

## 目 录

1 综合说明 .....	1
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据 .....	5
1.3 设计水平年 .....	7
1.4 水土流失防治责任范围 .....	7
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 .....	10
1.8 水土保持措施布设成果 .....	13
1.9 水土保持监测方案 .....	16
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	17
1.11 结论 .....	17
2 项目概况 .....	21
2.1 项目组成及工程布置 .....	21
2.2 施工组织 .....	66
2.3 工程占地 .....	72
2.4 土石方平衡 .....	75
2.5 拆迁移民（安置）与专项设施改（迁）建 .....	83
2.6 施工进度 .....	83
2.7 自然概况 .....	86
3 项目水土保持评价 .....	92
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	92
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	95
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	115

4 水土流失分析与预测 .....	117
4.1 水土流失现状 .....	117
4.2 水土流失影响因素分析 .....	117
4.3 土壤流失量预测 .....	120
4.4 水土流失危害分析 .....	133
5 水土保持措施 .....	135
5.1 防治区划分 .....	135
5.2 措施总体布局 .....	136
5.3 分区措施布设 .....	141
5.4 施工要求 .....	171
6 水土保持监测 .....	176
6.1 范围和时段 .....	176
6.2 内容和方法 .....	176
6.3 监测点位布设 .....	180
6.4 实施条件和成果 .....	181
7 水土保持投资估算及效益分析 .....	185
7.1 投资估算 .....	185
7.2 效益分析 .....	199
8 水土保持管理 .....	202
8.1 组织机构与管理 .....	202
8.2 后续设计 .....	203
8.3 水土保持监测 .....	203
8.4 水土保持监理 .....	203
8.5 工程施工 .....	204
8.6 水土保持设施验收 .....	205

**附表:**

- 1.海测滩煤矿水土保持方案投资估算表。

**附件:**

- 1.委托书;
- 2.国家发展改革委关于于陕西榆横矿区南区海测滩煤矿项目核准的批复(发改能源〔2022〕255号);
- 3.陕西省自然资源厅关于划定海测滩煤矿矿区范围的批复(陕自然资矿采划〔2020〕5号);
- 4.靖边县自然资源和规划局关于陕西榆横矿区南区海测滩煤矿项目用地预审与选址意见初审意见的报告(靖政资规字〔2022〕745号);
- 5.榆林市自然资源和规划局《关于陕西榆横矿区南区海测滩煤矿项目用地预审初审意见的报告》(榆政资规审字〔2022〕27号);
- 6.陕西省自然资源厅《关于陕西榆横矿区南区海测滩煤矿项目建设用地预审的复函》(陕自然资预审〔2023〕5号);
- 7.陕西延长石油矿业有限责任公司关于海测滩矿井及选煤厂项目立项及可研报告的批复;
- 8.海则滩镇杨虎台村村民委员会关于同意陕西延长石油靖边煤业有限公司海测滩矿井及选煤厂项目矸石周转场场址的意见;
- 9.榆林市靖边县海则滩镇政府关于同意陕西延长石油靖边煤业有限公司海测滩矿井及选煤厂项目矸石周转场场址的意见;
- 10.海测滩煤矿矿井水外供合同;
- 11.陕西延长石油矿业有限责任公司关于海测滩矿井及选煤厂可行性研究报告变更的批复(陕油矿规发〔2023〕7号)
- 12.关于海测滩矿井及选煤厂风井场地位置的说明。

**附图:**

- 附图1 项目地理位置图
- 附图2 项目区水系图
- 附图3 项目区土壤侵蚀强度分布图
- 附图4 项目总体布置图(引自主体)
- 附图5 项目水土流失防治责任范围图

- 附图 6 分区防治措施总体布局图（含监测点位）
- 附图 7 项目区表土分布图
- 附图 8 矿井工业场地水土保持措施总体布局图
- 附图 9 矿井工业场地节水灌溉管网布设图
- 附图 10 风井场地水土保持措施总体布局图
- 附图 11 风井场地浆砌石拱形骨架护坡设计图（引自主体）
- 附图 12 工业场地截、排水沟设计图（引自主体）
- 附图 13 工业场地透水铺装典型设计图
- 附图 14 消力池及护坦典型设计图
- 附图 15 矸石周转场总平面布置图（C1569-488-02）（引自主体）
- 附图 16 矸石周转场剖面图（堆矸期）（C1569-448-03）（引自主体）
- 附图 17 矸石周转场拦渣坝设计图（C1569-448-04）（引自主体）
- 附图 18 矸石周转场截排水和挡水埝设计图（C1569-448-05）（引自主体）
- 附图 19 矸石周转场挡水坝设计图（S1569-488-6）（引自主体）
- 附图 20 矸石周转场排洪涵管横断面图-1（S1569-488-11）（引自主体）
- 附图 21 矸石周转场排洪涵管横断面图-2（S1569-488-12）（引自主体）
- 附图 22 矸石周转场沉淀池设计图（S1569-488-15）（引自主体）
- 附图 23 矸石周转场迹地恢复设计图
- 附图 24 场外道路水土保持措施布设图
- 附图 25 场外道路柴草沙障典型设计图
- 附图 26 临时堆土防护典型设计图
- 附图 27 输煤系统工业场地水土保持措施布设图
- 附图 28 输电线路区塔基柴草沙障典型设计图
- 附图 29 供水管线水土保持措施布设图
- 附图 30 排水管线水土保持措施布设图
- 附图 31 雨水收集池设计图（引自主体）

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

#### （1）项目建设必要性

2017 年 3 月 1 日，国家发展和改革委员会以“发改能源【2017】412 号文”对《陕西省榆横矿区南区总体规划（修编）》进行了批复，海测滩煤矿井田位于榆横矿区（南区）的西南部，是矿区规划的 11 处大型井田之一。

海测滩煤矿外部建设条件优越，资源储量丰富，煤质优良，开采技术条件简单，符合我国煤炭行业“十三五”发展规划确定的“控制东部、稳定中部、发展西部”的全国煤炭开发总体布局，通过充分利用当地资源优势，带动和促进地区相关产业发展，促进当地经济发展，提高人民生活水平，对建设和谐社会具有一定现实意义。

海测滩煤矿工业场地距离靖边县能源化工综合利用产业园区约 3km，产品煤一部分供化工使用，另一部分通过铁路运往富县电厂，目标用户可靠，运输条件极为便利，对加快结构调整升级，着力打造“油气煤化电”多产业耦合发展模式有重要深远意义。

#### （2）项目基本情况

**项目位置：**陕西榆横矿区南区海测滩煤矿项目（以下简称“本项目”）位于陕西省榆林市靖边县，行政区划隶属海则滩镇、黄蒿界镇管辖，井田距西南方向靖边县城直线距离约 12km，距东北方向榆林市约 85km；海测滩煤矿井田东与塔湾井田相邻，西以陕蒙边界为界，北与海则滩井田相邻，南以靖边县城市规划保护区北边界及延伸线为界。

同时，包（头）-茂（名）高速公路（G65）由井田中部通过；青（岛）-银（川）高速公路（G20）从井田南部边界外东西向穿过；210 国道紧邻井田南部边界东西向通过；经靖边县城的太（原）-中（宁）-银（川）铁路自井田南部外围通过；靖神铁路与浩吉铁路接轨，南北贯通榆神矿区和榆横矿区；浩吉铁路从井田东部穿过。项目所在地区公路及铁路交通便利。

**建设性质：**新建建设生产类项目。

**规模与等级：**拟建项目海测滩煤矿井田东西长 21.2km，南北宽 5.5~9.4km，面积 162.1536km<sup>2</sup>，井田范围内可采地质资源量 727.59Mt，工业资源量 659.52Mt，设计可采储量 343.59Mt，设计生产能力 500 万 t/a，配套同等规模选煤厂，矿井总服务年限 49.1a。本项目工程等级为大型。项目首采区为 3 号煤层的 301 和 302 盘区，首采区服务年限 37.7a。

**项目组成：**主要由工业场地（含矿井及选煤厂工业场地及风井场地）、场外道路、矸石周转场、输电线路、供排水工程和输煤系统等 6 部分组成。

工业场地区占地面积 42.85hm<sup>2</sup>，由矿井及选煤厂工业场地和风井场地组成，矿井及选煤厂工业场地包括行政办公区、辅助生产区、主要生产区和矿井水处理区等四部分，占地面积 37.85hm<sup>2</sup>；风井场地位于矿井及选煤厂工业场地北侧 2.0km 处，主要布置 1 号回风立井、2 号回风立井、制浆车间、矸石充填系统等设施，占地面积 5.00hm<sup>2</sup>；场外道路由进场道路 0.13km、材料道路 0.17km、风井道路 0.542km、运煤道路 0.216km 和排矸道路 2.88km 组成，总占地面积 10.06hm<sup>2</sup>；本项目布设 1 处矸石周转场，位于工业场地西北部荒沟中，占地面积 7.39hm<sup>2</sup>，用于堆放建设期井巷掘进矸石和生产运行期第一年产生的矸石；矿井及选煤厂工业场地内新建一座 110/35/10kV 变电站，两回电源均引自朔方 110kV 变电站（全长 16km，占地面积 4.74hm<sup>2</sup>），风井场地 10kV 开闭所线路引自矿井及选煤厂工业场地变电站（全长 3.0km，占地面积 2.25hm<sup>2</sup>）；水源井布设在工业场地北侧约 600m 处，占地面积 0.05hm<sup>2</sup>，供水管线自水源井引出至工业场地，占地面积 0.60hm<sup>2</sup>，排水管线自工业场地引出至延长靖边能源化工综合利用产业园区，占地面积 3.0hm<sup>2</sup>；输煤系统占地 5.52hm<sup>2</sup>，由输煤栈桥和输煤系统工业场地组成，输煤栈桥长 2.67km，占地面积 2.67hm<sup>2</sup>，输煤系统工业场地占地面积 2.85hm<sup>2</sup>。

本项目依托工程有杨桥畔集运站、朔方 110kV 变电站和靖边能源化工综合利用产业园区。

**项目占地：**本项目总占地 76.46hm<sup>2</sup>，其中：永久占地 53.56hm<sup>2</sup>，临时占地 22.90hm<sup>2</sup>。

**土石方：**本项目建设期挖填方总量为 306.77 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 166.55 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 13.23 万 m<sup>3</sup>），填方 140.22 万 m<sup>3</sup>（含建设期表土回覆 8.96 万 m<sup>3</sup>，运行期表土回覆 4.27 万 m<sup>3</sup>），区间调配利用土石方 34.38 万 m<sup>3</sup>，弃方 26.33 万 m<sup>3</sup>，为建设期井巷掘进矸石，运往矸石周转场堆存。生产运行期第一年共产生矸石

19.44 万 m<sup>3</sup>，全部运至矸石周转场堆放。生产运行期对矸石周转场矸石清运后进行迹地恢复，回填表土 4.27 万 m<sup>3</sup>。

**施工组织：**工程建设的施工用水用电采取永临结合，施工场地结合主体工程平面布局，在永久用地范围内布设，以减少新增占地。项目施工过程中采用先进的施工方法与工艺，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱堆乱放，回填土料首先利用开挖土料，其次纵向调用。合理安排施工时间，尽量避开雨季和大风天气施工。施工以机械为主、人工为辅，加快施工进度，缩短地表裸露时间，减少施工中的水土流失。

**拆迁（移民）数量及安置方式：**本项目建设期不涉及拆迁安置。

**专项设施改（迁）建：**工程施工建设过程中不存在专项设施改建工作。

**施工进度：**项目计划于 2023 年 6 月开工，计划 2027 年 3 月完工，项目总工期 46 个月。

**投资情况：**项目估算总投资为 94.56 亿元，其中土建投资 14.08 亿元，所需资金来源于自有资金和银行贷款两部分，其中自有资金占 30%，银行贷款占 70%。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

#### （1）工程设计情况

2018 年 6 月，中煤西安设计工程有限责任公司完成了《陕西延长石油靖边煤业有限公司海测滩矿井及选煤厂可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）；2020 年 4 月 15 日，陕西延长石油矿业有限责任公司以陕油矿规发〔2020〕6 号文对可研报告进行了批复；

2022 年 2 月 15 日，国家发展和改革委员会以发改能源〔2022〕255 号文“国家发展改革委关于陕西榆横矿区南区海测滩煤矿项目核准的批复”对本项目进行了核准，项目代码：2019-000052-06-02-000258；

2022 年 9 月，中煤西安设计工程有限责任公司完成了《海测滩矿井及选煤厂矸石周转场岩土工程勘察报告》；

2022 年 10 月，中煤西安设计工程有限责任公司完成了《陕西延长石油靖边煤业有限公司海测滩矿井及选煤厂矸石周转场初步设计》；

2022 年 11 月，中煤西安设计工程有限责任公司完成了《陕西延长石油靖边煤业有限公司海测滩矿井及选煤厂初步设计》（以下简称《初步设计》）。2023 年 1 月 13 日，《初步设计》已通过陕西延长矿业有限责任公司审查；

2022 年 12 月，中煤西安设计工程有限责任公司完成了《陕西延长石油靖边煤业有限公司海测滩矿井及选煤厂可行性研究（变更）报告》。2023 年 2 月 6 日，陕西延长石油矿业有限责任公司以陕油矿规发〔2023〕7 号文对可研变更报告进行了批复。

## （2）方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的规定，陕西延长石油靖边煤业有限公司于 2022 年 5 月委托西安黄河规划设计有限公司编制《陕西榆横矿区南区海测滩煤矿项目水土保持方案报告书》。我单位接受委托后即成立项目组，调派技术人员研究项目可研报告等设计文件，2022 年 5 月~12 月，我单位项目组多次对现场进行踏勘、调查并掌握项目区基本情况，针对项目建设过程中可能造成的水土流失来源、形式、数量和危害，依据有关法律法规和技术规范，综合运用工程、植物和临时措施，因地制宜地制定水土保持防治措施总体布局方案及单项防治措施典型设计，并估算项目水土保持防治措施工程量及投资，编制完成了《陕西榆横矿区南区海测滩煤矿项目水土保持方案报告书》。

### 1.1.3 自然简况

海测滩煤矿地处毛乌素沙漠东南缘与陕北黄土高原接壤地带，地势东高西低，区内地貌为盖沙丘陵地貌。项目区气候类型属温带半干旱大陆性季风气候，年平均气温 9.4℃；项目区降雨集中在 7~9 月份，年平均降水量 394.6mm，年平均蒸发量 1911.0mm；主风向以西或西北为主，大风主要集中在 10~11、3~5 月，年最大风速 12.1m/s，年平均风速 2.1m/s；无霜期约 176d，多年最大冻土深度 115cm， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 2800℃；平均日照时数 2721.2h。

项目区土壤类型主要以风沙土和黄土为主。项目区植被类型以半干旱灌草丛为主，其他植被类型零星分布，植被覆盖率 30%。

项目区位于全国水土保持区划中的西北黄土高原区—晋陕蒙丘陵沟壑区—陕北盖沙丘陵沟壑拦沙防沙区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），矿区位于风力侵蚀类型区中的“三北”戈壁沙漠及沙地风沙区，土壤侵蚀类型以中度风力侵蚀为主，兼有轻度水力侵蚀，平均风力侵蚀模数  $3500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水力侵蚀模



数  $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区容许土壤流失量为  $1000\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号)，项目区属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)，项目区属陕北、大荔沙地重点治理区。

项目区不涉世界文化和自然遗产地、风景名胜区、自然保护区、地质公园、重要湿地及水源保护区。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日第七届全国人大常委会第二十次会议通过，2010年12月25日第十一届全国人大常委会第十八次会议修正，2011年3月1日起施行)；

(2)《中华人民共和国水法》(修订)(2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订，自2016年9月1日起施行)；

(3)《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订通过，自2016年9月1日起试行)；

(4)《中华人民共和国防沙治沙法》(2001年8月31日中华人民共和国主席令第55号公布，2018年10月26日第十三届全国人民代表大会修正)；

(5)《陕西省水土保持条例》(2013年7月26日陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第四次会议通过，自2013年10月1日起施行)。

### 1.2.2 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》(水利部第5号令1995年5月30日发布，2017年12月22日水利部令第49号第二次修改)；

(2)《企业投资项目核准和备案管理办法》(中华人民共和国国家发展和改革委员会2017年第2号令，2017年3月8日)；

(3)《水利部关于废止和修改部分规章的决定》(水利部公告〔2021〕1号，2021年3月26日)；

(4)《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》(自然资规〔2021〕2号，2021年11月4日)。

### 1.2.3 规范性文件

- (1) 《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）；
- (2) 《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）；
- (3) 《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）；
- (4) 《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）；
- (5) 《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）；
- (6) 《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）；
- (7) 《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）；
- (8) 《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）；
- (9) 《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）；
- (10) 《陕西省水土保持规划》（2016-2030）（陕水发〔2016〕35号）。

### 1.2.4 技术标准

- (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/T 50434-2018）；
- (3) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (4) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- (5) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (6) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (8) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (9) 《水利水电工程制图标准—水土保持图》（SL73.6-2015）；

- (10) 《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)；
- (11) 《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(2015年6月)；
- (12) 《造林技术规程》(GB/T15776-2016)；
- (13) 《室外排水设计规范》(GB50014-2021)；
- (14) 《喷灌工程技术规范》(GB/T50085-2007)。

### 1.2.5 技术资料

- (1)《陕西延长石油靖边煤业有限公司海测滩矿井及选煤厂可行性研究报告》(中煤西安设计工程有限责任公司, 2018年6月)；
- (2)《陕西延长石油靖边煤业有限公司海测滩矿井及选煤厂初步设计》(中煤西安设计工程有限责任公司, 2022年11月)；
- (3)《海测滩矿井及选煤厂矸石周转场岩土工程勘察报告》(中煤西安设计工程有限责任公司, 2022年9月)；
- (4)《海测滩矿井及选煤厂矸石周转场初步设计》(中煤西安设计工程有限责任公司, 2022年10月)；
- (5)《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)；
- (6)《榆林地区实用水文手册》(1983年)。

### 1.3 设计水平年

根据主体工程施工组织及施工进度安排,工程计划于2023年6月开始施工准备,2027年3月完工,项目建设总工期为46个月。按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定,本项目完工时间为2027年上半年,方案设计水平年定为工程建设完成后的当年,即2027年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

本项目建设期水土流失防治责任范围包括永久占地和临时占地,总面积为76.46hm<sup>2</sup>。永久占地包括工业场地、场外道路、输电线路、供排水工程及输煤栈桥,占地面积53.56hm<sup>2</sup>。临时占地包括矸石周转场、排矸道路、输电线路和供排水工程等,占地面积22.90hm<sup>2</sup>。本项目共划分为6个防治分区,即工业场地防治区、场外道路防治区、矸石周转场防治区、输电线路防治区、供排水工程防治区和输煤系统防治区。项目水土流失防治责任范围图见附图5。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号），本项目所在地属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）》，项目区属于陕北、大荔沙地重点治理区。依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级标准。

### 1.5.2 防治目标

#### 1) 定性目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目水土流失防治应达到下列目标：

（1）项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，原有水土流失得到治理。

（2）水土保持设施安全有效。

（3）水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复。

（4）水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

#### 2) 定量目标

项目区土壤侵蚀以中度风力侵蚀为主，兼有轻度水力侵蚀。参照项目区土壤侵蚀现状图，并咨询当地专家后，综合分析后确定项目区土壤侵蚀模数背景值为 $5000\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，其中风力侵蚀模数为 $3500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，水力侵蚀模数为 $1500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。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指标值。

#### （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；项目区地处国家级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

项目区土壤侵蚀以中度风力侵蚀为主，兼有轻度水力侵蚀，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，中度以上侵蚀为主的

区域可降低 0.1~0.2。为提高防治标准，土壤流失控制比不作降低调整，维持原指标值 0.80。

### (3) 渣土防护率、表土保护率

项目区地貌类型为盖沙丘陵区，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指标值见表 1.5-1。设计水平年水土流失防治指标值分别为：水土流失治理度 93%，土壤流失控制比 0.80，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 1.5-1 本项目水土流失防治目标表**

防治目标	西北黄土高原区一级标准		按重点治理区修正	采用标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	—	93	—	—	93
土壤流失控制比	—	0.80	—	—	0.80
渣土防护率（%）	90	92	—	90	92
表土保护率（%）	90	90	—	90	90
林草植被恢复率（%）	—	95	—	—	95
林草覆盖率（%）	—	22	+2	—	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

本项目选址未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；未占用国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及重要江河湖泊的水功能区，未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；工程建设不涉及影响到饮水安全、防洪安全、水资源安全的区域；不涉及重要基础设施建设、重要民生工程、国防工程项目；不属于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目。

鉴于项目选址无法避让国家级和陕西省水土流失重点治理区，存在一定的制约性因素，根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求，在工程建设过程中，通过提高水土流失防治标准、优化施工工艺、加强施工管理、减少地表扰动和植被损坏范围等措施，使项目建设造成的水土流失得到有效控制。采取的具体措施为：

(1) 提高水土流失防治标准：防治标准执行西北黄土高原区一级标准，在此

基础上，林草覆盖率提高 2 个百分点；同时，虽然项目区以中度侵蚀为主，兼有轻度水力侵蚀，土壤流失控制比不作降低调整。

(2) 提高水土保持措施的工程级别和设计标准：

1) 本项目矸石周转场级别为 4 级，对应的拦挡工程（拦矸坝）级别为 4 级，防洪标准为 20~30 年一遇设计，30~50 年一遇校核。由于本项目无法避让水土流失重点治理区，根据水土保持法律法规和技术标准的相关规定，矸石周转场拦挡工程的工程等级、防洪标准应提高一级，据此确定本项目矸石周转场拦挡工程级别为 3 级，防洪标准为 30~50 年一遇设计，50~100 年一遇校核。主体工程设计采用的防洪标准为 50 年一遇设计，100 年一遇校核，满足规范要求；

2) 主体设计在工业场地内布设了雨水排水沟和部分坡面截水沟，在矸石周转场布设了截排水措施，但未明确设计标准。通过本方案复核，主体工程设计的工业场地及进场道路截排水沟满足 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨设计标准，符合《室外排水设计规范》（GB50014-2021）要求；主体设计的矸石周转场截排水工程设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨设计标准，经复核，满足规范要求。

3) 场外道路路基两侧绿化带植被恢复与建设工程级别由 3 级提高为 2 级。

(3) 优化施工工艺：井筒施工采用全深冻结法，降低土石方量，控制扰动范围。

(4) 减少地表扰动和植被损坏范围：施工生活区、表土堆存场以及部分施工生产区等布置在永久征地范围内。项目建设期的施工用水、供电设施及施工道路等采取“永临结合”方式进行建设，前期先建设水源井及供水管线、变电站及供电线路，满足施工用水、供电需求，后期作为项目投产后的用水、供电设施；施工准备期先行修筑场外道路兼作施工道路，作为项目建设期材料、设备、机械等的运输道路。

在采取上述措施的基础上，主体工程选址基本符合《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）等法律法规和技术标准的规定。

## 1.6.2 建设方案与布局评价

### (1) 建设方案评价结论

本工程建设内容包括：工业场地、输煤系统、场外道路、矸石周转场、输电线路

和供排水工程等六部分。工业场地平面布局紧凑，各区域功能划分明确。竖向布置采用台阶式，利用基础挖方及建井期间矸石进行矿井及选煤厂工业场地和风井场地平整填高，最大程度减少弃方。项目优化施工程序和施工工艺，起到了防治水土流失的作用。主体设计平面布局充分考虑了生产工艺的要求，相互配套设施，尽量相邻布置，以减少地基的开挖量，同时减少扰动占地面积，并适当增加绿化面积。

按照技术标准的规定，场外道路在保证边坡稳定的基础上，采用拱形骨架内植草防护或植物防护措施；管线施工时严格压缩作业带宽度；工业场地布设雨水集蓄利用措施；矸石周转场提高截排水工程的工程级别和防洪标准；林草覆盖率提高 2 个百分点，项目基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对建设方案的要求。

### （2）工程占地评价结论

本项目占地类型主要为灌木林地、旱地和沙地，未占用永久基本农田；工业场地和场外道路永久占地范围符合行业用地指标；供排水管线、输电线路和输煤系统在满足施工需求的前提下尽可能控制扰动范围，施工生产生活区和表土堆存场均布设在项目占地范围内，不新增占地；施工交通、用水、用电充分利用本项目永久设施，有效控制临时占地规模。因此，本项目占地面积、类型、性质等方面基本不存在水土保持制约性因素。

### （3）土石方平衡评价结论

主体工程设计场地平整以移挖作填为原则，尽量减少土石方的二次搬运，建（构）筑物基础开挖临时堆土堆放于基坑周边并采取临时防护措施。工程土石方回填包括工业场地场平填筑、建（构）筑物基础回填、场外道路路基填筑、绿化覆土、供排水管线管沟回填、输电线路杆塔基回填。填筑土方首先考虑充分利用开挖土方，其次考虑纵向调用，避免填筑材料的外借。

工程建设按照施工时序，就近合理调配开挖土石方，充分综合利用余方，运距合理，减少了弃方量，土石方调运符合施工工艺、施工时序及施工特点，工程土石方挖填数量和流向基本合理，符合水土保持要求。

本方案从保护表土资源角度出发，根据立地条件以及现场调查情况，综合确定项目征占地范围内剥离表土量，施工前对开挖扰动范围内占用的灌木林地和旱地进行表土剥离，后期全部用于本项目绿化覆土。对其他未开挖扰动区域采取临时铺垫措施对表土进行保护。从水土保持角度考虑，表土剥离保护与利用措施合

理，为后期植被恢复创造有利条件，符合水土保持要求。

#### **(4) 取（弃）土场设置分析评价结论**

本项目布设矸石周转场 1 处，位于工业场地西北部约 3.2km 处的荒沟中，占地面积 7.39hm<sup>2</sup>。通过现场查勘，该矸石周转场周边无基础设施、工业企业、居民点、学校等设施，不涉及河道、湖泊及水库管理范围内，不在自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区，不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。在现场查勘的基础上对主体设计布设的矸石周转场进行核对分析，矸石周转场布设位置基本符合水土保持的要求。

#### **(5) 施工方法与工艺水土保持分析评价结论**

从施工方法与工艺方面分析，工业场地场地平整尽量结合地形以减少土石方挖填量，可减少施工场地建设造成的水土流失，然后进行建（构）筑物施工，对建（构）筑物开挖的临时堆土采取临时防护措施，施工后期采取土地整治后恢复植被，该施工工艺是可行的。

本项目场外道路施工采取以机械施工为主，适当配合人力施工，减少工程扰动范围，符合水土保持要求。

矸石周转场排矸前先修筑拦渣坝、挡水坝、排洪涵管和截排水设施，堆矸时采取分层压实堆放，排矸过程中采取密目网临时苫盖，排矸结束后对矸石周转场覆土平整压实，边坡和平台植草恢复植被。矸石回填期，矸石逐步回填废弃巷道，全部回填完毕后，对矸石周转场迹地进行土地整治、回覆表土，栽植乔灌草恢复植被。

综上所述，工程施工工艺在保证主体工程安全和同时，可有效防止水土流失，基本满足有关规定和要求。但也存在水土流失安全隐患，方案将在防护措施中对其进行补充和设计。

#### **(6) 主体工程具有水土保持功能的分析评价**

在主体工程设计中已考虑一部分防护措施，其中在满足主体工程需要的同时，也具有水土保持效果。主体工程中具有水土保持功能的措施包括工业场地表土剥离、浆砌石护坡、浆砌石拱形骨架护坡、截水沟、排水沟、透水铺装、雨水收集池、场区绿化；矸石周转场拦渣坝、挡水坝、截排水沟、排洪涵管；输煤系统排水沟、场地绿化；主体工程注重工程措施，对建设过程中的临时防护措施不完善，也未对临时占地设计恢复措施。



针对工程建设过程中水土流失控制与防护措施不完善，方案需进一步补充上述方面防护措施，使本方案水土保持措施形成一个完整、科学与可操作的防护体系。

## 1.7 水土流失预测结果

本工程建设期共扰动地表土地和植被面积  $76.46\text{hm}^2$ ，损坏植被面积  $74.97\text{hm}^2$ ，工程建设可能产生的水土流失总量为  $49814.78\text{t}$ ，可能造成新增水土流失量为  $29893.78\text{t}$ 。工业场地和矸石周转场是水土流失防治的重点区域。新增水土流失防治的重点时段是工程施工期（含施工准备期）。

本项目建设可能造成水土流失危害主要是破坏土地资源、降低土地生产力，损坏地表植被，加剧水土流失进程。

## 1.8 水土保持措施布设成果

本项目水土流失防治区划分为工业场地防治区、场外道路防治区、矸石周转场防治区、输电线路防治区、供排水工程防治区和输煤系统防治区共 6 个防治区。各防治分区结合主体工程设计和水土流失特点，布设了相应的工程防治措施、植物防治措施和临时防治措施，水土保持防治措施布设及主要工程量为：

### 1.8.1 工业场地防治区

施工前对占用灌木林地和旱地区域进行表土剥离，集中存放于表土堆存场并采取临时拦挡、苫盖措施，施工期间对裸露地表及临时堆土进行苫盖；场地挖填方边坡采取浆砌及拱形骨架护坡及进行防护，护坡内植草，场地内布设雨水收集池，沿场内道路一侧布设盖板排水沟；工业场地西侧挖方边坡坡顶布设截水沟，末端设消力池及护坦，西南角坡顶截水沟顺接至进场道路排水沟；风井场地截排水沟末端设消力池及护坦。

施工结束后，拆除临时拦挡，工业场地内绿化区域采取土地整治，回覆表土措施，布设园林绿化并配套灌溉措施。

工程措施主要工程量：表土剥离面积  $41.65\text{hm}^2$ ，剥离量  $10.43\text{万 m}^3$ ，表土回填  $4.19\text{万 m}^3$ ；矿井及选煤厂工业场地浆砌石护坡  $47810\text{m}^2$ ，砌筑浆砌石  $14343\text{m}^3$ ；风井场地浆砌石拱形骨架护坡  $3737\text{m}^2$ ，砌筑浆砌片石  $371.1\text{m}^3$ ；截水沟  $1287.5\text{m}$ ，盖板排水沟  $1773\text{m}$ ，雨水收集池 2 座，土地整治  $7.01\text{hm}^2$ ，消力池及护坦 4 座，透水铺装  $1.35\text{hm}^2$ ，节水灌溉设施 1 套。

植物措施主要工程量：矿井工业场地绿化区园林绿化  $6.08\text{hm}^2$ ，拱形骨架边坡内植草绿化  $0.25\text{hm}^2$ ，风井场地绿化区园林绿化  $0.68\text{hm}^2$ 。

临时措施主要工程量：临时拦挡  $1210\text{m}$ ，密目网苫盖  $10.76\text{hm}^2$ 。

### 1.8.2 场外道路区

施工前剥离表土，就近堆存于工业场地、风井场地和矸石周转场设置的表土堆存场，并采取临时拦挡、苫盖措施；施工期对道路两侧边坡进行临时苫盖；进场道路、材料道路、运煤道路和风井道路部分边坡采取拱形骨架护坡及护坡内植灌草防护，场外道路一侧布设浆砌石排水沟，排水沟末端设消力池及护坦，路基两侧护坡外区域铺设柴草沙障。

施工结束后，路基两侧绿化区域进行土地整治，路基两侧及边坡绿化区域回覆表土、铺设柴草沙障，道路两侧种植行道树，道路路基两侧沙障内植草绿化。

工程措施主要工程量：表土剥离面积  $2.80\text{hm}^2$ ，剥离量  $0.70$  万  $\text{m}^3$ ，表土回填  $3.04$  万  $\text{m}^3$ （其中  $2.34$  万  $\text{m}^3$  来源于工业场地剥离表土），柴草沙障  $76200\text{m}$ ，浆砌石拱形骨架护坡  $14010\text{m}^2$ ，砌筑浆砌石  $2256.5\text{m}^3$ ；道路排水沟  $3937.5\text{m}$ ，消力池及护坦  $4$  座，土地整治  $6.09\text{hm}^2$ 。

植物措施主要工程量：行道树绿化  $1.58\text{hm}^2$ ，拱形骨架护坡内绿化  $0.71\text{hm}^2$ ，柴草沙障内绿化  $3.81\text{hm}^2$ 。

临时措施主要工程量：临时苫盖  $1.58\text{hm}^2$ 。

### 1.8.3 矸石周转场区

排矸期（2023 年 6 月-2028 年 3 月）：排矸前对矸石周转场进行表土剥离，剥离表土集中堆放在表土堆放区，在矸石周转场按设计修建截水沟、排洪涵管，下游修建拦渣坝，上游修建挡水坝，坝后修建沉淀池，沉淀池后设顺接排水沟、消力池和护坦，堆放的矸石进行密目网苫盖，堆放的表土用编织袋进行拦挡，并进行密目网苫盖，固定边坡覆土绿化，马道平台修建平台排水沟；堆矸期（2028 年 4 月~2029 年 9 月）对最终平台覆土并进行土地整治，整治后种草绿化，平台周边布设挡水埝；回填期（2029 年 10 月~2030 年 3 月）矸石清运结束后对矸石周转场进行土地平整和表土回覆，并植乔灌草绿化，迹地恢复。

#### （1）排矸期

工程措施主要工程量：拦渣坝 1 座，挡水坝 1 座，截水沟 1100m，排洪涵管 275m，平台排水沟 370m，沉淀池 1 座，顺接排水沟 20m，消力池及护坦 1 座，表土剥离面积  $7.39\text{hm}^2$ ，剥离量  $1.85 \text{万 m}^3$ ，表土回覆  $0.29 \text{万 m}^3$ ，土地整治  $0.95\text{hm}^2$ 。

植物措施主要工程量：固定边坡种草绿化  $0.95\text{hm}^2$ ，撒播草籽 76kg。

临时措施主要工程量：临时苫盖  $5.94\text{hm}^2$ ，临时拦挡 665m，表土临时绿化  $0.60\text{hm}^2$ 。

## （2）堆矸期

工程措施主要工程量：表土回覆  $1.67 \text{万 m}^3$ ，土地整治  $5.57\text{hm}^2$ ，挡水埝 630m。

植物措施主要工程量：平台种草绿化  $5.57\text{hm}^2$ ，撒播草籽 445.6kg。

## （3）回填期

工程措施主要工程量：土地整治  $7.39\text{hm}^2$ ，表土回填  $4.27 \text{万 m}^3$ 。

植物措施主要工程量：场地乔灌草绿化  $7.39\text{hm}^2$ ，栽植乔木 2956 株，灌木 70944 株，撒播草籽 591.2kg。

## 1.8.4 输电线路区

施工前剥离表土，集中堆存于塔基施工区范围内并进行苫盖，施工区未开挖扰动区域采取土工布临时铺垫措施，牵张场采取钢板临时铺垫措施。

施工结束后，对扰动区域采取土地整治、铺设柴草沙障、植草恢复植被措施。

工程措施主要工程量：表土剥离面积  $0.25\text{hm}^2$ ，剥离量  $0.06 \text{万 m}^3$ ，表土回填  $0.06 \text{万 m}^3$ ，柴草沙障 31260m，土地整治  $6.72\text{hm}^2$ 。

植物措施主要工程量：植物措施总面积  $6.72\text{hm}^2$ ，栽植紫穗槐 67200 株，草籽量 537.6kg。其中牵张场绿化面积  $0.36 \text{hm}^2$ ，栽植紫穗槐 3600 株，撒播草籽量 28.8kg；施工便道绿化面积  $4.80\text{hm}^2$ ，栽植紫穗槐 48000 株，撒播草籽量 384kg；塔基施工区绿化面积  $1.56\text{hm}^2$ ，栽植紫穗槐 15600 株，撒播草籽量 124.8kg。

临时措施主要工程量：土工布防护面积  $63700\text{m}^2$ （土工布用量  $31850\text{m}^2$ ），铺设钢板防护  $3600\text{m}^2$ （钢板用量  $1800\text{m}^2$ ），密目网苫盖  $1.37\text{hm}^2$ 。

## 1.8.5 供排水工程区

施工前对管线管沟开挖扰动区域剥离表土，与管沟开挖生土分开堆存于管沟一侧，进行拦挡、苫盖，堆土区域及机械车辆扰动占压区域采取土工布临时铺垫。

施工结束后，对扰动区域采取土地整治、表土回覆、种草恢复植被措施。

工程措施主要工程量：表土剥离面积  $0.77\text{hm}^2$ ，剥离量  $0.19\text{万 m}^3$ ，表土回填  $0.37\text{万 m}^3$ （其中  $0.18\text{万 m}^3$  来源于工业场地剥离表土），土地整治  $3.60\text{hm}^2$ 。

植物措施主要工程量：绿化面积  $3.60\text{hm}^2$ ，栽植紫穗槐 36000 株，撒播草籽 288kg。

临时措施主要工程量：密目网苫盖  $1.44\text{hm}^2$ ，土工布铺垫  $1.15\text{hm}^2$ 。

### 1.8.6 输煤系统防治区

施工过程中对栈桥基础开挖临时堆土采取临时拦挡、苫盖，施工扰动区域采取临时铺垫。

施工结束后，对扰动区域采取土地整治、表土回覆，对输煤系统工业场地绿化区域采取园林绿化，输煤栈桥施工扰动区域种草绿化恢复植被。

工程措施主要工程量：排水明沟 370m，盖板排水沟 330m，土地整治  $2.02\text{hm}^2$ ，表土回填  $1.01\text{万 m}^3$ （来源于工业场地剥离表土）。

植物措施主要工程量：输煤工业场地绿化区园林绿化  $0.42\text{hm}^2$ ；输煤栈桥施工扰动区灌草绿化  $1.60\text{hm}^2$ ，栽植紫穗槐 16000 株，撒播草籽 128kg。

临时措施主要工程量：密目网苫盖  $2.85\text{hm}^2$ ，土工布铺垫  $1.07\text{hm}^2$ 。

## 1.9 水土保持监测方案

本项目主要监测内容是项目建设过程中产生水土流失的影响因子、水土流失动态变化情况、水土流失危害、水土保持措施实施情况及其防治效果。监测时段从施工准备期开始至方案设计水平年结束，即 2023 年 6 月-2027 年，水土保持监测与主体工程建设同步进行。本项目水土保持监测采用地面观测法、调查监测法、场地巡查监测和遥感监测相结合的方法。本项目水土保持监测范围为  $76.46\text{hm}^2$ 。监测重点区域是施工期间的工业场地和矸石周转场。按照满足六项防治目标测定的需要，在防治区内共布设 13 个固定监测点进行监测，分别是工业场地 4 处，矸石周转场 3 处，场外道路 2 处，供排水工程 2 处，输电线路 1 处，输煤系统 1 处。

监测频次：扰动土地情况每月监测 1 次，其中正在使用的弃土弃渣场每两周监测 1 次。水土流失状况应每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。水土流失防治成效每季度监测 1 次，其中临时措施应每月监测 1 次。正在实施的水土保持措施建设情况等每 10 天监测记录一次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每 1 个月监测记录一次；主体工程建设进度、水土流失因子、水土保持植物措施生长情况等每 3 个月监测记录一次，遇暴雨、大风等情况应及时加

测,水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。对于调查监测的内容,在施工前、施工中期和完工后应全面调查一次。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

建设期水土保持工程估算总投资 5375.95 万元,其中:工程措施投资 2440.08 万元,植物措施投资 1400.13 万元,临时工程投资 331.48 万元,独立费用 777.33 万元(其中:水土保持工程监理费 224.00 万元,水土保持监测费 224.90 万元),水土保持补偿费 129.982 万元,基本预备费 296.94 万元。

生产运行期水土保持工程估算总投资 366.00 万元,其中工程措施投资 288.78 万元,植物措施投资 77.23 万元。

方案实施后,设计水平年水土流失治理达标面积  $70.44\text{hm}^2$ ,林草植被面积  $26.33\text{hm}^2$ ,水土流失治理度达到 99.76%,土壤流失控制比为 0.87,表土保护率 98.5%,渣土防护率为 99.5%,林草植被恢复率 96.36%,林草覆盖率 34.44%。方案各项水土保持防治措施建成并发挥效益后,可有效防治项目建设新增水土流失,提高土壤蓄水保土能力,促进植被自然恢复,并可最大程度地补偿项目建设对当地生态环境的不利影响。项目可减少水土流失量为 41901.17t。

## 1.11 结论

### (1) 结论

本项目选线避让了重要基础设施建设、重要民生工程、国防工程等项目;避开了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,不占用国家确定的水土保持长期定位观测站;项目不涉及饮用水源保护区;不涉及河流、护坡或水库周边植物保护带。本项目位于陕北、大荔沙地重点治理区,应当优化施工工艺,减少地表扰动和植被损坏范围,有效控制可能造成的水土流失。工程建设经相关部门批准,并且加强防护措施后,项目选址及主体工程推荐方案设计基本不存在水土保持制约性因素,同意主体设计的推荐方案;方案实施后的各项防治目标达到防治要求,项目建设造成的水土流失能得到有效控制,使危害降低、使生态环境得到恢复和改善。项目建设基本不存在水土保持制约因素,从水土保持角度看,项目建设是可行的,符合水土保持法律法规、技术标准的规定。

### (2) 建议

1) 本项目水土保持方案批复后,建设单位应及时足额一次性缴纳水土保持补

偿费；

2) 建设单位应当依据批复的水土保持方案与主体设计同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计报有关部门审核备案，作为水土保持措施实施的依据；

3) 建设过程中应依法及时开展水土保持监测及监理工作；

4) 项目完工后，建设单位应及时开展水土保持设施自主验收工作，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告；

5) 建议定期进行生态环境保护的宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环境保护意识，并对经济实用的水土保持措施予以表扬和推广。

陕西榆横矿区南区海测滩煤矿项目水土保持方案特性表

项目名称		陕西榆横矿区南区海测滩煤矿项目		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	靖边县	
项目规模		矿井生产能力 500 万 t/a，配套同等规模选煤厂	总投资（亿元）	94.56	土建投资（亿元）	14.08	
动工时间		2023.6	完工时间	2027.3	设计水平年	2027	
工程占地（hm <sup>2</sup> ）		76.46	永久占地（hm <sup>2</sup> ）	53.56	临时占地（hm <sup>2</sup> ）	22.90	
土石方量（万 m <sup>3</sup> ）			挖方	填方	借方	余（弃）方	
			166.55	140.22	/	26.33	
重点防治区名称			陕北、大荔沙地重点治理区				
地貌类型			盖沙丘陵	水土保持区划		西北黄土高原区	
土壤侵蚀类型			风蚀、水蚀	土壤侵蚀强度		中度侵蚀	
防治责任范围面积（hm <sup>2</sup> ）			76.46	容许土壤流失量（t/km <sup>2</sup> a）		1000	
土壤流失预测总量（t）			49814.78	新增土壤流失量（t）		29893.78	
水土流失防治标准执行等级			西北黄土高原区一级标准				
防治指标	水土流失治理度（%）		93	土壤流失控制比		0.80	
	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	防治分区	工程措施		植物措施		临时措施	
	工业场地	表土剥离面积 41.65hm <sup>2</sup> ，剥离量 10.43 万 m <sup>3</sup> ，表土回填 4.19 万 m <sup>3</sup> ；矿井及选煤厂工业场地浆砌石护坡 47810m <sup>2</sup> ，砌筑浆砌石 14343m <sup>3</sup> ；风井场地浆砌石拱形骨架护坡 3737m <sup>2</sup> ，砌筑浆砌片石 371.1m <sup>3</sup> ；截水沟 1287.5m，盖板排水沟 1773m，雨水收集池 2 座，土地整治 7.01hm <sup>2</sup> ，消力池及护坦 4 座，透水铺装 1.35hm <sup>2</sup> ，节水灌溉设施 1 套		工业场地空地绿化 6.08hm <sup>2</sup> ；拱形骨架边坡内植草绿化 0.25hm <sup>2</sup> ；风井场地绿化 0.68hm <sup>2</sup> 。		临时拦挡 1210m；密目网苫盖 10.76hm <sup>2</sup> 。	
	场外道路	表土剥离面积 2.80hm <sup>2</sup> ，剥离量 0.70 万 m <sup>3</sup> ，表土回填 3.04 万 m <sup>3</sup> ，柴草沙障 76200m，浆砌石拱形骨架护坡 14010m <sup>2</sup> ，砌筑浆砌石 2256.5m <sup>3</sup> ；道路排水沟 3937.5m，消力池及护坦 4 座，土地整治 6.09hm <sup>2</sup> 。		行道树绿化 1.58hm <sup>2</sup> ，拱形骨架护坡内绿化 0.71hm <sup>2</sup> ，柴草沙障内绿化 3.81hm <sup>2</sup> 。		临时苫盖 1.58hm <sup>2</sup> 。	
	矸石周转场	排矸期：拦渣坝 1 座，挡水坝 1 座，截水沟 1100m，排洪涵管 275m，沉淀池 1 座，顺接排水沟 20m，消力池及护坦 1 座，表土剥离面积 7.39hm <sup>2</sup> ，剥离量 1.85 万 m <sup>3</sup> ，表土回覆 0.29 万 m <sup>3</sup> ，土地整治 0.95hm <sup>2</sup> ，平台排水沟 370m；堆矸期：表土回覆 1.67 万 m <sup>3</sup> ，土地整治 5.57hm <sup>2</sup> ；回填期：土地整治 7.39hm <sup>2</sup> ，表土回填 4.27 万 m <sup>3</sup> 。		排矸期：固定边坡种草绿化 0.95hm <sup>2</sup> ；堆矸期：平台种草绿化 5.57hm <sup>2</sup> ；回填期：场地乔灌木绿化 7.39hm <sup>2</sup> 。		排矸期：临时苫盖 5.94hm <sup>2</sup> ，表土堆放场临时拦挡 665m，表土临时绿化 0.60hm <sup>2</sup> 。	

	输电线路	表土剥离 0.25hm <sup>2</sup> ；剥离量 0.06 万 m <sup>3</sup> ，表土回填 0.06 万 m <sup>3</sup> ；柴草沙障 31260m；土地整治 6.72hm <sup>2</sup> 。	灌草绿化 6.72hm <sup>2</sup> ，栽植紫穗槐 67200 株，草籽量 537.6kg。	土工布防护面积 63700m <sup>2</sup> （土工布用量 31850m <sup>2</sup> ），铺设钢板防护 3600m <sup>2</sup> （钢板用量 1800m <sup>2</sup> ）；密目网苫盖 1.37hm <sup>2</sup>	
	供排水工程	表土剥离 0.77hm <sup>2</sup> ，剥离量 0.19 万 m <sup>3</sup> ；表土回填 0.37 万 m <sup>3</sup> ，土地整治 3.60hm <sup>2</sup> 。	绿化面积 3.60hm <sup>2</sup> ，栽植紫穗槐 36000 株，撒播草籽 288kg。	密目网苫盖 1.44hm <sup>2</sup> ，土工布铺垫 1.15hm <sup>2</sup>	
	输煤系统	表土回填 1.01 万 m <sup>3</sup> ，排水明沟 370m；盖板排水沟 330m；土地整治 2.02hm <sup>2</sup> 。	输煤工业场地园林绿化 0.42hm <sup>2</sup> ；输煤栈桥绿化面积 1.60hm <sup>2</sup> 栽植紫穗槐 16000 株，撒播草籽 128kg。	密目网苫盖 2.85hm <sup>2</sup> ，土工布铺垫 1.07hm <sup>2</sup>	
	投资（万元）	建设期 2440.08 生产运行期 288.78	建设期 1400.13 生产运行期 77.23	建设期 331.48	
水土保持总投资（万元）		建设期 5375.95 生产运行期 366.00	独立费用（万元）	777.33	
监理费（万元）		224.00	监测费（万元）	224.90	补偿费（万元） 129.982
分省措施费（万元）		/		分省补偿费（万元） /	
方案编制单位		西安黄河规划设计有限公司		建设单位 陕西延长石油靖边煤业有限公司	
法定代表人		郭玉涛/029-89248938		法定代表人 李建龙/0912-7880084	
地址		陕西省西安市未央区凤城三路 200 号		陕西省榆林市靖边县杨桥畔镇靖边新能源产业园区石化大道与西四路路口	
邮编		710021		邮编 718501	
联系人及电话		严国民/13991815803		联系人及电话 李波/13991594997	
传真		029-89248938		/	
电子信箱		313053744@qq.com		734282900@qq.com	



## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目概况

**项目名称：**陕西榆横矿区南区海测滩煤矿项目

**建设单位：**陕西延长石油靖边煤业有限公司

**建设地点：**陕西省榆林市靖边县海则滩镇、黄蒿界镇

**建设性质：**新建工程

**工程规模和等级：**海测滩煤矿设计生产能力 500 万 t/a, 配套同等规模选煤厂, 为大型矿井。

**工程投资：**项目估算总投资为 94.56 亿元, 其中土建投资 14.08 亿元, 资金筹措通过项目自有资金及银行贷款取得。

**建设工期：**施工准备期为 2023 年 6 月-2023 年 12 月, 计划于 2024 年 1 月开始开工建设, 2027 年 3 月建成, 总工期 46 个月, 其中施工准备 6 个月, 施工期 40 个月。

#### 2.1.2 地理位置及交通

##### (1) 地理位置

陕西榆横矿区南区海测滩煤矿项目位于陕西省榆林市靖边县境内, 行政区划隶属陕西省榆林市靖边县海则滩镇、黄蒿界镇管辖。海测滩煤矿井田西南距靖边县城约 12km, 东北距榆林市约 85km。

海测滩煤矿井田东与塔湾井田相邻, 西以陕蒙边界为界, 北与海则滩井田相邻, 南以靖边县城市规划保护区北边界及延伸线为界; 地理坐标为: 东经  $109^{\circ} 00' 57'' \sim 109^{\circ} 09' 57''$ , 北纬  $37^{\circ} 51' 33'' \sim 38^{\circ} 02' 42''$ 。

项目地理位置图见附图 1。

##### (2) 对外交通

**公路：**包(头)-茂(名)高速公路(G65)由井田中部通过; 青(岛)-银(川)高速公路(G20)从井田南部边界外东西向穿过; 210 国道紧邻井田南部边界东西向通过; 此外, 各乡镇、乡村之间均有简易公路相通。本井田内外交通较为便利。

**铁路：**经靖边县城的太(原)-中(宁)-银(川)铁路自井田南部外围通过;

既有杨桥畔集运站设 1 股正线（兼到发线），有效长 1080m；2 股到发线，有效长 1080m；煤炭卸车线 1 股，有效长 1700m。3 道与 7 道间预留 3 股到发线。

目前杨桥畔集运站改扩建工程正在进行施工，康隆专用线和集运Ⅱ场均由杨桥畔集运站 7 道南侧引出，海测滩选煤厂产品煤将利用集运Ⅱ场进行装车外运。

杨桥畔集运站不在本项目建设范围内，其水土保持方案另行编报。

### （2）朔方 110kV 变电站

根据榆林供电局榆供电函〔2019〕268 号《榆林供电局关于陕西延长石油靖边煤业有限公司海测滩煤矿用电的批复》，确定海测滩煤矿供电电源采用 110kV 电压等级，矿井两回 110kV 电源引自朔方 110kV 变电站的 110kV 不同母线段。

朔方 110kV 变电站位于本项目矿井工业场地西南方向约 8km 处，于 2019 年 4 月带电运行，主变容量为 2×50MVA，110kV 进出线共 16 回。本项目需修建两条长度均为 8km 的单回路 110kV 输电线路，由朔方 110kV 变电站引接到海测滩煤矿工业场地 110 变电站，满足矿井供电质量要求。朔方 110kV 变电站不在本项目范围内，其水土保持方案另行编报。

### （3）靖边能源化工综合利用产业园区

靖边能源化工综合利用产业园区位于靖边县城东北方向 10 公里处的沙石峁国营林场，规划控制面积 40km<sup>2</sup>。该区域位于县城下风向，芦河下游，地理位置优越，处在包茂高速公路和青银高速公路夹角地带，距火车站 2km 左右，交通便利。

园区定位按照煤、油、气、盐资源综合利用、优势互补的原则，形成以能源、有机化工产品、合成材料为核心的产业链。园区产业链横向藕合、纵向闭合，具有比较优势的能源化工基地及循环经济示范园和生态工业示范园。园区于 2007 年 11 月经陕西省政府审定、省发改委正式批复了园区发展规划。在 2008 年 4 月 28 日第六次陕北能源化工基地建设座谈会期间成功举行了靖边能化综合利用产业园区开园、延长石油集团 180 万吨/年甲醇项目开工奠基仪式。

#### 2.1.4 矿区规划及开发现状

海测滩井田所在的榆横矿区南区位于陕北侏罗纪煤田榆横矿区南区的西南部，2017 年 3 月 1 日国家发展和改革委员会以“发改能源〔2017〕412 号”文对中煤西安设计公司编制的《陕西省榆横矿区南区总体规划（修编）》进行批复。此次批复的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。

### 2.1.5 井田境界及资源条件

#### (1) 井田境界

海测滩煤矿井田位于榆横矿区南区的西南部。根据国家发展和改革委员会 2017 年 3 月 1 日《关于陕西省榆横矿区南区总体规划（修编）的批复》（发改能源〔2017〕412 号），海测滩煤矿井田东西长 21.2km，南北宽 5.5~9.4km，面积 163.9km<sup>2</sup>，井田境界由 11 个拐点组成；根据 2020 年 4 月陕西省自然资源厅《关于划定海测滩煤矿矿区范围的批复》（陕自然资矿采划〔2020〕5 号），海测滩煤矿矿区范围由 27 个拐点圈定，矿区面积约 162.1536km<sup>2</sup>，开采矿种为煤，开采深度由+700m 至+500m。井田境界拐点坐标见表 2.1-2。海测滩煤矿井田范围见图 2.1-5。

