a)	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)	土壤流失 控制比	
(参数代号)		a	e	f	g	h	i	j	k	B
(计算公式)					a*e*f/100			a*h*i/100	500/i	g+j
主井工业场地		0.13	0.5	1250	0.8	0	350	0	1.43	0.8
副平硐工业场地		0.67	0.5	1250	4.2	2	350	4.7	1.43	8.9
风井工 业场地	+613m 东翼回风平硐	0.28	0.5	1250	1.8	2	350	2	1.43	3.8
	+452m 辅助进风平硐	0.23	0.5	1250	1.4	2	350	1.6	1.43	3.0
排矸场		1.26	2	1750	44.1	2	450	11.3	1.11	55.4
合计		2.57			52.3			19.6	1.27	71.9

3、渣土防护率

项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

$$\text{渣土防护率}(\%) = (\text{实际挡护的永久弃渣} + \text{临时堆土量}) / (\text{永久弃渣} + \text{临时堆土量}) \times 100\%$$

渣土防护率分析计算结果见表 7.2-3。

表 7.2-3 渣土防护率计算表

分区		扰动地 表面积 (hm ²)	弃渣及临 时堆土量 万 m ³	实际挡护弃渣及 临时堆土量 (万 m ³)		渣土防护率 (%)	
				施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
(参数代号)		a	m	n	o	C	D
(计算公式)						n/m*100	o/m*100
主井工业场地		1.73					
副平硐工业场地		1.67					
风井工 业场地	+613m 东翼回风平硐	0.47					
	+530m 西翼回风平硐	0.45					
	+452m 辅助进风平硐	0.64					
爆破材料库		0.08					
排矸场		1.26	6.92	6.90	6.90	99.7	99.7
合计		6.30	6.92	6.90	6.90	99.7	99.7

4、表土保护率

项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

$$\text{表土保护率}(\%) = \text{保护的表土数量} / \text{可剥离表土总量} \times 100\%$$

表土保护率分析计算结果见表 7.2-4。

表 7.2-4 表土保护率计算表

分区		扰动地 表面积 (hm ²)	可剥离表土量	保护的表土量 (万 m ³)		表土保护率 (%)	
			万 m ³	施工期	设计水平年	施工期	设计水平年
(参数代号)		a	m	q	r	E	F
(计算公式)						q/m*100	r/m*100
主井工业场地		1.73	0.181	0.18	0.18	99.4	99.4
副平硐工业场地		1.67	0.061	0.06	0.06	98.4	98.4
风井工 业场地	+613m 东翼回风平硐	0.47	0.032	0.03	0.03	93.8	93.8
	+530m 西翼回风平硐	0.45	0.061	0.06	0.06	98.4	98.4
	+452m 辅助进风平硐	0.64	0.121	0.12	0.12	99.2	99.2
爆破材料库		0.08	0.011	0.01	0.01	90.9	90.9
排矸场		1.26	0.090	0.085	0.085	94.4	94.4
合计		6.30	0.55	0.55	0.55	97.8	97.8

5、林草植被恢复率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

林草植被恢复率 (%) = 实际林草植被面积 / 可恢复林草植被面积 × 100%

6、林草覆盖率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

林草覆盖率 (%) = 实际林草植被面积 / 项目防治责任范围面积 × 100%

林草植被恢复率、林草覆盖率分析计算结果见表 7.2-5。

表 7.2-5 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

分区		扰动地 表面积 (hm ²)	林草植 被面积	可恢复林草 植被面积	林草植被 恢复率	林草覆盖率
			hm ²	hm ²	%	%
(参数代号)		a	s	u	J	K
(计算公式)					s/u *100	s/a*100
主井工业场地		1.73	0.60	0.61	98.4	34.68
副平硐工业场地		1.67	0.67	0.69	97.1	40.12
风井工 业场地	+613m 东翼回风平硐	0.47	0.28	0.28	100	59.57
	+530m 西翼回风平硐	0.45	0.37	0.37	100	82.22
	+452m 辅助进风平硐	0.64	0.23	0.23	100	35.94
爆破材料库		0.08	0.03	0.03	100	37.50
排矸场		1.26	1.23	1.24	99.2	97.62
合计		6.30	3.41	3.45	98.8	54.13

