

水保方案(陕)字第0110号(四星)
工程设计 A161005900 号

年度安排: 2021-01

陕西能源赵石畔煤电有限公司

赵石畔煤矿项目

水土保持方案报告书

建设单位: 陕西能源赵石畔煤电有限公司

编制单位: 中煤西安设计工程有限责任公司

2021年4月

目 录

1	综合说明	1
1.1	项目简况	1
1.2	编制依据	4
1.3	设计水平年	8
1.4	水土流失防治责任范围	8
1.5	水土流失防治目标	8
1.6	项目水土保持评价结论	9
1.7	水土流失预测结果	11
1.8	水土保持措施布设成果	12
1.9	水土保持监测方案	13
1.10	水土保持投资及效益分析成果	14
1.11	结论	15
2	项目概况	17
2.1	项目组成及工程布置	17
2.2	施工组织	53
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	63
2.6	施工进度	63
2.7	自然概况	65
3	项目水土保持评价	70
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	70
3.2	建设方案与布局水土保持评价	72
3.3	主体工程设计中水土保持措施界定	97
4	水土流失分析与预测	100
4.1	水土流失现状	100
4.2	水土流失影响因素分析	100
4.3	土壤流失量预测	101
4.4	水土流失危害分析	109
4.5	指导性意见	110
5	水土保持措施	112
5.1	防治区划分	112
5.2	措施总体布局	113

5.3 分区措施布设.....	117
5.4 施工要求.....	137
6 水土保持监测.....	141
6.1 范围和时段.....	141
6.2 内容和方法.....	141
6.3 点位布设.....	146
6.4 实施条件和成果.....	148
7 水土保持投资估算及效益分析.....	150
7.1 投资估算.....	150
7.2 效益分析.....	163
8 水土保持管理.....	167
8.1 组织管理.....	167
8.2 后续设计.....	167
8.3 水土保持监测.....	167
8.4 水土保持监理.....	168
8.5 水土保持施工.....	169
8.6 水土保持设施验收.....	169

附件：

附件 1：国家发展和改革委员会文件发改能源〔2020〕1547 号《关于陕西榆横矿区南区赵石畔煤矿项目核准的批复》，2020 年 10 月 10 日；

附件 2：土地预审文件；

附件 3：《陕能集团赵石畔煤电一体化项目雷龙湾电厂 2×1000MW 工程》水土保持设施验收鉴定书；

附件 4：《赵石畔矿井及选煤厂项目临时排矸场岩土工程勘察报告》摘选；

附件 5：《赵石畔矿井及选煤厂临时排矸场初步设计》摘选；

附件 6：村、镇两级对临时排矸场项目选址意见书；

附件 7：榆林市横山区发展改革和科技局对临时排矸场项目确认书，2021 年 1 月 4 日。

附表:

附表 1: 水泥砂浆价格计算表

附表 2: 工程措施单价计算表

附表 3: 植物措施单价计算表

报告插图:

- (1) 图 2.1-1 赵石畔井田在矿区中相对位置图
- (2) 图 2.1-2 项目区区域交通位置图
- (3) 图 2.1-3 赵石畔井田境界图
- (4) 图 2.1-4 大巷条带式布置图
- (5) 图 2.1-5 充填系统原理图
- (6) 图 2.1-6 进场道路和运煤道路平面示意图
- (7) 图 2.1-7 排矸道路平面示意图
- (8) 图 2.1-8 临时排矸场地貌现状图
- (9) 图 2.1-9 临时排矸场与周边敏感点相对位置图
- (10) 图 2.1-10 赵石畔煤矿项目水平衡图
- (11) 图 2.1-11 赵石畔煤矿外排水管线布设图
- (12) 图 2.1-12 雷龙湾电厂水土保持措施验收范围图
- (13) 图 2.4-1 建设期主要工程土石方流向框图
- (14) 图 2.7-1 项目区植被类型图
- (15) 图 3.2-1 赵石畔煤矿临时排矸场相对位置图
- (16) 图 3.2-2 项目场址地形三维效果图
- (17) 图 3.2-3 临时排矸场终库时三维效果图
- (18) 图 3.2-4 临时排矸场计算剖面位置示意图
- (19) 图 3.2-5 临时排矸场边坡稳定计算剖面示意图
- (20) 图 3.2-6 简化毕肖普法计算原理示意图
- (21) 图 3.2-7 临时排矸场前缘稳定性计算结果示意图
- (22) 图 3.2-8 临时排矸场边坡稳定性计算结果示意图
- (23) 图 3.2-9 临时排矸场汇水流域划分图
- (24) 图 5.2-1 水土流失防治措施体系框图

报告附图:

- (1) 附图-01 项目区交通地理位置图
- (2) 附图-02 赵石畔矿井井田地层综合柱状图
- (3) 附图-03 赵石畔矿井井田开拓方式图
- (4) 附图-04 赵石畔煤矿项目地面总布置图
- (5) 附图-05 矿井工业场地总平面图
- (6) 附图-06 项目区水系分布图
- (7) 附图-07 陕西省水土流失重点防治区划图
- (8) 附图-08 项目区水土保持区划图
- (9) 附图-09 陕西省土壤侵蚀模数图
- (10) 附图-10 水土流失防治责任范围图
- (11) 附图-11 分区防治措施总体布局图
- (12) 附图-12 临时排矸场及周边地形图
- (13) 附图 S1546-488-1 临时排矸场总平面布置图
- (14) 附图 S1546-488-2 临时排矸场占地范围图
- (15) 附图 S1546-488-3 临时排矸场排矸工艺图
- (16) 附图 S1546-488-4 临时排矸场坝体结构图
- (17) 附图 S1546-488-5 临时排矸场排水设施构造图
- (18) 附图 S1546-488-6 $\Phi 1.5\text{m}$ 钢筋混凝土圆管涵设计图
- (19) 附图 (T-01 ~ T-12) 赵石畔煤矿项目水土保持措施典型设计图
- (20) 附图-13 监测点位布置图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

陕西能源集团有限公司为了实现集团发展战略，准备建设赵石畔煤电一体化项目，该项目由赵石畔煤矿（设计生产能力 6.00Mt/a）和雷龙湾电厂（规划规模 4×1000MW，初期 2×1000MW）组成，雷龙湾电厂需煤量 7.88Mt/a（初期需煤量 3.94Mt/a）。赵石畔矿井为雷龙湾电厂的对口供煤矿井。开发赵石畔矿井不仅符合国家经济发展的需要，也符合陕西省及陕西能源集团发展的需要，更是实施“西电东送”的需要。

本次建设项目赵石畔煤矿项目由陕西能源赵石畔煤电有限公司建设，该公司是陕西能源集团有限公司控股子公司。公司注册地为陕西省榆林市横山区，注册资本金 32.45 亿元。公司经营范围为：煤炭、电力生产项目筹建，煤炭深加工及衍生产品开发、销售，矸石、石膏、粉煤灰渣的综合利用及其产品的销售，煤炭及电力咨询、服务和多种经营项目。

赵石畔井田位于陕西省榆横矿区南区，行政区划隶属陕西省横山区城关街道办、雷龙湾镇，靖边县黄蒿界镇管辖。本项目地面工程建设区域涉及陕西省横山区雷龙湾镇和靖边县黄蒿界镇。

赵石畔井田东距榆林市横山区城约 20km，南距太中银铁路靖边货运站约 35km，在建的蒙华铁路从本井田外部西南方向通过。赵石畔井田东西长约 10~13km，南北宽约 11~20km，井田面积 210.84km²。赵石畔井田工业储量 863.99Mt，设计储量 738.98Mt，可采储量 602.07Mt，设计规模 6.0Mt/a，服务年限 71.70a，建设性质及规模属大型井工煤矿，采用走向长壁综采采煤法全部垮落法管理顶板。其中首采盘区为 301 盘区，首采区面积 62.1km²，工业储量为 308.82Mt，可采储量 211.56Mt，服务年限 25.2 年。可采煤层共有 4 层，即 3、3⁻¹、3⁻²、4⁻¹ 号煤层，煤质属低水分、低灰、中高硫、特低磷、高热值的优质动力煤。

本次建设项目包括井筒掘进、原煤提升系统、地面运输系统、地面生产系统、供水供电通信系统以及临时排矸场和工业场地、选煤厂等基础设施建设。地面建设工程中矿井工业场地位于雷龙湾镇永忠村，整个赵石畔井田的中部，横山区榆靖路至永忠二级公路紧邻工业场地东南角通过，工业场地占地 31.20hm²。选煤厂占地 2.73hm²，统一计入矿井工业场地占地面积内，选煤厂生产规模和服务年限均与矿井一致。



1、综合说明

场外道路三条，进场道路（0.62km）、运煤道路（0.50km）和排矸道路（0.30km）。进场道路和运煤道路采用沥青混凝土路面，排矸道路采用水泥混凝土路面，场外道路占地 4.39hm²。临时排矸场位于矿井工业场地东侧约 1.0km 处的红崖梁荒沟内，占地 6.47hm²，最终堆高 39m，可容纳矸石量 30.00 万 m³，属 4 级渣场，满足赵石畔煤矿建井期井下掘进矸石及生产期选煤厂洗选矸石井下充填检修时临时周转需要。矿井施工期场外施工生产生活区位于矿井工业场地南侧边界，占地面积 2.35hm²。矿井施工期供水及供电均依托场地北侧已建成的雷龙湾电厂；矿井生产期生产、生活供水优先用矿井处理排水，以雷龙湾电厂供水作为补充水源；矿井生产期井下涌水经处理充分利用后，剩余少量处理后地下水由场外 12.0km 排水管线排至杜羊圈水库下游的园则沟作为生态补水；场内雨水通过场内排水沟与厂区边界排洪沟相接（厂界雨洪设施已包含在雷龙湾电厂通过水保验收）。矿井生产期三回电源，两回取自雷龙湾电厂，一回取自统万 330kV 变电站，场外架空输电线路长 38.3km（靖边界涉及长度 32.60km，横山界涉及长度 5.70km），采用输电塔基架设；通信光缆与供电系统同塔基架设。本次新建项目占地面积 58.09hm²，其中永久占地面积 36.13hm²，临时占地面积 21.96hm²。建设期挖填土石方总量 49.22 万 m³，其中挖方 33.88 万 m³，填方 15.34 万 m³，借方量 0.00 万 m³，弃方 18.54 万 m³。生产期井下掘进矸石不出井，地面洗选矸石 30 万 t/a 通过优化井下开采设计，可全部回填井下矸石充填工作面。项目于 2021 年 1 月开始施工前期准备，计划 2024 年 12 月首采盘区投入生产使用，总工期 48 个月。工程总投资 87.23 亿元，土建工程投资 26.15 亿元（含井巷工程投资 15.20 亿元），其中自筹资金占 30%，银行贷款占 70%。

工程施工建设过程中不存在移民搬迁工作，也不存在专项设施改建工作。

项目建设依托已形成的矿区环境。公路运输依托工业场地东南角的榆靖路至永忠二级公路；爆破设施依托榆林市下属民爆公司，不设专用炸药库；建筑用砂石料依托周边临近的砂石料场，所造成的水土流失防治责任由供给方负责。赵石畔煤矿项目建设已具备良好的外部依托关系。

作为煤电一体化的雷龙湾电厂为赵石畔煤矿提供了便利的电源、水源和热源，同时赵石畔煤矿为雷龙湾电厂提供充足的煤炭和经处理的地下水。雷龙湾电厂与赵石畔煤矿同属于陕西能源赵石畔煤电有限公司，2019 年 8 月 28 日，结合《陕能集团赵石畔煤电一体化项目雷龙湾电厂 2×1000MW 工程水土保持方案变更报告书》，雷龙湾电厂开展了自主水土保持验收工作并形成水土保持设施验收鉴定书（见附件 3）。根据变更水土保持方案，目前赵石畔煤矿主工业场地作为前期雷龙湾电厂的施工营地连同联合场地周



边防排水和护坡面积均已纳入雷龙湾电厂水土保持设施验收范围并通过水土保持设施验收。本次建设项目是在水土保持现状验收基础上进行的二次开发建设。

1.1.2 项目前期工作进展情况

赵石畔煤矿项目位于榆横矿区南区，目前陕西省榆横矿区南区总体规划（修编）已由国家发改委以发改能源〔2017〕412号文批准，赵石畔煤矿符合总体规划中的设计产能，且配套建设相应的选煤厂。《陕西能源赵石畔煤电有限公司赵石畔煤矿项目初步设计》由中煤西安设计工程有限责任公司于2021年2月完成并通过评审。横山区发展改革局以横政发改函〔2014〕37号文同意该项目开展前期工作。陕西省发展和改革委员会以陕发改煤电〔2018〕1433号同意了该项目的产能置换方案，国家发展和改革委员会以发改能源〔2020〕1547号对项目核准进行了批复（批文见附件1），陕西省自然资源厅以陕自然资预审〔2020〕19号对项目用地预审进行了复函（复函见附件2），其他项目环评、矿山地质环境保护与土地复垦等前期文件也已获得相关批复。

项目目前进展情况如下：目前配合雷龙湾电厂建设，赵石畔煤矿已间接完成的建设内容包括场外输电线路建设（也作为雷龙湾电厂启动电源）、进场道路建设和运煤道路建设、原电厂施工营地部分拆除（为大型机械设备进场做准备），整体属于项目施工准备期建设内容，未开展地面及井巷工程施工。

按照有关法律法规的要求陕西能源赵石畔煤电有限公司委托中煤西安设计工程有限责任公司（以下简称“我公司”）编制赵石畔煤矿项目的水土保持方案报告书。

接受委托后，我公司即组织各专业技术人员，赴现场进行了实地踏勘和调查，收集了水土保持方案编制所需的自然、社会以及矿井初步设计等方面的资料。通过和当地群众的座谈及与当地水土保持主管部门协商，初步确定了本方案的防治责任范围、防治目标、防治措施类型，对收集的基础资料进行了分析和识别，于2021年4月完成了本项目水土保持方案报告书的编制工作。

1.1.3 自然简况

赵石畔煤矿项目地处毛乌素沙地东南缘与陕北黄土高原接壤地带，主要处于沙盖黄土丘陵区，地势南高北低。气候属温带半干旱大陆性季风气候，年均气温8.9℃，年降水量397mm，全年降水量分配很不均匀，多以暴雨形式集中在7~9月份，约占全年总量的66%，年蒸发量2064.90mm，≥10℃积温3253℃，无霜期158天，年均风速2.6m/s，最大风速25.7m/s，大风日数39.7天，主导风向NW，最大冻土深度130cm。土壤以风沙土和黄土性土为主，植被位于荒漠化干草原和干草原的过渡地带，平均林草覆盖率为



30%。水土流失以风蚀为主，兼有水蚀，风力侵蚀模数为 5000t/km²·a，水力侵蚀模数为 2500t/km²·a，容许土壤流失量 1000 t/km²·a。建设项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，也属于陕北、大荔沙地重点治理区。项目区内不涉及饮用水水源区、水源涵养区、自然保护区、重要湿地、河道行洪等重要区域，也不涉及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等水土保持敏感区域。

1.2 编制依据

1.2.1 任务由来

陕西能源赵石畔煤电有限公司《委托书》，2020年6月15日。

1.2.2 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订）；
- (2) 《中华人民共和国水法》全国人大常委会 2016年7月2日修订；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（全国人大，2014年4月24日由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年01月1日执行）；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》全国人大常委会 2019年8月26日修订；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》全国人大常委会 2020年4月29日修订；
- (6) 《陕西省水土保持条例》陕西省人大常委会 2013年7月26日。

1.2.3 部委规章

- (1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》水利部令第5号 2017年12月22日水利部令第49号修改；
- (2) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》水利部令第12号 2014年8月19日水利部令第46号修改；
- (3) 《企业投资项目核准和备案管理条例》国务院第673号令 2017年2月；
- (4) 《水利部关于废止和修改部分规章的决定》水利部令第49号 2017年12月22日。

1.2.4 规范性文件

- (1) 《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》，办水保[2013]188号；
- (2) 《全国水土保持规划（2015~2030年）》，国函[2015]160号；



(3)《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>的通知》，办水保[2015]139号；

(4)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案审批信息公开工作的通知》，办水保[2016]59号；

(5)《水利部办公厅关于印发水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)的通知》，办水保[2016]65号；

(6)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持方案技术评审工作的通知》，办水保[2016]123号；

(7)《生产建设项目水土流失防治责任范围矢量数据要求》，水保监便字[2016]第48号；

(8)《水利部关于下放部分生产建设项目水土保持方案审批和水土保持设施验收审批权限的通知》，水保[2016]310号；

(9)《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》，水保[2017]36号；

(10)《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；

(11)《水利部办公厅关于印发水利部生产建设项目水土保持方案技术评审细则(试行)的通知》，办水保[2018]47号；

(12)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》，办水保[2018]133号；

(13)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》，办水保[2018]135号；

(14)《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；

(15)《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；

(16)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》，办水保[2019]172号；

(17)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》，办水保[2020]161号；

(18)《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通



知》，办水保〔2020〕157号；

(19)《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》，办水保〔2020〕160号；

(20)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准的通知》，办水保函〔2020〕564号；

(21)《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》，水保监[2020]63号；

(22)《陕西省水土保持规划（2016~2030年）》，陕水发[2016]35号；

(23)《陕西省物价局、陕西省财政厅转发国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》，陕西省物价局、陕西省财政厅陕价费发[2017]75号；

(24)《关于增加建设工程扬尘治理专项措施费及综合人工单价调整的通知》，陕建发[2017]270号；

(25)《陕西省水土保持局关于生产建设项目水土保持方案和水土保持验收行政审批改革的通知》，陕水保发[2018]25号；

(26)《陕西省住建厅关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》，陕建发[2018]2019号；

(27)《陕西省财政厅等五部门关于明确水土保持补偿费征收问题的通知》，陕财办税〔2020〕9号。

1.2.5 规范与标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

(3)《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(4)《雨水集蓄利用工程技术规范》（GB/T50596-2010）；

(5)《雨水控制与利用工程设计规范》（DB11/685-2013）；

(6)《防洪标准》（GB/50201-2014）；

(7)《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

(8)《水利水电工程制图标准-水土保持图》（SL73.6-2015）；

(9)《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

(10)《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

(11)《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）。



(12) 《开发建设项目水土保持监测技术规程》(DB61/T496-2010)；

(13) 《煤炭工业矿井设计规范》GB50215-2015；

(14) 《煤炭工业选煤厂设计规范》GB50359-2015。

1.2.6 技术文件

国家发展和改革委员会发改能源〔2017〕412号《国家发展改革委关于陕西省榆横矿区南区总体规划(修编)的批复》，2017年3月1日。

1.2.7 技术资料

(1) 《陕西能源赵石畔煤电有限公司赵石畔煤矿项目初步设计》中煤西安设计工程有限责任公司(2021年2月)；

(2) 《陕西能源赵石畔煤电有限公司赵石畔煤矿临时排矸场初步设计》中煤西安设计工程有限责任公司(2021年1月)；

(3) 《赵石畔矿井外排水管线方案设计》中煤西安设计工程有限责任公司(2019年2月)；

(4) 《赵石畔矿井及选煤厂项目临时排矸场岩土工程勘察报告》陕西天地地质有限责任公司(2019年6月)；

(5) 《陕能集团赵石畔煤电一体化项目雷龙湾电厂2×1000MW工程水土保持方案报告书》中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司(2015年11月)；

(6) 《陕能集团赵石畔煤电一体化项目雷龙湾电厂2×1000MW工程水土保持方案变更报告书》榆林市森鑫源园林绿化有限公司(2019年3月)；

(7) 《陕能集团赵石畔煤电一体化项目雷龙湾电厂2×1000MW工程水土保持监测总结报告》榆林市水利水电勘测设计院(2019年9月)；

(8) 《陕能集团赵石畔煤电一体化项目雷龙湾电厂2×1000MW工程水土保持设施验收报告书》榆林市润泰水利工程技术服务有限公司(2019年9月)；

(9) 《陕北侏罗纪煤田榆横矿区南区总体规划(修编)》中煤西安设计工程有限责任公司(2016年2月)；

(10) 《陕西省榆林市水土保持简要区划》；

(11) 《榆林地区实用水文手册》；

(12) 地方水土保持及其防沙治沙有关研究成果等。



1.3 设计水平年

根据本矿井开拓布置特点,经对井巷工程施工进度安排,矿井建设总工期为48个月,其中施工准备期为9个月,井巷工程施工期36个月,设备安装及联合试运转3个月。

本项目于2021年1月开始施工前期准备工作,2024年12月建成投产,方案设计水平年为项目投产后的第二年,即为2025年。

1.4 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围总面积 58.09hm²。

水土保持方案依据项目区水土流失特点、项目施工布设情况及水土保持措施设置情况,共划分为六个水土流失防治分区,分别为:工业场地防治区、场外道路防治区、临时排矸场防治区、施工生产生活防治区、场外排水管线防治区和场外输电线路防治区。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区属西北黄土高原区,容许土壤流失量为 1000t/km²·a。根据水利部办公厅印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保[2013]188号),项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区;根据《陕西省水土保持规划(2016~2030年)》(陕水发[2016]35号),项目区属于陕北、大荔沙地重点治理区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)要求,确定本工程水土流失防治标准执行西北黄土高原区水土流失防治指标值中的建设生产类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

项目区所在地以强烈土壤侵蚀为主,平均土壤侵蚀模数 7500t/km²·a,结合项目区干旱程度、土壤侵蚀模数现状和地形地貌,经过修正后确定本项目水土流失防治目标值。

(1) 水土流失治理度、林草植被恢复率及林草覆盖率

项目区属于半干旱地区,水土流失治理度、林草植被恢复率不做调整;项目区地处国家和省级水土流失重点治理区,无法避让,林草覆盖率提高 2%。

(2) 土壤流失控制比

项目区土壤侵蚀以强烈水力侵蚀为主,为提高防治标准,土壤流失控制比不做调整。

(3) 渣土防护率、表土保护率

项目区地貌类型为黄土高原丘陵区,为了更好的做好水土流失防治工作,本次对渣



土防护率、表土保护率不做调整。

本项目水土流失防治标准及防治目标值见表 1-1-1。

依据下表，防治目标分别为：水土流失治理度 93%，土壤流失控制比 0.8，渣土防护率 92%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 24%。

表 1-1-1 水土流失防治目标计算表

项目	一级标准			重点治理区修正			侵蚀强度修正			采用标准		
	施工期	设计水平年	生产期	施工期	试运行期	生产运行期	施工期	试运行期	生产运行期	施工期	试运行期	生产运行期
水土流失治理度	—	93%	93%	—	0	0	—	0	0	—	93%	93%
土壤流失控制比	—	0.8	0.8	—	0	0	—	0	0	—	0.8	0.8
渣土防护率	90	92%	92%	0	0	0	0	0	0	90	92%	92%
表土保护率	90	90%	90%	0	0	0	0	0	0	90	90%	90%
林草植被恢复率	—	95%	95%	—	0	0	—	0	0	—	95%	95%
林草覆盖率	—	22%	22%	—	+2	+2	—	0	0	—	24%	24%

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

主体工程选址区域征地符合榆林市横山区政府征地要求，无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点。主体地面工程占地范围内不涉及水源地、行洪河道、重要基础设施、民生工程、国防工程及一、二级水功能区。主体设定临时排矸场工程下游的二级公路，通过提高工程等级，完善矸石场设计，确保其对下游敏感点无影响。鉴于项目建设区属于国家水土流失重点治理区，工程建设通过顶管施工和压缩作业带施工等优化施工工艺、提高防治标准、减少地表扰动，加强施工治理和补偿措施，使项目建设的水土流失得到有效控制，生态环境得到一定程度恢复和改善。

1.6.2 建设方案与布局评价

由于本项目属煤矿开发项目，受煤炭开采区域的局限性，选址位于国家划定水土流失重点治理区。厂区布置上首先考虑煤电一体化联合场地布置，通过场地内优化布置可以减少工程占地。此外，场地内已形成的防洪排水系统工程级别和防洪标准已满足煤炭建设项目防洪标准。下一步，本方案将配套设置雨洪积蓄设施、提高截排水工程和拦挡



措施工程级别和防洪标准并提高植物措施标准，林草覆盖率提高 2 个百分点。

项目建设主体用地面积均严格按照《煤炭工程项目建设用地指标》和国家现行的有关规定进行设计，临时占地考虑永临结合的同时采用外排水管线部分地段顶管施工、压缩作业带宽度、输电线路面积最小，扰动最小，占地类型上不占或少占耕地。

主体工程土石方平衡上积极采取有效措施，合理调配施工时序，达到工程施工外排弃土弃渣量最小，多余土石方全部作到妥善堆存，本工程调运土石方 1.30 万 m^3 ，利用土石方 15.34 万 m^3 ，仅有弃方 18.54 万 m^3 ，对土石方的合理调配符合水土保持要求。

选定临时排矸场占地面积 6.47 hm^2 ，可容纳矸石量 30.00 万 m^3 ，满足赵石畔煤矿消纳建井期井下掘进矸石及生产期选煤厂洗选矸石井下充填检修期临时周转需要。引自主体临时排矸场初步设计结论：赵石畔煤矿临时排矸场所在沟谷泥石流易发性属不易发，排矸场设计的拦矸坝、边坡和排水设计正常工况下是稳定的，能保证排矸场 100 年一遇的防洪安全；即使在极端非正常工况（排矸场坡脚挡土坝溃坝后且矸石物料在强降雨后土体达到饱和状态条件）下，边坡发生变形失稳破坏，边坡滑塌至下游约 70m，对处于临时排矸场下游 180m 处的靖榆路至雷龙湾镇永忠村二级公路也不会产生影响，可确保二级公路运行安全。同时，需加强临时排矸场施工质量管理和在线监控，并做好应急预案。

主体工程施工方法和工艺严格优化施工时序，以井巷工程为主，地面道路运输为辅，井巷开挖结合工业场地平整同时进行，施工中充分调配土石方，达到对外不排放弃渣。加强施工组织管理，加快施工进度，缩短扰动地面的持续时间。对破坏地表面积较大的工程避免大风季节施工。主体工程总体施工方法和工艺可行，施工严谨，操作有序。

主体工程设计中场区内部排水设计较为完善，结合项目区干旱缺水现状，需补充雨水积蓄利用措施；需结合厂区空地植草情况，做好表土剥覆利用工作；此外需针对厂界南侧边坡现状开展护坡防护处理工作。对于施工生产生活区后期的迹地恢复，需补充相应的覆土及植物恢复工作。主体工程设计中临时排矸场设计较为完善，具有完备的拦挡与排水设施，需在本方案中补充排矸场急流槽下游消力、沉沙及护坦措施、表土剥离以及提高绿化等级，补栽灌木措施。主体工程进场道路及运煤道路两侧绿化及运煤道路排水措施已实施并取得良好的生态效果，需补充进场道路两侧排水措施、新建排矸道路沿线绿化措施。同时，需补充外排水管线植物防护措施，输电线路植物防护措施，此外需做好各分区施工临时防护措施设计。

综上所述：主体工程初步设计研究成果中有关矿井的总体布局、施工方法、生产工



艺、排水及绿化设计和具有水土保持功能措施的设计总体上可以满足水土保持的要求；本方案对主体工程设计中水土保持措施不足部分进行了补充设计。在确保水土保持措施与主体工程“三同时”的情况下，就开发建设项目的水土保持要求而言。通过以上的分析评价，工程建设不存在制约性因素，本工程建设是可行性。

通过分析和论证，本项目采取具体措施减缓水土流失影响对照表见表 1-1-2。

表 1-1-2 水土保持措施分析对照表

项目位于国家级水土流失重点治理区				
	防治标准	施工工艺	地表扰动面积	占地类型
具体措施	①林草覆盖率提高 2 个百分点至 24%； ②拦矸坝级别由 4 级提高至 3 级； ③防洪标准由 4 级提高至 3 级	①工业场地设置雨洪集蓄设施； ②排水管线部分地段顶管穿越； ③土石方合理调配，充分利用表土资源	①采用联合场地建设减小项目占地； ②场地施工充分利用已有临建设施； ③排水管线施工充分利用已有道路	不占或少占耕地

1.7 水土流失预测结果

1.7.1 预测结果

本工程扰动原地貌、损坏地表植被面积 58.09hm²；工程项目建设期排放弃土弃渣量 18.54 万 m³，生产期洗选矸石量 30 万 t/a，通过优化井下开采设计，可全部回填井下矸石充填工作面；项目建设造成土壤流失总量 2.35 万 t，新增土壤流失量 1.22 万 t。

1.7.2 水土流失可能产生失危害分析

施工准备期和施工期可能产生的水土流失危害，主要体现在损坏水土保持设施，降低水土保持功能，增加水土流失量，降低土地功能，影响当地局部生态环境；生产期水土流失危害主要表现在生产期采煤引起的地下水疏干、地表变形等导致井田内一定区域水蚀、风蚀量加大，土地生产力下降，从而使这些地区的植被生长受到影响。如果工程建设不采取有效的水土流失防治措施，也会影响煤矿生产的安全。

1.7.3 水土流失重点区域和时段

通过分析预测结果，项目建设期的建筑施工是水土流失的集中时期。在预测单元上水土流失防治的重点突出体现在工业场地、临时排矸场等工程占地比较大且扰动较为剧烈的区域。



1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土保持措施总体布局

结合主体工程已有并已完成的水土保持功能的工程布局，按照与主体工程相衔接的原则，对不同防治分区可能产生新增水土流失的部位进行对位治理，建立起工程措施、植物措施与临时性防护措施相结合的综合防治措施体系，以达有效遏制工程建设的新增水土流失，恢复和改善工程建设区生态环境的目的。

具体水土保持分区防治中工程措施上：工业场地区开工前场地进行表土剥离，施工中场内设置浆砌石排水沟，配套排水汇集处设置钢筋混凝土蓄水池，施工后期绿化区开展表土回覆，此外后期一并开展场区南侧护坡防护工程；场外道路区开工前场地进行表土剥离，施工中道路两侧设置浆砌石排水沟；临时排矸场区堆渣前预堆矸区域进行表土剥离、沟口设置碾压土石拦矸坝、周边设置浆砌石截水沟、截水沟下穿公路设置钢筋混凝土圆管涵、圆管涵出口设置急流槽、消力池、沉沙池及护坦措施、沟底设置渗滤液收集盲沟、盲沟末端设置浆砌石渗滤液收集池和雨水澄清池，堆渣过程中设置拦矸坝背渣面及平台坡面浆砌石格子梁护坡和平台马道浆砌石排水沟，堆渣后期开展土地平整和表土回覆工作；施工生产生活区施工末期扰动面开展表土回覆工作和土地平整工作；场外排水管线区施工前期作业面开展表土剥离工作，施工末期开展土地平整和表土回覆工作；场外输电线路区施工迹地做好土地整治工作。

植物措施上：工业场地区施工后期开展园林绿化；场外道路区排矸道路施工结束后两侧栽植乔灌，边坡撒播草籽；临时排矸场在覆土稳定后的渣体平台、坡面和顶面分别栽植灌草；施工生产生活区拆除临建设施后迹地栽植灌草美化环境；场外排水管线区回填基坑后栽植灌草恢复植被；场外输电线路区迹地撒播草籽恢复植被。

临时措施上：工业场地区施工前期施工区开展彩钢板防护，施工中对临时剥离表土及材料堆场进行密目网苫盖，周边设置草袋拦挡；场外道路区施工期临时材料堆场开展密目网苫盖；临时排矸场区堆渣期间按设计标高开展浆砌石临时截水沟工作和土质临时挡水埝工作，对临时表土堆放区开展临时撒播草籽和周边草袋装土拦挡工作；场外排水管线区施工前在顶管穿越段前端设置土质泥浆沉淀池，施工中临时堆土区采用密目网苫盖；输电线路区施工过程中做好临时苫盖措施。

1.8.2 水土保持方案防治措施主要工程量

一、工业场地防治区



(1) 工程措施: ①场内排水沟 1456.30m, ②雨水蓄水池 280.00m³, ③拱形骨架护坡 9070.00m², ④表土剥离 86600m², ⑤表土回覆 16600m³; (2) 植物措施: 园林绿化 6.24hm²; (3) 临时措施: ①彩钢板防护 1695m², ②密目网苫盖 4500m², ③草袋装土拦挡 550m³。

二、场外道路防治区

(1) 工程措施: ①道路排水边沟 2590.00m, ②表土剥离 5000m²; (2) 植物措施 (绿化面积 1.30hm²): ①两侧绿化 1.12hm², ②栽植乔木 200 株, ③栽植灌木 400 株, ④撒播草籽 0.06hm²; (3) 临时措施: 密目网苫盖 150m²。

三、临时排矸场防治区

(1) 工程措施: ①坝体碾压填筑 4126.00m³, ②格子梁护坡 143.92m³, ③周边截水沟 335m, ④马道排水沟 225m, ⑤钢筋混凝土圆管涵 24m, ⑥雨水澄清池 384m³, ⑦渗滤液收集盲沟 650m, ⑧渗滤液收集池 1 座, ⑨表土剥离 20200m², ⑩土地平整 20200m², ⑪表土回覆 20200m³, ⑫消力池、沉沙池及护坦 35.01m³; (2) 植物措施 (绿化面积 2.02hm²): ①撒播草籽 2.02hm², ②栽植灌木 5050 株; (3) 临时防护措施: ①临时截水沟 700m, ②临时挡水埝 350m³, ③临时撒播草籽 0.15hm², ④草袋装土拦挡 130m³。

四、施工生产生活防治区

(1) 工程措施: ①表土回覆 7000m³, ②土地平整 23500m²; (2) 植物措施 (绿化面积 2.35hm²): ①栽植灌木 6300 株, ②撒播草籽 2.35hm²。

五、场外排水管线防治区

(1) 工程措施: ①表土剥离 35200m², ②土地平整 81600m², ③表土回覆 14100m³, ④布设沙障 164016m; (2) 植物措施 (绿化面积 8.16hm²): ①栽植灌木 26928 株, ②撒播草籽 8.16hm²; (3) 临时防护措施: ①密目网苫盖 4420m², ②泥浆沉淀池 2 座。

六、场外输电线路防治区

(1) 工程措施: 土地平整 49800m²; (2) 植物措施 (绿化面积 4.98hm²): 撒播草籽 4.98hm²; (3) 临时防护措施: 密目网苫盖 1520m²。

1.9 水土保持监测方案

根据工程总体布置情况、水土保持监测分区布设在工业场地、场外道路、临时排矸场、施工生产生活区、场外排水管线、场外输电线路区, 其中以工业场地、临时排矸场和排水管线作为监测重点区域。监测时段从施工准备期开始, 至设计水平年结束, 计划



从 2021 年起至 2025 年止。根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)中监测点布设原则和选址要求,在实地踏勘的基础上,针对项目区工程施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局,并考虑观测与管理的方便性,本次监测针对不同类型区域分别设置若干个监测点。共设置定位水土流失观测点位 13 个,其中在工业场地区布设 3 个监测点,在场外道路区布设 2 个监测点,在临时排矸场区布设 4 个监测点,在施工生产生活区布设 1 个监测点,在场外排水管线区布设 2 个监测点,在场外输电线路区布设 1 个监测点,同时做好调查监测内容。

地形地貌情况在整个监测期监测 1 次;地表物质组成上在施工准备期和设计水平年各监测 1 次;植被现状在施工准备期前测定 1 次;气象因子收集每月 1 次。施工期间扰动土地情况至少每月监测 1 次,其中正在使用的临时排矸场至少每两周监测 1 次。由于本项目临时排矸场属于 4 级渣场,建议增加视频监控系統,全过程记录排矸和防护措施实施情况。水土流失状况至少每月监测 1 次,发生强降水($>25\text{mm/d}$)及大风($>6\text{m/s}$)等情况后及时加测。水土流失防治成效至少每季度监测 1 次,其中临时措施应至少每月监测 1 次。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持估算总投资为 2287.72 万元,其中主体已列 811.85 万元,方案新增 1475.87 万元。工程措施投资 1160.03 万元(主体已列 388.47 万元,方案新增 771.56 万元),植物措施投资 411.16 万元(主体已列 352.35 万元,方案新增 58.81 万元),临时工程投资 112.33 万元(主体已列 25.08 万元,方案新增 87.25 万元),独立费用 381.55 万元,基本预备费 123.90 万元,水土保持补偿费 98.75 万元(横山区水土保持补偿费 90.88 万元,靖边县水土保持补偿费 7.87 万元)。独立费用中监理费 110.00 万元,监测费 123.20 万元。

本项目水土保持措施体系建立后,共治理水土流失面积 26.78hm^2 ,林草植被建设面积 25.05hm^2 ,可减少水土流失量 2.06 万 t,渣土挡护量 48.60万 m^3 ,表土剥离及保护量 5.79万 m^3 。通过目标实现情况评估,水土流失治理度 97.28%,土壤流失控制比 0.8,渣土防护率 96.26%,表土保护率 98.30%,林草植被恢复率 97.09%,林草覆盖率 45.83%,均能达到各目标值。

通过施行水土保持方案中的措施,最大限度地恢复和改善了项目区的生态环境,水土流失治理度达到 97.28%,减少水土流失量达到 2.06 万 t,有效防治了项目区建设扰动



地表造成的风蚀水蚀加剧危害。

1.11 结论

综上所述，根据《中华人民共和国水土保持法》相关规定及《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 3.2 节规定，方案从水土保持角度经过逐条分析，项目建设选址、建设方案、水土流失防治等方面是符合水土保持法律法规、技术标准的规定，项目建设没有水土保持限制性因素。项目建设所引发的水土流失可以通过各种水土保持防治措施加以消除，把项目建设造成的水土流失降低到最小，已建工程水保设施较完善，从水土保持的角度看，只要认真落实水土保持工作，工程的建设是可行的。

设计单位需将水土保持方案补充的水土保持措施，纳入到下一阶段初步设计中，在下一阶段设计中将水土保持列成专章，并进一步完善施工组织、施工的设计内容，对已施工标段的要严格按水保方案内容，补充完善水保工程设计；对水土保持设施建设进行监理，控制水土保持工程的进度、质量和投资（特别是做好临时排矸场水土保持工程进度、质量和投资监理），建立施工过程中临时措施影像等档案资料；严格遵循本报告书设计或规定的水土保持监测内容、方法和时段执行，监测单位尽快驻场进行水保监测；施工单位要加强施工管理，编制施工设计，注意避开雨季施工，并要采取相应的临时防护措施，保证本方案的水土流失防治措施真正得到落实。为保证本项目水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展、结合工程已经开工建设的实际情况，建议在组织领导、技术力量和资金来源等方面尽快制定切实可行的方案。



1、综合说明

赵石畔煤矿项目水土保持方案特性表

项目名称	陕西能源赵石畔煤电有限公司赵石畔煤矿项目			流域管理机构	黄河水利委员会
涉及省(市、区)	陕西省	涉及地市或个数	榆林市	涉及县或个数	横山区、靖边县
项目规模	采矿: 6.00Mt/a 选煤: 6.00Mt/a	总投资(万元)	872279.78	土建投资(万元)	261462.15 (含井巷投资)
动工时间	2021年1月	完工时间	2024年12月	设计水平年	2025年
工程占地(hm ²)	58.09	永久占地(hm ²)	36.13	临时占地(hm ²)	21.96
土石方量(万m ³)	挖方	填方	借方	余(弃)方	
	33.88	15.34	0	18.54	
重点防治区名称		黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区			
地貌类型	沙盖黄土丘陵区	水土保持区划	西北黄土高原区		
土壤侵蚀类型	风力侵蚀为主	土壤侵蚀强度	风蚀: 5000[t/(km ² ·a)] 水蚀: 2500[t/(km ² ·a)]		
防治责任范围面积(hm ²)	58.09	土壤容许流失量	1000[t/(km ² ·a)]		
土壤流失预测总量(t)	23464.20	新增土壤流失量(t)	12154.10		
水土流失防治标准执行等级	西北黄土高原区水土流失防治指标值中的建设生产类项目一级标准				
防治指标	水土流失治理度(%)	93	土壤流失控制比	0.8	
	渣土防护率(%)	92	表土保护率(%)	90	
	林草植被恢复率(%)	95	林草覆盖率(%)	24	
防治措施及工程量	工程措施		植物措施		临时措施
	<p>工业场地防治区: 场内排水沟 1456.30m, 雨水蓄水池 280.00m³, 拱形骨架护坡 9070.00m², 表土剥离 86600m², 表土回覆 16600m³;</p> <p>场外道路防治区: 道路排水边沟 2590m, 表土剥离 5000m²;</p> <p>临时排矸场防治区: 坝体碾压填筑 4126.00m³, 格子梁护坡 143.92m², 周边截水沟 335m, 马道排水沟 225m, 钢筋混凝土管涵 24m, 雨水澄清池 384m³, 渗滤液收集盲沟 650m, 渗滤液收集池 1座, 表土剥离 20200m², 土地平整 20200m², 表土回覆 20200m³, 消力池、沉沙池及护坦 35.01m³;</p> <p>施工生产生活防治区: 土地平整 23500m², 表土回覆 7000m³;</p> <p>场外排水管线防治区: 表土剥离 35200m², 土地平整 81600m², 表土回覆 14100m³, 布设沙障 164016m;</p> <p>场外输电线路防治区: 土地平整 49800m².</p>		<p>工业场地防治区: 园林绿化 6.24hm² (配套建设场区洒水绿化系统); 场外道路防治区 (绿化 1.30hm²): 两侧绿化 1.12hm², 栽植乔木 200株, 栽植灌木 400株, 撒播草籽 0.06hm²;</p> <p>临时排矸场防治区 (绿化 2.02hm²): 栽植灌木 5050株, 撒播草籽 2.02hm²;</p> <p>施工生产生活防治区 (绿化 2.35hm²): 栽植灌木 6300株, 撒播草籽 2.35hm²;</p> <p>场外排水管线防治区 (绿化 8.16hm²): 栽植灌木 26928株, 撒播草籽 8.16hm²;</p> <p>场外输电线路防治区 (绿化 4.98hm²): 撒播草籽 4.98hm².</p>		<p>工业场地防治区: 彩钢板防护 1695m², 密目网苫盖 4500m², 草袋装土拦挡 550m³;</p> <p>场外道路防治区: 密目网苫盖 150m²;</p> <p>临时排矸场防治区: 临时截水沟 700m, 临时挡水埝 350m³, 临时撒播草籽 0.15hm², 草袋装土拦挡 130m³;</p> <p>场外排水管线防治区: 密目网苫盖 4420m², 临时泥浆沉淀池 2座;</p> <p>场外输电线路防治区: 密目网苫盖 1520m².</p>
投资(万元)	1160.03		411.16		112.33
水土保持总投资(万元)	2287.72		独立费用(万元)		381.55
监理费(万元)	110.00	监测费(万元)	123.20	补偿费(万元)	98.75
分省措施费(万元)		—	分省补偿费(万元)		—
方案编制单位	中煤西安设计工程有限责任公司		建设单位	陕西能源赵石畔煤电有限公司	
法定代表人	申斌学		法定代表人	王栋	
地址	碑林区雁塔路北段 66 号		地址	陕西省榆林市横山区	
邮编	710054		邮编	719200	
联系人及电话	肖波 13772035436		联系人及电话	韦宝宁 (18191298235)	
传真	029-87879099		传真	0912-7665205	
电子信箱	22342539@qq.com		电子信箱	1105261185@qq.com	



2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 地理位置及交通情况

2.1.1.1 地理位置

赵石畔井田位于陕西省榆横矿区南区，行政区划隶属陕西省横山区城关街道办、雷龙湾镇，靖边县黄蒿界镇管辖。

本井田东与魏墙井田及芦河井田相邻，西与红墩界井田相邻，北以无定河为界与红石桥井田相邻，南与黄蒿界井田相邻。

地理坐标为：东经 $109^{\circ}00'57'' \sim 109^{\circ}09'57''$ ，北纬 $37^{\circ}51'33'' \sim 38^{\circ}02'42''$ 。

井田在矿区中的相对位置见图2.1-1。

2.1.1.2 交通道路

包（头）茂（名）高速公路从井田东北部向西南部斜穿通过，S204省道从井田东部通过，横山区榆靖路至永忠二级公路紧邻工业场地东西向通过，神（神木）延（延安）铁路从横山区东部通过，青（岛）银（川）高速公路和太（原）中（宁）银（川）铁路从横山区南部通过，矿井东距榆林市横山区城约20km，南距太中银铁路靖边货运站约35km，在建的蒙华铁路从本井田外部西南方向通过。

