

广元市碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿

水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：广元市碗厂河煤业有限责任公司

编制单位：四川省地质矿产勘查开发局川西北地质队

2020 年 9 月

广元市碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿

水土保持方案报告书

(报批稿)

批准：

核定：

审查：

校核：

项目负责：

编写：

建设单位：广元市碗厂河煤业有限责任公司

编制单位：四川省地质矿产勘查开发局川西北地质队

2020 年 9 月

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	6
1.3 设计水平年	7
1.4 水土流失防治范围	7
1.5 水土流失防治目标	9
1.6 项目水土保持评价结论	10
1.7 水土流失预测	12
1.8 水土保持措施布设成果	13
1.9 水土保持监测方案	18
1.10 水土保持投资估算及效益分析	19
1.11 结论及建议	19
2 项目概况	22
2.1 项目组成及工程布置	22
2.2 施工组织	49
2.3 工程占地	57
2.4 土石方平衡	58
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	60
2.6 施工进度	60
2.7 自然概况	60
3 项目水土保持评价	75
3.1 主体工程选址水土保持评价	75
3.2 建设方案与布局水土保持评价	76
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	91

4 水土流失调查分析与预测	94
4.1 水土流失现状	94
4.2 水土流失影响因素分析	96
4.3 土壤流失量预测	97
4.4 水土流失危害分析	99
4.5 指导性意见	100
5 水土保持措施	102
5.1 防治区划分	102
5.2 措施总体布局	103
5.3 分区措施布设	105
5.4 施工要求	117
6 水土保持监测	125
6.1 监测范围与时段	125
6.2 监测内容和方法	126
6.3 点位布设	129
6.4 实施条件和成果	130
7 投资估算及效益分析	134
7.1 投资估算	134
7.2 防治效益分析	143
8 水土保持管理	147
8.1 组织管理	147
8.2 后续设计	148
8.3 水土保持监测	148
8.4 水土保持工程监理	148
8.5 水土保持施工	149
8.6 水土保持设施验收	150

附表：单价分析表

附件：

- 1、采矿许可证；
- 2、资源储量核实报告评审意见；
- 3、矿山矿产资源开发利用方案评审意见；
- 4、《广元市30万吨年以下煤矿分类处置方案（川应急[2020]31号）》；
- 5、县自然资源局、水利局、林业局、环保局不在生态红线区的证明文件；
- 6、碗厂河煤矿拟扩矿区范围对农田无影响的文件；
- 7、煤矸石买卖合同；
- 8、水土保持方案报告书编制委托书；
- 9、扩建工程项目申请及安全审核报告评审意见

附图：

- 1、项目区地理位置图；
- 2、项目区土壤侵蚀分布图；
- 3、项目区水系分布图；
- 4、矿山总平面及防治分区图；
- 5、碗厂河煤矿巷道平面图；
- 6、矿山水土保持措施总体布置图；
- 7、矿山矸石场水土保持措施布置图；
- 8、矸石场水土保持措施设计图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目建设的必要性

随着宏观经济企稳、去产能步入“快车道”，煤炭市场出现供给收紧、需求好转的积极迹象，根据预测，2020年四川省用煤缺口将达2000万吨，煤炭需求呈上升趋势，煤炭市场将出现供不应求。碗厂河煤矿煤层稳定，煤质较好，资源量大，可用于发电、炼焦配煤、合成氨、高炉喷吹、城市民用煤等使用要求，用途广泛。

根据四川省应急管理厅联合四川省自然资源厅等9部门下发的《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），碗厂河煤矿属于独立升级改造矿井，生产能力由15万吨/年升级为30万吨/年。为满足扩能需求，碗厂河煤矿依托原有的煤矿地面生产系统、办公生活、供水供电及其配套设施，利用煤矿原有的采掘巷道及外部运输条件，并增加井下开采盘区工作面，将煤矿生产规模扩大到30万吨/年。建成为一个高产高效的大型矿井，该煤矿的扩建，有利于缓解煤炭市场的供求压力，促进地方经济的发展，解决农村剩余劳动力和助推脱贫攻坚，对于充分发挥当地资源优势、实现更大范围内的资源优化配置、加快地方经济发展具有重要意义。因此，该项目的建设是十分必要的。

2、项目基本情况

（1）本期扩能技改工程概况

①项目名称：广元市碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿；

②项目性质：建设生产类项目（扩能技改）；

③建设单位：广元市碗厂河煤业有限责任公司；

④项目建设地点：四川省广元市旺苍县三江镇桃红村；

⑤项目规模：建成 30 万吨/年的中型煤矿矿山。

⑥建设内容：充分利用年采 15 万吨矿山项目既有的地面积建构筑物 and 已有的矿山平洞及开采井巷的基础上，将制约采煤工作面运输能力的轨道运输巷扩刷改为机轨合一布置、工作面煤炭实行连续运输，对个别巷道功能进行调整，新掘+480m 西翼回风平硐开采西翼资源。实现开采原煤 30 万吨/年。

⑦建设工期：本次扩能技改工程 2021 年 7 月开工，2022 年 6 月完工，总工期 12 个月（含试运行期）。

⑧总投资与资金筹措

项目总投资 2695.53 万元，其中土建投资 70.68 万元，资金来源为企业自筹。

⑨开采井田范围及剩余服务年限

本次升级改造项目生产规模为 30 万吨/年，矿区面积 1.1909km^2 （原矿山平面范围不变），允许开采标高 +960m~+170m（向深部延伸 +320m~+170m），允许开采煤层为 10、11、12、13 号煤层，矿权范围内保有资源储量 (122b)+(333) 336.60 万吨，可采资源量为 255.71 万吨，按 1.3 的储备系数计算，可供矿山开采 6.6 年。

⑩项目组成及工程占地

30 万吨/年扩能技改工程由地面建（构）筑物系统和地下开采系统两大部分组成，地面建（构）筑物系统（利用原有地面建构筑物，不新增占地）包括井口工业场地、生产生活区、炸药库、储煤场、矸石场、运输道路（含运输轨道）及其配套设施；占地面积为 7.36hm^2 ，其中永久占地 2.80hm^2 ，临时占地 4.56hm^2 。地下开采系统包括打掘巷道、运输巷道、通风巷道、人行斜井及通风、排水、防尘、防瓦斯等设施。

（2）依托工程概况

本次升级改造项目的依托工程为广元市碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿（15 万吨/年），该矿山于 1978 年建成投产，矿权面积 1.1909km^2 （原矿山平面范围不变），允许开采标高 +960m~+320m，目前已建有较为完善的办公、生产、生活及其配套设施和开采系统，

地面建（构）筑物系统包括井口工业场地（+510m主平硐、+637m东翼回风平硐）、生产生活区、炸药库、储煤场、矸石场、运输道路（含运输轨道）及其配套设施。

1.1.2 矿山前期工作进展情况及水土保持方案编制情况

1、矿山建设、勘查设计和开采概况

（1）本次技改工程前矿山建设情况

本项目属于扩能技改性质，地面建（构）筑物全部利用既的生产生活区、炸药库、储煤场、矸石场、运输道路（含运输轨道）及其配套设施和井口平硐（+510m主平硐、+637m东翼回风平硐）。建设内容仅涉及矿区范围内+320m~+170m地下采掘巷道及其附属设施建设。后期开采井田西翼三采区资源时，在井田西翼边界附近新掘1条西翼回风平硐。利用主平硐揭穿煤层后，布置在13号煤层底板一级轨道、行人暗斜井至+385m标高，利用布置在13号煤层底板的二级轨道、行人暗斜井至+320m标高。

目前生产生活区、炸药库、储煤场、矸石场、运输道路（含运输轨道）及其配套设施和井口平硐（+510m主平硐、+637m东翼回风平硐）已经完成主体工程和水土保持相关验收，且运行正常，本期开采工程不再新建。

（2）扩能前矿山水土保持方案报批、验收情况

2017年7月，广元市碗厂河煤业有限责任公司编制了《广元市碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿水土保持方案》（补报方案）。该方案水土流失防治标准为：建设生产类项目一级防治标准。防治责任面积7.36hm²，包括矿井工业场区、职工生活区、储煤场、矸石场、风井场5个防治分区。方案服务期为5.5年，即2017年9月至2023年3月。2017年9月广元市量苍县水务局组织相关部门及专家（10人）对该方案进行了评审，并进行了备案（旺水函[2017]81号）。

根据现场调查核实，《广元市碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿水土保持方案》（原15万吨/年）的水土保持措施布置位置适当。结构合理，可操作性较强，但由于该方案在实施过程中，便要求该煤矿进行独立升级改造，生产能力由15万吨/年升级为30万吨/年。

根据《省化解煤炭过剩产能（煤矿企业兼并重组）和脱贫升级工作领导小组办公室关于印发煤矿升级改造工作指南的通知》（省煤化解办[2020]6号）要求，该煤矿需按升级改造要求重新编制水土保持方案报告书，并报四川省水利厅评审备案。鉴于上述原因，未进行原《广元市碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿水土保持方案》（原15万吨/年）水土保持设施验收。拟将其纳入本水土保持方案一起进行水土保持设施验收。

（3）本次升级改造前期设计工作情况

①2019年6月四川省煤田地质工程勘察设计院提交了《四川省广元市碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿井水患现状调查报告》；

②2020年4月四川省煤炭设计研究院提供的《四川省旺苍县碗厂河井田碗厂河煤矿资源储量核实报告》，四川省自然资源厅《关于〈四川省旺苍县碗厂河井田碗厂河煤矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案证明》（川自然资储备字[2020]075号）；

③2020年6月四川省煤炭设计研究院编制了《四川省旺苍县碗厂河井田碗厂河煤矿资源初步开发利用方案》，并经过了评审备案；

④2020年6月四川省煤炭设计研究院编制了《广元市碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿扩建工程项目申请及安全审核报告（代可行性研究报告）》，并经过了评审备案；

（4）本次升级改造水土保持方案编制情况

根据《四川省应急管理厅 四川省发展和改革委员会 四川省财政厅 四川省自然资源厅 四川省人力资源和社会保障厅 四川省生态环境厅 四川省林业和草原局 四川省能源局 四川煤矿安全监察局关于印发〈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），碗厂河煤矿属于独立升级改造的一批矿井，生产能力由15万吨/年升级为30万吨/年，根据《省化解煤炭过剩产能（煤矿企业兼并重组）和脱贫升级工作领导小组办公室关于印发煤矿升级改造工作指南的通知》（省煤化解办[2020]6号）及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）要求，该煤矿需重新编制水土保持方案报告书。因此2020年7月，广元市碗厂河煤业有限公司委托四川省地质矿产勘查开发局川西北

地质队编制《广元市碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿水土保持方案报告书》，我单位接受委托后立即成立了项目组，并与建设单位和主体工程设计单位进行了技术交流和咨询，组织技术人员对项目矿山现场进行了勘查和资料收集工作，于2020年8月完成了《广元市碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿水土保持方案报告书》（送审稿）的编制工作。

2020年9月25日，四川省水利厅组织有关单位和专家在四川省成都市对《广元市碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称《报告书》）开展技术评审。对报告书的编制给予肯定，并就报告书需要进一步完善和修改的地方提出具体的意见和建议，我单位方案编制组根据评审会专家组评审意见，对报告书进行了修改补充完善，并于2020年9月28日完成了《广元市碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿碗厂河煤矿水土保持方案报告书》（报批稿）。

1.1.3 自然概况

矿区地处四川盆地北缘山地，大巴山西端南坡，区内最高点位于矿区内雷打坡附近，海拔+1153.6m；最低点位于矿区后坝河附近，海拔+471.0m，相对高差682.6m，总体地势北高南低。属四川盆地北缘中等切割的中山地貌类型。

矿区属嘉陵江东渠江水系恩阳河支流，工作区范围内区内除后坝河、碗厂河为常年流水的较大河流外，其余多为横切地层走向之季节性溪沟，均由北向南流，汇入巴河后并入渠江，矿区内主要地表水体有后坝河、碗厂河、钨炭沟。

矿区属亚热带秦巴山湿润季风气候类型，多年年平均气温为16.1℃，极端最高气温40.9℃，极端最低气温-5.7℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值5021.3℃；年均降水量1197mm，最大年降水量1247.3mm，最小年降水量580.9mm；多年平均蒸发量980mm，相对湿度74%。主导风向为偏北风，南风、西北风次之。

项目区多为侏罗纪的湖相沉积的棕红色粉砂质泥岩、紫色相沉钙质粉砂岩，风化后形成紫色土壤类型。土壤厚度不均一，一般坡体及山脊厚25~50cm不等；土壤中所含的无机养分丰富。土壤结构良好，质地适中，易于耕作，供肥性能良好，适宜于各种作物生长。

项目区乔木类主要有柏木、马尾松、青冈等；灌木有黄荆、马桑等；草本类主要有黑麦草、苜蓿、铁线草等。低山河谷地带（1000m以下）为马尾松林；山坡中部（1200m以上）为巴山松、华山松林、水青杠、红桦林、榉栎、刺叶栎林，植被覆盖率62~70%。

该项目不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区等水土保持敏感区。

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》（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》（2016年9月21日修订）。

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/T50434-2018）；
- (3)《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- (4)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (5)《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (6)《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (7)《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）；
- (8)《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）；
- (9)《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- (10)《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

1.2.3 技术文件资料

- (1)《广元市碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿》各项审批文件；
- (2)2019年6月四川省煤田地质工程勘察设计院提交了《四川省广元市碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿井水患现状调查报告》；

(3) 2020 年 4 月四川省煤炭设计研究院提供的《四川省旺苍县碗厂河井田碗厂河煤矿资源储量核实报告》，四川省自然资源厅《关于〈四川省旺苍县碗厂河井田碗厂河煤矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案证明》（川自然资储备字[2020]075 号）；

(4) 2020 年 6 月四川省煤炭设计研究院编制了《四川省旺苍县碗厂河井田碗厂河煤矿资源初步开发利用方案》，并经过了评审备案；

(5) 2020 年 6 月四川省煤炭设计研究院编制了《广元市碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿扩建工程项目申请及安全审核报告（代可行性研究报告）》，并经过了评审备案；

(6) 《广元市旺苍县水保规划（2015-2030）》；

(7) 矿山其它开采技术资料。

1.3 设计水平年

本工程为技改建设生产类项目，根据主体工程的实际施工进度及矿山剩余服务年限，确定本工程水土保持方案设计水平年为2028年。根据四川省水利厅关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定》的函（川水函[2014]1723号），本期水土保持方案服务期为2021年7月至2028年1月。在本方案服务期满前，应另行编报本方案服务期外年限的水土保持方案，继续开展水土保持工作。

1.4 水土流失防治范围

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，结合矿山总体布局及开采方式，确定本项目的水土流失防治责任范围为井口工业场地、生产生活区、储煤场、炸药库、矸石场、矿山道路。水土流失防治责任范围坐标详见表1.4-1及表1.4-2。

1.4-1 水土流失防治责任范围表

防治分区	防治面积 hm ²	主要防治范围	扰动特点	水土流失特点
生产生活区	2.53	地面建构筑物周边及其附属设施	构筑物施工时的表土剥离、场地平整、开挖、堆土、管沟开挖、临时堆土压占等。	水力侵蚀
井口工业场地	0.26	主井、东风井、西风井		水力侵蚀
炸药库	0.13	地面建构筑物周边及其附属设施		水力侵蚀
储煤场	0.71	地面建构筑物周边及其附属设施	场地平整、管沟开挖、临时堆土压占等。人员、车辆碾压扰动	水力侵蚀

综合说明

矸石场	3.12	临时排矸场及周边裸露边坡	场地开挖平整、堆矸压占、机械碾压	水力侵蚀
矿山道路	0.61	场外道路、场内道路及周边附属设施	机械碾压	水力侵蚀

1.4-2 水土流失防治责任范围坐标表（2000 坐标系）

编号	X	Y
1	35647031.74	3571950.17
2	35647015.36	3571916.90
3	35647030.82	3571684.85
4	35647000.55	3571679.00
5	35647005.76	3571666.00
6	35647031.47	3571666.32
7	35647031.47	3571641.95
8	35646923.39	3571618.09
9	35646905.49	3571601.19
10	35646942.52	3571540.60
11	35646953.27	3571540.60
12	35646959.54	3571556.47
13	35647035.36	3571573.24
14	35647047.90	3571599.52
15	35647045.43	3571657.79
16	35647096.81	3571674.21
17	35647091.46	3571691.03
18	35647034.34	3571688.16
19	35647023.64	3571908.27
20	35647047.15	3571938.63
21	35647031.74	3571950.17
22	35646841.17	3572140.84
23	35646840.26	3572061.68
24	35646792.60	3572030.37
25	35646803.47	3572005.74
26	35646851.96	3572023.69
27	35646856.55	3571941.72
28	35646828.12	3571925.85
29	35646834.82	3571907.34
30	35646803.88	3571869.35
31	35646827.28	3571831.64
32	35646888.31	3571897.18
33	35646974.44	3571924.32
34	35647032.18	3572063.26
35	35647007.77	3572108.72
36	35646997.57	3572131.40
37	35646952.61	3572130.01
38	35646951.45	3572142.73
39	35646895.01	3572139.02
40	35646893.86	3572147.12

41	35647130.52	3571839.97
42	35647163.98	3571750.04
43	35647150.22	3571656.16
44	35647154.81	3571653.87
45	35647246.08	3571675.85
46	35647280.94	3571706.99
47	35647317.28	3571717.71
48	35647378.75	3571798.31
49	35647374.16	3571834.04
50	35647274.17	3571867.93
51	35647136.57	3571849.15

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行的标准等级

该矿山项目位于西南紫色土区。根据《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》（办水保〔2013〕188号），矿区在嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）之规定，该建设项目应执行建设生产类项目西南紫色土区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

（1）定性的防治目标

①矿山水土流失防治责任范围内扰动土地应全面整治，新增水土流失得到有效控制，原有水土流失应得到治理；

②水土保持设施应安全有效；

③水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

④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、林草覆盖率六项目标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定。

（2）定量的防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），广元市碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿水土流失各项防治目标值为：水土流失治理度97%，土壤流失控制比1.0，

渣土防护率92%，表土保护率92%，林草植被恢复率99%，林草覆盖率25%（详见表1.5-1）。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本项目水土流失防治指标值做如下调整：

- ①本项目不属于极干旱或干旱地区，水土流失治理度不做调整；
- ②项目区域土壤侵蚀强度以轻度为主，土壤流失控制比提高到1.00；
- ③矿山在嘉陵江上游国家级重点预防区，林草植被恢复率及林草覆盖率各提高2%。

表1.5-1 本项目水土流失防治指标值

项目名称	一级标准规定值		修正值			采用标准值	
	运行期	设计水平年	降水量修正值	土壤侵蚀修正值	地形修正值	运行期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	97				—	97
土壤流失控制比	—	0.85		+0.15		—	1.00
渣土防护率（%）	90	92		+2		90	92
林草植被恢复率（%）	—	97				—	99
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

（1）广元市碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿，属扩能改造矿山，位于嘉陵江上游国家级重点预防区，不可避免，但该矿山符合《产业结构调整指导目录》（2013年修正版）和旺苍县土地用总体规划，且主体工程优化了建设方案。

（2）该矿山范围内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；合理避让了河湖流域的生态植物保护带。

（3）项目区不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜胜区、地质公园、森林公园、重要湿地及生态红线保护范围等敏感区域。

（4）项目区不属于生态脆弱区、泥石流易发区、崩塌滑坡危险区。未占用基本农田，区内无重要民生工程、国防通讯工程管线，未发现文物、古迹等国家保护项目。

综上所述：本项目主体工程选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 建设方案

工程建设方案与总体布局评价：工程扩能改造方案在尽量利用井下既有开采现状及地面设施的基础上进行，主要通过掘进井下巷道、增加井下综采工作面达和运输、人行、通风巷道达到扩能要求，避免大开挖造成大面积的地面扰动与水土流失加剧。尽量利用既有的办公、水、电、路等设施，减少地面土建工程，尽量减少扰动及对土地资源占用，充分考虑了水土保持的空间与时间要求。但矸石场在封场前不可避免的将产生水土流失，因此，应在后期生产中加强运行管理、保证矸石的综合利用，控制工程占地、提高防治标准。从水土保持角度分析工程建设方案与布局较为合理。

(2) 工程占地

工程占地最大限度利用既有工程占地，布局紧凑优化，占地面积合理，符合用地规划和相关规定，减少了工程占地和地面扰动带来的水土流失，符合水土保持要求。

(3) 土石方平衡

主体工程施工前进行表土剥离，用于后续覆土，避免了外借表土；主体工程土石方调配遵循“移挖作填”的原则，工程土石方调配科学，流向合理；矿石、选矿矸石分类堆放、妥善管护并及时外运，有效控制和减少了开采期间新增水土流失，矸石外售进行综合利用，满足水土保持要求。

(4) 矸石场设置分析评价

矸石场布设在缓坡凹地，在本次扩能改造前已修建并通过工程验收，投入使用。周边无公共设施、工业企业、居民点等，选址未在河道、湖泊、水库管理范围内及流量较大的沟道内，经实地调查及利用地形图量测，周边无汇水，不存在诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性。符合水土保持要求。

(5) 开采方式与工艺

矿山采用地下开采方式，减少了地表破坏和地面扰动。矿山开采时序及开采工艺合理，

有利于控制和减少矿山开采过程中产生的水土流失，符合水土保持要求。

(6) 主体工程中的水土保持措施

主体工程设计中从水土保持角度出发，按照煤炭行业规范设计了具有针对性的防护措施，主体已在各功能区修建了挡土墙、截排水沟、道路等工程措施及栽植树木、撒播草籽、综合景观绿化等植物措施。工程措施与植物措施相互配合，位置合理，设计采用的标准恰当，数量充足，这些措施基本能够满足水土保持的要求，可有效减少水土流失影响。但主体工程对矸石场及矿山道路水土保持措施的设计还不能满足水土保持的要求。本方案针对主体工程设计中的不足之处加以补充和完善，形成综合防治体系，以达到不重不漏、综合治理的效果，以减少煤矿建设对生态环境的影响。

综上所述：本项目工程建设方案与布局是可行的。

1.7 水土流失预测

本项目为扩能改造矿山项目，对本方案介入前期的水土流失情况以现场调查为主，后期的水土流失以预测为主。

(1) 水土流失情况调查

通过对该项目水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度和土石方开挖、回填情况调查分析，并对水土流失进行预测，结论如下：

①矿山已开采42年，目前矿山已扰动面积达7.36hm²，损毁植被面积3.67hm²；

②扩能改造前矿山已开采煤矿169.08万m³，产生采掘废石28.35万m³，选煤矸石84.54万m³，填方总量28.35万m³（采掘废石不出井，用于回填采空区），出售矿石169.08万m³，出售矸石84.54万m³。目前矿山无余方。

③由于主体工程十分重视水土保持工作，将水土保持措施与主体工程施工同时进行，调查时已完成水土保持措施投资达86.93万元，占本方案估算水土保持投资总额的26.97%，且水土保持设施保存完好，因此调查时段产生的水土流失危害较小。

(2) 水土流失预测

①矿山扩能改造工程可造成的水土流失总量为658.91t，新增水土流失总量为301.71t。从预测时段来看，产生水土流失最多的时期为开采期；从预测单元来看，重点流失部位为矸石场。

②水土流失危害主要包括加速土壤侵蚀，破坏土地资源；损毁植被，破坏生态环境；改变地下水通道，降低地下水位；影响矿山安全开采，破坏社会经济环境等。

1.8 水土保持措施布设成果

根据本矿山的开采方式、占地类型、地形地貌特点、水土流失影响程度，将矿山水土流失防治划分为井口工业场地，生产生活区、炸药库、储场煤、矸石防场及矿山道路等等6个一级防治分区。

(1) 井口工业场地：主体工程在主平洞出口修建排水暗沟，在东风井后侧斜坡处修建C20混凝土挡墙，并在挡土墙内侧修建排水沟。

(2) 生产生活区：在后山陡坡处修建C20混凝土挡墙，地势较高的地段修建蓄水池，沿建构筑物周边修建雨水排水沟，并在建构筑物空闲处栽植树木、花草，进行综合景观美化。

(3) 炸药库：沿建构筑物一侧修建排水沟，陡坡处修建C20混凝土挡墙。

(4) 储煤场：在周边修建挡土墙、排水沟及沉淀池。

(5) 矿山道路：修建路边排水沟，并在其下游与自然溪沟顺接处布修建沉砂池，施工结束，在路边栽植树木，恢复植被。

(6) 矸石场：施工前，进行表土剥离、集中堆放，并临时苫盖，种草防护；在矸石场场外布设截水沟，东北裸露陡坡段布设护坡措施，场内设置马道、周边修建挡土墙及排水沟，排水沟下游与自然溪沟顺接处布修建沉砂池，矿山闭坑，进行覆土，植树造林，撒播草籽，恢复植被。

1.8.1 井口工业广场防治区

1、工程措施

(1) 主体工程已有

①C20 混凝土挡土墙 68m

主体工程在东风井后侧陡坡处修建土挡土墙 68m,挡土墙为重力式 C20 混凝土挡土墙,断面规格为梯形,上宽 0.80m,基础埋深 0.50m,面坡直立,背坡坡比 1:0.35,该措施已由主体工程完成。

②浆砌块石排水沟 113m

主体工程在 509 主平洞出口修建排水暗沟 45m,在东风井挡土墙一侧修建排水明沟 68m,断面为矩形,宽 0.40m,深 0.30m。该措施已由主体工程完成。

1.8.2 办公生活防治区

1、工程措施

(1) 主体已有

①表土回覆

主体工程在生产生活区建构筑物施工完成后,对绿化区域进行表土回覆,覆土厚度 0.30cm,覆土量 0.23 万 m^3 ,该措施已由主体工程实施。

②浆砌块石截水沟 194m

主体工程已在生产生活区建构筑物东西两侧修建截水沟 194m,截水断面为梯形,底宽 0.60m,坡比为 1:0.35。该措施已由主体工程完成。

③浆砌块石排水沟 646m

主体工程已在生产生活区建构筑物周边修建排水明沟 456m,排水暗沟 190m 断面为矩形,宽 0.40m,深 0.30m。该措施已由主体工程完成。

④C20 混凝土挡土墙 93m

主体工程已在生产生活区北侧陡坡处修建挡土墙 93m,为重力式 C20 混凝土挡土墙,断面规格为梯形,上宽 1.00m,基础埋深 0.50m,面坡直立,背坡坡比 1:0.35。该措施已由主体工程完成。

⑤蓄水池 2 个

主体工程已在生产生活区北侧斜坡上修建蓄水池 2 个，蓄水量 300m^3 ，规格 $10.0\times 6.0\times 5.0\text{m}$ 。该措施已由主体工程完成。

2、植物措施

主体已有：主体工程已在生产生活区建构筑物周边栽植乔木860株，在办公楼及住宿楼空闲处修建了花坛 0.21hm^2 进行综合景观美化。该措施已由主体工程完成。

1.8.3 储煤场防治区

1、工程措施

(1) 主体已有

①表土回覆

主体工程在施工完成后，对绿化区域进行表土回覆，覆土厚度 0.30m ，覆土量 0.05万 m^3 ，该措施已由主体工程实施。

②挡土墙 124m

主体工程在储煤场后侧陡坡处修建挡土墙 124m，挡土墙采用浆砌条石修建，断面规格为梯形，上宽 0.80m ，基础埋深 0.50m ，面坡直立，背坡坡比 $1:0.35$ ，该措施已由主体工程完成。

③浆砌块石排水沟 260m

主体工程已在储煤场内修建排水沟 260m，断面为矩形，宽 0.40m ，深 0.30m ，采用 0.20m 厚 M7.5 浆砌块石护壁，下铺 10cmC25 混凝土垫层。该措施已由主体工程完成。

④沉淀池3个

主体工程已在储煤场内修建沉淀池3个，用于沉淀排水沟内泥砂，蓄水量 120m^3 ，规格 $10.0\times 4.0\times 3.0\text{m}$ 。该措施已由主体工程完成。

2、植物措施

主体已有：主体工程已在储煤场周边栽植乔木385株，撒播种草 0.045hm^2 。该措施已由

主体工程完成。

1.8.4 炸药库防治区

1、工程措施

(1) 主体已有

①C20 混凝土挡土墙 32m

主体工程在炸药库后侧陡坡处修建挡土墙 32m，挡土墙为重力式 C20 混凝土挡土墙，断面规格为梯形，上宽 0.80m，基础埋深 0.50m，面坡直立，背坡坡比 1:0.45。该措施已由主体工程完成。

②浆砌块石排水沟 34m

主体工程已在炸药库周边修建排水明 34m，断面为矩形，宽 0.50m，深 0.40m，采用 0.20m 厚 M7.5 浆砌块石护壁，下铺 10cmC25 混凝土垫层。该措施已由主体工程完成。

③蓄水池 1 个

主体工程已在炸药库上方斜坡上修建蓄水池 1 个，蓄水量 300m^3 ，规格 $10.0 \times 6.0 \times 5.0\text{m}$ ，该措施已由主体工程完成。

2、植物措施

主体已有：主体工程已在炸药库建构筑物周边栽植乔木 124 株，撒播种草 0.03hm^2 。综合景观美化 0.0031hm^2 ，该措施已由主体工程完成。

1.8.5 矸石场防治区

1、工程措施

(1) 主体已设

①表土回覆

主体工程设计在矸石场停止使用后，进行表土回覆，覆土厚度 0.30m，覆土量 0.38 万 m^3 ，该措施由主体工程设计，计划实施时间为 2028 年 10 月前。

(2) 方案新增

①混凝土格构锚固+撒播草种

本方案在矸石场北侧裸露斜坡处布设混凝土格构锚固+撒播草种，采用贴壁式混凝土格构锚固护坡，锚固区长度248m，斜坡面积2298.6m²，在格构内植播种草，面积约1080m²。计划实施时间为2021年5月前完成。

②C20混凝土挡石墙123m

本方案在矸石场下部出口布设置C20混凝土挡渣墙123m，用于拦挡堆放的矸石，墙体直立，高2.50m，墙体顶宽0.80m，底宽1.20m，总高2.50m，基础埋深0.50m。计划实施时间为2021年4月~2024年4月完成。

③浆砌石截水沟583m

本方案沿格构护坡下脚设置截水沟 583m，截水断面为梯形，顶宽 0.80m，底宽 0.60m，深 0.50m，采用 0.20m 厚 M7.5 浆砌块石护壁，下铺 10cmC25 混凝土垫层。计划实施时间为2021年5月~2022年5月完成。

④沉砂池1个

本方案在矸石场排水沟出口（与自然溪沟顺接处）布设沉砂池1个，用于沉淀排水沟内泥砂，沉砂池的规格（内径）为5.0×4.0×3.0m。计划实施时间为2021年8月前完成。

（2）植物措施

①种植乔木

本方案在矸石场截水沟旁边布设种植乔木（桉木树苗）650株，计划实施时间为2021年4月~2022年5月完成。

②撒播草籽

本方案在矸石场撒播草籽（高羊茅草籽），撒播密度按照30kg/hm²，面积2.47hm²，实施时间为2021年5月~2028年5月。

（3）临时措施

密目网苫盖：本方案在矸石场布设临时密目网苫盖13600m²（考虑重复使用），实施时

间为2021年5月~2028年5月。

1.8.6 矿山道路防治区

1、工程措施

(1) 主体已有

①路边石排水沟 180m

主体工程在矿区道路内侧修建排水沟 180m,排水沟断面为矩形,宽 0.5m,高 0.4m,采用浆砌块石,壁厚 0.20m,底厚 0.10m,排水沟与矿区内的自然溪沟顺接,该措施已由主体工程完成。

(2) 方案新增

①路边石排水沟 135m

本方案在矸石场道路旁边布设排水沟 135m,排水沟断面为矩形,宽 0.5m,高 0.4m,采用浆砌块石,壁厚 0.20m,底厚 0.10m,排水沟与矿区内的自然溪沟顺接,计划实施时间为2021年5月前完成。

②沉砂池

本方案在矸石场道路排水沟出口布设沉砂池1个,用于沉淀排水沟内泥砂,沉砂池的规格(内径)为 $5.0\times 4.0\times 3.0\text{m}$ 。计划实施时间为2021年6月前完成。

2、植物措施

主体工程已在矿山道路旁边栽植乔木275株,该措施已由主体工程完成。

1.9 水土保持监测方案

(1) 本矿山水土保持监测范围为水土流失防治责任范围。共布设监测点 7 个,分别布置在井口工业场地、生产生活区、炸药库、储煤场、矸石场、矿山道路及采空区。并将矸石场及采空区作为重点监测区。

(2) 水土保持监测主要包括:矿山开采进度及地面扰动情况监测、水土流失影响因素监测、水土流失动态监测、水土流失危害监测、水土保持措施及防治效果、采空区塌

陷（或地面沉降）的监测等。

（3）本项目监测时段顺接 2017 年水土保持方案监测时段，2018 年 1 月开始至矿山运行期结束，即：即 2018 年 1 月至 2027 年 3 月。采取汛期（6-9 月）每月监测两次，汛前、汛后监测一次，6 小时暴雨大于 50mm 时，加测一次，植物措施采取春季、秋季各监测一次。

（4）本方案水土保持监测采用实地调查测量方法进行监测。

1.10 水土保持投资估算及效益分析

经投资估算，本方案水土保持总投资为 275.20 万元。其中，水土保持工程措施费 151.73 万元，植物措施费 12.06 万元，临时措施费 6.58 万元，独立费用 45.07 万元，基本预备费 13.18 万元，水土保持补偿费 46.58 万元。

本方案实施后，本工程水土流失防治责任范围内因采矿造成的新增水土流失得到有效治理。根据水土保持措施效果分析测算，可治理水土流失面积 7.36hm^2 ，减少水土流失量 301.71t，恢复林草植被面积 1.96hm^2 ，临时堆土挡护量 20.76万m^3 。至设计水平年末，项目区水土流失治理度可达到 97.46%，土壤流失控制比达到 1.09，渣土防护率达到 97.88%，表土保护率 98.58%，表土林草植被恢复率达到 99.54%，林草覆盖率达到 26.64%。

通过效益分析可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用。

1.11 结论及建议

（1）结论

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 和《建设项目环境保护管理条例》、国家产业政策和地方发展规划要求，矿山在嘉陵江上游国家级重点预防区，不可避免，但主体工程优化了开采方案和工程布局，提高了防治标准，主体工程具有的水土保持措施比较完善。采取的各项措施经济、实用、合理，从源头上减

少了水土流失及其危害。矿山开采方案及工程布局、水土流失防治措施符合水土保持相关的法律法规、技术标准的规定，实施水土保持措施后，能够达到控制水土流失、保护生态环境的目的，因此该建设项目是可行的。

(2) 建议

①建设单位应严格按照《广元市碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿矿产资源开发利用方案》设计的开采、开拓方式进行矿山开采，杜绝私挖乱采，乱堆乱放。

②建设单位应充分重视矿山水土保持工作，将矿山开采与水土保持两项工作齐抓共管，认真落实水行政主管部门批复的水土保持方案设计的内容，确保水土保持措施得到较好的落实；

③建设单位应合理安排开采和施工时序，尽量避开雨天施工。雨季施工时，要加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少项目建设造成的水土流失。

④施工单位以本方案设计的各项内容为依据，确保各分项工程区及其周边区域的水土流失得到有效防治。在水土保持工程施工过程中，施工单位要严格依据国家有关规定和其内部质量管理体系，开展全面质量管理活动，建立健全各项质量管理制度。强化质量管理，严把工序质量关，设置质量控制环节和控制点，对水土保持工程的整个施工过程进行控制，加强质量监督检查

⑤严格实施水土保持监测报告制度，发现问题及时解决，从管理入手，将施工中的水土流失控制在最低限度，同时监测运行后水保工程的运行情况，以便水保工程正常持续发挥效益。

表 1.11-1 广元市碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿水土保持方案特性表

项目名称	广元市碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿			流域管理机构	长江水利委员会
涉及省区	四川省	涉及地市或个数	广元市/1 个	涉及县区或个数	旺苍县/1 个
项目规模	矿权面积 119.09hm ² ，生产规模 30 万吨/年		工程总投资	2695.53 万元	土投建资 70.68 万元，
动工时间	2020 年 1 月	完工时间	2027 年 8 月	方案设计水平年	2027 年
工程占地 (hm ²)	7.36	永久占地 (hm ²)	2.80	临时占地 (hm ²)	4.56
土石方量 (万方)		挖方	填方	调出 (出售)	余方
矸石场		0.66	0.62	—	—
矿山道路		0.06	0.10	—	—
地下采区		155.25	—	155.25	—
合计		155.97	0.72	155.25	—
重点防治区名称		嘉陵江上游国家级重点预防区			
地貌类型		中低山构造侵蚀型		水土保持区划	西南紫色土区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀 (面蚀为主)		土壤侵蚀强度	轻度
防治责任范围面积 (hm ²)		7.36		容许土壤流失量 (t/km ² ·a)	500
水土流失预测总量 (t)		658.91		新增土壤流失量 (t)	301.71
水土流失防治标准执行等级		一级 (西南紫色土区)			
防治目标	水土流失治理度 (%)	97	土壤流失控制比		1.00
	渣土防护率 (%)	92	表土保护率 (%)		92
	林草植被恢复率 (%)	99	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
	井口工业场地	主体已有：①C20 混凝土挡土墙 68m；②浆砌石排水沟 113m。			
	生产生活区	主体已有：①表土回覆 2300m ³ ；②C20 混凝土挡土墙 93m；③浆砌石截水沟 194m；④浆砌石排水沟 646m；⑤蓄水池 2 个。		主体已有：①穴状整地 860 个；②种植乔木 860 株；③综合景观美化 0.21hm ² 。	
	炸药库	主体已有：①蓄水池 1 个；②混凝土挡墙 32m；③M7.5 浆砌石排水沟 34m。		主体已有：①穴状整地 124 个；②植播 (桉木) 124 株；③撒播草种 0.03hm ² 。	
	储煤场	主体已有：①表土回覆 500m ³ ；②C20 混凝土挡土墙 124m；③浆砌石排水沟 260m；⑤沉淀池 3 个。		主体已有：①穴状整地 385 个；②植播 (桉木) 385 株；③撒播草种 0.045hm ² 。	
	矸石场	主体已有：①表土回覆 3800m ³ 。方案新增：①混凝土格构护坡 248m；②浆砌石截水沟 583m；③混凝土挡石墙 123m；④沉砂池 1 个。		方案新增：①穴状整地 650 个；②植播 (桉木) 650 株；③撒播草种 2.47hm ² 。	方案新增：①密目网苫盖 13600m ² 。
	矿山道路	主体已有①浆砌石排水沟 180m；方案新增：①浆砌石排水沟 135m；②沉砂池 1 个。		主体已有①穴状整地 275 个；②植播 (桉木) 275 株。	
投资 (万元)	151.73		12.06		6.58
水土保持总投资 (万元)		275.20	独立费用 (万元)		45.07
监理费 (万元)	\		31.83	水土保持补偿费 (万元)	46.58
分省措施费 (万元)	\			分省补偿费 (万元)	\
方案编制单位	四川省地质矿产勘查开发局川西北地质队		建设单位	广元市碗厂河煤业有限公司	
法定代表及电话	苏画/13981183399		法定代表及电话	潘国苍/13438548760	
地址	绵阳市剑门西段 88 号		地址	四川旺苍县三江镇桃红村碗厂河煤矿	
联系人及电话	邢昌宝/15881698618		联系人及 电话	黄勇/18283906857	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 矿山基本情况

