

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	11
1.3 设计水平年	13
1.4 水土流失防治责任范围	13
1.5 水土流失防治目标	14
1.6 项目水土保持评价结论	16
1.7 水土流失预测结果	20
1.8 水土保持措施布设成果	20
1.9 水土保持监测方案	23
1.10 水土保持投资及效益分析成果	23
1.11 结论	23
2 项目概况	28
2.1 项目组成及工程布置	28
2.2 施工组织	63
2.3 项目占地	67
2.4 土石方平衡	73
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	89
2.6 施工进度	89
2.7 自然概况	91
3 项目水土保持评价	95
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	95
3.2 建设方案与布局的水土保持评价	96
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	113
4 水土流失分析与预测	115
4.1 水土流失现状	115
4.2 水土流失影响因素分析	116
4.3 土壤流失量预测	117

4.4 水土流失危害分析	124
4.5 指导性意见	124
5 水土保持措施	126
5.1 防治区划分	126
5.2 措施总体布局	127
5.3 分区措施布设	136
5.4 施工要求	178
6 水土保持监测	195
6.1 范围和时段	195
6.2 内容和方法	195
6.3 点位布设	203
6.4 实施条件和成果	204
7 水土保持投资估算及效益分析	207
7.1 投资估算	207
7.2 效益分析	219
8 水土保持管理	222
8.1 组织管理	222
8.2 后续设计	222
8.3 水土保持监测	223
8.4 水土保持监理	224
8.5 水土保持施工	224
8.6 水土保持验收	225

附表:

附表 1 投资估算表

附件:

- 附件 1 项目委托书 (P246) ;
- 附件 2 核准批复 (P247) ;
- 附件 3 采矿许可证 (P252) ;
- 附件 4 安全设施设计的批复 (P253) ;
- 附件 5 初步设计批复 (P257) ;
- 附件 6 用地预审文件 (P262) ;
- 附件 7 供水协议 (P263) ;
- 附件 8 加油加气站水土保持行政许可承诺书及验收报备回执 (P269) ;
- 附件 9 爆炸物品存储库及配套设施项目水土保持行政许可承诺书及验收报备回执(P272) ;
- 附件 10 马朗一号煤矿至白石湖矿区矿用公路水保方案批复 (P275) ;
- 附件 11 临时取水井批复 (P279) ;
- 附件 12 黄河上中游管理局关于印发新疆哈密淖毛湖矿区马朗一号煤矿 1000 万吨年建设项目水土保持监管意见的函 (P281) ;
- 附件 13 伊吾广汇矿业有限公司马朗一号煤矿水土保持整改报告 (P284) ;
- 附件 14 巴里坤县水利局整改通知单、行政处罚决定书及缴纳凭证 (P292) ;
- 附件 15 马朗一号煤矿 1000 万吨/年建设项目排土场选址意见书 (P295) ;
- 附件 16 新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿项目洪水影响评价报告 (P297) ;
- 附件 17 马朗一号煤矿 2024 年度边坡稳定性分析评价成果报告 (P305) 。

附图:

- 附图 1 项目区地理位置图
- 附图 2 项目区水系图
- 附图 3 土壤侵蚀强度分布图
- 附图 4 工程建设现状图
- 附图 5 项目总体布置图
- 附图 6 水土流失防治责任范围图
- 附图 7 分区防治措施总体布局图 (含监测点位)
- 附图 8 采掘场区防治措施总体布设图

- 附图 9 外排土场区防治措施总体布设图
- 附图 10 地面生产系统区防治措施总体布设图
- 附图 11 工业场地区工程及临时防护措施总体布设图
- 附图 12 工业场地区绿化及节水灌溉设施总体布设图
- 附图 13 行政福利区工程及临时措施总体布设图
- 附图 14 行政福利区绿化及节水灌溉设施总体布设图
- 附图 15 联络道路区防治措施总体布设图
- 附图 16 带式输送机区防治措施总体布设图
- 附图 17 供电线路区防治措施总体布设图
- 附图 18 施工生产生活区及施工道路区防治措施总体布设图
- 附图 19 采掘场区防护措施典型设计图
- 附图 20 外排土场区防护措施典型设计图
- 附图 21 工业场地区、行政福利区截洪沟典型设计图
- 附图 22 排水沟典型设计图
- 附图 23 植草砖铺装典型设计图
- 附图 24 节水灌溉阀门井典型设计图
- 附图 25 节水灌溉管沟开挖断面图
- 附图 26 节水灌溉管件连接示意图
- 附图 27 节水灌溉镇支墩典型设计图
- 附图 28 植物措施典型设计图（一）
- 附图 29 植物措施典型设计图（二）
- 附图 30 穴状整地设计图
- 附图 31 临时堆土防护典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设的必要性