各乡镇、村之间均有简易公路相通，目前已形成以县城为中心，连接城乡、辐射县外、四通八达的公路网络。

项目区交通地理位置见“附图-01”。

项目区区域交通位置图见图2.1-2。

2、项目概况

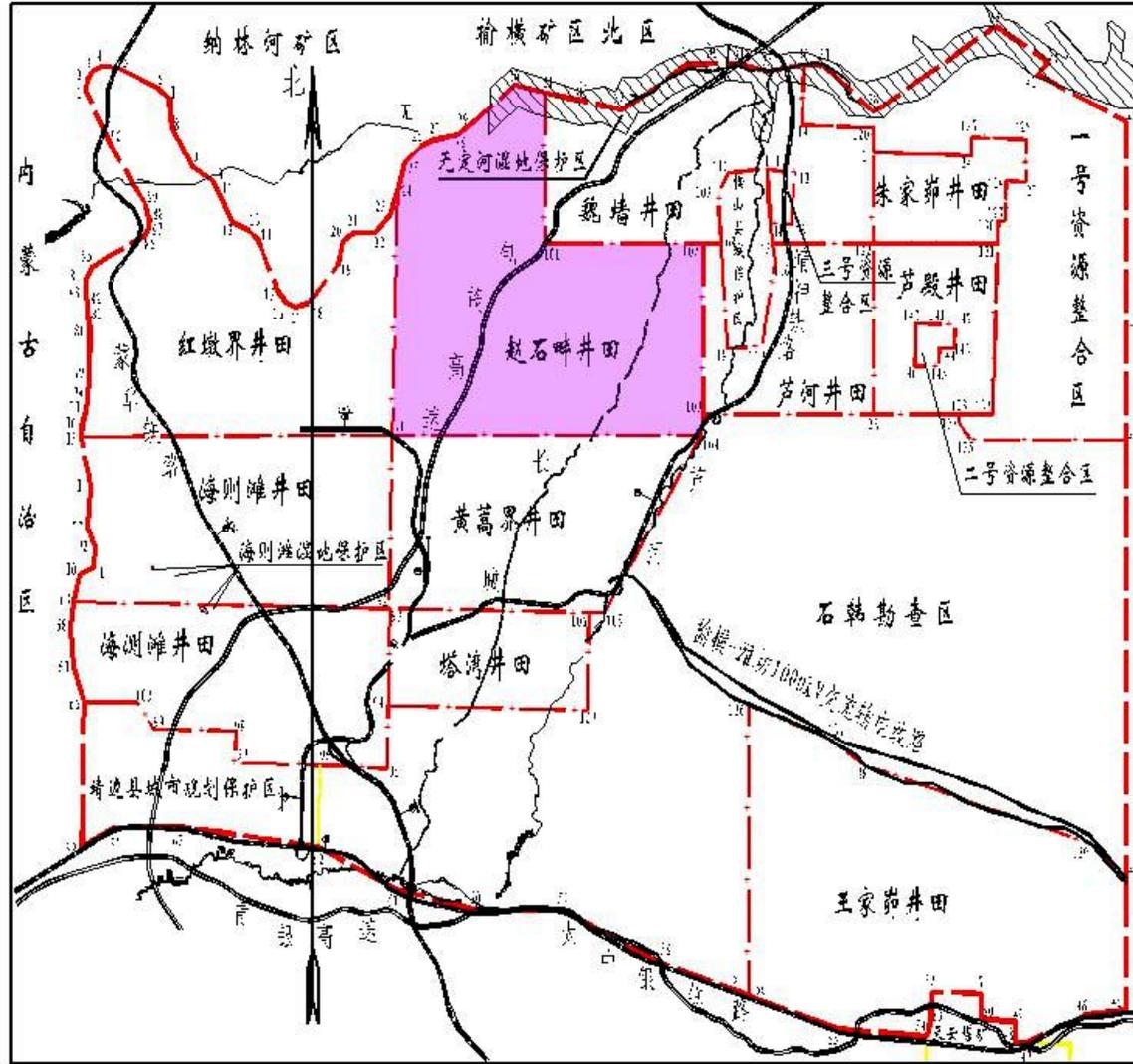


图 2.1-1 赵石畔井田在矿区中相对位置图

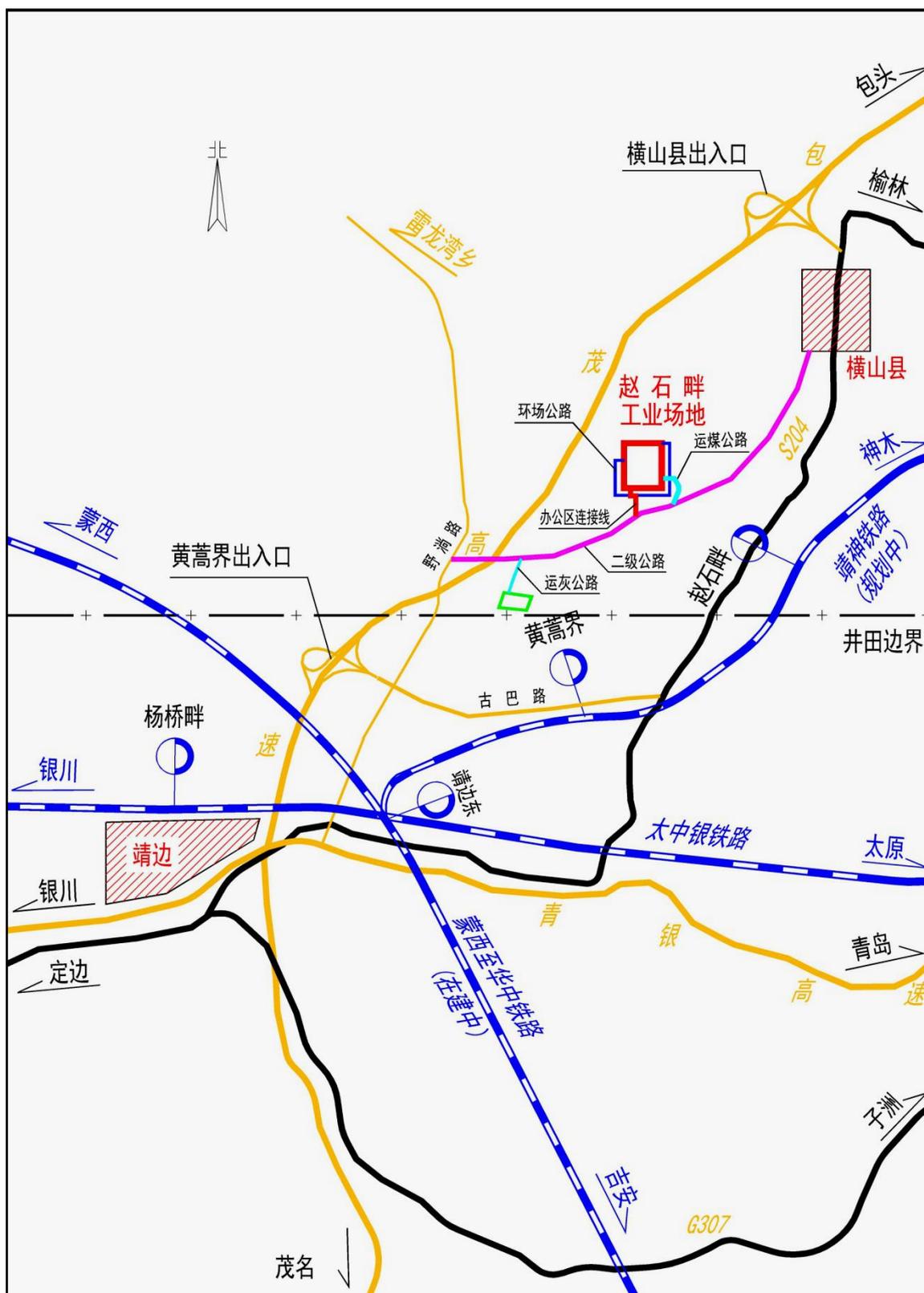


图 2.1-2 项目区区域交通位置图

2.1.2 矿区规划及开发现状

榆横矿区(南区)范围北以无定河、陕西与内蒙古省界为界,南以太中银铁路为界,东以3号煤层露头线及延长线为界,西以陕西与内蒙古省界及延长线为界。矿区东西长约69km,南北宽约59km,面积约3279km²。全矿区共划分为11处井田、3处资源整合区和1处勘查区,规划建设总规模42.3Mt/a。其中:魏墙井田3.00Mt/a,芦河井田1.50Mt/a,朱家崄井田1.50Mt/a,芦殿井田1.50Mt/a,红墩界井田10.00Mt/a,海则滩井田6.00Mt/a,海测滩井田5.00Mt/a,赵石畔井田6.00Mt/a,黄蒿界井田3.00Mt/a,塔湾井田1.80Mt/a,王家崄井田3.00Mt/a。石韩勘查区待进一步勘查后确定开发方式。

榆横矿区(南区)东北部煤层埋藏浅,小煤矿众多,鼎盛时多达60多处,主要分布于无定河、芦河、黑木头川两侧,尤以黑木头川两侧最为集中,位于规划的地方煤矿开采区。经过近年来的整顿关停,目前区内尚有十余处生产小煤矿,多处小煤矿资源已近枯竭。这些小煤矿井田面积不大,少数达到10km²,绝大多数在4km²以下,均开采3号煤层,生产能力0.03Mt/a~0.09Mt/a不等。

本矿区11处井田中只有魏墙矿井和朱家崄矿井投入生产,其余9处矿井均未开工建设。本井田煤层埋藏较深,井田内无小煤矿开采史。

2.1.3 建设规模及项目特性

2.1.3.1 项目工程主要特性

本项目工程主要特性见表2-1-1。

2、项目概况

表 2-1-1 赵石畔煤矿建设工程主要特性表

一、总体概况						
项目名称	赵石畔煤矿项目					
建设单位	陕西能源赵石畔煤电有限公司					
建设地点	陕西省榆林市横山区雷龙湾镇					
工程性质及等级	赵石畔煤矿系新建项目，该项目是榆横矿区南区规划建设的大型矿井之一。该项目的建设主要是为其配套电厂（雷龙湾电厂）供煤					
建设工期	矿井建设总工期为 48 个月，其中施工准备期为 9 个月，井巷工程施工工期 36 个月，设备安装及联合试运转 3 个月					
生产规模	全井田面积	煤矿服务年限	建设总投资 (动态)			
6.00Mt/a	210.84km ²	71.70a	872279.78 万元			
二、项目组成及占地情况						
项目	单位	占地面积		合计	占地类型	
		永久占地	临时占地			
工业场地	hm ²	31.20		31.20	旱地+设施农用地+灌林地+天然牧草地	
场外道路	进场道路	hm ²	2.27	4.39	灌林地+天然牧草地	
	运煤道路	hm ²	1.47			
	排矸道路	hm ²	0.65			
临时排矸场	hm ²		6.47	6.47	灌林地+天然牧草地	
施工生产生活区	hm ²		2.35	2.35	灌林地+天然牧草地	
地外输电线路	hm ²	0.47	4.98	5.45	灌林地+天然牧草地	
场外排水管线	hm ²	0.07	8.16	8.23	农用地+灌林地+天然牧草地	
合计	hm ²	36.13	21.96	58.09		
三、工程土石方及排弃量						
项目	单位	挖填合计	挖方	填方	借方	弃方
建设期土石方工程	万 m ³	49.22	33.88	15.34	0.00	18.54
备注：项目施工用砂、石料均需要外购，连带的水保责任由供货方负责。						

2.1.3.2 主要技术经济指标

赵石畔煤矿项目为新建项目，其主要技术经济指标见表 2-1-2。



2、项目概况

表 2-1-2 矿井主要技术经济指标表

序号	项 目	单 位	指 标	备 注
1	井田面积	km ²	210.84	
(1)	东西长	km	9.8~13.2	
(2)	南北宽	km	11.2~20.3	
2	煤 层			
(1)	可采煤层数	层	4	
(2)	首采 3 号煤层厚度	m	1.35~6.93m	平均 2.81m
3	资源/储量			
(1)	井田资源/储量	Mt	996.56	
(2)	井田设计可采储量	Mt	602.07	
4	煤 类		长焰煤为主	
5	煤 质		低水分、低灰~特低灰、低硫— 中高硫、低磷—特低磷，高热值	
(1)	3 号煤原煤灰分 Ad	%	4.23~26.64/10.91	
(2)	3 号煤原煤硫分 St,d	%	0.59~4.95/2.10	
(3)	3 号煤原煤发热量 Qgr,d	MJ/kg	19.65~40.73/29.22	
6	矿井设计生产能力	Mt/a	6.0	服务年限 71.70 年
7	井田开拓			
(1)	开拓方式		全立井开拓	
(2)	水平数目	个	1	
(3)	大巷主运输		带式输送机带宽 1400mm	
(4)	大巷辅助运输		无轨胶轮车 49 辆	
8	采煤方法		一次采全高综采	3 号煤层
9	井巷工程量			
(1)	井巷长度	m	50845	
(2)	掘进体积	m ³	1075156	
(3)	万吨掘进率	m/万 t	84.7	
10	矸石处理方式		综合利用+排往临时排矸场	
11	场外道路长度			
(1)	进场道路长度	km	0.62	
(2)	运煤道路长度	km	0.50	
(3)	排矸道路长度	km	0.30	
12	用地总面积	hm ²	58.09	
(1)	矿井及选煤厂工业场地用地面积	hm ²	31.20	
(2)	进场道路	hm ²	2.27	
(3)	运煤道路	hm ²	1.47	
(4)	排矸道路	hm ²	0.65	



2、项目概况

(5)	临时排矸场	hm ²	6.47	
13	在籍员工总人数	人	1294	
14	原煤生产效率	t/工	23.39	
15	项目投资估算			
(1)	建设项目总投资	万元	872279.78	
(2)	项目静态总投资	万元	797287.83	
(3)	井巷工程	万元	151973.79	
(4)	土建工程	万元	109488.36	
16	项目建设吨煤投资	元/t	1328.81	
17	项目建设期	月	48	含准备期 9 个月 和试运行 3 个月

2.1.4 井田境界及煤矿资源条件

2.1.4.1 井田境界

根据 2019 年 12 月陕西省自然资源厅《关于划定陕西能源赵石畔煤电有限公司赵石畔煤矿矿区范围的批复》(陕自然资矿采划[2019]28 号)。井田东西长 9.8km~13.2km, 南北宽 10.8km~20.4km, 面积 210.84km², 井田范围由 11 个拐点连线圈定。

井田主要拐点坐标见表 2-1-3。

表 2-1-3 赵石畔井田边界主要拐点坐标表(2000 国家大地坐标系)

拐点 编号	3 度带直角坐标(换算)(m)		拐点 编号	3 度带直角坐标(换算)(m)	
	X	Y		X	Y
1	4204006.860	36602565.700	7	4212297.560	36596096.110
2	4203903.420	36599173.240	8	4209926.150	36593708.710
3	4212721.870	36598895.710	9	4206176.970	36589378.300
4	4213065.630	36596873.340	10	4192355.870	36589519.940
5	4212578.230	36596361.090	11	4192795.430	36602706.050
6	4212361.530	36596290.480			

赵石畔井田境界见图 2.1-3。



2、项目概况

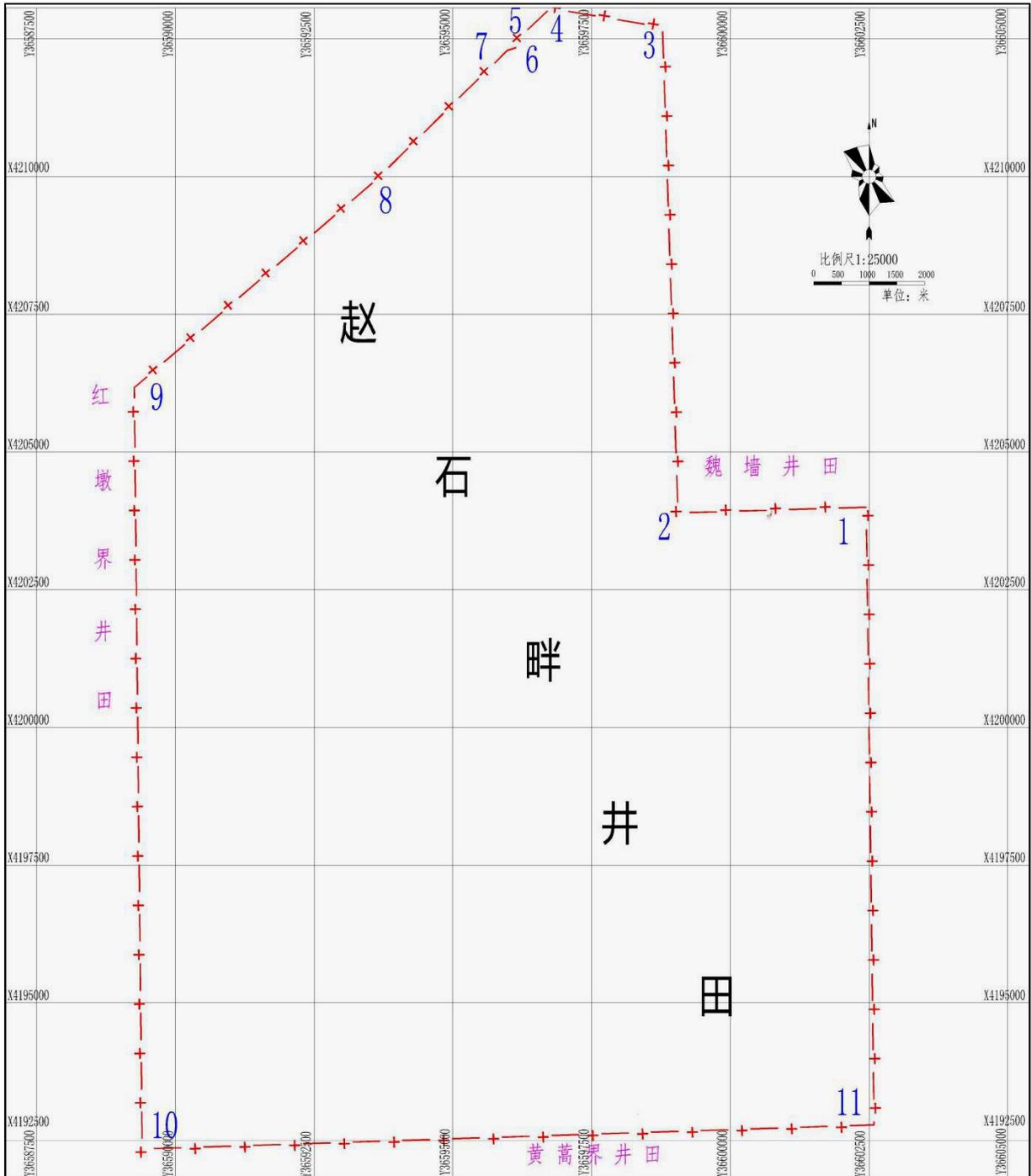


图 2.1-3 赵石畔井田境界图

2.1.4.2 煤层

井田内可采煤层共有 4 层，即 3、3⁻¹、3⁻²、4⁻¹ 号煤层。以下分述。

(1) 3 号煤层

3 号煤层呈简单的层状于延安组第三段上旋回顶部产出，层位稳定，全井田可采。煤层倾向北西，倾角小于 1°。煤层底板标高最高为 +791.66m，最低 +639.91m，一般在 +660m ~ +770m 之间。煤层埋深最浅约 309.40m，最深约 581.85m，一般在 360m ~ 530m



之间。

3号煤层厚度0.95~6.68m之间，平均2.81m，极差5.73，全井田可采。煤层厚度总体由南向北增大，变化规律明显。

(2) 3⁻¹号煤层

3⁻¹号煤层层位稳定，分布广泛。煤层微倾向北西，倾角小于1°。煤层底板标高最高为+778.78m，最低+622.13m，一般变化在+650m~+750m之间。煤层埋深最浅约314.42m，最深约593.19m，一般在380m~540m之间。

3⁻¹号煤层可采厚度在0.80m~1.62m之间，平均厚度1.02m，为薄煤层，极差0.82m，煤层西北部厚度大，向东南变薄，属大部分可采煤层。

(3) 3⁻²号煤层

3⁻²号煤层层位稳定，分布广泛。煤层向北西微倾，倾角小于1°。煤层底板标高最高为+769.86m，最低+618.63m，一般变化在+640m~+740m之间；煤层埋深最浅约320.48m，最深约598.15m，一般在390~560m之间。

3⁻²号煤层可采厚度在0.80m~2.54m之间，平均厚度0.95m，为薄煤层。可采煤极差1.74m，属局部可采煤层。

(4) 4⁻¹号煤层

4⁻¹号煤层层位稳定，分布广泛。煤层向北西微倾，倾角小于1°。煤层底板标高最高为+729.93m，最低+593.69m，一般变化在+610m~+710m之间；煤层埋深最浅为402.83m，最深为621.49m，一般在430m~590m之间。

4⁻¹号煤层可采厚度在0.81m~2.26m之间，平均1.22m，为薄煤层，极差1.45m，属局部可采煤层。

赵石畔矿井井田地层综合柱状图见“附图-02”。

2.1.4.3 煤炭储量及服务年限

(1) 煤炭资源储量

根据西安地质矿产勘查开发院有限公司2018年3月编制的《陕西省陕北侏罗纪煤田榆横矿区赵石畔井田勘探报告》，探矿权范围为210.84km²，井田探矿权范围内4层可采煤层共获得煤炭资源量996.56Mt，其中探明资源量244.09Mt，控制资源量164.49Mt，推断资源量587.98Mt。

本矿井工业资源/储量为863.99Mt，扣除矿井永久煤柱损失量125.01Mt后，矿井设计资源/储量为738.98Mt。



矿井设计可采储量为 602.07Mt。矿井设计可采储量汇总详见表 2-1-4。

表 2-1-4 井田设计可采储量汇总表

单位：Mt

煤层	地质资源/储量	333折减量	工业资源/储量	永久煤柱损失			设计资源/储量	工业场地和主要井巷煤柱			开采损失	设计可采资源/储量
				井田境界防水煤柱	高速公路、输气管线等地面构筑物煤柱	小计		工业场地	主要井巷	小计		
3	703.25	35.84	667.41	5.55	96.53	102.08	565.33		10.15	10.15	99.93	455.25
3 ⁻¹	187.92	42.25	145.67	0.83	19.67	20.5	125.17		3.70	3.70	15.79	105.68
3 ⁻²	40.47	12.14	28.33	0.32	1.11	1.43	26.90				3.50	23.40
4 ⁻¹	32.26	9.68	22.58	0.63	0.37	1.00	21.58		1.19	1.19	2.65	17.74
合计	963.90	99.91	863.99	7.33	117.68	125.01	738.98		15.04	15.04	121.87	602.07

(2) 服务年限

根据 2017 年国家发展和改革委员会关于陕西省榆横矿区南区总体规划（修编）的批复文件“发改能源[2017]412 号文”所确定的本矿井建设规模，确定矿井设计生产能力为 6.0Mt/a。

本井田可采储量 602.07Mt，储量备用系数取 1.4，矿井设计生产能力 6.00Mt/a，矿井服务年限为 71.70a；主采 3 号煤层可采储量 455.25Mt，服务年限为 54.20a。符合《煤炭工业矿井设计规范》(GB 50215-2015)中“矿井设计生产能力(3.00~9.00)Mt/a，矿井服务年限不应小于 60a”的规定。

2.1.5 生产工艺

2.1.5.1 矿井生产工艺

(1) 井田开拓

本井田采用立井开拓方式。矿井工业场地选择在井田中部，移交时在工业场地内布置三条井筒（即主立井、副立井和中央回风立井）。

(2) 煤组及水平划分

根据井田内各可采煤层的赋存条件，设计将各煤层划分为一个煤组，采用单水平开拓全井田，水平标高+720m，井底车场布置在 3 号煤层中。

(3) 盘区划分及开采顺序

全井田共划分为 4 个盘区，分别为 301、302、303、401 盘区，均采用下行开采。



2、项目概况

矿井投产时在 301 盘区北翼布置一个中厚煤层综采工作面（5.00Mt/a），在 301 盘区南翼布置一个综采充填工作面（0.60Mt/a）。

301 盘区作为矿井首采盘区。

首采 301 盘区位于井田中东部，盘区东部以井田东部边界为界，南部以井田南部边界为界，西部以靖榆成品油线及 302 盘区边界线为界，北部以井田北部边界为界。整个盘区南北长约 11.1km，东西宽约 5.6km，面积约 62.1km²。

首采区工业储量为 308.14Mt，可采储量为 211.56Mt，按 6.0Mt/a 的生产能力计算，首采区服务年限为 25.2a。

矿井采区接替见表 2-1-5。赵石畔矿井井田开拓方式图见“附图-03”。

表 2-1-5 盘区接续计划表

盘区编号	煤层	工业储量 (Mt)	可采储量 (Mt)	生产能力 (Mt/a)	服务年限 (a)	开采时间(a)				
						0	20	40	60	80
301	3	293.03	200.82	6.0/4.5	20.0/5.2					
301	3-1	15.79	10.74	1.5	5.1					
302	3	253.05	172.50	6.0/4.5	9.2/15.1					
302	3-1、3-2	90.71	66.75	1.5	31.8					
303	3	121.33	81.93	4.5	13.0					
303	3-1、3-2	67.50	51.59	1.5/3.0	3.5/9.7					
401	4-1	22.58	17.74	3.0	4.2					
合计		863.99	602.07	6.0	71.7					

（4）大巷布置

采用大巷条带式布置，利用一组东翼大巷兼作盘区巷道直接布置工作面进行回采，不再布置盘区巷道，大巷分别为东翼辅助运输大巷、东翼带式输送机大巷、东翼回风大巷。采煤工作面垂直于东翼大巷布置，工作面巷道和大巷直接搭接。首采盘区为双翼开采。大巷条带式布置方案见图 2.1-4。

矿井移交时，井下共布置 1 个综采工作面（5.00Mt/a）、1 个综采充填工作面（0.60Mt/a）、2 个快掘工作面和 2 个综掘工作面。矿井移交综采工作面为 30101 工作面，移交综采充填工作面为 CT30106 工作面。矿井设计生产能力详见表 2-1-6。



井筒中心坐标：X=4199075.549m，Y=36596976.149m。井口标高为+1212.3m，装载水平标高+720.0m，装载水平至清理撒煤水平深60m，井底清理撒煤水平标高+660.0m，井筒全深552.3m。装备一对50t箕斗，承担矿井煤炭提升任务，兼作矿井辅助进风。井筒净断面积33.2m²，掘进断面积43.0m²~58.1m²，支护方式为钢筋混凝土砌碹。井筒内敷设一趟压风管路、一趟注氮管路和两趟抗灾排水管路。

②副立井

井筒中心坐标：X=4199205.549m，Y=36596666.149m。井口标高+1209.9m，车场水平标高+720.0m，井底标高+690.0m，井筒全深519.9m。井筒净直径10.0m，装备两套提升系统。其中一套主要运送整体液压支架、无轨胶轮车等大型设备；另一套为交通罐+平衡锤提升系统。井筒净断面积78.5m²，掘进断面积98.5~136.8m²，支护方式为钢筋混凝土砌碹。井筒内设玻璃钢梯子间，兼作安全出口，敷设四趟排水管路。

③中央回风立井

井筒中心坐标：X=4199075.549m，Y=36597061.149m。井口标高+1212.45m，井底车场标高+720.0m，井底标高+715.0m，井筒深度497.6m。井筒净直径7.5m，担负矿井回风任务，并兼作安全出口。净断面积44.2m²，掘进断面积56.7~77.0m²，支护方式为钢筋混凝土砌碹。井筒内设有玻璃钢梯子间、供水施救管路、灌浆管路和消防洒水管路。

各井筒特征见表2-1-7。

(6)采煤方法及采煤工艺

采用长壁综合机械化采煤方法。

①综采工作面采煤工艺

工作面主要作业工序为：采煤机由机头斜切进刀→移端头支架和过渡支架→移端头刮板输送机→采煤机反向割机头煤→采煤机反向空驶→采煤机割第一刀煤→移架→推刮板输送机→采煤机由机尾斜切进刀进行下一个循环。

②工作面顶板管理方式及回采方式

设计采用全部垮落法管理顶板。工作面回采方式采用后退式。

表 2-1-7 井筒特征表

序号	井筒特征		单位	井筒名称				
				主立井	副立井	中央回风立井		
1	井口坐标	纬距 (X)	m	4199075.549	4199205.549	4199075.549		
		经距 (Y)	m	36596976.149	36596666.149	36597061.149		
2	提升方位角		°	0	270	90		
3	井筒倾角		°	90	90	90		
4	井口标高		m	+1212.3	+1209.9	+1212.45		
5	井底车场标高		m	+720.0	+720.0	+720.0		
6	井筒垂深		m	552.3	519.9	497.6		
7	井筒直径	净直径		m	6500	10000	7500	
		支护厚度	表土段	内层井壁	m	450	700	550
			外层井壁			350	500	400
		基岩段	内层井壁	m	450\700\450	700\1100\600	550\800\500	
			外层井壁			350	500	400
8	断面积	净断面积		m ²	33.2	78.5	44.2	
		掘进断面	表土段	m ²	43.0	98.5	56.7	
			基岩段	m ²	43.0\51.5\58.1	98.5\120.8\136.8	56.7\69.4\77.0	
9	支护方式	表土段			钢筋混凝土砌碇	钢筋混凝土砌碇	钢筋混凝土砌碇	
		基岩段			钢筋混凝土砌碇	钢筋混凝土砌碇	钢筋混凝土砌碇	
10	施工方法			冻结法	冻结法	冻结法		
11	井筒装备			一对 50t 箕斗	一套宽 3800mm 非标特大罐+平衡锤、一套交通罐+平衡锤、梯子间	梯子间		
12	备注			提煤、进风	辅助提升、进风、安全出口	回风、安全出口		

(7) 井巷工程量

矿井移交时，井巷工程量 50845m。其中煤巷 36793m，占移交工程的 72.4%；岩巷 4933m，占移交工程的 9.7%；半煤岩巷 9119m，占移交工程的 17.9%。矿井万吨掘进率 84.7m。矿井移交生产时井巷工程数量见表 2-1-8。



表 2-1-8 移交达产时井巷工程量汇总表*

项 目		巷道长度(m)				掘进体积(m ³)			
		煤	岩	半煤岩	小 计	煤	岩	半煤岩	小 计
开 拓 工 程	井 筒		1630		1630		130395		130395
	车场巷道及 主要硐室	583	2188	2699	5470	9538	39655	61699	110892
	大 巷	18700		5750	24450	388143		110975	499118
	小 计	19283	3818	8449	31550	397681	170051	172674	740406
准备和回采工程		9900		150	10050	174425		3395	177820
合 计		29183	3818	8599	41600	572106	170051	176069	918226
矸 石 充 填 系 统	投料井		515		515		965		965
	准备及回采 工程	7470	600	520	8590	132966	10680	9981	153627
	小 计	7470	1115	520	9105	132966	11645	9981	154592
总 计		36793	4933	9119	50845	707410	181696	186050	1075156

*掘进工程煤及半煤岩可地销。

(8) 矸石充填系统及工艺

① 充填系统

赵石畔矿井选煤厂矸石排放量为 0.30Mt/a，设计采用投料井将地面矸石送至井下。其整体系统构架为：地面矸石仓储存矸石经皮带栈桥由投料井送入井下储料仓存储。充填时经储料仓下口给料机、运矸带式输送机运送至充填区域。充填系统如图 2.1-5。

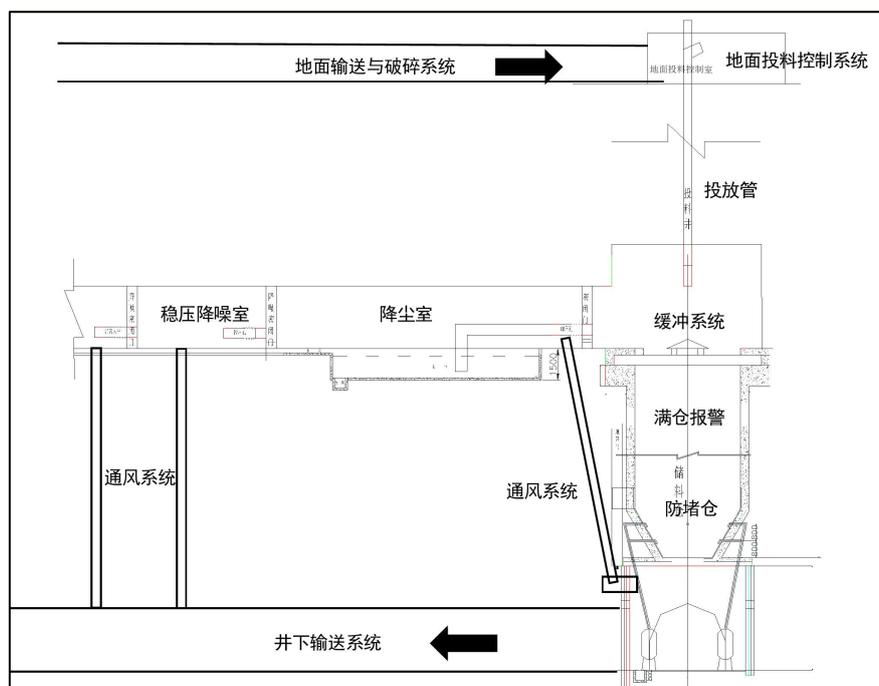


图 2.1-5 充填系统原理图

充填系统主要分为地面运输设备、投料井和井下配套工程三大部分。

地面运输设备采用带式输送机，直接由矸石仓布置栈桥接入投料井。投料井由投放管、外层护壁套管、孔口管三个部分组成，投料井深度约 467m。在投料井下方设置矸石储料仓，储料仓净直径 6m，高度 20m，有效仓容 1000t。

物料从地面直至充填区域的输送全过程由地面投料控制系统统计监控与控制，实现任何一个末端工作环节（尤其是储料仓）发生故障后，前端各环节可以及时停机，有效防止事故的发生。

②充填工艺

首采充填工作面为 CT30106 工作面，位于 301 盘区南翼，工作面面长为 100m，采空区充实率约 50%，工作面年推进长度约 1625m。

综采充填工作面原煤经过工作面带式输送机巷至东翼带式输送机大巷，进入主煤流运输系统。充填矸石由投料井→储料仓→给料机→矸石运输联巷→CT30106 工作面辅助运输巷→转载机→底卸式刮板输送机。

排矸工作主要靠安装在采煤充填液压支架上的多孔底卸式刮板输送机和夯实机构共同完成的。矸石通过多孔底卸式刮板输送机卸至采空区后，经过夯实结构反复夯实，最终达到密实充填的目的。通过综采充填工作面投入使用，可全部消化矿井生产期地面洗选矸石（15.00万m³/a）产生量。

2.1.5.2 选煤厂及地面生产工艺

（1）选煤厂

赵石畔选煤厂类型为大型矿井型动力煤选煤厂。选煤厂建设规模与矿井一致，为 6.0Mt/a。选煤厂厂址位于矿井工业场地内，占地2.73hm²，统一计入矿井工业场地占地面积。选煤厂服务年限与矿井一致，为71.7a。

赵石畔选煤厂主要位于矿井工业场地的主要生产区内，主要配置有原煤仓、准备车间、主厂房、浓缩车间、块精煤矸石仓及连接各车间的带式输送机栈桥。

选煤厂主要建构筑物结构形式一览见表 2-1-9，选煤厂输煤栈桥工程特征一览见表 2-1-10。



表 2-1-9 选煤厂主要建构筑物结构形式一览表

序号	名称	形式	容量 (t)	存储时间 (天)
1	原煤仓	2 座, 直径 27m, 筒仓	单仓容量 20000t	1.10
2	准备车间	钢筋砼框架结构, 平面尺寸 36m × 15m		
3	主厂房	钢筋砼框架结构, 平面尺寸 25m × 30m		
4	块精煤仓	2 座, 直径 12m, 筒仓	单仓容量 2000t	0.89
5	矸石仓	1 座, 直径 12m, 筒仓	单仓容量 3000t	3.30
6	浓缩车间	2 座, 直径 24m, 浓缩池		
7	电控楼	钢筋砼框架结构, 平面尺寸 13.5m × 15.5m		
8	洗车间	钢筋砼框架结构, 平面尺寸 16.5m × 12.5m		
9	矸石破碎车间	钢筋砼框架结构, 平面尺寸 14.5m × 9.5m		
10	带式输送机栈桥	栈桥底板高度 5m 以上为钢结构 (钢支架、钢桁架), 现浇钢筋混凝土楼板; 栈桥钢支架基础为钢筋混凝土筏板基础或条形基础。		

表 2-1-10 选煤厂输煤栈桥工程特征一览表

序号	工程名称	长度 (m)	主体结构型式	基础结构型式
1	主立井至原煤仓栈桥	191	钢桁架、钢支架	钢筋砼条形筏板基础
2	原煤仓至准备车间栈桥	93.6	钢桁架、钢支架	钢筋砼条基
3	准备车间至主厂房栈桥	76.4	钢桁架、钢支架	钢筋砼条基
4	准备车间至转载点栈桥	56	钢框架、轻钢门架	钢筋砼独基础
5	主厂房至准备车间栈桥	75	钢桁架、钢支架	钢筋砼条基
6	主厂房至块精煤仓及矸石仓栈桥	134	钢桁架、钢支架	钢筋砼条形筏板基础
7	块精煤矸石仓至块煤矸石车间栈桥	27	钢桁架	钢筋砼条基

(2) 地面生产工艺流程

选煤厂主要供赵石畔煤电一体化项目配套电厂。井口布置在原煤仓南侧, 主井提升的原煤经带式输送机运送至原煤仓, 缓冲后通过仓下带式输送机运往北部准备车间进行原煤破碎筛分, 将原煤分成 30~0mm 末煤和 80~30mm 块煤两种产品; 80~30mm 块原煤可直接去东部主厂房洗选, 也可以直接破碎至-30mm 与 30~0mm 末煤掺混后直接去 1 号转载点, 转载去电厂储煤场储煤或直接经 2 号转载点转载后去电厂。经主厂房选出的 80~30mm 块精煤既可进入主厂房南部的块精煤仓储存地销, 也可以与煤泥混合后返回准备车间, 再破碎到-30mm 后掺混到混煤产品中去电厂。煤泥 (76 万 t/a) 全部返



2、项目概况

回准备车间用于电厂发电，矸石通过带式输送机运至矸石仓后进入矸石投料井井下充填系统。

(3) 产品方案

赵石畔选煤厂建设规模 6.00Mt/a，赵石畔选煤厂最终产品平衡见表 2-1-11。

表 2-1-11 选煤厂最终产品平衡表

产品名称		数量				质量			发热量
		r%	t/h	t/d	Mt/a	Ad%	Mt%	St%	kcal/kg
洗精煤（80-30mm）		24.67	280.29	4484.58	1.48	10.86	10.44	1.48	6019
混煤	末原煤（-30mm）	57.55	654.02	10464.38	3.45	12.98	11.51	1.83	5655
	粗煤泥（6-0.25mm）	9.07	103.07	1649.13	0.54	12.96	17.45	1.96	4859
	细煤泥（-0.25mm）	3.72	42.27	676.27	0.22	14.25	23.93	1.68	3854
	小计	70.34	799.30	12788.88	4.22	13.04	13.07	1.84	5439
矸石		4.99	56.73	907.73	0.30	63.38	14.89	4.26	
原煤		100.00	1136.32	18181.19	6.00	15.02	12.06	1.87	5369

2.1.5.3 排矸系统及矸石产量

矿井建井期间（总工期 48 个月）总排矸量 32.71 万 t（18.17 万 m³），由于厂区平场已经完成，井巷掘进矸石少量作为排矸道路路基回填外，剩余部分（18.07 万 m³）全部排至位于矿井工业场地东侧约 1.0km 处的红崖梁荒沟内，并做好矸石临时防护措施。

矿井生产期少量掘进矸石不出井，生产期洗选矸石量为 30 万 t/a。根据设计矿井地面选煤厂建有 3000t 矸石仓 1 个、可暂存洗选矸石 3d 量；地面洗选矸石通过矸石投料井运至井下充填工作面。

赵石畔煤矿项目原煤及矸石产量递增情况见表 2-1-12。

表 2-1-12 赵石畔煤矿原煤及矸石产量递增表^{*}

年度	2021	2022	2023	2024	2025	2026	总计
原煤 (Mt)	0	0	0	0	6.0	6.0	18.0
掘进矸石 [*] (万 t)	建设期掘进矸石量 32.71 万 t				0	0	32.71
洗选矸石 (万 t)					30.00	30.00	60.00
掘进矸石排放量 (万 t)	排弃矸石量 32.53 万 t				0	0	32.53
洗选矸石排弃量 (万 t)					30.00	30.00	60.00
矸石总排弃量 (万 t)	32.53				30.00	30.00	92.53
排弃矸石折算体 积 (万 m ³)	18.07				16.67	16.67	51.41

^{*} 矸石折算容重按 1.8t/m³ 计，洗选矸石通过设计优化全部回填井下。对于掘进矸石建设期充分利用后剩余全部排往指定临时排矸场，生产期全部不出井。



2.1.5.4 矸石综合利用

积极扩大生产期矸石综合利用途径，一方面在井下布置矸石充填工作面，生产期洗选矸石回填井下；另一方面作为煤电一体的雷龙湾电厂可掺入部分矸石，避免煤炭热值过高，结焦成块，堵塞炉膛的现象发生。通过综合利用后，生产期洗选矸石对外不排弃。

2.1.6 项目组成与布局

本次新建项目包括矿井工业场地、场外道路、临时排矸场、施工生产生活区、场外输电线路、场外输水管线、场外通信线路。项目地面总体布局见“附图-04”。

2.1.6.1 工业场地

(1) 工业场地总体布局

赵石畔煤矿项目工业场地布置在井田中部，与北侧的雷龙湾电厂布置在一个联合工业场地内，此处场地地形起伏较大。场地自然标高在+1182m~+1233m之间，目前场平后平均标高为+1210m。

矿井及选煤厂工业场地根据建筑物的功能、性质，利用道路划分为五个功能区：即主要办公区、生活区、辅助生产区、主要生产区和中央风井作业区。工业场地总平面图见“附图-05”。

①主要办公区

办公区位于矿井及选煤厂场地南部，煤电公司行政办公区的东侧，主要布置有行政办公楼、调度中心、区队办公楼及浴室灯房。周边以几何形的铺地、乔木等手段营造出清洁、美观、宁静的场地，为职工创造良好的工作环境。

②生活区

矿井及选煤厂生活区布置在场地西北部，煤电公司生活区的北侧，主要布置有4栋单身公寓、职工食堂和地下车库，并在宿舍南侧预留约15000m²预留用地，可用作休闲健身场地。

③辅助生产区

辅助生产区位于工业场地中部，生活区、办公区以东，布置有副立井、无轨胶轮车库、撬装式加油站场地、材料库及消防材料库，机修车间，综采设备中转库等。材料库和材料棚统一布置，便于全矿的材料统一管理和发放。另外，该区还布置有二级消防站和救护队。

④主要生产区

主要生产区位于矿井场地的东部，布置有主立井、原煤仓、准备车间、主厂房、浓



缩池、块精煤矸石仓及矸石投料井等。

前期矿井未建成投产时，由南来的运煤车辆通过场地东南角的煤流大门进入场地，通过已建成的煤炭储运系统将煤炭输送至电厂。

矿井投产后，从主立井采出的原煤经皮带栈桥向北运输进入原煤仓缓存后，再向北进入准备车间破碎分级，分级破碎后的电厂用煤继续向北运输，搭接至煤储运系统一号转载点进入电厂使用。分级破碎后的块煤向东进入主厂房洗选，洗选后的成品块精煤和矸石均向南运输至矸石及块精煤仓，块精煤由汽车外运，矸石由矸石投料井送至井下填充处理；浓缩池位于主厂房西南侧。

⑤中央风井作业区

风井作业区位于矿井场地东南角，主要布置回风立井、通风机房、空压站、制氮站和粉煤灰灌浆站等。

工业场地占地面积 31.20hm²。详见表 2-1-13。

表 2-1-13 工业场地主要技术经济指标表

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
1	矿井及选煤厂工业场地总占地面积	hm ²	31.20	
其中	矿井占地	hm ²	20.23	
	选煤厂占地	hm ²	2.73	
	生活区占地	hm ²	1.74	
	风井及灌浆站占地面积	hm ²	1.20	
	消防站、救护队占地面积	hm ²	0.66	
2	建筑系数	%	30.89	
3	场地利用系数	%	71.19	
4	绿化率	%	20.00	

(2) 工业场地竖向布置

煤电一体化项目场地自然地形东高西低，有一条自然冲沟由场地东南角至场地西侧中部斜穿而过，场地东南最高点自然标高+1230.00m，东北最高自然标高+1243.50m，西侧最低处自然标高+1182.90m。煤电一体化项目场区整体采用平坡式布置。

本场地土方工程与电厂场地土方统一考虑，且整体做到填挖方基本平衡。根据煤矿初步设计文件，矿井与选煤厂、生活区场地土方工程量为：挖方 223.20 万 m³，填方 350.80



万 m³。场地东、西、南侧边坡土方量：挖方 19.72 万 m³，填方 15.80 万 m³。整体不足土方取自电厂。

但是，本方案考虑由于目前整体煤电场地已完成平场，结合现场踏勘配合查询雷龙湾电厂水土保持验收资料，确定整体平场后联合场地挖填方量基本平衡，对外不产生弃渣。

本次建设项目是在已平场的厂区内进行的二次建设，结合厂区内专用场地占地面积、建构筑物占地面积、建构筑物高度和基础平均深度，确定赵石畔煤矿项目厂区建设开挖量为 7.38 万 m³。分析目前矿井工业场地建设区域表土情况，由于现有裸露空地（除电厂临时施工营地）经过近两年的撒播草籽和封育管理已形成地表低矮草本层，可利用表土层厚度 0.2m~0.3m，可剥离表土层面积 8.66hm²，可剥离量 2.36 万 m³，剥离表土经妥善堆存后可全部用于后期矿井工业场地内绿化区及施工生产生活区覆土。通过优化施工工艺（强夯、减少扰动区域、表土利用）后，厂区建设回填土方量为 7.38 万 m³，对外不产生弃渣。此外，工业场地施工营地区需在施工准备期和施工末期拆除施工板房，清除地表废弃石渣。施工准备期废弃营地清表产生弃渣 0.26 万 m³，施工末期废弃营地清表产生弃渣 0.21 万 m³，经收集后全部运往指定临时排矸场进行集中堆置。

（3）场内道路

矿井及选煤厂工业场地内部运输均采用道路运输的方式，主要任务有支护材料、机电设备、人员等上下井、材料倒装及各个生产区和主要设施联系。

场内道路主要为水泥混凝土路面，场内道路宽度分为 9m、7m、6m 和 4.5m，其中 6m 和 4.5m 宽道路用于生活区。道路转弯半径根据道路的用途和等级分为 12m 和 6m。场内道路均采用城市型道路采用环形布置，满足生产及消防要求。场地道路总长度为 3882.28m。9m、7m 宽道路路面结构为 26cm 水泥混凝土面层，20cm 水泥稳定碎石基层，20cm 级配碎石底基层，6m、4.5m 宽道路路面结构为 20cm 水泥混凝土面层，20cm 水泥稳定碎石基层，20cm 级配碎石底基层。专用场地做法与 9m 道路相同，专用场地面积 47452.00m²。

辅助生产场地材料倒装、转运主要配备有叉车和平板搬运车。本矿井不设专用车队，只设满足本矿井正常运转的通勤、洒水、指挥等行政生活车辆。

（4）防洪排涝

根据《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015)，矿井防洪标准为：工业场地及井口设计频率为 1/100，井口校核频率 1/300。山坡截水沟设计标准为 1/25。

为消除场地东南侧冲沟洪水对场地的威胁，结合场地布置及工程维护，沿工业场地



外设置场地南侧排洪沟。场地南侧排洪沟起点设于运煤道路终点段并与公路下排洪涵出口相接，于南侧环场道路外侧平行向下游侧延伸，经场地南侧及西侧，在场地西侧对应职工食堂西北侧的填挖交界处左转，至场地填方坡脚处终止。厂界南侧排洪沟长度1252.84m，排洪沟采用 C20 混凝土浇筑，下设防渗土工膜。排洪沟采用矩形断面，底宽2.5m，高度 2.25m，考虑边坡养护需要，局部加设 C30 钢筋混凝土盖板便于维护人员通行。

场地东侧、南侧挖方段，在坡顶设置截水沟拦截坡面径流，并顺应地势将水排向下游；场地以外的坡面水不对场地内涝构成威胁。

场地根据自然地势连续式平场，南高北低、东高西低，场内雨水顺应坡向自流出场外汇入西侧冲沟，场地无内涝之虞。

场地东侧、南侧挖方边坡采用削坡法进行放坡设计，并对坡面进行防护，最后设计配套的截排水系统，有效防止边坡的冲刷破坏。场地西侧填方边坡采用施工简单的生植袋进行码砌防护，该防护方案属于柔性防护，特别适用于变形较大的填方边坡，不易变形破坏，同时容易长草绿化，待坡面被植被覆盖后，填方边坡的稳定性会大大增加。

由于本项目为煤电一体联合工业场地，电厂厂区先期建设时结合煤矿场地一次性建成厂区周边护坡及防排水设施，且通过了雷龙湾电厂水土保持设施验收，故场区周边护坡和防洪排涝仅在此处描述，将结合现状把需完善部分纳入本次建设项目水土流失防治措施体系。

(5) 场地内排水

场地依据自然地形，以雷龙湾电厂南侧、煤矿及生活区北侧的东西向主干道为谷线，分成南北两个排水分区，北侧电厂坡向西南，南侧煤矿及生活区坡向西北，场地最低点设在西侧中部。电厂设计标高在+1211.20m - +1206.25m 之间，煤矿及生活区设计标高在+1212.90m - +1206.25m 之间。煤矿场地内雨水排放方式为自然散流与路侧排水沟相结合的方式，东侧围墙外挖方边坡上的雨水通过坡底排水沟汇流至场地东侧中部，再沿设置在场地中部煤电路旁的钢筋混凝土排水沟穿过场地排放至场地西侧。场地东部的场外汇水通过设置在边坡坡顶的截水沟，汇流至西侧护坡下进入排洪沟，并最终通过场地西侧包茂高速下的涵洞排放。整个联合场地场内排水通过西侧排洪沟排出场外，此部分建设内容属于雷龙湾电厂建设内容，不计入本次建设项目水土流失防治措施体系。计入本煤矿工业场地内排水沟采用 C25 钢筋混凝土盖板排水沟，排水沟长度 1456.30m。

(6) 场区绿化



本地区风沙大，气候干燥，降雨集中，绿化是实现自然生态系统良性循环的第一工作，也是保护和美化环境的一向重要措施，为此厂区绿化以种植耐旱与常青树木相结合，采用点线面向结合的绿化方式以达到防风固沙，美化环境的目的。绿化利用场内闲散空地，在不影响管线敷设的情况下，见缝插针，扩大绿化面积。场地绿化原则是：

①对场前区，采用景观设计与绿化相结合进行重点绿化、美化。

②对场内零星闲散空地及预留后期发展用地则进行集中绿化。

③在不影响交通通视要求、地下管线敷设要求的前提下作好沿道路、沿围墙、沿建构筑物的带状绿化。

④绿化方式为：草坪和乔、灌木相结合构成立体绿化系统，以达到改善小气候的目的。

通过绿化美化力争做到既体现现代化矿井风貌又使其内部景观与周围环境浑然一体、相得益彰。场区绿化面积 6.24hm²，绿化系数 20.0%。

(7) 其它场地

本矿井爆破材料依托榆林市下属民爆公司，故不再建设地面爆破材料库。

矿井施工期施工人员生产生活区一部份处于工业场地永久占地范围内，占地面积 1.97hm²，此部分待施工结束后最后拆除施工板房、硬化场地，作为工业场地仓储用地或体育健身用地；另一部分位于工业场地南边界与环场道路之间区域，此部分属于新增临时占地，占地面积 2.35hm²，待施工结束后拆除施工板房、覆土绿化恢复植被。煤矿建设将充分利用改造电厂建设遗留的施工生产生活区，不再新增扩大占地区域。