表 2.1-2 矿区范围划定的海测滩煤矿井田境界拐点坐标一览表

拐点编号	纬距 X (m)	经距 Y (m)	拐点编号	纬距 X (m)	经距 Y (m)
H1	4181916.5	36568701.62	H15	4181995.26	36577871.15
H2	4182117.5	36589628.33	H16	4181999.95	36577986.02
H3	4172867.85	36589728.82	H17	4181901.28	36578028.19
H4	4172908.37	36585227.73	标高：从 0 米至 0 米		
H5	4172886.66	36579615.37	H18	4181894.01	36577957.41
H6	4174777.74	36579607.81	H19	4177958.63	36589673.51
H7	4174674.28	36574193.30	H20	4178458.00	36586337.14
H8	4176229.35	36573003.32	H21	4177458.01	36586387.14
H9	4176124.55	36569452.27	H22	4176957.93	36589037.19
H10	4176302.24	36569386.23	H23	4176457.93	36589037.19
标高：从 700 米至 500 米			H24	4174957.99	36587037.16
H11	4181910.29	36576999.74	H25	4174457.98	36587037.16
H12	4181865.13	36577431.25	H26	4174457.98	36587537.16
H13	4181576.07	36577524.54	H27	4176182.43	36589692.81
H14	4181655.15	36577058.93	标高：从 1240 米至 1220 米		
标高：从 0 米至 0 米			2000 国家大地坐标系		

## (2) 煤矿资源与储量

### 1) 矿井地质资源量

根据中煤科工集团西安研究院有限公司 2016 年 9 月编制的《陕西省靖边县海测滩勘查区煤炭勘探报告》，截止日 2016 年 8 月 31 日，海测滩煤矿井田（探矿权）范围内 3 层可采煤层共求得地质资源量 858.58Mt，其中探明资源量 104.74Mt，占总资源量的 12.2%；控制资源量 103.06Mt，占总资源量的 12.0%；推断资源量 650.78Mt，占总资源量的 75.8%。

2021 年 1 月 21 日陕西省一九四煤田地质有限公司编制的《陕西省靖边县海测滩煤矿（划定矿区范围）资源量分割说明书》中，海测滩煤矿（划定矿区范围）内估算煤炭资源总量为 727.59Mt，其中探明资源量 104.62Mt，占总资源量的 14.4%；控制资源量 103.20Mt，占总资源量的 14.2%；推断资源量 519.77Mt，占总资源量的 71.4%。

本次以批复的矿区划定范围中确定的海测滩煤矿井田境界为准，资源储量以《陕西省靖边县海测滩煤矿（划定矿区范围）资源量分割说明书》中确定的资源量为准，资源总量为 727.59Mt。

划定矿区范围内井田各煤层资源储量具体见表 2.1-3。

表 2.1-3 矿井地质资源量汇总表（划定矿区范围）

单位：Mt

煤层编号	资源量			
	探明	控制	推断	合计
3	104.62	103.20	358.88	566.70
4			128.90	128.90
5			31.99	31.99
合计	104.62	103.2	519.77	727.59

### 2) 矿井工业资源量

根据主体工程初步设计报告，海测滩煤矿地质资源量中探明资源量和控制资源量，连同地质资源量中推断资源量的大部，归类为矿井工业资源量。矿井工业资源量按下式计算：

矿井工业资源量=探明资源量+控制资源量+推断的资源量 k

k—可信度系数，取 0.7~0.9。

根据主体设计资料，本项目井田内共有 3 层可采煤层，分别为 3 号煤、4 号煤、5 号煤。项目区可采煤层特征详见表 2.1-4。

表 2.1-4 可采煤层特征表

煤层 编号	全层厚度（m）		估算采用厚度（m）		煤层间距（m）		煤层结构		可采面积 （km <sup>2</sup> ）	顶底板岩性		煤层 稳定 性	煤层 可采 范围
	最小～最大	平均	最小～最大	平均	最小～最大	平均	夹矸 层数	夹矸厚 度（m）		顶板	底板		
3	1.88～3.40	2.56（95）	1.88～3.40	2.54（95）			0～1	0.12～0.20	189.15	泥岩为主，粉砂岩次之	以泥岩为主	稳定	全区可采
					18.49～36.97	28.44							
4	0.15～2.19	0.84（59）	0.83～1.54	1.19（23）			0～2	0.07～0.65	104.02	以泥岩和粉砂岩为主，中细粒砂岩次之	以泥岩和粉砂质泥岩为主，其次为粉砂岩	较稳定	大部可采
					22.55～45.39	36.63							
5	0～1.48	0.63（45）	0.80～1.25	0.97（16）			0～1	0.12	25.06	以泥岩为主，粉砂岩次之	以泥岩为主，粉砂岩次之	不稳定	局部可采

3 号煤层全井田分布，层位稳定，为全井田可采的稳定中厚煤层。煤层可采厚度 1.88m~3.15m，平均厚度 2.54m。煤层厚度总体具有北部较厚，向东南部逐渐减薄的特征。

4 号煤层为大部可采的稳定型薄煤层，层位较稳定，可采厚度在 0.80m~1.49m 之间，平均厚度 0.98m。大部可采，可采区主要分布于井田西半部，可采面积约 104.02km<sup>2</sup>。煤层厚度总体由区内东南向西北逐渐变厚，变化规律较为明显。

5 号煤层为局部可采的不稳定型薄煤层，层位稳定，5 煤层局部可采（主要分布于井田内的北部地区），可采面积 25.06km<sup>2</sup>，可采系数 13%。煤层厚度总体由南向北逐渐变厚，变化规律较明显。

由上述各可采煤层特征可知，各可采煤层为全井田或局部可采，层位、厚度稳定，变化规律明显，结构简单。各煤层综合评价为全井田或局部可采的稳定型中厚、薄煤层。经计算矿井工业资源量为 659.52Mt，详见表 2.1-5。

表 2.1-5 矿井工业资源量表 单位：Mt

煤层编号	探明的	控制的	推断的	合计
3	104.62	103.20	322.99	530.81
4			103.12	103.12
5			25.59	25.59
合计	104.62	103.2	451.70	659.52

### 3) 矿井设计资源量

矿井设计资源量为矿井工业资源量减去设计计算的井田境界煤柱和地面建、构筑物等永久保护煤柱损失后的资源量。根据主体设计，矿井永久煤柱损失为 230.43Mt，设计资源量为 429.09Mt。

### 4) 矿井设计可采储量

矿井设计可采储量为矿井设计资源量减去工业场地和主要井巷煤柱的煤量后乘以盘区采出率的资源量。盘区采出率薄煤层为 85%，中厚煤层为 80%。本矿井工作面之间留设小煤柱，在部分区域实施充填开采，盘区采出率相对较高，3 号煤按 85%考虑，4、5 号煤按 88%考虑。经计算，矿井设计可采储量为 343.59Mt。矿井设计可采储量汇总见表 2.1-6。

### (3) 生产能力及服务年限

根据矿井开采技术条件、集中生产以及薄厚煤层合理配采以及用煤需求，海测滩煤矿设计生产能力为 500 万 t/a，考虑 1.4 储量备用系数，矿井服务年限 49.1a。其中 3 号煤层可采储量为 294.17Mt，3 号煤层服务年限 42.0a。

表 2.1-6 矿井设计可采储量汇总表

单位: Mt

煤层	地质资源量	工业资源量	永久煤柱损失								设计资源量	工业场地和主要井巷煤柱			开采损失	设计可采储量
			井田境界煤柱	浩吉、靖神铁路	天然气管线、气井和集气站	海则滩镇	包茂高速	机场	湿地保护区	小计		工业场地	主要井巷	小计		
3	566.7	530.81	8.08	44.46	1.17	2.65	89.96	13.24	3.41	162.97	367.84	5.72	16.04	21.76	51.91	294.17
4	128.9	103.12	2.86	2.46	0.36	1.25	34.95	6.10	1.61	49.59	53.53	1.18	1.20	2.38	7.67	43.48
5	31.99	25.59	0.46	3.20	0.05	1.03	9.98	3.15	0.00	17.87	7.72	0.65	0.08	0.73	1.05	5.94
合计	727.59	659.52	11.40	50.12	1.58	4.93	134.89	22.49	5.02	230.43	429.09	7.55	17.32	24.87	60.63	343.59

## 2.1.6 生产工艺

### 2.1.6.1 矿井生产工艺

#### (1) 井田开拓方案

根据主体设计，本项目矿井采用立井开拓方式。

#### (2) 可采煤层、煤组及水平划分

本井田可采煤层共 3 层，自上而下分别为 3、4、5 号煤层，其中 3 号煤层为本井田主要可采煤层；3 号煤层全区可采，4 号煤层大部可采，5 号煤层局部可采，3 号煤层可采储量占到总可采储量的 83.1%，4 号煤层可采储量占到总可采储量的 14.6%，5 号煤层可采储量占到总可采储量的 2.3%。井田将 3、4、5 号煤层划分为一个煤组，采用单水平开拓全井田，井底车场设置在 3 号煤层中，水平标高+658m，水平开采深度 654m。

#### (3) 盘区划分及开采顺序

全井田 3 号煤层共划分 9 个盘区，分别为 301、302、303、304、305、306、307、308、309 盘区；4、5 号煤层暂不考虑充填开采，4 号煤划分 3 个盘区，5 号煤划分 1 个盘区。盘区接续计划见表 2.1-7。

井田各煤层全部采用下行开采顺序，煤层间、盘区间采用自上而下的下行开采顺序。盘区间采用前进式开采顺序，即由靠近主、副井筒的盘区向井田边界推进，由近及远开采。工作面内采用后退式回采，即由盘区边界向大巷推进。

表 2.1-7 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	100
301(西区)	3号煤	36.44	26.98	3.00	6.4	—					
302	3号煤	98.21	17.92	2.00	6.4	—					
303	3号煤	61.46	47.39	2.50	13.5	—					
302	3号煤	98.21	42.88	2.50	12.3	—					
305	3号煤	68.03	43.29	3.80	8.1		—				
306	3号煤	18.36	10.04	3.80	1.9		—				
301(东区)	3号煤	28.64	21.20	1.20	12.6		—				
304	3号煤	128.30	70.49	2.50	20.1			—			
307	3号煤	24.94	17.61	2.50	5.0			—			
308	3号煤	36.01	30.40	2.50	8.7			—			
309	3号煤	34.05	23.33	2.50	6.7				—		
401	4号煤	39.13	25.35	2.50	7.2				—		
402	4号煤	40.21	26.05	2.50	7.4				—		
501	5号煤	25.58	15.36	2.50	4.4					—	
403	4号煤	23.40	8.55	2.50	2.4						—
合 计		662.77	424.11	5.00	60.6	—					60.6



#### (4) 大巷布置

井田采用分煤组布置大巷,3层可采煤层间距较近,开拓大巷布置3号煤层中,开采下覆的4、5号煤层时,通过暗斜井与3号煤层大巷组连接。

采用大巷条带式布置,向北布置一组中央大巷组至天然气保护煤柱边界附近,每组开拓大巷为3条,分别为中央辅助运输大巷、中央带式输送机大巷、中央回风大巷,中央带式输送机大巷通过上仓斜巷与井底煤仓和主立井连接;由中央大巷组中部沿 $\pm 800\text{kV}$ 昭沂线保护煤柱向东至井田边界布置东翼大巷组,向西布置西翼一号大巷组和西翼二号大巷组至井田西部中心,然后向南北分别布置西区南翼大巷组和西区北翼大巷组;各大巷间距均为40m,沿3号煤层布置,为了多做煤巷少掘岩巷,大巷均沿煤层布置。

开拓大巷均采用矩形断面,中央辅助运输大巷净断面积均为 $24.0\text{m}^2$ ,净宽6000mm,净高4000mm;中央带式输送机大巷净断面积均为 $19.3\text{m}^2$ ,净宽5500mm,净高3500mm;中央回风大巷净断面积均为 $21.0\text{m}^2$ ,净宽6000mm,净高3500mm;移交时大巷总长约15500m。

采煤工作面垂直于中央大巷布置,与大巷直接搭接。工作面巷道采用“两巷式”布置。

#### (5) 首采工作面

矿井投产初期采用“一井两面”模式,确定首采盘区为301和302盘区,平均厚度2.6m;301盘区南北长约2.9km,东西宽约7.1km,3号煤厚度2.02m~2.85m,平均厚度2.6m,可采储量为48.18Mt,服务年限19.0a;302盘区南北长约4.0km,东西宽约8.8km,3号煤厚度2.33m~2.85m,平均厚度2.6m,可采储量为60.80Mt,服务年限18.7a。

301盘区布置一个智能化综采工作面,生产能力3.0Mt/a,302盘区布置一个智能化充填开采工作面,需保护的区域采用局部充填开采,生产能力2.0Mt/a。

#### (6) 井筒设置

矿井移交时共布置4条井筒,分2个场地布置,其中矿井工业场地内布置2条井筒,即主立井、副立井;风井场地内布置2条井筒,即一号回风立井和二号回风立井。井筒特征如下:

主立井:主立井井口位于矿井工业场地内,担负主要提煤任务兼做安全出口和辅助进风。主立井井口标高+1309.40m,井底标高+598.0m,井筒垂深711.40m,

井筒净直径 7.5m，设置一套提升系统，塔式布置，提升容器为 40t 箕斗一对；井筒净直径 7.5m，净断面积 44.2m<sup>2</sup>，掘进断面 77.0/83.3/96.8/65m<sup>2</sup>。井筒施工采用冻结法施工。

副立井：副立井井口位于矿井工业场地内，主要担负矿井正常生产时所有辅助提升工作兼进风井和安全出口。井口标高+1311.00m，井底标高+628.0m，井筒垂深 683.00m。井筒净直径 10.0m，净断面积 78.5m<sup>2</sup>，掘进断面 132.7/149.6/167.4/113.1m<sup>2</sup>。井筒施工采用冻结法施工，设置两套提升系统，一套为特大罐+大罐提升系统，另一套为交通罐+平衡锤提升系统，塔式布置；

一号回风立井：井口位于风井工业场地内，担负矿井部分盘区回风任务，装备梯子间并作为矿井安全出口。井口标高+1289.80m，井底标高+640.0m，井筒垂深 649.80m。井筒净直径 6.0m，井筒净断面积 28.3m<sup>2</sup>，掘进断面 46.6/54.1/59.4m<sup>2</sup>。井筒施工采用全深冻结法施工。

二号回风立井：井口位于风井工业场地内，担负矿井部分盘区的回风任务，装备梯子间并作为矿井安全出口。井口标高+1290.00m，井底标高+620.00m，井筒垂深 670.00m，井筒净直径 6.0m，井筒净断面积 28.3m<sup>2</sup>，掘进断面 46.6/54.1/59.4m<sup>2</sup>。井筒施工采用全深冻结法施工，井筒内设有玻璃钢梯子间，并敷设一趟灌浆管路。

表 2.1-8 井筒特征表

序号	井筒特征		单位	井筒名称			
				主立井	副立井	一号回风立井	二号回风立井
1	井口坐标	纬距 (X)	m	4173385.000	4173140.000	4175320.000	4175370.000
		经距 (Y)	m	36583530.000	36583490.000	36583850.000	36583850.000
		井口标高 (Z)	m	+1309.40	+1311.00	+1289.80	+1290.00
2	提升方位角		°	0°	180°	270°	270°
3	井筒倾角		°	90	90	90	90
4	井底标高		m	+598.0	+628.0	+640.0	+620.0
5	井筒深度		m	711.40	683.00	649.80	670.00
6	井筒净直径		m	7.5	10.0	6.0	6.0
7	支护方式			钢筋混凝土砌碇 (双层) + 混凝土砌碇		钢筋混凝土砌碇 (双层)	
8	支护厚度	第一段	mm	400+800	500+1000	350+500	350+500
		第二段	mm	400+1000	500+1400	350+800	350+800
		第三段	mm	400+1300	500+1800	350+1000	350+1000
		第四段 (非冻结)	mm	800	1000		
9	断	净断面	m <sup>2</sup>	44.2	78.5	28.3	28.3

序号	井筒特征		单位	井筒名称				
				主立井	副立井	一号回风立井	二号回风立井	
	面积	掘进 断面	第一段	m <sup>2</sup>	77.0	132.7	46.6	46.6
			第二段	m <sup>2</sup>	83.3	149.6	54.1	54.1
			第三段	m <sup>2</sup>	96.8	167.4	59.4	59.4
			第四段	m <sup>2</sup>	65.0	113.1		
10	施工方法			冻结法				
11	井筒装备			1 对 40t 箕斗， 梯子间	两套非标 大罐笼	梯子间	梯子间	

### (7) 采煤方法及采煤工艺

采用走向/倾向长壁采煤法，全部垮落法（局部充填法）管理顶板。工作面回采方式采用后退式。

### (8) 井巷工程量

矿井移交时，设计井巷工程量 40981m。其中半煤巷 34950m，占移交工程的 85.3%；岩石工程 6031m，占移交工程的 14.7%。矿井万吨掘进率 82.0m。矿井移交生产时井巷工程数量见表 2.1-9。

表 2.1-9 矿井移交生产时井巷工程数量表

项目		巷道长度 (m)			掘进体积 (m <sup>3</sup> )		
		岩	半煤岩	小计	岩	半煤岩	小计
开拓工程	井筒及投料孔	4178		4178	228688		228688
	大巷及主要硐室	2536	18137	20673	59602	429871	489473
	小计	6714	18137	24851	288290	429871	718161
准备及回采工程		610	16813	17423	13359	299375	312734
总计		7324	34950	42274	301649	729245	1030894

#### 2.1.6.2 选煤厂生产工艺

选煤厂生产工艺系统可分为四大部分：

##### (1) 原煤分级系统

矿井来煤先进行 80mm 预先筛分，筛下-80mm 再进行 13mm 分级，筛下-13mm 末原煤直接作为电厂用煤运送至产品仓；预先筛分筛上+80mm 原煤破碎至-80mm 后与 80~13mm 块原煤混合后通过带式输送机转载运送至主厂房进行洗选。

##### (2) 重介洗选系统

80~13mm 块原煤经重介浅槽分选出精煤和矸石两种产品。矸石经脱介脱水后作为最终矸石产品运往矸石仓；精煤经固定筛一次、香蕉筛二次脱介脱水后成为最终洗精煤产品进入块精煤仓，也可以通过快精煤仓上转载进入产品仓作为洗混

块产品销售。同时主厂房内布置有块精煤破碎机，可破碎至-50（30）mm，直接供化工使用，13-0mm 末煤与煤泥掺混后作为混煤产品销售。

### （3）介质回收系统

块精煤、块矸石脱介筛筛下合格介质进入合格介质桶，作为循环介质返回重介浅槽分选机循环使用。部分分流的合格介质与脱介筛筛下稀介质一并进入磁选机，经磁选机回收的精矿返回合格介质桶，磁选尾矿作为块煤湿法筛分的喷水。

### （4）粗煤泥回收系统

筛孔为 3mm 的块煤脱泥筛筛下水进入煤泥振动弧形筛、煤泥离心机脱水，成为最终粗煤泥产品。筛下水及离心液进入煤泥水桶后打进分级浓缩旋流器组，旋流器底流再经弧形筛、离心机脱水后成为组煤泥产品。溢流、弧形筛筛下水和煤泥离心机离心液一起进入浓缩机浓缩，浓缩机溢流返回循环水系统复用，浓缩机底流用快开压滤机脱水回收。

为保证细煤泥的浓缩效果，选煤厂配两套絮凝剂自动添加装置，可根据泥化情况选择阴、阳两种离子添加；同时，设置一台事故浓缩机，与生产浓缩机相互备用，以保证煤泥厂内回收、洗水闭路循环。

选煤产品方案见表 2.1-10。

表 2.1-10 选煤最终产品方案表

产品名称		数量				质量			发热量
		r%	t/h	t/d	10kt/a	Ad%	Mt%	St,d/%	Q <sub>net,ar</sub>
									kcal/kg
精煤	洗大块（80-30mm）	17.59	166.58	2665.30	87.95	10.49	10.83	1.77	6018
	洗小块（30-13mm）	17.95	169.95	2719.14	89.73	10.49	9.83	1.77	6141
	小计	35.54	336.53	5384.44	177.69	10.49	10.32	1.77	6080
混煤	末原煤（-13mm）	49.26	466.44	7462.97	246.28	12.12	11.83	2.26	5735
	粗煤泥	6.03	57.12	913.97	30.16	12.10	16.83	2.27	5121
	煤泥	3.13	29.65	474.36	15.65	15.20	25.83	1.78	3711
	小计	58.42	553.21	8851.30	292.09	12.29	13.09	2.24	5563
矸石		6.04	57.24	915.77	30.22	60.27	11.33	6.51	
原煤		100.00	946.97	15151.52	500.00	14.55	10.83	2.33	5622

### 2.1.7 工程建设规模及特性

海测滩煤矿设计生产能力为 500 万 t/a，设计服务年限 49.1a。工程主要技术经济指标见表 2.1-11。

表 2.1-11 海测滩煤矿主要技术经济指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	井田范围			
1.1	东西长	km	21.2	
1.2	南北宽	km	5.5 ~ 9.4	
1.3	井田面积	km <sup>2</sup>	162.1536	
2	煤层			
2.1	可采煤层数	层	3	
2.2	首采 3 号煤层厚度	m	1.88m ~ 3.15/2.54	
2.3	煤层倾角	度	<1	
3	资源/储量			
3.1	井田资源量	Mt	727.59	
3.2	井田设计可采储量	Mt	659.52	
3.3	3 号煤层资源量	Mt	566.70	
3.4	3 号煤层设计可采储量	Mt	294.17	
4	煤类		弱粘煤和长焰煤为主	
5	煤质		低灰、中高挥发分、中高硫、富油煤、高发热量	
5.1	3 号煤原煤水分 Mad	%	2.07 ~ 8.18/4.43	
5.2	3 号煤原煤灰分 Ad	%	4.22 ~ 17.90/10.44	
5.3	3 号煤原煤硫分 St.d	%	0.87 ~ 4.04/2.38	
5.4	3 号煤原煤挥发分 Vdaf	%	32.73 ~ 42.67/37.25	
5.5	3 号煤原煤发热量 Qgr,d	MJ/kg	26.13 ~ 32.31/29.74	
6	矿井设计生产能力			
6.1	年生产能力	Mt/a	5.0	
6.2	日生产能力	t/d	15151.5	
7	矿井服务年限	a	60.6	
8	矿井设计工作制度	a	地面“三八”，井下“四六”	
8.1	年工作天数	d	330	
8.2	日工作班数	班	井下 4 班，地面 3 班	
9	井田开拓			
9.1	开拓方式		立井	
9.2	水平数目	个	1	
9.3	大巷主运输		带式输送机带宽 1400mm	
9.4	大巷辅助运输		无轨胶轮车 58 辆	
10	盘区			
10.1	回采工作面个数	个	2	
10.2	掘进工作面个数	个	4 个快掘	
10.3	采煤方法		长壁综采和充填开采	3 号煤层
11	井巷工程量			
11.1	井巷长度	m	42274	
11.2	掘进体积	m <sup>3</sup>	1030894	
11.3	万吨掘进率	m/万 t	82.0	
13	地面运输			
13.1	公路			
13.1.1	进场道路长度	km	0.13	

序号	项目	单位	指标	备注
13.1.2	风井道路长度	km	0.542	
13.1.3	运煤道路长度	km	0.216	
13.1.4	排矸道路长度	km	2.88	
13.1.5	材料道路长度	km	0.17	
14	地面建筑			
14.1	工业建（构）筑物总面积/总体积	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	45389.5/443866	
14.2	行政公共建筑物总面积（总体积）	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	28365/114260	
14.3	辅助设施总面积（总体积）	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	16566/1470311	
15	人员配置			
15.1	在籍员工总人数	人	994	
15.1.1	矿井	人	941	
15.1.2	选煤厂	人	53	
15.2	原煤生产效率			
15.2.1	矿井	t/工	24.40	
15.2.2	选煤厂	t/工	388.50	
16	项目投资			
16.1	项目总投资	亿元	94.56	包括矿井、选煤厂、产能置换和输煤系统等费用
16.2	其中：土建投资	亿元	14.08	

### 2.1.8 项目组成及布设

主体工程主要由工业场地、场外道路、矸石周转场、输电线路、供排水工程和输煤系统等 6 部分组成。项目组成及主要特性指标见表 2.1-12。项目总平面布置图见附图 4。

表 2.1-12 项目组成及主要特性表

一、项目基本情况						
项目名称	陕西榆横矿区南区海测滩煤矿项目					
建设单位	陕西延长石油靖边煤业有限公司					
建设地点	陕西省榆林市海则滩、黄蒿界镇					
建设性质	新建					
总投资	项目总投资为 94.56 亿元，其中土建投资 14.08 亿元					
建设期	2023 年 6 月至 2027 年 3 月，总工期 46 个月（含施工准备期 6 个月）					
建设规模	设计生产能力为 500 万 t/a，配套同等规模选煤厂					
二、项目组成及主要技术指标						
项目组成	占地面积（hm <sup>2</sup> ）			主要工程名称	主要技术指标	
	合计	永久占地	临时占地			
工业场地	42.85	42.85		进场道路	0.13km	路基宽 12.0m
场外道路	10.06	4.88	5.18	运煤道路	0.216km	路基宽 12.0m
矸石周转场	7.39		7.39	材料道路	0.17km	路基宽 8.5m
输电线路	6.99	0.26	6.73	风井道路	0.542km	路基宽 6.5m
供排水工程	3.65	0.05	3.60	排矸道路	2.88km	路基宽 6.5m
输煤系统	5.52	5.52				
总计	76.46	53.56	22.90			
三、项目土石方挖填工程量（万 m <sup>3</sup> ）						
项目	挖方	填方	借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向
工业场地	149.11	109.40			26.33	矸石周转场
场外道路	4.22	13.70				
矸石周转场	7.75	10.46				
输电线路	2.62	2.62				
供排水工程	1.49	1.67				
输煤系统	1.36	2.37				
合计	166.55	140.22			26.33	

### 2.1.8.1 工业场地

工业场地包括矿井及选煤厂工业场地和风井场地，总面积为 42.85hm<sup>2</sup>，其中围墙内占地 37.69hm<sup>2</sup>，围墙外占地 5.16hm<sup>2</sup>。根据陕西省自然资源厅《关于陕西榆横矿区南区海测滩煤矿项目建设用地预审的复函》（陕自然资预审〔2023〕5 号），本项目已取得工业场地围墙内用地 37.69hm<sup>2</sup>批复（详见附件 6），围墙外用地 5.16hm<sup>2</sup>审批手续在开工前办理。

#### （1）矿井及选煤厂工业场地

矿井及选煤厂工业场地位于井田南侧边界，总面积为  $37.85\text{hm}^2$ ，其中围墙内用地  $33.93\text{hm}^2$ ，围墙外用地  $3.92\text{hm}^2$ 。

### 1) 平面布局

海测滩煤矿工业场地长约 688m、宽约 510m，围墙内用地  $33.93\text{hm}^2$ ，包括矿井工业场地和选煤厂，矿井工业场地位于场地内西侧，选煤厂位于场地内的东侧。工业场地共设三个出入口，分别为人流出入口、材料出入口和煤流出入口，其中材料出入口兼做矸石出入口。

工业场地按功能主要分为四个区：行政办公区、辅助生产区、主要生产区和矿井水处理区。

#### ①行政办公区

行政办公区位于工业场地西南角，靠近 G210 国道及靖边县城人流来向。主要布置有办公楼、浴室灯房及任务交待室联合建筑、职工食堂、倒班宿舍、换热站等设施，围墙内占地面积  $6.48\text{hm}^2$ 。

办公楼、职工食堂位于进场大门北侧，主体设计中心广场以几何形的铺地、绿篱、乔木、树池等使之形成清洁、美观、宁静的场地，创造良好的工作环境。倒班宿舍布置于该区东北部。浴室灯房及任务交待室联合建筑位于该区西北部，与办公楼及职工食堂以人行连廊相连接。

#### ②辅助生产区

辅助生产区位于工业场地西部偏北，南侧紧邻行政办公区，东侧紧靠主要生产区，主要由副立井、辅助生产设施组成，围墙内占地面积  $11.70\text{hm}^2$ 。该区主要布置有副立井及副立井井塔、综采设备库、机电设备修理车间、胶轮车库、材料库、材料棚、消防材料库、油脂库、110kV 变电站、生活给水净化间及泵房等设施。该区设施主要围绕副井进口布置，便于材料人员就近下井。110kV 变电站位于该区西北部围墙边界处，便于进线。

#### ③主要生产区

主要生产区位于工业场地东部，西邻矿井水处理区。主要布置有主立井及主立井井塔、原煤仓、准备车间、主厂房、浓缩车间、产品仓、煤泥晾干场、空压机站等设施，围墙内占地面积约  $10.84\text{hm}^2$ 。

生产系统大体呈“┐”形布置，主要煤流较顺畅，无折返运输，煤流由西北向东南。原煤自主井井口运出后经带式输送机栈桥向东运至原煤仓缓存后，继续



向东运至准备车间进行筛分破碎，其中末煤折向南运至末煤产品仓，块煤向东运至主厂房进行洗选，洗选后的块精煤及矸石向南进入块精煤矸石仓，洗选后的煤泥折回准备车间转载后向南运至产品仓。产品煤前期主要通过汽车装车外运，后期主要采用皮带栈桥运输至场地西南侧 2.5km 的靖边能源化工综合利用产业园区。

#### ④ 矿井水处理区

矿井水处理区位于工业场地中东部，呈长条形布置，主要布置有井下水处理站预处理车间、综合水处理间、蒸发结晶间等，围墙内占地面积约 4.91hm<sup>2</sup>。

该区主要对矿井地下水进行净化处理，其中部分中水回用井下洒水，部分用于地面绿化降尘，其余深度处理后的地下水作为边靖边能源化工综合利用产业园区内的化工厂生产用水，经管道送至靖边能源化工综合利用产业园区内。

场地中北及东北各侧设雨水收集池一座，以减少场地雨水径流产生的面源污染。

矿井及选煤厂工业场地主要技术指标表详见表 2.1-13。

**表 2.1-13 矿井及选煤厂工业场地主要技术指标表**

序号	项目		单位	数量	备注
1	工业场地占地总面积		hm <sup>2</sup>	37.85	含围墙外用地 3.92hm <sup>2</sup> ，选煤厂 10.84hm <sup>2</sup> 。
	其中	行政办公区用地面积	hm <sup>2</sup>	6.48	
		辅助生产区用地面积	hm <sup>2</sup>	11.70	
		主要生产区用地面积	hm <sup>2</sup>	10.84	
		矿井水处理设施用地面积	hm <sup>2</sup>	4.91	
		围墙外用地面积	hm <sup>2</sup>	3.92	
2	建构筑物等用地面积		hm <sup>2</sup>	11.10	
3	道路及回车场地用地面积		hm <sup>2</sup>	5.30	
4	专用场地用地面积		hm <sup>2</sup>	9.48	
5	绿化面积		hm <sup>2</sup>	6.08	
6	建筑系数		%	32.70	
7	场地利用系数		%	77.65	
8	绿地率		%	18.00	
9	挖方	以挖作填	万 m <sup>3</sup>	91.05	
	填方	机械化施工	万 m <sup>3</sup>	105.81	

## 2) 竖向布置

本矿井及选煤厂工业场地自然地形起伏较大，大致呈西南高、东北低的趋势，场地范围内自然高程在+1300.40m~+1312.90 之间，自然地形坡度稍大，因此竖向设计采用阶梯式布置形式。

场地由西向东设计分为两个台阶。一平台位于工业场地东部，布置矿井水处理区及主要生产区，标高范围+1302.80~+1298.70m；二平台位于工业场地西部，布置行政办公区、辅助生产区及主副立井，标高范围+1312.00~+1308.00m。主立井及副立井井口标高分别为+1309.40m、+1311.00m，两个台阶之间采用护坡相连接，高差 7.5m，此处边坡均为挖方，坡率采用 1:1.0。最大挖方位于场地最西侧中部，高度约 32.1m，挖方边坡坡率 1:1.5；最大填方位于场地东侧中部，高度约 24.50m，填方边坡坡率 1:1.75。矿井工业产地周边边坡分布情况见表 2.1-14。

表 2.1-14 矿井工业场地周边边坡分布情况统计

序号	名称	位置	类型	高度 (m)	长度 (m)	坡比
1	东边坡	场地东侧围墙外	1 级台阶段	0-18.9	365	1:1.75
			2 级台阶段	0-24.5	484.6	1:1.75
2	北边坡	场地北侧围墙外	1 级台阶段	0-14	209	1:1.75
			2 级台阶段	0-24.5	590.6	
			1 级台阶段	0-4.16	65.6	1:1.5
3	西边坡	场地西侧围墙外	1 级台阶段	5.0-18.0	514	1:1.5
			2 级台阶段	0-32.1	489	
4	中边坡	场地中部台阶间	填方边坡	7.5	597.7	1:1
5	南边坡	场地南侧围墙外	挖方边坡	0-16.1	108.2	1:1.75
			填方边坡	0-22.3	547.4	1:1.75

### 3) 场内排水

矿井工业场地排水采用雨、污分流制排水系统。场地雨水排水以自然散流及地面排水沟相结合的排水方式，使场地雨水有组织的汇入雨水收集池。矿井工业场地场平单向坡度不小于 5‰，在场内道路合适位置设置排水沟，雨水经工业场地内排水沟由西南向东北汇集后，排放至位于场地中北部和东北部的两处初期雨水收集池。雨水收集池内的雨水可用洒水车抽水，用于绿化道路洒水，多余雨水经收集池的排水沟排至场地外荒沟中，以确保矿井井口安全、场地不受内涝水及外部雨水的威胁。

矿井工业场地雨水排水按两个集水区进行排水规划，以场地中部台阶为界可分为东、西两个集水区。一平台为西集水区，雨水汇水排至位于工业场地中北部 1 号雨水收集池；二平台为东集水区，雨水汇水排至位于工业场地东北角 2 号雨水收集池。矿井工业场地汇水区及排水去向见图 2.1-6。

雨水收集池单个容积为 1200m<sup>3</sup>，地下式布置。内设雨水提升泵三台（二用一

地内 7.0m 宽道路路面结构为 22cm 厚水泥混凝土面层, 20cm 厚水泥稳定碎石基层, 20cm 厚级配碎石底基层, 长度总计 4181.00m。矿井工业场地内 4.5m 宽道路路面结构同 7.0m 宽道路, 长度为 451.25m。为满足副井辅助车辆运行及材料倒装, 在副井井口房、无轨胶轮车库、综采设备库和材料库棚之间均布置有专用场地, 专用场地同场内 7.00m 道路, 总面积 55341m<sup>2</sup>。

**无轨胶轮车运输:** 场内地面辅助运输设备主要采用无轨胶轮车, 辅助生产场地材料倒装、转运主要配备有叉车和搬运车。

矿井不设专用车队, 只设满足矿井正常运转的通勤、洒水、指挥等车辆。

### 5) 厂区绿化

主体设计矿井及选煤厂工业场地的绿化采用点、线、面相结合地方式布设低影响绿化设施。重点绿化厂前区, 在场前广场适宜的位置设置草坪花坛, 设置喷水池、假山、雕塑作陪衬。线上绿化为道路两旁种植行道树、绿篱, 人流较多的小路采用树池绿化, 主干道路设置绿带或分隔带绿化。

矿井及选煤厂工业场地内绿化面积为 6.08hm<sup>2</sup>, 绿地率为 18.00%。

### 6) 场区防洪

#### ①矿区水系现状

海测滩煤矿井田内海拔标高一般在+1230~+1350m 之间, 最低点位于井田东部黑河则河道内, 海拔标高+1208m。井田所在区域水系不发育, 黑河则位于工业场地东侧自西向东流, 井田内流域长度约 8.8km。井田内长城村和张家园子附近共建有 3 座水库, 即东台村水库、王甘沟水库和黑河塘水库, 三座水库最大总库容为 57.1 万 m<sup>3</sup>。

#### ②防洪设计标准

依据《防洪标准》(GB50201-2014) 5.0.1 条和《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015) 10.3.1 条的规定, 矿井工业场地的防洪高程、井口高程按 100a 一遇的洪水设计, 井口高程按 300a 一遇洪水进行校核, 防洪安全高度为 0.5m。

#### ③防洪排涝

工业场地位于黑河则上游约 2km, 场地所在范围的自然地面高程高出相应的沟底 20m 以上, 场地不受黑河则洪水威胁; 工业场地北距东台村水库 4km, 且有梁峁相隔, 该水库不对矿井工业场地构成威胁。黑河塘水库及王甘沟水库分别位于工业场地以东约 6km 处的两条沟道内, 其坝顶高程分别在+1230m 及+1248m 左

右,工业场地处自然地面在+1289m 以上,高出水库坝顶约 40m 以上。水库不对矿井工业场地构成威胁。

工业场地范围内,地势为西高东低、南高北低,场地平场顺应自然地势进行;主立井及副立井处平场高程分别为+1309.10m、+1310.70m,其井口高程分别为+1309.40m、+1311.00m,诸井口高出场地 0.3m,井口不受地表水威胁。

场地西侧挖方段,坡顶外设置截水沟拦截上游坡面雨水并顺应地势分别向南、北两侧导排,北侧截水沟排至场地北侧低洼处,南侧截水沟接进场道路排水沟,排出场外,场地不受坡面雨水威胁。

## (2) 风井场地

### 1) 场址

风井场地位于工业场地北侧 2.0km 处的缓坡上,占地面积 5.00hm<sup>2</sup>,围墙内占地 3.76hm<sup>2</sup>。

风井场地主要技术指标表详见表 2.1-15。

**表 2.1-15 风井工业场地主要技术指标表**

序号	项目		单位	数量	备注
1	风井场地占地总面积		hm <sup>2</sup>	5.00	
2	围墙内风井场地用地面积		hm <sup>2</sup>	3.76	
	其中	一号回风立井场地用地面积	hm <sup>2</sup>	0.60	
		二号回风立井场地用地面积	hm <sup>2</sup>	0.60	
		灌浆站用地面积	hm <sup>2</sup>	0.40	
		其他用地面积	hm <sup>2</sup>	2.16	
3	建构筑物等用地面积		hm <sup>2</sup>	1.40	
4	道路及回车场地用地面积		hm <sup>2</sup>	0.67	
5	专用场地用地面积		hm <sup>2</sup>	0.37	
6	绿化面积		hm <sup>2</sup>	0.68	
7	建筑系数		%	37.23	
8	场地利用系数		%	64.89	
9	绿地率		%	18.00	
10	挖方	机械化施工	万 m <sup>3</sup>	3.59	
	填方	以挖作填	万 m <sup>3</sup>	3.59	

### 2) 平面布置

风井场地位于工业场地北侧 2.0km 处的缓坡上,主要布置有 1 号回风立井、2 号回风立井、制浆车间、综合办公室、消防水池、研石充填系统等设施,场地占地面积 5.00hm<sup>2</sup>,围墙内占地 3.76hm<sup>2</sup>。

场内地表水沿道路排水沟向东南流排至场地外低洼处。故场地不受地表水威胁。

一号回风立井、二号回风立井处平场高程分别为+1289.50m、+1289.70m，其井口高程分别为+1289.80m、+1290.00m，诸井口高出场地 0.3m，故井口不受地表水威胁。

### **(3) 爆破器材库**

本矿不设爆破器材库，爆破器材委托当地专业爆破器材公司运送。

#### **2.1.8.2 场外道路**

矿井工业场地对外联络主要依托 G210 国道榆靖二级公路，该公路于工业场地南侧东西向通过，为二级公路标准，路基宽度 12.0m，设计时速 60km/h。为满足矿井生产、生活需要，本项目建设需修建进场道路、运煤道路、材料道路、风井道路、排矸道路。共修建道路长度 3937.5m，道路占地面积 10.06hm<sup>2</sup>。

##### **(1) 进场道路**

进场道路起自工业场地南侧大门，向南走行与 G210 国道榆靖二级公路相接，线路长度 0.13km，占地面积 0.42hm<sup>2</sup>。

进场道路采用厂外二级道路标准，设计时速 40km/h，路基宽度 12.0m，路面满铺。路面结构采用：5cm 厚中粒式沥青混凝土 AC-16 上面层，7cm 厚中粒式沥青混凝土 AC-16 下面层，20cm 厚水泥稳定碎石（5%）基层，20cm 厚水泥稳定碎石（4%）底基层，20cm 厚级配碎石垫层。路线为直线，最大纵坡 2%。全线设 2 座钢质波纹管涵，其中 1 座孔径为 1-1.0m，1 座孔径为 1-2.0m。涵洞的汽车荷载等级采用公路—I 级，设计洪水频率按 1/50 考虑。为满足道路排水需求，在道路一侧修建排水沟，排水沟长度 130m。

##### **(2) 运煤道路**

运煤道路起自工业场地东南侧大门，向南走行与 G210 国道榆靖二级公路相接，线路长度 0.216km，占地面积 1.60hm<sup>2</sup>。

运煤道路采用厂外二级道路标准，设计时速 40km/h，路基宽 12.0m，路面满铺。路面结构采用：5cm 厚中粒式沥青混凝土 AC-16 上面层，7cm 厚中粒式沥青混凝土 AC-16 下面层，20cm 厚水泥稳定碎石（5%）上基层，20cm 厚水泥稳定碎石（4%）下基层，20cm 厚级配碎石底基层。路线为直线，最大纵坡 5%。全线设 1 座钢质波纹管涵，孔径为 1-1.0m。涵洞的汽车荷载等级采用公路 I 级，设计洪水频率按 1/50 考虑。

### （3）材料道路

材料道路起自工业场地东南侧南大门，向东走行，终点接于运煤道路 K0+086.5 处，线路长度 0.17km，占地面积 1.48hm<sup>2</sup>。

材料道路采用厂外三级道路标准，设计时速 30km/h，路基宽 8.5m，路面满铺。路面结构采用：5cm 厚中粒式沥青混凝土 AC-16 面层，20cm 厚水泥稳定碎石基层，20cm 厚级配碎石底基层。路线为直线，最大纵坡 4%。全线设 1 座钢质波纹管涵，孔径为 1-1.0m。涵洞的汽车荷载等级采用公路—II 级，设计洪水频率按 1/25 考虑。

### （4）风井道路

风井道路起点接自风井场地北侧大门，出大门后以 R-35m 半径折向西行，约 250m 后行至浩吉铁路东侧，利用既有跨线桥上跨至铁路西侧，再折向南走行约 100m，终点与杨柳路相接，线路长度 0.542km，占地面积 1.38hm<sup>2</sup>。

风井道路采用厂外四级公路标准，设计时速 20km/h，路基宽 6.5m，路面宽 6.0m。路面结构采用：5cm 厚中粒式沥青混凝土 AC-16 面层，20cm 厚水泥稳定碎石基层，20cm 厚级配碎石底基层。全线设平曲线 3 处，圆曲线最小半径 35m，最大纵坡 7.8%。

### （5）排矸道路

排矸道路起点与风井道路终点相接，往西南方向走行约 200m 后折向西行，沿既有土路向西走行约 1.3km 后甩开旧路，折向西北方向，终点走行至矸石周转场，线路长度 2.88km，占地面积 5.18hm<sup>2</sup>。

排矸道路采用厂外四级公路标准，设计时速 20km/h，路基宽度 6.5m，路面满铺。路面结构采用：5cm 厚中粒式沥青混凝土 AC-16 面层，20cm 厚水泥稳定碎石基层，20cm 厚级配碎石底基层。全线设平曲线 6 处，圆曲线最小半径 60m，最大纵坡 7.0%。全线设 9 座钢质波纹管涵，其中 7 座孔径为 1-1.0m，2 座孔径为 1-2.0m。涵洞的汽车荷载等级采用公路—II 级，设计洪水频率按 1/25 考虑。

为满足道路排水需求，在道路一侧修建排水沟，排水沟长度 2880m。

场外道路主要技术经济指标见表 2.1-16。

表 2.1-16 场外道路技术经济指标表

项目			单位	进场道路	运煤道路	材料道路	风井道路	排矸道路
等级标准				厂外二级	厂外二级	厂外三级	厂外四级	厂外四级
线路长度			m	130.0	216.0	169.5	542.0	2880.0
设计速度			km/h	40	40	30	20	20
路基宽度			m	12.0	12.0	8.5	6.5	6.5
路面宽度			m	12.0	12.0	8.5	6.5	6.5
路面	上面层：5cm 厚中粒式沥青混凝土 AC-16		千 m <sup>2</sup>	1.75	2.70	1.55	3.50	17.80
	粘层		千 m <sup>2</sup>	1.75	2.70	1.55	-	-
	下面层：7cm 厚中粒式沥青混凝土 AC-20		千 m <sup>2</sup>	1.75	2.70	1.55	-	-
	下封层		千 m <sup>2</sup>	1.75	2.70	1.55	3.50	17.80
	透层油		千 m <sup>2</sup>	1.75	2.70	1.55	3.50	17.80
	基层：20cm 厚 5%水泥稳定碎石		千 m <sup>2</sup>	1.84	2.85	1.67	3.88	19.02
	底基层：20cm 厚 4%水泥稳定碎石		千 m <sup>2</sup>	1.93	3.00	1.79	-	-
	垫层：20cm 级配碎石		千 m <sup>2</sup>	2.02	3.15	1.91	4.26	21.04
	路缘石（沥青混凝土）		m <sup>3</sup>	50.0	90.0	68.0	125.0	235.0
路基	原土压实	压实度不小于 90%	m <sup>2</sup>	2600	9750	6820	10850	48980
	土石方	挖土方	万 m <sup>3</sup>	0.30	0.10	0.12	1.17	1.83
		填方	万 m <sup>3</sup>	0.10	3.22	2.81	1.50	1.57
占地			hm <sup>2</sup>	0.42	1.60	1.48	1.38	5.18

### 2.1.8.3 矸石周转场

#### (1) 基本情况

根据主体工程设计，矸石周转场位于工业场地西北部约 3.2km 处的荒沟内，场址中心地理坐标为东经 108° 55′ 14″，北纬 37° 42′ 21″，行政区划隶属陕西省榆林市靖边县海测滩镇管辖。

矸石周转场使用性质为临时储存建井期井下掘进矸石和生产运行期第 1 年产生的矸石，占地类型为灌木林地，用地性质为临时用地，矸石周转场占地面积 7.39hm<sup>2</sup>。

根据主体设计，矸石周转场设计库容 55 万 m<sup>3</sup>，矸石采用台阶式堆放，最大堆渣高 20m，分 3 个台阶堆放，台阶最大高度 8m，每级马道宽度 5m。属于沟道型矸石周转场，矸石周转场沟道汇水面积 0.32km<sup>2</sup>。矸石周转场使用年限为 2023 年 3 月~2030 年 3 月，使用时长 85 个月，计划 2030 年 3 月矸石清运结束后进行迹地恢复。

主体工程以 4 级渣场对矸石周转场进行了专项设计（设计单位：中煤西安设计工程有限责任公司）。

#### (2) 矸石周转场选址分析

根据主体设计，矸石周转场位于海则滩镇东南侧约 5km 处一荒沟内，矸石周转场距沟头约 200m。根据现场调查，矸石周转场所处沟道沟头位置地形较陡，选址处地形较缓，库容较大，且距矸石周转场选址处上游约 120m 处有 110kV 输电线路通过。经现场调查并与建设单位沟通，矸石周转场位置上移将对输电线路塔基和线路造成影响，涉及专项设施改迁建，施工难度较大，同时上移将增加矸石周转场占地面积。

综合分析，为了减小矸石排放对输电线路及塔基的影响，以及减小矸石周转场占地面积，本方案基本同意主体矸石周转场选址。

#### (3) 矸石排放量

根据主体工程设计，矸石周转场主要堆放矿井建井期间不能综合利用的矸石和生产运行期第一年项目运行产生的矸石。矿井基建期间井下矸石主要用于平整场区道路进行综合利用，不能综合利用的运至矸石周转场进行临时堆贮。项目建设期井筒掘进产生矸石总量为 54.47 万 m<sup>3</sup>，其中工业场地及场外道路利用 28.14 万 m<sup>3</sup>，剩余 26.33 万 m<sup>3</sup>全部运至矸石周转场堆放。项目生产运行期选煤厂产生矸



表 2.1-17 地层描述综合表

土层 编号	土层 名称	揭露 层厚 (m)	层底 深度 (m)	层底 高程 (m)	岩性描述		
					颜色	状态	包含物及其它特征
①	细砂 Q <sub>4</sub> <sup>col</sup>	2.60 ~ 4.90	2.60 ~ 4.90	1344.69 ~ 1365.39	褐 黄 色	松散	矿物成分以石英、长石为主，云母及暗色矿物次之。砂质不纯，级配不良，局部夹薄层砾石。
②	粉砂 Q <sub>3</sub> <sup>al+I</sup>	6.10 ~ 15.00	9.20 ~ 18.50	1332.10 ~ 1355.81	褐 黄 色	中密	矿物成分以石英、长石为主，云母及暗色矿物次之。砂质不纯，级配不良，局部夹薄层砾石。
③	细砂 Q <sub>3</sub> <sup>al+I</sup>	5.40 ~ 30.90	13.10 35.50	1333.89 ~ 1349.18	黄 褐 色	中密	矿物成分以石英、长石为主，云母及暗色矿物次之。砂质不纯，级配不良，局部夹薄层砾石。
④	粉土 Q <sub>3</sub> <sup>al+I</sup>	2.10 ~ 22.30	21.70 40.30	1310.51 ~ 1341.04	黄 褐 色	稍密	含少量云母碎片，含 30% 粉细砂。局部相变为薄层粉细砂层。
④1	粉质 黏土 Q <sub>3</sub> <sup>al+I</sup>	揭露 最厚 2.30m	揭露 最深 35.0m	对应高程 1332.41	黄 褐 色	坚硬	土质均匀，含氧化铁条纹，锰质斑点及零星结核，切面光滑，无光泽反应，干强度中等，韧性中等。

根据《矸石周转场勘察报告》，场地未见填土、湿陷性土、软土、膨胀性土等特殊岩土分布；场地表层分布风积沙沙化现象一般，地表及山体斜坡披盖风积沙，呈沙盖或漠化现象。

## 2) 地下水

根据《矸石周转场勘察报告》，场地地下水稳定水位埋深 15.50 ~ 32.20m，相应稳定水位绝对标高 1331.79 ~ 1341.51m，属潜水类型。根据区域水文地质资料和现场调查访问，拟建场地地下水属第四系堆积物孔隙潜水，该地下水受地形、地貌影响较大，水位埋深一般随区域位置和季节性变化出现升降，但勘察场地地貌属风沙滩地区，水位埋深随季节性变化较小，水位相对稳定，水位年变化幅度小于 3.0m。主要受大气降雨下渗及侧向径流渗透补给，地下水径流随地形高低排泄于附近河流。根据《矸石周转场勘察报告》，场地地下水对混凝土结构具微腐蚀性；在长期浸水及干湿交替作用下，对钢筋混凝土结构中的钢筋均具微腐蚀性。由于地下水埋深较大，可不考虑地下水对建筑物地基腐蚀性的影响。

## 3) 不良地质情况

根据《矸石周转场勘察报告》，拟建工程场地地层分布连续、稳定，勘探深度内揭露地层主要为风积细砂和冲湖积粉砂、细砂、粉细砂、粉土及粉质黏土，未钻遇软弱土层；场地地层分布连续、稳定，其周围及附近未发现全新活动断裂

通过，也未发现地裂缝、滑坡、泥石流和其它不良地质作用，拟建场地稳定性较好。

#### 4) 地震

拟建场地抗震设防烈度 6 度，设计基本地震加速度值 0.05g，设计地震分组属第一组。场地抗震地段类别为一般地段，场地类别为 III 类。场地特征周期为 0.45s。

#### (5) 矸石周转场堆矸过程分析

根据主体《海测滩矿井及选煤厂矸石周转场初步设计》，矸石周转场堆置可分三期，每期堆贮量为 17~20 万  $\text{m}^3$ ，其中一期煤矸石堆贮至 1360m 水平，二期煤矸石堆贮至 1364m 水平，三期煤矸石堆贮至 1368m 水平。

拟建项目各水平（每 4m 一个水平计）堆贮库容见表 2.1-18。

表 2.1-18 拟建项目各标高水平堆贮库容表

各标高水平 (m)	库容 ( $\text{m}^3$ )	累计库容 ( $\text{m}^3$ )	备注
清基表面 ~ 1348	169	169	
1348 ~ 1352	9393	9562	
1352 ~ 1356	53397	62959	
1356 ~ 1360	115235	178194	
1360 ~ 1364	173187	351381	
1364 ~ 1368	198619	550000	

