

## 目 录

<b>1 综合说明</b>	<b>1</b>
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	7
1.3 设计水平年	9
1.4 水土流失防治责任范围	10
1.5 水土流失防治目标	10
1.6 项目水土保持评价结论	11
1.7 水土流失预测结果	14
1.8 水土保持措施布设成果	14
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	18
<b>2 项目概况</b>	<b>23</b>
2.1 项目组成及工程布置	23
2.2 施工组织	62
2.3 工程占地	66
2.4 土石方平衡	66
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	74
2.6 施工进度	74
2.7 自然概况	76
<b>3 项目水土保持评价</b>	<b>82</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	82
3.2 建设方案与布局水土保持评价	84
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	114
<b>4 水土流失分析与预测</b>	<b>117</b>
4.1 水土流失现状	117
4.2 水土流失影响因素分析	118

4.3 土壤流失量预测.....	120
4.4 水土流失危害分析.....	128
4.5 指导性意见.....	129
<b>5 水土保持措施.....</b>	<b>130</b>
5.1 防治区划分.....	130
5.2 措施总体布局.....	131
5.3 分区措施布设.....	134
5.4 施工要求.....	160
<b>6 水土保持监测.....</b>	<b>165</b>
6.1 范围和时段.....	165
6.2 内容和方法.....	165
6.3 点位布设.....	169
6.4 实施条件和成果.....	172
<b>7 水土保持投资估算及效益分析.....</b>	<b>176</b>
7.1 投资估算.....	176
7.2 效益分析.....	193
<b>8 水土保持管理.....</b>	<b>194</b>
8.1 组织管理.....	194
8.2 后续设计.....	194
8.3 水土保持监测.....	194
8.4 水土保持监理.....	195
8.5 水土保持施工.....	196
8.6 水土保持设施验收.....	196

附表:

- 附表 1: 水泥砂浆综合单价表;
- 附表 2: 工程措施综合单价表;
- 附件 3: 植物措施综合单价表;

附件:

- 附件 1: 委托书;
- 附件 2: 《国家发展改革委关于甘肃灵台矿区唐家河煤矿项目核准的批复》，国家发改委，发改能源[2023]1542 号，2023 年 11 月 17 日;
- 附件 3: 《灵台煤田邵寨西矿区（灵台南煤田）唐家河煤矿采矿权出让合同》，甘肃省自然资源厅，2020 年 4 月 28 日;
- 附件 4: 《灵台县发展和改革局关于灵台县唐家河煤矿工业场地段河堤防护工程可行性研究报告的批复》，灵台县发展和改革局，2024 年 9 月 4 日;
- 附件 5: 弃渣场选址意见表，2024 年 12 月 31 日;
- 附件 6: 生产期矸石综合利用协议;
- 附件 7: 建设期供水协议，2023 年 7 月 27 日;
- 附件 8: 《甘肃省自然资源厅关于甘肃灵南煤业有限公司唐家河矿井及选煤厂项目的用地预审要求》，甘肃省自然资源厅，2023 年 7 月 3 日;
- 附件 9: 《甘肃灵台矿区唐家河煤矿项目建设期弃渣资源化减量化论证报告》，中煤西安设计工程有限责任公司，2024 年 12 月;
- 附件 10: 《灵台县人民政府关于唐家河煤矿项目建设用地涉及农户搬迁的承诺函》，甘肃省灵台县人民政府，2023 年 8 月 14 日;
- 附件 11: 《灵台县人民政府关于唐家河矿井及选煤厂项目未占用自然资源保护区水源地等事宜的说明》，甘肃省灵台县人民政府，2023 年 2 月 16 日;
- 附件 12: 《唐家河矿井及选煤厂项目弃渣场工程地质勘察报告（详勘）》，中煤西安设计工程有限责任公司，2025 年 1 月;
- 附件 13: 《甘肃灵南煤业有限公司唐家河煤矿项目弃渣场专项设计》，中煤西安设计工程有限责任公司，2025 年 1 月;

附图:

- 附图 01 地理位置图
- 附图 02 项目区水系图
- 附图 03 项目所在两区划分图
- 附图 04 灵台县土壤侵蚀图
- 附图 05 项目总平面布置图
- 附图 06 矿井及选煤厂工业场地平面布置图
- 附图 07 风井工业场地平面布置图
- 附图 08 项目区水土流失防治责任范围图
- 附图 09 项目区总体措施布局图（含监测点位）
- 附图 10 矿井及选煤厂工业场地措施布局图
- 附图 10-1 拱形骨架护坡典型设计图
- 附图 10-2 场外截排水沟、场内盖板排水沟典型设计图
- 附图 10-3 急流槽典型设计图
- 附图 10-4 八字出水口及护坦典型设计图
- 附图 10-5 雨水收集池典型设计图
- 附图:10-6 生态透水铺装典型布设图
- 附图:10-7 表土临时防护典型布设图
- 附图 11 风井工业场地措施布局图
- 附图 11-1 六棱空心砖护坡典型设计图
- 附图 12 弃渣场措施布局图
- 附图 12-1 初期拦渣坝典型设计图
- 附图 12-2 弃渣场填埋工艺图
- 附图 12-3 弃渣场截排水设施典型设计图
- 附图 12-4 弃渣场导排盲沟设计图
- 附图 13-1 材料道路（挖方段）水土保持措施设计图
- 附图 13-2 进场道路（填方段）水土保持措施设计图
- 附图 14 带式输送机区水土保持措施典型设计图
- 附图 15 输水管线区水土保持措施典型设计图
- 附图 16-1 供电线路区 110kV 塔基（山坡型）典型设计图



附图 16-2 供电线路区 110kV 塔基（平地型）典型设计图

附图 16-3 供电线路区 10kV 线杆典型设计图



中国中煤

~V~

中煤西安设计工程有限责任公司

## 1 综合说明

### 1.1 项目简况

#### 1.1.1 项目基本情况

##### 1.1.1.1 项目建设必要性

国务院办公厅于 2010 年 5 月 2 日发布了《国务院办公厅关于进一步支持甘肃经济社会发展的若干意见》，其中明确提出“着力推动平(凉) 庆(阳)、酒(泉) 嘉(峪关) 经济区加快发展。加快陇东煤炭、油气资源开发步伐，积极推进煤电化一体化发展，构建以平凉、庆阳为中心，辐射天水、陇南的传统能源综合利用示范区。”，“加快陇东煤电化建设。加强煤炭资源勘探和开发利用，逐步建成一批大型煤炭矿区，高起点、高水平地建设国家大型煤炭生产基地。加大对陇东地区煤炭资源勘查的政策支持力度。延伸煤炭产业链，实施煤电联营”。

2014 年 1 月 29 日，国家能源局正式批复了《陇东能源基地开发规划》。规划的获批，对于平凉、庆阳两市依托能源资源优势加快发展，形成区域增长极，支撑带动甘肃省经济增长，深入实施西部大开发战略，建成小康社会的目标要求意义尤为重大。甘肃省陇东地区煤炭、石油资源丰富，是国家五大综合能源基地之一——鄂尔多斯盆地能源基地的重要组成部分。规划提出陇东能源基地的建设目标为建设成国家重要的能源生产基地、西北地区重要的石油炼化基地、传统能源和新能源综合利用示范基地。基地建设的主要内容是：华亭、平东、庆东、环县四大煤田和平、庆油气开发区，以及依托本地区能源资源建设的平凉煤电化冶产业聚集区、长庆桥煤电化产业聚集区、西峰石油化工产业聚集区、环县煤电新能源产业聚集区。

为贯彻落实新时代西部大开发形成新格局，中共甘肃省委、甘肃省人民政府提出了《西部大开发形成新格局决策部署的实施意见》。该文件提出优化传统能源产业布局 and 结构。建设陇东综合能源基地，持续扩大优质增量供给，重点在平凉、庆阳等地区建设一批矿区。

灵台矿区是陇东能源基地的重要组成部分，山东能源集团有限公司在灵台县城东部坡根底村附近建设“山东能源盛鲁能化甘肃灵台 4×1000MW 超超临界燃煤空冷发电机组工程项目”，该项目的主要煤源来自灵台矿区唐家河矿井和南川河矿井。在甘肃省发改委的协调下，山东能源集团有限公司与大屯煤电(集团) 有限责任公司于 2020 年 1 月签署了《合作框架协议》，互相参股 30%，该电厂项目拟与唐家河矿井和南川河矿井按煤

电一体化项目建设，灵台电厂目前已开工建设。

综上所述，本项目的开发建设符合国家和行业政策，可以大力促进地方经济发展，提高企业经济效益，实现多方共赢，因此本项目的开发建设是十分必要的。

#### 1.1.1.2 项目基本概况

##### (1) 项目位置

唐家河矿井位于甘肃省平凉市灵台县的东南部，行政区划属灵台县邵寨镇、新开乡和中台镇管辖。地理坐标：东经  $107^{\circ}33'07''\sim 107^{\circ}47'53''$ ，北纬  $34^{\circ}56'08''\sim 35^{\circ}04'38''$ 。

##### (2) 建设规模及服务年限

井田东西长约为 15.0km，南北宽约为 14.5km，井田面积 176.94km<sup>2</sup>，井田范围由 32 个拐点确定（井田拐点见附件 3）。井田含煤地层为侏罗系延安组，其中可采煤层为 5 煤和 8 煤层（组）。5 煤组的可采煤层仅有 5<sup>-2</sup>煤层，设计将该层煤简称为 5 煤。8 煤层（组）在井田东北部分岔为 8<sup>-1</sup>煤和 8<sup>-2</sup>煤两个分层。矿井地质资源量 875.80Mt，矿井设计可采储量为 457.66Mt，储量备用系数取 1.4，设计生产能力为 5.00Mt/a，矿井的服务年限为 65.4a。全井田共分为六个盘区，首采盘区选择二盘区，开采煤层为 5 煤、8<sup>-1</sup>煤、8<sup>-2</sup>煤，可采储量为 122.71Mt，服务年限 24.1a。

##### (3) 开拓方式

本矿井开拓方式为立井开拓方式。共布设 3 条井筒，其中主力井、副立井布置在矿井工业场地内，为缩短工期，减少通风距离，扩大回风立井服务范围，在首采区域中部附近布置回风立井（冯家山回风立井）。主、副立井均落底于 8<sup>-2</sup>煤底板的岩层中，回风立井落底于 5 煤顶板。

##### (4) 开采方式

8<sup>-2</sup>煤在首采区域内大部分为 5.0m 以上的厚煤层，采用综采放顶煤采煤方法。5 煤、8<sup>-1</sup>煤为中厚煤层，绝大部分厚度在 3.5m 以下，采用综采一次采全高采煤方法。

##### (5) 建设性质及规模

项目属新建建设生产类，5.00Mt/a，大型矿井。

##### (6) 项目组成及占地面积

本项目主要由工业场地、弃渣场、场外道路、带式输送机、输水管线、供电线路组成，总占地面积 79.15hm<sup>2</sup>。

##### ①工业场地

工业场地包括矿井及选煤厂工业场地、风井工业场地。



矿井及选煤厂工业场地位于井田北部，占地面积  $36.79\text{hm}^2$ ，由达溪河分成东西两个场地，两个场地之间由输煤栈桥连接。西场地占地面积约  $31.90\text{hm}^2$ ，采用平坡式布置，南高北低，西高东低，场地自北向南布置有行政办公区、辅助生产区、生产区；东场地占地面积约  $4.89\text{hm}^2$ ，采用平坡式布置，西高东低，场地单独布置产品仓场地。

根据主体设计，为了避免受河水影响，两个场地临河一侧全部进行河堤防护设计。根据建设单位和地方水行政主管部门沟通，河堤防护工程单独立项(立项文件见附件4)，后期委托相关单位进行专项设计施工。根据场地设计标高及达溪河管理要求，西场地以输煤栈桥为界，临河段北侧(生活区)河岸护砌长度约  $350\text{m}$ ，护砌方式为： $6\text{m}$  护坡+ $3\text{m}$  平台+ $4\text{m}$  护坡+ $2.5\text{m}$  脚墙；临河段南侧(选煤厂生产区)河岸护砌长度约  $350\text{m}$ ，护砌方式为： $8\text{m}$  护坡+ $3\text{m}$  平台+ $7.5\text{m}$  挡墙。东场地(产品仓区)临河段河岸护砌长度约  $800\text{m}$ ，护砌方式为： $8\text{m}$  护坡+ $2.5\text{m}$  挡墙。

风井工业场地位于矿井及选煤厂工业场地南侧约  $2.6\text{km}$  的冯家山村东侧附近的土塬上，占地面积  $3.50\text{hm}^2$ 。为了避开基本农田造成场地受限，风井工业场地由现有乡村道路分为南北两个场地，其中南侧场地自南向北布置有回风立井及通风机房及配电室、制氮站与空压机房联建，北侧场地自南向北布置有  $10\text{KV}$  开闭所和瓦斯抽采站配电室联建、日用消防水池及泵房和瓦斯抽采站。

## ②弃渣场

弃渣场位于风井工业场地东北侧薛家沟沟头位置，中心地理位置坐标为东经  $107^{\circ}41'3.07''$ ，北纬  $35^{\circ}3'28.22''$  (选址意见见附件5)。弃渣场主要存放煤矿建设期产生的土(石)渣。生产期掘进矸石不出井，洗选矸石在生产初期采用井下充填和运往长武亭南环保煤矸石厂进行综合利用(综合利用协议见附件6)，待井下相邻工作面形成后，通过充填系统全部进行井下充填。根据弃渣场专项设计，建井期掘进弃渣量为  $25.69\text{万 m}^3$  (考虑  $1.2$  松散系数，为  $30.83\text{万 m}^3$ )，初期拦渣坝填筑  $1.97\text{万 m}^3$ ，渣体表面覆土  $2.11\text{万 m}^3$ ，确定弃渣场设计库容为  $35\text{万 m}^3$ ，分  $7$  级台阶，总堆高  $97\text{m}$ ，综合坡比  $1:3.27$ ，场地占地面积  $4.15\text{hm}^2$ 。根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)确定，弃渣场属于  $3$  类渣场。

初期挡渣坝位于弃渣场的下游，坝体分三级台阶布置，上级台阶标高为  $+1125\text{m}$ ，坝顶宽度  $5\text{m}$ ，下级台阶标高  $+1105\text{m}$ ，台阶宽度  $2\text{m}$ ，坝体总高度约  $27\text{m}$ ，坝体内外侧坡面坡比均为  $1:2.0$ 。初期挡渣坝以上共设置  $7$  级，每级台阶高度为  $10\text{m}$ ，台阶宽度为  $5\text{m}$ ，台阶坡面坡比  $1:3$ 。最终堆渣标高为  $+1195\text{m}$ 。



### ③场外道路

场外道路包括进场道路 0.42km，材料道路 0.18km。

进场道路：路线起点接自工业场地北侧灵雷公路，终点位于唐家河矿井工业场地北大门，全线长 0.42km，采用二级公路标准，路基全宽 18.0m，路面结构为沥青混凝土。考虑跨河大桥施工区 0.12hm<sup>2</sup>，总占地面积 2.22hm<sup>2</sup>。

材料道路：路线起点接自进场道路 K0+300 处，终点位于工业场地综合修理大门，路线长 0.18km。材料道路采用厂外二级道路标准，路基全宽 10.0m，路面结构为沥青混凝土。占地面积 0.65hm<sup>2</sup>。

### ④带式输送机

带式输送机为运往灵台电厂的输煤运输设施，总长 2.30km，占地面积 2.25hm<sup>2</sup>。

### ⑤输水管线

根据主体设计，施工期用水利用甘肃源通城乡水务公司通往灵台电厂的供水管线预留口处连接，预留口至工业场地段供水管线沿进场道路修建，不新增占地（供水协议见附件 7）；生产期煤矿生产生活用水为处理后的矿井井下水，不足的部分由甘肃源通城乡水务公司供给。矿井工业场地至风井场地的给水管网采用永临结合，一次建成。管网总长度约 3.12km。占地面积 2.95hm<sup>2</sup>。

### ⑥供电线路

本项目供电线路有 3 条，第 1 条为架空单回 110kV 引接线路，起点为 110kV 达溪变电站，终点为矿井工业场地新建 110/35/10kV 变电站，总长度为 15.72km，采用钢芯铝绞线架空敷设，共设线塔 48 基，钢管杆 3 基，牵张场 3 处，施工便道 6.35km。第 2 条为备用供电线路，起点为 110kV 崇信开关站，终点为矿井工业场地新建 110/35kV 变电站，总长度为 47km，采用钢芯铝绞线架空敷设，共设线塔 156 基，钢管杆 2 基，牵张场 11 处，施工便道 25.22km。第 3 条为矿井工业场地至风井场地供电线路，起点为矿井工业场地新建 110/35/10kV 变电站，终点为风井场地 10kV 开闭所；线路采用双回路，一主一备，其中一回架空路径长 2.94km，另一回架空路径长 2.95km；全部采用钢管杆或混凝土电杆架设，共设线杆 110 基，牵张场 1 处，施工便道 3.13km。

供电线路总占地面积为 26.64hm<sup>2</sup>。其中永久占地 1.80hm<sup>2</sup>，临时占地 24.84hm<sup>2</sup>。

### （6）施工组织

施工用电：施工供电永临结合，施工前期先进行 110kV 达溪变供电线路敷设，满足施工用电。

施工供水：施工生活、生产供水从供水公司通往灵台电厂的供水管线预留接口处连接，永临结合，现已具备条件。

施工道路：本项目新建进场道路、材料道路及工业场地内道路，施工期间可作为施工道路。此外，修建永久供电线路及带式输送机时需修建施工便道 37.00km。

施工通信：通信网络信号已覆盖施工区，在施工过程中可用手机进行对外通讯联系。

建筑材料供应：矿井建设所需的建筑材料，如料石、沙、水泥等可就地解决，钢材、木材及新型建筑材料等均需由外地购入。因施工建筑材料生产的水土流失责任由供货方承担，在购买合同中应加以注明，并由当地水行政主管部门备案。

施工生产生活区：矿建期矿区布置施工生产生活区 4 处，其中矿井及选煤厂工业场地 3 处，风井工业场地 1 处，均布置在场地内后期硬化或绿化区域，不新增临时占地。其他区域施工时首先利用矿区施工生产生活区，不能满足要求时租用附近民房，不新建。

临时堆土区：场地内建构筑物基坑开挖的土方临时堆存在各建构筑物周边，并做好临时防护措施。临时堆土（渣）区布置 1 个，位于矿井及选煤厂工业场地西北角，主要临时堆存不能及时用于工业场地回填的井巷工程掘进渣，占地面积 1.34hm<sup>2</sup>。表土堆存区布置 3 个，其中矿井及选煤厂工业场地布置 2 个，分别位于达溪河西岸场地机械车间北侧 1 处（1#），主要堆放西岸场地、进场道路和材料道路剥离的表土，占地面积为 1.73hm<sup>2</sup>；东岸场地西南角 1 处（2#），主要堆放东岸场地剥离的表土，占地面积为 0.38hm<sup>2</sup>；风井场地瓦斯抽采站东南侧 1 处（3#），主要堆放风井工业场地剥离的表土，占地面积为 0.24hm<sup>2</sup>。

#### （7）工程占地及土石方

工程总占地 79.15hm<sup>2</sup>，其中永久占地 44.88hm<sup>2</sup>（用地预审见附件 8），临时占地 34.27hm<sup>2</sup>，占地类型主要为旱地、果园、乔木林地、其他林地、其他草地；工程建设期开挖总量 183.97 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 18.91 万 m<sup>3</sup>），回填总量 158.28 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 18.91 万 m<sup>3</sup>），其余的 25.69 万 m<sup>3</sup> 泥岩根据岩性分析不能进行综合利用，堆放于弃渣场内（弃渣资源化减量化论证报告见附件 9）。

#### （8）建设工期

本项目计划于 2025 年 4 月开工建设，2031 年 1 月建成投产，建设总工期 70 个月。

#### （9）总投资与土建投资

项目总投资 900913.63 万元，土建投资 127214.53 万元。

#### （10）拆迁安置与专项设施改（迁）建



本项目建设过程中需对矿井工业场地占地范围内的安家庄进行搬迁，村庄共有 70 余户 200 余人，搬迁安置及专项设施改（迁）建均由当地县政府组织实施，其连带的水土流失防治责任均由当地县政府负责（搬迁承诺见附件 10）。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

#### （1）主体工程进展情况

2023 年 11 月 17 日，国家发展和改革委员会以发改能源[2023]1542 号《国家发展改革委关于甘肃灵台矿区唐家河煤矿项目核准的批复》对项目进行了核准，同意建设甘肃灵台矿区唐家河煤矿项目，项目代码：2303-000000-04-01-491278（核准文件见附件 2）。

2019 年 10 月，建设单位委托中煤西安设计工程有限责任公司开展唐家河矿井及选煤厂的设计工作。2024 年 11 月编制完成《甘肃灵南煤业有限公司唐家河矿井及选煤厂可行性研究报告》。

2024 年 3 月，建设单位委托中煤西安设计工程有限责任公司开展唐家河矿井及选煤厂弃渣场的工程地质勘察工作。2025 年 1 月编制完成《唐家河矿井及选煤厂项目弃渣场工程地质勘察报告（详勘）》。

2024 年 3 月，建设单位委托中煤西安设计工程有限责任公司开展唐家河煤矿项目弃渣场的专项设计工作。2025 年 1 月编制完成《甘肃灵南煤业有限公司唐家河煤矿弃渣场专项设计》。

项目环境影响评价报告书、项目跨河大桥及工业场地防洪评价等工作正在开展中。

#### （2）本项目水土保持方案编制情况

2024 年 3 月，建设单位委托我公司编制《甘肃灵南煤业有限公司唐家河矿井及选煤厂水土保持方案报告书》（委托书见附件 1）。接受委托后，我公司立即组织各专业技术人员，赴现场进行了实地踏勘和调查，收集了水土保持方案编制所需的自然、社会以及项目可研报告等方面的资料。通过对基础资料进行了分析和识别，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），编制了本项目水土保持方案报告书。2024 年 12 月 23 日至 24 日水利部水土保持监测中心在甘肃省灵台县主持召开了《甘肃灵台矿区唐家河煤矿项目水土保持方案报告书》技术评审会，会后我公司依据评审意见进行了修改、完善，并于 2025 年 1 月修改完成《甘肃灵台矿区唐家河煤矿项目水土保持方案报告书》终稿。

### 1.1.3 自然简况

项目区地处六盘山南延部分关山东麓的山区与陇东黄土高原的过渡地带，地貌类型

属黄土高原沟壑。气候属半干旱、半湿润的大陆性气候，年均气温 10.4℃，年降水量 578.8mm，全年降水量分配很不均匀，多以暴雨形式集中在 7~9 月份，年均蒸发量 1414.7mm， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温 3595℃，无霜期 159 天，年均风速 1.5m/s，最大风速 18m/s，主导风向 NW，最大冻土深度 69cm。土壤以黄绵土和黑垆土为主，植被类型属暖温带森林草原植被。项目区属轻度侵蚀区，水土流失类型为水力侵蚀，土壤侵蚀模数为 1800t/km<sup>2</sup>·a。

本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区（见附件 11）。

## 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》，全国人大常委会 2010 年 12 月 25 日修订；
- （2）《中华人民共和国水法》，全国人大常委会 2016 年 7 月 2 日修订；
- （3）《中华人民共和国环境保护法》，全国人大常委会 2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行；
- （4）《中华人民共和国土地管理法》，全国人大常委会 2019 年 8 月 26 日修订；
- （5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，全国人大常委会 2020 年 4 月 29 日修订；
- （6）《中华人民共和国黄河保护法》，全国人大常委会 2023 年 4 月 1 日实施；
- （7）《中华人民共和国矿产资源法》，全国人大常委会 2024 年 11 月 8 日修订；
- （8）《甘肃省水土保持条例》，甘肃省人大常委会 2023 年 9 月 27 日修订；
- （9）《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展条例》，甘肃省人大常委会 2023 年 10 月 1 日施行。

### 1.2.2 部委规章和规范性文件

- （1）《生产建设项目水土保持方案管理办法》，水利部令第 53 号 2023 年 1 月 17 日；
- （2）《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》，办水保[2013]188 号；
- （3）《国务院关于全国水土保持规划（2015—2030 年）的批复》，国函[2015]160 号；

(4)《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；

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

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

(7)《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》，水保[2017]36号；

(8)《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；

(9)《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；

(10)《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；

(11)《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；

(12)《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；

(13)《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；

(14)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》，办水保[2023]177号；

(15)《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》，甘政发[2016]59号；

(16)《平凉市人民政府关于划定市级水土流失重点预防区和重点治理区的通告》，平政发[2020]80号。

### 1.2.3 规范与标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018；

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》GB/T50434-2018；

(3)《水土保持综合治理技术规范》GB/T16453.1~16453.6-2008；

(4)《水土保持综合治理效益计算方法》GB/T15774-2008；



- (5) 《防洪标准》 GB50201-2014;
- (6) 《土壤侵蚀分类分级标准》 SL190-2007;
- (7) 《水土保持监测技术规范》 SL277-2024;
- (8) 《造林技术规程》 GB/T15776-2023;
- (9) 《土地利用现状分类》 GB/T 21010-2017;
- (10) 《水土保持工程质量评定规程》 SL336-2006;
- (11) 《灌溉与排水工程设计标准》 GB50288-2018;
- (12) 《雨水集蓄利用工程技术规范》 GB /T 50596-2010;
- (13) 《水土保持工程设计规范》 GB51018-2014;
- (14) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》 GB/T51240-2018;
- (15) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》 SL773-2018;
- (16) 《水利水电工程制图标准-水土保持图》 SL73.6-2015;
- (17) 《水土保持工程调查与勘测标准》 GB/T51297-2018;
- (18) 《水土保持监理规范》 SL/T523-2024。

#### 1.2.4 技术文件

(1) 《甘肃灵南煤业有限公司唐家河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，2024 年 11 月；

(2) 《国家发展改革委关于甘肃灵台矿区唐家河煤矿项目核准的批复》，发改能源[2023]1542 号；

(3) 《甘肃灵南煤业有限公司唐家河矿井及选煤厂项目弃渣场工程地质勘察报告(详勘)》，中煤西安设计工程有限责任公司，2025 年 1 月；

(4) 《甘肃灵台矿区唐家河煤矿项目建设期弃渣资源化减量化论证报告》，中煤西安设计工程有限责任公司，2024 年 12 月；

(5) 《甘肃灵南煤业有限公司唐家河煤矿弃渣场专项设计》，中煤西安设计工程有限责任公司，2025 年 1 月；

(6) 《甘肃灵南煤业有限公司唐家河煤矿矿产资源开发与恢复治理方案》，中煤西安设计工程有限责任公司，甘肃煤炭地质勘查院，2024 年 6 月；

(7) 地方水土保持有关研究成果等。

### 1.3 设计水平年

本工程计划于 2025 年 4 月开始施工准备，2025 年 12 月正式开工，2030 年 7 月进



入联合试运转，2031 年 1 月正式建成投产，水土保持措施在主体完工后全部实施完成。考虑到方案确定的各项防治措施能够发挥水土保持效益，并能满足水土保持设施验收的要求。方案设计水平年定为项目完工的当年，即 2031 年。

## 1.4 水土流失防治责任范围

### 1.4.1 防治责任范围确定依据

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）有关规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时征地（含租赁土地）以及其他使用与管辖范围。

### 1.4.2 防治责任范围

本项目设计水平年水土流失防治责任范围包括工业场地、弃渣场、场外道路、带式输送机、输水管线、供电线路 6 个防治区。根据工程组成确定项目水土流失防治责任范围为项目永久征地和临时用地之和，共计 79.15hm<sup>2</sup>，全部位于甘肃省灵台县境内。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属西北黄土高原区，容许土壤流失量为 1000t/km<sup>2</sup>·a。根据水利部办公厅印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号），项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区；根据《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发[2016]59 号），项目区属于泾河流域省级水土流失重点治理区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）要求，确定本工程水土流失防治标准执行西北黄土高原区水土流失防治指标值中的一级标准。

### 1.5.2 防治目标

项目区所在地以轻度侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数 1800t/km<sup>2</sup>·a，结合项目区干旱程度、土壤侵蚀模数现状和地形地貌，经过修正后确定本项目水土流失防治目标值。

#### （1）水土流失治理度、林草植被恢复率及林草覆盖率

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

#### （2）土壤流失控制比

项目区土壤侵蚀以轻度侵蚀为主，土壤流失控制比不应小于 1。

## (3) 渣土防护率、表土保护率

项目区地貌类型为黄土高原沟壑，属中山区的项目，渣土防护率可减少 1%~3%，但为了更好的做好水土流失防治工作，本次对渣土防护率、表土保护率不做调整。

本项目水土流失防治标准及防治目标值见表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治目标计算表

项 目	一级标准			重点治理区修正			侵蚀强度修正			采用标准		
	施工期	设计水平年	生产期	施工期	试运行期	生产期	施工期	试运行期	生产期	施工期	试运行期	生产期
水土流失治理度	—	93%	93%	—	0	0	—	0	0	—	93%	93%
土壤流失控制比	—	0.8	0.8	—	0	0	—	+0.2	+0.2	—	1.0	1.0
渣土防护率	90	92%	92%	0	0	0	0	0	0	90	92%	92%
表土保护率	90	90%	90%	0	0	0	0	0	0	90	90%	90%
林草植被恢复率	—	95%	95%	—	0	0	—	0	0	—	95%	95%
林草覆盖率	—	22%	22%	—	+2	+2	—	0	0	—	24%	24%

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

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》（GB 50433-2018）、《中华人民共和国黄河保护法》等相关法律及标准文件中关于水土保持限制和约束性规定，进行主体工程选址（线）分析与评价。本项目的选址（线）不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区；本项目不占用国家、省级、市级水土保持监测点、重点试验区以及水土保持长期定位观测站、自然保护区、水源地、生态环境敏感区或重点保护区、其他文物、遗址等重点保护区；本项目修建的跨河大桥和输煤栈桥均为单跨度，不在河道管理范围内建设相关建构筑物。但项目区属国家级和省级水土流失重点治理区，由于资源赋存选址无法避让，应提高防治标准，方案执行西北黄土高原区一级防治标准并依据修正办法修正标准值，将林草覆盖率提高 2%。并采取优化施工方案来减少工程占地和土石方量，提高排水标准，同时通过工程采取的各项水土保持防护措施及恢复措施，工程能较好的防治水土流失的产生，总体上说主体工程选址基本满足相关规定。



## 1.6.2 建设方案与布局评价

### (1) 建设方案

本项目属于煤矿开发项目，受煤炭开采区域的局限性，选址无法避让水土流失重点治理区。按照技术标准的规定，本方案场外道路无高填路基及深挖路堑；场外供电线路工程位于山地丘陵，线路沿线不涉及林区；工业场地采取平坡式布设，充分利用井巷掘进渣回填场地，减少土石方外弃量；布设雨水集蓄利用措施，并提高截排水工程、拦挡工程的工程级别和防洪标准，施工生产生活区全部布置在工业场地内，不新增临时占地，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

本项目建设用地面积均严格按照《煤炭工程项目建设用地指标》和国家现行的有关规定进行设计，符合行业用地指标的要求。项目最大限度地减少临时占地，避免了因工程建设过多占用土地造成挖损和占压，导致地表植被损毁，造成较大面积的人为水土流失的发生，尽可能的做到保护、节约利用水土资源。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，施工结束后尽快恢复植被。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，占地合理，符合水土保持要求。

### (3) 土石方平衡

本项目建设期开挖土石方大部分回填，剩余堆存在弃渣场内，矿井建设期结束后，对弃渣场进行封库覆土绿化。生产期掘进矸石不出井，直接填充井下废弃巷道，在生产初期洗选矸石采用井下充填和运往长武亭南环保煤矸石厂进行综合利用，待相邻工作面形成后完全采用井下充填处理。

在工程建设中尽量做到内部调配土方，综合利用，避免了土石方的无序乱流、乱弃的现象，采用拦挡苫盖措施，不会因松散的弃土堆放而产生新增水土流失，有利于水土保持。项目建设区目前地表大部分覆盖原生植被，可进行表土剥离保存，剥离表土全部用于后期绿化覆土。通过合理调配、表土资源可以得到最大程度的利用，利用表土过程中同时做好表土临时堆放及临时保护措施。从水土保持角度分析，符合水土保持要求。

### (4) 取土(石、砂)场设置

本项目不设置取土(石、砂)场。

### (5) 弃土(石、渣)场设置

弃渣场位于风井工业场地东北侧的薛家沟中，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；不在河道、湖泊和建成水库管理范围内；外围汇水面积不足  $1\text{km}^2$ ，不涉及重大影响区。根据《唐家河矿井及选煤厂项目弃渣场工程地质勘察报告（详勘）》（以下简称“弃渣场地勘报告”，中煤西安设计工程有限责任公司，2025 年 1 月）相关结论，拟建拦渣坝坝址处承载力特征值较低，工程性能相对较差，建议采取 3:7 灰土换填处理，换填厚度 2m，压实系数不小于 0.97；场地内无其他不良地质条件，适宜作为建设场地（见附件 12）。根据《甘肃灵南煤业有限公司唐家河煤矿弃渣场专项设计》（以下简称“弃渣场专项设计”，中煤西安设计工程有限责任公司，2025 年 1 月）相关结论，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、逐层压实，保证堆渣稳定；堆体修建平台排水沟，顶面及边坡采取覆土并恢复植被。采用毕肖普法计算边坡稳定性系数为：正常工况下最不利为 1.719，地震工况下最不利为 1.601，暴雨工况下最不利为 1.244，均大于 GB51018-2014 中 3 级渣场要求值，边坡处于稳定状态（见附件 13）。因此，弃渣场设计满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定要求。

#### （6）施工方法与工艺

主体土建工程采取同时施工、分区块平行流水作业的组织方式。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。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。

#### （7）具有水土保持功能工程的评价

主体工程计列水土保持措施包括工业场地区围墙为边坡防护、截排水沟（管涵）及顺接工程、场地内排水沟、雨水收集池、灌溉系统、生态透水砖铺装及场区植被绿化；弃渣场区初期拦渣坝、截排水沟、消力池及护坦、挡水埝、排水盲沟、坡面防护及平台覆土绿化；场外道路区路基排水沟、边坡防护；供电线路区边坡截水沟等。通过分析这些措施都是行之有效的，布设也是恰当合适的。但通过分析，本方案还需补充工业场地区表土剥离及回覆、土地整治、施工期间的临时苫盖、洒水降尘和堆土区临时拦挡、苫盖和排水、沉沙设施；弃渣场区表土剥离及回覆、土地整治、施工期间临时苫盖和洒水降尘；场外道路区表土剥离及回覆、土地整治和灌草绿化；施工期间的临时苫盖、洒水

降尘和表土堆存区临时防护；带式输送机区表土剥离及回覆、土地整治、植草绿化及临时堆土苫盖；输水管线区表土剥离及回覆、土地整治、灌草绿化及临时堆土苫盖；供电线路区表土剥离及回覆、土地整治、灌草绿化及临时堆土苫盖。

总之，从水土保持角度分析，在采取主体已有和方案补充的水土保持措施后，本工程建设可行。

## 1.7 水土流失预测结果

(1) 本工程扰动地表面积  $79.15\text{hm}^2$ ；

(2) 本项目建设期总挖填土石方  $342.25\text{万 m}^3$ ，其中挖方  $183.97\text{万 m}^3$ （含表土剥离  $18.91\text{万 m}^3$ ），填方  $158.28\text{万 m}^3$ （含表土回覆  $18.91\text{万 m}^3$ ），产生弃方  $25.69\text{万 m}^3$ ，全部运往弃渣场进行堆存。

(3) 项目生产掘进矸石不出井，充填井下废弃巷道； $64.51\text{万 t/a}$  洗选矸石在不具备完全井下充填时，运往长武亭南环保煤矸石厂进行综合利用；具备井下充填时，通过充填系统全部回填到井下。

(4) 项目建设造成土壤流失总量  $24579.90\text{t}$ ，新增土壤流失量  $15777.18\text{t}$ ；施工期是集中产生水土流失重点时段，工业场地区、弃渣场和供电线路区是水土流失的重点部位；

(5) 本项目造成的水土流失危害主要为工程建设过程中将损毁项目区地表植被，加剧水土流失，影响周边地区环境，增大周边河道泥沙量，经过实施各项水土保持措施治理后，可有效的控制施工扰动区域的水土流失。

## 1.8 水土保持措施布设成果

### 1.8.1 水土保持防治措施布设

依据项目建设特性和水土流失特点，将项目划分为工业场地区、弃渣场区、场外道路区、带式输送机区、输水管线区、供电线路区 6 个水土流失防治分区。为了有效地防治工程建设引起的水土流失，本方案在主体工程设计水土保持措施的基础上新增了工程措施、植物措施和临时措施。

#### (1) 工业场地防治区

施工前，将该区内可剥离表土的区域采取表土剥离，表土集中堆放于场地内表土临时堆存区，表土堆土坡脚采取编织土袋挡护、表面采取撒播草籽后密目网苫盖、周边设临时排水沟和沉沙池。施工期间，在场地外边坡坡顶设置截水沟、台阶设置排水沟和急流槽、坡脚设置排水沟（管涵）连接顺接工程排入达溪河；坡面采取拱形骨架、浆砌片

石和六棱空心砖护坡，护坡内填土植被绿化；回填土堆土表面采取密目网苫盖防护；裸露施工场地采取密目网苫盖；道路一侧布置盖板雨水管沟，管沟末端设雨水收集池，通过管涵顺接工程排入达溪河。施工结束后，办公生活区、停车场空地地铺生态透水砖；绿化区域采取土地整治后进行植被绿化并实施灌溉措施；对道路和产生扬尘的区域做好施工期间洒水降尘。

### （2）弃渣场防治区

堆存前，堆放区可剥离表土区域采取剥离表土措施，表土集中堆放于风井工业场地内表土堆存区，表土堆土坡脚采取编织袋土挡护、表面采取撒播草籽后密目网苫盖、周边设临时排水沟和沉沙池；场地下游设置拦渣坝拦挡，为了防治场地周边雨水进入场地内，在场地周边设置截水沟，末端设置消力池及护坦；堆放中，完成一个台阶后，对坡面进行骨架护坡，骨架内填土绿化；堆放达到设计标高后，最终平台边缘采取挡水捻挡水，平台采用挡水埂增加雨水拦蓄；每级平台内侧设平台排水沟、每级平台排水沟与周边截水沟连接，将雨水排入下游消力池后排入自然沟道；每级台阶及最终平台实施土地整治后进行植被绿化；做好施工期间渣体的临时苫盖和洒水降尘。

### （3）场外道路防治区

施工前，将道路内可剥离表土的区域进行表土剥离，表土集中堆放至矿井及选煤厂工业场地内的表土临时堆存区，并做好拦挡、苫盖、排水措施。施工期间，路堤段外侧设置混凝土排水沟，并对裸露区域做好苫盖和洒水降尘；路堤边坡采用拱形骨架护坡，骨架内填土恢复植被。施工结束后，桥梁施工区采取土地整治后灌草绿化。

### （4）带式输送机防治区

施工前，带式输送机栈桥施工区布设了剥离表土措施，表土集中堆放至一侧施工区，并采用密目网苫盖临时防护。施工中，回填土堆土采用密目网苫盖防护；施工结束后，对施工区采取土地整治后种草恢复植被。

### （5）输水管线防治区

施工前，输水管线区可剥离表土的区域进行表土剥离，表土堆放在管沟一侧堆土区外侧，用彩条布苫盖；施工中，回填土堆放于管沟堆土区表土外侧，采用密目网苫盖；施工结束后，对管线施工带采取土地整治后种植灌草恢复植被。

### （6）供电线路防治区

施工前，塔基区、牵张场、施工便道可剥离表土的区域进行表土剥离，表土集中堆放在施工区内，表土堆土表面采用密目网苫盖防护；施工中，坡面塔基上游设置临时截

水沟，开挖堆土采用密目网苫盖；施工结束后，对塔基空地、牵张场、施工便道等区采取土地整治后种植灌草恢复植被。

### 1.8.2 水土保持防治措施主要工程量

#### (1) 工业场地防治区：

**工程措施：**表土剥离 25.74hm<sup>2</sup>；拱形骨架护坡 10625m<sup>2</sup>；浆砌片石护坡 3000m<sup>2</sup>；边坡截水沟 2038m；平台排水沟 3013m；坡脚排水沟 1400m；急流槽 1018m；排水管涵 283m；八字出水口护坦 5 座；场外截水沟 463m；场区排水沟 5280.5m；雨水收集池 2000m<sup>3</sup>；灌溉系统 1 套；生态透水砖铺装 18950m<sup>2</sup>；六棱空心砖护坡 1781m<sup>2</sup>；土地整治 8.82hm<sup>2</sup>；表土回覆 7.72 万 m<sup>3</sup>；

**植物措施：**场区绿化 7.17hm<sup>2</sup>；边坡灌草绿化 16492m<sup>2</sup>；

**临时措施：**密目网覆盖 26.65 万 m<sup>2</sup>；编织土袋拦挡和拆除 1530m<sup>3</sup>；临时撒播草籽 3.11hm<sup>2</sup>；临时排水沟 1059m；临时沉沙池 3 座；洒水降尘 2320 台时；

#### (2) 弃渣场防治区：

**工程措施：**表土剥离 4.15hm<sup>2</sup>；初期拦渣坝 1.97 万 m<sup>3</sup>；永久截水沟 1363m，平台排水沟 600m；消力池及护坦 1 座；永久挡水埝 585m<sup>3</sup>；排水盲沟 385m；坡面防护 15700m<sup>2</sup>；土地整治 2.92hm<sup>2</sup>；挡水埂 2160m；表土回覆 1.09 万 m<sup>3</sup>；

**植物措施：**种植乔灌草绿化 2.92hm<sup>2</sup>；

**临时措施：**临时截水沟 1363m；密目网覆盖 1.34 万 m<sup>2</sup>；洒水降尘 1620 台时；

#### (3) 场外道路防治区：

**工程措施：**表土剥离 1.95hm<sup>2</sup>；路基排水沟 865m；边坡防护 7673m<sup>2</sup>；土地整治 0.78hm<sup>2</sup>；表土回覆 0.59 万 m<sup>3</sup>；

**植物措施：**边坡灌草绿化 5747m<sup>2</sup>；路基两侧乔灌草绿化 0.17hm<sup>2</sup>；

**临时措施：**密目网覆盖 1.26 万 m<sup>2</sup>；洒水降尘 640 台时；

#### (4) 带式输送机防治区：

**工程措施：**表土剥离 2.25hm<sup>2</sup>；土地整治 2.21hm<sup>2</sup>；表土回覆 0.65 万 m<sup>3</sup>；

**植物措施：**撒播草籽 1.67hm<sup>2</sup>；

**临时措施：**密目网覆盖 1.58 万 m<sup>2</sup>；

#### (5) 输水管道防治区：

**工程措施：**表土剥离 2.95hm<sup>2</sup>；土地整治 2.95hm<sup>2</sup>；表土回覆 0.89 万 m<sup>3</sup>；

**植物措施：**灌草绿化 1.72hm<sup>2</sup>；



临时措施：密目网覆盖 2.02 万  $\text{m}^2$ ；

(6) 供电线路防治区：

工程措施：表土剥离  $26.64\text{hm}^2$ ；土地整治  $26.54\text{hm}^2$ ；表土回覆 7.97 万  $\text{m}^3$ ；

植物措施：灌草绿化  $12.62\text{hm}^2$ ；

临时措施：临时截水沟 3901m；密目网覆盖 3.21 万  $\text{m}^2$ ；

## 1.9 水土保持监测方案

### 1.9.1 监测范围和监测时段

本项目的水土保持监测范围应以工程的水土流失防治责任范围为准，即  $79.15\text{hm}^2$ 。监测时段应从 2025 年 4 月开始，于 2031 年底结束。本项目水土保持监测单位开展工作时应监测项目区本底值。

### 1.9.2 监测内容

项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

### 1.9.3 重点监测区域

本项目分为工业场地、弃渣场、带式输送机、场外道路、输水管线、供电线路 6 个监测区，其中工业场地、弃渣场、供电线路为本项目重点监测区域。

### 1.9.4 监测方法和监测布点

监测方法主要采用以定位监测、实地量测为主，同时结合调查监测、遥感监测、无人机监测及视频监控，结合资料分析等方法，扩大监测覆盖面，对建设区进行全面监测。

水土保持监测频次：水土流失影响因素地形地貌状况监测一次；地表物质施工准备期和设计水平年各监测一次；植被状况施工准备期前测定一次；气象因子每月一次。扰动土地地表扰动情况项目每月监测 1 次。弃渣场每两周监测 1 次。水土流失状况每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。水土流失防治成效至少每季度监测 1 次，临时措施至少每月监测一次。水土流失危害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。

本工程共布设监测点 10 个，分别为工业场地区 4 个，场外道路区、弃渣场区、带式输送机区、输水管线区、供电线路区各 1 个，原地貌未扰动区 1 个。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持估算总投资为 7518.92 万元，其中主体已列 5559.20 万元，方案新

增 1959.72 万元。工程措施投资 4891.40 万元（主体已列 4612.96 万元，方案新 278.44 万元），植物措施投资 786.21 万元（主体已列 542.60 万元，方案新增 243.62 万元），临时工程投资 430.35 万元（主体已列 88.97 万元，方案新增 341.37 万元），独立费用 880.83 万元，基本预备费 419.33 万元，水土保持补偿费 1108100.00 元，独立费用中监理费 250.00 万元，监测费 265.67 万元。

本方案实施后，各项水土保持措施均起到了防治水土流失、保护生态环境的作用，可减少水土流失量 1.97 万 t。设计水平年水土流失防治实现六项综合指标达到水土流失防治目标值。

### 1.11 结论

项目位于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区和泾河流域省级水土流失重点治理区，客观上无法避让。选址（线）方面存在制约性因素，方案要求主体工程应采取提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围等能够有效控制可能造成水土流失的措施；建设方案方面主体设计在满足主体工程使用功能的前提下，已优化了方案，减少了工程土石方量，且提高了排水措施等级，方案补充要求提高植物措施标准和提高 2%的林草覆盖率；水土流失防治方面方案在主体设计具有水保措施的基础上进一步完善了水土流失防治体系，使本方案形成一个完整、科学与可操作的防护体系。

项目建设从选址（线）、建设方案、水土流失防治等方面分析在采取主体和方案要求后符合《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）的规定。