2.1.6.2 场外道路

赵石畔煤矿场外道路分为进场道路、运煤道路和排矸道路。目前进场道路和运煤道路配合电厂运行均已建成并投入使用，排矸道路连同临时排矸场一并建设。

(1) 进场道路

该公路从工业场地行政办公楼前大门接起，向南走行约 50m 后折向东布置，走行约 100m 后再折向南，并设涵跨过南侧排洪沟，终点接建成的榆靖路至永忠二级公路，公路全长 0.62km。

公路采用城市次干路标准，设计速度 40km/h，行车道宽度 15.0m，道路两侧各设置 2.0m 宽的人行道，并设置路灯，路基总宽度 19.0m。最小半径 60m，最大坡度为 2%。

目前进场道路两侧设有路缘石，未设置道路排水设施。

进场道路沿线地形较为平坦，两侧无需设置挡墙、护坡措施。



(2) 运煤道路

运煤道路从工业场地东南角大门引出，折向东侧布线，先设 1-4.0m 盖板涵跨过排洪沟，再分别设 2 个 1-4.0m 盖板涵保护靖-榆成品油复线管线，终点接建成的榆靖路至永忠二级公路，公路全长 0.50km。

运煤道路采用空重车道分离布置，采取双向四个车道，中间采用分离墩隔开，路基宽度 18.0m，全线路面均采用沥青混凝土满铺。

运煤道路两侧设置道路排水沟，排水沟采用底宽 0.35m，顶宽 1.40m，沟深 0.6m 的梯形排水明沟，两侧布设，采用 M7.5 浆砌片石砌成，道路排水沟长 1020.00m，排水沟出口与榆靖路至永忠二级公路路基排水沟相连。

运煤道路沿线地形较为平坦，两侧无需设置挡墙、护坡措施。

(3) 排矸道路

新建排矸道路由临时排矸场西北侧边缘引出，向西北走行 0.3km 与榆靖路至雷龙湾镇永忠村二级公路相接，公路全长 0.30km。根据排矸规模排矸道路采用厂外四级公路标准，设计速度 20km/h，公路路基宽 6.5m，路面宽 6.0m，路线最大纵坡 3%，最小曲线半径 20m。

新建排矸道路采用水泥混凝土路面，路面结构为 22cm 水泥混凝土面层+下封层(SBS 同步撒铺碎石)+透层油(乳化沥青)+20cm5%水泥稳定碎石基层+20cm 级配碎石。

全线设置 1-1.0m 钢筋混凝土圆管涵一座，涵洞设计荷载公路—II 级，设计洪水频率 1/25。

排矸道路沿道路外侧设置道路排水沟，道路排水沟长 300m，采用 M7.5 浆砌片石砌成，矩形断面，宽 0.4m，深 0.4m，排水沟顺接至榆靖路至永忠二级公路路基排水沟外排。

排矸道路沿临时排矸场左岸 1240m 标高顺坡上行，在排矸道路靠山体一侧坡脚设置护脚墙，护脚墙高 1.2m，护脚墙上端顺势与自然边坡相连。

赵石畔煤矿场外道路主要工程数量见表 2-1-14。进场道路和运煤道路平面示意图见图 2.1-6，排矸道路平面示意图见图 2.1-7。

2、项目概况

表 2-1-14 场外道路主要工程数量及技术经济表

项 目	单 位	进场道路	运煤道路	排矸道路
公路等级		厂外二级	厂外二级	厂外四级
公路长度	km	0.62	0.50	0.30
计算行车速度	km/h	40	40	20
路 基 宽	m	19	18	6.5
路 面 宽	m	15	15	6.0
人行道宽	m	4		
最小圆曲线半径	m	100	100	20
最大纵坡	%	5	5	3
路面结构		沥青混凝土	沥青混凝土	水泥混凝土
占 地	hm ²	2.27	1.47	0.65

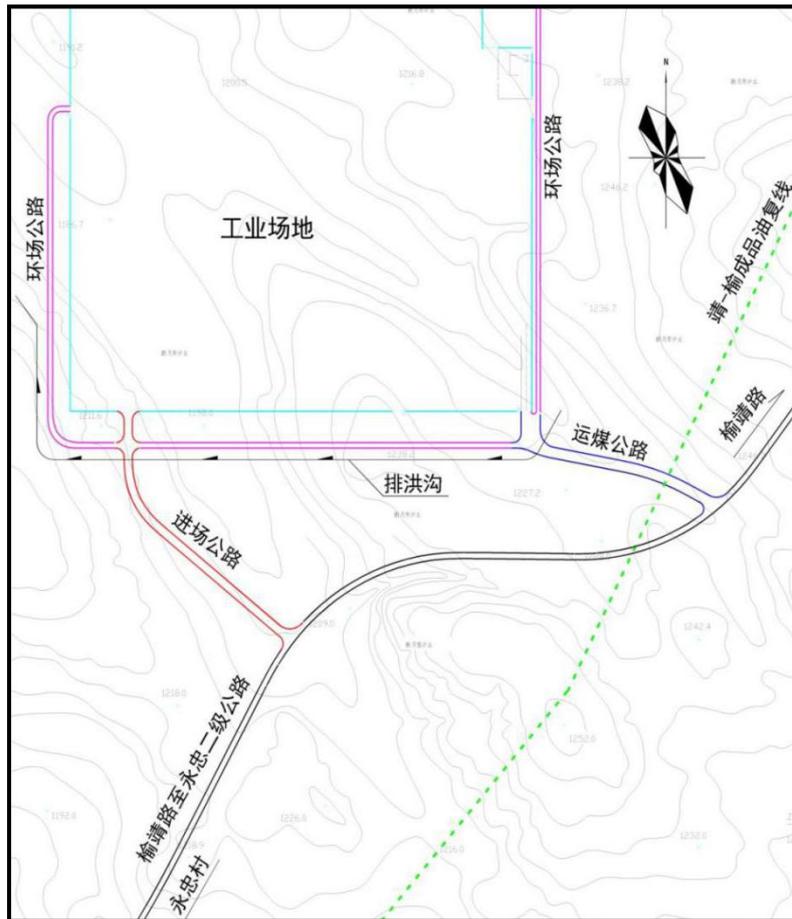


图 2.1-6 进场道路和运煤道路平面示意图



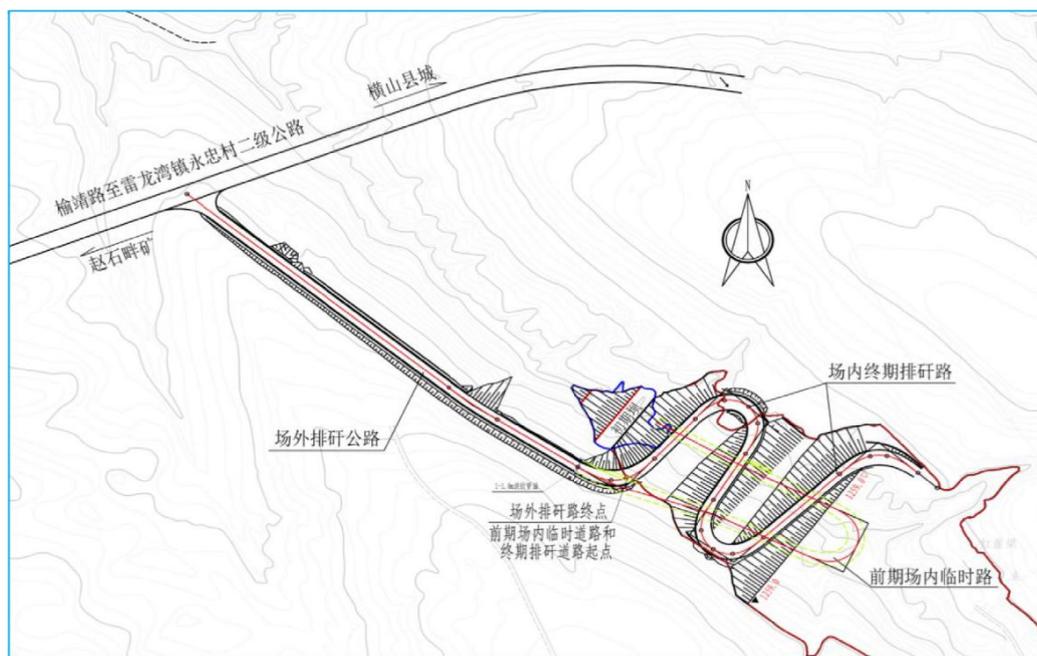


图 2.1-7 排矸道路平面示意图

2.1.6.3 临时排矸场

(1) 地理位置

赵石畔煤矿临时排矸场位于靖榆路至雷龙湾镇永忠村二级公路 K15+450 ~ K15+500 南侧的红崖梁荒沟内，距离赵石畔煤矿工业场地西侧直线距离约 1.0km，行政区划隶属陕西省榆林市横山区雷龙湾镇管辖。地理坐标为东经 109°7'27"，北纬 37°55'16"。

(2) 基本情况

临时排矸场沟道汇水面积 0.24km²，占地面积 6.47hm²，主要消纳建井期井下掘进矸石及对生产期选煤厂洗选矸石在井下充填检修时进行临时周转。主体工程以 4 级渣场进行设计，弃渣总量 30 万 m³，弃渣采用台阶式堆放，最大堆渣高 39m，分 3 个台阶堆放，平均台阶高 8m，每级马道宽度 30m。属于沟道型临时排矸场。

(3) 地形地貌及周边情况

该地区属于沙盖黄土丘陵区，地势起伏较大，自然坡度约 23°，沟底宽度一般为 6~12m，沟顶宽度约 160m。沟谷最低点标高 1220m，最高点标高 1270m，最大沟深为 50m。沟道内植被发育，以灌草为主，占地类型有部分灌林地和天然牧草地，植被覆盖率 30%左右，沟底坡度较缓。

临时排矸场占地区域内无村庄居民等重要设施。临时排矸场下游距靖榆路至雷

龙湾镇永忠村二级公路上游既有弃渣体约 100m，距离二级公路路基上游坡脚约 180m；下游在 850m 处沟内有少量耕地，但由于沟内无长流水，耕地类型均为旱地；下游 900m 处有临时工棚一处，周边施工临时搭建，即将拆除；下游在 920m 处永久房屋一座，位于沟道塬面，与沟底高差近 30m；据此，下游 1.0km 范围内再无其他任何建筑设施。临时排矸场地貌现状图见图 2.1-8，周边敏感点分布详见图 2.1-9。

(4) 工程地质情况

①地层岩性

场址区的地层自上而下依次为全新世风积 (Q_4^{col}) 粉细砂、黄土、粉土及晚更新世冲洪积 (Q_3^{al+pl}) 粉土等。与工程密切相关的为粉细砂和黄土。

粉细砂层厚 4.30 ~ 4.70m，层底标高 1255.43 ~ 1272.22m，层底埋深 4.30 ~ 4.70m，该层部分分布。

黄土层厚 4.50 ~ 10.20m，层底标高 1213.09 ~ 1260.65m，层底埋深 4.50 ~ 10.20m，该层全场分布。

②不良地质情况

根据《赵石畔矿井及选煤厂项目临时排矸场岩土工程勘察报告》结论，拟建场地处于地震基本稳定区，经地面工程地质调查及对现有地质资料收集，场区及周围 100m 范围内未发现明显的断裂构造、滑坡、崩塌、泥石流、塌陷、液化土层等不良地质情况。

③地层物理力学参数

正常情况下：第四系容重 15.0kN/m^3 、粘聚力 24.0Kpa 、内摩擦角 21.50° 。



图 2.1-8 临时排矸场地貌现状图



图 2.1-9 临时排矸场与周边敏感点相对位置图

2.1.6.4 给排水

(1) 给水

①用水量

采暖期生产、生活总用水量为 $5742.6\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活用水量 $1290.6\text{m}^3/\text{d}$ ，生产及辅助生产系统用水 $4452\text{m}^3/\text{d}$ 。非采暖期生产、生活总用水量为 $5962.5\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活用水量 $1290.6\text{m}^3/\text{d}$ ，生产及辅助生产系统用水 $4671.9\text{m}^3/\text{d}$ 。地面消防用水：一次火灾用水量 680.4m^3 ，按火灾延续时间3h计，用水负荷 $226.8\text{m}^3/\text{h}$ 。

②水源

1) 生活用水水源

陕西能源赵石畔煤电有限公司赵石畔煤电一体化项目由赵石畔矿井、选煤厂和雷龙湾电厂组成。电厂、矿井及选煤厂工业场地的生活用水均由电厂统一供给，供水能力 $700\text{m}^3/\text{h}$ ，目前电厂供水管道已建成，电厂供水水源取自横山区王圪堵水库。该水源用作电厂和矿井生活供水，并作为电厂生产用水的备用水源。

2) 复用水水源

对生活污水进行深度处理后分别作为场地绿化及道路浇洒用水、选煤厂洗煤补充用水等复用水水源；对井下排水进行深度处理后分别作为场地消防用水、换热站及乏风机房用水、井下消防洒水用水、灌浆系统用水等复用水水源。多余水量供给电厂用水。生活污水、井下排水处理均由电厂统一考虑，设于电厂工业场地内。

室外给水管均采用内外涂环氧树脂复合钢管，卡箍连接，管沟或直埋敷设，直埋敷设时管顶埋深 1.80m 。给水管网均在联合工业场地内布置。

(2) 排水

①污水的来源与水量

该矿井的污废水来源为：工业场地的生活污水、生产废水和井下排水。

矿井及选煤厂工业场地的生活污水采暖期为 $1816.0\text{m}^3/\text{d}$ ，非采暖期为 $1769.50\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水经处理后用于场地绿化及道路浇洒用水、选煤厂洗煤补充用水，经充分利用后不外排。

生产废水主要为选煤厂生产废水，选煤厂生产废水为闭路循环，不外排。

矿井正常涌水量 $506.16\text{m}^3/\text{h}$ （ $12148\text{m}^3/\text{d}$ ），最大涌水量 $963.96\text{m}^3/\text{h}$ （ $23135\text{m}^3/\text{d}$ ）；涌水全部进入混凝+沉淀+过滤+消毒矿井水预处理工段处理，处理后 $937\text{m}^3/\text{d}$ 用于井下防火灌浆用水，其余进入超滤+反渗透深度处理工段处理，深度处理后部分用于矿井地面生产用水、井下消防洒水、选煤厂除尘用水及雷龙湾电厂生产补充水，经充分利用（采



2、项目概况

暖期利用11808.9m³/d,非采暖期利用12401.2m³/d),剩余外排水量(采暖期外排819.1m³/d,非采暖期外排226.8m³/d)用管道输送至芦河支流园则沟。

②排水系统

矿井工业场地排水采用雨污分流制排水系统。

矿井及选煤厂工业场地的生产、生活污水经排水管道重力排至生活污水处理站进行二级生化及深度处理后回用于场地绿化、道路洒水和洗煤补充用水等。

井下排水从副立井井口排出后,利用余压经管道流至设于电厂工业场地的井下水处理站内,经处理分别达到井下灌浆用水、井下消防洒水用水水质标准后,优先回用于灌浆用水、井下消防洒水等。其次剩余水量供给电厂进行综合利用,多余水量通过外排水管线排至杜羊圈水库下游的园则沟内,最终汇入芦河用作河流生态补充水。

赵石畔煤矿项目水平衡图见图 2.1-10。

(3) 场内供排水管网及占地

赵石畔煤矿场内供排水管网布设情况见表 2-1-15。场内供排水管网不新增占地,均在煤矿工业场地内完成。

表 2-1-15 赵石畔煤矿场内供排水管网布设情况表

项 目		来源	管材	管径	敷设方式
给水	室外生产及生活给水管	电厂	内外涂环氧树脂复合钢管	管径 DN250	管沟或直埋敷设 管顶埋深 1.65m
	场地消防给水管	处理后地下水	内外涂环氧树脂复合钢管	管径 DN250	管沟或直埋敷设 管顶埋深 1.80m
	井下消防洒水管	处理后地下水	内外涂环氧树脂复合钢管	管径 DN250	管沟或直埋敷设 管顶埋深 1.65m
	绿化及道路浇洒用水管	生活污水处理站	内外涂环氧树脂复合钢管	管径 DN250	管沟或直埋敷设 管顶埋深 1.65m
	洗煤补充水管	处理后地下水	焊接钢管	管径 DN150	管沟或直埋敷设 管顶埋深 1.65m
排水	一般生产、生活污水管	生产、生活污水	HDPE 塑钢缠绕排水管	管径 d400	管顶埋深 1.35m
	井下排水管	井下涌水	螺旋缝焊接钢管	主管管径 D529×10	管沟或直埋敷设 管顶埋深 1.65m



2、项目概况

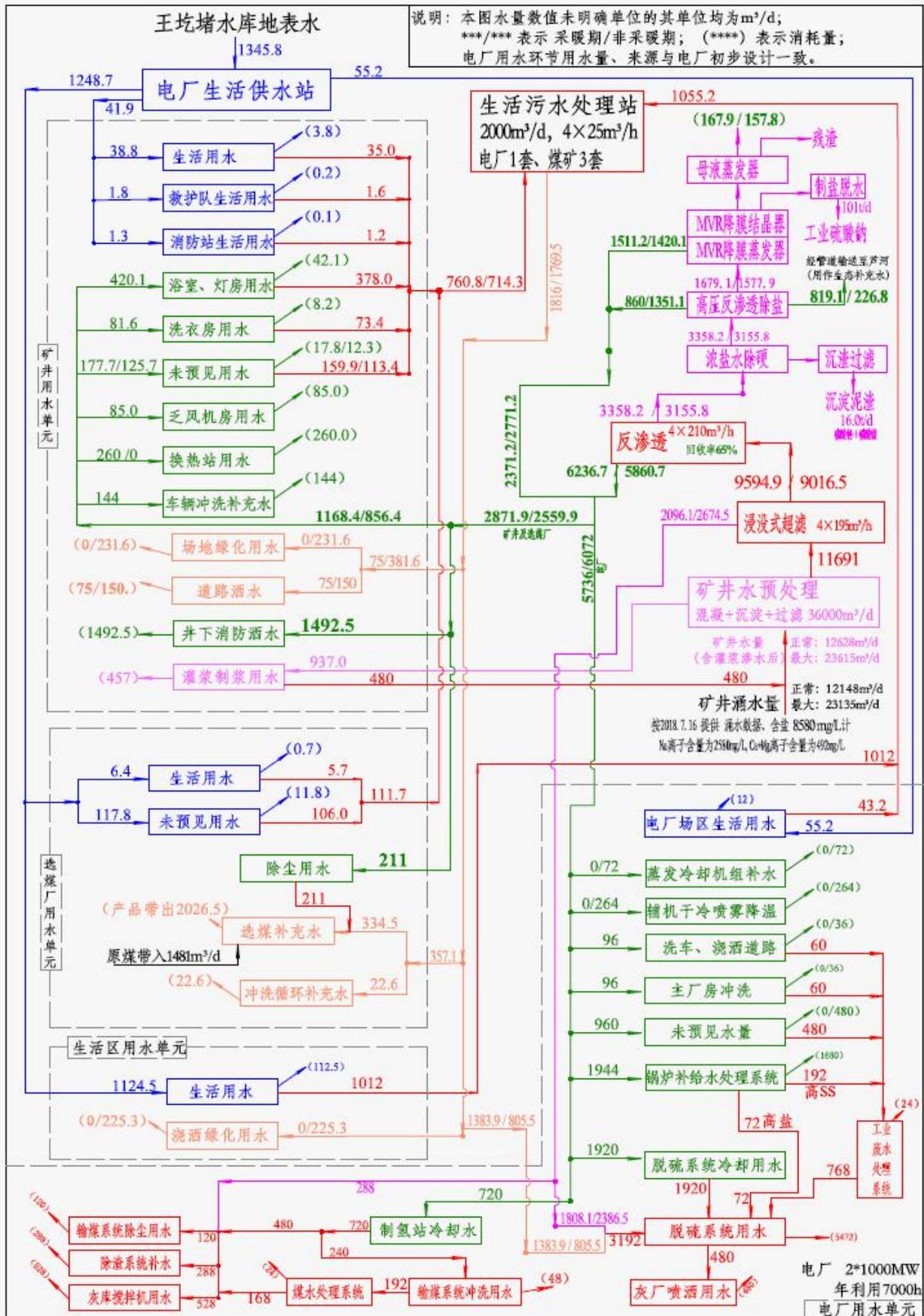


图 2.1-10 赵石畔煤矿项目水平衡图

(4) 场外排水管线及新增占地

外排水管线自矿井向东南侧沿现有乡镇道路布置，将排水口设置在杜羊圈水库下游的园则沟，外排水沿园则沟流入芦河，排水口园则沟位于横山区城西南 13km 处，管道总长 12.0km。

管线敷设高程范围 1223m~1275m~1143m，排水管采用钢骨架聚乙烯塑料复合管，压力等级 2.0MPa，前段 8.0km 管径采用 DN350，后段 4.0km 管径采用 DN250，采用双管敷设，一用一备。管道沿线需穿越输油管线、古巴路及明长城遗址，其中穿越古巴路、明长城遗址采用顶管下穿作业，穿越输油管线采取明挖作业方式。

具体顶管施工工艺：在公路或明长城遗址保护范围两侧边界 5.0m 位置开挖两个工作坑，管道先用 DN1000 钢筋混凝土套管进行顶管施工，再将外排水管道穿过套管，从保护目标下约 2.0m 深处穿越，在保护目标两侧的管道上均设检修阀门。

根据项目区冻土深度、地形地貌情况及埋设管径情况，外排水管线沿线开挖作业面控制在 6.5m~7.0m 之间，经实地踏勘结合地形量测，外排水管线施工需排气阀门、检修阀门、泄水井等永久用地 0.07hm²，需开挖临时占地 8.16hm²，赵石畔外排水管线工程共需征占地面积 8.23hm²。赵石畔煤矿外排水管线布置图见图 2.1-11。

2.1.6.5 供电工程

(1) 电源

赵石畔矿井的供电电源考虑由煤电一体化项目雷龙湾电厂提供两回，再由统万 330kV 变电站提供一回。电厂的两回电源作为本矿井主电源，正常运行时，两回同时运行。统万 330kV 变电站的一回电源作为本矿井的备用电源及雷龙湾电厂启备变的启动电源，正常运行时，此电源热备用。由于统万 330kV 变电站供电电源作为雷龙湾电厂的启备变的启动电源，故随着雷龙湾电厂的建成，目前此路电源已经建成。

(2) 供配电系统

在赵石畔矿井工业场地内建一座 110/35/10kV 变电站，其一回供电电源以 110kV 架空线路引自统万 330kV 变电站。正常运行时，此线路热备用。该 110kV 架空线路导线选择为 LGJ-300，线路长度约 38.3km。全线选用 110kV 单回路定型铁塔，并全线架设 16 芯 OPGW 复合光缆，以满足上级供电部门通讯、调度等要求。沿线地形较为平坦，定型铁塔均在平面内施工，不需要设置高低脚等特殊施工方法。



2、项目概况

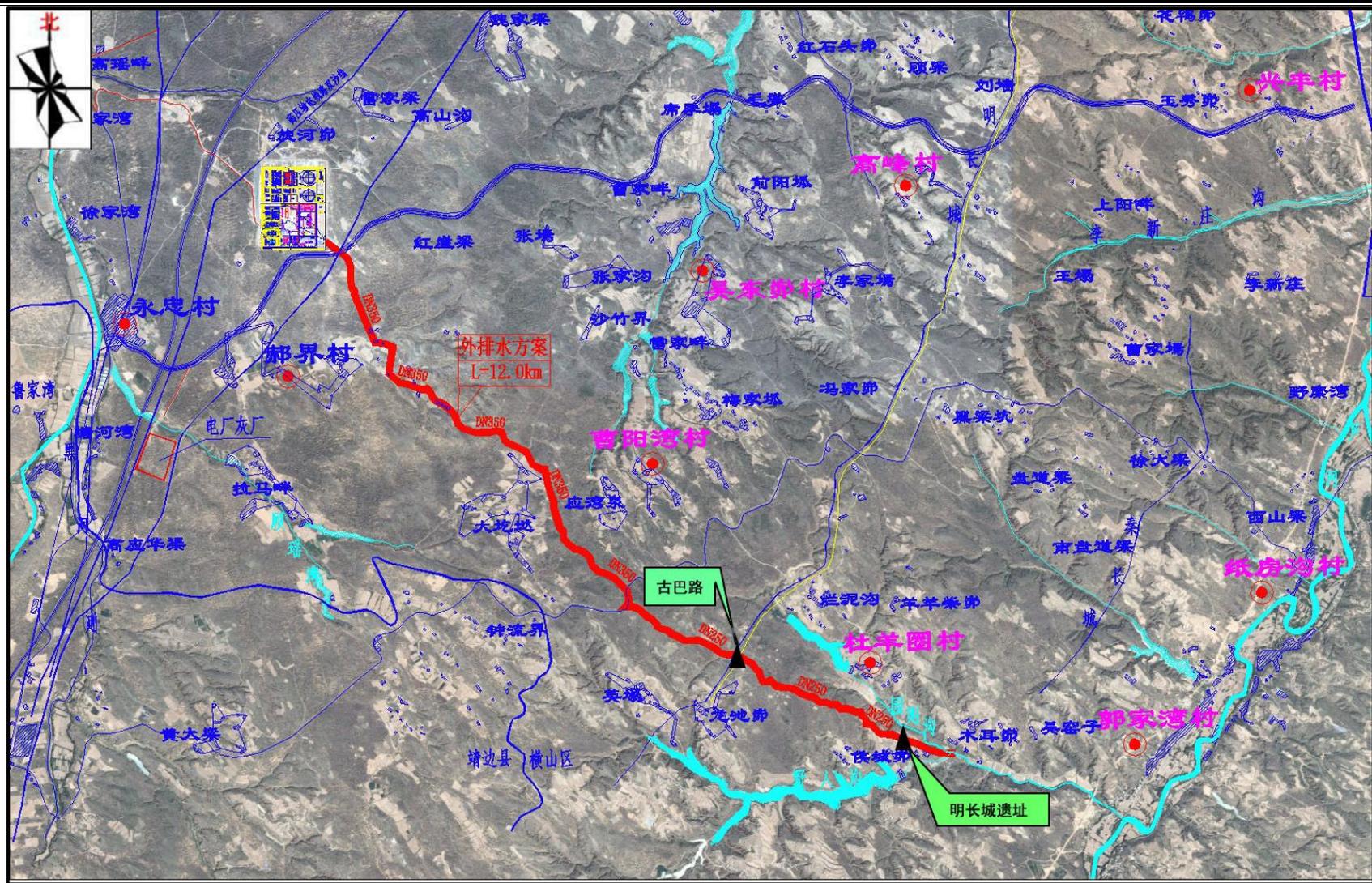


图 2.1-11 赵石畔煤矿外排水管线布设图

赵石畔矿井工业场地 110/35/10kV 变电站的另两回供电电源以 35kV 电缆线路引自煤电一体化项目雷龙湾电厂，电缆采用 ZRC-YJY63-26/35kV-1×300mm²/1km 的 35kV 单芯电缆。单芯电缆共八根，每四根一组，三用一备。为满足煤电一体化项目雷龙湾电厂通讯、自动化的要求，并敷设一根 ADSS-16 芯通讯光缆。此部分电缆及光缆敷设均在工业场地内进行。

统万 330kV 变电站位于靖边县中小企业创业园附近，供电线路沿包茂高速公路左侧自南向北接入赵石畔煤矿 110/35/10kV 变电站。线路总长 38.3km，其中靖边界涉及长度 32.60km，横山界涉及长度 5.70km。

根据现场踏勘，场外输电线路定型铁塔平均每 130m 一个，输电线路沿线选择地形较为平坦，开挖塔基基础 4×4m，每个塔基永久占地 16m²，共设塔基 295 个，塔基沿线永久占地 0.47hm²（横山界 0.07hm²，靖边界 0.40hm²）。输电线路施工临时占地包括每个塔基区临时施工占地 68 m² 和沿线部分施工临时扰动区域，通过施工工艺优化结合现场踏勘，输电线路沿线施工临时占地 4.98hm²（横山界 0.75hm²，靖边界 4.23hm²）。

根据现场踏勘，由于场外输电线路施工结束后采用了封闭管理，经过近 2 年的自然恢复，原有施工裸露地表已形成初期植被覆盖层。

2.1.6.6 采暖工程

赵石畔矿井供热对象和范围包括矿井工业场地的采暖、洗浴及井筒防冻用热；行政生活区的采暖、洗浴用热；以及选煤厂工业场地的采暖用热。

供热热源为雷龙湾电厂，矿井工业场地内新建换热站，内设 3 套双波纹管汽—水采暖换热机组、1 套双波纹管容积式汽—水洗浴换热机组以及相应的配套辅助设备。换热站一次热媒为相邻雷龙湾电厂提供 0.5MPa 饱和蒸汽。

在中央回风立井通风机房附近设乏风热泵机房，作为全矿洗浴热源。

赵石畔煤矿项目建设按功能分项汇总见表 2-1-16。

2、项目概况

表 2-1-16 赵石畔煤矿项目建设按功能分项汇总表

工程类别	项目名称		主要工程特征	用途	备注
主体工程	开拓系统	主立井	净断面 33.2m ² ，倾角 90°，垂深 552.3m	提煤、进风	未建
		副立井	净断面 78.5m ² ，倾角 90°，垂深 519.9m	辅助提升、进风、安全出口	未建
		回风立井	净断面 44.2m ² ，倾角 90°，垂深 497.6m	回风、安全出口	未建
		选煤厂	为矿井型选煤厂，单一入选赵石畔煤矿生产的原煤，设计生产规模 6.0Mt/a	煤炭加工	未建
辅助工程	机电修理车间		建筑面积 1119.0m ² ； 60.0m×18.0m	担负矿井和选煤厂机电设备的小修、日常保养任务	未建
	综采设备中转库		建筑面积 3246.0m ² ； 120.0m×24.0m	承担部分备用综采设备存放和保养测试任务	未建
	木材加工房		建筑面积 141.0m ² ； 15.0m×9.0m	为矿井提供一些零星木材和完成少量的坑木改制任务	未建
	胶轮车库		建筑面积 3393.0m ² ； 114.5 m×24.0m	承担井下运行车辆的日常维护和保养	未建
	综合库房		建筑面积 1485.0m ² 。其中材料库 1323.0 m ² ；消防材料库 162 m ²	地面材料的堆存和维修	未建
	临时排矸场		位于矿井工业场地东侧约 1000m 处的红崖梁荒沟内，占地 6.47hm ²	主要堆放建设期井巷掘进矸石	未建
公用工程	给排水系统	水源	优先用矿井处理排水，以雷龙湾电厂供水作为补充水源	负责厂区的生产、生活给水与煤矿水回用任务	未建
		给水系统	采用分区分质供水，给水管网均在联合工业场地内布置		
		排水系统	矿井工业场地排水采用雨污分流制排水系统，排水处理后优先用于场地绿化、道路洒水、洗煤补充水、灌浆用水、井下消防洒水和电厂综合利用后，剩余经外排水管线排至杜羊圈水库下游园则沟内。外排管道 12.0km。		
	供配电系统	供电	三回电源，两回取自雷龙湾电厂，一回取自统万 330kV 变电站，场外架空输电线路长 38.3km	负责厂区及井下供电	已建成
		配电	在工业场地内设 35kv 变电所一座，以 10kv 电源向场地用电设施配电		
	通信系统		通信光缆与供电系统同塔基架设	负责厂区对外通信联系	已建成
	供热系统		供热热源为雷龙湾电厂，矿井工业场地内新建换热站	负责煤矿内各热用户的用热需要	未建
	行政与公共设施		浴室灯房联合建筑、综合办公楼、食堂等厂区设施	为职工的日常生产、生活服务	未建
储运系统	原煤仓		圆仓，内径 D = 22.0m，2 座，煤仓总容量 20000t，高度 65.6m，钢筋砼圆筒仓	贮存原煤	未建
	块精煤仓		圆仓，内径 D=12.0m，2 座，煤仓总容量 3200t，钢筋砼圆筒仓	贮存产品煤	未建
	矸石仓		圆仓，内径 D=12.0m，1 座，煤仓总容量 1600t，钢筋砼圆筒仓	贮存矸石	未建
	场内道路		场内道路宽度分为 18m、9m、7m、6m 和 5m，场地道路总长度为 5155.40m	场内通行联络通道	未建
	场外道路	进场道路	场外二级，全长 0.62km，路基宽 19.0m，路面宽 15.0m	矿井对外与榆靖至永忠二级公路联络道路	已建成
		运煤道路	场外二级，全长 0.50km，路基宽 18.0m，路面宽 15.0m	矿井运煤与榆靖至永忠二级公路联络道路	已建成
排矸道路		场外四级，全长 0.30km，路基宽 6.5m，路面宽 6.0m	矿井排矸与榆靖至永忠二级公路联络道路	未建	



2.1.7 目前赵石畔煤矿建设情况及水土保持措施防治情况

2.1.7.1 目前赵石畔煤矿建设情况

由于赵石畔煤矿与雷龙湾电厂属于联合工业场地，目前雷龙湾电厂已进入生产阶段。根据现场踏勘结合设计图纸对照，目前配合雷龙湾电厂建设，赵石畔煤矿已间接完成的建设内容包括场外输电线路、进场道路建设和运煤道路建设、原电厂施工营地部分拆除（为大型机械设备进场做准备），整体属于项目施工准备期建设内容，未开展地面及井巷工程施工。

2.1.7.2 目前赵石畔煤矿水土保持措施防治情况

查阅雷龙湾电厂水土保持设施验收情况，结合现场实地踏勘及卫星影像资料，确定目前赵石畔煤矿已实施的水土保持措施主要为场地及场外道路部分区段绿化工程、运煤道路排水工程和场外输电线路防护工程。具体措施如下：

（1）场地区已实施绿化工程 1.32hm²，已实施绿化工程全部保留，作为后期赵石畔煤矿场区绿化。

（2）场外进场道路及运煤道路两侧作为已完工部分，已实施绿化工程 1.12 hm²，已实施场外道路两侧绿化工程全部保留。

（3）场外运煤道路两侧设置道路排水沟 1020.00m，采用底宽 0.35m，顶宽 1.40m，沟深 0.6m 的梯形排水明沟，M7.5 浆砌片石砌筑。

（4）场外输电线路已实施措施包括施工期密目网苫盖 1520m²，土地平整 49800m²，撒播草籽 4.98hm²。

赵石畔煤矿已完成的水土保持措施虽然随着电厂建设一并完成，但由于从场地划分上属于煤矿建设内容，故计入赵石畔煤矿水土保持措施。

赵石畔煤矿已完成的水土保持措施实施照片见（2.1-2.4）。



照片 2.1 场区生活区绿化效果



照片 2.2 场内空地绿化效果



照片 2.3 进场道路两侧绿化效果



照片 2.4 运煤道路两侧排水效果

2019年8月28日，结合《陕能集团赵石畔煤电一体化项目雷龙湾电厂2×1000MW工程水土保持方案变更报告书》，雷龙湾电厂开展了自主水土保持验收工作，根据变更水土保持方案，验收面积涵盖煤电一体化联合厂界内赵石畔煤矿涉及的所有范围。

雷龙湾电厂水土保持设施验收范围图见图 2.1-12。

2.2 施工组织

2.2.1 施工用水、用电

施工期用水及用电均依托矿井工业场地北侧的雷龙湾电厂。

2.2.2 施工生产生活区

结合项目目前利用雷龙湾电厂施工营地布设及本项目施工组织设计内容，本项目施工期施工生产生活区主要包括场区内永久占地施工营地和场外临时占地施工营地。

场区内永久占地施工营地主要布置在两个位置。一个位置布置在生活区职工公寓南侧区域，此区域占地 0.46hm²，后期作为职工体育健身硬化场地；另一部分布置在矿井工业场地南侧区域，此区域占地 1.51hm²，充分利用雷龙湾电厂施工遗留临建设施，后期作为煤矿工业场地仓储用地硬化场地。

场外临时占地施工营地位于工业场地南边界与环场道路之间区域，此部分属于本项目临时占地，占地面积 2.35hm²，待施工结束后拆除施工板房、覆土绿化恢复植被。

煤矿建设将充分利用电厂建设现有遗留的施工生产生活区，不再新增扩大占地区域。

2.2.3 施工便道

本项目施工便道完全依托新建道路，严格按照永临结合的原则，不单独布设临时施工便道。

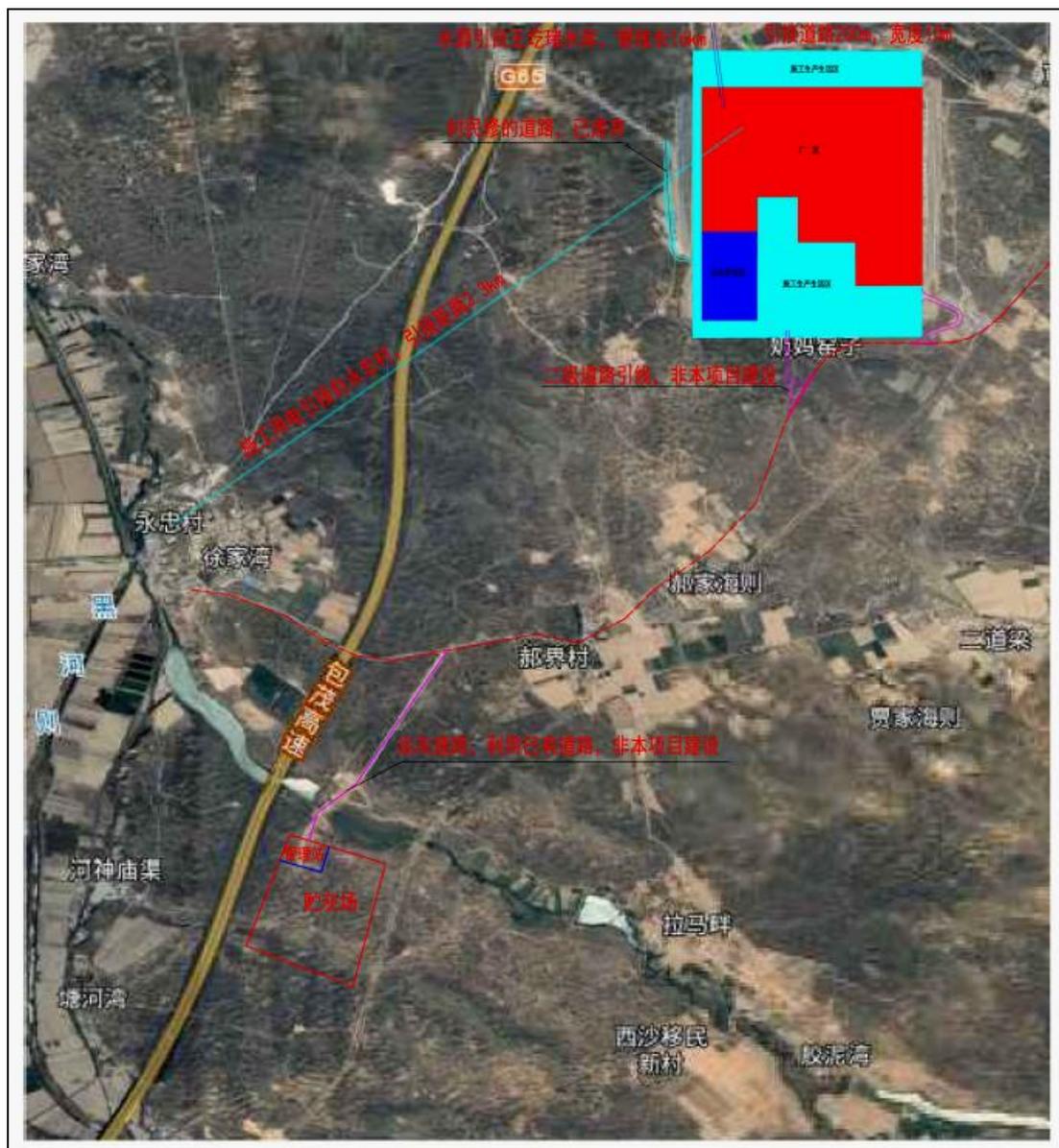


图 2.1-12 雷龙湾电厂水土保持措施验收范围图

2.2.4 施工临时弃渣场（临时排矸场）

本项目施工期弃渣主要为建井期间井巷掘进矸石，出渣量 18.17 万 m^3 。由于建井期间矸石多为白矸，热值低，已有场地建设也不需要大量填方，故考虑充分用于排矸道路路基填垫后，剩余部分全部运往指定临时排矸场进行集中堆置。

临时排矸场位于矿井工业场地东侧约 1.0km 处的红崖梁荒沟内，占地面积 6.47 hm^2 ，汇水面积 0.24 km^2 ，最大堆高 39m，可容纳矸石量 30.00 万 m^3 。

弃渣采用台阶式堆放，最大堆渣高 39m，分 3 个台阶堆放，平均台阶高 8m，每级马道宽度 30m，最终堆贮标高为 1259m。

临时排矸场地层上部为第四系现代风积沙，下部为残积黄土。从工程地质条件分析，



根据《赵石畔矿井及选煤厂项目临时排矸场岩土工程勘察报告》结论，拟建场地处于地震基本稳定区，临时排矸场区内不存在断裂构造、滑坡、崩塌、泥石流、塌陷、液化土层等不良地质作用，场地地基土层及地形条件较好，在充分作好防排洪工作后，适宜作为临时排矸场修建。

2.2.5 外界依托条件

2.2.5.1 交通道路依托条件

本井田交通较为发达。包（头）茂（名）高速公路（G65）南北向从工业场地西侧通过，该公路在靖边与青（岛）银（川）高速公路（G20）相交，包茂高速公路在矿井南侧黄蒿界设有一出入口；S204省道在井田东侧南北向通过。另外，横山区榆靖路至永忠二级公路紧邻工业场地东南角通过。

矿井交通条件优越。赵石畔煤电一体化项目进场道路引自建成的榆靖路至永忠二级公路，煤炭通过皮带运至电厂。

榆靖至永忠村二级公路于2018年初开始建设，于2020年底建成通车，为企业投资政府实施的地方建设公路。公路全长25.90km，路面宽12m，路基宽15m，采用沥青混凝土面层。

2.2.5.2 外部协作条件

本矿井距横山城区较近，横山区已有设施齐全的生活居住、商业服务、医疗卫生以及货物流通中心等，可为本矿井生产、生活提供服务。矿井外部协作条件良好。

2.2.5.3 雷龙湾电厂依托条件

作为煤电一体化的雷龙湾电厂为赵石畔煤矿提供了便利的电源、水源和热源，同时赵石畔煤矿为雷龙湾电厂提供充足的煤炭和经处理的地下水。电厂与煤矿生产息息相关。

雷龙湾电厂工业场地位于赵石畔矿井工业场地北侧，与矿井工业场地联合布置。雷龙湾电厂初期建设规模2×1000MW，项目于2016年5月开工建设，于2019年10月建成投产。中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司于2015年11月完成《陕能集团赵石畔煤电一体化项目雷龙湾电厂2×1000MW工程水土保持方案报告书》，2015年12月3日，陕西省水土保持局以陕水保监函[2015]238号对本项目水保方案报告书进行了批复。结合电厂后期施工变化情况，2019年3月榆林市森鑫源园林绿化有限公司编制了《陕能集团赵石畔煤电一体化项目雷龙湾电厂2×1000MW工程水土保持方案变更报告书》。2019年8月，雷龙湾电厂开展了自主水土保持验收工作并形成验收鉴定书（见



附件3)，2019年10月，陕西省水利厅出具了雷龙湾电厂工程水土保持设施自主验收报备回执。

雷龙湾电厂与赵石畔煤矿共建和共用设施情况见表2-2-1。

表2-2-1 雷龙湾电厂与赵石畔煤矿共建和共用设施情况一览表

序号	项目分区	位置	情况说明	备注
1	生活污水处理厂	位于电厂场内南侧	为煤电共用	已建成
2	井下水处理站	位于电厂场内南侧	为煤电共用	已建成
3	救护中队、消防站联建	位于电厂场内南侧	为煤电共用	已建成
4	进场道路	位于联合场区南边界西区	为煤电共用	已建成
5	运煤道路	位于联合场区南边界东区	为煤电共用	已建成
6	场地周边防排水及护坡措施	位于联合场区环场道路外侧	为煤电共用	已建成
7	环场道路	位于联合场区周边	为煤电共用	已建成
8	统万330kv至场地输电线路	场外连接统万330kv变电站	为煤电共用备用启闭电源	已建成

2.2.5.4 主要建筑材料供应条件

矿井建设所需建筑材料如钢材、水泥、沙石、木材及新型建筑材料等均需由外地运入。因施工建筑材料生产的水土流失责任由供货方承担，在购买合同中应加以注明，并由当地水行政主管部门备案。

2.2.6 施工工序

本次建设项目主要建设工程为井巷工程和地面工程施工。

结合目前项目现场情况，在煤矿施工建设前需对工业场地及井巷工程开展前期准备工作。本项目施工准备期为9个月，主要任务为通电、通水、通信、通路、场地清除、井筒冻结、运输施工物资及器材。随着施工准备期的展开，水土保持措施也随之展开。矿井、土建、机电安装三类工程安排按照如下原则进行：

- (1) 以井巷工程为主，机电安装服从井巷工程工期；
- (2) 土建工程除与井下工程有关的以外，均应服从于机电安装工程的工期；
- (3) 机电安装工程和土建工程除服从于井巷工程施工的工期外，还应尽量考虑到劳动力的均衡使用；
- (4) 施工临时道路严格控制在指定区域内进行，施工道路最终都将作为永久道路改造重建，不新增临时占地；



2、项目概况

(5) 施工生产区和生活区充分利用工业场地平面布局，设定区域考虑首先充分利用已有施工营地，其余部分利用工业场地内的仓储用地和硬化地面。

2.2.7 施工方法及工艺

项目自身施工工艺包括井巷工程施工、矿井地面建筑工程、矿井地面储运工程、场外输电线路工程、场外输水管线工程、临时排矸场工程和施工临时工程六类。根据工程自身特点进行分析，各工程施工工艺见表 2-2-2。

表 2-2-2 赵石畔煤矿施工工艺分析表

工程类别	单项工程	施工方法及工艺
井巷工程	井筒工程施工工艺	各井筒均按冻结法施工考虑，冻结方案为一次冻全深。井筒均采用带夹层的双层钢筋混凝土支护，外层井壁与井帮冻土间铺设双层泡沫塑料板（单层厚度 25mm），内层井壁与外层井壁之间铺设双层塑料板（单层厚度 1.5mm）。
	巷道工程施工工艺	掘进机破岩，开挖产生矸石，巷道运出矸石，运往临时排矸场妥善堆存
地面工程	场地平整施工工艺	结合目前煤电一体场地已统一完成场地平场的情况下，煤矿施工期做好现有场地的表土收集、表土堆存和后期覆土绿化工作
	地面建构筑物	基坑开挖，土料堆存，基础混凝土浇注，土方回填，地面压实，进料，混凝土搅拌，砌筑。
	输煤栈桥	基坑开挖，土料堆存，基础混凝土浇注，桁支架竖立，土方回填
储运工程	场内道路施工工艺	对道路路基进行挖、填，推土机进行平整，压路机碾压，路基进行处理。
线路工程	输电线路	开挖塔基基坑，塔基架设，回填压实，覆表土。
	输水管线	管线开挖、下管、回填压实，覆表土；其中穿越古巴路、明长城遗址采用顶管下穿作业
临时排矸场工程	筑坝工艺	库内取土，分层碾压填筑
	取土工艺	弃矸前取表土妥善堆存用于后期覆土。
	排矸工艺	汽车运输、翻倒，推土机分层推平，分层碾压、分层覆土。
施工临时工程	施工临时道路、临时生产生活建设工艺	临时道路充分考虑永久和临时相结合、临时生产生活区充分利用工业场地已有及仓储硬化区，合理布局后不需新增临时占地

2.2.8 工程投资及资金来源

赵石畔煤矿项目动态总资金为 872279.78 万元，静态总资金为 797287.83 万元。

其中井巷工程投资 151973.79 万元，土建工程投资为 109488.36 万元，设备及工器具购置费 209387.57 万元，安装工程 69798.15 万元，工程建设其他费用 199594.48 万元。资金来源自筹资金占总资金的 30%，银行贷款占总资金的 70%。