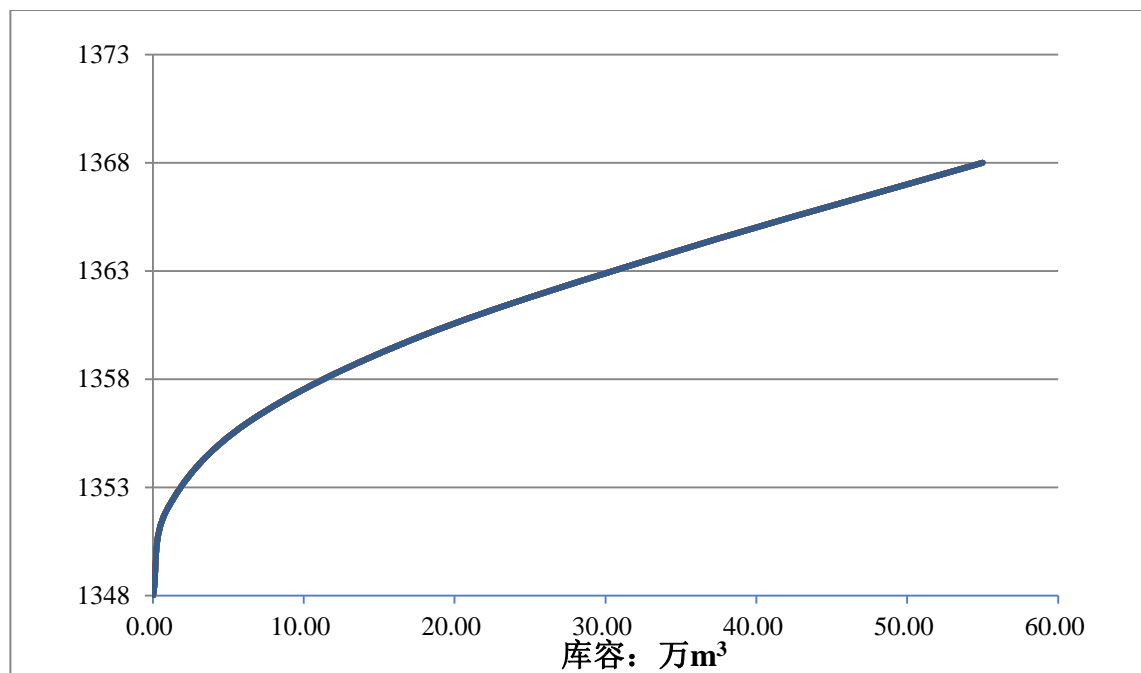


图 2.1-11 矸石周转场库容曲线

#### 6) 矸石堆置方案

对需要运往矸石周转场堆存的矸石，拟采用汽车运输方式经排矸道路运往矸石周转场。矸石的排放采用“从外向内，从下向上，缩小凌空，分层压实”的排矸工艺。

矸石周转场根据矸石堆置情况，分为排矸期、堆矸期和回填期，分别采取不同的处理方式。

### ①排矸期（2023年6月~2028年3月）

排矸期主要指建设期井巷掘进时对外产生掘进矸石和生产期第一年选煤厂洗选产生矸石的时段，前期产生矸石主要用于工业场地回填，废弃矸石运往矸石周转场堆放，矸石周转场的排矸期为2023年6月-2028年3月。

排矸前，对矸石周转场进行表土剥离，剥离表土集中堆放在表土堆放场，表土堆放场采取临时苫盖、编织袋临时拦挡措施，同时在矸石周转场周边修建截水沟，上游修建拦水坝，下游修建拦渣坝，做到先拦后弃；排矸时自下而上堆放，分段堆存、分层压实，每堆放1m厚的矸石进行一次压实。矸石每堆放4.5m覆盖一层0.5m黄土，隔绝空气，防止煤基固废自燃。回填面设置1:30的内向坡度以利排水，矸石堆置坡面坡比为1:2。

在排矸到界后，及时对裸露地表采取临时苫盖措施，并在排矸过程中做好降尘洒水。

### ②堆矸期（2028年4月~2029年9月）

在排矸结束后，由于短期内建设期产生的掘进矸石和生产期第一年选煤厂洗选矸石无法回填巷道，需临时堆放在矸石周转场中，根据估算，排矸结束后的临时堆矸期约为1.5年，即2028年4月-2029年9月。

排矸结束后，在堆矸边坡坡脚处修建横向排水沟接入周边截水沟，防止坡面汇水冲刷坡面，对矸石边坡和平台采取覆土植草绿化措施。

### ③回填期（2029年10月~2030年3月）

堆矸期1.5年内，井下废弃巷道可满足矸石周转场的矸石堆放需求，此时用汽车将矸石运往矸石充填系统，充填井下，整个充填期约0.5年，即2030年3月将矸石周转场堆放矸石全部回填井下。矸石清运后，对矸石周转场进行土地平整，覆土并采取乔灌木绿化，迹地恢复植被。

## 2.1.8.4 输电线路

### （1）供电电源

海测滩煤矿采用双回路电源供电。根据榆林供电局榆供电函【2019】268号《榆林供电局关于陕西延长石油靖边煤业有限公司海测滩煤矿用电的批复》，确定海测滩煤矿供电电源采用 110kV 电压等级，矿井两回 110kV 电源引自朔方 110kV 变电站的 110kV 不同母线段。

## **(2) 供电系统**

在海测滩煤矿工业场地内建一座 110/35/10kV 变电站，其二回 110kV 电源均以 LGJ-240/8.0km 的 110kV 架空线路引自朔方 110kV 变电站的不同 110kV 母线段，正常运行时，两回线路分列运行。

海测滩煤矿工业场地 110kV 变电站以 10kV 电压向 302 盘区变电所、井下主变电所、工业场地内主、副立井提升机房、抗灾排水设备配电室、空压机房、井下水处理 10kV 变电所、工业场地换热站、工业场地 1#、2#10/0.4kV 变配电室、水源井及转输泵房、综采设备库、选煤厂电气楼及风井场地 10kV 配电室等负荷供电，以一回 10kV 出线与分布式光伏电站相连。并预留 35kV 电压出线间隔，在后期矿井盘区延伸时，以便在新增加的风井场地建 35kV 变电站，向井下延续的工作面供电。

在海测滩煤矿风井场地建 10kV 配电室一座，其二回电源均以 LGJ-240/3.0km 的 10kV 线路引自海测滩煤矿工业场地 110kV 变电站 10kV 母线。海测滩煤矿风井场地 10kV 配电室以 10kV 电压供一号回风立井通风机房、二号回风立井通风机房及矸石破碎填充系统用电，并以 0.4kV 电压供灌浆站、消防水池及泵房以及风井场地内的所有低压设施用电。

## **(3) 送电线路**

### **1) 朔方 110kV 变电站~海测滩煤矿工业场地 110kV 线路**

本项目采用双回路电源供电，当任一回路发生故障停止供电时，另一回路可以担负矿井全部负荷。矿井工业场地两回 110kV 电源均引自位于工业场地东南方向的朔方 110kV 变电站的 110kV 不同母线段，沿地形走向向东北方向展线，由工业场地正南方向接入矿井工业场地 110/35/10kV 变电站，电压损失为 4.37%，满足矿井供电质量要求。

根据主体设计，工业场地 110kV 线路单回线路长度 8.0km，两回架空线路导线均选择为 LGJ-240 钢芯铝绞线，杆塔型式线路全线选用 110kV 单回路定型铁塔，两回线路分别架设。线路路径沿矿区公路、规划公路或煤柱上方架设，尽量避免开

采空区，减少线路压煤。

根据主体设计，该输电线路单回线路设铁塔 35 座，双回线路共架设铁塔 70 座。塔基永久占地  $0.25\text{hm}^2$ （单座塔腿占地  $36\text{m}^2/\text{基}$ ），临时占地面积为  $4.49\text{hm}^2$ 。塔基临时占地包括塔基施工临时占地、施工道路和牵张场，其中塔基施工临时占地  $1.32\text{hm}^2$ （单座塔基施工区占地  $189\text{m}^2$ ）；施工便道占地  $2.80\text{hm}^2$ （一处塔基施工便道按 100m 长、4m 宽计算，占地为  $400\text{m}^2$ ）；牵张场占地面积  $0.36\text{hm}^2$ ，平均每 3km 左右设置一处牵张场，在线路中间设 3 处，每处占地  $30\text{m}\times 40\text{m}$ 。

朔方 110kV 变电站~海测滩煤矿工业场地 110kV 线路施工扰动面积为  $4.74\text{hm}^2$ ，其中永久占地面积  $0.25\text{hm}^2$ ，临时占地面积为  $4.49\text{hm}^2$ 。

## 2) 矿井工业场地 110kV 变电站~风井场地 10kV 线路

根据主体设计，在海测滩矿井风井场地建 10kV 配电室一座，其二回电源均以 LGJ-240/3.0km 的 10kV 线路引自海测滩矿井工业场地 110kV 变电站 10kV 母线。根据风井场地的用电负荷，本架空线路导线为钢芯铝绞线，单回线路全长 3.0km。线路全线采用单回路钢筋混凝土电杆。线路经过地以沙漠滩地地貌为主，线路路径沿矿区公路、规划公路或预留煤柱上方架设，尽量避开采空区。

该线路共架设电杆数量为 100 根，施工扰动面积为  $2.25\text{hm}^2$ ，包括杆基占地、杆基施工区和施工便道占地。永久占地为杆基占地，面积为  $0.01\text{hm}^2$ （单座杆基永久占地面积约  $1\text{m}^2/\text{根}$ ），临时占地包括杆基施工区和施工便道占地，面积为  $2.24\text{hm}^2$ ，其中杆基施工区占地  $0.24\text{hm}^2$ （单座杆基施工区占地为  $24\text{m}^2$ ）；施工便道占地  $2.00\text{hm}^2$ ，单座杆基施工便道按 50m 长、4m 宽计算，一处杆基施工便道占地为  $200\text{m}^2$ 。

矿井工业场地 110kV 变电站~风井场地 10kV 线路施工扰动面积为  $2.25\text{hm}^2$ ，其中永久占地面积  $0.01\text{hm}^2$ ，临时占地面积为  $2.24\text{hm}^2$ 。

输电线路施工扰动总面积为  $6.99\text{hm}^2$ ，其中 110kV 线路占地  $4.74\text{hm}^2$ ，10kV 线路占地  $2.25\text{hm}^2$ 。

### 2.1.8.5 输煤系统

洗选后的产品煤利用输煤栈桥运至杨桥畔快速装车站和靖边能源化工综合利用产业园区外运和利用。输煤栈桥由矿井及选煤厂工业场地引至西南方向靖边能源化工综合利用产业园区，全长 2.67km，采用皮带栈桥架空设置，并在杨桥畔集运站西侧与康龙专用线之间的空地上布置输煤系统工业场地。输煤系统总占地面积  $5.52\text{hm}^2$ ，其中输煤栈桥占地面积  $2.67\text{hm}^2$ ，输煤系统工业场地占地面积  $2.85\text{hm}^2$ 。

### (1) 平面布置

根据输煤系统布置和生产需求,结合缓冲仓和快速装车站位置,为满足生产、消防和检修等需求,主体设计在铁路装车站西侧,既有杨桥畔集运站西侧与康龙专用线之间的空地上布置输煤系统工业场地。

**输煤系统工业场地:** 输煤系统工业场地占地面积  $2.85\text{hm}^2$ 。场内主要布置有缓冲仓、3#、4#、5#转载站、日用消防水池及泵房和输煤电气楼。3#、5#转载站、缓冲仓、日用消防水池和泵房、输煤电气楼布置在该场地的北部,靠近铁路装车站,4#转载站位于该场地的最南端,靠近靖边能源化工综合利用产业园区。

**输煤栈桥:** 选煤厂产品煤从产品仓西侧 1 号转载点开始,由管状带式输送机斜跨纬四路、经五路,沿经五路西侧(铁路与经五路之间边坡上)向南运输至装车站东北侧转载点,转载后跨越 4 股铁路线向西运至两个  $\Phi 22\text{m}$  缓冲仓,仓上通过两台刮板输送机实现配煤,仓下共设 2 排共 12 台振动给煤机,沿带式输送机运行方向布置。产品煤由给煤机分别给入仓下两台带式输送机,一路在缓冲仓西侧转载后向南运输,至转载点后,再向西跨越既有靖边能源化工综合利用产业园区专用线和规划康隆专用线,运至靖边能源化工综合利用产业园区内转载点,然后搭接到靖边能源化工综合利用产业园区火车上煤系统;一路在缓冲仓东侧转载后跨越 3 股靖边物流园区铁路专用线上铁路快速装车站。输煤栈桥布设见图 2.1-12。

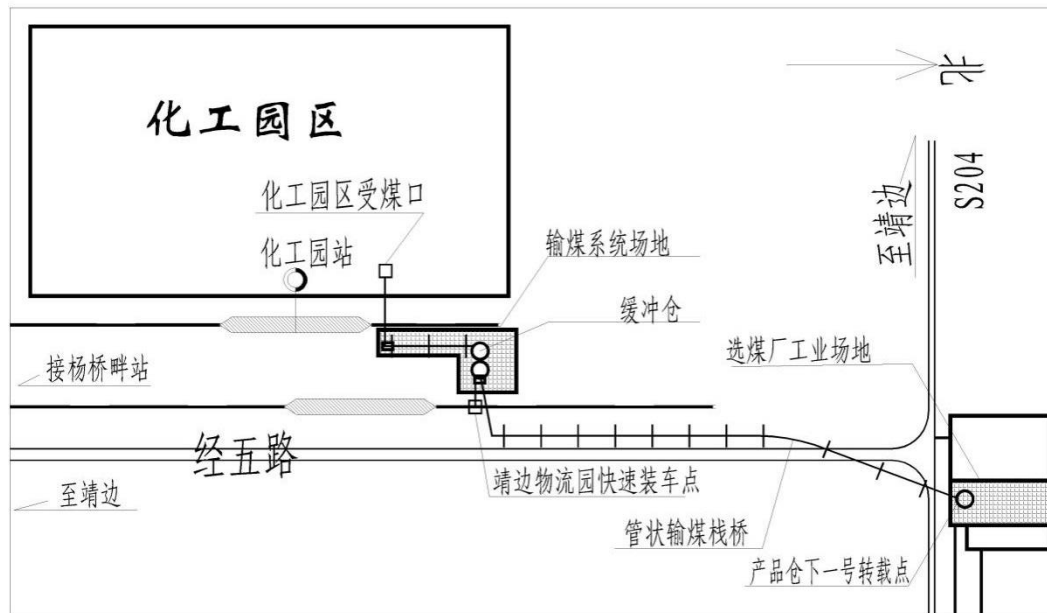


图 2.1-12 输煤栈桥布设示意图

输煤栈桥全长  $2.67\text{km}$ ,每隔  $15\text{m}$  布设 2 个输煤栈桥支腿支撑。输煤栈桥包括栈桥塔基和检修道路,占地宽度为  $10\text{m}$ ,其中检修道路宽  $4.0\text{m}$ 、检修安全带宽  $2.0\text{m}$ ,

输煤栈桥宽 3.5m。输煤栈桥为全封闭式结构，高为 5m，输煤栈桥基础为 15m 一跨独立砼基础，两个支腿横向间距为 1.80m，基础开挖时采用机械开挖，基坑开挖深度为 3m，基坑开挖上口尺寸为 4.5m×2.5m，底部尺寸为 2.7m×0.9m，基坑开挖土方就近堆放在前后支腿间的空地内，待基础施工完成后回填基坑。检修道路为碎石路面结构，施工期作为施工道路使用，永临结合，道路宽度为 4.0m，厚度为 0.2m，底部原状土压实，施工前对表土采取剥离措施，集中堆放在附近输煤栈桥下的空地内，后期用于绿化回填。输煤栈桥施工扰动面积 2.67hm<sup>2</sup>。

## （2）竖向布置

输煤系统工业场地最高自然地形标高 1322.57m，最低自然地形标高+1318.79m。工业场地依自然地形设计，平场设计为中间高，南部和北部低。场地设计标高控制在 1318.85m~1320.80m 之间。

输煤系统工业场地竖向布置采用平坡式布置，连续式平场方式，设计坡度在 0.5%-0.6% 之间。工业场地最大填方深度为 1.59m，最大挖方深度 2.50m。

输煤系统工业场地排水以自然散流及地面雨水沟相结合的排水方式，使场地雨水有组织的经道路排至场内雨水沟内，再经雨水沟排至场外既有铁路边沟内。场内排水沟采用 M10 浆砌片石梯形沟，底宽 0.5m，沟深 0.5m，砌厚 0.3m，盖板排水沟长度 330.00m；排水明沟 370.00m。

### 2.1.8.6 供排水工程

#### （1）供水水源

##### 1) 地面一般生产、生活用水

海测滩煤矿的地面一般生产、生活用水水源拟采用白垩系下统洛河组砂岩承压水。本项目采用打井取水方式，主体设计在工业场地北侧 600m 处布设 1 处水源井场地，占地面积 0.05hm<sup>2</sup>，设水源井泵房三座（二用一备），配备深井潜水泵三台；每眼水井涌水量为 1000m<sup>3</sup>/d，水源供水能力为 2000m<sup>3</sup>/d，可满足矿井及选煤厂工业场地地面一般生产、生活用水量的需求。原水经过滤、消毒处理后，供水水质符合国家现行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

水源井至工业场地供水管采用内外涂塑复合钢管，管径为 DN150，采取地埋敷设，管顶埋深为 1.35m，管道长度 600m。供水管道管沟开挖断面底宽 0.50m，顶宽 1.5m，深 1.5m。管道开挖土方临时堆放在管道一侧，堆放宽度约 3.0m，施工作业带位于管道另一侧，宽 5.0m，管线施工作业带总宽度为 10.0m，供水管线施

工扰动面积  $0.60\text{hm}^2$ 。

## 2) 复用水

生活污水经处理达到《城镇污水再生利用工程设计规范》(GB50335-2016)中城镇杂用水水质控制指标中的城市绿化及道路浇洒用水水质标准后,作为绿化道路浇洒用水、选煤厂生产用水和部分灌浆用水水源;井下排水经处理达到《煤矿井下消防、洒水设计规范》GB50383-2016中井下消防洒水水质标准后,作为井下消防洒水用水水源,浓水可用于部分灌浆用水水源。

井下正常排水量为  $24000\text{m}^3/\text{d}$ ,考虑井下排水作为复用水水源的可靠性(取 50%的折减系数),并考虑水处理站 5%的自用水量,处理后的井下排水可利用水量为  $11400.0\text{m}^3/\text{d}$ ;生活污水量为  $1315.5\text{m}^3/\text{d}$ ,考虑水处理站 5%的自用水量,则处理后的生活污水可利用量为  $1249.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

## (2) 给水工程

给水对象和范围包括海测滩煤矿工业场地及风井场地的一般生产、生活用水及消防用水。

矿井及选煤厂的生产、生活用水总量为  $6837.0\text{m}^3/\text{d}$ 。其中:地面一般生产、生活用水量为  $1245.7\text{m}^3/\text{d}$ ;井下消防洒水用水量为  $2677.1\text{m}^3/\text{d}$ ;制浆用水量为  $1288.0\text{m}^3/\text{d}$ ;绿化用水量为  $150.0\text{m}^3/\text{d}$ ;道路浇洒用水量为  $97.5\text{m}^3/\text{d}$ ;选煤厂生产用水量为  $597.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

矿井及选煤厂工业场地地面消防流量为  $52.4\text{L/s}$ ,一次火灾用水量为  $566\text{m}^3$ ;另外场地内设有自喷系统,流量为  $30\text{L/s}$ ,一次火灾用水量为  $108.0\text{m}^3$ ;上述消防水量均贮存于井下水处理站清水池( $V=2400\text{m}^3$ 矩形钢筋混凝土水池)内。

井下消火栓用水量为  $7.5\text{L/s}$ ;自动喷水灭火系统用水量为  $7.5\text{L/s}$ ;水喷雾隔火装置用水量为  $11.0\text{L/s}$ ;三部分消防水量( $453.6\text{m}^3$ )贮存于井下水处理站清水池( $V=2400\text{m}^3$ 矩形钢筋混凝土水池,分两格)内。

风井场地室外消防用水量为  $25\text{L/s}$ ,一次火灾用水量为  $270\text{m}^3$ ,该消防水量贮存于二号回风立井场地消防水池内( $V=300\text{m}^3$ )。

矿井及选煤厂总用水量  $6837.0\text{m}^3/\text{d}$ ,水源取水量  $1245.7\text{m}^3/\text{d}$ ,总复用水量  $5591.3\text{m}^3/\text{d}$ 。矿井用水量详见表 2.1-18,各系统水量分配详见水量平衡图 2.1-13。

## (3) 排水工程

工业场地排水采用分流制排水系统。矿井及选煤厂的污废水来源为:生产废



水、生活污水和井下排水。

矿井及选煤厂的生活污水量为  $1315.5\text{m}^3/\text{d}$ ；井下排水量为正常涌水时  $1000.0\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水时  $1700.0\text{m}^3/\text{h}$ （均包括灌浆及消防洒水析出水量）。生产废水主要为选煤厂洗煤生产废水（包括室内防尘及地面冲洗排水），生产废水系统为闭路循环，不外排；矿井及选煤厂工业场地的生活污水经排水管道收集，重力排至生活污水处理站进行处理；场区雨水采用道路边沟排水；生活污水处理规模为  $1800\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“间歇式活性污泥法”及“深度处理”的方法进行处理；井下排水经过滤、消毒、脱盐处理后加压供至井下消防洒水，并复用于矿井场地消防用水、风井场地消防用水等，剩余水量全部由转输水泵加压供至井田南部延长靖边能源化工综合利用产业园区，统一处理后复用于园区生产用水。

排水管道采用螺旋缝焊接钢管，管外径为 D729，壁厚 8mm。排水管线采取地埋敷设，管顶埋深为 1.30m，管道长度 3000m。排水管道管沟开挖断面底宽 1.2m，顶宽 2.0m，深 2.0m。管道开挖土方临时堆放在管道一侧，堆放宽度约 3.0m，施工作业带位于管道另一侧，宽 5.0m，管线施工作业带总宽度为 10.0m，排水管线施工扰动面积  $3.0\text{hm}^2$ 。

表 2.1-18 矿井及选煤厂用水量表

序号	用水项目	用水时间		用水人数及设备数		用水标准		用水量			备注
		班数	每班用水时间 (时)	昼夜	最大班	数量	单位	昼夜 m <sup>3</sup> /d	Kh	最大时 m <sup>3</sup> /h	
一	矿井及选煤厂生活用水										
1	生活用水	4	6	941	196	50	L/人.班	47.1	2.5	4.1	含选煤厂
2	食堂用水	2	6	941	196	25	L/人.餐	47.1	1.5	5.9	每人每日两餐,每日用水时间 12h
3	浴室、灯房及任务交待室	4									含选煤厂
	淋浴器				97	540	L/h.个	209.5	1	26.2	97 个淋浴器,水箱充水时间 2h
	浴池				41	0.7		114.8	1	14.4	41m <sup>2</sup>
	洗脸盆				12	80	L/h.个	3.8	1	0.5	12 个洗脸盆,水箱充水时间 2h
4	洗衣房		12	574		120	L/人	68.9	1.5	8.6	
5	倒班宿舍		24	184		150	L/人.日	27.6	3	3.5	
	小计							518.7		63.0	
6	未预见水量							103.7		12.6	取小计水量的 20%
7	选煤厂干雾抑尘用水							112.0		7.0	工艺要求
	合计							734.5		82.7	
二	生产用水										
1	换热站							625.0		50.0	工艺要求
2	水源热泵机房							156.0		15.0	工艺要求
3	井下消防洒水							2628.5		248.9	
4	灌浆制浆用水							993.6		99.4	工艺要求
5	井下膏体充填用水							345.0		57.5	工艺要求
6	工业场地绿化					3	L/m <sup>2</sup> d	191.1		47.8	6.37hm <sup>2</sup> , 每日两次
7	道路洒水					3	L/m <sup>2</sup> d	132.9		33.2	4.43hm <sup>2</sup> , 每日两次
8	选煤生产用水							681.7		63.9	工艺要求
9	装车场地生产用水							90.6		40.2	工艺要求
	合计							5844.4		655.9	
三	用水量总计							6578.9			
四	地面消防用水							566.0		52.4	消火栓流量 52.4L/s, 火灾延续时间 3h
								108.0		108.0	自喷流量 30L/s, 火灾延续时间 1h

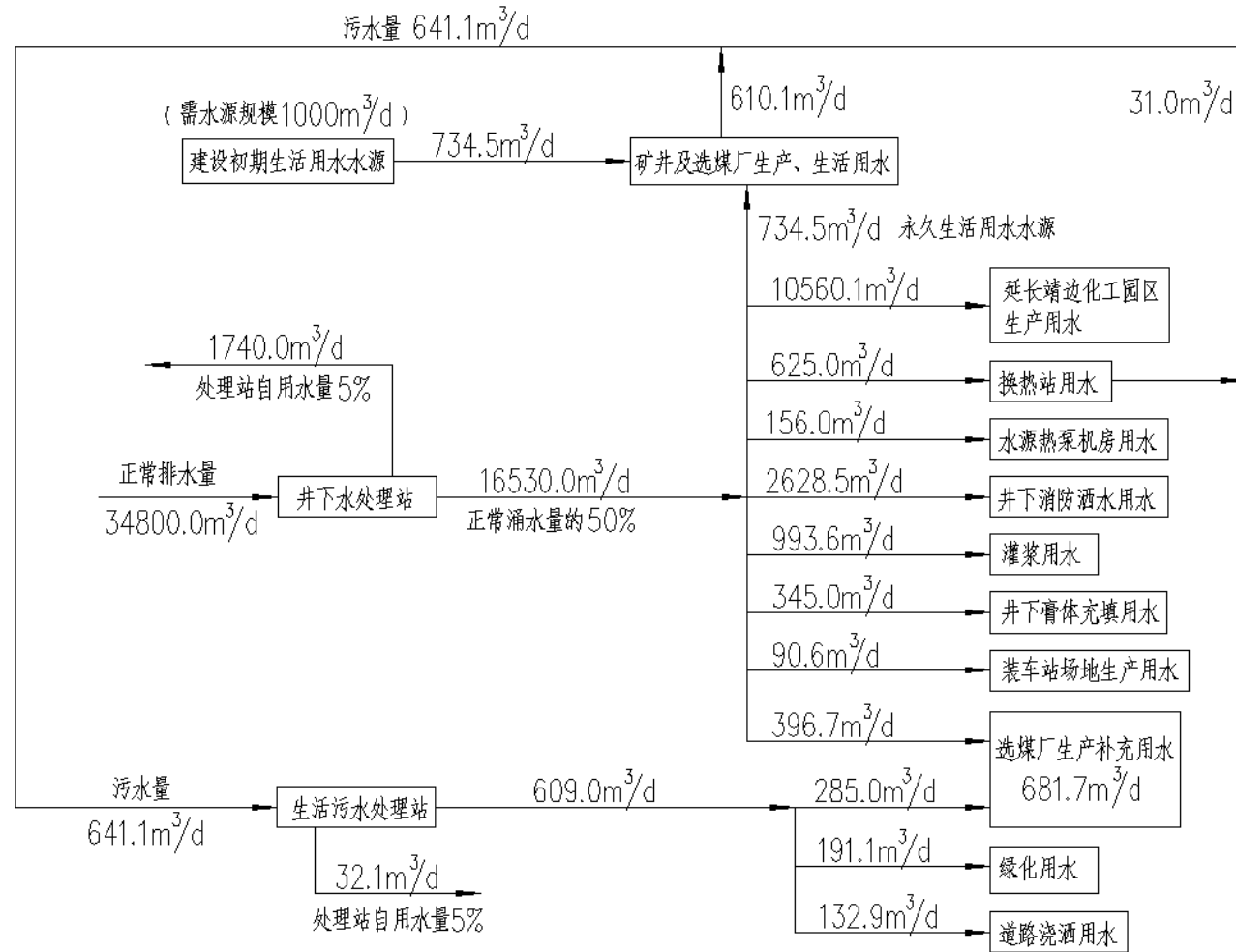


图 2.1-13 水量平衡图

### 2.1.8.7 通信系统

主体设计矿井通信系统建设主要包括：行政通信系统、生产调度通信系统、地面应急移动通信系统、矿井救护指挥系统、矿井应急广播系统以及会议电视等业务。

#### （1）行政通信系统

主体设计矿井行政电话交换机容量为 1000 门，其中为选煤厂生产管理电话用户预留 50 门，选用融合通信软交换机型，采用光缆就近接入电信运营商建成的接入点；配置文件话路传真机 1 台。

#### （2）生产调度通信系统

1) 有线调度电话系统：主体设计选用一套融合软交换调度通信系统作为矿井生产调度电话总机，生产调度电话总机容量确定为 256 门，下井电缆选用 2 根 80 对矿用通信电缆，分别沿主立井和副立井井筒引至井下，。

2) 无线通信系统：地面以 1 部单通道全向天线作为覆盖天线，采用抱杆架设，抱杆顶端距离地面高度约为 15~30m，通过 3 台地面基站完成覆盖；井下采用矿用本安隔爆基站加定向天线方式进行覆盖，共规划 80 台井下防爆基站，配置 200 部矿用本安型手机。

#### （3）地面应急移动通信系统

本矿井不再单独设应急移动通信系统基站，只配置公网手持机 60 部、车载台 5 台，主要用于矿（厂）各级领导对生产的指挥通信、日常办公联络以及矿井救护指挥使用。

#### （4）矿井救护指挥系统

矿井配置救护应急通信设备，在该矿救护队设一套无线对讲系统，另由矿救护队调度总机引一对用户专线，接至该矿井调度室，在矿井调度室设直通电话，作为矿井救护的应急通信。

#### （5）矿井应急广播系统

采用一套基于 IP 网络的纯数字化音频广播系统，且该系统可以和电话调度系统联网，实现井下与井上通话功能和井下点对点通话功能；井下共布置 50 台矿用广播终端。

#### （6）会议电视系统

主体设计建议配置一套会议电视系统，在公司总部设视频会议中心会场，本

矿井设一个分会场，配置会议电视终端设备 2 套。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工总体布置

#### (1) 施工生产生活区

根据本项目总平面布置和施工组织设计内容，本项目建设过程中设置施工生产生活区 5 处，占地面积  $1.95\text{hm}^2$ 。其中，施工生产区 2 处，施工生活区 3 处，均位于项目永久征地范围内，无新增占地。施工生产生活区具体信息详见表 2.2-1。矿井及选煤厂工业场地施工生产生活区位置详见附图 8，风井场地施工生产区位置详见附图 10，输煤系统施工生活区位置详见附图 27。

表 2.2-1 施工生产生活区设置情况

编号	属性	位置	面积 ( $\text{hm}^2$ )
1#	施工生活区	矿井工业场地西南侧	0.65
2#	施工生活区	矿井工业场地景观广场	0.47
3#	施工生活区	输煤系统工业场地西南角	0.18
4#	施工生产区	矿井工业场地副立井井塔北侧空地	0.50
5#	施工生产区	二号回风立井北侧	0.15
合计			1.95

供排水管线材料临时堆放场布设在管道作业带范围内，不再单独征占地。

场外 110kV 输电线路塔基施工区布设在塔基周边，单基塔按  $189\text{m}^2/\text{基}$  考虑，另设牵张场 3 处，每处  $1200\text{m}^2$ 。场外 10kV 输电线路混凝土电杆施工区布设在电杆周边，单根电杆施工区临时占地按  $224\text{m}^2$  计算。输电线路施工区已计入临时占地，不再单列。

输煤栈桥材料临时堆放场考虑布设在管道作业带范围内，不再单独征占地。输煤系统工业场地在场地用地范围内西南角布设施工生活区一处，占地  $0.18\text{hm}^2$ 。

#### (2) 临时堆土场

本项目场地场平挖方随挖随填，不设临时堆土场。部分建筑物基坑开挖土方量较小，临时堆放在建筑基坑周边，采取临时苫盖措施，不设临时堆土场。

本项目施工前开挖扰动范围内的表土资源采取剥离措施，在场地内妥善堆存，后期用于项目绿化覆土。根据项目施工组织设计相关内容，本着“不影响主体工程施工”和“经济合理，易于管护”的原则，本项目设置表土堆存场 4 处，占地面积  $3.83\text{hm}^2$ 。其中矿井工业场地 2 处，分别位于预留储煤场和龙门吊场地内，占地面

积分别为  $1.49\text{hm}^2$  和  $1.32\text{hm}^2$ ，最大堆高 5m；风井场地 1 处，位于矸石棚处，占地面积  $0.42\text{hm}^2$ ，最大堆高 5m；矸石周转场 1 处，位于矸石周转场西南侧，占地面积  $0.60\text{hm}^2$ ，最大堆高 5m。

表土堆存场详细信息见表 2.2-2，矿井及选煤厂工业场地表土堆存场位置详见附图 8，风井场地表土堆存场位置详见附图 10，矸石周转场表土堆存场位置见附图 15。

表 2.2-2 本项目表土堆存场设置基本情况表

编号	布设位置		场地尺寸	面积 ( $\text{hm}^2$ )	最大堆高 (m)	坡比	堆存量 ( $\text{万m}^3$ )	表土来源	计划堆存时间	表土后期利用方向
1#	矿井工业场地内	预留储煤场	110×135m	1.49	5	<1:1	5.55	矿井工业场地剥离表土，进场道路、运煤道路和材料道路路基范围剥离表土	约 4 年(部分 8 个月)	矿井工业场地、场外道路绿化覆土
2#		龙门吊场地	110×120m	1.32	5	<1:1	5.02		约 4 年	矿井工业场地、矸石周转场绿化覆土
3#	风井场地内	矸石棚	60×70m	0.42	5	<1:1	1.34	风井场地和风井道路剥离表土	约 4 年	风井场地绿化覆土
4#	矸石周转场内	矸石周转场堆矸区域	约 100×60m (不规则形状)	0.60	5	1:2	2.32	矸石周转场和排矸道路剥离表土	约 5 年	堆矸平台及边坡覆土

### 2.2.2 施工条件

#### (1) 施工道路

工业场地所处位置交通便利，矿区内各乡镇公路可与干线公路相连，村间大道都可通行汽车。施工时尽量利用既有道路和规划建设的场外道路，将场外道路基础作为临时道路，场外道路修筑完成后兼作施工道路，不再新建临时施工道路。

#### (2) 施工用水

本项目施工用水利用工业场地永久水源，在工业场地北侧约 600m 处采用打井方式取水。场地设水源井泵房 3 座，配备深井潜水泵四台，水源供水能力满足矿井及选煤厂一般施工、生活用水量的需求。

#### (3) 施工用电

本项目矿井及选煤厂工业场地两回永久电源引自朔方 110kV 变电站，风井场地电源引自工业场地变电站，项目施工利用工业场地永久供电电源，供电能力满足施工及生活用电要求。

#### (4) 建筑材料

本项目施工所需砂、石料均采用外购方式，可从榆林市、靖边县购运。施工建筑材料运输的水土流失责任由供货方承担，在购买合同中应注明。

#### (5) 通信条件

场地现场通讯采用无线通讯的方式联络。

### 2.2.3 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 6 个月，主要任务为通电、通水、通信、通路、场地平整、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。



### 2.2.4 施工方法及工艺

#### 2.2.4.1 井巷工程施工

本项目井筒均采用全深冻结法进行施工，井壁结构采用双层钢筋混凝土复合井壁，外壁与内壁之间铺设 2mm 厚聚乙烯塑料板一层。

井筒施工分表土段和基岩段两个部分。表土段施工工序为机械开挖、治水、砌筑筒壁，提升土石，回填；基岩段施工工序为钻爆法掘进、耙斗装岩机装岩、支护、铺设轨道、提升矸石、回填，推土机平整，碾压。施工中必须做好井筒开凿弃土回填平整场地施工安排，避免弃渣长时间堆放于地面。

井巷工程主要包括井底车场、硐室、大巷，其施工与井筒基岩段施工相当。本工程大巷采用煤巷布置，矿井井下排矸量相对减少。矿井生产期的煤炭采掘采用长臂综采方法，生产过程中有部分矸石排往废弃巷道。采空后，地表移动变形，形成沉陷区或产生滑坡、裂缝。生产中采取留设保护煤柱的方法，以保护重要地面建构筑物等设施，减少地表变形，抑制水土流失。

#### 2.2.4.2 地面工程施工

##### （1）工业场地平整

场地平整采用平坡式平整方式，以挖作填，挖高垫低，利用工业场地开挖土方用作填方。场地平整时，填方地段应分层压实，填方每层填土厚度为 200~300mm。粘性土的填方压实系数为：建筑地段不应小于 0.9；近期预留地段不应小于 0.85，后期绿化区域应充分预留表土回覆所需的填方高度。工业场地平整以挖掘机、推土机、压实机联合作业为主，人工配合机械对零星场地或边角区进行平整。

本项目场地场平在施工准备期内完成，施工扰动时间较短，场地平整避开雨季，有利于控制场平施工过程产生水土流失量。

##### （2）地面设施建设

地面建筑工程施工顺序为场地平整，基坑开挖，土料存放，基础砼浇筑，土方回填，地面压实，进料、砼搅拌、输送等。地面建筑、机电安装工程施工作业量相对较大，采取联合作业，交叉施工。

地面建筑工程基础开挖：所有建（构）筑物的基础及大型设备基础、沟道、管道按先浅基浅沟、后深基深沟的顺序施工。结合主体工程基础开挖，一并完成地下管道埋设，尽量避免重复开挖。采用反铲挖掘机挖土，人工配合修整边坡。回填土临时堆放于基坑旁边，基础浇筑完成后即时进行机械回填。开挖回填后的

余方全部用于场区平整，采用自卸汽车运土。

#### **2.2.4.3 道路工程施工**

场外道路施工主要包括：放线、剥离表层土、平地机和推土机平整地基、压实地基、填筑路基、铺面层。道路工程施工采用挖掘机和人工开挖，推土机铺平，压路机压实的施工方法。实行整个路基土石方综合调配利用，充分利用本项目余方作为填方，避免外借，使土石方量弃方降到最低。

#### **2.2.4.4 供排水工程施工**

本项目新建 1 条供水管线和 1 条场外排水管线。在作业带中部开挖管沟，管沟一侧用于堆土，另一侧用作施工作业场地。供排水管线施工作业带平均占地宽度 10.0m，其中堆土区宽度约 3.0m，管沟开挖区宽度 1.5~2.0m，施工作业场地宽度 5.0m。

管沟施工全部采用机械作业，实行分段施工，随挖、随铺、随填。开挖时，先清表土、置于下部，后挖深土、堆在上部；回填时，先深土、后表土，填土在扰动区域回填呈弧形并夯实。

#### **2.2.4.5 矸石周转场施工**

矸石周转场排矸前，要先修建拦渣坝、挡水坝、排洪涵管和截水沟。排矸时，矸石由汽车运至矸石周转场，按照从下往上进行分层堆放，每层需推平压实，采用台阶式向上逐级堆排，每级平台固定后需及时采取防护措施，堆矸期满后，对矸石进行清运回填巷道，并采取覆土绿化，恢复植被。

#### **2.2.4.6 输电线路施工**

输电线路施工主要包括：施工材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立以及导线和避雷线的架设等阶段。施工材料运输采用汽车运输和人力运输相结合的方式。

供电线路采用架空线，人工结合吊装设备，基坑采用挖掘机开挖。杆塔基坑开挖土方堆放在塔基开挖外围，塔基浇筑后及时架设塔杆，并进行土方回填，少量余土就地人工摊平，避免产生弃土。架线采用张力架线工艺，用飞行器展放初级导引绳，分段展放后与邻段相连，用已放好的导引绳牵放其它高级别导引绳，用小牵张机收卷导引绳，逐渐将导引绳替换为牵引绳，用主牵引机收卷牵引绳，逐步将施工段内的牵引绳更换为导线。

#### 2.2.4.7 输煤系统施工

输煤栈桥基础施工时，基础开挖后将临时堆土堆放在占地范围内，在基础混凝土浇筑后，进行土方回填，地面压实，恢复植被。

### 2.3 工程占地

#### 2.3.1 项目占地面积复核

本项目总占地  $76.46\text{hm}^2$ ，其中主体设计计列的占地为  $67.39\text{hm}^2$ ，本方案复核后核增总占地  $9.07\text{hm}^2$ （其中核增供排水工程和输电线路占地  $10.18\text{hm}^2$ ，核减矸石周转场占地  $1.11\text{hm}^2$ ），项目复核增减占地情况如下：

##### （1）供排水工程

供排水工程包括水源井至矿井工业场地供水管线、矿井工业场地至靖边能源化工综合利用产业园区排水管线，长度分别为  $0.60\text{km}$ 、 $3.0\text{km}$ ，管径分别为  $\text{DN}250$  和  $\text{DN}200$ 。主体设计针对供排水工程线仅提出路径、长度、管型、敷设方式及深度等内容，未计列上述管线工程临时占地面积。本方案在查阅以往类似项目实际经验、根据主体工程管线设计走向和现场勘查基础上复核估算其占地面积。两条管线作业带宽度均按  $10.0\text{m}$  计，总计占地面积  $3.60\text{hm}^2$ ，其中水源井至矿井工业场地供水管线占地面积  $0.60\text{hm}^2$ 、矿井工业场地至靖边能源化工综合利用产业园区排水管线占地面积  $3.00\text{hm}^2$ 。

经计算，供排水工程核增占地  $3.60\text{hm}^2$ ，占地性质为临时占地。

##### （2）输电线路

本项目场外输电线路包括朔方变-矿井工业场地  $110\text{kV}$  输电线路和矿井工业场地-风井场地  $10\text{kV}$  输电线路两部分。主体设计针对场外输电线路仅提出路径长度、塔型、导线型式等基本内容，仅计列占地面积  $0.41\text{hm}^2$ ，本方案在查阅以往类似项目经验、根据主体工程输电线路设计走向和现场勘查情况，复核估算塔基永久占地、施工临时占地面积。复核后输电线路占地面积为  $6.99\text{hm}^2$ ，其中永久占地为塔基占地，面积  $0.26\text{hm}^2$ ，临时占地包括牵张场、施工便道和塔基施工临时占地，面积  $6.73\text{hm}^2$ 。

经计算，输电线路核增占地  $6.58\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.01\text{hm}^2$ ，临时占地  $6.57\text{hm}^2$ 。

##### （3）矸石周转场

主体工程设计矸石周转场征地面积  $8.50\text{hm}^2$ ，包括矸石堆矸区域和周边截水沟

占地  $7.39\text{hm}^2$ ，堆矸区域外未扰动区域  $1.11\text{hm}^2$ 。经方案复核对堆矸区域外未扰动区域进行核减，以减少项目征占地面积。核减后矸石周转场占地面积  $7.39\text{hm}^2$ 。

经计算，矸石周转场核减占地  $1.11\text{hm}^2$ ，占地性质为临时占地。

表 2.3-1 工程占地复核情况表

单位:  $\text{hm}^2$ 

序号	项目分区			主体设计			水保复核			复核后项目总占地		
				永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
1	工业场地	矿井及选煤厂 工业场地	围墙内	33.93		33.93				33.93		33.93
			围墙外	3.92		3.92				3.92		3.92
			小计	37.85		37.85				37.85		37.85
		风井场地	围墙内	3.76		3.76				3.76		3.76
			围墙外	1.24		1.24				1.24		1.24
			小计	5.00		5.00				5.00		5.00
		小计			42.85		42.85				42.85	
2	场外道路	进场道路		0.42		0.42				0.42		0.42
		运煤道路		1.60		1.60				1.60		1.60
		材料道路		1.48		1.48				1.48		1.48
		排矸道路			5.18	5.18					5.18	5.18
		风井道路		1.38		1.38				1.38		1.38
		小计		4.88	5.18	10.06				4.88	5.18	10.06
3	矸石周转场				8.50	8.50		-1.11	-1.11		7.39	7.39
4	输电线路	朔方变电站 110kV 输电线路		0.25	0.16	0.41		+4.33	+4.33	0.25	4.49	4.74
		风井场地 10kV 输电线路					+0.01	+2.24	+2.25	0.01	2.24	2.25
		小计		0.25	0.16	0.41	+0.01	+6.57	+6.58	0.26	6.73	6.99
5	供排水工程	水源井		0.05		0.05				0.05		0.05
		供水管线						+0.60	+0.60		0.60	0.60
		排水管线						+3.00	+3.00		3.00	3.00
		小计		0.05		0.05		+3.60	+3.60	0.05	3.60	3.65
6	输煤系统	输煤栈桥		2.67		2.67				2.67		2.67
		输煤系统工业场地		2.85		2.85				2.85		2.85
		小计		5.52		5.52				5.52		5.52
合计				53.55	13.84	67.39	0.01	9.06	9.07	53.56	22.90	76.46

### 2.3.2 工程占地

本项目总占地面积 76.46hm<sup>2</sup>，其中永久占地 53.56hm<sup>2</sup>，临时占地 22.90hm<sup>2</sup>。按占地类型分为灌木林地、旱地和沙地，其中灌木林地 74.97hm<sup>2</sup>，旱地 0.29hm<sup>2</sup>，沙地 1.20hm<sup>2</sup>。主体工程征占地面积及占地性质、占地类型详见表 2.3-2。

表 2.3-2 工程占地情况表

单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目分区			占地性质			占地类型		
							林地	耕地	未利用地
	永久占地	临时占地	小计	灌木林地	旱地	沙地			
1	工业场地	矿井及选煤厂工业场地	围墙内	33.93		33.93	32.44	0.29	1.20
			围墙外	3.92		3.92	3.92		
			小计	37.85		37.85	36.36		
		风井场地	围墙内	3.76		3.76	3.76		
			围墙外	1.24		1.24	1.24		
			小计	5.00		5.00	5.00		
		小计			42.85		42.85	41.36	0.29
2	场外道路	进场道路		0.42		0.42	0.42		
		运煤道路		1.60		1.60	1.60		
		材料道路		1.48		1.48	1.48		
		排矸道路			5.18	5.18	5.18		
		风井道路		1.38		1.38	1.38		
		小计		4.88	5.18	10.06	10.06		
3	矸石周转场				7.39	7.39	7.39		
4	输电线路	朔方变电站 110kV 输电线路		0.25	4.49	4.74	4.74		
		风井场地 10kV 输电线路		0.01	2.24	2.25	2.25		
		小计		0.26	6.73	6.99	6.99		
5	供排水工程	水源井		0.05		0.05	0.05		
		供水管线			0.60	0.60	0.60		
		排水管线			3.00	3.00	3.00		
		小计		0.05	3.60	3.65	3.65		
6	输煤系统	输煤栈桥		2.67		2.67	2.67		
		输煤系统工业场地		2.85		2.85	2.85		
		小计		5.52		5.52	5.52		
合计				53.56	22.90	76.46	74.97	0.29	1.20

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 土石方总量

#### 2.4.1.1 项目土石方量复核

根据本项目设计及现场踏勘等资料，本项目建设期主要土石方挖填活动集中

于工业场地平整及建构筑物基础开挖回填、井巷开拓、场外道路路基挖填、供排水工程管沟挖填、输电线路杆塔基础挖填、输煤系统建筑基础开挖回填等。土石方平衡计算均折算为自然方。

根据主体设计资料，主体仅计列工业场地、场外道路和输煤系统工业场地土石方数量，其中挖方 153.99 万  $\text{m}^3$ ，填方 127.66 万  $\text{m}^3$ ，弃方 26.33 万  $\text{m}^3$ 。根据地质勘探报告和地层柱状结构图，项目建设期井巷掘进矸石主要为大块的砂岩和泥岩，经破碎后均可作为场地回填使用。项目建设期井巷掘进矸石经充分调配用于矿井工业场地场平和场外道路路基及路面结构填筑后，仍有剩余 26.33 万  $\text{m}^3$ 。经现场调查，本项目周边无可利用矸石的电厂、制砖厂等工矿企业，剩余矸石全部运往本项目矸石周转场堆存。

经分析，主体设计仅考虑工业场地表土剥离，未考虑其他区域表土剥离，未考虑矸石周转场、输电线路、供排水工程和输煤栈桥等区域的挖填的土石方量，本方案进行了补充完善，建设期共核增挖方 12.56 万  $\text{m}^3$ ，填方 12.56 万  $\text{m}^3$ （含运行期表土回覆 4.27 万  $\text{m}^3$ ，用于矸石周转场后期迹地恢复绿化覆土）。

核定后，本项目建设期挖填方总量为 306.77 万  $\text{m}^3$ ，其中挖方 166.55 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 13.23 万  $\text{m}^3$ ），填方 140.22 万  $\text{m}^3$ （含建设期表土回覆 8.96 万  $\text{m}^3$ ，运行期表土回覆 4.27 万  $\text{m}^3$ ），区间调配利用土石方 34.38 万  $\text{m}^3$ ，弃方 26.33 万  $\text{m}^3$ ，为建设期井巷掘进矸石，运往矸石周转场堆存。

生产运行期第一年共产生矸石 19.44 万  $\text{m}^3$ ，全部运至矸石周转场堆放。矸石周转场排矸结束后，生产运行期对矸石周转场矸石清运后迹地恢复表土回填 4.27 万  $\text{m}^3$ 。

#### 2.4.1.2 项目土石方量

##### （1）工业场地

工业场地建设期土石方量包括场平及建筑基础、表土剥离及回填和井筒掘进等，建设期土方开挖 149.11 万  $\text{m}^3$ ，回填 109.40 万  $\text{m}^3$ ，弃方 26.33 万  $\text{m}^3$ ；生产运行期第一年土石方量为选煤厂和井下产生的矸石排放，弃方量为 19.44 万  $\text{m}^3$ 。详细如下：

**场平及建筑基础：**根据主体设计，矿井及选煤厂工业场地场地平整及建筑基础开挖土方量为 81.87 万  $\text{m}^3$ ，回填总量为 102.16 万  $\text{m}^3$ ，不足土方利用建设期井筒掘进矸石；风井场地场地平整及建筑基础开挖土方量为 2.34 万  $\text{m}^3$ ，回

填总量为 3.05 万  $\text{m}^3$ ;

**表土:**施工前对工业场地占用旱地和灌木林地的区域进行表土剥离,剥离面积  $41.65\text{hm}^2$ ,表土剥离量为 10.43 万  $\text{m}^3$ ,表土回填 4.19 万  $\text{m}^3$ ,多余表土运至场外道路、矸石周转场、供排水管线和输煤系统利用。

**井筒掘进:**根据主体设计,矿井移交时,井巷工程量 40981m,掘进总量为 103.09 万  $\text{m}^3$ ,其中半煤巷 34950m,掘进量为 72.92 万  $\text{m}^3$ (其中岩石量约 24.31 万  $\text{m}^3$ ),岩石工程 6031m,掘进量为 30.16 万  $\text{m}^3$ 。项目建设期井筒掘进产生矸石总量为 54.47 万  $\text{m}^3$ 。根据项目地质勘探报告和地层柱状结构图,项目建设期井巷掘进矸石主要为大块的砂岩和泥岩,经破碎后均可作为场地回填使用。建设期工业场地及场外道路回填利用 28.14 万  $\text{m}^3$ ,剩余 26.33 万  $\text{m}^3$ 全部运至矸石周转场堆放。矿井移交生产时井巷工程数量见表 2.1-9。

**生产运行期矸石排放:**本项目生产运行期选煤厂洗选产生矸石量为 30 万 t/a,井下掘进产生矸石量为 5 万 t/a,每年共产生矸石量为 35 万 t/a,换算方量为 19.44 万  $\text{m}^3/\text{a}$ 。本项目生产运行期第一年因回填工作面未形成,井下废弃巷道无法用于回填废弃矸石,因此第一年产生的矸石全部运往矸石周转场临时堆存。生产运行期第二年开始产生的矸石全部用于废弃巷道回填,不外运。

### (2) 场外道路

场外道路土石方量包括路基挖填和表土剥离及回填,建设期土方开挖 4.22 万  $\text{m}^3$ ,回填 13.70 万  $\text{m}^3$ ,不足土方从工业场地调运,无弃方,详细如下:

**路基挖填:**根据主体设计,场外道路建设共开挖土石方量为 3.52 万  $\text{m}^3$ ,回填量为 10.66 万  $\text{m}^3$ ,不足土方利用井筒掘进矸石。

**表土:**施工前对场外道路路基施工扰动面积进行表土剥离,剥离面积  $2.80\text{hm}^2$ ,表土剥离量为 0.70 万  $\text{m}^3$ ,表土回填面积  $6.08\text{hm}^2$ ,覆土量 3.04 万  $\text{m}^3$ ,不足表土从工业场地调运。

### (3) 矸石周转场

矸石周转场土石方量包括截排水、拦渣工程基础开挖,矸石层间覆土,和表土剥离,建设期土方开挖 7.75 万  $\text{m}^3$ ,回填 6.19 万  $\text{m}^3$ ,生产运行期回填量 4.27 万  $\text{m}^3$ 。详细如下:

**基础开挖:**矸石周转场土方开挖包括截水沟基础开挖、拦渣坝和挡水坝基础开挖,开挖总量为 0.56 万  $\text{m}^3$ ,回填量为 0.56 万  $\text{m}^3$ 。



**矸石层间覆土：**根据矸石周转场初步设计，矸石每堆放 4.5m 覆盖一层 0.5m 黄土，以隔绝空气，防止煤基固废自燃。经计算本项目矸石层间覆土共覆盖 4 层，覆土量约 4.88 万  $\text{m}^3$ 。为减少项目取土新增扰动面积，产生新的水土流失，设计该部分土方全部从矸石周转场内部开挖取土，开挖后临时堆放在矸石周转场临时堆土区，用于后期矸石层间覆土。

**拦渣坝、挡水坝筑坝：**根据矸石周转场初步设计，拦渣坝和挡水坝筑坝材料未沙土和黄土，设计从矸石周转场内部开挖取土，开挖土方量 0.46 万  $\text{m}^3$ ，填筑土方量为 0.46 万  $\text{m}^3$ 。

**表土：**矸石周转场剥离表土面积  $7.39\text{hm}^2$ ，表土剥离量为 1.85 万  $\text{m}^3$ ，建设期表土回填 0.29 万  $\text{m}^3$ ，生产运行期表土回填 4.27 万  $\text{m}^3$ ，不足表土从工业场地调运。

#### （4）供电线路

供电线路土石方量包括杆塔基础开挖和施工区表土剥离，建设期土方开挖 2.62 万  $\text{m}^3$ ，回填 2.62 万  $\text{m}^3$ ，具体如下：

**杆塔基础：**杆塔基础开挖总量为 2.56 万  $\text{m}^3$ ，回填量为 2.56 万  $\text{m}^3$ 。

**表土：**施工前对塔基开挖扰动区域进行表土剥离，剥离面积  $0.26\text{hm}^2$ ，表土剥离量为 0.06 万  $\text{m}^3$ ，表土回填 0.06 万  $\text{m}^3$ 。

#### （5）供排水工程

供排水工程土石方量包括管沟开挖和施工区表土剥离，建设期土方开挖 1.49 万  $\text{m}^3$ ，回填 1.67 万  $\text{m}^3$ ，具体如下：

**管沟开挖：**管沟开挖总量为 1.30 万  $\text{m}^3$ ，回填量为 1.30 万  $\text{m}^3$ 。

**表土：**施工期对管沟开挖扰动区域进行表土剥离，剥离面积  $0.77\text{hm}^2$ ，表土剥离量为 0.19 万  $\text{m}^3$ ，施工后期对水源井和供排水管线施工扰动区域进行表土回覆，回覆量 0.37 万  $\text{m}^3$ 。