水土保持方案设计的水土保持措施实施后，能有效的控制水土流失，达到方案确定的防治目标，实现保护生态环境的目的。

因此，从水土保持的角度分析，项目建设可行。

从水土保持角度对工程设计、施工和建设管理提出的要求如下：

#### 1、工程设计

①主体设计在下阶段设计（施工）应对照本方案对主体工程的水土保持分析评价，进一步完善主体设计和施工组织内容，优化各区域的竖向设计，减少土石方的开挖量，提高工程、植物措施设计标准或等级。

②按照批准的水土保持方案，建设单位应做好水土保持初步设计和施工图设计，初步设计应当包括水土保持篇章，明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资，其施工图设计应当细化水土保持措施设计，并报水土保持方案审批部门备案。

## 2、施工

建设单位应当将水土保持工作任务和内容纳入施工合同，落实施工单位水土保持责任，在建设过程中同步实施水土保持方案提出的水土保持措施，保证水土保持措施的质量、实施进度和资金投入。

## 3、建设管理

①建设单位应当加强全过程水土保持管理，优化施工工艺和时序，提高水土资源利用效率，减少地表扰动和植被损坏，及时采取水土保持措施，有效控制可能造成水土流失。

②建设单位应当组织对生产建设活动造成的水土流失进行监测，及时定量掌握水土流失及防治状况，科学评价防治成效，按照有关规定向水行政主管部门报送监测情况。

③建设单位应当委托监理单位开展水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。

④建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案，并取得备案回执。

⑤建设单位应当依法防治运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。



甘肃灵台矿区唐家河煤矿项目水土保持方案特性表

项目名称		甘肃灵台矿区唐家河煤矿项目			流域管理机构	黄河水利委员会
涉及省（市、区）		甘肃省	涉及地市或个数	平凉市	涉及县或个数	灵台县
项目规模		5.00Mt/a	总投资（万元）	900913.63	土建投资（万元）	127214.53
动工时间		2025 年 4 月	完工时间	2031 年 1 月	设计水平年	2031 年
工程占地（hm <sup>2</sup> ）		79.15	永久占地（hm <sup>2</sup> ）	44.88	临时占地（hm <sup>2</sup> ）	34.27
土石方量（万 m <sup>3</sup> ）			挖方	填方	借方	余（弃）方
			183.97	158.28	/	25.69
重点防治区名称			黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区、泾河流域省级水土流失重点治理区			
地貌类型		黄土高原沟壑		水土保持区划		西北黄土高原区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀		土壤侵蚀强度		轻度侵蚀
防治责任范围面积（hm <sup>2</sup> ）		79.15		土壤容许流失量 [t/（km <sup>2</sup> ·a）]		1000
土壤流失预测总量（t）		24579.90		新增土壤流失量（t）		15777.18
水土流失防治标准执行等级		西北黄土高原区水土流失防治一级标准				
防治 指标	水土流失治理度（%）		93	土壤流失控制比		1.0
	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	分区	工程措施		植物措施		临时措施
	工业场地防治区	表土剥离 25.74hm <sup>2</sup> ；拱形骨架护坡 10625m <sup>2</sup> ；浆砌片石护坡 3000m <sup>2</sup> ；边坡截水沟 2038m；平台排水沟 3013m；坡脚排水沟 1400m；急流槽 1018m；排水涵 283m；八字出水口护坦 5 座；场外截水沟 463m；场区排水沟 5280.5m；雨水收集池 2000m <sup>3</sup> ；灌溉系统 1 套；生态透水砖铺装 18950m <sup>2</sup> ；六棱空心砖护坡 1781m <sup>2</sup> ；土地整治 8.82hm <sup>2</sup> ；表土回覆 7.72 万 m <sup>3</sup> ；		场区绿化 7.17hm <sup>2</sup> ； 边坡灌草绿化 16492m <sup>2</sup> ；		密目网覆盖 26.65 万 m <sup>2</sup> ； 编织土袋拦挡和拆除 1530m <sup>3</sup> ； 临时撒播草籽 3.11hm <sup>2</sup> ； 临时排水沟 1059m； 临时沉沙池 3 座； 洒水降尘 2320 台时；
	弃渣场防治区	表土剥离 4.15hm <sup>2</sup> ；初期拦渣坝 1.97 万 m <sup>3</sup> ；永久截水沟 1363m，平台排水沟 600m；消力池及护坦 1 座；永久挡水埝 585m <sup>3</sup> ；排水盲沟 385m；坡面防护 15700m <sup>2</sup> ；土地整治 2.92hm <sup>2</sup> ；挡水埂 2160m；表土回覆 1.09 万 m <sup>3</sup> ；		种植乔灌草绿化 2.92hm <sup>2</sup> ；		临时截水沟 1363m； 密目网覆盖 1.34 万 m <sup>2</sup> ； 洒水降尘 1620 台时；
	场外道路防治区	表土剥离 1.95hm <sup>2</sup> ；路基排水沟 865m；边坡防护 7673m <sup>2</sup> ；土地整治 0.78hm <sup>2</sup> ；表土回覆 0.59 万 m <sup>3</sup> ；		边坡灌草绿化 5747m <sup>2</sup> ； 路基两侧乔灌草绿化 0.17hm <sup>2</sup> ；		密目网覆盖 1.26 万 m <sup>2</sup> ； 洒水降尘 640 台时
	带式输送机防治区	表土剥离 2.25hm <sup>2</sup> ；土地整治 2.21hm <sup>2</sup> ；表土回覆 0.65 万 m <sup>3</sup> ；		撒播草籽 1.67hm <sup>2</sup> ；		密目网覆盖 1.58 万 m <sup>2</sup> ；
	输水管线防治区	表土剥离 2.95hm <sup>2</sup> ；土地整治 2.95hm <sup>2</sup> ；表土回覆 0.89 万 m <sup>3</sup> ；		灌草绿化 1.72hm <sup>2</sup> ；		密目网覆盖 2.02 万 m <sup>2</sup> ；



1、综合说明

供电线路防治区	表土剥离 26.64hm <sup>2</sup> ; 土地整治 26.54hm <sup>2</sup> ; 表土回覆 7.97 万 m <sup>3</sup> ;		灌草绿化 12.62hm <sup>2</sup> ;	临时截水沟 3901m; 密目网覆盖 3.21 万 m <sup>2</sup> ;	
投资 (万元)	4891.40		786.21	430.35	
水土保持总投资(万元)	7518.92		独立费用 (万元)	880.83	
监理费 (万元)	250.00	监测费 (万元)	265.67	补偿费 (万元)	110.81
分省措施费 (万元)	/		分省补偿费 (万元)	/	
方案编制单位	中煤西安设计工程有限责任公司		建设单位	甘肃灵南煤业有限公司	
法定代表人	申斌学		法定代表人	李和伟	
地址	西安市碑林区雁塔路北段 66 号		地址	平凉市灵台县中台镇皇甫街 37 号	
邮编	710054		邮编	744400	
联系人及电话	汲文宪/15291865576		联系人及电话	齐国庭/13609218007	
传真	029-87879099		传真	/	
电子信箱	505784482@qq.com		电子信箱	htcjg@126.com	



中国中煤

~21~

中煤西安设计工程有限责任公司

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目基本情况

**项目名称：**甘肃灵台矿区唐家河煤矿项目

**建设单位：**甘肃灵南煤业有限公司

**建设地点：**甘肃省平凉市灵台县的东南部，行政区划属灵台县邵寨镇、新开乡和中台镇管辖。

项目地理位置见附图 01。

**项目性质：**新建、大型矿井

**项目规模：**5.00Mt/a

**总投资及土建投资：**项目总投资 900913.63 万元，土建投资 127214.53 万元。

**建设工期：**本项目计划从 2025 年 4 月开始施工准备到 2031 年 1 月投入生产使用，总工期 70 个月，其中 2025 年 4 月~2025 年 11 月为施工准备期，共 8 个月，2025 年 12 月~2030 年 7 月为主体工程施工期，共 56 个月，2030 年 8 月~2031 年 1 月为联合试生产期，共 6 个月。

##### 2.1.1.1 地理位置及交通情况

###### (1) 地理位置

唐家河矿井位于甘肃省平凉市灵台县的东南部，行政区划属灵台县邵寨镇、新开乡和中台镇管辖。地理坐标：东经 107°33'07"~107°47'53"，北纬 34°56'08"~35°04'38"。

###### (2) 外部交通

区内交通较为便利，公路以灵台县为中心，西南经灵台到达陕西凤翔虢镇，约 150km；向北到泾川县城 80km；向东 45km 至陕西省彬州市亭口与 312 国道及西安至长武高速公路相接，达西安市中心约 230km；向西经朝那、崇信县到安口镇约 100km。国道 G312、福州)~银(川)高速和青(岛)~兰(州)高速从井田以北约 25km 东西向通过；连(云港)~霍(尔果斯)高速和省道 S104 均从井田南约 80km 东西向通过。目前灵台地区的对外联络主要依托省道 S202，从灵台县城沿 S202 向西北可达泾川，在泾川转 G312 或福银高速、青兰高速可达平凉；转省道 S304 可达崇信和华亭；向东沿灵雷公路、长巨县乡公路，在亭口镇转国道 G312 或福银高速，可达陕西西安；向南沿省道 S202 和 S210(陕西境内)，可达陕西宝鸡。S28 线灵台至华亭高速公路于 2023 年底建成通车。

省道 S320 线陕西彬县至华亭公路正在进行二级公路改造。其它各乡、镇、村均有可通行的公路。

灵台矿区内部目前无标准轨距铁路设施，唐家河井田以南约 95km 有国铁干线陇海铁路东西向通过，以西约 70km 有宝(鸡)中(卫)铁路南北向通过，井田以北约 15km 有西(安)平(凉)铁路东西向通过。本矿井交通运输条件便利。

### 2.1.1.2 矿区总体规划及开发情况

#### (1) 矿区总体规划

2015 年 8 月 10 日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于甘肃灵台矿区总体规划的批复》(发改能源[2015]1840 号)对灵台矿区总体规划做了批复。批复的灵台矿区总规模 27.20Mt/a，共划分为 7 个井田，分别为高平北井田(5.00Mt/a)、高平南井田(3.00Mt/a)、灵北井田(4.00Mt/a)、安家庄井田(5.00Mt/a)、南川河井田(4.00Mt/a)、唐家河井田(5.00Mt/a)、邵寨井田(1.20Mt/a)。

唐家河井田在矿区中的位置见图 2.1-1。

#### (2) 矿区开发情况

本区属于煤炭开发的新区，由于煤层埋藏较深，矿区范围内历史上没有小密开采。

井田位于灵台矿区的中南部，北部与安家庄井田相邻，南部为矿区南部边界，东部与邵寨井田相邻，西部与南川河井田相邻。

表 2.1-1

唐家河井田拐点坐标表

拐 点	2000 国家大地坐标(m)		拐 点	2000 国家大地坐标(m)	
	纬距(X)	经距(Y)		纬距(X)	经距(Y)
1	3876011.475	36467113.759	17	3870717.750	36478791.925
2	3875823.975	36467962.964	18	3871320.154	36479795.630
3	3875436.072	36467980.964	19	3871317.654	36481072.137
4	3873928.864	36466307.055	20	3878859.895	36481087.135
5	3873224.860	36466024.354	21	3880832.306	36479705.527
6	3872547.656	36466224.455	22	3880911.506	36479317.025
7	3872291.155	36467113.760	23	3881197.807	36478971.023
8	3865873.419	36465543.954	24	3881913.110	36473848.494
9	3865881.019	36465967.256	25	3881805.709	36472695.788
10	3867709.330	36466645.659	26	3882049.010	36472572.687
11	3867643.830	36467853.366	27	3883029.516	36473019.289
12	3869439.240	36469453.474	28	3883670.919	36473152.590
13	3869423.841	36472723.392	29	3884354.623	36473050.789
14	3870949.950	36473431.196	30	3884357.122	36470763.777
15	3869391.041	36474139.800	31	3882022.308	36467671.460
16	3870322.747	36476673.914	32	3881642.306	36467113.757

#### 2.1.1.4 可采煤层及服务年限

##### (1) 可采煤层

本井田含煤地层为侏罗系延安组，其中可采煤层为 5 煤和 8 煤层(组)。5 煤组的可采煤层仅有 5<sup>-2</sup>煤层，设计将该层煤简称为 5 煤。8 煤层(组)在井田东北部分岔为 8<sup>-1</sup>煤和 8<sup>-2</sup>煤两个分层。

故井田内含可采煤层 3 层，自上而下分别为 5、8<sup>-1</sup>、8<sup>-2</sup>号煤层。

5 煤分布面积为 116.22km<sup>2</sup>，可采面积为 55.08 km<sup>2</sup>，面积可采系数 47.40%。倾角在 5°以下，可采厚度 0.80m(1003 孔) ~ 5.17m(1313 孔)，平均 2.13m。多数含 2~3 层夹矸，夹矸总厚 0.15m~1.72m。该煤层煤地质储量 63.78Mt，占井田储量的 6.88%。

8<sup>-1</sup>煤分布面积为 107.11 km<sup>2</sup>，可采面积为 65.22 km<sup>2</sup>，面积可采系数 60.87%。倾角在 5°以下，距上部 5 煤间距 15.9~63.9m，平均 35.3m。可采厚度为 0.84m(803 孔) ~ 6.65m(1008 孔)，平均 3.65m。含夹矸 2~3 层，夹矸总厚 0.12m~2.81m，该煤层在矿井东北区域分布稳定，为本区大部分可采的较稳定煤层。该煤层煤地质储量 170.04Mt，



占井田储量的 18.35%。

8<sup>-2</sup>煤分布面积为 172.02km<sup>2</sup>，可采面积为 113.66km<sup>2</sup>，面积可采系数 66.07%。倾角在 5°以下，距上部 8-2 煤间距 0.98 ~ 24.5m，平均 8.69m。可采厚度为 0.81m(1211 孔) ~ 17.56m(1005 孔)，平均 5.46m。含夹矸总厚 0.10m(J8005 孔) ~ 2.12m(804、J902 孔)，该煤层在本井田内大部分区域内均有沉积发育，且分布较稳定，以厚 ~ 特厚煤层为主，因此属大部分的可采较稳定煤层。该煤层煤地质储量 692.67Mt，占井田储量的 74.76%。

### (2) 资源储量及服务年限

唐家河矿井建设规模为 5.00Mt/a，矿井设计可采储量为 457.66Mt，储量备用系数取 1.4，计算矿井的服务年限为 65.4a。

#### 2.1.1.5 煤组及盘区划分

根据煤层间距及运输方式，煤层分为 5 煤组和 8 煤组，即 5 煤层单独分组，8<sup>-1</sup>煤、8<sup>-2</sup>煤为 8 煤组。两个煤组共布置一组大巷，并通过运输斜巷进行联系。

本矿井可采煤层为 5 煤、8<sup>-1</sup>煤、8<sup>-2</sup>煤，其中主要可采煤层为 8<sup>-2</sup>煤，矿井为近水平煤层，划分为一个水平，水平标高为 +107m，由于 5 煤在本井田中储量仅占约 6.88%。故设计在 5 煤不再单独布置辅助水平。

全井田依据断层及煤层开采边界共分为六个盘区，一、二盘区含有 5、8<sup>-1</sup>、8<sup>-2</sup>煤；三盘区含有 5、8<sup>-2</sup>煤；四、五、六含有 8<sup>-2</sup>煤。首采盘区选择二盘区。

二盘区南北长约 3.0km，东西宽约 6.2km，5 煤层底板标高 0 ~ +160m，煤层厚度 0.8m ~ 3.55m，全盘区大部可采，8<sup>-1</sup>煤层底板标高 -40m ~ 100m，煤层厚度 4.8m ~ 6.8m，仅在 DF4 断层附近可采，其余部分与 8<sup>-2</sup>煤合并；8<sup>-2</sup>煤层底板标高 -60m ~ 80m，煤层厚度 3.47m ~ 17.04m，全盘区可采。首采区可采储量为 122.71Mt，服务年限 24.1a。

井田开拓方式见图 2.1-3 ~ 图 2.1-4。

## 2.1.1.6 工程特性

唐家河煤矿建设工程主要特性见表 2.1-2，主要技术经济指标见表 2.1-3。

表 2.1-2 唐家河煤矿建设工程主要特性表

一、总体概况							
项目名称			甘肃灵台矿区唐家河煤矿项目				
建设单位			甘肃灵南煤业有限公司				
建设地点			甘肃省平凉市灵台县				
工程性质及等级			新建项目，大型矿井				
建设工期			70 个月				
生产规模		全井田面积		煤矿服务年限		建设总投资	
5.00Mt/a		176.94km <sup>2</sup>		65.4a		900913.63 万元	
二、项目组成及占地情况							
项目			单位	占地面积		合计	占地类型
				永久占地	临时占地		
工业场地	矿井及选煤厂工业场地		hm <sup>2</sup>	36.79		40.29	旱地+果园+乔木林地+其他林地+农村宅基地+城镇村道路用地+农村道路+设施农用地
	风井工业场地		hm <sup>2</sup>	3.50			
弃渣场			hm <sup>2</sup>		4.15	4.15	乔木林地+其他林地+其他草地
场外道路	进场道路		hm <sup>2</sup>	2.10	0.12	2.87	旱地+乔木林地+其他林地+农村宅基地+公路用地+农村道路+河流水面+内陆滩涂+水工建筑+设施农用地
	材料道路		hm <sup>2</sup>	0.65			
带式输送机			hm <sup>2</sup>	0.04	2.21	2.25	旱地+乔木林地+其他林地+其他草地
输水管线			hm <sup>2</sup>		2.95	2.95	旱地+果园+乔木林地+其他林地
供电线路	崇信 110kV 变电站至工业场地		hm <sup>2</sup>	1.38	18.14	26.64	旱地+果园+乔木林地+其他林地+其他草地
	达溪 110kV 变电站至工业场地		hm <sup>2</sup>	0.40	5.05		
	矿井工业场地至风井场地		hm <sup>2</sup>	0.02	1.65		
合计			hm <sup>2</sup>	44.88	34.27	79.15	
三、工程土石方及排弃量							
项目			单位	挖填合计	挖方	填方	弃方
建设期土石方工程			万 m <sup>3</sup>	342.25	183.97	158.28	25.69
备注：项目施工用砂、石料均需要外购，连带的水保责任由供货方负责。							

表 2.1-3 技术经济指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	井田面积	km <sup>2</sup>	176.94	
(1)	东西长	km	15.0	
(2)	南北宽	km	14.5	
2	煤 层			
(1)	可采煤层数	层	3	
(2)	主采煤层	层	1	8 <sup>-2</sup> 煤
(3)	首采煤层平均厚度	m	2.13、5.46	5 煤、8 <sup>-2</sup> 煤
3	资源/储量			
(1)	资源量	Mt	875.80	
(2)	井田设计可采储量	Mt	457.66	
4	煤 类		不粘煤	
5	煤 质			
(1)	原煤灰分 Ad	%	16.53	8 <sup>-2</sup> 煤
(2)	原煤硫分 St,d	%	0.55	8 <sup>-2</sup> 煤
(3)	原煤挥发分 Vdaf	%	35.34	8 <sup>-2</sup> 煤
(4)	原煤发热量 Qgr,d	MJ/kg	27.31	
6	矿井设计生产能力	Mt/a	5.0	
7	服务年限	a	65.4	
8	井田开拓			
(1)	开拓方式		立井	
(2)	水平数目	个	1	
(3)	大巷主运输		带式输送机	
(4)	大巷辅助运输		无轨胶轮车	
9	采煤方法		8 <sup>-2</sup> 煤放顶煤、5/8 <sup>-1</sup> 煤综采	
10	井巷工程量			
(1)	井巷长度	m	37070	
(2)	掘进体积	m <sup>3</sup>	1216764	
	煤	m <sup>3</sup>	259543	
	岩	m <sup>3</sup>	957221	
11	洗选矸石	万 t	64.51	井下充填
12	在册员工总人数	人	1160	
13	原煤生产效率	t/工	22.04	
14	建设总投资	万元	900913.63	
15	项目建设期	月	70	



### 2.1.1.7 井田开拓与开采

本矿井埋藏最浅的北部区域煤层埋藏深度 835m, 不具备平硐和斜井开拓的条件, 因此本矿井开拓方式确定为立井开拓方式。共布设 3 条井筒, 其中主立井、副立井布置在矿井工业场地内, 为缩短工期, 减少通风距离, 扩大回风立井服务范围, 在首采区域中部附近布置回风立井 (冯家山回风立井)。主、副立井均落底于 8<sup>-2</sup> 煤底板的岩层中, 回风立井落底于 5 煤顶板。

矿井移交生产时, 首先开采二盘区。8<sup>-2</sup> 煤在首采区域内大部分为 5.0m 以上的厚煤层, 从保证采煤方法和设备的一致性方面考虑, 采用综采放顶煤采煤方法。5 煤、8<sup>-1</sup> 煤为中厚煤层, 绝大部分厚度在 3.5m 以下, 因此, 较适宜采用综采一次采全高采煤方法。

### 2.1.1.8 巷道布置

井田采用大巷直接布置采煤工作面, 开拓大巷兼做盘区巷道, 大巷中心间距为 50m。

矿井移交时, 在二盘区中部 (8<sup>-2</sup> 煤层底板岩层中) 布置 3 条大巷, 分别为中央带式输送机大巷 (岩)、中央回风大巷 (岩) 和中央辅运大巷 (岩); 二盘区在大巷两侧布置采煤工作面。为实现矿井尽快达产, 降低初期投资。矿井在初期移交时在二盘区布置一个 8<sup>-2</sup> 煤综采工作面和预抽工作面, 移交 5a 后在二盘区增设一个 5 煤综采工作面和预抽工作面, 在二盘区新增一条 2 号中央回风大巷 (布置于 5 煤底板)。

### 2.1.1.9 井筒设计

矿井投产时, 布置有三条井筒: 主立井、副立井、冯家山回风立井。矿井移交时的三条井筒参数如下:

#### (1) 主立井

井口位于工业场地内, 井口中心坐标为  $X=3883497.792\text{m}$ ,  $Y=36471340.645\text{m}$ , 井口标高 +945.15m, 井筒深度约 900.8m (含马头门到水窝底 65m), 方位角 180°, 净直径 7.5m, 净断面积 44.2m<sup>2</sup>, 设计井壁采用双层钢筋混凝土结构。主要担负矿井的煤炭提升任务, 兼作进风井及安全出口。

#### (2) 副立井

井口位于工业场地内, 井口中心坐标为  $X=3883816.762\text{m}$ ,  $Y=36471263.645\text{m}$ , 井口标高 +943.65m, 井筒深度约 874.8m (含马头门到水窝底 40.5m), 方位角 90°, 净直径 10.0m, 净断面积 78.5m<sup>2</sup>, 设计井壁采用双层钢筋混凝土结构。副立井主要担负矿井的材料、设备、矸石、人员等辅助提升任务, 井筒内设置梯子间, 兼作为主要进风井和安全出口。

## (3) 冯家山回风立井

井口位于风井场地内，井口中心坐标为  $X=3880759.372\text{m}$ ， $Y=36470912.506\text{m}$ ，井口标高+1206.30m，井底标高+211.30m，井筒深度 995m，净直径 7.50mm，净断面积  $44.2\text{m}^2$ ，设计井壁采用双层钢筋混凝土结构，回风立井承担矿井回风任务，并兼作安全出口。

## 2.1.1.10 井巷工程量

设计移交时井巷工程总量为 37070m。按岩性分：煤巷 12316m，占 33.2%；岩巷 24755m，占 66.8%；万吨掘进率为 74.1m。按工程类别分：开拓工程量 24754m，准备及回采工程量 12316m，分别占总工程量的 66.8%和 33.2%。建井期井巷掘进土石方量 95.72 万  $\text{m}^3$ 。井巷工程量表见 2.1-4。

表 2.1-4 矿井移交时井巷工程数量表

项 目		巷道长度(m)			掘进体积( $\text{m}^3$ )		
		煤	岩	小 计	煤	岩	小 计
开 拓 工 程	井 筒		2813	2813		299778	299778
	车场硐室		6771	6771		159598	159598
	主要大巷		15170	15170		497845	497845
	小 计		24755	24754		957221	957221
回采工程		12316		12316	259543		259543
工程总计		12316	24755	37070	259543	957221	1216764

## 2.1.1.11 生产工艺

## (1) 采煤工艺

8<sup>-2</sup>煤在首采区域内大部分为 5.0m 以上的厚煤层，采用长壁综合机械化综采放顶煤采煤法，全部垮落法管理工作面顶板。5 煤、8<sup>-1</sup>煤为中厚煤层，绝大部分厚度在 3.5m 以下，采用综采一次采全高采煤方法。

## (2) 选煤生产工艺

选煤工艺采用重介分选法，80~13(6)mm 级原煤重介旋流器分选，-13(6)mm 不分选；粗煤泥采用分级旋流器+叠层筛+煤泥离心机脱水回收；细煤泥采用中高压压滤机脱水回收。重介旋流器分选出的矸石用固定筛一次脱介、脱介筛二次分级脱介脱水后均为矸石产品进入矸石仓储存，后进入井下矸石充填或者由汽车外运进行矸石综合利用。煤泥水经浓缩旋流器分级，旋流器底流通过叠层筛+离心机脱水后掺入末煤产品；

选煤产品平衡表如表 2.1-5 所示。

表 2.1-5 产品平衡表

产 品		数 量				质量		
		$\gamma$	Q	Q	Q	Ad(%)	Mt (%)	Q <sub>net,ar</sub> (Kcal/kg)
		(%)	(t/h)	(t/d)	(10kt/a)			
混 煤	洗精煤 80-13mm	30.23	286.23	4579.68	151.13	9.83	10.00	6033
	洗中煤 80-13mm	5.84	55.33	885.31	29.22	27.43	10.00	4607
	粉煤 13-0mm	43.63	413.16	6610.61	218.15	21.81	14.85	4850
	粗煤泥	2.22	21.02	336.36	11.10	24.26	17.00	4672
	压滤煤泥	5.18	49.05	784.85	25.90	32.32	21.00	3545
	小计	87.10	824.80	13196.81	435.49	18.72	13.26	5162
矸石		12.90	122.17	1954.71	64.51	78.69	8.00	
原煤		100.00	946.97	15151.52	500.00	26.46	14.80	4295

### (3) 排弃工艺

矿井基建期间井下掘进土石运至地面后首先用于平整场地和修筑道路路基，多余堆存至弃渣场。矿井生产期间，井下掘进矸石不出井，洗选矸石（64.51 万 t/a）全部进行综合利用或回填井下。

### (4) 生产期矸石处置

#### 1) 生产初期矸石综合利用

煤矿在进入生产期前 1.2a，只采用低位灌浆进行井下充填，充填能力为 7.0 万 t/a，不能完全消纳洗选矸石。为了消化剩余矸石，建设单位与长武亭南环保煤矸石厂（以下简称“亭南煤矸石厂”）协商沟通，双方签订的综合利用协议，约定煤矿每年产生的矸石全部运往矸石厂进行综合利用。

根据双方签订的综合利用协议和亭南煤矸石厂经营范围可知：该厂是一家经营煤炭洗选、矿物洗选加工、煤制品制造、建筑砌块制造、建筑用石加工、环保型煤矸石二次利用、固体废物治理的企业，年消耗矸石量约 200 万吨，完全有能力接纳煤矿生产期产生的洗选矸石。

#### 2) 井下充填系统

矿井生产期间，矸石由掘进面带式输送机转载至中央大巷及上仓斜巷带式输送机进入主煤流系统，进入选煤厂洗选加工。唐家河矿井地面洗选矸石量为 64.51 万 t/a，矸石

充填系统按年处理矸石 70 万 t/a 进行设计，每天实际充填 10h，处理能力约 217t/h。

矸石充填破碎制浆站布置在选煤厂主厂房附近。采取地面施工充填管路垂直钻孔形式，将制备好的浆体输送至井下工作面位置进行充填。井下布置 1 个充填工作面，位于二盘区 28207 工作面。28205 工作面辅运巷未形成期间，仅采用低位灌浆工艺对 28207 工作面辅运巷进行低位灌浆充填，在 28205 工作面辅运巷形成后，对 28207 工作面采空区进行邻位注浆，后续接续工作面均仅进行邻位注浆。

### ①充填系统总体设计

唐家河煤矿矸石主要源自选煤厂洗选矸石，临时储存于选煤厂的矸石仓内，矸石经破碎筛分系统破碎形成-3mm 粒径的矸石粉；地面建立破碎筛分系统和制浆系统；搅拌系统是将成品矸石粉和水按照相应配比制备成一定浓度的矸石浆体（质量浓度暂定为 70%，即矸石粉：水=7：3）。设计搅拌系统采用两台卧式搅拌机，轮流搅拌制浆或单套设备间断制浆，保证浆液搅拌均匀。泵送系统为煤矸石浆体长距离管道输送提供泵送压力，设计配套两台柱塞泵，一用一备。两台柱塞泵定期轮换使用，可降低单台设备使用负荷，延长设备使用寿命，提高泵送系统整体稳定性。同时注浆泵出口设置有流量计和浓度计，用于实时检测料浆浓度和输送流量，并配套冲洗水装置，用于充填结束或临时停止时冲洗管道。

浆体充填系统除常规的矸石浆体充填功能外，可兼作矿井的灌浆防灭火系统，在矿井煤层有发火征兆或有防灭火需求时，系统停止矸石充填作业，引入粉煤灰作为制浆原料制浆，进行灌浆防灭火作业。系统建设过程中预留粉煤灰入料的改造空间，待矿井有防灭火需求时进行增加入料路径的改造。

破碎制浆系统布置在选煤厂矸石仓附近，采取地面施工垂直钻孔形式布置充填管路，将制备好的浆体输送至井下工作面位置进行充填。井下布置 1 个充填工作面，位于二盘区 28207 工作面，采用邻位注浆充填。

浆体输送路线为充填管路垂直钻孔→联络巷→辅运石门→中央辅运大巷→28205 工作面辅运巷（邻位注浆）。或充填管路垂直钻孔→联络巷→辅运石门→中央辅运大巷→28207 工作面辅运巷（邻位灌浆）。

### ②注浆充填系统

#### A、充填区域

浆体具有较好的流动性，适合在较为广阔的空间内，尤其是在密闭空间内充填。井下布置 1 个充填工作面，首充工作面位于二盘区 28207 工作面。



## B、充填工艺

### I、低位注浆充填工艺

低位注浆充填的工艺流程如下：

a.在工作面回风巷道实体煤侧顶板附近固定注浆管道，每隔固定间距设置一处三通及阀门，用于控制注浆管道的开启与关闭；

b.当新管道投入使用后，开启管道阀门对采空区进行注浆，当泵站压力达到出口压力的 80%或完成当日充填任务时，停止注浆；当工作面推采至一个充填步距后，关闭旧充填管道并启用新充填管道；

c.当工作面注浆工作完成后，必须要进行洗管作业，防止停止注浆过程中由于充填管路内流速变慢、非满管输送引起的浆体沉淀，清理输送过程中已经形成的沉淀颗粒并为下一次充填作业做好准备。

### II、邻位注浆充填工艺

邻位注浆充填的工艺流程如下：

a、每隔固定间距由采空区相邻巷道向邻近采空区施工一个注浆孔，并内置套管，管口设置截止阀；

b、钻孔施工完成后，即刻衔接充填管路进行工作面注浆充填作业，当泵站压力达到出口压力的 80%或完成当日充填任务时，停止注浆并关闭截止阀；当距离工作面最近的钻孔施工完成后，重新衔接充填管路并进行充填作业；

c、当工作面注浆工作完成后，必须要进行洗管作业，防止停止注浆过程中由于充填管路内流速变慢、非满管输送引起的浆体沉淀，清理输送过程中已经形成的沉淀颗粒并为下一次充填作业做好准备。

#### 2.1.1.12 运输方式

井下采用带式输送机结合无轨胶轮车运输。建设期掘进岩石与其它材料采用汽车运输；生产期洗选矸石采用汽车运输、带式输送机运输、下井充填采用管道输送；洗选后产品煤经带式输送机运输至灵台电厂，电厂检修时采用汽车运输地销。

#### 2.1.2 项目组成

本工程为井工开采煤矿，地面设施主要由工业场地、弃渣场、带式输送机、场外道路、输水管线、供电线路等组成。工程总平面布置图详见附图 05。

##### 2.1.2.1 工业场地

工业场地包括矿井及选煤厂工业场地、风井场地。矿井及选煤厂工业场地平面布置

见附图 06，风井工业场地平面布置见附图 07。

### (1) 矿井及选煤厂工业场地

#### ①平面布置

由于矿井及选煤厂工业场地受达溪河限制，分成东西两个场地。西侧工业场地总平面布置上做到地面设施简单合理，环境优美，利用场内道路将本场地划分为行政办公区、辅助生产区、生产区，各分区由北至南依次布置。东侧场地主要布置产品仓场地。

I、行政办公区：该区位于场地西北角，布置有办公楼、食堂、单身宿舍和浴室灯房联合建筑等设施。在办公楼北侧布置中央广场，方便人员疏散和对外交流等。办公楼、宿舍建筑南北向布置，采光通风较好，有利于职工的生活。职工食堂东北角设置雨水收集池，此处位于场地相对较低处，方便回水和雨水收集。宿舍东侧设置河滨走廊，供职工休闲娱乐使用。浴室灯房联合建筑位于此区最南侧，紧邻副井井口北侧布置，方便人员上下井。此区设置大门为人流出入口，此区西侧布置停车场。

II、辅助生产区：该区位于矿井工业场地西南部，北侧为行政办公区，东南侧为生产区。该区布置有副立井及井架，综合、机修联合厂房、材料库、材料棚联合建筑、龙门吊、区队材料库及消防材料库联建、无轨胶轮车库及区队材料库联建、露天存放场地，满足矿井材料及设备的临时储存、操作和检修要求。

III、生产区：该区位于场地东南侧，布置有主立井及井架、原煤仓、准备车间、主厂房、浓缩池、电气楼、介质库、矸石充填系统和井下水深度处理站等。生产系统根据煤的流向由南向北布置成“Z”型，煤流顺畅。原煤从主井提升至地面后，向东进入储原煤仓，经缓存后向西经准备车间后再向北进入主厂房洗选，洗选后的精煤再经跨达溪河栈桥至产品仓场地内转载点；矸石自主厂房出来经皮带运输机向南入储矸石仓，然后经带式输送机继续向东进入矸石筛分破碎车间对矸石进行筛分破碎加工，经筛分破碎后的矸石继续向北进入矸石成品仓储存，然后再转向西进入制浆车间后经管道至井下进行充填。

此区西南侧布置有井下水深度处理站，便于井下污水就近处理；东南侧布置有生活污水处理站；此区中南侧，原煤仓西侧还布置有日用生活水池及泵房；此区东北侧布置有地面冷热一体化联供机房和井下水深度水处理站。

在该区的西南侧布置有 110kV 变电站，进出线方便。

IV、产品仓场地：此区位于工业场地东侧，独立成区，与矿井工业场地隔达溪河相望，主要布置有转载点块煤仓、产品仓、快速装车站、地磅房和雨水收集池，此区靠近

外部灵雷公路、在建电厂和预留铁路装车站，便于产品汽车外运的同时，也便于产品煤通过栈桥为电厂供煤，后期也可通过北侧的规划铁路装车外运，此区远离矿井工业场地，对工业场地污染少，但需要建设跨河皮带栈桥及管廊。

### ②竖向布置

结合场区地形、地质条件，根据生产、运输、防洪排涝、管线敷设及土方工程的要求，与总平面布置同时考虑。竖向布置应保证井口及工业场地不受洪水及内涝威胁；在满足生产、运输要求的情况下，结合场区地形条件，合理确定竖向布置形式；减少填挖方量，尽量做到填挖平衡。同时将海绵的概念融入工业场地的建设中，充分结合地区地形地貌，合理有效的组合低影响开发设施，建立海绵型工业场地排水系统，实现水资源的自然积存，自然渗透。

#### I、竖向布置原则

结合地形条件，根据生产、运输、防洪、排水及土石方量等要求，场地竖向布置应遵循以下原则。

a、结合场地防洪高程及地表雨水排放方式，合理确定井口和场地高程，保证井口及场地不受洪水或内涝威胁。

b、场地的高程应考虑与外部运输联系便捷、顺畅。

c、根据自然地形条件合理竖向布置形式，并尽量减少填挖方工程量，尽量使矿井场地与选煤厂场地土方量平衡。

#### II、竖向布置形式

工业场地西侧和南侧背靠山梁，达溪河将工业场地分为东西两个场地。西侧场地自然地形主要为河滩地和部分二级阶地，场地南高北低，西高东低，自然标高在 933.00m ~ 960.00m 之间，坡度 1% ~ 15% 之间。东侧场地北高南低，西高东低，自然地形标高在 930.00m ~ 932.00m 之间。根据本地区地貌特征，结合本场区范围的自然地形，综合考虑防洪标高和外部道路高程，场地竖向设计首先满足各井口不受洪水和内涝威胁，确定西侧矿井及选煤厂场地的平场标高在 +940.85 ~ +945.85m 之间，东侧产品仓场地平场标高在 +937.35 ~ +936.00m 之间；主立井井口高程 +945.15m，副立井井口高程 +943.65m。场地高程均高于防洪高程。场区竖向设计采用平坡式布置方式，连续式平整，场地整平坡度为 0.5% ~ 1.0% 之间。场地挖方 36.92 万 m<sup>3</sup>，填方 116.25 万 m<sup>3</sup>，不足土方采用井下掘进土石渣或者场外边坡开挖土方补足。

### ③场地边坡



根据区域地质资料及场地总平面布置图，本次拟治理边坡为土—岩结合挖方边坡，场坪标高与向地面标高最大相差约 17m。由于场地后侧山体总体高度较大约 143m，总坡度约 35°，现状山体处于稳定状态。为避免影响现状山体的稳定性，不宜大开大挖，因此主体设计对于局部场坪与现状地形高差相差较大处拟采用“锚索桩板墙+坡率法放坡+锚索框架梁加固”进行治理，对其他高差较小的地段采用“挡土墙+坡率法放坡+拱形骨架护坡”进行治理。同时结合截排水工程，有效排导边坡范围内的地表水，防止其下渗对边坡产生不利影响。

I、锚索桩板墙：桩径为 1.5m，桩间距 3.0m，悬臂段长 8.0m，嵌固端长 10.0m，总长 18.0m，并布置两排锚索进行加固。

坡率法放坡：主体设计放坡，单级坡高 6.0m~8.0，单坡坡比 1:0.5~1:0.75，平台宽度 3.0m~6.0m（每两级窄平台布置一级宽平台）。

II、锚索（杆）框架梁：主体设计局部地段坡体采用锚索框架梁进行加固，框架梁采用 C30 钢筋混凝土浇筑而成，立柱横梁间距均为 2.5m，立柱横梁截面尺寸为 400mm×400mm，混凝土等级为 C30，钢筋等级为 HRB400 级，框架梁内点播草籽进行绿化。主体设计中锚索总长统一为 25.0m，其中锚固段长度统一为 10.0m。

III、挡土墙：主体设计局部地段采用挡土墙进行加固坡脚，挡土墙墙高 7.5m，基础埋深 1.5m，采用毛石混凝土砌筑。

IV、拱形骨架护坡：主体设计局部地段坡体采用拱形骨架进行防护，拱形骨架采用混凝土预制块进行码砌，骨架内点播草籽进行绿化。

### V、截排水沟

根据主体设计，在防护边坡顶部设置梯形截水沟，尺寸为宽 0.5m，深 0.5m，边坡比 1:1，总长度 2038m。在边坡台阶设置矩形排水沟，尺寸为宽 0.3m，深 0.5m，总长度 3013m。坡脚设置矩形排水沟，尺寸为宽 1.0m，深 1.0m，总长度 1400m。各级排水沟由急流槽进行连接汇入坡脚排水沟。截水沟与坡脚排水沟汇合后通过南北两个出口排入达溪河。

VI、监测工程：监测工程对象主要为拟治理区域的边坡。根据边坡特性及与工程环境的关联性，对开挖后治理后的边坡进行监测，以检验治理工程施工及治理以后的质量效果，确保工程安全可靠、经济合理及工程的正常运营。



表 2.1-6 场外边坡主要工程量表

序号	项 目		单位	数量	备 注
1	刷坡		m <sup>3</sup>	50726.6	
2	锚索桩板墙		m	485	上部边坡采用锚索框架梁防护
3	锚索框架梁		m	887	立柱横梁间距 2.5m，立柱横梁截面尺寸 400mm，框架内植草面积 7070m <sup>2</sup>
4	挡土墙		m <sup>3</sup>	9142	上部边坡采用拱形骨架防护
5	骨架护坡及绿化		m <sup>2</sup>	5877	骨架内植草面积 4584m <sup>2</sup>
6	截排水工程	平台排水沟	m	3013	矩形，0.3×0.5
		坡脚排水沟	m	1400	矩形，1.0×1.0
		急流槽	m	1018	矩形，0.5×0.5
		截水沟	m	2038	梯形，0.5×0.5，边坡 1:1
7	监测		项	1	

## ④防洪排水

## A、防洪

矿井工业场地与选煤厂工业场地联合布置，并位于达溪河阶地。本段达溪河河宽依据《灵台县“多规合一”城乡统筹总体规划(2018~2035)》要求，按规划宽度不小于 150m 控制。本次可研遵循此原则并结合工业场地布置计算得：场地范围内自北向南百年一遇防洪水位+936.35m~+935.00m，三百年一遇校核洪水位+936.80m~+935.50m。

场地临河侧自北向南平场高程为+940.85m~+942.85m；主立井井口高程+945.15m，副立井井口高程+943.65m。场地平场及诸井口高程均高于设计防洪高程，且各井口高程高于三百年一遇校核水位，故场地及井口均不受达溪河洪水威胁。

由于矿井及选煤厂工业场地受达溪河限制，分成东西两个场地。根据主体设计，为了避免受河水影响，对两个场地临达溪河一侧全部做河堤防护设计。根据建设单位和灵台县水务局沟通，河堤防护工程单独立项，后期委托相关单位进行专项设计施工。根据项目可研报告中场地设计标高及达溪河管理要求，西场地以输煤栈桥为界，临河段北侧（生活区）河岸护砌长度约 350m，护砌方式为：6m 护坡+3m 平台+4m 护坡+2.5m 脚墙；临河段南侧（选煤厂生产区）河岸护砌长度约 350m，护砌方式为：8m 护坡+3m 平台+7.5m 挡墙。东场地（产品仓区）临河段河岸护砌长度约 800m，护砌方式为：8m 护坡+2.5m 挡墙。

## B、排雨水

初期降水将冲洗生产系统露天场地及建筑屋顶，携带一定量煤泥及泥沙，直接排出

场地将对周边环境造成一定影响,故本项目收集生产系统场地(面积约 15hm<sup>2</sup>) 初期 5mm 径流厚度地表弃流,生产系统露天场地雨水经排水沟收集至初期雨水池后,由泵加压排至井下水处理站进行处理后复用。

场地雨水的排放主要采用道路、排水沟和自然散流相结合的方式。排水沟在场地内过道路部分,设置盖板排水沟,盖板排水沟断面深 0.6m,底宽 0.6m,砌厚 0.3m,盖板厚 0.2m。

矿井及选煤厂工业场地场内排水沟总长度 4850m,共有 3 个出水口,其中西场地有 2 个出口向场地东侧排入达溪河,东场地有 1 个出水口向场地东南侧排入达溪河。

### ⑤场内运输

矿井及选煤厂工业场地内部运输均采用带式输送机和道路运输相结合的方式,带式输送机承担煤炭的运输,道路运输主要任务有支护材料、机电设备、人员等上下井、材料倒装及各个生产区和主要设施联系。道路运输采用人车分流的原则,两个主入口分别为煤流和物流以及人流,互不干扰、又相互联通。

场内道路为水泥混凝土路面,主干道宽 24m、12m、9m 和 7.0m,次干道宽 4.5m,道路最小纵坡 0.3%,转弯半径:主干道均为 9m、次道路均为 6m。场内道路运输采用环形布置,满足生产及消防要求。24m 宽道路长度为 232.55m,12m 宽道路长度为 571.50m,9.0m 宽道路 445.00m,7m 宽道路长度为 4260.00m,4.5m 宽道路长度为 950.00m,车间引道面积 2600.00m<sup>2</sup>。场内道路均采用城市型道路,主干道路面结构为 26cm 厚水泥混凝土面层,基层为 20cm 厚水泥稳定碎石,底基层采用 15cm2:8 灰土。次干道面结构为 22cm 厚水泥混凝土面层,基层为 20cm 厚水泥稳定碎石,底基层采用 15cm2:8 灰土。

场内铺砌场地 51500m<sup>2</sup>,主要用于副井工业场地的露天作业和产品仓装车场地之用,路面结构同主干道道路结构。花砖场地 18950m<sup>2</sup>,主要用于场前区的场地硬化。采用预制花砖铺砌。

### ⑥厂区绿化

绿化是保护环境,美化环境,防止污染和维护自然生态平衡的一项重要措施,是人类赖以生存的重要条件,对改善工业生产、生活环境,减少污染,净化空气,提高劳动生产效率都十分重要。

根据功能分区和当地的自然条件,结合总平面及竖向布置,绿化布置采用点、线、面相结合布置形式。重点绿化场前区和河道整治生态区,配置花坛、草坪、绿篱等;对

树形、树种、色彩和配置方式上应作到与建筑及其周围环境相协调，并选择与当地气候、土壤、水分条件相适应的树种。在道路两侧以种植树荫浓密行道树为主，同时配置一些低矮的灌木。在不影响管线敷设的情况下，见缝插针，扩大绿化面积，以绿化美化环境，为全厂职工的生产生活创造一个较为舒适优美的生产环境。

通过绿化美化力争做到既体现现代化矿井风貌又使其内部景观与周围环境浑然一体，实现低扰动、低影响的开发模式，在开发建设同时做好生态恢复和治理，建设海绵型工业场地，绿色生态矿山。