2.3 工程占地

本工程总占地面积为 58.09hm²，其中永久占地 36.13hm²，临时占地 21.96hm²，占



地类型主要为设施农用地、灌林地和天然牧草地。具体占地面积及类型见表 2-3-1。

表 2-3-1 工程占地一览表

项目	单位	占地性质			占地类型				
		永久占地	临时占地	小计	旱地	设施农用地	灌木林地	天然牧草地	小计
工业场地	hm ²	31.20		31.20	0.46	25.90	2.16	2.68	31.20
场外道路	进场道路	hm ²	2.27	4.39			2.96	1.43	4.39
	运煤道路	hm ²	1.47						
	排矸道路	hm ²	0.65						
临时排矸场	hm ²		6.47	6.47			1.20	5.27	6.47
施工生产生活区	hm ²		2.35	2.35				2.35	2.35
场外输电线路	hm ²	0.47	4.98	5.45			0.87	4.58	5.45
场外排水管线	hm ²	0.07	8.16	8.23			3.36	4.87	8.23
合计	hm ²	36.13	21.96	58.09	0.46	25.90	10.55	21.18	58.09

2.4 土石方平衡

2.4.1 土石方总量

根据赵石畔煤矿项目建设初步设计资料及现场踏勘资料，本项目建设期主要的土石方来源于井巷开拓、工业场地平整、道路路基挖填等。土石方平衡计算均折算为自然方。

(1) 工业场地土石方

本次建设项目是在已平场的厂区内进行的二次建设，结合厂区内专用场地占地面积、建构物占地面积、建构物高度和基础平均深度，确定赵石畔煤矿项目厂区建设开挖量为 7.38 万 m³。分析目前矿井工业场地建设区域表土情况，由于现有裸露空地（除电厂临时施工营地）经过近两年的撒播草籽和封育管理已形成地表低矮草本层，可利用表土层厚度 0.2m~0.3m，可剥离表土层面积 8.66hm²，可剥离量 2.36 万 m³，剥离表土经妥善堆存后可全部用于后期矿井工业场地内绿化区覆土和场外施工生产生活区绿化覆土。通过优化施工工艺（强夯、减少扰动区域、表土利用）后，厂区建设回填土方量为 7.38 万 m³，对外不产生弃渣。此外，工业场地施工管地区需在施工准备期和施工末期拆除施工板房，清除地表废弃石渣。施工准备期废弃营地清表产生弃渣 0.26 万 m³，施工末期废弃营地清表产生弃渣 0.21 万 m³，全部运往指定临时排矸场进行集中堆置。

(2) 井巷工程土石方

本次建设项目达产时共开挖三条井筒，主立井、副立井和回风立井。井巷开挖共产生掘进矸石 18.17 万 m³，由于建井期间矸石多为白矸，热值低，已有场地建设也不需要



大量填方，在考虑部分用于排矸道路基层回填后，剩余建设期掘进矸石全部运往指定临时排矸场进行集中堆置。

(3) 场外道路土石方

由于结合雷龙湾电厂建设，赵石畔煤矿已间接完成了进场道路和运煤道路建设，这两条场外道路在煤矿建设施工期内不会再产生新的挖填方量。

本次配合临时排矸场新建的排矸道路长 0.30km，道路建设需开挖土方 0.85 万 m³，回填土方 0.35 万 m³，回填石方 0.10 万 m³。回填土方全部利用开挖土，回填石方可充分利用井巷掘进矸石，剩余开挖土方经妥善堆存后用于临时排矸场绿化覆土。

(4) 输电线路土石方

本次建设工程场外用电取自统万 330kV 变电站，线路长度 38.3km，全线选用 110kV 单回路定型猫型铁塔。

由于结合雷龙湾电厂建设，赵石畔煤矿已间接完成了场外输电线路建设内容，本煤矿建设施工期内不会再产生场外输电线路挖填方量。

(5) 外排水管线土石方

本次建设工程场外排水管线由矿井向东南侧沿现有乡镇道路排至园则沟，场外排水管线总长 12.0km。排水管道施工采用明挖作业和顶管下穿作业两种作业方式，施工结束后回填原土，利用原土自然下沉，可全部实现回填。

场外排水管线开挖土方量：5.08 万 m³，回填土方量：5.08 万 m³。

外排水管线施工前期需首先将排水管线施工作业面表土清运到一侧妥善保护，待下管填埋后回覆表土以利于植被生长。外排水管线收集表土厚度一般在 0.3m~0.5m，工程施工共需剥离表土 1.41 万 m³，回覆表土 1.41 万 m³。施工中剥离土方量含在挖填土方量之中。

(6) 临时排矸场地土石方

临时排矸场初期挡渣坝设置库内取土 0.41 万 m³，全部用于初期挡渣坝坝体填筑。

排弃的矸石需要覆土恢复植被，为了避免异地取土扰动地表，需在年度排矸之前，对临时排矸场堆渣范围尽可能实施表土剥离。剥离厚度控制在 0.5m~1.0m，临时排矸场使用初期表土剥离量约为 1.52 万 m³，为建设期表土剥离量。

(7) 其他弃渣

在工业场地内进行的供排水、供暖、通信、输电等基础设施产生的出渣纳入工业场地平整弃渣系统。

2.4.2 表土利用情况分析

根据现场踏勘，目前项目建设区域可利用的表土集中在三个区域：第一个区域为工业场地区域，目前该区域空地内多为新生草本植物，可收集表土范围 8.66hm²，可剥离表土厚度 25cm，剥离表土可全部用于工业场地内绿化覆土和生产生活区迹地覆土；第二个区域为临时排矸场区域，目前该区域地表均覆盖原生灌草植被，可收集表土范围 3.38hm²，可剥离表土厚度 100cm，其中建设期内需收集表土范围 2.02hm²，剥离表土全部用于临时排矸场自身覆土绿化；第三个区域为沿线外排水管线区域，目前该区域地表均覆盖原生灌草植被，可收集表土范围 3.52hm²，可剥离表土厚度 40cm，剥离表土全部用于后期管线自身回覆，自然下沉。经过分析，本项目通过积极调配、表土资源可以得到最大程度的利用。利用表土过程中同时需做好表土临时堆放及临时保护措施。

2.4.3 建设期主要工程土石方平衡

根据以上矿井建设期土石方挖填分析，并结合建设项目组成情况，对建设期主要工程土石方进行计算，其主要工程土石方平衡见表 2-4-1，表土平衡表见表 2-4-2。土石方平衡流向见框图 2.4-1。

2、项目概况

表 2-4-1 赵石畔煤矿项目建设期主要工程土石方平衡表*

单位：万 m³

序号	分区或分段	分类	挖 填 合 计	挖方	填方	利用方	调入方		调出方		借方		弃方	
							数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	工业场地平整及基础开挖	表土	4.02	2.36	1.66	2.36			0.70	②				
		土石方	10.04	5.02	5.02	5.02								
②	施工营地建设	表土	0.70	0	0.70	0	0.70	①						
		土石方	0.47	0.47	0	0							0.47	临时排矸场
③	井巷开拓	土石方	18.17	18.17	0	0.10			0.10	④			18.07	临时排矸场
④	场外道路	表土	0.50	0.50	0	0.50			0.50	⑥				
		土石方	0.80	0.35	0.45	0.35	0.10	③						
⑤	外排水管线开挖	表土	2.82	1.41	1.41	1.41								
		土石方	7.34	3.67	3.67	3.67								
⑥	临时排矸场取土	表土	3.54	1.52	2.02	1.52	0.50	④						
		土石方	0.82	0.41	0.41	0.41								
合 计		土石方	49.22	33.88	15.34	15.34	1.30		1.30		0.00		18.54	

※1、表内数据全部折算为自然方。

2、开挖+调入+外借=35.18 万 m³；回填+调出+废弃=35.18 万 m³；土石方流向平衡。

表2-4-2 赵石畔煤矿项目建设期表土平衡表

序号	分区或分段	开挖				回填			调入		调出		外借		余(弃)方	
		剥离	剥离	表土	小计	回覆	表土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
		面积 (hm ²)	厚度 (cm)	剥离量 (万 m ³)	(万 m ³)	面积 (hm ²)	回覆量 (万 m ³)	(万 m ³)								
①	工业场地	8.66	25	2.36	2.36	3.32	1.66	1.66			0.70	②				
②	施工营地				0.00	2.35	0.70	0.70	0.70	①						
③	场外道路	0.50	100	0.50	0.50	0	0	0.00			0.50	⑤				
④	外排水管线	3.52	40	1.41	1.41	3.52	1.41	1.41								
⑤	临时排矸场	2.02	100	1.52	1.52	2.02	2.02	2.02	0.50	③						
合 计					5.79	11.21	5.79	5.79	1.20		1.20		0		0	



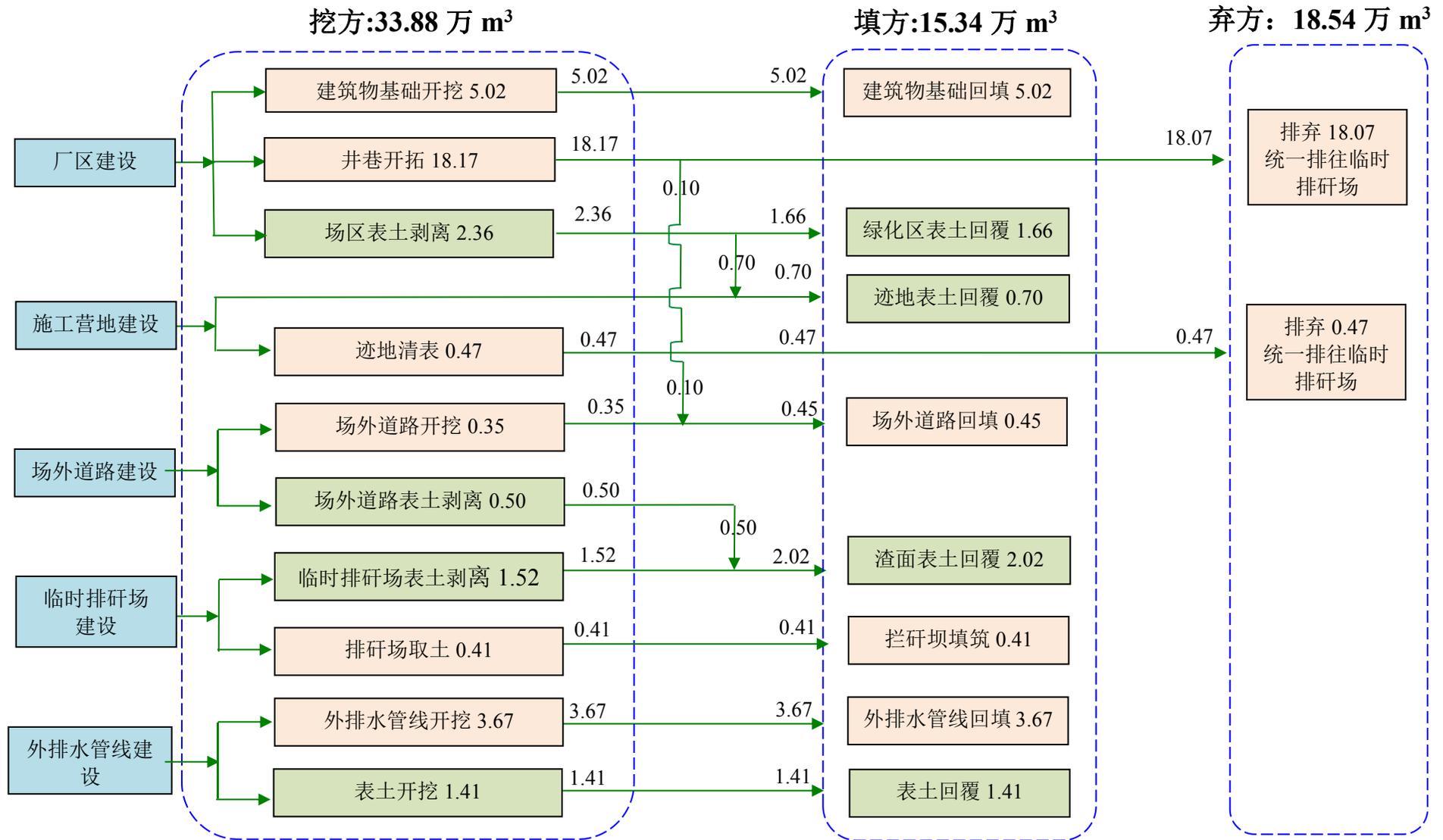


图 2.4-1 建设期主要工程土石方流向框图 (单位:万 m³)

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

赵石畔煤矿项目工业场地及附属设施施工建设过程中不存在移民搬迁工作，也不存在专项设施改迁建工作。

生产期井田范围内村庄零散分布，除无定河沿岸村庄较为集中以外，其余居住均较分散，为此仅对沿无定河村庄留设保护煤柱，其余村庄均按搬迁考虑。矿井首采区域内仅在盘区内北部有一较小村落（魏梁村），虽对盘区初期开采没有影响，但为了保证盘区内后期工作面正常生产接续，需提早做好搬迁规划工作。

具体搬迁计划由矿区结合实际情况在项目生产期逐步进行，上报村庄搬迁可行性规划并落实搬迁中的水土保持责任。

井田内土地利用类型多样，其中以灌木林地和天然牧草地为主，工程施工建设前需做好土地征用工作。

2.6 施工进度

根据本矿井开拓布置特点，结合井巷工程施工进度安排，矿井建设总工期为 48 个月，其中施工准备期为 9 个月，井巷工程施工期 36 个月，设备安装及联合试运转 3 个月。

结合目前矿井地面设施实施情况，项目于 2021 年 1 月进入施工准备期，计划于 2024 年 12 月建成投产。

赵石畔煤矿项目各单项工程实施进度情况详见表 2-6-1。

2、项目概况

表 2-6-1 赵石畔煤矿项目施工时序进度表

序号	项目	工期	年 度															
			2021				2022				2023				2024			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	工业场地内道路、供水、供电、通信、清表	21.1~21.9	■															
2	井筒冻结	21.1~21.9	■															
3	井巷工程施工	21.10~24.9				■												
4	选煤厂及地面生产系统施工	21.10~24.9				■												
5	外排水管线施工安装	22.4~22.9					■											
6	临时排矸场设施施工	21.7~22.6			■													
7	联合试运营	24.10~24.12															■	

2.7 自然概况

2.7.1 自然条件

2.7.1.1 地质

(1) 工程地质

榆横矿区位于陕北侏罗纪煤田的中部，地层区划属华北区鄂尔多斯盆地分区东胜—环县小区。区内绝大部分被新生界松散沉积物覆盖，仅在东南部河谷及较大支沟中零星出露基岩。出露地层自东南向西北，由老至新依次为中生界三叠系、侏罗系、白垩系，新生界第三系和第四系。区域地质构造处于鄂尔多斯盆地中部次级构造单元陕北斜坡东南部，局部发育有宽缓的波状起伏及鼻状隆起等次级构造，无规模较大的褶皱、断裂，亦无岩浆活动痕迹。井田总体构造形态为一向北西缓倾的单斜构造。

项目区地层上部主要为全新统风积粉砂，全新统冲洪积粉土、细砂，上更新统风积黄土状粉土夹粉砂。厂址地下水埋深大于 30.8m。

(2) 水文地质

根据井田地下水的赋存条件及水力特征，将井田地下水划分为两种类型：即第四系松散岩类孔隙及孔隙裂隙潜水和中生代碎屑岩类裂隙水；四个含水岩层（组）：第四系全新统河谷冲积层孔隙潜水、第四系中更新统黄土裂隙孔隙潜水；白垩系、侏罗系中统碎屑岩类风化壳裂隙潜水，侏罗系碎屑岩类裂隙承压水。

本区地下水主要接受大气降水补给，因各含水层所处地貌单元的不同而各有差异。

第四系冲洪积层潜水主要沿沟谷底部分布，靠近地表水体，富水性较好，与大气降水和地表水关系密切，丰水期接受大气降水及河水的入渗补给，枯水期补给河水。

第四系黄土层孔隙裂隙潜水含水层大面积分布于梁峁地带，大气降水是唯一的补给来源。地下水自分水岭处向沟谷方向径流，多以泉的形式排泄补给地表水。

基岩风化带潜水与第四系潜水为不同含水介质的同一潜水体，故补、径、排条件与第四系潜水相一致，除在露头处得到大气降水补给外，主要是接受第四系潜水的下渗补给。地下水自地势较高的地方向沟谷方向以泉或泄流的形式补给地表水。

基岩层间裂隙承压水在露头处接受大气降水和地表水的补给，还得到基岩风化裂隙带潜水的下渗补给。因受上覆泥岩、粉砂岩隔水层及单斜构造的制约，使地下水形成承压水，总体由东向西缓慢运移，且径流速度变得愈来愈慢，向深部基本处于停滞状态，故地下水矿化度变得愈来愈高。

井田内地质构造简单。煤层直接充水含水层为“真武洞砂岩”含水层，裂隙不发育，地下水补给条件差，富水性弱到极弱。本井田水文地质勘探类型划分为二类一型，即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单的矿床。

(3) 地震

据省地震局资料记载，榆林在 1448 年 9 月 30 日发生过一次 5 级地震。此后近 200 年再未发生过较强地震，本区地震动峰值 $< 0.05g$ ，相当于烈度为 VI 度。

(4) 不良地质情况

本井田地形地貌及地质构造简单，大部分地区为黄土梁岗区 and 黄土丘陵区，且其上有不同程度第四系风积沙覆盖。本井田黄土湿陷系数为 $0.001 \sim 0.005$ ，平均为 0.0025 ，故本井田除表层黄土具有轻微湿陷性外，大部分黄土为非湿陷性黄土，土质较紧密坚硬，颗粒均匀，承载力较高，稳定性较好。

全井田仅在区内南部的南山沟内，由于地质结构疏松，具大孔隙，雨后易产生崩塌和滑坡，整体对煤矿建设及交通运输危害不大。

2.7.1.2 地貌

井田地处毛乌素沙地东南缘与陕北黄土高原接壤地带，地表基本被第四系松散沉积物所覆盖，沿无定河两侧有基岩零星出露。

井田内地形相对起伏较大，地势总体上南高北低，海拔标高一般在 $+1100m \sim +1250m$ 之间，最高点位于井田东南部石庙梁村北梁顶，标高 $+1335m$ ；最低点位于井田东北角无定河道，标高 $+1005m$ ，最大高差 $330m$ 。

矿井及选煤厂工业场地地貌单元属沙盖黄土丘陵区，整体地形为东、西为山梁，中部为山梁间低洼地，山梁及低洼地整体有东南向西北发育倾斜，植被良好，局部植被一般，植被主要为红沙柳、沙草类和灌木，地面高程在 $1205.0 \sim 1230.0m$ 之间。西部山梁较宽大，厂址范围内宽度大于 $800m$ ，现状条件下整体稳定；西部山梁较窄小，厂址范围内梁顶宽度小于 $200m$ ，现状条件下整体稳定；中部低洼处在厂址范围内底宽约 $100m$ ，上宽 $160m$ 。

2.7.1.3 气象

横山地区受蒙古高压和大陆低压槽的控制，呈现强烈的温带半干旱大陆性季风气候类型。冬季寒冷时间长，达五个半月；夏季干燥炎热，时间短，仅三个月。霜冻时间长，气温年较差、日较差大，夏季太阳辐射强，加之地面植被少，容易发生对流气团，地形雨及热雷雨经常出现，冬、春全为蒙古高压所控制，多西北风，最大风力九级；夏季蒙



2、项目概况

古高压北移，受太平洋气团影响，东南风有所加强，往往是春、夏干旱，秋季暴雨较多。

项目区多风天气主要集中在12月~2月，降水量集中在7月~9月。

横山气象站位于横山区城关街道办李家瓜，北纬37°56′，东经109°14′，观测场海拔高度1111.0m，1954年开始设站观测。气象站与厂址区属同一气候区，且二者之间无大的障碍物阻挡。经分析比较，认为横山气象站常规资料可直接移用于本项目。资料系列长度为1954~2019年。横山区主要气象要素统计结果见表2-7-1。

表 2-7-1 项目区所在区域气象要素表

项目	设计数据	单位	数据	备注
多年平均无霜期		天	158	
历年最大冻土厚度		cm	130	1994.2
最大积雪深度		cm	16	1987.11.1
多年平均气温		℃	8.9	
历年极端最高气温		℃	38.6	1997.7.22
历年极端最低气温		℃	-29.0	1954.12.28
≥10℃的积温平均值		℃	3253	平均持续天数为175天
多年平均相对湿度		%	51	
多年平均降水量		mm	397	
年平均蒸发量		mm	2064.9	
最大24小时降水量		mm	103.9	1960.8.7
5年一遇最大日暴雨量		mm	41.2	
主导风向			S	
多年平均风速		m/s	2.6	
最大风速		m/s	25.7	1975.8.18
平均大风日数		d	39.7	
最大大风日数		d	109	1987

横山区气象观测站（1954-2019年）观测资料

2.7.1.4 水文

本区域水系较发育。无定河自西向东由井田北部边界流过，为黄河的一级支流，据详查观测，最大流量15.946 m³/s，最小流量3.722 m³/s，平均流量5.961 m³/s。其主要支流为自南向北从井田西部流过的黑河则河，最大流量1.948 m³/s，最小流量0.694 m³/s，平均流量1.009 m³/s。另外还有大路沟等河水流量较小，并受大气降水的控制。

工业场地厂址东北有冲沟影响厂址，冲沟百年一遇洪峰流量如下表2-7-2。

表 2-7-2 厂址东北冲沟百年一遇洪峰流量表

山沟名称	流域面积 (km ²)	汇流参数	比降 (%)	百年一遇洪峰流量(m ³ /s)	汇流时间 (h)	洪水总量 (10 ⁴ m ³)
坡面洪水	1.43	0.8	33	1.9	0.2	0.55

项目区水系分布见“附图-06”。



2.7.1.5 土壤

项目所在区域土壤主要以风沙土和黄土性土为主，另外还分布有少量黑垆土。土壤的成土母质主要有黄土、风积沙、冲积物、风水堆积物。其性状松散、无结构、流动性大、变化剧烈、易于被风蚀搬运。据测定风沙土有机质含量 0.03~0.35%，全 N 0.02~0.04%，全 P 0.07~0.13%，全 K 1.9~3.0%，土壤肥力低下，保水保肥性能差。

结合项目区现场踏勘，本次建设项目水土流失防治责任范围内，可收集表土范围及厚度分布见表 2-7-3。

表 2-7-3 可利用表土厚度分布表

序号	分区或分段	地表植被状况	可收集表土范围 (hm ²)	可利用表土厚度 (cm)
1	工业场地区域	新生草本植被	8.66	25
2	外排水管线区域	原生灌草植被	3.52	40
3	临时排矸场区域	原生灌草植被	3.38	100

2.7.1.6 植被

项目区位于荒漠化干草原和干草原的过渡地带，由于毛乌素沙地的东侵南扩，形成典型的覆沙黄土丘陵地貌，在生物群落上表现为明显的群落交错区，因此，植被类型较多。项目区地处榆林、靖边沙生植被小区与横山、吴旗梁峁丘陵长芒草、达乌里胡枝子植被小区，植被类型以灌丛为主，主要植被种类有沙蒿、沙柳灌丛；沙蒿、柠条、禾草灌草丛以及农业植被，以沙蒿、沙柳灌丛为主。沙蒿、沙柳灌丛植被分布受土壤发育程度和微地貌的影响，在覆沙黄土丘陵地貌区中代表性的群落是以沙蒿、沙柳、柠条等为优势种所组成的各种群落，其中又以沙蒿群落为主，伴生种有牛心朴、沙竹、沙米与秃女子草等，是沙生植物与黄土丘陵常见植物的复合体，主要是以酸枣、短雁皮、杠柳、柠条、达乌里胡枝子、铁杆蒿、芨蒿、沙蒿、牛心朴子、茵陈蒿等组成的单优或共优种群落；黄土丘陵地区植被种类以禾草草丛为主，主要分布群落中部，以针茅、长芒草为主。群落总盖度一般 50%左右，草群高一般 20-60cm，纯草本群落很少，多杂有灌木与半灌木，主要伴生植物有糙隐子草、阿尔泰狗娃花、中国委陵菜、柴胡、铁杆蒿、冷蒿、大针茅、猪毛菜、柠条、酸枣、狼牙刺、黄刺玫、杠柳等。项目区林草覆盖率为 30%。

项目区植被类型图见图 2.7-1。

2、项目概况

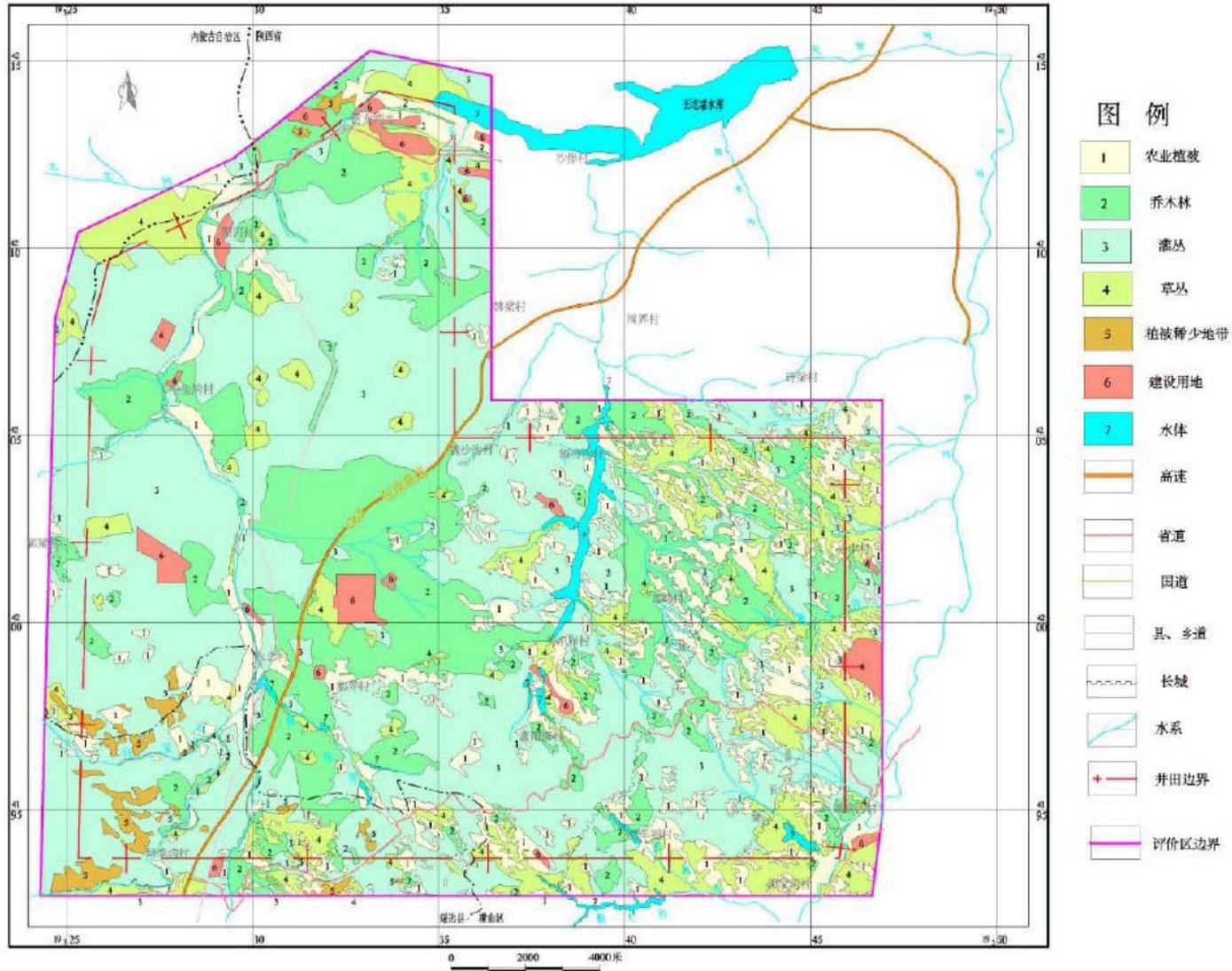


图 2.7-1 项目区植被类型

表 3-1-2 《生产建设项目水土保持技术标准》的制约性因素分析

序号	水保 GB50433-2018 的约束性规定	本项目情况	相符性
1	工程选址 选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区，	由于煤炭开采区域的局限性，选址位于国家划定水土流失重点治理区，可通过提高防护标准、减少破坏的方式降低影响	基本符合
2	选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本项目不在所属区域	符合
3	选址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	本项目不在所属区域	符合
4	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	本项目场外道路不涉及高填深挖路段，主设布设了两侧绿化措施	符合
5	建设方案规定 城镇新区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施	本项目不属于城镇建设项目，但场地布设了较为完善的排水和绿化措施，注重了排水和景观建设	符合
6	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：		
7	1、应优化方案，减少工程占地和土石方量；	与雷龙湾电厂合建场地联合建筑，满足减少工程占地和土石方量的目的	符合
8	2、截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	主体设计及方案设计均遵照本标准执行	符合
9	3、宜布设雨洪集蓄、沉沙设施	方案结合相应设计进行了补充	符合
10	4、提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点	本方案按此标准进行设计	符合
11	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石）场	本项目整体土石方在场地内部调整，不设专门取土场	符合
12	临时排矸场 严禁在公共设施、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）场	由于项目选址的局限性，本项目所设临时排矸场下游 180m 有靖榆路至雷龙湾镇永忠村二级公路，通过提高工程等级，完善矸石场设计，确保其对下游敏感点无影响	基本符合
13	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	本项目临时排矸场位于一荒沟内，远离河道	符合
14	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口。	本项目临时排矸场位于一荒沟内，未在风口位置	符合

由表 3-1-2 分析可见，本项目属于国家级水土流失重点治理区，本方案将进一步完善工程、植物和临时措施，提高防护标准，最大限度的减少建设过程中产生的水土流失。根据现场踏勘，主体地面工程占地范围不涉及水源地、行洪河道、重要基础设施、民生工程、国防工程及一、二级水功能区。主体设定临时排矸场工程下游的二级公路，通过提高工程等级，完善矸石场设计，确保其对下游敏感点无影响。



3.1.2 主体工程与水土保持相关的限制性因素分析

本项目建设区建设范围内不涉及饮用水水源区、水源涵养区、自然保护区、重要湿地、河道行洪等重要区域，故主体工程选址中不存在水土保持相关的限制性因素。根据《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991年通过，2010年修订，2011年3月1日施行）和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)对于项目建设以及主体工程设计复核约束性规定，对水土保持制约性因素逐条进行分析和评价，以及本水土保持方案实施后，各项防治措施指标均可以达到本方案预定的防治目标，并具有一定的生态效益、社会效益和经济效益。鉴于项目建设区属于国家水土流失重点治理区，工程建设优化设计、提高防护标准，加强施工治理和补偿措施，使项目建设的水土流失得到有效控制，生态环境得到一定程度恢复和改善。

因此，本项目选址虽然属于国家水土流失重点治理区，但是通过实施方案设计的各项有针对性的防护措施，是能够控制工程项目建设造成的水土流失。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目建设方案与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中相关条款相符性分析，分析结果见表 3-2-1。

表 3-2-1 水土保持相符性分析表

序号	水保 GB50433-2018 的约束性规定	本项目情况	相符性
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	本项目场外道路不涉及高填深挖路段，主设布设了两侧绿化措施	符合
2	城镇新区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施	本项目不属于城镇建设项目，但场地布设了较为完善的排水和绿化措施，注重了排水和景观建设	符合
3	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定：		
4	(1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量；	与雷龙湾电厂合建场地联合建筑，场内调配、一次平场，满足减少工程占地和土石方量的目的	符合
5	(2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	主体设计排矸场拦挡工程等级提高一级，采用 50 年一遇设计，100 年一遇校核	符合
6	(3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施	方案结合相应设计进行了补充	符合
7	(4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个 ~ 2 个百分点	本方案按此标准进行设计，林草覆盖率提高 2 个百分点	符合

通过表 3-2-1 分析结果，由于本项目属煤矿开发项目，受煤炭开采区域的局限性，



选址位于国家划定水土流失重点治理区。厂区布置上首先考虑煤电一体化联合场地布置，通过场地内优化布置可以减少工程占地。此外，场地内已形成的防洪排水系统工程级别和防洪标准已满足煤炭建设项目防洪标准。下一步，本方案将配套设置雨洪积蓄设施并提高植物措施标准，林草覆盖率提高 2 个百分点。

3.2.2 工程占地评价

3.2.2.1 永久占地分析与评价

(1) 矿井工业场地建设用地分析

本矿生产能力为 6.0Mt/a，根据《煤炭工程项目建设用地指标》中规定，该矿井属于大型矿井，矿井与选煤厂联合布置。

陕西省自然资源厅 2020 年 4 月 30 日印发的陕自然资预审[2020]19 号文对赵石畔煤矿矿井及选煤厂建设用地进行了批复，批复用地面积 31.20hm²。其中：农用地 25.45hm²、耕地 0.46hm²、建设用地 0.04hm²、未利用土地 5.25hm²。

(2) 用地合理性分析

根据《煤炭工程项目建设用地指标》规定：规模 6.0Mt/a 的包含选煤厂的矿井工业场地围墙内指标用地为 23.00hm²，风井指标用地为 0.60hm²，灌浆站指标用地为 0.60hm²，消防救护队指标用地为 0.82hm²，生活区根据劳动定员（1162 人）计算可得指标用地为 $18 \times 1162 / (1.2 \times 104) = 1.74\text{hm}^2$ ，因此本项目指标用地为 $23 + 0.6 + 0.6 + 0.82 + 1.74 = 26.76\text{hm}^2$ ，赵石畔煤矿项目围墙内占地 26.56hm²，占地面积符合用地指标要求。

各项目建设用地面积均严格按照《煤炭工程项目建设用地指标》和国家现行的有关规定进行设计，不占或少占耕地，尽量做到全面规划，合理安排，集中设置，场地布置紧凑，建筑联合体，节约场区用地。同时，场址选择时，尽量缩短场外道路长度，以减少用地。

3.2.2.2 临时占地分析与评价

场外输水、输电线路等尽量沿已有道路或河道敷设，以减少临时用地。矸石尽量综合利用，不能利用的就近选择荒沟排弃。输水管线沿线管道开挖作业面 7.0m，满足施工要求，利用已有道路减小施工临时便道；输电线路塔基开挖及沿线牵张场、材料临时堆放场、施工临时扰动面综合确定临时占地，考虑面积满足施工要求。

3.2.2.3 占地类型分析与评价

工程占地类型中，设施农用地占用面积最大，占工程占地的 44.58%，由于本项目工业场地区地形相对周边较为平坦，选定煤电联合工业场地原区域多为农业设施养殖。



其他主要占地类型为天然牧草地，占工程占地的 36.46%，体现了占地类型上是有利于开展水土保持工作。灌木林地和旱地占比较小，这与项目区的土地利用现状情况相符。

通过遵循以上原则，本方案认为主体工程在占地类型、面积和占地性质上具有可行性，有利于控制施工建设过程中的水土流失。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 工程建设期土石方平衡评价

工程施工期土石方平衡的实现主要依托优化的施工时序，由于本项目为电厂、煤矿联合建设项目，故前期电厂建设统一对联合场地进行平整，平整后场地挖填方量基本平衡。本期厂区建设内容通过优化施工工艺，煤矿工业场地内建筑物基础开挖就近回填，厂区表土得到充分利用。井巷开拓产生掘进矸石 18.17 万 m^3 ，由于建井期间矸石多为白矸，热值低，已有场地建设也不需要大量填方，故考虑充分用于排矸道路路基填垫后剩余部分运往指定临时排矸场进行集中妥善堆置。建设期工业场地剥离表土临时堆存 2.36 万 m^2 ，临时堆存表土点选在工业场地北侧靠近储煤场一侧和生活区南侧，后期用于厂区绿化区和施工生产生活区绿化覆土。施工营地建设前期和建设末期少量建筑弃渣妥善集中堆存于指定临时排矸场。

排矸道路施工前妥善收集表土用于临时排矸场覆土整地，排矸道路基础填垫通过优化施工时序，可以实现建井期间井下掘进矸石综合利用。

外排水管线施工区充分利用表土资源，通过表土与底土分开、先回填底土后回填表土的施工方式较好的保护了表土资源，通过施工后作业区土方自然沉降，施工区内部达到土方平衡。外排水管线施工开挖临时堆土量 5.08 万 m^3 ，临时堆土沿管线作业面展开妥善堆存。

临时排矸场施工区弃矸之前充分收集表土资源用于后期覆土绿化，只要合理做好施工计划，规范堆存保护表土资源，可以实现临时排矸场区内表土资源倒运和平衡。此外做好施工期临时排矸区域剥土筑坝措施，只要施工前做好规划和勘察，可以实现土石方合理调配。

通过建设期土石方平衡分析，建设期土石方调配具有可行性和合理性。

3.2.3.2 生产运行期土石方平衡评价

生产运行期井下掘进矸石不出井，生产期洗煤厂洗选矸石首先考虑回填井下充填工作面或综合利用，通过合理措施后，生产运行期赵石畔煤矿对外不产生弃矸。

3.2.3.3 土石方平衡综合评价



通过分析得出，赵石畔煤矿建设项目在工程施工土石方平衡上积极采取有效措施，充分利用表土资源，合理调配施工时序，达到工程施工外排弃土弃渣量最小；生产运行期能够对洗选矸石进行综合利用，对井下掘进矸石稳妥处置。对土石方的合理调配符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

由于本项目整体及各设施单项建设中结合电厂场区建设，均不出现填方量不足的情况，不需要从外界调土，故不需要设置专用取土（石、渣）场。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

赵石畔煤矿设置临时排矸场位于矿井工业场地东侧约 1.0km 处的红崖梁荒沟内，汇水面积 0.24km²，汇水流量 6.00m³/s，临时排矸场占地面积 6.47hm²，主要消纳建井期井下掘进矸石及对生产期选煤厂洗选矸石在井下充填检修时进行临时周转。

3.2.5.1 临时排矸场选址合理性评价依据和原则

（1）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），弃土（石、渣）场选址及防护应符合下列规定：

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）等；

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；

③在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口；

④应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地；

⑤应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。

（2）根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），临时排矸场选址应符合以下规定：

①弃渣场选址应根据弃渣场容量、占地类型与面积、弃渣运距及道路建设、弃渣组成及排放方式、防治整治工程量及弃渣场后期利用等情况，经综合分析后确定；

②严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场；

③弃渣场不应影响河流、沟谷的行洪安全，弃渣不应影响水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌（排）干渠（沟）功能，不应影响工矿企业、居民区、交通



干线或其他重要基础设施的安全；

④弃渣场应避开滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区设置弃渣场；确需设置的，应确保弃渣场稳定安全；

⑤弃渣场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵陡坡、出口不易拦截的沟道；对弃渣场选址进行论证后，确需在此类沟道弃渣地，应采取安全有效的防护措施；

⑥不宜在河道、湖泊管理范围内设置弃渣场，确需设置的，应符合河道管理和防洪行洪的要求，并采取措施保障行洪安全，减少由此可能产生的不利影响；

⑦弃渣场选址应遵循“少占压耕地、少损坏水土保持设施”的原则。山区、丘陵区弃渣场宜选择在工程地质和水文地质条件相对简单，地形相对平缓的沟谷、凹地、坡台地、滩地等；平原区弃渣应优先弃于洼地、取土（采砂）坑，以及裸地、空闲地、平摊地等；

⑧风蚀区的弃渣场选址应避开风口区域。

（3）临时排矸场选址具体原则

①核实本项目临时排矸场是否位于环境敏感区，是否办理征占用地手续，对相关手续齐全、满足环境敏感区要求的临时排矸场纳入选址研究范围。

②与临时排矸场专项整改设计密切配合，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中关于临时排矸场选址原则，对临时排矸场进行对照梳理。

③对安全稳定性问题的 4 级临时排矸场或下游 1km 范围内有公路等基础设施的临时排矸场要求开展稳定性评估，依据安全评估结论判断是否纳入本次水土保持方案。

3.2.5.2 临时排矸场选址合理性分析

（1）临时排矸场地方手续办理情况

临时排矸场目前已经取得了永忠村和雷龙湾镇同意项目选址意见，榆林市横山区发展改革和科技局也下发了同意新建排矸场的函，涉及需要办理占用林地批复手续的，也取得了林业部门批复手续。

（2）下游或周边存在基础设施、公共设施、工业企业、居民点情况

本次选定临时排矸场下游距靖榆路至雷龙湾镇永忠村二级公路上游既有弃渣体约 100m，距离二级公路路基上游坡脚约 180m；下游在 850m 处沟内有少量耕地，但由于沟内无长流水，耕地类型均为旱地；下游在 900m 处有临时工棚一处，周边施工



临时搭建，即将拆除；下游在 920m 处永久房屋一座，位于沟道塬面，与沟底高差近 30m；据此，下游 1.0km 范围内再无其他任何建筑设施。其他方面，本次选定临时排矸场未在河道及湖泊管理范围内，也未涉及自然保护区、风景名胜区和水源保护区等生态敏感区。

(3) 临时排矸场稳定性评估情况

根据《赵石畔矿井及选煤厂项目临时排矸场岩土工程勘察报告》结论，拟建场地处于地震基本稳定区，经地面工程地质调查及对现有地质资料收集，场区及周围 100m 范围内，未发现明显的断裂构造、滑坡、崩塌、泥石流、塌陷、液化土层等不良地质情况（摘选见“附件 4”）。

根据《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）有关规定，原则上 4 级及以上的弃土（渣）场应当开展稳定性评估。

受业主委托，2021 年 1 月中煤西安设计工程有限责任公司完成《陕西能源赵石畔煤电有限公司赵石畔煤矿临时排矸场初步设计》，初步设计中对本排矸场开展了安全稳定性分析，详见排矸场稳定性分析结果表 3-2-2。

由表 3-2-2 可知，临时排矸场初步设计根据临时排矸场工程地质条件，采用简化毕肖普法对临时排矸场坝体及堆体边坡在不同工况条件下的稳定性进行计算分析，系统评价临时排矸场坝体及边坡的稳定性，认定临时排矸场处于稳定状态。

2021 年 1 月 25 日，陕西能源赵石畔煤电有限公司在西安主持召开了《赵石畔煤矿临时排矸场初步设计》评审会，专家组一致认为：初步设计符合相关标准与规范，设计内容全面，设计中采用工艺技术路线可行，矸石堆置工艺合理，坝体位置满足安全距离要求，坝体及堆体边坡稳定性计算结果符合工程安全要求，防排水系统导排顺畅。

(4) 汇水面积大于 1km² 的临时排矸场

本项目临时排矸场汇水面积为 0.24km²，汇水面积比较小，没有超过 1km²。主体设计排水顺接工程设计标准采用 50 年一遇设计，按 100 年一遇校核，满足主体设计要求。

(5) 临时排矸场与靖榆路至雷龙湾镇永忠村二级公路影响关系评价

临时排矸场下游 1km 范围内主要敏感目标为处于临时排矸场下游 180m 处的靖



榆路至雷龙湾镇永忠村二级公路。根据《赵石畔煤矿临时排矸场初步设计》内容，拟建排矸场初期挡渣坝高度约为 15m，最终堆贮高度为 39m，面坡综合坡率 1:3.80，距离靖榆路至雷龙湾镇永忠村二级公路安全防护距离 180m，距离二级公路路基南侧既有弃土体坡脚安全防护距离 100m，相对距离均大于自然安息角推算溃坝最不利情况下自然滑坡长度 80m 的影响范围。临时排矸场防洪标准由 4 级渣场提高到 3 级渣场（具体由原设计标准 30 年一遇设计，50 年一遇校核提高到 50 年一遇设计，100 年一遇校核）。经渣体拦挡及堆置设计，临时排矸场最小安全系数为 1.349，坝体及渣面边坡稳定系数均远大于 1.25 的规范要求。同时，对排矸场在泥石流、崩塌、溃坝极端非正常工况下采用建模模拟进行评估。

引用主体设计结论：赵石畔煤矿临时排矸场所在沟谷泥石流易发性属不易发，排矸场设计的拦矸坝、边坡和排水设计正常工况下是稳定的，能保证排矸场 100 年一遇的防洪安全；即使在极端非正常工况（排矸场坡脚挡土坝溃坝后且矸石物料在强降雨后土体达到饱和状态条件）下，边坡发生变形失稳破坏，边坡滑塌至下游约 70m，对处于临时排矸场下游 180m 处的靖榆路至雷龙湾镇永忠村二级公路也不会产生影响，可确保二级公路运行安全。同时，需加强临时排矸场施工质量管理和在线监控，并做好应急预案。

综合上述基本情况，临时排矸场不会对下游二级既有公路及其他敏感目标产生影响。满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定要求，选址合理可行。临时排矸场选址分析详见表 3-2-3。

3.2.6 外排水管线合规性评价

赵石畔煤矿外排水管线自矿井向东南侧沿现有乡镇道路布置，将排水口设置在杜羊圈水库下游的园则沟，外排水沿园则沟流入芦河，排水口园则沟位于横山区城西南 13km 处，管道总长 12.0km。

分析外排水管线设置的必要性，首先赵石畔煤矿井下水经处理后是经过充分的综合利用，包括煤矿自身的综合利用和电厂生产综合利用，剩余部分才通过管道排往园则沟。其次，外排水管线的排水方向也符合榆横南区规划井下水综合利用管网的延伸方向，具有进入榆横南区规划井下水综合利用管网的可能性。再次，本次外排水管线排水路线已经过环评、选址、排污口论证相关确认，前期手续齐全。

3.2.7 工业场地周边边坡防护措施评价



由于雷龙湾电厂已于2019年10月顺利通过水土保持设施验收，根据现场踏勘，原有场区周边防排水及护坡工程基本能够满足水土保持要求。但是略有不足之处体现在煤矿工业场地南边界前期护坡采用的形式为削坡+坡面码放植生袋，由于植生袋多年已经风化，且相应的草本生长较弱，风吹起尘，造成局部水土流失严重。本次水保方案本着同一投资主体防治任务转移到本次水土保持措施防治体系中加以完善。

3.2.8 施工方法与工艺评价

项目根据自身特点，结合项目分区，其各自主要的施工方法和工艺可参见本报告书表“2-2-1”。

井巷工程以最小扰动地面为原则，尽量减少对第四系浅水的破坏，井巷掘进矸石能够有序出井，不压矸。出井矸石收集后能够优先用于排矸道路路基填垫，剩余有序排往临时排矸场妥善堆存；工业场地地面建筑工程积极采用先进工艺，做到随挖随填，可有效减少施工弃渣，工程施工时段上尽量避开风季；场外道路工程合理优化施工时序，条带式展开，可缩短施工场地裸露时间；输电、输水管线施工简洁，施工措施得当；施工临时工程以最小扰动为原则，防护措施略显不足，需根据需要补充拦挡、苫盖等临时防护措施；临时排矸场筑坝及排矸工艺合理，沟底拦挡、边坡及渣面防护措施、渣面覆土整地绿化措施完整。需要补充必要的表土剥离、临时堆存及临时防护工程。

通过施工方法和工艺的分析可以得出，主体工程总体施工方法和工艺可行，施工严谨，操作有序。

表 3-2-2 临时排矸场稳定性分析结果表

临时排矸场的工程地质条件	渣体的物理力学指标	弃渣场级别	临时排矸场整体稳定验算（简化毕肖普法）				结论
			正常运用		非常运用		
			标准值	计算值	标准值	计算值	
地层岩性：工点内地层岩性主要为第四系全新统。 地貌单元：半固定风积沙丘及黄土梁沟壑交互地貌，场区及周围 100m 范围内，未发现明显的断裂构造、滑坡、崩塌、泥石流、塌陷、液化土层等不良地质情况	正常工况下：第四系容重 15.0kN/m ³ 、粘聚力 24.0Kpa、内摩擦角 21.50°。 非正常工况下：饱水重度 18.7kN/m ³ 、矸石物料饱水粘聚力 10.0Kpa、饱水内摩擦角 18°。	4	1.20	1.349	1.05	/	稳定
备注：临时排矸场场区弃渣构成单一，主要为石质弃渣。根据水土保持相关规范要求：均质临时排矸场抗滑稳定计算可宜采用简化毕肖普法。 （1）由于该地区属于半干旱气候类型，同时场地内的排水系统有效的排除场地四周地表径流，不具备滞留大量地表径流的条件，无需进行泥石流的核算。 （2）根据 GB18306-2001《中国地震动参数区划图》，本区地震动峰值加速度 0.05g，地震基本烈度 VI 度，地震烈度小于 VII 度，无需进行地震的核算。 故临时排矸场抗滑稳定计算仅需考虑正常运用工况。							