#### （6）输煤系统

输煤系统土石方量包括输煤工业场地场平和建筑基础开挖、表土回覆，输煤栈桥基础开挖，建设期土方开挖 1.36 万  $\text{m}^3$ ，回填 1.57 万  $\text{m}^3$ 。具体如下：

**场平及建筑基础开挖：**根据主体设计，输煤系统工业场地场地平整及建筑基础开挖土方量为 0.83 万  $\text{m}^3$ ，回填总量为 0.83 万  $\text{m}^3$ ；输煤栈桥基础开挖 0.53 万  $\text{m}^3$ ，回填总量为 0.53 万  $\text{m}^3$ 。

**表土：**施工后期对输煤系统工业场地绿化区域和输煤栈桥施工扰动区域进行表土回覆，表土回填 1.01 万 m<sup>3</sup>，从工业场地调运。

项目土石方平衡见表 2.4-1，土石方流向见图 2.4-1。

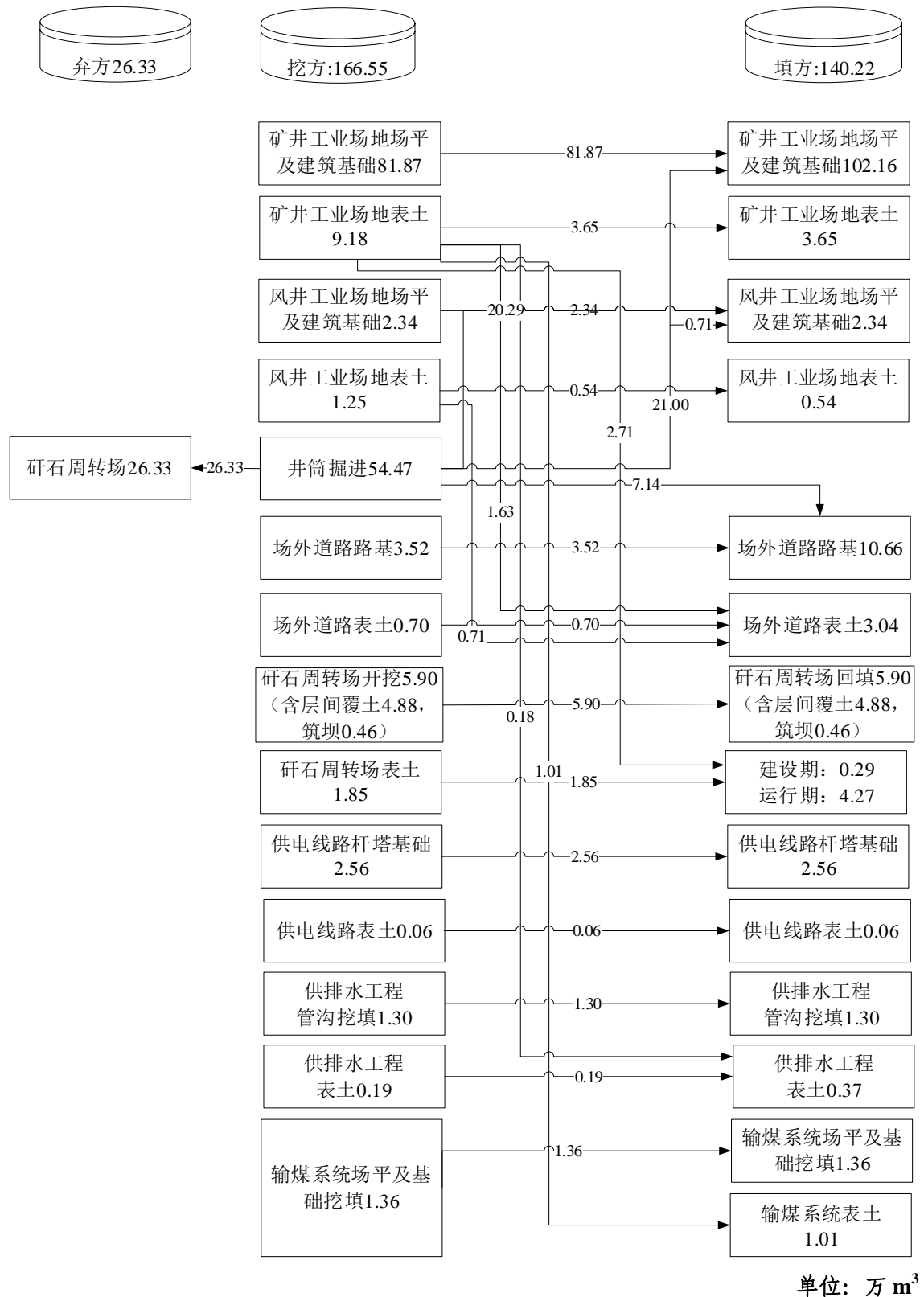


图 2.4-1 建设期土石方平衡流向框图

表 2.4-1 建设一期工程土石方量平衡总表

单位: 万 m<sup>3</sup>

项目名称			挖方			填方	借方	调入		调出		弃方			
			土方	石方	总量			数量	来源	数量	去向	土方	石方	总量	去向
工业场地	矿井及选煤厂工业场地	场平及建筑基础	81.87		81.87	102.16		20.29	井筒掘进						
		表土	9.18		9.18	3.65				5.53	场外道路、矸石周转场、供排水工程和输煤系统				
	风井场地	场平及建筑基础	2.34		2.34	3.05		0.71	井筒掘进						
		表土	1.25		1.25	0.54				0.71	矸石周转场				
	井筒掘进			54.47	54.47					28.14	工业场地和场外道路		26.33	26.33	矸石周转场
	小计		94.64	54.47	149.11	109.40		21.00		34.38			26.33	26.33	
场外道路		路基	3.52		3.52	10.66		7.14	井筒掘进						
		表土	0.70		0.70	3.04		2.34	工业场地						
		小计	4.22		4.22	13.70		9.48							
矸石周转场		拦渣坝、截排水基础开挖	0.56		0.56	0.56									
		矸石层间覆土	4.88		4.88	4.88									
		拦渣坝、挡水坝填筑	0.46		0.46	0.46									
		表土	1.85		1.85	4.56		2.71	工业场地						
		小计	7.75		7.75	10.46		2.71							
供电线路		杆塔基础	2.56		2.56	2.56									
		表土	0.06		0.06	0.06									
		小计	2.62		2.62	2.62									
供排水工程		管沟开挖	1.30		1.30	1.30									
		表土	0.19		0.19	0.37		0.18	工业场地						
		小计	1.49		1.49	1.67		0.18							
输煤系统		场平及基础开挖	1.36		1.36	1.36									
		表土				1.01		1.01	工业场地						
		小计	1.36		1.36	2.37		1.01							
合计			112.08	54.47	166.55	140.22		34.38		34.38			26.33	26.33	

### 2.4.2 表土剥离及利用情况

本项目表土剥离总量 13.23 万  $\text{m}^3$ ，全部用于本项目绿化覆土，其中建设期回覆表土 8.96 万  $\text{m}^3$ ，生产运行期回覆表土 4.27 万  $\text{m}^3$ 。

#### (1) 工业场地

根据现场踏勘，结合土地利用现状资料分析，工业场地占地类型主要为灌木林地、旱地和沙地，表层土壤厚度为 25-30cm，具有保护利用价值，可用于本项目后期绿化覆土。因此，施工前对工业场地占地范围内占地类型为灌木林地和旱地的区域采取表土剥离保护措施，其中灌木林地剥离厚度为 25cm，旱地剥离厚度为 30cm。

结合土地利用现状，矿井工业场地剥离表土面积  $36.65\text{hm}^2$ （其中灌木林地  $36.36\text{hm}^2$ ，旱地  $0.29\text{hm}^2$ ），剥离量为 9.18 万  $\text{m}^3$ （其中灌木林地 9.09 万  $\text{m}^3$ ，旱地 0.09 万  $\text{m}^3$ ），临时堆存于设置在工业场地内的 1#和 2#表土堆存场；风井场地可剥离表土面积  $5.00\text{hm}^2$ ，剥离量为 1.25 万  $\text{m}^3$ ，临时堆存于设置在风井场地内的 3#表土堆存场。

剥离表土后期用于工业场地、矸石周转场、供排水工程和输煤系统植被恢复覆土，回覆厚度 50-60cm。工业场地回覆表土量为 4.19 万  $\text{m}^3$ ，剩余表土 6.24 万  $\text{m}^3$ ，其中 3.53 万  $\text{m}^3$  调运至场外道路、矸石周转场、供排水工程和输煤系统用作建设期绿化覆土，其余 2.71 万  $\text{m}^3$  用于矸石周转场回填期绿化覆土使用，生产运行期临时堆放在矸石周转场。

#### (2) 矸石周转场

矸石周转场占地类型主要为灌木林地，表土层可用价值较高。在排矸前，对矸石周转场占地范围采取表土剥离措施。矸石周转场表土剥离面积  $7.39\text{hm}^2$ ，剥离厚度 25cm，剥离表土量 1.85 万  $\text{m}^3$ 。剥离表土临时堆存于设置在矸石周转场征地范围内的 4#表土堆存场，待排矸区域到达设计标高后回覆。

建设期矸石周转场台阶堆矸到界并形成稳定边坡后，对堆矸边坡坡面回覆表土，覆土面积  $0.95\text{hm}^2$ ，覆土厚度 30cm，覆土总量 0.29 万  $\text{m}^3$ ，剩余表土 1.56 万  $\text{m}^3$  临时堆放在矸石周转场，用于运行期绿化覆土。

矸石周转场生产运行期排矸结束后，对排矸最终平台进行覆土绿化，覆土面积  $5.57\text{hm}^2$ ，覆土量 1.67 万  $\text{m}^3$ ；矸石周转场回填期，对矸石进行清运后，进行覆土整治恢复植被，覆土面积  $7.39\text{hm}^2$ ，覆土总量 4.27 万  $\text{m}^3$ 。

### (3) 场外道路

场外道路区占地类型为灌木林地，施工前对征占地路基施工扰动范围采取表土剥离措施，剥离厚度为 25cm，表土剥离面积  $2.80\text{hm}^2$ ，剥离量为  $0.70\text{万 m}^3$ ，其中，进场道路  $0.04\text{万 m}^3$ ，运煤道路  $0.07\text{万 m}^3$ ，材料道路  $0.04\text{万 m}^3$ ，排矸道路  $0.47\text{万 m}^3$ ，风井道路  $0.09\text{万 m}^3$ ，进场道路、运煤道路和材料道路表土堆放在矿井工业场地表土堆放场，风井道路剥离表土堆放在风井场地表土堆放场，排矸道路剥离表土堆放在矸石周转场。

道路绿化工程施工前，对路基两侧绿化区域进行表土回覆，表土回覆面积  $6.08\text{hm}^2$ ，回覆表土量  $3.04\text{万 m}^3$ ，不足部分从工业场地调运。

### (4) 供排水工程

水源井场地和供排水工程管线施工区临时占地类型主要为灌木林地，表层土壤具有剥离价值，施工前对水源井场地和供水管线管沟开挖区域进行表土剥离。表土剥离厚度 25cm，剥离面积  $0.77\text{hm}^2$ ，剥离量为  $0.19\text{万 m}^3$ 。管线剥离表土与管沟开挖土分开堆放于管沟一侧，水源井场地剥离表土与管沟剥离表土一并堆存。

施工结束后，对水源井和供排水管线施工扰动区域进行表土回覆恢复植被，覆土厚度 50cm，覆土总面积  $0.74\text{hm}^2$ ，覆土量  $0.37\text{万 m}^3$ ，不足部分从工业场地调运。

管道作业带其他未开挖扰动区域拟采用临时铺垫的方式进行保护。

### (5) 场外输电线路

施工前对朔方变-矿井工业场地 110kV 输电线路塔基开挖扰动区域考虑采取表土剥离措施，剥离厚度 25cm，表土剥离面积  $0.26\text{hm}^2$ ，剥离量为  $0.06\text{万 m}^3$ ，剥离表土临时堆放在塔基施工区范围内一侧，施工结束后全部回覆至塔基开挖扰动区域。

塔基施工区及牵张场等未开挖扰动区域拟采用临时铺垫的方式进行保护，不进行表土剥离。

### (6) 输煤系统

输煤栈桥基础占用灌木林地，但裸露沙地较多，本次考虑不进行表土剥离；输煤系统工业场地位于既有杨桥畔集运站西侧与康龙专用线之间的空地，根据现场调查，场地无可剥离表土。

施工后期对输煤系统工业场地绿化区域和输煤栈桥施工扰动区域进行表土回

覆恢复植被，表土回覆面积  $2.02\text{hm}^2$ ，覆土厚度 50cm，覆土量 1.01 万  $\text{m}^3$ ，不足部分从工业场地调运。

表土剥离及回覆利用情况见表 2.4-2。

## 2.5 拆迁移民（安置）与专项设施改（迁）建

本项目建设期不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建。

## 2.6 施工进度

根据项目实施计划进度安排，本项目计划于 2023 年 6 月开工，计划 2027 年 3 月完工，项目总工期 46 个月。

本工程施工进度安排详见表 2.6-1。

表 2.4-2 建设一期工程表土平衡表

项目名称		剥离表土			回覆表土			调入		调出		余方	
		剥离面积	剥离厚度	剥离量	回覆面积	回覆厚度	回覆量	数量	来源	数量	去向	数量	去向
		(hm <sup>2</sup> )	(cm)	(万 m <sup>3</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(cm)	(万 m <sup>3</sup> )						
工业场地	矿井及选煤厂工业场地	36.65	25-30	9.18	6.08	60	3.65			2.82	场外道路、矸石周转场、供排水工程和输煤系统	2.71	矸石周转场临时堆放
	风井场地	5.00	25	1.25	0.93	50-60	0.54			0.71			
	小计	41.65		10.43	7.01		4.19			3.53			
场外道路	进场道路	0.16	25	0.04	0.20	50	0.10	0.06	工业场地				
	运煤道路	0.26	25	0.07	1.00	50	0.50	0.44	工业场地				
	材料道路	0.15	25	0.04	1.03	50	0.515	0.48	工业场地				
	风井道路	0.35	25	0.09	0.89	50	0.445	0.36	工业场地				
	排矸道路	1.88	25	0.47	2.96	50	1.48	1.01	工业场地				
	小计	2.8		0.7	6.08		3.04	2.34					
矸石周转场		7.39	25	1.85	0.95	30	0.29					1.56	矸石周转场
供电线路	朔方 110kV 输电线路	0.25	25	0.06	0.25	25	0.06						
	风井场地 10kV 输电线路	0.01	25	0.003	0.01	25	0.00						
	小计	0.26		0.063	0.26		0.06						
供排水工程	水源井	0.05	25	0.01	0.02	50	0.01						
	供水管线	0.12	25	0.03	0.12	50	0.06	0.03	工业场地				
	排水管线	0.6	25	0.15	0.6	50	0.30	0.15	工业场地				
	小计	0.77		0.19	0.74		0.37	0.18					
输煤系统	输煤栈桥	/			1.6		0.80	0.80	工业场地				
	输煤系统工业场地	/			0.42	50	0.21	0.21	工业场地				
	小计	/			2.02		1.01	1.01					
合计		52.87		13.23	22.63		8.96	3.53		3.53		4.27	

[illegible][illegible]



## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地质

#### (1) 地质构造

项目区位于鄂尔多斯盆地之次级构造单元陕北斜坡中北部，井田内总体构造形态为向西北倾斜的单斜构造，局部发育有宽缓的短轴状向斜、背斜及鼻状隆起等次级构造，未发现规模较大的褶皱、断裂，亦未发现岩浆活动痕迹，地层倾向约  $292^{\circ}$ ，地层倾角平缓，煤层底板仅局部地段发育宽缓的波状起伏。3 煤层平均倾角  $0.36^{\circ}$  左右。

#### (2) 地层岩性

项目区地层区划属华北地层区鄂尔多斯盆地分区东胜—环县小区。海测滩煤矿井田地表全部被第四系松散沉积物覆盖，分布主要有第四系全新统风积沙，现代河床冲、洪积层，第四系上更新统马兰组、萨拉乌苏组和中更新统离石组。钻探工程揭露的地层由老到新依次有三叠系上统瓦窑堡组，侏罗系下统富县组，侏罗系中统延安组、直罗组、安定组以及白垩系下统洛河组。

##### 1) 第四系全新统风积沙 ( $Qh^{col}$ )

在井田西部、北部大面积分布，是第四系主体沉积物，形成平缓沙地、新月形沙丘或不规则状沙丘等地貌形态，厚度  $0 \sim 20m$  之间。岩性特征为浅黄色、土黄色粉砂、粉细砂、细砂。分选性较好，磨圆度为次棱角状。

##### 2) 现代河床冲、洪积层 ( $Qh^{al+pl}$ )

广泛分布在河谷较平缓地带，厚度  $(0 \sim 10)m$  之间，岩性为灰黄色细砂、灰黑色淤泥质粉砂，局部含以钙质结核为主要成分的砾石。结构松散，透水性好。

##### 3) 第四系上更新统马兰组 ( $Q_{pm}$ )

马兰组仅分布在勘查区萝莉窑子附近，面积较小，岩性为灰黄色粉砂质亚砂土、亚粘土，厚度  $(0 \sim 41.90)m$ 。

##### 4) 第四系上更新统萨拉乌苏组 ( $Q_{ps}$ )

萨拉乌苏组主要分布于井田西部的王家庄、掌高兔及东部的高海则、柳树湾、黑河则两岸，分布面积仅次于风积沙。岩性为灰、灰黄色亚砂土、粉砂质粘土，厚度  $(0 \sim 20)m$ 。现大多被改造为农田。

##### 5) 第四系中更新统离石组 ( $Q_{pl}$ )

离石组主要分布在勘查区中部及东部黄土梁、峁区，地层厚度 16.90m ~ 150.00m，平均 66.88m。岩性为棕黄、棕红色亚粘土、亚砂土，土质紧密，柱状节理发育，其中常见浅黄色、大小（1~5）cm、不规则状钙质结核，局部夹有棕红色薄层状古土壤层。

6) 三叠系上统瓦窑堡组 (T<sub>3w</sub>)

瓦窑堡组在井田内广泛分布，地表未出露，钻孔揭露亦未见底，揭露最大厚度 47.81m。岩性主要为灰绿色、灰白色中~细粒长石砂岩，次为灰白色粉砂岩及灰黑色泥岩、油页岩和薄煤层。

7) 侏罗系下统富县组 (J<sub>1f</sub>)

富县组在井田内广泛分布，地表未出露。钻孔揭露厚度 11.50m ~ 31.69m，平均 21.02m。本井田中部厚度较小，西北、东南部厚度较大。岩性以灰黑色泥岩、粉砂质泥岩为主，泥岩夹有数层薄层状灰绿色铝土质泥岩及薄煤层，次为灰白色中细粒长石石英砂岩。

8) 侏罗系中统延安组 (J<sub>2y</sub>)

延安组为本井田主要含煤地层，全井田分布，地表未出露。钻孔揭露厚度 213.17m ~ 277.34m，平均 244.30m，在井田内南部、东北部厚度相对较大。岩性主要表现为一套河流、湖泊三角洲环境沉积的灰色细~粗粒长石石英砂岩、深灰色泥岩、粉砂岩、泥岩和煤层构成的多个沉积旋回组成的建造。

9) 侏罗系中统直罗组 (J<sub>2z</sub>)

直罗组在本井田均分布，地表未出露，钻孔揭露厚度 83.77m ~ 212.05m，平均 125.20m。井田内由东向西厚度变大。该组底界面的最高处位于井田东南部，海拔高程+780.64m，最低处在西南部，海拔高程+639.39m。该组岩性以灰白~浅灰白色中（细）粒砂岩和灰绿色~紫红色粉砂岩、泥岩为主。

10) 侏罗系中统安定组 (J<sub>2a</sub>)

安定组全井田分布，地表未出露，钻孔揭露厚度 71.30 ~ 144.91m，平均 109.48m。总体厚度变化趋势为区内西北、东南厚，中部薄。该组下部岩性主要为浅紫红色、灰绿色中厚层状中、细粒长石砂岩，发育水平层理。

11) 白垩系下统洛河组 (K<sub>1l</sub>)

洛河组全井田分布，地表无出露。该组岩性较单调，主要为紫红色、砖红色块状中、细粒长石砂岩。成分以石英、长石为主，泥、钙质胶结，发育楔状交错

层理。

### 3) 水文地质

井田内主要含水层为白垩系下统洛河组砂岩孔隙裂隙承压水，富水性中等~强，其次为第四系中更新统黄土孔隙裂隙潜水及上更新统萨拉乌苏组松散沙层孔隙潜水，富水性中等；其次为直罗组砂岩孔隙裂隙承压水，富水性弱~中等。

井田内构造简单，主要可采煤层 3 煤层，其顶板直接充水含水层为延安组第四段砂岩孔隙裂隙含水层，富水性弱~中等，间接充水含水层为直罗组砂岩孔隙裂隙含水层，富水性弱~中等。其余煤层顶板富水性弱，地下水补给条件较差。煤层埋藏较深，处于当地侵蚀基准面以下，上部覆盖有强富水的厚度大的洛河组砂岩含水层，对煤层开采有一定影响。井田水文地质勘探类型应划为二类二型，即以孔隙裂隙含水层充水为主的水文地质条件中等的矿床。

### 4) 不良地质

目前主要不良地质问题为土地沙漠化、沙尘暴等。项目区主要处于灌木林地及早地，区内降雨量小，沟壑较少，且沟壑内植被多为乔灌木覆盖，故无崩塌、滑坡、泥石流及水土流失等地质灾害发生。将来采煤后引起的不良地质问题有地面变形、煤矸石堆放污染、水资源枯竭、新增沙漠化、矿山土地复垦等。

### (5) 地震

依据《中国地震动态参数区划图》(GB18306-2001)和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)资料，项目区抗震设防烈度为VI度，基本地震加速度值为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

## 2.7.2 地形地貌

项目区地处毛乌素沙漠东南缘与陕北黄土高原接壤地带，属盖沙丘陵区，地表全部被第四系松散沉积物覆盖，无基岩出露。区内地势总体东高西低，地形平均坡度大于 4%，海拔标高在 1230~1350m 之间，最低点位于勘查区东部黑河则河道内，海拔 1208m，最高点位于勘查区中南部敖包圪塔，海拔 1475.7m，最大高差 267.7m。

## 2.7.3 气象

项目区属典型的温带半干旱大陆性季风气候，冬季严寒而干燥，春季多风，夏季炎热，秋季凉爽，四季冷热多变，昼夜温差悬殊，日照充足，降水较少。常年干旱少雨，年蒸发量较大。根据靖边县多年气象资料，项目区多年平均气温 9.4℃，

极端最高气温 38.5℃，极端最低气温-24.9℃；全年降水量分配很不均匀，多以暴雨形式集中在 7~9 月份，约占全年降水量的 68%，多年平均降水量 394.6mm，年平均蒸发量为 1911.0mm；年平均风速 2.1m/s，极端最大风速 12.1m/s，主风向以西或西北为主，大风主要集中在 3~6 月；多年最大冻土深度 115cm；平均无霜期为 176d； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 2800℃，平均日照时数 2721.2h，无霜期约 176d。项目区气象情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目区气象特征统计表（1957-2007）

序号	名称	靖边县	备注
1	平均气温（℃）	9.4	1957 年~2007 年靖边县气象站观测资料
2	极端最高气温（℃）	38.5	
3	极端最低气温（℃）	-24.9	
4	年平均降水量（mm）	394.6	
5	年蒸发量（mm）	1911.0	
6	日照时数（h）	2721.2	
7	年平均风速（m/s）	2.1	
8	主要风向	W/NW	
9	最大风速（m/s）	12.1	
10	大风日数（d）	15.2	
11	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温（℃）	2800	
12	最大冻土深度（m）	115	
13	无霜期（d）	176d	

#### 2.7.4 水文

项目区属黄河流域，井田及周边地表水体主要为河流、水库、池塘、湖泊（海子）。

**河流：**主要有东南部的黑河则和炭窑沟，二者均发源于井田西部及西南部的毛乌素沙漠，自西向东流出本井田，在井田外东部汇合，是黄河一级支流无定河的支流之一。炭窑沟发源于毛乌素沙漠边缘的后沟，流经张家园子、杨家滩，流出区外，井田内延伸长度约 9.1km，平均流量  $0.1255\text{m}^3/\text{s}$ ；黑河则发源于中部的沙柳湾和南部的杨虎台两地，流经杨虎台村、长城村，由南西向北东方向径流，井田内流域长度约 8.8km，平均流量  $0.0132\text{m}^3/\text{s}$ 。河流不涉及水功能区划中的一级和二级区。

**水库：**主要有中部的东台村水库、东部的王甘沟水库和黑河塘水库。其中王甘沟水库最大，蓄水量  $6.45 \times 10^4\text{m}^3$ ，最大库容量为  $2.58 \times 10^5\text{m}^3$ ，汇水面积  $5.12\text{km}^2$ ；东台村水库蓄水量  $6.00 \times 10^3\text{m}^3$ ，最大库容量为  $1.50 \times 10^4\text{m}^3$ ，汇水面积  $20.42\text{km}^2$ ；

黑河塘水库蓄水量  $3.25 \times 10^3 \text{m}^3$ ，最大库容量为  $1.63 \times 10^4 \text{m}^3$ ，汇水面积  $6.32 \text{km}^2$ 。井田内水库均为小型水库，水库水主要用于农业灌溉和渔业养殖。

**池塘及海子：**主要分布于东部杨虎台村附近黑河则两侧，总蓄水量为  $3.75 \times 10^3 \sim 4.00 \times 10^3 \text{m}^3$ ，主要用于养殖。此外还分布有若干大小不等的湖泊（海子），比较集中的是北部骆驼坑周边，如沙滩海子、长流海子等、西南部的掌高兔、庙滩等地。

工业场地位于荒漠区且远离黑河则上游约 2km，场地所在范围的自然地面高程高出相应的沟底 20m 以上，场地不受黑河则洪水威胁。

工业场地北距东台村水库 4km 之遥，且有梁峁相隔，该水库不对矿井工业场地构成威胁。黑河塘水库及王甘沟水库分别位于工业场地以东约 6km 处的两条沟道内，根据现有资料可知，其坝顶高程分别在 +1230m 及 +1248m 左右。工业场地处自然地面在 +1289m 以上，高出水库坝顶约 40m 以上。所以，水库不对矿井工业场地构成威胁。

东台村水库在风井场地北侧约 2.1km 的炭窑沟内，坝顶高程在 +1255m 左右，与风井场地不但有梁峁相隔，且风井场地处地面高程高出坝顶 25m 以上，故该水库不对场地形成威胁。

项目区水系图见附图 2。

### 2.7.5 土壤

项目所在区域土壤主要以风沙土和黄土为主，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，土壤贫瘠，氮、磷、钾含量较低。土壤颗粒以粉砂粒和细砂粒为主，粘粒和砂粒也有一定含量，土壤抗蚀能力差，易于被风蚀搬运。项目区土地利用现状图见图 2.7-1。

### 2.7.6 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，形成典型的盖沙黄土丘陵地貌，在生物群落上表现为明显的群落交错区。项目区地处榆林、靖边沙生植被小区，植被类型以半干旱灌草丛为主，主要植被种类有沙蒿、柠条、禾草灌草丛以及农业植被。植被分布受土壤发育程度和微地貌的影响，在盖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，伴生沙柳、柠条、紫花苜蓿等灌木、半灌木及草本植物等。项目区林草覆盖率为 30%。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

依据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）、《全国水土保持规划》（2015-2030）、《陕西省水土保持规划（2016-2030年）》，项目区属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，亦属陕西省陕北、大荔沙地水土流失重点治理区。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）等相关规范性文件关于工程选址（线）水土保持限制和约束规定，对本项目选址合理性进行了分析，详见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程执行《中华人民共和国水土保持法》制约性因素分析与评价

序号	规定条款	制约性分析	相符性
<b>《中华人民共和国水土保持法》</b>			
1	<b>第十七条</b> 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目未在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	符合
2	<b>第十八条</b> 水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目区属国家级和省级水土流失重点治理区，原生生态环境较为脆弱，受煤炭资源赋存位置所限，项目选址无法避让，采取提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围等措施，控制可能造成的水土流失，具体措施内容下文详述。	基本符合
3	<b>第二十四条</b> 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。		
4	<b>第二十八条</b> 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用的，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措	本项目建设期土石方及掘进矸石进行了最大化调配利用后，仍有部分废弃矸石，拟堆放在排矸周转场。生产期矸石已编制专门的充填方案，掘进矸石不出井，洗选矸石通过充填系统回填井下巷道。	符合
5	<b>第三十二条</b> 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	项目建设单位作为缴纳义务人，应当在项目开工前一次性缴纳水土保持补偿费。	符合

	<b>第三十八条</b> 对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	本方案布设了表土剥离措施，并采取临时拦挡、苫盖等保护措施，后期用于植被恢复覆土。建设期土石方及掘进矸石经充分调配利用后，剩余弃方集中堆放在矸石周转场，并设计了拦挡、截排水等措施。施工结束后，及时对扰动区域采取土地整治、表土回覆、植被恢复等措施。	符合
<b>《生产建设项目水土保持技术标准》</b>			
1	<b>3.2.1 第 1 款</b> 主体工程选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区	受客观条件所限，本项目选址无法避让水土流失重点治理区，采取提高防治标准、提高水土保持措施的工程级别和设计标准、优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围等措施，控制可能造成水土流失，具体措施内容下文详述。	基本符合
2	<b>3.2.1 第 2 款</b> 主体工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	项目区不涉及	符合
3	<b>3.2.1 第 3 款</b> 主体工程选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区不涉及	符合
4	<b>3.3.4</b> 西北黄土高原区应符合下列规定： 1.坡面应采取截（排）水和排水顺接、消能措施； 2.宜设置雨水集蓄利用设施	1.本项目在工业场地和场外道路边坡有可能受到汇水冲刷的位置布设截排水及顺接、消力池等措施； 2.本项目在矿井工业场地内布设 2 座雨水收集池，用以集蓄雨水回用。	符合

由于本项目涉及国家级和省级水土流失重点治理区，无法避让，从建设方案、施工工艺等方面采取优化措施布局，提高防治标准，以达到水土保持的效果。主要措施如下：

#### （1）提高防治标准

本项目防治标准执行西北黄土高原区一级标准，在此基础上，林草覆盖率提高 2 个百分点，同时，虽然项目区以中度风力侵蚀为主，兼有轻度水力侵蚀，但土壤流失控制比不作降低调整。

#### （2）提高水土保持措施的工程级别和设计标准：

1) 本项目矸石周转场级别为 4 级，对应的拦挡工程（拦渣坝）级别为 4 级，防洪标准为 20~30 年一遇设计，30~50 年一遇校核。由于本项目无法避让水土流失重点治理区，根据水土保持法和 GB50433-2018 相关规定，矸石周转场拦挡工程的工程等级、防洪标准应提高一级，据此确定本项目矸石周转场拦挡工程级别为 3 级，防洪标准为 30~50 年一遇设计，50~100 年一遇校核。主体工程设计采用的防

洪标准为 50 年一遇设计，100 年一遇校核，满足规范要求。

2) 主体设计在工业场地内布设了雨水排水沟和部分坡面截水沟，在矸石周转场布设了截排水措施，但未明确设计标准。通过本方案复核，主体工程设计的工业场地及进场道路截排水沟满足 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨设计标准，符合《室外排水设计规范》（GB50014-2021）要求；主体设计的矸石周转场截排水工程设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨设计标准，经复核，满足《室外排水设计规范》（GB50014-2021）要求。

3) 将场外道路路基两侧绿化带植被恢复与建设工程级别由 3 级提高为 2 级。

### （3）优化施工工艺

井筒施工：主体工程设计根据井孔地质勘察报告结论，在充分考虑该地区工程地质和水文地质条件的基础上，采用对周边环境影响较小的全深冻结法进行施工。

### （4）减少地表扰动和植被损坏范围

优化矿井工业场地及风井场地布局，尽量减少永久占地；项目建设期的施工用水、供电设施及施工道路等采取“永临结合”方式，前期先建设水源井及供水管线、变电站及供电线路，满足施工用水、供电需求，后期作为项目投产后的用水、供电设备；施工准备期先行修筑场外道路，兼作项目建设期材料、设备、机械等的运输道路；施工生活区、表土堆存场以及部分施工生产区等布置在永久征地范围内。项目建设按照“永临结合”方式，利用建设期的供排水、供电、场外道路及永久征地，减少了临时占地面积，最大限度地减少地表扰动和破坏。

### （5）减少弃渣量

项目施工过程中加强施工组织管理，采用先进的施工方法与工艺，统筹、合理、科学地安排施工工序，避免重复施工和土方乱堆乱放。

对项目建设开挖的土石方进行了综合调配利用，回填土料首先利用本项目开挖土料，减少弃渣量，同时减少填筑材料的外借。

整体来看，本项目选址（线）过程中重视水土保持因素，未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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及重要江河湖泊的水功能区。未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。项目建设不在涉及饮水安全、防洪安全、水资源安全的区域；不涉及重要基础设施建设、重要民生工程、国防工程项目；不属于重要江河、湖泊



以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目，符合相关约束性要求。

本项目选址无法避让水土流失重点治理区，采取提高防治标准、提高水土保持措施的工程级别和设计标准、优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围等措施，控制可能造成水土流失。

综上所述，本项目选址基本符合《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）等法律法规和技术标准的规定。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

主体工程建设内容包括工业场地、输煤栈桥、场外道路、矸石周转场、输电工程和供排水工程区等六部分。工业场地平面布局紧凑，各区域功能划分明确，矿井工业场地竖向布置采用台阶式，利用基础挖方及建井期间矸石进行矿井及选煤厂工业场地和风井场地平整填高，最大程度减少弃方。项目优化施工工艺，起到了防治水土流失的作用。主体设计平面布局充分考虑了生产工艺的要求，相互配套设施，尽量相邻布置，以减少地基的开挖量，同时减少扰动占地面积，并适当增加绿化面积。

按照技术标准的规定，场外道路在保证边坡稳定的基础上，采用拱形骨架内植草防护或植物防护措施；管线施工时严格压缩作业带宽度；工业场地布设雨水集蓄利用措施；矸石周转场提高截排水工程的工程级别和防洪标准；林草覆盖率提高 2 个百分点，项目基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对建设方案的要求。

表 3.2-1 建设方案评价表

序号	要求内容	分析评价	相符性
1	<b>3.2.2 第 1 款</b> 公路、铁路工程填高大于 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。	输煤栈桥线路和场外道路无填高大于 20m 的路堤和挖深大于 30m 的路堑。	符合
2	<b>3.2.2 第 2 款</b> 城镇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	不涉及	符合
3	<b>3.2.2 第 3 款</b> 山丘区输电工程塔基应采用不等高基础, 经过林区的采用加高杆塔跨越方式	供电线路位于沙丘区, 占地类型为灌木林地, 不对线路造成影响	符合
4	<b>3.2.2 第 4 款</b> 对无法避让水土流失重点预防区和治理区的项目应采取以下措施		
4.1	应优化方案, 减少工程占地和土石方量。公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案; 管道工程应压缩作业带宽度, 穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式; 山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置	①本项目无填高大于 8m 的路基; ②各区域开挖土方尽可能回填利用, 减少弃方; ③场外供排水管道在设置施工作业时严格压缩作业带宽度, 管道穿越公路采用顶管方式施工; ④工业场地位于沙丘区, 不属于山区。	符合
4.2	截排水工程、拦挡工程的工程级别和防洪标准应提高一级	矸石周转场拦挡工程和截水沟、工业场地排水沟在设计时提高了工程级别和防洪标准。	符合
4.3	宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	本项目在矿井工业场地内布设 2 座雨水收集池, 单个容积为 1200m <sup>3</sup> , 用以集蓄工业场地雨水回用	符合
4.4	提高植物措施标准, 林草覆盖率应提高 1~2 个百分点	本方案提高植物措施标准, 林草覆盖率提高 2%。	符合

### 3.2.2 工程占地评价

#### 3.2.2.1 工程占地分析

本项目总占地 76.46hm<sup>2</sup>, 其中主体设计计列的占地为 67.39hm<sup>2</sup>, 本方案复核后核增总占地 9.07hm<sup>2</sup> (其中核增供排水工程和输电线路占地 10.18hm<sup>2</sup>, 核减矸石周转场占地 1.11hm<sup>2</sup>), 项目复核增减占地情况如下:

##### 1) 供排水工程

供排水工程包括水源井至矿井工业场地供水管线、矿井工业场地至靖边能源化工综合利用产业园区排水管线, 长度分别为 0.60km、3.0km。本方案在查阅以往类似项目实际经验、根据主体工程管线设计走向和现场勘查基础上复核估算其占地面积。两条管线作业带宽度均按 10.0m 计, 总计占地面积 3.60hm<sup>2</sup>, 其中水源井至矿井工业场地供水管线占地面积 0.60hm<sup>2</sup>、矿井工业场地至靖边能源化工综合利用产业园区排水管线占地面积 3.00hm<sup>2</sup>。

经计算, 供排水工程核增占地 3.60hm<sup>2</sup>, 占地性质为临时占地。

## 2) 输电线路

本项目场外输电线路包括朔方变-矿井工业场地 110kV 输电线路和矿井工业场地-风井场地 10kV 输电线路两部分。主体设计仅计列占地面积  $0.41\text{hm}^2$ ，本方案在查阅以往类似项目经验、根据主体工程输电线路设计走向和现场勘查情况，复核估算塔基永久占地、施工临时占地面积。复核后输电线路占地面积为  $6.99\text{hm}^2$ ，其中永久占地为塔基占地，面积  $0.26\text{hm}^2$ ，临时占地包括牵张场、施工便道和塔基施工临时占地，面积  $6.73\text{hm}^2$ 。

经计算，输电线路核增占地  $6.58\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.01\text{hm}^2$ ，临时占地  $6.57\text{hm}^2$ 。

## 3) 矸石周转场

主体工程设计矸石周转场征地面积  $8.50\text{hm}^2$ ，包括矸石堆矸区域和周边截水沟占地  $7.39\text{hm}^2$ ，堆矸区域外未扰动区域  $1.11\text{hm}^2$ 。经方案复核对堆矸区域外未扰动区域进行核减，以减少项目征占地面积。核减后矸石周转场占地面积  $7.39\text{hm}^2$ 。

经计算，矸石周转场核减占地  $1.11\text{hm}^2$ ，占地性质为临时占地。

表 3.2-1 工程占地复核情况表

单位:  $\text{hm}^2$ 

序号	项目分区			主体设计			水保复核			复核后项目总占地		
				永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
1	工业场地	矿井及选煤厂 工业场地	围墙内	33.93		33.93				33.93		33.93
			围墙外	3.92		3.92				3.92		3.92
			小计	37.85		37.85				37.85		37.85
		风井场地	围墙内	3.76		3.76				3.76		3.76
			围墙外	1.24		1.24				1.24		1.24
			小计	5.00		5.00				5.00		5.00
		小计			42.85		42.85				42.85	
2	场外道路	进场道路		0.42		0.42				0.42		0.42
		运煤道路		1.60		1.60				1.60		1.60
		材料道路		1.48		1.48				1.48		1.48
		排矸道路			5.18	5.18					5.18	5.18
		风井道路		1.38		1.38				1.38		1.38
		小计		4.88	5.18	10.06				4.88	5.18	10.06
3	矸石周转场				8.50	8.50		-1.11	-1.11		7.39	7.39
4	输电线路	朔方变电站 110kV 输电线路		0.25	0.16	0.41		+4.33	+4.33	0.25	4.49	4.74
		风井场地 10kV 输电线路					+0.01	+2.24	+2.25	0.01	2.24	2.25
		小计		0.25	0.16	0.41	+0.01	+6.57	+6.58	0.26	6.73	6.99
5	供排水工程	水源井		0.05		0.05				0.05		0.05
		供水管线						+0.60	+0.60		0.60	0.60
		排水管线						+3.00	+3.00		3.00	3.00
		小计		0.05		0.05		+3.60	+3.60	0.05	3.60	3.65
6	输煤系统	输煤栈桥		2.67		2.67				2.67		2.67
		输煤系统工业场地		2.85		2.85				2.85		2.85
		小计		5.52		5.52				5.52		5.52
合计				53.55	13.84	67.39	0.01	9.06	9.07	53.56	22.90	76.46

### 3.2.2.2 行业用地指标符合性分析

本矿井及选煤厂设计生产能力 500 万 t/a，对照《煤炭工程项目建设用地指标——矿井、选煤厂、筛选厂及矿区辅助设施部分》、《公路工程项目建设用地指标（建标〔2011〕124 号）》等文件，对本项目相关建设内容与行业用地指标的相符性进行分析。工业场地占地指标分析见表 3.2-2，场外道路占地指标分析见表 3.2-3。

表 3.2-2 煤矿工业场地占地指标分析表

名称			单位	设计用地	指标控制计算	合理性	备注
矿井及矿区辅助设施部分（规模 5.0Mt/a）	矿井及选煤厂工业场地（围墙内）	矿井及选煤厂	hm <sup>2</sup>	24.64	24.642	合理	根据地形调整系数 1.11
		救护队	hm <sup>2</sup>	0.55	0.555	合理	
		单身宿舍	hm <sup>2</sup>	1.64	1.6608	合理	
		井下水深度处理站	hm <sup>2</sup>	7.10		合理	根据实际用地需求确定
	矿井及选煤厂工业场地（围墙外）	场外支护工程	hm <sup>2</sup>	3.92		合理	根据场外边坡实际需求确定
	小计		hm <sup>2</sup>	37.85		合理	
	风井场地（围墙内）	一号回风立井	hm <sup>2</sup>	0.60	0.60	合理	
		二号回风立井	hm <sup>2</sup>	0.60	0.60	合理	
		灌浆站	hm <sup>2</sup>	0.40	0.40	合理	
		矸石充填等其他设施	hm <sup>2</sup>	2.16		合理	根据实际用地需求确定
	风井场地（围墙外）	场外支护工程	hm <sup>2</sup>	1.24		合理	根据场外边坡实际需求确定
	小计		hm <sup>2</sup>	5.00		合理	

表 3-2.3 场外道路用地合理性分析表

名称	用地面积	控制指标	项目技术指标	合理性
场外道路	进场道路	0.42hm <sup>2</sup>	2.9864hm <sup>2</sup> /km (0.13km 对应指标 0.39hm <sup>2</sup> )	Ⅱ类地形，二级公路，长度 0.13km，路基宽度 12m。
	运煤道路	1.60hm <sup>2</sup>	2.9864hm <sup>2</sup> /km (0.216km 对应指标 0.65hm <sup>2</sup> )	Ⅱ类地形，二级公路，长度 0.216km，路基宽度 12m。
	材料道路	1.48hm <sup>2</sup>	2.4084hm <sup>2</sup> /km (0.1695km 对应指标 0.41hm <sup>2</sup> )	Ⅱ类地形，三级公路，长度 0.1695km，路基宽度 8.5m。
	风井道路	1.38hm <sup>2</sup>	1.9531hm <sup>2</sup> /km (0.542km 对应面积 1.06hm <sup>2</sup> )	Ⅱ类地形，四级公路，长度 0.542km，路基宽度 6.5m。
	排矸道路	5.18hm <sup>2</sup>	1.9531hm <sup>2</sup> /km (2.88km 对应面积 5.62hm <sup>2</sup> )	Ⅱ类地形，四级公路，长度 2.88km，路基宽度 6.5m。

经分析，本项目工业场地及场外道路占地面积均符合行业用地指标的要求，不

存在超标准用地的情况。

### 3.2.2.3 占地性质分析

按占地性质分析，永久占地  $53.56\text{hm}^2$ ，占总面积的 70%，施工后期永久占地基本实施硬化和绿化，较好的治理了项目区水土流失；临时占地  $22.90\text{hm}^2$ ，占总面积的 30%，临时占地在工程施工结束后进行土地整治和植被恢复，不会改变土地利用用途和降低土地生产力，从水土保持角度分析，采取相应的水土保持措施可以将水土流失危害降低到最低限度。占地性质合理。

### 3.2.2.4 占地类型分析

按占地类型分析，本项目占地类型主要为灌木林地、旱地和沙地，其中：灌木林地  $74.97\text{hm}^2$ ，占总面积的 98.05%；旱地  $0.29\text{hm}^2$ ，占总面积的 0.38%；沙地  $1.20\text{hm}^2$ ，占总面积的 1.57%。项目占用少量旱地，不涉及基本农田，项目建设前应落实耕地占补平衡制度。项目施工过程中应加强管理，优化施工工艺，尽量控制扰动范围；从保护林草地及水土保持设施的角度来看，项目建设将不可避免的破坏部分灌木林地，项目开工前应取得林业部门批复。从水土保持角度分析，本方案建议在施工过程中严格控制施工扰动范围，施工结束后尽快恢复原貌。

综上所述，工程在占地数量、占地性质、占地类型和占地可恢复性等方面对水土保持而言并未形成制约，工程建设用地符合国家和地方相关要求以及行业要求。本项目占地合理。

## 3.2.3 土石方平衡评价

### 3.2.3.1 土石方数量合理性分析评价

根据主体设计，主体仅计列工业场地、场外道路和输煤系统工业场地土石方数量，其中挖方  $153.99\text{万 m}^3$ ，填方  $127.66\text{万 m}^3$ ，弃方  $26.33\text{万 m}^3$ 。经过水土保持分析评价，主体设计仅考虑工业场地表土剥离，未考虑其他区域表土剥离，未考虑矸石周转场、输电线路、供排水工程和输煤栈桥等区域的挖填的土石方量，本方案进行了补充完善，建设期共核增挖方  $12.56\text{万 m}^3$ ，填方  $12.56\text{万 m}^3$ （含运行期表土回覆  $4.27\text{万 m}^3$ ，用于矸石周转场后期迹地恢复绿化覆土）。核定后，本项目建设期挖填方总量为建设期挖填方总量为  $306.77\text{万 m}^3$ ，其中挖方  $166.55\text{万 m}^3$ （含表土剥离  $13.23\text{万 m}^3$ ），填方  $140.22\text{万 m}^3$ （含建设期表土回覆  $8.96\text{万 m}^3$ ，运行期表土回覆  $4.27\text{万 m}^3$ ），区间调配利用土石方  $34.38\text{万 m}^3$ ，弃方  $26.33\text{万 m}^3$ ，为建

设期井巷掘进矸石，运往矸石周转场堆存。

本项目场地平整分区进行，土方随挖随运，防止重复开挖和土方多次倒运，减少堆放时间。本工程土石方量较大，在工程建设过程中应加强土石方运输管理工作，避免土石方开挖过程中造成大规模的水土流失，同时，做好生产运行期水土保持防护工作，通过及时布置相应的水土流失防治措施，有效控制土石方工程期间的水土流失。因此，本工程土石方平衡工程可行、经济合理，满足水土保持要求。

### 3.2.3.2 土石方调配合理性评价

根据主体工程资料，本项目建井期井筒掘进产生 54.47 万  $\text{m}^3$  矸石，其中 21.00 万  $\text{m}^3$  用于工业场地场平回填利用，7.14 万  $\text{m}^3$  用于场外道路路基回填，其余各工程区开挖土方全部回填利用。经分析，主体工程设计场地平整以移挖作填为原则，尽量减少土石方的二次搬运，建（构）筑物基础开挖临时堆土堆放于基坑周边并采取临时防护措施。工程土石方回填包括工业场地场平填筑、建（构）筑物基础回填、场外道路路基填筑、绿化覆土、供排水管线管沟回填、供电线路杆塔基回填。填筑土方首先考虑充分利用开挖土方，其次考虑纵向调用，避免填筑材料的外借。各分区能够合理调配，从而减少了工程土石方开挖。因此，本工程土石方平调配经济合理，符合水土保持要求。

### 3.2.3.3 表土剥离及利用的分析评价

本方案从保护表土资源角度出发，根据立地条件以及现场调查情况，根据土地利用现状图及现场调查情况综合分析，工业场地区占用的 1.20hm<sup>2</sup> 沙地，不进行表土剥离；输煤栈桥基础占用灌木林地，但裸露沙地较多，不考虑表土剥离；其他区域均有不同厚度的表土层，为了加强对表土资源的保护，对其他区域进行表土剥离。施工前对开挖扰动范围内占用的灌木林地和旱地进行表土剥离，项目建设期共剥离表土 13.23 万  $\text{m}^3$ ，全部用于本项目绿化覆土。矿井工业场地、风井场地、矸石周转场、场外道路剥离的表土分别集中堆存于设置在矿井工业场地、风井场地、矸石周转场的表土堆存场并采取临时拦挡和苫盖等防护措施；供排水工程剥离表土与开挖生土分开沿管道作业带堆存，输电线路塔基剥离表土集中堆存于塔基施工区内。对其他未开挖扰动区域采取临时铺垫措施对表土进行保护。施工结束后，对施工迹地采取土地整治和植被恢复措施。

从水土保持角度考虑，本项目对可剥离表土全部进行了保护和利用，表土保

护与利用措施合理，为后期植被恢复创造有利条件，符合水土保持要求。

#### 3.2.3.4 弃渣综合利用分析

本项目建设期弃渣主要为巷道掘进产生的矸石，总量为 54.47 万  $\text{m}^3$ ，其中矿井工业场地和场外道路回填场地综合利用 28.14 万  $\text{m}^3$ ，综合利用率达到 52%，剩余矸石 26.33 万  $\text{m}^3$  全部运至矸石周转场堆放。项目建设尽可能加大矸石的综合利用量，减少了矸石外对周边环境的影响，符合水土保持的要求。

#### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

项目所需砂石料全部外购，因此，本项目不设取土（石、料）场。

#### 3.2.5 弃土（石、砂）场设置评价

##### （1）基本情况

本项目设矸石周转场 1 处，位于矿井工业场地西北部约 3.2km 处的荒沟内，场址中心地理坐标为东经  $108^{\circ} 55' 14''$ ，北纬  $37^{\circ} 42' 21''$ ，行政区划隶属陕西省榆林市靖边县海则滩镇管辖。场地主要消纳建井期井下掘进矸石。矸石周转场服务年限 3 年，复核后占地面积  $7.39\text{hm}^2$ ，占地类型主要为灌木林地，库容 55 万  $\text{m}^3$ ，沟道汇水面积  $0.32\text{km}^2$ 。

根据主体设计，矸石采用台阶式堆放，最大堆渣高 20m，分 3 个台阶堆放，台阶最大高度 8m，每级马道宽度 5m。属于沟道型矸石周转场，主体工程以 4 级渣场进行设计。



的约束性规定,对矸石周转场选址的合规性、合理性进行分析评价,详见下表 3.2-3。

**表 3.2-3 矸石周转场选址合规性分析表**

技术标准要求	本项目情况	相符性
3.2.5 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场。	本项目矸石周转场下游无公共设施、基础设施、工业企业和居民点	符合
3.2.6 第 1 款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、护坡和建成水库管理范围内。	不涉及	符合
3.2.6 第 2 款在山丘区宜选择荒沟、凹地、毛支沟,平原地区宜选择凹地、荒地,风沙区应避免风口和易产生风蚀的地方。	矸石周转场位于荒沟内,避开了风口。	符合
3.2.6 第 3 款应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地。	本项目无可利用的取土场、废弃采坑、沉陷区。	符合
3.2.6 第 4 款应综合考虑弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)结束后的土地利用。	矸石周转场原有占地类型为灌木林地。堆矸达到设计平台后,采取土地整治、回覆表土、恢复植被等措施,矸石全部运至废弃巷道后对矸石周转场采取迹地恢复,采用乔灌木绿化。	符合
3.2.7 第 1 款应控制施工场地占地,避开植被相对良好的区域和基本农田区	项目区周边植被生长覆盖情况相差不大,不存在植被相对良好区域,不涉及基本农田区。	符合

### (3) 相关手续办理情况

2021 年 10 月,本项目建设单位陕西延长石油靖边煤业有限公司就矸石周转场问题向靖边县海则滩镇杨虎台村征求意见,2021 年 10 月 15 日,海则滩镇杨虎台村村民委员会以《关于同意关于同意陕西延长石油靖边煤业有限公司海则滩矿井及选煤厂项目矸石周转场场址的意见》(附件 15)予以回复,同意在杨虎台村建设矸石周转场。2022 年 5 月,本项目建设单位陕西延长石油靖边煤业有限公司就矸石周转场问题向靖边县海则滩镇人民政府征求意见,2022 年 5 月 7 日,靖边县海则滩镇人民政府以《关于同意陕西延长石油靖边煤业有限公司海则滩矿井及选煤厂项目矸石周转场场址的意见》(附件 16)予以回复,同意在海则滩镇杨虎台村建设矸石周转场。

### (4) 周边敏感点识别及影响分析

该矸石周转场下游 1km 内及周边无基础设施、工业企业、居民点、学校等设施,不涉及河道、湖泊及水库管理范围内,不在自然保护区、饮用水源保护区等环境敏感区,不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

### (5) 矸石周转场稳定性分析

建设单位委托中煤西安设计工程有限责任公司对本项目矸石周转场开展了专

题初步设计，形成了《陕西延长石油靖边煤业有限公司海测滩矿井及选煤厂矸石周转场初步设计》（以下简称《矸石周转场初步设计》）。根据《矸石周转场初步设计》，矸石周转场在弃渣及煤基固废堆体天然工况以及弃渣及煤基固废堆体饱和工况下形成的堆体边坡的稳定系数均大于 1.15，边坡处于稳定状态。同时满足《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定的各种工况条件下最小安全系数的要求。因此，矸石周转场平面布置满足安全性的要求。