(1) 项目名称：广元市碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿；

(2) 项目性质：扩能改造建设生产类项目；

(3) 建设单位：广元市碗厂河煤业有限责任公司；

(4) 项目建设地点：四川省广元市旺苍县三江镇桃红村；

(5) 项目规模及内容：建成 30 万吨/年的中型煤矿矿山。

(6) 总投资与资金筹措

项目总投资2695.53万元，其中土建投资70.68万元，资金来源为企业自筹。

2.1.1.1 矿山地理位置及相邻矿权设置情况

(1) 矿山地理位置

碗厂河煤矿位于广元市旺苍县城83° 方向直距约28km处，属旺苍县三江镇。矿区范围地理极值坐标（2000国家大地坐标系）为东经106° 32′ 09.43″ ～106° 34′ 56.56″，北纬32° 16′ 20.31″ ～32° 16′ 48.99″。矿区中心点坐标（2000国家大地坐标系）：X=3573541.515m，Y=35647297.076m。

矿区有简易公路与旺苍县—南江县公路相连，距公路约3km，通过该公路至旺苍县城约37km，矿区至广元—乐坝铁路普济站（距矿山最近的火车站）的运距约10km，矿区主要外部运输方式为公路，交通运输较为方便（见图2.1-1）。

(2) 相邻矿权设置情况

碗厂河煤矿北西侧为葡萄石煤矿和众鑫煤矿，其中碗厂河煤矿与葡萄石煤矿采矿权范围重叠，但开采标高不同，与众鑫煤矿采矿权边界平面距离最近约 52m；北东侧为旺苍县碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿，与本矿采矿权边界平面距离最近约 6m；西侧为小溪沟煤矿，与本矿采矿权边界平面距离最近约 87m。碗厂河煤矿与相邻矿井的相对位置关系详见图 2.1-2。

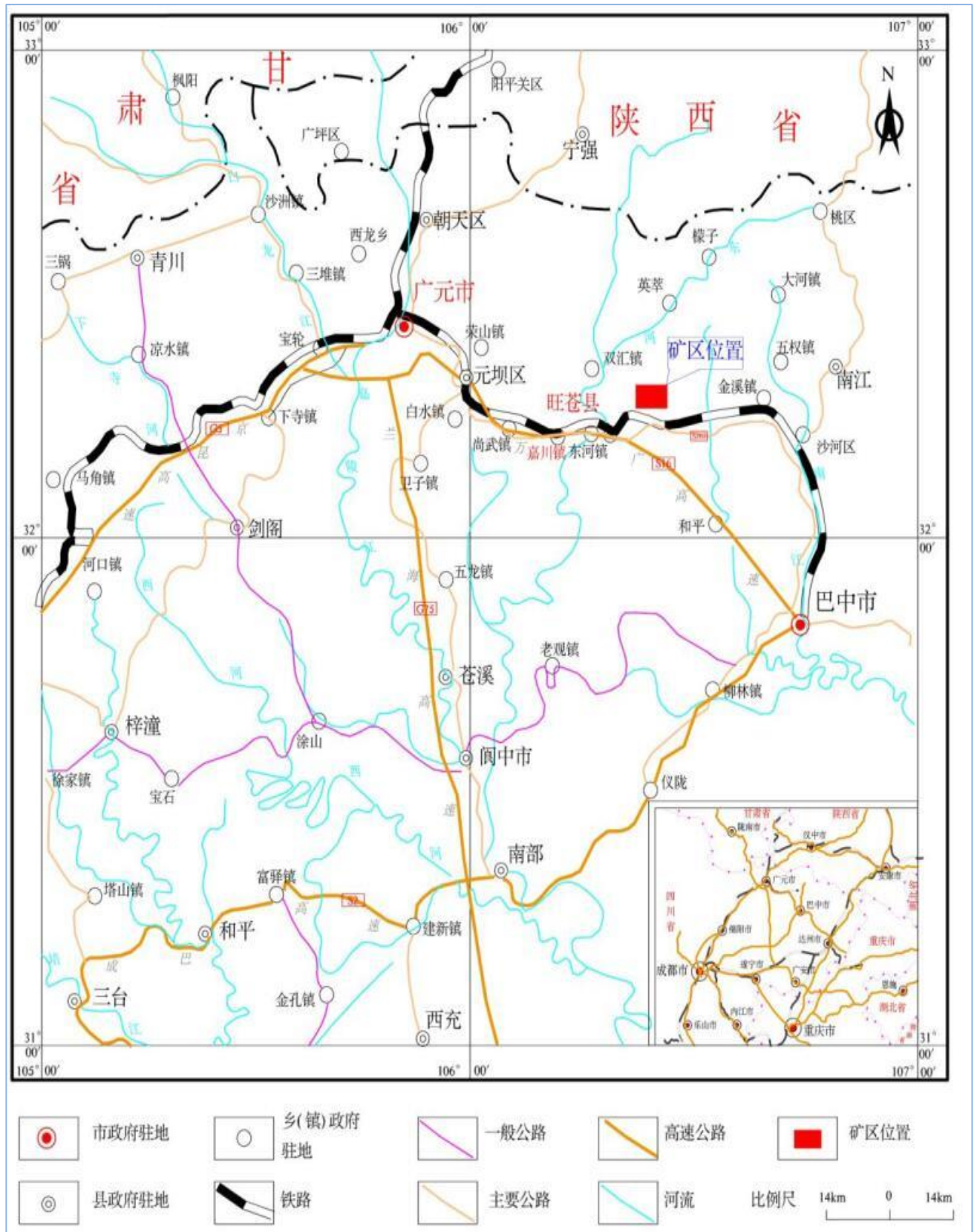


图 2.1-1 碗厂河煤矿交通位置图

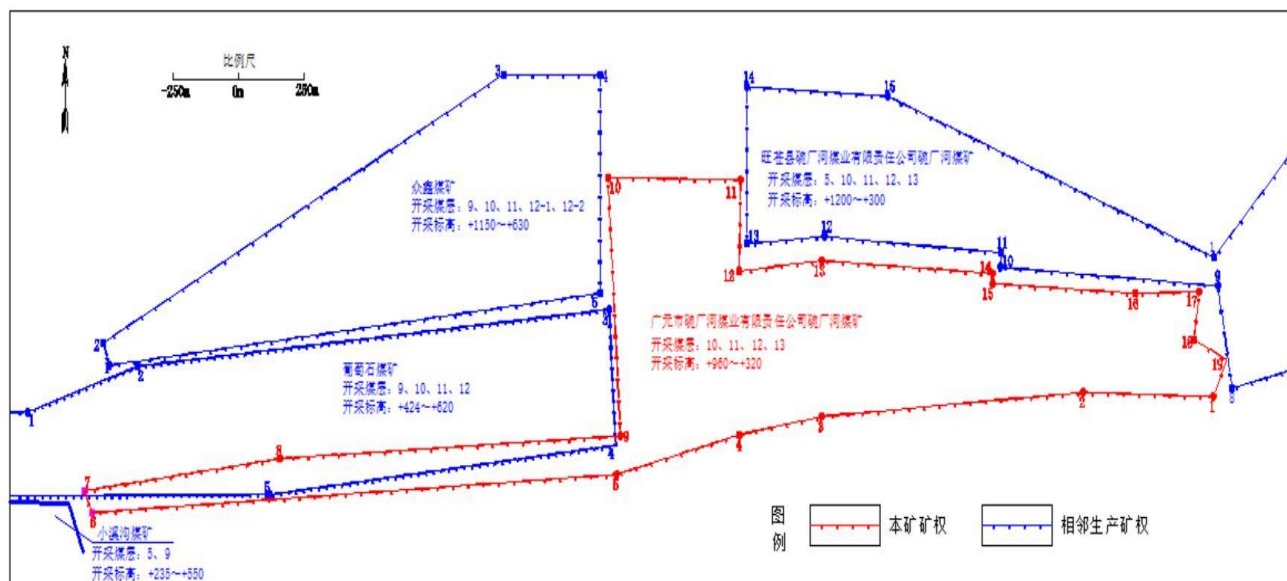


图 2.1-2 碗厂河煤矿与相邻矿井的相对位置关系图

①众鑫煤矿

众鑫煤矿已列入 2020 年关闭矿井名单, 该矿位于碗厂河煤矿北西侧, 距本矿 9、10 号拐点边界约 45m。采用平硐开拓, 可采煤层为 9、28、10、11、12-1、12-2, 开采标高为+1150m~+630m, 矿区范围 0.7595km², 生产规模为 9 万吨/年。矿井划分+630m 一个水平, 12-2 号煤层+630m 水平以上已基本采空, 9、10、11、12-1 号煤层+630m 水平以上采空区距本矿约 750m。

该矿采用平硐开拓方式, 矿井涌水量正常为 15m³/h, 最大为 30m³/h。采空区局部淤塞可能积水。与本最近距离为 45m, 有完整的矿界煤柱, 对本矿井开采无影响

②葡萄石煤矿

碗厂河煤矿矿区范围西部与葡萄石煤矿矿区范围在平面范围及采高上都有重叠(见图 2.1-1)。碗厂河煤矿允许开采标高为+960m~+320m, 允许开采 10、11、12、13 号煤层。葡萄石煤矿允许开采标高为+620m~+424m, 所采煤层 5、9、10、11、12 号。根据 2004 年两矿签订的《关于碗厂河煤矿和葡萄石煤矿调整矿区范围的协议书》(见附件): 在主管部门协调下, 碗厂河煤矿 III 号剖面(即原 30 号勘探线)以西矿区范围与葡萄石煤矿重叠部分, 由碗厂河煤矿调整到+420m 水平处。而葡萄石煤矿矿区范围则以采高+424m 水平进行修正。经过调整后, 调整后, 两矿采矿平面范围部分重叠。葡萄石煤矿现最低开采标高+424m, 该区域本矿未开采,

目前，葡萄石煤矿对本矿开采无影响。但葡萄石煤矿为保留至 2021 年采矿权到期关闭煤矿，关闭后对本矿影响较大。

③旺苍县碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿

旺苍县碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿位于本矿山北东角，与本矿山平面范围不重叠，生产规模为 15 万吨/年，许可开采标高+1200m~+300m，可采煤层 5、10、11、12、13 号煤层。矿井布置+617m 一个水平和东翼+753m、西翼+808m 两个辅助水平，采用平硐开拓方式，自流排水。旺苍县碗厂河煤矿在本矿 17~18 号拐点附近曾与矿井发生过贯通，部分涌水流入本矿井，从四石门 10 号煤层开切眼流出；本矿 5 号煤层薄化不可采，县碗厂河煤矿 6~9 号拐点坐标 5 号煤层已采至约 350m 标高，10、11、12、13 号煤层已采至 490m 标高。

④小溪沟煤矿

小溪沟煤矿位于本矿南西角，与本矿相距 88m，以后坝河为界。采用平硐暗斜井开拓方式，两矿山平面范围无重叠，准采 5、9 号煤层，开采深度+550m~+235m。矿井正常涌水量 75m³/h，最大涌水量 120.8m³/h，两矿间矿界清楚，对矿井开采无影响。

2.1.1.2 矿山开采设计

(1) 开采境界

根据四川省应急管理厅联合四川省自然资源厅等 8 部门下发的《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），碗厂河煤矿属于独立升级改造矿井，生产能力由 15 万吨/年升级为 30 万吨/年。升级改造后的开采境界面积 1.1909km²，开采煤层为 10、11、12、13 号煤层，开采深度标高+960m~+170m，采矿权由 19 个拐点封闭而成（详见表 2.1-1）

表 2.1-1 碗厂河煤矿拟设采矿权拐点坐标表 (2000 国家大地坐标系)

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	3573400.79	35649033.13	11	3573991.78	35647223.13
2	3573412.79	35648533.14	12	3573742.77	35647218.14
3	3573346.77	35647533.14	13	3573771.77	35647533.13
4	3573296.77	35647218.14	14	3573736.79	35648188.13
5	3573188.77	35646748.14	15	3573709.79	35648188.13
6	3573084.77	35644739.12	16	3573682.79	35648718.13
7	3573141.77	35644713.12	17	3573686.79	35648979.13
8	3573231.77	35645458.13	18	3573556.79	35648958.13
9	3573296.77	35646758.14	19	3573501.79	35649083.13
10	3573996.78	35646713.13			
开采煤层	10、11、12、13 号煤层				
开采标高	开采标高: +960~+170m				

(2) 设计可采资源储量

根据四川省煤炭设计研究院 2020 年 4 月提供的《四川省旺苍县碗厂河井田碗厂河煤矿资源储量核实报告》:截至 2020 年 3 月底,矿区采矿权平面范围内保有资源储量(122b)+(333)3366kt,设计资源/储量为 3171.3kt。设计可采储量为 2557.1kt (见表 2.1-2)。

表 2.1-2 矿井设计资源/储量及设计可采储量表

煤层编号	类别	资源量	可利用资源/储量	可信度系数	矿井工业资源/储量	永久煤柱损失(kt)	矿井设计资源/储量	保护煤柱	采区回采率(%)	开采损失	设计可采储量
10	122b	329	329	1.0	329	/	329	24.9	85	45.6	258.5
	333	183	183	0.9	164.7	5.4	159.3	/	85	23.9	135.4
11	122b	328	328	1.0	328	/	328	27.5	85	45.0	255.5
	333	352	352	0.9	316.8	10.9	305.9	/	85	45.9	260.0
12	122b	461	461	1.0	461	/	461	33.8	85	64.1	363.1
	333	578	578	0.9	520.2	20.3	499.9	/	85	75.0	424.9
13	122b	667	667	1.0	667	/	667	76.8	85	88.5	501.7
	333	468	468	0.9	421.2	/	421.2	/	85	63.2	358.0
合计		3366	3366	3366	3207.9	36.6	3171.3	163		451.2	2557.1

(3) 设计生产能力及服务年限

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)批复,该矿为独立升级改造矿井,设计生产能力 300kt/a。设计矿井服务年限 6.6a。

表 2.1-3 各开采水平服务年限

水 平	设计可采储量 (kt)	设计生产能力 (kt/a)	服务年限 (a)
+385m 水平	197.5	300	0.5
+320m 水平	2359.6	300	6.1
合计	2557.1	300	6.6

(4) 矿山主要经济技术指标

表2.1-4 矿山主要经济技术指标表

序 号	指 标 名 称	单 位	指 标	备 注
1	井田范围			
1.1	平均走向长度	km	4.36	
1.2	平均倾斜宽度	km	0.085~1.13	
1.3	开采深度	m	+960~+170m	
1.3	井田面积	km ²	1.1909	
2	煤层			
2.2	可采煤层总厚度	m	3.68	
2.3	首采煤层总厚度	m	2.2	
2.4	煤层倾角	°	38~48°	
3	资源/储量			
3.1	地质资源量	kt	3366	
3.2	设计储量	kt	3171.3	
3.3	设计可采	kt	2557.1	
4	煤类		贫煤	
5	煤质		10、11、12、13 号	
5.1	灰分（原煤）	%	17.56/24.19/25.67/23.27	
5.2	硫分（原煤）	%	0.48/0.5/0.96/0.56	
5.3	挥发分（浮煤）	%	15.1/15.06/17.14/16.07	
5.4	发热量	MJ/kg	28/19.85/18.18/22.94	
6	矿井设计生产能力			
6.1	年设计生产能力	kt/a	300	
6.2	日设计生产能力	t/d	909	
7	矿井服务年限			
7.1	矿井服务年限	a	6.6	
8	矿井设计工作制度		“三八”制	
8.1	年工作天数	d	330	
8.2	日工作班数	班	3	

项目概况

9	井田开拓			
9.1	开拓方式		平硐暗斜井	
9.2	水平数目	个	2个即+385m、+320m	
10	采区（采区）			
10.1	采区个数	个	4	
10.2	回采工作面个数	个	2	
10.3	掘进工作面个数	个	3	
10.4	采煤方法		走向长壁	
10.5	采煤工艺		炮采	
10.5.1	支架选型		自制	
10.5.2	运输巷刮板输送机		SGB620/40T，SGB420/30	
10.5.3	运输巷带式输送机		DSJ65/20/2×22，DTS65/20/22	
11	地面建筑			
11.1	新增工业建（构）筑总面积	m ²	234	
11.2	生活区、行政公共建筑物总面积	m ²	6315	
12	12.1 员工总数	人	423	
	12.2 原煤工人	人	386	
	12.2.1 井下工人	人	334	
	12.2.2 地面工人	人	68	
	12.2.3 管理人员	人	52	
	12.3 全员工效	t/工	3.1	
13	13.1 工程项目总投资	万元	2695.53	
	13.1.1 建设投资	万元	2560.53	
	13.1.2 建设期贷款利息	万元	0	
	13.1.3 铺底流动资金	万元	135	
	13.2 “增量”吨煤投资	元/t	170.70	
	13.3 吨煤成本	元/t	246.27	
	13.4 销售价格	元/t	350	
14	项目建设工期	月	12	

2.1.1.3 扩能改造前矿山开采现状及水土保持工作开展情况

(1) 矿井开拓开采现状

矿井采用平硐暗斜井开拓，布置+510m 主平硐和+637m 东翼回风平硐 2 个井筒。主平硐揭穿煤层后，在 13 号煤层底板布置一级轨道、行人暗斜井至+385m 标高，并在 13 号煤层底板以下 15~20m 的岩层中沿煤层走向布置+385m 东、西回风大巷；布置二级轨道、行人暗斜井至+320m 标高，并在二级暗斜井东翼 10 号煤层、13 号煤层各布置了 1 个回采工作面（已开采约 250m），在暗斜井西翼沿 11 号煤层走向布置了 1 条约 750m 的轨道巷和在 13 号煤层底板岩层中布置了 1 条轨道下山。主平硐、回风大巷、暗斜井采用切圆拱形断面、砌碹或锚喷支护，主要巷道满足扩建后运输、通风、行人需要；工作面运输巷、回风巷采用异型断面、金属支架支护，工作面运输巷不满足改造后机轨合一布置断面需要。

布置+385m 和+320m 两个水平，采掘作业主要在+320m 水平。+320m 水平划分为一个区段，区段垂高 65m，目前在+320m 水平东翼 10 号和 13 号煤层各布置 1 个伪倾斜柔性掩护支架采煤工作面，工作面采用走向长壁布置，倾斜长 100m 左右，炮采工艺，铁皮溜槽自溜，后退式开采，全部垮落法管理采空区。每个工作面布置一条运输巷和一条回风巷，工作面运输巷采用矿车运输。

(2) 扩能改造前地面工程建设情况

本矿已建有较完善的开采系统及地面工业场地，主井工业场地位于矿区中部南侧，场地较平坦，标高为+510~+520m，一般标高在+510m 左右，担负出煤、出矸石、运送下井材料和机修之用。场内主要布置有主要生产区和辅助生产区。生产区设有原煤翻车机房、原煤储煤场、矸石翻车机房和矸石转运场，辅助生产区由办公楼、食堂、单身宿舍等建筑等组成。

矿井现有工业场地不在三区范围之内，地势平坦，无不良地质现象，未在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。

截止 2020 年 3 月底，矿山累计动用基础储量约 393.1 万吨，采出原煤 335.7 万吨，矿区

采矿权范围内（平面范围标高内）采空区面积达 221.63 (hm²)，采空区主要分布于+385m 水平之上。2017 年 5 月底至 2020 年 3 月期间，矿山停产。

(3) 扩能改造前矿山水土保持方案报批及验收情况

2017 年 7 月，广元市碗厂河煤业有限公司编制了《广元市碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿水土保持方案》（补报方案）。该方案水土流失防治标准为：建设生产类项目一级防治标准。防治责任面积 7.36hm²，包括矿井工业场区、职工生活区、储煤场、矸石场、风井场 5 个防治分区。方案服务期为 5.5 年，即 2017 年 9 月至 2023 年 3 月。2017 年 9 月广元市量苍县水务局组织相关部门及专家（10 人）对该方案进行了评审，并进行了备案（旺水函[2017]81 号）。

由于该方案在实施过程中，根据四川省应急管理厅联合四川省自然资源厅等 9 部门下发的《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），碗厂河煤矿需进行独立升级改造，生产能力由 15 万吨/年升级为 30 万吨/年。根据《省化解煤炭过剩产能（煤矿企业兼并重组）和脱贫升级工作领导小组办公室关于印发煤矿升级改造工作指南的通知》（省煤化解办[2020]6 号）要求，该煤矿需按升级改造要求重新编制水土保持方案报告书，并报四川省水利厅评审备案。鉴于上述原因，未进行原《广元市碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿水土保持方案》水土保持设施验收。拟将其纳入本水土保持方案一起进行水土保持设施验收。

2.1.2 扩能工程组成及工程布置

表 2.1-5 矿山扩能项目主体工程特性表

一、总体概况			
项目名称	广元市碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿		
工程性质及等级	扩能改造，中型		
建设单位	广元市碗厂河煤业有限公司		
建设地点	四川省广元市旺苍县三江镇桃红村；		
建设规模	升级改造核定生产能力 30.0Mt/a		
工程总投资	项目总投资 2695.53 万元，其中土建投资 70.68 万元，资金来源为企业自筹。		
工程建设期	扩能改造工程工期 12 个月，2021 年 7 月～2022 年 6 月		
二、 矿山资源			
资源储量	累计查明资源储量	729.7 万吨	(122b)+(333)
	动用基础储量	393.1 万吨	(122b)+(333)

项目概况

	保有资源储量		336.6 万吨	(122b)+(333)
	可采储量		255.71 万吨	(122b)+(333)
服务年限	(按 1.2 矿山储备系数, 85%回采率, 30 万吨/年的生产能力) 6.60 年			
三、矿山开采				
井田境界	开采范围	采区走向长 620~2000m, 倾斜宽 96~427m,		
	开采标高	+960~+170m		深部延伸至+170m
	开采面积	1.1909km ²		储量计算范围
	开采煤层	开采 10、 11、 12、 13 号煤层		
开拓方式与开采	地下井工开采, 平硐暗斜井开拓,			
采煤方法	采用走向长壁布置, 伪倾斜柔性掩护支架采煤法, 放炮落煤工艺			
开采水平	矿井划分 2 个水平即+385m、 +320m 水平			
开采分区	划分 4 个采区, 分上、下山开采。4 采区开采标高为+320m~+170m			
煤层开采顺序	先采一采区 10 号、13 号煤层, 再自上而下开采 11、12 号煤层			
采区开采顺序	开采顺序为: 一采区、二采区、三采区、四采区, 一个采区生产, 一个采区接替			
矿山排水	地面排水	通过地表截排水沟排入沉淀池经沉淀后再排入碗厂河内		
	井下排水	由副井井口排出后, 靠余压流至工业场地的井下水处理站内, 进行处理后回用		
	生活污水	经污水管道收集后, 进入生活污水处理站, 经处理达标后进入附近的生活污水管道		
	生产废水	选煤厂生产废水实行闭路循环, 不外排。		
矸石处理	采掘矸石直接回填采空区(不出井), 选煤矸石外售给制砖厂进行综合利用			
煤泥水处理	煤泥水经过浓缩澄清, 压滤回收处理, 实现煤泥厂内回收, 洗水闭路循环使用, 不外排			
煤炭运输	外运以铁路为主, 公路为辅, 铁路和运煤公路均单独立项。			
塌陷区	按主体设计预测, 矿山开采期不会造成地面塌陷。			
四、扩能工程项目组成及特性				
项目组成		占地(hm ²)	工程布局及特性	
井筒设计	主平硐	0.16	井口标高+510.310m, 长 1591m。井筒内铺设轨道, 安装机车架空线路, 用于矿井煤炭、矸石、材料、设备运输、行人和进风紧急情况下兼安全出口。	
	东翼回风平硐	0.05	井口标高+637.240, 长 82m。用于井田东翼回风兼紧急情况下安全出口。	
	西翼回风平硐	0.05	西翼回风平硐: 井口标高+480, 长 46m。用于井田西翼回风兼紧急情况下安全出口。	
生产生活区	生产区	2.53	位于主井工业广场南部, 利用原有的建筑设施, 主要由翻车机房、堆煤场等组成, 工艺简捷流畅、使用快捷方便。	
	辅助生产区		位于工业广场中部, 利用原有的建筑设施, 由机修车间、机车充电房、消防材料库等组成。布置在场地的中部, 便于与井口联系。	
	修理车间		在主平硐工业广场内设置机电修理车间, 主要承担该矿井机电设备的日常检修和维护, 并承担矿车及拱形支架的修理。	
	坑木加工厂		在主平硐工业广场内设坑木加工房一座, 主要承担矿井生产煤炭所需的坑木加工, 亦可承担部分房建维修所需的木材加工, 建筑面积 12×7=84m ² 。	
	办公生活区		位于副井工业场地的西部, 利用原有的建筑设施, 由办公、宿舍等组成联建大楼, 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。	
炸药库		0.13	场地内主要布置有监控室、炸药库、雷管库、消防水池等配套设施	
储煤场地	洗选	0.71	按照工艺布置依次为: 毛煤准备车间、原煤筛分车间、原煤仓、大块煤及大块矸石仓、选煤厂主厂房(块煤、沫煤)、产品仓、粉块煤分级地销仓、汽车快速装车站、水洗矸石仓、压滤车间、煤泥棚及相关转载点、皮带栈桥;	
	受煤		受煤: 矿车为 1t 标准矿车, 设计上采用 1t 矿车单车摘钩翻车机, 矿车轨距为 600mm。	
	储煤		储煤: 采用封闭式储煤堆场, 防止粉尘污染, 该方式储煤能力大, 便于装车外运。储煤场容量约为 10000t, 可储煤约 11 天	
	装车		产品外运方式为汽车运输, 储煤场采用装载机装车。	

项目概况

矸石场	3.12	在工业场地东南部直线距离约 200m 处山坡上，且修筑有拦渣坝，临时矸石场要求满足扩能后排矸量，最小库容量 ≥ 12.00 万 m ³ ；稳定较好，设计边坡 $\leq 32^{\circ}$ 。不在居民聚集区，对生产生活无大的不利影响，不会对周边居民生活带来影响，扩建后增设相应的环保设施	
矿山道路	0.61	矿山公路：生产生活区至储煤场出口为水泥路面，全长 650m，路面宽 4.0m，路基宽 5.0m，出口与乡村公路相连，矸石场至储煤场出口为碎石面，全长 420m，路面宽 3.0m，路基宽 4.0m；轻便轨道：主要分布于主平洞口至矸石场及储煤场，承担矿山运煤、运矸等任务。全长 618m，其中双轨道 326m，路基宽 7.0m，单轨道 292m，路基宽 4.0m。	
五、工作制度			
项目		单位	数量
工作时间	年工作天数	天	251
	日工作班数	班	3
人员安排	员工总数	人	423
	原煤工人	人	386
	井下工人	人	334
	地面工人	人	68
	管理人员	人	52
	全员工效	t/工	3.10
六、矿山经济指标			
项目		单位	数量
建构筑物指标	地面建筑系数	%	33.60
	场地利用系数	%	72.50
	地面绿化系数	%	23.00
开采成本（含税收）	“增量”吨煤投资	元/吨	170.70
	吨煤成本	元/吨	246.27
	销售价格	元/吨	350.00
	销售成本	元/吨	39.60
	其它成本	元/吨	16.50

1、矿山平面布置

根据《广元市碗厂河煤矿扩能改造初步设计方案》，本次扩能工程由地面建（构）筑物系统和地下开采系统两大部分组成，地面建（构）筑物系统包括井口工业场地、生产生活区、炸药库、储煤场、矸石场、运输道路（含运输轨道）及其配套设施；地下开采系统包括打掘巷道、运输巷道、通风巷道、人行斜井及通风、排水、防尘、防瓦斯等设施。

根据主体工程设计，地面建（构）筑物（包括井口工业场地、生产生活区、炸药库、储煤场、矸石场、运输道路（含运输轨道）及其配套设施）全部利用既有工程，井口平洞利用已有的+510m主平硐和+637m东翼回风平硐。详见表2.1-5及表2.1-6。

表2.1-6 扩能改造工程利用既有工程（依托工程）汇总

扩能工程设计情况				既有工程情况		既有工程利用评价	新增工程	评价结论
项目名称	占地 (hm ²)	工程布局及特性		占地 (hm ²)	工程布局及特性			
井筒	主平硐	0.16	井口标高+510.310m, 长 1591m。井筒内铺设轨道, 安装机车架空线路, 用于矿井煤炭、矸石、材料、设备运输、行人和进风紧急情况下兼安全出口。	0.16	井口标高+510.310m, 长 1591m。井筒内铺设轨道, 安装机车架空线路, 用于矿井煤炭、矸石、材料、设备运输、行人和进风紧急情况下兼安全出口。	升级改造移交投产井筒 2 个, 利用已布置 1 条+510m 主平硐、1 条东翼回风平硐;	后期开采井田西翼三采区资源时, 在井田西翼边界附近新掘 1 条西翼回风平硐。利用主平硐揭穿煤层后, 布置在 13 号煤层底板一级轨道、行人暗斜井至+385m 标高, 利用布置在 13 号煤层底板的二级轨道、行人暗斜井至+320m 标高。	满足扩能改造要求
	东翼回风平硐	0.05	井口标高+637.240, 长 82m。用于井田东翼回风兼紧急情况下安全出口。	0.05	井口标高+637.240, 长 82m。用于井田东翼回风兼紧急情况下安全出口。			
	西翼回风平硐	0.05	西翼回风平硐: 井口标高+480, 长 46m。用于井田西翼回风兼紧急情况下安全出口。	0.05	西翼回风平硐: 井口标高+480, 长 46m。用于井田西翼回风兼紧急情况下安全出口。			
办公、生产生活区	生产区	2.53	位于主井工业广场南部, 利用原有的建筑设施, 主要由翻车机房、堆煤场等组成, 工艺简捷流畅、使用快捷方便。	2.53	目前矿山生产生活区位于矿区中部南侧, 场地较平坦, 标高为+510~+520m, 一般标高在+510m 左右, 占地面积 2.53hm ² , 该区除建构筑物外, 全部进行地面硬化处理。场内主要布置有主要辅助生产区和办公生活区。辅助生产区承担生产调度、机械维修、材料储存与加工之用。设有机修车间、机车充电房、消防材料库、生产调度室、材料库房、木材加工场、锅炉房、变电站、运输车间、废旧物品堆放处、翻车机房; 办公区由综合办公楼、采掘机运通队办公室、瓦斯监控室、采煤队办公室、三五变电室及其配套设施组成; 办公生活区位于副井工业场地的西部, 由住宿楼(14 幅)、食堂、球场、电影院、医务室、老年活动室等建(构)筑、场内广场道路及其配套设施组成(	全部利用原矿山现有的建构筑物及其配套设施	不新增地面工程建构筑物及其配套设施	满足扩能改造要求
	辅助生产区		位于工业广场中部, 利用原有的建筑设施, 由机修车间、机车充电房、消防材料库等组成。布置在场地的中部, 便于与井口联系。					满足扩能改造要求
	修理车间		在主平硐井工业广场内设置机电修理车间, 主要承担该矿井机电设备的日常检修和维护, 并承担矿车及拱形支架的修理。					满足扩能改造要求
	坑木		在主平硐工业广场内设坑木加工房一座, 主要承担矿井生产煤炭所需的坑木加工, 亦可承担部分房建维修所需的木材加工, 建筑面积 12×7=84m ² 。					满足扩能改造要求
	加工厂		位于副井工业场地的西部, 利用原有的建筑设施, 由办公、宿舍等组成联建大楼, 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。					满足扩能改造要求

项目概况

储煤场地	洗选	0.71	按照工艺布置依次为：毛煤准备车间、原煤筛分车间、原煤仓、大块煤及大块矸石仓、选煤厂主厂房（块煤、沫煤）、产品仓、粉块煤分级地销仓、汽车快速装车站、水洗矸石仓、压滤车间、煤泥棚及相关转载点、皮带栈桥；	0.71	矿山已有储煤场位于工业场地南边，碗厂河东侧。按照工艺布置依次为：毛煤准备车间、原煤筛分车间、原煤仓、大块煤及大块矸石仓、选煤厂主厂房（块煤、沫煤）、产品仓、粉块煤分级地销仓、汽车快速装车站、水洗矸石仓、压滤车间、煤泥棚及相关转载点、皮带栈桥；从主井口中采出的煤矿经地面及地下运煤（矸）铁路轨道运至储煤场区洗选厂，经手选、洗选后，粉块煤进入分级地销仓，矸石返回至地面铁路运煤（矸）调度室，再运至矸石场。储煤场周边布置相应附属设施：选煤厂办公室、10kV 配电室、介质库、材料库、浓缩车间及泵房、地磅房等。选煤厂南部设置地销煤装车场地，占地面积 0.71hm ² ，可满足汽车装车、停回车需求。该区已实施边坡防护、截排水沟、沉淀池等工程措施和栽植树木、撒播种草等绿化措施，场区除建筑物及绿化区域外其余区域均已采取硬化措施。			满足扩能改造要求
	受煤		受煤：矿车为 1t 标准矿车，设计上采用 1t 矿车单车摘钩翻车机，矿车轨距为 600mm。					满足扩能改造要求
	储煤		储煤：采用封闭式储煤堆场，防止粉尘污染，该方式储煤能力大，便于装车外运。储煤场容量约为 10000t，可储煤约 11 天					满足扩能改造要求
	装车		产品外运方式为汽车运输，储煤场采用装载机装车。					满足扩能改造要求
炸药库		0.13	场地内主要布置有监控室、炸药库、雷管库、消防水池等配套设施	0.13	碗厂河煤矿炸药库区位于储煤场北侧，依山而建，占地面积 0.13hm ² 。场地内主要布置有监控室、炸药库、雷管库、消防水池等配套设施。 该区已实施绿化措施栽植树木，工程措施护坡堡坎、排水沟等水保措施，场区除建筑物及绿化区域外其余区域均已采取硬化措施。			满足扩能改造要求
矸石场		3.12	在工业场地东南部直线距离约 200m 处山坡上，且修筑有拦渣坝，临时矸石场要求满足扩能后排矸量，最小库容量≥12.00 万 m ³ ；稳定较好，设计边坡≤32°。不在居民聚集区，对生产生活无大的不利影响，不会对周边居民生活带来影响，扩建后增设相应的环保设施	3.12	矸石场设置在主井口南东，储煤场东侧斜坡凹地，主要用于堆放矿山开采产生的选矸矸石，矸石场宽 280m，标高为 596~522m，分三个堆放平台，平台高度 20~25m，最终台阶坡面角为 30°，堆置总高度 74m。库容量 18.50 万 m ³ ，后期按 30 万吨/年的生产能力，年排矸量为 4.50 万吨/年，该矸石场完全满足矿山排矸要求。			满足扩能改造要求
矿山道路		0.61	矿山公路：生产生活区至储煤场出口为水泥路面，全长 650m，路面宽 4.0m，路基宽 5.0m，出口与乡村公路相连，矸石场至储煤场出口为碎石面，全长 420m，路面宽 3.0m，路基宽 4.0m；轻便轨道：主要分布于主平洞口至矸石场及储煤场，承担矿山运煤、运矸等任务。全长 618m，其中双轨道 326m，路基宽 7.0m，单轨道 292m，路基宽 4.0m。	0.61	①矿山公路：生产生活区至储煤场出口为水泥路面，全长 650m，路面宽 4.0m，路基宽 5.0m，出口与乡村公路相连，矸石场至储煤场出口为碎石面，全长 420m，路面宽 3.0m，路基宽 4.0m。 ②轻便轨道：主要分布于主平洞口至矸石场及储煤场，承担矿山运煤、运矸等任务。全长 1.72km，其中双轨道 726m，路基宽 7.0m，单轨道 994m，路基宽 4.0m			满足扩能改造要求

(1) 井口工业场地及利用既有工程情况

①井口工业场地设计

根据《广元市碗可煤矿扩能工程项目申请及安全审核报告》(代矿山初步设计)及《广元市碗可煤矿开发利用方案》，矿井采用平硐暗斜井开拓方式，利用+510m主平硐和+637m东翼回风平硐，在井田西翼边界新掘1个+480m西翼回风平硐，共3个井筒。

+510m主平硐：井口标高+510.310m，长1591m。井筒内铺设轨道，安装机车架空线路，用于矿井煤炭、矸石、材料、设备运输、行人和进风紧急情况下兼安全出口；+637m东翼回风平硐：井口标高+637.240，长82m。用于井田东翼回风兼紧急情况下安全出口；+480m西翼回风平硐：井口标高+480，长46m。用于井田西翼回风兼紧急情况下安全出口。井筒特征详见表2.1-7。

表2.1-7 设计井筒特征表(2000国家大地坐标)

设计井筒名称		主平硐	东翼回风平硐	西翼回风平硐
井口坐标	经距(X)	3572067.188	3573757.360	3573178
	纬距(Y)	35647027.355	35648984.498	35644725
	井口标高(Z)	+510.310	+637.240	+480
水平标高(m)	第一水平	+320m	+385m、+320m	+320
	最终水平	+320m	+385m、+320	+320
井筒倾角(%)		3	5	5
井筒长度(m)		1591	82	46
井筒断面	形状	半圆拱	切圆拱	切圆拱
	净宽(m)	3.0	2.7	2.7
	墙净高(m)	1.3	1.8	1.8
	净断面(m ²)	7.4	6.6	6.6
	掘进断面(m ²)	10.2	8.6	8.6
井筒支护	厚度(mm)	300	300	300
支护形式		砌碇	砌碇	砌碇
井筒功能		煤、矸、设备、材料运输、行人、管线敷设、进风、紧急情况下兼安全出口。	井田东翼回风、紧急情况下兼安全出口。	井田西翼回风、紧急情况下兼安全出口。
井筒装备		22/m单轨	井口安装主要通风机	井口安装主要通风机

②可利用既有工程情况

目前矿山有2个可自用井筒，包括+510m主平硐(X=3572067.188、Y=35647027.355、Z=+510m)、+637m东翼回风平硐(X=3573757.360，Y=335648984.498，Z=+637.240m)主平硐铺设轨道、安设架线机车电路，用于矿井煤炭、矸石、设备、材料、人员运输、矿井排水和进风兼安全出口；东风井平硐用于矿井东翼回风兼安全出口，西风井平硐用于矿井西翼回风兼安全出口(见图

2.1-8、图2.1-5)。



图 2.1-5 +510m 主平硐



图 2.1-6 +637m 东翼回风平硐

(2) 生产生活区

① 生产生活区设计

平面布置的原则是：紧密结合地形，充分利用现有设施，工艺流程顺畅，功能分区明确，建筑物布置紧凑，对外交通运输联系方便，用地节约。本着这种原则总平面布置如下：

场地按功能分区布置有辅助生产区和主要生产区、行政办公区。

a. 生产区位于主井工业广场南部，利用原有的建筑设施，主要由翻车机房、堆煤场等组成，工艺简捷流畅、使用快捷方便。

b. 辅助生产区位于工业广场中部，利用原有的建筑设施，由机修车间、机车充电房、消防材料库等组成。布置在场地的中部，便于与井口联系。

c. 办公生活区位于副井工业场地的西部，利用原有的建筑设施，由办公、宿舍等组成联建大楼，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。

d. 修理车间

在主平硐井工业广场内设置机电修理车间，主要承担该矿井机电设备的日常检修和维护，并承担矿车及拱形支架的修理。

e. 坑木加工

在主平硐工业广场内设坑木加工房一座，主要承担矿井生产煤炭所需的坑木加工，亦可承担部分房建维修所需的木材加工，建筑面积 $12 \times 7 = 84\text{m}^2$ 。