新疆煤炭资源储量丰富，品种齐全，开发新疆煤炭资源对推进我国煤炭资源开发战略西移，提高国家能源安全稳定供应保障能力具有重要的战略意义。根据《科学发展的2030年国家能源战略》研究报告，国家对新疆能源发展地位是：建设成为我国西部大型油气生产加工和储备基地、大型煤炭基地、煤电基地、煤化工基地和国家能源资源陆上安全大通道。

新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿处于新疆的东大门哈密，随着区域经济的快速发展，对煤炭需求量呈逐年上升趋势，煤矿开发建设对于维护边疆稳定，维护民族团结具有深远意义。马朗一号煤矿开发，能够充分将新疆的资源优势转化为经济优势，积极有序推进资源的开发利用，带动和增加地方及自治区财政收入，使资源开发更多惠及当地各族群众，对人民富裕、民族团结等起到了积极作用，同时也对新疆的长治久安奠定了坚实基础。因此，本项目建设是必要和可行的。

(2) 项目位置

新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿位于巴里坤哈萨克自治县与伊吾县交界附近，巴里坤县东北 50°方位，直距约 160km 处。按照行政区划隶属巴里坤哈萨克自治县三塘湖镇，按照矿区划分属于伊吾县淖毛湖矿区，位于矿区西部，露天矿开采境界东西向 10.81km，南北宽 0.45km~3.57km，面积 23.58km²。地理坐标（CGS2000 坐标）：东经 94°04'04"~94°15'16"、北纬 43°58'39"~44°04'50"。中心地理坐标（CGS2000 坐标）：东经 94°08'56"、北纬 43°54'36"。

淖毛湖矿区目前主要对外交通道路有伊淖公路（伊吾县—淖毛湖镇）、淖毛湖—三塘湖公路、淖柳公路（淖毛湖镇—甘肃柳沟）等，矿田内有简易砂石便道相通；矿区内已修建淖毛湖-红柳河铁路运煤专线、淖（毛湖）将（军庙）铁路专用线，交通方便。

(3) 建设性质

本项目为新建建设生产类项目。

(4) 规模与等级

规划的马朗一号煤矿为大型露井联采矿，根据《国家发展改革委关于新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿项目核准的批复》（发改能源〔2024〕1279号），本次核准露天部分建设规模 10.0Mt/a，其中，常规产能 8.0Mt/a、储备产能 2.0Mt/a。配套建设同等规模的选煤厂。

露天矿开采境界东西向 10.81km，南北向 0.45km~3.57km，面积 23.58km²，开采深度 30m~530m。露天矿开采境界内工业资源/储量为 963.24Mt，设计资源/储量为 535.92Mt，可采原煤储量 486.51Mt，含矸率 2%，平均剥采比 14.4m³/t，服务年限 44.2a。首采区位于采掘场区中部，东西宽 3.8km，南北长 2.5km~3.3km，占地面积 11.44km²，开采深度 30m~530m，可采原煤储量 233.08Mt，服务年限 21.2a。

（5）项目组成

本工程主要建设内容包括采掘场区、外排土场区、地面生产系统区、工业场地区、行政福利区、联络道路区、带式输送机区、供电线路区等。工程已于 2022 年 8 月开工建设，2023 年 2 月停工，2024 年 8 月 28 日取得核准文件后于 9 月复工，2024 年 9 月 30 日停工。

1）采掘场区

露天煤矿地形属戈壁荒漠区，地势较平坦。采掘场区分首采区、二及三采区，首采区位于采掘场区中部，二及三采区依次位于首采区西部。首采区达产时设置三个出入沟，二号及三号出入沟为剥离物出入沟，位于首采区西南及西北部；一号出入沟为原煤、材料及设备出入沟，位于首采区东北部。建设期采掘场区占地面积为 234.49hm²，目前已全部扰动，共形成 5 个台阶。