**表 3.2-4 安全系数计算结果对比汇总表**

计算方法	工况	安全系数	允许最小值
瑞典条分法	天然	1.959	1.25
	饱和	1.151	1.10

#### （6）矸石堆置方案评价

对需要运往矸石周转场堆存的矸石，采用汽车运输方式经排矸道路运往矸石周转场。矸石的排放采用“从外向内，从下向上，缩小凌空，分层压实”的排矸工艺。堆矸前，首先在矸石周转场沟口处设置拦渣坝，在上游设置拦水坝，在周边设置截水沟，截水沟末端设沉淀池。矸石堆放采取自下而上堆放，采用分段堆存、分层压实的方法处置，每堆放 1.0m 厚的矸石层进行一次压实，每次压实的范围必须有 1/3 覆盖上次压痕，压实度不小于 0.90。矸石每堆放 4.5m 覆盖一层黄土，防止煤基固废自燃，回填面设置 1:30 的内向坡度以利排水。

矸石堆置坡面坡比为 1: 2，矸石堆放结束后，对边坡和顶部进行覆土绿化，恢复植被。

#### （7）弃渣场选址合理性分析结论

矸石周转场范围区域地质构造简单，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问题，场地地基土层及地形条件较好，区域稳定性好。

矸石周转场地处毛乌素沙地区，不在河道、湖泊和建成水库管理范围内；下垫面为沙荒地，地形较平缓，降雨入渗快，基本不产生径流，矸石周转场无洪水威胁影响。

矸石周转场周边无风景名胜区、自然保护区，矸石周转场不在林业保护区，也不在水源保护区补给区范围内。

矸石周转场选址避开公路、铁路等重要基础设施，远离居民点，不影响人民群众生命财产安全。

矸石周转场选址用地已征得当地镇政府同意，并取得了相关用地说明（见附

件 8 和附件 9)。

从水土保持角度分析, 矸石周转场地形地质条件稳定; 选址避开公路、铁路等重要基础设施, 对周边设施无影响; 远离居民点、不会影响人民群众生命财产安全; 不在风景名胜区、自然保护区、林业保护区、水源保护区补给区范围内; 建设期矸石周转场位于沙地中, 水系不发育, 不存在河流洪水威胁; 不在河道、湖泊和建成水库管理范围内; 弃渣前修筑拦渣坝及截排水措施, 做到先拦后弃, 符合水土保持要求; 弃渣堆放采用分层平起后退法, 按照从下至上、逐层碾压, 保证堆渣稳定; 矸石周转场修建平台排水沟、矸石周转场顶面及边坡采取临时苫盖。建设期矸石周转场选址合理可行, 堆渣方案可行, 矸石周转场设置符合生产建设项目水土保持技术标准的要求。

综上所述, 本项目矸石周转场选址基本符合法律法规和技术标准的相关规定, 堆置方案基本满足相关技术标准要求。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 对工程施工的要求, 从水土保持技术方面对本项目施工合理性进行了分析, 详见表 3.2-6。

表 3.2-5 施工方法与工艺合理性分析表

序号	水土保持要求	本项目情况	相符性
1	应控制施工场地占地, 避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本项目优先永久征占地范围内设置施工生产生活区和表土堆存场, 采取永临结合的方式利用建设期的供水、供电和场外道路, 减少临时占地, 控制施工占地面积。本项目施工场地不占用基本农田, 尽量避让植被区域, 施工结束后及时采取迹地恢复措施。	基本符合
2	应合理安排施工, 防止重复开挖和多次倒运, 减少裸露时间和范围。	本项目场地平整分区进行, 土方随挖随运, 最大化减少重复开挖和土方多次倒运, 临时堆土集中堆放, 减少堆放时间和范围。管线工程分段施工, 随挖、随铺管道、随回填碾压的施工方法可减少管线开挖土料裸露时间, 土料裸露期间采取苫盖措施, 减少水土流失。	符合
3	在河岸陡坡开挖土石方, 以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时, 宜设计扎实渡槽、溜渣洞等专门设施, 将开挖的土石导出。	不涉及	符合
4	弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	本项目弃方来源为矿井建设期井巷工程产生的掘进矸石, 除部分用于矿井工业场地场平和场外道路路基填筑及路面结构外, 其余运往矸石周转场集中堆存。	符合

序号	水土保持要求	本项目情况	相符性
5	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土(石、渣),外购土(石、料)应选择合规的料场。	工程建设开挖的土石方,按照施工时序,就近合理调配,优先利用井巷工程产生的矸石,矸石周转场层间覆土采取就地取土方式,本项目无外借土石方。	符合
6	大型料场宜分台阶开采,控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	不涉及	符合
7	工程标段划分应考虑合理调配土石方,减少取土(石)方,弃土(石、渣)方和临时占地数量。	本项目井巷掘进矸石优先用于场地平整和场外道路路基填筑及路面结构,消纳弃方的同时减少外借土方和临时占地数量。剥离表土通过调运后可达到平衡。	符合
8	应符合减少水土流失的要求	井筒施工采用全深冻结法,降低土石方量,控制扰动范围	符合

根据表 3.2-5 可知,主体土建工程采取同时施工、采用分区块平行流水施工的组织方式。采取有效的预防保护措施,强调源头控制、过程控制,避免重复开挖和多次倒运,最大程度的减少损坏原地貌及土石方开挖量。项目施工时序及施工工艺较为合理,井筒施工均采用较为成熟先进的施工方法,避免大开挖施工,减少土石方量,符合减少水土流失的要求。综上所述,本项目施工方法与工艺基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的相关要求。

### 3.2.7 主体工程中具有水土保持功能工程的评价

#### 3.2.7.1 工业场地区

(1) 矿井工业场地和风井工业场地的硬化场地、建构筑物、内部通行道路硬化覆盖区无水土流失。虽然具有水土保持功能,但以主体使用为主,防护为辅,不界定为水土保持措施。

(2) 主体设计针对工业场地布设了表土剥离、场内排水沟、雨水收集池、场外截水沟、浆砌石护坡、浆砌石拱形骨架护坡等措施。表土剥离保护了场地内表土资源,浆砌石拱形骨架护坡对场地挖填方坡面土体进行防护,固化坡面表层土壤,为坡面植被恢复和防治水土流失提供了基础。场内排水沟将场地雨水排至雨水收集池,减少场地无序地表径流造成冲刷,雨水收集池收集雨水进行利用。工业场地周边边坡截水沟可拦截坡面汇水,防止坡面受到冲刷。上述措施均具有水土保持功能,界定为水土保持措施。

(3) 主体设计对矿井工业场地和风井场地围墙内提出了绿化要求,主体设计场地绿化系数不低于 18%。植物措施可有效增加地表植被覆盖,减小水土流失,符合水土保持要求,界定为水土保持措施。

## (4) 工业场地截、排水沟排水过流能力校核

## 1) 排水标准

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014), 工业场地截排水沟设计排水标准采用 5 年一遇 10 分钟短历时设计暴雨。

## 2) 设计流量

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 附录 A 中的公式 A.4.1-1, 计算永久截排水沟设计流量。公式如下:

$$①$$

$$②$$

式中: ——设计排水流量 ( $m^3/s$ );

——径流系数, 根据 GB51018-2014 附录 A 表 A.4.1-1 确定, 场内排水沟经加权后取 0.35, 截水沟取 0.3;

——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度,  $mm/min$ ;

F——汇水面积,  $km^2$ ; (注: 在 5 年一遇 10min 降雨强度下, 绿化区不产生地表径流);

——重现期转换系数, 由 GB51018-2014 附录 A 表 A.4.1-2 确定, 重现期 5 年, 查表取 1.00;

——降雨历时转换系数, 按工程所在地区的 60min 转换系数 ( $C_{60}$ ), 由 GB51018-2014 附录 A 表 A.4.1-3 查取, 取 1.00;  $C_{60}$  由 GB51018-2014 附录 A 图 A.4.1-2 查取, 取 0.35, 确定  $C_t$  取 1.00。

——5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度 ( $mm/min$ ), 由 GB51018-2014 附录 A 图 A.4.1-1 查取确定, 取  $1.5mm/min$ 。

表 3.2-7 设计排水流量计算表

名称	$C_p$	$C_t$	$q_{5,10}$		F ( $km^2$ )	$Q_m$ ( $m^3/s$ )
工业场地周边截水沟	1.00	1.00	1.5	0.30	0.04	0.300
场内排水沟	1.00	1.00	1.5	0.35	0.14	1.225

## 3) 过流能力

根据计算所得设计流量和谢才公式计算截排水工程过水能力, 公式如下:

$$①$$

$$②$$

$$③$$

④

式中：C—谢才系数；  
 $A$ —过水断面面积， $m^2$ ；  
 $R$ —水力半径， $m$ ；  
 $I$ —水力坡度，以小数计；  
 $X$ —过水断面湿周， $m$ ；  
 $n$ —沟壁粗糙系数，由 GB51018-2014 附录 A 表 A.4.2-2 查取；  
 $b$ —底宽， $m$ ；  
 $h$ —沟深， $m$ ；  
 $m$ —边坡系数。

截水沟为梯形断面，底宽 0.4m，深 0.5m，排水沟为矩形断面，宽 0.6m，深 0.6m，采用浆砌片石砌筑，粗糙系数取 0.032，计算结果详见表 3.2-8。

表 3.2-8 工业场地截排水沟水力计算表

名称	设计排水流量 ( $m^3/s$ )	底宽 ( $m$ )	深 ( $m$ )	安全 超高 ( $m$ )	过水 断面 面积 $A$	断面 湿周 $X$	水力 半径 $R$	粗糙 系数 $n$	水力 坡度 $I$	过流 能力 ( $m^3/s$ )
矿井工业场地截水沟	0.300	0.4	0.5	0.2	0.14	1.02	0.14	0.032	0.02	0.16
矿井工业场地场内排水沟	1.225	0.6	0.6	0.2	0.24	1.4	0.17	0.032	0.03	1.229

4) 结论

主体设计场内排水沟可以满足场地内排水要求、截水沟可以满足周边坡面汇水排导要求。

(5) 存在的问题

主体设计未考虑场内雨水排水沟末端消能顺接措施，易产生水土流失；绿化未考虑灌溉系统；同时，主体设计未针对施工过程中的水土流失布设临时防护措施。方案将对上述问题进行补充，增加工业场地截排水末端消力池、护坦、节水灌溉和施工期临时拦挡、临时苫盖等措施。

3.2.7.2 矸石周转场

中煤西安设计工程有限责任公司完成了矸石周转场初步设计，设计了拦渣坝、挡水坝、截水沟、平台排水沟、挡水埝等措施。

(1) 防洪标准

## 2) 截排水沟

截洪沟断面为梯形，按照无压流状态，采用均匀流公式计算泄流能力，公式如下：

式中：A—过流面积（ $\text{m}^2$ ）；

$\rho$ —湿周；

R—水力半径（ $R=A/\rho$ ）；

C—谢才系数（ $C=1/n \times R^{1/6}$ ）；

i—坡降。

主体设计在矸石周转场周边设置截水沟，截水沟采用混凝土结构，梯形断面，断面尺寸为底宽  $B \times$  深度  $H=0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，边坡坡率为 1:1.0，坡降  $i=0.025$ ，粗糙系数  $n=0.015$ ，超高  $h$  取 0.2m，计算截洪沟泄流量  $Q=2.55 > 1.91\text{m}^3/\text{s}$ ，满足周边截排水设计要求。

平台排水沟主要导排坡面径流至周边截水沟处，矩形断面，混凝土结构，沟宽为 0.40m，深为 0.40m。

根据以上计算结果，综合考虑，本设计确定场区底部排洪涵管管径为 1.2m；周边截水沟断面形式为梯形，平台排水沟断面形式为矩形断面，截水沟底宽 0.60m，深 0.60m，平台排水沟宽 0.40m，深 0.40m；截水沟、平台排水沟均采用 C25 混凝土预制件，壁厚均为 0.15m。

## 3) 存在的问题

主体设计未考虑表土保护利用，未考虑沉淀池排水顺接措施，未考虑施工结束后的土地整治措施，堆矸边坡和平台植物措施无具体设计；同时，主体设计未针对施工过程中的水土流失布设临时防护措施。方案将对上述问题进行补充。

### 3.2.7.3 场外道路

主体设计对场外道路布设的措施有道路排水沟、拱形骨架护坡。存在的问题主要有：未考虑表土保护利用，未考虑排水顺接措施；未考虑路基两侧绿化；未考虑风蚀防治措施；未针对道路建设期间布设临时防护措施。本方案将对上述问题进行补充。

### 3.2.7.4 输电线路

主体工程设计未考虑塔基开挖区域的表土剥离和回覆措施，未考虑施工期间

的场地和临时堆土防护措施，同时也未考虑施工结束后的迹地恢复措施，本方案将对上述问题进行补充。

#### **3.2.7.5 供排水工程**

主体工程设计未考虑供水管线管沟开挖区域的表土剥离和回覆措施，未考虑施工期间的场地和临时堆土防护措施，同时也未考虑施工结束后的迹地恢复和风蚀防治措施，本方案将对上述问题进行补充。

#### **3.2.7.6 输煤系统**

主体工程设计了场内排水沟，设计对输煤系统工业场地建构筑物周边空地、道路两侧空地提出了植物绿化要求，但未考虑施工期间临时堆土防护措施，也未考虑输煤栈桥施工结束后的迹地恢复措施，本方案将对上述问题进行补充。

#### **3.2.7.8 主体工程设计中具有水土保持功能工程的总体分析评价**

通过对各防治分区分析可以看出，主体工程设计中凡涉及到生产运行安全的工业场地、场外道路均设计了防护措施，基本达到了水土保持的要求。但就整个工程而言，主体工程在设计上虽然兼顾了水土保持功能，但体系并不完善，主体设计具有水土保持功能的措施主要布设在工程建设后期，且以工程措施为主，缺少植物措施和临时措施设计，不能形成综合防护体系，需本方案进行新增和完善设计。

针对工程建设过程中水土流失控制与防护措施不足，方案需进一步补充上述方面防护措施，使本方案水土保持措施形成一个完整、科学与可操作的防护体系，具体分析情况见表 3.2-11。



表 3.2-11 主体工程具有水土保持功能工程分析

工程建设区		主体工程具有水土保持功能工程	问题与不足	方案需要补充或优化的措施
工业场地区	工程措施	表土剥离、场内排水沟、场外截水沟、拱形骨架护坡、雨水收集池、透水铺装	①未考虑绿化配套的灌溉 ②未考虑截排水沟出口消力	①配套灌溉系统 ②消力池及护坦
	植物措施	场区园林绿化	未考虑骨架内的植物防护	边坡及骨架内植物防护
	临时措施	/	未考虑施工过程中临时防护	临时苫盖、拦挡
矸石周转场	工程措施	拦渣坝、挡水坝、排洪涵管、截水沟、沉淀池、平台排水沟、挡水埝	①未考虑表土剥离和回覆 ②未考虑土地整治措施 ③未考虑沉淀池排水顺接措施	①表土剥离与回覆 ②土地整治 ③顺接排水沟、消力池和护坦
	植物措施	/	未考虑矸石周转场分阶段绿化	①堆矸平台、边坡绿化 ②迹地恢复
	临时措施	/	未考虑施工过程中临时防护	临时苫盖和拦挡
场外道路	工程措施	排水沟、拱形骨架护坡	①未考虑表土剥离和回覆 ②未考虑土地整治 ③未考虑风蚀防治措施 ④未考虑排水顺接措施	①表土剥离与回覆 ②土地整治 ③铺设沙障 ④消力池及护坦
	植物措施	/	①未对道路两侧布置绿化措施 ②未考虑边坡绿化措施	①道路两侧绿化 ②拱形骨架内绿化
	临时措施	/	未考虑施工过程中临时措施	临时苫盖、拦挡
供排水管线	工程措施	/	①未考虑管线开挖区域的表土剥离和回覆措施 ②未考虑土地整治措施	①表土剥离与回覆 ②土地整治
	植物措施	/	未考虑施工结束后的迹地恢复措施	植被恢复
	临时措施	/	未考虑施工期间的场地和临时堆土防护措施	①临时苫盖与拦挡 ②场地临时铺垫
输电线路	工程措施	/	①未考虑塔基开挖区域的表土剥离和回覆措施 ②未考虑土地整治措施 ③未考虑风蚀防治措施	①表土剥离与回覆 ②土地整治 ③铺设沙障
	植物措施	/	未考虑施工结束后迹地恢复	植被恢复
	临时措施	/	未考虑施工期间的场地和临时堆土防护措施	①临时苫盖与拦挡 ②场地临时铺垫
输煤系统	工程措施	排水沟	未考虑土地整治措施	土地整治
	植物措施	/	未考虑施工结束后迹地恢复	植被恢复
	临时措施	/	未考虑施工期间临时措施	临时苫盖与拦挡

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

结合水土保持工程界定情况，对主体设计的工程防护进行评价，提出水土保持要求并补充设计。

(1) 主体工程设计中具有水土保持功能不纳入本方案的措施

主体工程设计中，在工业场地内道路的混凝土硬化措施、场外道路路面硬化措施能够减少场地水土流失，具有较强的水土保持功能。

(2) 主体工程设计中具有水土保持功能纳入本方案的措施

纳入本项目水土保持方案投资措施工程量详见表 3.2-5。

**表 3.2-5 主体工程中具有水土保持功能且纳入本方案的措施表**

序号	工程名称	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
<b>工程措施</b>					<b>1963.31</b>
<b>一</b>	<b>工业场地区</b>				<b>1515.23</b>
1	工业场地浆砌石护坡	m <sup>2</sup>	47810	187.75	897.63
2	工业场地截水明沟	m	627.5	911.38	57.19
3	工业场地场地排水沟	m	1218	393.56	47.94
4	透水铺装	m <sup>2</sup>	13500	120	162.00
5	风井场地截水明沟	m	660	893.4	58.96
6	风井场地场地排水沟	m	555	393.56	21.84
7	风井场地浆砌石拱形护坡	m <sup>2</sup>	3737	192.45	71.92
8	雨水收集池	m <sup>3</sup>	2418	491.71	118.90
9	表土剥离	m <sup>3</sup>	104300	7.56	78.85
<b>二</b>	<b>矸石周转场区</b>				<b>168.64</b>
1	拦渣坝	座	1		20.71
1.1	沙土	m <sup>3</sup>	1140	19.26	2.20
1.2	黄土	m <sup>3</sup>	390	28	1.09
1.3	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	350	250	8.75
1.4	干砌片石	m <sup>3</sup>	525	165.2	8.67
2	挡水坝				66.46
2.1	沙土	m <sup>3</sup>	2280	19.26	4.39
2.2	黄土	m <sup>3</sup>	790	28	2.21
2.3	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	799	250	19.98
2.4	浆砌片石	m <sup>3</sup>	1749	228	39.88
3	截水沟	m	1100	275.21	30.27
4	平台排水沟	m	370	334.5	12.38
5	防洪涵管	m	275	1000	27.50
6	沉淀池	座	1		3.76
6.1	浆砌片石砌筑	m <sup>3</sup>	165	228	3.76
7	挡水埝	m	630	120	7.56

## 3 项目水土保持评价

序号	工程名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
三	场外道路区				<b>243.61</b>
1	道路排水沟				135.68
1.1	浆砌石	m <sup>3</sup>	2835	438.58	124.34
1.2	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	945	120	11.34
2	拱形骨架护坡				107.93
2.1	M10 浆砌片石		2256.5	406.10	91.64
2.2	C20 混凝土预制块		166.5	978.89	16.30
四	输煤系统区				<b>35.83</b>
1	工业场地排水明沟	m	370	511.88	18.94
2	工业场地盖板排水沟	m	330	511.88	16.89
植物措施					<b>1132.00</b>
一	工业场地区				<b>1081.60</b>
1	矿井工业场地园林绿化	m <sup>2</sup>	60800	160	972.80
2	风井场地园林绿化	m <sup>2</sup>	6800	160	108.80
二	输煤系统区				<b>50.40</b>
1	输煤工业场地园林绿化	m <sup>2</sup>	4200	120	50.40
合计					<b>3095.31</b>

根据现场调查及对后续施工工程的设计分析,对施工期可能产生水土流失的区域防治措施不够完善,故在主体工程设计已有水保措施分析基础上,本方案补充完善水土保持措施体系。

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）、《全国水土保持规划》（2015-2030）及《陕西省水土保持规划》（2016-2030），本项目所在的陕西省榆林市靖边县地处黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，亦属陕西省陕北及大荔沙地水土流失重点治理区，依据《建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），其水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级标准。按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属我国土壤侵蚀分区的西北黄土高原区，区域容许土壤流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

本项目位于全国水土保持区划中的西北黄土高原区—晋陕蒙丘陵沟壑区—陕北盖沙丘陵沟壑拦沙防沙区。项目区土壤侵蚀以中度风力侵蚀为主，兼有轻度水力侵蚀。针对项目区域的地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子的特性及预测区域土壤受扰动情况，结合项目区现场踏勘、周边项目工程经验并咨询当地专家后，综合分析后确定项目区土壤侵蚀模数背景值为  $5000\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，其中风力侵蚀模数为  $3500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，水力侵蚀模数为  $1500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。项目区土壤侵蚀强度分布见附图3。

根据《陕西省水土保持公报》（2020版），项目所在区水土流失现状如下：

表 4-1 项目区沿线水土流失现状表

单位  $\text{km}^2$

行政区划	总面积	水土流失面积	土壤侵蚀强度分布									
			轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
			面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
榆林	42923	18503.34	8131.95	43.95	5564.57	30.07	2637.12	14.25	1780.41	9.62	389.29	2.11

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 水土流失影响因素分析

##### （1）自然因素分析

项目区地处毛乌素沙漠东南缘与陕北黄土高原接壤地带，属温带大陆性干旱半干旱季风气候，区内地表全部被第四系松散沉积物覆盖，无基岩出露，以沙丘、

河谷和滩地地貌为主，整体地形较为平缓、局部有起伏，多年平降雨量 394.6mm，全年盛行西、西北风，平均风速 2.1m/s、最大风速 12.1m/s，水土流失以风力侵蚀为主，同时伴有水力侵蚀，降雨季节性强、主要集中于 7~9 月，且多短历时暴雨；沿线地带性土壤以风沙土和黄土为主，土壤结构疏松，植被类型以黄土高原森林草原植被向内蒙西部荒漠化草原植被过度，地表多以沙柳、沙蒿灌丛为主。因此，项目区同时有风蚀、水蚀对地表土壤颗粒进行分解、冲刷和搬运，易造成严重水土流失现象，尤其是地表植被破坏后，对土壤的保护作用消失，将加剧水土流失。

### (2) 工程施工影响因素分析

项目区产生水土流失的时段主要发生在建设期，主要包括场地、道路、线路工程等的开挖、填筑、堆垫等施工活动。由于工程建设将不同程度地改变原有地形、地貌，扰动或破坏原有地表和植被，损坏原有水土保持设施，在一定时段内可能使工程区域内水土保持功能降低而产生新增水土流失。同时，项目生产初期有矸石排放，矸石集中堆放至矸石周转场地，但结构较为松散，抗蚀性、抗冲性较低，极易产生水土流失，需进行重点防护。

表 4.2-1 各阶段水土流失影响因素分析表

序号	分区	组成	阶段	水土流失影响因素及环节分析
1	工业场地区	矿井工业场地、风井场地	施工期 (含施工准备期)	施工准备期场地开挖整平形成裸露地表；以及地面设施基础开挖临时堆土因风蚀或水蚀而造成水土流失。
2	矸石周转场	矸石周转场		矸石周转场堆渣产生流失。
3	场外道区	进场道路、风井道路、排矸道路、运煤道路、材料道路		水土流失主要发生在清表、路基修筑施工过程，对土壤的扰动强烈。
4	场外输管线区	水源井场地、矿井工业场地供水管线、风井场地供水管线		管沟开挖回填破坏原生地貌，植被退化。扰动后地表裸露易产生水土流失。
5	场外输电线路区	朔方变-矿井工业场地 110kV 输电线路；矿井工业场地-风井场地 10kV 输电线路		杆塔设立破坏原生地貌，植被退化。扰动后地表裸露易产生水土流失。
6	输煤系统区	输煤栈桥、输煤系统工业场地		水土流失主要发生在栈桥基础开挖、建设过程，对土壤的扰动强烈。
各施工区			自然恢复期	损坏的植被及土体结构尚未完全恢复，仍有新增水土流失情况。

## 4.2.2 扰动地表、损毁植被、废弃土（渣）量

### 4.2.2.1 扰动地表面积

经查阅项目可研报告中工程征占地资料，结合图纸量测、实地勘察后统计，工程扰动地表面积为  $76.46\text{hm}^2$ ，详见表 4.2-2。

### 4.2.2.2 损毁植被面积

项目损毁植被面积为灌木林地，面积为  $74.97\text{hm}^2$ 。详见表 4.2-2。

表 4.2-2 扰动地表面积、损毁植被面积表

序号	项目分区			占地类型			合计
				灌木林地	旱地	沙地	
1	工业场地	矿井及选煤厂工业场地	围墙内	32.44	0.29	1.20	33.93
			围墙外	3.92			3.92
			小计	36.36	0.29	1.20	37.85
		风井场地	围墙内	3.76			3.76
			围墙外	1.24			1.24
			小计	5.00			5.00
		小计			41.36	0.29	1.20
2	场外道路	进场道路			0.42		0.42
		运煤道路			1.60		1.60
		材料道路			1.48		1.48
		排矸道路			5.18		5.18
		风井道路			1.38		1.38
		小计			10.06		10.06
3	矸石周转场			7.39		7.39	
4	输电线路	朔方变电站 110kV 输电线路			4.74		4.74
		风井场地 10kV 输电线路			2.25		2.25
		小计			6.99		6.99
5	供排水工程	水源井			0.05		0.05
		供水管线			0.60		0.60
		排水管线			3.00		3.00
		小计			3.65		3.65
6	输煤系统	输煤栈桥			2.67		2.67
		输煤系统工业场地			2.85		2.85
		小计			5.52		5.52
合计				74.97	0.29	1.20	76.46
扰动地表面积				74.97	0.29	1.20	76.46
损毁植被面积				74.97			74.97

### 4.2.2.3 弃土（石、渣）量

#### （1）工程建设期

根据工程土石方分析，本项目建设期挖填方总量为 306.77 万  $\text{m}^3$ ，其中挖方 166.55 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 13.23 万  $\text{m}^3$ ），填方 140.22 万  $\text{m}^3$ （含建设期表土回覆 8.96 万  $\text{m}^3$ ，运行期表土回覆 4.27 万  $\text{m}^3$ ），区间调配利用土石方 34.38 万  $\text{m}^3$ ，弃方 26.33 万  $\text{m}^3$ ，为建设期井巷掘进矸石，运往矸石周转场堆存。

#### （2）生产运行期

生产期井巷掘进矸石 5 万  $\text{t/a}$ ，选煤厂洗选矸石量为 30 万  $\text{t/a}$ ，生产期共产生矸石量为 35 万  $\text{t/a}$ ，换算方量为 19.44 万  $\text{m}^3$ 。生产期第一年全部运至矸石周转场堆放。生产运行期对矸石周转场矸石清运后迹地恢复表土回填 4.27 万  $\text{m}^3$ 。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

根据项目所在区域地形地貌，结合工程性质、施工活动特点以及不同功能区水土流失的特点，水土流失预测单元分为工业场地、场外道路、矸石周转场、输电线路、供排水工程和输煤系统等 6 个单元。水土流失预测单元及面积见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测单元及面积表

单位： $\text{hm}^2$

预测单元		土壤流失类型		施工期（含施工准备期）流失面积	自然恢复期流失面积
工业场地	矿井及选煤厂工业场地	风力作用	一般扰动地表	37.85	6.08
		风力作用	工程堆积体	2.59	
		水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	36.57	
		水力作用	上方无来水工程开挖面	1.28	
		水力作用	上方无来水工程堆积体	2.59	
	风井场地	风力作用	一般扰动地表	5.00	0.93
		风力作用	工程堆积体	0.42	
		水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	4.80	
		水力作用	上方无来水工程开挖面	0.20	
		水力作用	上方无来水工程堆积体	0.42	
场外道路	进场道路	风力作用	一般扰动地表	0.42	0.26
		水力作用	植被破坏型一般扰动地表	0.26	
		水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	0.16	
	运煤道路	风力作用	一般扰动地表	1.60	1.34
		水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1.34	
		水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	0.26	
	材料道路	风力作用	一般扰动地表	1.48	1.33
		水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1.33	

#### 4 水土流失分析与预测

预测单元		土壤流失类型		施工期（含施工准备期）流失面积	自然恢复期流失面积
	排矸道路	水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	0.15	3.30
		风力作用	一般扰动地表	5.18	
		水力作用	植被破坏型一般扰动地表	3.30	
		水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	1.88	
	风井道路	风力作用	一般扰动地表	1.38	1.03
		水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1.03	
		水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	0.35	
矸石周转场		风力作用	一般扰动地表	0.31	7.39
		风力作用	工程堆积体	7.08	
		水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	0.31	
		水力作用	上方无来水工程堆积体	7.08	
输电线路	朔方变电站 110kV 输电线路	风力作用	一般扰动地表	4.74	4.49
		水力作用	植被破坏型一般扰动地表	4.49	
		水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	0.25	
	风井场地 10kV 输电线路	风力作用	一般扰动地表	2.25	2.24
		水力作用	植被破坏型一般扰动地表	2.24	
		水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	0.01	
供排水工程	水源井	风力作用	一般扰动地表	0.05	0.05
		水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	0.05	
	供水管线	风力作用	一般扰动地表	0.36	0.55
		风力作用	工程堆积体	0.24	
		水力作用	植被破坏型一般扰动地表	0.24	
		水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	0.12	
		水力作用	上方无来水工程堆积体	0.24	
	排水管线	风力作用	一般扰动地表	1.80	3.00
		风力作用	工程堆积体	1.20	
		水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1.20	
		水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	0.60	
		水力作用	上方无来水工程堆积体	1.20	
输煤系统	输煤栈桥	风力作用	一般扰动地表	2.68	1.60
		水力作用	植被破坏型一般扰动地表	2.68	
	输煤系统工业场地	风力作用	一般扰动地表	2.85	0.42
		水力作用	植被破坏型一般扰动地表	2.85	

#### 4.3.2 预测时段

根据本项目特征和生产建设的安排以及所在地区的自然条件，水土流失预测时段可分为施工期（含施工准备期）、自然恢复期。本方案预测时段的单位为年，根据项目所在地区各月平均降水量分布情况，各单项工程的预测时段均按最不利的情况考虑。根据各单元的施工扰动时间，结合产生土壤流失的季节，按最不利条件确定预测时段。当地水力侵蚀主要发生在 7~9 月，侵蚀性风力主要分布在 3~5 月、10~11 月。施工期预测时间连续 12 个月按一年计；不足 12 个月，但达到一个



雨（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季长度的比例计算。

工程建设期为 2023 年 6 月~2027 年 3 月，共计 46 个月，其中施工准备期 6 个月（2023 年 6 月-2023 年 12 月），施工期 40 个月（2024 年 1 月-2027 年 3 月）。

#### （1）施工期（含施工准备期）

施工准备期及施工期的场地平整、建（构）筑物基槽开挖回填、管线、管沟的开挖回填以及井下工程的建设，输煤栈桥，场外道路修建、建设期等，扰动土体结构，破坏了原有地貌、植被，致使土体抗蚀能力降低，使原地貌水土流失加剧。每项工程预测时段按照最不利施工时间考虑。

#### （2）自然恢复期

自然恢复期，各项工程均已建成，施工活动产生的影响基本结束，工业场地除构筑物及硬化区域外，其他区域基本进行了植被恢复；输煤栈桥及场外道路的路基边坡及路基两侧扰动区域均进行了种草植被恢复；输电线路、供排水工程等施工扰动区域采取播撒草籽后进行植被恢复；随着植被逐步恢复，水土流失强度和侵蚀将逐步降低和减少，项目建设区的生态环境将得到逐步改善。工程建设区属半干旱大陆性气候，干燥、多风、降雨少而集中，通过对区域降雨、土壤以及自然植被生长状况调查，植被恢复并发挥水土保持功效大约需 5 年时间，因此确定自然恢复期预测时段为 5 年。工程建设期各防治分区水土流失预测时段划分结果见表 4.3-2。

表 4.3-2 水土流失预测时段

防治分区	建设期（包括施工准备期）			自然恢复期
	建设工期	预测时段（年）		预测时段（年）
		风蚀	水蚀	
工业场地区	2023 年 6 月~2027 年 3 月	4	4	5
场外道路区	2023 年 6 月~2024 年 5 月	1	1	5
矸石周转场区	2023 年 6 月~2027 年 3 月	4	4	5
输电线路区	2023 年 6 月~2024 年 5 月	1	1	5
供排水工程区	2023 年 6 月~2024 年 5 月	1	1	5
输煤系统	2024 年 1 月~2025 年 12 月	2	2	5

注：①部分工程的开工期可能提前或后延，此处仅作为水土流失预测时段的划分；②施工期预测时段按第八章水土保持工程实施进度确定。

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### （1）土壤侵蚀模数背景值

本工程所处区域的地貌类型为风积沙地貌，区域水文单元属内陆水系。土壤类型主要以风沙土为主。针对项目区域的地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子的特性及预测区域土壤受扰动情况，结合项目区现场踏勘、周边项目工程经验并咨询当地专家后，综合分析后确定本工程项目区水土流失背景值：风蚀模数约为  $3500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水蚀模数约为  $1500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$

按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），结合项目区实际情况，本区域容许土壤流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

## （2）扰动后土壤侵蚀模数确定

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，扰动后的土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候（降雨、风速等）、土地利用、植被情况等实际情况结合项目特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定取值，详见表 4.3-3 至表 4.3-6。

表 4.3-3 本项目施工期土壤流失预测计算公式表

生产建设项目土壤流失类型		计算公式	备注
水力作用	植被破坏型一般扰动地表	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	式中： $M_{yz}$ 为植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量（t）， $R$ 为降雨侵蚀力因子， $K$ 为土壤可蚀性因子， $L_y$ 为坡长因子， $S_y$ 为坡度因子， $B$ 为植被覆盖因子， $E$ 为工程措施因子， $T$ 为耕作措施因子， $A$ 为计算单元的水平投影面积（ $\text{hm}^2$ ）。
	地表翻扰型一般扰动地表	$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$	式中： $M_{yd}$ 为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量（t）； $K_{yd}=NK$ ， $K_{yd}$ 为地表翻扰后土壤可蚀性因子， $N$ 为地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，取2.13，其他同上。
	上方无来水工程开挖面	$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$	式中： $M_{kw}$ 为上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量（t）； $G_{kw}$ 为上方无来水工程开挖面土质因子， $L_{kw}$ 为上方无来水工程开挖面坡长因子， $S_{kw}$ 为上方无来水工程开挖面坡度因子，其他同上。
	上方无来水工程堆积体	$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$	式中： $M_{dw}$ 为上方无来水工程堆积体土壤流失量（t）； $X$ 为堆积体形态因子， $G_{dw}$ 为堆积体土质因子， $L_{dw}$ 为堆积体坡长因子， $S_{dw}$ 为堆积体坡度因子。
风力作用	一般扰动地表	$M_{f4}=QIJAG_f$	式中： $M_{f4}$ 为一般扰动地表计算单元风蚀量（t）； $Q$ 为单位面积风蚀率； $I=e^{-0.045v}$ ， $I$ 为粗糙干扰因子， $v$ 为地表植被覆盖度和砾石盖度； $J$ 为地表物质紧实程度系数； $A$ 为计算单元的水平投影面积（ $\text{hm}^2$ ）； $G_f$ 为风蚀可蚀因子。

生产建设项目土壤流失类型		计算公式	备注
	工程堆积体	$M_{fd4}=QIHAG_f$	式中: $M_{fd4}$ 为县域气象站累年月值气象资料工程堆积体计算单元风蚀量 (t); $Q$ 为单位面积风蚀率; $I=e^{-0.045v}$ , $I$ 为粗糙干扰因子; $H$ 为风力作用下工程堆积体堆放方式因子; $A$ 为计算单元的水平投影面积 ( $hm^2$ ); $G_f$ 为风蚀可蚀因子。

表 4.3-4 本项目施工期计算单元土壤流失因子取值表 (水力侵蚀)

土壤流失因子	靖边县
降雨侵蚀力因子 $R$ (全年)	1308.4
土壤可蚀性因子 $K$	0.0149
坡长因子 $L_y$	$L_y=(\lambda/20)^m$ , $m$ 取值 0.5, 水平投影长度 $\lambda=\lambda_x \times \cos\theta$ , $\lambda_x$ 取值 200m
坡度因子 $S_y$	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$ , 其中 $\theta$ 为坡度。 $\theta$ 取 $8\sim 18^\circ$ , $S_y$ 值 1.78~5.30
植被覆盖因子 $B$	采取灌木林地取值 0.15
工程措施因子 $E$	扰动地表前原地貌无工程措施, $E$ 均取 1
耕作措施因子 $T$	非农地 $T$ 取 1
计算单元的水平投影面积 $A$	按各防治分区占地面积计
地表翻扰后土壤可蚀因子 $K_{yd}$	$K_{yd}=NK$ , $N$ 取值 2.13
上方无来水工程开挖面土质因子 $G_{kw}$	$G_{kw}=0.04e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$ , $SIL$ 取值 0.1, $CLA$ 取值 0.05, $\rho$ 取值 1.8
上方无来水工程开挖面坡长因子 $L_{kw}$	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$
上方无来水工程开挖面坡度因子 $S_{kw}$	$S_{kw}=0.80\sin\theta+0.38$ , $\theta$ 取 $35^\circ$
工程堆积体形态因子 $X$	$X$ 均取 1
堆积体土质因子 $G_{dw}$	$G_{dw}=a1e^{b\delta}$ , 砂壤土 $a1$ 取 0.075, $b1$ 取 -3.570
堆积体坡长因子 $L_{dw}$	$L_{dw}=(\lambda/5)^f$ 。 $\lambda$ 水平投影坡长, $\lambda=\lambda_x \times \cos\theta$ , $\lambda_x$ 取值 60m~110m; 坡长因子系数 $f1$ 取 0.751
堆积体坡度因子 $S_{dw}$	$S_{dw}=(\theta/25)^{d1}$ 。坡角 $26.5^\circ\sim 35^\circ$ ; 坡度因子系数 $d1$ 取 1.212

表 4.3-5 本项目施工期计算单元土壤流失因子取值表（风力侵蚀）

土壤流失因子	靖边县	
单位面积风蚀率 $Q$	14548	
粗糙干扰因子 $I$	$I=e^{-0.045v}$ ，其中 $v$ 为地表植被覆盖度和砾石盖度，取 30%	
地表物质紧实程度系数 $J$	$J$ 取 1.33	
计算单元的水平投影面积 $A$	按各防治分区占地面积计	
风蚀可蚀因子 $G_f$	纯砂地	1
	壤质砂土、细砂壤土	0.61
	砂壤土	0.39
	黏土、粉砂黏土、非石灰质粘壤土、黏土含量 > 35% 的粉砂黏壤土	0.39
风力作用下工程堆积体堆放方式因子	单一工程堆积体堆放方式因子取 1，沿道路线形分布放方式因子取 0.57	

表 4.3-6 本项目施工期土壤侵蚀模数 单位: ( $t/km^2 \cdot a$ )

序号	预测单元		土壤流失类型		施工期侵蚀模数
1	工业场地	矿井及选煤厂工业场地	风力作用	一般扰动地表	11644
			风力作用	工程堆积体	8634
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	4438
			水力作用	上方无来水工程开挖面	2708
			水力作用	上方无来水工程堆积体	4941
		风井场地	风力作用	一般扰动地表	11644
			风力作用	工程堆积体	8634
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	4215
			水力作用	上方无来水工程开挖面	2708
			水力作用	上方无来水工程堆积体	4941
2	场外道路	进场道路	风力作用	一般扰动地表	7445
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	2824
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	2952
		运煤道路	风力作用	一般扰动地表	7445
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	2515
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	2756
		材料道路	风力作用	一般扰动地表	7445
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	2647
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	2565
		排矸道路	风力作用	一般扰动地表	7445
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	3178
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	3995
		风井道路	风力作用	一般扰动地表	7445
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	2912
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	3357

#### 4 水土流失分析与预测

序号	预测单元		土壤流失类型		施工期侵蚀模数
3	矸石周转场		风力作用	一般扰动地表	11644
			风力作用	工程堆积体	17268
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	5403
			水力作用	上方无来水工程堆积体	5583
4	输电线路	朔方变电站 110kV 输电线路	风力作用	一般扰动地表	7445
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	2319
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	2416
		风井场地 10kV 输电线路	风力作用	一般扰动地表	7445
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	2319
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	2416
5	供排水工程	水源井	风力作用	一般扰动地表	7445
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	3072
		供水管线	风力作用	一般扰动地表	7445
			风力作用	工程堆积体	9533
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	2559
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	3234
			水力作用	上方无来水工程堆积体	5125
		排水管线	风力作用	一般扰动地表	7445
			风力作用	工程堆积体	9533
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	2515
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	3398
			水力作用	上方无来水工程堆积体	5125
6	输煤系统	输煤栈桥	风力作用	一般扰动地表	7445
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	2147
		输煤系统工业场地	风力作用	一般扰动地表	7445
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	2147

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属温带半干旱大陆性季风气候，原生生态较为脆弱，因此确定本项目自然恢复期取 5 年。

根据项目区的自然环境状况以及各预测单元土地利用方向，确定出不同施工区在自然恢复期的分年度土壤侵蚀模数如表 4.3-7。

表 4.3-7 自然恢复期侵蚀模数汇总表

防治分区		原地貌侵蚀模数 ( $t/km^2 a$ )	自然恢复期侵蚀模数 ( $t/km^2 a$ )				
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
工业场地	风蚀	3500	9800	7500	6000	4500	3500
	水蚀	1500	3800	3000	2300	1800	1500
场外道路	风蚀	3500	6400	5100	4500	4000	3500
	水蚀	1500	2850	2500	2100	1800	1500
矸石周转场	风蚀	3500	9800	7500	6000	4500	3500
	水蚀	1500	4800	3300	2550	1900	1500
输电线路	风蚀	3500	6500	5100	4500	4000	3500
	水蚀	1500	2000	1850	1700	1600	1500
供排水工程	风蚀	3500	8200	6800	5600	4200	3500
	水蚀	1500	3450	2950	2200	1750	1500
输煤系统	风蚀	3500	6450	5100	4500	4000	3500
	水蚀	1500	1820	1720	1650	1600	1500

#### 4.3.4 预测结果

项目建设可能产生土壤流失总量为 49814.78t，原地貌土壤流失量 19921t，新增土壤流失量为 29893.78t。施工期水土流失总量 37049.05（原地貌土壤流失量 11636t，新增土壤流失量 25413.05t），自然恢复期水土流失总量为 12765.73t（原地貌土壤流失量 8285t，新增土壤流失量 4480.73t）。施工期土壤流失量占土壤流失总量的 74.37%，自然恢复期土壤流失量占土壤流失总量的 25.63%，因此，施工期是产生土壤流失的重点时段。工业场地区、场外道路区、矸石周转场区、输电线路区、供排水工程区和输煤栈桥区新增土壤流失量分别占新增总量的 66.45%、4.12%、21.85%、2.75%、2.68%、2.16%。综合考虑各防治分区土壤流失量和水土流失强度，确定工业场地区和矸石周转场区是本项目水土流失防治的重点区域。因此，工程建设过程中，应重点对以上区域进行综合防治，效控制建设过程造成的人为水土流失。

本工程施工期土壤流失量预测结果汇总见表 4.3-8，自然恢复期土壤流失预测结果汇总见表 4.3-9，土壤流失量汇总情况详见表 4.3-10。施工期、自然恢复期水土流失对照柱状图详见图 4.3-1，各防治分区水土流失对照柱状图详见图 4.3-2。

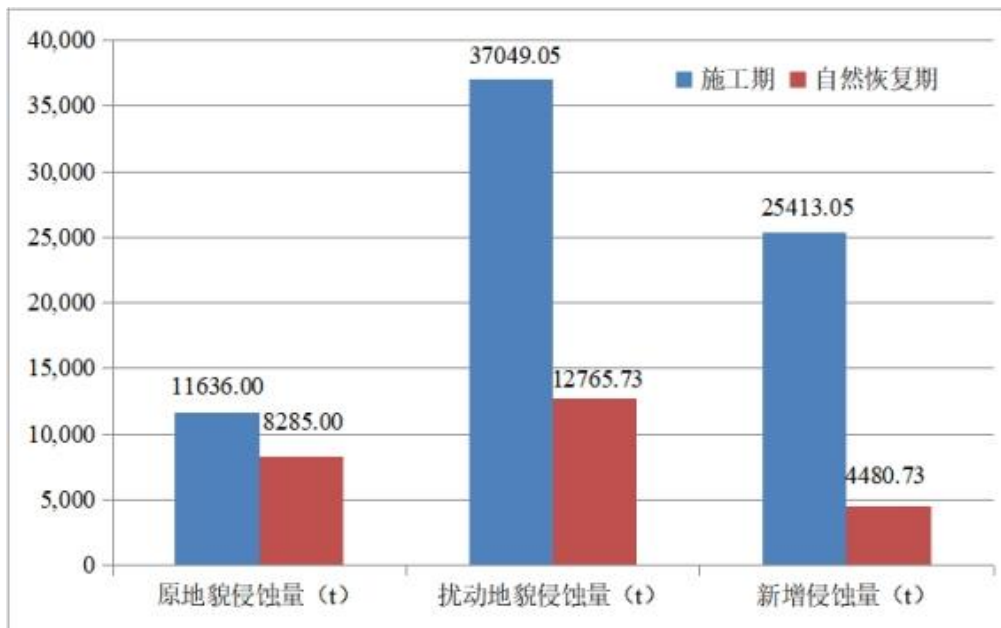


图 4.3-1 施工期和自然恢复期水土流失量对照图

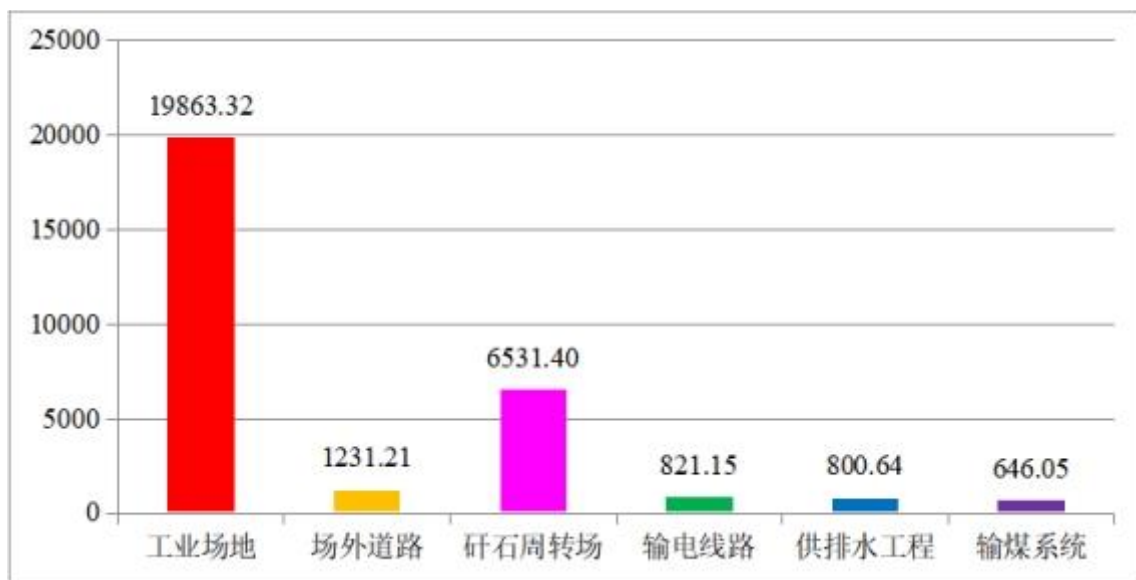


图 4.3-2 各分区新增水土流失量对照图

表 4.3-8

施工期土流失量预测结果表

序号	预测单元		土壤流失类型		原地面土壤 侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	施工期侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时 段(a)	原地貌土壤 流失量(t)		施工期土壤 流失量(t)		新增土壤 流失量(t)	
1	工业 场地	矿井 及选 煤厂 工业 场地	风力作用	一般扰动地表	3500	11644	35.26	4.00	4936.4	7570.00	16423.30	24000.97	11486.90	16430.97
			风力作用	工程堆积体	3500	8634	2.59	4.00	362.6		894.47		531.87	
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	1500	4438	33.98	4.00	2038.8		6032.66		3993.86	
			水力作用	上方无来水工程开挖面	1500	2708	1.28	4.00	76.8		138.66		61.86	
			水力作用	上方无来水工程堆积体	1500	4941	2.59	4.00	155.4		511.89		356.49	
		风井 场地	风力作用	一般扰动地表	3500	11644	4.58	4.00	641.2	1000.00	2133.26	3121.48	1492.06	2121.48
			风力作用	工程堆积体	3500	8634	0.42	4.00	58.8		145.05		86.25	
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	1500	4215	4.38	4.00	262.8		738.50		475.70	
			水力作用	上方无来水工程开挖面	1500	2708	0.20	4.00	12		21.67		9.67	
			水力作用	上方无来水工程堆积体	1500	4941	0.42	4.00	25.2		83.01		57.81	
2	场外 道路	进场 道路	风力作用	一般扰动地表	3500	7445	0.42	1.00	14.7	21.00	31.27	43.33	16.57	22.33
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1500	2824	0.26	1.00	3.9		7.34		3.44	
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	1500	2952	0.16	1.00	2.4		4.72		2.32	
		运煤 道路	风力作用	一般扰动地表	3500	7445	1.60	1.00	56	80.00	119.12	159.98	63.12	79.98
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1500	2515	1.34	1.00	20.1		33.70		13.60	
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	1500	2756	0.26	1.00	3.9		7.17		3.27	
		材料 道路	风力作用	一般扰动地表	3500	7445	1.48	1.00	51.8	74.00	110.18	149.23	58.38	75.23
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1500	2647	1.33	1.00	19.95		35.20		15.25	
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	1500	2565	0.15	1.00	2.25		3.85		1.60	
		排矸	风力作用	一般扰动地表	3500	7445	5.18	1.00	181.3	259.00	385.64	565.63	204.34	306.63



## 4 水土流失分析与预测

序号	预测单元		土壤流失类型		原地面土壤 侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	施工期侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时 段 (a)	原地貌土壤 流失量 (t)		施工期土壤 流失量 (t)		新增土壤 流失量 (t)	
		道路	水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1500	3178	3.30	1.00	49.5		104.88		55.38	
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	1500	3995	1.88	1.00	28.2		75.11		46.91	
	风井 道路	风力作用	一般扰动地表	3500	7445	1.38	1.00	48.3	69.00	102.74	144.49	54.44	75.49	
		水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1500	2912	1.03	1.00	15.45		30.00		14.55		
		水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	1500	3357	0.35	1.00	5.25		11.75		6.50		
3	矸石周转场		风力作用	一般扰动地表	3500	11644	0.31	4.00	43.4	1478.00	144.39	6682.58	100.99	5204.58
			风力作用	工程堆积体	3500	17268	7.08	4.00	991.2		4890.21		3899.01	
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	1500	5403	0.31	4.00	18.6		67.00		48.40	
			水力作用	上方无来水工程堆积体	1500	5583	7.08	4.00	424.8		1580.98		1156.18	
4	输电 线路	朔方 变 电 站 110k V输 电 线 路	风力作用	一般扰动地表	3500	7445	4.74	1.00	165.9	237.00	352.88	463.04	186.98	226.04
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1500	2319	4.49	1.00	67.35		104.12		36.77	
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	1500	2416	0.25	1.00	3.75		6.04		2.29	
		风井 场 地 10kV 输 电 线 路	风力作用	一般扰动地表	3500	7445	2.25	1.00	78.75	112.50	167.51	219.69	88.76	107.19
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1500	2319	2.24	1.00	33.6		51.94		18.34	
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	1500	2416	0.01	1.00	0.15		0.24		0.09	
	5	供排 水工	水源 井	风力作用	一般扰动地表	3500	7445	0.05	1.00	1.75	2.50	3.72	5.26	1.97
水力作用				地表翻扰型一般扰动地表	1500	3072	0.05	1.00	0.75	1.54		0.79		

4 水土流失分析与预测

序号	预测单元		土壤流失类型		原地面土壤 侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	施工期侵 蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时 段 (a)	原地貌土壤 流失量 (t)		施工期土壤 流失量 (t)		新增土壤 流失量 (t)	
	程	供水 管线	风力作用	一般扰动地表	3500	7445	0.36	1.00	12.6	30.00	26.80	72.00	14.20	42.00
			风力作用	工程堆积体	3500	9533	0.24	1.00	8.4		22.88		14.48	
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1500	2559	0.24	1.00	3.6		6.14		2.54	
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	1500	3234	0.12	1.00	1.8		3.88		2.08	
			水力作用	上方无来水工程堆积体	1500	5125	0.24	1.00	3.6		12.30		8.70	
		排水 管线	风力作用	一般扰动地表	3500	7445	1.80	1.00	63	150.00	134.01	360.48	71.01	210.48
			风力作用	工程堆积体	3500	9533	1.20	1.00	42		114.40		72.40	
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1500	2515	1.20	1.00	18		30.18		12.18	
			水力作用	地表翻扰型一般扰动地表	1500	3398	0.60	1.00	9		20.39		11.39	
			水力作用	上方无来水工程堆积体	1500	5125	1.20	1.00	18		61.51		43.51	
6	输煤 系统	输煤 栈桥	风力作用	一般扰动地表	3500	7445	2.68	2.00	187.6	268.00	399.04	514.14	211.44	246.14
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1500	2147	2.68	2.00	80.4		115.09		34.69	
		输煤 系统 工业 场地	风力作用	一般扰动地表	3500	7445	2.85	2.00	199.5	285.00	424.35	546.75	224.85	261.75
			水力作用	植被破坏型一般扰动地表	1500	2147	2.85	2.00	85.5		122.39		36.89	
合计									11636		37049.05		25413.05	