坑木房主要配备加工木材的木工圆锯机一台，承担矿井木材的加工；设置的万能刃磨机一台，承担木工圆锯机设备，圆盘锯锯齿的刃磨。

根据《广元市碗厂河煤矿初步设计方案》，并与项目业主共同协商，确定行政及公共建筑面积，计算详见表2.1-9。

表2.1-9 工业场地行政、公共建筑面积计算表

序号	建筑名称		指标	计算面积 (m^2)	采用面积 (m^2)	备注
1	办公室		22 m^2 /人	1430	1760	利用现有建筑
2	会议室			120		
3	宣传阅览室			90		
4	门卫室			30		
5	矿区医疗			90		
6	食堂（含餐厅、厨房、库房等）		2.7 m^2 /人	360	360	利用现有职工食堂
7	井口浴室	淋浴间	0.85 m^2 /人	151	1895	利用现有建筑
		更衣室	1.05 m^2 /人	375		
		辅助用房	0.4 m^2 /人	143		
8	矿灯房和	存灯室	0.13 m^2 /人	70		
	自救器室	辅助用房	120 m^2	120		
		自救器室	0.13 m^2 /人	70		
9	各队任务交待室及办公室		150 m^2 /每队	450		
10	井口急救站			150		
11	通讯及调度室			75		
12	监测监控室			75		
13	井口值班室			30		
14	矿井救护队		90	90	90	利用现有建筑
15	洗衣房及烘干室		60	60	60	
16	井口等候室		120	120	120	
17	宿舍楼		2000	2000	2000	
18	公共厕所	30 m^2 /每处	30	30	30	
19	摩托车篷		150	150	150	
	合计		6315	6315	6315	

②可利用既有工程情况

目前矿山生产生活区位于矿区中部南侧，场地较平坦，标高为+510~+520m，一般标高在+510m左右，占地面积 2.53hm^2 ，该区除建构物外，全部进行地面硬化处理。场内主要布置有主要辅助生产区和办公生活区。辅助生产区承担生产调度、机械维修、材料储存与加工之用。设有机修车间、机车充电房、消防材料库、生产调度室、材料库房、木材加工场、锅炉房、变电

站、运输车间、废旧物品堆放处、翻车机房；办公区由综合办公楼、采掘机运通队办公室、瓦斯监控室、采煤队办公室、三五变电室及其配套设施组成；办公生活区位于副井工业场地的西部，由住宿楼（14幅）、食堂、球场、电影院、医务室、老年活动室等建（构）筑、场内广场道路及其配套设施组成（见图2.1-7～图2.1-10）。



图 2.1-7 生产生活区全貌



图 2.1-8 综合办公楼



图 2.1-9 住宿楼



图 2.1-10 材料库房

（3）炸药库

①主体工程设计

炸药库：有炸药库房、雷管库房、消防器材库、围墙及防爆土堤等，围墙外还建有空箱房、值班室，炸药库和雷管库按《民用爆破器材工程设计安全规范》要求留够安全距离，并建好附属设施。

②可利用既有工程情况

根据调查，碗厂河煤矿炸药库区位于储煤场北侧，依山而建，占地面积 0.13hm^2 。场地内

主要布置有监控室、炸药库、雷管库、消防水池等配套设施（见图2.1-11～图2.1-14）。

该区已实施绿化措施栽植树木，工程措施护坡堡坎、排水沟等水保措施，场区除建筑物及绿化区域外其余区域均已采取硬化措施。

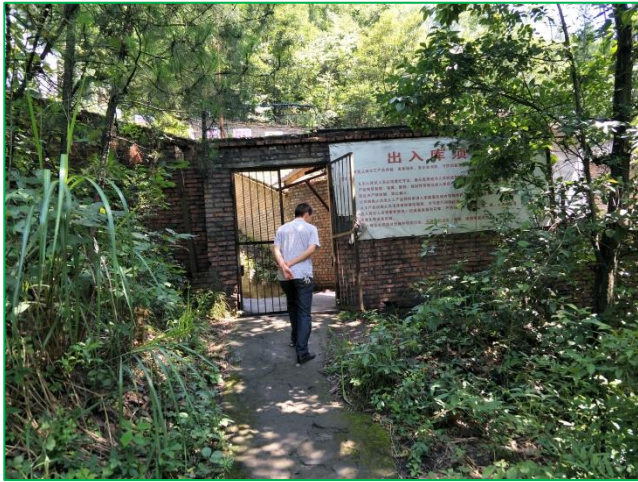


图2.1-11监控室



图2.1-12雷管库



图2.1-13炸药库



图2.1-14消防水池

（4）储煤场

①主体工程设计

储煤场由选煤、受煤、储煤、装车及计量等环节组成。受煤：矿车为1t标准矿车，设计上采用1t矿车单车摘钩翻车机，矿车轨距为600mm；储煤：采用封闭式储煤堆场，防止粉尘污染，该方式储煤能力大，便于装车外运。储煤场容量约为10000t，可储煤约11天；装车：产品外运方式为汽车运输，储煤场采用装载机装车。

②可利用既有工程情况

矿山已有储煤场位于工业场地南边，碗厂河东侧。按照工艺布置依次为：毛煤准备车间、原煤筛分车间、原煤仓、大块煤及大块矸石仓、选煤厂主厂房（块煤、沫煤）、产品仓、粉块煤分级地销仓、汽车快速装车站、水洗矸石仓、压滤车间、煤泥棚及相关转载点、皮带栈桥；从主井口中采出的煤矿经地面及地下运煤（矸）铁路轨道运至储煤场区洗选厂，经洗选后进入分级地销仓，矸石返回至矸石场。选煤厂南部设置地销煤装车场地，占地面积 0.71hm^2 ，可满足汽车装车、停回车需求。该区已实施边坡防护、截排水沟、沉淀池等工程措施和栽植树木、撒播种草等绿化措施，场区除建筑物及绿化区域外其余区域均已采取硬化措施。



图2.1-11储煤场全貌



图2.1-12洗选择车间



图2.1-11煤仓



图2.1-12装车场

(5) 矸石场

①矸石场设计情况

在工业场地东南部直线距离约200m处山坡上，且修筑有拦渣坝，临时矸石场要求满足扩能后排矸量，最小库容量 ≥ 12.00 万 m^3 ；稳定较好，设计边坡 $\leq 32^\circ$ 。不在居民聚集区，对生产生活无大的不利影响，不会对周边居民生活带来影响，扩建后增设相应的环保设施（详见表2.1-10）。

表2.1-10 矸石场主要技术参数表

项 目	单位	矸石场	项 目	单位	矸石场
占地面积	hm^2	3.12	设计矸石最大库容量	万 m^3	12.00
扩能后年排矸量	万 m^3	21.21	封场标高	m	580~520m
堆置总高度	m	60.0	设计堆放平台	个	3
最终松散系数		1.25	设计平台高度	m	15~20m,
设计矸石最大周转期	年	3.0	最终稳定边坡角	$^\circ$	32

②可利用既有工程情况

矸石场设置在主井口南东，储煤场东侧斜坡凹地，主要用于堆放矿山开采产生的选矿矸石，矸石场宽280m，标高为596~522m，分三个堆放平台，平台高度20~25m，最终台阶坡面角为 30° ，堆置总高度74m。库容量18.50万 m^3 ，后期按30万吨/年的生产能力，年排矸量为4.50万吨/年，该矸石场完全满足矿山排矸要求（详见图2.1-13）。



图2.1-13 矸石场全貌

(6) 矿山道路

①矿山公路：生产生活区至储煤场出口为水泥路面，全长650m，路面宽4.0m，路基宽5.0m，出口与乡村公路相连，矸石场至储煤场出口为碎石面，全长420m，路面宽3.0m，路基宽4.0m。

②轻便轨道：主要分布于主平洞口至矸石场及储煤场，承担矿山运煤、运矸等任务。全长1.72km，其中双轨道726m，路基宽7.0m，单轨道994m，路基宽4.0m(详见图2.1-14~图2.1-17)。



图2.1-14水泥路面



图2.1-15碎石路面



图2.1-16轻便双轨



图2.1-17轻便单轨

2、采区巷道布置

首采采区为一采区。一采区倾斜长约100m，走向长约2000m，布置为一个区段开采，区段垂高65m。

一采区利用已有二级暗斜井兼采区下山使用，新增一条采区回风下山。一采区轨道下山沿13号煤层伪倾斜布置，倾角 16° ，斜长236m，铺设22kg/m单轨，用于采区煤炭、矸石、材料、设备提升运输；一采区行人下山布置在13号煤层底板以下20m左右的砂岩中，倾角 16° ，斜长166m，安设一台架空乘人装置，用于采区人员运送；一采区回风下山沿13号煤层伪倾斜布置，倾角 34° ，斜长116m，用于一采区回风。二采区利用矿井已有一级暗斜井兼采区下山使用，二采区轨道下山、行人下山布置在13号煤层底板以下20~30m左右的砂岩，与煤层呈现伪倾斜布置，二采区轨道下山倾角 25° ，斜长307m，铺设22kg/m双轨，用于采区煤炭、矸石、材料、设备提升运输；二采区行人下山倾角 28° ，斜长277m，安设一台架空乘人装置，用于采区人员运送；二采区回风上山与煤层呈真倾斜布置在13号煤层底板以下20~30m左右的砂岩中，用于二采区回风。

3、井底车场硐室

(1) 变电硐室：+385m变电所长25m，机车充电硐室长20m，采用半圆拱形断面、锚网喷支护，独立通风。

(2) 水泵硐室：+385m水泵房及配电硐室长40m，+320m水泵房长25m，采用半圆拱形断面、锚网喷支护。

(3) 矿井避难硐室：东翼避难硐室、西翼避难硐室，长度45m，采用半圆拱形断面、锚网喷支护。

4、扩能改造工程利用既有工程（依托工程）汇总及评价

该矿山扩能改造工程地面生产生活及其配套设施全部利用原有的地面建构筑物，包括井口工业场地、办公、生产生活区、储煤场、炸药库、矸石场及矿山道路，无新增占地；地下开采系统改造利用原有的开采巷道详见表2.1-6。

2.1.3 开采方案及工艺

1、矿山开采境界

矿山开境界为采矿权内的储量估算范围：在现采矿许可证批准的矿区平面范围内，采区走向长620~2050m，倾斜宽96~427m，开采标高+960~+170m，其中标高+320m~+170m为本次升级改造新增部分。（详见图2.1-18）

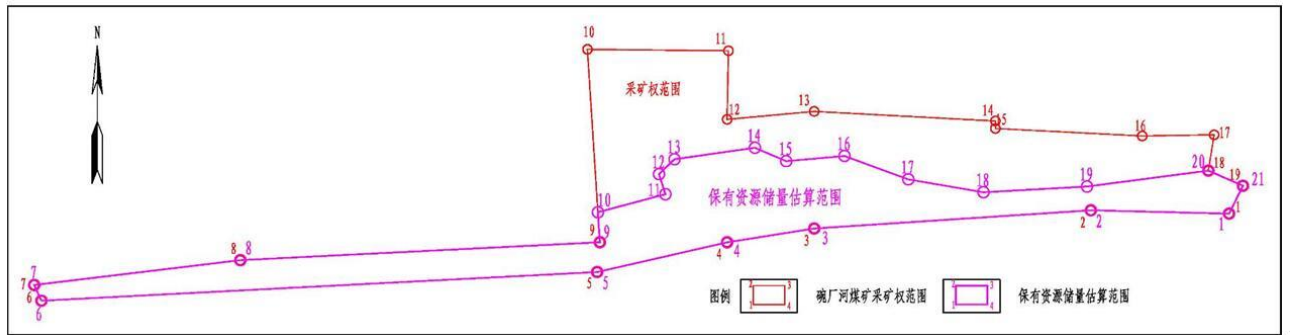


图2.1-17 矿山开采平面范围

2、矿山开采方法及矿井开拓方式

根据矿井煤层赋存情况，煤层埋藏深度在50~210m，采用平硐暗斜井开拓，出露地表的井筒有3个。利用原有工业场地，改造利用原地面生产系统。利用已布置1条+509m主平硐和1条东翼回风平硐，在井田西翼边界附近新掘1条西翼回风平硐。主平硐揭穿煤层后，在13号煤层底板布置一级轨道、行人暗斜井至+385m标高，布置二级轨道、行人暗斜井至+320m标高。

矿井划分2个水平即+385m、+320m水平，4个采区，分上、下山开采。4采区开采标高为+320m~+170m，分别布置轨道、运输及行人、回风3条下山巷道。

主平硐铺设轨道、安设架线机车电路，用于矿井煤炭、矸石、设备、材料、人员运输和进风兼安全出口；东翼回风平硐用于矿井东翼回风兼安全出口，西翼回风平硐用于矿井西翼回风兼安全出口。+320m水平西运输大巷采用蓄电池机车牵引矿车运输煤炭、矸石、设备和材料。在一、二级暗斜井井底+385m、+320m标高分别设置水泵房、水仓、中央变电所等硐室，以形成完善的提升、通风、行人、排水等系统。

3、采煤方法

结合本矿地质条件等实际情况，采用走向长壁布置，伪倾斜柔性掩护支架采煤法，放炮落

煤工艺。

4、采区划分及开采顺序

①开采分区

全矿划分为4个采区。其中：井田东翼+320m水平东部上山采煤工作面已形成，为矿井现生产区，若留作后期开采，则工作面难以维护，须先开采，因此，设计将+320m水平上山划为一采区投产开采；+385m水平上山原开采剩余的一块走向长度较短（400~435m），煤层走向、倾向变化较大的12号、13号煤层划为二采区，+320m水平西翼上山10、11、12号煤层划为三采区；+320m水平东翼下山10、11、12、13号煤层划为四采区。采区倾向长85~230m，走向长630~2200m。

②开采顺序

矿井开采近距离煤层群，可采煤层从上自下依次为10、11、12、13号煤层，煤层平均间距10~11号4.99m，11~12号11.4m，12~13号6.55m。10、11、12、号煤层为薄煤层，采高1.0~1.2m；13号煤层为中厚煤层，平均采高1.8m。目前矿井已在一采区东翼10号、13号煤层各布置了一个采煤工作面开采，由于13号煤层顶板以泥岩和粉砂岩为主，受压和顶板渗水影响巷道膨胀变形严重、维护难度很大，因此，此次将现有工作面先开采。即一采区东翼13号煤层采用上行开采，其余采区和工作面的开采顺序严格按自上而下的煤层开采顺序开采。

5、采区巷道布置

首采采区为一采区。一采区倾向长约100m，走向长约2000m，布置为一个区段开采，区段垂高65m。

一采区利用已有二级暗斜井兼采区下山使用，新增一条采区回风下山。一采区轨道下山沿13号煤层伪倾斜布置，倾角 16° ，斜长236m，铺设22kg/m单轨，用于采区煤炭、矸石、材料、设备提升运输；一采区行人下山布置在13号煤层底板以下20m左右的砂岩中，倾角 16° ，斜长166m，安设一台架空乘人装置，用于采区人员运送；一采区回风下山沿13号煤层伪倾斜布置，倾角 34° ，斜长116m，用于一采区回风。二采区利用矿井已有一级暗斜井兼采区下山使用，二采区轨道下山、行人下山布置在13号煤层底板以下20~30m左右的砂岩，与煤层呈现伪倾斜布

置，二采区轨道下山倾角 25° ，斜长307m，铺设22kg/m双轨，用于采区煤炭、矸石、材料、设备提升运输；二采区行人下山倾角 28° ，斜长277m，安设一台架空乘人装置，用于采区人员运送；二采区回风上山与煤层呈真倾斜布置在13号煤层底板以下20~30m左右的砂岩中，用于二采区回风。

6、矸石及煤泥水处理

矸石处理：采掘矸石直接回填采空区（不出井），选煤矸石外售给制砖厂进行综合利用。

煤泥水处理：煤泥水经过浓缩澄清，压滤回收处理，实现煤泥厂内回收，洗水闭路循环使用，不外排。

2.1.4 矿山辅助设施

1、运输系统

（1）井下煤炭运输

根据井田开拓方式、采区布置等，结合矿井现有条件，采煤工作面运输巷采用刮板运输机和带式输送机运输，主平硐采用架线机车牵引矿车运输。矿井投产布置31131、31101两个采煤工作面，31131采煤工作面煤炭自溜至31131工作面运输巷，经刮板运输机、带式输送机运输；31101采煤工作面煤炭经31101工作面运输巷、石门刮板运输机运至31131工作面运输巷带式输送机，再经带式输送机运至一采区煤仓，后经二级轨道暗斜井（兼一采区轨道下山）提升绞车、一级轨道暗斜井（兼二采区轨道下山）提升绞车、主平硐架线式机车运至地面煤仓。

（2）井下辅助运输

结合矿井现有条件，以及扩建后井田开拓方式、采区布置等情况，设备、材料主平硐采用架线式机车运输，+320m水平西运输大巷采用矿用防爆蓄电池机车运输，一级轨道暗斜井、二级轨道暗斜井采用绞车串车提升设备和材料；一级行人暗斜井（兼二采区行人下山）、二级行人暗斜井（兼一采区行人下山）采用架空乘人装置运送人员；主平硐采用平巷人车运送人员。

（3）场外运输公路

碗厂河煤矿区现有村级道路与三江镇相通，道路长约3.60km，路面宽度为5m，路基宽度为

6m,路面类型为混凝土路面。该道路为乡村公路,已进行道路硬化及道路一侧的排水沟的建设。该道路主要承担整个矿井工业场区和生产生活区对外联络及人流出入。

(4) 场内运输公路

碗厂河煤矿区内储煤场至工业场区和生产生活区道路长约0.65km,路面宽度4m,路基宽度5m,路面类型为混凝土路面,已进行道路硬化及道路一侧的排水沟的建设。储煤场至矸石场道路长约0.43km,路面宽度为3.5m,路基宽度为4.5m,路面类型为碎石土路面,已进行道路一侧的排水沟的建设。

2、给、排水系统

(1) 用水水源

拟利用矿井现有生活给水系统及地面生产消防给水系统,水源分别来自三江镇供水公司自来水及主井附近山泉水;采用处理后的矿井水作为矿井扩能后地面生产消防用水水源,不但节约了新鲜水资源,而且提高了矿井水利用率,提高了节能减排效果;东翼回风平硐附近新建生产消防高位水池水源来自回风井附近出露山泉水,作为井下生产消防用水补充水源。

①矿井生活用水水源:矿井现生活用水水源采用矿区附近三江镇供水公司自来水,该水源水量充沛,水质较好,满足生活饮用水卫生标准,水质水量水压均可满足矿井生活用水要求。

②矿井地面生产消防用水水源:矿井现生产消防用水水源为附近山泉水,该水源水量充沛,水质较好,水质水量均可满足矿井生产消防用水要求。扩能后可创造条件利用处理后的矿井水作为矿井生产消防用水补充备用水源,水量稳定充沛,经处理后可满足地面生产消防用水水质要求。

③矿井井下消防洒水用水水源:现井下消防洒水用水水源采用主井附近出露泉水形成的溪沟水,水量充沛,经沉淀消毒处理后作为矿井井下生产消防用水水源,矿井扩能后需在东翼回风平硐附近新建一座生产消防高位水池,采用回风平硐附近出露泉水作为水源,经沉淀消毒处理后作为矿井井下生产消防用水补充水源,能满足扩能后的井下生产消防用水要求。

(2) 矿山排水

①井下排水处理及排放

矿井水在主平硐井口附近设置1套处理水量为250m³/h的含煤废水处理装置及1套100m³/h的含煤废水处理装置对井下出水进行沉淀处理，正常涌水量时运行一套，最大涌水量时两套装置同时运行可满足矿井最大涌水量时矿井水处理要求。矿井扩能建成后处理后的矿井水可作为矿井生产消防用水使用（主要为地面生产消防用水），回用后剩余水达标排放。

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104.3m³左右（按生活用水量的85%计）。处理方法是在工业场地和生活区分别采用化粪池做初级生化处理，再排入地埋式生活污水处理装置进行二级生化处理后排放，或用作绿化、农灌用水使用。

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，该类污水统一收集暂存，定期外运处置。

3、供电系统

矿井实行双电源供电，供电电源来自国网10KV电网，一回电源来自于国家电网松碗线，另一回电源来自于国家电网三碗线。在矿井主平硐工业广场变电所内设变压器3台，分别供矿井地面各用电点，输出电为660V、380V、220V，井下为6KV高压下井，在水泵附近设中央变电所供各采区，在各采区设采区变电所或配电点。两回路电源安全可靠，能满足矿井供电要求。

4、排矸系统

选矿矸石：洗选石产生的选矿矸石经轨道运输至矸石场进行临时堆放，当堆存量接近矸石

场允许容量的3/2时及时外售给砖厂进行综合利用。

5、通风系统

该矿选用2台OGF（W）D110型空压机，（排气量19.8m³/min，风压0.8 MPa/cm²）电机功率110kW。空压机装于地面空压机房，1台运行，1台检修备用。压风主管路上每500~600m低凹处装设油水分离器1个。井下各巷道每隔100m装设带减压阀和闸阀各1个。

矿井压风系统主管选用 $\Phi 102 \times 4.5$ mm型无缝钢管，干管选用 $\Phi 89 \times 4.0$ mm型无缝钢管，支管选用 $\Phi 25 \times 3.0$ mm型无缝钢管，从主平硐下井作为井下的输气管道。

每条巷道铺设压风管路，每100米安设出风口及减压装置，并与防尘管路出水口错开，形成每50米有一个出水或出风口，当井下发生事故后，受困矿工能获得新鲜空气和水源，以利于救援。

6、防尘系统

利用设在回风平硐附近的200m³高位贮水池（池底标高为+640m），经管网静压供地面、井下及消防、防尘用水。总回风巷、采煤工作面进、回风巷等处设全断面风流净化水幕，各煤炭转载点均设喷雾洒水装置。

另外，设计还在在各管路沿程每隔100m位置处设置有管径为25mm的支管和阀门，供设置水幕、水棚、自动喷雾及冲洗巷道等各种设备接用水使用，且出水口与压风出风口错开，形成每50m有1个出水口或出风口。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

（1）生产生活区

施工生产生活区位于矿区中部南侧，场地较平坦，标高为+510~+520m，一般标高在+510m左右，由办公楼、食堂、单身宿舍等建构筑物组成。场地已建成多年，各项建构筑物及配套设施完善，空地内已进行综合景观绿化、广场道路全部硬化处理，水土保持设施齐全。完全满足矿山升级改造要求。

(2) 交通运输条件

①外部运输条件：矿区有3km简易公路与旺苍县—南江县公路相连，通过该公路至旺苍县城约37km，至广元—乐坝铁路普济站约10km，交通运输较为方便。

②矿山内部运输条件：生产生活区内部全部为混凝土路面，至储煤场出口为水泥路面，全长650m，与乡村公路相连，矸石场至储煤场出口为碎石面，全长420m；矿山内部煤、矸运输由轻便轨道承担，全长1.72km，其中双轨道726m，路基宽7.0m，单轨道994m，路基宽4.0m。完全满足矿山生产需要。

(3) 矿山开采用水、用电

①生活用水由自来水公司供给，及地下水的自然露头(泉点)可作为生活用水水源的补充。

②矿山工生产水主要来源于矿区内的碗厂河及矿区内山坡自然溪沟内的地表水，另外矿山在各功能区上部斜坡上都建有蓄水池。能满足矿山生产用水需求。

(4) 施工材料

矿山已建成多年，无需新增基础设施建设，矿山开采过程中所需材料由主体工程采购。

2.2.2 采矿工艺

(1) 产品方案

本矿井可采煤层10号、11号、12号、13号均为贫煤，原煤经洗选加工后的产品有精煤、中煤、矸石及泥煤四种。精煤可供焦化厂使用，中煤供火电厂发电用，矸石和泥煤用于砖厂和水泥厂进行综合利用。

(2) 矿山开采

①开采方式：地下井工开采，平硐暗斜井开拓。

②采矿方法：采用走向长壁布置，伪倾斜柔性掩护支架采煤法，放炮落煤工艺。

(3) 工作面支护

工作面采用放炮落煤，木柱或钢架支护，支护间距 $0.8 \times 0.8\text{m}$ ，工作面运输、回风巷道采用钢架支护，支护间距1.0架/m。

(4) 顶板管理

在回采过程中加强支护,并及时回柱放顶,防止顶板周期压力失放造成重大顶板塌陷事故,在掘进过程中及时支护,裸体巷道随时敲帮问顶,防止浮石脱落伤人。

(5) 矿山供水

①供水水源

矿井生活用水水源方案:矿井现生活用水水源采用矿区附近三江镇供水公司自来水,该水源水量充沛,水质较好,满足生活饮用水卫生标准,水质水量水压均可满足矿井生活用水要求。

矿井地面生产消防用水水源方案:矿井现生产消防用水水源为附近山泉水,该水源水量充沛,水质较好,水质水量均可满足矿井生产消防用水要求。扩能后可创造条件利用处理后的矿井水作为矿井生产消防用水补充备用水源,水量稳定充沛,经处理后可满足地面生产消防用水水质要求,且提高了矿井水利用率。

矿井井下消防洒水用水水源方案:现井下消防洒水用水水源采用主井附近出露泉水形成的溪沟水,水量充沛,经沉淀消毒处理后作为矿井井下生产消防用水水源,矿井扩能后需在东翼回风平硐附近新建一座生产消防高位水池,采用回风平硐附近出露泉水作为水源,经沉淀消毒处理后作为矿井井下生产消防用水补充水源,能满足扩能后的井下生产消防用水要求。

②供水方式

地面用水供水方式:矿井地面供水方式采用两套系统,分别为工业场地生活给水系统与地面生产消防给水系统,地面生活给水系统采用静压枝状管网供水,生产消防给水系统采用常高压静压消防,环状供水管网。

井下用水供水方式:井下采用生产、防尘洒水及消防混合制供水,常高压、静压消防。井下供水管路采用枝状供水管网,局部采用环状供水管路。

(6) 矿山排水

①井下排水处理及排放

矿井水在主平硐井口附近设置1套处理水量为250m³/h的含煤废水处理装置及1套100m³/h

的含煤废水处理装置对井下出水进行沉淀处理，正常涌水量时运行一套，最大涌水量时两套装置同时运行可满足矿井最大涌水量时矿井水处理要求。矿井扩能建成后处理后的矿井水可作为矿井生产消防用水使用（主要为地面生产消防用水），回用后剩余水达标排放。

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，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 104.3m^3 左右（按生活用水量的85%计）。处理方法是在工业场地和生活区分别采用化粪池做初级生化处理，再排入地埋式生活污水处理装置进行二级生化处理后排放，或用作绿化、农灌用水使用。

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 6m^3 ，该类污水统一收集暂存，定期外运处置。

（7）污水处理措施

①生产废水及井下水处理

矿井正常涌水量为 $218.1\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $310.9\text{m}^3/\text{h}$ ，采用2台处理量分别为 $250\text{m}^3/\text{h}$ 及 $100\text{m}^3/\text{h}$ 的含煤废水处理装置对该类废水进行处理，处理工艺流程见图2.2-1。

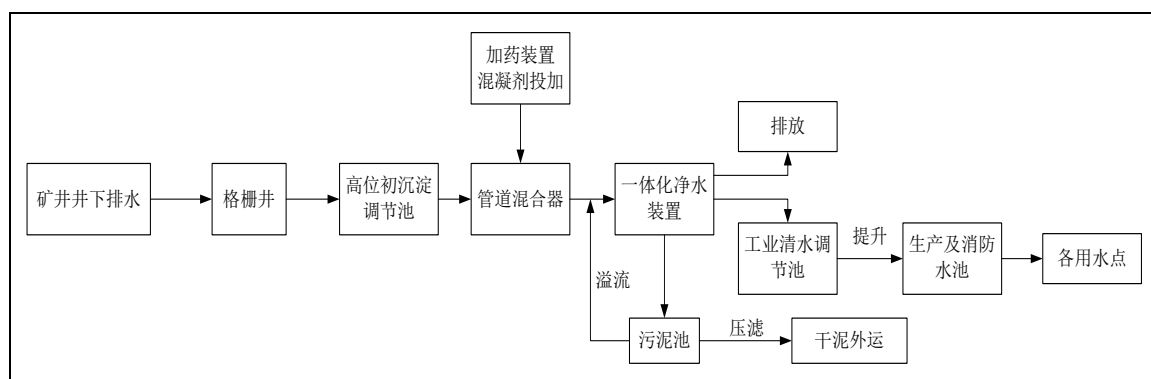


图2.2-1 矿井水处理工艺流程示意图

②地面生活污水处理

地面生活污水的总排水量为 $99.0\text{m}^3/\text{d}$ ，分别在主井工业场地的有粪便排水的建筑物排水出水各设一座有效容积为 15m^3 的生活污水化粪池对生活污水进行初级处理，处理后的出水再利用现有的一套处理水量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ 的一体化生活污水处理装置进行二级生化处理，经核算可满足生活污水废水处理要求。处理工艺流程见图2.2-2。

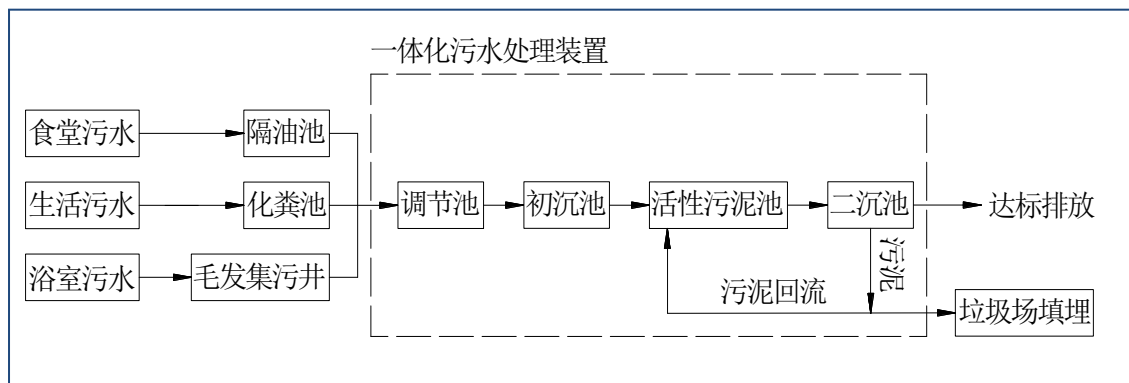


图2.2-2 生活污水处理工艺流程示意图

(8) 水量平衡

①矿井用水量

矿井最大日用水量 517.8m^3 （不包括消防补充水量）最大小时用水量 64.00m^3 。其中消防流量为：地面工业场地处的室外消火栓用水量采用 20L/s ，火灾延续时间为 3h ；一次火灾用水量按 216m^3 考虑，室内消火栓用水量采用 15L/s ，火灾延续时间为 3h ，一次火灾用水量按 162m^3 考虑。矿井各部份用水量标准见表2.2-3。

②矿井涌水

根据2020年4月《四川省旺苍县碗厂河井田碗厂河煤矿资源储量核实报告》预测矿井最小涌水量约为 $136.75\text{m}^3/\text{h}$ （ $3282\text{m}^3/\text{d}$ ），正常涌水量为 $218.09\text{m}^3/\text{h}$ （ $5234\text{m}^3/\text{d}$ ），最大涌水量为 $310.91\text{m}^3/\text{h}$ （ $7462\text{m}^3/\text{d}$ ）。

井下排出的矿井水的水量较大，水质是较好的，阴离子中，以重碳酸根为主，氯离子极少。阳离子中以钙、镁为主，矿化度、硬度都不高，经一定的水质处理后可作为扩建后矿井的生产（包括防尘、消防）用水使用。

表2.2-1

矿井用水量表

顺序	用水项目	用水单位	用水标准	用水量			备注
				一昼夜(m ³)	小时不平衡系数	最大小时(m ³)	
一	地面生活用水						
1	职工生活用水	315 人/天	35L/(人·班)	11.03	1.5	0.69	用水时间 24h
2	食堂用水	315 人/天	20L/(人·餐)	12.60	1.5	1.18	出勤人数每人每天两餐计
3	浴室用水	24 个	540L/(h·个)	32.40	1.0	10.80	淋浴头 1h/班
4	洗衣房用水	277 人	80L/kg	33.24	1.5	2.49	每人每日 1.5kg 干衣
5	单身宿舍用水	80 人	115L/(人·d)	12.0	2.5	1.25	
6	未预见用水量			15.19			按日用水量的 15%计
	小计			116.5	—	16.41	
二	地面生产用水						
1	机修车间冲洗	288m ²	5L/(m ² ·d)	1.44		1.44	1h/次
2	洗车用水	8 辆	1000L/辆·次	8.0		6.0	大型车辆 10min/辆
		10 辆	400L/辆·次	4.0	1.0	2.4	其他载重车辆 10min/辆
3	绿化	1.25hm ²	1L/(m ² ·d)	1.25	1.0	0.63	工作时间 2h
4	浇洒道路	0.88hm ²	2L/(m ² ·d)	1.76	1.0	1.76	
5	地面生产系统防尘用水			53.43	1.0	2.23	
6	未预见用水			10.48			按日用水量的 15%计
	小计			80.4		14.46	
三	井下防尘洒水			320.9		33.14	
	合计			517.8		64.00	
四	消防用水						
1	地面消防用水			378m ³ /次	1.0	126	补水按 48h 计
2	井下消防用水			190.8m ³ /次	1.0	41.4	补水按 48h 计

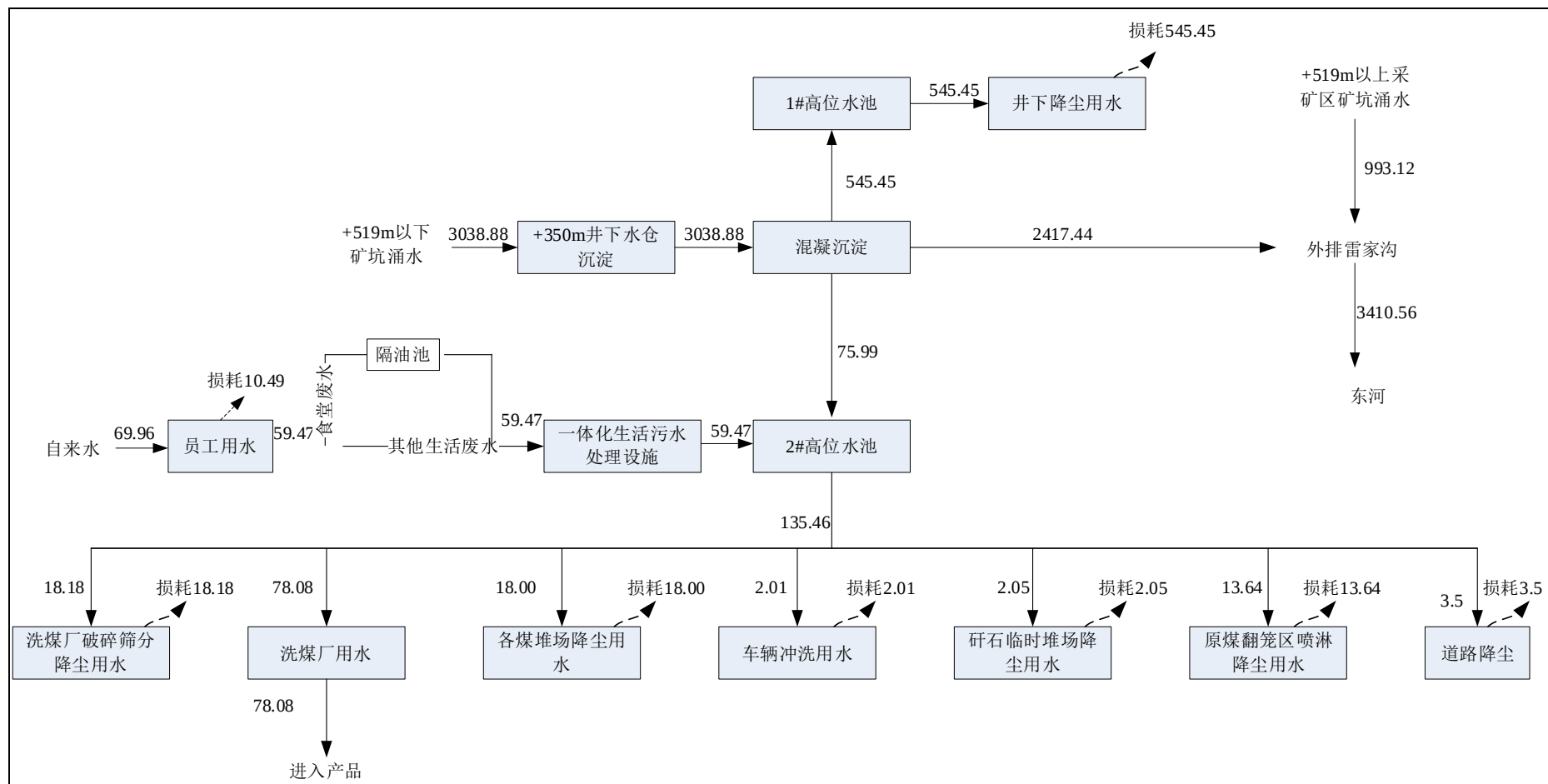


图2.2-3 碗厂河煤矿平水期水平衡图 (m³/d)