场地绿化面积为  $6.82\text{hm}^2$ ，绿化系数为 20.00%。

矿井及选煤厂工业场地占地面积及技术经济指标详见表 2.1-7。

矿井及选煤厂工业场地平面及竖向布置图见图 2.1-5。

表 2.1-7 矿井及选煤厂工业场地占地面积及技术经济指标表

序号	项 目 名 称		单 位	数 量	备 注
1	工业场地总用地面积		$\text{hm}^2$	36.791	包扩围墙外用地
2	其中	围墙内地占地面积	$\text{hm}^2$	34.11	
		矿井占地面积	$\text{hm}^2$	12.60	
		选煤厂占地面积	$\text{hm}^2$	6.394	
		产品仓场地占地面积	$\text{hm}^2$	4.888	
		单身宿舍占地面积	$\text{hm}^2$	2.328	
		矿山救护队占地面积	$\text{hm}^2$	0.50	
		深度水处理站占地	$\text{hm}^2$	2.90	
		矸石充填系统	$\text{hm}^2$	1.50	
		综合机修中心	$\text{hm}^2$	3.00	
3	建、构筑物占地面积		$\text{hm}^2$	11.94	
4	道路占地面积		$\text{hm}^2$	5.31	
5	专用场地占地面积		$\text{hm}^2$	7.05	
6	绿化占地面积		$\text{hm}^2$	6.82	
7	场地建筑系数		%	35.00	
8	场地利用系数		%	71.24	
9	场地绿化系数		%	20.00	
10	土方	填方	万 $\text{m}^3$	116.25	不足土方利用井筒掘进土石渣或边坡挖方
		场地挖方	万 $\text{m}^3$	36.92	
		边坡挖方	万 $\text{m}^3$	5.07	

场地平整后，北场地西南高东北地，北场地外部四周形成 1.62m ~ 4.75m 边坡，南场地西侧和南侧形成 5.15m ~ 10.10m 边坡，设计边坡 1:1，采用拱形骨架防护，防护面积 4228.50m<sup>2</sup>。场地西侧挖方段外侧设置截水沟，将汇水引至附近低洼处。截水沟长 463m。

场地平整后，北场地西南高东北地，南场地西北高东南低，根据平场后地势，风井工业场地场内共有 2 个出水口，其中北场地有 1 个出口向场地东北角排入低洼处，南场地有 1 个出水口向场地东南角排入低洼处。排水沟总长度 430.5m。

风井工业场地占地面积及技术经济指标详见表 2.1-8。

风井工业场地平面布置见图 2.1-6。

表 2.1-8 风井工业场地占地面积及技术经济指标表

序号	项 目 名 称		单 位	数 量	备 注
1	工业场地总用地面积		hm <sup>2</sup>	3.50	包扩围墙外用地
2	围墙内地占地面积		hm <sup>2</sup>	2.315	
3	建、构筑物占地面积		hm <sup>2</sup>	0.71	
4	专用场地占地面积		hm <sup>2</sup>	0.15	
5	道路占地面积		hm <sup>2</sup>	0.49	
6	绿化占地面积		hm <sup>2</sup>	0.35	
7	场地建筑系数		%	30.67	
8	场地利用系数		%	58.32	
9	场地绿化系数		%	15.12	
10	土方	挖方	万 m <sup>3</sup>	4.55	
		填方	万 m <sup>3</sup>	2.58	

最大高差为 103.17m。沟道两侧坡面陡立，东侧坡度  $35^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，西侧坡度  $38^{\circ} \sim 62^{\circ}$ ，沟底纵坡坡度 17%。沟道两侧坡面植被覆盖率约 10%，坡面地层主要为出露  $Q_2$  黄土地层。沟底被冲洪积的黄土状土覆盖，沟底宽度较小（2m~25m）。

### ②地质条件

根据“弃渣场地勘报告”，场地内土层可分为：第四系全新统冲洪积黄土状土( $Q_4^{al+pl}$ )、上更新统风积黄土( $Q_3^{col}$ )、古土壤( $Q_3^{cl}$ )，中更新统风积黄土( $Q_2^{col}$ )。

### ③周边

弃渣场下游1.5km范围内无居民等设施，场外汇水面积约0.33km<sup>2</sup>。

### (2) 排弃方案

场地呈长条形布置，总占地南北最大长365m，东西最大宽336m，面积4.15hm<sup>2</sup>。

弃渣场为沟道型渣场，根据“弃渣场专项设计”，建设期掘进弃渣量为 25.69 万 m<sup>3</sup>（考虑 1.2 松散系数，为 30.83 万 m<sup>3</sup>），初期拦渣坝填筑 1.97 万 m<sup>3</sup>，渣体表面覆土 2.11 万 m<sup>3</sup>，确定设计库容为 35 万 m<sup>3</sup>，最大堆高 97m，等级为 3 级弃渣场，初期拦渣坝工程级别为 3 级。初期挡渣坝位于弃渣场的下游，坝体分三级台阶布置，上级台阶标高为 +1125m，坝顶宽度 5m，下级台阶标高+1105m，坝顶宽度 2m，坝体高度约 27m，坝体内外侧坡面坡比均为 1:2。初期挡渣坝以上共设置 7 级，每级台阶高度为 10m，台阶宽度为 5m，台阶坡面坡比 1:3。最终渣体标高为+1195m。

弃渣场主要技术经济指标详见表 2.1-9，弃渣场库容曲线间图 2.1-7。

表 2.1-9 弃渣场主要技术经济指标表

序号	项目	单位	指标	序号	项目	单位	指标
1	类型		沟道型	7	最终平台标高	m	1195
2	设计库容	万 m <sup>3</sup>	35	8	最终边坡角	°	17
3	堆高	m	97m	9	台阶高度	m	10
4	类别		3 级	10	台阶数	个	7
5	汇水面积	km <sup>2</sup>	0.33	11	边坡比		1:3
6	距敏感目标	km	1.5	12	征地面积	hm <sup>2</sup>	4.15

## ③桥梁

进场道路需设大桥跨达溪河，桥梁结构方案确定时需综合考虑上位规划对河道宽度的要求、农业部门对管理范围线内不能留设桥墩的要求及桥梁经济性。桥位处河道管理范围线宽度为 137.3m，管理范围线内不能留设桥墩，故桥梁单跨应在 137.3m 以上，且需满足规划河道宽度不小于 150m 的要求。经过设计资料比选，桥梁结构采用钢桁架桥。

采用单跨 150m 钢桁架桥，桥梁全长 160m。上部结构为简支结构，主梁采用变高钢桁梁，桁架高度 10~18m，梁板高度 2.0m。该桥位处百年一遇洪水位为+936.7m，桥面最低高程为+940.2m，桁架顶部高程为+950.2~+958.2m。

桥梁横断面布置为 3m（人行道+护栏）+12m（钢桁架中心线宽度）+3m（人行道+护栏）=18m。下部结构采用桩柱式桥台及钻孔灌注桩。该桥梁结构形式与下游灵台电厂运煤通道桥基本一致。

桥型布置图见 2.1-12。

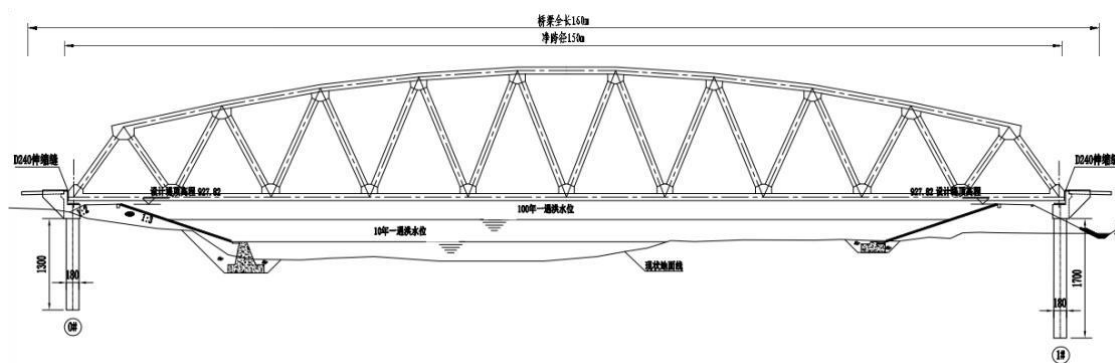


图 2.1-12

桥型布置图

## (2) 材料道路

材料路承担本矿井机械修理材料运输的任务，起点接自进场公路 K0+300 处，往西南方向 180m 至综合修理大门处，终点位于工业场地综合修理大门，路线长 0.18km。材料路采用厂外二级道路标准，设计速度 40km/h，路面全宽 10.0m，断面组成为：0.75（土路肩）+0.75m（硬路肩）+3.5（行车道）+3.5（行车道）+0.75m（硬路肩）+0.75m（土路肩），路面结构为沥青混凝土。

材料道路横断面见图 2.1-13。

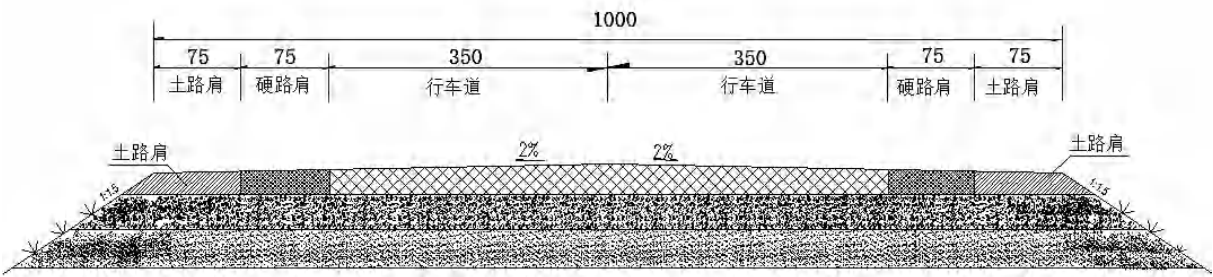


图 2.1-13 材料道路路基横断面图

本项目主要道路技术指标及工程量见表 2.1-10。

表 2.1-10 主要道路技术指标及主要工程量表

主要技术标准	单位	进场道路	材料道路	备注
线路长度	km	0.42	0.18	
等级		厂外二级	厂外二级	
计算行车速度	km/h	40	40	
挖方	万 m <sup>3</sup>	0.68	3.01	
填方	万 m <sup>3</sup>	4.03	0.68	
路基宽度	m	18	10	
行车道宽度	m	13	9	
人行道宽度	m	2.5×2		
最小圆曲线半径	m	100	100	
路面结构		沥青混凝土	沥青混凝土	
最大纵坡/坡长	%	5	5	
桥涵设计荷载		公路-I级	公路-I级	
桥涵设计洪水频率		1/100	1/100	
边沟/排水沟	m	580	360	
桥梁	延m/座	160/1		1-150m钢桁架桥， 桥长160m，桥宽 17.5m。
涵洞	延m/处	40/1	30/1	1-1.5m钢波纹管涵
平面交叉	处	1	1	
占地	hm <sup>2</sup>	2.10	0.65	

2.1.2.5 输水管线工程

(1) 给水

①供水水源

唐家河煤矿的一般生产、生活用水水源由甘肃源通城乡水务发展有限责任公司和煤



矿复用水供给，水务公司可提供的可靠供水量为  $1500\text{m}^3/\text{d}$ ，井下水正常涌水量为  $5754\text{m}^3/\text{d}$ ，可靠利用量约为  $4168.4\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水量为  $913.1\text{m}^3/\text{d}$ ，可利用的可靠水量为  $867.4\text{m}^3/\text{d}$ ，能够完全满足。

### ②用水量

矿井及选煤厂的生产、生活用水总量为  $6544.5\text{m}^3/\text{d}$ ，其中：矿井生活用水量为  $1401.4\text{m}^3/\text{d}$ （主、副工业场地生活用水量为  $1380.4\text{m}^3/\text{d}$ ，风井工业场地生活用水量为  $21.0\text{m}^3/\text{d}$ ）；井下消防洒水用水量为  $2225.1\text{m}^3/\text{d}$ ；矸石充填用水量为  $1646.2\text{m}^3/\text{d}$ ；瓦斯抽采用水量为  $300.0\text{m}^3/\text{d}$ ；绿化用水量为  $150.0\text{m}^3/\text{d}$ ；浇洒道路用水量为  $90.0\text{m}^3/\text{d}$ 。选煤厂的生产、生活总用水量为  $731.8\text{m}^3/\text{d}$ ，其中：选煤厂生活用水量（含降尘喷雾用水）为  $51.4\text{m}^3/\text{d}$ ，选煤厂生产用水量为  $680.4\text{m}^3/\text{d}$ （含循环补充用水  $608.0\text{m}^3/\text{d}$ ，地面冲洗用水  $21.2\text{m}^3/\text{d}$ ，洗车平台用水  $51.2\text{m}^3/\text{d}$ ）。

唐家河煤矿水平衡见图 2.1-14。

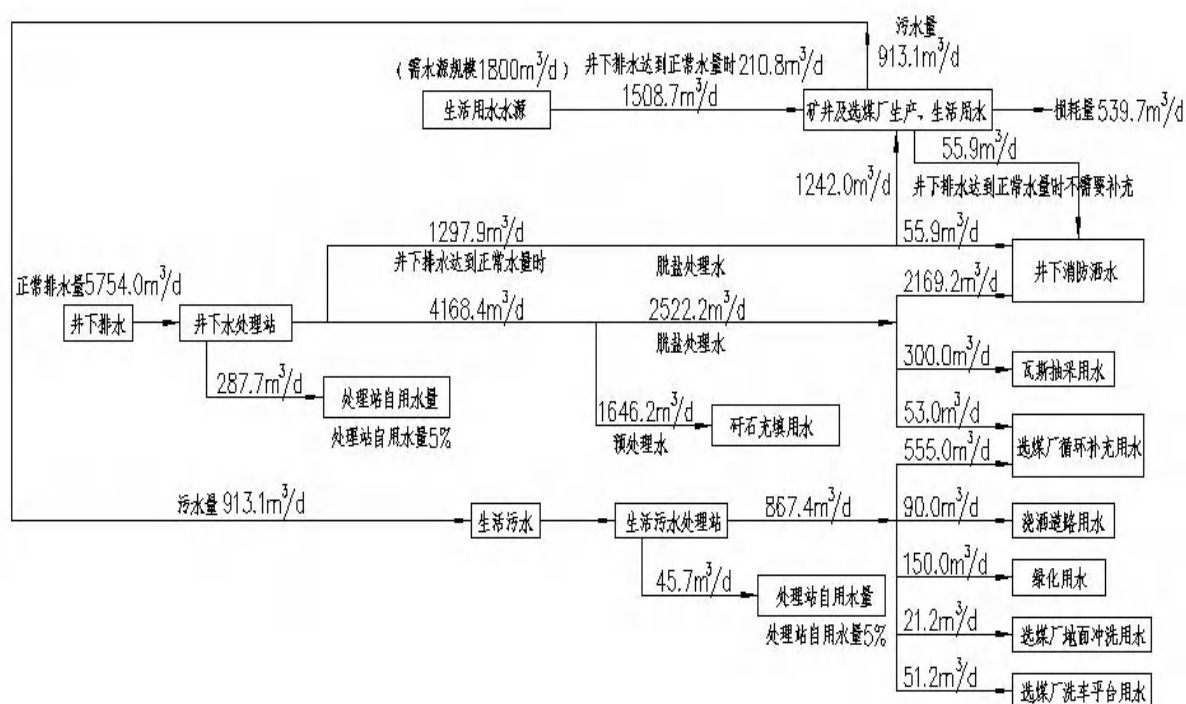


表 2.1-14

项目水平衡图

### ③给水系统

#### A、场外给水管网

##### I、至矿井工业场地给水管网

煤矿生产生活用水除煤矿复用水外，还有一部分由甘肃源通城乡水务发展有限责任



公司供给，目前由供水公司沿灵雷公路已经修建了一条供给灵台电厂供水管线，该条管线在唐家河煤矿处预留了接口，接口处距工业场地北围墙约 470m。该管网随进场道路同时修建，不新增占地。

## II、矿井工业场地至风井场地给水管网

根据主体设计，需修建一条矿井工业场地至风井场地的给水管网，永临结合。该管网出矿井工业场地围墙后，向南行约 0.98km 后沿着既有乡村道路一侧向南铺设 1.80km 后再沿着风井场地门前乡村道路北侧向东 0.34km 至风井场地日用消防水池。管网总长度约 3.12km。管材采用内外涂塑复合钢管，不锈钢卡箍连接，管径 DN150，管顶埋深 1.10m。

矿井工业场地至风井场地给水管网管沟开挖见图 2.1-15~2.1-16。

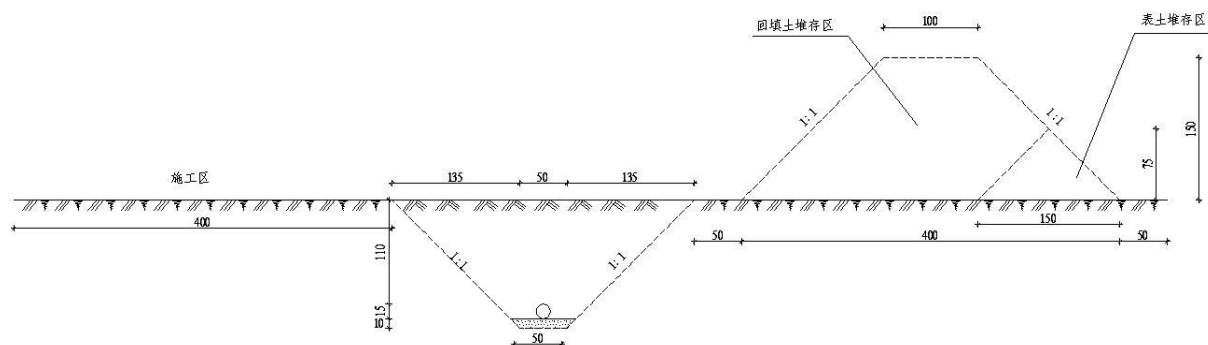


图 2.1-15 至风井场地给水管网无乡村道路段开挖断面

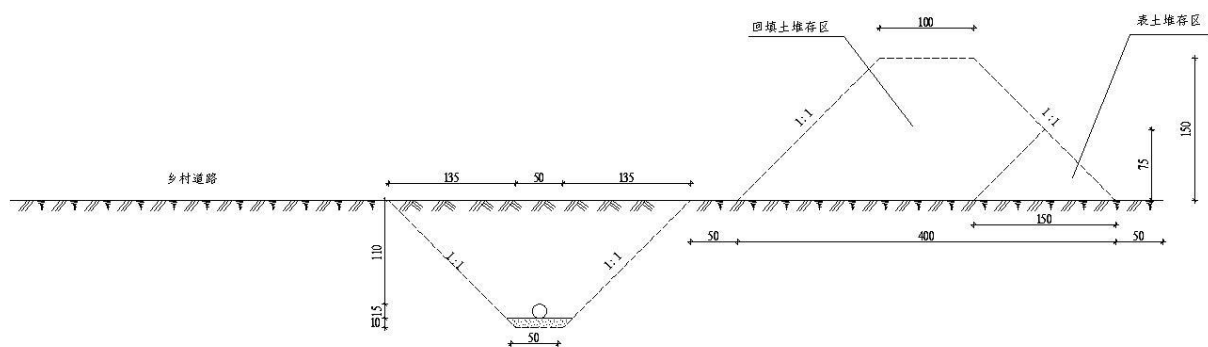


图 2.1-16 至风井场地给水管网有乡村道路段开挖断面

## B、场内给水管网

本矿井的给水系统采用分质给水系统，分别为地面一般生产、生活给水系统和复用水系统。采用内外涂塑复合钢管，不锈钢卡箍连接，主管管径 DN50~DN200，管顶埋深 1.10m。此类管网均为场地内建设，不新增占地。

## (2) 排水

### ①污水来源和水量

矿井的污废水来源为：矿井及选煤厂的生产废水、生活污水和井下排水。矿井及选煤厂的生活污水总量为  $913.1\text{m}^3/\text{d}$ ，其中：矿井的生活污水量为  $910.2\text{m}^3/\text{d}$ （主、副工业场地生活污水量为  $906.9\text{m}^3/\text{d}$ ，风井工业场地生活污水量为  $3.3\text{m}^3/\text{d}$ ）；选煤厂的生活污水量为  $2.9\text{m}^3/\text{d}$ 。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。

### ②场内排水

工业场地排水采用雨污分流制排水系统。

#### A、主、副井工业场地

主、副井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。机修车间、食堂等生产、生活含油污废水经隔油池处理后排入生活污水管道，锅炉房排水经降温池后排入生活污水管道。

室外排水管采用聚乙烯塑钢缠绕排水管，卡箍式弹性连接，污水管道最大管径为  $\text{d}400$ ，管顶埋深为  $1.10\text{m}$ 。

#### B、风井工业场地

在设有卫生间的地点，生活污水经排水管道收集后，就近重力流至化粪池，定期由吸粪车运至主、副井工业场地的生活污水处理站统一处理。

室外排水管采用聚乙烯塑钢缠绕排水管，卡箍式弹性连接，污水管道最大管径为  $\text{d}300$ ，管顶埋深为  $1.10\text{m}$ 。

### 2.1.2.6 供电工程

#### （1）外部供电

##### ①电源

根据“平凉供电营销[2024]55号《国网平凉供电公司关于甘肃灵南煤业有限公司新装项目供电方案的批复》，唐家河矿井供电电源采用双电源供电，主供电源由  $110\text{kV}$  达溪变引出一回  $110\text{kV}$  专线供电，备用电源由  $110\text{kV}$  崇信开关站引出一回  $110\text{kV}$  专线供电。

##### ②线路

本项目外部供电线路有2条，第1条为架空单回  $110\text{kV}$  引接线路，起点为  $110\text{kV}$  达溪变电站，终点为矿井工业场地新建  $110/35/10\text{kV}$  变电站，总长度为  $15.72\text{km}$ ，采用钢芯铝绞线架空敷设，共设线塔48基，钢管杆3基。第2条为备用供电线路，起点为

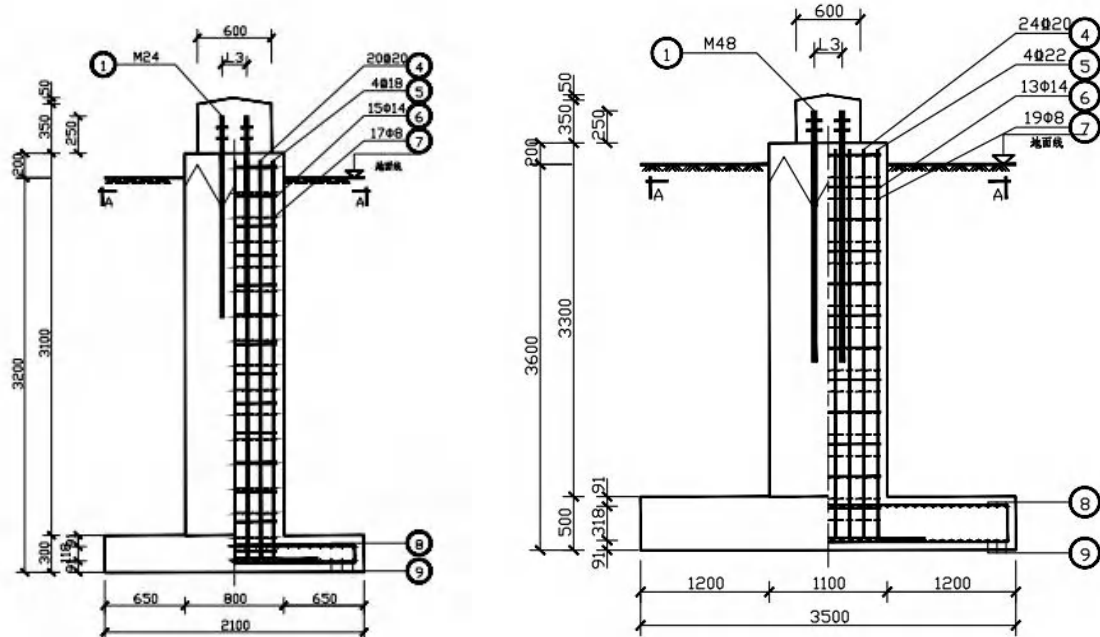


图 2.1-19 板式基础典型型式图

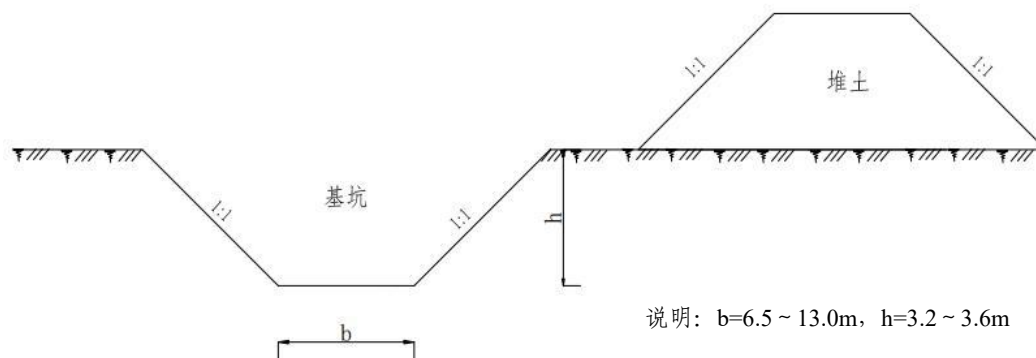


图 2.1-20 大开挖基础断面图

## (2) 内部供配电

### ① 矿井工业场地至风井场地供电线路

起点为矿井工业场地新建 110/35/10kV 变电站，终点为风井场地 10kV 开闭所；线路采用双回路，一主一备，其中一回架空路径长 2.94km，另一回架空路径长 2.95km；全部采用钢管杆或混凝土电杆架设，共设线杆 110 基。电杆基础采用混凝土灌注桩。

两工业场地 10kV 供电线路见图 2.1-21，电杆基础见图 2.1-22。

### ② 供配电系统

工业场地 110kV 变电站和风井场地 10kV 变电所供全矿负荷用电。

工业场地 110kV 变电站馈出的主要 10kV 电源有：主立井提升机房 2 回，副立井 1# 提升机房 2 回，副立井 2# 提升机房 2 回，抗灾排水泵地面配电室 2 回，工业场地 1 号

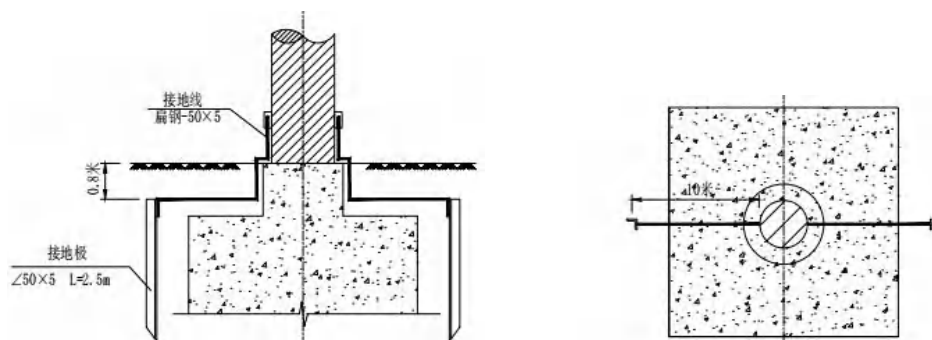


图 2.1-22 灌注桩基础型式图

### (3) 牵张场区

供电线路施工期初步共设牵张场 15 处，牵张场选择在坡度较缓、地形较平坦处，按架线施工的方向布设，每处牵张场平均占地  $0.12\text{hm}^2$  ( $30 \times 40\text{m}$ )，总占地  $1.80\text{hm}^2$ 。

### (4) 施工便道

供电线路首先利用附近公路、场外道路与村道，不具备条件时修建施工便道，便道宽 3.5m。经统计，110kV 达溪变供电线路需修建 6.35km 施工便道，110kV 崇信开关站供电线路需修建 25.22km 施工便道，两场地间 10kV 供电线路需修建 3.13km 施工便道。施工结束后对施工便道进行植被恢复。供电线路占地详见表 2.1-11。

#### 2.1.2.7 供暖工程

矿井工业场地热源采用能源综合利用机房，供矿井及选煤厂内建筑采暖、通风、洗浴及井筒保温用热，一次侧热源为灵台电厂。风井场地采用空压机余热和空气源热泵联合供暖。灵台电厂至矿井工业场地供热管网修建在带式输送机管架下方架空敷设，不新增占地。

#### 2.1.2.8 通信工程

矿区通讯集中考虑，矿井工业场地建生产调度中心机房，风井场地单独设置综合接入网。矿区租用电信公司通信光缆接至矿井工业场地生产调度中心机房，场地外光缆线路与架空电力线路同塔架设，场内光缆与供电线路同沟敷设，不增加占地。

#### 2.1.2.9 其他

##### (1) 爆破材料库

本矿井不设地面爆炸材料库，依托当地专业的民爆公司。

##### (2) 救护队消防站

矿井设置一个救护中队，布置于矿井及选煤厂工业场地内，占地  $0.5\text{hm}^2$ ，消防依托设灵台县既有消防站。

表 2.1-11 供电线路占地面积表

线路	线路长度(km)	塔基数量(基/个/km)		基础(m <sup>2</sup> )	施工区 ( m <sup>2</sup> )	合计 ( hm <sup>2</sup> )
110kV 达溪变供电线路	15.72	掏挖基础	25	2177.92	3663.52	0.58
		大开挖基础	23	1735.19	20726.65	2.25
		钢管杆	3	48	252	0.03
		牵张场区	3	/	3600	0.36
		施工便道	6.35	/	22225	2.22
		小计	/	3961.11	50467.17	5.44
110kV 崇信开关站供电线路	47	掏挖基础	82	7023.05	11955.21	1.90
		大开挖基础	74	6722.69	67806.73	7.45
		钢管杆	2	32	168	0.02
		牵张场区	11	/	13200	1.32
		施工便道	25.22	/	88270	8.83
		小计	/	13777.74	181399.94	19.52
工业场地至风井 场地供电线路	5.89	钢管杆	4	64	336	0.04
		混凝土电杆	106	106	4094	0.42
		牵张场区	1	/	1200	0.12
		施工便道	3.13	/	10955	1.10
		小计	/	170	16585	1.68
合计	68.61			17908.85	248452.11	26.64

### 2.1.3 依托工程

#### (1) 灵台县达溪河唐家河煤矿段河堤治理工程

根据灵台县发展和改革局下发的《关于灵台县唐家河煤矿工业场地段河堤防护工程可行性研究报告的批复》（灵发改字[2024]203号），该项目建设单位为灵台县水务局，项目实施范围在达溪河下游县城以东 6km 处、唐家河煤矿段，河堤治理长度为 1.5km，唐家河矿井工业场地临河侧 0.7km，装车仓场地临河侧 0.8km。唐家河矿井工业场地生活区东侧河堤治理长度约 350m，护砌方式为：6m 护坡+3m 平台+4m 护坡+2.5m 脚墙；唐家河矿井工业场地选煤厂生产区东侧河堤治理长度约 350m，护砌方式为：8m 护坡+3m 平台+7.5m 挡墙；装车仓场地临河侧河堤治理长度约 800m，护砌方式为：8m 护坡+2.5m 挡墙。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 项目施工组织安排

#### (1) 工业场地

##### ①施工生产生活区

矿建期矿区布置施工生产生活区 4 处，矿井工业场地 3 处，风井场地 1 处，均布置在场地内后期硬化或绿化区域，总占地  $1.91\text{hm}^2$ 。其中达溪河西岸场地 2 处，分别位于生活污水处理站南侧预留场地和副立井南侧，占地面积分别为  $0.83\text{hm}^2$  和  $0.63\text{hm}^2$ ；东岸场地 1 处，位于块煤仓西侧，占地面积为  $0.31\text{hm}^2$ ；风井场地 1 处，位于空压机西侧，占地面积为  $0.14\text{hm}^2$ 。施工结束后地面建筑全部拆除进行硬化或恢复植被。

施工生产生活区布置情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 施工生产生活区布置情况

编号	布置位置	占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	备注
1#施工生活区	生活污水处理站南侧预留场地	0.83	做为整个项目的生活区
2#施工生产区	副立井南侧	0.63	堆放达溪河西岸场地施工材料
3#施工生产区	块煤仓西侧	0.31	堆放达溪河东岸场地施工材料
4#施工生产区	空压机西侧	0.14	堆放风井场地施工材料

##### ②临时堆土区

场地内建构筑物基坑开挖的土方临时堆存在各建构筑物周边，基础完成后及时进行回填，多余的土方全部进行内部调配。井下工程产生的能用于回填场地的掘进土（渣）正常情况下直接回填，施工工序出现交叉时，将井下掘进土（渣）临时堆存在达溪河西岸场地西北角设置的 1 处（1#）临时堆土（渣）区，占地面积  $1.34\text{hm}^2$ 。

场地内剥离的表土都临时堆存在各自场地内后期硬化或绿化区域，工业场地共布置 3 处表土堆存区，其中矿井及选煤厂工业场地 2 处，分别位于达溪河西岸场地机械车间北侧 1 处（1#），占地面积为  $1.73\text{hm}^2$ ，东岸场地西南角 1 号转载点西侧 1 处（2#），占地面积为  $0.38\text{hm}^2$ ；风井场地瓦斯抽采站东南侧 1 处（3#），占地面积为  $0.24\text{hm}^2$ 。

表土临时堆存区布置情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 表土临时堆存区布置情况

编号	布设位置	占地面积 ( $\text{hm}^2$ )	堆高 (m)	来源	去向
1#临时堆土 (渣)区	达溪河西岸场地西北角	1.34	5.0	堆存井下工程掘进土(渣)	达溪河西岸场地回填
1#表土临时堆存区	机械车间北侧	1.73	4.5	堆存达溪河西岸场地及进场道路、材料道路等剥离表土	达溪河西岸场地和场外道路覆土绿化
2#表土临时堆存区	1号转载点西侧	0.38	5.0	堆存达溪河东岸场地剥离表土	堆存达溪河东岸场地覆土绿化
3#表土临时堆存区	风井场地瓦斯抽采站东南侧	0.24	5.5	堆存风井场地和弃渣场剥离表土	风井场地和弃渣场覆土绿化

## ③施工道路

a、工业场地施工道路采取永临结合，施工前期先进行道路平整碾压，做为施工道路使用，主体工程完工后再进行沥青混凝土路面铺筑。

b、施工期在带式输送机栈桥一侧设 3.5m 宽施工便道，施工结束后进行植被恢复。

c、进场道路施工时严格控制施工区域，全部在永久征地范围内，不得新增临时占地。

d、进场道路设 1 座桥梁，采用单跨 150m 钢桁架桥，总长 160m，桥梁近工业场地一侧道路两侧各设宽 10m、长 60m 施工区，施工区面积  $0.12\text{hm}^2$ 。

## ④施工供电、通讯

施工供电永临结合，施工前期先进行供电线路敷设，满足施工用电。通讯采用对讲机结合移动电话。

## ⑤施工供水

施工生活、生产供水从供水公司通往灵台电厂的供水管线预留接口处连接，现已具备条件。生产期生产生活供水水源为处理达标后的井下排水。

## ⑥施工用建筑材料来源

矿区主要建筑材料砖、砂子、块石、石子、钢材、木材、水泥等从当地或外地购买，并且由卖方负责治理因采砂、石料等造成的水土流失。

## (2) 供电线路等区

## ①施工生产生活区

矿井工业场地至风井场地供电线路依托矿区施工生产生活区，两条外供电线路首先利用矿区施工生产生活区，不能满足要求时租用附近民房，不新建。

## ②施工便道



中国中煤

供电线路首先利用附近公路、场外道路与村道，不具备条件时修建施工便道，便道宽 3.5m。

### ③施工供电、通讯

施工供电在租用生产生活区就近引接，并配移动式柴油发电机配合施工。通讯采用对讲机结合移动电话。临时供电无新增占地。

### ④施工供水

供电线路施工供水在租用区就近引接或采用拉水车拉运。施工供水无新增占地。

## 2.2.2 施工工艺

### （1）主副井及风井施工工艺

井筒采用冻结法施工，井筒掘进利用全断面掘进机或钻井掘进机掘进方法，结合爆破破岩、人工风钻打眼。掘支平行作业，应用智能探测、自动定向及导航等先进技术与装备，巷道断面自动切割成形、自动锚护、高效除尘，系统高效协同运行。井筒掘进土石方除用于场平外，其余的外运至弃渣场堆放。

### （2）表土剥离

各场地场平前进行表土剥离，主要采用铲运机铲运土工艺，表土在空地单独堆放，用于后期绿化区覆土，剥离表土厚 0.25~0.3m。

### （3）工业场地

地面建筑工程施工顺序为剥离表土、场地平整、基坑开挖、基础砼浇筑、土方回填、地面压实等。

场地平整：场地采取平坡式整平布置，土方移挖作填，挖高垫低，填方分层压实。场地平整以装载机、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。

建（构）筑物基础施工：建（构）筑物基础为钢筋混凝土扩大基础，基坑采用反铲挖掘机开挖，人工配合修整边坡，回填土料临时存放于基坑一侧，余方直接用于场平回填；回填采用挖装载机结合推土机施工，并分层压实。混凝土在施工生产区拌和、混凝土罐车运输、现场浇筑。

地面管沟施工：地面管沟机械开挖、人工修整，开挖的土料在管沟一侧临时堆放，待管道、电缆等敷设完成后即时回填，施工不产生弃方。

### （4）跨河桥梁及栈桥施工

跨河工程施工期安排在枯水期，主要包括过水便道施工、桥梁及栈桥施工、过水便



道和桥梁辅助工程拆除等。

过水便道施工流程：施工放样→砂包挡水→基础处理（块石夯填）→铺设过水管→块石土分层夯填→水稳路面填筑→安转护栏。

桥梁及栈桥施工流程：施工放样→水中临时墩支架→岸上桩基施工→桥台及耳墙、背墙→钢结构制作和安装→桥面板制作和安装→附属工程及荷载试验→验收。

### （5）弃渣场

弃渣场采取分区分阶段堆放，堆放前采用机械剥离表土，表土堆放于风井工业场地内设置的表土临时堆存区。

堆放弃渣前先在下游设置拦渣坝拦挡，砌筑材料选用风井场地平场产生的土方，地表清基深 1.5m。

截排水沟采用混凝土现浇，混凝土于风井场地施工生产区拌合、混凝土罐车运输，现场浇筑。

弃渣堆放分台阶放坡堆放，采取自卸汽车运输、卸载、推土机摊平，并分层碾压。

### （6）带式输送机栈桥（供暖管线）

带式输送机栈桥（供暖管线）施工采用机械与人工相结合的方法进行，栈桥基础采用挖掘机开挖，机械结合人工回填，回填土料临时存放于基坑一侧。

### （7）场外道路

路基施工工序为：清除地表→分层开挖或填筑→平地机、推土机整平→压路机压实→铺筑路面→路基防护→截、排水沟放样→开挖截、排水沟。挖方段依据路堑的深度和纵向长度采取分段全断面横挖法，自上而下地开挖，采用挖掘机和装载机施工，近距离纵向调配以推土机为主，远距离以挖掘机挖，自卸汽车运输为主。路基填筑采用水平分层全断面填筑方法施工，采取挖、装、运、摊、平、压路机压实的机械化流水作业，逐段逐层向上填筑，均匀压实。道路均采用沥青混凝土面层，沥青混凝土在拌和站拌和、混凝土罐车运输、现场铺筑、压路机压实。纵向分段施工。

### （8）管线施工

场地内供排水、供暖管道及供电线路等为同沟敷设的地下直埋式。考虑到当地冻土深度及管线性质，埋深在 1.1m 以下。沟槽利用挖掘机大开挖，土料分层堆放于沟槽一侧，管道安装完毕，即时采用装载机分层回填，先开挖的表层土最后回填于表层。施工便道全部利用一侧的联络道路。

### （9）供电线路

供电线路施工过程为：开挖基坑、临时堆土、基础浇筑、立塔、回填土、碾压，架线施工等。基础开挖采用机械结合人工的方法，混凝土外购，立塔吊装，回填土分层回填夯实，多余土方摊平于施工区。施工便道以机械碾压施工为主，宽 3.5m。

## 2.3 工程占地

根据主体设计资料，结合工程特点，本方案统计项目工程占地包括工业场地、弃渣场、带式输送机、场外道路、供电线路占地，工程建设期总占地 79.15hm<sup>2</sup>，其中永久占地 44.88hm<sup>2</sup>，临时占地 34.27hm<sup>2</sup>，永久占地主要按工程征占用地统计，临时占地根据工程施工临时扰动范围计列。占地类型主要为旱地、果园、乔木林地、其他林地、其他草地和农村宅基地等。占地全部在灵台县境内。

工程占地面积详见表 2.3-1。

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土平衡

#### (1) 表土剥离分析

##### ①工业场地

根据现场调查，该区可剥离表土的区域主要为现有地类为旱地和果园，剥离厚度为 30cm。经统计，矿井工业场地可剥离面积为 22.26hm<sup>2</sup>，风井场地可剥离面积为 3.48hm<sup>2</sup>，两个场地共剥离表土 7.72 万 m<sup>3</sup>。剥离的表土分别堆存在两个场地内布置的表土堆存区，并做好临时防护措施。

##### ②弃渣场

根据现场调查，该区可剥离表土的区域主要为现有地类为乔木林地、其他林地和其他草地，林地剥离厚度为 30cm，草地剥离厚度为 25cm。该区域可剥离林地 1.60hm<sup>2</sup>，草地 2.55hm<sup>2</sup>，共剥离表土 1.09 万 m<sup>3</sup>。剥离的表土临时堆存在风井场地内的表土临时堆存区，后期用于弃渣场边坡和平台覆土绿化。

##### ③场外道路

根据现场调查，进场道路和材料道路可剥离表土的区域主要为现有地类为旱地、乔木林地和其他林地，剥离厚度为 30cm。经统计，2 条道路可剥离面积为 1.95hm<sup>2</sup>，共剥离表土 0.59 万 m<sup>3</sup>。剥离的表土全部堆存在工业场地内布置的表土堆存区。

## 2、项目概况

表 2.3-1

工程占地面积及占地类型统计表

单位: hm<sup>2</sup>

项目		占地性质			占地类型													
		永久占地	临时占地	小计	旱地	果园	乔木林地	其他林地	其他草地	农村宅基地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	河流水面	内陆滩涂	水工建筑用地	设施农用地	小计
工业场地	矿井及选煤厂工业场地	36.79		36.79	21.05	1.21	2.72	6.65		4.56		0.07	0.50				0.03	36.79
	风井场地	3.50		3.50		3.48							0.02					3.50
弃渣场			4.15	4.15			0.84	0.76	2.55									4.15
场外道路	进场道路	2.10	0.12	2.22	1.28		0.14	0.07		0.11	0.24		0.08	0.03	0.22	0.04	0.01	2.22
	材料道路	0.65		0.65	0.27			0.19		0.12			0.07					0.65
带式输送机		0.04	2.21	2.25	0.55		0.29	0.82	0.59									2.25
输水管线			2.95	2.95	1.19	0.04	1.08	0.64										2.95
供电线路	崇信 110kV 变电站至工业场地	1.38	18.14	19.52	4.26	6.01	4.36	4.37	0.52									19.52
	达溪 110kV 变电站至工业场地	0.40	5.05	5.45	1.26	1.18	1.96	1.05										5.45
	矿井工业场地至风井场地	0.02	1.65	1.67	1.17	0.14		0.36										1.67
施	矿井及选煤厂工业		1.77*	1.77*														1.77*



~67~

中国中煤 中煤西安设计工程有限责任公司

2、项目概况

工 生 产 生 活 区  表 土 堆 存 区	场地																	
	风井场地		0.14*	0.14*														0.14*
	矿井及选煤厂工业场地		2.11*	2.11*														2.11*
	风井场地		0.24*	0.24*														0.24*
合计		44.88	34.27	79.15	31.03	12.06	11.39	14.91	3.66	4.79	0.24	0.07	0.67	0.03	0.22	0.04	0.04	79.15

注：施工生产生活区与表土临时堆存区全部位于各分区项目占地范围内，不重复计算面积。



④带式输送机

根据现场调查,该区可剥离表土的区域主要为现有地类为旱地、乔木林地、其他林地和其他草地,旱地、林地剥离厚度为 30cm,草地剥离厚度为 25cm。该区域可剥离旱地和林地 1.66hm<sup>2</sup>,草地 0.59hm<sup>2</sup>,共剥离表土 0.65 万 m<sup>3</sup>。剥离的表土临时堆存在沿线空地内,后期用于输送机下方空地和施工作业带覆土绿化。

⑤输水管线

根据现场调查,该区可剥离表土的区域主要为现有地类为旱地、果园、乔木林地和其他林地,剥离厚度为 30cm。该区域可剥离面积 2.95hm<sup>2</sup>,共剥离表土 0.89 万 m<sup>3</sup>。剥离的表土临时堆存在管沟一侧,管沟回填后用于场地覆土绿化。

⑥供电线路

根据现场调查,该区可剥离表土的区域主要为现有地类为旱地、果园、乔木林地、其他林地和其他草地,旱地、果园和林地剥离厚度为 30cm,草地剥离厚度为 25cm。该区域可剥离旱地、果园和林地 26.12hm<sup>2</sup>,草地 0.52hm<sup>2</sup>,共剥离表土 7.97 万 m<sup>3</sup>。剥离的表土临时堆存在每个塔基周边、牵张场区内,后期用于临时占地覆土绿化。

(2) 表土利用分析

①工业场地

根据主体设计资料,矿井及选煤厂工业场地绿化面积为 6.82hm<sup>2</sup>,场地外边坡骨架护坡面积 0.46hm<sup>2</sup>,风井场地绿化面积为 0.35hm<sup>2</sup>。绿化区域覆土标准为乔木每个穴坑换土 1.0m<sup>3</sup>,灌木每个穴坑换土 0.5m<sup>3</sup>,草本换土 30~50cm。经估算,剥离的表土 7.72 万 m<sup>3</sup>可全部进行回覆。

②弃渣场

该区域剥离的表土全部用作弃渣场绿化覆土。

③场外道路

进场道路和材料道路剥离的表土全部用作道路两侧空地和路基边坡边绿化覆土。

④带式输送机

该区域剥离的表土全部用作本区空地及施工作业带、施工便道等绿化覆土。

⑤输水管线

施工结束后,该区域剥离的表土全部用作本区域管沟开挖区、施工区域及临时堆土区的绿化覆土。

⑥供电线路

### 2.4.2 建设期土石方平衡

#### (1) 工业场地

场区建设期土石方工程主要来源井巷工程、场地平整、建构筑物基础及管沟开挖、场地外边坡防护削坡等。经计算，工业场地建设期土石方开挖量 148.03 万  $\text{m}^3$ （含井下工程），回填量 118.95 万  $\text{m}^3$ ，余方 29.08 万  $\text{m}^3$ ，其中：余方中有 1.42 万  $\text{m}^3$  用于进场道路路基回填，1.97 万  $\text{m}^3$  用于初期拦渣坝填筑，25.69 万  $\text{m}^3$  作为弃方运至弃渣场堆存。