2）外排土场区

本矿设 1 处外排土场区，布置在露天矿首采区地表界东北侧 200m 外，采用卡车边缘排土加推土机辅助推弃的排土方式逐级堆放，平均排弃高度 80m，最大排弃高度 100m，每级排土台阶高度为 20m，外排量共计 542.0Mm³，占地面积 13.35km²，外排土场区容量 934Mm³，松散系数 1.15，备用系数 1.1。目前已扰动外排土场区面积 217.74hm²，现状外排土量 75.82Mm³，已形成 3 个排土台阶，每级台阶高 20m，台阶宽 30m，第 4 个台阶部分排土尚未完成，截至工程完工，排土量共计 163.30Mm³，占地面积共计 333hm²。

根据主体设计资料，首采区煤层倾角较大，待首采东区深部开采到界时便可以实现部分内排，达产第 6 年后开始内排，达产第 11 年完全内排，全部内排量约 3115.1Mm³。

3) 地面生产系统区

地面生产系统区含原煤破碎站、组装场地及停车场地等，位于一号出入沟东北侧，征占地面积 82.13hm^2 ，目前大部分已扰动，扰动面积 74.87hm^2 ，距离外排土场区最近距离 203m ，满足安全距离要求。原煤破碎站主要由钢筋混凝土挡土墙、钢结构受料仓、重型板式给料机、双齿辊筛分破碎机、支撑结构、电控室以及检修吊车等部分组成，设在首采区东部；组装场地及停车场地位于外排土场区东侧，主要用于项目施工器材组装和运煤车辆的调度和停放。

4) 工业场地区

本项目工业场地区与选煤厂联合布置，位于首采区东侧地表界外 2.1km 处，西北距外排土场区东侧约 2.2km 处，占地面积共计 32.29hm^2 ，其中围墙内占地 27.12hm^2 ，平均海拔 $+503 \sim +512\text{m}$ 之间，所在区域总体地形南高北低，西高东低，西南—东北向坡度为 $1.5\% \sim 2.0\%$ 。截至目前，工业场地区大部分已完成场平，扰动面积 30.34hm^2 。

工业场地区围墙内占地面积 17.25hm^2 ，其中，辅助生产区位于工业场地中部，承担着露天矿车辆、设备维修和备件、材料存储任务，主要设施有汽车及工程机械保养修理车间、清洗车间、综合材料库及油脂库、综合修理车间、备品备件库及卡车备件库、自卸车停车场（前期为设备组装场地）及露天堆场等建（构）筑物集中联合布置； 110kV 变电所布置在工业场地西北角；锅炉房紧邻变电所西南侧布置；工业区办公楼、浴室、餐厅及职工宿舍（预留）布置于辅助生产区西侧；污水处理站布置在锅炉房的东南部，该处地势相对较低，便于场内污水排放；给水系统、矿坑水处理系统及加水站布置在工业场地的西南侧；原煤储煤场布置在场地南侧，紧邻选煤厂西侧。

选煤厂位于辅助生产区东南侧，呈“L”型布置，主要由分选车间、产品煤储煤场、产品仓及矸石仓组成，场地内还布置有 10kV 变电所、除尘车间及门卫室等建构筑物，围墙内占地面积 9.87hm^2 。

5) 行政福利区

行政福利区单独布置于首采区东北侧约 3.4km ，与工业场地区南北相距约 2.6km ，距离达产时外排土场区东北侧最近处约 2.2km ，占地面积 8.03hm^2 ，围墙内占地 6.93hm^2 ，所在区域较矿田内其他地段平缓。截至目前，行政福利区已完成场平。

行政福利区场地内采用偏隅式布局形式，主要由行政办公楼、食堂、轮班宿舍 4 栋（为后期发展预留 2 栋）、活动中心、小汽车车库、救护队、给水及消防系统、供热锅炉

房、煤样室化验室、配电箱及污水处理站等设施组成，建筑群体采用街区式布置，即绕道路系统对称布置主要建筑。正大门朝南开，与场外公路相接。行政办公楼及食堂联合建筑前设置封闭式横向矩形中心广场、绿地和花卉，以及建筑小品点缀。在该区的东侧预留驻地发展用地。

6) 联络道路区

露天矿道路系统包括 1#联络道路、2#联络道路、3#联络道路、工业场地联络道路、行政福利区联络道路等，总长度共计 8.26km，占地面积共计 17.21hm²。截至目前，1#联络道路、2#联络道路、3#联络道路、行政福利区联络道路作为临时道路已建成（永临结合），工业场地联络道路目前未施工。