表 3-2-3 临时排矸场选址合理性分析

行政区划	位置	排矸场类型	占地类型	最大堆高 (m)	堆渣量 (万 m ³)	临时排矸场周边情况			GB50433-2018 规范要求			临时排矸场地方手续办理情况	稳定性评估		综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用	合理性分析
						公共设施	工业企业	居民点	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临时排矸场。	涉及河道的，应符合河流防洪规划和治导线规定，不得在河道、湖泊和建成水库管理范围	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地风沙区宜避开风口		稳定性评估开展情况	结论		
横山区雷龙湾镇	工业场地西侧约 1.0km	沟道型	林草地	39	30	下游 180m 处有靖榆路至雷龙湾镇永忠村二级公路	无	无	通过提高工程等级，完善矸石场设计，确保其对下游敏感点无影响	不涉及	沟道弃矸	全部办理	已评估	整体稳定	恢复为林草地	选址合理、可行

3.2.9 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.9.1 主体工程设计中具有水土保持功能的工程措施

(1) 工业场地区

煤矿场地内雨水排放方式为自然散流与路侧排水沟相结合的方式，场地内排水沟采用 C25 钢筋混凝土盖板排水沟，排水沟长度 1456.30m，排水沟采用宽 0.8m，深 0.6m，砌石厚度为 0.3m。

(2) 场外道路区

主体工程在运煤道路两侧设置道路排水沟，排水沟采用底宽 0.35m，顶宽 1.40m，沟深 0.6m 的梯形排水明沟，两侧布设，采用 M7.5 浆砌片石砌成，道路排水沟长 1020.00m，排水沟出口与榆靖路至永忠二级公路路基排水沟相连。

主体设计在排矸道路沿道路外侧设置道路排水沟，道路排水沟长 300m，采用 M7.5 浆砌片石砌成，矩形断面，宽 0.4m，深 0.4m，排水沟出口与榆靖路至永忠二级公路路基排水沟相连。

(3) 临时排矸场区

此部分主体设计资料取用我公司编制的《陕西能源赵石畔煤电有限公司赵石畔煤矿临时排矸场初步设计》。

①临时排矸场位置

陕西能源赵石畔煤电有限公司赵石畔煤矿临时排矸场位于靖榆路至雷龙湾镇永忠村二级公路 K15+450~K15+500 南侧的红崖梁荒沟内，距离赵石畔煤矿工业场地西侧直线距离约 1.0km，行政区划隶属陕西省榆林市横山区雷龙湾镇永忠村管辖。地理中心坐标为东经 109°7'27"，北纬 37°55'16"。

拟建临时排矸场相对位置见图 3.2-1。

②拟建临时排矸场地形、地貌

拟建场地沟壑交错，主沟东西走向，总长 700m 左右，两侧边沟南北走向，山坡坡度约 23°，属“V”型沟谷，沟底宽度一般为 6~12m，沟顶宽度约 160m，沟谷最低点标高 1220m，最大沟深为 50m，沟内无人居住，也没有可耕地存在。

项目场址地形三维效果图见图 3.2-2。





图 3.2-1 赵石畔煤矿临时排矸场相对位置图

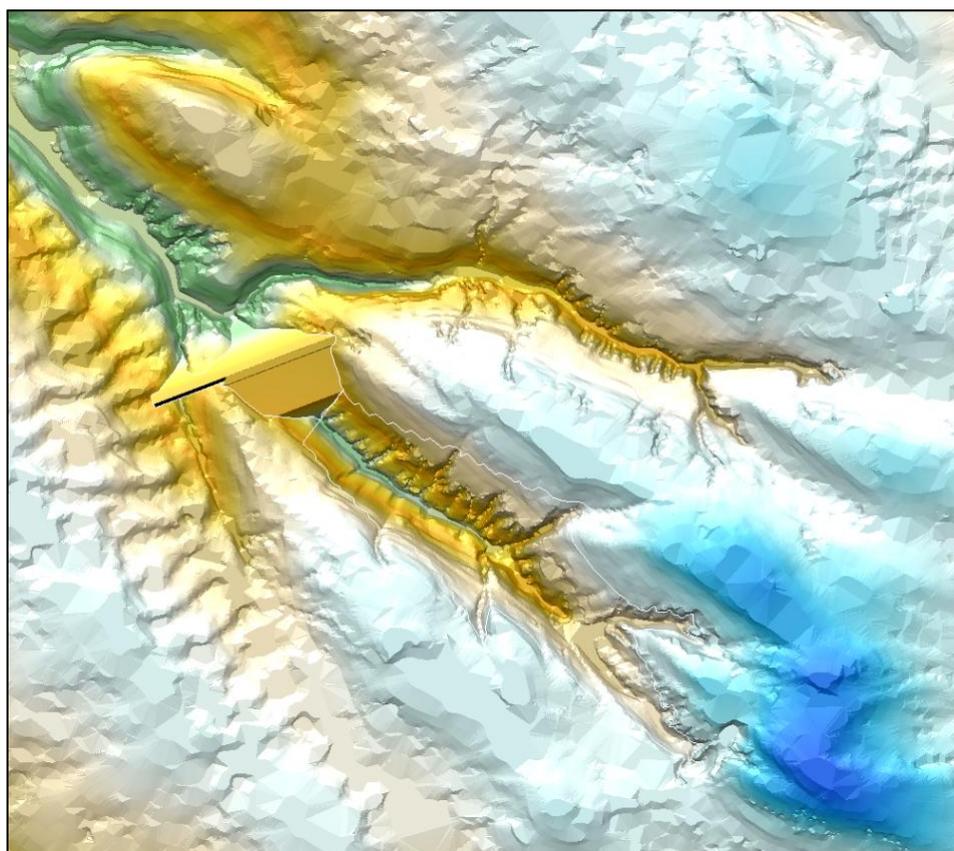


图 3.2-2 项目场址地形三维效果图

③库容设计

根据赵石畔煤矿临时排矸场平面布置，本项目排矸场初期挡渣坝坝址位于靖榆路至雷龙湾镇永忠村二级公路路基南侧既有弃土体坡脚上游约 100m 的位置，离二级公路路基 180m 距离。初期挡渣坝坝顶标高为 1235m，坝体高度约为 15m，初期挡渣坝上、下游坡面坡率为 1:2.0。初期挡渣坝以上共设 3 级永久性边坡台阶，每级台阶高度为 8.0m，台阶坡率为 1:2.0，每级台阶顶面宽度为 30m，最终堆贮标高为 1259m。

根据平面布置建立的三维模型计算其有效库容约为 30 万 m^3 ，占地面积为 6.47 hm^2 。项目最终堆贮效果图见图 3.2-3。

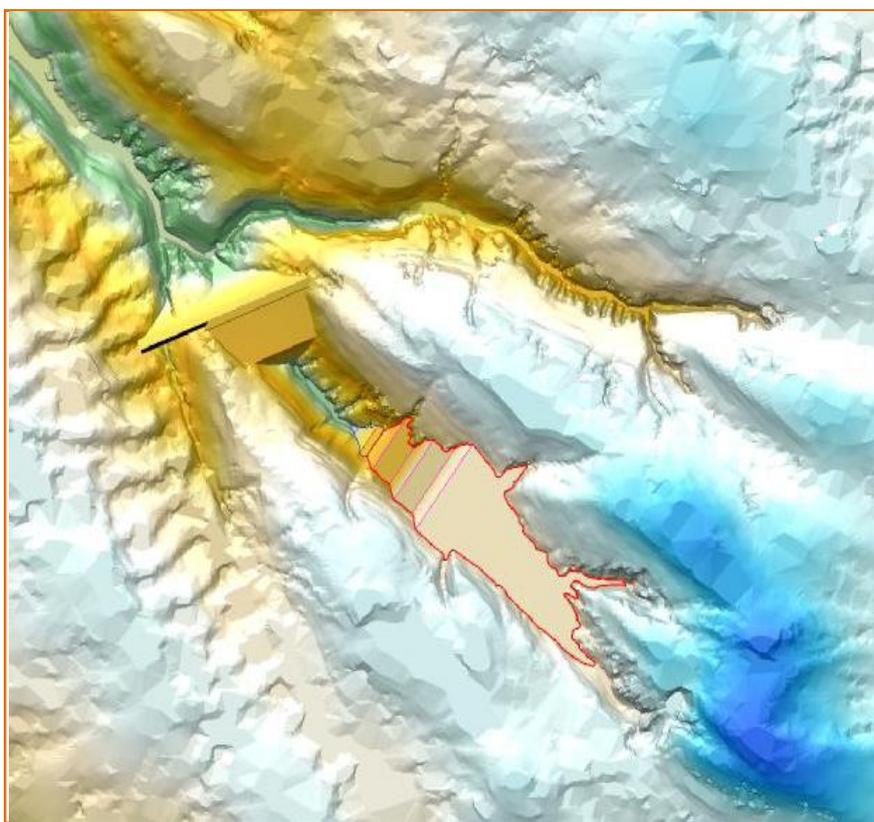


图 3.2-3 终库时三维效果图

④边坡稳定分析

主体设计对临时排矸场项目场内煤矸石堆贮形成的边坡进行稳定性分析，以明确本项目平面设计的合理性和安全性。

1) 边坡稳定分析剖面确定

根据临时排矸场平面布置及设计堆贮工艺，沿临时排矸场场地沟心位置布设剖面线，同时考虑与平面布置的台阶面相垂直，对临时排矸场内煤矸石堆体形成的边坡进行

稳定性分析计算。

计算剖面平面位置见图 3.2-4，计算剖面见图 3.2-5。

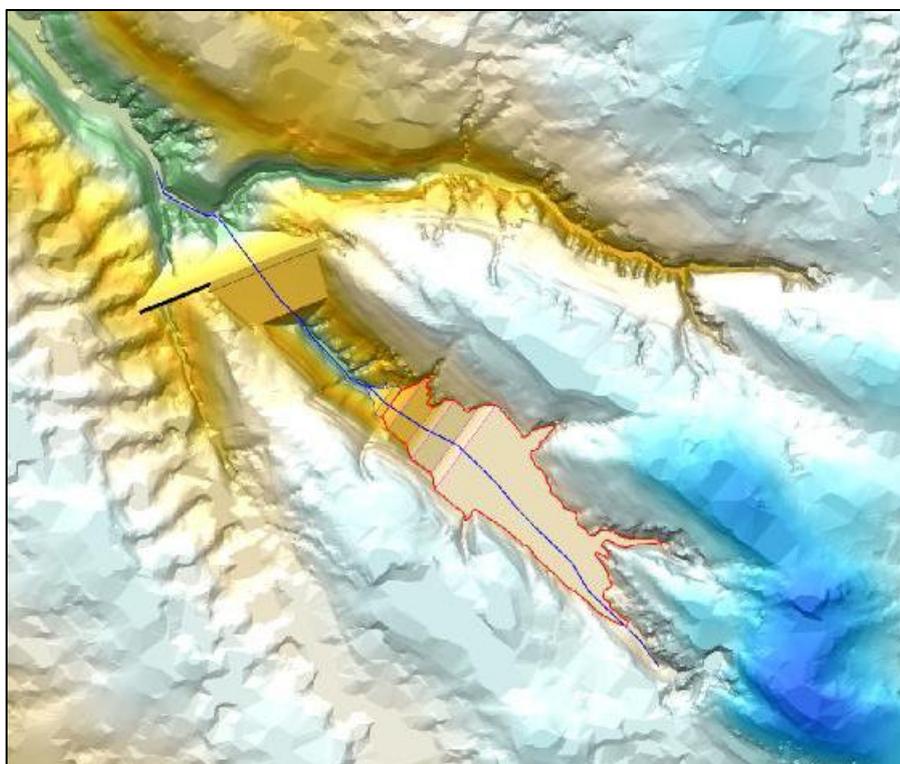


图 3.2-4 计算剖面位置示意图

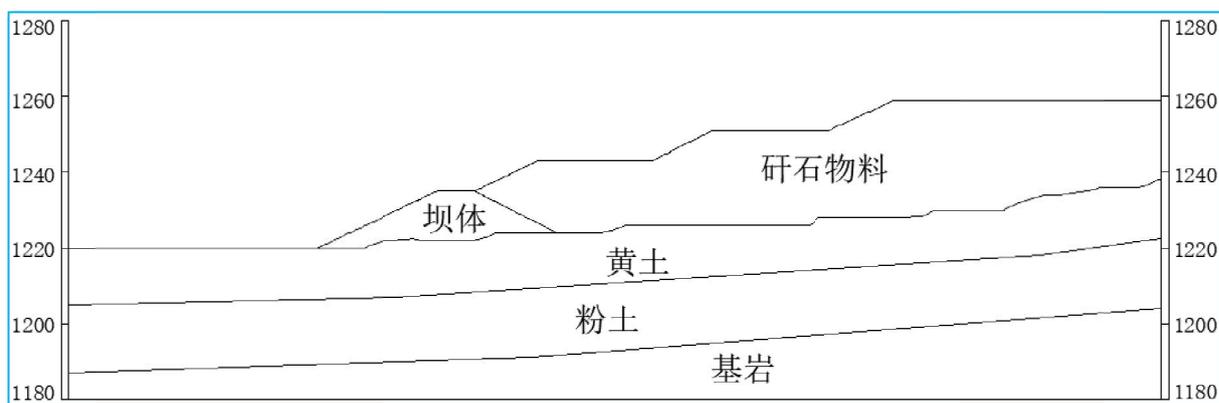


图 3.2-5 边坡稳定计算剖面示意图

2) 计算参数选取

根据场地岩土勘察报告及相似工程经验数据，本次临时排矸场煤矸石堆体边坡稳定性分析计算数据选取见表 3-2-4。

表 3-2-4 岩性参数

岩性	容重 (KN/m ³)	粘聚力 (Kpa)	内摩擦角 (°)
黄土	19.0	24	21.5
粉土	20.0	25.6	22.1
矸石物料	18.7	12	20
坝体	21.0	30	24

3) 边坡稳定性计算方法及结果

本临时排矸场边坡稳定性评价采用安全系数法，排矸场地排矸构成单一，主要为矸石，根据水土保持相关规范要求，均质弃渣场抗滑稳定计算宜采用简化毕肖普法。简化毕肖普法的计算原理示意图如图 3.2-6 所示：

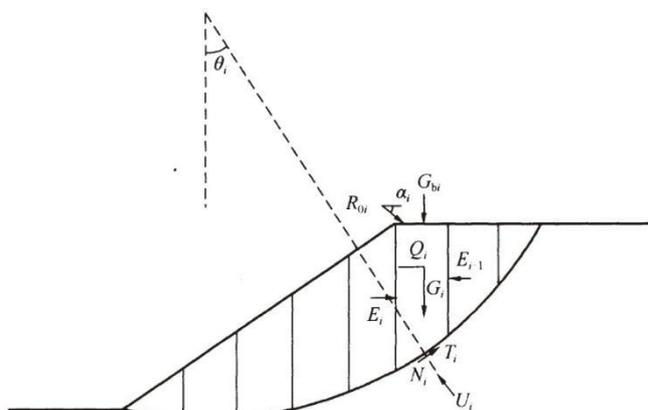


图 3.2-6 简化毕肖普法计算原理示意图

简化毕肖普法的计算公式如下：

$$F_s = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{m_{\alpha i}} [c_i L_i \cos \theta_i + (G_i + G_{bi} + R_{oi} \sin \alpha_i - U_i \cos \theta_i) \tan \varphi_i]}{\sum_{i=1}^n [(G_i + G_{bi}) \sin \theta_i + Q_i \cos \theta_i - R_{oi} \cos (\theta_i + \alpha_i)]}$$

$$m_{\alpha i} = \cos \alpha_i + \frac{\lg \varphi_i \sin \alpha_i}{F_s}$$

$$U_i = \frac{1}{2} \gamma_w (h_{wi} + h_{w,i-1}) L_i$$

以上式中： F_s ——安全系数；

$m_{\alpha i}$ ——第 i 个条块的计算系数；

θ_i ——第 i 个条块底部的倾角) (°)；

G_i ——第 i 个条块的重量；



- C_i ——第 i 个条块的粘聚力;
- L_i ——第 i 个条块的长度;
- u_i ——第 i 个条块的孔隙水压力;
- α_i ——第 i 个条块的有效内摩擦角;
- Q_i ——第 i 个条块所受的水平向作用力;
- E_i ——第 i 个条块所受的法向条间力;
- R ——滑面半径。

该区域矸石边坡总高度为 39m 左右，整体边坡角度为 14° ，根据以上计算方法对临时排矸场边坡的稳定性进行了计算，计算结果见图 3.2-7 和图 3.2-8。通过设计，计算的最不利稳定系数为 1.349，位于排矸场前缘处，稳定性较好；整体边坡稳定系数为 1.812，边坡稳定性好。

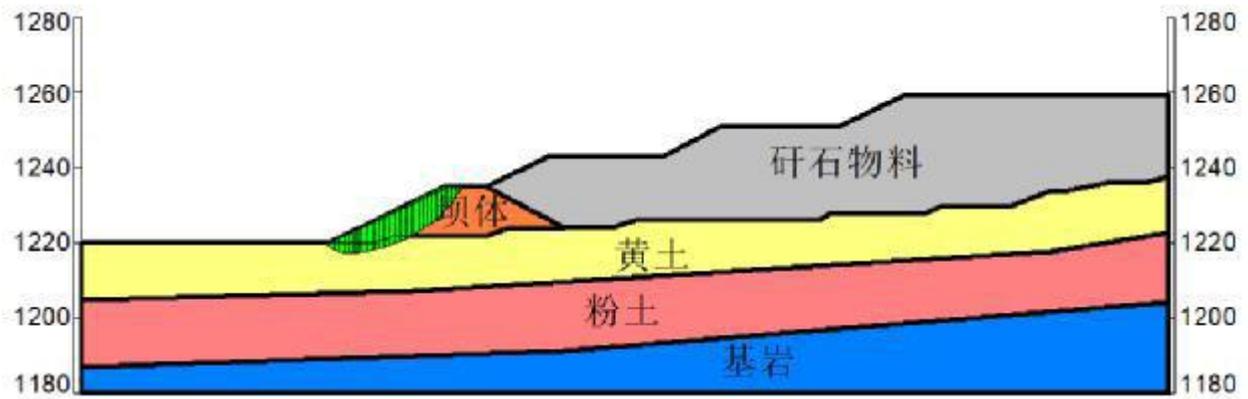


图 3.2-7 排矸场前缘稳定性计算结果示意图

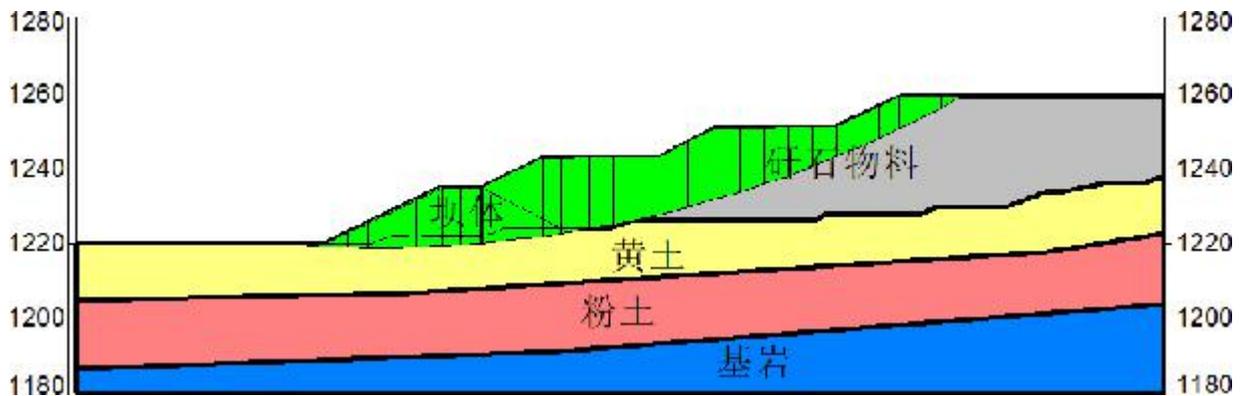


图 3.2-8 边坡稳定性计算结果示意图

根据 DZ/T0218-2006“滑坡防治工程勘查规范”，滑坡稳定状态根据的稳定系数按表 3-2-5 确定。

表 3-2-5 滑坡稳定状态划分

滑坡稳定系数 F_s	$F_s < 1.00$	$1.00 \leq F_s < 1.05$	$1.05 \leq F_s < 1.15$	$F_s \geq 1.15$
滑坡稳定状态	不稳定	欠稳定	基本稳定	稳定

注： F_s 为滑坡稳定系数

一般条件下，滑坡处于整体暂时稳定～变形状态（ $F_s=1.00 \sim 1.05$ ）；滑坡处于整体暂时变形～滑动状态（ $F_s=0.95 \sim 1.00$ ）。

根据上述计算结果及滑坡状态划分，可知临时排矸场边坡最不利稳定系数为 1.349，稳定系数均大于 1.15，边坡处于稳定状态。

⑤基底处理

进行矸石堆填施工前应对起始施工面进行处理，起始施工面为原始地面时，仅需对原始地面进行清表处理以使其满足堆填施工要求。

本项目矸石堆填起始施工面为原状地表时，应对原地表的腐植土、草皮、树根及其他杂物应予以清除，其边界应超出设计基面边线 2.0m，清表深度约为 0.5m，清表后应进行平整、压实，压实宽度超过边界 2.0m。清表后需对原地面进行整平压实，压实系数不小于 0.90。

⑥坝体设计

本项目弃渣场采用由下及上的堆填原则，初期挡渣坝坝顶标高+1235.00m，坝基处最低点标高+1220.0m，坝顶中心线长约 50.0m，坝高 $H=15.0\text{m}$ ，坝顶顶宽 $B=10.0\text{m}$ ，坝底宽度约 62m，上游坡面 1:2.0，下游坡面 1:2.0。初期挡渣坝采用分层碾压填筑的施工方式。

初期挡渣坝坝体为土石材料，坝体必须一次性建成，并分层碾压密实，压实度不小于 0.93。分层厚度以实际使用的碾压机械试验确定。坝体填料可就近取用，可选用有机质含量不应大于 5%，水溶盐含量不应大于 3%的黏性土料、砂质土、砾质土等。

初期挡渣坝下游坡面采用 0.3m 厚混凝土格子梁，格子梁内部进行植草绿化。

⑦防排水设计

1) 防洪标准及流量计算

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《防洪标准》（GB50201-2014），结合临时排矸场堆渣量和最大堆渣高度，确定临时排矸场渣场级别为 4 级；由于项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，根据《水土保持法》及临时排矸场下游既有建构筑物分布情况，综合考虑后确定临时排矸场防洪标准按 50 年一遇设计，按 100



年一遇校核。

依据 1:2000 数字化地形图，经勾绘得临时排矸场场区汇水面积见图 3.2-9。其中区域①②按照防洪设计要求将排矸场上游洪水通过明沟导排至二级公路北侧自然沟槽，根据铁一院编制的《小流域暴雨洪峰流量计算说明》，设计洪水计算见表 3-2-6。

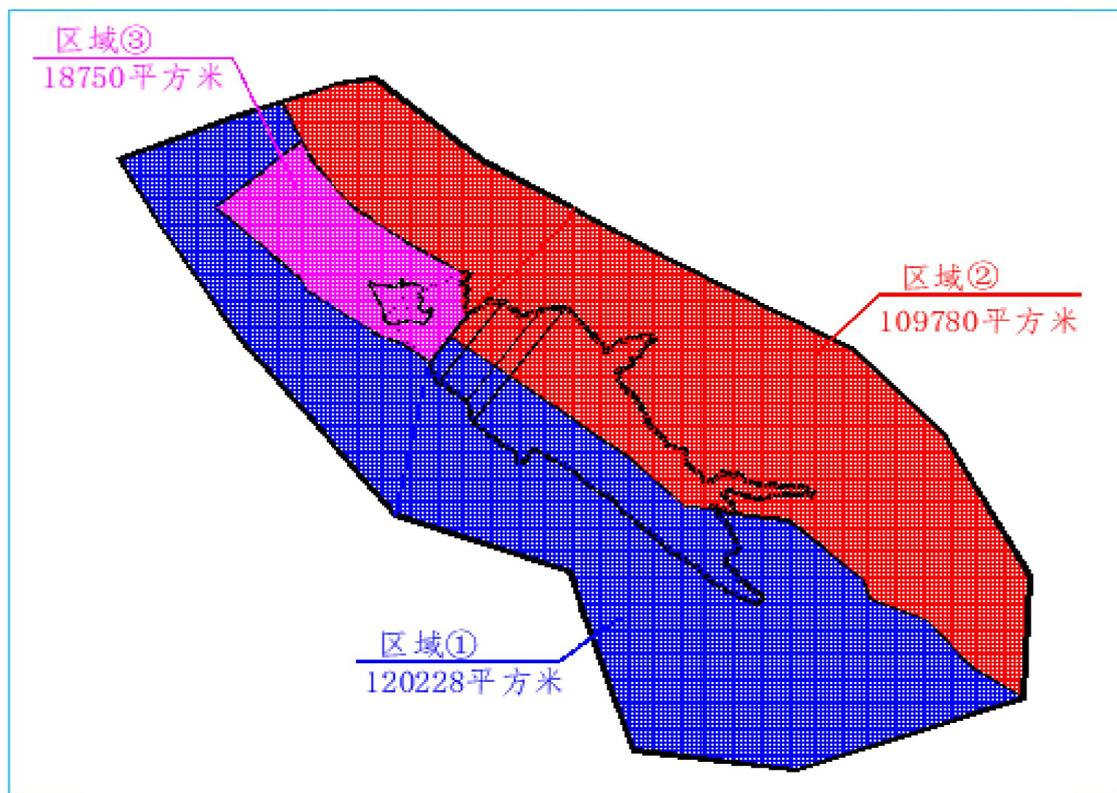


图 3.2-9 汇水流域划分图

表3-2-6 设计洪水计算

汇水流域划分	区域①	区域②
汇水面积 (m ²)	120228	109780
Q _{1/50} (m ³ /s)	2.51	2.29
Q _{1/100} (m ³ /s)	3.14	2.86

2) 区域③汇水量计算

区域③由于地势较低，地表径流通过设置一座澄清池进行收集澄清，澄清后作为排矸场绿化喷洒降尘用水。

a: 正常降雨径流量

当地年平均降水量 397mm，降雨集中在每年 6 月至 9 月，7 月最多。按照雨季降雨量占比 80% 计算，雨季日平均降雨量 3.5mm，径流系数采用 0.3。

b: 暴雨径流量

根据《煤炭工业企业总平面设计手册》，设计频率：P=50 年，径流系数采用 0.3。区域③降雨径流量见表 3-2-7。

表3-2-7 区域③汇水量计算

汇水面积 (m ²)	正常降雨径流量 (m ³ /d)	暴雨径流汇水 (m ³)				
		1d	3d	5d	7d	30d
18750	19.7	190.6	252.7	288.0	314.2	453.6

3) 过水管涵计算

由设计洪峰流量 Q ，利用曼宁公式计算圆形管道过水流量，用试算法计算最大水深 h_{\max} ，设管径为 d ，充满角为 θ 。

$$Q = AV$$

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$$

式中：

Q —最大洪峰流量，m³/s；

A —过水断面面积，m²， $A = \frac{1}{8}(\theta - \sin \theta)d^2$ ；

V —流速，m/s；

R —水力半径，m， $R = \frac{1}{4}\left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta}\right)d$ ；

i —沟道比降；

n —沟道糙率，钢制波纹管涵，取值 0.015。

根据曼宁公式计算，管径为 1.5m 的钢筋混凝土管涵洪峰流量最大允许值为 13.38m³/s，高于上游最大洪峰流量的 6.0m³/s，可以满足坝体上游泄洪要求。

4) 1#永久截水沟（坡面排水）

由设计洪峰流量 Q ，利用曼宁公式计算截水沟过水流量，用试算法计算最大水深 h_{\max} ，设梯形断面下底宽为 b ，水深为 h ，坡比为 1: m 。

$$Q = AV$$



$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$$

式中：

Q —最大洪峰流量， m^3/s ；

A —过水断面面积， m^2 ， $A = bh + mh^2$ ；

V —流速， m/s ；

R —水力半径， m ， $R = \frac{A}{b + 2h\sqrt{1+m^2}}$ ；

i —沟道比降；

n —沟道糙率，光滑的砼护面，取值 0.015。

h —沟深， m ；

b —底宽， m ；

m —沟道边坡比。

根据曼宁公式计算，确定截水沟采用底宽 0.6m，深 0.6m，边坡为 1:1 的梯形断面，全断面 C25 混凝土浇筑。排洪沟过水洪峰流量最大允许值为 $5.27m^3/s$ ，高于上游左侧最大洪峰流量 $3.14m^3/s$ ，也高于上游右侧最大洪峰流量 $2.86m^3/s$ ，满足坡面排水要求。

5) 蓄水容积计算

主体设计澄清池断面尺寸为长 16m、宽 8m、高 3m，采用 40cm 厚浆砌片石护砌，主要蓄积区域③汇水。

通过计算得出结论，主体设计澄清池蓄水量为 $384m^3$ ，在不考虑自然蒸发的前提下可以储存设计频率下连续 15 天以上的暴雨径流汇水，满足设计要求。

6) 防排水系统布置

为保障临时排矸场内的排水顺畅，本项目设置截水沟、挡水埝、马道排水沟、排水涵洞等组成场地排水系统。排水系统平面布置如下：1#永久截水沟沿临时排矸场四周设置，并应于堆矸之前一次修筑完成，用以导排坡面汇水及终库时堆矸面汇水。坡度较大时以急流槽连接，急流槽应在合适地形条件处设置缓流段。马道排水沟设置于平台内侧，并接入 1#永久截水沟。南侧 1#永久截水沟与北侧 1#永久截水沟汇流后，通过 3#永久截水沟经二级公路过水涵洞导排至公路北侧自然沟槽。

永久挡水埝及 2#永久截水沟修筑于堆矸顶面边缘，2#永久截水沟接入 1#永久截水沟。

堆矸过程中，如遇雨季，应提前在形成的堆矸平台边缘上修筑临时挡水埝，在坡面



上修筑 1#临时截水沟。随着堆矸的进行，临时截水沟用矸石填埋。

在初期坝下游设置一座澄清池，收集澄清地表径流，澄清后作为排矸场绿化喷洒降尘用水。

本项目设置 1 处排水涵洞位于 3#永久截水沟与（榆靖路-永忠村）二级路交叉口处，采用 1-1.5m 钢筋混凝土圆管涵。

7) 防排水工程

a:永久截水沟

永久截水沟为拦截临时排矸场周围坡面汇水及填埋顶面地表径流而设。本项目截水沟共分为 1#、2#、3#三种类型，其中 1#截水沟为梯形断面，底宽 0.6m，深度 0.6m，坡率 1: 1，采用 C25 混凝土防护，壁厚 15cm，三七灰土垫层厚度 15cm。2#截水沟为矩形断面，宽 0.6m，深 0.6m，采用 C25 混凝土防护，壁厚 15cm，三七灰土垫层厚度 15cm。3#截水沟为梯形断面，底宽 1.5m，深度 0.8m，坡率 1: 1，采用 C25 混凝土防护，壁厚 20cm，三七灰土垫层厚度 15cm。

b: 临时截水沟

临时截水沟为拦截临时排矸场作业期间场地地表径流而设。本项目临时截水沟为梯形土沟，底宽 0.5m，深度 0.5m，坡率 1:1。

c: 永久挡水埝

永久挡水埝为拦截终库时临时排矸场顶面地表径流，防止冲刷下游坡面而设。永久挡水埝采用土体填筑，尺寸为顶宽 1.0m，高 1.0m，上游侧坡率为 1:1，下游侧坡率为 1:2.0。

d: 临时挡水埝

临时挡水埝为拦截临时排矸场作业期间顶面地表径流，防止冲刷下游坡面而设。临时挡水埝采用矸石填筑，尺寸同永久挡水埝。

e: 马道排水沟

马道排水沟为导排平台及平台上坡面汇水而设。马道排水沟为矩形断面，宽 0.4m，深 0.4m，采用 C25 混凝土防护，壁厚 15cm，三七灰土垫层厚度 15cm。马道排水沟设置于平台内侧，沟底标高随平台横向坡度而变，接入场地周边截水沟。

f: 排水管涵

排水管涵为导排雨水汇流，下穿榆靖路-永忠村二级公路而设。本项目设置 3#永久截水沟与（榆靖路-永忠村）二级路交叉口处，对应二级路桩号为 K15+420，新建 1-1.5m 钢筋混凝土圆管涵，涵长 24m，进口接 3#截水沟，管涵出口为急流槽。



g: 澄清池

澄清池为收集、澄清地表径流而设。澄清池长16m、宽8m、高3m，采用40cm厚浆砌片石护砌，护砌坡度1:0.2。澄清池收集水用于临时排矸场洒水降尘及植物生态需水。

临时排矸场防排水工程数量见表 3-2-8。

表 3-2-8 临时排矸场防排水工程数量表

序号	项目	单位	数量	备注
1	1#永久截水沟	m	1800	梯形断面，底宽 0.6m，深度 0.6m，边坡坡率 1: 1，C25 混凝土，壁厚 15cm，三七灰土垫层厚度 15cm，垫层宽度 3.4m
2	2#永久截水沟	m	170	矩形断面，宽 0.6m，深 0.6m，C25 混凝土，壁厚 20cm，三七灰土垫层厚度 15cm，垫层宽度 3m
3	3#永久截水沟	m	35	梯形断面，底宽 1.5m，深度 0.6m，边坡坡率 1: 1，C25 混凝土，壁厚 15cm，三七灰土垫层厚度 15cm，垫层宽度 4.3m
4	临时截水沟	m	700	梯形断面，土沟，底宽 0.5m，平均深度 0.9m，边坡坡率 1 : 1
5	排水沟	m	450	矩形断面，宽 0.4m，深 0.4m，C25 混凝土，壁厚 15cm，三七灰土垫层厚度 15cm，垫层宽度 2.4m
6	永久挡水埝	m	140	梯形断面，顶宽 1.0m，高 1.0m，上游侧坡率为 1:1，下游侧坡率为 1:2，土体填筑，每延米填方 2.5m ³
7	临时挡水埝	m	140	同上尺寸，采用矸石填筑，不计入工程投资计算
8	1-1.5m 钢筋混凝土圆管涵	m	24	进口接排水沟，出口为急流槽。1.5 米管节 24m，基础 C25 混凝土 33m ³ ，出口急流槽 C25 混凝土 15.5m ³ ，二级路开挖机恢复 90 m ² 。
9	澄清池	座	1	澄清池长 16m、宽 8m、高 3m，采用 40cm 厚浆砌片石护砌，护砌坡度 1:0.2

⑧渗滤液导排及收集系统设计**1) 渗滤液导排工程**

本项目按第 I 类一般工业固体废物处置场设计要求,需进行渗滤液导排设计,主体设计采用导排盲沟+花管导排渗滤液。

导排盲沟采用梯形断面，顶宽 0.8m，深度 0.8m，边坡坡率 1: 1，外部采用 200g/m²土工布包裹作为反滤层。盲沟内铺设 1 根渗滤液导排管，将渗滤液导排到初期坝处预埋的渗滤液输送管内，然后通过渗滤液输送管输送到渗滤液收集池。其中渗滤液导排管选用 DN200HDPE 穿孔花管，渗滤液输送管选用 DN200HDPE 管。

2) 渗滤液收集

渗滤液产生量计算过程如下：

正在填埋分区内降雨与矸石填埋面接触后，渗入地下的雨水为渗滤液，本次计算取



填埋工作面面积 5000 m²，渗滤液产生量按经验公式计算。

$$Q = ICA / 1000 / 365$$

其中：Q：渗滤液日产生量（m³/d）；

I：年平均降水量（年平均降水量 397mm，年平均蒸发量 1907mm）；

C：正在填埋区渗入系数（垃圾填埋场一般取 0.2~0.8，本工程固体废主要为矸石，本次计算渗入系数选取 0.25）；

A：填埋工作面面积（m²）。

经计算赵石畔临时排矸场渗滤液日产生量 1.36m³/d，月预计浸出液量为 40.8m³。因此主体设计设置 1 座容积 50m³的收集池，单座渗滤液收集池采用钢筋砼结构，长 3.9m，宽 3.9m，深 3.5m。排矸场运转期间，收集的渗滤液全部采用洒水车抽取用于道路及工作面洒水降尘，多余用于排矸场场区绿化生态用水。

渗滤液导排及收集工程数量表见表 3-2-9。

表 3-2-9 渗滤液导排及收集工程数量表

序号	项目	单位	数量	备注
1	渗滤液收集盲沟	m	650	梯形断面，沟内铺设 DN200HDPE 穿孔花管四周填充 15~40mm 洁净碎石
2	渗滤液输送管	m	100	DN200HDPE 管
3	土工布	m ²	3900	200g/m ² 土工布
4	渗滤液收集池	座	1	容积 50m ³ 方形水池，钢筋砼结构

⑨封场设计

封场是临时排矸场完成局部或全部的堆填厚度要求后，进行的矸石堆体表层覆盖。

封场时，表面坡度一般为 5‰~1‰。堆储标高每升高 8m，须建造一个台阶。台阶宽度为 30.0m，台阶应保持 1‰的坡度和能经受暴雨冲刷的强度。

封场后，仍需继续维护管理，直到稳定为止。以防止覆土层下沉、开裂，致使渗滤液量增加，也要防止固体废物堆体失稳而造成滑坡等事故。封场后，应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项。

根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）有关规定，本工程临时排矸场最终封场覆盖层采取如下作法：在堆放压实的矸石表面覆盖 1.0m 黄土并部分压实作为防渗层，并在覆土层上进行绿化以恢复当地植被。封场表面应保持 5‰~1‰的坡度，这样即可以保证表面径流的顺利导排，又不至于因为表面坡度太大引



起强度较大雨水的冲刷，避免水土的流失。

⑩各级边坡防护

为保持整个排矸场坡面防护和绿化上的协调性和一致性，保证排矸场堆填坡面的稳定性，各级永久坡面采用覆土+混凝土格子梁+绿化进行防护，增加边坡稳定性。各级永久堆填坡面设计坡率为 1:2.0，坡面上覆 0.5m 厚回填土+0.3m 厚混凝土格子梁，格子梁内部进行植草绿化。

各期封场及边坡防护设计工程量如表 3-2-10 所示。

表 3-2-10 封场及边坡防护工程数量表

编号	项目	单位	数量	技术原则	备注	
1	封场绿化	终库顶面覆土	万 m ³	2.41	厚度：1.0m	内部调配
2		坡面覆土	万 m ³	0.24	厚度：0.5m	内部调配
3		平台覆土	万 m ³	0.50	厚度：1.0m	内部调配
4	坡面防护	C25 混凝土	m ³	479.75		
5		支架钢筋	kg	12952.43	直径 10	
6		箍筋	kg	6791.54	直径 8	

3.2.9.2 主体工程设计中具有水土保持功能的植物措施

(1) 工业场地区

赵石畔煤矿工业场地永久占地 31.20hm²，主体设计中在工业场地内布设绿化面积 6.24hm²，场地绿化系数达到 20.0%，绿化面积可以满足水保要求。

涉及到的园林绿化养护工作统一并到园林绿化措施当中，绿化费用包括材料费、栽植费、灌溉系统投资及抚育管理。

(2) 场外道路区

进场道路和运煤道路两侧已设计并实施绿化面积 1.12 hm²，道路两侧裸地迅速复绿，有利于保护水土、减少流失。

(3) 临时排矸场区

临时排矸场在封场覆盖基础上恢复当地植被。主体设计考虑在覆土后的临时排矸场顶面、平台和坡面分别进行撒播草籽。

各期复垦绿化设计工程量如表 3-2-11 所示。



表 3-2-11 复垦绿化工程数量表

项目	单位	数量	技术指标	备注
终库顶面绿化	hm ²	2.41	撒播草籽	
终库平台绿化	hm ²	0.47	撒播草籽	
终库坡面绿化	hm ²	0.50	撒播草籽	

3.2.9.3 主体工程设计中具有水土保持功能工程评价

(1) 对临时排矸场水土保持功能工程评价

①防护工程级别划分

临时排矸场水土保持防护工程级别评价结果表见表 3-2-12。

②拦挡工程安全稳定性评价

临时排矸场拦挡工程安全稳定性评价结果表见表 3-2-13。

③防洪、排水设计评价

临时排矸场排水设计流量计算表见表 3-2-14，过水能力评价结果表见表 3-2-15。

表 3-2-14 截排水系统断面设计流量计算表

过水区域	径流系数	设计雨强	汇水面积	设计流量
	K	i(mm)	F(km ²)	Q (m ³ /s)
过水管涵	0.3	1.75	0.24	6.00
左岸 1#永久截水沟	0.3	1.75	0.12	3.14
右岸 1#永久截水沟	0.3	1.75	0.11	2.86

表 3-2-15 实际排水沟水利计算结果表

序号	糙率 n	比降 i(1:n)	底宽 b(m)	沟深 H(m)	口宽 B(m)	断面面积 (m ²)	实际过水 Q1 流量 (m ³ /s)	设计流量 Q2(m ³ /s)	过水能力	
1	0.015	管径 1.5m				0.195	13.38	6.00	Q1>Q2	满足要求
2	0.015	3‰	0.6	0.6	1.8	0.72	5.27	3.14	Q1>Q2	满足要求
3	0.015	3‰	0.6	0.6	1.8	0.72	5.27	2.86	Q1>Q2	满足要求

通过上述表格分析得出，主体设计赵石畔煤矿临时排矸场设计标准满足《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)要求，同时满足《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定要求，设计合理。



表 3-2-12 临时排矸场水土保持防护工程级别评价结果表

排矸场类型	排矸场设计情况			是否 在环 境敏 感区	排矸场级别				拦 矸 坝 级 别	排洪工程级别		排矸场抗滑稳定 安全系数（简化 毕肖普法）		备注
	占地面 积 (hm ²)	最大 堆高 (m)	堆土量 (万 m ³)		弃 渣 场 等 级	级别判定				排 洪 工 程 级 别	防 洪 标 准 [重 现 期 (年)]	正 常 运 用	非 常 运 用	
						堆 渣 量	最 大 堆 渣 高 度	弃 土 场 失 事 对 主 体 工 程 或 环 境 危 害 程 度						
沟 道 型	6.47	39	30	否	4	5	4	较轻	3	3	100	≥1.25	≥1.10	根据 GB50433-2018，排矸场位于国家级和陕西省水土流失重点治理区，拦矸坝级别由 4 级提高至 3 级，排洪工程级别由 4 级提高至 3 级

表 3-2-13 临时排矸场拦挡工程安全性验算表

排矸场级别	拦矸坝级别	地震烈度	抗滑稳定安全系数 (正常工况)		抗滑稳定安全系数 (非常工况)		结论
			允许值	计算值	允许值	计算值	
4	3	VI	≥1.25	1.349	≥1.10	/	满足水土保持设计规范要求



(2) 总体评价

主体工程设计中场区内部排水设计较为完善，结合项目区干旱缺水现状，需补充雨水积蓄利用措施，补充场区南侧边坡拱形骨架护坡，另外需结合厂区空地植草情况，做好表土剥覆利用工作。对于施工生产生活区后期的迹地恢复，需补充相应的覆土及植物恢复工作。主体工程设计中临时排矸场设计较为完善，具有完备的拦挡与排水设施，需在本方案中补充排矸场急流槽下游消力、沉沙及护坦措施、表土剥离以及提高绿化等级，补栽灌木措施。主体工程进场道路及运煤道路两侧绿化及运煤道路排水措施已实施并取得良好的生态效果，需补充进场道路两侧排水措施、新建排矸道路排水措施并补充沿线绿化措施。同时，需补充外排水管线表土剥覆措施、防风固沙措施、植物防护措施，输电线路土地整治措施和植物防护措施，此外需做好各分区施工临时防护措施设计。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中附录 D，确定本井采矿主体工程设计中具有的水土保持措施，并列出主体设计水土保持措施投资额。

根据标准要求，列表中标明已完成的水土保持措施情况。

由于临时排矸场主体设计考虑到临时排矸场全周期措施设计，在本项目验收时只能局部实现其措施设计。为便于本项目水保验收，本处分别统计主体已有水土保持措施工程量及投资汇总表、建设期末主体已有水土保持措施工程量及投资汇总表以示区分。列表分别见表 3-3-1 和表 3-3-2。

3、项目水土保持评价

表 3-3-1 主体已有水土保持措施工程量及投资汇总表* 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计	备注
一	工程措施				6820802.66	
(一)	工业场地区				638296.29	
	场内排水沟	m	1456.30	438.30	638296.29	未实施
(二)	场外道路区				490698.60	
2.1	运煤道路排水边沟	m	1020.00	298.93	304908.60	已实施
2.2	排矸道路排水边沟	m	300.00	619.30	185790.00	未实施
(三)	临时排矸场				5691807.77	
3.1	坝体碾压填筑	m ³	4126.00	160.52	662305.52	未实施
3.2	矸石坡面格子梁防护	m ³	479.75	2210.00	1060247.50	未实施
3.3	终库覆土(1.0m)	m ³	33800.00	29.26	988988.00	未实施
3.4	1#永久截水沟				1584108.00	
1	设置长度	m	1800	798.46	1437228.00	未实施
2	三七灰土垫层	m ³	918.00	160	146880.00	
3.5	2#永久截水沟				162363.60	
1	设置长度	m	170	883.08	150123.60	未实施
2	三七灰土垫层	m ³	76.50	160	12240.00	
3.6	3#永久截水沟				40615.15	
1	设置长度	m	35	1057.21	37002.35	未实施
2	三七灰土垫层	m ³	22.58	160	3612.80	
3.7	马道排水沟				364599.00	
1	设置长度	m	450	752.62	338679.00	未实施
2	三七灰土垫层	m ³	162	160	25920.00	
3.8	永久挡水埝	m ³	350	375	131250.00	未实施
3.9	Φ1.5m 钢筋混凝土圆管涵(含急流槽)	m	24	3000	72000.00	未实施
3.10	澄清池	m ³	384	500	192000.00	未实施
3.11	渗滤液收集盲沟	m	650	508.46	330499.00	未实施
3.12	渗滤液收集池(50m ³)	座	1	102832	102832.00	未实施
二	植物措施				3951348.00	
(一)	工业场地区				2496000.00	
1.1	园林绿化	hm ²	1.32	400000.00	528000.00	已实施
1.2	园林绿化	hm ²	4.92	400000.00	1968000.00	未实施
(二)	场外道路区					
	两侧绿化	hm ²	1.12	350000.00	392000.00	已实施
(三)	临时排矸场					
	终库渣面绿化(草籽)	m ²	33800	31.46	1063348.00	未实施
三	临时措施				250775.00	
	临时排矸场					
1.1	临时截水沟	m	700	170.75	119525.00	未实施
1.2	临时挡水埝	m ³	350	375	131250.00	未实施
合计					11022925.66	