表 4.3-9

自然恢复期新增水土流失量预测结果表

序号	预测单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	自然恢复期土壤流失量（t）										合计
			第 1 年		第 2 年		第 3 年		第 4 年		第 5 年		
			风蚀	水蚀	风蚀	水蚀	风蚀	水蚀	风蚀	水蚀	风蚀	水蚀	
1	工业场地	7.01	686.98	266.38	525.75	210.30	420.60	161.23	315.45	126.18	245.35	105.15	3063.37
2	场外道路	7.26	464.64	206.91	370.26	181.50	326.70	152.46	290.40	130.68	254.10	108.90	2486.55
3	矸石周转场	6.52	638.96	312.96	489.00	215.16	391.20	166.26	293.40	123.88	228.20	97.80	2956.82
4	输电线路	6.73	437.45	134.60	343.23	124.51	302.85	114.41	269.20	107.68	235.55	100.95	2170.43
5	供排水工程	3.6	295.20	124.20	244.80	106.20	201.60	79.20	151.20	63.00	126.00	54.00	1445.40
6	输煤系统	2.02	130.29	36.76	103.02	34.74	90.90	33.33	80.80	32.32	70.70	30.30	643.17
合计			2653.52	1081.81	2076.06	872.41	1733.85	706.89	1400.45	583.74	1159.90	497.10	12765.73

表 4.3-10

土壤流失量预测结果汇总表

序号	水土流失预测单元	原地貌侵蚀量 (t)			扰动地貌侵蚀量 (t)			新增侵蚀量 (t)		
		施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计
1	工业场地	8570.00	1752.50	10322.50	27122.45	3063.37	30185.82	18552.45	1310.87	19863.32
2	场外道路	503.00	1815.00	2318.00	1062.66	2486.55	3549.21	559.66	671.55	1231.21
3	矸石周转场	1478.00	1630.00	3108.00	6682.58	2956.82	9639.40	5204.58	1326.82	6531.40
4	输电线路	349.50	1682.50	2032.00	682.73	2170.43	2853.15	333.23	487.93	821.15
5	供排水工程	182.50	900.00	1082.50	437.74	1445.40	1883.14	255.24	545.40	800.64
6	输煤系统	553.00	505.00	1058.00	1060.88	643.17	1704.05	507.88	138.17	646.05
合计		<b>11636.00</b>	<b>8285.00</b>	<b>19921.00</b>	<b>37049.05</b>	<b>12765.73</b>	<b>49814.78</b>	<b>25413.05</b>	<b>4480.73</b>	<b>29893.78</b>

## 4.4 水土流失危害分析

### 4.4.1 综合分析

本项目位于陕北黄土高原北部与毛乌素沙漠东南缘的接壤地带，风强度大频率高，生态环境脆弱是当地的主要环境特征。项目建设与生产过程中若不采取行之有效的防护措施，原地面水土流失加剧，造成的水土流失会使本区域的生态环境迅速恶化。

本项目新增土壤流失量集中产生于工业场地区、矸石周转场，其主要影响和危害表现为以下几方面：

#### （1）扰动生态环境、破坏生态景观

工程建设扰动和破坏了原有的地表植被，工程施工期间的开挖、回填、堆垫过程加剧扰动区内生态环境，由于工程建设区属于生态脆弱区，扰动后地表土壤、植被较难恢复，对生态环境及景观有较大影响。

#### （2）破坏土地资源、降低土地生产力

工程建设中，破坏和占用一定数量的天然植被，产生裸露地表和边坡，一旦遇到大风和暴雨，将会产生较为严重的水土流失，降低土地生产力。

#### （3）损坏地表植被，加剧水土流失进程

项目建设会占用一定数量的天然植被，降低了项目区的植被覆盖度；施工期场地开挖及临时工程建设会破坏原有植被，加剧大风和降雨对地表土层的侵蚀，增加项目区水土流失量，一定程度上加剧区域及周边地区水土流失及荒漠化进程。

#### （4）恶化生态环境，影响运营安全

拟建项目地质灾害类型主要有风积沙等，如防护不到位，将直接对工程施工的正常进行造成严重影响。

### 4.4.2 指导性意见

#### （1）水土保持工程施工进度安排

根据预测结果，工业场地、矸石周转场是新增水土流失最严重的区域，工程施工期是新增水土流失最严重的时期。工业场地、矸石周转场应加强水土保持工程防护措施或临时防护措施。施工期应尽量避免大风天气，难以避开时加强此时段的防止风蚀的临时防护措施；在各施工区，水土保持防治措施结合主体工程施工进度安排，及时分期、分批实施。

## **(2) 水土保持监测**

根据预测结果，本项目水土流失主要发生在项目建设期，因此需加强此阶段水土保持监测，对水土流失动态进行监测预报，了解项目建设对水土流失发展和变化规律以及对生态环境的影响，掌握该项目在建设期造成水土流失的主要因素、对周围环境的影响范围，以便及时采取措施或调整措施有效控制水土流失。

## **(3) 防治措施类型分析**

方案采取的防护措施包括工程措施、植物措施和临时防护措施。为有效遏制工程建设引起的水土流失，根据各类工程预测时段内可能产生侵蚀强度和侵蚀量的情况，结合施工区域、地段、工程特点及施工季节，因地制宜，因害设防，制定行之有效的防治方案。工业场地区和临时研石周转场在施工过程中以工程措施和临时措施为主，场地内及边坡布设截排水沟有效拦截导流雨水，对临时堆土采取临时挡护、苫盖等防护措施，有效拦截、控制建设过程中工程堆积体产生的水土流失，施工结束后进行土地整治及植被恢复措施。场外输水管线区、场外输电线路区和输煤栈桥区等应加强施工过程中的临时防护措施，最大程度地减少项目建设引起的水土流失，施工结束后及时进行土地整治，采取植被恢复措施。

## **(4) 施工进度安排**

根据《中华人民共和国水土保持法》和“三同时”制度的有关要求，各施工区域应要将各项水土保持工程和主体工程同时进行施工管理，落实水土保持措施，最终保证水土保持工程能够与主体工程同期验收。

施工场地在建设过程中应合理进行施工组织设计，有效减小扰动范围，缩短施工时间。场地平整、路基边坡填筑施工等应尽量避免暴雨、大风天气，并加强应急预防措施。永久性工程措施如截排水沟、护坡等应尽量提前施工。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 防治分区划分原则

(1) 各防治分区之间有显著的差异性。

(2) 同一防治分区内造成水土流失的主导因子和防治措施相近或相似。

(3) 根据项目繁简程度和项目区自然情况，防治分区划分为一级或多级，一级防治区具有控制性、整体性、全局性，二级区结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行分区。

(4) 各级分区层次分明、具有关联性和系统性。

#### 5.1.2 水土流失防治分区划分

依据主体工程布局、建设内容、扰动特点、建设时序、水土流失特点和防治措施类型等因素，本项目分为工业场地防治区、场外道路防治区、矸石周转场防治区、输电线路防治区、供排水工程防治区和输煤系统防治区等 6 个防治区。项目水土流失防治责任范围图见附图 5。

水土流失防治分区情况具体见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

单位:  $\text{hm}^2$

序号	项目分区		占地性质			水土流失特征	分区特点
			永久	临时	小计		
1	工业场地防治区	矿井及选煤厂工业场地	37.85		37.85	施工准备期场地开挖平整形成裸露地表和边坡，地面设施基础开挖临时堆土因风蚀和水蚀造成的水土流失。	场地占地面积大，施工期水土流失强度大。
		风井场地	5.00		5.00		
		小计	42.85		42.85		
2	场外道路防治区	进场道路	0.42		0.42	水土流失主要发生在路基修筑施工过程中，对土壤的扰动强烈。	属线性工程，施工土方工程量大，影响范围较大，施工期易发水土流失。
		材料道路	1.60		1.60		
		风井道路	1.48		1.48		
		运煤道路		5.18	5.18		
		排矸道路	1.38		1.38		
		小计	4.88	5.18	10.06		
3	矸石周转场防治区			7.39	7.39	开挖扰动地表及矸石堆放易产生水土流失。	矸石堆垫形成裸露面，易引发水土流失
4	输电线路防治区	朔方变电站 110kV 输电线路	0.25	4.49	4.74	杆塔基坑开挖，土方临时堆放易发生水土流失，破坏原生地貌，植被退化。	施工作业带长，线性点状破坏，形成裸露地表，临时堆土潜在水土流失比较严重。
		风井场地 10kV 输电线路	0.01	2.24	2.25		

序号	项目分区		占地性质			水土流失特征	分区特点
			永久	临时	小计		
	小计	0.26	6.73	6.99			
5	供排水工程防治区	水源井	0.05		0.05	管线工程布置破坏原生地貌，植被退化。扰动后地表裸露易产生水土流失。	属线性工程，开挖量较大，施工作业带长，对周边的植被破坏较大，形成裸露地表，水土流失比较严重。
		供水管线		0.60	0.60		
		排水管线		3.00	3.00		
		小计	0.05	3.60	3.65		
6	输煤系统防治区	输煤栈桥	2.67		2.67	基础开挖、土方临时堆放易发生水土流失，破坏原生地貌，植被退化。	施工作业带长，线性点状破坏，形成裸露地表，临时堆土潜在水土流失比较严重。
		输煤系统工业场地	2.85		2.85		
		小计	5.52		5.52		
合计			53.56	22.90	76.46		

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 防治措施总体布设原则

(1) 项目区土壤侵蚀以中度风力侵蚀为主，兼有轻度水力侵蚀，按照“生态优先、绿色发展”的理念、“因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置”的原则，合理配置工程措施、植物措施、临时措施，注重防风固沙措施的布设，形成综合防治措施体系。

(2) 防治措施布设时，应与主体工程相衔接，将主体设计已有的具有水土保持功能措施纳入措施体系，使项目建设引起的水土流失得到有效控制。

(3) 工程措施尽量选用当地材料，做到技术可靠、经济合理；植物措施尽量选用当地的适生树（草）种，工业场地生活区、办公区考虑绿化美化效果。

(4) 工程所处区域原生生态环境较为脆弱，应注重表土资源保护，工程建设应尽量减少对原地貌和地表植被的扰动破坏；项目建设过程中应注重采取临时防护措施，发挥临时防护措施的先导作用，减少施工过程中造成的人为水土流失。

(5) 项目所处区域煤炭资源丰富，周边煤矿建设单位较多，措施布设时可借鉴当地已建煤矿的水土保持成功经验，便于取得更好的水土流失防治效果。

### 5.2.2 水土保持措施的工程级别和设计标准

#### (1) 工程措施

##### 1) 表土剥离

依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），结合项目区实际情况，对项目建设开挖扰动范围内的灌木林地及早地采取表土剥离措施，其中，灌木林

地剥离厚度取 0.25m、旱地剥离厚度取 0.30m。

### 2) 拦挡工程

本项目矸石周转场设计容量 55 万  $\text{m}^3$ ，最大堆高 20m，根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定，确定矸石周转场级别为 4 级，对应的拦挡工程（拦渣坝）级别为 4 级，防洪标准为 20~30 年一遇设计，30~50 年一遇校核。由于本项目无法避让水土流失重点治理区，根据水土保持法和 GB50433-2018 相关规定，矸石周转场拦挡工程的工程等级、防洪标准应提高一级，据此确定本项目矸石周转场拦挡工程级别为 3 级，防洪标准为 30~50 年一遇设计，50~100 年一遇校核。

主体工程设计采用的防洪标准为 50 年一遇设计，100 年一遇校核，均为《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定的 3 级拦挡工程对应防洪标准的最高限，满足规范要求。

### 3) 截排水工程

主体设计在工业场地内布设了雨水排水沟和部分坡面截水沟，在矸石周转场布设了截排水措施，但未明确设计标准。通过本方案复核，主体工程设计的工业场地及进场道路截排水沟满足 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨设计标准，符合《室外排水设计规范》（GB50014-2021）要求；主体设计的矸石周转场截排水工程设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨设计标准，经复核，满足规范要求。

### (2) 植物措施

本工程设计生产能力为 500 万 t/a，为大型矿山项目。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），生产建设项目植被恢复与建设工程级别应根据生产建设项目主体工程所处的自然及人文环境、气候条件、立地条件、征地范围、绿化要求综合确定。

1) 工业场地植被恢复与建设工程级别执行 1 级标准，在改善办公生活区环境和生态防护要求的基础上，结合园林绿化美化要求进行植被建设。

2) 场外道路均为二级及以下公路，《水土保持工程设计规范》中对应路基两侧绿化带植被恢复与建设工程级别为 3 级。根据水土保持法和生产建设项目水土保持技术标准相关规定，最终确定将进场道路、材料道路、运煤道路、风井道路路基两侧绿化带植被恢复与建设工程级别提高为 2 级，排矸道路植被恢复与建设工程级别仍执行 3 级。

3) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）关于“生产建设项目的植被



恢复与建设工程级别”相关要求为：弃渣取料、施工生产生活、施工交通等临时占地区域应执行 3 级标准。据此确定本项目矸石周转场植被恢复与建设工程级别为 3 级。

### （3）植物措施设计原则及树草种选择

#### 1）设计原则

本方案植物措施设计遵循的原则：一是根据工程建设区自然特点，在措施布设上，遵循因地制宜、适地适树（草）的原则，对树（草）种的选则尽量以乡土树（草）种为主；二是林草措施的设置以防治水土流失为前提，并考虑项目区的绿化美化需要；三是树（草）种要抗  $\text{SO}_2$  等有害气体和粉尘，适宜项目区特殊的小气候。

#### 2）树草种选择

树（草）种的选择应遵循以下原则：

- ①选择抗污染性强、尤其是抗有害气体和有较强滞尘能力的树（草）种；
- ②选择保水固土能力强、根系发达、固沙能力强的树（草）种；
- ③选择易种植管理，耐寒、耐旱、耐贫瘠、抗风沙、抗病虫害能力强的树（草）种；
- ④树（草）种具有良好的景观效果，与周围的植被和景观协调；

### （3）临时措施

1）施工建设中，临时堆土需设置专门堆放地，并采取拦挡、苫盖等措施。

2）对施工开挖、剥离的表土，应采取妥善的堆存保护措施，施工结束后覆土利用。

### 5.2.3 防治措施总体布局

根据水土流失预测结果和水土保持防治分区结果，在对主体工程设计中具有水土保持功能的防护措施进行分析评价的基础上，结合项目水土流失防治分区、工程建设特点和已有的防治措施，合理、全面、系统的规划，对不同区域新增水土流失部位进行对位治理，建立起工程措施、植物措施与临时防护措施相结合的综合防治措施体系，有效防治工程建设新增水土流失，恢复和改善工程建设区生态环境。

#### （1）工业场地防治区

施工前对占地类型为灌木林地和旱地的区域采取表土剥离措施，集中存放于

表土堆存场并采取临时拦挡、苫盖措施，建构筑物基础开挖临时堆土采取临时苫盖措施，施工生产区采取土工布临时铺垫措施。

矿井工业场地挖填方边坡采取浆砌石护坡进行防护，场地内布设雨水收集池收集初期雨水回用，沿场内道路一侧布设盖板排水沟；场地西侧挖方边坡坡顶布设截水沟，场地西北角挖方边坡坡顶截水沟顺接至自然沟道低洼处，末端设消力池，西南角坡顶截水沟顺截至进场道路排水沟。

风井场地挖填方边坡采取拱形骨架护坡及护坡内植灌草防护措施，沿场地道路一侧布设排水沟，场地西侧边坡坡顶设截水沟，截排水沟末端设消力池。

施工结束后，拆除临时拦挡，工业场地内绿化区域采取土地整治，回覆表土措施，布设园林绿化并配套灌溉措施。

## （2）场外道路防治区

施工前，对路基施工扰动范围内的表土区域采取表土剥离措施，集中堆存于工业场地和矸石周转场设置的表土堆存场，并采取临时拦挡、苫盖措施；施工期对道路两侧边坡采取临时苫盖措施。

进场道路、材料道路、运煤道路和风井道路部分边坡采取拱形骨架护坡及护坡内植灌草防护，场外道路一侧布设浆砌石排水沟，路基两侧及边坡区域铺设柴草沙障。

施工结束后，路基两侧绿化区域采取土地整治措施，路基两侧及边坡绿化区域采取表土回覆、铺设柴草沙障措施，道路两侧采取行道树绿化，道路路基两侧沙障内采取植灌草绿化。

## （3）矸石周转场防治区

### 1) 排矸期

排矸期对矸石周转场进行表土剥离，剥离表土集中堆放在表土堆放区，在矸石周转场按设计修建截水沟、排洪涵管，下游修建拦渣坝、沉淀池和护坦，上游修建挡水坝，堆放的矸石进行密目网苫盖，堆放的表土用编织袋进行拦挡，并进行密目网苫盖，对固定边坡覆土并进行土地整治，整治后种草绿化。

### 2) 堆矸期

堆矸期对矸石周转场排矸结束后的最终平台回填表土并进行土地整治，整治后撒播草籽绿化；

### 3) 回填期

矸石清运结束后对矸石周转场进行土地平整和表土回覆，并植乔灌草绿化，进行迹地恢复。

#### （4）输电线路防治区

施工前，对 110kV 输电线路塔基开挖扰动区域采取表土剥离措施，集中堆存于塔基施工区范围内并采取临时苫盖措施，塔基或线杆施工区未开挖扰动区域采取土工布临时铺垫措施，牵张场采取钢板临时铺垫措施。

施工结束后，对扰动区域采取土地整治、铺设柴草沙障、植草恢复植被。

#### （5）供排水工程防治区

施工前，对管线管沟开挖扰动区域采取表土剥离措施，与管沟开挖生土分开堆存于管沟一侧，并采取临时苫盖措施，堆土区域及机械车辆扰动占压区域采取土工布临时铺垫防护措施。

施工结束后，对扰动区域采取土地整治、表土回覆、种草恢复植被措施。

#### （6）输煤系统防治区

施工过程中，对输煤系统裸露区域采取临时苫盖措施，施工扰动区域采取临时铺垫措施；输煤系统工业场地内修建排水沟。

施工结束后，对输煤栈桥扰动区域采取回覆表土、土地整治、植草恢复植被措施，对输煤系统工业场地空地采取回覆表土、土地整治、乔灌草绿化。

本项目水土流失防治措施总体布置框图见图 5.1-1。项目分区防治措施总体布局图见附图 6。



图 5.1-1 水土流失防治措施体系框图

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 工业场地区

#### 5.3.1.1 工程措施

##### (1) 表土剥离

根据现场踏勘，结合土地利用现状资料分析，本项目工业场地区占地类型主要为灌木林地、旱地和沙地，占用的灌木林地和旱地区域表层土壤具有剥离价值，可用于本项目绿化区覆土。方案提出施工前，按照“应剥尽剥”的原则，首先对矿井工业场地和风井场地占地类型为灌木林地和旱地的全部开挖回填扰动区域的表土进行剥离，矿井工业场地剥离表土堆存于 1#和 2#表土堆存场，风井场地剥离表土

堆存于 3#表土堆存场。结合土地利用现状，表土剥离厚度灌木林地剥离厚度为 25cm，旱地剥离厚度为 30cm。本区剥离表土面积 41.65hm<sup>2</sup>，剥离量为 10.43 万 m<sup>3</sup>。其中，矿井工业场地区剥离面积 36.65hm<sup>2</sup>，剥离量为 9.18 万 m<sup>3</sup>；风井场地剥离面积 5.00hm<sup>2</sup>，剥离量为 1.25 万 m<sup>3</sup>。

表 5.3-1 工业场地区剥离表土统计表

区域	地类	剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )
矿井工业场地	灌木林地	36.36	0.25	9.09
	旱地	0.29	0.30	0.09
风井场地	灌木林地	5.00	0.25	1.25
合计		41.65		10.43

#### (2) 土地整治

方案提出施工结束后，对工业场地绿化区域进行土地整治，以利植被恢复。整地方法采用机械和人工相结合的方式进行全面整地。根据主体设计总平面布置情况，矿井工业场地采取土地整治措施面积 6.08hm<sup>2</sup>；风井场地采取土地整治措施面积 0.93hm<sup>2</sup>，其中，围墙内 0.68hm<sup>2</sup>，围墙外边坡 0.25hm<sup>2</sup>。工业场地区采取土地整治措施面积总计 7.01hm<sup>2</sup>。

#### (3) 表土回覆

方案提出绿化工程施工前，对工业场地绿化区域采取表土回覆措施，总计覆土量 4.19 万 m<sup>3</sup>，其中矿井工业场地 3.65 万 m<sup>3</sup>，风井场地 0.54 万 m<sup>3</sup>。工业场地区表土回覆工程量详见表 5.3-2。

表 5.3-2 工业场地区表土回覆工程量

区域	回覆位置	回覆面积 (hm <sup>2</sup> )	回覆厚度 (m)	回覆量 (万 m <sup>3</sup> )
矿井工业场地	围墙内绿化区域	6.08	0.6	3.65
风井场地	围墙内绿化区域	0.68	0.6	0.41
	拱形骨架边坡内	0.25	0.5	0.13
	小计	0.93	/	0.54
合计		7.01	/	4.19

#### (4) 工业场地浆砌石护坡

主体设计对工业场地内台阶及场地四周边坡进行浆砌石护坡防护，护坡面积共计 47810m<sup>2</sup>，其中填方边坡坡比 1:1.75，砌筑厚度 30cm，护坡面积 31230m<sup>2</sup>；挖方边坡坡比 1:1.5，砌筑厚度 30cm，护坡面积 16580m<sup>2</sup>。

浆砌石护坡面积 47810m<sup>2</sup>，共开挖土方 7172m<sup>3</sup>，砌筑 M10 浆砌片石 14343m<sup>3</sup>。

### （5）风井场地拱形骨架护坡

主体设计对风井场地内台阶及场地四周边坡进行浆砌石拱形骨架护坡防护，护坡面积共计  $3737\text{m}^2$ ，其中填方边坡坡比 1:1.5，砌筑厚度 30cm，护坡面积  $1475\text{m}^2$ ；挖方边坡坡比 1:1.5，砌筑厚度 30cm，护坡面积  $2262\text{m}^2$ 。护坡采用 M10 浆砌片石砌筑，拱形骨架内种草，种草面积  $2500\text{m}^2$ 。拱形骨架护坡结构设计图详见附图 11。

浆砌石拱形骨架护坡面积共计  $3737\text{m}^2$ ，开挖土方  $261\text{m}^3$ ，砌筑 M10 浆砌片石  $371.1\text{m}^3$ 。

### （6）截排水沟

#### 1) 矿井工业场地

主体设计沿场内道路一侧布设盖板排水沟，场地西侧挖方边坡坡顶布设截水沟，其中西北角挖方边坡坡顶截水沟顺接至自然沟道低洼处，西南角坡顶截水沟顺接至进场道路排水沟。其中截水沟采用 M10 浆砌片石砌筑，梯形断面，底宽 0.4m，深 0.5m，顶宽 1.4m，砌石厚度为 0.3m，长度 627.5m，开挖土方  $753\text{m}^3$ ，砌筑浆砌石  $470.6\text{m}^3$ ；盖板排水沟采用 M10 浆砌片石砌筑，矩形断面，底宽 0.6m，深 0.6m，砌石厚度为 0.3m，长度 1218.0m。截排水沟开挖土方  $1315.4\text{m}^3$ ，砌筑浆砌石  $876.96\text{m}^3$ 。工业场地截排水设计图详见附图 12。

#### 2) 风井场地

主体设计沿场地道路一侧布设盖板排水沟，场地周边边坡设截水沟，均顺接至场外自然沟道。截排水设计尺寸与工业场地相同，其中截水明沟长度 660m，土方开挖  $792\text{m}^3$ ，砌筑浆砌石  $495\text{m}^3$ ；盖板排水沟 555m，土方开挖  $599.4\text{m}^3$ ，砌筑浆砌石  $399.6\text{m}^3$ 。

### （7）消力池及护坦

为避免场地雨水排出场地后对自然沟道冲刷破坏，在矿井工业场地西北侧截水沟出口和风井场地南侧、西侧截排水出口末端布设消力池 4 座，消力池后设护坦。

消力池结构尺寸为：2.0m×1.5m×1.5m（长×宽×深），采用 M7.5 浆砌石砌筑，砌筑厚度 30cm，共开挖土方  $41.5\text{m}^3$ ，砌筑浆砌石  $23.5\text{m}^3$ ；护坦长 3.0m，底宽 1.5m，深 0.6m，采用 M7.5 浆砌石砌筑，砌筑厚度 30cm，共开挖土方  $44.96\text{m}^3$ ，砌筑浆砌石  $12.76\text{m}^3$ ；

消力池及护坦结构设计图详见附图 14。

### （8）雨水收集池

主体设计工业场地中北部和东北部布设雨水收集池 2 座，单座容积为  $1200\text{m}^3$ 。每座雨水收集池分两格，地下布置。场内排水沟末端连接至雨水收集池，雨水收集池内的雨水可用洒水车抽水，用于绿化灌溉和道路洒水，每座雨水收集池内设：雨水提升泵 3 台，2 用 1 备，100QW100-22-15， $Q=100\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=22\text{m}$ ， $N=15\text{kW}$ ；格栅除污机 1 台，GH-1200，栅宽 1.2m，栅条间隙 30mm， $N=2.2\text{kW}$ 。雨水收集池采用矩形断面，钢筋混凝土结构，长 15m，宽 12m，深 6.7m。

### （9）透水铺装

主体设计对矿井工业场地行政办公楼、食堂、宿舍、联合建筑等楼前广场布设透水砖铺装措施，透水砖规格采用  $40\text{cm}\times 20\text{cm}\times 6\text{cm}$ ，其透水率  $>20\text{mm/s}$ ，孔隙率达到 25%。透水砖铺装面积总计  $1.35\text{hm}^2$ 。设计图详见附图 13。

### （10）节水灌溉措施

为满足矿井工业场地绿化养护需求，方案设计在场内布设 1 套半固定式喷灌系统，定期对场区空地及道路两侧绿化带进行灌溉，规划灌溉控制总面积为矿井工业场地围墙内绿化区域。灌溉水源取自场地内生活污水处理站处理后的回用水。考虑风井场地绿化面积及经济合理性，采用常规人工抚育养护，不设单独的灌溉系统。

矿井工业场地园林绿化工程具有景观、游憩、环保和生态防护等多种功能，在铺植草坪的基础上，辅以乔灌独植或片植的绿化方式，道路两侧布设绿篱，因此设计采用低压管道输水方式进行喷灌较为合理。喷灌干管从生活污水处理站的供水水泵引接，沿场区围墙及道路铺设；支管垂直于干管布设，延伸至绿化用地；支管至各喷点用地面软管相连，构成绿地喷灌网络。

规划灌溉控制总面积为矿井工业场地围墙内绿化区域，面积总计  $6.08\text{hm}^2$ 。节水灌溉管网布设图见附图 9。

#### 1) 设计流量计算

##### ①主要设计参数的确定

低压管道输水灌溉，灌溉保证率取 75%，管道系统水利用系数取 0.95，灌溉水利用系数取 0.85。

##### ②设计灌水定额

参考同类型项目经验，常规栽植密度下，乔灌木（含绿篱）灌水定额一个灌水周期内取  $200\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，草坪一个灌水周期内灌水定额为  $750\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，合计

950m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。

### ③设计流量

式中：——设计流量，m<sup>3</sup>/h；

——灌水定额，m/hm<sup>2</sup>；

——设计灌溉面积，hm<sup>2</sup>，取 6.08hm<sup>2</sup>；

——灌溉水利用系数，取 0.85；

——一次灌水延续时间，取 15 天；

——日工作小时数，取 12 小时。

经计算得： $=37.75\text{m}^3/\text{h}$ 。

## 2) 管道布置及水力计算

### ①管道布置

根据灌溉区域的地形、水源位置、植物栽植方向等情况进行管道布置，干管和支管均采用 PVC 管，支管与干管垂直布设，支管控制面积 2.0hm<sup>2</sup>，支管至各喷点用地面软管相连，用给水栓接地面软管及喷头进行灌溉，地面软管控制面积 0.5hm<sup>2</sup>。灌溉结束后，排除管道内积水，以防止冬季冻胀引起管道的破坏。

### ②管径

在一定的设计流量下，当管道流速在某一数值时，工程的投资和运行费之和最小，在这种情况下确定的管径为最经济合理。

管径计算经验公式为：

式中：——管径，m；

——流量，m<sup>3</sup>；

——经济流速，m/s，PVC 干管和支管取 1.1，地面软管取 0.7；

经计算取整，PVC 干管管径取 DN110，PVC 支管管径取 DN60，地面软管管径取  $\phi 30$ 。

### ③水力计算

管道的水头损失包括沿程摩阻力损失和局部阻力损失两种类型。沿程水头损失与局部水头损失之和即为管道的总水头损失。采用双向地面软管灌溉方式，软管末端的水头损失最大。



根据《喷灌工程技术规范》（GB/T50085-2007），沿程水头损失采用如下公式计算：

式中：——摩阻系数：

——管线长度（m）；

——流量（ $m^3/h$ ）：

——流量指数：

——管径（mm）；

——管径指数。

m、b 参照《喷灌工程技术规范》取值，各级管道沿程水头损失计算见表 3.2-1，经计算，喷灌管道沿程水头损失为 23.80m。

表 5.3-3 沿程水头损失计算表

管道名称	Q	L (m)	d (mm)	f	m	b	$h_f$ (m)	合计 $H_f$ (m)
干管 (PVC)	150.46	1085	110	$0.948 \times 10^{-5}$	1.77	4.77	13.45	
支管 (PVC)	44.76	350	60	$0.948 \times 10^{-5}$	1.77	4.77	9.15	23.80
地面软管	11.19	50	30	$0.948 \times 10^{-5}$	1.77	4.77	1.2	

#### b、局部水头损失

管道局部水头损失按沿程水头损失的 10% 进行估算，局部水头损失为 2.38m。

#### ③ 喷灌系统设计水头计算

式中：——喷灌系统设计水头；

——典型喷点的地面高程，m；

——水源水面高程，m；

——典型喷点的竖管高度，m；

——典型点喷头工作水头，m；

——由水泵进水管至典型喷点喷头进口处之间管道的沿程水头损失，m；

——由水泵进水管至典型喷点喷头进口处之间管道的局部水头损失，m；

水源水面高程与典型喷点的地面高程之间差值取 0.5m。经计算，喷灌干管首部设计水头为 28.28m。

#### 3) 节水灌溉设备配置

矿井工业场地绿化措施灌溉设备配置情况表见表 5.3-4。

表 5.3-4 矿井工业场地半固定式灌溉设备配置情况表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	机电设备			
1.1	潜水泵	套	2	配压力表、闸阀
1.2	水表	块	2	
1.3	施肥罐	个	2	
2	管道及配件			
2.1	DN110 主管	米	1550	PVC 管
2.2	DN60 支管	米	450	PVC 管
2.3	φ 30 地面软管	米	110	
2.4	止回阀	个	30	铁件
2.5	空气阀	个	30	铁件
2.6	放水阀	个	30	铁件
2.7	蝶阀	个	30	铁件
2.8	90 度弯头	个	30	铁件、含变径弯头
2.9	三通	个	50	铁件、含变径三通
3	双嘴摇臂式低压喷头	个	6	

### 5.3.1.2 植物措施

对工业场地区植物措施主要为矿井工业场地及风井场地围墙内空地绿化美化，以及场地风井场地围墙外拱形骨架护坡骨架内边坡植草绿化。

#### (1) 矿井工业场地围墙内绿化

本项目主体工程设计按 18% 的绿化系数分别在矿井工业场地围墙内布设绿化面积 6.08hm<sup>2</sup>，采用园林绿化标准，并在项目主体投资中计列费用。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中相关要求，大型矿山类项目生活管理区植被恢复与建设工程级别为 1 级，1 级植被建设工程根据项目区域景观、环境保护和生态防护等功能需求，采用园林绿化标准进行植被建设。

本方案明确矿井工业场地的植被恢复与建设工程的级别为 1 级，并从水保角度对工业场地园林绿化工程提出以下建议与要求。

绿化范围包括行政办公区、主要生产区、辅助生产区等，以及场内道路两侧。拟备选适生植物如下：

乔木树种：樟子松、侧柏、刺槐、榆树、小叶杨、旱柳、垂柳等；

灌木树种：柠条、沙柳、紫穗槐、枸杞、沙地柏、羊柴、花棒、火炬、榆叶梅、小檗、万年青、女贞、丁香、海棠、酸枣、百里香等；

草种：披碱草、早熟禾、沙打旺、紫花苜蓿、草木犀、萱草、波斯菊、碱蓬、马蔺等。

#### ①场内道路两侧绿化带

工业场地内道路路面结构为混凝土路面，其路面宽度分别为 5.5m、7.0m、9.0m 三种。5.5m 宽道路两侧主要以乔、灌木设置行道树的方式进行绿化布置；7.0 和 9.0m 宽道路两侧采用乔木列植、灌木设立绿篱的方式进行绿化布置，乔、灌结合，高低错落，以达到最佳的绿化美化效果。

#### ②行政办公区

该区域位于工业场地的西南部，布置有行政办公楼、调度中心、职工食堂和职工宿舍。

行政办公区是本区域绿化的重点，该区既是生产指挥中心，又是人员活动生活场所。结合建筑造型、场地铺砌等，于绿地上配置花坛、草坪、小乔木、孤植大型乔木等，并配置具有观赏价值的常绿乔木。树种可选择槐树、小叶杨、樟子松、枸杞、紫叶小檗、丁香、黄杨、枸杞、紫穗槐、火炬、榆叶梅等。

职工宿舍周边以乔灌结合的方式种植，在确保通风、采光的同时，又可降低室内温度，内部空地上以灌木种植绿篱，局部点缀灌球、小乔木和孤植大型乔木，为工人生活娱乐提供小天地。树种可选择槐树、樟子松、枸杞、紫叶小檗、丁香、黄杨、枸杞、紫穗槐、火炬、榆叶梅、海棠等。

#### ③主要生产区

主要生产区位于场地东部和西北部，主要布置有主立井及主立井井塔、原煤仓、准备车间、主厂房、浓缩车间、产品仓、煤泥晾干场、空压车站等设施。

在主厂房、准备车间、原煤储煤场等周边利用采用高大的乔木与低矮的灌木相结合，组成浓密的绿化墙，以减少粉尘的污染，降低噪声影响。树种选择国槐、小叶杨、侧柏、旱柳、油松等；

区域内其余空地根据空间大小，周边均应种植树木，中间空地种草坪，进行绿化，树种可选择油松、樟子松、侧柏、小叶杨等。

#### ④辅助生产区

该区域位于工业场地西部偏北，行政办公区北侧，该区主要布置有副立井及副立井井塔、综采设备库、机电设备修理车间、胶轮车库、材料库、材料棚、消防材料库、油脂库、110kv 变电站、生活给水净化间及泵房等设施。

在副井井口房周边绿化设计采取乔灌混交、紧密结构方式营造防护林，树种选择滞尘力强的小叶杨、槐树、沙柳、紫穗槐、枸杞、沙地柏；

露天作业场所周边种植多排乔木、外侧种植灌木以降低风速、减少扬尘，同时可作为工人休息的林带。

在机修车间周边宜配置高大落叶乔木，便于夏季遮荫降温，冬季采光等。同时在乔木间设置灌木花球或绿篱，以达到景观美化的目的。树种可选择小叶杨、刺槐、旱柳、榆树、紫叶小檗、黄杨、沙柳、紫穗槐等。

变电站周边不宜种植高大乔木，可在围墙外周边种植低矮灌木，铺设绿地。树种选择紫穗槐、丁香、沙地柏。

在生活污水净化间及泵房等辅助设施周边宜配置高大落叶乔木，同时在乔木间设置灌木花球或绿篱，以达到景观美化的目的。树种可选择小叶杨、榆树、刺槐、油松、侧柏、紫叶小檗、黄杨、丁香、沙柳等。

区域内其余空地根据空间大小，周边均应种植树木，中间空地种草坪，进行绿化，树种可选择油松、侧柏、小叶杨、旱柳、榆树等。

### ⑤ 矿井水处理区

该区域位于工业场地中东部，呈长条形布置，主要布置有井下水处理站预处理车间、综合水处理间、蒸发结晶间等。该区域宜配置高大落叶乔木，同时在乔木间设置灌木花球或绿篱，以达到景观美化的目的。树种可选择小叶杨、榆树、刺槐、油松、侧柏、紫叶小檗、黄杨、丁香、沙柳等。

#### (2) 风井场地围墙内绿化

在井口房周边采取乔灌混交、紧密结构方式营造防护林，树种选择樟子松、云杉、小叶杨、槐树、侧柏、沙地柏、紫穗槐等；

区域内其余空地周边均应种植树木，中间空地种草坪，进行绿化和景观点缀，树种可选择侧柏、小叶杨、榆树、紫穗槐、沙柳、沙地柏、榆叶梅等。

#### (3) 风井场地拱形骨架护坡骨架内绿化

方案设计对风井场地四周边坡拱形骨架护坡内种草绿化面积  $2500\text{m}^2$ ，绿化草籽选用紫花苜蓿、沙打旺和白花三叶草按 1:1:1 比例混播，种草密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播草籽采用全面整地。骨架护坡内植草撒播草籽量 20kg。

### 5.3.1.3 临时措施

临时防护工程包括场内临时堆土苫盖、拦挡，裸露边坡苫盖等临时防护措施。

## (1) 表土临时堆土苫盖、拦挡

工业场地内共设3处表土堆土场,堆土场布设于场内空地,最大堆土高度5.0m,堆土边坡下部临时围挡堆放高度1.0m,堆土边坡比为1:1,四周设临时拦挡,防护形式为0.5m×1.0m×1.1m(顶宽×高×底宽)的装土袋挡土墙,装土袋装土来源为临时堆土,不再另行取土;堆土表面进行拍实,并采取密目网苫盖。工业场地临时堆土场拦挡1210m,编织袋装土968m<sup>3</sup>,密目网苫盖32250m<sup>2</sup>。临时堆土典型设计图详见附图26。

工业场地区临时堆土防护工程量见下表5.3-5。

表 5.3-5 工业场地临时堆土防护工程数量表

临时堆土位置	堆放场地	场地防护工程量		
	长×宽(m)	拦挡长度(m)	装土袋方量(m <sup>3</sup> )	密目网面积(m <sup>2</sup> )
1#表土堆土场	110×135m	490	392	14850
2#表土堆土场	110×120m	460	368	13200
3#表土堆土场	60×70m	260	208	4200
合计		1210	968	32250

## (2) 建构筑物基础开挖临时堆土防护

施工过程中,建构筑物基础开挖临时堆土分散堆放在基坑周边,采取密目网临时苫盖防护措施,防止堆存过程中产生的水土流失。初步估算密目网临时苫盖面积27500m<sup>2</sup>,其中矿井工业场地24200m<sup>2</sup>,风井场地3300m<sup>2</sup>。

## (3) 裸露边坡临时苫盖

施工期间对场地四周裸露边坡进行临时苫盖。场内边坡开挖后或采取植物措施尚未发挥功能时,在大风季节或雨季进行临时苫盖,以减小场地裸露边坡的水土流失。方案设计采用防尘密目网进行苫盖,密目网相邻搭接宽度不小于10cm,并用砖或片石压固,有破损时需及时更换。工业场地裸露边坡苫盖面积4.78hm<sup>2</sup>。

工业场地区各项措施汇总表见表5.3-6,矿井工业场地水土保持措施总体布局图见附图8,风井场地水土保持措施总体布局图见附图10。

表 5.3-6 工业场地区措施汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	措施内容	单位	工程量
工业场地区	工程措施	浆砌石护坡	面积	m <sup>2</sup>	47810
			土方开挖	m <sup>3</sup>	7172
			M10浆砌片石	m <sup>3</sup>	14343
		拱形骨架护坡	面积	m <sup>2</sup>	3737

防治分区	措施类型	措施名称	措施内容	单位	工程量
			土方开挖	m <sup>3</sup>	261
			M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	371.1
			长度	m	627.5
			土方开挖	m <sup>3</sup>	753
		工业场地截水明沟	M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	470.6
			长度	m	1218
			土方开挖	m <sup>3</sup>	1315.4
		工业场地排水沟	M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	876.96
			长度	m	660
			土方开挖	m <sup>3</sup>	792
		风井场地截水明沟	M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	495
			长度	m	555
			土方开挖	m <sup>3</sup>	599.4
		风井场地排水沟	M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	399.6
			面积	hm <sup>2</sup>	7.01
		土地整治	剥离面积	hm <sup>2</sup>	41.65
			剥离量	万 m <sup>3</sup>	10.43
		表土剥离	回覆面积	hm <sup>2</sup>	7.01
			回覆量	万 m <sup>3</sup>	4.19
		表土回覆	数量	座	4
			土方开挖	m <sup>3</sup>	41.5
			浆砌石	m <sup>3</sup>	23.5
		雨水收集池	雨水收集池	座	2
		透水铺装	透水铺装	hm <sup>2</sup>	1.35
		节水灌溉	面积	hm <sup>2</sup>	6.08
	植物措施	工业场地绿化	园林绿化	hm <sup>2</sup>	6.08
		风井场地绿化	园林绿化	hm <sup>2</sup>	0.68
		风井场地拱形骨架边坡植草绿化	场地绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.25
			紫花苜蓿、沙打旺、白花三叶草	kg	20
	临时措施	表土堆场临时防护	临时拦挡	m	1210
			装土袋方量	m <sup>3</sup>	968
			密目网苫盖	m <sup>2</sup>	32250
		建构筑物临时堆土防护	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	27500
		工业场地边坡临时苫盖	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	4.78

### 5.3.2 场外道路区

#### 5.3.2.1 工程措施

##### (1) 表土剥离

根据现场踏勘，结合土地利用现状资料分析，场外道路区占地类型均为灌木林地。方案设计施工前，对征占地路基施工范围采取表土剥离措施，剥离厚度为

25cm。表土剥离面积  $2.80\text{hm}^2$ ，剥离量为  $0.70\text{万 m}^3$ ，剥离表土就近堆放在矿井工业场地、风井场地和矸石周转场内的表土堆放场，并进行临时防护。

表 5.3-7 场外道路区剥离表土统计表

区域	剥离面积 ( $\text{hm}^2$ )	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 $\text{m}^3$ )	堆放位置
进场道路	0.16	0.25	0.04	1#表土堆放场
运煤道路	0.26	0.25	0.06	1#表土堆放场
材料道路	0.15	0.25	0.04	1#表土堆放场
风井道路	0.35	0.25	0.09	3#表土堆放场
排矸道路	1.88	0.25	0.47	4#表土堆放场
合计	2.80		0.70	

### (2) 柴草沙障

根据现场调查，进场道路、材料道路、运煤道路、风井道路和排矸道路均于沙地布线，道路扰动区域易形成裸露场地需及时进行防护，且距离项目排矸公路南侧约 50m 处的 S204 道路两侧均采用柴草沙障进行边坡基础防护，防治效果良好，本次新增设计对道路两侧空地布设低立式柴草沙障进行防护。柴草沙障根据道路扰动宽度呈条带状、菱形方格布设，布设规格为  $1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，柴草选用稻草，长度 80cm，将稻草按设计长度切好，顺设计沙障条带线均匀放置线上，草的方向与带线正交，用脚或铁锹在柴草中部用力踩压，使柴草进入沙内  $0.1 \sim 0.15\text{m}$ ，两端翘起，高出地面 0.3m，用手扶正，基部培沙。场外道路柴草沙障设计图详见附图 25。

场外道路区布设柴草沙障长度为 76200m，需柴草量 38100kg。各道路两侧空地柴草沙障防护数量见表 5.3-8。

表 5.3-8 场外道路两侧空地柴草沙障防护工程数量表

位置	道路长度 (m)	沙障面积 ( $\text{m}^2$ )	沙障长度 (m)	柴草量 (kg)
进场道路	130	0.12	2400	1200
运煤道路	216	0.61	12200	6100
材料道路	169.5	0.63	12600	6300
风井道路	542	0.65	13000	6500
排矸道路	2880	1.80	36000	18000
小计	3937.5	3.81	76200	38100

### (3) 表土回覆

绿化工程施工前，对绿化区域采取表土回覆措施，覆土面积  $6.09\text{hm}^2$ ，总计覆土量  $3.04\text{万 m}^3$ ，覆土来源为路基剥离表土和工业场地多余表土。场外道路表土回覆工程量详见表 5.3-9。

表 5.3-9 场外道路两侧空地覆土工程数量表

道路两侧覆土	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m <sup>3</sup> )
进场道路	0.20	0.50	0.10
运煤道路	1.01	0.50	0.50
材料道路	1.03	0.50	0.515
风井道路	0.89	0.50	0.445
排矸道路	2.96	0.50	1.48
小计	6.09		3.04

#### (4) 浆砌石拱形骨架护坡

主体设计在进场道路、运煤道路、材料道路和风井道路两侧挖填边坡采取浆砌石拱形骨架护坡进行防护。护坡面积共计 14010m<sup>2</sup>，边坡坡比 1:1.5，砌筑厚度 50cm。护坡采用 M10 浆砌片石砌筑，共砌筑浆砌石 2256.5m<sup>3</sup>，混凝土预制块 166.5m<sup>3</sup>。

#### (5) 道路排水沟

主体设计在进场道路、运煤道路、材料道路、风井道路和排矸道路两侧布设浆砌石排水沟。排水沟尺寸与工业场地相同，采用矩形断面，浆砌石结构，排水沟断面为宽 0.6m，深 0.6m，砌筑厚度 0.3m，排水沟长度 3937.5m，砌筑浆砌石 2835m<sup>3</sup>，砂砾垫层 945m<sup>3</sup>。

#### (6) 消力池及护坦

为避免道路排水沟对自然沟道冲刷破坏，方案设计在风井道路和排矸道路排水出口末端布设消力池 4 座，消力池后设护坦。材料道路排水顺截至运煤道路排水沟，进场道路和运煤道路排水顺截至 G210 国道榆靖二级公路排水系统。

消力池结构尺寸为：2.0m×1.5m×1.5m（长×宽×深），采用 M7.5 浆砌石砌筑，砌筑厚度 30cm，共开挖土方 41.5m<sup>3</sup>，砌筑浆砌石 23.5m<sup>3</sup>；护坦长 3.0m，底宽 1.5m，深 0.6m，采用 M7.5 浆砌石砌筑，砌筑厚度 30cm，共开挖土方 44.96m<sup>3</sup>，砌筑浆砌石 12.76m<sup>3</sup>；

消力池及护坦结构设计图详见附图 14。

#### (7) 土地整治

方案新增设计对各道路两侧绿化区域进行土地整治，整地方法采用机械和人工相结合的方式。土地整治面积 6.09hm<sup>2</sup>。

场外道路水土保持措施布设图见附图 24。



### 5.3.2.2 植物措施

植被建设工程包括进场道路、材料道路、风井道路、运煤道路和排矸道路两侧行道树绿化，以及各道路两侧边坡植草绿化。

#### (1) 行道树绿化

##### 1) 设计内容

在道路两侧种植行道树进行绿化，进场道路、材料道路、风井道路、运煤道路和排矸道路长度分别为 130m、169.5m、542m、216m 和 2880m，绿化布设长度合计 3937.5m，设绿化宽度道路两侧各 4.0m，道路两侧各种植两行，树种选用垂柳和红叶李，间隔排列，株距 4.0m，行距 2m，同时在空地内撒播种草，草籽选用紫花苜蓿、沙打旺和白花三叶草按 1:1:1 比例混播，种草密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播草籽采用全面整地。造林时间以春、秋两季为宜，苗木栽后踏实，浇透水，并进行植被抚育管理，以提高植被的成活率，发现死苗及时补栽。

道路两侧行道树绿化典型设计图详见附图 24。

##### 2) 工程量

场外道路区行道树绿化面积  $1.58\text{hm}^2$ ，种植垂柳 3938 株，红叶李 3938 株，行道树共计 7876 株，种草草籽量 126.0kg，各道路行道树数量见表 5.3-10，绿化树及苗木规格，整地方式、造林密度、树苗量见表 5.3-11。

表 5.3-10 场外道路行道树绿化工程数量表

行道树绿化	道路长度 (m)	绿化面积 ( $\text{hm}^2$ )	垂柳 (株)	红叶李 (株)	撒播种草 (kg)
进场道路	130	0.05	130	130	4.2
运煤道路	216	0.09	216	216	6.9
材料道路	169.5	0.07	170	170	5.4
风井道路	542	0.22	542	542	17.3
排矸道路	2880	1.15	2880	2880	92.2
小计	3937.5	1.58	3938	3938	126.0

表 5.3-11 场外道路行道树绿化苗木工程数量表

序号	苗木名称	数量	单位	苗木规格	整地方式	栽植密度
1	垂柳	3938	株	胸径 $D=3\sim 5\text{cm}$	穴状整地	一行栽植，株距 4.0m
2	红叶李	3938	株	胸径 $D=3\sim 5\text{cm}$	穴状整地	一行栽植，株距 4.0m
3	紫花苜蓿、沙打旺、白花三叶草	126.0	kg	一级种籽	全面整地	$80\text{kg}/\text{hm}^2$

#### (2) 骨架护坡内植草绿化

方案设计对拱形骨架护坡内植灌草绿化，灌木选用紫穗槐，2年生一级苗，带营养土栽植（土球直径20cm），株行距1m×1m，每穴栽植1株，绿化草籽选用紫花苜蓿、沙打旺和白花三叶草按1:1:1比例混播，种草密度为80kg/hm<sup>2</sup>。撒播草籽采用全面整地。骨架护坡绿化面积7100m<sup>2</sup>，栽植紫穗槐7100株，撒播草籽量56.8kg。

### （3）道路两侧沙障内绿化

方案设计除对空地采用低立式柴草沙障进行防护外，对沙障内空地种植灌草绿化，灌木选用紫穗槐，2年生一级苗，带营养土栽植（土球直径20cm），株行距1m×1m，每穴栽植1株，草籽选用紫花苜蓿和沙打旺按1:1比例混播，种草密度为80kg/hm<sup>2</sup>。道路两侧空地绿化典型设计图详见附图24。

场外道路区沙障内植草绿化面积3.81hm<sup>2</sup>，栽植紫穗槐38100株，种草草籽量304.8kg，各道路植草绿化数量见表5.3-12。

表 5.3-12 各道路边坡绿化工程数量表

位置	道路长度（m）	绿化面积（hm <sup>2</sup> ）	栽植紫穗槐（株）	撒播种草（kg）
进场道路	130	0.12	1200	9.6
运煤道路	216	0.61	6100	48.8
材料道路	169.5	0.63	6300	50.4
风井道路	542	0.65	6500	52.0
排矸道路	2880	1.80	18000	144.0
小计	3937.5	3.81	38100	304.8

### 5.3.2.3 临时措施

#### （1）临时苫盖

根据现场查勘，场外道路地形整体较平坦，局部路段有较大开挖、堆垫，易形成高陡边坡，方案设计对各公路两侧局部边坡进行苫盖防护，采用防尘密目网进行苫盖，相邻密目网搭接宽度不小于10cm，并用砖或片石压固。

经估算，场外道路临时密目网苫盖面积为1.58hm<sup>2</sup>。

场外道路区各项措施汇总表见下表5.3-13。

表 5.3-13 场外道路区措施汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	措施内容	单位	工程量
场外道路区	工程措施	表土剥离	剥离面积	hm <sup>2</sup>	2.80
			剥离量	万 m <sup>3</sup>	0.70
		表土回覆	面积	hm <sup>2</sup>	6.09
			覆土量	万 m <sup>3</sup>	3.04
		道路排水沟	长度	m	3937.5

防治分区	措施类型	措施名称	措施内容	单位	工程量
		消力池及护坦	数量	座	4
		浆砌石拱形骨架护坡	面积	m <sup>2</sup>	14010
		土地整治	面积	hm <sup>2</sup>	6.09
		柴草沙障	长度	m	76200
			柴草量	kg	38100
	植物措施	行道树绿化	绿化面积	hm <sup>2</sup>	1.58
			垂柳	株	3938
			红叶李	株	3938
			紫花苜蓿、沙打旺、白花三叶草	kg	126.0
		骨架护坡内植草	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.71
			紫穗槐	株	7100
			紫花苜蓿、沙打旺、白花三叶草	kg	56.8
		沙障内绿化	绿化面积	hm <sup>2</sup>	3.81
			紫穗槐	株	38100
			紫花苜蓿、沙打旺、白花三叶草	kg	304.8
	临时措施	道路两侧临时苫盖	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	1.58

### 5.3.3 矸石周转场区

矸石周转场防治区根据矸石堆放处置情况，分为排矸期、堆矸期和回填期分别采取不同的水土保持措施进行防护。矸石周转场平面布置图见附图 15（C1569-448-02），矸石周转场剖面图（堆矸期）见附图 16（C1569-448-03）。

#### 5.3.3.1 排矸期

##### （1）工程措施

##### 1）表土剥离

根据现场踏勘，结合土地利用现状资料分析，矸石周转场区占地类型为灌木林地。方案设计施工前，对征占地范围采取表土剥离措施，剥离厚度为 25cm。表土剥离面积 7.39hm<sup>2</sup>，剥离量为 1.85 万 m<sup>3</sup>，剥离表土堆放在矸石周转场内的表土堆放场，并进行临时防护。

##### 2）表土回覆

排矸过程中对已固定边坡进行表土回覆，覆土面积 0.95 hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.3m，总计覆土量 0.29 万 m<sup>3</sup>。

##### 3）土地整治

排矸过程中对已固定边坡进行土地整治，以利植被恢复。整地方法采用机械和人工相结合的方式进行全面整地。土地整治措施面积  $0.95\text{hm}^2$ 。

#### 4) 拦渣坝

矸石周转场初期拦渣坝坝址位于场址所在支沟上游位置，下游坝脚距荒沟沟头约 500m，坝体结构为土坝，坝体材料就地取土筑坝，坝体一次性建成，并分层碾压密实。初期拦渣坝坝顶标高为 1352.00m，坝基处最低点标高 1348.00m，坝顶中心线长约 181.0m，坝体最大高度  $H=4.0\text{m}$ ，坝顶顶宽  $B=5.0\text{m}$ ，上游坡面坡率 1:1.5，下游坡面坡率 1:2.0。初期拦渣坝下游坡面采用干砌片石防护。拦渣坝设计图见附图 17 (C1569-448-04)。