7、减少土壤流失量

预测项目水土流失防治责任范围内不采取任何水土保持措施所产生的土壤流失量与实施水土保持措施后土壤流失量的差值。

表 7.2-6 减少土壤流失量计算表

分区		扰动地 表面积 (hm ²)	预测土壤 流失量	实施水保措施后 土壤流失量	减少土壤 流失量
			t	t	t
(参数代号)		a	v	w	L
(计算公式)					v-w
主井工业场地		0.13	3.0	0.8	2.2
副平硐工业场地		0.67	73.9	8.9	65.0
风井工 业场地	+613m 东翼回风平硐	0.28	25.3	3.8	21.5
	+452m 辅助进风平硐	0.23	20.8	3.0	17.8
排矸场		1.26	550.1	55.4	494.7
合计		2.57	673.1	71.9	601.2

8、水土流失防治效果

由表 7.2-7 可以看出，通过水土保持措施治理后，本项目各项水土流失防治目标指标均能满足方案编制提出的目标要求，可减少水土流失量 601.2t，水土流失防治效果较好。

表 7.2-7 本项目水土流失防治效果一览表

序号	指标	防治目标标准		本方案达到值		达标情况
		施工期	设计水平年	施工期	设计水平年	
1	水土流失治理度(%)	—	97	—	98.9	达标
2	土壤流失控制比	—	1.05	—	1.27	达标
3	渣土防护率(%)	90	92	99.7	99.7	达标
4	表土保护率(%)	92	92	97.8	97.8	达标
5	林草植被恢复率(%)	—	97	—	98.8	达标
6	林草覆盖率(%)	—	25	—	54.13	达标

7.2.2 生态效益

通过在工程建设区建设期间采取必要的临时防护措施、排水措施、后期场地绿化措施等水土流失综合防治措施，能够有效减少或基本遏制工程建设区新增水土流失，而且

还增加了项目区的绿地面积，有利于项目区生态系统的良性循环。

7.2.3 社会效益

本方案实施后，形成了工程和植物措施相结合的综合防治体系，对建设过程中人为造成的水土流失能够有效地进行控制和治理，确保了工程运营安全，营运期 1~2 年后，施工期产生的水土流失影响将基本消除，并逐步发挥其综合环境效益。工程的各种绿化设计营造了项目区内优美的视觉景观效果，提高了生活环境水平。

7.2.4 经济效益

通过实施水土保持方案，有效预防和治理可能造成水土流失，控制、减少、避免项目建设可能给项目区造成的水土流失危害，保证项目区的安全运行，从而保证了该项目发挥最佳的投资效益。因此，实施本项目水土保持方案，不仅有持久的社会、生态效益，而且也可取得良好的经济效益。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

要完成本工程水土保持各项措施，强有力的领导指挥、组织机构是一项非常重要的保障措施。由建设单位负责建立专门的水土保持方案实施领导机构，与当地水行政主管部门、工程施工企业、施工监理、监测人员密切配合，合理安排技术、资金、管理等的参与和投入。

在具体工作中制定相应的实施、检查、验收的管理办法和制度。应明确各施工单位应负责的水土保持责任范围及项目，使各年度的水土保持工作按计划落到实处，确保方案按设计进度施工，并保质保量完成。

8.2 后续设计

根据《水利部关于关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160 号）相关规定，建设单位应依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条第三款“水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准”之规定，按照《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函[2015]1561 号），项目若相对于批复的水土保持方案发生如下变更：“弃渣场量 10 万 m^3 （含）以上的弃渣场位置变化的、弃渣量 10 万 m^3 （含）以上的弃渣场弃渣增加 50%（含）以上的、弃渣场数量增加超过 20%（含）的；取土（料）在 5 万 m^3 （含）以上的取土（料）位置发生变更的；挡防、排水等主要措施减少量 30%以上的；原批复植物措施面积 10hm^2 （含）以上，且总面积减少超过 30%（含）的”，属水土保持措施发生重大变更，建设单位应编制水土保持措施变更报告，并向原审批水行政主管部门备案申请，经同意后方可实施。变更报告水土保持工程设计为初步设计阶段，防治标准原则上不得低于已经批准的水土保持方案防治标准，编制内容须符合现行水土保持相关技术标准、规范和要求。经批准的水土保持措施变更报告，