①1#联络道路

1#联络道路起点为工业场地东北侧约 0.2km 处，即白石湖露天煤矿至本矿联络公路终点，沿工业场地北侧围墙外向西再向南展线接至工业场地西侧大门处，全长约 1.40km，标准为厂外二级，路面宽度 9.0m，路基宽度 12.0m，征地宽度 20m，沥青混凝土路面。目前作为施工道路已修建，碎石路面，路基两侧修建土埂，土埂底宽 0.9m，土埂和路面设置 1.0m 安全距离，北侧土埂外 0.5m 设计混凝土排水沟，排水沟占地宽 0.6m。

②2#联络道路

2#联络道路起点为工业场地西侧大门，沿地面生产系统北侧向西展线至原煤破碎站，全长 1.35km，等级为露天矿山二级道路，路面宽度 12.0m，路基宽度 15.0m，征地宽度 20.4m，沥青混凝土路面。目前作为施工道路已修建，碎石路面，两侧及中央已修建土埂，土埂底宽 0.9m，土埂与路基之间设置 1.0m 的安全距离，道路北侧土埂外 0.5m 设计混凝土排水沟，排水沟占地宽 0.6m。

③3#联络道路

3#联络道路起点为破碎站西侧，沿采掘场区地表境界北侧与外排土场区南侧之间向西展线，连接一、二号出入沟至三号出入沟，其间与外排土场区留设出入沟相接连，全长 2.10km，等级为露天矿山二级道路，路面宽度 20.0m，路基宽度 24.0m，征地宽度 24m，级配碎石路面。目前 3#联络道路已修建，碎石路面，两侧及中央已修建土埂，土埂底宽 0.90m，土埂与路基之间设置 0.5m 的安全距离，道路北侧土埂外 0.5m 设置土质排水沟，排水沟占地宽 0.6m。

④工业场地联络道路

工业场地联络道路起点为工业场地北侧 3 处大门，分别向北展线 0.22km 连接 1#联络道路，全长共计 0.66km，标准为厂外二级，路面宽度 9.0m，路基宽度 12.0m，征地宽度 20.0m，沥青混凝土路面，两侧路肩各 2m，路肩外修建混凝土排水沟，排水占地宽 0.6m。该道路主要用途是人员、材料、物资的运输，目前尚未修建。

⑤行政福利区联络道路

行政福利区联络道路起点为场地南侧大门，向南展线连接 1#联络道路，全长 2.75km，标准为厂外二级，路面宽度 9.0m，路基宽度 12.0m，征地宽度 19.3m，沥青混凝土路面。目前作为施工道路已修建，碎石路面，路面宽 12.0m，西侧路肩外设计混凝土排水沟，排水沟占地宽 0.6m。

7) 带式输送机区

主体设计破碎站破碎后的原煤经带式输送机运至工业场地内的原煤储煤场，后经带式输送机在储煤场内卸料缓存，原煤经下部给煤机给入带式输送机纳入选煤厂系统。带式输送机共计 4 条，其中 1 号破碎站、2 号破碎站至 1 号转载点带式输送机，1 号转载点至 2 号转载点带式输送机等 3 条位于地面生产系统范围内；2 号转载点至原煤储煤场带式输送机新增占地 2.40hm²。带式输送机均为固定式结构，工业场地区内的带式输送机全部封闭。截至目前，带式输送机区均未施工。

8) 供电线路区

本项目在工业场地区西北角设置 1 座 110kV 变电所，采用双回电源供电，其 1 回 110kV 电源引自白石湖 110kV 变电所 110kV 侧，另 1 回 35kV 电源引自白石湖 110kV 变电所 35kV 侧，导线规格分别为 LGJ-185 和 LGJ-240。截至目前，35kV 供电线路已建成，作为施工期间的施工电源，110kV 供电线路尚未施工。另外，在采掘场区、地面生产系统区、选煤厂、行政福利区、辅助设施区均设有 10kV 变配电室或箱变，为所辖负荷区的设备供电，尚未施工。

①110kV 供电线路区

线路长度 44.07km，单回路架设，其中架空线路 43.97km，电缆线路 0.1km。架空线路采用铁塔和混凝土杆混合架设，其中铁塔 62 基，混凝土杆 148 基。全线采用双地线，1 根采用 24 芯 OPGW 复合光缆，1 根采用 GJ-80 型钢绞线；电缆段采用 1 根 24 芯非金属阻燃光缆，地埋。

②35kV 供电线路区

线路长度 43.932km，其中架空线路 43.826km，电缆线路 0.106km。架空线路新建杆塔 256 基，其中水泥杆 254 基，双回路角钢塔 2 基，电缆采用无阻水铜芯电缆。