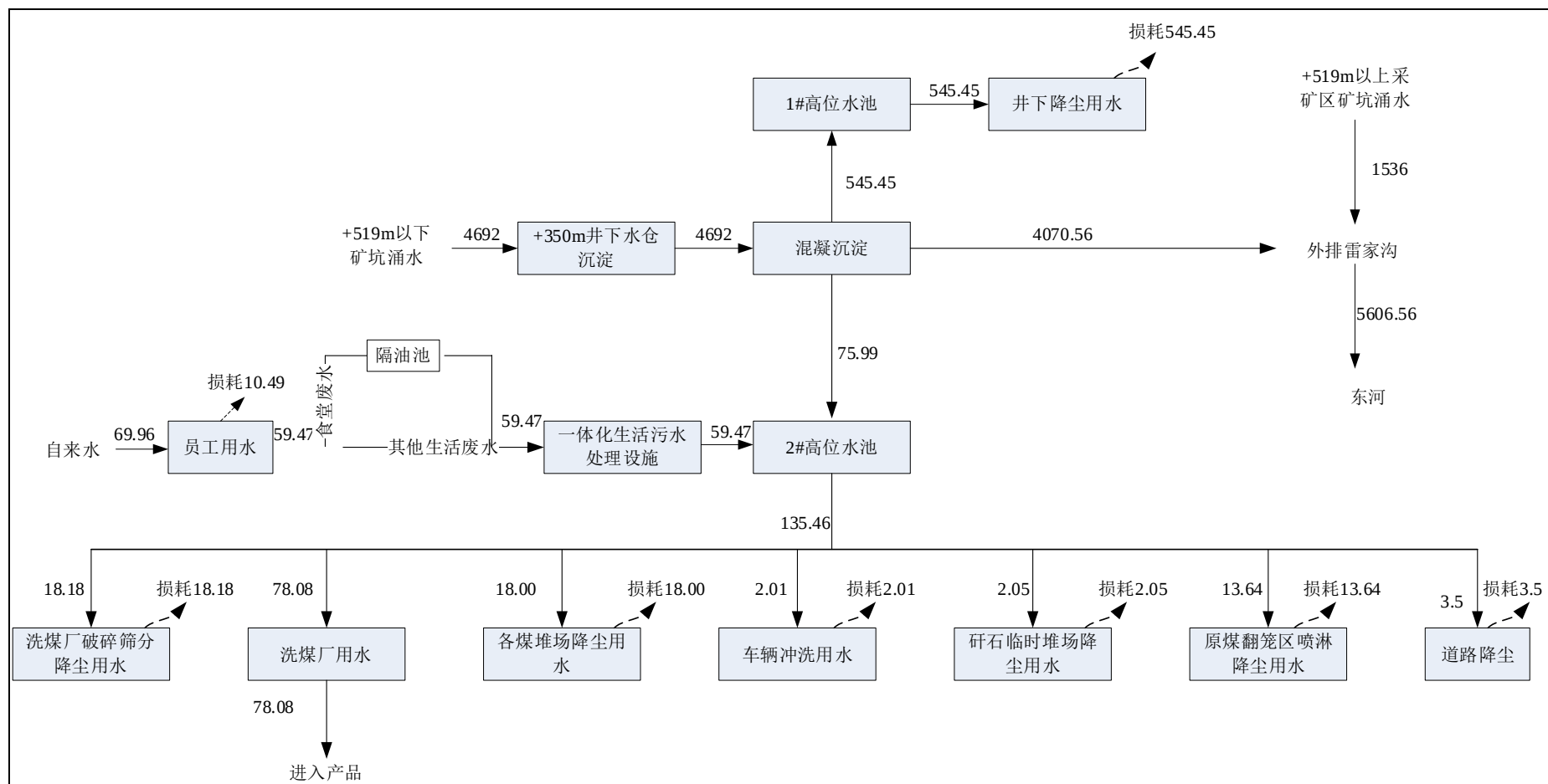


图2.2-4 碗厂河煤矿丰水期水平衡图 (m³/d)

③水量平衡方案

碗厂河煤矿扩能技改工程完成后,平水期水平衡见图2.2-3所示,丰水期水平衡见图2.2-4所示。

(9) 矿山排矸:选煤矸石外售给制砖厂进行综合利用。

(10) 土石方工程

土方开挖:地表护坡、排水设施开挖时必须满足基础承载力要求,在确保安全的前提下,先用机械开挖到基底标高0.3m左右,余土人工清挖,防止出现超挖现象。

土方回填:土方回填前先清除淤泥等杂物,回填利用开挖的原土,清除杂物及掺入较大的有机质及石粒,回填土的含水率应控制在15%~25%之间,防止形成橡皮土,如土质过干则应洒水湿润再夯实。如土质过湿则应将回填土进行翻松、晾晒。回填应逐层水平填筑,逐层碾压,每层铺设厚度为40cm~50cm,碾压遍数为3~5遍。

(11) 砌筑工程

主要为砌筑拦石墙、建筑物砌筑、浇筑,开挖面上部修建截排水沟、基础砼浇筑等,此工程主要由人工配合机械完成。

2.3 工程占地

本矿山占地包括井口工业场地、生产生活区、炸药库、储煤场、矸石场及矿山道路。总占地面积为7.36hm²,其中耕旱地1.47hm²,有林地3.67hm²,工矿仓储用地2.22hm²,占地性质为临时占地4.56hm²,永久占地2.80hm²,土地权属为广元市三江镇桃红村。占地范围不涉及各类保护区及农田,征地程序合法,无权属纠纷(详见表2.3-1)。

表 2.3-1 项目工程占地表 单位 hm²

名称	占地类型			占地性质		合计
	旱地	有林地	工矿仓储用地	永久占地	临时占地	
生产生活区	0.32	0.26	1.95	2.53		2.53
井口工业场地		0.15	0.11	0.11	0.15	0.26
炸药库		0.13			0.13	0.13
储煤场	0.17	0.54			0.71	0.71
矸石场	0.94	2.18			3.12	3.12
矿山道路	0.04	0.41	0.16	0.16	0.45	0.61

合计	1.47	3.67	2.22	2.80	4.56	7.36
----	------	------	------	------	------	------

2.4 土石方平衡

(1) 表土剥离量及去向

根据矿山现状及主体工程设计, 矿山扩能建设期施工前需进行表土剥离, 剥离总面积1.45 hm^2 , 平均剥离厚度0.20m, 总剥离量为0.29万 m^3 , 剥离的表土全部用于植物措施覆土, 覆土面积0.96 hm^2 , 覆土厚度0.30m, 总覆土量为0.29万 m^3 。由此可见, 矿山建设期表土剥离量与覆土量平衡, 无外购, 无余方(详见表2.4-1)。

表2.4-1 表土平衡分析表

单位: 万 m^3 (自然方)

序号	分区	剥离面积(hm^2)	剥离厚度(m)	剥离量	覆土面积(hm^2)	覆土厚度(m)	覆土量	调入		调出		余方
								数量	来源	数量	去向	
①	矸石场	1.45	0.20	0.29	0.83	0.30	0.25	0.04	②			
②	矿山道路				0.13	0.30	0.04	0.19		0.04	①	
③	合计	1.45	0.20	0.29	0.96		0.29					

(2) 土石方平衡

矿山土石方主要来源于矿山建设期开挖的一般土石方、及矿山开采期掘进废、开采矿石及选矿矸石。总开(采)挖量为155.97万 m^3 、其中建设期开挖一般土石方0.43万 m^3 、拟产生选矿矸石21.21万 m^3 , 拟开采矿石134.04万 m^3 。建设期开挖的一般土石方已全部用于场地平整与回填, 拟产生选矿矸石出售给就近砖厂进行综合利用, 拟开采煤矿全部出售。因此, 该项目无余方(详见表2.4-2)。

表2.4-1 石方平衡分析表

单位: 万 m^3 (自然方)

分期	分区	挖方			合计	填方		合计	出售矿石	出售矸石
		剥离表土	开挖一般土石方			回填一般土石方	覆土			
建设期	矸石场	0.29	0.37		0.66	0.37	0.25	0.62		
	矿山道路	0.00	0.06		0.06	0.06	0.04	0.10		
采矿期	小计	0.29	0.43	0.00	0.72	0.43	0.29	0.72		
	地下开采区	开采矿石	采掘矸石	选择矿矸石				0.00		
	升级改造后	134.04		21.21	155.25			0.00	134.04	21.21
合计		134.33	0.43	21.21	155.97	0.43	0.29	0.72	134.04	21.21

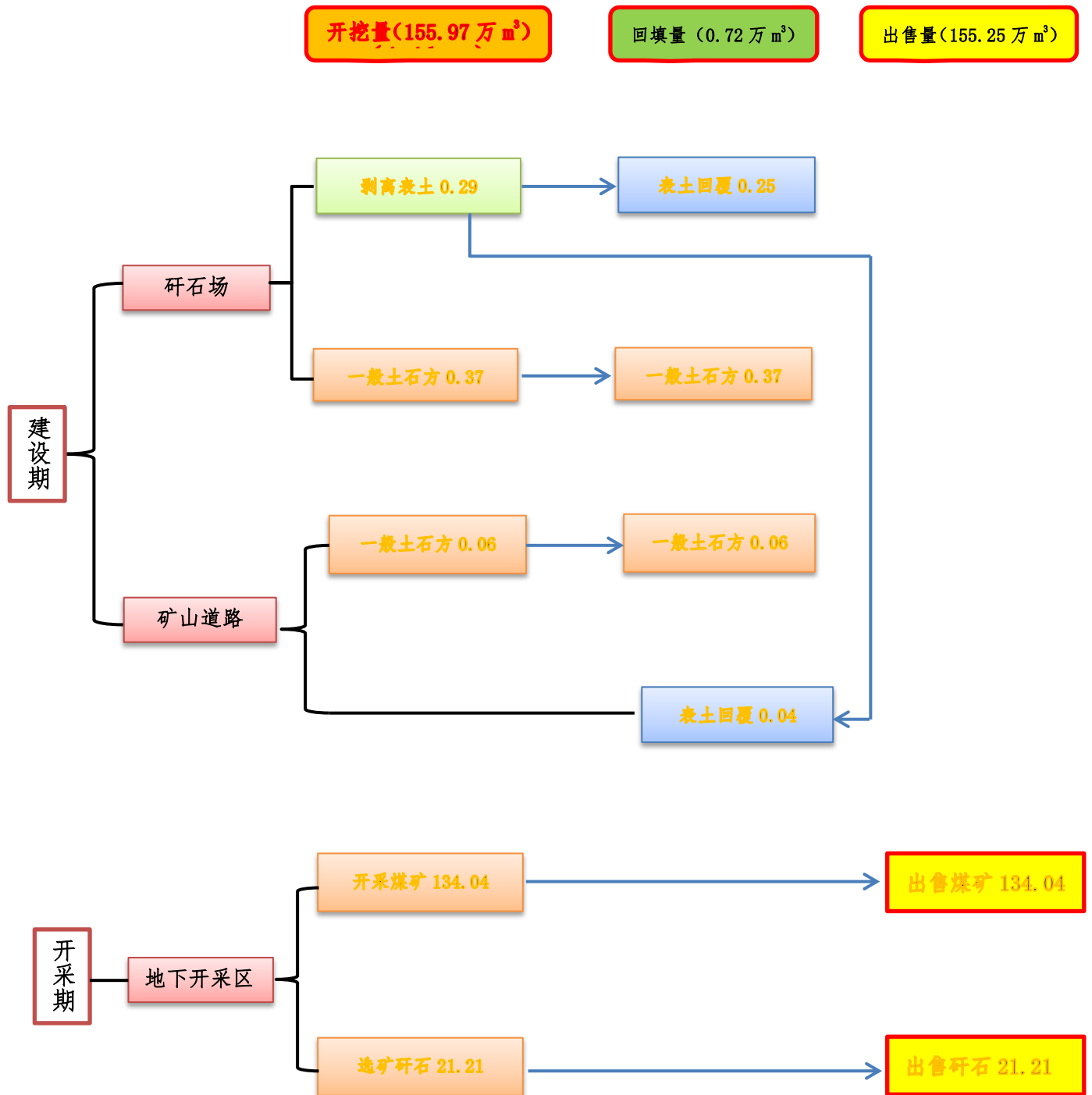


图2.4-1 土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

广元市碗厂河煤矿已建成投产多年，本次升级改造无新增占地，不涉及（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

广元市碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿30万吨/年扩能工程计划于2021年1月开工建设，2022年6月竣工（含试运行期2月），剩余服务年限为6.60年。

2.6-1 施工进度表

建设内容	2021年7月~2021年8月	2021年9月~2022年4月	2022年5月~2022年6月	2022年1月~2027年7月
施工准备期				
施工期				
试运行期				
矿山开采期				

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

矿区地处龙门山北段前缘山地，大巴山西端南坡，属构造剥蚀性中低山地貌类型，总体地势北高南低。区内最高点位于矿区内雷打坡附近，海拔+1153.6m；最低点位于矿区后坝河附近，海拔+471.0m，相对高差682.6m，地貌形态为单面山，北高、南低，间夹溪沟、河流，最高点、矿区自然坡度15~35°，局部略陡，采矿权范围内植被发育（覆盖率60~80%），地面物质以松散的残、坡积物为主，厚度为0~15m；沟谷两侧常见冲、洪积物分布，主要由碎石土、粘性土、块石土、砂土构成，平均3~5m（见图2.7-1）。



图2.7-1 矿区地形地貌

2.7.2 地质概况

2.7.2.1 地层及构造

1、地层

矿山及其附近出露的地层为侏罗系中统千佛崖组 (J_2q)、侏罗系中下统白田坝组 (J_{1-2b})、三叠系上统须家河组 (T_3xj)、第四系(Q)零星分布。矿区含煤岩系地层为三叠系须家河组 (T_3xj)。

(1) 三叠系上统须家河组 (T_3xj):

矿山主要陆相含煤地层,属三角洲~河流相和湖沼相沉积,旋迴结构清楚。须家河组 (T_3xj) 总厚约510m。岩性主要为泥岩、粉砂质泥岩夹细粒石英砂岩。

(2) 侏罗系中下统白田坝组 (J_{1-2b})

为河流、滨湖及沼泽相沉积。按其颜色、岩性为灰~深灰色,厚~中厚层状泥岩、粉砂质

泥岩、砂质泥岩夹粉砂岩、细粒石英砂岩及细~中粒岩屑砂岩，局部含菱铁质结核及菱铁质鲕

(3) 侏罗系中统千佛崖组 (J_2q)

为湖泊相沉积，岩性稳定。为灰~深灰色中厚~厚层状泥岩、粉砂质泥岩夹泥质粉砂岩、粉砂岩及细~中粒岩屑砂岩。厚度从西向东逐渐增大。与下伏白田坝组地层呈整合接触关系。层厚174.00~211.00m，一般厚190.00m。

(4) 第四系 (Q_4)

以松散的残、坡积物为主，沟谷两侧常见冲、洪积物分布，主要由碎石土、粘性土、块石土、砂土构成。零星分布于斜坡及沟谷洼地，厚度为0~15m，平均约5m。与下伏地层呈角度不整合接触。

2、构造

矿区在大地构造区划上属西南地台的龙门山~南大巴山台褶皱带，位于大两会背斜东南隅，为一简单单斜构造。区内断裂不发育，地表无断层出露。该矿井地质构造复杂程度属于简单类型。

3、含矿层及煤矿特征

三叠系上统须家河组第五段第三亚段 (T_3xj^{5-3}) 为本区含煤地层，厚42.00~84.00m，一般厚59.58m。共含煤4层~7层，一般5层，从下到上依次为13、12、11、10、9、5号煤层。煤层平均总厚5.67m，含煤系数为9.5%。可采煤层平均总厚4.24m，除13号煤层为不稳定、局部可采煤层。其余均为较稳定的全区可采煤层，可采区走向长约4300m，倾向延展约830m。

原煤干燥基高位发热量 ($Q_{gr,d}$): 10号煤层平均为28.00MJ/kg，属高发热量煤 (HQ); 11号煤层平均为21.27MJ/kg，属中低发热量煤 (MLQ); 12号煤层平均为18.18MJ/kg，属中低发热量煤 (MLQ); 13号煤层平均为22.94MJ/kg，属中发热量煤 (MQ)。

2.7.2.2 矿区水文地质条件

1、区内主要含水层及地下水特征

(1) 主要充水含水层为

①须家河组第五段第二亚段 (T_3xj^{5-2}) 岩屑砂岩裂隙含水层

岩性为浅灰、灰色巨厚层状细~中粒岩屑砂岩,根据钻孔资料显示,该含水层地下水埋深在108~124m之间,钻孔自流量0.1L/s~36L/s不等,单孔涌水量34.64t/d~488.16t/d,单位涌水量一般0.05 L/s.m~0.5L/s.m,局部可达1.15L/s.m,渗透系数0.0071m/d~2.098m/d。钻孔抽水试验显示其水量衰减快,动储量不足。受采动影响,地表未见自然地下水露头(泉点)。

②侏罗系中下统白田坝组下部砂岩裂隙含水层

岩性为细粒砂岩、中粒砂岩、中砾岩。其下部底砾岩含层间裂隙承压水。该含水层地下水埋深在121~145m之间,单孔涌水量一般190.08t/d~226.8t/d,最大可达3000t/d以上,单位涌水量一般0.05L/s~0.4L/s,富水性弱~中等,差异大。该层为煤系地层间接顶板含水层,一般对矿坑充水无直接影响,但可通过冒落裂隙带、采空塌陷区对矿坑进行间接充水。

(2) 地表水、地下水的补给、径流、排泄

矿山未采煤层最低标高为+195m,位于当地最低侵蚀基准面(+471.0m)之下。矿区含水层属以砂岩裂隙充水为主的含水层,裂隙不甚发育,加之地形坡度大,有利于地表水的排泄,不利于地下水的补给,含水性弱。

区内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。部分地表水沿岩层孔隙、裂隙渗入地下,向深部径流;部分沿导水裂隙渗入地下,进入采空区,并沿层面径流,汇入矿井,矿井再通过自流排水的方式排出地表。区内补给、径流、排泄区基本一致。

矿井硐室和井巷系统是一个地下水人工流场,其空间成为地下水的汇集场所,地下水在水压、重力等作用下,主要通过岩石裂隙、孔隙、采空区导水裂隙带不断汇入井巷成为矿井水。矿井采用平硐+暗斜井开拓,平硐以上水平矿井水主要经平硐自流排出矿井,下山矿坑水经水仓由水泵抽排至平硐后自流排出矿井。矿井采用采区前进、区内后退俯伪斜走向长壁分段密集采煤方式,工作面采用柔性支架掩护采煤方法,全垮落管理顶板,随着开采范围的逐渐扩大,原来的裂隙天然流场必将被新形成的采空区导水裂隙带人工流场取代,地表水被袭夺对矿井水

的补给将增强。

(3) 矿井主要充水因素

对该矿矿井充水的主要因素是大气降水、含水层水，次为地表水、邻矿采空区积水，现分述如下：

①大气降水

矿坑充水的主要补给水源，以浅部采空区、地表采空塌陷导水裂隙带和风化裂隙为充水途径渗透补给矿井，对矿井产生充水影响。随着采空区面积的不断加大，导水裂隙带的充分形成，大气降水对矿井充水的影响程度将愈发密切。大气降水对矿井充水的影响强度主要与降水历时、雨强相关，降水历时越长、雨强越大，大气降水对矿井的充水影响越大。

②矿区含水层水

白田坝组（J₁b）为富水性弱～中等的砂岩裂隙含水层，该含水岩层上覆于须家河组第五段第三亚段（T₃xj⁵⁻³）。

碗厂河煤矿批准开采各煤层倾角平均43°，属中倾斜煤层。煤层顶底板多为砂质泥岩、泥岩，覆岩组合为软弱岩性。根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，按下式计算煤层开采导水裂缝带（HL）：

裂隙带最大高度的计算：

导水裂缝带高度：

$$H_L = \frac{100 \sum M}{3.1 \sum M + 5.0} \pm 4.0 = \frac{100 \times 4.5}{3.1 \times 4.5 + 5.0} \pm 4.0 = 27.75(m)$$

上式中：

M——煤层采高（m），因煤层距离较近各煤层累计采厚取4.5；

经计算，导水裂隙带的高度为27.75m。碗厂河煤矿开采须家河组第五段第三亚段（T₃xj⁵⁻³）煤层产生的导水裂隙带高度为27.75m，开采煤层与白田坝组第一段砂岩裂隙含水层距离为105m，不会导通白田坝组第一段（J₁b₁）含水层，故该含水层通过导水裂隙带对矿坑充水影响有限，故该含水层属间接充水层。其顶板裂隙水对矿井涌水量影响较小。

③地表水

区内主要地表水体有后坝河、碗厂河、钨炭沟及堰塘。

a. 后坝河

矿区内最大地表水体为矿区西部边界的后坝河，为常年性河流，由北向南流经矿区西边界外侧，距边界约45m。一般流量 $0.23\text{m}^3/\text{s} \sim 54.3\text{m}^3/\text{s}$ ，洪水期流量可达每秒数百立方米，本次实测该溪沟流量为 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ 。后坝河对矿井生产暂无充水影响。今后采掘矿区西部资源时，严禁越界开采，同时留设足够宽的防隔水煤柱，防范后坝河对矿井产生充水影响。

b. 碗厂河

纵贯全区的碗厂河，为常年性河流，由北向南流经矿区东边界外侧，距边界约25m。流量 $0.03\text{m}^3/\text{s} \sim 20.2\text{m}^3/\text{s}$ ，本次实测该溪沟流量为 $1.6\text{m}^3/\text{s}$ 。目前矿山已采掘至矿区东边界附近，但留设有宽30m的边界防隔水煤柱，且该区煤层埋藏较深，开采上界距河床约400m，故碗厂河对矿井基本无充水影响。

c 钨炭沟

为季节性溪沟，由北向南流经矿区中部，矿区内流经白田坝组（ J_1b ）地层，在矿区范围内河床标高为+760m~+850m，经估算与工作面高差200m以上，对矿井今后开采无大的威胁。

d 堰塘

矿区内侏罗系白田坝组第二段（ J_1b^2 ）地层中分布有两个堰塘，库容较小，且其下距10号煤层200m以上，对矿井开采基本无突水威胁。

④老窑与采空区积水

矿井上部仅发现1个老窑，平硐开拓，平硐开拓长度约300m左，开采10、11、12号上山煤层，未进行下山开采。原井巷系统已与现矿井井巷系统贯通，且采空区与矿井采空区连成一片，其采空区存在大量积水的可能性较小。目前老窑已进行密闭，井口雨后有少量水流出。

（4）邻矿采空区积水

广元市碗厂河煤矿西北侧为葡萄石煤矿和众鑫煤矿，东北侧为旺苍县碗厂河煤业有限责任

公司碗厂河煤矿，西侧为小溪沟煤矿。

①旺苍县碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿

据《广元市碗厂河煤业有限责任公司碗厂河煤矿储量核实报告》广元市碗厂河煤矿17~18号拐点附近曾与旺苍县碗厂河煤矿发生过贯通现象，从碗厂河煤矿井下出水点及出水量情况分析，旺苍县碗厂河煤矿矿井涌水部分流入本矿，进入本矿的大部分涌水从本矿东四石门10号煤切眼流出，东翼5号煤层6~9号拐点坐标连线区域为老采空区，已采至约350m标高；10、11、12、13号煤层东翼靠近碗厂河煤矿一侧（走向侧）均已采至490m标高。因未采取抽排措施，采空区存在积水，矿区边界距离不足40m（最近6m），若开采不留够矿井安全煤柱，可能发生突水。

由于历史原因，本矿东翼回风平硐（+509m 标高）以上与旺苍县碗厂河煤矿存在大片采空区，采空区相互联通，采空区水经原采区上山以及采后采空区密闭返水孔和岩石裂隙流至本矿东翼回风大巷和县碗厂河煤矿大巷，本矿东翼回风平硐正常涌水量约21.4m³/h，未出现涌水量异常增加情况，采空区大量积水的可能性较小。

②众鑫煤矿

众鑫煤矿2019年12月已关闭退出。该矿位于碗厂河煤矿北西侧，采用平硐开拓，可采煤层为9、10、11、12-1、12-2，开采标高为+1150m~+630m，生产规模为9万吨/年。矿井划分+630m一个水平，12-2号煤层+630m水平以上已基本采空，9、10、11、12-1号煤层+630m水平以上采空区距本矿约750m。矿井涌水量正常为15m³/h，最大为30m³/h，与本最近距离为52m，有完整井田边界煤柱，对本矿井开采无影响。

③葡萄石煤矿

广元市碗厂河煤矿矿区范围西部与葡萄石煤矿矿区范围在平面范围及采高上都发生了重叠现象。碗厂河煤矿允许开采标高为+960m~+320m，允许开采 10、11、12、13号煤层。葡萄石煤矿允许开采标高为+620m~+424m，所采煤层 5、9、10、11、12 号。在主管部门协调下，碗厂河煤矿Ⅲ号剖面（即原30号勘探线）以西矿区范围与葡萄石煤矿重叠部分，由碗厂河煤矿+620m调整到+420m水平处。而葡萄石煤矿矿区范围则以采高+424m水平进行修正。经过调整后，

葡萄石煤矿对本矿开采无影响。葡萄石煤矿为保留至2021年采矿权到期将关闭该煤矿。

④小溪沟煤矿

与本矿相距88m，以后坝河为界。采用平硐暗斜井开拓方式，准采5、9号煤层，开采深度+550m~+235m。矿井正常涌水量 75m³/h，最大涌水量120.8m³/h，两矿间矿界清楚，对矿井开采无影响。

(5) 矿井涌水及水资源利用

①矿井涌水

根据2020年4月《四川省旺苍县碗厂河井田碗厂河煤矿资源储量核实报告》预测矿井最小涌水量约为136.75m³/h（3282m³/d），正常涌水量为218.09m³/h（5234m³/d），最大涌水量为310.91m³/h（7462m³/d）。

②水资源利用

经初步估算，矿井最大日用水量517.8m³（不包括消防补充水量），井下排出的矿井水的水量较大，水质是较好的，阴离子中，以重碳酸根为主，氯离子极少。阳离子中以钙、镁为主，矿化度、硬度都不高，经一定的水质处理后可作为扩建后矿井的生产（包括防尘、消防）用水使用。

2.7.2.3 矿井水患评价结论

四川省煤田地质工程勘察设计院提供的《四川省广元市碗厂河煤业有限公司碗厂河煤矿矿井水患现状调查报告》评价结论为

(1)排水系统：碗厂河煤矿采用平硐+暗斜井开拓方式。矿井采用二级机械排水，于+385m、+320m各设置了水泵房、主副水仓。矿井水泵实现了双回路供电，排水系统满足矿山排水的需要。

(2)老空水：碗厂河煤矿开采区内赋存于三叠系上统须家河组第五段内的13号、12号、11号、10号煤层。矿井上部仅发现1个老窑，平硐开拓，原井巷系统已与现矿井井巷系统贯通，且采空区与矿井采空区连成一片，其采空区存在大量积水的可能性较小。矿井在连接采空区

的巷道密闭下留有排水孔，排水通畅，老空水对矿井有一定的水患危害，单评定等级为Ⅲ级。

(3) 地表水：区内主要地表水体有后坝河、碗厂河、钨炭沟及堰塘。该区煤层埋藏较深。地表水远离本矿采掘区域，无明显渗漏现象，对本矿生产影响较小，地表水评定等级为Ⅲ级。

(4) 裂隙承压水：碗厂河煤矿开采煤层与白田坝组第一段砂岩裂隙含水层距离为97m，不会导通白田坝组第一段砂、砾岩裂隙含水岩系，该含水岩系通过导水裂隙带对矿坑充水影响有限，属间接充水层。其顶板裂隙水对矿井涌水量影响较小。出水量小且随季节变化规律明显，存在大量采空积水的可能性较小，裂隙承压水评定等级为Ⅲ级。

综合评定：根据单项的评定结果，综合评定碗厂河煤矿目前的水患复杂程度为Ⅲ级矿井。

2.7.2.4 矿区工程地质条件

1、工程地质岩组特征及结构面特征

矿区范围内主要出露三叠系上统须家河组 (T_3xj) 和侏罗系下统白田坝组 (J_1b) 地层，由泥岩和砂岩等软硬相间的岩层组成。煤层的顶底板均为泥质岩，开采巷道均在较软的煤和泥质岩中。

各类粉砂岩、砂岩、砾岩工程地质特征普遍为岩质半坚硬～坚硬、性脆、且厚度大而稳定，抗压强度较高、抗风化力较强、构造裂隙较发育，富含层间裂隙承压水，属半坚硬岩类工程地质岩组。主要结构面为Ⅳ、Ⅴ级结构面，包括节理裂隙、层理、片理及微小的节理劈理、不发育的片理，虽延展长度有限，但破坏岩体完整性，降低岩石强度。据井下观测，巷道砂岩段整体稳定。

各类炭质泥岩、泥岩和煤层的工程地质特征普遍是岩石质软、抗压强度低、易风化、遇水易软化、膨胀、崩解、久晒易开裂，易滑动、容水空间（裂隙）不发育、富水性极弱甚至基本不富水；另由于泥岩中原生成岩裂隙、风化和地下水的作用，常存在软弱的“泥化”夹层，其抗剪强度极低，属软弱岩类工程地质岩组。主要结构面为Ⅳ、Ⅴ级结构面，包括节理裂隙、层理、片理及微小的节理劈理、不发育的片理，虽延展长度有限，但破坏岩体完整性，降低岩石强度。煤层顶、底板为泥岩，易发生顺层剥离等现象。

2、井筒围岩的稳定性特征

平硐揭露的砂岩和粉砂岩一般为中厚~巨厚层状结构，弱结构面不发育，岩体完整坚硬，除局部偶见破碎带外，其稳定性好。泥质岩多为薄层状，层理和节理较发育，

采掘过程中，由于井内爆破震动效应，可能导致煤层顶板岩体产生裂隙，加之采空煤层后产生应力释放，使煤层顶板岩石稳定性降低而产生冒落现象，影响井巷的稳定。但矿井采用石拱或钢筋支护，各井巷中的支护牢固，稳定性较好。

3、煤层顶、底板的稳定性特征

煤层顶、底板较平整，老顶、老底岩性多为厚层砂岩，硬质岩，稳定性较好。

巷道围岩稳定状况为稳定~中等稳定，区内煤层伪顶、伪底稳定性相对较差，易脱层垮落，对煤层开采和煤质有一定影响。就整体而言，各主采煤层的直接顶、底板一般较稳定，局部有冒顶、底鼓、片帮等，易维护，建矿以来未发生顶板事故。

2.7.2.5 矿井采空区及地面塌陷（沉降）评价

（1）地质灾害

目前矿区范围内未见崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，矿山开采煤层埋深较大，形成的采空塌陷区未直达地表，同时由于地表人烟稀少，加之近年来封山育林，植被恢复较好，此次未见因矿山开采引起大面积的地表开裂及地表塌陷现象，地表基本稳定。

（2）矿井采空区及地面塌陷（沉降）

根据《广元市碗厂河煤矿资源储量核实报告》碗厂河煤矿平面范围内准采为10、11、12、13号煤层，截止2020年3月底，矿山累计动用基础储量约393.1万吨，采出原煤335.7万吨，矿区采矿权范围内（平面范围标高内）采空区面积达221.63hm²，主要分布于+960m~+385m之间，预测扩能改造后可产生采空区面积为169.44hm²，主要分布于+385m~+170m之间，

根据《广元市碗厂河煤业有限公司30万吨/年井工开采项目环境影响报告书》地表沉陷预测结果，矿区开采范围内各煤层全部开采后产生的地表移动变形最大值见表2.7-1。

表2.7-1 矿区各煤层开采后地表移动变形最大值表

煤层	采厚 (mm)	最大下沉 (mm)	倾斜斜率 (mm/m)	曲率 ($10^{-3}/m^2$)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)
10	570	410.4	4.49	0.018	171	2.05
11	750	540	4.49	0.018	225	2.05
12	1000	720	4.49	0.018	300	2.05
13	1360	979.2	4.49	0.018	408	2.05
全井田	3680	2649.6	4.49	0.018	1104	2.05

全井田地表最大下沉速度： V_{max} 在8.89~23.97mm/d之间，各采区工作面地表移动过程持续时间在125d~1288d之间。井田沉陷率为 $0.015\text{km}^2/\text{万t}$ ，年沉陷面积为 $0.46\text{km}^2/\text{a}$ ，

综合分析评估结论：

①全井田采煤沉陷地表损毁程度为轻度，全井田预测地表最大下沉值为1703mm，最大倾斜值8.11mm/m，最大曲率值为 $0.30 \times 10^{-3}/m$ ，最大水平变形值为3.70mm/m。全井田下沉盆地中心处均为山体，地处中山地带，地形起伏变化大，所以开采后地表沉陷对地形、地貌不会产生明显的改变。通过对邻近生产矿井已开采区调查，沉陷对地形地貌影响不大。

②矿井的最终沉陷状况是经过较漫长的时间过程的。况且原矿山采空区形成时间已超过地表移动过程持续时间（125d~1288d）而趋于稳定。半永久性的变形地表点处于采区边界或临时性煤柱边界上方，采区或煤柱外煤层开采时，具有永久性变形的性质，但在其相邻采区或煤柱开采时，这些永久性变形又逐步被抵消，最终地表处于无变形状态或少量残余变形状态。永久变形地表点处于矿井或永久性保护煤柱的边缘，煤层开采完且地表移动稳定后，其变形、移动值均达到一定值不再变化。

③矿井煤层开采后，根据矿区煤层的赋存条件、上覆岩性及其组合类型、采煤方法和顶板管理方法，采空区以上会依次产生冒落带、断裂带(导水裂隙带)和弯曲变形带，即“三带型”破坏。由于煤层顶、底板较平整，岩性多为厚层砂岩，硬质岩，稳定性较好。矿井各煤层开采后产生的导水裂缝带最大高度为27.75m。而开采煤层与白田坝组第一段砂岩裂隙含水层距离为105m，不会导通白田坝组第一段(J_1b^1)含水层，矿山今后开采各煤层时其产生的冒落带和导水裂隙带引起地表开裂、塌陷等地表变形破坏的可能性小，经现场调查目前在矿区范围内，地表植被恢复较好，处于稳定性状态，未见开裂、漏斗、塌陷（沉降）等现象（详见图2.7-2）。



图2.7-2 采空区上方的地貌形态

2.7.3 气象水文

(1) 气象条件

矿区属亚热带秦巴山湿润季风气候类型，具有冬寒、夏热、春旱、秋润、雾多、湿度大、日照少、无霜期较长等特征，山地气候明显。多年年平均气温为 16.1°C ，极端最高气温 40.9°C ，极端最低气温 -5.7°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值 5021.3°C ；年均降水量 1197mm ，最大年降水量 1247.3mm ，最小年降水量 580.9mm ，雨量集中，多集中于 6~9 月，占年降雨量 75% 左右；多年平均蒸发量 980mm ，相对湿度 74%。多年平均无霜期 260 天，多年平均日照时数 1355.3h ，全年日照率为 30%，最多日照时数 1598.8h ，最少日照时数 1028.4h ，太阳辐射多年平均为 $91.6\text{ 千卡}/\text{cm}^3$ 。主导风向为偏北风，南风、西北风次之，西风频率最小，平均风速 1.2m/s ，瞬时最大风速 35m/s ，瞬时最大风力 11 级。

(2) 水文特征

矿区属嘉陵江东渠江水系恩阳河支流，工作区范围内区内除后坝河、碗厂河为常年流水的较大河流外，其余多为横切地层走向之季节性溪沟，均由北向南流，汇入巴河后并入渠江，矿区内主要地表水体有后坝河、碗厂河、钨炭沟。

表 2.7-1 项目区气象站气象特征值统计表

项 目	数 值
年平均气温 (°C)	16.1
极端最高气温 (°C)	40.9
极端最低气温 (°C)	-5.7
≥10°C 积温 (°C)	5021.3
年平均相对湿度 (%)	74
年平均降雨量 (mm)	1197
最大年降水量 (mm)	1247.3
最小年降水量 (mm)	580.9
最大日降雨量 (mm)	274.8
5 年一遇 1h 降雨量 (mm)	69.3
5 年一遇 6h 降雨量 (mm)	131.7
5 年一遇 24h 降雨量 (mm)	187.6
多年平均蒸发量 (mm)	980
多年主导风向	偏北风
年平均风速 (m/s)	1.2
瞬时最大风速 (m/s)	35
瞬时最大风力 (级)	11
平均日照时数 (h)	1355.3
多年平均无霜期 (d)	260
平均有霜日数	25.4
平均雷暴日数	25.6
平均降雪日数	5.9
最大积雪深度 (cm)	6.4
平均冰雹日数	2.1

①后坝河

矿区内最大地表水体为矿区西部边界的后坝河，为常年性河流，由北向南流经矿区西边界外侧，距边界约45m。一般流量 $0.23\text{m}^3/\text{s} \sim 54.3\text{m}^3/\text{s}$ ，洪水期流量可达每秒数百立方米，本次实测该溪沟流量为 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

②碗厂河

纵贯全区的碗厂河，为常年性河流，由北向南流经矿区东边界外侧，距边界约25m。流量 $0.03\text{m}^3/\text{s} \sim 20.2\text{m}^3/\text{s}$ ，本次实测该溪沟流量为 $1.6\text{m}^3/\text{s}$ 。目前矿山已采掘至矿区东边界附近，但留设有宽30m的边界防隔水煤柱，且该区煤层埋藏较深，开采上界距河床约400m，故碗厂河对矿井基本无充水影响。

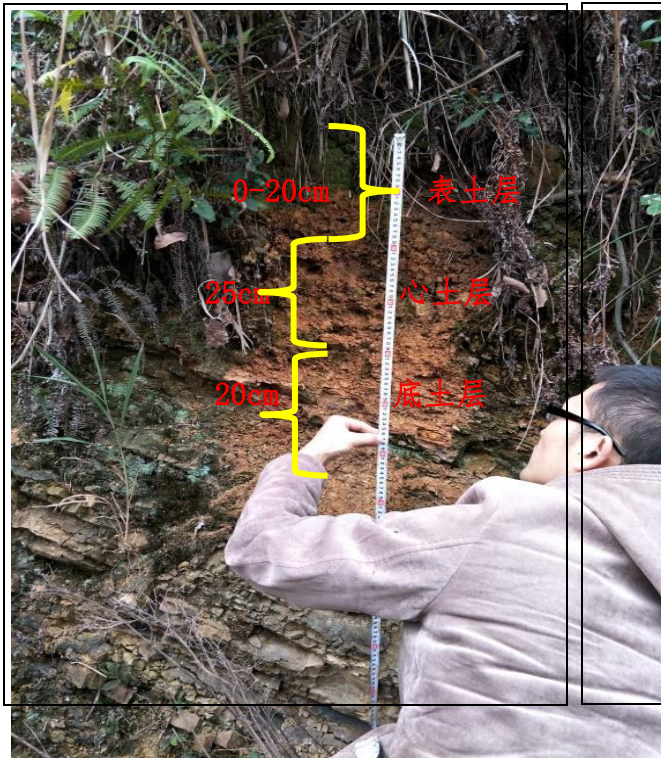
③钨炭沟

为季节性溪沟，由北向南流经矿区中部，矿区内流经白田坝组 (J_1b) 地层，在矿区范围内河床标高为+760m~+850m，经估算与工作面高差200m以上，对矿井今后开采无大的威胁。

2.7.4 土壤

根据旺苍县第二次土壤普查土壤分类结果，旺苍县土壤多为山地黄壤、山地黄棕壤。全县耕地分为水稻土、紫色土、潮土、黄壤土、黄棕壤土 5 个土类。

项目区多为侏罗纪的湖相沉积的棕红色粉砂质泥岩、紫色相沉钙质粉砂岩，风化后形成紫色土壤类型。成土过程以物理风化为主，多覆盖在母岩之上，厚度不均一，一般坡体及山脊厚 25~50cm 不等，坡脚或地势低缓处土层稍厚，可达 1~2m，富含钙、磷、钾等营养元素丰富。土壤中所含的无机养分丰富，尤其是磷、钾含量高，土壤结构良好，质地适中，易于耕作，供肥性能良好，适宜于各种作物生长。