##### ①井巷工程

根据可研文件，矿井建设期井下工程总量 37070m，产生掘进渣量 95.72 万  $\text{m}^2$ ，除用于矿井及选煤厂工业场地平整回填 68.61 万  $\text{m}^3$  和进场道路路基回填 1.42 万  $\text{m}^3$  外，其余的 25.69 万  $\text{m}^3$  全部运往弃渣场进行堆存。

##### ②场地平整

根据主体设计提供的地形图及设计文件，主体设计在以满足主体工程使用功能的前提下，最大限度的优化场地标高和施工工艺，减少区域土石方工程量，场地竖向布置采用平坡式布置，连续式平土方式。

经计算，矿井及选煤厂工业场地平整土石方开挖量 30.24 万  $\text{m}^3$ ，回填量 109.57 万  $\text{m}^3$ ，风井工业场地平整开挖量 3.51 万  $\text{m}^3$ ，回填量 1.54 万  $\text{m}^3$ 。矿井及选煤厂工业场地平整缺少的 79.33 万  $\text{m}^3$  主要来源于井巷工程 68.61 万  $\text{m}^3$ ，矿井及选煤厂工业场地基础开挖 5.65 万  $\text{m}^3$ ，场外边坡削坡 5.07 万  $\text{m}^3$ 。风井工业场地多余的 1.97 万  $\text{m}^3$  用于弃渣场初期拦渣坝填筑。

##### ③基础（管沟）开挖

根据主体设计文件，场地内大部分建筑物采用桩基基础，基础施工结束后对开挖肥槽进行回填，产生的余方量较少；主办公楼（含 1 层地下车库）、井口房、水处理站等开挖后不能全部回填的会产生余方。场地内管网包括工艺管网、给水管网、生活污水管网、雨水管网等，管沟开挖按 1:0.5 放坡开挖，挖深 1.5~2.2m。管沟开挖土方基本能够全部进行回填。

经计算，矿井及选煤厂工业场地建构筑物基础土石方开挖量 9.69 万  $\text{m}^3$ ，回填量 4.04 万  $\text{m}^3$ ，产生余方 5.65 万  $\text{m}^3$ ，全部用作矿井及选煤厂工业场地平整；管沟土石方开挖量 2.23 万  $\text{m}^3$ ，回填量 2.23 $\text{m}^3$ 。风井工业场地建构筑物基础土石方开挖量 1.02 万  $\text{m}^3$ ，回填量 1.02 万  $\text{m}^3$ ；管沟土石方开挖量 0.55 万  $\text{m}^3$ ，回填量 0.55 $\text{m}^3$ 。

##### ④外边坡削坡



根据主体设计，矿井及选煤厂工业场地平整后在场地西侧、南侧及东侧形成挖方边坡，为了消除边坡危害，将对场外边坡开展治理，治理削坡土石方量为 5.07 万  $\text{m}^3$ 。削坡量全部用于矿井及选煤厂工业场地平整。

### （2）弃渣场

根据专项设计报告，场地平整共计产生土方量 0.86 万  $\text{m}^3$ ，后期全部用于渣体上部覆土。

### （3）场外道路

#### ①进场道路

根据主体设计，进场道路产生挖方 0.23 万  $\text{m}^3$ ，桥梁施工基础产生挖方 0.12 万  $\text{m}^3$ ，路基回填 4.03 万  $\text{m}^3$ ，桥梁基础回填 0.03 万  $\text{m}^3$ ，缺少的 3.80 万  $\text{m}^3$  来源于材料道路挖方 2.29 万  $\text{m}^3$ 、桥梁基础开挖 0.09 万  $\text{m}^3$  和井巷工程掘进渣 1.42 万  $\text{m}^3$ 。

#### ②材料道路

根据主体设计，材料道路产生挖方 2.97 万  $\text{m}^3$ ，路基回填 0.68 万  $\text{m}^3$ ，多余的 2.29 万  $\text{m}^3$  全部用作进场道路路基回填。

### （4）带式输送机

带式输送机场地平整产生土方 0.52 万  $\text{m}^3$ ，回填土方 0.69 万  $\text{m}^3$ ，基础开挖产生土方 0.71 万  $\text{m}^3$ ，基础回填 0.54 万  $\text{m}^3$ ，多余的 0.17 万  $\text{m}^3$  全部用作本区场地平整。

### （5）输水工程

矿井工业场地至风井工业场地间输水管线管沟开挖产生土方 0.78 万  $\text{m}^3$ ，施工结束后开挖土方全部进行管沟回填。

### （6）供电工程

#### ①110kV 达溪变供电线路

该条线路塔基基础开挖分为掏挖基础和大开挖基础两种形式，经估算，基础开挖产生土方 1.50 万  $\text{m}^3$ ，基础回填 1.38 万  $\text{m}^3$ ，多余的 0.12 万  $\text{m}^3$  用于本条线路牵张场区和施工便道平整。牵张场和施工便道共产生挖方 1.55 万  $\text{m}^3$ ，回填土方 1.67 万  $\text{m}^3$ ，缺少土方 0.12 万  $\text{m}^3$  来自于塔基基础开挖。

#### ②110kV 崇信开关站供电线路

该条线路塔基基础开挖分为掏挖基础和大开挖基础两种形式，经估算，基础开挖产生土方 4.77 万  $\text{m}^3$ ，基础回填 4.31 万  $\text{m}^3$ ，多余的 0.46 万  $\text{m}^3$  用于本条线路牵张场区和施工便道平整。牵张场和施工便道共产生挖方 2.94 万  $\text{m}^3$ ，回填土方 3.40 万  $\text{m}^3$ ，缺少土方

0.46 万 m<sup>3</sup> 来自于塔基基础开挖。

③矿井工业场地至风井场地供电线路

该条线路杆基础开挖产生土方 0.08 万 m<sup>3</sup>，基础回填 0.08 万 m<sup>3</sup>，不产生余方。

建设期土石方平衡见表 2.4-2，土石方平衡流向见框图见图 2.4-2。

表 2.4-2 工程建设期主要工程土石方平衡表※

单位：万 m<sup>3</sup>

序号	分区或分段			挖 填 合 计	挖方	填方	调入方		调出方		弃方	
							数量	来源	数量	去向	数量	去向
①	工业 场地	矿井工业 场地	井巷工程	95.72	95.72			68.61	②	25.69	弃渣场	
								1.42	⑫			
②			场地平整	139.81	30.24	109.57	79.33	①+③+⑤				
③			基础挖填	13.73	9.69	4.04			5.65	②		
④			管沟挖填	4.46	2.23	2.23						
⑤		场外边坡削坡	5.07	5.07				5.07	②			
⑥		风井工业 场地	场地平整	5.05	3.51	1.54			1.97	⑩		
⑦			基础挖填	2.04	1.02	1.02						
⑧			管沟挖填	1.10	0.55	0.55						
⑨	弃渣场		场地平整	1.72	0.86	0.86						
⑩			坝体填筑	1.97		1.97	1.97	⑥				
⑪	场外 道路	进场道路	桥梁基础挖填	0.15	0.12	0.03			0.09	⑫		
⑫			路基挖填	4.26	0.23	4.03	3.80	①+⑪+⑬				
⑬		材料道路	路基挖填	3.65	2.97	0.68			2.29	⑫		
⑭	带式输送机栈桥		基础挖填	1.25	0.71	0.54			0.17	⑮		
⑮			场地平整	1.21	0.52	0.69	0.17	⑭				
⑯	输水管线		管沟挖填	1.56	0.78	0.78						
⑰	供电 线路	110kV 达 溪变供电 线路	场地平整	3.22	1.55	1.67	0.12	⑰				
⑱			塔基挖填	2.88	1.50	1.38			0.12	⑰		
⑲		110kV 崇 信开关站 供电线路	场地平整	6.34	2.94	3.40	0.46	⑳				
㉑			塔基挖填	9.08	4.77	4.31			0.46	⑰		
㉒		工业场地 至风井场 地供电线 路	塔基挖填	0.16	0.08	0.08						
合 计				304.43	165.06	139.27	85.85		85.85		25.69	



### 项目施工时序进度表

项目		年度																																																																						
		2025										2026												2027												2028												2029												2030												2031
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1													
施工准备																																																																								
井巷工程	主立井																																																																							
	副立井																																																																							
	回风立井																																																																							
	井下巷道																																																																							
	安装工程																																																																							
工业场地	土建工程																																																																							
	安装工程																																																																							
弃渣场	土建工程																																																																							
带式输送机	土建工程																																																																							
	安装工程																																																																							
场外道路	进场道路																																																																							
	材料道路																																																																							
给排水工程																																																																								
供电工程																																																																								
联合试运转																																																																								

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

唐家河煤矿井田位于甘肃陇东黄土高原东南部灵台县，属陇东黄土高原沟壑区，为六盘山南延部分关山东麓的山区与陇东黄土高原的过渡地带。地貌类型属黄土高原沟壑，黄土塬面地势较平坦，塬边破碎、塬间沟壑纵横，地形较为复杂，植被茂密，树木、荆棘、杂草等较为发育。区内地形总趋势南高北低，海拔标高 920~1340m 之间，地形起伏大，相对高差一般在 200~400m 之间。

### 2.7.2 地质

#### (1) 地质构造

唐家河煤矿井田地处六盘山东麓，属陇东黄土高原东南部，本区地质构造复杂程度中等，地层岩性主要为碎屑岩类沉积岩层，岩层强度变化较大，泥质岩类易风化、遇水易变软。岩体的稳定性主要取决于层间软弱面、软弱夹层，井巷底鼓和缩巷现象将是矿井开采的主要问题。岩石强度普遍较低，稳定性较差，属不坚固岩石。根据《煤矿床水文地质、工程地质及环境地质勘查评价标准》（MT/T 1091-2008）确定本区工程地质勘查类型属层状岩类中等型。

#### ①地层岩性

井田地层：井田范围内地表出露及钻孔揭露的地层由上到下新出露的地层有：第四系（Q）、新近系干河沟组（N<sub>2</sub>g）、下白垩统六盘山群（K<sub>1</sub>L）、中上侏罗统安定组（J<sub>2-3</sub>a）、中侏罗统直罗组（J<sub>2</sub>z）、中侏罗统延安组（J<sub>2</sub>ya）、下侏罗统富县组（J<sub>1</sub>f）、中上三叠统延长组（T<sub>2-3</sub>y）。

#### ②井田构造

井田平面形态呈西凸的折扇形。折扇外缘在西部，由煤 5<sup>-2</sup> 零水平线（等高线）和 DF<sub>2</sub> 断层组成；折扇内缘在东部，由零点边界线和煤层隐伏露头组成。井田总体构造形态呈西倾弧型单斜构造。北部煤层走向北东，倾向北西，中部煤层走向南北，倾向西，南部煤层走向北西至东西向，倾向正南。煤层倾角东陡西缓。

#### (2) 水文地质

区域地下水可分为三大类：第四系松散岩类孔隙潜水、基岩表层风化裂隙潜水和前第四系碎屑岩类孔隙裂隙承压水。

①第四系松散岩类孔隙潜水含水层，为本区第一含水层。主要指达溪河河谷地区砂砾卵石层中孔隙潜水及丘陵梁峁地区黄土状粉土中的孔隙潜水。河谷地区砂砾卵石层孔

隙潜水：主要赋存于达溪河河谷I级阶地和河漫滩砂砾卵石层中，为冲洪积而成，含水层厚度一般在3~7m之间，其矿化度在0.46g/L左右，河水流量约为33L/s，水化学类型主要以 $\text{HCO}_3 - \text{Ca} \cdot \text{Mg} \cdot \text{Na}$ 型为主，矿化度在0.3~0.458g/L之间，总硬度在235.49~345.32mg/L之间。水质良好。潜水主要靠大气降水和河水的渗入补给，由西向东径流，并主要以潜流的形式排泄。

②基岩表层风化裂隙潜水含水层，为本区第二含水层。该含水层在区内普遍分布，岩性为新近系干河沟组紫红色砂质泥岩或下白垩统六盘山群第二组泥岩、砂岩，基岩表层风化段厚度一般小于30m。水化学类型为 $\text{HCO}_3 - \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型或 $\text{HCO}_3 - \text{Na} \cdot \text{Mg}$ 型或 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Na} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型，矿化度0.1418~0.476 g/L，总硬度175.2~232.7mg/L。

③前第四系碎屑岩类孔隙裂隙潜水主要赋存于新近系、白垩系、侏罗系和三叠系地层的表层风化裂隙中。

本矿井勘查区内地质构造中等，没有发现第四纪以来形成的断裂，岩石裂隙不发育。对矿井充水有影响的直接充水含水层埋深大，其上又有隔水层覆盖，补给条件差。主采煤层顶、底板直接充水含水层含水量小，单位涌水量一般小于0.1L/s·m。水文地质勘查类型确定为“二类一型”，属于以裂隙充水为主、水文地质条件简单的矿床。

### 2.7.3 水文

唐家河井田位于泾河的二级支流达溪河以南，达溪河属黄河流域泾河水系，年平均流量5.8m<sup>3</sup>/s，由西向东流经矿井北侧，在陕西长武县以南注入黑河。井田范围内沟谷支流均由南往北流入达溪河，较大河沟为史家河、南川河和寺沟河，除史家河为常年性河流外其余河流均为季节性河流。

#### (1) 黑河

黑河属泾河一级支流，发源于关山脚下的华亭县上关乡黑鹰垭，流经崇信、灵台、泾川三县，于响河进入陕西省长武县，至长武县亭口镇流入泾河，河源处海拔高程1800m左右。河流长173km，控制流域面积4259km<sup>2</sup>，平凉市境内河长104km，流域面积1448km<sup>2</sup>，河道平均比降3.44‰，多年平均径流量0.70亿m<sup>3</sup>。本县内河长41km，流域面积332.03km<sup>2</sup>，多年平均径流量1799.7万m<sup>3</sup>，多年平均流量0.57m<sup>3</sup>/s。年均输沙量33.2万t。黑河上游在华亭、崇信县境内，森林茂密，稍林草坡植被较好，河流含沙量较小。

#### (2) 达溪河

达溪河属黑河一级支流，发源于陕西省陇县北部百石里，于崇信县新窑镇孟家庄入境，至新窑镇树底下社出境，向东流入灵台县流经龙门、新集、百里、中台等乡镇，至

陕西省长武县巨家乡河床沟与黑河汇流，河源处海拔高程 1440m，河长 132km，总流域面积为 2545km<sup>2</sup>，多年平均径流量 0.54 亿 m<sup>3</sup>。灵台县境内河长 85km，流域面积 1342km<sup>2</sup>，多年平均径流量 242 万 m<sup>3</sup>。达溪河流域地处南部阴湿山区，降雨充足，气候湿润，植被覆盖率高，河流含沙量小，多年平均输沙量 3.82 万 t。

达溪河上游沟谷狭窄，中下游河床渐宽，一般在 90m~200m 之间，多年平均流量 5.8m<sup>3</sup>/s，最枯流量 0.02 m<sup>3</sup>/s。河床比降较大，纵坡为二百分之一，落差 368m。河流的汛期一般出现在每年 7~9 月，该时段径流量占全年总量的 58.4~67.3%，12 月到翌年 1 月为结冻期，冰一般在 0.2m 左右。河水矿化度较小，以碳酸钙和硫酸镁为主，在 0.3~0.46g/L 之间，水质良好，宜于人畜饮用和农田灌溉。上游及南岸有残存次生林和大面积灌木，草地，植被较丰，水土流失轻微；中下游以北为残原沟壑区，植被差，水土流失严重。

### (3) 史家河

史家河是达溪河主要支流之一，发源于陕西省麟游县境内，河流全长 36.5km，流域面积 415.5km<sup>2</sup>。在邵寨镇黎家河入灵台县，流经邵寨、中台，在中台镇安家庄村汇入达溪河，在灵台县域内长 16km，流域面积 132.4km<sup>2</sup>，多年平均径流量 519 万 m<sup>3</sup>。

项目区地表水系图见附图 02。

### 2.7.4 地震

根据《建筑抗震设计标准》(GB/T50011-2010)(2024 版)、《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区地震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第三组，设计基本地震加速度值为 0.10g。

### 2.7.5 气象

项目区属半干旱、半湿润的大陆性气候。区内气候特征为春、秋短促，气温变化比较剧烈，河谷川区夏季炎热，高原和山地夏季较凉爽，冬季较长，也较寒冷。各季降水量分布很不均匀，冬春雨少，6月下旬进入雨季，至10月上旬左右结束。

根据灵台县气象站 1959~2021 年（62 年）观测资料统计，多年平均气温为 10.4℃，极端最高气温 38.8℃，极端最低气温 -23.2℃；≥10℃年平均积温 3595.0℃；多年平均降水量 578.8mm，7~9 月为雨季，占全年降水量的 55.5%，单日最大降雨量 156.1mm；多年平均蒸发量 1414.7mm；全县平均湿度 71.0%，≥10℃积温 3595.0℃。最大积雪深度 22mm，最大冻土层深 69cm。无霜期 159d，年均日照时数为 2218.8h。全年主导风西北风，年平均风速 1.5m/s，最大风速 18m/s，大风天数 9.4d。

项目区南部海拔 1200-1450m 阳坡或半阳坡上分布有白刺花、酸枣、沙棘等灌丛，伴生植物有黄蔷薇、胡枝子，白刺花、酸枣等。

达溪河河滩两岸形成了水域生态系统，主要生长有芦苇、苔草等湿地植被。

农业生态系统为旱地生态系统，旱地主要分布在丘陵山腰及沟间地，以梯田为主，塬面间的沟间地相对肥沃，主要种植玉米、豆类等。

### 2.7.8 其他

唐家河煤矿位于甘肃省灵台矿区，根据甘肃省灵台县人民政府 2023 年 2 月 16 日《灵台县人民政府关于唐家河矿井及选煤厂项目未占用自然资源保护区水源地等事宜的说明》，唐家河煤矿项目位于灵台县中台镇安家庄村和新开乡冯家山村。根据《甘肃省国土资源厅关于明确土地利用总体规划调整完善和建设项目用地预审中涉及保护区有关事项的通知》(甘国土资规划发〔2017〕15 号)精神，经核实，该项目未占用自然保护区、国家公园、风景名胜区、重要水源保护区、森林公园、地质公园、湿地公园、列入省级以上保护名录的野生动植物自然栖息地和主要河流蓄滞洪区等各级各类保护区。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本方案根据《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国黄河保护法》及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定对工程选址水土保持制约因素进行分析评价，具体分析详见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土保持制约性因素分析与评价

法律及技术标准	规定及要求	制约性分析	相符性分析
《水土保持法》	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本工程选址不在上属地区。	符合
	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	由于项目建设区域的局限性，选址位于水土流失严重区，可通过提高防护标准、减少破坏的方式降低影响	符合
	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本工程选址属于国家级和省级水土流失重点治理区，但由于资源赋存无法避让，可通过提高防护标准，按黄土高原区一级防治标准防治，加强工程施工管理，优化施工工艺，缩短工期，尽量减少工程地表扰动和植被损坏范围，可有效控制可能造成的水土流失。	符合
	第二十六条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设。	建设单位在开工前已委托水土保持方案的编制。	符合
	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用的，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目建设期土石方进行了最大化调配利用后，仍有部分弃土（渣），拟集中堆放在弃渣场。生产期掘进矸石不出井，洗选矸石在生产初期采用井下充填和运往长武亭南环保煤矸石厂进行综合利用，待井下相邻工作面形成后，通过充填系统全部进行井下充填。	符合
	第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办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
《黄河保护法》	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	本方案布设了表土剥离措施，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等保护措施，后期用于植被恢复覆土。建设期土石方及掘进渣经充分调配利用后，剩余弃方集中堆放在弃渣场，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
	第二十四条：黄河流域工业、农业、畜牧业、林草业、能源、交通运输、旅游、自然资源开发等专项规划和开发区、新区规划等，涉及水资源开发利用的，应当进行规划水资源论证。未经论证或者经论证不符合水资源强制性约束控制指标的，规划审批机关不得批准该规划。	不涉及。	符合

### 3、项目水土保持评价

	第二十五条：禁止违反国家有关规定、未经国务院批准，占用永久基本农田。禁止擅自占用耕地进行非农业建设，严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地。	本项目未占用永久基本农田或擅自占用耕地进行非农业建设。	符合
	第二十六条：禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。	不项目不在黄河干支流岸线管控范围内。	符合
	第三十条：禁止在黄河上游约古宗列曲、扎陵湖、鄂陵湖、玛多河湖群等河道、湖泊管理范围内从事采矿、采砂、渔猎等活动，维持河道、湖泊天然状态。	项目不在相关河道、护坡管理范围内开展采矿活动。	符合
	第三十二条：禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。黄河流域省级人民政府根据本行政区域的实际情况，可以规定小于二十五度的禁止开垦坡度。禁止开垦的陡坡地范围由所在地县级人民政府划定并公布。	本项目为煤炭项目，不涉及二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。	符合
	第三十四条：禁止损坏、擅自占用淤地坝。	项目未损坏、擅自占用淤地坝。	符合
	第三十五条：禁止在黄河流域水土流失严重、生态脆弱区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当进行科学论证，并依法办理审批手续。生产建设单位应当依法编制并严格执行经批准的水土保持方案。从事生产建设活动造成水土流失的，应当按照国家规定的水土流失防治相关标准进行治理。	2023年11月项目已取得国家发改委核准批复（发改能源[2023]1542号）。建设单位已委托编制水土保持方案，施工过程中严格按照批复的水土保持方案落实各项水土保持措施。项目建设过程按西北黄土高原一级标准进行水土流失治理，林草植被覆盖度提高2%。	符合
	第三十六条：禁止侵占刁口河等黄河备用入海流路。	本项目不涉及侵占刁口河等黄河备用入海流路。	符合
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）	第六十七条：禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物以及从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。禁止违法利用、占用河道、湖泊水域和岸线。建设跨河、穿河、穿堤、临河的工程设施，应当符合防洪标准等要求，不得威胁堤防安全、影响河势稳定、擅自改变水域和滩地用途、降低行洪和调蓄能力、缩小水域面积；确实无法避免降低行洪和调蓄能力、缩小水域面积的，应当同时建设等效替代工程或者采取其他功能补救措施。	本项目修建跨河大桥和带式输送机均采用大跨度，不在河道“三线”范围内设置构筑物，不妨碍河道行洪。	符合
	选址应避免水土流失重点预防区和重点治理区。	由于选址位于国家划定水土流失重点治理区，方案采用黄土高原区一级防治标准，提高防护措施标准，林草植被覆盖率提高2个百分点，优化施工工艺，缩短工期，施工中尽量利用空地作为施工场地，尽量减少临时占地，从而减少地表扰动和植被损坏范围，尽可能降低影响，有效控制可能造成水土流失。	符合
	选址应避免让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目不在所属区域。	符合
	选址应避免让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	本项目不在所属区域。	符合

由表 3.1-1 分析可知，本项目工程选址不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失的地区；不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及水土保持长期定位观测站等；不涉及重要江河、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以及水功能二级区的饮用水源区;不影响饮水安全、防洪安全、水资源安全。但由于本项目位于国家级和省级水土流失重点治理区,客观上无法避让,存在水土保持制约性因素,设计对应的优化措施如下:

①方案设计项目执行西北黄土高原区水土流失防治指标值一级标准,并将林草植被覆盖率提高2个百分点;

②主体设计已优化了施工工艺,减少了项目区挖方和余方数量,且施工场地集中布置,减少了地表扰动和植被损坏范围;

③针对项目施工过程中可能造成水土流失,主体和方案设计工程、植物和临时综合防护措施,能有效控制可能造成水土流失。

因此,本项目从《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国黄河保护法》相关条文、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)项目约束性规定对主体工程选址(线)水土保持评价,项目在采取提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围等能够有效控制可能造成水土流失的措施后,主体工程选址(线)符合水土保持要求。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

(1)与《生产建设项目水土保持技术标准》项目约束性规定分析评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)项目约束性,对建设方案评价见表3.2-1。

表 3.2-1 与《生产建设项目水土保持技术标准》项目约束性分析评价

标准条款	GB50433-2018 约束性规定	本项目情况	分析评价
3.3.2 第一条	公路、铁路工程在高填挖路段,应采用加大桥隧比例的方案,减少大填大挖;填高大于20m,挖深大于30m的,应进行桥隧替代方案论证;路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上,应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	项目不涉及。	符合约束性规定。
3.3.2 第二条	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	项目不涉及。	符合约束性规定。
3.3.2 第三条	山丘区输电工程塔基采用不等高基础,经过林区的应采用加高杆塔跨越方式	本项目供电线路部分路段布置在山丘区,塔基均采用不等高基础,上游根据情况设置截排水设施。	符合约束性规定。
3.3.2 第四条	对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目,建设项目应符合下列规定	项目位于国家级和省级水土流失重点治理区,客观上无法避让。	
(1)	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;	场外道路无填高大于8m的路堤;两场之间供排水管道施工尽量利用乡村	符合约束性规定。



### 3、项目水土保持评价

	管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜采用阶梯型布置。	道路作为施工便道，在设置作业带时严格压缩施工带宽度，不存在穿越公路段；工业场地不位于山区。	
(2)	截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级；	方案对截排水工程、拦挡工程等级均提高一级。	符合约束性规定。
(3)	宣布设雨洪集蓄、沉沙设施；	主体设计考虑了雨水收集设施，方案新增施工期间临时排水和沉沙设施。	符合约束性规定。
(4)	提高植物措施标准，林草覆盖率应提高1个~2个百分点。	方案设计提高植物措施标准，林草覆盖率提高2%。	符合约束性规定。

本项目从《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）约束性规定对建设方案分析评价，项目建设方案可行。

#### (2) 与水土保持敏感区分析评价

根据现场调查，项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

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）和《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发[2016]59号），项目所在地属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区和泾河流域省级水土流失重点治理区，应采取的优化措施如下：

①方案设计项目执行西北黄土高原区水土流失防治指标值一级标准并提高相应指标值；

②主体工程应加强施工期间表土资源的有效保护措施，并采取临时拦挡、苫盖、绿化等措施；

③主体工程应加强施工期间施工作业人员有关水土保持的培训，加强施工管理，严格控制施工扰动范围。

本项目从水土保持敏感区对建设方案分析评价，项目建设方案可行。

#### (3) 建设方案综合分析评价

项目不存在填高>20m，挖深<30m路段，不涉及城镇区工程，但项目位于国家级和省级水土流失重点治理区，属于水土保持敏感区，存在水土保持制约性因素，设计对应的优化措施如下：

①主体设计在满足主体工程使用功能的前提下，已优化了方案，减少了工程土石方量，方案要求工程应减少临时占地；

②项目区管线不涉及穿越铁路、公路等区域，跨越河流采用随桥施工；

③工业场地不属于山丘区；



中国中煤

~85~

中煤西安设计工程有限责任公司

- ④主体设计的截排水工程、拦挡工程等级均提高一级；
- ⑤主体设计考虑了雨水收集设施，方案新增施工期间临时排水和沉沙设施；
- ⑥方案设计提高植物措施标准，林草覆盖率提高 2%。

因此，本项目从《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）项目约束性规定、水土保持敏感区的要求对建设方案分析评价，在采取主体和方案设计的要求后，建设方案符合水土保持要求。

### 3.2.2 工程占地评价

#### 3.2.2.1 占地面积分析

根据主体设计资料，结合工程特点，本方案统计项目工程占地包括工业场地、弃渣场、带式输送机、场外道路、供电线路、供水工程占地。工程建设期总占地  $79.15\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $44.88\text{hm}^2$ ，临时占地  $34.27\text{hm}^2$ 。主体工程计列永久占地面积为  $45.53\text{hm}^2$ ，临时占地  $7.46\text{hm}^2$ ，本方案复核后核减永久占地  $0.65\text{hm}^2$ ，核增临时占地为  $26.81\text{hm}^2$ 。

方案复核各工程区占地情况如下：

##### （1）工业场地

工业场地主体列入矿井及选煤厂工业场地、风井场地占地，考虑了各区围墙内及围墙外防护与施工用地，计列总占地面积  $36.79\text{hm}^2$ ，全部为永久占地。本方案复核后未增减占地。

##### （2）弃渣场

主体工程计列征地  $4.46\text{hm}^2$ ，将场址布置在沟道的中间部位，考虑了弃渣场填埋区、周边截排水沟等面积。本方案从水土保持角度分析，将弃渣场位置调至沟头，占地面积核减  $0.31\text{hm}^2$ 。

##### （3）带式输送机栈桥

主体工程未计列该项工程占地面积，根据主体设计要求，带式输送机为单线建设。本方案考虑了栈桥基坑开挖及四周外扩  $3.5\text{m}$  的施工作业带和一侧  $3.5\text{m}$  宽的施工便道。本方案复核后核增占地  $2.25\text{hm}^2$ 。

##### （4）场外道路

主体列入进场道路和材料道路共 2 条场地外道路，考虑了各条道路路基范围及两侧防护工程的占地，列入占地  $2.75\text{hm}^2$ 。本方案核增进场道路中跨河大桥施工区域，占地面积为  $0.12\text{hm}^2$ 。本方案复核后场外道路占地  $2.87\text{hm}^2$ 。

##### （5）输水管线

主体未明确计列本区占地。方案根据线路走向及实地情况，施工期间充分利用乡村道路，减少扰动范围。核增输水管线占地  $2.95\text{hm}^2$ 。

#### (6) 供电线路

主体未明确计列本区占地。根据供电线路专项设计，110kV 崇信开关站至矿井工业场地供电线路塔基 156 基，钢管杆 2 基；110kV 达溪变电站至矿井工业场地供电线路塔基 48 基，钢管杆 3 基；矿井工业场地至风井工业场地电线杆 110 基。3 条线路共设牵张场 15 处，施工便道 34.70km。方案核增面积  $26.64\text{hm}^2$ 。

#### (7) 施工生产生活区

主体未计列本区占地。方案核增在矿井工业场地布置 3 处施工生产生活区，风井场地布置 1 处施工生产生活区，总占地面积  $1.91\text{hm}^2$ 。该区域位于工业场地内，占地面积不计入总占地范围内。

#### (8) 表土临时堆存区

主体未计列本区占地。方案核增在矿井及选煤厂工业场地布置 2 处表土临时堆存区，风井工业场地布置 1 处表土临时堆存区。该区域面积分别计入工业场地内，不单独计列。

工程占地面积复核情况详见表 3.2-2。

表 3.2-2

工程占地面积复核一览表

项目		主体设计			方案核定			增减面积	备注
		永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计		
工业场地	矿井及选煤厂工业场地	36.79		36.79	36.79		36.79		方案核实与主体一致
	风井场地	3.50		3.50	3.50		3.50		方案核实与主体一致
弃渣场			4.46	4.46		4.15	4.15	-0.31	方案将场址调至沟头
场外道路	进场道路	2.10		2.10	2.10	0.12	2.22	+0.12	方案核增了桥梁施工场地
	材料道路	0.65		0.65	0.65		0.65		方案核实与主体一致
	弃渣场进场道路	2.49		2.49	/	/	/	-2.49	由于弃渣场位置变化, 取消该条道路
带式输送机栈桥					0.04	2.21	2.25	+2.25	主体未考虑带式输送机占地, 方案核增永久占地 0.04hm <sup>2</sup> ; 核增临时占地 2.21hm <sup>2</sup>
输水管线						2.95	2.95	+26.59	方案考虑到塔基属于永久占地, 故核增永久占地 1.80hm <sup>2</sup> ; 核增临时占地 24.79hm <sup>2</sup>
供电线路	崇信 110kV 变电站至工业场地		3.00	3.00	1.38	18.14	19.52		
	达溪 110kV 变电站至工业场地				0.40	5.05	5.45		
	矿井工业场地至风井场地				0.02	1.66	1.67		
合计		45.53	7.46	52.99	44.88	34.27	79.15	+26.16	

### 3.2.2.2 永久占地合理性分析

本项目永久占地 44.88hm<sup>2</sup>，工业场地用地严格按照《煤炭工程项目建设用地指标》（建标[2008]233 号）确定永久占地，带式输送机栈桥按管道机基础确定永久占地，场外道路按路基宽加两侧边坡、排水及绿化带确定永久占地，供电按塔基范围确定永久占地。主体设计考虑了尽量减少对土地资源的占用和地表植被的破坏，贯彻了保护优先的生态理念，符合水土保持规范要求。

根据《煤炭工程项目建设用地指标》建标[2008]233 号，本项目区属于湿陷性黄土地区，考虑指标系数 1.2，500 万 t/a 规模矿井工业场地(含选煤厂)设施占地面积不得超过 22.2hm<sup>2</sup>。另外，职工公寓取 18 m<sup>2</sup>/人，容积率按 1.2 考虑，同时考虑到外委及后勤人员 1552 人住宿需求，其可占地面积为 2.33hm<sup>2</sup>，救护大队占地面积 0.50hm<sup>2</sup>，综合机修车间占地面积为 5.00hm<sup>2</sup>，同时，考虑深度水处理站 2.90hm<sup>2</sup>，矸石充填系统占地面积为 1.05hm<sup>2</sup>；合计本项目矿井及选煤厂工业场地可用建设用地总指标为  $A = (22.2 + 2.33 + 0.50 + 5.00) \times 1.2 + 2.90 + 1.50 = 38.03\text{hm}^2$ 。设计矿井及选煤厂工业场地围墙内用地面积为 34.11hm<sup>2</sup>，符合 [2008]233 号指标要求。

矿井及选煤厂工业场地建设用地合理性分析见表 3.2-3。

表 3.2-3 矿井及选煤厂工业场地建设用地合规性分析表

序号	项 目 名 称	单位	设计量	指标量(湿陷性黄土地区用地系数 1.2)	合规性	备 注
1	矿井及选煤厂场地总占地面积	hm <sup>2</sup>	36.791		符合	含围墙外用地 2.681hm <sup>2</sup>
2	工业场地围墙内占地面积	hm <sup>2</sup>	34.11	38.03	符合	
	其中：矿井及选煤厂设施占地面积	hm <sup>2</sup>	23.882	26.64	符合	$22.2 \times 1.2 = 26.64$
	职工公寓占地面积	hm <sup>2</sup>	2.328	2.79	符合	取 18 m <sup>2</sup> /人，居住人数 1552 人 容积率按 1.2 $(18 \times 1552) / (1.2 \times 10^4) \times 1.2 = 2.79$
	救护大队用地面积	hm <sup>2</sup>	0.50	0.60	符合	$0.50 \times 1.2 = 0.60$
	深度水处理站用地面积	hm <sup>2</sup>	2.90	2.90	符合	新工艺，以实际为准
	矸石充填系统	hm <sup>2</sup>	1.50	1.50	符合	新工艺，以实际为准
	综合机修车间	hm <sup>2</sup>	3.00	6.00	符合	$5.0 \times 1.2 = 6.00$
3	建筑系数	%	35.00	$\geq 30.0$	符合	
4	场地利用系数	%	71.24	$\geq 60.0$	符合	
5	绿地率	%	20.00	$\leq 20.0$	符合	
6	容积率		0.51	$\geq 0.50$	符合	

该矿井属于高瓦斯矿井，风井场地可占地面积为  $0.70\text{hm}^2$ ；瓦斯抽采站可占地面积为  $0.50\text{hm}^2$ ；空压机站制氮站联合机房可占地面积为  $0.60\text{hm}^2$ ； $10\text{kV}$  开闭所及配电室可占地面积为  $0.20\text{hm}^2$ ；同时考虑瓦斯抽采站循环水池、日用消防水池及泵房实占地面积为  $0.60\text{hm}^2$ ；合计本项目风井工业场地可用建设用地总指标为  $A=0.70+0.50+0.60+0.20+0.60=2.60\text{hm}^2$ 。设计风井工业场地围墙内用地面积为  $2.60\text{hm}^2$ ，符合[2008]233 号指标要求。

风井工业场地建设用地合理性分析见表 3.2-4。

表 3.2-4 风井场地建设用地合规性分析表

序号	项 目 名 称	单位	设计量	指标量	合规性	备 注
1	风井场地面积	$\text{hm}^2$	3.50		符合	含围墙外用地 $0.90\text{hm}^2$
2	风井场地围墙内占地面积	$\text{hm}^2$	2.60	2.60	符合	
	其中：风井场地面积	$\text{hm}^2$	0.70	0.70	符合	
	瓦斯抽采站面积	$\text{hm}^2$	0.50	0.50	符合	
	空压机站制氮站联合机房	$\text{hm}^2$	0.60	0.60	符合	
	10KV 开闭所及配电室	$\text{hm}^2$	0.20	0.20	符合	
	瓦斯抽采站循环水池、日用消防水池及泵房	$\text{hm}^2$	0.60	0.60	符合	以实际占地为准
3	建筑系数	%	30.67	$\geq 30.0$	符合	
4	场地利用系数	%	58.32	$\geq 60.0$	符合	由于受条件限制，场地被分成两个场地，降低了场地利用率
5	绿地率	%	15.12	$\leq 15.0$	符合	
6	容积率		0.51	$\geq 0.50$	符合	

### 3.2.2.3 临时占地合理性分析

经统计，本工程临时用地面积  $34.27\text{hm}^2$ ，主要为弃渣场、带式输送机栈桥下空地及施工作业带、进场道路中桥梁施工区域、输水管线、供电线路等临时占地。

#### (1) 弃渣场

弃渣场按照矿井建设期间掘进渣总量减去平场后的排弃量进行专项设计计征用地，按堆高  $9\text{m}$ 、7 级台阶、1:3 放坡堆放，考虑了堆渣区、周边场地周边截排水沟等，总计临时占地面积  $4.15\text{hm}^2$ ，占地满足弃渣堆放用地要求。场地内剥离的表土临时堆存在风井工业场地内布置的表土临时堆存区，不新增占地。

#### (2) 带式输送机栈桥

带式输送机区域的临时占地主要为栈桥宽度范围内除去基础占地后的空地范围，共计列  $2.21\text{hm}^2$ ，施工结束后对临时占地进行植被恢复，满足临时占地要求。

### (3) 桥梁施工区域

考虑到跨河大桥施工期间混凝土搅拌和材料加工等，计入临时占地  $0.12\text{hm}^2$ ，施工结束后对临时占地进行植被恢复，满足临时用地要求。

### (4) 输水管线

输水管线总长  $3.12\text{km}$ ，临时占地主要是为施工作业带内的管沟、临时堆土及一侧施工区占地。根据现场调查，管线施工分为有乡村道路和无乡村道路作为施工作业带两种情况，有乡村道路段长度为  $2.14\text{km}$ ，管沟  $3.2\text{m}$ ，堆土区宽度  $5.0\text{m}$ ，无乡村道路段长度为  $980\text{m}$ ，管沟  $3.2\text{m}$ ，堆土区宽度  $5.0\text{m}$ ，施工作业带宽度为  $4.0\text{m}$ ，总计入临时占地  $2.95\text{hm}^2$ ，施工结束后对临时占地进行植被恢复，满足临时用地要求。

### (5) 供电线路

供电线路考虑了塔基施工区、施工便道区、牵张场区用地，计入临时占地  $24.84\text{hm}^2$ ，施工结束后对临时占地进行植被恢复，满足临时用地要求。

## 3.2.3 土石方平衡评价

根据项目组成和施工组织，本项目建设期总挖填土石方  $342.25$  万  $\text{m}^3$ ，其中挖方  $183.97$  万  $\text{m}^3$ （含表土剥离  $18.91$  万  $\text{m}^3$ ），填方  $158.28$  万  $\text{m}^3$ （含表土回覆  $18.91$  万  $\text{m}^3$ ），产生弃方  $25.69$  万  $\text{m}^3$ ，全部运往弃渣场进行堆存。

### (1) 土石方平衡分析

项目建设期井巷掘进土石渣  $95.72$  万  $\text{m}^3$ ，经充分调配后，其中  $70.03$  万  $\text{m}^3$  用于矿井及选煤厂工业场地和进场道路路基填方后，仍有剩余  $25.69$  万  $\text{m}^3$  需运往本项目弃渣场进行堆存。

主体工程设计工业场地场平、场外道路路基修整以挖做填，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、输水管线管沟回填、供电线路塔基回填。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。工业场地场平填筑土方不足部分主要利用建设期井筒掘进石渣、建（构）筑物基础开挖和场地外边坡削坡产生的土方。场外道路路基挖填就近调配。弃渣场剥离的表土临时堆存在风井工业场地内。带式输送机栈桥、输水管线和供电线路达到挖填平衡。

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。

### (2) 表土剥离与利用分析

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旱地、果园、乔木林地、其他林地和其他草地进行表土剥离，剥离厚度 25~30cm，项目建设期共剥离表土 18.91 万 m<sup>3</sup>，全部用于本项目绿化覆土。矿井及选煤厂工业场地、进场道路和材料道路剥离的表土全部集中堆存在矿井及选煤厂工业场地内设置的 2 处表土临时堆存区；风井工业场地和弃渣场剥离的表土集中堆存在风井工业场地内设置的 1 处表土临时堆存区；带式输送机沿线剥离的表土集中堆存在输水管线剥离表土与开挖生土分开沿管道作业带堆存，供电线路塔基剥离表土集中堆存于塔基施工区和牵张场内。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，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。

### (3) 临时堆土分析

项目建设临时堆土包含基础、管沟回填土方、用于后期植被恢复的剥离表土等。

项目建设一般场地建（构）筑物基础回填土方就近堆放在开挖面周边空地，便于基础完工后及时回填，尽量减少土方的二次搬运。供电线路开挖土方堆放在施工区域内，输水管线开挖土方堆放在管沟一侧。

工业场地、进场道路、材料道路剥离表土集中堆放在工业场地内规划的表土临时堆存区，全部用于场区和道路绿化。弃渣场分区剥离表土集中堆放在风井工业场地，带式输送机表土分片集中堆放在栈桥下的空地，供电线路剥离表土于塔基施工区堆放。输水管线开挖土方堆放在管沟一侧生土下方。

临时堆土尽量利用既有占地，设计最大堆土高 6m，边坡比 1:1，堆土位置及方式安全合理，并设置苫盖、拦挡措施，最大限度的保护及利用表土资源、减少临时堆土土壤流失。临时堆土堆放量及堆放位置分析见表 3.2-5。



表 3.2-5 临时堆土堆放量及堆放位置分析表

防治分区		临时堆土类型	临时堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	堆放位置
工业 场地	矿井及选煤厂工业 场地	表土	6.68	分 2 处堆放至综合机修车间北侧空地、产品仓场地西南角空地，便于后期回覆
		场地回填	5.00	堆放至达溪河西场地西北角
		基础回填土	4.04	建构筑物周边，便于回填
		管沟回填土	2.23	管沟一侧堆放，可就近回填管沟
	风井工业场地	表土	1.04	集中堆放于场地内瓦斯抽采站南侧空地，便于后期回覆
		基础回填土	1.02	建构筑物周边，便于回填
		管沟回填土	0.55	管沟一侧堆放，可就近回填管沟
	弃渣场	表土	1.09	分区剥离，临时堆放在风井工业场地
	场外 道路	进场道路	表土	堆放至综合机修车间北侧空地，便于后期回覆
		材料道路	表土	
带式输送机		表土	0.65	集中堆放于桥下空地，便于施工结束后回覆基础施工区
		基础回填土	0.54	集中堆放于基础一侧空地，便于回填基坑
输水管线		表土	0.89	堆放于管沟一侧，可就近回填管沟
		管沟回填土	0.78	
供电线路		表土	7.97	牵张场、塔基施工作业区内
		塔基回填土	6.35	塔基四周作业区内

#### (4) 资源减量化评价

项目建设期共产生挖方 183.97 万 m<sup>3</sup> (包含表土剥离 18.91 万 m<sup>3</sup>)，其中建井期掘进渣产生 95.72 万 m<sup>3</sup>，其他工程产生 88.25 万 m<sup>3</sup>。

唐家河煤矿其他工程产生的 88.25 万 m<sup>3</sup> 土石方经过内部调配可以全部进行利用。根据“唐家河煤矿项目建设期弃渣资源化减量化论证报告”可知，唐家河煤矿建井期掘进土石渣除 70.03 万 m<sup>3</sup> 用于场地平整和进场道路路基填方外，剩余 25.69 万 m<sup>3</sup> 泥岩不能综合利用，需设置弃渣场进行堆存。

#### (5) 土石方结论评价

工程建设按施工时序安排通过土石方合理调配利用，工程填方尽量利用挖方，其中直接利用量 158.28 万 m<sup>3</sup>，为开挖总量的 86.04%。直接利用部分就近纵向调用，弃渣充分考虑综合利用、短距离运输，符合减量化与资源化要求，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符合最优化原则，土石方流向基本合理，表土剥离、临时堆土方案可靠，符合水土保持要求。

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

根据主体设计，本项目不设专门取土（石、砂）场。

### 3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

#### （1）基本情况

弃渣场位于风井工业场地东北侧的薛家沟内，占地  $4.15\text{hm}^2$ ，中心地理位置坐标为东经  $107^\circ 41' 3.07''$ ，北纬  $35^\circ 3' 28.22''$ 。弃渣场主要堆存项目建设期间产生的土石渣，项目建设完成后将弃渣场进行闭库。建设期掘进弃渣量为  $25.69\text{万 m}^3$ （考虑 1.2 松散系数，为  $30.83\text{万 m}^3$ ），初期拦渣坝填筑  $1.97\text{万 m}^3$ ，渣体表面覆土  $2.11\text{万 m}^3$ ，确定设计库容为  $35\text{万 m}^3$ ，能够满足建设期产生的土石渣。弃渣场初期拦渣坝坝基最低标高  $+1098\text{m}$ ，最终渣体堆弃标高为  $+1195\text{m}$ ，总高度  $97\text{m}$ 。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）确定，该渣场为 3 类渣场。

#### （2）地质条件

以下分析和结论均来源于“弃渣场工程地勘报告”。

##### ①地层条件

沟道地层按其形成年代和成因可分为：第四系全新统冲洪积黄土状土（ $Q_4^{al+pl}$ ）、上更新统风积黄土（ $Q_3^{col}$ ）、古土壤（ $Q_3^{cl}$ ），中更新统风积黄土（ $Q_2^{col}$ ）。