③10kV 供电线路区

在行政福利区负荷中心设置 1 座 10kV 变电所，双回 10kV 电源线路分别引自露天矿 110kV 变电所 10kV 侧不同母线段，采用架空敷设方式，同塔架设，线路规格 LGJ-120，线路长度 3km，新建水泥杆 17 基。

(6) 依托关系

1) 供水管线

本项目计划从三塘湖供水支线取水，待客水的主体工程建设完成后，由项目所在工业园区完成矿区供水管线建设（供水协议见附件 7）。

2) 加油站及加气站

本项目在马朗一号煤矿至白石湖露天煤矿矿用公路 K0+800m 处设置了 1 处加油站及加气站，已建成，该项目单独立项，已编制水土保持方案报告表，于 2023 年 8 月 22 日取得伊吾县水利局水土保持行政许可承诺书，并于 2024 年 7 月 8 日取得自主验收报备回执（附件 8）。

3) 爆破材料库

本项目不设置制备站及爆破器材库，爆破材料库利用三塘湖矿区（1-19 号井田）煤矿开采项目民用爆炸物品存储库及其配套附属设施项目，已建成。该项目单独立项，已编制水土保持方案报告表，于 2023 年 1 月 13 日取得巴里坤哈萨克自治县水利局水土保持行政许可承诺书，并于 2024 年 3 月 7 日取得自主验收报备回执（附件 9）。

4) 对外联络公路

2023 年 3 月，建设单位开工建设马朗一号煤矿至白石湖矿区矿用公路建设项目，长度 46.25km。该项目单独立项，于 2022 年 11 月 29 日取得哈密市发改委核准批复，于 2023 年 3 月 3 日取得哈密市水利局水土保持方案批复（附件 10）。现已通车运行。水保方案批复后，建设单位及时缴纳了水土保持补偿费，并开展水土保持监理、监测工作，正在开展水土保持设施自主验收。

(7) 施工组织

1) 施工生产生活区

本项目在工业场地区西北部约 300m 处设置施工生产生活区 1 处，占地面积 10.03hm²，

目前已全部建成。施工结束后，施工生产生活区拆除，恢复为原地貌。场外 110kV 供电线路、35kV 供电线路、10kV 供电线路塔基施工区布设在塔基周边，供电线路施工区已计入临时占地，不再单列。

2) 施工道路区

项目区所处位置交通便利，施工道路采取永临结合，仅在工业场地区和施工生产生活区之间设置临时施工道路，长度 1786m，宽 18m，目前已建成。供电线路区施工道路已在供电线路区中考虑，不重复计列。

3) 施工用水

本项目施工期新建 4 眼临时井，用于施工生产和生活用水，采取拉运方式供给，已于 2024 年 9 月 27 日取得哈密区域水资源管理委员会批复文件（附件 11），年取水量 35 万 m^3 ，取水范围为：E94°09'28.19"，N43°57'48.25"。待外部供水管线施工完成采用后关停临时井。

4) 施工用电

本项目已建 35kV 供电线路，作为施工期间的施工电源，以及生产期间的备用电源。

施工期从 35kV 箱变引接 10kV 施工线路，长度共计 11.40km，其中，接往采掘场区线路长 6.49km、接往组装场地及停车场地线路长 2.40km、接往施工生产生活区线路长 2.08km；接往磅房线路长 0.43km，均采用钢筋混凝土电杆，共计 234 根，已建成。

5) 砾石堆放区

方案设置砾石堆放区 1 处，主要为建设期堆放工业场地范围内可剥离的砾幕层，位于工业场地职工宿舍预留区，占地面积 869.26 m^2 。

6) 建筑材料

本矿建设所需要的主要建筑材料如钢材、水泥、砖、木材、防水卷材、墙体保温材料等可由伊吾县、巴里坤哈萨克自治州县或邻近地区购买，砂、石材料可就地取材。

7) 施工通讯

场地现场通讯采用无线通讯的方式联络。

(8) 拆迁（移民）数量及安置方式

矿区范围内无居民居住点及其他企业或公用设施，施工建设和生产运行均不涉及拆迁安置和专项设施改（迁）建。

(9) 施工进度

项目已于 2022 年 8 月开工建设，2023 年 2 月停工，2024 年 8 月 28 日取得项目核准后于 9 月复工，2024 年 9 月 30 日停工，计划于 2025 年 2 月开工建设，2026 年 9 月完工，总工期 49 个月。