2.7-3 储煤场有林地土壤剖面图

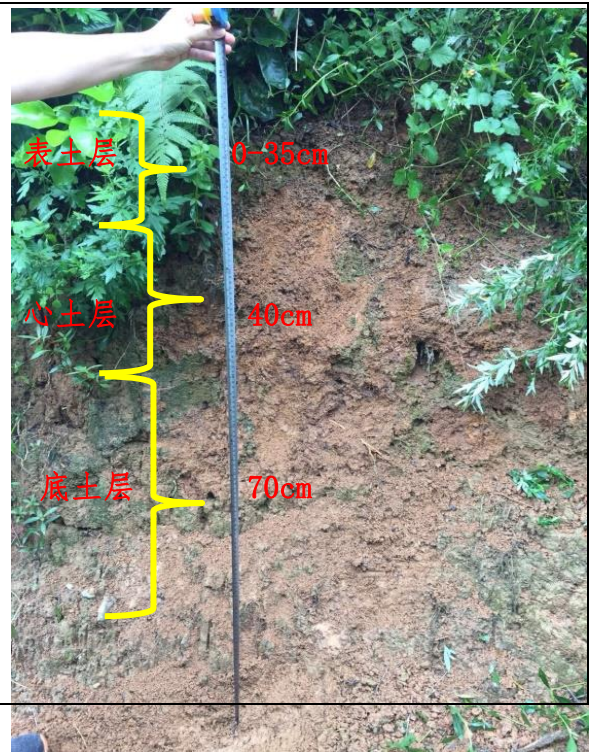


图 2.7-4 矸石场旱地土壤剖面图

2.7.5 植被

项目区属亚热带湿润季风气候，以天然植被为主，植被覆盖率达到61~80%，生物多样性丰富，生态系统稳定。区内乔木树种主要有桦木、华山松、水青冈、山毛榉、杨树、柏木、马尾松、桉木等，灌木有箭竹、杜鹃灌丛及黄荆、马桑等；草本类主要有黑麦草苜蓿、铁线草等。河谷低坝地区人工栽种有板栗、核桃、李子、桃子等经济果木。农作物以旱生作物为主，主要

种植玉米、小麦、马铃薯，经济作物有油菜、花生等。项目区部分植物详见照片2.7-5。

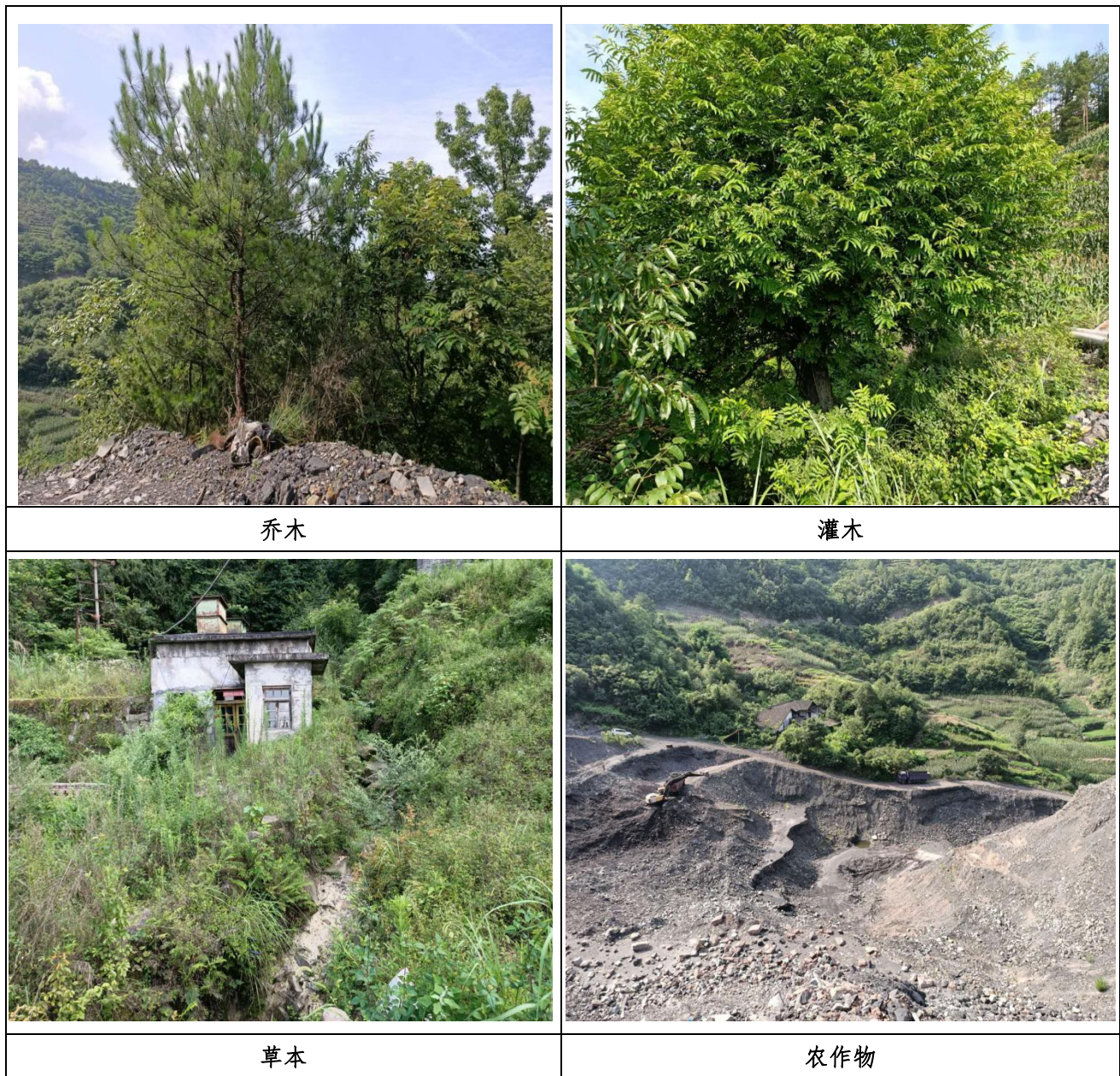


图2.7-5 项目区植被

2.7.6 其它

经核实，该矿矿区范围未在旺苍县各类各级饮用水源地保护区范围内，未在四川省米仓山国家级自然保护区、四川省汉王山东河湿地升级自然保护区、旺苍大峡谷森林公园等各级各类保护区和其他限制或禁止开采区内。经现场调查核实，本项目区内不涉及饮用水水源保护区、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、重要湿地及生态红线保护范围等区域，未占用基本农田。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

(1) 主体工程选址与水土保持法的相符性分析

《中华人民共和国水土保持法》在修订后对生产建设项目提出了新的要求，其相符性分析如表 5.1-1 所示。本工程的建设符合水土保持法的要求，不存在制约项目建设的绝对限制性因素，项目建设可行。

表 3.1-1 与水土保持法有关规定符合性分析与评价表

条 款	规定内容	本项目执行情况	相符性分析
第十三条	不符合流域综合规划的水工程方案不予批准；	不在规划流域区内	符合
第十七条第一款、第二款	1、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。 2、崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	本煤矿不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区；所需砂石料购买至政府指定的具有开采许可的合法商品料开采商；	符合
第十八条第一款	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、砂壳、结皮、地衣等。	本煤矿项目所在区域不属于“水土流失严重、生态脆弱的地区”	符合
第二十条第一款	禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。	本煤矿项目不属于“陡坡地开垦”活动	符合
第二十一条	禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。	本项目不属于“毁林、毁草开垦”活动	符合
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。	本项目在国家级水土流失预防区。	不符合
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，报县级机土人民政府水行政主管部门审批，	本项目建设单位已委托本公司编制本项目的水土保持方案。	符合
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；不能综合利用的，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	本煤矿排弃的选煤矸石已进行综合利用	符合

(2) 与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相符性分析

表 3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相符性分析表

规定内容	本项目执行情况	相符性分析
(1) 主体工程选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区；	(1) 本矿山已建成多年，项目区在嘉陵江上游国家级重点预防区，选址唯一，不可避免。	不符合要求
(2) 主体工程选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；	(2) 主体工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	符合要求
(3) 主体工程选址(线)应避让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。	(3) 项目区内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，符合要求。	符合要求

3.1.2 水土保持敏感区政策相符性分析

1、水土流失重点预防区和重点治理区

本矿山在嘉陵江上游国家级重点预防区，选址唯一，不可避免。但主体工程优化了建设方案，布局紧凑合理，井田采用地下开采，减少了工程占地和地表扰动。

2、项目区内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，符合要求。

3、其它水土保持敏感区

该矿矿区范围未在旺苍县各类各级饮用水源地保护区范围内，未在四川省米仓山国家级自然保护区、四川省汉王山东河湿地升级自然保护区、旺苍大峡谷森林公园等各级各类保护区和其他限制或禁止开采区内。经现场调查核实，本项目区内不涉及饮用水水源保护区、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、重要湿地及生态红线保护范围等区域，未占用基本农田。

3.1.3 结论

矿山内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；不涉及国家级地质公园、自然保护区、重要水资源保护地，不属于生态脆弱区、泥石流易发区、崩塌滑坡危险区。未占用基本农田，选址不存在制约性因素，项目建设可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目属扩能改造矿山，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)对主体工程从简评价如下：

(1) 本项目不属于公路、铁路工程及山丘区输电工程，也不在城镇区，符合要求。

(2) 该矿山位于旺苍县三江镇境内，属于嘉陵江上游国家级重点预防区，选址唯一，不可避免。但主体工程建设方案符合以下规定：

①矿山根据地形条件及矿体的分布规律,采用地下开采减少了对地表植被的破坏和地面扰动,主体工程最大限度地优化了建设方案,工业场地平面布局紧凑,竖向设计尽量利用矿山地形特点,经济高效。各区域功能划分明确,最大程度减少地面扰动和土石方开挖。

②开采方案和开拓方式经济高效,时序合理,遵循了因时制宜、有利生产、易于管理、安全可靠、经济合理的原则。防止了重复开挖和土石方的多次倒运,降低了裸露面积,减少了裸露时间,避免了因重复施工造成的二次地表扰动,减少了水土流失。

③施工前进行表土剥离并分类存放,妥善管护,既保护了表土资源,又防止和减少了水土流失;矿山开采产生的矸石统一分类堆放于矸石场内,矸石场布置在凹形沟谷中,符合相关要求。

④矿山开采过程中十分注重水土保持措施,布设了雨洪集蓄、沉沙池、截排水沟、挡土墙、及相应的植物措施和临时措施,并将截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一个等级;将林草覆盖率应提高~2个百分点。各项水土保持措施数量得当、布置的位置合理,采用的标准符合相关规范要求,形成了一个完整的水土流失防治体系。

综上所述:该项目建设方案符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

(1)主体设计扩能改造后矿山地占地为 7.36hm^2 ,实际占地为 7.36hm^2 ,符合行业用地控制指标的要求。矿山各功能区布局紧凑合理,节省了工程占地,减少地地面扰动,用地严格按照有关规定办理了审批手续,未占用基本农田,不存在越界占用,不涉及权属纠纷。

(2)根据主体工程设计,在满足扩能改造要求的前提下充分利用原有的既有井筒、地面生产、生活设施及地下开采巷道,无新增占地,既节约了工程投资,又节省了土地资源,减少扰动和植被损坏范围,符合水土保持要求。

(3)将施工临时占地布置在永久占地范围内,避免了施工过程带来的新增地面扰动。

综合分析,从水土保持角度分析,工程布局紧凑合理,节省了工程占地,减少地地面扰动,工程占地不存在缺项漏项,满足矿山开采需要。通过合理水土保持措施,矿山开采造成的水土

流失可得到有效控制，在项目实施过程中，还应加强临时占地范围监督和管理。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 表土平衡评价

本矿山地面建构筑物工程施工前进行剥离和分类存放及管护，剥离面积 1.45hm^2 ，剥离量 0.29万m^3 ，施工结束后回填利用于项目区植物措施覆土，覆土面积 0.96hm^2 ，覆土量 0.29万m^3 。剥离量与覆土量平衡，最大限度保护了表土资源，避免了外借表土。

(2) 土石方平衡分析评价

①施工过程中开挖的一般土石方就近回填，且挖填平衡，避免重复开挖与二次搬运造成的水土流失。

②矿山开采过程中严格按照设计的开采方案进行，矸石临时堆放于矸石场内并设置相应的截排水措施和拦挡、防护措施，符合土石方“调运节点适宜、时序可行、运距合理”的原则。

③本矿山总挖方量为 155.97万m^3 ，填方总量 0.72万m^3 ，出售煤矿 134.04万m^3 ，产生的矸石 21.21万m^3 出售给砖厂进行综合利用，无弃方。

评价结论：本矿山开采前进行剥离和分类存放及管护，最大限度保护了表土资源，避免了外借表土。矿山建设及开采过程中尽量减少挖填数量，做到了“挖填平衡、数量最优”，矿山建设、开采土石方挖填、堆存方式切实可行，节点适宜，时序可行，调运合理，开采产生的矸石进行综合利用，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本矿山未设置取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（石、砂）场设置评价

(1) 本矿山无弃土，不需设置弃土场

(2) 本矿山产生的选矿矸石堆放于临时矸石场内

①矸石场设置情况

矸石场设置在主井口南东，储煤场东侧，主要用于堆放矿山开采产生的选矿矸石，矸石场

周边无居民点和其它建构物设施，场地宽280m，标高为596~522m，分三个堆放平台，平台高度20~25m，最终台阶坡面角为32°，堆置总高度74m。库容量18.50万m³，后期按30万吨/年的生产能力，年排矸量为12.89万吨/年，矸石场完全满足矿山排矸要求（详见图2.1-13）。

②矸石场选址评价

表3.2-1 矸石场选择址符合性分析表

序号	规范要求	设置情况	评价
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区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	不在禁止区域内	符合要求
2	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	不在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	符合要求
3	在山丘区宜选择荒沟、凹地、毛支沟，平原地区宜选择凹地、荒地，风沙区应避开风口和易产生风蚀的地方。	矸石场设在斜坡凹地，就近利用规划场地，避开了风口，不易产生水土流失。	符合要求
4	应充分利用取土（砂、石）场、废弃采坑、沉陷区等级场地。	本矿山无废弃采坑、沉陷区等级场地。	符合要求。
5	应综合考虑弃土（砂、石）场结束后的综合利用。	临时矸石场结束后将矸石场复垦为林地	符合要求

③边坡稳定性评价

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），矸石场工程等级为3级，对环境造成危害程度为较轻。根据《建筑边坡工程技术规范》（50330-2013），采用简化Bishop法进行边坡稳定验算。分析时取煤矸石力学参数建议值范围中粘聚力最小值C=10KPa，内摩擦角 ϕ 取30°，34°，38°分别进行计算。计算结果见表3.2-2。

表3.2-2 矸石场边坡稳定性计算结果表（简化 BISHOP法）

项目	C=10Kpa ϕ =30°	C=10Kpa, ϕ =35°	C=10Kpa ϕ =38
安全系数Fs（非地震、雨水工况）	2.989	3.362	3.771
规范规定的稳定性安全系数Fst	边坡工程安全等级按二级考虑，一般工况为1.30，地震工况为1.10		
稳定性评价	稳定	稳定	稳定

综上所述：矿山矸石场布设位置合理、边坡稳定性好；堆矸结束后将矸石场复垦为林地，符合《生产建设项目水土保持方案技术标准》（GB50433-2018）。但主体工程未对矸石场布设拦挡防护措施，本方案将进行补充完善。

3.2.6 施工方法和工艺评价

1、施工合理性分析

本矿山已建成投产多年，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对已

开工项目的工程施工方法和工艺评价评价从简,现从水土保持技术方面对本项目施工合理性进行简要分析评价(详见表3.2-3)。

表3.2-3 施工合理性分析表

序号	水土保持要	矿山开采情况分析	评价
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。	矿山地面建构筑物建设避开了植被相对良好的区域,不在基本农田区,采用地下开采减少了对地表植被的破坏。	符合要求
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。	矿山开采产生的掘进废除石不出井,就近回填采空区减少了土石方多次倒运,缩短了运输时间和距离。	符合要求
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,宜设计扎实渡槽、溜渣洞等专门设施,将开挖的土石导出。	不涉及河岸陡坡开挖和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	符合要求
4	弃土、弃石、弃渣应分类堆放	将表土与废石分开堆放,并进行隔离、拦挡、苫盖。	符合要求
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。	本矿山无需要外借土石方。	符合要求
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。	本项目不涉及该情况。	符合要求
7	工程施工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。	本项目主体工程综合考虑了各场地土石方调配,开采结束后恢复原有土地功能。	符合要求

本工程基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》对工程施工的相关要求,本方案将在此基础上针对不足之处进行完善,对主体工程施工不足之处予以补充,在完成方案提出的要求后,施工组织基本符合水土保持要求。

2、施工方法和工艺评价

(1) 施工时序

煤层开采顺序:先采一采区10号、13号煤层,再自上而下开采11、12号煤层;矿山闭坑后进行土地复垦。

(2) 施工场地布置

①矿山建设期修建的地面建构筑物包括:生产生活区、井口工业场地、炸药库、储煤场、矸石场及矿山道路,完全满足矿山生产需要。无需要新增;

②矿山开采期间所使用的地面工业场地全部控制在现有的地面建构筑物范围内;

矿山井巷布置2个水平即+385m、+320m水平，划分4个采区，分上、下山开采。4采区开采标高为+320m~+170m，分别布置轨道、运输及行人、回风3条下山斜井，满足开采要求。

(3) 矿山建设期施工前进行了表土剥离，并进行了分类存放和临时管护；在施工过程中采用机械和人工配合进行，工程基础开挖、管道穿越、管沟开挖等过程中均拟采用有利于水土保持的施工工艺，主体工程施工方法与工艺均符合水土保持要求。施工过程中产生的土石方用于就近回填（或场地平整）；地面建构筑物施工结束后，进行了表土回覆，符合“随挖、随运、随填、随压”的要求；

(4) 矿山开采产生的选矿矸石集中堆放于临时古石场，但主体工程未布设截排水、拦挡、防护及临时苫盖措施，本方案将进行补充完善；

(5) 矿山开采时产生的选矿煤泥水煤泥水经过浓缩澄清，压滤回收处理，实现煤泥厂内回收，洗水闭路循环使用，不外排；符合水土保持要求。

(6) 为防止运输过程中产生的粉尘和散落实，煤矿、矸石运输过程中全部用防雨布遮盖。

综合分析，本矿山施工场地位置布置合理，施工方法及工艺在满足矿山开采要求的同时，可以有效减少施工扰动范围，节省工程占地；矿山建设和开采时序及施工工艺衔接紧凑，科学规范，有利于控制和减少施工过程中产生的水土流失，但主体工程未对矸石场布设水土保持措施，本方案将进行补充。

3.2.7 主体工程设计中具体水土保持功能工程的评价

为了提高防护标准，避免重复投资，将主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土保持措施体系中，并作为水土保持新增措施布设的依据之一。

1、井口工业场地

(1) 挡土墙

主体工程在井口工业场地的不稳定斜坡处修建了重力式C20混凝土挡土墙68m，断面规格为梯形，上宽0.80m，基础埋深0.50m，面坡直立，背坡坡比1:0.35，该措施已由主体工程完成。

水土保持评价：挡土墙布设位置合理，墙体结构符合防护要求和稳定性要求，能有效保护

井口斜坡在雨水的冲刷下产生的水土流失，符合水土保持要求。

(2) 浆砌块石排水沟

主体工程在 509 主平洞出口修建排水暗沟 45m,断面为矩形,宽 0.40m,深 0.30m,采用 20cm 厚 M7.5 浆砌块石砌筑护壁,15cm 厚 C25 混凝土铺底,10cm 厚的矩形钢筋格栅盖板规格为 60×50cm;主体工程在东风井挡土墙一侧修建排水暗沟 68m,断面为矩形,宽 0.40m,深 0.30m,采用 20cm 厚 M7.5 浆砌块石砌筑护壁,15cm 厚 C25 混凝土铺底。该措施已由主体工程完成。

水土保持评价:排水沟按 5 年一遇防洪标准设计,并与地表自然溪沟顺接,排水沟位置合理,数量恰当,规格满足过水能力要求,能有效减少地面径流产生的水土流失,符合水土保持要求。

2、生产生活区

(1) 工程措施

①截、排水工程

主体工程已在生产生活区建构筑物东西两侧修建截水沟 194m,在生产生活区建构筑物周边修建排水明沟 456m,排水暗沟 190m。截水断面为梯形,底宽 0.60m,坡比为 1:0.35,排水沟断面为矩形,宽 0.40m,深 0.30m,截排水沟均采用 0.20m 厚 M7.5 浆砌块石护壁,下铺 10cmC25 混凝土垫层。该措施已由主体工程完成。

水土保持评价:主体工程在本区周边修建的截水沟防洪标准为 10 年一遇 1 小时最大暴雨量,场内排水沟防洪标准为 5 年一遇 1 小时最大暴雨量,截排水沟过水断面满足截排水要求,位置合理,数量充足,截水工程可有效防止场外地面径流入场地内造成发生内涝和汇集产生水土流失。排水工程可快速排除场地内的集水,减少了对地面的冲刷,可有效减少地面径流对地面冲刷产生的水土流失,具有较好的水土保持功能。

②边坡防护工程

主体工程已在生产生活区北侧陡坡处修建挡土墙 93m,为重力式 C20 混凝土挡土墙,断面规格为梯形,上宽 1.00m,基础埋深 0.50m,面坡直立,背坡坡比 1:0.35,距地表高 1.0m 处,

设置一排泄水孔，孔距 2.0m，每隔 15~20m，设置一条伸缩缝，伸缩缝 20mm，内填沥青或麻筋。该措施已由主体工程完成。

水土保持评价：边坡防护工程是为了确保边坡的稳定，避免边坡泄流发生水土流失危害事件，具有水土保持功能。



西侧截水沟



东侧截水沟



排水明沟



排水暗沟

图 3.2-1 生产生活区截排水沟



图 3.2-2 生产生活区挡土墙

③蓄水池

主体工程已在生产生活区北侧斜坡上修建蓄水池 2 个, 蓄水 300m^3 , 规格 $10.0 \times 6.0 \times 5.0\text{m}$, 采用 M7.5 浆砌砖修建, 壁厚 0.20m , M10 水泥砂浆抹面, 抹面厚度为 4mm 。进水口设在上游短边上部、出水口设在下游短边下部, 断面为倒梯形: 上底宽 0.40m , 下底宽 0.30m , 高 0.30m , 采用 M7.5 砖砌修建, 该措施已由主体工程完成。

水土保持评价: 蓄水池在满足主体工程蓄水的同时, 既有汇集雨水, 减少径流对地面的冲刷, 又有沉砂的作用, 能减少和防止水土流失, 具有水土保持功能。



图 3.2-3 生产生活区蓄水池

④广场地面及场内道路硬化

主体工程对生产生活区内的闲置空地(包括停车场、球场及场内广场)及场内进行了地面硬化处理, 闲置空地采用混凝土硬化(12cm 的夯实土石+ 15cm 的C25砼), 硬化面积为 0.45hm^2 ;

场内道路采用采用沥青混凝土硬化（10cm的夯实土石+8cm的砂石垫层+15cm的C30砼），硬化长度315m。

水土保持评价：硬化场地及道路的硬化减少了土壤裸露面积，起到了防止和减少了土壤流失量的作用，符合水土保持要求。但硬化道路工程、专用场地硬化工程是主体工程的重要分部工程，是项目实现投资目标的重要保障性工程，因此不纳入水土保持工程。



图 3.2-4 生产生活区地面硬化

（2）植物措施

主体工程已在生产生活区建构筑物周边栽植乔木860株，在办公楼及住宿楼空闲处修建了花坛0.21hm²进行综合景观美化。该措施已由主体工程完成。

水土保持评价：主体工程在该区实施的植物措施结合当地自然条件选择本地乔灌及花草，经济、实用，既美化了环境、净化空气，又增加了地面覆盖度，可有效控制场地内的水土流失的发生，符合水土保持要求。



图 3.2-5 生产生活区植物措施

3、储煤场防治区

(1) 工程措施

①挡土墙 124m

主体工程在储煤场后侧陡坡处修建挡土墙 124m，挡土墙采用浆砌条石修建，断面规格为梯形，上宽 0.80m，基础埋深 0.50m，面坡直立，背坡坡比 1:0.35，距地表高 1.0m 处，设置一排泄水孔，孔距 2.0m，每隔 15~20m，设置一条伸缩缝，伸缩缝 20mm，内填沥青或麻筋。该措施已由主体工程完成。

水土保持评价：挡土墙是为了确保边坡的稳定，避免边坡泄流发生水土流失危害事件，具有水土保持功能。



图 3.2-6 储煤场的挡土墙

②浆砌块石排水沟 260m

主体工程已在储煤场内修建排水沟 260m，断面为矩形，宽 0.40m，深 0.30m，采用 0.20m 厚 M7.5 浆砌块石护壁，下铺 10cmC25 混凝土垫层。该措施已由主体工程完成。

水土保持评价：主体工程在储煤场修建的排水沟防洪标准为 5 年一遇 1 小时最大暴雨量，排水沟过水断面满足截排水要求，位置合理，数量充足，排水工程可快速排除场地内的集水，减少了对地面的冲刷，可有效减少地面径流对地面冲刷产生的水土流失，具有较好的水土保持功能。



图 3.2-7 储煤场的排水沟



图 3.2-8 储煤场的沉池

③沉淀池3个

主体工程已在储煤场内修建沉淀池3个，用于沉淀排水沟内泥砂，蓄水量 120m^3 ，规格 $10.0\times 4.0\times 3.0\text{m}$ ，采用M7.5浆砌砖修建，壁厚0.20m，M10水泥砂浆抹面，抹面厚度为4mm。进水口设在上游短边上部、出水口设在下游短边下部，断面为倒梯形：上底宽0.40m，下底宽0.30m，高0.30m，采用M7.5砖砌修建，该措施已由主体工程完成。

水土保持评价：沉淀池既有汇集雨水，减少径流对地面的冲刷，又有沉砂的作用，能减少和防止水土流失，具有水土保持功能。

④场内地面硬化

主体工程对储煤场空地进行了地面硬化处理，采用混凝土硬化（12cm的夯实土石+15cm的C25砼），硬化面积为 0.13hm^2 。

水土保持评价：场地硬化减少了土壤裸露面积，起到了防止和减少了土壤流失量的作用，符合水土保持要求。但场地硬化工程是主体工程的重要分部工程，是项目实现投资目标的重要保障性工程，因此不纳入水土保持工程。

（2）植物措施

主体工程已在储煤场周边栽植乔木385株，撒播种草 0.045hm^2 。该措施已由主体工程完成。

水土保持评价：主体工程在该区实施的植物措施结合当地自然条件选择本地乔木及草种，经济、实用，减少了地表裸露，增加了地面覆盖度，可有效控制场地内的水土流失的发生，符合水土保持要求。



图3.2-9 储煤场的植物措施

4、炸药库防治区

(1) 工程措施

①C20 混凝土挡土墙 32m

主体工程在炸药库后侧陡坡处修建挡土墙 32m，挡土墙为重力式 C20 混凝土挡土墙，断面规格为梯形，上宽 0.80m，基础埋深 0.50m，面坡直立，背坡坡比 1:0.45。距地表高 1.0m 处，设置一排泄水孔，孔距 2.0m，每隔 15~20m，设置一条伸缩缝，伸缩缝 20mm，内填沥青或麻筋（见图 3.2-10）。该措施已由主体工程完成。

水土保持评价：挡土墙是为了确保边坡的稳定，避免边坡泄流发生水土流失危害事件，具有水土保持功能。



图 3.2-10 炸药库的挡土墙

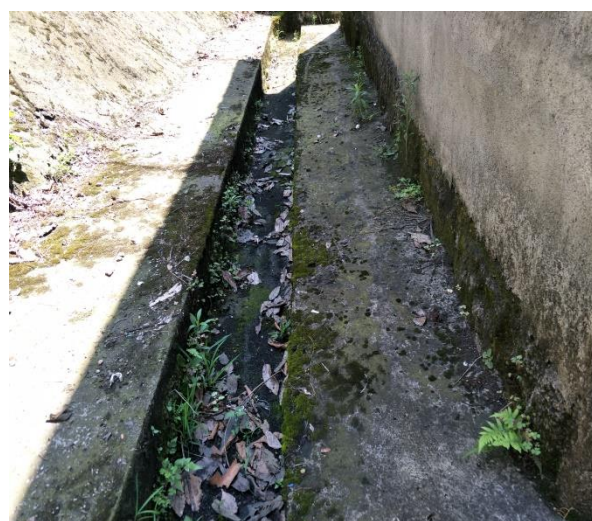


图 3.2-11 炸药库的排水沟

②浆砌块石排水沟 34m

主体工程已在炸药库周边修建排水明 34m，断面为矩形，宽 0.50m，深 0.40m，采用 0.20m 厚 M7.5 浆砌块石护壁，下铺 10cmC25 混凝土垫层（见图 3.2-11）。该措施已由主体工程完成。

水土保持评价：主体工程在炸药库修建的排水沟防洪标准为 5 年一遇 1 小时最大暴雨量，排水沟过水断面满足截排水要求，位置合理，数量充足，排水工程可快速排除场地内的集水，减少了对地面的冲刷，可有效减少地面径流对地面冲刷产生的水土流失，具有较好的水土保持功能。

③蓄水池 1 个

主体工程已在炸药库上方斜坡上修建蓄水池 1 个，蓄水量 300m^3 ，规格 $10.0 \times 6.0 \times 5.0\text{m}$ ，采用 M7.5 浆砌砖修建，壁厚 0.20m，M10 水泥砂浆抹面，抹面厚度为 4mm。进水口设在上游短边上部、出水口设在下游短边下部，断面为倒梯形：上底宽 0.40m，下底宽 0.30m，高 0.30m，采用 M7.5 砖砌修建，该措施已由主体工程完成。

水土保持评价：蓄水池既有汇集雨水，减少径流对地面的冲刷，又有沉砂的作用，能减少和防止水土流失，具有水土保持功能。

（2）植物措施

主体工程已在炸药库构筑物周边栽植乔木 124 株，撒播种草 0.03hm^2 。综合景观美化 0.0031hm^2 ，该措施已由主体工程完成。

水土保持评价：主体工程在该区实施的植物措施结合当地自然条件选择本地乔木及草种，经济、实用，减少了地表裸露，增加了地面覆盖度，可有效控制场地内的水土流失的发生，符合水土保持要求。



图3.2-12 炸药库的植物措施

主体工程设计中具体水土保持功能工程的综合评价：

主体工程在生产生活区、井口工业场地、炸药库及储煤场等防治区周边修建了截排水沟、沉砂池或蓄水池；在裸露边坡处修建了挡土墙；对闲置场地及场内道路进行了地面硬化处理并在适当的地方栽植乔木、撒播草籽、综合景观美化，上述防治区内水土保持设施较齐全。位置合理、数量充分、相互结合，有机关联，且至今保存完好，能有效的防止和减少水土流失。本方案不再对上述防治区增设水土保持措施，在今后开采过程中应加强对已有水保设施的监测和巡查，对已损毁的设施要进行维护升级，以确保其正常运行。

但主体工程对矿山道路布设的排水措施不足，无沉砂池；主体工程只在矸石在修建前进行了表土剥离，未布设截排水、沉砂措施、护坡、拦挡工程及临时苫盖和相应的植物措施。本方案进行补充完善。总之，对符合水土流失防护标准的措施直接纳入到本水保方案中，使之与方案新增水土保持措施一起形成综合防治体系，以达到不重不漏、综合治理的效果。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

(1) 主导功能原则

主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施；以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持措施。

(2) 责任区分原则

对建设项目临时征、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程。

(3) 试验排除原则

难以区分以主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可假定没有这些工程，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应作为水土保持措施。参照以上界定原则，同时参考《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录D中进行界定。

3.3.2 本工程水土保持措施界定

按照“水土保持界定三原则”对主体设计中的水土保持工程进行界定，并将主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土保持措施体系。

表 3.3-1 主体工程中界定为水土保持工程的措施工程量及投资

序号	单位	工程量	布设位置	总投资	实施情况
第一部分 工程措施				75.90	
一	主井口工业场地			9.79	
1	C20 混凝土挡土墙	m	68	主井口	主体已修建
2	M7.5 浆砌石排水沟	m	113	主井口及东风井口	主体已修建
二	生产生活区			29.58	
1	表土回覆	m ³	2300	生产生活区	主体已实施
2	C20 混凝土挡土墙	m	93	住宿楼北侧斜坡处	主体已修建
3	M7.5 浆砌石截水沟	m	194	生产生活区东西两侧	主体已修建
4	M7.5 浆砌石排水沟	m	646	建构筑物周围	主体已修建
5	蓄水池	个	2	住宿楼北侧斜坡	主体已修建
三	储煤场			22.76	
1	表土回覆	m ³	500	储煤场	主体已实施
2	C20 混凝土挡墙	m	124	储煤场北侧斜坡处	主体已修建
3	浆砌石排水沟	m	260	建构筑物周围	主体已修建
4	沉淀池	座	3	储煤场北侧斜坡及洗、选煤车间	主体已修建
四	炸药库			5.55	
1	蓄水池	个	1	炸药库监控室北侧	主体已修建
2	C20 混凝土挡墙	m	32	雷管库北侧斜坡处	主体已修建
3	M7.5 浆砌石排水沟	m	34	建构筑物周围	主体已修建
五	矸石场			6.65	
12	表土回覆	m ³	3800	矸石场	主体已实施
六	矿山道路			1.58	
1	路边石排水沟	m	180	矿山道路一侧	主体已修建
第二部分 植物措施				7.69	
一	生产生活区			5.94	
1	穴状整地	个	860	建构筑物周围	主体已实施
2	栽植乔木	株	860	建构筑物周围	主体已实施
3	综合景观美化	hm ²	0.21	办公楼前及住宿区旁边	主体已实施
二	炸药库			0.35	

项目水土保持评价

1	穴状整地	个	124	建构筑物周围	0.02	主体已实施
2	栽植乔灌木	株	124	建构筑物周围	0.23	主体已实施
3	撒播种草	hm ²	0.03	建构筑物周围	0.04	主体已实施
4	综合景观美化	hm ²	0.0031	雷管库东侧	0.06	主体已实施
三	储煤场				0.85	
1	穴状整地	个	385	储煤场周边	0.06	主体已实施
2	栽植乔木	株	385	储煤场周边	0.73	主体已实施
3	撒播种草	hm ²	0.045	储煤场周边	0.06	主体已实施
四	矿山道路				0.55	
1	穴状整地	个	275	矿山道路旁	0.04	主体已实施
2	栽植乔木	株	275	矿山道路旁	0.51	主体已实施
合计					83.59	

4 水土流失调查分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 项目所在区域水土流失现状

项目区位于广元市旺苍县三江镇境内,属于西南紫色土区,广元市旺苍县三江镇水土流失以水力侵蚀为主。据《广元市旺苍县水土保持规划(2015-2030年)》,旺苍县三江镇辖区面积 110km^2 ,水力侵蚀面积 45.36km^2 ,占土地总面积的41.24%,年均土壤侵蚀模数 $1500\text{t}/\text{km}^2$,年均土壤侵蚀总量68040万吨,总体上属轻度侵蚀。其中,轻度侵蚀面积约 21.61km^2 ,占侵蚀总面积的47.64%;中度侵蚀 16.06km^2 ,占侵蚀总面积35.41%;强烈侵蚀 3.23km^2 ,占侵蚀总面积7.12%;极强烈侵蚀 2.18km^2 ,占侵蚀总面积的4.81%;剧烈侵蚀面积 2.28km^2 ,占土壤侵蚀总面积的5.03%。容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$;

4.1.2 项目区水土流失现状

根据《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》(办水保〔2013〕188号)项目区在嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区,根据《广元市旺苍县水土保持规划(2015-2030年)》项目区属低山、河谷平坝保土人居环境维护区。

矿区为低中山切割型地貌类型,区内植被覆盖率较高(62~80%)土壤类型为紫色壤土,厚度不均一(20~30cm不等),按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007),结合项目区实际情况估算项目区平均土壤侵蚀模数为 $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,年背景土壤流失量为112.60t(详见表4.1-2)。

4.1.3 矿区水土流失调查

(1) 调查时段与调查范围

本矿山扩能改造前(15万吨/年)于2017年7月编制了《广元市碗可煤矿水土保持方案报告书》,并进行了水土流失调查和预测,因此,本水土保持方案水土流失状况只能进行调查,调查时段为2017年9月~2020年9月,调查范围包括该矿山所有的地面扰动范围,调查面积

7.36hm²。

表 4.1-2 项目区水土流失现状统计表

分区	地类	面积 (hm ²)	地形坡度 (°)	植被	侵蚀强度	平均侵	年流失量 (t/a)
				覆盖率%		蚀模数	
井口工业场地	有林地	0.15	15~25	60~75	轻度	1000	1.50
	工矿仓储用地	0.11	5~8	45~60	轻度	1200	1.32
生产生活区	有林地	0.26	5~8	60~75	轻度	1000	2.60
	旱地	0.32	15~25	45~60	轻度	1200	3.84
	工矿仓储用地	1.95	5~8	30~45	轻度	1500	29.25
炸药库	有林地	0.13	8~15	60~75	轻度	1000	1.30
储煤场	有林地	0.54	8~15	60~75	轻度	1200	6.48
	旱地	0.17	5~8	30~45	轻度	1500	2.55
矸石场	有林地	2.18	15~25	60~75	轻度	1500	32.70
	旱地	0.94	15~25	45~60	中度	2600	24.44
矿山道路	有林地	0.41	8~15	60~75	轻度	1000	4.10
	旱地	0.04	5~8	45~60	轻度	1500	0.60
	工矿仓储用地	0.16	15~25	30~45	轻度	1200	1.92
合计		7.36			轻度	1500	112.60

(2) 调查方法

采用资料收集分析和现场核实相结合的调查方法。

(3) 调查结果

根据矿山建设技术资料和矿山开采情况,在对工程占地、土石方开挖回填及水土保持设施运行状况进行复核的基础上结合实地调查访问结果如下:

①扩能改造前矿山已扰动面积达7.36hm²,损毁植被面积3.67hm²。

②截止目前矿山已开采煤矿169.08万m³,产生采掘废石169.08万m³,选煤矸石84.54万m³,填方总量28.35万m³(采掘废石不出井,用于回填采空区),出售矿石169.08万m³,出售矸石84.54万m³。目前矿山无余方。

③初步估算2017年9月~2020年9月矿山水土流失总量约为214.65t,主要产生于矸石场和矿山道路。

④由于主体工程十分重视水土保持工作,将水土保持措施与主体工程施工同时进行,调查时已完成水土保持措施投资达86.93万元,占本方案估算水土保持投资总额的26.97%,且水土保持设施保存完好,因此调查时段产生的水土流失危害较小。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 自然影响因素分析

自然因素主要包括、降水、地质灾害等侵蚀外营力和地形地貌、土壤物质组成与结构及植被盖度等下垫面条件，是产生新增水土流失的潜在因素。矿区影响水土流失的主要自然因素为降水；

本项目所在区域属亚热带季风气候，多年平均降水量1136.6mm，降雨多集中于6~9月，且常以大~暴雨形式出现，强降雨对地表提供了强大的雨滴击溅动能和径流冲刷能量，当下垫面条件具备时，有发生土壤水力侵蚀和重力侵蚀的可能性。