根据矸石周转场初设资料，拦渣坝共填筑沙土  $1140\text{m}^3$ 、黄土  $390\text{m}^3$ 、需砂砾垫层  $350\text{m}^3$ ，下游坡面砌筑干砌片石  $525\text{m}^3$ 。

#### 5) 挡水坝

挡水坝位于矸石周转场上游，坝体一次性建成，并分层碾压密实。拟建项目挡水坝坝顶标高为 1368.00m（同最终固废堆贮标高），坝顶中心线长度为 259m，坝体最大高度约 8m，坝顶宽度为 5m，上、下游坡率均为 1:2.0，上游坡面采用浆砌片石防护。挡水坝设计图见附图 19 (C1569-448-06)。

根据矸石周转场初设资料，挡水坝共填筑沙土  $2280\text{m}^3$ 、黄土  $790\text{m}^3$ 、砂砾垫层  $799\text{m}^3$ ，上游坡面砌筑浆砌片石  $1749\text{m}^3$ 。

#### 6) 截水沟

主体设计为拦截导排矸石周转场周围坡面汇水及矸石周转场场区地表径流，沿排矸石周转场布设截水沟，截水沟为混凝土结构，梯形断面，底宽 0.6m，深 0.6m，坡率 1: 1，坡降  $i=0.025$ ，采用 C25 混凝土防护，壁厚 15cm，截水沟底部采用三七灰土作为垫层，厚度 15cm。共布设截水沟 1100m，需 C25 预制砼  $1320\text{m}^3$ ，砾石垫层  $213\text{m}^3$ 。矸石周转场截排水设计图见附图 18 (C1569-448-05)。

#### 7) 排洪涵管

主体设计为导排场区上游因地表径流而聚集的雨水，在矸石周转场场区底部设置钢质波纹排洪涵管，排洪涵管沿场区底部荒沟沟道铺设，管涵直径 1.2m，平均坡降  $i\geq 0.05$ ，共布设排洪管涵 275m。排洪涵管设计图见附图 20 (S1569-488-11) 和附图 21 (S1569-488-12)。

#### 8) 平台排水沟

排矸期对固定马道平台修建平台排水沟，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。马道排水沟长 370m，为导排平台及平台上坡面汇水而设，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。平台排水沟接入矸石周转场两侧边坡截水沟，将雨水排出场外。

#### 9) 沉淀池

主体设计初期拦渣坝下游设置沉淀池一座，用于收集和沉淀、缓冲排洪涵管和周边截水沟导排至初期拦渣坝坝体下游的径流。沉淀池设计容量  $200\text{m}^3$ ，混凝土结构，长 8m，宽 8m，深 2.0m，坡比 1:0.5。沉淀池共开挖土方  $300\text{m}^3$ ，现浇混凝土  $47.5\text{m}^3$ 。沉淀池设计图见附图 22 (S1569-488-15)。

#### 10) 顺接排水沟、消力池及护坦

矸石周转场截排水沟雨水均汇至初期坝下游的沉淀池，为避免沉淀池雨水汇满后对坝体的冲刷，方案设计在沉淀池设置顺接排水沟和消力池，消力池后设护坦。

顺接排水沟长 20m，采用矩形断面，浆砌石结构，排水沟断面为宽 0.6m，深 0.6m，砌筑厚度 0.3m，开挖土方  $21.6\text{m}^3$ ，砌筑浆砌石  $14.4\text{m}^3$ ；设消力池 1 座，结构尺寸为：2.0m×1.5m×1.5m(长×宽×深)，采用 M7.5 浆砌石砌筑，砌筑厚度 30cm，共开挖土方  $10.38\text{m}^3$ ，砌筑浆砌石  $5.88\text{m}^3$ ；设护坦 1 座，长 3.0m，底宽 1.5m，深 0.6m，采用 M7.5 浆砌石砌筑，砌筑厚度 30cm，共开挖土方  $11.24\text{m}^3$ ，砌筑浆砌石  $3.19\text{m}^3$ 。

消力池及护坦结构设计图详见附图 14。

#### (2) 植物措施

因矸石周转场为临时堆放，后期需要进行清运，方案设计在矸石周转场固定边坡采取植草绿化，草种选择紫花苜蓿、沙打旺和披碱草混播。草籽选用紫花苜蓿、沙打旺和披碱草按 1:1:1 比例混播，播种量为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，矸石周转场边坡绿化面积  $0.95\text{hm}^2$ ，撒播草籽量共计 76.0kg。

#### (3) 临时措施

临时防护工程包括矸石周转场裸露场地及边坡临时苫盖防护和表土堆场临时防护措施。

##### 1) 裸露场地及边坡密目网苫盖

方案设计对矸石周转场裸露场地及边坡进行苫盖防护，采用防尘密目网进行苫盖，相邻密目网搭接宽度不小于 10cm，并用砖或片石压固。密目网苫盖面积  $4.62\text{hm}^2$ 。

## 2) 临时堆土防护

施工过程中对临时表土堆放场和层间覆土临时堆土进行临时防护，采取的措施包括周边临时拦挡、裸露面临时苫盖和临时绿化等措施。其中临时拦挡 665m，装土袋装土方量  $532\text{m}^3$ ，临时苫盖  $1.32\text{hm}^2$ ，临时绿化  $0.60\text{hm}^2$ 。

### ①表土堆放场临时防护

表土堆放场四周设临时拦挡，断面为  $0.5\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.1\text{m}$ （顶宽 $\times$ 高 $\times$ 底宽）的装土袋挡土墙，长度为 320m，装土袋装土方量  $256\text{m}^3$ ，装土袋装土来源为临时堆土，不再另行取土；堆土表面进行拍实，并采取密目网苫盖。苫盖面积为  $0.60\text{hm}^2$ 。

因表土堆放时间超过半年，设计对表土堆放场裸露面采取临时种草绿化。绿化草种选择紫花苜蓿，播种量  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，绿化面积  $0.60\text{hm}^2$ ，共撒播草籽 48kg。

### ②层间覆土临时堆土防护

本项目矸石堆放期间的层间覆土从矸石周转场内开挖取土，为减少一次性开挖和临时堆放产生的水土流失，层间覆土采取分阶段开挖的方式，最大堆土量为 2.15 万  $\text{m}^3$ ，临时堆放在矸石周转场西北角，与表土堆放场相邻堆放。施工期采取临时防护措施：四周设编织袋装土临时拦挡，堆土表面采取密目网苫盖。

编织袋装土断面为： $0.5\text{m}\times 1.0\text{m}\times 1.1\text{m}$ （顶宽 $\times$ 高 $\times$ 底宽），长度为 345m，装土袋装土方量  $276\text{m}^3$ ，装土袋装土来源为临时堆土，不再另行取土；堆土表面进行拍实，并采取密目网苫盖。苫盖面积为  $0.72\text{hm}^2$ 。

临时堆土防护典型设计图详见附图 26。

## 5.3.3.2 堆矸期

### （1）工程措施

#### 1) 表土回覆

排矸结束后对矸石周转场最终平台进行表土回覆，覆土面积  $5.57\text{hm}^2$ ，覆土厚度 0.30m，总计覆土量 1.67 万  $\text{m}^3$ 。

#### 2) 土地整治

排矸结束后对矸石周转场最终平台进行土地整治，以利植被恢复。整地方法采用机械和人工相结合的方式进行全面整地。土地整治措施面积  $5.57\text{hm}^2$ 。

### 3) 挡水埝

为拦截终库时矸石周转场顶面地表径流，防止冲刷坡面，在矸石周转场最终平台周边布设挡水埝 630m，挡水埝采用土体填筑，尺寸为顶宽 2.0m，高 1.0m，上游侧坡率为 1:1，下游侧坡率为 1:2.0。挡水埝设计图见附图 18(C1569-448-05)。

### (2) 植物措施

方案设计在矸石周转场顶部平台实施种草绿化，草种选择紫花苜蓿、沙打旺和披碱草按 1:1:1 比例混播。播种量为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，该区域占地面积为  $5.57\text{hm}^2$ ，共撒播草籽 445.6kg。

### 5.3.3.3 回填期

#### (1) 工程措施

##### 1) 表土回覆

矸石清运前，对矸石周转场已覆表土进行剥离，并集中堆放，矸石清运后，对矸石周转场迹地进行覆土，覆土面积  $7.39\text{hm}^2$ ，总计覆土量约 4.27 万  $\text{m}^3$ 。覆土来源为矸石周转场剥离表土和工业场地剥离表土。

##### 2) 土地整治

排矸结束后，对矸石周转场进行土地整治，整地方法采用机械和人工相结合的方式进行。土地整治面积  $7.39\text{hm}^2$ 。

### (2) 植物措施

方案设计对矸石周转场矸石清运后迹地采取乔灌草进行绿化，乔木选用油松，灌木选用柠条和紫穗槐，草种选择紫花苜蓿和沙打旺混播；油松选用 1.0m 高实生苗，株行距  $5.0\text{m} \times 5.0\text{m}$ ；株间栽植柠条和紫穗槐，柠条和紫穗槐采用 2 年生实生苗，苗高 0.8~1.0m，扦插法种植，一行柠条、一行紫穗槐，条带状混交，株行距  $1.0\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，种植密度 5000 株/ $\text{hm}^2$ ；草籽选用紫花苜蓿、沙打旺和披碱草按 1:1:1 比例混播，播种量为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。矸石周转场迹地恢复设计图见附图 23。

矸石周转场绿化面积  $7.39\text{hm}^2$ ，共栽植油松 2956 株，栽植柠条和紫穗槐各 35472 株，紫花苜蓿和沙打旺草籽量均为 295.6kg。

矸石周转场区建设期各项措施汇总表见下表 5.3-14，生产运行期各项措施汇总表见下表 5.3-15。

表 5.3-14 矸石周转场区建设期各项措施汇总表

防治分区	措施类型		措施内容	单位	工程量
矸石周转场防治区	工程措施	拦渣坝	数量	座	1
			沙土	m <sup>3</sup>	1140
			黄土	m <sup>3</sup>	390
			砂砾垫层	m <sup>3</sup>	350
			干砌片石	m <sup>3</sup>	525
		挡水坝	数量	座	1
			沙土	m <sup>3</sup>	2280
			黄土	m <sup>3</sup>	790
			砂砾垫层	m <sup>3</sup>	799
			浆砌片石	m <sup>3</sup>	1749
		截水沟	长度	m	1100
			土方开挖	m <sup>3</sup>	3089
			C25 预制砼	m <sup>3</sup>	1320
			砾石垫层	m <sup>3</sup>	213
		排洪涵管	长度	m	275
		沉淀池	个数	座	1
		平台排水沟	长度	m	370
		顺接排水设施	顺接排水沟	m	20
			消力池	座	1
			护坦	座	1
		表土剥离	剥离面积	hm <sup>2</sup>	7.39
			剥离量	万 m <sup>3</sup>	1.85
		表土回覆	回覆量	万 m <sup>3</sup>	0.29
		土地整治	面积	hm <sup>2</sup>	0.95
	植物措施	固定边坡绿化	面积	hm <sup>2</sup>	0.95
			撒播草籽	kg	76.0
	临时措施	裸露场地及边坡苫盖	面积	hm <sup>2</sup>	4.62
		临时堆土拦挡	长度	m	665
		临时堆土苫盖	面积	hm <sup>2</sup>	1.32
		表土堆放场临时绿化	面积	hm <sup>2</sup>	0.60



表 5.3-15 矸石周转场生产运行期各项措施汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	措施内容	单位	工程量
矸石周转场防治区	工程措施	堆矸期表土回覆	面积	hm <sup>2</sup>	5.57
			覆土量	万 m <sup>3</sup>	1.67
		堆矸期土地整治	面积	hm <sup>2</sup>	5.57
			长度	m	630
		回填期表土回覆	面积	hm <sup>2</sup>	7.39
			覆土量	万 m <sup>3</sup>	4.27
		回填期土地整治	面积	hm <sup>2</sup>	7.39
	植物措施	堆矸期平台绿化	面积	hm <sup>2</sup>	5.57
			紫花苜蓿	kg	148.5
			沙打旺	kg	148.5
			披碱草	kg	148.5
		回填期矸石周转场绿化	面积	hm <sup>2</sup>	7.39
			油松	株	2956
			柠条	株	35472
			紫穗槐	株	35472
			紫花苜蓿	kg	197.07
			沙打旺	kg	197.07
			披碱草	kg	197.07

### 5.3.4 输电线路区

#### 5.3.4.1 工程措施

##### (1) 表土剥离

朔方变-矿井工业场地 110kV 输电线路塔基开挖扰动区域面积为 0.25hm<sup>2</sup>，为塔基永久占地，占地类型为灌木林地，施工前考虑采取表土剥离措施，剥离表土在塔基施工区范围内集中堆存，表土剥离量为 0.06 万 m<sup>3</sup>。

由于矿井工业场地-风井场地 10kV 输电线路采用钢筋混凝土电杆架设，开挖扰动范围有限，大部分为机械走行和材料堆存占压扰动，本次考虑不进行表土剥离，施工场地采用地表铺垫保护措施。

##### (2) 塔基施工区柴草沙障

根据现场调查，供电线路于沙地布线、塔基开挖时基础四周形成的裸露场地需及时进行防护，本次新增设计对塔基四周场地布设低立式柴草沙障进行防护。沙障按菱形方格布设，布设规格为 1.0m×1.0m，柴草选用稻草，长度 80cm，将稻草按设计长度切好，顺设计沙障条带线均匀放置线上，草的方向与带线正交，用脚或铁锹在柴草中部用力踩压，使柴草进入沙内 0.1~0.15m，两端翘起，高出地面

0.3m，用手扶正，基部培沙。输电线路塔基四周柴草沙障设计图详见附图 26。

供电线路塔基四周场地布设柴草沙障长度为 31260m，需柴草量 15630kg。

#### (3) 表土回覆

塔基施工结束后，将前期剥离表土全部平摊回覆至塔基下方永久占地区域，表土回覆量 0.06 万  $\text{m}^3$ 。

#### (4) 土地整治

方案设计对施工临时扰动区域进行土地整治，土地整治面积  $6.72\text{hm}^2$ 。

### 5.3.4.2 植物措施

#### (1) 牵张场绿化

方案设计对输电线路区牵张场植灌草绿化，灌木选用紫穗槐，2 年生一级苗，带营养土栽植（土球直径 20cm），株行距  $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，每穴栽植 1 株，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺和披碱草按 1:1:1 比例混播，播种量为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。输电线路区绿化面积  $0.36\text{hm}^2$ ，栽植紫穗槐 3600 株，撒播草籽量 28.8kg。

#### (2) 施工便道绿化

方案设计对输电线路区施工便道扰动区域植灌草绿化，灌木选用紫穗槐，2 年生一级苗，带营养土栽植（土球直径 20cm），株行距  $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，每穴栽植 1 株，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺和披碱草按 1:1:1 比例混播，播种量为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。施工便道绿化面积  $4.80\text{hm}^2$ ，栽植紫穗槐 48000 株，撒播草籽量 384kg。

#### (2) 塔基施工区绿化

方案设计对输电线路区塔基四周柴草沙障内进行植灌草绿化，灌木选用紫穗槐，2 年生一级苗，带营养土栽植（土球直径 20cm），株行距  $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，每穴栽植 1 株，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺和披碱草按 1:1:1 比例混播，播种量为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。输电线路区绿化面积  $1.56\text{hm}^2$ ，栽植紫穗槐 15600 株，撒播草籽量 124.8kg。输电线路塔基绿化典型设计图详见附图 22。

### 5.3.4.3 临时措施

临时防护工程主要对塔基四周临时裸露地表进行临时苫盖防护。

#### (1) 场地临时铺垫措施

施工前，朔方变-矿井工业场地 110kV 输电线路塔基施工区和矿井工业场地-风井场地 10kV 输电线路杆施工扰动区域采取铺设土工布保护地表措施，牵张场采取铺设 10mm 厚钢板保护地表措施。由于单个输变电铁塔施工时间较短，土工

布和钢板可在施工过程中重复进行使用，故本次分别按 50%的塔基数量和牵张场数量考虑材料用量。本区铺设土工布防护面积 63700m<sup>2</sup>（土工布用量 31850m<sup>2</sup>），铺设钢板防护面积 3600m<sup>2</sup>（钢板用量 1800m<sup>2</sup>）。

### （2）临时苫盖

塔基施工剥离表土及基础开挖临时堆土需采取密目网临时苫盖措施进行防护。本区共布设临时苫盖防护面积 1.37hm<sup>2</sup>。由于单个塔基施工时间较短，工程推进进度较快，临时堆土不再单独布设临时拦挡措施，就地取用大块砂石在临时堆土坡脚处对密目网进行固定保护。

输电线路区各项措施汇总表见下表 5.3-16。

表 5.3-16 输电线路区措施汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	措施内容	单位	工程量
输电线路区	工程措施	表土剥离	剥离面积	hm <sup>2</sup>	0.26
			剥离量	m <sup>3</sup>	0.06
		表土回覆	回覆面积	hm <sup>2</sup>	0.25
			回覆量	m <sup>3</sup>	0.06
		柴草沙障	长度	m	13673
			柴草量	kg	6836.50
		土地整治	面积	hm <sup>2</sup>	6.35
	植物措施	牵张场绿化	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.36
			紫穗槐	株	3600
			紫花苜蓿、沙打旺、披碱草	kg	28.8
		施工便道绿化	绿化面积	hm <sup>2</sup>	4.80
			紫穗槐	株	48000
			紫花苜蓿、沙打旺、披碱草	kg	384
		塔基施工区柴草沙障内绿化	绿化面积	hm <sup>2</sup>	1.56
			紫穗槐	株	15600
			紫花苜蓿、沙打旺、披碱草	kg	124.8
	临时措施	临时苫盖	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	1.37
		临时铺垫	土工布	m <sup>2</sup>	63700
			钢板	m <sup>2</sup>	3600

## 5.3.5 供排水工程区

### 5.3.5.1 工程措施

#### （1）表土剥离

水源井场地和场外输水管线施工区临时占地类型主要为灌木林地，表层土壤具有剥离价值，施工前对水源井场地和供水管线管沟开挖区域进行表土剥离。管

线剥离表土与管沟开挖土分开堆放于管沟一侧，水源井场地剥离表土与管沟剥离表土一并堆存。表土平均剥离厚度 25cm，结合土地利用现状，本区剥离表土面积  $0.77\text{hm}^2$ ，剥离量为  $0.19 \text{万 m}^3$ 。

**表 5.3-17 供排水管线区剥离表土统计表**

区域	剥离面积 ( $\text{hm}^2$ )	剥离厚度 (m)	剥离量 ( $\text{万 m}^3$ )	堆放位置
水源井场地	0.05	0.25	0.01	水源井空地
供水管线管沟开挖区	0.12	0.25	0.03	管沟作业带
排水管线管沟开挖区	0.60	0.25	0.15	管沟作业带
合计	0.77		0.19	

### (2) 土地整治

施工结束后，对水源井场地施工扰动区域及供水管线开挖扰动区域进行土地整治，施有机肥，为植被恢复做好准备，土地整治面积总计  $3.60\text{hm}^2$ ，其中，供水管线  $0.60\text{hm}^2$ ，排水管线  $3.00\text{hm}^2$ 。

### (3) 表土回覆

土地整治施工结束后，将临时堆存的表土回覆至供水管线和排水沟管线管沟开挖扰动区域。本区覆土总面积  $0.74\text{hm}^2$ ，覆土厚度 0.50m，覆土量  $0.37 \text{万 m}^3$ 。

**表 5.3-18 供排水管线区表土回覆统计表**

区域	覆土面积 ( $\text{hm}^2$ )	覆土厚度 (m)	覆土量 ( $\text{万 m}^3$ )	回覆位置
水源井场地	0.02	0.50	0.01	水源井空地
供水管线管沟开挖区	0.12	0.50	0.06	管沟作业带
排水管线管沟开挖区	0.60	0.50	0.30	管沟作业带
合计	0.74		0.37	

### 5.3.5.2 植物措施

施工结束后，对供、排水管线施工临时扰动区域进行植灌草绿化，灌木选用紫穗槐，2年生一级苗，带营养土栽植（土球直径 20cm），株行距  $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，每穴栽植 1 株，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺和披碱草按 1:1:1 比例混播，播种量为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

供水管线绿化面积  $0.60\text{hm}^2$ ，栽植紫穗槐 6000 株，撒播草籽量 48kg；排水管线绿化面积  $3.00\text{hm}^2$ ，栽植紫穗槐 30000 株，撒播草籽量 240kg；供排水工程区共种草面积  $3.60\text{hm}^2$ ，栽植紫穗槐 36000 株，撒播草籽量合计 288kg。

### 5.3.5.3 临时措施

#### (1) 场地临时铺垫措施

为避免清理回填土时对原地貌的扰动，在管沟开挖临时堆土区域底部先行铺设土工布，可降低清理场地时的扰动程度。为方便机械设备和管道的运输与吊装，降低重型机械及车辆对原地貌的扰动，在管沟另一侧机械车辆扰动占压区域同样铺设土工布进行防护。经统计，本区共计铺设土工布面积  $2.88\text{hm}^2$ ，其中供水管线铺设土工布面积  $0.48\text{hm}^2$ ；排水管线铺设土工布面积  $2.40\text{hm}^2$ 。考虑管线施工的特点，土工布可重复利用，所需土工布材料数量按 40% 计，即  $1.15\text{hm}^2$ 。

### （2）临时苫盖

方案设计对施工期间供水管线开挖管道一侧或两侧临时堆土区域进行苫盖防护，采用防尘密目网进行苫盖，相邻密目网搭接宽度不小于 10cm，并用砖或片石压固。供排水工程管线开挖临时苫盖防护设计图详见附图 27。

供排水工程防尘密目网苫盖面积  $0.24\text{hm}^2$ ，排水工程防尘密目网苫盖面积  $1.20\text{hm}^2$ ，防尘密目网苫盖面积合计  $1.44\text{hm}^2$ 。

供排水工程区各项措施汇总表见下表 5.3-19。供排水工程水土保持措施布局图见附图 29 和附图 30。

表 5.3-19 供排水工程区措施汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	措施内容	单位	工程量
供排水工程区	工程措施	表土剥离	剥离面积	$\text{hm}^2$	0.77
			剥离量	$\text{m}^3$	0.19
		表土回覆	回覆面积	$\text{hm}^2$	0.77
			回覆量	$\text{m}^3$	0.37
		土地整治	面积	$\text{hm}^2$	3.60
	植物措施	供水管线扰动区域场地绿化	绿化面积	$\text{hm}^2$	0.60
			紫穗槐	株	6000
			紫花苜蓿、沙打旺、披碱草	kg	48
		排水管线扰动区域场地绿化	绿化面积	$\text{hm}^2$	3.00
			紫穗槐	株	30000
			紫花苜蓿、沙打旺、披碱草	kg	240
	临时措施	临时苫盖	密目网苫盖	$\text{hm}^2$	1.44
		临时铺垫	土工布铺垫	$\text{hm}^2$	1.15

## 5.3.6 输煤系统区

### 5.3.6.1 工程措施

#### （1）输煤工业场地排水沟

主体设计对输煤工业场地内部及四周布设排水明沟、盖板排水沟。排水沟顺接杨桥畔装车站内排水系统。排水沟设计内容如下：①排水明沟：采用 M10 浆砌片石砌筑，矩形断面，底宽 0.6m，深 0.6m，砌石厚度为 0.3m，长度 370m；②盖板排水沟：采用 M10 浆砌片石砌筑，矩形断面，底宽 0.6m，深 0.6m，砌石厚度为 0.3m，长度 330m。

排水明沟土方开挖  $399.6\text{m}^3$ ，砌筑浆砌石  $266.4\text{m}^3$ ；盖板排水沟土方开挖  $356.4\text{m}^3$ ，砌筑浆砌石  $237.6\text{m}^3$ 。

### （2）土地整治

方案新增设计对施工结束后对输煤工业场地绿化区域和输煤栈桥扰动区域场地进行土地整治。土地整治面积  $2.02\text{hm}^2$ 。

### （3）表土回覆

土地整治施工结束后，对输煤系统工业场地绿化区域进行和输煤栈桥施工扰动区域进行表土回覆，表土回覆面积  $2.02\text{hm}^2$ ，覆土量 1.01 万  $\text{m}^3$ ，表土来源于工业场地剥离表土。

## 5.3.6.2 植物措施

### （1）输煤工业场地绿化

输煤工业场地绿化面积  $0.42\text{hm}^2$ ，主体设计采用园林绿化标准，与矿井及选煤厂工业场地绿化基本相同，并在项目主体投资中计列费用。

### （2）输煤栈桥绿化

方案设计对输煤栈桥施工扰动区域进行植灌草绿化，灌木选用紫穗槐，2 年生一级苗，带营养土栽植（土球直径 20cm），株行距  $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，每穴栽植 1 株，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺和披碱草按 1:1:1 比例混播，播种量为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

输煤栈桥施工绿化面积  $1.60\text{hm}^2$ ，栽植紫穗槐 16000 株，撒播草籽量 128kg。

## 5.3.6.3 临时措施

### （1）场地临时铺垫措施

施工前，对输煤栈桥施工扰动区域采取铺设土工布保护地表措施，铺设土工布防护面积  $1.07\text{hm}^2$ 。

### （2）临时苫盖

方案设计对输煤输煤系统裸露场地进行临时苫盖，采用防尘密目网进行苫盖，相邻密目网搭接宽度不小于 10cm，并用砖或片石压固。密目网苫盖面积  $2.85\text{hm}^2$ 。

输煤系统区各项措施汇总表见下表 5.3-20。输煤系统工业场地水土保持措施布设图见附图 25。

表 5.3-20 输煤系统区措施汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	措施内容	单位	工程量
输煤系统区	工程措施	输煤工业场地排水明沟	长度	m	370
			土方开挖	m <sup>3</sup>	399.6
			M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	266.4
		输煤工业场地盖板排水沟	长度	m	330
			土方开挖	m <sup>3</sup>	356.4
			M10 浆砌片石	m <sup>3</sup>	237.6
		土地整治	面积	hm <sup>2</sup>	2.02
		表土回覆	方量	万 m <sup>3</sup>	1.01
	植物措施	输煤系统工业场地绿化	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.42
		输煤栈桥场地绿化	绿化面积	hm <sup>2</sup>	1.60
			紫穗槐	株	16000
			紫花苜蓿、沙打旺、披碱草	kg	128.00
	临时措施	临时铺垫	土工布面积	hm <sup>2</sup>	1.07
		临时苫盖	密目网面积	hm <sup>2</sup>	2.85

### 5.3.7 防治措施工程量

各防治分区水土保持措施类型、数量及工程量汇总表见表 5.3-22、表 5.3-23。

表 5.3-22 建设期各防治分区工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
工程措施			
一	工业场地区		
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	10.43
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	4.19
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	7.01
4	工业场地浆砌石护坡	m <sup>2</sup>	47810
5	工业场地截水明沟	m	627.5
6	工业场地场地排水沟	m	1218
7	透水铺装	m <sup>2</sup>	13500
8	风井场地截水明沟	m	660
9	风井场地场地排水沟	m	555
10	风井场地浆砌石拱形护坡	m <sup>2</sup>	3737
11	雨水收集池	座	2
12	消力池及护坦	座	4
13	节水灌溉系统	套	1
二	场外道路区		
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.70
2	柴草沙障	m	76200

序号	工程名称	单位	工程量
3	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	3.04
4	拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	14010
5	排水沟	m	3937.5
6	消力池及护坦	座	4
7	土地整治	hm <sup>2</sup>	6.09
三	矸石周转场区		
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	1.85
2	拦渣坝	座	1
3	挡水坝	座	1
4	截水沟	m	1100
5	平台排水沟	m	370
6	防洪涵管	m	275
7	沉淀池	座	1
8	顺接排水沟	m	20
9	消力池	座	1
10	护坦	座	1
11	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.29
12	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.95
四	输电线路区		
1	草方格沙障	m	31260
2	土地整治	m <sup>2</sup>	67200
3	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.06
4	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.06
五	供排水工程区		
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.19
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.60
3	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.37
六	输煤系统区		
1	工业场地排水明沟	m	370
2	工业场地盖板排水沟	m	330
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.02
4	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.01
植物措施			
一	工业场地区		
1	工业场地园林绿化	hm <sup>2</sup>	6.08
2	风井场地园林绿化	hm <sup>2</sup>	0.68
3	工业场地拱形骨架边坡植草绿化		
3.1	撒播种草	m <sup>2</sup>	2500
3.2	紫花苜蓿种子	kg	6.67
3.3	白花三叶草种子	kg	6.67
3.4	沙打旺种子	kg	6.67
二	矸石周转场		
1	边坡绿化		
1.1	撒播种草	hm <sup>2</sup>	0.95
1.2	草籽量	kg	76.0



5 水土保持措施

序号	工程名称	单位	工程量
<b>三</b>	<b>场外道路区</b>		
1	行道树绿化	hm <sup>2</sup>	1.58
1.1	垂柳	株	3938
1.2	红叶李	株	3938
1.3	撒播种草	hm <sup>2</sup>	1.58
1.4	草籽量	kg	126.0
2	骨架护坡内绿化		
2.1	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.71
2.2	栽植紫穗槐	株	7100
2.3	草籽量	kg	56.8
3	沙障内绿化	hm <sup>2</sup>	3.81
<b>3.1</b>	栽植紫穗槐	株	38100
<b>3.2</b>	撒播种草	hm <sup>2</sup>	3.81
<b>3.3</b>	草籽量	kg	304.8
<b>四</b>	<b>输电线路区</b>		
1	撒播种草	hm <sup>2</sup>	6.72
2	栽植紫穗槐	株	67200
3	撒播草籽	kg	537.6
<b>五</b>	<b>供排水工程区</b>		
1	撒播种草	hm <sup>2</sup>	3.60
2	栽植紫穗槐	株	36000
3	撒播草籽	kg	288
<b>六</b>	<b>输煤系统区</b>		
1	输煤工业场地绿化	hm <sup>2</sup>	0.42
2	输煤栈桥施工区绿化	hm <sup>2</sup>	1.60
<b>2.1</b>	栽植紫穗槐	株	16000
<b>2.2</b>	撒播草籽	kg	128
临时措施			
<b>一</b>	<b>工业场地区</b>		
1	表土堆场临时堆土苫盖	m <sup>2</sup>	32250
2	表土堆场临时堆土拦挡	m	1210
3	裸露边坡临时苫盖	m <sup>2</sup>	47800.00
4	工业场地边坡临时苫盖	m <sup>2</sup>	27500
<b>二</b>	<b>场外道路区</b>		
1	临时苫盖	m <sup>2</sup>	15800.00
<b>三</b>	<b>矸石周转场区</b>		
1	裸露场地及边坡苫盖	hm <sup>2</sup>	5.94
2	表土堆放场临时拦挡	m	665
3	表土堆放场临时绿化	hm <sup>2</sup>	0.60
<b>四</b>	<b>输电线路区</b>		
1	土工布铺垫	m <sup>2</sup>	31850.00
2	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	1800.00
3	临时苫盖	m <sup>2</sup>	13700.00
<b>五</b>	<b>供排水工程区</b>		
1	土工布铺垫	m <sup>2</sup>	11500.00

序号	工程名称	单位	工程量
2	临时苫盖	m <sup>2</sup>	14400.00
六	输煤系统区		
1	土工布铺垫	m <sup>2</sup>	10700.00
2	临时苫盖	m <sup>2</sup>	28500.00

表 5.3-23 生产运行期矸石周转场工程量汇总表

序号	工程名称	单位	工程量
第一部分 工程措施			
一	矸石周转场		
1	堆矸期表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.67
2	堆矸期土地整治	hm <sup>2</sup>	5.57
3	堆矸期挡水埝	m	630
4	回填期表土回覆	万 m <sup>3</sup>	4.27
5	回填期土地整治	hm <sup>2</sup>	7.39
第二部分 植物措施			
一	矸石周转场		
1	堆矸期平台绿化		
1.1	撒播种草	hm <sup>2</sup>	5.57
1.2	草籽量	kg	445.6
2	回填期矸石周转场迹地恢复绿化	hm <sup>2</sup>	7.39
2.1	油松	株	2956
2.2	柠条	株	35472
2.3	紫穗槐	株	35472
2.4	紫花苜蓿	kg	295.6
2.5	沙打旺	kg	295.6

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工条件及材料来源

水土保持工程均围绕主体工程布设，实行同时施工，因此可以利用主体工程一切施工场地、交通道路、物资供应、供电供水等，施工条件良好。

水土保持工程措施建筑材料利用主体工程同类材料供给，植物措施苗木和草籽按设计质量等级和规格要求通过市场进行采购；临时措施材料亦按设计技术指标和性能要求通过市场采购。

外购砂、石料在具有开采生产许可证的料场集中购买，购买合同中应明确开采造成的水土流失由卖方负责治理。草种从当地具有种子经营许可证的种子公司购买，苗木从当地具有经营许可证的苗圃公司购买，随植随运，由苗木公司运至

栽植地点，运输过程包扎、洒水并苫盖苗木草种，坚持“三证一签”即：生产经营许可证、质量检验合格证、植物检疫证和标签，保证出苗率和保存率，苗木均为一级苗、草籽均为一级种。

#### 5.4.2 施工组织形式

##### （1）施工组织机构

为完成本工程的各项水土保持措施，以主体工程项目部为单位组织水土保持措施施工，实行项目承包制。项目部设专职人员，由项目经理统一领导，项目监理代表对水土保持工程质量、技术、进度、安全等全面负责

##### （2）施工组织管理

项目部对施工单位实行“三项”制，并签施工合同，明确各自的“责、权、利”，建设单位对施工单位施工全程监督管理，并按进度拨付建设资金。

##### （3）施工组织

本方案防护措施主要有工程措施、植物措施和临时措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰。工业场地、建设期临时矸石周转场及输煤系统的防护措施是主体工程的一部分，应充分利用主体工程施工施工条件，与主体工程施工一并进行。其他区域施工结束后，及时进行土地整治。

植物措施主要是结合主体工程进行植树种草或绿化美化。植物措施施工可选择雨季或雨季即将来临之前进行，可提高造林成活率。人工播撒草籽前，种草区域在回填表土基础上，还应施足底肥，为草种正常生长创造良好条件。

##### （4）施工条件

水土保持工程与主体设计处于同一区域施工，利用已有的道路和主体设计已布置的施工道路，可以满足施工材料运输需要。

##### （5）施工方法

本方案防护措施主要有工程措施、植物措施和临时措施，不同的措施其施工时序和施工方法不同，一般先工程措施再植物措施，工程措施施工尽量安排在非汛期、避开大风天气，植物措施主要在春季和雨季进行，临时措施应与主体工程施工同时进行。

水土保持工程措施主要为表土剥离、绿化覆土和土地整治工程，采用以机械施工为主，局部地块覆土平整采用人工结合的方法，灌溉工程土方开挖采用机械

施工，组装采用人工现场组装、截水沟、排水沟及浆砌石护坡施工主要以人工砌筑为主，机械开挖倒运土石方。

植物措施采用机械整地和人工整地相结合，人工栽植乔灌木或撒播草籽。

#### 1) 表土剥离

场地施工前，对场区开挖范围内占用的灌草地进行表土剥离，后期回覆表土恢复林草植被。表土剥离采用机械推运至临时堆放场地堆放。

#### 2) 土方开挖

土方开挖主要是工业场地构建筑物基础开挖，路基、管线的开挖，截水沟、护坡等措施基础开挖。根据放样桩线，采用小型反铲挖掘机作业为主，辅以人工开挖修整，人工修整坡度，使之达到设计要求。

#### 3) 土地平整

土地平整采用推土机将扰动地表土推平并采取碾压措施，人工配合整平。

#### 4) 排水沟

排水沟采用机械结合人工开挖，按断面尺寸开挖，尽可能平顺，严禁出现倒坡，必要时可采用沟底加厚垫层或局部浅层开挖方式确保排水沟纵坡。排水沟施工应遵循先纵后横的原则，自上而下分段连续完成。开挖沟道顺直，平纵面形态圆顺连接，不布设死弯道、不留道坎。采取机械结合人工挖基槽、人工砌筑施工。

#### 5) 密目网苫盖

人工将密目网覆盖在临时堆放的土、石体表面，周边用袋装土压重。

#### 6) 种草技术

草籽在播种之前，先去芒并用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行包衣处理，以预防病虫害对种子危害。播种时，处理的草籽与化肥按 1: 0.5 的比例拌合。为了撒播均匀，草籽可采用有机肥腐殖土和植物生长促进剂营养土伴种。

出苗后松土，对长势不好或缺苗断垄处进行补播。

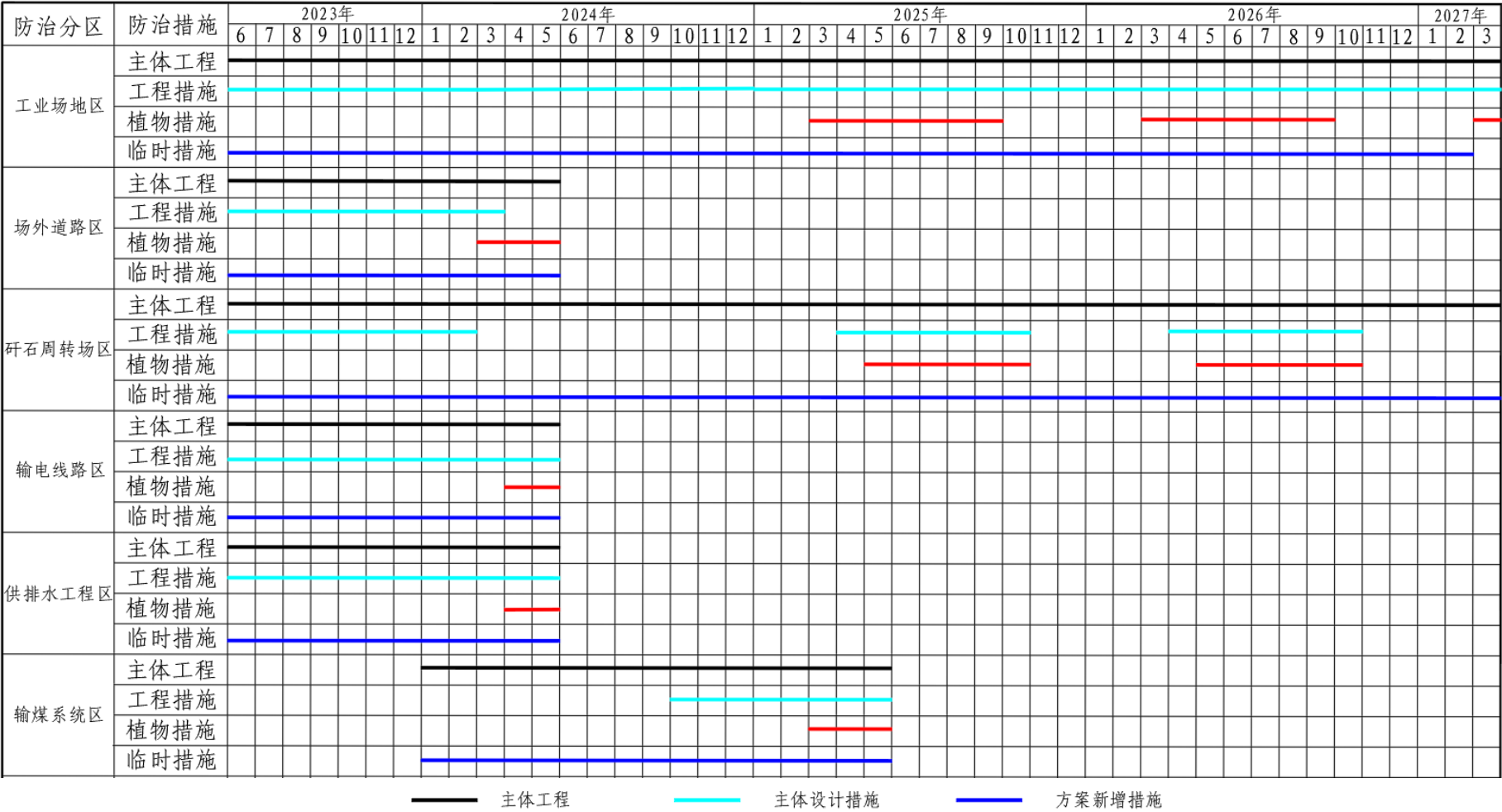
### 5.4.3 水土保持措施进度安排

本工程水土保持措施的实施进度，本着预防为主、及时防治的原则，根据工程施工进度进行安排，以尽可能减少施工过程中的水土流失。由于水土保持工程措施受主体工程施工进度的影响较大，因而在此仅提出水土保持措施实施进度的初步规划，实施时应视主体工程的实际进度进行相应的调整。水土保持工作的进

度是建立在主体工程施工进度的基础上的，在主体工程竣工时，同时完成所有水土保持工程。

本项目主体工程计划于 2023 年 6 月施工准备，2024 年 1 月开工建设，2027 年 3 月建成，总工期 46 个月，根据主体工程的总体工期计划，本方案水土保持工程施工进度安排见表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持工程施工进度安排表



## 6 水土保持监测

### 6.1 范围和时段

#### 6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）等有关技术规范要求，水土保持监测范围应为本方案确定的水土流失防治责任范围以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。水土保持监测分区应以本方案确定的水土流失防治分区为基础，结合项目工程布局进行划分。

结合本项目特点，本项目水土保持监测范围为该工程的水土流失防治责任范围，面积 76.46hm<sup>2</sup>。根据不同工程对地表扰动特点不同，按照工程类型将项目区分为工业场地区、场外道路区、矸石周转场区、输电线路区、供排水工程区和输煤系统区共 6 个监测分区。

#### 6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）等规范要求，项目水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。本项目施工期为 2023 年 6 月至 2027 年 3 月，设计水平年为 2027 年，监测时段为 2023 年 6 月~2027 年 12 月。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

根据《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》和《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》（水保〔2020〕161 号）的要求，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在 5 公顷以上或者挖填土石方总量在 5 万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

结合本项目的施工进度情况、水土流失与防治特点，本项目监测内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土保持措施及水土流失危害等四方面。

### （1）扰动土地情况监测

根据卫星影像资料，监测开工后不同时期的施工扰动土地面积（包括永久占地面积和临时占地面积、扰动地表植被面积、永久和临时堆土量及变化情况等），并记录其随工程进展的变化。

### （2）水土流失状况监测

水土流失情况监测内容主要包括土壤流失面积、土壤流失量和水土流失危害等。采取地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法。

### （3）水土保持措施及防治成效监测

对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况等，采取实地测量、遥感监测和资料分析的方法。在对防治措施进行全面调查的基础上，主要通过定位观测水土保持措施的运行情况、林草措施布置和生长情况，防护工程自身的稳定性、运行情况和减水减沙拦渣效率，防护对象的稳定性，来进行水土保持措施前后的防治效果对比情况。

### （4）水土流失危害监测

在水土流失危害方面，应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

根据《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号文）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，监测单位应当针对不同监测内容和重点，综合采取地面观测、调查监测和遥感监测相结合的方法，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程监测。

### （1）地面观测

地面观测主要用于测定水土流失强度。本项目的水土流失类型以水力、风力混合侵蚀为主，采用的监测方法主要有：

#### 1）插钎法

将直径 0.6cm、长 50cm 的钢钎相距 2m×2m 分上中下、左中右纵横各 3 排（共 9 根）为一组，沿坡面垂直方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。定期观测钉帽出露地面的高度，注重大风、大雨后的观测，计算土壤风蚀深度和厚度，可视监测环境增加插钎组数。本方法主要使用在工业场地、



场外道路、矸石周转场和输煤系统区，观测土壤侵蚀模数背景值和扰动后侵蚀模数。

### 2) 风蚀桥法

将腿长50cm、梁长110cm的风蚀桥按5m间距，与主风向垂直的方向插入监测点内，腿桥插入土中30cm，保证在重力作用下风蚀桥不会自然下沉，桥梁尽可能保持水平，布设时需要对每个风蚀桥进行编号，绘制风蚀桥在监测点的分布图。布设风蚀桥后，用钢尺在每个风蚀桥梁上按从左到右的顺序，测量桥梁上表面到地面的垂直距离，每个风蚀桥测量10个数据，数据反映风蚀桥下地面高程的起伏变化状态。定期观测监测点内风蚀桥，记录每个风蚀桥上每个测量标记到地面的垂直距离，计算出的高程变化就是风蚀厚度。本方法主要使用在工业场地、场外道路和矸石周转场场地，用以观测区域扰动后土壤侵蚀模数。

### 3) 简易径流小区法（水力侵蚀监测方法）

在扰动面、临时堆土等形成的水土流失坡面，用木板、铁皮、混凝土或其它隔湿材料围成矩形小区（根据本工程的实际情况，小区规格设计为 10m×4m）。小区上方设截水沟，防止小区外径流进入小区。小区下方设集流槽，集流槽通过引水槽与径流池相连。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。池内壁标有水尺，用以读取水位，据此计算观测时段内的径流量。取样时先将径流池的泥水搅拌均匀后再取水样，水样经过过滤、烘干、称重后，可算得含沙量和单位面积土壤流失量。

土壤流失量计算公式采用：

式中： $W$ —土壤侵蚀量， $t/km^2$ ； $L$ —径流池总水量， $m^3$ ； $P$ —水样含沙量， $g/l$ ； $S$ —径流小区面积， $m^2$ 。

## （2）调查监测

①资料收集分析法：对项目区背景值有关的指标，通过收集气象、水文、土壤、土地利用等资料进行分析，结合实地调查分析对各项指标赋值；对水土流失危害监测涉及的指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

②实地测量法：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积利用 GPS 卫星定位系统，沿扰动边界跟踪监测确定；对土石方量采用测量仪通过现场地形测量并结合施工资料和监理资料确定。

③样方调查法：对植被状况采用样方调查法调查确定，样方的投影面积为：乔灌木

5m×5m，草地 1m×1m，每一样方重复 3 次，查看林木生长情况、成活率、保存率。

④场地巡查法：对水土流失危害、水土保持措施实施情况、稳定性、完好程度、运行情况和重大水土流失等采用不定期巡查观察法进行监测。

⑤无人机监测法：以调查区地形图为基础，根据调查区域地形、地貌设计航摄方案。主要包括航摄比例尺、重叠度、航摄时间等。在航摄区域布设一定数量的地面标志，检测无人机起飞后即可野外航摄。具体工作包括：整理航摄范围内航片、清除异常航片、错误纠正、重复航片的清除等。拍摄结束后，利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正、调色等处理。从而通过野外调查，获取工程建设现状，水土保持措施实施情况，发现工程建设完成后的遗留问题；建立解译标志；依据解译标志针对影像提取植被覆盖度及土地利用信息；利用GIS坡度分析功能从DEM数据空间分析获取坡度信息等。

### （3）遥感监测

对工程空间布局、占地，水土流失防治措施面积等采用遥感监测。利用已有的土地利用、水保监测数据、图件以及最新的卫星遥感信息，在 GPS 和 GIS 的支持下，对水土保持进行动态监测，及时掌握水保的最新动态变化；将空间遥感数据和其他专业数据进行综合分析，得到土壤侵蚀现状图及各种形式的统计数据。每半年进行一次。

### 6.2.3 监测频次

项目建设单位在工程建设施工前，应对项目建设区各监测点控制区进行一次全面监测，以建立本工程项目水土保持监测的底数据库。根据《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），生产建设项目水土保持监测频次如下：

#### （1）扰动土地情况

地表扰动情况：每月监测 1 次。正在使用的临时堆土场每两周监测 1 次。

遥感监测应在施工期每年不少于 1 次。

### (2) 水土流失状况

水土流失状况至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。

### (3) 水土流失防治成效

①工程措施及防治成效每月监测记录 1 次。②植物措施生长情况每季度监测记录 1 次。③临时措施每月监测记录 1 次。④主体工程实施进展情况、水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用、水土保持措施对周边生态环境发挥的作用至少每季度监测 1 次。

### (4) 水土流失危害

结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

## 6.3 监测点位布设

根据本工程建设项目扰动地表的面积、水土流失类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及监测重点区域，依据《水土保持监测技术规程》、《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）等相关规范的要求，结合工程建设特点与扰动地表特征，确定本项目水土保持监测重点监测区域为工业场地地区、场外道路区、矸石周转场区。选择具有代表性的地段和场地，布设不同的监测点进行监测，共布设固定监测点位 13 个，监测点位布设详见表 6-1。监测点位布设图见附图。

表 6.3-1 定位监测点位布设表

监测 点位	监测区 域名称	监测项目	监测 时段	监测点位置	监测方法	备注
1#	工业场 地区	裸露面及场 地侵蚀量	2023.6— 设计水 平年	工业场地内扰 动区域	调查监测并布设简易水 土流失观测场，辅以遥 感监测；	重点监测
2#				工业场地外空 地	地面观测，布设简易水 土流失观测场	背景监测
3#				施工期临时堆 土	调查监测并布设简易水 土流失观测场	重点监测
4#				表土堆土场	调查监测并布设简易水 土流失观测场	重点监测
5#	场外道 路区	基础开挖、边 坡堆垫侵蚀 量		进场道路边坡 空地	调查监测并布设简易水 土流失观测场，辅以遥 感监测；	重点监测
6#				风井道路边坡 空地	调查监测，辅以遥感监 测；	一般监测

监测 点位	监测区 域名称	监测项目	监测 时段	监测点位置	监测方法	备注
7#	矸石周 转场区	弃渣量、流失 量		矸石周转场场 地	调查监测并布设简易水 土流失观测场，辅以遥 感监测；	重点监测
8#				矸石周转场渣 坡		重点监测
9#				表土堆土场	调查监测并布设简易水 土流失观测场	重点监测
10#	输电线路区	临时扰动区 域开挖回填 流失量		输电线路临时 扰动区域	调查监测，辅以巡查和 遥感监测；	一般监测
11#	供排水 工程区	临时扰动区 域开挖回填 流失量		供排水工程临 时扰动区域	调查监测，辅以遥感监 测；	一般监测
12#				排水工程临时 扰动区域	调查监测，辅以遥感监 测；	一般监测
13#	输煤系 统区	基础开挖侵 蚀量、临时扰 动区域流失 量		输煤栈桥基础 开挖及周边场 地	调查监测，辅以遥感监 测；	一般监测

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测人员

本项目水土保持监测需要成立专门的项目组，设 3 名监测人员开展本工程监测，其中至少 1 名高级工程师。大风、日降雨资料可以委托邻近气象站代为收集；其它监测内容和监测指标所需的人工数量，可以按照监测频次进行统筹考虑，需驻地监测。

### 6.4.2 监测设施

简易风蚀观测场：工业场地区场内、外各布设 1 个简易观测场，矸石周转场区场地、排矸边坡各布设 1 个简易观测场，进场道路边坡布设 1 个简易观测场。

### 6.4.3 监测设备

需购置的主要仪器为：无人机、7 要素自动气象站、笔记本电脑、摄像设备、通讯设备、GPS 定位仪、风蚀桥、全站仪、测距仪、烘箱、天平、记录夹、测杆、皮尺、钢卷尺、植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪等）、取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）、比重计量筒（量杯）、测钎等。另外，监测所需的购买、解析卫星影像资料等遥感基础资料也计入，详见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测设备费用及折旧费用汇总表

序号	项目、名称	单位	数量	监测设备折旧率（%）
一	监测设施			
1	简易风蚀、水蚀观测场	个	6	
二	监测设备			
1	无人机	台	1	按 50%折旧
2	7 要素自动气象站：PC-3 型	套	1	按 50%折旧
3	笔记本电脑	台	1	按 50%折旧
4	摄像机	部	1	按 50%折旧
5	照相机	部	1	按 50%折旧
6	GPS 定位仪	套	1	按 50%折旧
7	风蚀桥	套	3	按 50%折旧
8	全站仪	台	1	按 50%折旧
9	测距仪	个	1	按 50%折旧
10	烘箱	个	1	按 50%折旧
11	天平	台	1	按 50%折旧
12	游标卡尺	件	1	按 50%折旧
三	监测主要消耗性材料			
1	记录夹	个	5	易损品，全计
2	测杆	个	2	易损品，全计
3	皮尺	条	2	易损品，全计
4	钢卷尺	卷	2	易损品，全计
5	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪等）	批	1	易损品，全计
6	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）	个	10	易损品，全计
7	比重计	个	1	易损品，全计
8	量筒（量杯）	个	10	易损品，全计
9	测钎	根	180	易损品，全计
10	土样铝盒	个	5	易损品，全计
四	购买、解析卫星影像等遥感监测基础配套资料	套	1	
五	监测人员	人	5	

#### 6.4.4 监测成果

水土保持监测成果主要包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。监测成果按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）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求编制。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理规定建立档案，主要包括：

### （1）监测实施方案

建设单位应在方案批复后及时向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。监测实施方案的内容应包含建设项目及项目区概况、水土保持监测布局、监测内容与方法、预期成果及形式、监测工作组织与质量保证等 5 个部分。

### （2）监测季度报告

工程建设期间，应于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告》，同时需包含大型或重要位置的取土（石、料）弃土（石、渣）场的影像资料。季度报告应包含主体工程进度、扰动土地面积、植被占压面积、取土石场数量、弃土（渣）场数量、取土（石）量、弃土（渣）量、水土保持措施实施进度、水土流失影响因子、土壤流失量、水土流失危害、存在问题及建议等内容。

### （3）监测专项报告

因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后 1 周内报告有关情况。

### （4）监测总结报告

水土保持监测任务完成后，应于 3 个月内报送水土保持总结报告，总结报告应包含建设项目及水土保持工作概况、监测内容与方法、重点部位水土流失动态监测、水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测结果、结论等内容。