(10) 工程占地

工程总占地 738.25hm²，其中：永久占地 709.80hm²，临时占地 28.45hm²。占地类型主要包括：裸土地 723.71hm²，裸岩石砾地 13.33hm²，天然牧草地 1.21hm²。

(11) 土石方量

本项目建设期挖填方总量 16393.81 万 m³，其中：挖方 16362.45 万 m³（含砾幕剥离 1.07 万 m³），填方 31.36 万 m³（含砾幕回覆 1.07 万 m³），区间调配利用土石方 1.74 万 m³，弃方 16331.09 万 m³，为建设期采掘场区剥离物，运至外排土场区排放，部分砾石、块石经破碎后用于项目区裸露地覆盖。

(12) 总投资及土建投资

工程总投资 468574.62 万元，其中土建投资 75753.19 万元，占总投资比例 16.17%。项目建设资金 70%向银行贷款，30%自筹。

(13) 建设单位

本项目建设单位为伊吾广汇矿业有限公司。

1.1.2 项目前期工作进展情况

(1) 主体工程设计情况

2009 年 7 月，中煤科工集团武汉设计研究院有限公司编制完成了《新疆伊吾淖毛湖矿区总体规划》。

2009 年 12 月 18 日，原环境保护部出具了《关于新疆伊吾淖毛湖矿区总体规划环境影响报告书的审查意见》（环审〔2009〕541 号）。

2012 年 7 月 17 日，国家发改委出具了《关于新疆伊吾淖毛湖矿区总体规划的批复》（发改能源〔2012〕2131 号）。

2019 年，中煤科工集团武汉设计研究院有限公司编制了《新疆伊吾淖毛湖矿区总体规划（修编）》，2020 年 1 月 2 日，自治区发改委委托中国国际工程咨询有限公司组织专家对淖毛湖矿区总体规划进行了评审，并以咨能源〔2020〕223 号文出具了评审意见。

2021 年 12 月，中煤科工集团武汉设计研究院有限公司、中煤科工集团北京华宇工程有限公司完成了《新疆哈密淖毛湖矿区总体规划（修编）环境影响报告书》，2022 年

1月8日，中华人民共和国生态环境部出具了《新疆哈密淖毛湖矿区总体规划（修编）环境影响报告书》的审查意见（环审〔2022〕10号）。

2021年6月，伊吾广汇矿业有限公司获得了中华人民共和国自然资源部颁发的《新疆伊吾县淖毛湖矿区马朗露天矿详查》探矿权证，许可证号为：T6500002020121040056071。新疆煤田地质局一六一煤田地质勘探队2021年11月提交的《新疆伊吾县淖毛湖矿区马朗一号煤矿勘探》于2022年2月7日在北京中矿联评审通过。

2022年6月，新疆煤炭设计研究院有限责任公司完成了本项目可行性研究报告。

2022年6月28日，本项目取得了中国国际工程咨询有限公司关于新疆伊吾广汇矿业有限公司马朗一号煤矿可行性研究报告的评审报告（咨能源〔2022〕997号）。

2022年12月9日，国家发展改革委办公厅下发了《国家发展改革委关于新疆淖毛湖矿区总体规划（修编）的批复》（发改能源〔2022〕1855号）。

2023年8月，中煤科工生态环境科技有限公司编写完成了《伊吾广汇矿业有限公司马朗一号煤矿排土场岩土工程勘察与边坡岩土工程勘察报告》。

2024年8月，中煤科工生态环境科技有限公司编写完成了《马朗一号煤矿2024年度边坡稳定性分析评价报告》。

2024年5月11日，哈密市自然资源局下发了新疆哈密淖毛湖矿区马朗一号煤矿1000万吨/年《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第6500002024000026号）。

2024年7月，新疆煤炭设计研究院有限责任公司完成了本项目申请报告。2024年8月28日，本项目取得国家发展和改革委员会《国家发展改革委关于新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿项目核准的批复》（发改能源〔2024〕1279号）。

2024年7月，新疆煤炭设计研究院有限责任公司完成了本项目安全设施设计报告。2024年11月2日，本项目取得新疆维吾尔自治区应急管理厅《关于伊吾广汇矿业有限公司新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿安全设施设计的批复》（新应急函〔2024〕92号）。