4.2.2 人为影响因素分析

项目区土壤侵蚀以轻度侵蚀为主。根据矿山建设施工特点、矿山开采方式、开采式工艺、时序及开采技术条件分析，本工程对水土流失流失的影响主要集中在矿山建设期。

(1) 矿山建设期

矿山建设期建构筑物场地平整、基础的开挖、管线安装、沟槽开挖将会对一定范围的地表造成大的扰动，高强度的地表扰动和新增创面，地表植被损毁和土壤结构被严重破坏，土壤抗侵蚀能力降低。基础开挖产生的临时堆土更为水土流失的发生创造流失源。

(2) 矿山开采期

矿山采用地下开采，对地表扰动较小，开采开采期对水土流失的影响主要表现在：

①煤矿及矸石运输过程中散落及扬尘、车辆碾压对地表的扰动破坏；

②临时堆放的煤矿及矸石在大风、雨季等不利天气影响下，易产生水土流失，此外临时堆土时将会对占地范围的地表造成较频繁的扰动，地表植被和土壤结构被严重破坏，临时堆土清理完毕后，原堆土区域土壤抗侵蚀能力降低，将加剧水土流失。

(3) 自然恢复期水土流失影响分析

当水土保持设施建成后，各种拦挡、防护措施齐全，排水系统畅通，建构筑物周边的道路、进行了硬化，矿山闭坑后，项目区内不再有地表扰动，水土流失将得到有效控制。但是植物措

施建成后短时期内尚不能全面发挥作用，一般要在1~2年后才能逐步稳定，因此在自然恢复期还有一定程度的水土流失。

4.2.3 扰动地表和损毁植被面积

目前矿山已扰动面积达7.36hm²，损毁植被面积3.67hm²，未来矿山剩余服务年限内（6.60年）不再新增扰动面积。

4.2.4 开挖土石方、余方量

本矿山总挖方量为155.97万m³，其中矿石134.04万m³，矸石21.21万m³，剥离表土0.29万m³，填方总量0.72万m³，出售矿石134.04万m³，出售矸石21.21万m³，无余方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

该矿山扩能前生产生活区、井口工业场地及炸药库已建成多年，且水土保持设施齐全、保存完好，矿山开采后不再新增扰动面积，上述区域不再产生水土流失，因此，本方案只对矿山道路、储煤场及矸石的水土流失进行预测。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018），结合本项目的施工进度，本项目水土流失预测时段从水土保持方案界入开始至矿山闭坑，即2020年10月~2027年6月，本工程雨季为6~9月份。按照最不利条件确定，开采时段超过雨季长度的按照全年计算，自然恢复期为项目区在消除人为干扰后地表植被自然生长恢复到初步发挥水土保持功效所需的时间，根据本工程项目区气候特点和植物生长特性，确定自然恢复期为1.5年。

表4.3-2项目水土流失预测时段划分一览表

预测单元	水土流失调查时段	水土流失预测时段	预测时间（年）	
			开采期	自然恢复期
储煤场	2017年9月~2020年9月	2020年10月~2027年3月	6.60	
矸石场	2017年9月~2020年9月	2020年10月~2027年3月	6.60	1.5
矿山道路	2017年9月~2020年9月	2020年10月~2027年3月	6.60	1.5

4.3.3 土壤侵蚀模

1、项目区土壤侵蚀模数背景值确定

按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007), 结合项目区实际情况估算项目区平均土壤侵蚀模数为 $1500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ (详见表 4.1-2)。

2、开采期扰动后土壤侵蚀模数的确定

本矿山 2017 年 9 月, 广元市碗厂河煤业有限公司委托四川省地质矿产勘查开发局川西北地质队编制了《广元市碗厂河煤矿水土保持方案报告书》, 通过评审后报原广元市旺苍县水务局 (现为农业农村局) 备案。而本方案所涉及的矿山占地及扰动范围和面积无变化, 因此本方案开采期扰动后土壤侵蚀模数采用原《广元市碗厂河煤矿水土保持方案报告书》的侵蚀模数 (详见表 4.3-3)

表 4.3-3 本矿山土壤侵蚀模数取值表

分区	建设期侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	自然恢复期侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	开采期侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
矸石场	7500.	3000.	2000
矿山道路	4500	2500	1500

3、预测方法

对建设工程项目的扰动原地貌、破坏植被面积、损坏水保设施面积、弃渣量、取土量 and 水土流失面积预测采取实地调查和设计资料统计相结合的方法预测, 对矿山建设期、开采期、自然恢复期水土流失调查采用分区段采用公式法进行水土流计算, 根据造成水土流失面积、土壤侵蚀背景值和扰动后土壤侵蚀模数及水土流失发生时间等因素, 计算得出土壤流失量。

$$W = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^n (F_{ij} \times M_{ij} \times T_{ij}) \quad \Delta W = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^n (F_{ij} \times \Delta M_{ij} \times T_{ij})$$

式中:

W — 扰动地表土壤流失量, (t);

ΔW — 新增土壤流失量 t ;

F_{ij} — 第 j 监测时段、第 i 预测单元的面积 (km^2);

ΔM_{ij} —— 某时段某单元的新增土壤侵蚀模数, $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$; 只计正值, 负值按 0 计;

i —— 计算时段, $i=1、2$, 开采期、自然恢复期;

j —— 表示计算单元, $j=1、2、3\cdots\cdots、n$;

T_{ij} —— 表示计算时段, 月或年 (2) 土壤流失量调查结果

4.3.4 预测结果

表4.3-4 水土流失量计算

预测单元	预测面积 (hm^2)	预测流失量 (t)					比例	
		背景流失量	建设期	恢复期	运行期	新增	扰动后	新增
矸石场	3.12	308.88	117.00	140.40	318.24	266.76	86.83	88.42
矿山道路	0.61	48.31	13.73	22.88	46.67	34.95	13.17	11.58
合计	3.73	357.19	130.73	163.28	364.91	301.71	100.00	100.00

综上所述：本项目后期开采可能造成的土壤流失总量658.91t（建设期130.73t，开采期364.91t；自然恢复期163.28t），新增土壤流失量301.71t。从新增水土流失的时段来看，主要为矿山开采期（占水土流失量的82.32%），从预测单元来看，矸石场新增土壤流失量最大，占新增总量的88.42%；

从上述分析可知，本项目水土流失重点防治时段为项目开采期，重点防治区域为矸石场。

4.4 水土流失危害分析

根据上述水土流失预测分析，本项目造成的新增水土流失强度大，如不采取有效防护措施，将在一定程度上加剧当地水土流失，对项目区的生态环境等造成不良影响，影响工程的正常运行。具体表现在：

（1）破坏土地资源

矿山开采扰动表土层范围广，时间长，强度大，若不采取措施，表层土将被地表径流冲走，土壤中的氮、磷、钾等有效养分及有机质也随之丧失，使施工区土壤趋于贫瘠化，土地生产力降低，可利用土地减少。

（2）破坏植被，加速了土壤侵蚀

本矿山区域内发育，覆盖程度大，矿山建设与开采，将砍伐大量树木，形成裸露面，降低了地表固土能力，被占用土地的植被遭到破坏，若不采取水土保持措施对其加以防护，表层土或腐殖土将被剥离、冲刷殆尽。造成区域植被生长立地条件变差，加速了土壤侵蚀，破坏植被生长环境。

（3）影响区域生态环境和自然景观

矿山建设与开采破坏原有地形地貌和植被，如不及时治理，将加速区域生态环境的脆弱性，

破坏局部小区域生态平衡，对区域生态环境和自然景观造成一定影响，同时也在社会上带来了不良的工程建设形象，对当地经济的进一步发展造成影响，间接地造成了社会经济的损失。影响当地经济发展。

4.5 指导性意见

4.5.1 预测结论

通过对工程水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度和土壤流失量进行预测、统计、分析，得出预测结论如下：

(1) 本矿山扰动原地表面积共计 7.36hm^2 ，损毁植被面积为 3.67hm^2 。

(2) 本矿山总挖方量为 155.97万m^3 ，其中矿石 134.04万m^3 ，矸石 21.21万m^3 ，剥离表土 0.29万m^3 ，填方总量 0.72万m^3 ，出售矿石 134.04万m^3 ，出售矸石 21.21万m^3 ，无余方。

(3) 矿山后期开采可造成的水土流失总量为 658.91t ，新增水土流失总量为 301.71t 。本矿山产生水土流失最多的时期为开采期；重点流失部位为矸石场。

(4) 水土流失危害主要包括土地资源的破坏，对局部生态环境的破坏，对矿山安全开采的影响及对社会环境的影响等。

4.5.2 指导意见

(1) 防治重点时段与部位

通过以上预测和分析，本项目开采期是水土流失重点防治时段，矸石场是产生水土流失的重点区域，水土流失强度较大，应以工程措施、植物措施和施工临时工程相结合的方法进行综合防治，以排水工程为防治重点，临时堆土场应以临时排水、拦挡和苫盖为主。

(2) 严格按照《广元市碗厂河煤矿矿产资源开发利用方案》进行开采，合理安排开采时序，因地制宜，因害设防，制定行之有效的防治方案。对于其它水土流失相对不突出的侵蚀区域，也应制定针对性的防治措施，以减少施工过程中的水土流失。

(3) 认真、全面实施本方案设计的水土保持措施，同时要使水土保持工程与主体工程在施工时相互配套，特别做好临时防护工程，减少施工中的水土流失。

(4) 为防治矿山开采的大量新增水土流失，控制和减少可能造成水土流失及危害，应加强项目区的水土流失和水土保持监测。在监测过程中，要依据各区域水土流失特点，布置典型的监测设施，拟定具体的监测时段、方法和频次，通过水土保持监测为方案实施和工程施工运行管理服务。

(5) 加强矿山地质灾害排查预测，做好矿山防灾、治灾工作，特别是汛期防洪工作。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

根据实地调查,在防治责任范围内,依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区,分区应符合以下原则:

- (1) 各区之间应具有显著差异性;
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似;
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况,防治区可划分为一级或多级;
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性,二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区;
- (5) 各级分区应层次分明,具有关联性和系统性。

5.1.2 分区依据和结果

由于本矿山造成的水土流失绝大部分发生在开采期,故在本工程水土流防治分区的划分过程中充分考虑主体工程布局和各类工程活动的特点和时序,同时结合矿山水土流失初步分析结果,将时序基本相同、功能接近、工程布局相对集中的工区划分为水土流失防治一级区。

本方案将整个水土流失防治范围划分为7个一级防治分区:分别为生产生活区、井口工业场地、炸药库、储煤场、矸石场、矿山道路工程及矿山开采直接影响区。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

防治分区	防治面积 hm^2	主要防治范围	扰动特点	水土流失特点
生产生活区	2.53	地面建构筑物周边及其附属设施	构筑物施工时的表土剥离、场地平整、开挖、堆土、管沟开挖、临时堆土压占等。	水力侵蚀
井口工业场地	0.26	主井、东风井、西风井		水力侵蚀
炸药库	0.13	地面建构筑物周边及其附属设施		水力侵蚀
储煤场	0.71	地面建构筑物周边及其附属设施	场地平整、管沟开挖、临时堆土压占等。人员、车辆碾压扰动	水力侵蚀
矸石场	3.12	临时排矸场及周边裸露边坡	场地开挖平整、堆矸压占、机械碾压	水力侵蚀
矿山道路	0.61	场外道路、场内道路及周边附属设施	机械碾压	水力侵蚀
直接影响区	221.69	矿山开采形成的采空区	地面塌陷(或沉降)	水力侵蚀

5.2 措施总体布局

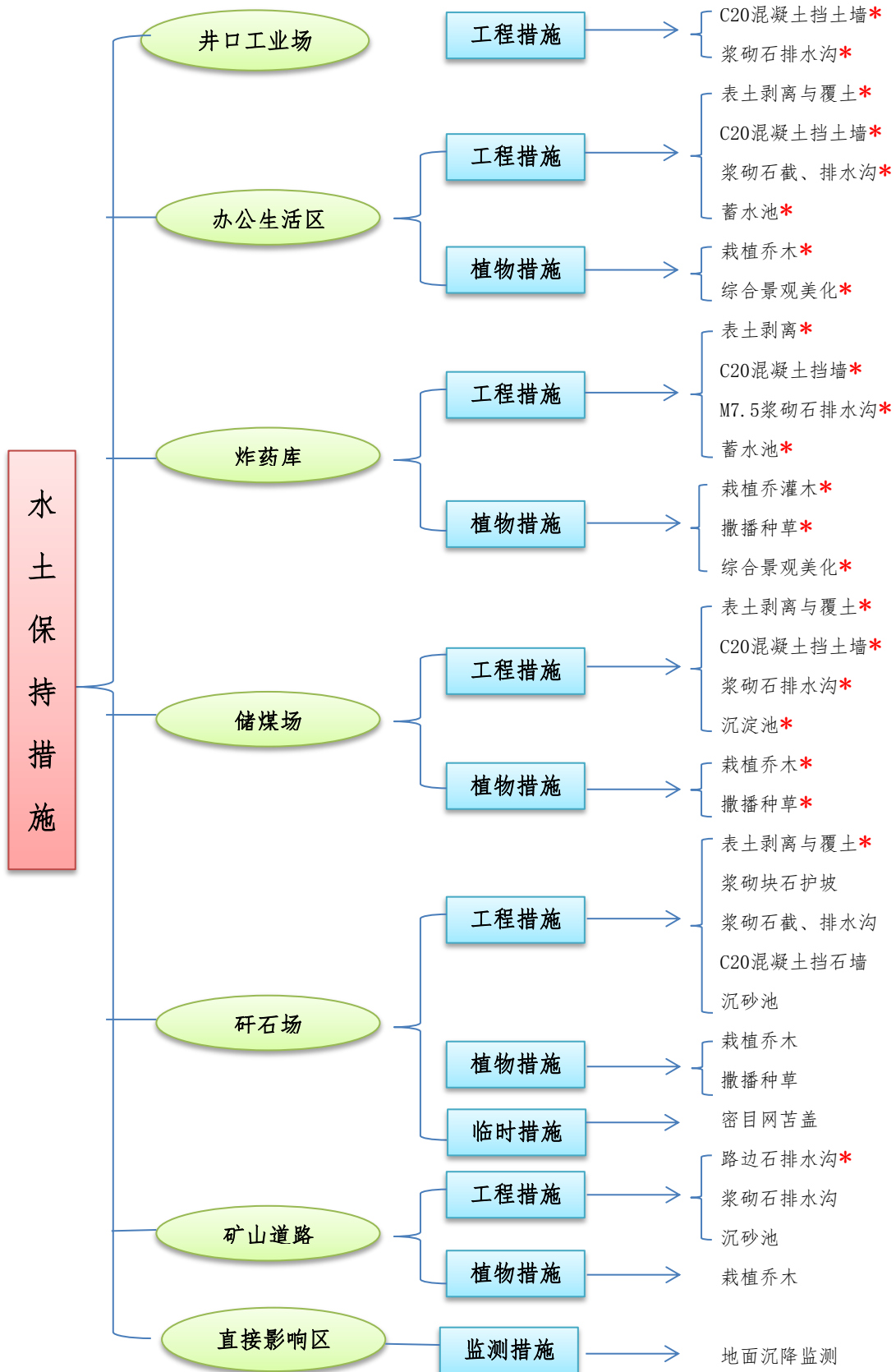
5.2.1 水土流失防治措施布设原则

根据对建设区自然环境和水土流失现状调查的基础上,通过对工程布置的分析,结合现场调查情况和建设的特点,水土流失防治措施应符合以下原则:

- (1) 因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置。
- (2) 树立人文自然和谐理念,尊重自然规律,注重周边景观协调。注重生态环境保护。
- (3) 注重吸收当地水土保持的成功经验,借鉴国内外先进技术。
- (4) 注重表土资源保护,减少对原地表和植被的破坏面积。
- (5) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置,统筹兼顾,形成综合防护体系。
- (6) 尽量做到就地取材,经济合理,提高水保效果、减少工程投资。
- (7) 植物措施要尽量选用适合当地的品种、并考虑绿化美化效果。
- (8) 防治措施布设要与主体工程密切配合、相互协调、形成整体。

5.2.2 总体布局

经现场调查,结合本工程设计中具有水土保持功能措施分析评价的基础上,本方案认为主体工程中具有水土保持功能的措施对控制和减少本项目的水土流失起到了至关重要的作用,但对开采过程中防护措施不够全面,为了使整个项目的各防治区的水土流失防治措施体系更具关联性、系统性和科学性,将水土保持工程措施、植物措施和临时措施有机结合,有效控制防治责任范围内的水土流失,使本工程周边生态环境得到明显改善。因此本方案将新增部分防治措施,以形成一个完整的综合防治体系(详见图5.1-1)。



注：带*的为主体工程已修建的水土保持措施

图5.1-1 矿山水土保持措施总体布置框图

5.2.3 布设原则及标准

1、工程措施布设原则及标准

(1) 对于主体工程具有水土保持功能的工程，在方案编制中不重新设计，对于达不到水土保持方案设计深度和要求的工程，将在原设计基础上加深细化；

(2) 在主体工程之外规划的水土保持工程，设计时以安全、经济、水土保持效果好为原则；

(3) 水土保持工程措施和主体工程相互协调，不影响主体工程的顺利施工；

(4) 设计采用的技术标准 of 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2018)，同时参照水利部和相关行业有关的技术规范，工程设计满足有关技术规范的要求。

2、植物措施设计原则

(1) 因地制宜，突出重点。按照工程建设要求布设相应的植物绿化措施；

(2) 适地适树，优化树种。选择优良的乡土树种、草种，或经过多年种植已适应当地环境的引进树种、草种；

(3) 满足防护要求，提高绿化标准，绿化与美化相互统一，并与周围植被和环境相协调，景观效果良好，达到快速恢复植被，改善周边生态环境的目的。

5.3 分区措施布设

5.3.1 井口工业广场防治区

1、工程措施

(1) 主体工程已有

①C20 混凝土挡土墙 68m

主体工程在东风井后侧陡坡处修建土挡土墙 68m，挡土墙为重力式 C20 混凝土挡土墙，断面规格为梯形，上宽 0.80m，基础埋深 0.50m，面坡直立，背坡坡比 1:0.35，距地表高 1.0m 处，设置一排泄水孔，孔距 2.0m，每隔 15~20m，设置一条伸缩缝，伸缩缝 20mm，内填沥青或麻筋。该措施已由主体工程完成。

②浆砌块石排水沟 113m

主体工程在 509 主平洞出口修建排水暗沟 45m,断面为矩形,宽 0.40m,深 0.30m,采用 20cm 厚 M7.5 浆砌块石砌筑护壁,15cm 厚 C25 混凝土铺底,10cm 厚的矩形钢筋格栅盖板规格为 60×50cm;主体工程在东风井挡土墙一侧修建排水暗沟 68m,断面为矩形,宽 0.40m,深 0.30m,采用 20cm 厚 M7.5 浆砌块石砌筑护壁,15cm 厚 C25 混凝土铺底。该措施已由主体工程完成。

表5.3-1 井口工业广场防治区水土保持措施工程量表

序号		单位	工程量	总投资	实施情况
第一部分 工程措施				9.79	
1	C20 混凝土挡土墙	m	68	8.26	主体工程已实施
2	M7.5 浆砌石排水沟	m	113	1.54	主体工程已实施
(1)	土方开挖	m³	33.9	0.13	主体工程已实施
(2)	M7.5 浆砌石	m³	38.42	1.27	主体工程已实施
(3)	C25 铺底	m³	5.65	0.14	主体工程已实施

5.3.2 办公生活防治区

(1) 工程措施

①表土回覆

主体工程在生产生活区建构筑物施工完成后,对绿化区域进行表土回覆,覆土厚度 0.30cm,覆土量 0.23 万 m³,该措施已由主体工程实施。

②浆砌块石截水沟 194m

主体工程已在生产生活区建构筑物东西两侧修建截水沟 194m,截水断面为梯形,底宽 0.60m,坡比为 1:0.35,采用 0.20m 厚 M7.5 浆砌块石护壁,下铺 10cmC25 混凝土垫层。该措施已由主体工程完成。

③浆砌块石排水沟 646m

主体工程已在生产生活区建构筑物周边修建排水明沟 456m,排水暗沟 190m 断面为矩形,宽 0.40m,深 0.30m,采用 0.20m 厚 M7.5 浆砌块石护壁,下铺 10cmC25 混凝土垫层。该措施已由主体工程完成。

④C20 混凝土挡土墙 93m

主体工程已在生产生活区北侧陡坡处修建挡土墙 93m,为重力式 C20 混凝土挡土墙,断面

规格为梯形，上宽 0.80m，基础埋深 0.50m，面坡直立，背坡坡比 1:0.35，距地表高 1.0m 处，设置一排泄水孔，孔距 2.0m，每隔 15~20m，设置一条伸缩缝，伸缩缝 20mm，内填沥青或麻筋。该措施已由主体工程完成。

⑤蓄水池 2 个

主体工程已在生产生活区北侧斜坡上修建蓄水池 2 个，蓄水量 300m^3 ，规格 $10.0\times 6.0\times 5.0\text{m}$ ，采用 M7.5 浆砌砖修建，壁厚 0.20m，M10 水泥砂浆抹面，抹面厚度为 4mm。进水口设在上游短边上部、出水口设在下游短边下部，断面为倒梯形：上底宽 0.40m，下底宽 0.30m，高 0.30m，采用 M7.5 砖砌修建，该措施已由主体工程完成。

(2) 植物措施

主体工程已在生产生活区建构筑物周边栽植乔木 860 株，在办公楼及住宿楼空闲处修建了花坛 0.21hm^2 进行综合景观美化。该措施已由主体工程完成。

表 5.3-2 办公生活防治区水土保持措施工程量表

序号	单位	工程量	总投资	实施情况
第一部分 工程措施			30.03	
1	表土回覆	m^3	2300	主体工程已实施
2	C20 混凝土挡土墙	m	93	主体工程已实施
3	M7.5 浆砌石截水沟	m	194	主体工程已实施
(1)	土方开挖	m^3	122.22	主体工程已实施
(2)	M7.5 浆砌石	m^3	77.6	主体工程已实施
(3)	C25 铺底	m^3	15.52	主体工程已实施
(4)	水泥砂浆抹面	m^2	131.92	主体工程已实施
5	M7.5 浆砌石排水沟	m	646	主体工程已实施
(1)	土方开挖	m^3	193.8	主体工程已实施
(2)	M7.5 浆砌石	m^3	180.88	主体工程已实施
(3)	C25 铺底	m^3	32.3	主体工程已实施
(4)	水泥砂浆抹面	m^2	307.496	主体工程已实施
6	蓄水池	个	2	主体工程已实施
第二部分 植物措施			5.94	
1	穴状整地	个	860	主体工程已实施
2	栽植乔木	株	860	主体工程已实施
3	综合景观美化	hm^2	0.21	主体工程已实施

5.3.3 储煤场防治区

(1) 工程措施

①表土回覆

主体工程在施工完成后，对绿化区域进行表土回覆，覆土厚度 0.30cm，覆土量 0.05 万

m³，该措施已由主体工程实施。

②挡土墙 124m

主体工程在储煤场后侧陡坡处修建挡土墙 124m，挡土墙采用浆砌条石修建，断面规格为梯形，上宽 0.80m，基础埋深 0.50m，面坡直立，背坡坡比 1:0.35，距地表高 1.0m 处，设置一排泄水孔，孔距 2.0m，每隔 15~20m，设置一条伸缩缝，伸缩缝 20mm，内填沥青或麻筋。该措施已由主体工程完成。

③浆砌块石排水沟 260m

主体工程已在储煤场内修建排水沟 260m，断面为矩形，宽 0.40m，深 0.30m，采用 0.20m 厚 M7.5 浆砌块石护壁，下铺 10cmC25 混凝土垫层。该措施已由主体工程完成。

④沉淀池3个

主体工程已在储煤场内修建沉淀池3个，用于沉淀排水沟内泥砂，蓄水量120m³，规格 10.0×4.0×3.0m，采用M7.5 浆砌砖修建，壁厚0.20m，M10水泥砂浆抹面，抹面厚度为4mm。进水口设在上游短边上部、出水口设在下游短边下部，断面为倒梯形：上底宽0.40m，下底宽 0.30m，高0.30m，采用M7.5砖砌修建，该措施已由主体工程完成。

(2) 植物措施

主体工程已在储煤场周边栽植乔木385株，撒播种草0.045hm²。该措施已由主体工程完成。

表5.3-3 储煤场防治区水土保持措施工程量表

序号		单位	工程量	总投资	实施情况
第一部分 工程措施				23.13	
1	表土回覆	m³	500	0.87	主体工程已实施
2	挡土墙	m	124	15.05	主体工程已实施
3	浆砌石排水沟	m	260	3.54	主体工程已实施
(1)	土方开挖	m³	78	0.30	主体工程已实施
(2)	M7.5 浆砌石	m³	88.4	2.91	主体工程已实施
(3)	C25 铺底	m³	13	0.32	主体工程已实施
(4)	水泥砂浆抹面	m²	150.28	0.32	主体工程已实施
4	沉淀池	座	3	3.30	主体工程已实施
第二部分 植物措施				0.85	
1	穴状整地	个	385	0.06	主体工程已实施
2	栽植乔木	株	385	0.73	主体工程已实施
3	撒播种草	hm²	0.045	0.06	主体工程已实施

5.3.4 炸药库防治区

(1) 工程措施

①C20 混凝土挡土墙 32m

主体工程在炸药库后侧陡坡处修建挡土墙 32m，挡土墙为重力式 C20 混凝土挡土墙，断面规格为梯形，上宽 0.80m，基础埋深 0.50m，面坡直立，背坡坡比 1:0.45，距地表高 1.0m 处，设置一排泄水孔，孔距 2.0m，每隔 15~20m，设置一条伸缩缝，伸缩缝 20mm，内填沥青或麻筋。该措施已由主体工程完成。

②浆砌块石排水沟 34m

主体工程已在炸药库周边修建排水明 34m，断面为矩形，宽 0.50m，深 0.40m，采用 0.20m 厚 M7.5 浆砌块石护壁，下铺 10cmC25 混凝土垫层。该措施已由主体工程完成。

③蓄水池 1 个

主体工程已在炸药库上方斜坡上修建蓄水池 1 个，蓄水量 300m³，规格 10.0×6.0×5.0m，采用 M7.5 浆砌砖修建，壁厚 0.20m，M10 水泥砂浆抹面，抹面厚度为 4mm。进水口设在上游短边上部、出水口设在下游短边下部，断面为倒梯形：上底宽 0.40m，下底宽 0.30m，高 0.30m，采用 M7.5 砖砌修建，该措施已由主体工程完成。

(2) 植物措施

主体工程已在炸药库构筑物周边栽植乔木 124 株，撒播种草 0.03hm²。综合景观美化 0.0031 hm²，该措施已由主体工程完成。

表5.3-4 炸药库防治区水土保持措施工程量表

序号	单位	工程量	总投资	实施情况
第一部分 工程措施			5.68	
1	蓄水池	个	1	主体工程已实施
2	C20 混凝土挡墙	m	32	主体工程已实施
3	M7.5 浆砌石排水沟	m	34	主体工程已实施
(1)	土方开挖	m ³	10.2	主体工程已实施
(2)	M7.5 浆砌石	m ³	11.56	主体工程已实施
(3)	C25 铺底	m ³	1.7	主体工程已实施
(4)	水泥砂浆抹面	m ²	19.652	主体工程已实施
第二部分 植物措施			0.35	

1	穴状整地	个	124	0.02	主体工程已实施
2	栽植乔灌木	株	124	0.23	主体工程已实施
3	撒播种草	hm ²	0.03	0.04	主体工程已实施
4	综合景观美化	hm ²	0.0031	0.06	主体工程已实施

5.3.5 矸石场防治区

1、工程措施

(1) 主体已设

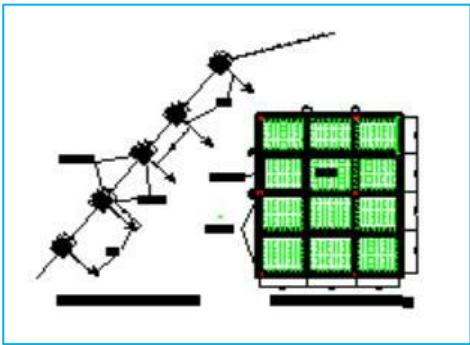
①表土回覆

主体工程设计在矸石场停止使用后，进行表土回覆，覆土厚度 0.30cm，覆土量 0.38 万 m³，该措施由主体工程设计，计划实施时间为 2028 年 10 月前。

(2) 方案新增

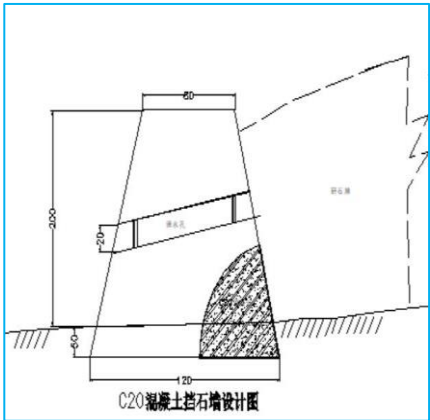
①混凝土格构锚固+撒播草种

本方案在矸石场北侧裸露斜坡处布设混凝土格构锚固+撒播草种，采用贴壁式混凝土格构锚固护坡，锚固区长度 248m，斜坡面积2298.6m²，采用方形格构，格构间距为 1.0×1.0m，格构框条采用里肋式，断面规格为0.2×0.2m，格构结点采用锚管加固，锚管为圆形，直径10cm，长度60～80cm不等，采用混凝土全粘结灌浆。每20m沿坡右设置一条伸缩缝，宽0.10m，为了固土和美化环境，拟在格构内植播种草，面积约1080m²。计划实施时间为2021年5月前完成。



②C20混凝土挡石墙123m

本方案在矸石场下部布设置C20混凝土挡石墙123m,用于拦挡堆放的矸石，墙体直立，高2.50m，顶宽0.80m，底宽1.20m，在距地面0.50m高的墙体上设置一排泄水孔，孔距5.0m，泄水孔断面为矩形，宽0.20m，高0.20m，泄水孔内侧用10cm厚的钢筋格栅板封挡，墙体每15～20m设置一条伸缩缝，伸缩缝20mm，内填沥青或麻筋。计划实施时间为2021年7月～2024年6月完成。



设计标准：根据调查，场区石料丰富，同时考虑所处地形地质条件、施工条件等，经济技术比较后选择重力式浆砌块挡土墙。参照国家相关规范规定，本工程建筑物抗滑稳定安全系数（ K_c ）和抗倾覆安全系数（ K_t ），根据场地重要性和荷载组合形式确定。按暴雨+地震工况设计。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）表 5.7.5-1、表 5.7.5-2：土质地基 5 级挡土墙抗滑稳定安全系数：正常运用工况为 1.20，非常运用工况为 1.05；5 级挡土墙抗倾覆稳定安全系数为：正常运用工况不小于 1.40，非常运用工况不小于 1.30。

稳定计算公式

$$\textcircled{1} \text{抗滑移稳定: } K_c = \frac{f \cdot \sum W}{\sum P}$$

式中： K_i ——抗滑稳定安全系数；

$\sum W$ ——作用于墙体上的全部垂直力的总和（kN）；

$\sum P$ ——作用于墙体上的全部水平力的总和（kN）；

f ——底板与堤基之间的摩擦系数。

$$\textcircled{2} \text{抗倾覆稳定: } K_o = \frac{\sum M_v}{\sum M_H}$$

式中： K_o ——抗倾稳定安全系数；

$\sum M_v$ ——抗倾覆力矩（kN·m）；

$\sum M_H$ ——倾覆力矩（kN·m）。

③地基承载力计算公式：

$$\sigma_{\max, \min} = \frac{\sum G}{A} \pm \frac{\sum M}{\sum W}$$

式中： $\sigma_{\max, \min}$ ：基底的最大和最小压应力；

$\sum G$ ——垂直荷载（kN）；

A ——底板面积（ m^2 ）；

$\sum M$ ——荷载对地板形心轴的力矩（kN·m）；

$\sum W$ ——底板的截面系数（ m^3 ）。

5、荷载组合

作用在挡渣墙上的荷载组合分为基本组合和特殊组合两类，荷载选取依据《水土保持工程设计规范》表 12.3.2 进行：

表 5.3-5 挡渣墙荷载组合表

荷载组合	主要考虑情况		荷载类别									
			自重	附加荷载	土压力	水重	静水压力	扬压力	土的冻胀力	冰压力	地震荷载	其他荷载
基本组合	正常挡土情况		√	√	√	—	—	—	—	—	—	—
特殊组合	I	施工情况	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—
	II	长期降雨情况	√	√	√	√	√	√	—	—	—	—

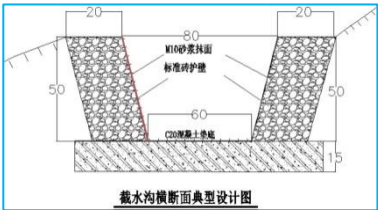
6、计算成果

表 8.4-4 挡渣墙稳定计算成果表

工况	抗滑 Kc	允许值 [Kc]	抗倾覆 K0	允许值 [K0]	$\sigma_{\max}$ (kPa)	$\sigma_{\min}$ (kPa)	地基承载力 (kPa)
正常运行工况	1.418	1.20	7.37	1.4	108.78	101.218	260
非正常运行工况 I	1.286	1.05	5.04	1.3	115.38	110.086	260
非正常运行工况 II	1.273	1.05	6.42	1.3	116.24	101.086	260

③浆砌石截水沟583m

本方案在矸石场东西两侧设置截水沟 583m，截水断面为矩形，宽 0.60m，深 0.50m，采用 0.20m 厚 M7.5 浆砌块石护壁，下铺 10cmC25 混凝土垫层。计划实施时间为 2021 年 3 月~2022 年 5 月完成。



根据《开发建设项目水土保持技术规范》的规定，防洪标准为：设计洪水标准10年一遇1小时最大暴雨量，校核洪水标准20年一遇1小时最大暴雨量；经查《四川省暴雨洪水计算实用手册》，取用《四川省年最大1小时点雨量均值等值线图》、《四川省年最大1小时点雨量Cv值等值线图》，得项目区的一小时平均点雨量为40mm，Cv=0.45，Cs=3.5Cv，分别取P=10%，P=5%查《皮尔逊III型频率曲线的模比系数Kp值表》得Kp=10%=1.60，Kp=5%=1.88，由此计算得10年一遇最大1小时降雨量为64mm，20年一遇最大1小时降雨量为75.2mm。

a. 设计洪峰流量Qs

采用公式： $Q_s=0.278KIF$

Qs——洪峰流量

k——径流系数，取0.85

I ——10、20年一遇最大1小时的降雨强度

F——集水面积

计算结果如下表：

表 5.3.5-1 排水沟校核洪峰流量表

防治分区	集雨面积 (km ²)	设计洪峰流量 (m ³ /s)	校核洪峰流量 (m ³ /s)
矸石场截水沟	0.045	0.68	0.80

b. 截水沟过流能力复核

计算公式为： $Q = \frac{1}{n} A i^{1/2} R^{2/3}$ $R = A/x$

式中：n——糙率，取 0.017；

i——沟渠比降，与设计场平坡度一致，截水沟取0.03，排水沟取0.01；

R——水力半径，m；

A——沟渠断面面积，m²；

b ——渠道底宽，m；

h ——沟渠水深，m；

x ——湿周，m。

表5.3.5-2 排水沟水力计算表

工程类型	过水断面	水力要素						过流能力 (m ³ /s)
		A	X	R	C	n	i	
截水沟	矩形：宽 0.6m、深 0.5m(考虑 20cm 安全超高)	0.42	0.98	0.43	51.08	0.017	0.03	2.43

经验算，该截排沟过流能力满足过流校核。本方案设计的排水沟断面尺寸能满足洪水排放要求。

④沉砂池1个

本方案在矸石场排水沟出口（与自然溪沟顺接处）布设沉砂池1个，用于沉淀排水沟内泥砂，沉砂池的规格（内径）为5.0×4.0×3.0m，进水口设在上游短边上部、出水口设在下游短边下部，断面为倒梯形：上底宽0.40m，下底宽0.30m，高0.30m，采用M7.5砖砌修建，M10水泥砂浆抹面，墙体抹面厚度为4mm。计划实施时间为2021年8月前完成。

(2) 植物措施

①种植乔木

本方案在矸石场截水沟旁边布设种植乔木（桉木树苗）650株，计划实施时间为2021年4月～2022年5月完成。

②撒播草籽

本方案在矸石场撒播草籽（高羊茅草籽），撒播密度按照 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，面积 2.47hm^2 ，实施时间为2021年5月～2028年5月。

植物措施典型设计

①布设原则

通过合理植物配置及切实可行的植物措施，建成适合立地条件、较为完整的植物防护体系，尽可能减小矿山开采过程中对矸石场周围生态环境造成的影响，以获得矿山开发与生态环境保护双赢之目的。

②立地条件分析

该区域土壤系紫色土层，土壤厚度20～30cm不等，坡脚或地势低缓处土层稍厚，可达1～2m，富含钙、磷、钾等营养元素丰富。土壤中所含的无机养分丰富，尤其是磷、钾含量高，土壤结构良好，土壤养分含量高，降水丰沛，可充分满足植被的生长要求，因此立地条件较好，在做好水土保持的同时，具备绿化的条件。

③树种选择依据

由于矿山开采形成开采平台，裸露地的空地相对较多，因此植物防护措施设计在满足水土保持要求的前提下，拟采用乔、草相结合进行绿化，乔木树种可选择桉木树、水青冈等；藤蔓植物可选择爬山虎；草本类主要有四川嵩草、青茅草等。

④种植要求

为保证绿化要求，将各分区剥离的表土回铺到绿化迹地中。树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的速生树种，乔、灌木应选择终年常绿，树形优美，有较高观赏价值的乔灌木，且同时要满足水土保持要求。为保证种植质量，本方案提出如下种植要求：

a覆土：为保证绿化要求，将开采前期已剥离的表土回铺到开采平台之上，回铺厚度30cm。

b工程整地：采用穴状整地方式。乔木穴径0.4m、穴深0.4m；植物措施根据根据主体工程施工进度安排，树苗栽种时间为秋季。采用植苗造林方式挖穴栽植，每穴施用农家肥0.10kg。苗木在栽植前应根据树种、苗木特点，对苗木进行修根、修枝剪叶、摘芽、苗根浸水、蘸泥浆等处理；也可采用促根剂、蒸腾抑制剂和菌根制剂等新技术处理苗木。栽种时在坑内先回部分细表土，使根系沾泥浆保持湿润，做到窝大底平、苗正根深，“三埋两踩一提苗”的要求，浇灌适量定根水，提高成活率。草籽撒播前对种籽去杂，精选，浸种、消毒。同时为便于撒播草籽，种籽撒播前用砂土、复合肥与草籽混匀，然后用铁耙子轻爬一遍，让种子和土壤充分接触，稍压一压其中复合肥按 $0.1\text{kg}/\text{m}^2$ ，播种量为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

c种植规格与要求：乔木要求用幼苗高20~50cm、地径1cm以上，选用1年生或2年生壮苗栽植，植苗前施用复合肥料，并注意后期管理。栽植密度乔木株、行距为 $2.0\times 2.0\text{m}$ ；栽植时需培土踩实，根系舒展。