### （5）监测记录

按监测实施方案和相关规定记录数据，包括原始记录表和汇总分析表，监测记录真实完整。

### （6）影像资料及图件

影像资料包括照片集和影音资料。照片集包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。图件资料包括工程地理位置图、监测分区与监测点分布图、水土保持措施分布图等，作为监测成果报告的附图。

## 6.4.5 三色评价

监测单位在监测季报和总结报告中明确“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。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

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。

**表 6.4-2 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表**

项目名称				
监测时段和防治责任范围		年第季度，公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15		
	表土剥离保护	5		
	弃土（石、渣）堆放	15		
水土流失状况		15		
水土流失防治成效	工程措施	20		
	植物措施	15		
	临时措施	10		
水土流失危害		5		
合计		100		

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 7.1.1.1 编制原则

(1) 遵循国家和地方颁布的有关水土保持政策法规;

(2) 价格水平年与主体工程一致, 为 2022 年第 3 季度。人工单价、工程主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率、主要工程单价及单价中的有关费用应与主体工程相一致, 主体工程估算中未明确的, 按水利部〔2003〕67 号文《开发建设项目水土保持工程投资概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》或其他行业、地方标准和当地现行市场价格计算;

(3) 建筑材料、树、草种单价按主体工程设计文件计列;

(4) 编制深度与主体工程一致, 按可行性研究阶段编制投资估算;

(5) 水土保持投资费用构成按《水土保持工程概(估)算编制规定》执行;

(6) 水土保持补偿费单列;

(7) 遵循估算控制概预算的原则, 各项工程单价扩大 10%;

(8) 本工程水土保持投资估算, 作为主体工程投资组成部分, 计入总投资中。建设期的水土保持投资从基建费中列支, 运行期的水土保持投资从运营费用中列支。

##### 7.1.1.2 编制依据

(1) 《开发建设项目水土保持工程投资概(估)算编制规定》(水利部水总〔2003〕67 号);

(2) 《开发建设项目水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2003〕67 号);

(3) 《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》(发改价格〔2017〕1186 号);

(4) 《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》(陕价费发〔2017〕75 号);

(5) 《水利部办公厅关于印发水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法



的通知》（办水总〔2016〕132号）；

（6）《财政部、税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32号）；

（7）《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）；

（8）《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）；

（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》（陕建发〔2021〕1097号）；

（10）主体工程相关设计资料。

## 7.1.2 编制说明与估算成果

### 7.1.2.1 编制方法

#### （1）基础单价

##### 1）人工预算单价

人工预算单价与主体工程中建建筑工程的人工单价一致，人工单价取 15.00 元/工时（120 元/工日）。

##### 2）材料预算价格

主要材料价格和其他材料与主体工程保持一致，材料预算价格的价格水平年为 2022 年第 3 季度，同时考虑营改增影响，以不含增值税（可以抵扣进项税额）的价格进行计算。

##### 3）苗木草种价格

苗木、种子采用 2022 年第 3 季度当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算，根据《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132号），采购及保管费率按运到工地价的 0.5~1.1% 计算；同时考虑营改增影响，以不含增值税（可以抵扣进项税额）的价格进行计算。

##### 4）施工机械台时费

根据主体工程设计文件中采用的机械台班价格计算，不足部分采用《水土保持工程概算定额》附录一中的施工机械台时费进行计算，计算时施工机械台时费定额的折旧费除以 1.16 调整系数，修理及替换设备费除以 1.10 调整系数，安装拆卸费不变。

##### 5）施工用水用电价格

与主体工程一致。电：0.517 元/kwh，水：5.0 元/m<sup>3</sup>。

## (2) 工程单价

工程单价由直接工程费、间接费、计划利润、税金组成。

### 1) 直接工程费

直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费。

直接费包括人工费、材料费和机械使用费。人工费按定额劳动量乘以人工单价计算，材料费按定额材料用量乘以材料单价计算，机械使用费按定额机械使用量乘以施工机械台时费计算。

现场经费按直接费乘以现场经费费率计算。

### 2) 间接费

间接费按直接工程费乘以间接费率计算。

### 3) 企业利润

企业利润按直接工程费、间接费之和乘以企业利润率计算。

### 4) 税金

以直接工程费、间接费与企业利润三项之和的 10% 计算，其中各项费用均以不含增值税（可抵扣进项税额）的价格（费率）进行计算。

### 5) 扩大系数

遵循估算控制概预算的原则，可研阶段各项工程单价扩大 10%。

其他直接费、现场经费、间接费、企业利润和税金的取费标准和费率见表 7.1-1。

表 7.1-1 工程单价费率表

序号	费用名称	费率（%）	取费基数
一	直接费		
1	基本直接费		
2	其他直接费		
(1)	工程措施	3.0	定额直接费
(2)	植物措施	2.0	定额直接费
3	现场经费		
(1)	工程措施		
①	土石方工程	5.0	定额直接费
②	混凝土工程	6.0	定额直接费
③	其他工程	5.0	定额直接费
(2)	植物措施	4.0	定额直接费
二	间接费		

序号	费用名称	费率(%)	取费基数
1	工程措施		
(1)	土石方工程	5.0	直接工程费
(2)	混凝土工程	4.3	直接工程费
(3)	基础处理工程	6.5	
(4)	其他工程	4.4	直接工程费
2	植物措施	3.3	直接工程费
三	企业利润		
1	工程措施	7.0	直接费+间接费
2	植物措施	5.0	直接费+间接费
四	税金	11	直接费+间接费+企业利润

### (3) 水土保持工程估算编制

#### 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计算。

#### 2) 植物措施

植物措施费由苗木、草、种子等材料费和种植费组成。植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以实物量进行计算，种植费按树、草种设计实物量乘以相应种植工程单价进行计算。

#### 3) 施工临时工程

施工临时工程费由临时防护措施费和其它临时工程费组成，临时防护措施费按方案设计的工程量乘以单价计算，其它临时工程费按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的 1.0~2.0% 编制，本项目取 2.0%。

#### 4) 独立费用

独立费用包括水土保持工程建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收费。

水土保持工程建设管理费按工程措施、植物措施和施工临时工程之和的 2% 计算。

科研勘测设计费包括水土保持方案编制费、水土保持后续设计费等，按合同额和实际工作量计列。

水土保持监理费按照实际工作量计列。

水土保持监测费按照实际工作量计列。

水土保持设施验收费包括水土保持设施验收报告编制费和水土保持技术咨询服务等，根据实际工作量计列。

#### 5) 预备费

基本预备费按第一至第四部分之和的 6% 计算。根据国家发展计划委员会投资（1999）1340 号文《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》规定，价差预备费为零。

#### 6) 水土保持补偿费

水土保持补偿费按《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》（发改价格〔2017〕1186 号）、《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》（陕价费发〔2017〕75 号）进行计征，本项目建设期水土保持补偿费征收方法为：按征占地面积每平方米一次性交纳水土流失危害补偿费 1.7 元，本项目征占地面积为 76.46hm<sup>2</sup>，应缴纳水土保持补偿费 129.982 万元。生产运行期水土保持补偿费按开采量进行计征。

### （4）工程总投资

建设期水土保持工程估算总投资 5375.95 万元，其中：工程措施投资 2440.08 万元，植物措施投资 1400.13 万元，临时工程投资 331.48 万元，独立费用 777.33 万元（其中：水土保持工程监理费 224.00 万元，水土保持监测费 224.90 万元），水土保持补偿费 129.982 万元，基本预备费 296.94 万元。

生产运行期水土保持工程估算总投资 366.00 万元，其中工程措施投资 288.78 万元，植物措施投资 77.23 万元。

建设期水土保持投资估算总表见表 7.1-2、建设期工程措施估算投资见表 7.1-3、建设期植物措施估算投资见表 7.1-4、建设期临时措施估算投资见表 7.1-5、建设期独立费用投资估算见表 7.1-6，建设期水土保持监测费投资估算见表 7.1-7，建设期分年度水土保持投资见表 7.1-8。

生产运行期水土保持投资估算总表见表 7.1-9、分部工程估算投资见表 7.1-10。

## 7.1.2.2 水土保持估算总投资

表 7.1-2 建设期水土保持投资总估算表

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	合计
1	<b>第一部分 工程措施</b>	2440.08			2440.08
1.1	工业场地区	1724.78			1724.78
1.2	场外道路区	412.92			412.92
1.3	矸石周转场区	189.88			189.88
1.4	输电线路区	9.44			9.44
1.5	供排水工程区	19.46			19.46
1.6	输煤系统区	83.61			83.61
2	<b>第二部分 植物措施</b>		1400.13		1400.13
2.1	工业场地区		1190.73		1190.73
2.2	场外道路区		86.35		86.35
2.3	矸石周转场区		0.64		0.64
2.4	输电线路区		40.56		40.56
2.5	供排水工程区		21.78		21.78
2.6	输煤系统区		60.08		60.08
3	<b>第三部分 临时措施</b>	331.48			331.48
3.1	工业场地区	116.49			116.49
3.2	场外道路区	5.42			5.42
3.3	矸石周转场区	44.48			44.48
3.4	输电线路区	45.55			45.55
3.5	供排水工程区	19.45			19.45
3.6	输煤系统区	23.28			23.28
3.7	其他临时措施费	76.80			76.80
	<b>一至三部分合计</b>	2771.56	1400.13		4171.70
4	<b>第四部分独立费用</b>			777.33	777.33
4.1	建设管理费			83.43	83.43
4.2	科研勘测设计费			125.00	125.00
4.3	水土保持监理费			224.00	224.00
4.4	水土保持监测费			224.90	224.90
4.5	水土保持设施验收费			120.00	120.00
	<b>一至四部分合计</b>	2771.56	1400.13	777.33	4949.03
5	<b>第五部分基本预备费</b>				296.94
6	<b>第六部分水土保持补偿费</b>				129.98
7	<b>总投资</b>	2771.56	1400.13	777.33	5375.95

## 7.1.2.3 水土保持工程措施估算表

表 7.1-3 建设期工程措施分部工程投资估算表

单位: 万元

序号	工程名称	单位	工程量	单价	合计
一	工业场地区				<b>1724.78</b>
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	104300.00	7.56	78.85
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	41900.00	46.95	196.72
3	土地整治	m <sup>2</sup>	70100.00	0.18	1.26
4	工业场地浆砌石护坡	m <sup>2</sup>	47810	187.75	897.63
5	工业场地截水明沟	m	627.5	911.38	57.19
6	工业场地场地排水沟	m	1218	393.56	47.94
7	透水铺装	m <sup>2</sup>	13500	120	162.00
8	风井场地截水明沟	m	660	893.4	58.96
9	风井场地场地排水沟	m	555	393.56	21.84
10	风井场地浆砌石拱形护坡	m <sup>2</sup>	3737	192.45	71.92
11	雨水收集池	m <sup>3</sup>	2418	491.71	118.90
12	消力池	座	4.00		1.03
12.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	41.50	5.05	0.02
12.2	浆砌石	m <sup>3</sup>	23.50	427.76	1.01
13	护坦	座	4.00		0.57
13.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	44.96	5.05	0.02
13.2	浆砌石	m <sup>3</sup>	12.76	427.76	0.55
14	节水灌溉系统	套			9.98
14.1	潜水泵	套	2	2800	0.56
14.2	水表	块	2	100	0.02
14.3	施肥罐	个	2	360	0.07
14.4	DN110 主管	米	1550	30	4.65
14.5	DN60 支管	米	450	20	0.90
14.6	Φ40 地面软管	米	110	10	0.11
14.7	止回阀	个	30	15	0.05
14.8	空气阀	个	30	48	0.14
14.9	放水阀	个	30	35	0.11
14.10	蝶阀	个	30	70	0.21
14.11	90 度弯头	个	30	15	0.05
14.12	三通	个	50	15	0.08
14.13	双嘴摇臂式低压喷头	个	6	70	0.04
14.14	施工及材料安装费用	项	1.00	30000	3.00
二	场外道路区				<b>412.92</b>
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	7000.00	7.56	5.29
2	柴草沙障	m	76200.00	2.44	18.59
3	表土回覆	m <sup>3</sup>	30400.00	46.95	142.73

4	拱形骨架护坡	m <sup>3</sup>			107.93
4.1	M10 浆砌片石		2256.5	406.1	91.64
4.2	C20 混凝土预制块		166.5	978.89	16.30
5	排水沟	m <sup>3</sup>			135.68
5.1	浆砌石	m <sup>3</sup>	2835	438.58	124.34
5.2	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	945	120	11.34
6	消力池	座	4.00		1.03
6.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	41.50	5.05	0.02
6.2	浆砌石	m <sup>3</sup>	23.50	427.76	1.01
7	护坦	座	4.00		0.57
7.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	44.96	5.05	0.02
7.2	浆砌石	m <sup>3</sup>	12.76	427.76	0.55
8	土地整治	m <sup>2</sup>	60900.00	0.18	1.10
三	砂石周转场区				<b>189.88</b>
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	18500.00	7.56	13.99
2	拦渣坝	座	1		20.71
2.1	沙土	m <sup>3</sup>	1140	19.26	2.20
2.2	黄土	m <sup>3</sup>	390	28	1.09
2.3	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	350	250	8.75
2.4	干砌片石	m <sup>3</sup>	525	165.2	8.67
3	挡水坝				66.46
3.1	沙土	m <sup>3</sup>	2280	19.26	4.39
3.2	黄土	m <sup>3</sup>	790	28	2.21
3.3	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	799	250	19.98
3.4	浆砌片石	m <sup>3</sup>	1749	228	39.88
4	截水沟	m	1100	275.21	30.27
5	平台排水沟	m	370	334.5	12.38
6	排洪涵管	m	275	1000	27.50
7	沉淀池	m	1		3.76
7.1	浆砌片石砌筑	m <sup>3</sup>	165	228	3.76
8	顺接排水沟	m	20		0.63
8.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	21.6	5.05	0.01
8.2	浆砌片石	m <sup>3</sup>	14.4	427.76	0.62
9	消力池	座	1.00		0.26
9.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	10.38	5.05	0.01
9.2	浆砌石	m <sup>3</sup>	5.88	427.76	0.25
10	护坦	座	1.00		0.14
10.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	11.24	5.05	0.01

10.2	浆砌石	m <sup>3</sup>	3.19	427.76	0.14
11	表土回覆	m <sup>3</sup>	2900	<b>46.95</b>	13.62
12	土地整治	m <sup>2</sup>	9500.00	0.18	0.17
<b>四</b>	<b>输电线路区</b>				<b>9.44</b>
1	草方格沙障	m	31260	<b>2.44</b>	7.63
2	土地整治	m <sup>2</sup>	67200	<b>0.18</b>	1.21
3	表土剥离	m <sup>3</sup>	600	<b>7.56</b>	0.45
4	表土回覆	m <sup>3</sup>	600	<b>2.44</b>	0.15
<b>五</b>	<b>供排水工程区</b>				<b>19.46</b>
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	1900.00	7.56	1.44
2	土地整治	m <sup>2</sup>	36000.0	0.18	0.65
3	表土回覆	m <sup>3</sup>	3700	46.95	17.37
<b>六</b>	<b>输煤系统区</b>				<b>83.61</b>
1	工业场地排水明沟	m	370	511.88	18.94
2	工业场地盖板排水沟	m	330	511.88	16.89
3	土地整治	m <sup>2</sup>	20200.00	0.18	0.36
4	表土回覆	m <sup>3</sup>	10100	<b>46.95</b>	47.42
合计					2435.87

## 7.1.2.4 水土保持植物措施估算表

表 7.1-4 建设期植物措施分部工程投资估算表

单位：万元

序号	工程名称	单位	工程量	单价	合计
<b>一</b>	<b>工业场地区</b>				<b>1190.73</b>
1	工业场地绿化				1081.76
1.1	园林绿化美化	m <sup>2</sup>	60800	160	972.80
2	工业场地拱形骨架边坡植草绿化				0.16
2.1	撒播种草	m <sup>2</sup>	2500	0.4	0.10
2.2	紫花苜蓿种子	kg	6.67	35.39	0.02
2.3	白花三叶草种子	kg	6.67	30.33	0.02
2.4	沙打旺种子	kg	6.67	30.33	0.02
3	风井场地绿化				108.80
3.1	园林绿化美化	m <sup>2</sup>	6800	160	108.80
<b>二</b>	<b>场外道路区</b>				<b>86.35</b>
1	行道树绿化				59.07
1.1	栽植垂柳	株	3938	38.29	15.08
1.2	栽植红叶李	株	3938	38.29	15.08
1.3	垂柳苗木	株	3938	35.39	13.94
1.4	红叶李苗木	株	3938	35.39	13.94
1.5	撒播种草	m <sup>2</sup>	15800	0.4	0.63



序号	工程名称	单位	工程量	单价	合计
1.6	紫花苜蓿种子	kg	42.00	35.39	0.15
1.7	白花三叶草种子	kg	42.00	30.33	0.13
1.8	沙打旺种子	kg	42.00	30.33	0.13
2	沙障内绿化				23.00
2.1	栽植紫穗槐	株	38100	4.37	16.65
2.2	撒播种草	m <sup>2</sup>	38100	0.4	1.52
2.3	紫穗槐苗木	株	38100	1.01	3.85
2.4	紫花苜蓿种子	kg	101.6	35.39	0.36
2.5	白花三叶草种子	kg	101.6	30.33	0.31
2.6	沙打旺种子	kg	101.6	30.33	0.31
3	骨架护坡内绿化				4.29
3.1	栽植紫穗槐	株	7100	4.37	3.10
3.2	撒播种草	m <sup>2</sup>	7100	0.4	0.28
3.3	紫穗槐苗木	株	7100	1.01	0.72
3.4	紫花苜蓿种子	kg	18.93	35.39	0.07
3.5	白花三叶草种子	kg	18.93	30.33	0.06
3.6	沙打旺种子	kg	18.93	30.33	0.06
三	砂石周转场				0.64
1	撒播种草	m <sup>2</sup>	9500	0.4	0.38
2	紫花苜蓿种子	kg	25.3	35.39	0.09
3	沙打旺种子	kg	25.3	30.33	0.08
4	披碱草种子	kg	25.3	35.39	0.09
四	输电线路区				40.56
1	牵张场绿化				2.17
1.1	栽植紫穗槐	株	3600	4.37	1.57
1.2	撒播种草	m <sup>2</sup>	3600	0.4	0.14
1.3	紫穗槐苗木	株	3600	1.01	0.36
1.4	紫花苜蓿种子	kg	9.6	35.39	0.03
1.5	白花三叶草种子	kg	9.6	30.33	0.03
1.6	沙打旺种子	kg	9.6	30.33	0.03
2	施工便道绿化				28.97
2.1	栽植紫穗槐	株	48000	4.37	20.98
2.2	撒播种草	m <sup>2</sup>	48000	0.4	1.92
2.3	紫穗槐苗木	株	48000	1.01	4.85
2.4	紫花苜蓿种子	kg	128	35.39	0.45
2.5	白花三叶草种子	kg	128	30.33	0.39
2.6	沙打旺种子	kg	128	30.33	0.39
3	塔基施工区绿化				9.42
2.1	栽植紫穗槐	株	15600	4.37	6.82
2.2	撒播种草	m <sup>2</sup>	15600	0.4	0.62

序号	工程名称	单位	工程量	单价	合计
2.3	紫穗槐苗木	株	15600	1.01	1.58
2.4	紫花苜蓿禾种子	kg	41.6	35.39	0.15
2.5	白花三叶草种子	kg	41.6	30.33	0.13
2.6	沙打旺种子	kg	41.6	30.33	0.13
<b>五</b>	<b>供排水工程区</b>				21.78
1	栽植紫穗槐	株	36000	4.37	15.73
2	撒播种草	m <sup>2</sup>	36000	0.4	1.44
3	紫穗槐苗木	株	36000	1.01	3.64
4	紫花苜蓿禾种子	kg	96	35.39	0.34
5	沙打旺种子	kg	96	30.33	0.29
6	披碱草种子	kg	96	35.39	0.34
<b>六</b>	<b>输煤系统区</b>				60.08
<b>1</b>	输煤工业场地园林绿化	m <sup>2</sup>	4200	120	50.40
<b>2</b>	输煤栈桥施工区绿化				9.68
<b>2.1</b>	栽植紫穗槐	株	16000	4.37	6.99
<b>2.2</b>	撒播种草	m <sup>2</sup>	16000	0.4	0.64
<b>2.3</b>	紫穗槐苗木	株	16000	1.01	1.62
<b>2.4</b>	紫花苜蓿种子	kg	42.7	35.39	0.15
<b>2.5</b>	沙打旺种子	kg	42.7	30.33	0.13
<b>2.6</b>	披碱草种子	kg	42.7	35.39	0.15
合计					1400.13

## 7.1.2.5 水土保持临时措施估算表

表 7.1-5 建设期临时措施分部工程投资估算表

单位：万元

序号	工程名称	单位	工程量	单价	合计
<b>一</b>	<b>工业场地区</b>				<b>116.49</b>
1	临时堆土苫盖	m <sup>2</sup>	59750.00	3.43	20.49
2	裸露边坡临时苫盖	m	47800.00	3.43	16.40
3	临时拦挡				39.80
3.1	编织袋装土	m <sup>3</sup>	968.00	374.32	36.23
3.2	编织袋拆除	m <sup>3</sup>	968.00	36.85	3.57
<b>二</b>	<b>场外道路区</b>				5.42
1	临时苫盖	m	15800.00	3.43	5.42
<b>三</b>	<b>砂石周转场区</b>				44.48
<b>1</b>	<b>临时拦挡</b>	m	665.00		21.87
<b>1.1</b>	编织袋装土	m <sup>3</sup>	532.00	374.32	19.91
<b>1.2</b>	编织袋拆除	m <sup>3</sup>	532.00	36.85	1.96
<b>2</b>	临时苫盖	m <sup>2</sup>	59400	3.43	20.37
3	临时绿化				2.23
3.1	撒播种草	m <sup>2</sup>	6000.00	3.43	2.06
3.2	紫花苜蓿	kg	48.00	35.39	0.17

序号	工程名称	单位	工程量	单价	合计
四	输电线路区				45.55
1	土工布铺垫	m <sup>2</sup>	31850.00	12.62	40.19
2	钢板铺垫	m <sup>2</sup>	1800.00	3.67	0.66
3	临时苫盖	m <sup>2</sup>	13700.00	3.43	4.70
五	供排水工程区				19.45
1	土工布铺垫	m <sup>2</sup>	11500.00	12.62	14.51
2	临时苫盖	m <sup>2</sup>	14400.00	3.43	4.94
六	输煤系统区				23.28
1	土工布铺垫	m <sup>2</sup>	10700.00	12.62	13.50
2	临时苫盖	m	28500.00	3.43	9.78
八	其他临时费				76.80
	合计				331.48

## 7.1.2.6 独立费用估算表

表 7.1-6 建设期独立费用估算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额
一	工程建设管理费	一至三部分之和的 2%	83.43
二	科研勘测设计费	包括方案编制费以及后续勘测设计费	125.00
三	水土保持监理费	根据实际工作,需总监理工程师 1 人,监理工程师 2 人,监理员 3 人,司机 1 人,总监按 12.0 万/(人/年)计,监理工程师按 10.0 万/(人/年)计,监理员按 6 万/(人.年)计,司机按 6 万/(人.年)计,共按 4 年计。	224.00
四	水土保持监测费	按照实际工作量计列。	224.90
五	水土保持设施验收费	按照实际工作量计列。	120.00
	合计		777.33

## 7.1.2.7 监测费用构成表

表 7.1-7 建设期水土保持监测费估算表

序号	项目、名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
一	监测人工费	人/年	4.5	总监 1 人 12 万元/年,高工 1 人 10.0 万元/年+工程师 3 人 8.0 万元/年	207.00
二	消耗性材料费				0.68
1	记录夹	个	5	30	0.015
2	测杆	个	2	200	0.040
3	皮尺	条	2	80	0.016
4	钢卷尺	卷	2	20	0.004
5	植被测量仪器(测绳、剪刀、坡度仪等)	批	1	1000	0.10
6	取样玻璃仪器(三角瓶、量杯)	个	10	80	0.08
7	比重计	个	1	500	0.05
8	量筒(量杯)	个	10	50	0.050

序号	项目、名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
9	测钎	根	150	20	0.30
10	采样工具（铁铲、铁锤、水桶等）	批	1	200	0.02
11	土样铝盒	个	3	10	0.003
三	设备费（折旧 100%）				9.22
1	无人机	台	1	15000	1.50
2	7 要素自动气象站：PC-3 型	套	1	20000	2.00
3	笔记本电脑	台	1	8000	0.80
4	摄像机	部	1	5000	0.50
5	数码照相机	部	1	4000	0.40
6	GPS 定位仪	套	1	5000	0.50
7	风蚀桥	台	3	2500	0.75
8	电烘箱	台	1	20000	2.00
9	电子天平	台	1	1500	0.15
10	测距仪	台	1	6000	0.60
11	游标卡尺	个	1	200	0.02
四	土建设施费				3.00
1	简易风蚀、水蚀观测场	个	5	5000	3.00
五	购买、解析卫星影像资料	套	1	50000	5.00
合计					224.90

## 7.1.2.8 分年度投资估算表

表 7.1-8 分年度投资估算表

序号	工程或费用名称						合计 (万元)
		2023	2024	2025	2026	2027 (设计水平年)	
1	<b>第一部分 工程措施</b>	217.46	496.00	536.28	700.93	489.41	2440.08
1.1	工业场地区	78.85	320.00	238.00	669.00	418.93	1724.78
1.2	场外道路区	5.29	149.00	170.00	31.93	56.69	412.92
1.3	矸石周转场区	131.43		44.66		13.79	189.88
1.4	输电线路区	0.45	8.98				9.44
1.5	供排水工程区	1.44	18.02				19.46
1.6	输煤系统区			83.61			83.61
2	<b>第二部分 植物措施</b>		419.85	476.73	180.84	322.72	1400.13
2.1	工业场地区		357.22	416.75	178.61	238.15	1190.73
2.2	场外道路区		25.90	30.22	0.69	29.53	86.35
2.3	矸石周转场区					0.64	0.64
2.4	输电线路区		12.17	1.10	1.52	25.77	40.56
2.5	供排水工程区		6.53	7.62	0.02	7.60	21.78
2.6	输煤系统区		18.02	21.03		21.03	60.08
3	<b>第三部分 临时措施</b>		265.18	43.28	18.13	4.88	331.48
3.1	工业场地区		93.19	17.47	5.82		116.49
3.2	场外道路区		4.34	0.81	0.27		5.42
3.3	矸石周转场区		35.58	6.67	2.22		44.48
3.4	输电线路区		36.44	6.83	2.28		45.55
3.5	供排水工程区		15.56	2.92	0.97		19.45
3.6	输煤系统区		18.62	3.49	1.16		23.28
3.8	其他临时措施费		61.44	5.08	5.40	4.88	76.80
	<b>一至三部分合计</b>	217.46	1181.03	1056.29	899.90	817.02	4171.70
4	<b>第四部分独立费用</b>	182.35	129.62	127.13	124.00	214.24	777.33
4.1	建设管理费	4.35	23.62	21.13	18.00	16.34	83.43
4.2	科研勘测设计费	125.00					125.00
4.3	水土保持监理费	28.00	56.00	56.00	56.00	28.00	224.00
4.4	水土保持监测费	25.00	50.00	50.00	50.00	49.90	224.90
4.5	水土保持设施验收费					120.00	120.00
	<b>一至四部分合计</b>	399.81	1310.66	1183.41	1023.90	1031.26	4949.03
5	<b>第五部分 基本预备费</b>	23.99	78.64	71.00	61.43	61.88	296.94
6	<b>第六部分水土保持补偿费</b>	129.98					129.98
7	<b>总投资</b>	553.78	1389.29	1254.42	1085.34	1093.13	5375.95

## 7.1.2.9 生产运行期水土保持投资总估算表

表 7.1-9 生产运行期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	合计
1	<b>第一部分 工程措施</b>	288.78		288.78
1.1	矸石周转场区	288.78		288.78
2	<b>第二部分 植物措施</b>		77.23	77.23
2.1	矸石周转场区		77.23	77.23
3	总投资			366.00

表 7.1-10 生产运行期分部工程投资估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价	合计
<b>第一部分 工程措施</b>					<b>288.78</b>
<b>一</b>	<b>矸石周转场</b>				<b>288.78</b>
1	堆矸期表土回覆	m <sup>3</sup>	16700.00	46.95	78.41
2	堆矸期土地整治	m <sup>2</sup>	55700.00	0.18	1.00
3	挡水埝	m	630	120	7.56
4	回填期表土回覆	m	42700.00	46.95	200.48
5	回填期土地整治	m <sup>3</sup>	73900.00	0.18	1.33
<b>第二部分 植物措施</b>					77.23
<b>一</b>	<b>矸石周转场</b>				<b>77.23</b>
1	堆矸期平台绿化	m <sup>2</sup>	<b>55700</b>		<b>3.73</b>
1.1	撒播种草	m <sup>2</sup>	<b>55700</b>	<b>0.40</b>	2.23
1.2	紫花苜蓿种子	kg	148.5	35.39	0.53
1.3	沙打旺种子	kg	148.5	30.33	0.45
1.4	披碱草种子	kg	148.5	35.39	0.53
2	回填期场地绿化	m <sup>2</sup>	73900.00		73.50
2.1	栽植油松	株	2956	38.29	11.32
2.2	栽植柠条	株	35472	5.19	18.41
2.3	栽植紫穗槐	株	35472	5.19	18.41
2.4	油松苗木	株	2956	55.00	16.26
2.5	柠条苗木	株	35472	1.1	3.90
2.6	紫穗槐苗木	株	35472	<b>1.10</b>	3.90
2.7	紫花苜蓿种子	kg	197.1	35.39	0.70
2.8	沙打旺种子	kg	197.1	30.33	0.60
2.9	披碱草种子	kg	197.1	35.39	0.70
<b>合计</b>					<b>366.00</b>

## 7.2 效益分析

项目水土保持方案实施后, 形成综合防护体系, 将有效地控制因工程建设造

成的新增水土流失，遏制生态环境的日趋恶化。恢复和重建因工程建设而破坏的植被和水土保持设施。改善工程建设区及周边地区的生产和生活环境，促进区域的经济的发展。

本方案在对主体工程设计中具有水保功能的工程分析评价的基础上，对产生水土流失的区域采取工程措施、植物措施和临时防护等措施，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控制，同时减轻了工程建设区域的原生水土流失，取得了良好的生态效益。

至设计水平年，各防治分区扰动地表面积、水土保持措施防治面积、硬化及建筑物面积见表 7.2-1。

表 7.2-1 设计水平年各防治分区面积统计表

单位:  $\text{hm}^2$

防治分区	扰动面积	水土保持措施			硬化及建筑物占地	合计
		植物措施	工程措施	小计		
工业场地	42.85	7.01	6.97	13.98	28.78	42.76
场外道路	10.06	6.08	1.16	7.24	2.80	10.04
矸石周转场	7.39	0.92	0.59	1.51		1.51
输电线路	6.99	6.7		6.70	0.26	6.96
供排水工程	3.65	3.6		3.60	0.05	3.65
输煤系统	5.52	2.02	0.08	2.10	3.42	5.52
合计	76.46	26.33	8.80	35.13	35.31	70.44

#### (1) 水土流失治理度

设计水平年末，各防治区分别采取相应的水土流失治理措施后，水土流失治理达标面积  $70.52\text{hm}^2$ ，扰动面积扣除矸石周转场活动区域为  $70.61\text{hm}^2$ ，水土流失治理度达到 99.76%，各水土流失治理度见表 7.2-2。

表 7.2-1 设计水平年各防治分区面积统计表

单位:  $\text{hm}^2$

防治分区	水土流失治理达标面积	扰动面积	水土流失治理度
工业场地	42.76	42.85	99.79
场外道路	10.04	10.06	99.80
矸石周转场	1.51	1.54	98.05
输电线路	6.96	6.99	99.57
供排水工程	3.65	3.65	100.00
输煤系统	5.52	5.52	100.00
合计	70.44	70.61	99.76

注：矸石周转场扰动面积扣除活动区域面积。

### （2）土壤流失控制比

项目区容许土壤侵蚀模数为  $1000\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，对比方案实施后土壤侵蚀模数可达  $1150\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，土壤流失控制比为 0.87。建设期末采取防护措施时的水土流失总量 49814.78t，采取防护措施后的水土流失总量 7913.61t，可减少水土流失量为 41901.17t。

### （3）渣土防护率

工程建设期产生的弃方主要为井巷掘进矸石，共计 26.33 万  $\text{m}^3$ ，全部运至矸石周转场堆存。矸石周转场设置了栏杆坝等措施，施工期有效渣土挡护量为 26.20 万  $\text{m}^3$ 。项目区临时堆土均采取了临时拦挡、苫盖等防护措施，但在项目建设过程中，难以做到临时堆土的完全防护，初步预计渣土防护率可达到 99.5%。

### （4）表土保护率

本项目建设期水土流失防治责任范围内可剥离表土总量为  $13.23\text{hm}^3$ ，采取剥离并有效保护的表土数量为 13.03 万  $\text{m}^3$ ，表土保护率 98.5%。

### （5）林草植被恢复率及林草覆盖率

至设计水平年林草植被面积  $26.33\text{hm}^2$ ，项目区可绿化面积  $26.50\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率 96.36%，林草覆盖率 34.44%。

设计水平年防治效果分析详见表 7.2-2。

**表 7.2-2 设计水平年水土流失防治效果分析结果表**

防治指标	目标值	达到值	评价结果
水土流失治理度（%）	93	99.76	满足
土壤流失控制比	0.80	0.87	满足
渣土防护率（%）	92	99.5	满足
表土保护率（%）	90	98.5	满足
林草植被恢复率（%）	95	96.36	满足
林草覆盖率（%）	24	34.44	满足

从以上分析可见，水保措施实施后建设期末各项指标均达到或超过了方案目标值，治理效果比较显著。



## 8 水土保持管理

### 8.1 组织机构与管理

#### 8.1.1 组织领导

##### (1) 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位——陕西延长石油靖边煤业有限公司负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，在工程筹建期，建设单位需指定专人，负责水土保持方案的委托编制、报批工作，并在工程建设和运行期负责工程水土保持方案的实施工作。

##### (2) 工作职责

1) 认真贯彻、执行“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持方针，确保水土保持工程安全，充分发挥水土保持工程效益。

2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，制定水土保持方案详细实施计划，及时向水行政主管部门通报监理、监测工作开展情况，按年度报告水土流失治理情况。

3) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

4) 深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

5) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水保验收提供相关资料。

#### 8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施：

(1) 切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，接受社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程周边群众的水土保持意识。

(3) 将水土保持方案内容纳入主体工程招标文件中，要求施工单位在投标文

件中，对水土保持措施的落实做出承诺。

(4) 制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同期完成，同时验收。

## 8.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门审查批复后，若有重大变更，应按要求履行报批备案手续，按程序规定进行报批备案。

项目经审查核准后需及时完成水土保持工程后续设计，根据工程需要做水土保持专项设计或施工图设计，加强落实水土保持方案。

## 8.3 水土保持监测

本项目在整个建设期（含施工准备期）内必须全程开展水土保持监测，建设单位应自行开展监测或委托相关水土保持监测机构。

本工程项目开工前应向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；工程建设期间，于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，同时提供相应影像资料；每年1月底前报送上一年度《项目水土保持监测年度报告》，因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，于事件发生后1周内报告有关情况；水土保持监测任务完成后，于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。上述报告均由监测单位向当地水行政主管部门按要求报送。报送的报告和报告表要有水土保持监测项目的负责人签字，并加盖生产建设单位公章和监测单位公章。

## 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。本项目所在区域原生生态环境较为脆弱，一旦破坏很难恢复。为深入贯彻落实习近平生态文明思想，践行绿水青山就是金山银山的理念，切实做好本项目建设过程中的水土保持工作，严控人为水土流失，根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见（水保〔2019〕160号）》，建设单位应委托具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担水土保持监理任务，按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理工作，从事水土保持监理工作的人员必须取得水土保持监理资格证书。

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 and 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 工程施工

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

在主体工程投入运行前，建设单位应按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）要求，及时组织第三方

机构编制水土保持设施验收报告，开展水土保持设施自主验收工作。通过官方网站或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，并及时向水利部报备水土保持设施验收材料等。水土保持设施验收包括以下几个方面：

### （1）现场检查与落实整改

在方案实施过程中，建设单位要对照批准的《水土保持方案》检查水土保持防治措施的实施和对周边的影响情况，对不符合方案设计的工程，必须及时予以整改，出现对周边造成直接影响的情况应及时处理，确保水土流失防治效果。同时，应自觉接受各级水行政主管部门的监督管理，按照水行政主管部门提出的整改意见及时整改，并将整改情况上报水行政主管部门。

### （2）水土保持设施验收

#### 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，

并明确验收成果的结论。

### 2) 自主验收

水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位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) 公示验收情况

建设单位组织水土保持设施自主验收合格后，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验收情况，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，网上公开至少二十个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，建设单位应当及时给予处理或者回应。

### 4) 报备验收材料

建设单位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，向水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。

报备材料包括建设单位的报备函，水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告（监测周期内季报第一期和最后一期须一并装订在报告中）和光盘。

对核查中发现的弄虚作假，不符合水土保持设施验收标准和条件而通过验收的，视同为水土保持设施验收不合格，水行政主管部门以书面形式告知生产建设单位，并责令其依法依规履行水土流失防治责任，达到验收标准和条件后重新组织水土保持设施验收。

水土保持设施验收合格后，建设项目方可通过竣工验收和投产使用。对水土保持设施未经验收或验收不合格，生产建设项目投产使用的，要按照水土保持法第五十四条的规定进行处罚。

## 附表

表 1 主要材料单价汇总表

序号	名称及规格	单位	预算价格	其中				备注
				工地价	材差	运杂费	采购及保管费	
1	水泥（32.5）	t	361.22					主体工程
2	水泥（42.5）	t	401.1					主体工程
3	水	m <sup>3</sup>	5					主体工程
4	电	kwh	0.517					主体工程
5	风	m <sup>3</sup>	0.12					主体工程
6	汽油	kg	9.68					主体工程
7	柴油	kg	7.98					主体工程
8	砂	m <sup>3</sup>	74.57	60	14.57			主体工程
9	中（粗）砂	m <sup>3</sup>	84.52	60	24.52			主体工程
10	卵石	m <sup>3</sup>	59.64					主体工程
11	砂砾	m <sup>3</sup>	43					主体工程
12	片石	m <sup>3</sup>	79.00	60	19			主体工程
13	块石	m <sup>3</sup>	152.99	60	92.99			主体工程
14	密目网	m <sup>2</sup>	1.50					主体工程
15	木桩	根	2					主体工程
16	农家肥	m <sup>3</sup>	0.32					主体工程
17	彩钢板	m	81.84					主体工程
18	油松（H=100cm）	株	55.61	55.00			0.61	工地价
19	垂柳（D=4cm）	株	35.39	35.00			0.39	工地价
20	红叶李（D=4cm）	株	35.39	35.00			0.39	工地价
21	彩条旗	m	1.02	1.00			0.02	工地价
22	草袋	个	0.72	0.70			0.02	工地价
23	披碱草	kg	35.39	35.00			0.39	工地价
24	白花三叶草	kg	30.33	30.00			0.33	工地价
25	紫花苜蓿	kg	35.39	35.00			0.39	工地价
26	沙打旺	kg	30.33	30.00			0.33	工地价
27	柠条	株	1.01	1			0.01	工地价
28	紫穗槐	株	1.01	1			0.01	工地价

表 1 土方开挖工程单价分析表

定额名称	1.0m <sup>3</sup> 挖掘机挖土（III类土）				
工作内容	挖松、堆放				
定额编号：01193				单位：100 m <sup>3</sup>	
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				375.59
（一）	直接费				347.76
1	人工费				72.00
	人工	工时	4.8	15	72.00
2	零星材料费	%	23	284.46	65.43
3	机械使用费				210.34
	1.0m <sup>3</sup> 挖掘机	台时	0.99	212.46	210.34
（二）	其他直接费	%	3.00	347.76	10.43
（三）	现场经费	%	5.00	347.76	17.39
二	间接费	%	5.00	375.59	18.78
三	企业利润	%	7.00	394.36	27.61
四	税金	%	9.00	421.97	37.98
五	扩大	%	10.00	459.95	45.99
合计					505.94

表 2 土地整治单价分析表

定额名称	全面整地-机械施工（III类土，全面整地，耕深 0.2~0.3m）				
工作内容	人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地				
定额编号：08046				单位：hm <sup>2</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1346.68
（一）	直接费				1246.92
1	人工费				285.00
	人工	工时	19.00	15.00	285.00
2	材料费				435.05
	有机肥	m <sup>3</sup>	1	385.00	385.00
	其他材料费	%	13.00	385.00	50.05
3	机械使用费				526.87
	拖拉机 37kW	台时	10.00	52.69	526.87
（二）	其他直接费	%	3.00	1246.92	37.41
（三）	现场经费	%	5.00	1246.92	62.35
二	间接费	%	5.00	1346.68	67.33
三	企业利润	%	7.00	1414.01	98.98
四	税金	%	9.00	1512.99	136.17
五	扩大	%	10.00	1649.16	164.92
合计					1814.08

表 3 表土剥离单价分析表

定额名称	74kW 推土机推土 (III类土, 推土距离 50m)				
工作内容	推松、运送、卸除、拖平、空回				
定额编号: 01152				单位: 100m <sup>3</sup> 自然方	
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				561.20
(一)	直接费				519.63
1	人工费				46.50
	人工	工时	3.1	15.00	46.50
2	零星材料费	%	11	467.05	52.59
3	机械使用费				420.55
	推土机 74kW	台时	2.69	156.34	420.55
(二)	其他直接费	%	3.00	519.63	15.59
(三)	现场经费	%	5.00	519.63	25.98
二	间接费	%	5.00	561.20	28.06
三	企业利润	%	7.00	589.26	41.25
四	税金	%	9.00	630.51	56.75
五	扩大	%	10.00	687.26	68.73
合计					755.98

表 4 表土回覆单价分析表

定额名称	人工装、机动翻斗车运土 (III类土、运距 400m)				
工作内容	装、运、卸、空回				
定额编号: 01137				单位: 100m <sup>3</sup> 自然方	
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				3485.37
(一)	直接费				3227.20
1	人工费				1735.50
	人工	工时	115.7	15.00	1735.50
2	零星材料费	%	2	3163.92	63.28
3	机械使用费				1428.42
	机动翻斗车 0.5m <sup>3</sup>	台时	42.94	33.27	1428.42
(二)	其他直接费	%	3.00	3227.20	96.82
(三)	现场经费	%	5.00	3227.20	161.36
二	间接费	%	5.00	3485.37	174.27
三	企业利润	%	7.00	3659.64	256.17
四	税金	%	9.00	3915.81	352.42
五	扩大	%	10.00	4268.24	426.82
合计					4695.06



表 5 土工膜单价分析表

工作内容	场内运输、铺设、粘接、岸边及底部连接				
定额编号：03004				单位：100m <sup>2</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				942.26
(一)	直接费				888.92
1	人工费				540.00
	人工	工时	36.00	15.00	540.00
2	材料费				348.92
	复合土工膜	m <sup>2</sup>	106.00	2.75	292
	工程胶	kg	2	22	44
	其他材料费	%	4.00	335.50	13.42
(二)	其他直接费	%	2.00	888.92	17.78
(三)	现场经费	%	4.00	888.92	35.56
二	间接费	%	4.40	942.26	41.46
三	企业利润	%	7.00	983.71	68.86
四	税金	%	9.00	1052.57	94.73
五	扩大	%	10.00	1147.31	114.73
合计					1262.04

表 6 柴草沙障单价分析表

定额名称	低立式柴草沙障（0.3m 高）				
工作内容	铺放、踩压、扶正、基部培沙				
定额编号：07026				单位：100m	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				182.02
(一)	直接费				171.72
1	人工费				61.50
	人工	工时	4.10	15.00	61.50
2	材料费				110.22
	柴草	kg	50.00	2.20	110.00
	其他材料费	%	0.20	110.00	0.22
(二)	其他直接费	%	2.00	171.72	3.43
(三)	现场经费	%	4.00	171.72	6.87
二	间接费	%	4.40	182.02	8.01
三	企业利润	%	7.00	190.03	13.30
四	税金	%	9.00	203.33	18.30
五	扩大	%	10.00	221.63	22.16
合计					243.80

表 7 密目网苫盖分析表

定额名称	铺塑料薄膜				
工作内容	场内运输、铺设、搭接				
定额编号：参考 03005				单位：100m <sup>2</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				257.04
（一）	直接费				242.49
1	人工费				240.00
	人工	工时	16.00	15.00	240.00
2	材料费				2.49
	密目网	m <sup>2</sup>	113.00	2.20	
	其他材料费	%	1.00	248.60	2.49
（二）	其他直接费	%	2.00	242.49	4.85
（三）	现场经费	%	4.00	242.49	9.70
二	间接费	%	4.40	257.04	11.31
三	企业利润	%	7.00	268.34	18.78
四	税金	%	9.00	287.13	25.84
五	扩大	%	10.00	312.97	31.30
合计					344.27

表 8 编织袋填筑单价分析表

工作内容	装土、封包、堆筑				
定额编号: 03053				单位: 100m <sup>3</sup> 堰体方	
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				20481.48
(一)	直接费				19322.15
1	人工费				17430.00
	人工	工时	1162.00	15.00	17430.00
2	材料费				1892.15
	袋装填料-粘土	m <sup>3</sup>	118.00	50.00	
	编制袋	个	3300.00	0.55	1815.00
	其他材料费	%	1.00	7715.00	77.15
(二)	其他直接费	%	2.00	19322.15	386.44
(三)	现场经费	%	4.00	19322.15	772.89
二	间接费	%	4.40	20481.48	901.19
三	企业利润	%	7.00	21382.66	1496.79
四	税金	%	9.00	22879.45	2059.15
五	扩大	%	10.00	24938.60	2493.86
合计					27432.46

表 9 编织袋拆除单价分析表

工作内容	拆除、清理				
定额编号: 03053				单位: 100m <sup>3</sup> 堰体方	
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				2751.34
(一)	直接费				2595.60
1	人工费				2520.00
	人工	工时	168.00	15.00	2520.00
2	材料费				75.60
	其他材料费	%	3.00	2520.00	75.60
(二)	其他直接费	%	2.00	2595.60	51.91
(三)	现场经费	%	4.00	2595.60	103.82
二	间接费	%	4.40	2751.34	121.06
三	企业利润	%	7.00	2872.39	201.07
四	税金	%	9.00	3073.46	276.61
五	扩大	%	10.00	3350.07	335.01
合计					3685.08

表 10 钢板铺垫单价分析表

定额名称	铺塑料薄膜				
工作内容	场内运输、铺设、搭接				
定额编号：参 03005				单位：100m <sup>2</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				274.16
（一）	直接费				258.65
1	人工费				240.00
	人工	工时	16.00	15.00	240.00
2	材料费				18.65
	10mm厚钢板	m <sup>2</sup>	113.00	16.50	
	其他材料费	%	1.00	1864.50	18.65
（二）	其他直接费	%	2.00	258.65	5.17
（三）	现场经费	%	4.00	258.65	10.35
二	间接费	%	4.40	274.16	12.06
三	企业利润	%	7.00	286.23	20.04
四	税金	%	9.00	306.26	27.56
五	扩大	%	10.00	333.83	33.38
合计					367.21

表 11 碎石垫层单价分析表

定额名称	碎石垫层				
工作内容	摊铺、找平、压实、修坡。				
定额编号：03001				单位：100m <sup>3</sup> 实方	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				30252.92
（一）	直接费				28011.96
1	人工费				7614.00
	人工	工时	507.60	15.00	7614.00
2	材料费				20397.96
	碎（卵）石	m <sup>3</sup>	102.00	198.00	20196.00
	其他材料费	%	1.00	20196.00	201.96
（二）	其他直接费	%	3.00	28011.96	840.36
（三）	现场经费	%	5.00	28011.96	1400.60
二	间接费	%	5.00	30252.92	1512.65
三	企业利润	%	7.00	31765.56	2223.59
四	税金	%	9.00	33989.15	3059.02
五	扩大	%	10.00	37048.18	3704.82
合计					40752.99

表 12 栽植乔木（油松）

定额名称	栽植带土球乔木（土球直径60cm）				
工作内容	挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理				
定额编号：08117				单位：100 株	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				2944.64
（一）	直接费				2752.00
1	人工费				2700.00
	人工	工时	180.0	15.00	2700.00
2	材料费				52.00
	油松（带土球）	株	102.0	55.61	
	水	m <sup>3</sup>	8.0	6.50	52.00
（二）	其他直接费	%	2.00	2752.00	55.04
（三）	现场经费	%	5.00	2752.00	137.60
二	间接费	%	3.30	2944.64	97.17
三	企业利润	%	5.00	3041.81	152.09
四	税金	%	9.00	3193.90	287.45
五	扩大	%	10.00	3481.36	348.14
合计					3829.49

表 13 栽植灌木（紫穗槐）

定额内容	栽植灌木				
工作内容	挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。				
定额编号：08093				单位：100 株	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				336.26
(一)	直接费				314.26
1	人工费				300.00
	人工	工时	20.00	15.00	300.00
2	材料费				14.26
	紫穗槐	株	102	1.01	
	水	m <sup>3</sup>	1.50	6.50	9.75
			4	112.77	4.51
(二)	其他直接费	%	2.00	314.26	6.29
(三)	现场经费	%	5.00	314.26	15.71
二	间接费	%	3.30	336.26	11.10
三	企业利润	%	5.00	347.36	17.37
四	税金	%	9.00	364.72	32.83
五	扩大	%	10.00	397.55	39.75
合计					437.30

表 14 混播种草（披碱草、紫花苜蓿、沙打旺）

定额内容	直播种草（撒播 不覆土）				
工作内容	种子处理，人工撒播草籽、不覆土。				
定额编号：08056				单位：hm <sup>2</sup>	
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				311.37
(一)	直接费				291.00
1	人工费				225.00
	人工	工时	15.00	15.00	225.00
2	材料费				66.00
	混合草籽	kg	80.00	36.67	
	其他材料费	%	3.00	2200.00	66.00
(二)	其他直接费	%	2.00	291.00	5.82
(三)	现场经费	%	5.00	291.00	14.55
二	间接费	%	3.30	311.37	10.28
三	企业利润	%	5.00	321.65	16.08
四	税金	%	9.00	337.73	30.40
五	扩大	%	10.00	368.12	36.81
合计					404.94

表 15 单价汇总表

工程名称	单位	单价	其 中								单价扩大 10 %
			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	
表土剥离	100m <sup>3</sup>	755.98	46.5	52.59	420.55	15.59	25.98	28.06	41.25	56.75	68.73
表土回覆	100m <sup>3</sup>	4695.06	1735.5	63.28	1428.42	96.82	161.36	174.27	256.17	352.42	426.82
土地整治	hm <sup>2</sup>	1814.08	285	435.05	526.87	37.41	62.35	67.33	98.98	136.17	164.92
土方开挖	100m <sup>3</sup>	505.94	72	65.43	210.34	10.43	17.39	18.78	27.61	37.98	45.99
铺筑垫层	100m <sup>3</sup> 实方	40752.99	7614	20397.96		840.36	1400.6	1512.65	2223.59	3059.02	3704.82
铺复合土工膜	100m <sup>2</sup>	1262.04	540	348.92		17.78	35.56	41.46	68.86	94.73	114.73
穴状整地	100 个	220.85	138	13.8		4.55	7.59	8.2	12.05	16.58	20.08
低立式柴草沙障	100m	243.8	61.5	110.22		3.43	6.87	8.01	13.3	18.3	22.16
栽植乔木-樟子松	100 株	3829.49	2700	52		55.04	137.6	97.17	152.09	287.45	348.14
栽植灌木-紫穗槐	100 株	519.04	360	13		7.46	18.65	13.17	20.61	38.96	47.19
撒播种草	hm <sup>2</sup>	404.94	225	66		5.82	14.55	10.28	16.08	30.4	36.81
密目网苫盖	100m <sup>2</sup>	343.39	240	1.86		4.84	9.67	11.28	18.74	25.78	31.22
土工布铺垫	100m <sup>2</sup>	347.42	240	4.71		4.89	9.79	11.41	18.96	26.08	31.58
钢板铺垫	100m <sup>2</sup>	367.21	240	18.65		5.17	10.35	12.06	20.04	27.56	33.38
袋装土拦挡	100m <sup>3</sup> 堰体方	27432.46	17430	1892.15		386.44	772.89	901.19	1496.79	2059.15	2493.86
袋装土拦挡拆除	100m <sup>3</sup> 堰体方	3685.08	2520	75.6		51.91	103.82	121.06	201.07	276.61	335.01

表 16 施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	台时费	第一类费用	第二类费用							编号
				人工 (工时)	汽油 (kg)	柴油 (kg)	电 (kwh)	风 (m³)	水 (m³)	小计	
1	74kw 推土机	143.52	37.98	2.40		10.60				105.54	1031
2	胶轮架子车	0.72	0.72								3059
3	砂浆搅拌机 (0.4m³)	24.84	9.04	1.30			8.60			15.80	2003
4	塔式起重机 10t	96.67	54.12	2.70			36.70			42.55	4004
5	振捣器 1.1kW	1.79	1.38				0.80			0.41	2039
6	载重汽车 5t	85.38	16.57	1.30	7.20					68.81	3004
7	风水枪	45.39	0.59					202.50	4.10	44.80	2050
8	拖拉机 37kW	57.35	6.10	1.30		5.00				51.25	1043
9	挖掘机 1.0m³	157.81	54.16	2.7		14.9				103.65	1006
10	手持风钻	25.30	2.18					180.1	0.3	23.11	1078
11	洒水车 (4.0m³)	98.26	21.08	1.3	6.8					77.18	3038