2024年7月，新疆煤炭设计研究院有限责任公司完成了本项目初步设计报告。2024年11月2日，本项目取得新疆维吾尔自治区应急管理厅《关于伊吾广汇矿业有限公司新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿及配套选煤厂初步设计的批复》（新应急函〔2024〕93号）。2024年9月24日，本项目取得新疆维吾尔自治区自然资源局采矿许可证，证号C6500002024091150157439。

（2）项目进展情况

2022 年 6 月，本项目取得可行性研究报告的评审报告，根据《加快新疆大型煤炭供应保障基地建设服务国家能源安全的实施方案》和《新疆维吾尔自治区煤炭工业发展“十四五”规划》要求及地方发展需要，工程于 2022 年 8 月开工建设，2023 年 2 月停工。2024 年 8 月 28 日取得核准文件后于 9 月复工。

2024 年 9 月 29 日，黄河上中游管理局进行了现场监管并于 10 月 10 日印发《黄河上中游管理局关于印发新疆哈密淖毛湖矿区马朗一号煤矿 1000 万吨年建设项目水土保持监管意见的函》（黄管水保函〔2024〕42 号）（附件 12），要求立即停止地表扰动、土石方开挖等可能造成水土流失的违法违规行为。建设单位高度重视，项目于 9 月 30 日停工，并组织相关人员全面自查制定整改方案，于 10 月 18 日出具《伊吾广汇矿业有限公司马朗一号煤矿水土保持整改报告》（附件 13）。截至 2024 年 10 月，该项目地表扰动总面积 602.64hm²，详见 2.1.1.6 工程建设现状。

2024 年 10 月 23 日，针对本项目未批先建违法行为，巴里坤县水利局出具了行政处罚决定书（巴水政罚字〔2024〕第 6 号），建设单位于 10 月 29 日向巴里坤县财政局足额缴纳了罚款（附件 14）。

（3）水土保持方案编制情况

2024 年 9 月，在取得本项目核准文件后，建设单位委托西安黄河规划设计有限公司编制新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿项目水土保持方案报告书。接受委托后，我公司及时成立了水土保持方案编制项目组，对工程设计资料进行全面分析研究，并于 2024 年 10 月开展了现场查勘，对项目区的自然环境、生态环境、水土流失及水土保持现状、项目建设现状等进行了详细调查，收集了项目所在地的水土流失状况、生态红线划定、水土流失重点防治区划分等各项资料，通过内业分析，在水土流失预测和防治分区划分的基础上，制定了本工程水土流失防治措施体系及布局，于 2024 年 11 月编制完成了《新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿项目水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

项目区位于东天山山脉北侧，属戈壁荒漠区，地势较平坦。项目区属中温带大陆性干旱气候，多年平均气温 3.1℃，多年平均降水量 33.9mm，年平均蒸发量 1785.5mm，年最大积雪厚度 0.3m，年最大冻土深度 1.5m，年平均风速 2.1m/s，最大风速 20.3m/s，多以西风和西南偏西风为主，多年平均大风日数 30 天。土壤类型以石膏灰棕漠土为主。

植被类型属温带荒漠区域—温带干旱半灌木、小乔木荒漠地带——准葛尔盆地小乔木、半灌木荒漠区，矿田区域植被以耐旱沙生乔灌木为主，植被覆盖率不足 1%。

根据《全国水土保持规划（2015-2030 年）》（国函〔2015〕160 号），巴里坤哈萨克自治县和伊吾县属北方风沙区—北疆山地盆地区—吐哈盆地生态维护防沙区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区处于“三北”戈壁沙漠及沙地风沙区，水土流失以风力侵蚀为主，结合现场踏勘及专家咨询，确定项目区水土流失类型强度为轻度，容许土壤流失量为 $1500t/(km^2 \cdot a)$ ，原地貌平均土壤侵蚀模数为 $1500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅水保〔2013〕188 号），巴里坤哈萨克自治县和伊吾县属国家级水土流失重点预防区——天山北坡国家级水土流失重点预防区。根据《新疆维吾尔自治区水土保持规划（2018-2030 年）》（新政函〔2018〕146 号），巴里坤哈萨克自治县和伊吾县属自治区级水土流失重点治理区——天山北坡诸小河流域自治区级重点治理区。

项目区属国家级水土流失重点预防区、自治区级水土流失重点治理区。根据《中华人民共和国水土保持法》第二十四条规定，生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。

本项目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。

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》（第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2011 年 3 月 1 日起实施）；