(3) 临时措施

密目网苫盖：本方案在矸石场布设临时密目网苫盖 13600m^2 （考虑重复使用），实施时间为2021年5月~2028年5月。

表5.3-5 矸石场防治区水土保持措施工程量表

序号		单位	工程量	总投资	实施情况
第一部分 工程措施				86.78	
1	表土回覆	m³	500	0.87	主体工程已设计未实施
2	混凝土格构锚固+撒播草种	m	248	45.20	
(1)	土方开挖	m³	124	38.53	本方案新增未实施
(2)	C20 混凝土	m³	667	528.01	
(3)	锚管	m	3680	25.80	
(4)	PVC 管	m	24	4.50	
3	M7.5 浆砌石截水沟	m	583	10.40	本方案新增未实施
(1)	土方开挖	m³	279.84	1.08	
(2)	土方清运	m³	279.84	0.77	
(3)	M7.5 浆砌石	m³	256.52	8.45	
(4)	C25 铺底	m³	34.98	0.87	
4	C20 混凝土挡石墙	m	123	17.00	本方案新增未实施
(1)	土方开挖	m³	118.08	0.45	
(2)	土方回填	m³	24.6	0.05	

(3)	土方清运	m ³	93.48	0.26	本方案新增未实施
(4)	C20 混凝土	m ³	307.5	16.24	
5	沉砂池	个	1	0.98	
(1)	土方开挖	m ³	36	0.14	
(3)	土方清运	m ³	36	0.10	
(4)	C20 混凝土	m ³	14.1	0.74	本方案新增未实施
第二部分 植物措施				4.37	
(1)	穴状整地	个	650	0.11	
(2)	栽植乔木	株	650	1.21	
(3)	撒播草籽	hm ²	2.47	3.06	
第三部分 临时措施				6.58	本方案新增未实施
(1)	密目网苫盖	m ²	13600.00	6.58	

5.3.6 矿山道路防治区

1、工程措施

(1) 主体已有

①路边石排水沟 180m

主体工程在矿区道路内侧修建排水沟 180m,排水沟断面为矩形,宽 0.5m,高 0.4m,采用浆砌块石,壁厚 0.20m,底厚 0.10m,排水沟与矿区内的自然溪沟顺接,该措施已由主体工程完成。

(2) 方案新增

①路边石排水沟 135m

本方案在矸石场道路旁边布设排水沟 135m,排水沟断面为矩形,宽 0.5m,高 0.4m,采用浆砌块石,壁厚 0.20m,底厚 0.10m,排水沟与矿区内的自然溪沟顺接,计划实施时间为 2021 年 5 月前完成。

②沉砂池

本方案在矸石场道路排水沟出口布设沉砂池 1 个,用于沉淀排水沟内泥砂,沉砂池的规格(内径)为 5.0×4.0×3.0m,进水口设在上游短边上部、出水口设在下游短边下部,断面为倒梯形:上底宽 0.40m,下底宽 0.30m,高 0.30m,采用 M7.5 砖砌修建, M10 水泥砂浆抹面,墙体抹面厚度为 4mm。计划实施时间为 2021 年 6 月前完成。

2、植物措施

主体工程已在矿山道路旁边栽植乔木275株，该措施已由主体工程完成。

表5.3-6 矿山道路防治区水土保持措施工程量表

序号	单位	工程量	总投资	实施情况
第一部分 工程措施			3.82	
1	路边石排水沟	m	180	主体工程已实施
(1)	土方开挖	m ³	36	主体工程已实施
(2)	M7.5 浆砌石	m ³	39.6	主体工程已实施
(3)	C25 铺底	m ³	5.4	主体工程已实施
(4)	水泥砂浆抹面	m ²	43.56	主体工程已实施
2	M7.5 浆砌石排水沟	m	135	本方案新增未实施
(1)	土方开挖	m ³	16.2	本方案新增未实施
(2)	土方清运	m ³	25.44	本方案新增未实施
(3)	M7.5 浆砌石	m ³	29.7	本方案新增未实施
(4)	C25 铺底	m ³	5.4	本方案新增未实施
3	沉砂池	个	1	本方案新增未实施
(1)	土方开挖	m ³	36	本方案新增未实施
(3)	土方清运	m ³	36	本方案新增未实施
(4)	C20 混凝土	m ³	14.1	本方案新增未实施
第二部分 植物措施			0.55	
(1)	穴状整地	个	275	主体工程已实施
(2)	栽植乔木	株	275	主体工程已实施

5.4 施工要求

本矿山地面建构筑物及其配套设施已建成，主体工程在生产生活区、井口工业场地、炸药库、储煤场等防治区修建的水土保持措施齐全，本方案不再重复设计，后期新增水土保持措施主要分布在矸石场防治区，因此，本方案只对矸石场的水土保持措施的施工提出要求。

5.4.1 施工条件

1、交通条件

水土保持工程与主体工程在同一区域内，交通条件完全能满足水土保持工程施工时材料运输、施工车辆及机械设备通行需要。场内道路可利用矿山场内道路，能满足水土保持工。

2、施工场地及设施

由于该矿山目前正停产，在进行升级改造，为避免新增施工场地占地，减少扰动面积，矸石场的水土保持措施施工场地可布置在山现有矸石场内，同时可直接利用主体工程的供水供电设备、机械、工具及水电通讯。

3、施工材料

水土保持工程施工所需的块石、碎石可利用采矿废石，就地取材；水泥、砂浆、油料、钢材等物资可由主体工程带购；植物措施所需树草种来源于市境内或周边县市苗圃，尽量避免长途调运，以提高成活率；其他主体工程未涉及的材料可以到当地直接购买。

4、施工临时住房

本水保工程所需人员及临时施工住房均由主体工程统筹安排。

5.4.2 施工方法

本项目水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要包括工程措施包括表土回覆、护坡工程及排导工程的土石方开挖与填筑、土地整治、砌石及混凝土工程；临时措施包括拦挡和苫盖措施。植物措施包括植树和种草；主要施工方法如下：

1、工程措施

(1) 表土回覆

为了合理地利用表土资源，矿山开采前，对占地范围内的表土进行剥离。即在人工清理完地面杂物后，采用推土机（或人工）按设计剥离厚度，铲除剥离区域的表层土，并采用胶轮车运输至临时堆放点。回覆时采用胶轮架子车运输至覆土场地，前期采用推土机推平，人工配合平整。

(2) 土石方开挖工程

护坡工程、排导工程的土石方开挖，采用机械作业为主，辅以人工开挖修整。开挖前要根据设计要求进行放线定位，树坑放样定线后，根据工程尺寸采用人工开挖，开挖土石方采用胶轮架子车运输到指定地点就近堆放。土方回填采用人工回填、夯实。土地平整使用推土机，人工配合。

(3) 排水设施施工

根据排水沟、沉淀池设计图进行放样定线，采用机械作业为主，辅以人工开挖修整。其他附属设施设备安装、配套工程修建、打压试水等全部采用人工完成，最后人工分层回填沟槽

(植物措施实施前完成)。各项截排水设施及消能设施均应按要求控制好沟道纵向坡度，确保排水顺畅，防止冲刷和淤积。

(4) 边坡防护工程

护坡工程开挖及填筑产生的裸露坡面，应及时采取临时防护措施，避免裸露坡面长时间暴露和雨水冲刷，边坡等防护加固工程视具体情况，或先行于主体工程，或穿插、或稍后及时进行。

2、植物措施

(1) 施工准备

现场踏勘，了解施工部位或现场环境条件，包括土壤、水源、运输和天然肥源等，熟悉各施工场地施工状况，按部就班进入施工作业面。对工程中使用的各类苗木，应进行实地考察，了解苗木数量、质量和运输条件，做好挖掘、包装和运输的最佳方案。落实苗木种植过程中所需的土基、绑扎材料以及劳动力、设备和材料的工作。种植前，对土壤肥力、pH值等指标进行监测，以指导土壤改良，确保植物生长。

(2) 树草种选择

为了保障植物成活率，植物措施所选择的苗木和草种应是良种和壮苗。其中苗木应满足《主要造林树种苗木》标准所规定的I级苗木的要求。合格苗应具有发达的根系，苗干通直、色泽正常、顶芽发育饱满、充分木质化、无机械损伤、无病虫害等条件。苗木运输途中，必须采取保湿降温 and 通风措施，严防日晒。栽植时应做到随起随栽，起苗后因故不能及时栽植，应采取假植措施。

(3) 栽植乔灌

采用人工栽植，灌木需带土球栽植，以免损伤。栽植完毕后即浇水，浇水利用洒水车为主配合人工浇水，并配置灌溉设施。

(4) 撒播草籽

首先将草籽加水浸泡，一般浸种36小时，采用人工撒播，播种后覆土镇压，用土工布覆盖，

以提高成活率。出苗后松土，并及时消灭杂草，在苗期可采用人工除草和化学除锈方法除草，洒水以人工为主，旱季用晒水车浇水。播种翌年，缺苗断垄处进行补播。撒播草籽安排在春季进行。

(5) 绿化时机

项目区5~9月为雨季，降水量占全年降水量的80%以上，就在降雨前夕进行植树绿化，通常3~5月较为适宜。影响苗木成活的主要不利因素为10月~次年4月干旱少雨，该期间应加强浇水灌溉等管理工作，保证苗木成活率。

(6) 后期管护

植物措施实施后必须对幼苒进行抚育管理。前期苗木以独立的个体状态存在，树体矮小，根系分布浅，生长比较缓慢，抵抗力弱，任何不良外界环境都会对其生长造成威胁。因此，此阶段必须加强苗木管理，采取松土、灌溉、施肥、除蘖、修枝等措施进行管护；对于自然灾害和人为损坏应采取一定的补植措施，补植采用同一树种大苗和同龄苗，从而确保植苗当年成活率在85%以上，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高植树的实际成效，及早发挥水土保持功能。

3、临时措施

(1) 密目网苫盖

密目网苫盖全部采用人工铺装，实际实施时根据临时堆土的规模和形状进行苫盖，苫盖土体时应根据防尘网的规格尺寸相互咬合、搭接或缝合、块石或砂砾石压脚，防止大风吹散，施工完毕后将其拆除并回收利用。

5.4.3 施工布置

施工布置应因地制宜，宜遵循以下原则：

(1) 工程措施和临时措施与主体工程同步，植物措施因施工时段不同布置不同。

(2) 建筑材料应分类存放在施工区附近或与主体工程相同，并注意有关材料防潮、防湿；施工布置应避免各单项工程间的施工干扰。

(3) 注重植物措施的施工季节，确保成活率。

5.4.4 施工管理

1、矿山开采过程中要合理调配土方，优化采矿时序，及时出售或清运矿石、矸石，防止挖方过多堆积。在矸石场、储煤设置明显标志集中管理，严禁随意倾倒。

2、大风和暴雨天要停止装运矿石或矸石，尽量减少雨季或汛期生产。

3、做好储煤场、矸石场防洪排水工作，场地要及时平整、碾压，长时间裸露地应采取临时覆盖。

4、工程施工要严格按照方案设计程序挖土、堆放、填土，坚决杜绝随意弃土石以及不按程序施工。

5.4.5 水土保持工程实施进度安排

该煤矿于1969年10月开工建设，1978年5月正式投产目前已完成的水土保持措施详见表5.4-1,剩余服务年限为6.6年。为充分发挥各种水土保持工程的防护作用，施工中须对水土保持工程进行合理安排。各类水土保持措施年度实施计划详见表5.4-1、表5.4-2及图5.4-1。

表5.4-1 主体工程已完成水土保持措施表

措施名称	单位	工程量	布设位置	总投资	实施情况
第一部分 工程措施				79.24	
一 主井口工业场地				9.79	
1 C20 混凝土挡土墙	m	68	主井口	8.26	主体已修建
2 M7.5 浆砌石排水沟	m	113	主井口及东风井口	1.54	主体已修建
二 生产生活区				30.03	
1 表土剥离	m ³	1000	生产生活区	0.46	主体已实施
2 表土回覆	m ³	2300	生产生活区	4.02	主体已实施
3 C20 混凝土挡土墙	m	93	住宿楼北侧斜坡处	11.29	主体已修建
4 M7.5 浆砌石截水沟	m	194	生产生活区东西两侧	3.70	主体已修建
5 M7.5 浆砌石排水沟	m	646	建构筑物周围	8.17	主体已修建
6 蓄水池	个	2	住宿楼北侧斜坡	2.40	主体已修建
三 储煤场				23.13	
1 表土剥离	m ³	800	储煤场	0.37	主体已实施
2 表土回覆	m ³	500	储煤场	0.87	主体已实施
3 C20 混凝土挡墙	m	124	储煤场北侧斜坡处	15.05	主体已修建
4 浆砌石排水沟	m	260	建构筑物周围	3.54	主体已修建
5 沉淀池	座	3	储煤场北侧斜坡及洗、选煤车间	3.30	主体已修建
四 炸药库				5.68	
1 表土剥离	m ³	300	炸药库	0.14	主体已实施

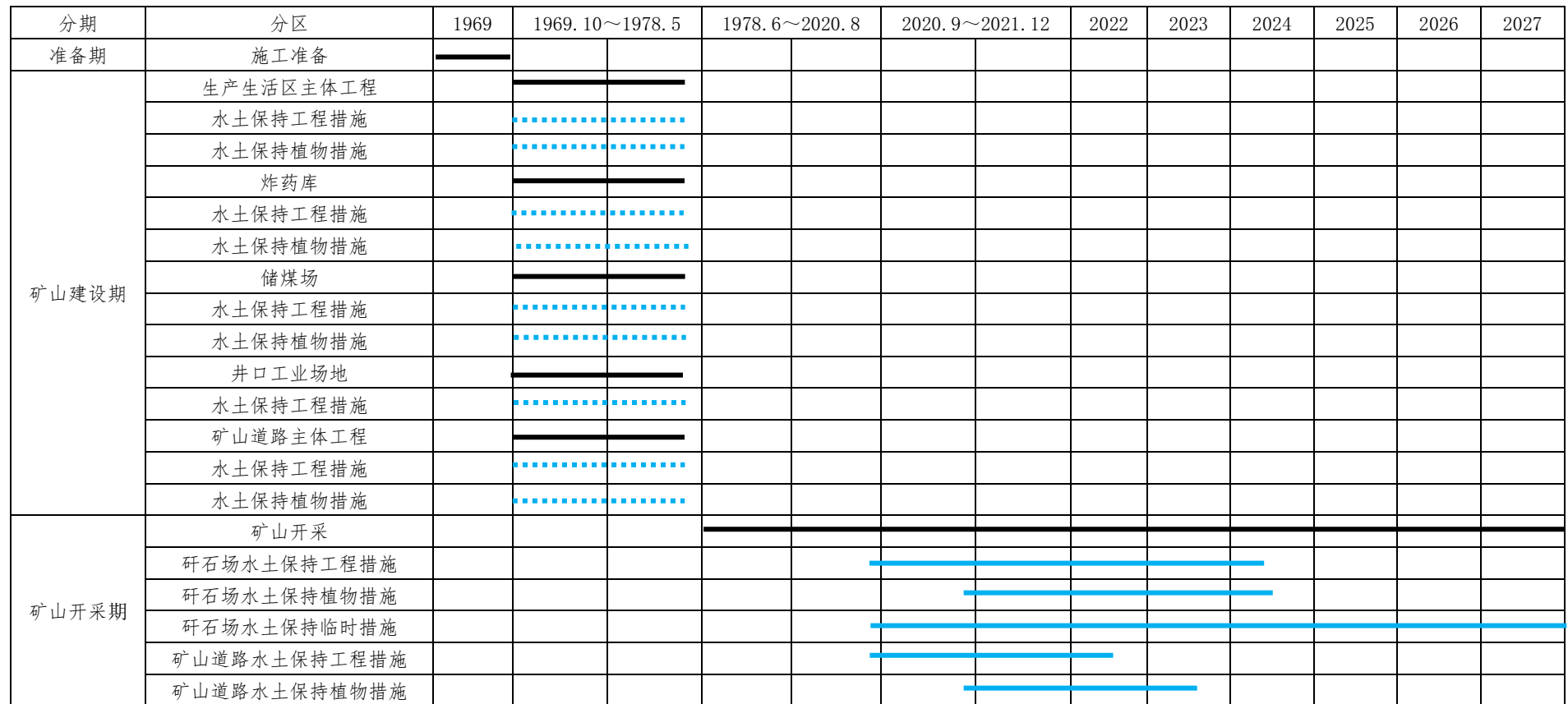
水土保持措施

2	蓄水池	个	1	炸药库监控室北侧	1.20	主体已修建
3	C20 混凝土挡墙	m	32	雷管库北侧斜坡处	3.88	主体已修建
4	M7.5 浆砌石排水沟	m	34	建构筑物周围	0.46	主体已修建
五	矸石场				9.02	
1	表土剥离	m ³	5200	矸石场	2.38	主体已实施
2	表土回覆	m ³	3800	矸石场	6.65	主体已实施
六	矿山道路				1.58	
1	路边石排水沟	m	180	矿山道路一侧	1.58	主体已修建
第二部分 植物措施					7.69	
一	生产生活区				5.94	
1	穴状整地	个	860	建构筑物周围	0.14	主体已实施
2	栽植乔木	株	860	建构筑物周围	1.60	主体已实施
3	综合景观美化	hm ²	0.21	办公楼前及住宿区旁边	4.20	主体已实施
二	炸药库				0.35	
1	穴状整地	个	124	建构筑物周围	0.02	主体已实施
2	栽植乔灌木	株	124	建构筑物周围	0.23	主体已实施
3	撒播种草	hm ²	0.03	建构筑物周围	0.04	主体已实施
4	综合景观美化	hm ²	0.0031	雷管库东侧	0.06	主体已实施
三	储煤场				0.85	
1	穴状整地	个	385	储煤场周边	0.06	主体已实施
2	栽植乔木	株	385	储煤场周边	0.73	主体已实施
3	撒播种草	hm ²	0.045	储煤场周边	0.06	主体已实施
四	矿山道路				0.55	
1	穴状整地	个	275	矿山道路旁	0.04	主体已实施
2	栽植乔木	株	275	矿山道路旁	0.51	主体已实施
合计					86.93	

表5.4-2 新增水土保持措施实施进度安排表

序号	工程名称	单位	工程量	计划投资进度								
				2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
第一部分 工程措施												
一	矸石场											
1	混凝土格构护坡	m	248	248								
2	M7.5 浆砌石截水沟	m	583	240	343							
3	C20 混凝土挡石墙	m	123		35	58	42					
4	沉砂池	个	1	1								
二	矿山道路											
1	M7.5 浆砌石排水沟	m	135									
2	沉砂池	个	1									
第二部分 植物措施												
一	矸石场											
(1)	穴状整地	个	650	120	200	220	110					
(2)	栽植乔木	株	650	120	200	220	110					
(3)	撒播草籽	hm²	2.47	0.27	0.28	0.32	0.32	0.35	0.32	0.31	0.30	
第三部分 临时措施												
(1)	密目网苫盖	m²	13600.00	1500	1800	2000	2200	1800	1300	1000	1000	1000

水土保持措施



注：主体工程实施进度 ———— ；已实施水土保持措施进度 ；未实施水土保持措施进度安排 ———— 。

图 5.4-1 水土保持施工进度双横道图

6 水土保持监测

《中华人民共和国水土保持法实施条例》规定,“有水土流失防治任务的企事业单位,应当定期向县级以上地方水行政主管部门通报本单位水土流失防治工作情况”。水利部第12号令、第16号令规定,有水土流失防治任务的开发建设项目,建设和管理单位应依据批准的水土保持方案,设立专项监测点,对建设和生产过程中的水土流失进行监测,将水土保持专项监测报告列为验收必备条件。据此,本项目进行水土保持监测是必须的。

6.1 监测范围与时段

6.1.1 监测范围及分区

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50533-2018),水土保持监测范围为该项目的水土流失防治责任范围,监测面积 7.36hm²,监测范围坐标见表 6.1-1。

6.1-1 水土保持监测范围坐标表(2000 坐标系)

编号	X	Y
1	35647031.74	3571950.17
2	35647015.36	3571916.90
3	35647030.82	3571684.85
4	35647000.55	3571679.00
5	35647005.76	3571666.00
6	35647031.47	3571666.32
7	35647031.47	3571641.95
8	35646923.39	3571618.09
9	35646905.49	3571601.19
10	35646942.52	3571540.60
11	35646953.27	3571540.60
12	35646959.54	3571556.47
13	35647035.36	3571573.24
14	35647047.90	3571599.52
15	35647045.43	3571657.79
16	35647096.81	3571674.21
17	35647091.46	3571691.03
18	35647034.34	3571688.16
19	35647023.64	3571908.27
20	35647047.15	3571938.63
21	35647031.74	3571950.17
22	35646841.17	3572140.84
23	35646840.26	3572061.68
24	35646792.60	3572030.37

25	35646803.47	3572005.74
26	35646851.96	3572023.69
27	35646856.55	3571941.72
28	35646828.12	3571925.85
29	35646834.82	3571907.34
30	35646803.88	3571869.35
31	35646827.28	3571831.64
32	35646888.31	3571897.18
33	35646974.44	3571924.32
34	35647032.18	3572063.26
35	35647007.77	3572108.72
36	35646997.57	3572131.40
37	35646952.61	3572130.01
38	35646951.45	3572142.73
39	35646895.01	3572139.02
40	35646893.86	3572147.12
41	35647130.52	3571839.97
42	35647163.98	3571750.04
43	35647150.22	3571656.16
44	35647154.81	3571653.87
45	35647246.08	3571675.85
46	35647280.94	3571706.99
47	35647317.28	3571717.71
48	35647378.75	3571798.31
49	35647374.16	3571834.04
50	35647274.17	3571867.93
51	35647136.57	3571849.15

根据该矿山不同单元水土流失类型、强度、危害、及防治措施特点，将整个监测范围分为生产生活区、井口工业场地、炸药库、储煤场、矸石场及矿山道路六个监测区，其中矸石场、储煤场为重点监测区。在重点监测区内分别选取具有代表性地段布置监测点进行定点观测。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），本项工程属于建设生产类项目，水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束，即 2017 年 9 月至 2028 年 12 月。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），结合本项目的水土

流失与防治特点，水土保持监测内容主要包括水土流失影响因素监测、水土流失状况监测、水土流失危害监测及水土保持措施监测。

(1) 水土流失影响因素监测

- ①矿区降雨、地形地貌、植被等自然监测；
- ②矿山占地及防治范围变化情况监测，矿山开采扰动对土地压占、植被损毁情况监测；
- ③矸石场的堆存量、堆存方式、堆放高度及防护情况监测。

(2) 水土流失状况监测

- ①水土流失面积、类型、分布及流失强度监测；
- ②各监测分区及重点监测对象的土壤流失量监测。

(3) 水土流失危害监测

- ①水土流失对矿山开采造成危害的方式、数量和程度监测；
- ②水土流失掩埋冲毁道路、建筑物及各项水土保持设施等的数量、程度，对矿山项目造成的危害及可能诱发次生地质灾害的程度监测。
- ③水土流失对地表水、地下水、土壤、植被等自然景观、人文景观、生态环境的破坏及对水资源、旅游资源的破坏监测。

(4) 采空区沉降（塌陷）监测

(5) 水土保持措施监测

植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率，工程措施的类型、数量、分布和完好程度，临时措施的类型、数量和分布，主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况，水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用，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

本工程水土保持监测主要采用回顾监测法及调查实测监测。

1、回顾监测法

对与矿区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料、施工资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料，结合实地调查分析给各指标赋值；对水土流失危害监测涉及指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

2、调查实测监测

①实地调查法：

实地量测法：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积采用 GPS 及 RTK 卫星定位系统技术，沿占地红线和扰动边界跟踪作业确定。

样方调查法：对植被状况的监测采用样方法或标准行法，样方投影面积为：乔木林 10m×10m 或标准行测定法、灌木林 5m×5m 或标准行测定法，人工种草 1m×1m，每一样方重复 3 次，查看林木生长情况、成活率、保存率。

防治措施效果及稳定性监测：采取实地定点测量法和实地调查相结合的方法，按 GB/T15774-2008《水土保持综合治理 效益计算方法》规定进行测算。

②遥感监测

对于工程扰动情况根据不同期遥感资料进行分析，遥感影像空间分辨率应不低于 2.5m；遥感监测流程、质量要求、成果汇总等应满足《水土保持遥感监测技术规范 SL592》的要求。应在施工前开展一次，施工期每年不少于 1 次。

对于扰动地表面积、损坏水土保持设施面积、土壤侵蚀状况、植物措施面积、工程措施防护面积等结合遥感监测方法进行。

③定位观测

主要针对水土流失量和程度的变化、拦渣保土量等指标进行定位、定点观测。根据监测内容布置监测小区，定时观测和采样相结合获取数据。

6.2.3 监测频次

《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)，本项目水土保持监测频次按表6.2-1水土保持监测方法和频次一览表进行。遇暴雨、大风等情况及时加测。水土流失灾

害事件发生后1周内完成监测。监测过程中发现异常情况及时反馈给相关部门，以便及时采取措施。

表6.2-1 水土保持监测方法和频次一览表

编号	监测内容	监测指标	监测方法	监测频次
1	水土流失影响因素	气象	收集资料法	每月统计，日降水量超过25mm或1小时降水量超过8mm统计降雨历时，
		地形地貌	实地调查、查阅资料等	整个监测期监测1次。
		地表组成物质	实地调查	施工准备期前和试运行期各监测1次
		植被状况	实地调查	每年不少于1次。
		地表扰动情况	实地调查、资料查阅	每月监测1次
		防治责任范围	实地调查、资料查阅	每月监测1次。
2	水土流失状况	水土流失类型及形式	实地调查	年不少于1次。
		水土流失面积	普查法	每季度不少于1次。
3	土壤流失状况	土壤侵蚀强度	按照《土壤侵蚀分类分级标准》SL190监测分区确定	施工准备期和监测期末各1次，施工期每年不少于1次。
		重点区域和重点对象不同时段土壤流失量	实地调查	每月监测1次。。
4	水土流失危害	危害面积	实地调查	危害事件发生后1周内
		危害指标和危害程度	实地调查、量测和询问	
5	植物措施	植物类型及面积	综合分析、实地调查	每季度调查1次。
		成活率、保存率及生长状况	实地调查	每年调查1次保存率及生长状况。
		郁闭度与盖度	实地调查法	年在植被生长最茂盛季节监测1次
		林草覆盖率	统计分析	每季度调查1次。
6	工程措施	措施的数量、分布和运行情况	查阅资料、调查询问和实地调查	每月监测 度监测11次
		措施实施情况		每季度统计1次
		对主体工程安全建设和运行发挥的作用	巡查为主	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调
		对周边水土保持生态环境发挥的作用	巡查为主	每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查

6.3 点位布设

监测点位位置，应根据水土流失预测和分析确定的点位，并遵循以下原则和意见布设。

1、代表性原则。不同水土流失类型区应布设监测点，对比观测原地貌与扰动后地貌之间应有可比性，不同分区相同部位选择1个即可。

2、可操作性原则。布设点位是为了今后监测的实施，因此必须考虑点位布置位置的合理性，便于今后监测方案的实施。挖土石渣产生的水土流失，以及工程施工对城市区域的影响尽量做到交通方便，便于管理。

3、排除干扰原则。尽量避开人为活动干扰。

根据上述监测点位布设原则，以及监测技术规程对监测点位布设的指导意义，结合本工程

类型、规模、工期等因素，确定防洪工程监测点位的布设。

本项目项目将布置 7 个监测点，生产生活区、井口工业场地、炸药库、储煤场、矸石场、矿山道路及采空区各布设 1 个点

表 6.3-1 水土保持监测计划点位布设表

监测点位置	监测点数	监测内容	监测方法	监测频次
生产生活区	1 个	水土保持设施运行情况、水土保持措施实施效果，水土流失灾害隐患；	回顾监测法，场地巡查法	每季度 1 次，雨季每个月监测一次，水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作。
井口工业场地	1 个	水土保持设施运行情况、水土保持措施实施效果，水土流失灾害隐患；	回顾监测法，实地调查法	
炸药库	1 个	水土保持设施运行情况、水土保持措施实施效果，水土流失灾害隐患；	回顾监测法，场地巡查法	
储煤场	1 个	水土保持设施运行情况、水土保持措施实施效果，扰动地表总面积，临时堆煤量其占地面积；	回顾监测法，实地调查测量法	工程措施拦挡效果至少每 1 个月监测记录 1 次；水土保持植物措施生长情况等至少 3 个月监测一次。雨季每个月监测一次，非雨季两个月监测一次，降雨大于 50mm 时加测一次；典型地段监测每月 1 次。水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作。
矸石场	1 个	压占地表总面积；矸石堆存数量、土石方堆放形式、边坡稳定情况、截水沟的运行情况；水土保持设施运行情况、后期林草措施成活率、保存率；水土流失灾害隐患及造成危害；水土流失防治效。	实地调查测量法及遥感卫星监测法	
矿山道路	1 个	水土保持措施实施效果，水土流失灾害隐患及造成危害；	回顾监测法、实地调查测量法	
采空区	1 个	地面沉降（塌陷）	实地测量法	每季度 1 次，雨季每个月监测一次，沉降或塌陷后 1 周内应完成监测工作。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备

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。

结合本工程实际，本项目水土保持监测所需仪器设备详见表6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测仪器、设施设备清单

序号	内容	单位	数量
一	土建设施		
1	水土流失观测点	个	6
二	监测设备		
1	消耗性材料	—	—
1.1	量筒、量杯	1 套	2
1.2	办公文具	1 套	1
1.3	蒸发皿	套	2
1.4	钢卷尺	个	2
1.5	测绳	个	1
2	固定监测设备		—

2.1	数字雨量计	套	1
2.2	手持式 GPS	台	1
2.3	数码相机	套	1
2.4	无人机	台	
2.5	泥沙取样器	台	
2.6	烘箱	台	1
2.7	电子天平	台	1

6.4.2 监测人员配备

水土流失监测应按《水土保持生态环境监测网络管理办法》的规定，建设项目在施工期和运营期的水土保持监测可由业主自行监测，建设单位自行监测的项目要指定专职人员开展定期监测，由其依据规程规范编制监测计划和细则并组织实施水土流失监测工作。监测单位定期向水行政主管部门报告监测成果。根据监测内容与监测频次，本项目监测时段为施工期。

本项目施工期间由建设单位业主自行监测，指定专职人员开展定期监测，每次监测需要监测监测技术人员1名，在监测过程中做好记录，实时掌握本项目的水土流失情况。

6.4.3 监测费用

根据工程实际情况和本项目采取的监测方法，水土保持监测费根据工程实际所需人工费、耐用设备折旧费、消耗性设备费、监测设备安装费记取，共计31.83万元。

表6.4-2 水土流失监测措施费用表

序号	项目名称	单位	工程量	单价（元）	合价（元）
一	土建设施费				4800
1	监测点建设费	个	6	800	4800
二	监测设备折旧费				3445.00
1	数字雨量计	套	10.0%	14000	1400.00
2	手持式 GPS	套	5%	1500	75.00
3	数码相机	台	5%	2200	110.00
4	无人机	台	15%	12000	1800.00
6	泥沙取样器	个	5%	9000	450.00
7	烘箱	台	5%	7500	375.00
8	电子天平	台	5%	1200	60.00
三	消耗性材料费				10065
1	量筒、量杯	套	4	460	1840
2	办公文具	套	1	6500	6500
3	蒸发皿	套	2	800	1600
4	钢卷尺	个	10	5	50
5	测绳	个	5	15	75
四	监测人工费				

	人工费	元/人.年	7.5	40000	300000
合计(万元)					31.83

6.4.4 监测成果

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)和《生产建设项目水土保持监测规程》(试行)的要求,建设单位需自行或委托具有相应监测能力的单位开展水土保持监测工作。

(1) 监测基本要求

①水土保持监测由具有从事生产建设项目水土保持监测工作相应能力和水平且具有独立法人资格的企事业单位承担(业主可自行监测或委托具有监测能力的单位进行),其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着监测仪器的能力,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行业主管部门。当监测结果出现异常情况时,应通报业主、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。

(2) 监测成果要求

①监测成果应包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、数据表(册)、影像资料等。监测结果必须准确可靠。通过实施监测,根据工程建设的实际情况,分析确定建设项目水土流失防治责任范围、施工弃渣堆放、拦渣情况、工程建设扰动土地情况,统计和计算水土保持治理面积、林草植被覆盖面积、可实施植物措施面积,结合土壤流失量的定位监测结构分析计算,评价水土流

失情况和水土保持治理效果，最后计算出6项防治目标的达标值，并据此进行水土保持措施实施效果的综合评价。同时监测报告中对防治目标计算表格应包括6项防治目标的计算表格和详细计算方法。按照各防治分区详细列出建设区总占地、扰动地表面积、永久建筑物和硬化面积、水土流失面积、水土保持措施面积（包括水土保持工程措施面积、植物措施面积）、可绿化面积、临时堆土量及防护率、表土保护及利用量、土壤侵蚀模数背景值、扰动后土壤侵蚀模数等，列表计算6项防治目标。

②矿山开采期间，应于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》；因降雨或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后1周内报告有关情况。水土保持监测任务完成后，及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

③水土保持监测报告：监测报告包括建设项目及水土保持工作概况、监测内容和方法、重点对象水土流失动态监测、水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测结果、结论、附图及相关资料等章节。

④监测季度报告表：反映监测过程中矿山开采水土保持工作情况、水土保持措施质量和进度等情况，特别是因项目建设造成的水土流失及其防治情况。

⑤监测数据记录附表：作为监测成果报告的附件，包括监测设备明细表，监测项目、方法频次设计表，监测数据记录表，监测成果汇总表。如果数据较多，可作为监测成果报告的附件单独成册。对水土流失危害须附专项调查报告。

⑥图件和照片包括项目区地理位置图、水土流失防治责任范围图、监测分区及监测点布设图、动态监测场景的照片及摄影资料等；监测附件包括监测技术服务合同和水土保持方案批复函。

7 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

1、编制原则

(1) 投资估算编制的项目划分、费用构成、编制方法、估算表格等依据《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》编写。

(2) 投资估算的价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费与主体工程一致,不足部分采用水土保持或其他行业标准补充。

(3) 投资估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致,主体工程估算定额中未明确的,应采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。

(4) 价格水平年为2020年,本估算以2020年第2季度市场价格为准。

2、编制依据

(1) 《水土保持工程概(估)算编制规定及定额》(水利部水总[2003]67号)

(2) 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);

(3) 《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部 税务总局 海关总署公告〔2019〕年第39号);

(4) 《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);

(5) 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收费标准的通知》(川发改价格〔2017〕347号);

(6) 《四川省水利厅办公室关于增值税税率调整后〈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)。

(7) 主体工程设计文件的概(估)算资料;

(8) 水土保持工程设计文件及图纸。

7.1.2 编制方法及项目费用组成

根据《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》，本工程项目划分为工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程和独立费用。

1、基础单价

(1) 人工估算单价：工程措施、监测措施、临时工程采用主体工程人工预算单价，主体工程中未明确的则采用水土保持措施人工单价为：12.53元/工时。

(2) 主要材料估算价格

本方案采用材料价格与主体工程一致，主要材料概算价格参照《四川造价信息》及当地市场材料价格。

(3) 苗木种子价格

苗木、种子的预算价格按当地市场价格加运杂费、运输保险费、和采购及保管费计算。

(4) 施工用水电价

本工程用水用电价格与主体工程一致，用电价格为1.20元/kwh，施工用水价格为2.0元/m³。

(5) 施工机械台班费

本方案采用主体工程中的施工机械台时费定额计算。

2、工程措施、植物措施、临时措施单价编制

工程、植物和临时措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金及扩大(10%)等级五部分组成。

(1) 直接工程费=直接费+其他直接费

①直接费=人工费+材料费+机械使用费

人工费=定额劳动量(工时×人工概算单价(元/工时))

材料费=定额材料用量(含苗木、草及种子费×材料概算单价)

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费

②其他直接费=直接费×其他直接费率。工程措施其他直接费率取2.5%，植物措施其他直接费率取2.0%。

（2）间接费=直接工程费×间接费率。工程措施间接费率取5.5～7.5%。

（3）企业利润=（直接工程费+间接费）×企业利润率，工程措施按直接工程费和间接费之和的7%计算。

（4）税金=（直接工程费+间接费+企业利润）×税率。工程措施和植物措施的税率均取9%。

（5）由于本项目设计深度为可行性研究，故单价乘以10%的扩大系数。

措施单价计算方法详见表7.1-1。

表 7.1-1 措施单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	直接费+其它直接费+现场经费
1	直接费	人工费+材料费+施工机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）
(2)	材料费	定额材料用量（不含苗木、草及种子费）×材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量（台时）×施工机械台时费
2	其它直接费	直接费×其它直接费费率
二	间接费	直接工程费×间接费率
三	企业利润	（直接工程费+间接费）×企业利润率
四	税金	（直接工程费+间接费+企业利润）×费率
五	措施单价	（直接工程费+间接费+企业利润+税金+）×扩大系数

3、水土保持工程估算编制

水土保持工程估算费用=工程措施费+植物措施费+临时措施费+独立费用+基本预备费+水土保持补偿费

（1）工程措施费=工程量×工程措施单价；

（2）植物措施费=工程量×植物措施单价；

（3）临时措施费=临时工程量×临时措施单价；

(4)独立费用=建设管理费+监理费+科研勘测设计费+水土保持监测费+竣工验收报告编制费

①建设管理费：按一至四部分之和的2%计算。

②工程建设监理费：根据工作量及市场价格计列，并结合项目及项目区实际情况进行调整，本工程设置监理工作直接由主体工程监理承担，监理费用不计入本方案内。

③科研勘测设计费：本方案只计算水土保持方案编制费7.0万元。

④竣工验收报告编制费：参照《四川省水利水电工程设计概估算编制规定》计取。

⑤基本预备费：基本预备费按工程费和独立费用之和的11%计取；不计价差预备费

⑥水土保持监测费

根据工程实际情况和本项目采取的监测方法，水土保持监测费根据工程实际所需人工费、耐用设备折旧费、消耗性设备费、监测设备安装费记取，共计31.83万元。

(5) 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收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）文件，“开采矿产资源的，建设期间，按照征占用土地面积一次性计征，具体收费标准按照本条第一款执行。开采期间按照开采量（采掘、采剥总量）每立方米0.3元计征”，本工程属于矿山开采项目，按照开采量（采掘、采剥总量）每立方米0.3元计征，水土保持补偿费为46.58万元。

7.1.3 水土保持投资估算成果

(1) 水土保持投资总估算表

经投资估算，本方案水土保持总投资为 275.20 万元。其中，水土保持工程措施费 151.73 万元（其中主体工程已完成投资 75.90 万元，方案新增投资 75.82 万元），植物措施费 12.06 万元（其中主体工程已完成投资 7.69 万元，方案新增投资 4.37 万元），临时措施费 6.58 万元（方案新增），独立费用 45.07 万元，基本预备费 13.18 万元，水土保持补偿费 46.58 万元。本工程水土保持投资估算成果详见表 7.1-2 至 7.1-10。

投资估算及效益分析

7.1-2 水土保持措施投资估算总表

(单位: 万元)