拟建初期坝地层主要由①层黄土状土（ $Q_4^{al+pl}$ ）和⑤层黄土（ $Q_2^{col}$ ）构成。①层黄土状土，具备湿陷性，承载力较低，工程性质较差。⑤层黄土（ $Q_2^{col}$ ）主要成分为粉质黏土，厚度差异性较小，不具湿陷性，承载力较高，场地地基土的工程性质较好。

勘探深度范围内未见地下水。本地区属季节性冻土区，标准冻深  $40\text{cm}$ 。

##### ②场地现状稳定性分析

##### a、边坡稳定性分析

根据“弃渣场工程地勘报告”结论可知，拟建场地所在梁峁~沟壑地形较为复杂，高差较大，最大高差约  $103.17\text{m}$ ，沟谷两侧边坡较为陡峭，冲沟较发育。经现场调查，沟谷两侧边坡地层主要为黄土地层，靠近坡顶处覆盖有薄层的古土壤及黄土状土。沟壑两壁较为陡峭，沟底处边坡近乎直立，冲沟较发育。经现场调查，沟壁两侧边坡未发现明显的变形破坏迹象，局部有黄土柱，一般工况下沟壁两侧边坡现状基本稳定状态。但在暴雨、地震等极端气候及施工扰动条件下，边坡局部失稳的可能性较大，对场地安全危害程度较大。

建议在施工时应定期对边坡进行人工巡视，必要时采取一定的防护措施。其次，由

于沟谷两侧边坡上冲沟发育，在降雨条件下地表水极易在沟底进行汇集对工程造成不利影响，施工中应做好临时排水措施，及时引导沟谷中汇集的地表水。施工过程中严禁随意开挖边坡，并应加强巡视巡察，必要时进行监测预警，以防发生工程事故及经济损失。做好地震预警及撤离预案，建议现场安装高音喇叭设备进行地震警报。

**b、坝址稳定性和适宜性评价**

根据收集资料及现场调查发现，坝基所在区域内构造简单，地层为①层黄土状土和⑤层黄土，上部的①层黄土状土，地层分布不均匀、承载力低，不建议作为持力地层。下部⑤层黄土分布稳定，无不良地质现象和活动断裂，承载力满足设计要求，且不具有湿陷性。因此，对①层黄土状土进行处理，承载力达到要求后，适宜作为建筑场地。

**c、坝肩稳定性评价**

依据设计提供的弃渣场总平面布置图，拟建的初期坝坝肩位于沟谷沟底处，沟壁两侧近乎直立，地层主要为⑤层黄土（ $Q_2$ ），直立性较好，植被较稀少。西侧坝肩在现状条件下处于稳定状态，在暴雨等极端气候或施工扰动条件下处于基本稳定状态，东侧坝肩在现状条件下处于基本稳定状态，在暴雨等极端气候或施工扰动条件下处于基本稳定状态。施工过程中应尽可能的避免扰动坝肩边坡，并加强对坝肩边坡的巡视巡察，必要时进行治理。

**d、场地稳定性及适宜性评价**

**拟建场地基本稳定，适宜作为建设场地。**

**（3）选址合理性分析与评价**

对照《生产建设项目水土保持技术标准》GB50433-2018 对弃渣场选址进行评价，详见表 3.2-6。

**（4）相关手续办理情况**

2024 年 12 月，本项目建设单位甘肃灵南煤业有限公司就弃渣场选址问题向灵台县自然资源局、灵台县林业和草原局、灵台县水利局、灵台县生态环境局、乡镇人民政府、村委会等有关部门征求意见，并于 2024 年 12 月 31 日取得了唐家河煤矿项目弃渣场选址意见表，各相关部门同意本项目弃渣场的选址。

**（5）周边敏感点识别及影响分析**

本次选定弃渣场属沟道型，下游 1.0km 范围内无基础设施、公共设施、工业企业、居民点。另外，场地未在河道及湖泊管理范围内，也未涉及自然保护区、风景名胜区和水源保护区等生态敏感区。

从水土保持角度分析,场地地形地质条件稳定;选址避开公共设施、基础设施、工业企业等重要基础设施,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;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;堆体修建平台排水沟,顶面及边坡采取防护措施。

综合上述基本情况,弃渣场满足《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)和《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)规定要求,设置可行。

### 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)的要求对工程施工方法与工艺进行评价,详见表 3.2-7。

表 3.2-7 施工工艺合理性分析

序号	GB50433-2018	本项目情况	分析评价
1	施工方法是否符合减少水土流失的要求。	主体设计的场地平整、基础开挖、管沟开挖等施工方法均采用国内较成熟工艺,并要求在施工过程中应做到随挖、随运、随填、随压,雨季时及时采取苫盖、排水措施。	符合水土保持要求。
2	施工场地是否避开植被相对良好的区域和基本农田区。	主体设计施工场地采用集中布置的方式,不可避免的占用了部分林草地和旱地,但不占用基本农田。方案要求建设单位在施工过程中应加强施工组织管理,严格控制施工扰动范围,施工机械和作业人员不得随意进入无关区域,以减少防治责任范围外对植被的不必要破坏,施工结束后应及时进行植被恢复。	在采取方案提出的补充要求后,符合水土保持要求。
3	在河流陡坡开挖土石方,以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其它重要基础设施时,是否设计渣石渡槽、溜渣洞等专门导渣或防护设施。	项目不涉及。	
4	大型料场宜分台阶开采,控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	项目不涉及。	
5	土石方在运输是否采取防止沿途散溢等保护措施。	主体设计拟要求土石方运输车辆施工过程中应采取篷布覆盖、按规定路线行驶、不超载和超速、转弯慢行等措施防止土石方散溢。	符合水土保持要求。
6	是否采取表土剥离或保护措施及	方案设计采用机械为主、人工为辅	在采取方案提出的要求

	具体施工方法。	的方法进行表土剥离,并采取临时拦挡、苫盖、绿化、铺垫等措施。	后,符合水土保持要求。
7	裸露地表是否及时采取防护措施,填筑土方是否做到随挖、随运、随填、随压。	方案要求在施工过程中对项目区较固定的裸露区采取密目网苫盖措施。填筑土方将根据主体设计、施工工序要求,做到随挖、随运、随填、随压。	在采取方案提出的要求后,符合水土保持要求。
8	临时堆土应集中堆放,并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	方案要求临时堆土集中堆放,并设临时拦挡、苫盖、绿化措施。	在采取方案提出的要求后,符合水土保持要求。
9	施工产生的泥浆是否设置泥浆沉淀池,泥浆沉淀后的处置措施是否明确。	项目不涉及。	
10	围堰填筑、拆除是否采取减少流失的有效措施。	项目不涉及。	
11	弃渣场是否满足“先拦后弃”原则。	弃渣场在弃渣前先在下游设置拦渣坝,符合“先拦后弃”	
12	取土场开挖前是否按要求设置截(排、挡)水、沉沙等措施。	项目不涉及。	

由表 3.2-7 可知,本工程基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)对工程施工的相关要求,本方案将在此基础上针对不足之处进行完善,对主体工程施工不足之处予以补充,在完成方案提出的要求后,施工组织基本符合水土保持要求。

### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

#### (1) 工业场地区

##### 1) 主体工程设计中具有水土保持功能的工程

###### ①硬化道路

主体设计场地内道路工程和后期堆放材料的区域采用混凝土硬化,可以防止雨水冲刷造成的水土流失现象,具有一定的水土保持功能。

###### ②场区围墙

主体设计在施工和运行过程中,在场地边界修建围墙,围墙可以防止施工扰动扩大,减少破坏地表面积,具有一定的水土保持功能。

###### ③围墙外边坡防护

为了防治场外边坡对工业场地影响,主体设计对场外边坡进行了治理,局部场坪与现状地形高差相差较大处拟采用“锚索桩板墙+坡率法放坡+锚索框架梁加固”进行治理,对其他高差较小的地段采用“挡土墙+坡率法放坡+拱形骨架护坡”进行治理。锚索桩板墙段长度 485m,采用 C30 钢筋混凝土浇筑而成。挡土墙段长度 943m,墙高 7.5m,基础埋深 1.5m,采用毛石混凝土砌筑。边坡拦挡措施既能稳定边坡,减

少对场地的威胁，又可以防治水土产生流失，具有一定的水土保持功能。

#### ④边坡防护

##### A、矿井及选煤厂工业场地

###### i、场地西侧和南侧

主体设计对场外挖方边坡首先进行削坡，单级坡高 6.0m ~ 8.0m，单坡坡比 1:0.5 ~ 1:0.75，平台宽度 3.0m ~ 6.0m（每两级窄平台布置一级宽平台）。然后采用锚索框架梁和拱形骨架护坡，并对护坡内采用填土后进行植草绿化。根据设计资料，削坡产生土方 5.07 万 m<sup>3</sup>，锚索框架梁面积为 8838m<sup>2</sup>，绿化面积 7070m<sup>2</sup>，拱形骨架护坡面积 5877m<sup>2</sup>，绿化面积 4584m<sup>2</sup>。

###### ii、场地北侧和东侧

场地平整后，主体设计对北围墙北侧形成的 4.0m ~ 6.5m 边坡采用拱形骨架护坡，坡比 1:1，防护形式，防护面积 2300m<sup>2</sup>，绿化面积 1794m<sup>2</sup>；对东侧形成的 2.35m 边坡采用 M10 水泥砂浆砌片石护坡，坡比 1:1，防护面积 3000m<sup>2</sup>。

##### B、风井工业场地

主体设计对南北两个场地围墙外形成的挖填方边坡采取拱形骨架护坡，边坡坡比 1:1.5。根据现场调查，由于北部场地外边坡高度较低，本方案改成六棱空心砖护坡。经统计，拱形骨架护坡面积为 2448m<sup>2</sup>，绿化面积 1910m<sup>2</sup>，六棱空心砖护坡面积为 1781m<sup>2</sup>，绿化面积 1148m<sup>2</sup>。

水土保持评价：从水土保持的角度分析，对围墙外产生的边坡采取防护措施后，可以有效防止因雨水冲刷而造成水土流失现象，且植物措施还可以绿化美化环境，具有一定的水土保持功能。

#### ⑤截排水沟

##### A、矿井及选煤厂工业场地

主体设计在矿井及选煤厂工业场地内设置了道路雨水排水沟、围墙外侧挖方边坡顶部设置截水沟，边坡平台设置横向排水沟，横向排水沟用急流槽连接，边坡坡脚设置排水明沟。

###### I、外边坡截水沟

为了防治坡面雨水对边坡治理范围冲刷，主体设计在边坡外侧设置截水沟。截水沟总长度 2038m，底部铺设 10cm 厚 C15 素混凝土垫层，沟壁选用 30cm 厚 C25 素混凝土浇筑，形式为梯形，尺寸为底宽 0.5m，深 0.5m，边坡 1:1。

## II、横向排水沟及急流槽

主体设计对采用锚索（杆）框架梁防护段进行分级削坡，单级坡高 6.0m ~ 8.0，单坡坡比 1:0.5 ~ 1:0.75，平台宽度 3.0m ~ 6.0m（每两级窄平台布置一级宽平台）。每级平台设置横向排水沟，横向排水沟之间由急流槽连接，将雨水排入底部排水沟，最终将雨水排入达溪河。横向排水沟总长度 3013m，形式为矩形，尺寸为底宽 0.3m，深 0.5m，底部铺设 10cm 厚 C15 素混凝土垫层，沟壁选用 C25 素混凝土浇筑。急流槽总长度 1018m，形式为矩形，尺寸为底宽 0.4m，深 0.5m，底部铺设 10cm 厚 C15 素混凝土垫层，沟壁选用 C25 素混凝土浇筑。急流槽底部中间设置长 × 宽 × 高为 0.2 × 0.2 × 0.1m 的混凝土块减缓雨水流速。

## III、坡脚排水沟

为了将治理坡面雨水顺利排入达溪河，主体设计在挖方边坡坡脚设置排水明沟。排水沟总长度 1400m，底部铺设 10cm 厚 C15 素混凝土垫层，沟壁选用 C25 素混凝土浇筑，形式为矩形，尺寸为底宽 1.0m，深 1.0m。

## IV、场内雨水排水沟

场地雨水的排放主要采用道路、排水沟和自然散流相结合的方式。排水沟采用盖板式，断面深 0.6m，底宽 0.6m，砌厚 0.3m，盖板厚 0.2m，长度 4850m。排水沟采用 C25 素混凝土砌筑，水沟最大纵坡 0.75%，最小纵坡 0.50%。

## V、八字出水口及护坦

矿井及选煤厂工业场地共布设 5 处排入达溪河的出水口，分别为西场地外边坡 2 处，西场地内雨水 2 处，东场地内雨水 1 处。

主体设计在外排水出口处设八字式排水口，排水口处设格宾石笼防冲，八字式出水口及防冲格宾石笼采用级配砂砾石。

八字式出水口上顶宽 1.64m，下底宽 2.69m；防冲格宾石笼防护距离 4.0m×5.0m。

## B、风井工业场地

主体设计在风井工业场地内设置了道路雨水排水沟，北场地西侧和北侧、南场地西侧和南侧设置截水沟。场内排水沟和周边截水沟分别在两个场地的东北和东南角汇合后通过顺接工程引至附近冲沟。

## I、场外截水沟

截水沟断面深 0.6m，底宽 0.6m，砌厚 0.3m，长度 463m。截水沟采用 C25 素混凝土砌筑。

## II、场内排水沟

场地雨水的排放主要采用道路、排水沟和自然散流相结合的方式。排水沟采用盖板式，断面深 0.6m，底宽 0.6m，砌厚 0.3m，盖板厚 0.2m，长度 487.50m。排水沟采用 C25 素混凝土砌筑。

主体设计工业场地截排水沟特性见表 3.2-8。

表 3.2-8 主体设计工业场地截排水沟特性表

序号	位置	措施类型	材质	底宽 (m)	深 (m)	长度 (m)	备注
1	矿井及选煤厂工业场地场外边坡	梯形截水沟	C25 混凝土	0.5	0.5	2038	边坡 1:1
2		横向排水沟	C25 混凝土	0.3	0.5	3013	矩形
3		坡脚排水沟	C25 混凝土	1.0	1.0	1400	矩形
4		急流槽	C25 混凝土	0.4	0.5	1018	矩形
5	矿井及选煤厂工业场地	场内排水沟	C25 混凝土	0.6	0.6	4850	矩形
6	风井工业场地	截水沟	C25 混凝土	0.6	0.6	463	矩形
7		场内排水沟	C25 混凝土	0.6	0.6	487.5	矩形

## C、截排水沟水文计算

### I、排水标准

根据《煤炭企业总图运输设计标准》(GB51276-2018)相关要求，场地外边坡排水沟和截水沟设计标准为 25 年一遇，场内排水沟设计标准为 3~5 年一遇 3min~5min 短历时设计暴雨计算。由于无法避让国家级和省级水土流失重点治理区，防洪标准应提高一级，场外边坡截排水沟设计标准为 50 年一遇 1h 设计暴雨计算，场内排水沟设计标准为 10 年一遇 10min 短历时设计暴雨计算。

### II、设计流量

a、场地外边坡截、排水沟设计暴雨强度公式：

$$q = \frac{4.452 + 4.841 \lg P}{(t + 2.57)^{0.668}}$$

式中： $q$ —设计暴雨强度， $L/(s \cdot hm^2)$ ；

$t$ —降雨历时，min；

$P$ —设计重现期，a；

b、场地外边坡截、排水沟雨水流量计算，按下列公式计算：

$$Q_s = q \phi F$$



式中： $Q_s$ —雨水设计流量，L/s；

$\varphi$ —径流系数；由 GB51018-2014 附录 A 表 A.4.1-1 查取；

$q$ —设计暴雨强度，L/(s·hm<sup>2</sup>)；

$F$ —集水面积，hm<sup>2</sup>。

场地外边坡截、排水沟设计排水流量见表 3.2-9。

表 3.2-9 场地外边坡截、排水沟设计排水流量计算表

位置	措施类型	$P$ (a)	$t$ (min)	$q$ (L/s·hm <sup>2</sup> )	$\psi$	$F$ (hm <sup>2</sup> )	$Q_s$ (m <sup>3</sup> /s)
场外边坡	截水沟	50	60	133.32	0.5	6.18	0.41
	坡脚排水沟	50	60	133.32	0.5	12.82	0.85
风井工业场地	截水沟	50	60	133.32	0.5	5.02	0.33

c、平台排水沟、场区排水沟雨水流量计算，按下列公式计算：

$$Q_m = 16.67\varphi q F$$

式中： $Q_m$ —雨水设计流量，m<sup>3</sup>/s；

$\varphi$ —径流系数；由 GB51018-2014 附录 A 表 A.4.1-1 查取；

$q$ —设计暴雨强度，mm/min；

$F$ —集水面积，km<sup>2</sup>。

平台排水沟、场区排水沟设计排水流量见表 3.2-10。

表 3.2-10 平台排水沟、场区排水沟设计排水流量计算表

位置	措施类型	$P$ (a)	$t$ (min)	$q$ (mm/min)	$\psi$	$F$ (km <sup>2</sup> )	$Q_m$ (m <sup>3</sup> /s)
场外边坡	横向排水沟	10	10	1.71	0.5	0.01	0.14
矿井及选煤厂工业场地	场内排水沟	10	10	1.71	0.6	0.10	1.71
风井工业场地	场内排水沟	10	10	1.71	0.6	0.015	0.26

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

$$Q = AV$$

式中：

$Q$ —最大洪峰流量，m<sup>3</sup>/s；

$A$ —过水断面面积，m<sup>2</sup>， $A = bh + mh^2$ ；

$V$ —流速，m/s； $V = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$



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

$i$ —沟道比降; 0.02;

$n$ —沟道糙率, 由 GB51018-2014 附录 A 表 A.4.2-2 查取;

$h$ —沟深, m;

$b$ —底宽, m;

$m$ —沟道边坡比。

水力计算详见表 3.2-11。

表 3.2-11 水力计算表

位置	措施类型	设计排水流量 (m³/s)	底宽 (m)	深 (m)	安全超高 (m)	过水断面面积 (m²)	断面湿周	水力半径	粗糙系数	水力坡度	过流能力 (m³/s)
场外边坡	截水沟	0.41	0.5	0.5	0.2	0.24	1.349	0.178	0.015	0.02	0.72
	横向排水沟	0.14	0.3	0.5	0.2	0.09	0.90	0.10	0.015	0.02	0.18
	坡脚排水沟	0.85	1.0	1.0	0.2	0.80	2.60	0.308	0.015	0.005	1.72
矿井及选煤厂工业场地	场内排水沟	1.71	0.6	0.6		0.36	1.80	0.20	0.015	0.05	1.84
风井工业场地	截水沟	0.33	0.6	0.6	0.2	0.24	1.40	0.171	0.015	0.02	0.70
	场内排水沟	0.26	0.6	0.6	0.2	0.24	1.40	0.171	0.015	0.02	0.70

水土保持评价: 通过计算, 主体设计的截、排水沟计入安全超高 0.20m 后均可以满足提高防洪标准后的雨水排放要求, 本方案直接采纳主体工程设计尺寸, 工程量与投资一并计列。

#### ⑥雨水收集池

本工程为综合利用雨水, 节约水资源, 在矿井及选煤厂工业场地设置雨水收集池 3 座, 容积分别为 800m³、800m³ 和 400m³。池体采用钢筋混凝土结构, 尺寸为 20.5m × 6.5m × 6.0m 和 10.5m × 6.5m × 6.0m, 池壁厚度为 0.5m。水池四周设置 1.05m 高防护围栏。厂区雨水通过管道首先进入雨水收集池, 超过有效水位后, 打开电动阀门, 通过溢流管道进入下游雨水管网排入达溪河。收集池内储存的雨水主要用于绿化灌溉。根据设计资料, 需开挖土方 3176.25m³, 回填土方 373.55m³, 混凝土 802.7m³, 钢筋 0.15t, 围栏 139m。

主要收集池布置位置及相关参数见表 3.2-12。

表 3.2-12 雨水收集池布置位置及相关参数

水池		结构形式	尺寸（长×宽×高）	有效容积（m³）
雨水收集池	东场地	钢筋混凝土	10m×6.5m×6.0m	400
	西场地	钢筋混凝土	20m×6.5m×6.0m	800
		钢筋混凝土	20m×6.5m×6.0m	800
总计				2000

水土保持评价：从水土保持的角度分析，主体设计的雨水收集池满足干旱少雨区对雨水集蓄要求，符合水土保持要求。

#### ⑦灌溉系统

为了保证厂区内绿化成活率，主体工程在绿化区域布置 1 套灌溉系统。灌溉水源首先利用雨水收集池收集的雨水。

#### ⑧生态透水铺装

为有效缓解硬化场地排水压力，雨水即时下渗，设计在矿井及选煤厂工业场地内非机动车道、人行道、场前广场、停车场等都设计了透水铺装地面，共铺砌透水铺装 1.90hm<sup>2</sup>。

水土保持评价：透水砖铺砌可以增加项目区土壤的涵水能力，减小地表径流量，减少雨水外排，具有水土保持功能。

#### ⑨植被绿化

主体工程对场区内进行了绿化，采用乔灌草结合；常绿与落叶结合。

本工程绿化面积为 7.17hm<sup>2</sup>。其中矿井及选煤厂工业场地绿化面积 6.82hm<sup>2</sup>，风井工业场地绿化面积 0.35hm<sup>2</sup>。

水土保持评价：从水土保持的角度分析，绿化工程不仅可以绿化美化环境，还可以减少地表裸露时间和防治雨水冲刷而造成的水土流失，满足水保要求。方案将从植物种类选择、数量和种植要求上进行完善。

### 2) 补充完善意见

主体设计场区具有水土保持功能的工程类型、数量及标准均能满足水土保持要求，但主体尚未设计可剥离表土区域的表土剥离和拦挡苫盖措施、绿化区域土地整治和施工过程中临时苫盖措施，方案将对上述问题进行补充完善。

#### (2) 弃渣场

##### 1) 主体工程设计中具有水土保持功能的工程

### ①初期拦渣坝

主体设计在弃渣场的下游设置初期坝，坝体一次性填筑建成，并分层碾压密实。初期坝采用黄土作为填筑材料进行填筑。初期坝为三级布置，上级台阶标高为+1125m，坝顶宽度 5m，下级台阶标高+1105m，坝顶宽度 2m，坝体高度约 27m，外坡坡率和内坡坡率为 1:2，初期坝压实系数不小于 0.96。外坡面采用 M7.5 水泥砂浆砌片石浆砌骨架进行防护，骨架内覆土植草绿化，进行坡面防护减少水土流失。拦渣坝建设先拦后弃，有利于渣体边坡稳定，具有水土保持功能，断面结构尺寸、设计级别满足水土保持要求。

### ②截排水沟及消力池

主体设计沿渣体外侧设永久截水沟，台阶平台内侧排水沟，边坡设急流槽汇水入初期拦渣坝下游消力池，最终排入下游自然沟道内。

**设计标准：**弃渣场属 3 级渣场，根据《水土保持设计规范》（GB51018-2014）要求，排洪工程按 3 级标准设计，截排水设施按 3~5 年一遇 5min~10min 短历时设计暴雨计算。由于项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区和泾河流域省级水土流失重点治理区，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关要求，防护等级提高一级。最终确定设计截水沟防洪标准按 100 年一遇洪水设计，排水沟按 10 年一遇洪水设计。

**防洪设计：**主体设计在边坡合适位置提前修筑临时截水沟，将上游沟道水及两侧坡面水导排至下游消力池，减小对堆填操作面的影响。终库时，将临时截水沟改成永久截水沟，终点引至消力池。经计算，临时截水沟长度 1363m，土质夯实；永久截水沟长度 1363m，采用矩形断面，底宽为 1.0m，深 1.0m，沟壁采用 20cm 厚 C25 混凝土护砌，底部铺设 15cm 三七灰土。

**截排水设计：**上游沟道水及大部分坡面水在初期采用临时截水沟、在终库采用永久截洪沟即可拦截并向下游导排。剩余填埋边界范围内少量坡面水通过设置永久挡水埝、平台排水沟等组成场内排水系统。永久挡水埝为拦截终库时弃渣场顶面地表径流，防止冲刷下游坝体而设。场内平台及其边坡雨水通过平台排水沟汇入永久截水沟导排至场地下游消力池。经计算，平台排水沟长度 600m，采用矩形断面，底宽 0.4m，沟深 0.4m，沟壁采用 15cm 厚 C25 现浇混凝土，底部设三七灰土垫层。消力池顶宽 5.0m，长 10.0m，深 2.0m，坡比 1:1，C25 混凝土护砌（池壁厚 30cm，池底厚 40cm），三七灰土垫层 15cm。

主体设计弃渣场截排水沟特性见表 3.2-13。

$$Q = q \times F$$

式中:  $q_{1/100}$ —百年一遇洪峰流量模数,  $\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{km}^2)$ ;

$F$ —汇水面积,  $\text{km}^2$ ;

$Q$ —百年一遇洪峰流量,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

经计算, 渣体周边截水沟百年一遇最大洪峰流量为  $4.53\text{m}^3/\text{s}$ 。

#### b、渣体平台截排水沟

设计暴雨强度公式:

$$q = \frac{4.452 + 4.841 \lg P}{(t + 2.57)^{0.668}}$$

式中:  $q$ —设计暴雨强度,  $\text{L}/(\text{s} \cdot \text{hm}^2)$ ;

$t$ —降雨历时,  $\text{min}$ ;

$P$ —设计重现期,  $\text{a}$ ;

排水沟雨水流量按下列公式计算:

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中:  $Q_m$ —雨水设计流量,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

$\varphi$ —径流系数; 由 GB51018-2014 附录 A 表 A.4.1-1 查取;

$q$ —设计暴雨强度,  $\text{mm}/(\text{min})$ ;

$F$ —集水面积,  $\text{km}^2$ 。

平台截排水沟设计排水流量见表 3.2-14。

表 3.2-14 平台排水沟设计排水流量计算表

位置	措施类型	$P$ (a)	$t$ (min)	$q$ (mm/min)	$\psi$	$F$ ( $\text{km}^2$ )	$Q_m$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
各级平台	横向排水沟	10	10	1.71	0.5	0.009	0.13

#### c、截排水沟尺寸选取

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

$$Q = AV$$

式中:

$Q$ —最大洪峰流量,  $\text{m}^3/\text{s}$ ;

$A$ —过水断面面积,  $\text{m}^2$ ,  $A = bh + mh^2$ ;

$V$ —流速, m/s;  $V = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$

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

$i$ —沟道比降; 0.02;

$n$ —沟道糙率, 由 GB51018-2014 附录 A 表 A.4.2-2 查取;

$h$ —沟深, m;

$b$ —底宽, m;

$m$ —沟道边坡比。

水力计算详见表 3.2-15。

表 3.2-15 水力计算表

位置	措施类型	设计排水流量 (m <sup>3</sup> /s)	底宽 (m)	深 (m)	安全 超高 (m)	过水断面面积 (m <sup>2</sup> )	断面 湿周	水力 半径	粗糙 系数	水力 坡度	过流能力 (m <sup>3</sup> /s)
渣体四周	永久截水沟	4.53	1.0	1.0	0.3	0.7	2.40	0.292	0.015	0.05	4.59
各级平台	横向排水沟	0.13	0.4	0.4		0.16	1.20	0.133	0.015	0.005	0.20

水土保持评价: 防洪工程标准按 100 年一遇设计, 排水沟按 10 年一遇设计较《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 排水标准提高了防御标准。

截排水工程考虑了渣体坡面及周边汇水, 排水连续畅通, 选取标准结构型式及加固方式利于排水工程稳定, 不仅保障了渣体防洪安全, 可减少雨水对渣体坡面冲刷造成土壤水蚀, 具有一定水土保持功能, 属于水土保持措施。

#### ③永久挡水埝

永久挡水埝布置在最终平台外侧, 长度为 130m, 采用土体填筑, 尺寸为顶宽 3.0m, 高 1.0m, 库尾侧坡率为 1:1, 库口侧与下游坡面坡率保持一致, 为 1:3, 黄土夯实, 需填筑土体 585m<sup>3</sup>。

水土保持评价: 挡水埝可以将渣体最终平台的汇水拦挡后进入永久截水沟, 最终将雨水排入渣体外, 能够保证平台雨水冲刷和渣体稳定, 具有水土保持功能, 基本能够满足水土保持要求。为了能够减少最终平台雨水冲刷, 方案补充在最终平台上布置 10m × 10m 的挡水埂。

#### ④排水盲沟

为了能够将进入渣体内部的雨水导排出去, 主体设计在渣体底部布设盲沟, 长度 385m。盲沟为梯形断面, 底宽 50cm, 高度 40cm, 边坡比 1:0.5, 填充 15~40mm 洁净

碎石，导流盲沟外部包裹两层 600g/m<sup>2</sup> 土工布作为反滤材料。盲沟末端通过Φ200 塑钢管穿过初期拦渣坝，最终进入下游消力池中。

水土保持评价：主体设计的盲沟能顾将渣体内的雨水顺利排入外部，能够保证渣体的稳定，具有水土保持功能，能够满足水土保持要求。

#### ⑤坡面和平台防护

各级永久坡面采用浆砌石骨架植物护坡，堆填坡面和每级台阶覆 0.4m 黄土+0.3m 表土，后进行绿化。终库后顶面采用覆土+绿化进行防护，顶面上覆土厚度为 0.5m 黄土+0.5m 表土。

水土保持评价：从水土保持的角度分析，主体设计的坡面和平台采取防护措施后，可以有效的防止因雨水冲刷而造成水土流失，且植物措施还可以绿化美化环境，具有一定的水土保持功能，能够满足水土保持要求。但主体设计未给出具体的设计，需要本方案进行补充完善。

#### 2) 补充完善意见

主体设计弃渣场区具有水土保持功能的工程类型、数量及标准均能满足水土保持要求。但从水土保持的角度分析，方案还需补充土地整治、平台挡水埂、临时苫盖、洒水降尘等措施。

#### (3) 场外道路

##### 1) 主体工程设计中具有水土保持功能的工程

##### ①路基排水沟

主体设计在路基两侧设置排水沟，路基排水沟长 608m。排水沟和边沟均采用梯形断面，底宽 0.5m、深 0.5m，坡率 1:1，采用 20cm 厚 C25 现浇混凝土砌筑。

水土保持评价：主体设计排水沟采用 10 年一遇设计标准，较《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）3~5 年一遇短历时坡面排水标准提高了设计防御标准。排水沟位置适当，断面结构满足相应标准洪水排泄，可有组织排除路面及外侧汇水，防止雨水冲刷路基，具有水土保持功能，能够满足水土保持要求。

##### ②路基边坡防护

主体设计对道路两侧边坡采用拱形骨架护坡，骨架采用 C25 混凝土砌筑，护坡面积共 7673m<sup>2</sup>。

水土保持评价：护坡不仅保证了路基边坡及坡脚稳定，避免了滑坡和坍塌的产生，布设位置、设计标准、断面形式和面积，具有水土保持功能，能够满足水土保持要求，

但主体投资中未给出种植植物的投资，本方案进行补充。

### ③植被绿化

主体设计在路基外侧征地范围内考虑了种植旱柳，能够美化环境也能够起到保持水土的功能，考虑仅种植乔木，种类较单一，防护等级较低，本方案补充在乔木间空地栽植灌草提高防护等级。此外，本方案还补充了对桥梁施工场地的土地整治和撒播草籽。

### 2) 补充完善意见

主体设计考虑了部分水土保持措施，基本能够满足水土保持要求，但考虑到防护体系的完整性，本方案将对该区补充表土剥离和回覆，施工期间的洒水降尘、施工结束后土地整治和种植灌草等措施。

#### (4) 带式输送机

主体设计未考虑该区的任何水土保持措施，本方案将补充表土剥离，临时堆土的防护措施，施工结束后土地整治措施和植被恢复措施。

#### (5) 输水管线

主体未设计该区域任何水土保持措施，本方案需补充剥离表土、土地整治、施工区播灌草恢复植被措施及临时堆土防护措施，以满足水土保持要求。

#### (6) 供电线路

主体未设计该区域任何水土保持措施，本方案需补充剥离表土、土地整治、施工区播灌草恢复植被措施及临时堆土防护措施，以满足水土保持要求。

### 1) 主体工程设计中具有水土保持功能的工程

#### ①临时截水沟

##### a、110kV 达溪变供电线路

根据主体设计对在山地坡面上的塔基上游施工期间布置临时截水沟，经统计，本线路共有 18 基需布置截水沟。截水沟长度共 936m，采用土质夯实，梯形断面，底宽 0.5m、深 0.5m，坡率 1:1。

##### b、110kV 崇信开关站供电线路

根据主体设计对在山地坡面上的塔基上游施工期间布置临时截水沟，经统计，本线路共有 57 基需布置截水沟。截水沟长度共 3901m，采用土质夯实，梯形断面，底宽 0.5m、深 0.5m，坡率 1:1。

水土保持评价：主体设计排水沟采用 10 年一遇设计标准，较《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）3~5 年一遇短历时坡面排水标准提高了设计防御标准。排水



沟位置适当，断面结构满足相应标准洪水排泄，具有水土保持功能，能够满足水土保持要求。

## 2) 补充完善意见

主体设计考虑了部分水土保持措施，基本能够满足水土保持要求，但考虑到防护体系的完整性，本方案将对该区补充表土剥离和回覆，施工结束后土地整治和植被绿化等措施。

## (7) 主体设计中具有水土保持功能工程的总体分析评价

主体设计中具有水土保持功能工程虽然兼顾了水土保持功能，但体系并不完善。且主体设计具有水土保持功能的措施主要以工程措施为主，对于建设过程中的临时防护措施布置不完善。针对主体设计中对水土流失防治措施设计的不足，方案需要进一步完善，使本方案形成一个完整、科学与可操作的防护体系，具体分析情况详见表 3.2-16。

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### (1) 水土保持措施界定的原则

①应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。

②难以区分是否以水土是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定，即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施。

③具体界定可按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D 中规定进行。

### (2) 主体工程水土保持界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）附录 D，主体工程设计中水土保持措施界定详见表 3.3-1、各项分区措施工程量及投资见表 3.3-2。

表 3.2-16 主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析与评价表

分区	措施类型	主体工程具有水土保持功能工程	分析与评价	方案补充完善的水保措施
工业场地	工程措施	①硬化道路；②场区围墙；③围墙外边坡防护及截排水沟（管涵）；④场地内排水沟；⑤八字出水口及护坦；⑥雨水收集池；⑦灌溉系统；⑧生态透水铺装。	①未考虑表土剥离措施；②未考虑场区绿化前的土地整治；	①表土剥离；②土地整治；③六棱空心砖护坡；④八字出水口及护坦。
	植物措施	①场区绿化。	①未给出边坡绿化的具体设计。	①边坡绿化
	临时措施	/	①未考虑表土堆存防护措施；②未考虑临时堆土的防护措施；	①表土堆存拦挡和苫盖、四周临时排水沟和沉沙

### 3、项目水土保持评价

分区	措施类型	主体工程具有水土保持功能工程	分析与评价	方案补充完善的水保措施
			③未考虑裸露区域的防护措施。	池；临时堆土的拦挡和苫盖、四周临时排水沟和沉沙池；③裸露区域临时苫盖；④洒水降尘。
弃渣场	工程措施	①初期拦渣坝；②截排水沟；③消力池及护坦④永久挡水埝；⑤排水盲沟；⑥坡面和平台防护；⑦表土剥离。	①未考虑绿化前的土地整治。	①土地整治；②挡水埂。
	植物措施		①未给出具体绿化设计	①坡面和平台绿化
	临时措施		①未考虑施工期间的苫盖和洒水降尘措施。	①密目网临时苫盖；②洒水降尘。
场外道路	工程措施	①路基排水沟；②边坡防护。	①未考虑表土剥离措施； ②未考虑绿化前的土地整治。	①表土剥离；②土地整治。
	植物措施	①栽植乔木。	①考虑的植物防护等级较低； ②未考虑边坡绿化。	①道路两侧栽植灌木绿化和边坡绿化。
	临时措施	/	①未考虑该区域临时水保措施。	①密目网临时苫盖；②洒水降尘。
带式输送机	工程措施	/	①未考虑工程措施。	①表土剥离；②土地整治。
	植物措施	/	①未考虑植物措施。	①撒播草籽。
	临时措施	/	①未考虑临时措施	①表土拦挡和苫盖；②临时堆土的苫盖。
输水管线	工程措施	/	①未考虑工程措施。	①表土剥离；②土地整治。
	植物措施	/	①未考虑植物措施。	①灌木绿化。
	临时措施	/	①未考虑临时措施	①堆土临时苫盖。
供电线路	工程措施	/	①未考虑工程措施。	①表土剥离；②土地整治。
	植物措施	/	①未考虑植物措施。	①灌木绿化。
	临时措施	①临时截水沟；	①未考虑临时堆土的防护措施。	①临时苫盖。

表 3.3-1 主体工程设计中水土保持措施界定

项目分区	措施类型	主体工程具有水土保持功能的工程	
		不界定为水土保持措施	界定为水土保持措施
工业场地	工程措施	①硬化道路；②场区围墙；③围墙外边坡拦挡；④锚索框架梁护坡。	①围墙外边坡防护及截排水沟（管涵）；②场地内排水沟；③雨水收集池；④灌溉系统；⑤生态透水砖铺砖。
	植物措施		①场区绿化；②边坡防护。
弃渣场	工程措施		①初期拦渣坝；②截排水沟及消力池；③永久挡水埝；④盲沟；⑤坡面和平台防护。
	植物措施		①坡面和平台绿化
	临时措施		①临时挡水埝；②临时截水沟。
场外道路	工程措施		①路基排水沟；②边坡防护。
	植物措施		①栽植乔木；②边坡植草。
	临时措施		①临时截水沟。

表 3.3-2 主体工程设计具有水土保持措施工程量及投资

措施类型	分区布置		项目名称	单位	数量	单价（元）	投资	合计
							（万元）	（万元）
工程措施	工业场地	矿井及选煤厂场地	拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	8177	505.12	413.04	4587.67
			浆砌片石护坡	m <sup>2</sup>	3000	659.42	197.83	
			边坡截水沟	m	2038	1255.27	255.82	
			平台排水沟	m	3013	702.22	211.58	
			急流槽	m	1018	723.19	73.62	
			坡脚排水沟	m	1400	1524.31	213.40	
			排水管涵	m	283	3500	99.05	
			场内排水沟	m	4850	1053.47	510.93	
			八字出水口及护坦	座	5	85000	42.50	
			雨水收集池	m <sup>3</sup>	2000	1371.19	274.24	
			灌溉系统	套	1	350000	35.00	
			生态透水砖铺装	m <sup>2</sup>	18950	245.93	466.04	
	风井工业场地	拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	2448	505.12	123.65		
		场外截水沟	m	463	884.44	40.95		
		场内排水沟	m	430.5	1053.47	45.35		
	弃渣场	初期拦渣坝	万 m <sup>3</sup>	1.97	183277	36.11		
		永久截水沟	m	1363	1524.31	207.76		
		平台排水沟	m	600	671.36	40.28		
		消力池及护坦	座	1	45000	4.50		
		永久挡水埝	m <sup>3</sup>	748	35.52	2.08		
		排水盲沟	m		123.21	4.74		
		坡面防护	m <sup>2</sup>	39825	505.12	793.04		
	场外道路	路基排水沟	m	865	1255.27	108.58		
		坡面防护	m <sup>2</sup>	7673	505.12	387.58		
植物措施	工业场地	矿井及选煤厂场地	场区绿化	hm <sup>2</sup>	6.82	750000	511.50	542.60
		风井工业场地	场区绿化	hm <sup>2</sup>	0.35	750000	26.25	
	场外道路		栽植乔木	株	323	150	4.85	
临时措施	弃渣场		临时截水沟	m	1363	166.96	22.76	75.72
	供电线路		截水沟	m	3901	135.77	52.96	
总 计								5205.99

※具体单价参照项目可行性研究报告经济估算书。



中国中煤

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

#### (1) 项目区水土流失防治分区

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号文）规定，项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。根据《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发[2016]59号）规定，项目区属于泾河流域省级水土流失重点治理区。根据《平凉市人民政府关于划定市级水土流失重点预防区和重点治理区的通知》（平政发[2020]80号）规定，项目区属于泾河流域市级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，项目区水土流失防治标准执行西北黄土高原一级标准。

#### (2) 项目区容许土壤流失量

按照《土壤侵蚀分类分级标准》中土壤侵蚀类型区的范围及特点，项目区在土壤侵蚀类型区划中属于“西北黄土高原区”，项目区容许土壤流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### (3) 项目区水土流失现状

项目区在全国土壤侵蚀类型区划中属于“西北黄土高原区”，地貌类型属黄土高原沟壑，黄土塬面地势较平坦，塬边破碎、塬间沟壑纵横，地形较为复杂，塬边沟壑区为水土流失最严重的区域。灵台县地处鄂尔多斯高原。根据《甘肃省 2022 年水土保持公报》，灵台县水土流失面积  $684.23\text{km}^2$ 。灵台县不同土壤侵蚀强度面积及占比如表 4.1-1 所示。根据甘肃省灵台县 2022 年土壤侵蚀图可知，项目区属轻度侵蚀区，水土流失类型以水力侵蚀为主。项目区土壤侵蚀图见附图 04。

表 4.1-1 项目区水土流失面积表

侵蚀强度		水土流失面积( $\text{km}^2$ )	占水土流失面积比例 (%)
流失面积( $\text{km}^2$ )	轻度	564.17	82.45%
	中度	77.34	11.30%
	强度	22.3	3.26%
	极强度	16.39	2.40%
	剧烈	4.03	0.59%
总计		684.23	100.00%

## 4.2 水土流失影响因素分析

### 4.2.1 项目建设与对水土流失的影响

矿区的开发建设特别是工业场地场平、开挖及回填、土石渣堆存，人为扰动地面、构筑各类人工平台、边坡而造成水土资源的破坏和土地生产力的下降，同时在降雨和大风的作用下，诱发、加剧了新的水土流失，因而造成矿区水土流失的原因既有自然因素，又有人为因素。

#### （1）自然因素

自然因素主要包括风力、水力等侵蚀外营力和地形地貌、土壤物质组成与结构及植被盖度等下垫面条件，是产生新增水土流失的潜在因素。

##### ①降水

本项目所在区域多年平均降水量为 578.8mm，且降雨主要集中在夏季，占全年降水量的 80%左右，特征为降雨集中、强度大，且常以暴雨形式出现，强降雨对地表提供了强大的雨滴击溅动能和径流冲刷能量，造成地表易发生土壤水力侵蚀可能性。

##### ②土壤

项目区土壤以黄土为主，地貌类型为黄土高原沟壑丘陵。根据项目区地形地貌、土壤条件、降雨特征，其土壤侵蚀形式以水力侵蚀为主。

#### （2）人为因素

矿建时期，各施工单元场地平整、表土剥离、建筑物基础开挖与回填、修筑道路、埋设管道、土方堆存等施工活动，对地表的开挖、堆垫扰动，使原地貌、地表植被及土体结构受到破坏失去固土防冲能力，降低或丧失了原有的水土保持功能，改变了外营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡，最终导致现状土壤加速侵蚀。根据煤矿工程的建设特点，施工建设活动主要从以下几方面促使形成新增水土流失：

##### ①地表植被受到扰动和破坏

a、矿区占用大量草地、林地，工业场地等地面设施大面积占用扰动，使得植被遭到严重破坏，地表裸露，植被对土壤的覆盖保护作用和根系固土作用丧失殆尽；

b、修筑道路、开挖管沟、建设建构筑物等，破坏了地表原有林草植被，形成了片状、条带状的裸露面；

c、弃渣场堆存弃渣占压土地和植被。

##### ②土壤结构遭破坏、土体松散性加大

矿区土壤以黄土为主，土壤结构简单，易受侵蚀。由于矿区的建设，大量土体被

搬运和重新堆积，土壤水分大量散失，土体的机械组成混杂不一，结构变得松散，丧失了原地表土壤的抗蚀力。

### ③地形、地貌的变化

建（构）筑物基础开挖、管沟开挖、临时堆土堆存等形成疏松裸露、坡度较大的人工堆垫坡面和陡立的挖方边坡，增加了发生水蚀和重力侵蚀的可能；由工程建设活动造成的水土流失，自然因素是潜在的，由人为因素引起的地表抗蚀力降低是造成新增水土流失的主导因素。工程建设新增水土流失的人为因素如表 4.2-1。

表 4.2-1 工程产生水土流失的人为因素表

序号	预测单元	产生水土流失的人为因素
施工期		
1	工业场地	表土剥离、场地平整、建筑物基坑开挖、临时堆土等，使地面裸露、破损、破坏原地貌及植被，产生土壤侵蚀。
2	弃渣场	松散弃渣运移、卸渣、堆放，形成人工堆垫边坡，产生土壤侵蚀。
3	进场道路	表土剥离、路基填筑等，使土体裸露、表土破损、破坏原地貌及植被，产生土壤侵蚀。
4	带式输送机	表土剥离、场地平整、建筑物基坑开挖、临时堆土等，使地面裸露、破损、破坏原地貌及植被，产生土壤侵蚀。
5	输水管道	表土剥离、场地平整、管沟开挖、临时堆土等，使地面裸露、破损、破坏原地貌及植被，产生土壤侵蚀。
6	供电线路	铁塔基施工、牵张场、施工便道等破坏原生地貌，使植被退化，扰动后地表裸露易产生水土流失
自然恢复期		
7	防治责任范围内各区	裸露地表尚未恢复原状、植物措施尚未完全发挥水土保持作用，产生水土流失仍将在一定时段内持续，并逐年降低。

## 4.2.2 扰动地表面积

本工程建设扰动地表面积是工程施工扰动地表范围，根据主体设计资料，在对工程建设占地进行复核的基础上结合现场踏勘，工程建设过程扰动地表面积主要是工业场地区、弃渣场区、场外道路区、带式输送机区、输水管道区和供电线路区等建设造成的扰动。工程共计扰动地表面积 79.15hm<sup>2</sup>。

## 4.2.3 弃土弃渣量

### （1）建设期

根据项目组成和施工组织，本项目建设期总挖填土石方 342.25 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 183.97 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 18.91 万 m<sup>3</sup>），填方 158.28 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 18.91 万 m<sup>3</sup>），产生弃方 25.69 万 m<sup>3</sup>，全部运往弃渣场进行堆存。