※本表投资依据赵石畔煤矿初步设计投资概算书及临时排矸场初步设计投资概算书。



3、项目水土保持评价

表 3-3-2 建设期末主体已有水土保持措施工程量及投资汇总表* 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计	备注
一	工程措施				3884679.26	
(一)	工业场地区				638296.29	
	场内排水沟	m	1456.30	438.30	638296.29	未实施
(二)	场外道路区				490698.60	
2.1	运煤道路排水边沟	m	1020.00	298.93	304908.60	已实施
2.2	排矸道路排水边沟	m	300.00	619.30	185790.00	未实施
(三)	临时排矸场				2755684.37	
3.1	坝体碾压填筑	m ³	4126.00	160.52	662305.52	未实施
3.2	矸石坡面格子梁防护	m ³	143.92	2210.00	318063.20	未实施
3.3	覆土(1.0m)	m ³	20200.00	29.26	591052.00	未实施
3.4	1#永久截水沟				264018.00	未实施
1	设置长度	m	300	798.46	239538.00	
2	三七灰土垫层	m ³	153	160	24480.00	
3.5	3#永久截水沟				40615.15	未实施
1	设置长度	m	35	1057.21	37002.35	
2	三七灰土垫层	m ³	22.58	160	3612.80	
3.6	马道排水沟				182299.50	未实施
1	设置长度	m	225	752.62	169339.50	
2	三七灰土垫层	m ³	81	160	12960.00	
3.7	Φ1.5m 钢筋砼圆管涵 (含急流槽)	m	24	3000	72000.00	未实施
3.8	澄清池	m ³	384	500	192000.00	未实施
3.9	渗滤液收集盲沟	m	650	508.46	330499.00	未实施
3.10	渗滤液收集池(50m ³)	座	1	102832	102832.00	未实施
二	植物措施				3523492.00	
(一)	工业场地区				2496000.00	
1.1	园林绿化	hm ²	1.32	400000.00	528000.00	已实施
1.2	园林绿化	hm ²	4.92	400000.00	1968000.00	未实施
(二)	场外道路区					
	两侧绿化	hm ²	1.12	350000.00	392000.00	已实施
(三)	临时排矸场					
	渣面绿化(草籽)	m ²	20200	31.46	635492.00	未实施
三	临时措施				250775.00	
	临时排矸场					
1.1	临时截水沟	m	700	170.75	119525.00	未实施
1.2	临时挡水埝	m ³	350	375	131250.00	未实施
	合计				7658946.26	

※本表投资依据赵石畔煤矿初步设计投资概算书及临时排矸场初步设计投资概算书。

从以上两表中可以看出,主体设计中具有水土保持功能的措施投资为 1102.29 万元,至建设期末主体设计中需完成具有水土保持功能的措施投资为 765.89 万元。该部分水土保持措施投资计入主体工程投资,由主体工程一并列出。在主体设计施工中对于具有水土保持功能的措施投资要积极到位,尽快发挥其水土保持功效。



4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》和“陕西省土壤侵蚀模数图”对应分析，拟建项目区土壤侵蚀强度属强烈，其背景土壤侵蚀模数为 $7500 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，其中风力侵蚀模数为 $5000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ，水力侵蚀模数为 $2500 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

项目位于西北黄土高原区，所在区域容许土壤流失量为 $1000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 矿井建设期人为水土流失影响因素分析

矿井建设项目对水土流失的影响将发生在建设期和生产期。建设期是损坏原地貌植被、排放弃土石渣的集中时期。工程占地范围内所具有的水土保持措施功能迅速降低或丧失，并为水土流失的发生发展提供了松散堆积物，水土流失强度急剧增加，主要表现：

(1) 矿井建设过程中大量占用土地、进行场地平整、建筑物兴建等改变了原地貌形态和地表土层结构，同时损坏了植被层，将产生大量的裸露地面和疏松土体，使土壤抗蚀抗冲能力下降。

(2) 临时排矸场占地面积大，如果疏于管理，临时排矸场弃渣后产生大面积的裸露地面，成为风蚀、水蚀新的侵蚀源。

基于建设期是损坏原地貌植被、临时堆放弃土石渣的集中时期。需在工程施工中严格控制施工范围，优化施工时序。针对本方案需做好工程施工过程中的水土保持工程、植物及临时防护措施，并规范施工时序、缩减临时弃渣堆放时间，及时运往指定临时排矸场进行妥善处置。

矿井建设期扰动地表面积为工程占地面积，即为 58.09 hm^2 ；损毁植被面积 58.09 hm^2 ；建设期弃渣量 18.54 万 m^3 ，主要排弃井下掘进矸石。

4.2.2 矿井生产期人为水土流失影响因素分析

矿井生产过程中引起水土流失的原因主要有三个方面：一是因采煤引起地表移动、沉陷等地表变形，改变了原有地表形态，可能引起当地土壤层的破坏而导致植被损坏，从而加剧水土流失；二是因浅层地下水的疏干，可能影响地表植被涵养水层的水资源，影响地表植被生长而加剧水土流失；三是继续利用临时排矸场作为生产期地面洗选矸石临时周转，将会使临时排矸场土壤流失量扩大化。

针对矿井生产期可能产生的人为水土流失，一方面需继续做好临时排矸场的覆土整



地工作；另一方面对于地表沉陷区应根据沉陷监测结果，有针对性的进行沉陷区土地复垦工作和植被恢复工作。此部分工作内容在生产期根据具体情况具体布设。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

预测单元确定按地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近原则划分。

调查单元面积首先通过以现场调查、统计为主，结合工程平面布置、自然资源专业图、地形图等数据综合分析。

自然恢复期预测面积考虑扣除建筑物占地、地面硬化和水面面积。

综合考虑后，赵石畔煤矿项目水土流失调查及预测单元及各单元面积见表 4-3-1。

表 4-3-1 预测单元及单元面积统计表* 单位：hm²

序号	预测单元	单位	项目建设期调查单元面积	项目建设期预测单元面积	自然恢复期预测单元面积
1	工业场地区	hm ²		31.20	7.50
2	场外道路	hm ²	3.74	0.65	1.15
3	临时排矸场*	hm ²		2.60	2.02
4	施工生产生活区	hm ²	2.35		2.35
5	场外输电线路	hm ²	5.45		4.98
6	场外排水管线	hm ²		8.23	8.16
	合计	hm ²	11.54	34.45	26.16

*临时排矸场预测面积按建设期堆渣及工程措施扰动面积确定。

4.3.2 预测时段

由于本项目为建设生产类项目，本工程预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。由于本项目气候类型区属温带半干旱大陆性季风气候区，自然恢复期取 5 年。

各单元调查分析及预测时段见表 4-3-2。

表 4-3-2 各分区可能造成水土流失调查分析及预测时段表

预测单元	预测时段		自然恢复期
	施工准备期（含施工期）		
工业场地	主体 2021.1 ~ 2024.12	水蚀预测 4.0 a 风蚀预测 4.0 a	5.0 a
场外道路		水蚀调查 1.0 a 风蚀调查 0.5 a 水蚀预测 1.0a	5.0 a
临时排矸场	主体 2022.4 ~ 2022.9	水蚀预测 1.0a	5.0 a
施工生产生活区		水蚀调查 1.0 a	5.0 a
场外输电线路		水蚀调查 1.0 a 风蚀调查 0.5 a	5.0 a
场外排水管线	主体 2022.4 ~ 2022.9	水蚀预测 1.0a	5.0 a



4.3.3 土壤侵蚀模数

①扰动前土壤侵蚀模数

项目区地处毛乌素沙地东南缘与陕北黄土高原接壤地带，为沙盖黄土丘陵地貌。按照水利部办公厅印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号），建设项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区；按照《陕西省水土流失重点防治区划分成果图》，项目建设区为陕北、大荔沙地重点治理区；按照横山区水土保持区划，项目区属于西北部次强度流失防风固沙区。结合陕西省土壤侵蚀模数图，确定项目区侵蚀强度为强烈，其背景土壤侵蚀模数为 7500 t/km²·a，其中水力侵蚀模数为 2500t/km²·a，风力侵蚀模数为 5000t/km²·a。

根据项目的不同组成所处的不同区域结合现状资料，对水蚀、风蚀侵蚀模数进行相应的调整。

②扰动后土壤侵蚀模数

项目区新增水土流失预测采用类比分析法，即与同类地区项目进行比较分析，确定扰动地貌土壤侵蚀模数。对本项目不同地类扰动后的侵蚀模数具体分析，本项目水土流失预测类比主要工程即为与本项目位于同一个厂区的雷龙湾电厂。该电厂水土保持监测总结报告由榆林市水利水电勘测设计院于 2019 年 9 月完成并通过水土保持设施自主验收。其监测报告数据可作为本次建设项目土壤侵蚀模数的类比依据。

雷龙湾电厂建设期（2016 年-2019 年）风蚀及水蚀监测结果见表 4-3-3 和表 4-3-4。

表 4-3-3 2016-2019 年雷龙湾电厂风蚀小区监测成果表

防治分区		风蚀模数(t/km ² ·a)			
		2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
办公生活区	绿化区域	8500	8200	7900	7500
厂区	附近原地貌	5000	5000	5000	5000
	场地内	9600	9000	8550	8000
进厂道路区	运灰道路路基挖方区	9000	8000	7500	7000
厂外供水管线及施工电源线路区	管沟开挖区		8750	7900	7500
贮灰场区	围堤填方区			11000	9500

表 4-3-4 2016-2019 年雷龙湾电厂水蚀小区监测成果表

防治分区		水蚀模数(t/km ² ·a)			
		2016年	2017年	2018年	2019年
施工生产生活区	建构筑物开挖临时堆土边坡	3600	3200	3000	2500
厂区	附近原地貌	2500	2500	2500	2500
	场地内	4500	4300	4250	4150
厂外供水管线及施工电源线路区	土方临时堆放区		4000	3650	3500

③自然恢复期土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),由于本项目气候类型区属温带干旱大陆性季风气候区,自然恢复期取5年。通过植被自然恢复作用,上述扰动后的侵蚀模数会呈逐年下降趋势,到第五年末可达到原生地表土壤侵蚀模数标准。

④预测时根据不同地形和植被盖度等取值的调整

根据类比工程与本工程项目区基本情况对比,对项目区侵蚀模数进行修整。

其中对于地形起伏较大、植被盖度相对较好的地方,原生地面侵蚀模数取值时略做调整;对整个工业场地区临建设施硬化和占地面积内背景水土流失量适当降低。

⑤本项目水土流失调查及预测侵蚀模数取值表

根据以上成果,得出赵石畔煤矿项目建设工程施工扰动后土壤风蚀模数和土壤水蚀模数在不同施工区具体数值见表4-3-5和表4-3-6。

表 4-3-5 赵石畔煤矿土壤水蚀模数取值表*

分区	项目	原生地面水蚀模数(t/km ² ·a)	扰动后土壤水蚀模数(t/km ² ·a)	自然恢复期土壤水蚀模数(t/km ² ·a)				
				第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
	工业场地	1200	3600	3600	3325	3050	2775	2500
	场外道路	1500	4500	4500	4000	3500	3000	2500
	临时排矸场	2500	5000	5000	4375	3750	3125	2500
	施工生产生活区	1200	3600	3600	3325	3050	2775	2500
	场外输电线路	2500	4500	4500	4000	3500	3000	2500
	场外排水管线	2500	4500	4500	4000	3500	3000	2500

*场内土壤侵蚀原生水蚀模数和扰动后水蚀模数根据现场情况进行调整。



表 4-3-6 赵石畔煤矿土壤风蚀模数取值表*

分区 \ 项目	原生地面风蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后土壤风蚀模数 (t/km ² ·a)	自然恢复期土壤风蚀模数 (t/km ² ·a)				
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
工业场地	1200	3600	3600	3325	3050	2775	2500
场外道路	3500	9000	9000	8000	7000	6000	5000
临时排矸场	5500	12000	12000	10375	8750	7125	5500
施工生产生活区	1200	3600	3600	3325	3050	2775	2500
场外输电线路	5000	10000	10000	8750	7500	6250	5000
场外排水管线	5000	10000	10000	8750	7500	6250	5000

*场内土壤侵蚀原生风蚀模数和扰动后风蚀模数根据现场情况进行调整。

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测内容

- (1) 扰动原地貌损坏地表植被面积预测；
- (2) 弃土弃渣量预测；
- (3) 土壤流失总量及新增土壤流失量预测；
- (4) 可能造成的水土流失危害分析。

4.3.4.2 预测方法

- (1) 扰动地表破坏植被面积的预测

通过查阅建设项目技术资料，利用设计图纸和实地考察进行预测。

- (2) 弃土、弃渣量预测

通过查阅建设项目技术资料，根据施工和生产工艺、结合土石方平衡分析确定各时段、各分区的弃土弃渣量。

- (3) 土壤流失总量及新增土壤流失量预测

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

式中：W——土壤流失量，t；

F_{ji} ——第 j 时段第 i 单元的预测面积，km²；

M_{ji} ——第 j 时段第 i 单元的土壤侵蚀模数，t/km²·a；

T_{ji} ——第 j 时段第 i 单元的预测时间，a；



i ——预测单元, $i = 1、2、3、\dots、n-1、n$;

j ——预测时段, $j = 1、2$, 指施工期(含施工准备期)和自然恢复期。

(4) 可能造成的水土流失危害分析

根据水土流失预测结果, 结合项目区外业调查, 针对工程实际, 分析项目建设对当造成的危害形式、程度和范围, 以及地、周边、下游和对工程本身可能产生滑坡和泥石流的风险等; 分析导致土地沙化、退化及水资源供需矛盾加剧和地面下陷的可能性等方面水土流失危害。

4.3.4.3 调查及预测结果

(1) 扰动原地貌损坏地表植被面积预测

将矿井及选煤厂建设过程中的永久占地及临时占地全部计入扰动原地貌损坏地表植被面积, 共计为 58.09hm²。详见表 4-3-7。

表 4-3-7 项目建设过程中扰动地表面积统计表

序号	项 目		单位	扰动地表面积		合 计	扰动形式
				永久占地	临时占地		
1	工业场地区		hm ²	31.20		31.20	挖填工程损坏地表植被
2	场外道路	进场道路	hm ²	2.27		4.39	挖填工程损坏地表植被
		运煤道路	hm ²	1.47			
		排矸道路	hm ²	0.65			
3	临时排矸场		hm ²		6.47	6.47	表土剥离、弃土弃渣压埋地表植被
4	施工生产生活区		hm ²		2.35	2.35	工程施工损坏地表植被
4	场外输电线路		hm ²	0.47	4.98	5.45	挖填工程损坏地表植被
5	场外排水管线		hm ²	0.07	8.16	8.23	挖填工程损坏地表植被
合计			hm ²	36.13	21.96	58.09	

(2) 矿井建设及生产过程中弃渣总量及弃渣面积预测结果

①建设期弃渣量

此部分内容可参见本报告书“2.4”节, 建设期土石方平衡后排往临时排矸场弃渣 18.54 万 m³, 主要为井巷掘进矸石, 其余为施工营地清表弃渣。

②生产期弃渣量



矿井生产期少量掘进矸石不出井，生产期洗选矸石量为 30 万 t/a，通过优化井下开采设计，可全部回填井下矸石充填工作面。

③临时排矸场渣体面积预测

建设期临时排矸场建设及渣体堆弃扰动地表面积 2.60hm²。

(3) 土壤流失总量及新增土壤流失量预测结果

赵石畔煤矿项目建设期土壤流失总量与新增土壤流失量预测结果见表 4-3-8。

4、水土流失分析与预测

表 4-3-8 建设期各单元、各时段土壤流失量总和和新增土壤流失量表

项目		风蚀		水蚀		侵蚀面积 hm ²	风蚀				水蚀				合计		
预测单元	预测时段	侵蚀背景值	扰动后模数	侵蚀背景值	扰动后模数		侵蚀时间	背景流失量	预测流失量	新增流失量	侵蚀时间	背景流失量	预测流失量	新增流失量	背景流失量	预测流失量	新增流失量
		t/km ² ·a	t/km ² ·a	t/km ² ·a	t/km ² ·a		a	t	t	t	a	t	t	t	t	t	t
工业场地	施工期(含施工准备期)	1200	3600	1200	3600	31.2	4	1497.60	4492.80	2995.20	4	1497.60	4492.80	2995.20	2995.20	8985.60	5990.40
	自然恢复期	1200	3050	1200	3050	7.5	5	450.00	1143.75	693.75	5	450.00	1143.75	693.75	900.00	2287.50	1387.50
	小计							1947.60	5636.55	3688.95		1947.60	5636.55	3688.95	3895.20	11273.10	7377.90
场外道路	施工期	3500	9000	1500	4500	4.39	1	153.65	395.10	241.45	0.5	32.93	98.78	65.85	186.58	493.88	307.30
	自然恢复期	3500	7000	1500	3500	1.15	5	201.25	402.50	201.25	5	86.25	201.25	115.00	287.50	603.75	316.25
	小计							354.90	797.60	442.70		119.18	300.03	180.85	474.08	1097.63	623.55
临时排矸场	施工期	5500	12000	2500	5000	2.6	1	143.00	312.00	169.00		0.00	0.00	0.00	143.00	312.00	169.00
	自然恢复期	5500	8750	2500	3750	2.02	5	555.50	883.75	328.25	5	252.50	378.75	126.25	808.00	1262.50	454.50
	小计							698.50	1195.75	497.25		252.50	378.75	126.25	951.00	1574.50	623.50
施工生产生活区	施工期	1200	3600	1200	3600	2.35	1	28.20	84.60	56.40		0.00	0.00	0.00	28.20	84.60	56.40
	自然恢复期	1200	3050	1200	3050	2.35	5	141.00	358.38	217.38	5	141.00	358.38	217.38	282.00	716.75	434.75
	小计							169.20	442.98	273.78		141.00	358.38	217.38	310.20	801.35	491.15
场外输电线路	施工期	5000	10000	2500	4500	5.45	1	272.50	545.00	272.50	0.5	68.13	122.63	54.50	340.63	667.63	327.00
	自然恢复期	5000	7500	2500	3500	4.98	5	1245.00	1867.50	622.50	5	622.50	871.50	249.00	1867.50	2739.00	871.50
	小计							1517.50	2412.50	895.00		690.63	994.13	303.50	2208.13	3406.63	1198.50
场外排水管线	施工期	5000	10000	2500	4500	8.23	1	411.50	823.00	411.50		0.00	0.00	0.00	411.50	823.00	411.50
	自然恢复期	5000	7500	2500	3500	8.16	5	2040.00	3060.00	1020.00	5	1020.00	1428.00	408.00	3060.00	4488.00	1428.00
	小计							2451.50	3883.00	1431.50		1020.00	1428.00	408.00	3471.50	5311.00	1839.50
合计	施工期(含施工准备期)							2506.45	6652.50	4146.05		1598.65	4714.20	3115.55	4105.10	11366.70	7261.60
	自然恢复期							4632.75	7715.88	3083.13		2572.25	4381.63	1809.38	7205.00	12097.50	4892.50
总计								7139.20	14368.38	7229.18		4170.90	9095.83	4924.93	11310.10	23464.20	12154.10



①建设期可能造成的土壤流失预测总量和新增土壤流失预测总量

根据以上计算公式和逐步计算得出的土壤流失量，扰动后土壤流失预测总量为 2.35 万 t。扰动后土壤流失预测总量与原地表土壤流失量之差即为矿井工程新增的土壤流失量，新增土壤流失量为 1.22 万 t。详见表 4-3-9。

表 4-3-9 建设期土壤流失量预测统计表

时段	原地貌土壤流失量	扰动后土壤流失量	新增土壤流失量	所占比例
	万 t	万 t	万 t	%
施工期（含施工准备期）	0.41	1.14	0.73	59.84
自然恢复期	0.72	1.21	0.49	40.16
合计	1.13	2.35	1.22	100

②可能造成的风（水）蚀预测总量和新增风（水）蚀预测总量

可能造成的风（水）蚀预测总量和新增风（水）蚀预测总量结果详见表 4-3-10。

表 4-3-10 风蚀、水蚀量预测统计表

时段	施工期 (含施工准备期)	自然恢复期	合计	所占比例
	万 t	万 t	万 t	%
风蚀预测总量	0.67	0.77	1.44	61.28
水蚀预测总量	0.47	0.44	0.91	38.72
合计	1.14	1.21	2.35	
所占比例 %	48.51	51.49		100
新增风蚀总量	0.42	0.31	0.73	59.84
新增水蚀总量	0.31	0.18	0.49	40.16
合计	0.73	0.49	1.22	
所占比例 %	59.84	40.16		100

③分区土壤侵蚀新增预测总量

为了更好的表现各分区土壤侵蚀变化情况，统计分区土壤侵蚀新增预测总量见表 4-3-11。

表 4-3-11 分区土壤侵蚀新增预测总量表 单位：万 t

区域	工业 场地区	场外 道路区	临时排矸 场	施工生产 生活区	场外输电 线路	场外排水 管线	总计
新增土壤流失量	0.74	0.06	0.06	0.05	0.12	0.19	1.22
所占比例 %	60.66	4.92	4.92	4.10	9.84	15.56	100

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 水土流失危害分析

本工程新增水土流失集中产生于工业场地区、场外道路区、临时排矸场区、场外输电线路区及场外排水管线区。其主要影响和危害表现为以下几个方面：

(1) 水土流失加剧、生态环境受到一定影响

项目建设区生态环境目前处于一种相对稳定状态，地表长期以来形成的灌草植被对保护地表土壤免遭雨水冲刷、风力侵蚀有积极的作用。一旦地表因项目开发而失去这层植被，土壤的风蚀量、水蚀量会急剧增大，使当地土地生产力下降，被侵占的土地资源遭到破坏，对区域生态环境产生一定的影响。

(2) 可能危及矿区公路安全运营

本矿井场外道路建设过程中如果水土流失得不到及时有效的控制，会导致公路周边的土壤风蚀沙化，降低其运营能力和综合经济效益，甚至影响其安全运营，也会对局部小环境产生影响。

(3) 对项目建设区自身的影响

工业场地建设过程中如果不注意到临时拦挡措施的实施，一旦工程施工，破坏地表植被，风沙起尘不但影响施工进度，而且对于工业厂区的后期治理增加了难度。

(4) 对临时排矸场周边生态的影响

临时排矸场在矸石等弃渣的排放过程中，若不及时采取防治措施，其产生的扬尘及矸石自燃将造成周围空气质量下降，对周边生态环境造成影响。由于本项目区属于干旱气候类型区且弃渣主要为井下建设期掘进矸石，不会产生泥石流。

4.4.2 水土流失预测成果

4.4.2.1 预测成果

(1) 项目建设过程中扰动原地貌损坏地表植被面积为 58.09hm²；

(2) 工程项目建设期弃渣量 18.54 万 m³。矿井生产期少量掘进矸石不出井，生产期洗选矸石量为 30 万 t/a，通过优化井下开采设计，可全部回填井下矸石充填工作面。

(3) 赵石畔煤矿工程施工建设造成土壤流失总量为 2.35 万 t，可能造成新增土壤流失总量 1.22 万 t。

4.4.2.2 综合分析

(1) 按预测时段分析

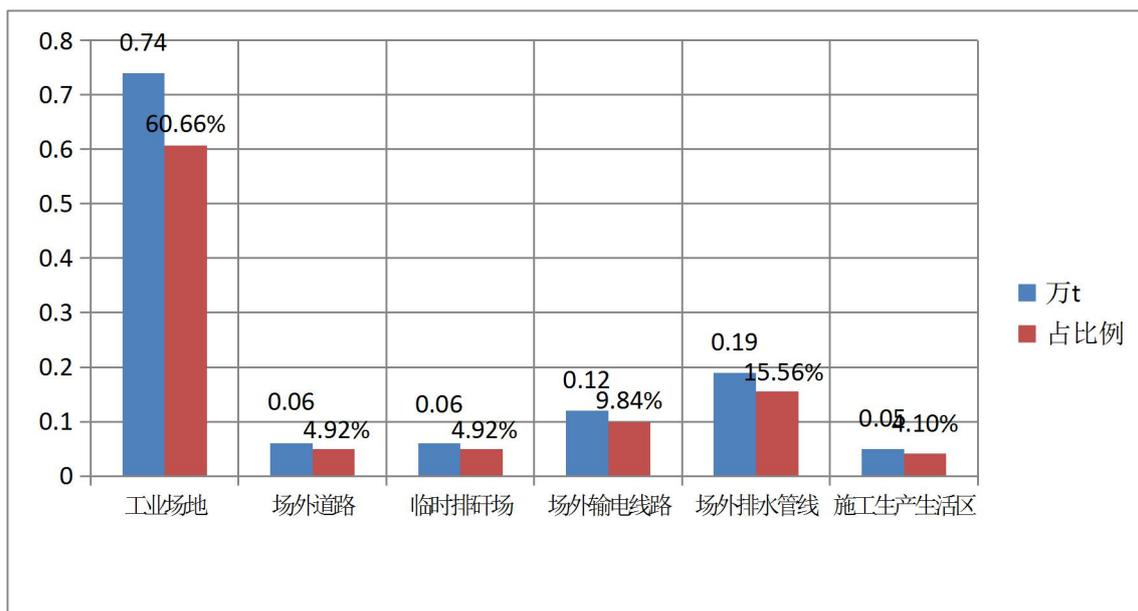


赵石畔煤矿项目建设过程中施工期（含施工准备期）和自然恢复期水土流失新增量分别占新增土壤流失总量的 59.84%和 40.16%。

分析预测时段可以得出，施工期（含施工准备期）由于工程破坏地表植被面积迅速增大，且工程施工期较长，裸露地表造成土壤侵蚀量急剧增大，是水土流失的集中时期；自然恢复期由于生态植被的自我恢复，同等侵蚀面积内土壤侵蚀量有所减弱。

4.4.2.3 按预测单元分析

赵石畔煤矿项目各分区面积内新增水土流失预测结果及分析情况见图表 4.4-1。



图表 4.4-1 不同预测单元新增土壤流失量对比表

通过上述图表可知，在赵石畔煤矿项目工程建设及自然恢复中，其新增土壤流失量较多的区域是工业场地区，为项目施工开挖作业面较大的区域，应作为项目区重点防治区。

4.4.2.4 按侵蚀类型分析

按预测期内土壤侵蚀类型分析，在新增的 1.22 万 t 土壤流失量当中，新增风蚀量 0.73 万 t，占新增土壤流失量的 59.84%；新增水蚀量 0.49 万 t，占新增土壤流失量的 40.16%。可见，风蚀危害是项目区的主要侵蚀类型，应作为重点防治方向，同时做好水力侵蚀危害的防护工作。

4.5 指导性意见

(1) 水土流失防治的指导性意见

以上预测结果是在不设防情况下可能发生的水土流失。产生水土流失的因素很多，

4、水土流失分析与预测

地面组成物质与结构和风力的大小是风力侵蚀强弱的主导因素；地面坡度、地表物质组成与结构及降雨强度是造成水力侵蚀强弱的主导因素。本工程在建设期间应对矿井工业场地以临时性挡护、遮盖和排水等措施为主进行防治；临时排矸场以拦挡和植物防护措施为主进行防治。

(2) 地质灾害的指导性意见

项目施工建设过程中对于临时排矸场要在堆矸过程中逐层压实，严格按照“先挡后弃”的防护措施进行布设。

(3) 对施工进度安排意见

建议在施工中加强主体工程施工进度的安排，有效缩短和避开风蚀强度大的时段，临时防护措施结合主体工程设计合理安排，以保证在施工过程中发挥作用；植物措施选择适宜墒情安排在施工后期或施工结束后进行。

(4) 对水土流失监测的要求

施工期水土流失监测要在施工准备期和施工期的风季及暴雨季节前后，重点针对开挖、堆渣区域进行监测。结合项目建设区具体建议见表 4-5-1。

表 4-5-1 水土流失指导性建议表*

重点流失区域	重点防治区	防护工程			防治工程施工进度	水土保持监测	
		工程措施	植物措施	临时防护措施		重点时段	监测部位
工业场地	土建施工区	√		√	4.0a	建设期	堆土边坡
	其他区域		√		5.0a	自然恢复期	空地区
场外道路	土建施工区	√		√	1.0a	建设期	堆土边坡
	其他区域		√		5.0a	自然恢复期	空地区
临时排矸场	土建施工区	√		√	1.0a	建设期	堆土边坡
	其他区域		√		5.0a	自然恢复期	覆土区
施工生产生活区	土建施工区	√		√	1.0a	建设期	空地区
	其他区域		√		5.0a	自然恢复期	覆土区
场外输水输电线路	土建施工区	√		√	1.0a	建设期	堆土边坡
	其他区域		√		5.0a	自然恢复期	空地区

*“√”指重点监测措施。



5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围界定

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定，生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地区、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。

本工程水土流失防治责任范围见表 5-1-1。项目区水土流失防治责任范围图见“附图-10”

表 5-1-1 本工程水土流失防治责任范围表 单位：hm²

一级分区	行政区划		二级分区	工程内容	项目建设区面积 (hm ²)
沙盖黄土丘陵区	榆林市	横山区	工业场地	工业场地征占地范围	31.20
			场外道路	场外道路及两侧绿化	4.39
			临时排矸场	拦挡、排水、堆矸	6.47
			施工生产生活区	营地、拌和站、材料棚	2.35
			场外排水管线	施工开挖面和作业面	8.23
			场外输电线路	塔基开挖、牵张场、材料堆场	0.82
	靖边县	场外输电线路	塔基开挖、牵张场、材料堆场	4.63	
总 计					58.09

5.1.2 防治分区

根据防治责任范围内项目建设区中不同工程布局、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，采取分区措施防治。

5.1.2.1 防治分区划分原则

- (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。

5.1.2.2 防治分区划分方法



采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.2.3 防治分区划分结果

本方案防治分区共划分为六个区域：分别为工业场地防治区、场外道路防治区、临时排矸场防治区、施工生产生活防治区、场外输电线路防治区、场外排水管线防治区。根据分区情况制定各自相应的防治目标并布设相应的水土保持措施。各分区划分情况见表5-1-2。

表 5-1-2 防治分区的划分

防治分区	项目	分区防治范围	分区面积 (hm ²)
工业场地防治区 I		工业场地占地面积	31.20
场外道路防治区 II		场外道路占地面积	4.39
临时排矸场防治区 III		临时排矸场占地面积	6.47
施工生产生活防治区 IV		施工生产生活区占地面积	2.35
场外输电线路防治区 V		输电线路施工占地面积	5.45
场外排水管线防治区 VI		输水管线施工占地面积	8.23

5.2 措施总体布局

5.2.1 布局原则

防治方案在全面贯彻“生态优先、绿色发展”的理念下，突出以下防治原则：

(1) 高标准、高质量、高效益原则

由于项目区位于土壤易侵蚀地区，工程建设的水土保持生态建设意义重大。水土保持防治方案必须体现设计的高标准、施工的高质量以及防护的高效益，以实现主体工程建设的良好生态理念。

(2) 最小扰动原则

项目区地处风蚀、水蚀混合侵蚀区，为了尽可能减少对周边生态环境的影响，控制土地沙化的发生，施工和生产中必须遵循最小扰动原则，减小地表扰动范围和幅度。

(3) 因害设防原则

在项目区防治责任范围内，为有效防治因工程施工建设造成的水土流失，必须按照主体工程施工进度，并依据不同阶段、不同时期、不同施工区产生水土流失特点及其危



害，借鉴当地同类工程治理水土流失的成功经验，因害设防，分类治理。

(4) 因地制宜原则

根据扰动区地形条件、土地利用现状及防治要求和周边景观特点，因地制宜地布设植物措施及工程措施，注重实效。

(5) 永临结合的原则

本工程施工环境总体较好，施工队伍和设备易于展开，但施工过程中仍需加强开挖土方的临时挡护、覆盖，加强其它临时性防护措施的实施，最大限度地控制施工期的水土流失。

(6) 突出重点的原则

本工程的防治重点是施工期的裸露坡面和大量开挖土石方的堆置，相应的防治方案和综合治理措施以上述内容为重点。

(7) 与主体工程防治措施紧密结合的原则

防治方案新增措施应与主体设计方案紧密结合，对主体设计进行补充完善；防治措施既有利于安全生产，又有利于生态环境的保护和恢复，还要有利于项目区生态环境和社会经济的可持续发展。

5.2.2 布局标准及要求

依据《生产建设项目水土保持技术标准》并参照其它相关规范，本方案水土保持工程布设采用以下标准及要求。

(1) 临时排矸场工程：临时排矸场水土保持防护工程主要依据堆渣规模、临时排矸场所处位置及失事后对工程和环境的危害程度等进行设计，根据《水土保持工程设计规范》(GB51015-2014)中表 5.7.1, 将弃渣场划分等级，然后根据规范中表 5.7.2 表 5.7.3 综合确定其弃渣场的防护工程等级。弃渣场等级划分为 1、2、3、4、5 等，防护工程（包括拦渣工程、排水沟工程）级别根据弃渣场等级及防护建筑物在水土保持工程中的作用和重要性划分为 4 级和 5 级。弃渣场永久性截排水措施的排水标准 3~5 年一遇 5min~10min 短历时设计暴雨。

本项目主体设计临时排矸场根据库容、堆高和周边危害程度确定为 4 级渣场。同时根据项目区为无法避让的国家级水土流失重点治理区和陕西省水土流失重点治理区，拦挡工程和排洪工程的工程等级和防洪标准必须要提高一级，植被恢复与建设工程级别由 4 级标准提高到 3 级。临时排矸场永久性截排水措施的排水标准取高限，按 50 年一遇设计，按 100 年一遇校核。



(2) 整地工程：耕翻深度 25~30cm，覆土整地深度 50~60cm。

(3) 植物措施布设：在遵循与原地貌景观协调的基础上，选择以灌、草为主，适当栽植乔木，深根性植物与浅根性植物相结合，禾本科草种与豆科牧草相结合，以充分利用光热资源和水资源，提高林草覆盖率。

在水土保持林种选择上除考虑其综合防护作用外，还应符合防尘抗噪、美观大方和经济适用的要求。

(4) 树草种选择及苗木要求：选择的苗木、种籽要求 I 级，并要有一签（标签）三证（植物检疫证、质量检验合格证、生产经营许可证）以确保苗木、种籽质量。

(5) 树木及草种依据对应实施面积计算出的数量分别乘以 1.02 的扩大补植系数。

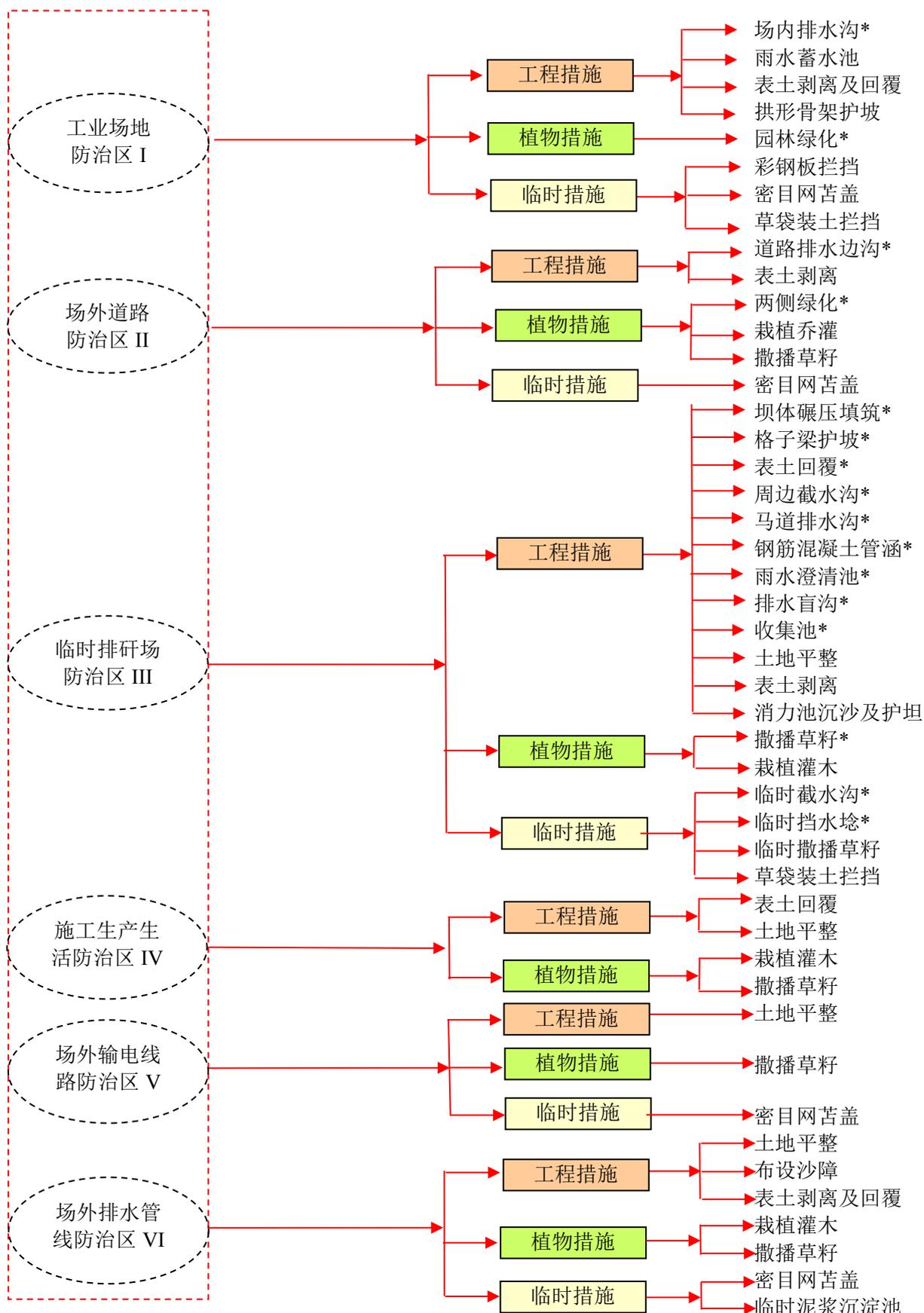
5.2.3 水土保持措施总体布局

根据水土流失预测和防治分区结果，结合主体工程已有并已完成的水土保持功能的工程布局，按照与主体工程相衔接的原则，对不同防治分区可能产生新增水土流失的部位进行对位治理，建立起工程措施、植物措施与临时性防护措施相结合的综合防治措施体系，以达有效遏制工程建设的新增水土流失，恢复和改善工程建设区生态环境的目的。

在主体工程防治区中，除主体设计具有水土保持功能的工程以外，本方案重点补充工业场地表土剥离及回覆措施，场区南侧边坡拱形骨架护坡措施，雨水积蓄利用措施、施工过程中的临时性防护措施；在临时排矸场防治区中，重点补充排矸场急流槽下游消力、沉沙及护坦措施、表土剥离以及提高绿化等级，补栽灌木措施；在场外道路防治区中，重点对已完成的进场道路和运煤道路两侧绿化及运煤道路排水措施进行水土保持监测，需补充进场道路两侧排水措施并对未建的排矸道路沿线开展表土剥离、绿化措施和临时防护措施；在施工生产生活防治区中，重点补充施工后期的营地迹地植被恢复措施；在场外输水管线、输电线路防治区中，以施工过程中临时性防护和迹地恢复措施为主。从而达到保护地表，防止水土流失，改善生态环境的目的。

本项目水土流失防治方案总体布置情况见框图 5.2-1。

各分区防治措施总体布局见“附图-11”。



注“*”表示主体已有水保措施，其他为方案新增措施

图 5.2-1 本项目水土流失防治措施体系框图



5.3 分区措施布设

5.3.1 工业场地防治区

赵石畔煤矿项目工业场地布置在井田中部，与北侧的雷龙湾电厂布置在一个联合工业场地内，煤矿工业场地占地面积 31.20hm²。

该区为工程永久征用土地范围，主体工程在设计中已考虑了工业场地场内排水沟，内部设置场区绿化。各种防护措施基本到位。根据主体工程具体的施工工艺及目前施工现场分析与调研，工业场地施工过程中可能引发水土流失的主要环节应是基础土方开挖、堆放与回填。以上环节施工过程中若不采取积极的临时性的防护措施予以防治，必将在建设期导致大量的水土流失发生。因此，本方案新增必要的工程措施及临时防护措施以减少施工中的水土流失量。

由于现有裸露空地（除电厂临时施工营地）经过近两年的撒播草籽和封育管理已形成地表低矮草本层，可利用表土层厚度 0.2m~0.3m，剥离表土先期妥善堆存于工业场地北侧电厂储煤场西边界和生活区北侧空地，后期可全部用于矿井工业场地内及施工营地绿化覆土。

5.3.1.1 工业场地工程措施设计

（1）场内排水沟（主体已有）

煤矿场地内雨水排放方式为自然散流与路侧排水沟相结合的方式，场地内排水沟采用 C25 钢筋混凝土盖板排水沟，排水沟长度 1456.30m，排水沟采用宽 0.8m，深 0.6m，砌厚为 0.3m。

排水沟出口与煤电联合场地主排水管涵相接排出场外。

（2）雨水蓄水池（方案新增）

由于本项目属于国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），需在场区布设雨水集蓄利用设施。为有效利用厂区雨水，集中灌溉场区广场生活绿化小区，在场区内排水沟交汇处设置 2 处雨水蓄水池。

一处位于赵石畔煤矿行政办公区西北侧紧邻场内道路内侧，此处雨水蓄水池主要作为办公区绿化补充用水。一处位于赵石畔煤矿生活区东北侧职工 4 号宿舍楼东北角，此处雨水蓄水池主要作为生活区绿化补充用水。

通过厂区平面布置测算，赵石畔煤矿工业场地内约 13hm²可作为雨水收集回用区域。采用榆林地区暴雨强度公式： $q=1369.4(1+1.15\lg P)/(t+9.44)^{0.716}$ ，重现期 P=5 年，



降雨历时 $t=100\text{min}$ 。

计算得 $q=85.65\text{L}/(\text{s}\cdot\text{公顷})$ ，径流系数 $C=0.3$ 。

则本项目厂区雨水集雨量可达到 $Q=334\text{L}/\text{s}$ 。

根据厂区雨水汇聚方向及汇水面积，确定在场区进场通行路东侧共设南北两处雨水蓄水池，其中 1#雨水蓄水池可用于职工宿舍区绿化生态补水，2#雨水蓄水池可用于行政办公区绿化生态补水。两处雨水蓄水池设计容量均为 140m^3 。采用砌护厚度 0.2m ，深 5m ，直径 6m 的封闭式圆形钢筋混凝土结构。蓄水池采用浮球阀调节容量，当蓄水池内容量达到 140m^3 时，调节阀发挥作用，排水管雨水不再往蓄水池补水。当需要厂区绿化灌溉时，从蓄水池顶端天窗采用水泵抽水喷洒。为美化效应，蓄水池顶盖上可以配以假植花草。雨水蓄水池应在枯水期定期清淤，以保证有足够的容量蓄水。此外，雨水蓄水池抽出水也可以作为场区喷管系统补充水源打入场区喷管系统蓄水设施。

为保证各雨水蓄水池顺流通畅，在雨水蓄水池进水口前端配套设置泥沙沉淀池，泥沙沉淀池采用 $3\text{m}\times 2\text{m}\times 1.5\text{m}$ 的矩形尺寸，浆砌片石砌护，护砌厚度 40cm 。

(3) 拱形骨架护坡

本次水土保持方案结合场区东西两侧边坡防护经验，设计对南侧厂界边坡进行改造，改造形式采用拱形骨架+坡面码放植生袋，防护面积 9070.00m^2 。

拱形骨架采用 C25 混凝土预制砌块砌筑而成，拱形骨架内采用单层植生袋进行码砌防护，骨架护坡每 12.0m 设置一道伸缩缝。

上坡面边坡比采用 $1:1.15$ ，下坡面边坡比采用 $1:0.75$ ，坡下与周边护面墙相连。高差 7m 设施平台，上部平台宽 5m ，下部平台宽 3m 。

(4) 表土剥离及回覆（方案新增）

由于现有裸露空地（除电厂临时施工营地）经过近两年的撒播草籽和封育管理已形成地表低矮草本层，可利用表土层厚度 $0.2\text{m}\sim 0.3\text{m}$ ，可剥离表土层面积 8.66hm^2 ，可剥离量 2.36万 m^3 ，剥离表土经妥善堆存后可全部用于后期矿井工业场地内绿化区覆土，覆土厚度 0.5m ，绿化区需覆土面积 3.32hm^2 ，覆土量 1.66万 m^3 。其他表土妥善堆存后覆于经清理的施工生产生活区用于迹地恢复。

5.3.1.2 工业场地植物措施设计（主体已有）

赵石畔煤矿项目工业场地永久占地 31.20hm^2 ，主体设计中在工业场地内提出布设绿化面积 6.24hm^2 ，场地绿化系数达到 20.0% ，已实施绿化面积 1.32hm^2 ，绿化面积可以满足水保要求。主体初步研设计中关于工业场地场内绿化的投资，在总投资中已计列，对



这一部分本方案仅从水保角度提出以下建议与要求。

绿化范围包括矿井办公生活小区和场区道路两侧绿化小区。推荐树种为：

常绿乔木：油松、樟子松、侧柏等；

落叶乔木：垂柳、榆树、小叶杨、国槐、刺槐、毛白杨、龙爪槐等；

灌木：红叶小檠、万年青、女贞、紫丁香、紫穗槐、柠条、沙柳；

草坪用草：结缕草、披碱草、百里香等。

(1) 矿井办公生活绿化美化小区要求

矿井办公生活区位于矿井工业场地西南侧，包括煤矿办公楼、生产调度综合办公楼、职工宿舍楼和活动中心。应结合环场道路做好场前区的绿化美化工作。具体方式如下：

①整地方式，规格要求

场前区绿篱栽植采用水平沟整地，沟宽 2.0m，沟深 0.3m；乔木、灌木栽植均采用穴状整地，乔木按 0.6m×0.6m×0.6m，灌木按 0.4m×0.4m×0.4m；空地采用全面整地植草坪，注意覆表土和施足底肥。

②树种选择及配置方式

措施上乔、灌、草混交，对景式多层次布局，中心突出遮挡式种植。树种选择上采用常绿树种与落叶树种混交。常绿树种选用油松、侧柏，落叶树种可选用毛白杨、龙爪槐、榆树，灌木选用万年青、红叶小檠、紫丁香，绿篱选用金叶女贞、宽度 0.8m，林带内油松中间布设，侧柏围绕油松布设，毛白杨、龙爪槐和榆树四角布设，万年青、红叶小檠、紫丁香成簇状点缀其间，空地植草坪，草籽选用披碱草或结缕草。

③造林技术要求

造林时间以春季为宜。油松选用实生苗，树高在 3m 以上，树形优美，生长状况良好；龙爪槐选用树形良好、干直立、胸径大于 4cm，分枝点在 2.2m 以上，高 2.5m，已充分木质化的优良苗木；红叶小檠、紫丁香选用出圃高度在 80cm 以上，基部有三个以上分枝的生长良好的扦插苗；金叶女贞选用扦插苗，树势旺盛，全株成丛，基部丰满，灌丛直径大于 20cm，起运时根部必须包扎湿草，切勿伤根部土团，栽植时连湿草一同埋入土中，株距 25cm。

(2) 场区道路两侧的绿化小区绿化要求

①整地方式，规格要求

场内道路绿化带采用乔、灌结合。乔木树坑规格为 0.6m×0.6m×0.6m；灌木栽植坑规格按 0.4m×0.4m×0.4m。



②树种选择及配置方式

乔木树种可选择刺槐，灌木树种选用金叶女贞、紫丁香等。乔、灌结合，高低错落，以达到最佳的绿化美化效果。乔、灌之间以 2m 间距为宜。

③造林技术

造林时间以春季为宜。刺槐选用树形良好、干直立、胸际直径大于 5cm，分枝点在 2.2m 以上，高 2.5m，已充分木质化的优良苗木；灌木选用出圃高度在 50cm 以上，基部有三个以上分枝的生长良好的实生苗，与刺槐相间栽植。

(3) 管理要求

①建立专职机构

应设置绿化专职管理机构，可归环保安全科管辖，配备管理干部 1 人（可兼职），绿化工人 2 人。

②完善灌溉系统

1) 树木的灌溉

为了提高树木的成活率，在栽植过程中易带土球移植，并以穴状栽植为主。栽植前要检查苗木的质量，将土球外不易腐烂的包装物拆除，种植后应在略大于植穴直径的周围，筑成高 10~15cm 的灌水土堰进行灌水。树木定植后应在 24 小时内浇第一遍水，水要浇透，使泥土充分吸收水分，根系与土紧密结合，以利根系发育。以后根据当地气候情况及时补水，良好的灌溉措施，不仅可满足植物的需水量，还可以改变局地小气候。

2) 草地的灌溉

草地播种后可根据天气情况每天或隔天喷水，幼苗长至 3~6cm 时可停止喷水，但要保持土壤湿润，并要及时清除杂草。草地灌水量应根据土质、生长期、草种等因素确定。一般草地生长季节的干旱期内，每周约需补水 20~40mm。

3) 绿化水源的保证

本工程井下排水经处理后，部分用于工业场地绿化。处理后的地下水水质达到《污水再生利用工程设计规范》（GB50335-2002）中的城镇杂用水水质控制指标中城市绿化用水要求，可以作为场区内外的绿化用水。同时，将本方案新增设计的雨水蓄水池作为备用水源，做好场区绿化用水的保证工作。