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		临时措施费	独立费用	合计	其中	
			栽植费	苗木种子费				主体已列	方案新增
一	工程措施	155.06					151.73	75.90	75.82
1	井口工业场地	9.79					9.79	9.79	
2	生产生活区	30.03					29.58	29.58	
3	炸药库	5.68					5.55	5.55	
4	储煤场	23.13					22.76	22.76	
5	矿山道路	3.82					3.82	1.58	2.24
6	矸石场	82.60					80.23	6.65	73.58
二	植物措施		7.24	4.82			12.06	7.69	4.37
1	生产生活区		3.56	2.37			5.94	5.94	
2	炸药库		0.21	0.14			0.35	0.35	
3	储煤场		0.51	0.34			0.85	0.85	
4	矿山道路		0.33	0.22			0.55	0.55	
5	矸石场		2.62	1.75			4.37		4.37
四	临时措施				6.58		6.58		6.58
1	矸石场				6.58		6.58		6.58
	第一~三部分合计	155.06	7.24	4.82	6.58	0.00	173.71	86.93	86.78
	第四部分 独立费用					45.07	45.07		45.07
一	建设管理费	按新增措施一至三部分投资合计的 2.0%计列				1.74	1.74		1.74
二	科研勘测设计费	水土保持方案编制费				7.00	7.00		7.00
三	工程建设监理费	由主体工程统一监理, 监理费由主体工程列支				0.00	0.00		0.00
四	水土保持工程监测费					31.83	31.83		31.83
五	设施验收报告编制费					4.50	4.50		4.50
I	第一~四部分合计	151.73	7.24	4.82	6.58	45.07	215.44	83.59	131.85
II	基本预备费	按新增措施第一~五部分之和的 11%计取					13.18		13.18
IV	水土保持补偿费	按拟采矿石(含剥离物)量 0.3 元/m ³ 计算					46.58		46.58
V	静态总投资	I + II + IV					275.20	83.59	191.61

7.1-3 主井口工业场水土保持措施分区投资表

(单位: 万元)

序号	单位	工程量	单价(元)	总投资
第一部分 工程措施				9.79
1	C20 混凝土挡土墙	m	1214	8.26
2	M7.5 浆砌石排水沟	m	113	1.54
(1)	土方开挖	m ³	33.9	0.13
(2)	M7.5 浆砌石	m ³	329.58	1.27
(3)	C25 铺底	m ³	247.61	0.14
合计				9.79

7.1-4 生产生活区水土保持措施分区投资表

(单位: 万元)

序号	单位	工程量	单价(元)	总投资
第一部分 工程措施				29.58
1	表土回覆	m ³	2300	17.49
2	C20 混凝土挡土墙	m	93	1214
3	M7.5 浆砌石截水沟	m	194	190.49
(1)	土方开挖	m ³	122.22	38.53
(2)	M7.5 浆砌石	m ³	77.6	329.58
(3)	C25 铺底	m ³	15.52	247.61
(4)	水泥砂浆抹面	m ²	131.92	21.44
4	M7.5 浆砌石排水沟	m	646	126.43
(1)	土方开挖	m ³	193.8	38.53
(2)	M7.5 浆砌石	m ³	180.88	329.58
(3)	C25 铺底	m ³	32.3	247.61
(4)	水泥砂浆抹面	m ²	307.496	21.44
5	蓄水池	个	2	12000.00
第二部分 植物措施				5.94
1	穴状整地	个	860	1.63
2	栽植乔木	株	860	18.55
3	综合景观美化	hm ²	0.21	200000.00
合计				35.52

7.1-5 储煤场水土保持措施分区投资表

(单位: 万元)

序号	单位	工程量	单价(元)	总投资
第一部分 工程措施				22.76
1	C20 混凝土挡墙	m	124	1214.00
2	浆砌石排水沟	m	260	3.54
(1)	土方开挖	m ³	78	38.53
(2)	M7.5 浆砌石	m ³	88.4	329.58
(3)	C25 铺底	m ³	13	247.61
(4)	水泥砂浆抹面	m ²	150.28	21.44
3	沉淀池	座	3	11000.00
第二部分 植物措施				0.85
1	穴状整地	个	385	1.63
2	栽植乔木	株	385	18.90
3	撒播种草	hm ²	0.045	12399.14
合计				23.61

7.1-6 炸药库水土保持措施分区投资表

(单位: 万元)

序号	单位	工程量	单价(元)	总投资
第一部分 工程措施				5.55
1	蓄水池	个	1	12000.00
2	C20 混凝土挡墙	m	32	1214.00
3	M7.5 浆砌石排水沟	m	34	0.46
(1)	土方开挖	m ³	10.2	38.53
(2)	M7.5 浆砌石	m ³	11.56	329.58
(3)	C25 铺底	m ³	1.7	247.61
(4)	水泥砂浆抹面	m ²	19.652	21.44
第二部分 植物措施				0.35
1	穴状整地	个	124	1.66
2	栽植乔灌木	株	124	18.55
3	撒播种草	hm ²	0.03	12399.14
4	综合景观美化	hm ²	0.0031	200000.00
合计				5.90

7.1-6 矸石场水土保持措施分区投资表

(单位: 万元)

序号	单位	工程量	单价(元)	总投资
第一部分 工程措施				80.23
1	表土回覆	m ³	3800	17.49
2	混凝土格构护坡	m	248	45.20
(1)	土方开挖	m ³	124	38.53
(2)	C20 混凝土	m ³	667	528.01
(3)	锚管	m	3680	25.80
(4)	PVC 管	m	24	4.50
3	M7.5 浆砌石截水沟	m	583	10.40
(1)	土方开挖	m ³	279.84	38.53
(2)	土方清运	m ³	279.84	27.68
(3)	M7.5 浆砌石	m ³	256.52	329.58
(4)	C25 铺底	m ³	34.98	247.61
4	C20 混凝土挡石墙	m	123	17.00
(1)	土方开挖	m ³	118.08	38.53
(2)	土方回填	m ³	24.6	20.13
(3)	土方清运	m ³	93.48	27.68
(4)	C20 混凝土	m ³	307.5	528.01
5	沉砂池	个	1	0.98
(1)	土方开挖	m ³	36	38.53
(2)	土方清运	m ³	36	27.68
(3)	C20 混凝土	m ³	14.1	528.01
第二部分 植物措施				4.37
(1)	穴状整地	个	650	1.63
(2)	栽植乔木	株	650	18.55
(3)	撒播草籽	hm ²	2.47	12399.14
第三部分 临时措施				6.58
(1)	密目网苫盖	m ²	13600.00	4.84
合计				91.19

7.1-7 矿山道路水土保持措施分区投资表

(单位: 万元)

序号	单位	工程量	单价(元)	总投资
第一部分 工程措施				3.82
1	路边石排水沟	m	180	1.58
(1)	土方开挖	m ³	36	38.53
(2)	M7.5 浆砌石	m ³	39.6	329.58
(3)	C25 铺底	m ³	5.4	247.61
(4)	水泥砂浆抹面	m ²	43.56	21.44
2	M7.5 浆砌石排水沟	m	135	1.25
(1)	土方开挖	m ³	16.2	38.53
(2)	土方清运	m ³	25.44	27.68
(3)	M7.5 浆砌石	m ³	29.7	329.58
(4)	C25 铺底	m ³	5.4	247.61
3	沉砂池	m ³	1	1.00
(1)	土方开挖	m ³	36	38.53
(2)	土方清运	m ³	36	27.68
(3)	C20 混凝土	m ³	14.1	537.7
第二部分 植物措施				0.55
1	穴状整地	个	275	1.63
2	栽植乔木	株	275	18.55
合计				4.37

7.1-8 方案新增水土保持措施分年度实施进度

(单位: 万元)

序号	工程或费用名称	合计(万元)	主体已完成	方案新增投资	计划投资进度						
					2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
一	工程措施	155.06	79.24	75.82	14.24	12.00	12.00	12.00	12.00	8.00	5.58
1	井口工业场地	9.79	9.79								
2	办公生活区	30.03	30.03								
3	炸药库	5.68	5.68								
4	储煤场	23.13	23.13								
5	矿山道路	3.82	1.58	2.24	2.24						
6	矸石场	82.60	9.02	73.58	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	8.00	5.58
二	植物措施	12.06	7.69	4.37	1.50	1.00	0.50	0.40	0.40	0.32	0.25
1	办公生活区	5.94	5.94								
2	炸药库	0.35	0.35								
3	储煤场	0.85	0.85								
4	矿山道路	0.55	0.55								
5	矸石场	4.37		4.37	1.50	1.00	0.50	0.40	0.40	0.32	0.25
四	临时措施	6.58		6.58	2.00	2.00	0.70	0.70	0.50	0.38	0.30
1	矸石场	6.58		6.58	2.00	2.00	0.70	0.70	0.50	0.38	0.30
	第一~三部分合计	170.37	83.59	86.78	17.74	15.00	13.20	13.10	12.90	8.70	6.13
	第四部分 独立费用	45.07		45.07	13.74	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	3.83
一	建设管理费	1.74		1.74	1.74						
二	科研勘测设计费	7.00		7.00	7.00						
三	工程建设监理费	0.00		0.00							
四	水土保持监测费	31.83		31.83	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	3.83
五	设施验收报告编制	4.50		4.50							
I	第一~四部分合计	215.44	83.59	131.85	31.48	20.00	18.20	18.10	16.90	12.70	9.96
II	基本预备费	13.18		13.18	13.18						
IV	水土保持补偿费	46.58		46.58	6.50	6.50	6.50	7.08	7.00	6.50	6.50
V	静态总投资	275.20	83.59	191.61	51.16	26.50	24.70	25.18	23.90	19.20	15.63

投资估算及效益分析

表7.1-9 水土保持补偿费用计算表

单位：万元

编制依据及计算公式					
《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收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）：开采期间按照开采量（采掘、采剥总量）每立方米0.3元计征					
序号	工程或费用名称	数量	单位	单价	金额
1	开采矿石量	134.04	万 m ³	0.30	40.22
2	选煤矸石	21.21	万 m ³	0.30	6.36
4	合计	155.25			46.58

表7.1-10 主要材料单价汇总表

序号	名称、规格、型号	单位	基准单价(元)	备注
1	汽油(机械)	kg	8.20	主体预算价格
2	柴油(机械)	kg	7.12	主体预算价格
3	商品混凝土 C25	m ³	495.00	主体预算价格
4	水泥 32.5	kg	0.48	主体预算价格
5	M7.5 砂浆	m ³	154.43	主体预算价格
6	M10 砂浆	m ³	166.51	主体预算价格
7	水	m ³	2.00	主体预算价格
8	标准砖	千匹	450.00	主体预算价格
9	细砂	m ³	170.00	主体预算价格
10	中砂	m ³	140.00	主体预算价格
11	碎石 5~10mm	m ³	90.00	主体预算价格
12	密目网	m ²	1.50	水土保持方案新增
13	编织袋	个	0.80	水土保持方案新增
14	乔木(桉木树苗)	株	5.00	水土保持方案新增
15	爬山虎(树苗)	株	7.50	水土保持方案新增
16	草籽	kg	6.00	水土保持方案新增

表7.1-11 水土保持措施单价汇总表

工程名称	单位	单价	其 中							扩大	
			人工费	材料费	机械费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金	扩大
表土剥离	m ³	4.57	300.63	30.06	0.00	8.27	16.95	24.91		34.27	41.51
表土回覆	m ³	17.49	1171.21	58.56	37.02	31.67	64.92	95.44		131.29	159.01
全面整地	m ²	1015.36	221.16	191.25	344.20	14.85	30.45	44.76		76.20	92.29
人工开挖土石方	m ³	38.53	2568.65	82.04	45.80	191.45	115.52	210.24		289.23	289.23
土方回填	m ³	20.13	1349.08	67.45	41.23	36.44	74.71	109.82		151.09	182.98
土石方清运	m ³	27.68	1827.58	54.83	56.70	135.74	82.99	151.05		207.80	251.67
M7.5 浆砌砖	m ³	503.66	11141.68	25186.75	148.60	911.93	1869.45	2748.09		3780.58	4578.71
M7.5 浆砌块石挡土墙	m ³	355.73	10457.54	15022.91	282.94	644.08	1320.37	1940.95		2670.19	3233.90
M7.5 浆砌块石排水沟	m ³	329.58	8575.53	15013.50	280.65	596.74	1223.32	1798.28		2473.92	2996.19
M7.5 浆砌块石护坡	m ³	352.93	10055.80	15221.66	282.94	639.01	1309.97	1925.66		2649.15	3208.42
C20 混凝土挡土墙	m ³	528.01	7251.46	24628.70	5070.34	2623.45	1582.96	2880.99		3963.41	4800.14
C25 铺底	m ³	858.79	11558.52	36862.93	13897.26	1433.33	3187.60	4685.77		6446.29	7807.17
M10 砂浆抹面	m ²	21.44	1075.07	468.98	9.06	38.83	79.60	117.01		160.97	194.95
填土编织袋填筑	m ³	203.98	14559.86	172.00	41.23	369.33	757.12	1112.97		1531.13	1854.36
密目网苫盖	m ²	4.84	186.24	164.22		8.76	17.96	26.40		36.32	43.99
穴状整地	个	1.63	107.09	10.71		2.94	6.04	8.87		12.21	14.79
植苗造林(乔木)	个	18.55	58.20	1285.62		33.60	68.87	101.24		139.28	168.68
撒播种草	hm ²	12399.14	838.08	8141.90		224.50	460.22	676.53		930.71	1127.19

7.2 防治效益分析

7.2.1 防治目标达标情况

依据水土流失计算结果分析，本工程项目扰动面积为7.36hm²，水土保持措施面积达4.94hm²，其中工程措施面积2.45hm²，植物措施面积1.96hm²，建筑物及硬化面积2.76hm²；水土保持措施实施后实际拦挡堆土量达20.76万m³，可减少水土流失量301.71t，详见表7.2-1 水土流失防治指标计算参数表。

7.2-1 水土流失防治指标计算参数表

参数	单位	井口工业场地	办公生活区	炸药库	储煤场	矸石场	矿山道路	合计
水土流失防治责任范围	hm ²	0.26	2.53	0.13	0.71	3.12	0.61	7.36
水土保持措施面积	工程措施面积	hm ²	0.10	0.43	0.02	0.17	1.66	2.45
	植物措施面积	hm ²		0.56	0.03	0.21	1.05	1.96
	小计	hm ²	0.10	0.99	0.05	0.38	2.71	4.42
永久性建筑物+硬化面积	hm ²	0.15	1.51	0.08	0.32	0.29	0.41	2.76
可恢复林草植被面积	hm ²		0.57	0.03	0.21	1.05	0.11	1.97
容许土壤流失量	t/km ² ·a	500.00	500.00	500.00		500.00	500.00	500.00
方案实施后土壤侵蚀强度	t/km ² ·a	480.00	450.00	460.00		480.00	470.00	460.00
临时堆土量	万 m ³					21.21		21.21
实际拦挡堆土量	万 m ³					20.76		20.76
防治效益计算结果								
水土流失治理度	(%)	98.08%	98.81%	98.46%	98.59%	96.15%	96.72%	97.46%
土壤流失控制比		1.04	1.11	1.09		1.04	1.06	1.09
渣土防护率	(%)					97.88%		97.88%
表土保护率								98.58%
林草植被恢复率	(%)		99.12%	96.88%	98.59%	99.81%	98.21%	99.54%
林草覆盖率	(%)		22.13%	23.85%	29.58%	33.65%	18.03%	26.64%

本方案布设的各项水土流失防治措施（含主体设计的具有水土保持功能的工程）是在服从项目建设、保障安全、保持水土、改善环境的基础上实施，水土保持措施实施后能有效减少扰动土地面积和水土流失量，能起到景观美化的效果，能够对项目区产生较好的生态效益，主要体现在水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等六个方面。

①水土流失治理度:

建设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。即通过实施水土保持措施,并随着其逐渐发挥效益,水土流失防治责任范围内的水土流失得到治理。

水土流失治理度=(水土流失治理达标面积/造成水土流失面积)×100%= 97.46%。

②土壤流失控制比:

建设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年平均土壤流失量之比。是验证项目水土保持方案编制合理性的重要指标,也是衡量水土保持措施布设是否可行的指标。

控制比=项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度=1.09(项目区容许土壤流失量500t/km²·a)

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。本项目建设不产生永久弃渣,项目建设期对临时堆土进行拦挡和苫盖,因此,渣土防护率仅考虑建设期的临时堆土。

渣土防护率=(实际拦土量/总堆土量)×100%= 97.88%;

④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=(实施林草类植被面积/可恢复林草植被面积)×100%=99.54%;

⑥林草覆盖率

建设项目水土流失防治责任范围内实施林草类植被面积占总面积的百分比。

林草覆盖度=(林草类植被面积/项目建设区面积)×100%=26.64%本项目水土流失防治目标值计算情况见表 7.2-2。

表 7.2-2 水土流失防治六项指标计算结果表

序号	指标	目标值	实现值	评价
1	水土流失治理度 (%)	97	97.46	达标
2	土壤流失控制比	1.00	1.09	达标
3	渣土防护率 (%)	92	97.88	达标
4	表土保护率 (%)	92	98.58	达标
5	林草植被恢复率 (%)	99	99.54	达标
6	林草覆盖率达到 (%)	25	26.64	达标

7.2.2 效益评价

(1) 防治效益

本方案实施后，本工程水土流失防治责任范围内因工程建设造成的新增水土流失得到有效治理。根据水土保持措施效果分析测算，可治理水土流失面积 7.36hm^2 ，减少水土流失量 301.71t ，恢复林草植被面积 1.96hm^2 ，临时堆土挡护量 20.76万m^3 。至设计水平年末，项目区水土流失治理度可达到97.46%，渣土防护率达到97.88%，表土保护率达98.58%，林草植被恢复率达到99.54%，林草覆盖率达到26.64%。

(2) 保土效益

水保措施实施后，流失的土壤得到有效的控制，土壤流失控制比达到1.09，项目区土壤侵蚀模数可下降到 $460\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区水土流失将得到很好的治理，达到了方案目标的要求。

(3) 生态效益

通过矿山开采期间采取必要的临时防护、足够的拦挡、苫盖和排水、灌草乔木种植绿化、土地整治等水土流失综合防治措施，能够有效减少或项目区的水土流失，促进生态系统的良性循环。

(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、避免项目建设可能造成水土流失危害，确保矿山开采安全运行，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。

效益分析综合结论：通过效益分析可知，工程项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失

起着十分重要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的临时防护措施、工程措施、植物措施是必要的和行之有效的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1 机构设置

根据国家法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位组织成立水土保持方案实施管理小组，设专人负责水土保持工作，协调水土保持方案与主体工程的关系，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作，全力保证该项目的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与各级水行政主管部门加强联系，自觉接受各级水行政主管部门的监督检查。

8.1.2 管理职责

(1) 认真执行水土保持法规和标准；

(2) 制定并组织实施水土保持方案计划；

(3) 建立水土保持工程档案；

(4) 领导和组织本项目的水土保持监测；

(5) 检查本项目水土保持措施落实情况，注重积累并整理水土保持资料，特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影响资料；

(6) 负责建立健全方案实施、检查、验收的具体办法和制度，切实保证年度的水土保持工作按本方案的要求落到实处；

(7) 负责组织本项目水土保持设施自主验收工作，并向方案批复水行政主管部门报备；

(8) 负责合理安排使用水土保持资金。

8.1.3 管理制度

根据质量管理要求，建立岗位责任制，落实管理要求，制定本项目水土保持工作管理办法。建设单位及施工应明确水土流失防治责任范围、水土保持要求、工程质量、设计参数和费用计量支付办法等内容，确保施工质量。

8.2 后续设计

本矿山水土保持方案经水行政部门批复后，在主体工程后续设计时，设计单位按设计程序将本方案的水土流失防治措施作为单独的章节纳入到主体工程的初步设计和施工图设计当中，以便使水土保持措施能按设计要求顺利实施。项目初步设计和施工图审查时应有水行政主管部门参加。

矿山开采范围、规模或开采方案发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

建设单位应自行或委托具有相应监测能力的单位开展水土保持监测工作。监测人员须经专门技术培训，具有相应工作能力。应向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。由于该矿山扩能改造前的监测工作尚未结束，本方案监测工作应与前水土保持方案工作进行有效衔接。

监测单位要对本矿山的本底值及开工前至今的水土流失量和已完成的水土保持措施及防治效果进行补充监测，对未实施的水土保持措施要进行现场监测，即时补充、完善水土保持措施，以制定相应的治理方案。

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）中要求，应依法开展水土保持监测，开工前应落实监测责任和监测内容。监测成果应当公开，生产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，同时在业主项目部和施工项目部公开。

8.4 水土保持工程监理

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)中要求,凡主体工程开展监理工作的项目,应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。本工程挖填土石方总量 ≤ 10 万 m^3 ,建设单位可以会同主体工程一道,委托监理单位进行施工监理,但必须有获得水土保持工程监理资格证的工程师参加。水土保持监理的主要任务是:

(1) 根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求,对施工单位的水土保持工作采取检查、旁站和指令文件等监理方式进行现场监督检查,监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施、同时投产使用、同时验收等,提出要求限期完成的有关水土保持工作。

(2) 在施工的各个阶段随时进行质量监督,提交监理日志、监理月报和临时防护措施的影像资料,及时向业主汇报施工中出现的問題;

(3) 对施工单位的水土保持季报、年报进行审查,提出审查、修改意见。

(4) 依据有关法律、法规及工程承包合同,协助处理各种水土保持纠纷。

(5) 编制水土保持监理工作报告(季报、年报),作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告;工作报告主要对水土保持监理工作进行总结,提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法,以及水土保持监理工作计划安排和工作重点;定期归档监理成果(特别是临时防护措施的影像资料和质量评定的原始资料)。

8.5 水土保持施工

(1) 水土保持工程招投标

水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施,即实行项目管理制、工程招标投标制和工程监理制。以保证水土保持方案的顺利实施,并达到预期的设计目标。

在主体工程施工中,必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施,保证水土保持工程效益的充分发挥。中标单位在实施本方案时,对设计内容如有变更,应按有关规定实施报批程序。

(2) 水土保持工程施工管理

①水土保持工程施工过程中造成的水土流失主要由施工单位的施工活动造成,施工单位的

施工活动是否按规程、规范进行,是否做到文明施工,很大程度上决定造成水土流失量的多少,因此在水保工程施工的整个时期业主都要加强对各施工区域施工单位的管理,发现问题及时进行整改;

②水土保持工程施工单位要严格按照水土保持方案将各项防护措施尽快落实到位;

③施工时应控制和管理车辆机械的运行范围,防止扩大对地表的扰动。施工区内设置保护地表及植被的警示牌。

8.6 水土保持设施验收

按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保[2017]365号)、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)》(办水保[2018]133号)要求,主体工程投入运行前必须验收水土保持设施。验收内容、程序等应符合国家有关规定。主要包括以下几个方面:

(1)组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。生产建设单位应对本项目方案确定的设计水平年,根据水土保持方案及其审批决定等,组织第三方机构编制水土保持设施验收报告,第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。

(2)由于本矿山扩能前(15万吨/年)的水土水土保持设施未进行验收,因此将前期水土保持设施一并纳入本方案进行验收。

(3)水土保持设施验收应分为初步验收和竣工验收两部分

在方案水土保持措施完工后,建设单位组织施工单位、监理单位、质量监督单位等单位进入现场进行初步验收,对单元工程、分部工程、单位工程进行质量评定,不符合方案设计的措施及时予以整改,确保水土流失防治效果。同时,应自觉接受各级水行政主管部门的监督检查,按照水行政主管部门提出的督查意见及时整改,并将整改情况上报水行政主管部门。

严格执行水利部2017年11月13日发布的《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)和《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事

后监管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）文件精神，实行生产建设单位自主验收水土保持设施，落实生产建设单位的主体责任。生产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水土保持设施验收报告；

（4）明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。

（3）公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（4）报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

为便于水土保持方案实施后的管理工作，为同类开发建设项目水土保持措施施工和水土保持产业的管理提供充分的依据，应将水土保持方案设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理。

（5）验收后水土保持管理

建设单位为本项目工程的责任主体，负责工程运行期的运营管理，水保验收后防治责任范围内的水土保持设施管护工作也统一纳入其管理范围。建设单位在验收后设立专门管护小组，由专人对水保措施进行长期管护，并拨付专项维养资金。管护人员要适时巡查监测，挡墙、排水沟等工程措施出现毁坏及时维修，消除隐患；林草植物措施适时浇水、施肥，并对缺苗断垅处进行补植补种。同时，接受各级水行政主管部门的监督检查，确保各项措施安全有效运行。

附表：单价分析表

附表1 表土剥离单价计算表

定额编号：	01004	表土剥离		单位：	100m ³
工作内容：	用铁锹、锄头清除施工场地表层土、杂草及挖装、运输、自卸、空回。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				338.96
（一）	直接费				330.69
1	人工费				300.63
	人工	工时	24	12.53	300.63
2	材料费				30.06
	零星材料费	%	10	300.63	30.06
3	机械费				
（二）	其他直接费	%	2.5	330.69	8.27
二	间接费	%	5	338.96	16.95
三	企业利润	%	7	355.91	24.91
四	税金	%	9	380.82	34.27
五	扩大	%	10	415.10	41.51
合计	合计				456.61

附表2 表土回覆单价计算表

定额编号：	01098	表土回覆		单位：	100m ²
工作内容：	施工方法：人工装胶轮车运输、自卸、空回。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				1298.45
（一）	直接费				1266.78
1	人工费				1171.21
	人工	工时	93.5	12.53	1171.21
2	材料费				58.56
	零星材料费	%	5	1171.21	58.56
3	机械费				37.02
	胶轮车	台时	45.7	0.81	37.017
（二）	其他直接费	%	2.5	1266.78	31.67
二	间接费	%	5	1298.45	64.92
三	企业利润	%	7	1363.38	95.44
四	税金	%	9	1458.81	131.29
五	扩大	%	10	1590.11	159.01
	合计				1749.12

附表3 全面整地单价计算表

定额编号:	08046	全面整地		单位:	hm ²
工作内容:	施工方法: 人工施肥、拖拉机牵引 铧犁耕翻地				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计 (元)
一	直接工程费				608.96
(一)	直接费				594.11
1	人工费				221.16
	人工	工时	19	11.64	221.16
2	材料费				28.75
	农家土杂肥	m ³	1.00	70.00	70.00
	零星材料费	%	13.00	221.16	28.75
3	机械费				344.20
	拖拉机 37kW	台时	10	34.42	344.2
(二)	其他直接费	%	2.5	594.11	14.85
二	间接费	%	5	608.96	30.45
三	企业利润	%	7	639.41	44.76
四	材料价差				162.50
	柴油	kg	50	3.25	162.50
五	税金	%	9	846.67	76.20
六	扩大	%	10	922.87	92.29
合计	合计				1015.16

附表4 人工开挖土石方单价计算表

定额编号：	01007+01107			单位：	100m³
工作内容：	挖土、装筐、挑(抬)运、修底、修边、运走土				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一直接工程费					2887.94
（一）直接费					2696.49
（1）人工费					2568.65
	人工	工时	205	12.53	2568.65
（2）材料费					82.04
	零星材料费	%	3	2568.65	77.06
（3）机械使用费					45.80
	胶轮架子车	台时	50.89	0.90	45.80
（二）	其他直接费	%	2	2696.49	53.93
（三）	现场经费	%	5	2750.42	137.52
二	间接费	%	4	2887.94	115.52
三	利润	%	7	3003.46	210.24
四	税金	%	9	3213.70	289.23
五	扩大	%	10	3502.93	350.29
	合计				3853.23

附表5 土石方回填单价计算表

工作内容：	人工装胶轮车运、空回				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				1494.20
(一)	直接费				1457.76
1	人工费				1349.08
	人工	工时	115.9	11.64	1349.08
2	材料费				67.45
	其他材料费	%	5	1349.08	67.45
3	机械费				41.23
	胶轮车	台时	50.9	0.81	41.229
(二)	其他直接费	%	2.5	1457.76	36.44
二	间接费	%	5	1494.20	74.71
三	企业利润	%	7	1568.91	109.82
四	税金	%	9	1678.74	151.09
五	扩大	%	10	1829.82	182.98
	合计				2012.81

附表6 土石方清运单价计算表

定额编号：	5054			单位：	100m ³
工作内容	装筐、挑(抬)运、修底、修边、运至碴场				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				2074.85
(一)	直接费				1939.11
1	人工费	工时	145.9	12.53	1827.58
2	零星材料费	%	3	1827.58	54.83
3	机械费				56.70
	胶轮架子车	台班	63	0.90	56.70
(二)	其他直接费	%	2	1939.11	38.78
(三)	现场经费	%	5	1939.11	96.96
二	间接费	%	4	2074.85	82.99
三	企业利润	%	7	2157.84	151.05
四	税金	%	9	2308.89	207.80
五	扩大	%	10	2516.69	251.67
合计					2768.36

附表7 M7.5 浆砌砖单价计算表

定额编号：	01099			单位：	100m ³
工作内容：	拌浆、洒水、砌筑、勾缝。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				37388.95
（一）	直接费				36477.02
1	人工费				11141.68
	人工	工时	889.2	12.53	11141.68
2	材料费				25186.75
	砖		53.4	398.32	21270.29
	M7.5 砂浆		25	154.43	3860.75
	其他材料费	%	0.5	11141.676	55.71
3	机械费				148.60
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	4.5	23.86	107.37
	胶轮车	台时	50.9	0.81	41.229
（二）	其他直接费	%	2.5	36477.02	911.93
二	间接费	%	5	37388.95	1869.45
三	企业利润	%	7	39258.39	2748.09
四	税金	%	9	42006.48	3780.58
五	扩大	%	10	45787.07	4578.71
合计	合计				50365.77

附表8 M7.5 浆砌块石挡土墙价计算表

定额编号：	03028		单位：	100m ³	
工作内容：	选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				26407. 48
（一）	直接费				25763. 39
1	人工费				10457. 54
	人工	工时	834. 6	12. 53	10457. 54
2	材料费				15022. 91
	块石		108	90	9720. 00
	M7. 5 砂浆		34	154. 43	5250. 62
	其他材料费	%	0. 5	10457. 538	52. 29
3	机械费				282. 94
	砂浆搅拌机 0. 4m3	台时	6. 38	23. 86	152. 23
	胶轮车	台时	161. 38	0. 81	130. 7178
（二）	其他直接费	%	2. 5	25763. 39	644. 08
二	间接费	%	5	26407. 48	1320. 37
三	企业利润	%	7	27727. 85	1940. 95
四	税金	%	9	29668. 80	2670. 19
五	扩大	%	10	32338. 99	3233. 90
合计	合计				35572. 89

附表9 M7.5 浆砌块石排水沟单价计算表

定额编号：	03027		单位：	100m ³	
工作内容：	选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。				
编 号	名 称 及 规 格	单 位	数 量	单 价	合 计（元）
一	直接工程费				24466.42
（一）	直接费				23869.68
1	人工费				8575.53
	人 工	工 时	684.4	12.53	8575.53
2	材料费				15013.50
	块 石		108	90	9720.00
	M7.5 砂浆		34	154.43	5250.62
	其他材料费	%	0.5	8575.532	42.88
3	机械费				280.65
	砂浆搅拌机 0.4m3	台 时	6.3	23.86	150.32
	胶 轮 车	台 时	160.9	0.81	130.329
（二）	其他直接费	%	2.5	23869.68	596.74
二	间接费	%	5	24466.42	1223.32
三	企业利润	%	7	25689.74	1798.28
四	税金	%	9	27488.02	2473.92
五	扩大	%	10	29961.94	2996.19
合计	合计				32958.14

附表10 M7.5 浆砌块石护坡单价计算表

定额编号：	03024			单位：	100m ³
工作内容：	选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				26199.41
（一）	直接费				25560.40
1	人工费				10055.80
	人工	工时	863.9	11.64	10055.80
2	材料费				15221.66
	块石		108	90	9720.00
	M7.5 砂浆		35.3	154.43	5451.38
	其他材料费	%	0.5	10055.796	50.28
3	机械费				282.94
	砂浆搅拌机 0.4m3	台时	6.38	23.86	152.23
	胶轮车	台时	161.38	0.81	130.7178
（二）	其他直接费	%	2.5	25560.40	639.01
二	间接费	%	5	26199.41	1309.97
三	企业利润	%	7	27509.38	1925.66
四	税金	%	9	29435.04	2649.15
五	扩大	%	10	32084.19	3208.42
合计	合计				35292.61

附表11 C20混凝土挡土墙单价计算表

定额编号:	4003			单位:	100m ³
工作内容	模板制作、安装、拆除, 凿毛、清洗、浇筑、养护等。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计(元)
一	直接工程费				39573.99
(一)	直接费				36950.50
1	人工费	工时	578.9	12.53	7251.46
2	材料费				24628.70
	板枋材	m ²	0.26	35.00	9.10
	钢模板	kg	55	8.40	462.00
	铁件	kg	32	6.80	217.60
	C20 混凝土	m ³	57	420.00	23940.00
3	机械费				5070.34
	插入式振动器	台时	32	2.31	73.92
	风(砂)水枪	台时	23	36.44	838.12
	混凝土拌制	台时	78	40.58	3165.24
	混凝土运输	台时	10.8	91.95	993.06
(二)	其他直接费	%	2	36950.50	739.01
(三)	现场经费	%	5	37689.51	1884.48
二	间接费	%	4	39573.99	1582.96
三	企业利润	%	7	41156.95	2880.99
四	税金	%	9	44037.94	3963.41
五	扩大	%	10	48001.35	4800.14
	合计				52801.49

附表12 C25 铺底单价计算表

定额编号：	03092	C20 沟底铺筑 .		单位：	100m ²
工作内容：	喷射混凝土：冲洗岩面，配料、喂料、机械拌和，喷射、收回弹料				
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计（元）
一	直接工程费				63752.03
（一）	直接费				62318.70
1	人工费				11558.52
	人工	工时	993	11.64	11558.52
2	材料费				36862.93
	水泥	t	54.69	400	21876.00
	中细砂	m ³	75.6	105	7938.00
	碎石	m ³	70.9	90	6381.00
	水	m ³	45	2	90.00
	其他材料费	%	5	11558.52	577.93
3	机械费				13897.26
	混凝土搅拌机 0.25m	台时	52.01	11.1	577.31
	混凝土喷射机 生产率 4~5m3/h	台时	52.01	22.49	1169.70
	固定式胶带输送机 800mm×30m	台时	52.01	96.34	5010.64
	手持式风镐(铲)	台时	200	35.01	7002.00
	其他机械费	%	1	13759.66	137.596593
（二）	其他直接费	%	2.3	62318.70	1433.33

水土保持方案附表

二	间接费	%	5	63752.03	3187.60
三	企业利润	%	7	66939.63	4685.77
四	税金	%	9	71625.41	6446.29
五	扩大	%	10	78071.69	7807.17
合计	合计				85878.86

附表13 M10 砂浆抹面单价计算表

定额编号：	03079			单位：	100m ²
工作内容：	冲洗、制浆、抹粉、压光。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				1591.94
（一）	直接费				1553.11
1	人工费				1075.07
	人工	工时	85.8	12.53	1075.07
2	材料费				468.98
	M10 砂浆		2.3	166.51	382.97
	其他材料费	%	8	1075.074	86.01
3	机械费				9.06
	混凝土搅拌机 0.4m	台时	0.19	23.86	4.53
	胶轮车	台时	5.59	0.81	4.5279
（二）	其他直接费	%	2.5	1553.11	38.83
二	间接费	%	5	1591.94	79.60
三	企业利润	%	7	1671.54	117.01
四	税金	%	9	1788.55	160.97
五	扩大	%	10	1949.52	194.95
	合计				2144.47

附表14 填土编织袋填筑单价计算表

定额编号：	03053			单位：	100m ³
工作内容：	填筑：装土（石）、封包、堆筑\拆除：拆除、清理				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				15142. 41
（一）	直接费				14773. 09
1	人工费				14559. 86
	人工	工时	1162	12. 53	14559. 86
2	材料费				172. 00
	编织袋	条	3300	0. 8	26. 40
	其他材料费	%	1	14559. 86	145. 60
3	机械费				41. 23
	胶轮车	台时	50. 9	0. 81	41. 229
（二）	其他直接费	%	2. 5	14773. 09	369. 33
二	间接费	%	5	15142. 41	757. 12
三	企业利润	%	7	15899. 54	1112. 97
四	税金	%	9	17012. 50	1531. 13
五	扩大	%	10	18543. 63	1854. 36
	合计				20397. 99

附表15 密目网苫盖单价计算表

定额编号：	03003			单位：	100m ²
工作内容：	场内运输、铺设、接缝（针缝）				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				359.23
（一）	直接费				350.46
1	人工费				186.24
	人工	工时	16	11.64	186.24
2	材料费				164.22
	密目网	m2	107	1.5	160.50
	其他材料费	%	2	186.24	3.72
3	机械费				0.00
	胶轮车	台时	50.9	0	0
（二）	其他直接费	%	2.5	350.46	8.76
二	间接费	%	5	359.23	17.96
三	企业利润	%	7	377.19	26.40
四	税金	%	9	403.59	36.32
五	扩大	%	10	439.91	43.99
合计	合计				483.91

附表16 穴状整地(穴径40cm×坑深40cm)单价计算表

定额编号：	08027		单位：	100 个	
工作内容：	人工挖土，翻土，碎土。				
编 号	名称及规格	单 位	数 量	单 价	合 计（元）
一	直接工程费				120.74
（一）	直接费				117.80
1	人工费				107.09
	人 工	工 时	9.2	11.64	107.09
2	材料费				10.71
	其他材料费	%	10	107.09	10.71
（二）	其他直接费	%	2.5	117.80	2.94
二	间接费	%	5	120.74	6.04
三	企业利润	%	7	126.78	8.87
四	税金	%	9	135.65	12.21
五	扩大	%	10	147.86	14.79
合计	合计				162.65

附表17 植苗造林(乔木)单价计算表

定额编号：	08082			单位：	100 株
工作内容：	挖坑、栽植、浇水、复土保墒、清理				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				1377.42
（一）	直接费				1343.82
1	人工费				58.20
	人工	工时	5	11.64	58.20
2	材料费				1285.62
	乔木	株	102	12	1224.00
	水	m3	0.2	2	0.40
	其他材料费	%	5	1224.40	61.22
（二）	其他直接费	%	2.5	1343.82	33.60
二	间接费	%	5	1377.42	68.87
三	企业利润	%	7	1446.29	101.24
四	税金	%	9	1547.53	139.28
五	扩大	%	10	1686.80	168.68
合计	合计				1855.48

附表18 撒播种草单价计算表

定额编号：	08057			单位：	hm ²
工作内容：	种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	合计（元）
一	直接工程费				9204.48
（一）	直接费				8979.98
1	人工费				838.08
	人工	工时	72	11.64	838.08
2	材料费				8141.90
	草籽	kg	135	60	8100.00
	其他材料费	%	5	838.08	41.90
3	机械费				0.00
	胶轮车	台时	50.9	0	0
（二）	其他直接费	%	2.5	8979.98	224.50
二	间接费	%	5	9204.48	460.22
三	企业利润	%	7	9664.71	676.53
四	税金	%	9	10341.24	930.71
五	扩大	%	10	11271.95	1127.19
合计	合计				12399.14