### （2）生产期



根据主体工程设计，生产期产生的掘进矸石不出井；生产初期洗选矸石 64.51 万 t/a 采取井下充填和外部综合利用相结合的形式进行处置；井下形成两个临近工作面后，洗选矸石通过充填系统全部回填到井下。

### 4.3 土壤流失量预测

#### 4.3.1 预测单元

根据工程性质、分布、施工活动特点以及不同功能区水土流失的特点，结合本工程水土流失影响涉及的范围及工程进展情况，确定本方案水土流失预测的范围为工程建设区。本项目分为 6 个预测单元，分别为工业场地、弃渣场、场外道路、带式输送机、输水管线、供电线路，详见表 4.3-1。

#### 4.3.2 预测时段

本方案根据不同工程建设的时间，确定水土流失预测时段。本工程建设总工期为 70 个月，其中施工准备期 8 个月（2025 年 4 月-2025 年 11 月），施工期 56 个月（2025 年 12 月-2030 年 7 月），联合试运转 6 个月（2030 年 8 月-2031 年 1 月）。施工期预测时段随各项工程施工时段确定、自然恢复期预测时段确定为 5 年。项目区主要侵蚀类型为水力侵蚀，主要发生在 7~9 月。根据工程进度安排和当地气候特点，按发生风、水蚀的侵蚀季节，侵蚀时段达到雨(风)季时段长度的按全年计，未达到雨季时段长度的按占雨季时段比例计。各预测单元预测时段见表 4.3-1。

表 4.3-1 各分区将造成的水土流失预测时段表 单位：年

项目名称		工期	施工期	自然恢复期
工业场地	矿井及选煤厂工业场地	2025.4-2030.6	5.5	5
	风井场地	2025.4-2028.12	4	5
弃渣场		2025.10-2030.12	5	5
进场道路	进场道路	2025.4-2026.6	1	5
	材料道路	2025.6-2025.10	1	5
带式输送机		2029.4-2030.3	1	5
输水管线		2026.5-2026.11	1	5
供电线路	崇信 110kV 变电站至矿井工业场地	2026.3-2026.9	1	5
	达溪 110kV 变电站至矿井工业场地	2025.4-2025.7	0.3	5
	矿井工业场地至风井场地	2025.7-2025.9	1	5

### 4.3.3 预测单元面积

通过对各项工程水土流失影响因素的分析，至方案设计水平年的水土流失预测面积为 79.15hm<sup>2</sup>，自然恢复期基础设施建设全部完工，建筑物覆盖、硬化区域不存在水土流失，植物措施区进入自然恢复期，因此自然恢复阶段水土流失预测面积为 44.04hm<sup>2</sup>。

表 4.3-2

水土流失预测单元面积

单位：hm<sup>2</sup>

分区		施工期					自然恢复期
分区	二级分区	上方无来水堆积体	上方无来水开挖面	翻扰型一般扰动地表	上方有来水堆积体	小计	植被破坏性一般扰动地表
工业场地	矿井及选煤厂工业场地	4.78	7.17	24.84		36.79	6.82
	风井场地	1.40	2.10			3.50	0.35
	小计	6.18	9.27	24.84		40.29	7.17
弃渣场					4.15	4.15	4.15
进场道路	进场道路	0.20	0.60	1.42		2.22	0.77
	材料道路	0.04	0.13	0.48		0.65	0.25
	小计	0.24	0.73	1.90		2.87	1.02
带式输送机		0.11	0.17	1.97		2.25	2.21
输水管线		1.50	0.75	0.70		2.95	2.95
供电线路	崇信 110kV 变电站至矿井工业场地	3.90	5.86	9.76		19.52	19.45
	达溪 110kV 变电站至矿井工业场地	1.09	1.64	2.73		5.45	5.43
	矿井工业场地至风井场地	0.40	0.43	0.84		1.67	1.66
	小计	5.39	7.93	13.33		26.64	26.54
合计		13.42	18.85	42.74	4.15	79.15	44.04

### 4.3.4 土壤侵蚀模数

#### (1) 原地貌土壤侵蚀模数确定

根据项目区土壤侵蚀图可知，本区属轻度侵蚀区，水土流失类型以水力侵蚀为主。结合本工程区域的地形、地貌、降雨量、土壤类型等水土流失影响因素，综合分析确定项目土壤侵蚀模数背景值为 1800t/km<sup>2</sup>·a。

#### (2) 扰动后地表土壤侵蚀模数的确定

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），结合工程施工工艺，确定本工程施工期水力作用下土壤流失类型为地表翻扰型一般扰动地表、上方无来水工



程堆积体、上方无来水工程开挖面、上方有来水工程堆积体 4 种土壤流失类型扰动单元。  
自然恢复期土壤流失类型参照植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀量测算。

#### ①地表翻扰型一般扰动地表

地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤侵蚀模数计算公式

$$M_{yd}=100RK_{yd}L_yS_yBET$$

$$K_{yd}=NK$$

式中： $M_{yd}$ —地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤侵蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

$R$ —降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$ ；

$L_y$ —坡长因子，无量纲；

$S_y$ —坡度因子，无量纲；

$B$ —植被覆盖因子，无量纲；

$E$ —工程措施因子，无量纲；

$T$ —耕作措施因子，无量纲；

$K_{yd}$ —地表翻扰后土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

$K$ —土壤可蚀因子， $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

$N$ —地表翻扰后土壤可蚀因子增大系数，无量纲。

预测地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-3。

表 4.3-3 地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表 单位： $t/(km^2 \cdot a)$

序号	项目	因子	工业场地区	场外道路	带式输送机	输水管道	供电线路
1	地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$	$M_{yd}$	5422.86	4393.21	4194.38	4271.34	4421.26
2	降雨侵蚀力因子	$R$	2552.82	2552.82	2552.82	2552.82	2552.82
3	地表翻扰后土壤可蚀性因子	$K_{yd}$	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
4	坡长因子	$L_y$	1.83	1.91	2.01	2.05	2.12
5	坡度因子	$S_y$	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
6	植被覆盖因子	$B$	0.35	0.27	0.24	0.24	0.24
7	工程措施因子	$E$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	耕作措施因子	$T$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

#### ②上方无来水工程开挖面

上方无来水工程开挖面计算单元土壤侵蚀模数计算公式

$$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$$

式中： $R$ —降雨侵蚀力因子， $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ；

$M_{kw}$ —上方无来水工程开挖面计算单元土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；

$G_{kw}$ —上方无来水工程开挖面土质因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$

$L_{kw}$ —上方无来水工程开挖面坡长因子

$S_{kw}$ —上方无来水工程开挖面坡度因子

预测上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-4。

表 4.3-4 上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算表 单位： $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$

序号	项目	因子	工业场地	场外道路	带式输送机	输水管道	供电线路
1	上方无来水开挖面侵蚀模数	$M_{kw}$	7564.79	7239.69	6922.75	6890.99	7153.19
2	降雨侵蚀力因子	$R$	2552.82	2552.82	2552.82	2552.82	2552.82
3	工程开挖面土质因子	$G_{kw}$	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
4	开挖面坡长因子	$L_{kw}$	0.90	1.00	1.00	0.90	0.90
5	开挖面坡度因子	$S_{kw}$	0.95	0.82	0.78	0.86	0.89

### ③上方无来水工程堆积体

上方无来水工程堆积体计算单元土壤侵蚀模数计算公式

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$$

式中： $R$ —降雨侵蚀力因子， $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ；

$X$ —工程堆积体形态因子

$M_{kw}$ —上方无来水工程堆积体计算单元土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；

$G_{kw}$ —上方无来水工程堆积体土质因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$

$L_{kw}$ —上方无来水工程堆积体坡长因子

$S_{kw}$ —上方无来水工程开挖面坡度因子

预测上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-5。

表 4.3-5 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表 单位: t/(km<sup>2</sup>·a)

序号	项目	因子	工业场地	场外道路	带式输送机	输水管线	供电线路
1	上方无来水堆积体侵蚀模数	$M_{dw}$	8853.94	7225.92	6968.66	7674.55	7797.59
2	工程堆积体形态因子	$X$	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
3	降雨侵蚀力因子	$R$	2552.82	2552.82	2552.82	2552.82	2552.82
4	工程堆积体土石质因子	$G_{dw}$	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
5	堆积体坡长因子	$L_{dw}$	1.00	0.56	6.21	0.60	5.77
6	堆积体坡度因子	$S_{dw}$	1.40	2.04	0.18	2.04	0.21

## ④上方有来水工程堆积体

上方有来水工程堆积体计算单元土壤侵蚀模数计算公式

$$M_{dy} = F_{dy} G_{dy} L_{dy} S_{dy} + M_{dw}$$

式中:  $M_{dy}$ —上方有来水工程堆积体计算单元土壤侵蚀模数, t/(km<sup>2</sup>·a);

$F_{dy}$ —上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子, MJ/hm<sup>2</sup>

$G_{dy}$ —上方有来水工程堆积体土石质因子, t·hm<sup>2</sup>·h/(hm<sup>2</sup>·MJ·mm)

$L_{dy}$ —上方有来水工程堆积体坡长因子

$S_{dy}$ —上方有来水工程开挖面坡度因子

预测上方有来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-6。

表 4.3-6 上方有来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表 单位: t/(km<sup>2</sup>·a)

序号	项目	因子	弃渣场
1	上方有来水堆积体侵蚀模数	$M_{dy}$	9625.46
2	上方有来水堆积体径流冲蚀力因子	$F_{dy}$	0.25
3	上方有来水堆积体土石质因子	$G_{dy}$	0.039
4	上方有来水堆积体坡长因子	$L_{dy}$	1.00
5	堆积体坡度因子	$S_{dw}$	1.64

## (3) 自然恢复期土壤侵蚀模数确定

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018), 结合本工程区域的地形、地貌、降雨量、土壤类型等水土流失影响因素, 自然恢复期各年度土壤侵蚀量采用植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量。预测自然恢复期每年土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-7。

表 4.3-7 自然恢复期各年度土壤侵蚀模数表

单位: t/(km<sup>2</sup>·a)

分区	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
工业场地	4548.81	3861.43	3204.38	2527.11	1800.00
弃渣场	5118.76	4345.26	3605.88	2843.75	1800.00
场外道路	4359.19	3700.47	3070.81	2421.77	1800.00
带式输送机	4297.24	3647.88	3027.16	2387.35	1800.00
输水管线	4457.83	3784.20	3140.29	2476.57	1800.00
供电线路	4392.98	3729.15	3094.61	2440.55	1800.00

### 4.3.5 预测结果

#### 4.3.5.1 预测方法

在获得新增水土流失面积,水土流失强度预测值的基础上,分别求得扰动地貌土壤侵蚀量,并求出工程建设中发生的土壤侵蚀总量,再与水土流失背景值相比,求得新增土壤流失量。即:

$$W = \sum_{i=1}^n M_i \times F_i \times T_i$$

式中:W——土壤流失量, t;

n——预测单元, 1, 2, 3, ..., n-1, n;

i——预测时段, j=1, 2, 3, ..., n-1, n;

F<sub>i</sub>——第 i 预测时段、第 i 预测单元的面积(km<sup>2</sup>);

M<sub>i</sub>——第 i 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数, t/km<sup>2</sup>·a;

T<sub>i</sub>——第 i 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长(a);

#### 4.3.5.2 土壤流失量预测结果

经计算,至设计水平年工程可能造成的土壤流失总量为 24579.90t,其中新增土壤流失量为 15777.18t。土壤流失预测量汇总表见表 4.3-8,各预测时段可能造成土壤流失量预测如表 4.3-9~表 4.3-10。

表 4.3-8

土壤流失量预测汇总表

单位: t

预测单元	施工期			自然恢复期			合计		
	土壤流失总量	原地貌土壤流失量	新增土壤流失量	土壤流失总量	原地貌土壤流失量	新增土壤流失量	水土土壤流失总量	原地貌土壤流失量	新增土壤流失量
工业场地	13850.85	3894.21	9956.64	1143.02	651.60	491.42	14993.88	4545.81	10448.07
弃渣场	1997.28	373.50	1623.78	735.12	373.50	361.62	2732.40	747.00	1985.40
场外道路	153.66	51.66	102.00	156.59	91.80	64.79	310.26	143.46	166.80
带式输送机	102.06	40.50	61.56	335.03	198.90	136.13	437.09	239.40	197.69
输水管道	175.73	53.10	122.63	461.94	265.50	196.44	637.67	318.60	319.07
供电线路	1350.78	410.85	939.93	4117.82	2397.60	1720.22	5468.60	2808.45	2660.15
合计	17630.38	4823.82	12806.56	6949.52	3978.90	2970.62	24579.90	8802.72	15777.18

表 4.3-9

施工期可能造成的土壤流失总量

分区		施工期				
分区	二级分区	上方无来水堆积体	上方无来水开挖面	翻扰型一般扰动地表	上方有来水堆积体	小计
工业场地	矿井及选煤厂工业场地	2327.70	2983.18	7408.71		12719.59
	风井场地	495.82	635.44			1131.26
	小计	2823.52	3618.62	7408.71		13850.85
弃渣场					1997.28	1997.28
进场道路	进场道路	14.45	43.44	62.38		120.27
	材料道路	2.89	9.41	21.09		33.39
	小计	17.34	52.85	83.47		153.66
带式输送机		7.67	11.77	82.63		102.06
输水管道		115.09	51.67	8.98		175.73
供电线路	崇信 110kV 变电站至矿井工业场地	304.42	418.89	431.52		1154.83
	达溪 110kV 变电站至矿井工业场地	25.50	35.09	36.14		96.73
	矿井工业场地至风井场地	31.25	31.06	36.92		99.23
	小计	361.17	485.04	504.58		1350.79
合计		3324.78	4219.94	8088.37	1997.28	17630.38

表 4.3-10

自然恢复期的土壤流失总量

单位: t

预测单元		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	合计
工业场地	矿井及选煤厂工业场地	310.23	263.35	218.54	172.35	122.76	1087.23
	风井工业场地	15.92	13.52	11.22	8.84	6.30	55.80
	小计	326.15	276.86	229.75	181.19	129.06	1143.02
弃渣场		212.43	180.33	149.64	118.02	74.70	735.12
场外道路	进场道路	33.57	28.49	23.65	18.65	13.86	118.21
	材料道路	10.90	9.25	7.68	6.05	4.50	38.38
	小计	44.46	37.74	31.32	24.70	18.36	156.59
带式输送机		94.97	80.62	66.90	52.76	39.78	335.03
输水管线		131.51	111.63	92.64	73.06	53.10	461.94
供电线路	崇信 110kV 变电站至矿井工业场地	857.51	727.93	604.07	476.39	351.36	3017.26
	达溪 110kV 变电站至矿井工业场地	239.42	203.24	168.66	133.01	98.10	842.42
	矿井工业场地至风井场地	73.36	62.28	51.68	40.76	30.06	258.14
	小计	1170.29	993.45	824.40	650.16	479.52	4117.82
合计		1979.81	1680.64	1394.66	1099.89	794.52	6949.52

### 4.3.5.3 综合分析

#### 1、不同预测时段土壤流失量分析

根据以上计算公式和逐步计算可知,项目建设可能新增土壤流失量为 15777.18t,其中:施工期新增土壤流失量为 12806.56t,自然恢复期新增土壤流失量为 2970.62t,所占比例分别为 81.17%和 18.83%。详见表 4.3-11。

表 4.3-11

不同时段土壤流失量预测统计表\*

预测时段	原地貌土壤流失量	扰动后土壤流失量	新增土壤流失量	所占比例
	t	t	t	%
施工期	4823.82	17630.38	12806.56	81.17
自然恢复期	3978.90	6949.52	2970.62	18.83
合 计	<b>8802.72</b>	<b>24579.90</b>	<b>15777.18</b>	100

#### 2、各防治分区土壤流失量分析

为了更好的表现各分区土壤侵蚀变化情况,统计各分区土壤流失新增预测总量见表



4.3-12。

表 4.3-12 各分区土壤流失新增预测总量表

预测分区	原地貌土壤流失量	扰动后土壤流失量	新增土壤流失量	所占比例
	t	t	t	%
工业场地	4545.81	14993.88	10448.07	66.22
弃渣场	747.00	2732.40	1985.40	12.58
场外道路	143.46	310.26	166.80	1.06
带式输送机	239.40	437.09	197.69	1.25
输水管线	318.60	637.67	319.07	2.02
供电线路	2808.45	5468.60	2660.15	16.86
合 计	8802.72	24579.90	15777.18	<b>100.00</b>

#### 4.4 水土流失危害分析

本项目地处西北黄土高原沟壑区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，工程建设与生产过程中若不采取行之有效的防护措施，水土流失强度加剧，造成的水土流失会使本区域的生态环境迅速恶化。主要影响和危害表现在以下方面：

##### （1）对项目周边生态环境的影响

项目建设区生态环境目前处于一种相对稳定状态，地表长期以来形成的灌草植被对保护地表土壤免遭雨水冲刷有积极的作用。本项目建设过程中将破坏原生地貌，打破原有生态系统形成的相对平衡。大片裸露疏松的表层土，加剧了土壤侵蚀，对建设区及周边地区造成不良的影响。

##### （2）对项目建设区自身的影响

项目建设过程中如果不注意临时拦挡措施的实施，一旦工程施工破坏地表植被引起风沙扬尘不但影响施工进度，而且对施工区的后期治理增加了难度。

##### （3）对土壤结构的影响

项目建设过程中，机械、人员对建设区及周边临时占地的碾压扰动影响土壤结构，使土壤不适合后期种植，造成植被退化和地表裸露，进一步加剧水土流失，从而形成恶性循环。

##### （4）对土地资源的影响

水土流失可造成土地资源破坏，生态环境恶化。在风蚀、水蚀的作用下，区域内地表层土受到侵蚀，土地退化，土壤养分流失、土地初级生产能力下降，造成当地居民经

济损失。

#### (5) 增加河道输沙量，影响河道行洪

项目区位于达溪河沿岸，工程建设造成比原地貌更为强烈的水土流失下垫面环境，遇强降雨会有大量泥沙随地表水冲走，将会增加河流的泥沙含量，抬高河床影响河道行洪。

### 4.5 指导性意见

#### 4.5.1 水土流失重点区域和时段

由预测结果可见，施工期新增土壤流失量最大，占新增土壤流失总量的 81.17%，是本工程控制水土流失的重点时段。工业场地区、弃渣场和供电线路区新增土壤流失量占新增土壤流失总量的 66.22%、12.58%和 16.86%，是本工程水土流失的重点区域。本方案将结合工程建设现状进度和主体设计，对水土流失的重点区域和重点时段布设永久和临时防护措施。

#### 4.5.2 防治措施类型与布设

由项目区水土流失特点及项目建设可能造成水土流失预测结果分析，本工程建设产生的水土流失应进行综合治理；结合工程施工情况，及时布置施工区内的工程措施，场地内空地使用植物措施进行防护。后续工程建设过程中，应加强各场地水土保持监管，对建设区域及时开展水土保持措施的实施。针对性地采取不同的防护措施，重视天气预报，建立科学的水土保持防治预报系统。

#### 4.5.3 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，对施工场地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，避免新增场外临时施工场地，有效减小扰动范围，缩短施工时间。场地平整、基坑开挖施工等应尽量避免暴雨、大风天气，并加强应急预防措施。



## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

项目防治分区应根据实地调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

#### 5.1.1 分区原则

水土流失防治分区的原则应符合下列规定：

- （1）各区之间应具有显著差异性；
- （2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- （3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- （4）一级区应具有控制性、整体性、全局性，线性工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- （5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

#### 5.1.2 防治分区

根据项目工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等，确定本项目水土流失防治分区为①工业场地防治区；②弃渣场防治区；③带式输送机防治区；④场外道路防治区；⑤输水管线防治区；⑥供电线路防治区。项目水土流失防治分区见表 5.1-1。项目水土流失防治责任范围及分区见附图 08。

表 5.1-1 水土流失防治分区

序号	防治分区	防治责任面积（hm <sup>2</sup> ）	占地范围
1	工业场地防治区	40.29	场地内建构筑物、道路工程、管网工程、绿化工程以及场外边坡工程占地面积
2	弃渣场防治区	4.15	弃渣场征占地面积
3	带式输送机防治区	2.25	带式输送机基础占地及施工临时占地
4	场外道路防治区	2.87	项目所有道路占地面积
5	输水管线防治区	2.95	两工业场地间输水管线开挖及施工占地面积
6	供电线路防治区	26.64	供电线路塔基基础、牵张场、施工便道等占地面积
合计		79.15	

## 5.2 措施总体布局

### 5.2.1 防治措施布设原则

根据本项目区地形地貌特征和本项目水土流失特点，经过现场调查和分析研究，提出以下防治措施的布设原则。

- 1、结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置。
- 2、项目建设过程中应注意生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为水土流失。
- 3、注重吸收当地水土保持的成功经验。
- 4、树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。
- 5、工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾、形成综合防护体系。
- 6、工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。
- 7、植物措施要尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果。
- 8、防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

### 5.2.2 水土流失防治措施体系和总体布局

项目区水土保持措施布设总的指导思想为：以工程措施为主，植物措施和临时措施为辅，工程措施、植物措施和临时措施有机结合，充分发挥工程措施的控制性和实效性，保证在短时间内减少水土流失，再利用植物措施和土地整治措施蓄水保土，保护新生地表，实现水土流失彻底防治，并绿化美化环境。

根据水土流失防治分区结果，结合主体工程已有水土保持功能的工程布局，按照与主体工程相衔接的原则，对不同防治分区可能产生新增水土流失的部位进行相应治理，建立起永久防护措施与临时性防护措施相结合的综合防治措施体系，以达有效遏制工程建设的新增水土流失，恢复和改善工程建设区生态环境的目的。

#### （1）工业场地防治区

施工前，将该区内可剥离表土的区域采取表土剥离，表土集中堆放于场地内表土临时堆存区，表土堆土坡脚采取编织土袋挡护、表面采取撒播草籽后密目网苫盖、周边设临时排水沟和沉沙池。施工期间，在场地外边坡坡顶设置截水沟、台阶设置排水沟和急流槽、坡脚设置排水沟（管涵）连接顺接工程排入达溪河；坡面采取拱形骨架、浆砌片石和六棱空心砖护坡，护坡内填土植被绿化；回填土堆土表面采取密目网苫盖防护；裸露施工场地采取密目网苫盖；道路一侧布置盖板雨水管沟，管沟末端设雨水收集池，

通过管涵顺接工程排入达溪河。施工结束后，办公生活区、停车场空地地铺生态透水砖；绿化区域采取土地整治后进行植被绿化并实施灌溉措施；对道路和产生扬尘的区域做好施工期间洒水降尘。

### （2）弃渣场防治区

堆存前，堆放区可剥离表土区域采取剥离表土措施，表土集中堆放于风井工业场地内表土堆存区，表土堆土坡脚采取编织袋土挡护、表面采取撒播草籽后密目网苫盖、周边设临时排水沟和沉沙池；场地下游设置拦渣坝拦挡，为了防治场地周边雨水进入场地内，在场地周边设置截水沟，末端设置消力池及护坦；堆放中，完成一个台阶后，对坡面进行骨架护坡，骨架内填土绿化；堆放达到设计标高后，最终平台边缘采取挡水捻挡水，平台采用挡水埂增加雨水拦蓄；每级平台内侧设平台排水沟、每级平台排水沟与周边截水沟连接，将雨水排入下游消力池后排入自然沟道；每级台阶及最终平台实施土地整治后进行植被绿化；做好施工期间渣体的临时苫盖和洒水降尘。

### （3）场外道路防治区

施工前，将道路内可剥离表土的区域进行表土剥离，表土集中堆放至矿井及选煤厂工业场地内的表土临时堆存区，并做好拦挡、苫盖、排水措施。施工期间，路堤段外侧设置混凝土排水沟，并对裸露区域做好苫盖和洒水降尘；路堤边坡采用拱形骨架护坡，骨架内填土恢复植被。施工结束后，桥梁施工区采取土地整治后植草绿化。

### （4）带式输送机防治区

施工前，带式输送机栈桥施工区布设了剥离表土措施，表土集中堆放至一侧施工区，并采用密目网苫盖临时防护。施工中，回填土堆土采用密目网苫盖防护；施工结束后，对施工区采取土地整治后种草恢复植被。

### （5）输水管线防治区

施工前，输水管线区可剥离表土的区域进行表土剥离，表土堆放在管沟一侧堆土区外侧，用彩条布苫盖；施工中，回填土堆放于管沟堆土区表土外侧，采用密目网苫盖；施工结束后，对管线施工带采取土地整治后种植灌草恢复植被。

### （6）供电线路防治区

施工前，塔基区、牵张场、施工便道可剥离表土的区域进行表土剥离，表土集中堆放在施工区内，表土堆土表面采用密目网苫盖防护；施工中，坡面塔基上游设置临时截水沟，开挖堆土采用密目网苫盖；施工结束后，对塔基空地、牵张场、施工便道等区采取土地整治后种植灌草恢复植被。

本项目水土流失防治方案总体布置情况见框图 5.2-1。

各分区防治措施总体布局见附图 09。



图 5.2-1 本项目水土流失防治措施体系框图

### 5.3 分区措施布设

#### 5.3.1 水土保持措施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,对项目区内可剥离表土的区域进行了表土剥离,剥离厚度根据不同地类有所区别,旱地、果园、林地剥离 30cm,其他草地剥离 25cm。

###### ②拦挡工程

本项目弃渣场级别为 3 级,根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)相关规定,对应拦挡工程级别为 3 级,排洪工程级别为 3 级,排洪标准为 50~30 年一遇设计。由于项目无法避让国家级和省级水土流失重点治理区,排洪标准应提高一级,为 100~50 年一遇设计。主体工程设计采用的防洪标准为 100 年一遇设计,满足规范要求。

###### ③截排水工程

根据《煤炭企业总图运输设计标准》(GB51276-2018)相关要求,场地外边坡排水沟和截水沟设计标准为 25 年一遇,场内排水沟设计标准为 3~5 年一遇 3min~5min 短历时设计暴雨计算。由于无法避让国家级和省级水土流失重点治理区,防洪标准应提高一级,场外边坡截排水沟设计标准为 50 年一遇 1h 设计暴雨计算,场内排水沟设计标准为 10 年一遇 10min 短历时设计暴雨计算。根据《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)相关要求,路基排水沟设计标准为 3~5 年一遇 3min~5min 短历时设计暴雨计算,方案设计场外道路排水沟设计标准采用 10 年一遇 10min 短历时设计暴雨计算。通过本方案复核,均高于相关规范的标准要求。

##### (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,在满足水土保持要求的基础上,结合园林绿化美化要求进行植被建设。弃渣场植被恢复与建设工程级别执行 2 级标准。

②场外道路中,均为二级及以下公路,《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中对应路基两侧绿化带植被恢复与建设工程级别为 3 级。

③其他工程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；二是林草措施的设计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项目区立地条件

根据灵台县气象站气象要素资料统计，项目区多年平均气温  $10.4^{\circ}\text{C}$ ，年平均降水量  $578.8\text{mm}$ ；项目区土壤主要以黄绵土和黑垆土为主，钾含量较为丰富，农田土壤多呈微碱性，林区土壤多呈微酸性。项目区水分条件好，降水能满足乔灌木的生长需求，绿化草地也可利用处理后的生活污水及废水进行补充灌溉，满足需水要求。绿化区原地类多为旱地、果园、林地及其它草地，土壤可以满足植物生长需求，无需换土。

## ③树草种选择

根据立地条件分析，结合煤矿生产建设项目的水土保持防护要求，本方案在实地调查的基础上，按“适地适树，适地适草”的原则，选择优良的乡土树种和经多年种植已适应当地环境的引进树种和草种。

本工程各分区适宜的草、树种见表 5.3-1。

表 5.3-1 工程各分区适宜的草树种

防治分区	立地条件	植物配置	优选草树种
工业场地	原地类为旱地、果园、林地及其他土地，平缓，土壤、水分及养分条件好。	乔灌草园林式绿化	雪松、圆柏、新疆杨、国槐、龙爪槐、紫叶李、旱柳、紫丁香、月季、小叶黄杨、披碱草、黑麦草、早熟禾等
弃渣场	原地类为林地和其他草地，土壤、水分及养分条件较好。	乔灌草绿化	油松、白刺花、酸枣、紫穗槐、披碱草、苔草等
带式输送机	原地类为旱地、林地和其他草地，土壤、水分及养分条件较好。	植草绿化	披碱草、紫花苜蓿等
场外道路	原地类为旱地、林地和其他草地，土壤、水分及养分条件较好。	乔灌草绿化	旱柳、国槐、紫穗槐、披碱草、黑麦草、苔草等
输水管道	原地类为旱地、果园、林地及其他草地，平缓，土壤、水分及养分条件好。	植草绿化	披碱草、黑麦草、苔草等
供电线路	原地类为旱地、果园、林地及其他草地，土壤、水分及养分条件好。	植草绿化	披碱草、黑麦草、苔草等

## ④种子、苗木质量要求

用于水土保持植物措施的苗木及草籽必须是一级苗和一级种，常绿乔木采用带土球苗；落叶树采用实生苗；草种要求颗粒饱满、纯净率 $\geq 95\%$ 、发芽率 $\geq 90\%$ 、达到播种品质标准要求并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。主要树（草）种、苗木种子规格要求见表 5.3-2。

表 5.3-2 植物措施苗木规格统计表

树草种	苗木种类	种苗规格
油松	移植苗	I级苗， $H > 3.0m$ ， $G \geq 1.0m$ ，顶梢 $\leq 0.3m$ ，带土坨。
圆柏	移植苗	I级苗， $H > 2.5m$ ， $\Phi > 8cm$ ，带土坨。
旱柳	移植苗	I级苗， $\Phi \geq 10cm$ ，定杆高 2.4m，带土坨。
国槐	移植苗	I级苗， $\Phi \geq 10cm$ ，主杆高 3.0m，带土坨。
新疆杨	移植苗	I级苗， $\Phi \geq 8cm$ ，定杆高 3.5m，带土坨。
龙爪槐	移植苗	I级苗， $H > 2.0m$ ， $G \geq 0.5m$ ，带土坨。
紫叶李	移植苗	I级苗， $H > 1.5m$ ， $d > 5cm$ ，带土坨。
月季	移植苗	I级苗， $H > 60cm$ ， $G > 40cm$ ， $d > 1.5cm$ 。
紫丁香	移植苗	I级苗， $H > 1.0m$ ， $G > 50cm$ ， $d > 1.5cm$ 。
小叶黄杨	容器苗	I级苗， $H > 50cm$ ， $G > 30cm$ 。
紫穗槐	容器苗	I级苗， $d > 1.0cm$ 。
黑麦草、早熟禾、批碱草、紫花苜蓿		I级，种籽要求新鲜饱满、纯度 95%以上、发芽率 90%以上。

#### ⑤植物与建筑物间距

按有关规范和要求，栽植树木与建筑物、地下管线及道路等要求保持一定距离，详见表 5.3-3。

表 5.3-3 植物与建筑物和地下管线的间距要求表

序号	建(构)筑物和地下管线	最小间距(m)	
		至乔木中心	至灌木中心
1	建筑物外墙、有窗	3.0 ~ 5.0	1.5
2	建筑物外墙、无窗	2.0	1.5
3	2m 以上围墙	2.0	1.0
4	道路路面边缘	1.0	0.5
5	排水明沟边缘	1.0	0.5
6	人行道边缘	0.5	0.5
7	电 缆	2.0	0.5
8	给水管	1.0 ~ 1.5	不限
9	排水管	1.5	不限

#### (4) 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对临时堆土，应采取妥善的堆存保护措施，堆放超过一个生长季的需布设撒播草籽措施，施工结束后覆土利用。

### 5.3.2 分区防治措施设计

#### 5.3.2.1 工业场地防治区

##### (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，本区共剥离共剥离量  $25.74\text{hm}^2$ ，剥离量  $7.72\text{万 m}^3$ 。其中，矿井及选煤厂场地剥离面积  $22.26\text{hm}^2$ ，剥离量  $6.68\text{万 m}^3$ ；风井工业场地剥离面积  $3.48\text{hm}^2$ ，剥离量  $1.04\text{万 m}^3$ 。

##### ②边坡防护

##### A、矿井及选煤厂工业场地

##### i、场地外西侧和南侧

主体设计对场外挖方边坡采用锚索框架梁和拱形骨架护坡，并对护坡内采用填土后进行植草绿化。根据设计资料，锚索框架梁面积为  $8838\text{m}^2$ ，绿化面积  $7070\text{m}^2$ ，拱形骨架护坡面积  $5877\text{m}^2$ ，绿化面积  $4584\text{m}^2$ 。

拱形骨架典型设计见附图 10-1。

##### ii、场地北侧和东侧

场地平整后，主体设计对北围墙北侧形成的  $4.0\text{m} \sim 6.5\text{m}$  边坡采用拱形骨架护坡，坡比 1:1.5，防护形式，防护面积  $2300\text{m}^2$ ，绿化面积  $1794\text{m}^2$ ；对西侧形成的  $2.35\text{m}$  边坡采用浆砌片石护坡，坡比 1:1.5，防护面积  $3000\text{m}^2$ 。

##### B、风井工业场地

风井场地由现有乡村道路分成南北两个场地，根据现场调查，需对两个场地围墙外形成的挖填方边坡进行防护，边坡坡比 1:1。南侧场地采用拱形骨架护坡，护坡面积为  $2448\text{m}^2$ ，绿化面积  $1910\text{m}^2$ 。北侧场地采用六棱空心砖护坡，护坡面积为  $1781\text{m}^2$ ，绿化面积  $1148\text{m}^2$ 。

六棱空心砖典型设计见附图 11-1。

##### ③截排水沟

##### A、矿井及选煤厂工业场地





主体设计在矿井及选煤厂工业场地内设置了道路雨水排水沟、围墙外侧挖方边坡顶部设置截水沟，边坡平台设置横向排水沟，横向排水沟用急流槽连接，边坡坡脚设置排水明沟。

#### I、外边坡截水沟

为了防治坡面雨水对边坡治理范围冲刷，主体设计在边坡外侧设置截水沟，坡面汇集的雨水与坡脚排水沟汇合后通过管径 1.5m 管涵排入达溪河。截水沟总长度 2038m，底部铺设 10cm 厚 C15 素混凝土垫层，沟壁选用 30cm 厚 C25 素混凝土浇筑，形式为梯形，尺寸为底宽 0.5m，深 0.6m，边坡 1:1。

#### II、横向排水沟及急流槽

主体设计对采用锚索（杆）框架梁防护段进行分级削坡，每级平台设置横向排水沟，横向排水沟之间由急流槽连接，将雨水汇入坡脚排水沟。横向排水沟总长度 3013m，形式为矩形，尺寸为底宽 0.3m，深 0.5m，底部铺设 10cm 厚 C15 素混凝土垫层，沟壁选用 30cm 厚 C25 素混凝土浇筑。急流槽总长度 1018m，形式为矩形，尺寸为底宽 0.5m，深 0.4m，底部铺设 10cm 厚 C15 素混凝土垫层，沟壁选用 30cm 厚 C25 素混凝土浇筑。急流槽底部中间设置长×宽×高为 0.2×0.2×0.1cm 的混凝土块减缓雨水流速。

#### III、坡脚排水沟及管涵

为了将治理坡面雨水顺利排出，主体设计在挖方边坡坡脚设置排水明沟，在征地边界转为地埋管径为 1.5m 管涵排入达溪河，管涵长 283m。排水沟总长度 1400m，底部铺设 10cm 厚 C15 素混凝土垫层，沟壁选用 C25 素混凝土浇筑，形式为矩形，尺寸为底宽 1.0m，深 1.0m。

#### IV、场内雨水排水沟

场地雨水的排放主要采用道路、排水沟和自然散流相结合的方式。排水沟采用盖板式，断面深 0.6m，底宽 0.6m，砌厚 0.3m，盖板厚 0.2m，长度 4850m。排水沟采用 C25 素混凝土砌筑，水沟最大纵坡 0.75%，最小纵坡 0.50%。排水沟收集的雨水首先进入雨水收集池，通过溢流口转入地埋，穿过防洪堤，排入达溪河。

#### V、八字出水口及护坦

矿井及选煤厂工业场地共布设 5 处排入达溪河的出水口，分别为西场地外边坡 2 处，西场地内雨水 2 处，东场地内雨水 1 处。

主体设计在外排水出口处设八字式排水口，排水口处设格宾石笼防冲，八字式出水

口及防冲格宾石笼采用级配砂砾石。

八字式出水口上顶宽 1.64m，下底宽 2.69m；防冲格宾石笼防护距离 4.0m×5.0m。

### B、风井工业场地

主体设计在风井工业场地内设置了道路雨水排水沟，南部场地西侧和南侧设置截水沟。

#### I、场外截水沟

主体设计在场地西侧和南侧挖方段需设置截排水沟，通过急流槽和护坦将汇水引至附近低洼处。截水沟断面深 0.6m，底宽 0.6m，砌厚 0.3m，长度 463m。排水沟采用 C25 素混凝土砌筑。

#### II、场内排水沟

场地雨水的排放主要采用道路、排水沟和自然散流相结合的方式。排水沟采用盖板式，断面深 0.6m，底宽 0.6m，砌厚 0.3m，盖板厚 0.2m，长度 487.50m。排水沟采用 C25 素混凝土砌筑。场内排水沟出围墙后与外部截水沟相结合。

场外截排水沟、坡脚排水沟、场内排水沟典型设计见附图 10-2，急流槽典型设计见附图 10-3，八字护坦典型设计见附图 10-4。

#### ④雨水收集池

本工程为综合利用雨水，节约水资源，在矿井及选煤厂工业场地设置雨水收集池 3 座，容积分别为 800m<sup>3</sup>、800m<sup>3</sup> 和 400m<sup>3</sup>。池体采用钢筋混凝土结构，尺寸为 20.5m×6.5m×6.0m 和 10.5m×6.5m×6.0m，池壁厚度为 0.5m。水池四周设置 1.05m 高防护围栏。厂区雨水通过管道首先进入雨水收集池，超过有效水位后，打开电动阀门，通过溢流管道进入下游雨水管网排入达溪河。收集池内储存的雨水主要用于绿化灌溉。根据设计资料，需开挖土方 3176.25m<sup>3</sup>，回填土方 373.55m<sup>3</sup>，混凝土 802.7m<sup>3</sup>，钢筋 0.15t，围栏 139m。

雨水收集池典型设计见附图 10-5。

#### ⑤灌溉系统

为满足矿井及选煤厂工业场地园林绿化工程的养护需求，在场内布设 1 套半固定式喷灌系统，定期对厂前区及道路两侧绿化进行灌溉，水源取自雨水收集池和生活污水处理站处理后的回用水。风井工业场地绿化面积较小，且零散分布，考虑经济合理性的原则，采用常规人工抚育养护，不再配套布设单独的灌溉系统。

#### ⑥生态透水铺装

为有效缓解硬化场地排水压力，雨水即时下渗，设计在矿井及选煤厂工业场地内

非机动车道、人行道、场前广场、停车场等都设计了透水铺装地面，共铺砌透水铺装 18950m<sup>2</sup>。

生态透水铺装典型设计见附图 10-6。

#### ⑦土地整治

施工结束后，设计植物措施区进行土地整治，整地以清理和平整为主，面积为 8.81hm<sup>2</sup>。工业场地在土地整治后利用其剥离表土进行绿化覆土，回覆表土 7.72 万 m<sup>3</sup>。

### (2) 植物措施

#### ①场地植被绿化

主体设计中在场地内提出布设绿化面积 7.17hm<sup>2</sup>，整个场区绿化率达到 20%。主体设计中关于场内绿化的投资，在总投资中已计列，后期会有园林公司进行专门的绿化设计，本方案仅从水保角度提出以下建议与要求。

#### 1) 厂区内绿化

绿化范围为园区道路两侧绿化。

推荐树种为：常绿乔木：雪松、圆柏等；

落叶乔木：旱柳、新疆杨、龙爪槐、国槐等；

灌木：紫丁香、紫叶李、月季、小叶黄杨等；

草坪用草：批碱草、黑麦草、早熟禾等。

绿化要求：

##### I、整地方式、规格要求

乔木树坑规格为 1.0m×1.0m；灌木栽植坑规格按 0.6m×0.6m，草本按撒播或铺草皮。部分区域可根据地形做成下沉式绿地，增加雨水集蓄。

##### II、树种选择及配置方式

整个场地内植物选择乔灌草结合，高低错落，以达到最佳的绿化美化效果。乔、灌之间以 3m 间距为宜。

##### III、造林技术

造林时间以春季为宜。选用树形良好、干直立、胸际直径大于 10cm，主杆高在 2.5m 以上，已充分木质化的优良苗木；灌木选用出圃高度在 80cm 以上，基部有三个以上分枝的生长良好的实生苗，与乔木相间栽植。

#### 2) 管理要求

##### I、建立专职机构



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

## II、完善灌溉系统

### a.树木的灌溉

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

### b.草地的灌溉

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

### c.绿化水源的保证

本项目绿化用水首先用收集的雨水，再次选用处理后的生活污水，处理后的水质达到《城镇污水再生利用工程设计规范》（GB50335-2016）中的城镇杂用水水质控制指标中城市绿化用水要求，可以作为场区内外的绿化用水。

为保证栽植植被成活率，在场地内设置场区绿化喷灌系统。系统配置采用污水复用系统结合主体工程给排水设计，定期灌溉厂区绿化，此部分投资通过园林绿化已列入主体已有水土保持植物措施投资。

## III、栽后管护工作

根据本地多年平均降水量，当造林成活率在 85%以上，且分布均匀时，不需要补植；当造林成活率在 84%~41%之间时，需在造林后的第一、二年内，首先选用与原树种同树龄的大苗补植，也可以选用其他生长快的树种补植；凡造林成活率在 40%以下的，要分析原因，重新造林。

## IV、修枝、平茬

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

灌木造林第二年冬季进行第一次平茬，以后每四年一次。方法为分年隔行交替进行。

### ②边坡植草

方案对防护边坡内栽植灌草进行植被绿化，灌木品种选用白刺花，草种选用披碱草和苔草混播，混播比例 1:1；灌木采用穴状栽植，栽植标准为 4 穴/ $\text{m}^2$ ，2 株/穴，植草采用撒播，播种量为  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播种最宜时节为雨季前撒播。坡面绿化采用洒水车喷洒进行养护。

绿化面积为  $1.64\text{hm}^2$ ，需栽植白刺花 132040 株，撒播草籽  $49.34\text{kg}$ 。

### (3) 临时措施

#### ①密目网临时苫盖

为防止产生施工扬尘，在基坑开挖临时堆土区及裸露区域应用密目网进行苫盖。共需密目网覆盖面积  $21.65$  万  $\text{m}^2$ 。

#### ②土（渣）堆存临时防护

工业场地共布置 1 处（1#）土（渣）堆存区，位于达溪河西岸场地西北角，占地面积为  $1.34\text{hm}^2$ 。该处场地主要堆存井下工程掘进土（渣），预估临时堆存量为  $5.0$  万  $\text{m}^3$ 。设计堆土高度为  $5.0\text{m}$ ，边坡坡率为 1:1，周边设高  $1.0\text{m}$  编织袋土拦挡，表面采用密目网苫盖临时防护。共设置袋装土拦挡长  $488\text{m}$ ，装土  $488\text{m}^3$ ，苫盖密目网  $1.89$  万  $\text{m}^2$ 。

工业场地共布置 3 处表土堆存区，其中矿井工业场地 2 处，分别位于达溪河西岸场地机械车间北侧 1 处（1#），占地面积为  $1.73\text{hm}^2$ ，东岸场地西南角 1 处（2#），占地面积为  $0.38\text{hm}^2$ ；风井场地瓦斯抽采站南侧和东侧 1 处（3#），占地面积为  $0.24\text{hm}^2$ 。

1#表土堆存区主要堆存达溪河西岸场地、进场道路和材料道路剥离的表土，共计  $5.82$  万  $\text{m}^3$ 。设计堆土高度为  $4.5\text{m}$ ，边坡坡率为 1:1，周边设高  $1.0\text{m}$  编织袋土拦挡，表面采用撒播披碱草草籽后密目网苫盖临时防护。共设置袋装土拦挡长  $527\text{m}$ ，装土  $527\text{m}^3$ ，撒播披碱草草籽  $2.23\text{hm}^2$ ，撒播量为  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需草籽  $66.90\text{kg}$ ，苫盖密目网  $2.23$  万  $\text{m}^2$ 。拦挡四周设置临时砖砌排水沟，排水沟末端连接沉沙池，收集雨水经沉淀后用于场地施工用水。临时排水沟采用矩形断面，宽  $0.3\text{m}$ ，深  $0.3\text{m}$ ，采用 M7.5 砖砌，砌筑厚度  $0.24\text{m}$ ，长约  $535\text{m}$ 。临时沉沙池采用砖砌结构，沉沙池断面尺寸为：深  $2.0\text{m}$ ，宽  $4.0\text{m}$ ，长  $6.0\text{m}$ ，有效容积为  $48\text{m}^3$ 。

2#表土堆存区主要堆存达溪河东岸场地剥离的表土，共计  $1.45$  万  $\text{m}^3$ 。设计堆土高度为  $5.0\text{m}$ ，边坡坡率为 1:1，周边设高  $1.0\text{m}$  编织袋土拦挡，表面采用撒播披碱草草籽后密目网苫盖临时防护。共设置袋装土拦挡长  $240\text{m}$ ，装土  $240\text{m}^3$ ，撒播披碱草草籽  $0.52\text{hm}^2$ ，撒播量为  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需草籽  $15.60\text{kg}$ ，苫盖密目网  $0.52$  万  $\text{m}^2$ 。拦挡四周设置临时砖砌排水沟，排水沟末端连接沉沙池，收集雨水经沉淀后用于场地施工用水。临时

排水沟采用矩形断面，宽 0.3m，深 0.3m，采用 M7.5 砖砌，砌筑厚度 0.24m，长约 247m。临时沉砂池采用砖砌结构，临时沉砂池采用砖砌结构，沉砂池断面尺寸为：深 2.0m，宽 4.0m，长 6.0m，有效容积为 48m<sup>3</sup>。