根据以水定地的原则，结合绿化林草灌溉定额约为 3000m³/hm²。根据矿井污水排放情况及雨水收集情况完全可满足本工程的绿化用水需求。

为保证栽植植被成活率，在工业场地内设置场区绿化喷灌系统。系统配置采用污水复



用系统结合主体工程给排水设计，定期灌溉厂前美化小区及道路两侧绿化小区，此部分投资通过园林绿化已列入主体已有水土保持植物措施投资。

③栽后管护工作

根据本地年平均降水量为 397mm < 400mm 的特点，当造林成活率在 70%以上，且分布均匀时，不需要补植；当造林成活率在 70%~41%之间时，需在造林后的第一、二年内，首先选用与原树种同树龄的大苗补植，也可以选用其他生长快的树种补植；凡造林成活率在 40%以下的，要分析原因，重新造林。

④修枝、平茬

修枝的高度大致如下：1~3 年，少量整形修剪；4~5 年，修枝到树高 1/3 处；6 年以后，可修枝到树高 1/2~2/3 处。

灌木造林第二年冬季进行第一次平茬，以后每四年一次。方法为分年隔行交替进行。

⑤经费

年度经济计划中应有绿化和生态保护费用，从经济上保证绿化措施落实。

5.3.1.3 工业场地临时防护措施（方案新增）

（1）彩钢板拦挡

因项目区地处风蚀、水蚀混合区，工程施工期间，为有效控制施工作业在指定区域内进行，并减小施工作业区风速，在施工作业区四周设置彩钢板进行防护。具体做法为：彩钢板高 1.5m，宽 2.0m。彩钢板接口处采用铆钉固定在 5cm×5cm 的木桩上，木桩高 2.0m，木桩埋入地下 30cm。根据设计需要结合联合场地已建外围围墙的实际情况，共需设置彩钢板 1130.0m，折合 1695.0m²。

（2）密目网苫盖

在临时堆料场、临时表土堆存区及临时开挖区表面施工期应用密目网进行覆盖。其做法：布宽 250cm，为防治密目网飞散，在密目网边角采用装土草袋压盖。密目网的作用是防止风吹及雨水侵蚀。根据工业场地总图布置及施工组织设计，密目网苫盖集中布置在工业场地北侧电厂储煤场西边界和工业场地生活区南侧区域。此外，对施工临建拆除后的临时裸露地表，也需做好密目网苫盖工作。共需密目网苫盖面积 4500m²，需草袋装土围挡工程量 550m³。

（3）其他临时措施

施工过程中应该加强水土保持监理，优化土石方调配和施工时序，尽量减少施工中土方临时堆放，调整好建设施工进度，挖方收集后迅速运往工业场地填方区予以平整。



施工中具体注意以下几点：

- ①将人为活动局限在指定范围内，不得随意扩大活动范围以外土地、植被。
- ②混凝土拌合、建筑配筋等施工活动要在该场地内进行，建筑材料要堆放在指定地点，堆放点应设置明显标志集中管理。
- ③统一调度土石方，合理安排施工时序，防止土石方过多和长期堆积。
- ④施工期大范围场地平整时要避开大风、暴雨天气。
- ⑤施工场地施工中产生的临时裸露地面要做好临时洒水抑尘措施，保持地面土壤湿润可以有效的减少风吹起尘，保证安全建设的同时也起到了保水保土的作用。

工业场地区水土保持措施典型设计详见“附图 T-01—T-04”。

5.3.1.4 工业场地区水保措施工程量

工业场地区主体已有及方案新增水保措施工程量汇总见表 5-3-1。

表 5-3-1 工业场地水保措施工程量汇总表

措施类型	措施方式		单位	数量	布设位置
工程措施	场内排水沟		m	1456.30	场内道路一侧
	雨水蓄水池（含前端沉沙池）		m ³	280.00	办公生活绿化区
	拱形骨架护坡		m ²	9070.00	场区南侧边界
	表土剥离		m ²	86600	初始地表植被区域
	表土回覆		m ³	16600	厂区绿化区域
植物措施	园林绿化		hm ²	6.24	场区内部
临时措施	彩钢板防护	安装彩钢板	m ²	1695	施工作业区周边
		木桩立柱	根	565	
	密目网苫盖		m ²	4500	施工料场及临时表土堆存区
	草袋装土拦挡		m ³	550	

5.3.2 场外道路防治区

赵石畔煤矿项目场外道路分为进场道路、运煤道路和排矸道路。其中进场道路线路全长 0.62km，采用二级公路标准；运煤道路线路全长 0.50km，采用二级公路标准；排矸道路全长 0.30km，采用四级公路标准。

5.3.2.1 场外道路工程措施设计

（1）道路排水边沟（主体已有）

主体工程在运煤道路两侧设置道路排水沟，排水沟采用底宽 0.35m，顶宽 1.40m，沟深 0.6m 的梯形排水明沟，两侧布设，采用 M7.5 浆砌片石砌成，道路排水沟长 1020.00m，排水沟出口与榆靖路至永忠二级公路路基排水沟相连。



主体设计在排矸道路沿道路外侧设置道路排水沟，道路排水沟长 300m，采用 M7.5 浆砌片石砌成，矩形断面，宽 0.4m，深 0.4m，排水沟出口与榆靖路至永忠二级公路路基排水沟相连。

(2) 道路排水边沟（方案新增）

根据进场道路排水走向结合进场道路景观效果，本方案设计在进场道路两侧设置盖板排水沟，排水沟尺寸采用宽 0.8m，深 0.6m，砌厚为 0.3m 的矩形排水沟。新增道路排水沟长 1270m，排水沟出口与榆靖路至永忠二级公路路基排水沟相连。

(3) 表土剥离（方案新增）

由于排矸道路原生地表均为灌草地，地表植被经过多年的生长致使土壤表层积累了丰富的有机质，收集表土用于临时排矸场覆土绿化有助于植物生长。具体在排矸道路建设前期清理表土，清理厚度控制在 0.5m-1.0m，共剥离表土 0.50 万 m³。剥离的表土与临时排矸场收集表土一并妥善保存。

5.3.2.2 场外道路植物措施设计

(1) 进场道路和运煤道路两侧绿化（主体已有）

进场道路和运煤道路两侧已设计并实施绿化面积 1.12 hm²，道路两侧裸地迅速复绿，有利于保护水土、减少流失。

结合现场踏勘，场外道路两侧栽植乔灌选用树草种有：

乔木：樟子松、红叶李、火炬树

灌木：红叶小檗、紫穗槐；

草种：披碱草、长毛蒿。

(2) 排矸道路两侧绿化（方案新增）

为达到排矸道路与周边景观相协调，在排矸道路两侧栽植乔灌，乔木选用常绿樟子松，灌木选用紫穗槐，樟子松选用 3 年生实生苗，道路两侧单排配置，株距 3.0m，采用 60cm × 60cm 穴状整地；乔木之间配置紫穗槐，紫穗槐选用一年生、生长健壮苗木，40cm × 40cm 穴状整地，一穴两株。排矸道路两侧共配置乔木 200 株，灌木 400 株。排矸道路两侧可配置绿化面积 0.12hm²。绿化生态用水采用直接从临时排矸场澄清池取水浇灌。

(3) 排矸道路坡面绿化（方案新增）

由于排矸道路沿临时排矸场左岸 1240m 标高顺坡上行，主体设计在排矸道路靠山体一侧坡脚设置护脚墙，护脚墙高 1.2m，护脚墙上端裸露面本方案考虑撒播草籽防护，



撒播草籽选用披碱草、紫花苜蓿和沙米的混合草籽，播种量为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积 0.06hm^2 。

5.3.2.3 场外道路临时措施设计（方案新增）

由于场外道路中的进场道路和运煤道路均已随着电厂建设完成建设内容，本次场外道路临时水土保持措施仅布设在排矸道路建设期内。

排矸道路建设过程中，在临时堆料场堆存区表面需用密目网进行覆盖。其做法：布宽 250cm ，为防治密目网飞散，在密目网边角就地取用块石压脚，共需密目网苫盖面积 150m^2 。

场外道路区水土保持措施典型设计详见“附图 T-05—T-07”。

5.3.2.4 场外道路区水土保持措施工程量

场外道路区主体已有及方案新增水保措施工程量汇总见表 5-3-2。

表 5-3-2 场外道路水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施方式	单位	数量	布设位置
工程措施	道路排水边沟	m	2590	进场道路、运煤道路、排矸道路边侧
	表土剥离	m^2	5000	初始地表植被区域
植物措施	道路两侧绿化	hm^2	1.12	进场道路和运煤道路两侧
	栽植乔木	株	200	排矸道路两侧 (0.12hm^2)
	栽植灌木	株	400	
	撒播草籽	hm^2	0.06	排矸道路边坡 (0.06hm^2)
临时措施	密目网苫盖	m^2	150	施工料场

5.3.3 临时排矸场防治区

赵石畔煤矿临时排矸场位于靖榆路至雷龙湾镇永忠村二级公路 $\text{K}15+450 \sim \text{K}15+500$ 南侧的红崖梁荒沟内，距离赵石畔煤矿工业场地西侧直线距离约 1.0km ，占地面积 6.47hm^2 。临时排矸场及周边地形图见“附图-12”。

针对临时排矸场，我公司专门编制了《陕西能源赵石畔煤电有限公司赵石畔煤矿临时排矸场初步设计》。

具体设计内容参见本报告书第三章主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价中的临时排矸场措施描述。

5.3.3.1 临时排矸场水土保持措施总体设计

由于临时排矸场为沟谷型临时排矸场，场地排矸后将改变原有支沟地形，为稳定临



时排矸场渣体，设计在远离二级公路上游 180m 处设置排矸场初期拦矸坝拦挡弃渣；在矸石平台之间坡面，采用混凝土格子梁植草保护坡面；为保障临时排矸场内的排水顺畅，主体设计设置截水沟、挡水埝、马道排水沟、排水涵洞等组成场地排水系统；排矸场矸石堆置设计标高后覆土撒播草籽。

本方案重点补充排矸场急流槽下游消力、沉沙及护坦措施、表土剥离以及提高绿化等级，补栽灌木措施。临时排矸场总平面布置图见“图 C1546-488-1”。

5.3.3.2 临时排矸场工程措施设计

(1) 主体已有水土保持工程措施设计

参考《陕西能源赵石畔煤电有限公司赵石畔煤矿临时排矸场初步设计》，主体已有临时排矸场水土保持工程措施设计汇总见表 5-3-3。

主体已有临时排矸场设计图见“图 C1546-488-2——图 C1546-488-6”。

表 5-3-3 临时排矸场主体已有水土保持工程措施数量汇总表

序号	项目	单位	数量	措施尺寸	布设位置
1	坝体碾压填筑	m ³	4126	上游坡面 1:2.0，下游坡面 1:2.0，压实系数大于 0.93，下游坡面格子梁护坡，干砌石护脚	沟口
2	格子梁护坡	m ³	479.75	0.3m 厚混凝土格子梁，内植草	堆渣坡面
3	终库覆土	m ³	33800	覆土厚度 1.0m，包括顶面覆土、平台覆土和坡面覆土	渣面
4	1#永久截水沟	m	1800	梯形断面，底宽 0.6m，深度 0.6m，坡率 1:1，采用 C25 混凝土防护，壁厚 15cm，三七灰土垫层厚度 15cm	临时排矸场四周
5	2#永久截水沟	m	170	矩形断面，宽 0.6m，深 0.6m，采用 C25 混凝土防护，壁厚 20cm，三七灰土垫层厚度 15cm	堆矸顶面边缘
6	3#永久截水沟	m	35	梯形断面，底宽 1.5m，深度 0.6m，坡率 1:1，采用 C25 混凝土防护，壁厚 15cm，三七灰土垫层厚度 15cm	连接 1#永久截水沟与排水管涵
7	马道排水沟	m	450	矩形断面，宽 0.4m，深 0.4m，采用 C25 混凝土防护，壁厚 15cm，三七灰土垫层厚度 15cm	各级平台边缘
8	永久挡水埝	m	140	梯形断面，顶宽 1.0m，高 1.0m，上游侧坡率为 1:1，下游侧坡率为 1:2 土体填筑	堆矸顶面边缘
9	Φ1.5m 管涵	m	24	钢筋混凝土圆管涵，埋深 4.15m	3#永久截水沟与二级路交叉口
10	澄清池	座	1	澄清池长 16m、宽 8m、高 3m，采用 40cm 厚浆砌片石护砌，护砌坡度 1:0.2	渗滤液收集池前端
11	渗滤液收集盲沟	m	650	梯形断面，沟内铺设 DN200HDPE 穿孔花管四周填充 15~40mm 洁净碎石	沟底
12	渗滤液收集池	座	1	容积 50m ³ 方形水池，钢筋砼结构	盲沟出口

(2) 方案新增水土保持工程措施设计

①表土剥离

排弃的矸石需要覆土恢复植被，为了避免异地取土扰动地表，方案设计在正式排矸之前实施表土剥离。为预防临时排矸场提前扰动，表土剥离采用分年分期剥离、堆存、治理方案，每年按实际排矸需要占压的面积逐次予以表土剥离。剥离范围为临时排矸场渣体压占面积（3.38hm²），剥离厚度控制在 1.0m 左右。经设计，表土剥离量约为 2.88 万 m³，分建设期和生产期逐次剥离。剥离表土逐层暂存于各堆矸平台上。

②消力池、沉沙池及护坦

临时排矸场坡面雨水穿过二级公路下设涵管后进入急流槽内，主体对于急流槽后与自然沟道的衔接措施设计不足。为使水流平顺进入下游排水沟道，在急流槽末端设消力池，消力池为矩形断面，用 M7.5 水泥砂浆浆砌片石砌筑。

$$\text{采用公式: } h_2 = \frac{h_0}{2} \left[\sqrt{1 + \frac{8aq^2}{gh_0^3}} - 1 \right]$$

式中：q——过水流量，q=6.0m³/s；

h₂——第二共轭水深（m）；

h₀——截水沟正常水深（m），h₀=1.5m；

a——流速不均匀系数，取 a=1.1；

g——重力加速度（m/s²），g=9.81m/s²。

计算得 h₂=1.69m。

下游排水沟正常水深小于 1.69m，故发生远离式水跃，需在急流槽末端设消力池。

A: 池深计算

$$\text{采用公式: } d=1.1 \cdot h_2 - h \quad (9)$$

式中：d——消力池深（m）

h₂——消力池的跃后水深（m），h₂=1.69m

h——紧接消力池出口的下游水深（m），h_s=0.5m

将以上有关数值代入公式计算得：

$$d=1.1 \times 1.69 - 0.5 = 1.359\text{m}$$

取池深 d=1.5m

B: 池长计算



采用公式： $LK=(3 \sim 5)h_2=(3 \sim 5) \times 1.69=5.07 \sim 8.45m$

取池长 $LK=6.0m$

C: 池宽计算

采用公式： $B \geq b=3.1m$

取池宽 $B=4.0m$

消力池断面尺寸确定为：长 \times 宽 \times 深 $=6.0 \times 4.0 \times 1.5m$

D: 沉沙池

消力池后方紧跟沉沙池，沉沙池取用断面尺寸为长 \times 宽 \times 深 $=5.0 \times 4.0 \times 1.5m$ ，采用 M7.5 浆砌片石护砌，护砌厚度 0.3m。水流减速后在沉沙池沉积泥沙，清净水通过护坦排往自然沟道。

E: 护坦

在沉沙池出口处设置干砌石护坦，护坦长度为 3.0m，宽度为 4.0m，干砌石厚度为 0.3m，碎石垫层为 0.2m。

消力池、沉沙池及护坦工程量见下表 5-3-4。

表 5-3-4 消力池、沉沙池工程量表

名称	数量	长(m)	宽(m)	深(m)	挖方(m ³)	M7.5浆砌片石(m ³)	干砌片石(m ³)	碎石垫层(m ³)
消力池	1座	6.0	4.0	1.5	54.65	18.65		
沉沙池	1座	5.0	4.0	1.5	46.36	16.36		
护坦	1座	3.0	4.0		8		4.8	3.2

③土地平整

为保证临时排矸场覆土后土壤肥力能够恢复植被的要求，对临时排矸场复耕场地进行全面整地，增施有机肥，土地平整面积 3.38hm²，分建设期和生产期逐步实施。

5.3.3.3 临时排矸场植物措施设计

(1) 撒播草籽(主体已有)

主体设计在覆土后的临时排矸场顶面、平台和坡面分别进行撒播草籽，撒播面积 3.38hm²。撒播草籽选用披碱草、紫花苜蓿和沙米的混合草籽，播种量为 30kg/hm²，播种最宜时节为雨季前撒播。撒播草籽随逐年覆土稳定渣面分建设期和生产期逐步实施。

(2) 栽植灌木(方案新增)

为保证恢复后的临时排矸场与原有地貌景观及地表植被相似，本方案考虑在覆土后



的临时排矸场顶面、平台和坡面在撒播草籽的基础上进一步开展灌木栽植工作。

结合当地适生树种，灌木品种选用紫穗槐和沙棘混植，栽植方式采用穴状整地，整地规格 $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ ，株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，栽植面积 3.38hm^2 。灌木栽植随逐年覆土稳定渣面分建设期和生产期逐步实施。

5.3.3.4 临时排矸场临时措施设计

(1) 临时截水沟（主体已有）

临时截水沟为拦截临时排矸场作业期间场地地表径流而设。本项目临时截水沟为梯形土沟，底宽 0.5m ，深度 0.5m ，坡率 $1:1$ 。

(2) 临时挡水埝（主体已有）

临时挡水埝为拦截临时排矸场作业期间顶面地表径流，防止冲刷下游坡面而设。临时挡水埝采用矸石填筑，尺寸为顶宽 1.0m ，高 1.0m ，上游侧坡率为 $1:1$ ，下游侧坡率为 $1:2.0$ 。

(3) 临时表土保护措施（方案新增）

被剥离的表土分年度堆置于上一年度堆渣形成的渣体平台并做到集中堆置。堆置体设计采用草袋就地装土围挡，草袋围挡布设于临时堆放表土周边，紧贴土体坡脚，围挡高度 1m 、宽度 0.6m ，每层草编袋相互叠压。经估算，围挡长度约为 550m ，围挡工程量 330m^3 。

考虑到剥离表土堆放期可超过 3 个月，为了预防水土流失，在围挡的基础上，考虑临时撒播草籽防护。草种选用紫花苜蓿，撒播量 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ ，表土堆存区总计防护面积约 0.45hm^2 ，堆放位置控制在临时排矸场各级平台范围内，不新增占地。

临时表土保护措施随矸石渣面逐步向沟头推进，分建设期和生产期逐年实施。每年度需提前做好表土剥离和堆置计划，堆置时按计划严格实施，防止表土乱堆乱放和超界堆放。

5.3.3.5 其他管理措施

(1) 加强临时排矸场施工质量管理，确保工程施工质量。

(2) 由于本项目临时排矸场为 4 级以上渣场且下游距二级公路较近，项目运行期间需配置在线监控系统，全过程记录排矸和防护措施实施情况。

(3) 做好应急预案，提前落实应急响应措施。

(4) 临时排矸场封场后，仍需继续维护管理，直到稳定为止。以防止覆土层下沉、开裂，致使渗滤液量增加，也要防止固体废物堆体失稳而造成滑坡等事故。封场后，应



5、水土保持措施

设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项。

临时排矸场水土保持措施典型设计详见“附图 T-08、T-09”。

5.3.3.6 临时排矸场水土保持措施工程量

根据本项目临时排矸场建设期和生产期逐年排渣的实际情况，水保措施分为建设期完成和生产期完成。临时排矸场水保措施工程量见表 5-3-5。

表 5-3-5 临时排矸场水保措施工程量表

序号	措施类型	措施名称	单位	数量	备注	布设位置	
1	工程措施	坝体碾压填筑	m ³	4126.00	建设期完成	沟口	
		矸石坡面格子梁防护	m ³	143.92		堆渣坡面	
		覆土(1.0m)	m ³	20200.00		渣面	
		1#永久截水沟				临时排矸场四周	
		设置长度	m	300			
		三七灰土垫层	m ³	153			
		3#永久截水沟				连接 1#永久截水沟与排水管涵	
		设置长度	m	35			
		三七灰土垫层	m ³	22.58			
		马道排水沟				各级平台边缘	
		设置长度	m	225			
		三七灰土垫层	m ³	81			
		Φ1.5m 钢筋混凝土圆管涵(含急流槽)	m	24		3#永久截水沟与二级路交叉口处	
		澄清池	m ³	384		渗滤液收集池前端	
		渗滤液收集盲沟	m	650		沟底	
		渗滤液收集池(50m ³)	座	1		盲沟出口	
		表土剥离	m ²	20200.00		临时排矸场库区	
		土地平整	m ²	20200.00		覆土稳定渣面	
		消力池、沉沙池及护坦				急流槽末端	
		M7.5 浆砌片石	m ³	35.01			
		干砌片石	m ³	4.80			
		土方开挖	m ³	109.01			
		碎石垫层	m ³	3.20			
		矸石坡面格子梁防护	m ³	335.83		堆渣坡面	
		覆土(1.0m)	m ³	13600.00			渣面
		1#永久截水沟				临时排矸场四周	
		设置长度	m	1500			
		三七灰土垫层	m ³	765			
		2#永久截水沟				堆矸顶面边缘	
		设置长度	m	170			
		三七灰土垫层	m ³	96.50			
		马道排水沟				各级平台边缘	
设置长度	m	225					
三七灰土垫层	m ³	81					
永久挡水埝	m ³	350	堆矸顶面边缘				



5、水土保持措施

		表土剥离	m ²	13600.00		临时排矸场库区
		土地平整	m ²	13600.00		覆土稳定渣面
2	植物措施	撒播草籽(披碱草+紫花苜蓿+沙米)	hm ²	2.02	建设期完成	覆土稳定渣面
		栽植灌木	株	5050		
		穴状整地(40×40×40cm)	个	5050		
		撒播草籽(披碱草+紫花苜蓿+沙米)	hm ²	1.36	生产期完成	覆土稳定渣面
		栽植灌木	株	3400		
		穴状整地(40×40×40cm)	个	3400		
3	临时措施	临时挡水埝	m ³	350	建设期完成	堆矸顶面边缘
		临时截水沟	m	700		临时排矸场四周
		撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	0.15		表土堆放区
		草袋装土拦挡	m ³	130	表土堆放周边	
		撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	0.30	生产期完成	表土堆放区
		草袋装土拦挡	m ³	200		表土堆放周边

5.3.4 施工生产生活防治区

矿井施工期施工生产生活区主要包括场区内永久占地施工营地和场外临时占地施工营地。场区内永久占地施工营地主要布置在两个位置。一个位置布置在生活区职工公寓南侧区域，此区域占地 0.46hm²，后期作为职工体育健身硬化场地；另一部分布置在矿井工业场地南侧区域，此区域占地 1.51hm²，充分利用雷龙湾电厂施工遗留临建设施，后期作为煤矿工业场地仓储用地硬化场地。

场外临时占地施工营地位于工业场地南边界与环场道路之间区域，此部分属于本项目临时占地，占地面积 2.35hm²，待施工结束后拆除施工板房、覆土绿化恢复植被。

5.3.4.1 施工生产生活区工程措施设计(方案新增)

(1) 表土回覆

处于项目永久征地范围外的临时施工生产生活区待施工结束后拆除临时施工板房，覆土绿化，覆土土源取自工业场地施工前期剥离表土，覆土面积 2.35hm²，覆土厚度 0.3m，覆土量 0.70 万 m³。

(2) 土地平整

为保证施工生产生活区覆土后土壤肥力能够达到恢复植被的要求，对施工生产生活区复耕场地进行全面整地，增施有机肥，土地平整面积 2.35hm²。

5.3.4.2 施工生产生活区植物措施设计(方案新增)

(1) 栽植灌木

为使拆除临建设施的施工生产生活区迅速复绿，结合整个场区绿化配置，在覆土整



地后的施工迹地上栽植灌木，灌木树种选用红叶小檗，内部点缀紫丁香。

红叶小檗靠近环场道路配置，密植形成绿篱带，绿篱带选用双排配置，配置高度60cm，挖沟槽35cm×30cm，需配置绿篱带750m，需栽植红叶小檗4500株。

绿篱带内侧配置紫丁香，栽植方式采用穴状整地，整地规格0.4m×0.4m×0.4m，株行距2m×2m，需栽植紫丁香1800株。

栽植苗木选用两年生实生苗，为提高苗木成活率，需在植物措施开展后进行3年的植被抚育管理，达到防风固土的效果。

(2) 撒播草籽

为绿化美化场区周边环境，在施工生产生活区灌木栽植的基础上全面撒播草籽，撒播面积2.35hm²。撒播草籽选用披碱草，播种量为30kg/hm²，播种最宜时节为雨季前撒播。

5.3.4.3 施工生产生活区水土保持措施工程量

施工生产生活区水土保持措施工程量见表5-3-6，施工生产生活区水土保持措施典型设计图详见“附图T-10”。

表 5-3-6 施工生产生活区水土保持工程量表

序号	措施类型	措施名称	单位	数量	布设位置
1	工程措施	表土回覆	m ³	7000	拆除施工迹地
		土地平整	hm ²	2.35	
2	植物措施	栽植红叶小檗	株	4500	拆除施工迹地
		栽植绿篱（双排35×30cm）	延米	750	
		栽植丁香	株	1800	
		穴状整地（40×40×40cm）	个	1800	
		撒播披碱草	hm ²	2.35	
		披碱草草籽	Kg	70.5	

5.3.5 场外排水管线区

外排水管线自矿井向东南侧沿现有乡村道路布置，沿线地势较平缓，将排水口设置在杜羊圈水库下游的园则沟，外排水沿园则沟流入芦河，其中穿越古巴路、明长城遗址采用顶管下穿作业，管道总长12.0km。

排水管采用钢骨架聚乙烯塑料复合管，压力等级2.0MPa，前段8.0km管径采用DN350，后段4.0km管径采用DN250，采用双管敷设，一用一备。沿线管道开挖作业面6.5m~7.0m之间，外排水管线需施工永久占地0.07hm²，临时占地8.16hm²。

该防治区施工过程中可能引发水土流失的主要环节是管沟开挖、回填、顶管施工与



地表的扰动，为了预防新增水土流失发生，本方案将采取以下工程措施、临时措施及植物措施予以防护。

5.3.5.1 工程措施防护（方案新增）

（1）表土剥离及回覆

排水管道施工前期需首先将施工作业面表土清运到一侧妥善保护，待下管填埋后回覆表土以利于植被生长。排水管道收集表土厚度一般在 0.3m~0.5m，工程施工共需剥离表土 1.41 万 m³（折合剥离工作面 3.52hm²），回覆表土 1.41 万 m³。

（2）土地平整

排水管线施工结束后需对土地破坏区域回填后进行土地平整，平整工作面 8.16hm²，以利于后期的植被恢复。

（3）布设沙障

由于本项目区以风力侵蚀为主，为尽快减少水土流失，改善项目区周边环境，需对排水管线施工迹地布设柴草沙障。

具体采用低立式柴草沙障，沙障规格 1m×1m。布设方法：以麦秸、稻草为原料，扎制前将材料切成 60cm 长的段，洒水后整齐摆放于预定地点。扎制时从中间对折压入沙中，要求埋入沙中 15cm，出露地表 15cm，压入后需用脚踩实，以利于沙障稳定。

布设沙障面积 8.16hm²，布设沙障长度 164016 延米。

5.3.5.2 植物措施防护（方案新增）

为恢复土地原有使用功能，在排水管线施工作业带工程施工结束后，需进行植被恢复措施，恢复面积 8.16hm²。恢复范围内栽植灌木、撒播草籽；灌木选用紫穗槐，栽植量 3300 株/hm²，草籽选用紫花苜蓿，撒播量 30kg/hm²。

5.3.5.3 临时措施防护（方案新增）

（1）密目网苫盖

根据主体工程资料可知，管道的管径为 DN350 和 DN250 两种，管沟挖深 2.2m。管沟一侧临时堆放开挖土方，另一侧利用现有乡村道路作为临时作业区。

方案设计在管沟开挖前取表土 30cm-50cm，堆放在管沟开挖方外侧，深层土堆放在管沟开挖方内侧，表层土与深层土分开堆置，堆放坡比控制在 1:1 范围内。为防止开挖方在风季、雨季造成流失，采用密目网苫盖。管道安装完成后，将管沟开挖料按照开挖堆放的顺序逆向分层回填，最后把原地表熟土回填到管沟表层，回填后管沟顶将略高出原地面，摊平后不影响植被恢复。



(2) 临时泥浆沉淀池

由于本项目场外输水管线穿越古巴路、明长城遗址采用顶管下穿作业，工程施工产生施工泥浆。本水土保持方案设计临时泥浆沉淀池用以收集泥浆，沉淀池沉淀一段时间后，表面部分泥浆可回用以施工。施工结束后泥浆沉淀池四周堆置土方用于回填池体，整平。

泥浆沉淀池形式采用半挖半填式，池身长 6m，宽 4m，地面以下开挖 1.5m，开挖边坡取 1:1，地面以上高 0.5m，池身开挖的深层土堆置在池体四周，并拍实，以形成沉淀池地上部分。深层土外侧坡脚采用装土草袋围护，装土草袋底宽 1.0m，顶宽 0.5m，高 0.5m。共设置泥浆沉淀池 2 座。

场外排水管线工程水土保持措施典型设计见“附图 T-11、附图 T-12”。

5.3.5.4 场外排水管线区水土保持措施工程量

场外排水管线工程防治区措施汇总见表 5-3-7。

表 5-3-7 场外排水管线水土保持工程量表

序号	措施类型	措施名称	单位	数量	布设位置	
1	工程措施	表土剥离	hm ²	3.52	管线平整面	
		土地平整	hm ²	8.16		
		表土回覆	m ³	14100		
		布设沙障	m	164016		
2	植物措施	栽植紫穗槐	株	26928	管线平整面	
		穴状整地(40×40×40cm)	个	26928		
		撒播紫花苜蓿	hm ²	8.16		
		紫花苜蓿草籽	Kg	244.80		
3	临时措施	密目网苫盖	m ²	4420	临时堆土面	
		泥浆沉淀池	数量	座	2	顶管下穿端
			土方开挖	m ³	72	
			装土草袋	m ³	15	

5.3.6 场外输电线路区

5.3.6.1 输电线路基本情况

在赵石畔矿井工业场地内建一座 110/35/10kV 变电站，其一回供电电源以 110kV 架空线路引自统万 330kV 变电站，线路长度 38.3km。另两回供电电源以 35kV 电缆线路引自煤电一体化项目雷龙湾电厂。由于统万 330kV 变电站供电电源作为雷龙湾电厂的启备变的启动电源，故随着雷龙湾电厂的建成，目前此路电源已经建成。



根据现场踏勘，场外输电线路塔基沿线永久占地 0.47hm²，踏勘沿线牵张场、材料临时堆放场、施工临时扰动面后，输电线路施工临时占地 4.98hm²。

5.3.6.2 输电线路水土保持工程措施防护（已完成措施）

输电线路施工结束后对土地破坏区域进行土地平整，平整工作面 4.98hm²，利于后期的植被恢复。

5.3.6.3 输电线路水土保持植物措施（已完成措施）

为恢复原有草地的土地使用功能，对输电线路施工临时占地 4.98hm²开展了撒播草籽工作，草籽选择紫花苜蓿。

根据查阅现场资料，草种撒播量按 30kg/hm²。输电线路植物恢复共撒播紫花苜蓿草籽 149.40kg。

5.3.6.4 输电线路水土保持临时措施（已完成措施）

查阅施工资料，输电线路在基础开挖过程中，开挖土料堆放在基础一侧。开挖基础表层土堆放在底层（供开挖区回填料），平整后在依次堆放下层开挖土料。施工过程中为了防止开挖土料滑塌流失，对土体边坡、顶部进行了拍实，并用密目网苫盖。密目网苫盖量 1520m²。

5.3.6.5 场外输电线路防治区水保措施工程量

输电线路区已完成水保措施工程量汇总见表 5-3-8。

表 5-3-8 场外输电线路防治区水保措施工程量汇总表

序号	措施类型	措施名称	单位	数量	布设位置
1	工程措施	土地平整	hm ²	4.98	施工作业带及塔基平整面
2	植物措施	撒播紫花苜蓿	hm ²	4.98	
		紫花苜蓿草籽	Kg	149.40	
3	临时措施	密目网苫盖	m ²	1520	

5.3.7 防治措施工程量汇总

项目建设区实施工程量包括工程措施工程量、植物措施工程量和临时措施工程量，建设期各分区防治措施类型与工程量汇总见表 5-3-9。生产期临时排矸场防治措施及工程量汇总见表 5-3-10。

表 5-3-9 各分区防治措施类型与工程量汇总表（建设期）

序号	防护措施	单位	工程数量
一	工程措施		
(一)	工业场地防治区		
(1)	场内排水沟	m	1456.30
(2)	雨水蓄水池（含前端沉沙池）	m ³	280.00
(3)	表土剥离	m ²	86600
(4)	拱形骨架护坡（内置植生袋）	m ²	9070.00
(5)	表土回覆	m ³	16600
(二)	场外道路防治区		
(1)	道路排水边沟（运煤道路和排矸道路）	m	1320.00
(2)	道路排水边沟（进场道路）	m	1270.00
(3)	表土剥离	m ²	5000
(三)	临时排矸场防治区		
(1)	坝体碾压填筑	m ³	4126.00
(2)	矸石坡面格子梁防护	m ³	143.92
(3)	覆土（1.0m）	m ³	20200.00
(4)	1#永久截水沟		
	设置长度	m	300
	三七灰土垫层	m ³	153
(5)	3#永久截水沟		
	设置长度	m	35
	三七灰土垫层	m ³	22.58
(6)	马道排水沟		
	设置长度	m	225
	三七灰土垫层	m ³	81
(7)	Φ1.5m 钢筋混凝土圆管涵	m	24
(8)	澄清池	m ³	384
(9)	渗滤液收集盲沟	m	650
(10)	渗滤液收集池（50m ³ ）	座	1
(11)	表土剥离	m ²	20200.00
(12)	土地平整	m ²	20200.00
(13)	消力池、沉沙池及护坦		
	M7.5 浆砌片石	m ³	35.01
	干砌片石	m ³	4.80
	土方开挖	m ³	109.01
	碎石垫层	m ³	3.20
(四)	施工生产生活防治区		
(1)	表土回覆	m ³	7000
(2)	土地平整	m ²	23500
(五)	场外排水管线防治区		
(1)	表土剥离	m ²	35200
(2)	土地平整	m ²	81600
(3)	表土回覆	m ³	14100
(4)	布设沙障	m	164016
(六)	场外输电线路防治区		
	土地平整	m ²	49800
二	植物措施		
(一)	工业场地防治区		
	园林绿化	hm ²	6.24



5、水土保持措施

(二)	场外道路防治区		
(1)	两侧绿化	hm ²	1.12
(2)	栽植樟子松	株	200
(3)	栽植紫穗槐	株	400
(4)	穴状整地(60×60×60cm)	个	200
(5)	穴状整地(40×40×40cm)	个	200
(6)	撒播草籽(披碱草+紫花苜蓿+沙米)	hm ²	0.06
(7)	抚育管理	hm ²	0.18
(三)	临时排矸场防治区		
(1)	撒播草籽(披碱草+紫花苜蓿+沙米)	hm ²	2.02
(2)	栽植紫穗槐	株	2525
(3)	栽植沙棘	株	2525
(4)	穴状整地(40×40×40cm)	个	5050
(5)	抚育管理	hm ²	2.02
(四)	施工生产生活防治区		
(1)	栽植红叶小檗	株	4500
(2)	栽植绿篱(双排35×30cm)	延米	750
(3)	栽植丁香	株	1800
(4)	穴状整地(40×40×40cm)	个	1800
(5)	撒播披碱草	hm ²	2.35
(6)	披碱草草籽	Kg	70.5
(7)	抚育管理	hm ²	2.35
(五)	场外排水管线防治区		
(1)	栽植紫穗槐	株	26928
(2)	穴状整地(40×40×40cm)	个	26928
(3)	撒播紫花苜蓿	hm ²	8.16
(4)	紫花苜蓿草籽	Kg	244.80
(5)	抚育管理	hm ²	8.16
(六)	场外输电线路防治区		
(1)	撒播紫花苜蓿	hm ²	4.98
(2)	紫花苜蓿草籽	Kg	149.40
三	临时措施		
(一)	工业场地防治区		
(1)	彩钢板防护		
	安装彩钢板	m ²	1695
	木桩立柱	根	565
(2)	密目网苫盖	m ²	4500
(3)	草袋装土拦挡	m ³	550
(二)	场外道路防治区		
	密目网苫盖	m ²	150
(三)	临时排矸场防治区		
(1)	临时挡水埝	m ³	350
(2)	1#临时截水沟	m	700
(3)	撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	0.15
(4)	草袋装土拦挡	m ³	130
(三)	场外排水管线防治区		
(1)	密目网苫盖	m ²	4420
(2)	泥浆沉淀池	个	2
	土方开挖	m ³	72
	装土草袋	m ³	15
(四)	场外输电线路防治区(密目网苫盖)	m ²	1520



表 5-3-10 生产期临时排矸场防治措施及工程量汇总表

序号	防护措施	单位	工程数量	备注
	临时排矸场防治区			
一	工程措施			
(1)	矸石坡面格子梁防护	m ³	335.83	主体设计已有
(2)	覆土(1.0m)	m ³	13600.00	主体设计已有
(3)	1#永久截水沟			主体设计已有
	设置长度	m	1500	
	三七灰土垫层	m ³	765	
(4)	2#永久截水沟			主体设计已有
	设置长度	m	170	
	三七灰土垫层	m ³	96.50	
(5)	马道排水沟			主体设计已有
	设置长度	m	225	
	三七灰土垫层	m ³	81	
(6)	永久挡水埝	m ³	350	主体设计已有
(8)	表土剥离	m ²	13600.00	本方案新增
(9)	土地平整	m ²	13600.00	本方案新增
二	植物措施			
(1)	撒播草籽(披碱草+紫花苜蓿+沙米)	hm ²	1.36	主体设计已有
(2)	栽植紫穗槐	株	1700	本方案新增
(3)	栽植沙棘	株	1700	本方案新增
(4)	穴状整地(40×40×40cm)	个	3400	本方案新增
(5)	抚育管理	hm ²	1.36	本方案新增
三	临时措施			
(1)	撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	0.30	本方案新增
(2)	草袋装土拦挡	m ³	200	本方案新增

5.4 施工要求

5.4.1 水土保持工程施工组织设计

5.4.1.1 施工组织安排原则

根据水土保持设施与主体工程“三同时”的原则，组织安排施工。

- (1) 与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排。
- (2) 临时措施与主体工程施工同步实施。
- (3) 施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间。
- (4) 临时排矸场应按“先拦后弃”原则安排拦挡措施。
- (5) 植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。
- (6) 建设施工区的监测随工程开工同步进行。

5.4.1.2 施工布置



根据水土保持方案，结合本工程主体工程总体布局进行水土保持工程的施工布置。

5.4.1.3 材料供应

砂石料：水土保持措施实施中所需的砂石料全部在当地购买。

水泥：水土保持措施实施中水泥由施工单位在当地购买。

草袋、密目网等：由施工单位当地购买。

苗木、草种：绿化所用的苗木、草种以当地购买为主，苗木全部带土球栽种。

5.4.1.4 苗木与施工要求

栽植前应对苗木进行挑选，用于造林的树苗必须发育良好，根系完整，基径粗壮，顶芽饱满，无病虫害，无机械损伤，生长状态良好。

绿化工程开始施工时，必须随时整地随时造林。根据不同的树种和树苗情况，严格按照栽植技术要求实施。栽植时应将树苗扶直、栽正，填土时应先填熟土湿土，后填生土干土，分层压实。

5.4.1.5 施工中的招投标管理

本项目水土保持应纳入主体工程招投标内容，按国家基本建设管理程序进行施工和管理。

5.4.2 方案实施进度安排

5.4.2.1 进度安排原则

(1) 水土保持方案坚持“三同时”的原则，坚持预防为主，防治结合；

(2) 场区绿化应根据本工程建设分区不同，分段进行绿化；场区绿化应在地下设施完工后进行。

(3) 水土保持工程完成后，必须加强管理，保证水土保持设施的正常运行。

(4) 施工进度安排应说明各项措施对应主体单项工程的施工时序，分区列出水土保持施工进度安排表。

5.4.2.2 方案实施进度安排

根据井巷工程综合进度安排，本项目矿井建设总工期为 48 个月，其中施工准备期为 9 个月，井巷工程施工期 36 个月，设备安装及联合试运转 3 个月。

施工项目各单项工程实施进度情况详见前表 2-6-1。

本工程已于 2021 年 1 月进入施工准备期，到 2024 年 12 月投入生产使用，本方案各项水土保持措施应在此期间基本完成。

各项水土保持措施的实施进度安排见表 5-4-1。



5、水土保持措施

表 5-4-1 赵石畔煤矿项目水土保持方案年度工程施工进度表

防治分区	防治措施		2021 年				2022 年				2023 年				2024 年			
			一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
工业场地防治区 I	主体工程																	
	工程措施	场内排水沟、雨水蓄水池																
		表土剥离																
		表土回覆																
	植物措施	园林绿化																
	临时措施	彩钢板防护																
		密目网苫盖																
		草袋装土拦挡																
场外道路防治区 II	主体工程																	
	工程措施	表土剥离																
		道路排水边沟																
	植物措施	两侧绿化																
临时措施	密目网苫盖																	
临时排矸场防治区 III	工程措施	坝体碾压填筑																
		格子梁防护																
		库内防排水系统																
		渗滤液收集系统																
		表土剥离																
		覆土整地																
		消力池及护坦																
	植物措施	栽植灌草																
	临时措施	临时挡水埝																
		临时截水沟																
临时表土保护																		

5、水土保持措施

续表 5-4-1 赵石畔煤矿项目水土保持方案年度工程施工进度表

防治分区	防治措施		2021 年				2022 年				2023 年				2024 年			
			一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四
施工生产生活防治区 IV	主体工程		■	■														
	工程措施	表土回覆														■	■	
	植物措施	栽植灌草														■	■	
场外排水管线区 V	主体工程						■	■										
	工程措施	表土剥离					■	■										
		布设沙障					■	■										
		表土回覆					■	■										
	植物措施	栽植灌草						■			■	■						
	临时措施	密目网苫盖						■	■									
泥浆沉淀池							■											
场外输电线路防治区 VI	工程措施	土地平整		■	■													
	植物措施	撒播草籽		■	■													
	临时措施	密目网苫盖		■	■													

6 水土保持监测

本工程水土保持监测，主要依据《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）及其它有关规定的要求，明确监测的项目、内容、方法、时段和频次，初步确定监测点位，估算所需的人工、设施、设备和物耗。

本项目水土保持监测，是生产建设单位应当履行的一项法定义务，是生产建设单位及时定量掌握水土流失及防治状况、对项目建设造成的水土流失进行过程控制的重要基础，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门开展生产建设项目水土保持跟踪检查、验收核查等监管工作的依据和支撑。

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据水利部水保监〔2008〕8号文，水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，赵石畔煤矿项目水土保持监测范围为 58.09hm²。

6.1.2 监测时段

本方案水土保持监测应从施工准备期开始，至设计水平年结束，施工准备期前需进行本底值监测。结合本项目运行情况，即从 2021 年起至 2025 年止。运行期的监测在运行期另行委托编制。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容和重点

6.2.1.1 监测内容

监测的主要内容包括：项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等。

6.2.1.2 监测重点

在扰动土地方面，重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况；

在水土流失状况方面，重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；

在水土流失防治成效方面，重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；



在水土流失危害方面，重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

6.2.2 监测方法

依据《水土保持监测技术规程》，结合本项目建设特点及项目区水土流失规律，水土保持监测采用卫星遥感、无人机遥感、地面观测和实地调查量测相结合的方法。

6.2.2.1 实地调查量测、无人机遥感与卫星遥感结合法

本项目实地调查量测、无人机遥感与卫星遥感结合法涉及的内容和方法如下：

(1) 地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化

采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，结合 GIS 和 GPS 技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

(2) 复核建设项目占地面积、扰动地表面积

采用查阅设计文件资料，利用高精度 GPS 和 GIS 技术，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

(3) 复核项目挖方、填方数量及面积

采用查阅设计文件资料，利用高精度 GPS 和 GIS 技术，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积。

(4) 项目区林草覆盖度

采用抽样统计和调查、测量等方法，并结合 GIS 和 GPS 技术的应用进行监测，即选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。项目区林草覆盖度利用高精度 GPS 定位，结合 GIS 分析技术，采用抽样调查和测量等方法进行监测。即选择有代表性的地块，确定调查地样方，先现场量测、计算覆盖度(或郁闭度)，再计算出场地的林草覆盖度。具体方法为：

① 林地郁闭度的监测采用树冠投影法。在典型地块内选定 5m×5m 的样方，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。

② 灌木覆盖度的监测采用线段法。用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木覆盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌



木覆盖度。

③ 草地覆盖度的监测采用针刺法。选取 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 的小样方，测绳每 20cm 处用细针 ($\phi=2\text{mm}$) 做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地覆盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的覆盖度。

④ 林地的郁闭度或灌草地的覆盖度计算公式为：

$$D = f_e / f_d \times 100\%$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的覆盖度），%；

f_d ——样方面积， m^2 ；

f_e ——样方内树冠(或草冠)的垂直投影面积， m^2 。

⑤ 项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度(C)计算公式为：

$$C = f/F \times 100\%$$

式中：C——林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

F——类型区总面积， km^2 ；

f——类型区内林地(或灌草地)的垂直投影面积， km^2 。

本次纳入计算的林地（或草地）面积，其林地的郁闭度或草地的覆盖度取大于 20%。样方规格乔木林为 $5\text{m}\times 5\text{m}$ ，灌木林为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，草地为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 。本次监测采用的 GPS 定位和 GIS 技术，具有对监测对象的位置、边界准确定位的高精度特性，可在实地调查基础上，结合对地形图件和施工图件的综合分析，提取建设项目占地面积、地表位置及变化情况的数据信息准确可靠。

（5）实施水土保持措施防治效果

采用无人机遥感航拍，做好实施水土保持措施前后防治效果的对比资料收集，包括影像资料和视频资料。

6.2.2.2 地面观测法

按照重点监测项目，对施工开挖面实施定位观测，主要监测坡面水土流失情况。

（1）风蚀监测采用集沙仪法和测钎法进行监测，监测场地的下垫面应均匀一致，并避免强烈干扰。风向、风速观测设备应设置在风蚀监测场中部。

集沙仪为高 0.5m 、宽 0.3m 、厚 3.0cm 的扁平金属盒。根据项目需要，需选用旋转式集沙仪对各个风向的风蚀强度进行监测。



测钎为光滑细长的金属杆，直径 2mm，长 50cm，顶端有一小环，且有一定钢度，不易弯曲。在风积区配置时，尚需配置一中心开孔（直径略大于 2mm）的圆形测片。在风季前后收集有关资料，对比分析土壤新增风蚀量。风蚀强度监测设备配置见表 6-2-1。

表 6-2-1 风蚀强度监测设备配置表

序号	类型	仪器设备名称	单位	数量
1	必配设备	集沙仪	件	1~2
2		测钎	个	200
3		风蚀桥	件	20
4		风向、风速测定设备	套	2
5		干燥箱	台	1
6		天平	架	2
7		卡尺、钢板尺	件	20
8	选择性设备	土壤水分分析测定设备	套	1-3
9		求积仪	台	2-3
10		土壤颗粒分析设备	套	2-3
11		气象综合自动观测仪	套	2-3
12		计算机	台	1
13		打印机	台	1
14		数码摄像机	件	1
15		电话（传真）	部	1

(2) 工业场地水蚀监测坡面采用简易径流小区法监测，在扰动地表的坡面用木板、铁皮、混凝土或其他隔湿材料围成矩形小区（根据工程的实际情况，小区规格为 10m×4m）。并在周边地区选择原地貌小区，简易径流小区和原地貌小区的原有植被状况、坡度、土体结构等主要影响水土流失的因子应基本一致和相似，使扰动地貌的简易径流小区和原地貌小区的资料具有可比性。