作为开展水土保持设施验收工作的重要依据。

8.3 水土保持监测

水土保持监测是水土保持的重要组成部分，能及时反映工程水土保持信息，给水土保持工作的实施监督管理提供依据，从而采取有力的管理措施，实施有效的监督管理。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）相关规定，对水土保持的监测要求有以下几点：

- 1、本项目编制了水土保持方案报告书，应当依法开展水土保持监测工作。
- 2、建设单位应按要求可自行或委托有关机构按经批准的水土保持方案中的监测要求编制监测计划并实施监测，并在监测过程中提交各项过程监测成果。
- 3、水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部公司公开，水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入监管对象。
- 4、水土保持设施验收时监测单位应编制水土保持监测总结报告并提交完整的监测成果。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）相关规定，本项目征占面积小于20hm²且挖填土石方总量小于20万m³，可由主体工程监理单位承担水土保持工程施工监理工作，但“应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工作施工监理”。

在项目建设过程中应按水土保持相关规定开展水土保持监理工作，强化各项水土保持措施的维护与管理，确保水土保持措施长期发挥效益。

8.5 水土保持施工

（1）施工期间，施工单位应严格按照批复的工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度要求。应对工程区排水设施进行经常性检查维护，保证其排水效果和通畅，防止工程施工开挖料和其他土石方在沟道淤积。

(2) 施工过程中, 应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失, 尽量避免其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏, 严格控制和管理车辆机械的运行范围, 防止扩大对地表的扰动并注意施工及生活用火的安全。

(3) 各类工程措施, 从总体部署、施工设计到设备安装等全部完成, 各道工序的质量都应及时测定, 不合要求的及时改正, 以确保工程安全和治理效果。

(4) 植物措施实施时应注意整个施工过程的质量, 及时测定每道工序, 不合要求的及时整改, 同时, 还需加强乔、灌、草栽植后的抚育管理工作, 做好养护, 确保其成活率和保存率, 以求尽快发挥植物措施的保土保水功能。

(5) 水土保持方案经批准后, 主动与各级水行政主管部门取得联系, 自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。在水土保持工程施工过程中, 如需进行设计变更, 施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商, 按相关程序要求实施变更或补充设计, 并经批准后方可实施。

(6) 要求施工单位制定详细的水土保持方案实施进度计划, 加强水土保持工程的计划管理, 以确保各项水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时竣工验收投产使用的“三同时”制度的落实。加强对工程建设的监督管理, 成立专业的技术监督队伍, 预防人为活动造成新的水土流失, 并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理, 确保水土保持工程质量。

8.6 水土保持设施验收

《中华人民共和国水土保持法》第 27 条: “依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施, 应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用; 生产建设项目竣工验收, 应当验收水土保持设施; 水土保持设施未经验收或者验收不合格的, 生产建设项目不得投产使用。” 根据《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监督规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(川水函[2018]887 号) 的要求, 在项目投入使用前, 建设单位根据水土保持方案及其审批决定等, 组织第三方机构编制验收报告。

验收报告编制完成后, 建设单位组织成立由水土保持方案编制、设计、施工、监测、监理及验收报告编制等单位代表组成的验收工作组, 召开项目水土保持设施验收会, 并

形成验收结论。验收合格后，建设单位在 10 个工作日内将水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，建设单位及时给予处理或者回应。

建设单位在水土保持设施验收材料公示结束后、建设项目投入使用前，向水土保持设施验收报备机关报备材料，取得报备机关出具的报备证明后，项目方可投入使用。

对存在《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保[2019]172 号）第七条所列的九种情况之一的，水土保持设施验收结论应当为不合格。同时对存在的水土保持问题将会受到《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》（办水保函〔2020〕564 号）和《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157 号）相关规定的追责处罚。

项目水土保持设施验收通过后，应继续强化管护制度，落实管护责任，加强对已实施水土保持工程措施、植物措施的巡查，确保水土保持设施正常运行，持续发挥效益。