3#表土堆存区主要堆存风井工业场地剥离的表土，共计 1.04 万 m<sup>3</sup>。设计堆土高度为 5.5m，边坡坡率为 1:1，周边设高 1.0m 编织袋土拦挡，表面采用撒播披碱草草籽后密目网苫盖临时防护。共设置袋装土拦挡长 275m，装土 275m<sup>3</sup>，撒播披碱草草籽 0.36hm<sup>2</sup>，撒播量为 30kg/hm<sup>2</sup>，需草籽 10.80kg，苫盖密目网 0.36 万 m<sup>2</sup>。拦挡四周设置临时砖砌排水沟，排水沟末端连接沉砂池，收集雨水经沉淀后用于场地施工用水。临时排水沟采用矩形断面，宽 0.3m，深 0.3m，采用 M7.5 砖砌，砌筑厚度 0.24m，长约 277m。临时沉砂池采用砖砌结构，沉砂池断面尺寸为：深 2.0m，宽 4.0m，长 6.0m，有效容积为 48m<sup>3</sup>。

表土临时堆存技术指标及主要工程量见表 5.3-4，临时排水沟和沉砂池主要工程量见表 5.3-5，表土临时堆存区典型设计见附图 10-7。

表 5.3-4 表土临时堆存技术指标及主要工程量表

位置		土方量 (万 m <sup>3</sup> )	临时堆土场		撒播草籽		密目网苫 盖(m <sup>2</sup> )	编织袋土 挡护(m <sup>3</sup> )
			长×宽×高 (m)	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	面积 (hm <sup>2</sup> )	披碱草 (kg)		
矿井及选煤厂 工业场地	1#土(渣)堆存区	5.00	157×115×5.0	1.34	/	/	1.89	488
	1#表土堆存区	5.82	135×129×4.5	1.73	2.23	66.90	2.23	527
	2#表土堆存区	1.45	82×55×5.0	0.38	0.52	15.60	0.52	240
风井工业场地	3#表土堆存区	1.04	70×66×5.5	0.24	0.36	10.80	0.36	275
合计		13.31		3.69	3.11	93.30	5.00	1530

表 5.3-5 临时排水沟和沉砂池主要工程量表

位置		临时排水沟				临时沉砂池		
		长度 (m)	挖方 (m <sup>3</sup> )	砌砖 (m <sup>3</sup> )	水泥砂浆 (m <sup>3</sup> )	挖方 (m <sup>3</sup> )	砌砖 (m <sup>3</sup> )	水泥砂浆 (m <sup>3</sup> )
矿井及选煤厂 工业场地	1#表土堆存区	535	289	177	10	67	19	1.28
	2#表土堆存区	247	133	82	4.5	67	19	1.28
风井工业场地	3#表土堆存区	277	150	92	5.0	67	19	1.28
合计		3.11	572	351		201	57	1.28

### ③洒水降尘

施工期间采用 8m<sup>3</sup> 洒水车对车辆经常通行的路段、施工扰动的区域进行洒水，防尘的同时可形成结皮，防止侵蚀。根据灵台县多风季节（深秋、春季共计 5 个月），每日

洒水 2 次（2 台时），非多风天气每日洒水 1 次（1 台时），遇雨季可适当减少洒水次数。工程建设期多风天气 810 天，需洒水车洒水 1620 台时；非多风天气 700 天，需洒水车洒水 700 台时，共需 2320 台时。

#### （4）工业场地防治区水保措施工程量

矿井及选煤厂工业场地水土保持措施布局图见附图 10，风井工业场地水土保持措施布局图见附图 11。

工业场地防治区水保措施工程量汇总见表 5.3-6。

表 5.3-6 工业场地防治区水保措施工程量汇总表

序号	工程措施	单位	数量	布设位置	备注
	第一部分 工程措施				
（一）	矿井及选煤厂工业场地				
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	22.26	可剥离区域	方案新增
2	拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	8177	场外边坡防护段	主体已有
3	浆砌片石护坡	m <sup>2</sup>	3000	场外东侧边坡防护段	主体已有
4	边坡截水沟	m	2038	场外边坡外侧	主体已有
5	平台排水沟	m	3013	锚索框架梁护坡平台	主体已有
6	急流槽	m	1018	连接平台排水沟	主体已有
7	坡脚排水沟	m	1400	场外边坡脚	主体已有
8	排水管涵	m	283	接边坡截排水沟末端	主体已有
9	场内排水沟	m	4850	场地内道路一侧	主体已有
10	八字出水口及护坦	处	5	管道排入河道末端	主体已有
11	雨水收集池	m <sup>3</sup>	1200	场内雨水末端出口处	主体已有
12	灌溉系统	套	1	场内绿化区	主体已有
13	生态透水砖铺装	m <sup>2</sup>	18950	厂前区、停车场等	主体已有
14	土地整治	hm <sup>2</sup>	8.16	绿化区	方案新增
15	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	6.68		方案新增
（二）	风井工业场地				
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	3.48	可剥离区域	方案新增
2	六棱空心砖护坡	m <sup>2</sup>	1781	北场地场外边坡	方案新增
3	拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	2448	南场地场外边坡	主体已有
4	场外截水沟及顺接工程	m	463	场外边坡外侧	主体已有
5	场内排水沟	m	430.5	场地内道路一侧	主体已有
6	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.65	绿化区	方案新增

5、水土保持措施

序号	工程措施	单位	数量	布设位置	备注
7	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.04		方案新增
	第二部分 植物措施				
(一)	矿井及选煤厂工业场地				
1	场区绿化	hm <sup>2</sup>	6.82	场内绿化区	主体已有
2	边坡植草	hm <sup>2</sup>	1.34	场外边坡	方案新增
2.1	栽植白刺花	株	107580		
2.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.34		
	披碱草草籽	kg	20.10		
	苔草草籽	kg	20.10		
(二)	风井工业场地				
1	场区绿化	hm <sup>2</sup>	0.35	场内绿化区	主体已有
2	边坡植草	m <sup>2</sup>	3058	场外边坡	主体已有
2.1	栽植白刺花	株	24460		
2.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.30		
	披碱草草籽	kg	4.57		
	苔草草籽	kg	4.57		
	第三部分 临时措施				
(一)	矿井及选煤厂工业场地				
1	编织土袋拦挡	m <sup>3</sup>	1255	表土堆存区	方案新增
2	编织土袋拆除	m <sup>3</sup>	1255		方案新增
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.75		方案新增
	披碱草草籽	kg	82.50		
4	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	23.98	临时堆土区、场内裸露区	方案新增
5	临时排水沟	m	782		方案新增
	挖方	m <sup>3</sup>	422		
	砌砖	m <sup>3</sup>	259		
	水泥砂浆	m <sup>3</sup>	14.5		
6	临时沉沙池	座	2		方案新增
	挖方	m <sup>3</sup>	134		
	砌砖	m <sup>3</sup>	38		
	水泥砂浆	m <sup>3</sup>	2.56		
7	洒水降尘	台时	2090	场内道路、裸露区域	方案新增
(二)	风井工业场地				
1	编织土袋拦挡	m <sup>3</sup>	275	表土堆存区	方案新增





序号	工程措施	单位	数量	布设位置	备注
2	编织土袋拆除	m <sup>3</sup>	275		方案新增
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.36		方案新增
	披碱草草籽	kg	10.80		
4	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	2.67	临时堆土区、场内裸露区	方案新增
5	临时排水沟	m	277	表土堆存区四周	方案新增
	挖方	m <sup>3</sup>	150		
	砌砖	m <sup>3</sup>	92		
	水泥砂浆	m <sup>3</sup>	5.0		
6	临时沉沙池	座	1	表土堆存区四周临时排水沟末端	方案新增
	挖方	m <sup>3</sup>	67		
	砌砖	m <sup>3</sup>	19		
	水泥砂浆	m <sup>3</sup>	1.28		
7	洒水降尘	台时	230	场内道路、裸露区域	方案新增

### 5.3.2.2 弃渣场防治区

#### (1) 工程措施

##### ①表土剥离

方案设计弃渣场施工前实施表土剥离，剥离面积 4.15hm<sup>2</sup>，剥离量 1.09 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土临时堆存在风井场地设置的表土临时堆存区，后期用于弃渣场边坡和平台覆土绿化。

##### ②初期拦渣坝

主体设计在弃渣场的下游设置初期拦渣坝，坝体一次性填筑建成，并分层碾压密实。初期拦渣坝采用风井工业场地平整产生黄土作为填筑材料进行填筑。坝体填筑 1.97 万 m<sup>3</sup>。

##### ③截水沟

根据现场踏勘可知，弃渣场所选沟道地形相对较陡，左右两岸均为分水岭坡面。因此，主体设计在堆渣过程中在边坡合适位置提前修筑临时截水沟，在终库时，在边坡与最终堆填平台交界处修筑永久截水沟，拦截坡面雨水并引至初期坝下经消力处理后排出进入下游沟道。

经计算，临时截水沟长度 1363m，采用矩形断面，底宽为 1.0m，深 1.0m，土质夯实；永久截水沟长度 1363m，采用矩形断面，底宽为 1.0m，深 1.0m，沟壁采用 20cm 厚

C25 混凝土护砌，底部铺设 15cm 三七灰土。

#### ④平台排水沟

弃渣填埋为坝后梯级堆置，为了预防堆放边坡雨水造成水土流失，方案设计在台阶堆放坡脚处设置平台排水沟，以 1%比降向两侧倾斜，将堆放边坡上形成的雨水导入位于渣场两侧的纵向截水沟中一并排下。平台排水沟长 600m，采用矩形断面，底宽 0.4m，沟深 0.4m，沟壁采用 15cm 厚 C25 现浇混凝土，底部设三七灰土垫层。

#### ⑤消力池及护坦

渣顶截水沟的水从堆渣体上游流入堆渣体下游，产生急流，若直接外排，会对自然沟道产生冲刷。为使水流平顺进入下游自然沟道，在截水沟末端设置消力池一座，消力池出口末端采用混凝土护坦。

消力池设计为：顶宽 5.0m，长 10.0m，深 2.0m，坡比 1:1，C25 混凝土护砌（池壁厚 30cm，池底厚 40cm），三七灰土垫层 15cm。

护坦设计为：混凝土护砌，护砌宽度 4m，深 0.5m，沟壁采用 20cm 厚 C25 现浇混凝土，底部设三七灰土垫层。

#### ⑥永久挡水埝

永久挡水埝布置在最终平台外侧，长度为 130m，采用土体填筑，尺寸为顶宽 3.0m，高 1.0m，库尾侧坡率为 1:1，库口侧坡率与下游坡面坡率保持一致，为 1:3，黄土夯实，需填筑土体 585m<sup>3</sup>。

#### ⑦排水盲沟

为了能够将进入渣体内部的雨水导排出去，主体设计在渣体底部布设盲沟，长度 385m。盲沟为梯形断面，底宽 50cm，高度 40cm，边坡比 1:0.5，填充 15~40mm 洁净碎石，导流盲沟外部包裹两层 600g/m<sup>2</sup> 土工布作为反滤材料。盲沟末端通过 Φ200 塑钢管穿过初期拦渣坝，最终进入下游消力池中。

#### ⑧坡面及最终平台防护

各级永久坡面采用先覆 40cm 黄土，再修建浆砌石骨架护坡，骨架内覆表土 30cm 后进行绿化，坡面防护面积为 15700m<sup>2</sup>。

终库后顶面采用覆土 50cm 黄土+50cm 表土绿化进行防护，顶面覆土面积 10150m<sup>2</sup>。

#### ⑨挡水埂

终库后，为了防止大风或暴雨季节产生水土流失，方案对顶部平台采用挡水埂进行防护。采用高 50cm，顶宽 20cm，内外坡比 1: 0.5 的梯形挡水埂，布置规格为 10.0m ×

10.0m。挡水埂所需材料就地取材，人工夯实，单位长度夯实土方  $0.23\text{m}^3/\text{m}$ 。本区域各地块共布设挡水埂长度为 2160m，共夯实土方约  $500\text{m}^3$ 。

#### ⑩土地整治

施工结束后，方案设计对植物措施区进行土地整治，整地以清理和平整为主，面积  $29195\text{m}^2$ 。在整地基础上回覆表土，回覆表土  $1.09\text{万 m}^3$ ，覆土来源为弃渣场剥离表土。

#### (2) 植物措施

##### ①平台乔灌木绿化

方案对渣体每级台阶和最终平台进行乔灌木绿化。乔木选择油松，灌木品种选用白刺花，草种选用披碱草和苔草混播，混播比例 1:1；乔木采用穴植，行间距为  $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ ，灌木采用穴状栽植，栽植标准为  $4\text{穴}/\text{m}^2$ ，2 株/穴，植草采用撒播，播种量为  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播种最宜时节为雨季前撒播。

台阶绿化面积  $3345\text{m}^2$ ，最终平台绿化面积为  $10150\text{m}^2$ ，需栽植油松 1250 株，白刺花 107960 株，撒播草籽  $40.50\text{kg}$ 。

##### ②坡面灌木绿化

方案对渣体坡面骨架内采用灌木绿化，灌木品种选用白刺花，草种选用披碱草和苔草混播，混播比例 1:1；灌木采用穴状栽植，栽植标准为  $4\text{穴}/\text{m}^2$ ，2 株/穴，植草采用撒播，播种量为  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播种最宜时节为雨季前撒播。

边坡绿化面积为  $15700\text{m}^2$ ，需栽植白刺花 125600 株，撒播草籽  $47.10\text{kg}$ 。

#### (3) 临时措施

##### ①密目网临时苫盖

为防止产生施工扬尘，方案对形成边坡和渣体采用密目网临时苫盖，苫盖密目网  $1.34\text{万 m}^2$ 。

##### ②洒水降尘

施工期间采用  $8\text{m}^3$  洒水车对渣体表面进行洒水，防尘的同时可形成结皮，防止侵蚀。根据灵台县多风季节（深秋、春季共计 5 个月），每日洒水 2 次（2 台时），非多风天气每日洒水 1 次（1 台时），遇雨季可适当减少洒水次数。工程建设期多风天气 600 天，需洒水车洒水 1200 台时；非多风天气 420 天，需洒水车洒水 420 台时，共需 1620 台时。

#### (4) 弃渣场防治区水土保持措施工程量

弃渣场水土保持措施布局图见附图 12，典型措施设计图见附图 12-1～附图 12-4。

弃渣场防治区水土保持措施汇总见表 5.3-7。

表 5.3-7 弃渣场防治区水土保持措施汇总表

序号	工程措施	单位	数量	布设位置	备注
	第一部分  工程措施				
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	4.15	可剥离区域	方案新增
2	初期拦渣坝填筑	万 m <sup>3</sup>	1.97	渣体下游	主体已有
3	永久截水沟	m	1363	渣体四周	主体已有
4	平台排水沟	m	600	各级台阶	主体已有
5	消力池及护坦	座	1	截水沟末端	主体已有
6	永久挡水埝	m <sup>3</sup>	585	最终平台外侧	主体已有
7	排水盲沟	m	385	渣体底部	主体已有
8	坡面防护	m <sup>2</sup>	15700	各级平台边坡	主体已有
9	挡水埂	m	2160	最终平台	方案新增
10	土地整治	m <sup>2</sup>	29195	各级边坡和最终平台	方案新增
11	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.09		方案新增
	第二部分  植物措施				
1	种植乔灌草绿化	hm <sup>2</sup>	1.35	最终平台和各级台阶	方案新增
1.1	栽植油松	株	1250		
1.2	栽植白刺花	株	107960		
1.3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.35		
	披碱草草籽	kg	20.25		
	苔草草籽	kg	20.25		
2	种植灌草绿化	m <sup>2</sup>	15700	渣体坡面	方案新增
1.1	栽植白刺花	株	125600		
1.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.57		
	披碱草草籽	kg	23.55		
	苔草草籽	kg	23.55		
	第三部分  临时措施				
1	临时截水沟	m	1363	渣体外侧	主体已有
2	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	1.34	施工裸露区	方案新增
3	洒水降尘	台时	1620		方案新增

### 5.3.2.3 场外道路防治区

#### (1) 工程措施

##### ①表土剥离

方案设计场外道路区施工前实施表土剥离,进场道路和材料道路剥离面积 1.95hm<sup>2</sup>,剥离量 0.59 万 m<sup>3</sup>,剥离的表土临时堆存在 1#表土临时堆存区,后期用于场外道路覆土



绿化。

### ②路基排水沟

主体设计在路基两侧设置排水沟，路基排水沟长 865m。排水沟和边沟均采用梯形断面，底宽 0.5m、深 0.5m，坡率 1:1，采用 20cm 厚 C25 现浇混凝土砌筑。

路基排水沟典型设计见附图 13-1 和附图 13-2。

### ③路基边坡防护

主体设计对进场道路和材料道路两侧边坡采用拱形骨架护坡，骨架采用 C25 混凝土砌筑，护坡面积共 7673m<sup>2</sup>。

### ④土地整治

施工结束后，方案设计对道路绿化区域进行土地整治，整地以清理和平整为主，面积 0.78hm<sup>2</sup>。在整地基础上回覆表土，回覆表土 0.59 万 m<sup>3</sup>，覆土来源为道路剥离表土。

## (2) 植物措施

### ①边坡植草

方案对进场道路和材料道路两侧边坡骨架内灌草绿化，绿化面积为 5747m<sup>2</sup>。灌木选择白刺花，草种选用苔草和披碱草。灌木采用穴播，4 穴/m<sup>2</sup>，2 株/穴，需白刺花 45976 株；植草选择混播，播种量为 30kg/hm<sup>2</sup>，需草籽 17.25kg。播种最宜时节为雨季前撒播，坡面绿化采用洒水车喷洒进行养护。

### ②道路两侧乔灌草绿化

主体设计在进场道路两侧各种植一行旱柳，间距 3m，胸径 8-10cm，共计种植旱柳 323 株。方案对乔木间及道路两侧临时扰动区域平整完毕后进行灌草绿化，绿化面积 0.17hm<sup>2</sup>。灌木选择白刺花，草种选用苔草和披碱草。灌木采用穴播，4 穴/m<sup>2</sup>，2 株/穴，需白刺花 13600 株；植草选择混播，混播比例 1:1，播种量为 30kg/hm<sup>2</sup>，需草籽 5.10kg。

植草绿化典型设计见附图 13-1 和附图 13-2。

## (3) 临时措施

### ①密目网临时苫盖

为防止产生施工扬尘，在裸露区域应用密目网进行苫盖。共需密目网覆盖面积 1.26 万 m<sup>2</sup>。

### ②洒水降尘

施工期间采用 8m<sup>3</sup> 洒水车对车辆经常通行的路段、施工扰动的区域进行洒水，防尘的同时可形成结皮，防止侵蚀。根据灵台县多风季节（深秋、春季共计 5 个月），每日

洒水 2 次（2 台时），非多风天气每日洒水 1 次（1 台时），遇雨季可适当减少洒水次数。工程建设期多风天气 270 天，需洒水车洒水 540 台时；非多风天气 100 天，需洒水车洒水 100 台时，共需 640 台时。

#### （4）场外道路防治区水土保持工程量

场外道路防治区水土保持工程量见表 5.3-8。

表 5.3-8 场外道路防治区水土保持工程量表

序号	工程措施	单位	数量	布设位置	备注
	第一部分  工程措施				
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.95	可剥离区域	方案新增
2	路基排水沟	m	865	路基两侧	主体已有
3	边坡防护	m <sup>2</sup>	7673	路基边坡	主体已有
4	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.78	路基边坡和两侧绿化区域	方案新增
5	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.59		方案新增
	第二部分  植物措施				
1	边坡灌草绿化	m <sup>2</sup>	5747	路基边坡	方案新增
1.1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	5747		
	披碱草草籽	kg	8.62		
	苔草草籽	kg	8.62		
1.2	栽植白刺花	株	45976		
2	种植乔灌草绿化			路基两侧绿化区域	
2.1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.17		方案新增
	披碱草草籽	kg	2.55		
	苔草草籽	kg	2.55		
2.2	栽植白刺花	株	13600		方案新增
2.3	栽植旱柳	株	323		主体已有
	第三部分  临时措施				
1	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	1.26	裸露区域	方案新增
2	洒水降尘	台时	640		方案新增

#### 5.3.2.4 带式输送机防治区

##### （1）工程措施

##### ①表土剥离

方案设计带式输送机栈桥基础施工前开挖区实施表土剥离，剥离面积 2.25hm<sup>2</sup>，剥离量 0.65 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土临时堆存在基坑周围，后期用于输送机栈桥下方空地及施

工作业区覆土绿化。

## ②土地整治

带式输送机栈桥施工结束后，设计施工区进行土地整治，整地以清理和平整为主，面积  $2.21\text{hm}^2$ 。在整地基础上回覆表土，回覆表土  $0.65\text{万 m}^3$ ，覆土来源为本区剥离表土。整地结束后对原属于旱地的  $0.54\text{hm}^2$  交还村民耕种，林地和草地的区域进行植草绿化。

## (2) 植物措施

### ①撒播草籽

带式输送机栈桥下空地和施工区面积  $1.67\text{hm}^2$ ，施工结束后种草恢复植被。种草采取人工撒播草籽，草种选择披碱草和苔草，混播比例 1:1，播种量  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共需草籽  $50.10\text{kg}$ 。

## (3) 临时措施

### ①临时堆土苫盖

带式输送机栈桥基础开挖前剥离表土量为  $0.65\text{万 m}^3$ ，基坑回填土方  $0.54\text{万 m}^3$ ，集中堆放于基础周围空地，堆土高度为  $1.5\text{m}$ ，边坡坡率为 1:0.5，设计采用密目网苫盖临时防护，共苫盖密目网  $1.58\text{万 m}^2$ 。

## (4) 带式输送机防治区水土保持措施工程量

带式输送机水土保持措施设计见附图 14。

带式输送机防治区水土保持措施工程量见表 5.3-9。

表 5.3-9 带式输送机防治区水土保持措施工程量表

序号	工程措施	单位	数量	布设位置	备注
	第一部分 工程措施				
1	表土剥离	$\text{hm}^2$	2.25	可剥离区域	方案新增
2	土地整治	$\text{hm}^2$	2.21	耕地和恢复治理区	方案新增
3	表土回覆	$\text{万 m}^3$	0.65		方案新增
	第二部分 植物措施				
1	撒播草籽	$\text{hm}^2$	1.67	恢复治理区	方案新增
	披碱草草籽	$\text{kg}$	25.05		
	苔草草籽	$\text{kg}$	25.05		
	第三部分 临时措施				
1	密目网临时苫盖	$\text{万 m}^2$	1.58	临时堆土区	方案新增

## 5.3.2.5 输水管线防治区

## (1) 工程措施

## ①表土剥离

设计施工区和管沟开挖区实施表土剥离，剥离面积  $2.95\text{hm}^2$ ，剥离量  $0.89\text{万 m}^3$ ，剥离的表土临时堆存在沿线空地内，后期用于输水管线区域覆土绿化。

## ②土地整治

施工结束后，方案设计施工区进行土地整治，整地以清理和平整为主，面积  $2.95\text{hm}^2$ 。原占地类型为果园和旱地  $1.23\text{hm}^2$  经土地整治后交还村民耕种，其余区域全部植被恢复。在整地基础上回覆表土，回覆表土  $0.89\text{万 m}^3$ ，覆土来源为该区开挖前剥离表土。

## (2) 植物措施

## ①灌草绿化

该区灌草绿化面积为  $1.72\text{hm}^2$ ，灌木选择白刺花，草种选用苔草和披碱草。灌木采用穴播， $4\text{穴}/\text{m}^2$ ， $2\text{株}/\text{穴}$ ，需白刺花  $137600\text{株}$ ；植草选择混播，混播比例  $1:1$ ，播种量为  $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需草籽  $51.60\text{kg}$ 。

## (3) 临时措施

## ①临时堆土苫盖

管沟开挖前剥离表土量为  $0.89\text{万 m}^3$ ，回填土方  $0.78\text{万 m}^3$ ，集中堆放于管沟一侧，堆土高度为  $1.5\text{m}$ ，边坡坡率为  $1:1$ ，设计采用密目网苫盖临时防护，共苫盖密目网  $2.02\text{万 m}^2$ 。

## (4) 输水管线防治区水保措施工程量

输水管线防治区水土保持措施设计见附图 15。

输水管线防治区水保措施工程量见表 5.3-10。

表 5.3-10 输水管线防治区水保措施工程量表

序号	工程措施	单位	数量	布设位置	备注
	第一部分  工程措施				
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	2.95	可剥离区域	方案新增
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.95	耕地和恢复治理区	方案新增
3	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.89		方案新增
	第二部分  植物措施				
1	灌草绿化	hm <sup>2</sup>	1.72	恢复治理区	方案新增
1.1	撒播草籽				
	披碱草草籽	kg	25.80		



序号	工程措施	单位	数量	布设位置	备注
	苔草草籽	kg	25.80		
1.2	栽植白刺花	株	137600		
	第三部分 临时措施				
1	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	2.02	临时堆土区	方案新增

### 5.3.2.6 供电线路防治区

#### (1) 工程措施

##### ①表土剥离

方案设计对该区施工前进行表土剥离，剥离面积 26.64hm<sup>2</sup>，共剥离表土 7.97 万 m<sup>3</sup>。剥离的表土堆存在塔基周围和牵张场区。

##### ②土地整治

施工结束后，方案设计施工区进行土地整治，整地以清理和平整为主，面积 26.54hm<sup>2</sup>。原占地类型为果园和旱地有 13.92hm<sup>2</sup>土地整治后交还村民耕种，剩余 12.62 全部植被恢复。在整地基础上回覆表土，回覆表土 7.97 万 m<sup>3</sup>，覆土来源为该区开挖前剥离表土。

#### (2) 植物措施

##### ①灌草绿化

对扰动区域平整完毕后进行植被恢复，回覆面积 12.62hm<sup>2</sup>。灌木选择白刺花，草种选用苔草和披碱草。灌木采用穴播，4 穴/m<sup>2</sup>，2 株/穴，需白刺花 1009600 株；植草选择混播，混播比例 1:1，播种量为 30kg/hm<sup>2</sup>，需草籽 378.60kg。

#### (3) 临时措施

##### ①密目网临时苫盖

对剥离的表土和开挖土方采取防尘网苫盖进行防护，表土和开挖土方临时堆存在每个塔基和牵张场内，平均堆高 1.5m，边坡 1:1，共使用密目网约 3.21 万 m<sup>2</sup>。

##### ②临时截水沟

主体设计对布置在山地坡面上的塔基上游布置临时截水沟，截水沟长度共 3901m，采用土质夯实，梯形断面，底宽 0.5m、深 0.5m，坡率 1:1。

#### (4) 供电线路防治区水土保持措施工程量

供电线路防治区水土保持措施设计见附图 16-1 ~ 附图 16-3。

供电线路防治区水土保持措施工程量见表 5.3-11。

表 5.3-11 供电线路防治区水保措施工程量表

序号	工程措施	单位	数量	布设位置	备注
	第一部分 工程措施				
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	26.64	可剥离区域	方案新增
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	26.54	恢复治理区	方案新增
3	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	7.97		方案新增
	第二部分 植物措施				
1	灌草绿化	hm <sup>2</sup>	12.62	可恢复治理区	方案新增
1.2	栽植白刺花	株	1009600		
1.1	撒播草籽				
	披碱草草籽	kg	189.30		
	苔草草籽	kg	189.30		
	第三部分 临时措施				
1	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	3.21	临时堆土区	方案新增
2	临时截水沟	m	3901	坡地塔基上游	主体已有

## 5.3.3 工程量汇总

建设期各防治分区水土保持措施工程量汇总见表 5.3-12。

表 5.3-12 建设期各防治分区水土保持措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
	第一部分 工程措施			
一	工业场地防治区			
(一)	矿井及选煤厂工业场地			
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	22.26	方案新增
2	拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	8177	主体已有
3	浆砌片石护坡	m <sup>2</sup>	3000	主体已有
4	边坡截水沟	m	2038	主体已有
5	平台排水沟	m	3013	主体已有
6	急流槽	m	1018	主体已有
7	坡脚排水沟	m	1400	主体已有
8	排水管涵	m	283	主体已有
9	场内排水沟	m	4850	主体已有
10	八字出水口及护坦	处	5	主体已有
11	雨水收集池	m <sup>3</sup>	1200	主体已有
12	灌溉系统	套	1	主体已有

5、水土保持措施

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
13	生态透水砖铺装	m <sup>2</sup>	18950	主体已有
14	土地整治	hm <sup>2</sup>	8.16	方案新增
15	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	6.68	方案新增
(二)	风井工业场地			
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	3.48	方案新增
2	六棱空心砖护坡	m <sup>2</sup>	1781	方案新增
3	拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	2448	主体已有
4	场外截水沟及顺接工程	m	463	主体已有
5	场内排水沟	m	430.5	主体已有
6	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.65	方案新增
7	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.04	方案新增
二	弃渣场防治区			
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	4.15	主体已有
2	初期拦渣坝填筑	万 m <sup>3</sup>	1.97	主体已有
3	永久截水沟	m	1363	主体已有
4	平台排水沟	m	600	主体已有
5	消力池及护坦	座	1	主体已有
6	永久挡水埝	m <sup>3</sup>	585	主体已有
7	排水盲沟	m	385	主体已有
8	坡面防护	m <sup>2</sup>	15700	主体已有
9	挡水堰	m	2160	方案新增
10	土地整治	m <sup>2</sup>	29195	方案新增
11	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.09	主体已有
三	场外道路防治区			
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.95	方案新增
2	路基排水沟	m	865	主体已有
3	边坡防护	m <sup>2</sup>	7673	主体已有
4	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.78	方案新增
5	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.59	方案新增
四	带式输送机防治区			
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	2.25	方案新增
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.21	方案新增
3	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.65	方案新增
五	输水管线防治区			
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	2.95	方案新增



5、水土保持措施

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.95	方案新增
3	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.89	方案新增
六	供电线路防治区			
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	26.64	方案新增
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	26.54	方案新增
3	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	7.97	方案新增
	第二部分 植物措施			
一	工业场地防治区			
(一)	矿井及选煤厂工业场地			
1	植被绿化	hm <sup>2</sup>	6.82	主体已有
2	边坡植草	m <sup>2</sup>	1.34	方案新增
2.1	栽植白刺花	株	107580	
2.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.34	
	披碱草草籽	kg	20.10	
	苔草草籽	kg	20.10	
(二)	风井工业场地			
1	场区绿化	hm <sup>2</sup>	0.35	主体已有
2	边坡植草	m <sup>2</sup>	3044	方案新增
2.1	栽植白刺花	株	24460	
2.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.30	
	披碱草草籽	kg	4.57	
	苔草草籽	kg	4.57	
二	弃渣场防治区			
(一)	最终平台和各级台阶			
1	种植乔灌木绿化	hm <sup>2</sup>	1.35	方案新增
1.1	栽植油松	株	1250	
1.2	栽植白刺花	株	107960	
1.3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.35	
	披碱草草籽	kg	20.25	
	苔草草籽	kg	20.25	
(二)	渣体坡面	hm <sup>2</sup>	0.15	方案新增
1	种植灌木绿化	m <sup>2</sup>	15700	
1.1	栽植白刺花	株	125600	
1.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.57	
	披碱草草籽	kg	23.55	



中国中煤

~157~

中煤西安设计工程有限责任公司

5、水土保持措施

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
	苔草草籽	kg	23.55	
三	场外道路防治区			
1	边坡灌草绿化	m <sup>2</sup>	5747	方案新增
1.1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	5747	
	披碱草草籽	kg	8.62	
	苔草草籽	kg	8.62	
1.2	栽植白刺花	株	45976	
2	路基两侧乔灌草绿化			
2.1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.17	方案新增
	披碱草草籽	kg	2.55	
	苔草草籽	kg	2.55	
2.2	栽植白刺花	株	13600	方案新增
2.3	栽植旱柳	株	323	主体已有
四	带式输送机防治区			
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.67	方案新增
	披碱草草籽	kg	25.05	
	苔草草籽	kg	25.05	
五	输水管道防治区			
1	灌草绿化	hm <sup>2</sup>	1.72	方案新增
1.1	撒播草籽	=		
	披碱草草籽	kg	25.80	
	苔草草籽	kg	25.80	
1.2	栽植白刺花	株	137600	
六	供电线路防治区			
1	灌草绿化	hm <sup>2</sup>	12.62	方案新增
1.2	栽植白刺花	株	1009600	
1.1	撒播草籽			
	披碱草草籽	kg	189.30	
	苔草草籽	kg	189.30	
	第三部分 临时措施			
一	工业场地防治区			
(一)	矿井及选煤厂工业场地			
1	编织土袋拦挡	m <sup>3</sup>	1255	方案新增
2	编织土袋拆除	m <sup>3</sup>	1255	方案新增
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.75	方案新增



5、水土保持措施

序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
	披碱草草籽	kg	82.50	
4	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	23.98	方案新增
5	临时排水沟	m	782	方案新增
	挖方	m <sup>3</sup>	422	
	砌砖	m <sup>3</sup>	259	
	水泥砂浆	m <sup>3</sup>	14.5	
6	临时沉沙池	座	2	方案新增
	挖方	m <sup>3</sup>	134	
	砌砖	m <sup>3</sup>	38	
	水泥砂浆	m <sup>3</sup>	2.56	
7	洒水降尘	台时	2090	方案新增
(二)	风井工业场地			
1	编织土袋拦挡	m <sup>3</sup>	275	方案新增
2	编织土袋拆除	m <sup>3</sup>	275	方案新增
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.36	方案新增
	披碱草草籽	kg	10.80	
4	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	2.67	方案新增
5	临时排水沟	m	277	方案新增
	挖方	m <sup>3</sup>	150	
	砌砖	m <sup>3</sup>	92	
	水泥砂浆	m <sup>3</sup>	5.0	
6	临时沉沙池	座	1	方案新增
	挖方	m <sup>3</sup>	67	
	砌砖	m <sup>3</sup>	19	
	水泥砂浆	m <sup>3</sup>	1.28	
7	洒水降尘	台时	230	方案新增
二	弃渣场防治区			
1	临时截水沟	m	1363	主体已有
2	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	1.34	方案新增
3	洒水降尘	台时	1620	方案新增
三	场外道路防治区			
1	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	1.26	方案新增
2	洒水降尘	台时	640	方案新增
四	带式输送机防治区			
1	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	1.58	方案新增



序号	工程或费用名称	单位	数量	备注
五	输水管道防治区			
1	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	2.02	方案新增
六	供电线路防治区			
1	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	3.21	方案新增
2	临时截水沟	m	3901	主体已有

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 水土保持工程施工组织设计

#### 5.4.1.1 施工组织安排原则

根据水土保持设施与主体工程“三同时”的原则，组织安排施工。

(1) 临时防护措施在施工前或施工过程中布置安排，及时修补正式措施未布设或尚未发挥作用的不足。

(2) 工程措施与主体工程同步安排，排水系统优先布设。

(3) 植物措施待地面整理完成后及时布设，避免裸露期超过一年，实施时间应该考虑季节。

(4) 建设施工区的监测随工程开工同步进行。

#### 5.4.1.2 施工布置

根据水土保持方案，结合本工程主体工程总体布局进行水土保持工程的施工布置。

#### 5.4.1.3 材料供应

措施实施中外购砂、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。

草树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，以保证出苗率和保存率，均为一级苗、一级种。

#### 5.4.1.4 质量要求

(1) 制定施工技术、质量管理办法及措施

施工过程中严格技术把关，做到“六不施工；三不接交”。“六不施工”是：不进行技术交底不施工；设计图纸和技术要求不清楚不施工；测量和资料未校核不施工；材料无合格证或试验不合格不施工；隐蔽工程未经检查签证不施工，未经监理工程师认可或批

准的工序不施工。“三不接交”是：无自检记录不接交；未经监理工程师验收不接交；施工记录不全不接交。

(2) 施工过程严把“三关”。

一是严把图纸关；二是严把测量关；三是严把施工质量关。施工质量关注意严把按水保要求整地关、草种质量关、种植关、抚育管理关。

(3) 施工过程质量控制措施。

①根据设计、招标合同、工艺标准和验收标准，对各项水土保持防治措施逐项进行自检与评价，自查自验认定达到水土保持规定的标准后，由建设单位组织自行验收，验收合格后，项目投入运营。

②加强技术管理的基础工作；施工中对隐蔽工程和每道工序严格执行施工质量“三检制”和“联检制”，即坚持施工班组自检、承包作业队质量检测员复检、项目部施工质量技术部终检制度，在三检合格的情况下由监理工程师复检，并在监理工程师指定的时间里，组织承包作业队和建设单位，对申请验收的部位进行联检，在联检合格后，监理工程师在验收合格证上签字以备水土保持防治措施全面验收。

③为了达到过程的有效控制，必须做到质量、成本、工期三位一体，统筹安排，同时满足水土保持方案的规定要求。

④加强与业主、设计单位的联系，在施工技术方面取得广泛的合作与支持，并及时解决施工中遇到的技术难题和问题。

(4) 质量回访

移交工程时，项目部要制定质量回访计划，水土保持措施实施竣工后，应及时验收并向审批部门书面申请报备。

5.4.1.5 施工中的招投标管理

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

5.4.2 方案实施进度安排

5.4.2.1 进度安排原则

(1) 水土保持方案坚持“三同时”的原则，坚持预防为主，防治结合；

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

(3) 水土保持工程完成后，必须加强管理，保证水土保持设施的正常运行。



(4) 植物防治措施的实施过程中, 根据所选植物的生物学、生态学特性, 适时进行育种、移栽和抚育。

#### 5.4.2.2 方案实施进度安排

本工程计划于 2025 年 4 月开始施工准备, 2025 年 11 月正式开工, 2031 年 1 月完工。工程总建设期 70 个月, 其中施工准备期 8 个月, 井巷工期为 56 个月, 工业场地等地面基础施工工期 46 个月, 联合试运转 6 个月。本方案各项水土保持措施应在此期间基本完成。

施工项目各单项工程实施进度情况详见前表 2.6-1。各项水土保持措施的实施进度安排见表 5.4-1。

表 5.4-1

### 水土保持措施施工进度表

防治分区	措施类型	年度																																																																								
		2025												2026												2027												2028												2029												2030												2031
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1															
工业场地防治区	主体工程																																																																									
	工程措施	表土剥离																																																																								
		场外护坡工程																																																																								
		场外截排水沟																																																																								
		场内排水沟																																																																								
		雨水收集池																																																																								
		灌溉系统																																																																								
		生态透水砖铺装																																																																								
		土地整治、表土回覆																																																																								
	植物措施	场区绿化																																																																								
		边坡植草																																																																								
临时措施	表土临时防护																																																																									
	临时堆土防护																																																																									
	洒水降尘																																																																									
弃渣场防治区	主体工程																																																																									
	工程措施	表土剥离																																																																								
		初期拦渣坝																																																																								
		永久截水沟																																																																								
		平台排水沟、消力池																																																																								
		永久挡水埝																																																																								
		排水盲沟																																																																								
		坡面防护																																																																								
		土地整治、表土回覆																																																																								
	植物措施	乔灌木绿化																																																																								
	临时措施	临时截水沟																																																																								
密目网苫盖、洒水降尘																																																																										
场外道路防治区	主体工程																																																																									
	工程措施	表土剥离																																																																								
		路基排水沟																																																																								
		边坡防护																																																																								
		土地整治、表土回覆																																																																								
	植物措施	边坡和路基两侧乔灌木绿化																																																																								
	临时措施	密目网临时苫盖、洒水降尘																																																																								

续表 5.4-1

### 水土保持措施施工进度表

[illegible]

## 6 水土保持监测

### 6.1 范围和时段

#### 6.1.1 监测范围与分区

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB50433-2018）的规定，本项目的水土保持监测范围应以工程的水土流失防治责任范围为准，至设计水平年监测范围为79.15hm<sup>2</sup>。

根据项目建设内容和总体布局，将本工程分为6个监测区分别为：工业场地区、弃渣场区、场外道路区、带式输送机区、输水管线区、供电线路区。

#### 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）规定。监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，项目计划于2025年4月开始施工准备，2031年1月全部建成，设计水平年为2031年，确定本项目监测时段为2025年~2031年，施工准备期进行本底值监测。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

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的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、防治成效及水土流失危害等方面。

##### （1）水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

##### （2）扰动土地

应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况。

##### （3）水土流失状况

应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况。

##### （4）水土流失防治成效

应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。

##### （5）水土流失危害

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

本项目采取调查监测与定位监测相结合的方法进行监测，以实地量测、调查为主，遥感监测为辅，同时结合项目的施工进度布设监测定位点和视频监控点。

#### 1、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  $5\text{m} \times 5\text{m}$ ，草地  $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，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。

#### 2、定位观测

按照重点监测项目，对施工开挖面实施定位观测，主要监测项目区坡面水蚀情况。

##### (1) 简易径流小区监测

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





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

小区下方设置集流槽，紧接集流槽由镀锌铁皮、金属管等做成导流管或导流槽，引入径流池。径流池形状可为矩形或圆形，尺寸和容积按照一次可能产生的径流量确定。每场暴雨结束后观测径流和泥沙量。泥沙量采用烘干称重法测定。

土壤流失量计算公式采用：

$$W = LP/S \times 10^{-3}$$

式中： W——土壤侵蚀量（t/km<sup>2</sup>）； L——径流池总水量（m<sup>3</sup>）；

P——水样含沙量（g/l）； S——径流小区面积（m<sup>2</sup>）。

## （2）测钎法

在重点类型区内选择样地，长 50cm 的钢钎按一定距离沿垂直方向打入地面，钢钎成品字形布设（如图 6.2-1 所示），并沿地表给钢钎涂上红漆，编号登记入册。每次大暴雨后或大风后，按编号测量侵蚀厚度（即红漆与地面的垂直距离），并在样地内取土样测量得土壤容重，进而可计算出土壤侵蚀模数。

计算公式如下：

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

式中： A——土壤侵蚀量（m<sup>3</sup>）； Z——侵蚀厚度（mm）；

S——水平投影面积（m<sup>2</sup>）；  $\theta$ ——斜坡坡度值。

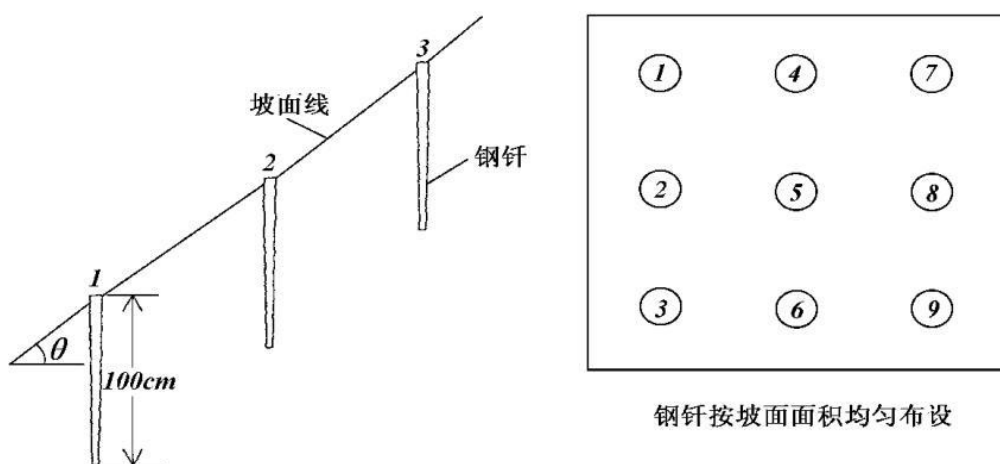


图 6.2-1

测钎法布设示意图

## （3）侵蚀沟量测法

选择能够存放一定时间的开挖面或堆垫面设量测场地，面积根据坡面情况确定，宜

在坡面的上中下均匀布设或从坡顶至坡底全面量测。首先量测坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等。记录造成侵蚀沟的次降雨。每次降雨或多次降雨后，对坡面上的侵蚀沟数量及断面形状进行统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，最终推算其流失量。

#### （4）视频监控

对弃渣场采用远程监控设备开展全程实时监测，采用远程视频监控等设施设备，主要解决对监测目标的实时观测问题，特别是在暴雨过后，监测人员无法及时到达监测点的情况下，可实时反映监测点的动态变化情况，以及是否存在水土流失危害隐患，达到对水土流失事件的快速反应目的。

通过在弃渣场布设监控设备，定时、定方位对该区进行实时影像采集，并通过 4G-5G 网及时传输至单位监控中心服务器中，通过后续处理分析，获取测区扰动地表变化、渣体位移、渣量变化、植被恢复状况等信息，以及渣体滑坡、沉降、塌陷等安全稳定信息，实现对施工现场的实时远程监测。

### 6.2.3 监测频次

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》的规定，生产建设项目水土保持监测频次如下：

#### （1）水土流失自然影响因素

- ①地形地貌状况：整个监测期监测 1 次。
- ②地表物质：施工准备期和设计水平年各监测 1 次。
- ③植被状况：施工准备期前测定 1 次。
- ④气象：每月监测 1 次。

#### （2）扰动土地情况

##### ①地表扰动情况

每月监测 1 次，线型项目全线巡查每季度不少于 1 次，典型地段每半月 1 次；

##### ②弃渣场

采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。

#### （3）水土流失状况

应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

#### （4）水土流失防治成效



应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。

#### (5) 水土流失危害

应结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，在大风、暴雨、特大暴雨等自然灾害后应进行重大水土流失事件监测，事发后一周内完成监测工作，监测方法以调查法为主。

### 6.3 点位布设

#### 6.3.1 监测分区

本工程为建设生产类项目，根据主体的总体平面布置情况、施工进度安排和水土保持的监测内容，建设期水土保持的监测分区为：工业场地区、弃渣场区、场外道路区、带式输送机区、输水管道区、供电线路区。

#### 6.3.2 监测布点

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性，本次监测共布置 10 个监测点，分别为工业场地区 4 个，场外道路区、弃渣场区、带式输送机区、输水管道区、供电线路区各 1 个，原地貌未扰动区 1 个。