小区上方设置截水沟，小区周边边墙高出地面 10~20cm，埋入地下 30cm。小区边埂埋设完毕后，应将边埂两侧的土壤夯实，尽量使小区土壤与边埂紧密接触，防止小区内径流直接流出小区或小区外径流流入小区。

小区下方设置集流槽，紧接集流槽由镀锌铁皮、金属管等做成导流管或导流槽，引入径流池。径流池形状可为矩形或圆形，尺寸和容积按照一次可能产生的径流量确定。

每场暴雨结束后观测径流和泥沙量。泥沙量采用烘干称重法测定。监测小区设备配置见表 6-2-2。

表 6-2-2 简易径流小区监测设备配置表

序号	类型	仪器设备名称	单位	数量
1	必配设备	自记雨量计	台	1-2
2		普通雨量计	台	1-2
3		烧杯*	件	20-50
4		烘箱	台	1
5		流速仪	台	2-3
6		土样铝盒*	件	30-50
7		雨量筒	件	2-3
8		量卷尺	个	2-5
9	选择性设备	自记水位计	台	1-2
10		水样自动采样器*	台	1-2
11		径流导电仪	台	2-3
12		土壤物理力学性质测定设备	套	1
13		计算机	台	2
14		打印机	台	1
15		数码摄像机	件	1
16		电话(传真)	部	1-2

注意：标有*设备的数量按一组径流小区配置。

(3) 临时排矸场弃渣面采用标尺法(简易观测场)监测水蚀量。在汛期前将直径 0.5cm~1cm、长 50cm~100cm、类似钉子状的钢钎，根据坡面面积，按一定距离分上中下、左中右纵横 3 排、共 9 根布设。钢钎沿铅直方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。坡面面积较大时，适当加大钢钎密度。每次大暴雨后和汛期终了，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。计算公式如下：

$$A = ZS/1000\cos\theta$$

式中：A——土壤侵蚀量 (m³)； Z——侵蚀厚度 (mm)；

S——水平投影面积 (m²)； θ——斜坡坡度值。

同时，在观测区设置雨量筒，记录每次监测的降雨量，以便确定和推算不同降雨量的水土流失情况。



6.3 点位布设

6.3.1 监测分区

根据工程总体布置情况、分区建设情况和水土保持监测内容，设计六个水土保持监测分区，分别为：

- (1) 工业场地监测区；
- (2) 场外道路监测区；
- (3) 临时排矸场监测区；
- (4) 施工生产生活监测区；
- (5) 场外排水管线监测区；
- (6) 场外输电线路监测区。

其中以工业场地和临时排矸场等工程占地面积较大、动土面较大、易侵蚀的区域定为水土流失重点监测区。

6.3.2 监测点位

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性，本次监测在工业场地区布设 3 个监测点，在场外道路区布设 2 个监测点，在临时排矸场区布设 4 个监测点，在施工生产生活区布设 1 个监测点，在场外排水管线区布设 2 个监测点，在场外输电线路区布设 1 个监测点，共设置定位水土流失监测点位 13 个。赵石畔煤矿新建工程水土保持监测方案表见表 6-3-1。水土保持监测点位布设详见“附图-13”。

6.3.3 监测频次

地形地貌情况在整个监测期监测 1 次；地表物质组成上在施工准备期和设计水平年各监测 1 次；植被现状在施工准备期前测定 1 次；气象因子收集每月 1 次。

施工期间扰动土地情况应至少每月监测 1 次，其中正在使用的临时排矸场至少每两周监测 1 次。由于本项目临时排矸场属于 4 级渣场，建议增加视频监控系統，全过程记录排矸和防护措施实施情况。水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水（ $>25\text{mm/d}$ ）及大风（ $>6\text{m/s}$ ）等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。

水土流失危害事件结合上述监测内容一并开展，若发生灾害事件需在发生后 1 周内完成监测。

6、水土保持监测

表 6-3-1 赵石畔煤矿项目新建工程水土保持监测方案表^{*}

监测分区	监测点	内容	方法	时间、频次
工业场地	工业场地 1#	扰动土地情况	现场调查、地形测量	每月一次
	工业场地 2#	水土流失状况（场地风蚀情况）	测钎法	3、4、5 每月一次，5 级以上大风加测
	工业场地 3#	水土流失状况（坡面水蚀情况）	简易径流小区	7、8、9 每月一次，P>25mm/d 加测
	工业场地 1#	水土流失防治成效	现场调查	每季度一次
	工业场地绿地 1#	林木生长发育状况	标准地法	每年 5、9 月
	工业场地 1#	临时措施防治成效	现场调查	每月一次
场外道路	场外道路 4#	水土流失防治成效	现场调查	每季度一次
	场外道路 5#	林木生长发育状况	标准地法	每年 5、9 月
临时排矸场	临时排矸场内 6#	扰动土地情况	现场调查	每两周一次
	临时排矸场内 7#	水土流失防治成效	现场调查	每季度一次
	临时排矸场内 8#	水土流失状况（坡面水蚀情况）	简易水土流失观测场	7、8、9 每月一次，P>25mm/d 加测
	临时排矸场内 9#	水土流失状况（场地风蚀情况）	测钎法	3、4、5 每月一次，5 级以上大风加测
施工生产生活区	施工生产生活区 10#	水土流失防治成效	现场调查	每季度一次
	施工生产生活区 10#	苗木生长发育状况	标准地法	每年 5、9 月
场外排水管线	输水管线 11#	扰动土地情况	现场调查	每月一次
	输水管线 12#	水土流失防治成效	现场调查	每季度一次
场外输电线路	输电线路 13#	扰动土地情况	现场调查	每月一次
	输电线路 13#	水土流失防治成效	现场调查	每季度一次

*表中所示监测频次为最基础要求，需在每年大风过后及暴雨后，水土流失危害结合上述监测内容一并开展。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备及人员配备

水土保持监测费用由人工费、消耗性材料费、监测设备折旧费和监测设施土建费四部分组成，以实际监测项目和可能发生费用进行计算。生产期的监测费则应作为生产成本由生产费用统一列支。

本方案投资根据以前各类设施的经验单价计算，准确计算由监测方案完成后确定。

为了使工程水土保持监测能够按时顺利进行，需要购置的监测消耗性材料及监测设施费用总计为 232010 元，详见表 6-4-1。

表 6-4-1 水土流失监测仪器购置及建安费用表 单位：元

序号	监测设备及安装	单位	数量	单价	监测设备折旧率 (%)	合价
一	监测设备					209010
(一)	监测设备折旧					195360
1	集沙仪	件	6	5000	40	12000
2	风向、风速仪	套	10	2000	40	8000
3	自记雨量计	台	2	3000	40	2400
4	普通雨量计	台	2	200	40	160
5	天平	架	2	3000	40	2400
6	无人机	架	2	8000	40	6400
7	流速仪	台	2	2000	40	1600
8	干燥箱	台	2	3000	40	2400
9	视频监测设备	套	1	400000	40	160000
(二)	消耗性材料					13650
1	取样瓶	个	30	10		300
2	标志绳	m	550	15		8250
3	土样铝盒	个	50	20		1000
4	量卷尺(30m)	个	5	20		100
5	测钎	根	800	20		16000
二	监测设施					23000
1	简易径流小区	个	1	15000		15000
2	集流槽	m	15	200		3000
3	沉沙池	座	2	2500		5000
	合计					232010

6.4.2 监测成果要求

(1) 监测成果表格制作填写录入要求。地面监测和野外调查内业调查的数据其成果汇总应按此次监测制作的表格样式填写并以 EXCEL2000/XP 格式录入,其余观测数据应依据 SL277-2002 的标准数据表格填写。在填写表格时,必须按照水土保持防治责任分区填写,一个责任分区填写一套表格。如果表格中没有某个数据指标,必须填写“无”,



不能不填写。

(2) 监测数据的填写汇总保存实行专人负责制，谁记录、谁填写、谁整理汇总分析。并按防治责任分区时段，分门别类及时填写汇总分析存档，一个阶段外业监测完成后应在5个工作日内，完成监测数据的汇总分析存档工作，存档资料分纸质和电子版两种。监测报告中应包括六项防治目标的计算表格及计算值。

(3) 监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告；在水土保持设施验收前编制监测总结报告。

(4) 监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。

(5) 监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门报送上一季度的监测季报。

(6) 各种监测数据、图表照片资料在填写汇总分析后、存档之前，需经项目负责人或有关专题负责人进行认真的复核审查，确保各种数据资料完整与准确。

(7) 随即提交的应有各阶段的监测影像资料，建立完整的监测影像资料库。

6.4.3 监测制度

(1) 监测单位接受委托后，应根据《水土保持监测技术规程》，及时布设监测点，并严格按监测方案进行监测。

(2) 为保证监测结果准确可靠，能够真正为工程建设和控制区域水土流失服务，要求每次监测前对监测仪器进行校验，合格后方可投入使用。

(3) 对监测结果要及时统计分析，认真对比，作出简要评价，及时报送业主和当地水行政主管部门，以便对工程建设和生产运行进行监督。监测报告要在风(雨)季结束后提交季度监测报告，在重大水土流失事件发生后进行监测并提交重大水土流失事件监测报告，并在监测结束后提交水土保持监测总结报告，在监测季报和总结报告中要求明确“绿黄红”三色评价结论，三色评价赋分方法参见(办水保〔2020〕161号)附件2。

6.4.4 监测成果应用

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。



7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 投资估算编制原则

(1) 本方案水土保持工程为赵石畔煤矿项目(6.0Mt/a)主体工程的配套工程,主要由工程措施、植物措施和临时防护措施组成,实行与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”原则。本方案的水土保持投资估算作为主体工程投资估算组成部分,计入总投资估算中。

(2) 本方案投资估算的编制遵循与主体工程一致的原则。工程措施的人工、材料及工程预算单价与主体工程相一致,不足部分按市场价格和水总[2003]67号文的编制规定及相关专业定额补充;表格的编制、费率的计取、植物措施按水总[2003]67号文要求编制,投资估算单价乘以1.10的扩大系数。

(3) 主体工程中具有水土保持功能的措施从主体投资估算中摘引其估算内容及结果计入本项目水土保持估算总投资。

(4) 本方案价格水平年与主体工程投资概算水平年一致,为2020年第四季度。

7.1.1.2 投资估算编制依据

(1) 《陕西能源赵石畔煤电有限公司赵石畔煤矿项目初步设计》中煤西安设计工程有限责任公司(2020年9月);

(2) 《陕西能源赵石畔煤电有限公司赵石畔煤矿临时排矸场初步设计》中煤西安设计工程有限责任公司(2020年7月);

(3) 《水土保持工程概算定额》,水利部水总[2003]67号文;

(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) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》,国家发改委、建设部,发改价格[2007]670号文;

(6) 《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》,办水总[2016]132号;

(7) 《陕西省物价局、陕西省财政厅转发国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》,陕西省物价局、陕西省财政厅陕价费发[2017]75号;



(8) 《关于增加建设工程扬尘治理专项措施费及综合人工单价调整的通知》，陕西省住房和城乡建设厅，陕建发[2017]270号；

(9) 《关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》，陕西省住房和城乡建设厅，陕建发[2018]2019号；

(10) 《陕西省财政厅、陕西省发改委、陕西省水利厅、国家税务总局陕西省税务局、中国人民银行西安分行等五部门关于明确水土保持补偿费征收问题的通知》，陕财办税[2020]9号；

(11) 其他有关资料。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

(1) 估算水平年

水保方案投资估算水平年与矿井主体工程初步设计研究报告投资概算的水平年一致，为2020年第四季度。

(2) 水土保持工程费用计算标准

①基础单价

1) 根据《关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》（陕西省住房和城乡建设厅，陕建发[2018]2019号）确定，工程措施人工综合单价为16.25元/工时（130元/工日），植物措施人工综合单价为15.00元/工时（120元/工日）

2) 主要材料预算单价。主体工程已有的材料预算单价，直接采用。主体工程中没有的或主体工程中计算不符合水土保持要求的，按照下列方法计算。

主要材料预算价格均按当地市场价格加运杂费及采购保管费计算。工程措施材料采购及保管费费率为2.3%，植物措施材料采购及保管费费率为0.65%。外购砂、碎石（砾石）、块石、料石等按不含增值税的价格计算，其最高限价按60元/m³计取。材料预算价格及混凝土砂浆配比单价均见估算附表。

施工用电价格与主体工程一致，0.88元/kw·h。

施工用水价格与主体工程一致，4.0元/m³。

施工机械使用费：参照《水土保持工程概算定额》（水利部水总[2003]67号）计算，并结合主体工程中已有的按主体工程定额，按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价格计算。按照办财务函[2019]448号文规定，施工机械台时费定额的折旧费



除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。

②工程单价的确定

主体工程中已有的工程、植物措施单价按主体工程实际单价计算，方案补充完善的水保措施按照水利部《水土保持工程概算定额》及《水土保持工程概（估）算编制规定》计算，并参照主体工程已有单价。工程单价含工程措施单价和植物措施工程单价两部分内容。工程措施、植物措施工程单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金和扩大部分组成。

1) 直接工程费

直接工程费=直接费+其他直接费+现场经费

直接费=人工费+材料费+机械使用费

其他直接费=直接费×其他直接费率

现场经费=直接费×现场经费费率

费率详见表 7-1-1。

2) 间接费

间接分为工程措施间接费和植物措施间接费。其取费率详见表 7-1-1。

3) 企业利润

计划利润中工程措施按直接费和间接费之和的 7% 计取，植物措施按直接费和间接费之和的 5% 计取。

4) 税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率

税金按直接费、间接费、企业利润之和的 9% 计取。

(3) 估算编制

本方案水土保持工程总投资由工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费用、预备费以和水土保持补偿费共六项组成。

①工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。



表 7-1-1 定额费率表

序号	费用名称	费率(%)	取费基数
一	直接工程费		
1	直接费		
2	其他直接费		
(1)	工程措施		
①	土石方工程	3.0	直接费
②	混凝土工程	3.0	直接费
③	基础处理工程	3.0	直接费
④	其他工程	2.0	直接费
(2)	植物措施	2.0	直接费
3	现场经费		
(1)	工程措施		
①	土石方工程	5.0	直接费
②	混凝土工程	6.0	直接费
③	基础处理工程	6.0	直接费
④	其他工程	5.0	直接费
(2)	植物措施	4.0	直接费
二	间接费		
1	工程措施		
(1)	土石方工程	5.0	直接费
(2)	混凝土工程	4.3	直接费
(3)	基础处理工程	6.5	直接费
(4)	其他工程	4.4	直接费
2	植物措施	3.3	直接费
三	企业利润		
1	工程措施	7.0	一+二
2	植物措施	5.0	一+二
四	税金	9	一+二+三
五	扩大	10	一+二+三+四

②植物措施

植物措施包括苗木、种子等材料费及栽(种)植费。

植物措施苗木种子费由苗木、种子的预算价格乘以设计数量进行编制。

栽(种)植费按《水土保持工程概算定额》进行编制,苗木种植数量需乘以 1.02 的补植系数。

③施工临时工程

临时防护工程按设计方案的工程量乘以单价计算;其他临时工程按工程措施与植物措施投资的 2.0% 计算。



④独立费用

1) 建设管理费：建设管理费：按方案投资第一至第三部分之和的 2% 计算；

2) 工程建设监理费：根据本项目实际需要，按 2 名监理人员考虑，监理期为 5 年。本项目水土保持工程监理人员由具有水土保持专业监理资格的工程师担任，费用计 110 万元；

3) 科研勘测设计费：包括水土保持方案编制费、后续设计费及勘测费，根据实际工作量按市场价格进行收取；

4) 水土保持监测费：水土保持监测费：根据监测工作实际需要，计划安排监测人员 2 名，监测时段安排为 5 年。监测人员费用按 100 万元计；监测设施及设备材料费 23.20 万元，水土保持监测费共 123.20 万元。监测设施及设备材料费见表 7-1-2。

表 7-1-2 水土流失监测设施及设备材料费用表 单位：元

序号	监测设备及安装	单位	数量	单价	监测设备折旧率 (%)	合价
一	监测设备					209010
(一)	监测设备折旧					195360
1	集沙仪	件	6	5000	40	12000
2	风向、风速仪	套	10	2000	40	8000
3	自记雨量计	台	2	3000	40	2400
4	普通雨量计	台	2	200	40	160
5	天平	架	2	3000	40	2400
6	无人机	架	2	8000	40	6400
7	流速仪	台	2	2000	40	1600
8	干燥箱	台	2	3000	40	2400
9	视频监控设备	套	1	400000	40	160000
(二)	消耗性材料					13650
1	取样瓶	个	30	10		300
2	标志绳	m	550	15		8250
3	土样铝盒	个	50	20		1000
4	量卷尺(30m)	个	5	20		100
5	测钎	根	800	20		16000
二	监测设施					23000
1	简易径流小区	个	1	15000		15000
2	集流槽	m	15	200		3000
3	沉沙池	座	2	2500		5000
合 计						232010

5) 水土保持设施竣工验收费: 参照国家价格主管部门和有关行业的标准计算, 纳入主体工程设计中, 并在独立费用中单列。参考同类项目后确定为 55.00 万元。

⑤预备费

预备费只取基本预备费, 按估算编制, 取一至四部分合计的 6% 计算。

⑥水土保持设施补偿费

根据《陕西省物价局、陕西省财政厅转发国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(陕西省物价局、陕西省财政厅陕价费发[2017]75号) 中规定, 一般性生产建设项目按占用、扰动、损坏原地貌、植被或水土保持设施面积 1.7 元/每平方米计征。生产期水土保持补偿费按生产期吨煤计征, 本次暂不列入投资估算。

本项目建设期总占地面积 58.09hm², 按规定应交纳水土保持补偿费 98.75 万元(其中横山区水土保持补偿费 90.88 万元, 靖边县水土保持补偿费 7.87 万元)。

7.1.2.2 估算成果

(1) 估算总投资

本项目水土保持估算总投资为 2287.72 万元, 其中主体已列 811.85 万元, 方案新增 1475.87 万元。工程措施投资 1160.03 万元(主体已列 388.47 万元, 方案新增 771.56 万元), 植物措施投资 411.16 万元(主体已列 352.35 万元, 方案新增 58.81 万元), 临时工程投资 112.33 万元(主体已列 25.08 万元, 方案新增 87.25 万元), 独立费用 381.55 万元, 基本预备费 123.90 万元, 水土保持补偿费 98.75 万元(横山区水土保持补偿费 90.88 万元, 靖边县水土保持补偿费 7.87 万元)。独立费用中监理费 110.00 万元, 监测费 123.20 万元。

(2) 投资估算表

具体水土保持投资总估算表 7-1-3, 方案新增水土保持投资估算见表 7-1-4。

矿井进入生产期, 需在临时排矸场继续完善后续排水、剥覆、植物抚育等措施, 临时排矸场在生产期间共需水土保持投资费用为 330.63 万元, 具体见表 7-1-5。此部分投资按《关于印发〈陕西省煤炭石油天然气资源开采水土流失补偿费征收使用管理办法〉的通知》由生产期吨煤成本中提取。

7、水土保持投资估算及效益分析

表 7-1-3

水土保持投资总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程 费	植物措施 费	独立费	方案新增	主体已列	合计
第一部分 工程措施		771.56			771.56	388.47	1160.03
1	工业场地防治区	455.26			455.26	63.83	519.09
2	场外道路防治区	42.23			42.23	49.07	91.30
3	临时排矸场防治区	33.23			33.23	275.57	308.80
4	施工生产生活防治区	57.62			57.62	0.00	57.62
5	场外排水管线防治区	183.21			183.21	0.00	183.21
第二部分 植物措施			58.81		58.81	352.35	411.16
1	工业场地防治区		0.00		0.00	249.60	249.60
2	场外道路防治区		5.56		5.56	39.20	44.76
3	临时排矸场防治区		5.76		5.76	63.55	69.30
4	施工生产生活防治区		14.00		14.00	0.00	14.00
5	场外排水管线防治区		31.54		31.54	0.00	31.54
6	场外输电线路		1.95		1.95	0.00	1.95
第三部分 临时措施		87.25			87.25	25.08	112.33
1	工业场地防治区	68.25			68.25	0.00	68.25
2	场外道路防治区	0.11			0.11	0.00	0.11
3	临时排矸场防治区	12.55			12.55	25.08	37.63
4	场外排水管线防治区	5.17			5.17	0.00	5.17
5	场外输电线路防治区	1.16			1.16	0	1.16
第四部分 独立费用				381.55	381.55	0.00	381.55
1	建设管理费			18.35	18.35	0.00	18.35
2	水土保持监理费			110.00	110.00	0.00	110.00
3	科研勘测设计费			75.00	75.00	0.00	75.00
4	水土保持监测费			123.20	123.20	0.00	123.20
5	水土保持设施竣工验收 费			55.00	55.00	0.00	55.00
一至四部分合计					1299.17	765.89	2065.07
基本预备费(6%)					77.95	45.95	123.90
静态总投资					1377.12	811.85	2188.97
水土保持补偿费					98.75	0.00	98.75
工程总投资					1475.87	811.85	2287.72



7、水土保持投资估算及效益分析

表 7-1-4 方案新增水土保持投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第一部分工程措施				7715571.01
一	工业场地防治区				4552633.78
1	雨水蓄水池	m ³	280.00	600.00	168000.00
2	表土剥离	m ²	86600.00	8.52	738258.63
3	拱形骨架护坡	m ²	9070.00	259.43	2353030.10
4	表土回覆	m ³	16600.00	77.91	1293345.04
二	场外道路防治区				422265.73
1	道路排水边沟	m	1270.00	298.93	379641.10
2	表土剥离	m ²	5000.00	8.52	42624.63
三	临时排矸场防治区				332296.49
1	渗滤液收集池(50m ³)	座	1	102832.00	102832.00
2	表土剥离	m ²	20200.00	8.52	172203.51
3	土地平整	m ²	20220.00	1.31	26553.01
4	消力池及护坦				30707.96
	M7.5浆砌片石	m ³	35.01	618.50	21653.57
	干砌片石	m ³	4.8	451.52	2167.29
	土方开挖	m ³	109.01	51.87	5653.96
	碎石垫层	m ³	3.2	385.35	1233.13
四	施工生产生活防治区				576246.79
1	表土回覆	m ³	7000.00	77.91	545386.46
2	土地平整	m ²	23500.00	1.31	30860.33
五	场外排水管线防治区				1832128.22
1	表土剥离	m ²	35200.00	8.52	300077.41
2	土地平整	m ²	81600.00	1.31	107157.57
3	表土回覆	m ³	14100.00	77.91	1098564.16
4	布设沙障	m	164016.00	1.99	326329.07
	第二部分植物措施				588101.28
一	场外道路防治区				55595.90
1	栽植樟子松	株	200.00	6.14	1227.69
2	樟子松苗木	株	200.00	147.91	29582.00
3	栽植紫穗槐	株	400.00	4.61	1842.53
4	栽植紫穗槐苗木	株	400.00	0.63	253.56
5	穴状整地(60×60×60cm)	个	200.00	8.09	1617.53
6	穴状整地(40×40×40cm)	个	200.00	2.39	478.50
7	撒播草籽(披碱草+紫花苜蓿+沙米)	hm ²	0.06	314600.00	18876.00
8	植物养护第1年	公顷年	0.18	4168.66	750.36
9	植物养护第1年	公顷年	0.18	3010.70	541.93
10	植物养护第1年	公顷年	0.18	2365.55	425.80
二	临时排矸场防治区				57551.80
1	栽植紫穗槐	株	2525.00	4.61	11630.98
2	栽植紫穗槐苗木	株	2525.00	0.63	1600.60
3	栽植沙棘	株	2525.00	4.60	11623.61
4	沙棘苗木	株	2525.00	0.53	1333.83
5	穴状整地(40×40×40cm)	个	5050.00	2.39	12082.07
6	植物养护第1年	公顷年	2.02	4168.66	8420.69



7、水土保持投资估算及效益分析

7	植物养护第1年	公顷年	2.02	3010.70	6081.61
8	植物养护第1年	公顷年	2.02	2365.55	4778.41
三	施工生产生活防治区				140049.56
1	栽植红叶小檗	株	4500.00	4.74	21316.44
2	红叶小檗苗木	株	4590.00	6.34	29096.01
3	栽植绿篱(双排35×30cm)	延米	750.00	17.26	12942.47
4	栽植丁香	株	1800.00	4.77	8580.23
5	丁香苗木	株	1836.00	5.28	9698.67
6	穴状整地(40×40×40cm)	个	1800.00	2.39	4306.48
7	撒播披碱草	hm ²	2.35	3337.91	7844.08
8	披碱草草籽	Kg	70.50	338.08	23834.64
9	植物养护第1年	公顷年	2.35	4168.66	9796.35
10	植物养护第1年	公顷年	2.35	3010.70	7075.14
11	植物养护第1年	公顷年	2.35	2365.55	5559.04
四	场外排水管线防治区				315391.92
1	栽植紫穗槐	株	26928.00	4.61	124039.25
2	紫穗槐苗木	株	26928.00	0.63	17069.66
3	穴状整地(40×40×40cm)	个	26928.00	2.39	64424.94
4	撒播紫花苜蓿	hm ²	8.16	1699.44	13867.45
5	紫花苜蓿草籽	Kg	244.80	73.96	18104.18
6	植物养护第1年	公顷年	8.16	4168.66	34016.26
7	植物养护第1年	公顷年	8.16	3010.70	24567.30
8	植物养护第1年	公顷年	8.16	2365.55	19302.88
五	场外输电线路防治区				19512.10
1	撒播紫花苜蓿	hm ²	4.98	1699.44	8463.22
2	紫花苜蓿草籽	Kg	49.80	73.96	11048.88
	第三部分临时措施				872510.76
一	工业场地防治区				682538.95
1	彩钢板防护				119857.34
	安装彩钢板	m ²	1695.00	68.25	115678.88
	木桩立柱	根	565.00	7.40	4178.46
2	密目网苫盖				562681.61
	密目网苫盖	m ²	4500.00	7.59	34172.83
	装土草袋压盖	m ³	550.00	960.93	528508.78
二	场外道路防治区				1139.09
1	密目网苫盖	m ²	150.00	7.59	1139.09
三	临时排矸场防治区				125507.97
1	撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	0.15	1699.44	254.92
2	紫花苜蓿草籽	Kg	4.50	73.96	332.80
3	草袋装土拦挡	m ³	130.00	960.93	124920.26
四	场外排水管线防治区				51713.57
1	密目网苫盖	m ²	4420.00	7.59	33565.31
2	泥浆沉淀池	个	2.00		18148.26
	土方开挖	m ³	72.00	51.87	3734.38
	装土草袋	m ³	15.00	960.93	14413.88
五	场外输电线路防治区				11611.17
1	密目网苫盖	m ²	1529.00	7.59	11611.17



7、水土保持投资估算及效益分析

第一~第三部分合计				9176183.04	
第四部分独立费用				3641133.66	
一	建设管理费	元	2%	6031262.23	183523.66
二	水土保持监理费	元			1100000.00
三	科研勘测设计费	元			750000.00
四	水土保持监测费	元	按人工费、土建设施费、设备费及耗材费记列		1232010.00
五	水土保持设施验收报告编制费	元			550000.00
合计					12991716.7

表 7-1-5 生产期水保投资估算表

序号	防护措施	单位	工程数量	单价	合计
临时排矸场防治区					
一	工程措施				3073121.99
-1	矸石砌筑子坝	m ³	335.83	2210.00	742184.30
-2	覆土(1.0m)	m ³	13600	29.26	397936.00
-3	1#永久截水沟				1320090.00
	设置长度	m	1500	798.46	1197690.00
	三七灰土垫层	m ³	765	160	122400.00
-4	2#永久截水沟				165563.60
	设置长度	m	170	883.08	150123.60
	三七灰土垫层	m ³	96.5	160	15440.00
-5	马道排水沟				182299.50
	设置长度	m	225	752.62	169339.50
	三七灰土垫层	m ³	81	160	12960.00
-6	永久挡水埝	m ³	350	375	131250.00
-7	表土剥离	m ²	13600	8.52	115939.00
-8	土地平整	m ²	13600	1.31	17859.59
二	植物措施				40591.03
-1	撒播草籽(披碱草+紫花苜蓿+沙米)	hm ²	6.75	1355.36	9148.68
-2	栽植紫穗槐	株	8437	4.61	38863.61
	紫穗槐苗木	株	8606	0.63	5455.34
-3	栽植沙棘	株	8438	4.60	38843.56
	沙棘苗木	株	8607	0.53	4546.65
-4	穴状整地(40×40×40cm)	个	16875	2.39	40373.25
-5	抚育管理第一年	公顷年	1.36	4168.66	5669.38
-6	抚育管理第二年	公顷年	1.36	3010.70	4094.55
-7	抚育管理第三年	公顷年	1.36	2365.55	3217.15
三	临时措施				699390.12
-1	撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	0.3	1355.364988	406.61
-2	草袋装土拦挡	m ³	200	960.9250603	192185.01
合计					3306304.65



7、水土保持投资估算及效益分析

7.1.2.3 年度投资安排

根据各项措施工程量及实施进度安排，确定水土保持估算投资分年度安排见表 7-1-6。

表 7-1-6 分年度投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	建设工期（年）				
			2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
一	工程措施	1160.03	220.40	301.61	278.41	359.61	0.00
二	植物措施	411.16	37.00	148.02	115.12	111.01	0.00
三	施工临时工程	112.33	15.73	34.82	31.45	30.33	0.00
四	独立费用	381.55	89.03	75.84	79.13	85.73	51.83
一至四部分合计		2065.07	362.16	560.28	504.12	586.68	51.83
预备费		123.90	21.73	33.62	30.25	35.20	3.11
静态总投资		2188.97	383.89	593.90	534.36	621.88	54.94
水土保持补偿费		98.75	98.75				
工程总投资		2287.72	482.64	593.90	534.36	621.88	54.94

7.1.2.4 投资估算其它列表

材料预算价格汇总见表 7-1-7，工程单价汇总见表 7-1-8，施工机械台时费见表 7-1-9。

表 7-1-7 材料预算价格汇总表 单位：元

序号	名称及规格	单位	估算价格	其中		
				原价	运杂费	采购及保管费
1	工程措施人工单价	工时	16.25			
2	植物措施人工单价	工时	15.00			
3	水	m ³	4.00			
4	电	度	0.88			
5	风	m ³	0.12			
6	汽油	kg	8.03			
7	柴油	kg	6.12			
8	32.5R 袋装水泥	t	423.84	395.00	19.75	9.09
9	碎石 0.5-1.5cm	m ³	177.05	165.00	8.25	3.80
10	块石	m ³	144.86	135.00	6.75	3.11
11	片石	m ³	193.14	180.00	9.00	4.14
12	砂子	m ³	241.43	225.00	11.25	5.18
13	土工布	m ²	2.68	2.50	0.13	0.06
14	密目网	m ²	3.22	3.00	0.15	0.07
15	樟子松	株	147.91	140.00	7.00	0.91
16	紫穗槐	株	0.63	0.60	0.03	0.00
17	沙棘	株	0.53	0.50	0.03	0.00
18	紫花苜蓿	kg	73.96	70.00	3.50	0.46
19	红叶小檗	株	6.34	6	0.3	0.039
20	丁香	株	5.28	5	0.25	0.0325
21	披碱草	kg	338.08	320	16	2.08
22	柴草	kg	2	1.6	0.3	0.1

7.1.2.5 资金筹措

水土保持工程资金来源与主体工程资金来源情况相同。



7、水土保持投资估算及效益分析

表 7-1-8

工程单价汇总表

单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	扩大 10%
1	人工土方挖土	m ³	51.87	34.61	1.04	0.00	1.07	1.78	1.93	2.83	3.89	4.72
2	铺密目网	m ²	7.59	1.63	3.67	0.00	0.11	0.26	0.25	0.41	0.57	0.69
3	铺土工布	m ²	8.04	2.60	2.93	0.00	0.17	0.28	0.30	0.44	0.60	0.73
4	栽植乔木（樟子松）	株	6.14	1.41	3.05	0.00	0.09	0.18	0.16	0.24	0.46	0.56
5	栽植灌木（紫穗槐）	株	4.61	3.30	0.04	0.00	0.07	0.13	0.12	0.18	0.35	0.42
6	栽植灌木（沙棘）	株	4.60	3.30	0.04	0.00	0.07	0.13	0.12	0.18	0.35	0.42
7	栽植灌木（丁香）	株	4.77	3.30	0.16	0.00	0.07	0.14	0.12	0.19	0.36	0.43
8	栽植灌木（红叶小檗）	株	4.74	3.30	0.14	0.00	0.07	0.14	0.12	0.19	0.36	0.43
9	撒播草籽（紫花苜蓿）	hm ²	1699.44	900.00	332.80	0.00	24.66	49.31	43.12	67.49	127.56	154.49
10	撒播草籽（披碱草）	hm ²	3337.91	900.00	1521.36	0.00	48.43	96.85	84.70	132.57	250.55	303.45
11	穴状整地（60×60cm）	m ³	8.09	5.05	0.51	0.00	0.17	0.28	0.30	0.44	0.61	0.74
12	穴状整地（0.4×0.4m）	个	2.39	1.50	0.15	0.00	0.05	0.08	0.09	0.13	0.18	0.22
13	表土剥离	m ²	8.52	5.43	0.54	0.00	0.18	0.18	0.32	0.47	0.64	0.77
14	土地平整	m ²	1.31	0.11	0.02	0.75	0.03	0.04	0.07	0.07	0.10	0.12
15	植物养护第 1 年	公顷年	4168.66	2160.00	864.00	0.00	60.48	120.96	105.78	165.56	312.91	378.97
16	植物养护第 2 年	公顷年	3010.70	1680.00	504.00	0.00	43.68	87.36	76.40	119.57	225.99	273.70

~161~



7、水土保持投资估算及效益分析

17	植物养护第3年	公顷年	2365.55	1320.00	396.00	0.00	34.32	68.64	60.03	93.95	177.56	215.05
18	彩钢板围挡	m ²	68.25	1.63	44.41	0.00	1.38	2.30	3.48	3.72	5.12	6.20
19	装土草袋压盖、草袋装土拦挡	m ³	960.93	188.83	459.33	0.00	19.44	32.41	49.00	52.43	72.13	87.36
20	表土回覆	m ²	77.91	52.98	1.59	0.00	1.64	1.64	2.89	4.25	5.85	7.08
21	干砌片石	m ³	451.52	82.63	226.28	0.66	9.29	18.57	14.51	24.64	33.89	41.05
22	碎石垫层	m ³	385.35	82.49	182.39	0.00	7.95	13.24	14.30	21.03	28.93	35.03
23	低立式柴草沙障	m	1.99	0.67	0.70	0.00	0.04	0.07	0.07	0.11	0.15	0.18

7-1-9 机械施工台时费

序号	编号	机械名称	一类费用(元)				二类费用(元)							合计(元/台时)
			折旧费	修理费	安拆费	合计(元)	人工(工时)	汽油(kg)	柴油(kg)	电(度)	风(m ³)	水(m ³)	合计(元)	
			1.13	1.09	1.00		16.25	8.03	6.12	0.88	0.12	4.00		
1	1001	0.5m ³ 油动挖掘机	21.97	20.47	1.48	39.70	2.70		10.70				109.36	149.06
			19.44	18.78	1.48		43.88		65.48					
2	2002	0.4m ³ 混凝土搅拌机	3.29	5.34	1.07	8.88	1.30			8.60			28.69	37.57
			2.91	4.90	1.07		21.13			7.57				
3	3074	胶轮车	0.26	0.64	0.00	0.82							0.00	0.82
			0.23	0.59	0.00									



7.2 效益分析

7.2.1 效益分析

本方案在对主体工程设计中具有水土保持功能工程分析的基础上,对因施工建设产生水土流失的区域采取工程挡护措施、植物防护措施以及临时遮挡措施。按照方案设计的目标和要求,各项措施实施后,因工程建设带来的水土流失将得到有效的控制,同时将减轻项目区的原生水土流失,取得了良好的社会生态效益。

本方案设计水平年水土保持措施总面积为 26.78hm²,各分区水土保持措施面积统计见表 7-2-1,分区弃渣及临时堆土量统计见表 7-2-2,分区表土剥离及保护统计见表 7-2-3。

表 7-2-1 项目区设计水平年水土保持设施面积统计表*

时段	分区	建设区面积 (hm ²)	扰动地表面积 (hm ²)	造成水土流失面积 (hm ²)	建筑物占地 (hm ²)	硬化面积 (hm ²)	水土保持措施防治面积 (hm ²)			可绿化面积 (hm ²)
							工程措施	植物措施	小计	
设计水平年	工业场地区	31.20	31.20	31.20	17.36	6.47	0.57	6.24	6.81	6.80
	场外道路区	4.39	4.39	4.39	0.00	2.76	0.20	1.30	1.50	1.43
	临时排矸场区	3.04	3.04	3.04	0.00	0.00	0.96	2.02	2.98	2.08
	施工生产生活区	2.35	2.35	2.35	0.00	0.00	0.00	2.35	2.35	2.35
	排水管线区	8.23	8.23	8.23	0.07	0.00	0.00	8.16	8.16	8.16
	输电线路区	5.45	5.45	5.45	0.47	0.00	0.00	4.98	4.98	4.98
小计		54.66	54.66	54.66	17.90	9.23	1.73	25.05	26.78	25.80

*: 临时排矸场区面积仅为建设期扰动面积,采取分批分梯级堆放。

表 7-2-2 分区弃渣及临时堆土量统计见表

弃渣区域	临时弃渣数量 (万 m ³)	拦挡措施	渣场容量 (万 m ³)	备注
工业场地	7.38	临时密目网苫盖		就地回填
井巷掘进	18.17	妥善堆存		运往临时排矸场排弃
场外道路	0.85	临时密目网苫盖		临时堆土 后期回填
临时排矸场	18.54	分层拦挡、分层防护	30.00	用于掘进及洗选堆矸
施工生产生活区	0.47	妥善堆存		运往临时排矸场排弃
排水管线	5.08	密目网临时苫盖		临时堆土 后期回填
合计	50.49			



表 7-2-3 分区表土剥离及保护量统计表

弃渣区域	表土剥离数量 (万 m ³)	保护措施	可剥离表土量 (万 m ³)	备注
工业场地	2.36	密目网临时苫盖	2.38	
场外道路区	0.50	密目网临时苫盖	0.52	
临时排矸场区	1.52	密目网临时苫盖	1.58	
施工生产生活区	0		0	已建成
排水管线区	1.41	密目网临时苫盖	1.41	
输电线路区	0	——	0	已建成
合 计	5.79		5.89	

通过以上数据，进行水土流失防治效果统计，防治目标实现情况详见表 7-2-4。

7、水土保持投资估算及效益分析

表 7-2-4 方案目标值实现情况评估成果表[※]

序号	效益指标	计算方法	设计水平年（2025年）						实际综合防治目标	目标值
			工业场地区	场外道路区	临时排矸场区	施工生产生活区	排水管线区	输电线路区		
1	水土流失预测量（万t）	实际预测值	1.13	0.11	0.16	0.08	0.53	0.34	2.35	
2	减少水土流失量（万t）	实际预测值	0.96	0.09	0.14	0.07	0.48	0.32	2.06	
3	控制率（%）	减少水土流失量 / 水土流失预测量	84.96	81.82	87.50	87.50	90.57	94.12	87.66	
4	水土流失治理度（%）	水土保持措施面积 / 造成水土流失面积	6.81 / (31.20-23.83) 92.40	1.50 / (4.39-2.76) 92.02	2.98 / 3.04 98.03	2.35 / 2.35 100	8.16 / (8.23-0.07) 100	4.98 / (5.45-0.47) 100	26.78 / (54.66-27.13) 97.28	93%
5	土壤流失控制比	原生土壤容许侵蚀模数（1000t / km ² ·a） / 侵蚀模数目标值	1000 / 1250 0.8	1000 / 1250 0.8	1000 / 1250 0.8	1000 / 1250 0.8	1000 / 1250 0.8	1000 / 1250 0.8	1000 / 1250 0.8	0.8
6	渣土防护率（%）	实际拦渣量 / 总弃渣量	25.00 / 25.55 97.85	0.80 / 0.85 94.12	17.50 / 18.54 94.39	0.45 / 0.47 95.74	4.85 / 5.08 95.47	—	48.60 / 50.49 96.26	92%
7	表土保护率（%）	保护表土数量 / 可剥离表土数量	2.36 / 2.38 99.16	0.50 / 0.52 96.15	1.52 / 1.58 96.20	—	1.41 / 1.41 100	—	5.79 / 5.89 98.30	90%
8	林草植被恢复率（%）	植物措施面积 / 可绿化面积	6.24 / 6.80 91.76	1.30 / 1.43 90.91	2.02 / 2.08 97.12	2.35 / 2.35 100	8.16 / 8.16 100	4.98 / 4.98 100	25.05 / 25.80 97.09	95%
9	林草覆盖率（%）	林草总面积 / 防治责任范围	6.24 / 31.20 20.00	1.30 / 4.39 29.61	2.02 / 3.04 66.45	2.35 / 2.35 100	8.16 / 8.23 99.15	4.98 / 5.45 91.38	25.05 / 54.66 45.83	24%

※（）内为计算数

通过上表可知，本项目水土保持措施体系建立后，共治理水土流失面积 26.78hm²，林草植被建设面积 25.05hm²，可减少水土流失量 2.06 万 t，渣土挡护量 48.60 万 m³，表土剥离及保护量 5.79 万 m³。通过目标实现情况评估，水土流失治理度 97.28%，土壤流失控制比 0.8，渣土防护率 96.26%，表土保护率 98.30%，林草植被恢复率 97.09%，林草覆盖率 45.83%，均能达到各项目标值。

通过实现目标值的评估，可以认为：方案实施后项目区新增侵蚀基本得到治理，原生态区域的生态损失（主要为植被损失）得到有效补偿，侵蚀环境不再逆向发展，矿区生产运行环境得到改善，水保方案的实施，为项目区生态、经济、社会的可持续发展创造了良好的条件。

7.2.2 水土保持损益分析

7.2.2.1 生态效益

到本方案设计水平年造林、绿化、种草面积 25.05hm²，使项目区林草覆盖率达 45.83%；点状绿化、带状造林和面状种草相结合，树草种多样化，采取内外搭配，高低搭配，对改善项目区环境质量，促进生态良性发展，提高土地利用率等方面都有显著作用。

7.2.2.2 水保效益

本方案实施后，施工扰动或破坏的植被及地貌得到基本治理，共治理水土流失面积 26.78hm²，拦挡弃渣 48.60 万 m³，基本控制了因项目建设造成的水土流失。

7.2.2.3 社会效益

本方案实施后，对赵石畔煤矿建设过程中损坏、占用的土地得以治理和利用；通过对临时排矸场的治理和输水管线的复耕，最终将恢复原有使用功能。这些将对该地区的社会稳定，经济持续发展具有重要意义。同时也改善了当地的生存环境和生产条件，提高了环境抵御灾害的能力，对矿区及周边的农业、城镇的健康发展具有重要意义。

7.2.2.4 经济效益

本方案实施后，可恢复和增加林草地 25.05hm²，按照产草、薪材计算，预计年可增加经济收益 22.28 万元。



8 水土保持管理

依照《中华人民共和国水土保持法》中“三同时”的原则，将赵石畔煤矿项目建设及生产过程中的水土保持工作纳入到正常的生产工作程序当中，尽最大努力保护、恢复和提高水土资源的利用率，实现生态环境的良性循环，促进煤矿生产持续、健康、稳定的向前发展。

8.1 组织管理

本方案作为主体工程的一部分，由业主组织实施。其责任就是要加强水土保持的宣传，增强各级领导及公众对水土保持工作的认识，把经济建设、水土保持、环境保护和国土整治结合起来。

矿井建设的同时应建立健全水土保持管理机构，工程开工时应向陕西省水行政主管部门备案，由项目法人成立水土保持办公室，确定专人负责项目，组织落实方案所提出的各种防治措施，控制水土流失。同时，应加强工程建设施工过程中的水土保持档案管理，加强与地方和上级水土保持主管部门的紧密联系，接受水保监督部门检查，真正使各项水土保持措施落到实处，发挥各项措施功能，保障矿井生产、生活安全和生态环境的优美。

8.2 后续设计

主体工程后期初步设计中必须有水土保持专章或专篇。水土保持方案经过水行政主管部门批复后，需委托具有水土保持设计资质的单位进行水土保持的初步设计，初步设计中关于本水保方案制定的防治措施内容和投资纳入初步设计文件并单独成章，项目初步设计审查前应送达陕西省水行政主管部门征求意见并备案，审查时应邀请方案审查、审批单位派员参加。水土保持初步设计完成后建设单位应委托具有相应工程资质的单位完成水土保持工程施工图设计，审查通过后报陕西省水行政主管部门备案。同时，建设单位必须将方案的施工设计和实施纳入主体工程施工设计和工程建设计划中，在施工过程中出现水土保持工程设计变更时，建设单位必须按有关规定进行报批，变更批准后方可进行下一阶段工序。

8.3 水土保持监测

加强技术监督，对建设期水土流失量、水土保持措施的实施情况等进行了监测，分析工程建设过程中产生的水土流失量、及时向建设单位汇报。

监测季报、年报和监测总结报告均要按照《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）及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）要求明确“绿黄红”三色评价结论，三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据；监测成果要进行公示，公示期不少于20个工作日。

建设单位应确定具备相应能力的水土保持监测单位依据方案设计的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测。监测单位应编制《水土保持监测实施细则》，监测成果应按时向建设单位报告。监测单位在监测结束后编制水土保持监测报告，所有监测数据、文件、原始资料、表格、成果、图件及报告均应建立档案，水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监测年度报告和设计水平年的监测总报告。监测结果报送水务部门和施工单位。

8.4 水土保持监理

水土保持工程监理应列入工程监理任务，监理合同中应明确水土保持工程监理任务。监理工作需由具有水土保持专职监理人员进行，从事水土保持监理工作的人员必须取得水土保持监理工程师证书或监理资格培训结业证书。工程竣工后，监理单位应提供水土保持工程监理报告。

加强水土保持工程的建设监理工作，形成以项目法人、承包商、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高水土保持工程的施工质量。水土保持监理的主要内容为水土保持工程合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，包括水土保持方案实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程的监理。

施工期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；审查承包商选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告及临时措施的影像资料。



8.5 水土保持施工

水土保持方案实施过程中应实行工程招投标制度，以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的防治目标。

在工程发包标书中应有水土保持要求，将各标段水土保持工程列入招标合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任、义务和惩罚措施。工程建设中外购土石料，在购买合同中应标明料场应负的水土流失防治责任。

在招标文件中，详细列出水土保持工程内容，明确施工单位的施工责任及其防治水土流失的责任范围，明确其防治水土流失的责任范围。中标单位在实施本方案时，对设计内容如有变更，应按变更有关规定实施报批程序。

水土保持方案由项目法人或业主组织实施。为了保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的顺利实施和落实，要求建设单位及时建立健全工程项目的水土保持组织领导体系，专人负责主体工程施工中的水土保持方案实施和管理工作，在组织实施过程中，要建立健全水土保持工程管理机构，配备专职工程技术人员、明确水土保持工程建设的目标责任制。制定《项目水土保持方案工程质量管理规定》、《水土保持方案工程施工质量检查评分实施细则》、《水土保持方案工程验收规程》等规章制度，使水土保持工程管理规范化、制度化，保证方案各项措施的顺利实施。同时应配合地方水土保持行政主管部门对水土保持措施实施情况进行监督和管理，组织学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》的工作，加强工程建设者的水土保持意识。

建设单位在主体工程招标文件中，应明确水土保持工程施工责任及技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中，中标后承包商与业主需签订水土保持责任合同，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。

建设单位必须严格按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成各项水土保持措施；预防监督部门应定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上可采用建设单位定期汇报与实地勘查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段，促进水土保持方案的完全落实。

8.6 水土保持设施验收

项目建成后在试生产运行六个月内，建设单位应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。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。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

建设单位应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。各级水行政主管部门要切实履行法定职责，进一步做好水土保持方案实施情况的跟踪检查，要严格规范检查程序和行为，突出检查重点，强化检查效果，督促生产建设单位落实各项水土流失防治措施。

根据《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），建设单位需按照该通知要求开展水土保持设施自主验收工作，要求如下：

①组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当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；

②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。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

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。