项目水土保持监测方案见表 6.3-1。

水土保持监测点位布设见附图 09。



表 6.3-1

水土保持监测安排表

监测时段	监测区域	监测内容	监测方法	水蚀监测点位	监测频次
施工准备期至设计水平年	原地貌	项目建设区的植被、土壤、水土流失现状、水土保持现状 原生侵蚀模数	资料收集分析、实地测量法、样方调查	1 处（1#点位）	施工准备期前对本底值进行一次监测
	工业场地防治区	①挖、填方数量； ②扰动地表面积，破坏植被面积； ③临时堆土、堆放高度、边坡度及堆放面积； ④防治措施实施类型、数量、分布、完好程度、治理面积	资料收集分析法、实地测量法、现场巡查法、简易径流小区、侵蚀沟量测法、测钎法	矿井及选煤厂工业场地临时堆土 1 处（2#点位） 风井工业场地临时堆土 1 处（3#点位）	①挖、填方数量、扰动地表面积，破坏植被面积，施工期每月 1 次 ②临时堆土、堆土高度及堆放面积等监测，施工期每月 1 次 ③防治措施实施情况每月 1 次
		⑤植物措施面积、成活率、保存率、覆盖率	样方调查法、场地巡查法	随机取样，每次至少 3 个样方	④植物措施面积、成活率、保存率、覆盖率和防治措施数量、治理面积每季度 1 次
		⑥施工期间水土保持措施实施前后水土流失强度	实地调查法	矿井及选煤厂工业场地外围边坡 1 处（4#点位） 风井工业场地 1 处（5#点位）	⑤每月一次
		⑦裸露地表实施防护措施前后水土流失强度	实地调查法		
	弃渣场防治区	①挖、填方数量； ②扰动地表面积，破坏植被面积； ③临时堆土、堆放高度、边坡度及堆放面积； ④防治措施实施类型、数量、分布、完好程度、治理面积	资料收集分析法、实地测量法、现场巡查法、侵蚀沟量测法、测钎法	堆渣边坡 1 处（6#点位）	①挖、填方数量、扰动地表面积，破坏植被面积，施工期每月 1 次 ②临时堆土、堆土高度及堆放面积等监测，施工期每月 1 次 ③防治措施实施情况每月 1 次
		⑤植物措施面积、成活率、保存率、覆盖率	样方调查法、场地巡查法	随机取样，每次至少 3 个样方	④植物措施面积、成活率、保存率、覆盖率和防治措施数量、治理面积每季度 1 次
		⑥施工期间水土保持措施实施前后水土流失强度	实地调查法		⑤每月一次
		⑦场地外不良地质处	现场巡查法		⑥暴雨天气加强巡视
	场外道路防治区	①挖、填方数量； ②扰动地表面积，破坏植被面积； ③路基边坡高度、边坡度及裸露面积； ④防治措施实施类型、数量、分布、完好程度、治理面积	实地测量法、侵蚀沟量测法	进场道路边坡 1 处（7#点位）	①挖、填方数量、扰动地表面积，破坏植被面积，施工期每月 1 次 ②边坡高度及面积等监测，施工期每月 1 次 ③防治措施实施情况每月 1 次



## 6、水土保持监测

	带式输送机防治区	①挖、填方数量; ②扰动地表面积,破坏植被面积; ③临时堆土、堆放高度、边坡度及堆放面积; ④防治措施实施类型、数量、分布、完好程度、治理面积	资料收集分析法、实地测量法、现场巡查法、侵蚀沟量测法	堆土边坡 1 处(8#点位)	①挖、填方数量、扰动地表面积,破坏植被面积,施工期每月 1 次 ②临时堆土、堆土高度及堆放面积等监测,施工期每月 1 次 ③防治措施实施情况每月 1 次
		⑤植物措施面积、成活率、保存率、覆盖率	样方调查法、场地巡查法	随机取样,每次至少 3 个样方	④植物措施面积、成活率、保存率、覆盖率和防治措施数量、治理面积每季度 1 次
	输水管道防治区	①挖、填方数量; ②扰动地表面积,破坏植被面积; ③临时堆土、堆放高度、边坡度及堆放面积; ④防治措施实施类型、数量、分布、完好程度、治理面积	资料收集分析法、实地测量法、现场巡查法、侵蚀沟量测法	堆土边坡 1 处(9#点位)	①挖、填方数量、扰动地表面积,破坏植被面积,施工期每月 1 次 ②临时堆土、堆土高度及堆放面积等监测,施工期每月 1 次 ③防治措施实施情况每月 1 次
		⑤植物措施面积、成活率、保存率、覆盖率	样方调查法、场地巡查法	随机取样,每次至少 3 个样方	④植物措施面积、成活率、保存率、覆盖率和防治措施数量、治理面积每季度 1 次
	供电线路防治区	①挖、填方数量; ②扰动地表面积,破坏植被面积; ③临时堆土、堆放高度、边坡度及堆放面积; ④防治措施实施类型、数量、分布、完好程度、治理面积	资料收集分析法、实地测量法、现场巡查法、侵蚀沟量测法	堆土边坡 1 处(10#点位)	①挖、填方数量、扰动地表面积,破坏植被面积,施工期每月 1 次 ②临时堆土、堆土高度及堆放面积等监测,施工期每月 1 次 ③防治措施实施情况每月 1 次
		⑤植物措施面积、成活率、保存率、覆盖率	样方调查法、场地巡查法	随机取样,每次至少 3 个样方	④植物措施面积、成活率、保存率、覆盖率和防治措施数量、治理面积每季度 1 次



## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 实施条件

为准确获取各项地面定位观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统（GPS），利用无人机、地理信息系统（GIS）建立动态监测数据库等。

### 6.4.2 监测机构及人员配备

监测机构：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），生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

监测人员：按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》的要求，本项目监测人员共3人，包括总监测工程师1人、监测工程师1人、监测员1人，可根据工程实施情况按需增减。

### 6.4.3 监测成果要求

监测成果相关文件应包括水土保持监测报告、监测数据表（册）、监测图件和影像资料，以及成立的监测机构、制定的监测制度等。在雨季须提交季度监测报告，遇有重大水土流失事件发生时候，必须提交重大水土流失监测报告。在监测季报的监测成果中要提出“绿黄红”三评价结论。

#### （1）监测报告

监测报告应包括监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报、监测年报和总结报告。水土保持监测总结报告应包括以下内容：①前言；②建设项目及水土保持工作概况；③监测内容与方法，包括监测依据、原则，监测区域范围及分区，监测内容以及监测的程序和方法等；④重点部位水土流失动态监测；⑤水土流失防治措施监测结果，包括防治责任范围监测，取土、余土监测等；⑥土壤流失情况监测；⑦水土流失防治效果监测结果；⑧结论，包括工程建设水土流失及其防治的综合评价、存在的问题及有关建议等。监测单位在监测进场前，应编制监测实施方案，监测实施方案由建设单位向水利部门报送。监测单位对每次监测结果进行统计分析，作出简要评价，工程建设完工后，对监测结果进行综合分析和评价，编制本工程水土保持监测总结报告，作为水土保持设施竣工验收的必备资料。

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），监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和监测总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论（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）。

### （2）监测数据

监测数据主要包括项目区内不同类型区各监测点观测的水土流失量、各种防治措施面积、弃土弃渣量、扰动面积等数据。数据表（册）包括原始记录表和汇总分析表

### （3）监测图件

主要包括：主要包括工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等，作为监测成果报告的附图。

### （4）监测影像资料

主要包括监测过程中各监测点照片、水土保持设施照片及监测人员现场监测的录像资料等。

### （5）三色评价

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，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责任、控制施工过程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。三色评价采用分法，满为100分；得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。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化和三色评价结论，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 6.4-1 生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法

评价指标		分值	赋分方法
扰动土地情况	扰动范围控制	15	擅自扩大施工扰动面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止
	表土剥离保护	5	表土剥离保护措施未实施面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止
	弃土石渣堆放	15	在水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场且未按规定履行手续的，存在 1 处扣 1 分，存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 5 分，存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 3 分；乱堆弃或者顺坡溜渣，存在 1 处扣 1 分。扣完为止
水土流失状况		15	根据土壤流失总量扣分，每 100 立方米扣 1 分，不足 100 立方米的部分不扣分。扣完为止
水土流失防治成效	工程措施	20	水土保持工程措施（拦挡、截排水、工程护坡、土地整治等）落实不及时、不到位，存在 1 处扣 1 分；其中弃渣场“未拦先弃”的，存在 1 处 3 级以上弃渣场的扣 3 分，存在 1 处 3 级以下弃渣场的扣 2 分。扣完为止
	植物措施	15	植物措施未落实或者已落实的成活率、覆盖率不达标面积达到 1000 平方米，存在 1 处扣 1 分，超过 1000 平方米的按照其倍数扣分（不足 1000 平方米的部分不扣分）。扣完为止
	临时措施	10	水土保持临时防护措施（拦挡、排水、苫盖、植草、限定扰动范围等）落实不及时、不到位，存在 1 处扣 1 分。扣完为止
水土流失危害		5	一般危害扣 5 分；严重危害总得分为 0

#### 6.4.4 监测制度

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》的要求：本项目监测成果要求如下：

（1）建设单位应在主体工程开工 1 个月内，向省水利厅报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》并抄送项目所在的市级水行政主管部门，同时对项目建设区进行一次全面监测。

（2）工程建设期间，监测单位要及时对监测资料和监测成果进行统计、整理分析，应于每季度的第一个月向省水利厅报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，并抄送项目所在的市级水行政主管部门，同时提供大型或重要位置的弃土（渣）场的照片或影像资料。

（3）建设单位应在每年 1 月底前报送上一年度监测报告，监测年度报告应与第四季度报告结合上报。

（4）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。

(5) 水土保持监测任务完成后，应于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持方案作为主体工程的一个重要组成部分，主体工程已明确的投资本方案直接采用，主体工程未明确的工程项目，应采取水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率进行计算；

(2) 水土保持补偿费属行政性收费，在本方案水土保持投资中单列，并计入总投资中；

(3) 水土保持措施基础单价与主体工程相一致的原则；

(4) 投资估算按 2024 年第四季度价格水平年编制。

##### 7.1.1.2 编制依据

(1) 《关于颁发<水土保持工程概(估)算编制规定和定额>的通知》，水总[2003]67号；

(2) 《水土保持工程概(估)算编制规定》，水总[2003]67号；

(3) 《水土保持工程概算定额》，水总[2003]67号；

(4) 《水土保持工程施工机械台时费定额》，水总[2003]67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) 《甘肃省发展和改革委员会 甘肃省财政厅 甘肃省水利厅关于印发〈甘肃省水土保持补偿费收费标准〉的通知》，甘发改收费[2017]590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) 《甘肃省财政厅 甘肃省发展和改革委员会 甘肃省水利厅 国家税务总局甘肃省税务局 中国人民银行甘肃省分行关于印发〈甘肃省水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》，甘财税[2023]19号；

(9) 其他有关资料。

## 7.1.2 编制说明与估算成果

### 7.1.2.1 编制说明

#### (1) 基础单价编制

##### ①人工预算单价

与主体工程保持一致，根据《平凉市住房和城乡建设局关于发布<平凉市 2024 年上半年建设工程人工市场信息价>的通知》（平住建函[2024]51 号，2024 年 6 月 28 日）确定，本方案工程措施和临时措施人工预算单价取 15.875 元/工时（127 元/工日），植物措施取 14.375 元/工时（115 元/工日）

##### ②材料预算价格

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

主要材料预算价格：均按平凉市 2024 年第 3 期材料信息价（除税价）加运杂费及采购保管费计算。

苗木、种籽及其他材料预算价格采用当地市场价格加运杂费及采购保管费计算。

施工用电价格与主体工程一致，1.5 元/kw·h。

施工用水价格与主体工程一致，4.5 元/m<sup>3</sup>。

##### ③施工机械使用费

按《水土保持工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算，并结合主体工程中已有的按主体工程定额，按调整后的施工机械台时费定额和不含增值税的基础价格计算。根据办财务函[2019]448 号文规定，施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。

#### (2) 工程单价编制

主体工程中已有的工程、植物措施单价按主体工程实际单价计算，方案补充完善的水保措施按照《水土保持工程概算定额》计算，并参照主体工程已有单价。工程单价由直接工程费、间接费、利润、税金和扩大部分组成。

##### 1) 直接工程费

是指工程施工过程中直接消耗在建筑及安装工程项目上的活劳动和物化劳动的费用。由直接费、其它直接费、现场经费组成。

①直接费：包括人工费、材料费、施工机械使用费。材料费及施工机械使用费均为不含增值税进项税额的基础单价计算。



人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费

②其他直接费: 其他直接费=直接费×其他直接费费率

③现场经费: 现场经费=直接费×现场经费费率

费率详见表 7.1-1。

表 7.1-1 定额费率表

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

## 2) 间接费

间接费=直接工程费×间接费费率

间接费费率详见表 7.1-1。

### 3) 利润

利润=(直接工程费+间接费)×利润率

企业利润中工程措施按直接工程费和间接费之和的 7.0% 计取, 植物措施按直接工程费和间接费之和的 5.0% 计取。

### 4) 税金

税金=(直接费+间接费+利润+价差)×增值税销项税率

本工程所在区域增值税销项税率取 9%。

### 5) 扩大

根据《水土保持工程概(估)算编制规定》P47 页规定, 估算单价按概算单价扩大 10% 计算。

扩大费=(直接工程费+间接费+利润+税金)×10%。

#### 7.1.2.2 水土保持工程估算编制

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

##### (1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制;

##### (2) 植物措施

植物措施包括苗木、种子等材料费及栽(种)植费。

植物措施苗木种子费由苗木、种子的预算价格乘以设计数量进行编制。

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

##### (3) 施工临时工程

①临时防护工程: 按设计工程量乘以单价编制。

②其它临时工程: 按工程措施投资和植物措施投资之和的 2.0% 计取。

##### (4) 独立费用

①建设管理费: 按方案投资第一至第三部分之和的 2% 计算;

②工程建设监理费: 根据本项目实际需要, 按 3 名监理人员考虑, 监理期为 7.0 年。

本项目水土保持工程监理由具有水土保持监理资质的单位担任, 费用计 250 万元;

③科研勘察设计费：包括水土保持方案编制及后续设计费，根据合同，方案编制费为 68 万元，后续设计费按市场价格进行收取，暂按 90 万元；

④水土保持监测费：水土保持监测费：根据监测工作实际需要，计划安排监测人员 3 名，监测时段安排为 7.0 年。监测人员费用按 250 万元计；监测设施及设备材料费 15.67 万元，水土保持监测费共 255.674 万元。

⑤水土保持设施验收费：参照国家价格主管部门和有关行业的标准计算，纳入主体工程设计中，并在独立费用中单列。参考同类项目后确定为 85.00 万元。

#### （5）预备费

预备费只取基本预备费，按估算编制，取一至四部分合计的 6% 计算。

#### （6）水土保持补偿费

根据《甘肃省发展和改革委员会 甘肃省财政厅 甘肃省水利厅关于印发〈甘肃省水土保持补偿费收费标准〉的通知》（甘发改收费[2017]590 号）中规定，开采矿产资源的，建设期间，按照征占用土地面积 1.4 元/m<sup>2</sup> 计征。生产期水土保持补偿费按生产期吨煤计征，本次暂不列入投资估算。

本项目建设期总占地面积 79.15hm<sup>2</sup>，按规定应交纳水土保持补偿费 1108100.00 元。

#### 7.1.2.2 估算成果

本项目水土保持估算总投资为 7518.92 万元，其中主体已列 5559.20 万元，方案新增 1959.72 万元。工程措施投资 4891.40 万元（主体已列 4612.96 万元，方案新增 278.44 万元），植物措施投资 786.21 万元（主体已列 542.60 万元，方案新增 243.62 万元），临时工程投资 430.35 万元（主体已列 88.97 万元，方案新增 341.37 万元），独立费用 880.83 万元，基本预备费 419.33 万元，水土保持补偿费 1108100.00 元，独立费用中监理费 250.00 万元，监测费 265.67 万元。

#### 1、投资估算表

具体见水土保持投资总估算表 7.1-6，各防治分区分部分项估算见表 7.1-7，独立费用投资表见 7.1-8。

表 7.1-6

水保投资总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费	方案新增	主体已列	合计
<b>第一部分 工程措施</b>		<b>278.44</b>			<b>278.44</b>	<b>4612.96</b>	<b>4891.40</b>
1	工业场地防治区	145.32			145.32	3003.00	3148.32
2	弃渣场防治区	13.54			13.54	1093.08	1106.62
3	场外道路防治区	6.80			6.80	516.88	523.68
4	带式输送机防治区	7.82			7.82		7.82
5	输水管道防治区	10.51			10.51		10.51
6	供电线路防治区	94.44			94.44		94.44
<b>第二部分 植物措施</b>			<b>243.62</b>		<b>243.62</b>	<b>542.60</b>	<b>786.21</b>
1	工业场地防治区		118.25		118.25	537.75	656.00
2	弃渣场防治区		26.04		26.04		26.04
3	场外道路防治区		5.80		5.80	4.85	10.64
4	带式输送机防治区		0.52		0.52		0.52
5	输水管道防治区		11.16		11.16		11.16
6	供电线路防治区		81.85		81.85		81.85
<b>第三部分 临时措施</b>		<b>341.37</b>			<b>341.37</b>	<b>88.97</b>	<b>430.35</b>
1	工业场地防治区	175.25			175.25		175.25
2	弃渣场防治区	24.96			24.96	36.01	60.97
3	场外道路防治区	11.58			11.58		11.58
4	带式输送机防治区	3.72			3.72		3.72
5	输水管道防治区	4.75			4.75		4.75
6	供电线路防治区	7.55			7.55	52.96	60.52
7	其他临时措施	113.55			113.55		113.55
<b>第四部分 独立费用</b>				<b>880.83</b>	<b>880.83</b>		<b>880.83</b>
1	建设管理费			122.16	122.16		122.16
2	水土保持监理费			250.00	250.00		250.00
3	科研勘测设计费			158.00	158.00		158.00
4	水土保持监测费			265.67	265.67		265.67
5	水土保持设施验收报告编制费			85.00	85.00		85.00
<b>一至四部分合计</b>					<b>1744.25</b>	<b>5244.53</b>	<b>6988.79</b>
<b>基本预备费(6%)</b>					<b>104.66</b>	<b>314.67</b>	<b>419.33</b>
<b>水土保持补偿费</b>					<b>110.81</b>		<b>110.81</b>
<b>工程总投资</b>					<b>1959.72</b>	<b>5559.20</b>	<b>7518.92</b>

表 7.1-7 各防治分区分部分项水土保持投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
	<b>第一部分 工程措施</b>				<b>48913976.05</b>
<b>一</b>	<b>工业场地防治区</b>				<b>31483210.40</b>
(一)	矿井及选煤厂工业场地				<b>28702518.47</b>
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	22.26	14186.70	315795.83
2	拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	8177	505.12	4130366.24
3	浆砌片石护坡	m <sup>2</sup>	3000	659.42	1978260.00
4	边坡截水沟	m	2038	1255.27	2558240.26
5	平台排水沟	m	3013	702.22	2115788.86
6	急流槽	m	1018	723.19	736207.42
7	坡脚排水沟	m	1400	1524.31	2134034.00
8	排水管涵	m	283	3500	990500.00
9	场内排水沟	m	4850	1053.47	5109329.50
10	八字出水口护坦	座	5	85000	425000.00
11	雨水收集池	m <sup>3</sup>	2000	1371.19	2742380.00
12	灌溉系统	套	1	350000	350000.00
13	生态透水砖铺装	m <sup>2</sup>	18950	245.93	4660373.50
14	土地整治	hm <sup>2</sup>	8.16	1319.06	10769.83
15	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	6.68	66687.58	445473.03
(二)	风井工业场地				<b>2780691.93</b>
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	3.48	14186.70	49369.70
2	六棱空心砖护坡	m <sup>2</sup>	1781	315.30	561555.65
3	拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	2448	505.12	1236533.76
4	场外截水沟	m	463	884.44	409495.72
5	场内排水沟	m	430.5	1053.47	453518.84
6	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.65	1319.06	863.19
7	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.04	66687.58	69355.08
<b>二</b>	<b>弃渣场防治区</b>				<b>11066202.92</b>
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	4.15	14186.70	<b>58874.78</b>
2	初期拦渣坝	万 m <sup>3</sup>	1.97	183300.00	<b>361101.00</b>
3	永久截水沟	m	1363	1524.31	<b>2077634.53</b>
4	平台排水沟	m	600	671.36	<b>402816.00</b>
5	消力池及护坦	座	1	45000.00	<b>45000.00</b>
6	永久挡水埝	m <sup>3</sup>	585	35.52	<b>20779.20</b>

7、水土保持投资估算及效益分析

7	排水盲沟	m	385	123.21	<b>47435.85</b>
8	坡面防护	m <sup>2</sup>	15700	505.12	<b>7930384.00</b>
9	挡水埂	m	2160	21.13	<b>45637.11</b>
10	土地整治	m <sup>2</sup>	29195	0.13	<b>3850.98</b>
11	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.09	66687.58	<b>72689.46</b>
<b>三</b>	<b>场外道路防治区</b>				<b>5236845.41</b>
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.95	14186.70	<b>27664.06</b>
2	路基排水沟	m	865	256.32	<b>221716.80</b>
3	边坡防护	m <sup>2</sup>	7673	644.74	<b>4947090.02</b>
4	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.78	1319.06	<b>1028.86</b>
5	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.59	66687.58	<b>39345.67</b>
<b>四</b>	<b>带式输送机防治区</b>				<b>78182.10</b>
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	2.25	14186.70	<b>31920.06</b>
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.21	1319.06	<b>2915.11</b>
3	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.65	66687.58	<b>43346.93</b>
<b>五</b>	<b>输水管道防治区</b>				<b>105093.91</b>
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	2.95	14186.70	<b>41850.75</b>
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.95	1319.06	<b>3891.21</b>
3	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.89	66687.58	<b>59351.95</b>
<b>六</b>	<b>供电线路防治区</b>				<b>944441.30</b>
1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	26.64	14186.70	<b>377933.56</b>
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	26.54	1319.06	<b>35007.74</b>
3	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	7.97	66687.58	<b>531500.01</b>
	<b>第二部分 植物措施</b>				<b>7862115.01</b>
<b>一</b>	<b>工业场地防治区</b>				<b>6560027.05</b>
(一)	矿井及选煤厂工业场地				<b>5187667.76</b>
1	场区绿化	hm <sup>2</sup>	6.82	750000	<b>5115000.00</b>
2	边坡植草	m <sup>2</sup>	13448		<b>72667.76</b>
2.1	栽植白刺花	株	107580		69207.01
	栽植费	株	107580	0.48	52101.79
	白刺花	株	107580	0.16	17105.22
2.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.34		3460.74
	撒播费	hm <sup>2</sup>	1.34	1279	1713.65
	披碱草草籽	kg	20.10	44.52	894.85
	苔草草籽	kg	20.10	42.40	852.24



7、水土保持投资估算及效益分析

(二)	风井工业场地				<b>279021.46</b>
3	场区绿化	hm <sup>2</sup>	0.35	750000	<b>262500.00</b>
4	边坡植草	m <sup>2</sup>	3044	0	<b>16521.46</b>
4.1	栽植白刺花	株	24460		15735.30
	栽植费	株	24460	0.48	11846.16
	白刺花	株	24460	0.16	3889.14
4.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.30		786.16
	撒播费	hm <sup>2</sup>	0.30	1278.84	389.28
	披碱草草籽	kg	4.57	44.52	203.28
	苔草草籽	kg	4.57	42.40	193.60
5	补种补植费	%	20	5466689	<b>1093337.84</b>
二	<b>弃渣场防治区</b>				<b>260428.70</b>
(一)	最终平台和各级台阶				<b>132169.75</b>
1	种植乔灌木绿化				<b>132169.75</b>
1.1	栽植油松	株	1250		59231.71
	栽植费	株	1250	10.29	12856.71
	油松	株	1250	37.10	46375.00
1.2	栽植白刺花	株	107960		69451.47
	栽植费	株	107960	0.48	52285.83
	白刺花	株	107960	0.16	17165.64
1.3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.35		3486.57
	撒播费	hm <sup>2</sup>	1.35	1278.84	1726.44
	披碱草草籽	kg	20.25	44.52	901.53
	苔草草籽	kg	20.25	42.40	858.60
(二)	渣体坡面				<b>84854.16</b>
2	种植灌木绿化				<b>84854.16</b>
2.1	栽植白刺花	株	125600		80799.41
	栽植费	株	125600	0.48	60829.01
	白刺花	株	125600	0.16	19970.40
2.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.57		4054.75
	撒播费	hm <sup>2</sup>	1.57	1278.84	2007.78
	披碱草草籽	kg	23.55	44.52	1048.45
	苔草草籽	kg	23.55	42.40	998.52
4	补种补植费	%	20	217023.91	<b>43404.78</b>
三	<b>场外道路防治区</b>				<b>106438.77</b>



7、水土保持投资估算及效益分析

1	边坡灌草绿化	m <sup>2</sup>	5747		<b>31060.95</b>
1.1	栽植白刺花	株	45976		29576.70
	栽植费	株	45976	0.48	22266.52
	白刺花	株	45976	0.16	7310.18
1.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.57		1484.25
	撒播费	hm <sup>2</sup>	0.57	1278.84	734.95
	披碱草草籽	kg	8.62	44.52	383.78
	苔草草籽	kg	8.62	42.40	365.51
2	路基两侧乔灌草绿化				<b>57638.03</b>
2.1	栽植旱柳	株	323	150	48450.00
2.2	栽植白刺花	株	13600		8748.98
	栽植费	株	13600	0.48	6586.58
	白刺花	株	13600	0.16	2162.40
2.3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.17		439.05
	撒播费	hm <sup>2</sup>	0.17	1278.84	217.40
	披碱草草籽	kg	2.55	44.52	113.53
	苔草草籽	kg	2.55	42.40	108.12
3	补种补植费	%	20	88698.98	<b>17739.80</b>
<b>四</b>	<b>带式输送机防治区</b>				<b>5175.62</b>
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.67		<b>4313.02</b>
	撒播费	hm <sup>2</sup>	1.67	1278.84	2135.67
	披碱草草籽	kg	25.05	44.52	1115.23
	苔草草籽	kg	25.05	42.40	1062.12
2	补种补植费	%	20	4313.02	<b>862.60</b>
<b>五</b>	<b>输水管道防治区</b>				<b>111553.50</b>
1	边坡灌草绿化	m <sup>2</sup>	1.72		<b>92961.25</b>
1.1	栽植白刺花	株	137600		88519.10
	栽植费	株	137600	0.48	66640.70
	白刺花	株	137600	0.16	21878.40
1.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.72		4442.15
	撒播费	hm <sup>2</sup>	1.72	1278.84	2199.61
	披碱草草籽	kg	25.80	44.52	1148.62
	苔草草籽	kg	25.80	42.40	1093.92
2	补种补植费	%	20	92961.25	<b>18592.25</b>
<b>六</b>	<b>供电线路防治区</b>				<b>818491.37</b>





7、水土保持投资估算及效益分析

1	边坡灌草绿化	m <sup>2</sup>	12.62		<b>682076.14</b>
1.1	栽植白刺花	株	1009600		649483.18
	栽植费	株	1009600	0.48	488956.78
	白刺花	株	1009600	0.16	160526.40
1.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	12.62		32592.97
	撒播费	hm <sup>2</sup>	12.62	1278.84	16139.01
	披碱草草籽	kg	189.30	44.52	8427.64
	苔草草籽	kg	189.30	42.40	8026.32
2	补种补植费	%	20	682076.14	<b>136415.23</b>
	<b>第三部分 临时措施</b>				<b>4303471.37</b>
一	<b>工业场地防治区</b>				<b>1752502.39</b>
(一)	矿井及选煤厂工业场地				<b>1485716.08</b>
1	编织土袋拦挡	m <sup>3</sup>	1255	294.07	<b>369058.89</b>
2	编织土袋拆除	m <sup>3</sup>	1255	39.96	<b>50155.66</b>
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.75		<b>7189.72</b>
	撒播费	hm <sup>2</sup>	2.75	1278.84	3516.82
	披碱草草籽	kg	82.50	44.52	3672.90
4	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	23.98	23531.28	<b>564280.08</b>
5	临时排水沟	m	782		<b>182402.25</b>
	挖方	m <sup>3</sup>	422	53.10	22408.08
	砌砖	m <sup>3</sup>	259	533.16	138088.93
	水泥砂浆抹面	m <sup>3</sup>	14.5	1510.71	21905.25
6	临时沉沙池	座	2		<b>31242.92</b>
	挖方	m <sup>3</sup>	134	53.10	7115.36
	砌砖	m <sup>3</sup>	38	533.16	20260.15
	水泥砂浆抹面	m <sup>3</sup>	2.56	1510.71	3867.41
7	洒水降尘	台时	2090	134.63	<b>281386.55</b>
(二)	风井工业场地				<b>266786.31</b>
1	编织土袋拦挡	m <sup>3</sup>	275	294.07	<b>80869.48</b>
2	编织土袋拆除	m <sup>3</sup>	275	39.96	<b>10990.28</b>
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.36		<b>941.20</b>
	撒播费	hm <sup>2</sup>	0.36	1278.84	460.38
	披碱草草籽	kg	10.8	44.52	480.82
4	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	2.67	23531.28	<b>62828.52</b>
5	临时排水沟	m	277		<b>64569.38</b>



7、水土保持投资估算及效益分析

	挖方	m <sup>3</sup>	150	53.10	7964.96
	砌砖	m <sup>3</sup>	92	533.16	49050.89
	水泥砂浆抹面	m <sup>3</sup>	5	1510.71	7553.53
6	临时沉沙池	座	1		<b>15621.46</b>
	挖方	m <sup>3</sup>	67	53.10	3557.68
	砌砖	m <sup>3</sup>	19	533.16	10130.08
	水泥砂浆抹面	m <sup>3</sup>	1.28	1510.71	1933.70
7	洒水降尘	台时	230	134.63	<b>30965.98</b>
二	<b>弃渣场防治区</b>				<b>609744.75</b>
1	临时截水沟	m	1363	264.20	<b>360104.60</b>
2	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	1.34	23531.28	<b>31531.91</b>
3	洒水降尘	台时	1620	134.63	<b>218108.23</b>
三	<b>场外道路防治区</b>				<b>115815.63</b>
1	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	1.26	23531.28	<b>29649.41</b>
2	洒水降尘	台时	640	134.63	<b>86166.22</b>
四	<b>带式输送机防治区</b>				<b>37179.42</b>
1	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	1.58	23531.28	<b>37179.42</b>
五	<b>输水管道防治区</b>				<b>47533.18</b>
1	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	2.02	23531.28	<b>47533.18</b>
六	<b>供电线路防治区</b>				<b>605174.18</b>
1	临时截水沟	m	3901	135.77	529638.77
2	密目网临时苫盖	万 m <sup>2</sup>	3.21	23531.28	75535.41
七	<b>其他临时措施</b>	元	2%	56776091.06	<b>1135521.82</b>
<b>第一~第三部分合计</b>					<b>61079562.43</b>

表 7.1-8 独立费用投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	建设管理费	元	2%	61079562.43	<b>1221591.25</b>
二	水土保持监理费	元			<b>2500000.00</b>
三	科研勘测设计费	元			<b>1580000.00</b>
四	水土保持监测费	元	按人工费、土建设施费、设备费及耗材费记列		<b>2656700.00</b>
五	水土保持设施验收费	元			<b>850000.00</b>
<b>合计</b>					<b>8808291.25</b>

## 2、年度投资安排

根据各项措施工程量及实施进度安排，水土保持估算投资分年度安排见表 7.1-9。

表 7.1-9

分年度投资估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	年度						
			2025 年	2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年
<b>一</b>	<b>工程措施</b>	<b>4891.40</b>	<b>1052.33</b>	<b>1602.37</b>	<b>913.92</b>	<b>209.97</b>	<b>371.44</b>	<b>741.38</b>	<b>0.00</b>
1	工业场地防治区	3148.32	378.53	1315.40	702.88		227.46	524.05	
2	弃渣场防治区	1106.62	121.09	211.04	211.04	209.97	137.55	215.94	
3	场外道路防治区	523.68	519.65	4.04					
4	带式输送机防治区	7.82					6.43	1.39	
5	输水管道防治区	10.51		10.51					
6	供电线路防治区	94.44	33.06	61.39					
<b>二</b>	<b>植物措施</b>	<b>786.21</b>	<b>24.55</b>	<b>90.18</b>	<b>4.34</b>	<b>4.34</b>	<b>381.18</b>	<b>281.61</b>	<b>0.00</b>
1	工业场地防治区	656.00		8.92			376.43	270.66	
2	弃渣场防治区	26.04		2.17	4.34	4.34	4.34	10.85	
3	场外道路防治区	10.64		10.64					
4	带式输送机防治区	0.52					0.41	0.10	
5	输水管道防治区	11.16		11.16					
6	供电线路防治区	81.85	24.55	57.29					
<b>三</b>	<b>临时措施</b>	<b>430.35</b>	<b>175.85</b>	<b>109.38</b>	<b>42.15</b>	<b>28.07</b>	<b>41.44</b>	<b>33.47</b>	<b>0.00</b>
1	工业场地防治区	175.25	90.70	18.79	18.79	18.79	18.79	9.39	
2	弃渣场防治区	60.97	38.51	4.99	4.99	4.99	4.99	2.50	
3	场外道路防治区	11.58	6.95	4.63					
4	带式输送机防治区	3.72					2.60	1.12	
5	输水管道防治区	4.75		4.75					
6	供电线路防治区	60.52	18.16	42.36					
7	其他临时措施	113.55	21.54	33.85	18.37	4.29	15.05	20.46	0.00
<b>四</b>	<b>独立费用</b>	<b>880.83</b>	<b>306.16</b>	<b>170.77</b>	<b>83.28</b>	<b>68.91</b>	<b>67.45</b>	<b>157.70</b>	<b>26.57</b>
1	建设管理费	122.16	25.05	36.04	19.21	4.85	15.88	21.13	0.00
2	水土保持监理费	250.00	75.00	50.00	37.50	37.5	25.00	25.00	
3	科研勘测设计费	158.00	126.40	31.60					
4	水土保持监测费	265.67	79.70	53.13	26.57	26.57	26.57	26.57	26.57
5	水土保持设施竣工验收费	85.00						85.00	

7、水土保持投资估算及效益分析

一至四部分合计	6988.79	1558.88	1972.71	1043.68	311.30	861.50	1214.15	26.57
预备费	419.33	93.53	118.36	62.62	18.68	51.69	72.85	1.59
水土保持补偿费	110.81	110.81						
工程总投资	7518.92	1763.23	2091.07	1106.30	329.97	913.19	1287.00	28.16

3、投资估算其它列表

材料估算价格汇总见表 7.1-10，主体工程已有工程单价汇总见表 7.1-11，方案新增工程单价汇总见表 7.1-12，施工机械台时费见表 7.1-13。

表 7.1-10

材料估算价格汇总表

单位：元

序号	名称	规格	单位	估算价格 (元)	其中		
					原价(不含税)	运杂费	采购及保管费
1	水		m <sup>3</sup>	4.50			
2	电		度	1.50			
3	风		m <sup>3</sup>	0.12			
4	汽油	92#	kg	11.30			
5	柴油	0#	kg	9.07			
6	砂子		m <sup>3</sup>	116.60	110.00	5.50	1.10
7	水泥	32.5R	t	445.20	420.00	21.00	4.20
8	砖		千块	371.00	350.00	17.50	3.50
9	六棱空心砖	200×30×80mm	块	21.20	20.00	1.00	0.20
10	编织袋	一级种	个	0.53	0.50	0.03	0.01
11	油松	H≥1.5m, G≥0.8m, 保留 轮层≥4 层	株	37.10	35.00	1.75	0.35
12	苔草	一级种	kg	42.40	40.00	2.00	0.40
13	披碱草	一级种	kg	44.52	42.00	2.10	0.42
14	白刺花	d>0.3cm	株	0.16	0.15	0.01	0.00
15	农家肥		m <sup>3</sup>	24.38	23.00	1.15	0.23

表 7.1-11

主体工程已有工程单价汇总表

单位：元

序号	工程名称	单位	基价估算价	综合取费	地区价差	规费	安全文明施工费	税金	估算单价
1	拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	220.58	72.44	95.60	45.97	28.81	41.72	505.12
2	浆砌片石护坡	m <sup>3</sup>	366.16	125.52	158.69	80.10	48.43	70.10	849.00
3	平台排水沟	m	384.61	92.39	44.69	55.93	38.31	55.43	671.36
4	急流槽	m	412.61	102.39	54.53	57.93	40.30	55.43	723.19
5	1-1.5m 波纹管涵	m	1978.47	219.01	409.74	245.30	302.59	344.89	3500.00
6	盖板排水沟	m	444.85	89.20	318.60	53.74	60.09	86.98	1053.46
7	雨水收集池	m <sup>3</sup>	616.78	155.14	322.33	85.50	78.22	113.22	1371.19
8	透水砖铺装	m <sup>2</sup>	106.16	39.11	41.61	24.71	14.03	20.31	245.93
9	场外截水沟	m	311.76	137.35	223.28	88.57	50.45	73.03	884.44
10	初期拦渣坝	m <sup>3</sup>	7.56	4.20	3.28	0.73	1.05	1.51	18.33
11	永久挡水埝	m <sup>3</sup>	15.57	5.79	5.65	1.3	2.85	4.36	35.52

表 7.1-12

工程单价汇总表

单位：元

编号	工程名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	利润	税金	扩大
1	表土剥离	100m <sup>2</sup>	141.87	11.11	14.17	72.23	2.93	4.88	5.27	7.74	10.65	12.90
2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	666.88	127.00	52.73	278.65	13.75	22.92	24.75	36.39	50.06	60.63
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	1319.06	301.63	27.55	577.49	27.20	45.33	48.96	71.97	99.01	119.91
4	密目网临时苫盖	100m <sup>2</sup>	235.31	158.75	2.99	0.00	4.85	8.09	8.73	12.84	17.66	21.39
5	六棱空心砖铺装	100m <sup>2</sup>	31530.36	2193.61	19463.51	15.58	650.18	1083.63	1170.33	1720.38	2366.75	2866.40
6	土方开挖	m <sup>3</sup>	53.10	32.54	1.06	2.89	1.09	1.82	1.97	2.90	3.99	4.83
7	土方回填	m <sup>3</sup>	78.26	51.75	1.55	0.00	1.60	2.67	2.88	4.23	6.47	7.11
8	2cm 水泥砂浆抹面	m <sup>3</sup>	1510.71	681.04	349.67	5.07	31.07	62.15	48.55	82.43	113.40	137.34
9	砌砖	m <sup>3</sup>	533.16	91.79	263.72	2.49	10.74	21.48	25.36	29.09	40.02	48.47
10	挡水埂	m	21.13	14.46	0.06	0.00	0.44	0.73	0.78	1.15	1.59	1.92
11	编织土袋砌筑	m <sup>3</sup>	294.07	184.47	17.66	0.00	6.06	10.11	10.92	16.05	22.07	26.73
12	编织土袋拆除	m <sup>3</sup>	39.96	26.67	0.80	0.00	0.82	1.37	1.48	2.18	3.00	3.63
13	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1278.84	862.50	65.19	0.00	18.55	37.11	32.45	50.79	95.99	116.26
14	栽植白刺花	株	0.48	0.18	0.17	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	0.04
15	栽植油松	株	10.29	6.61	0.85	0.00	0.15	0.30	0.26	0.41	0.77	0.94

表 7.1-13

机械施工台时费

序号	编号	机械名称	一类费用（元）				二类费用（元）							合计 （元/台时）
			折旧费	修理费	安拆费	合计（元）	人工 （工时）	汽油（kg）	柴油 （kg）	电(度)	风（m³）	水(m³)	合计（元）	
			1.13	1.09	1.00		15.875	11.30	9.07	1.50	0.12	4.50		
1	1001	0.5m³ 油动挖掘机	21.97	20.47	1.48	39.70	2.70		10.70				139.91	179.61
			19.44	18.78	1.48		42.86		97.05					
2	1030	推土机 59kW	10.80	13.02	0.49	21.99	2.40		8.40				114.29	136.28
			9.56	11.94	0.49		38.10		76.19					
3	1043	轮式拖拉机 37kW	3.04	3.65	0.16	6.20	1.30		5.00				65.99	72.19
			2.69	3.35	0.16		20.64		45.35					
4	1046	履带式拖拉机 74kW	9.65	11.38	0.54	19.52	2.40		9.90				127.89	147.41
			8.54	10.44	0.54		38.10		89.79					
5	1053	6-8m3 拖式铲运机	7.13	8.76	0.80	15.15							0.00	15.15
			6.31	8.04	0.80									
6	2002	0.4m³ 混凝土搅拌机	3.29	5.34	1.07	8.88	1.30			8.60			33.54	42.42
			2.91	4.90	1.07		20.64			12.90				
7	3040	8.0m³ 洒水车	15.89	21.93	0.00	34.18	1.30		8.80				100.45	134.63
			14.06	20.12	0.00		20.64		79.82					
8	3074	胶轮车	0.26	0.64	0.00	0.82							0.00	0.82
			0.23	0.59	0.00									

## 7.2 效益分析

### （1）水土保持方案实施后六项防治指标达标情况

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临时挡护、绿化防护、工程挡护等措施，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。

工程完工后，裸露面得到有效的防护，施工过程中破坏的植被采取了前述水土保持措施后将逐步恢复，植物种类得以改善，整个生态系统将更趋稳定，保水保土能力将有所提高。方案实施后地表植被覆盖度增加，水土流失得到有效控制，六项指标均达到了预期的治理目标。

### （2）水土资源保护、恢复和合理利用情况

水土保持方案实施后，主体和方案对项目区施工前、过程中和结束后设计了工程、植物和临时综合防护措施。施工前和过程中，随着项目建构筑物、场地硬化面积逐渐增加以及工程、临时措施的及时实施，可以有效控制项目区水土流失量，减缓水蚀的侵蚀程度；施工结束后，在项目防治责任范围内除建构筑物、场地硬化外扰动和未扰动的裸露土地，适宜植物生长的区域布设植物措施，可以有效的保护水土资源，降低水土流失危害，对促进项目区水土资源的保护与持续利用有一定的积极作用。

### （3）生态环境保护、恢复和改善情况

项目建设过程中不可避免的扰动、破坏了原地貌、植被等，在一定的时间内对周围生态环境造成影响。水土保持方案实施后，项目区水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率等明显提升，植物措施标准也相应提高。使得项目区生态环境得到有效治理、恢复和改善，生态安全有保障，从而实现人与自然和谐发展。



## 8 水土保持管理

为保证本工程各水土保持措施顺利实施与效益的充分发挥，应加强建设单位组织管理、水土保持措施施工管理及水土保持监理、监测、水土保持设施竣工验收等方面管理。

### 8.1 组织管理

为了保证本工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，建设单位建立健全项目的水土保持管理机构，机构内明确有水土保持工作的日常技术及安全负责部门、财务管理部门及日常办公管理部门，各部门均设专职工作人员。负责水土保持方案编制、水土保持监理、监测及验收的委托工作，并在工程建设和生产期负责工程水土保持措施实施的监督管理。

成立的水土保持项目管理机构负责水土保持工作组织领导和协调，积极配合各级水行政主管部门对水土保持工作的监督检查。项目管理中根据水土保持“三同时”原则，水土保持措施应于主体同时设计、同时施工、同时完成验收，水土保持措施实施应于主体工程同时招标，施工实行“三制”措施，即实行项目工程法人制、招标投标制、监理制，并与承包商、监理单位、监测单位签订水土保持责任合同，以合同条款形式明确各方应承担的水保措施实施的责任范围、义务和惩罚措施。水土保持措施完工后，组织水土保持竣工验收。积极接受各级水行政主管部门的监督检查，按照水行政主管部门提出的督查意见及时组织整改，并将整改情况上报水行政主管部门。

### 8.2 后续设计

按照水利部水保[2019]160号文件要求，本工程水土保持方案经水行政部门准予行政许可后，建设单位应当依据准予行政许可的水土保持方案，在主体工程后续初步设计时，要求设计单位按设计程序将水土保持内容以专章的形式纳入主体设计中，一并按照程序审核批准，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

主体设计过程中设计方案需要作出较大变更，或水土保持方案实施过程中水土保持措施需要作出重大变更的，应当变更原水土保持方案，并经原审批机关批准。

### 8.3 水土保持监测

工程应在开工前开展水土保持监测工作。建设单位应在开工前自行或委托有能力的水土保持监测单位开展本工程的水土保持监测工作。监测人员须经专门技术培训，具有相应工作能力。应向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

监测单位按方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设进行水土保持监测。监测单位应于每一季度的第一个月内报送上季度的《建设项目水土保持监测季度报告》，在每年元月份报送上一年度的《建设项目水土保持监测年度报告》，监测成果应定期向水行政主管部门上报。

按照水利部水保[2019]160号文件要求，水土保持监测应实行“绿黄红”三色评价，监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监测对象。

监测单位在监测结束后应编制最终监测报告，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）、水利部办公厅办水保[2018]133号文件要求，在监测工作开展的过程中和完成后，应做好监测资料的整理和归档工作，将监测工作收集的影像资料、图表及文件资料等统一整理归档，便于后期水保验收工作的开展和当地水行政主管部门的监督检查。

#### 8.4 水土保持监理

在水土保持工程施工中必须实行监理制度，以保证进度、提高水土保持措施的施工质量。工程应在开工前开展水土保持监理工作，按照水利部水保[2019]160号文件要求，本工程挖填土石方总量在 200 万  $\text{m}^3$  以上，应委托具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担本项目的水土保持工程监理工作，监理单位组织具备水土保持工程监理资格证书和上岗证书的水保监理人员组成项目监理部，采取平行检验、旁站和巡视等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成。

施工期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；审查承包商选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家和行业技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量，签发工程付款凭证；整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；建立施工过程中隐蔽工程、临时措施影像及档案资料；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。在监理过程中注意收集水土保持防护措施的影像资料尤其是临时防护措施。各项水保措施完工后，监理单位应编制水土保持监理总结报告，作为水土保持竣工验收的技

术依据。

## 8.5 水土保持施工

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。

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

### 8.6.1 初步验收

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

### 8.6.2 竣工验收

项目建成后在试生产运行六个月内，建设单位应根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确

水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

建设单位应向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。各级水行政主管部门要切实履行法定职责，进一步做好水土保持方案实施情况的跟踪检查，要严格规范检查程序和行为，突出检查重点，强化检查效果，督促生产建设单位落实各项水土流失防治措施。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号），建设单位需按照该通知要求开展水土保持设施自主验收工作，要求如下：

①组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告；

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号发布），自2023年3月1日起，承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

②明确验收结论。

水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

③公开验收情况。

除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。公示日期不得少于20个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

④报备验收材料。

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。

对报备材料完整、符合格式要求的，水行政主管部门或者水土保持机构会在5个工

作日内出具水土保持设施验收报备回执，并定期在门户网站公告。对报备材料不完整或者不符合格式要求的，在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位需要补充的全部内容。

报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对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等材料的真实性负责。

### 8.6.3 验收后水土保持管理

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