（2）《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（2013 年 7 月 31 日修订通过，2013 年 10 月 1 日施行）。

1.2.2 部委规章及规范性文件

（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 日发布）；

（2）《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);

(3)《水利部关于加强水土保持监测的通知》(水保〔2017〕36号);

(4)《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);

(5)《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);

(6)《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);

(7)《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);

(8)《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);

(9)《水利部水土保持司关于征求<关于实施生产建设项目水土保持监测三色评价强化人为水土流失监管的通知(征求意见稿)>意见的函》(水保监便字〔2020〕第2号);

(10)《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);

(11)新疆维吾尔自治区水利厅《关于印发新疆维吾尔自治区水土流失两区复核划分成果的通知》(新水水保〔2019〕4号);

(12)《新疆维吾尔自治区生产建设项目水土保持方案管理办法》(新疆水利厅新水办水保〔2016〕112号,2016年12月1日施行);

(13)《关于做好新疆维吾尔自治区生产建设项目水土保持方案管理工作的通知》(新水办〔2023〕30号);

(14)《关于规范自治区生产建设项目水土保持方案审批加强事中事后监督管理的通知》(新水规〔2022〕1号)。

1.2.3 技术标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018);

(3)《防洪标准》(GB 50201-2014);

(4)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007);

- (5) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018);
- (6) 《土地利用现状分类标准》(GB/T 21010-2017);
- (7) 《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014);
- (8) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018);
- (9) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);
- (10) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015);
- (11) 《微灌工程技术标准》(GB/T 50485-2020);
- (12) 《节水灌溉工程技术规范》(GBT 50363-2006);
- (13) 《煤炭工业露天矿设计规范》(GB50197-2015);
- (14) 《煤炭工业露天矿边坡工程设计标准》(GB51289-2018)。

1.2.4 技术资料

- (1) 《全国水土保持规划(2015-2030 年)》;
- (2) 《新疆维吾尔自治区水土保持规划(2018—2030 年)》;
- (3) 项目区水土流失资料、水文资料;
- (4) 《伊吾广汇矿业有限公司新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿初步设计》(新疆煤炭设计研究院有限责任公司, 2024 年 7 月);
- (5) 《伊吾广汇马朗一号露天矿 110kV 输变电工程施工图设计》(瑞能工程有限公司, 2024 年 3 月);
- (6) 《伊吾广汇矿业有限公司马朗煤矿 35kV 输电线路建设项目施工图设计》(哈密新东源电力设计咨询有限公司, 2022 年);
- (7) 《马朗一号煤矿 2024 年度边坡稳定性分析评价》(中煤科工生态环境科技有限公司, 2024 年 8 月);
- (8) 《伊吾广汇矿业有限公司马朗一号煤矿排土场岩土工程勘察与边坡岩土工程勘察报告》(中煤科工生态环境科技有限公司, 2024 年 9 月)。

1.3 设计水平年

本项目为建设生产类项目, 主体工程计划于 2026 年 9 月完工。因此, 本方案设计水平年确定为工程完工后的下一年, 即 2027 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目矿区位于巴里坤哈萨克自治县，供电线路位于巴里坤哈萨克自治县和伊吾县。经统计，本项目水土流失防治责任范围 738.25hm²，其中：永久占地 709.80hm²，临时占地 28.45hm²，见表 1.4-1。

表 1.4-1

本项目水土流失防治责任范围表

单位：hm²

行政区	防治分区			裸土地	裸岩石砾地	天然牧草地	合计
巴里坤哈萨克自治县	采掘场区			234.49			234.49
	外排土场区			333.00			333.00
	地面生产系统区			80.92		1.21	82.13
	工业场地区			32.29			32.29
	行政福利区				8.03		8.03
	联络道路区	1#联络道路		2.80			2.80
		2#联络道路		2.75			2.75
		3#联络道路		5.04			5.04
		工业场地联络道路		1.32			1.32
		行政福利区联络道路			5.30		5.30
		小计		11.91	5.30		17.21
	带式输送机区			2.40			2.40
	供电线路区	110kV	塔基				0.003
			施工区				0.04
			施工道路				0.04
		35kV	塔基				0.001
			施工区				0.04
			施工道路				0.06
		10kV	塔基				0.004
			施工区				0.12
			施工道路				0.20
		施工供电线路		0.29			0.29
		小计		0.80			0.80
	施工生产生活区			10.03			10.03
	施工道路区			3.21			3.21
	合计			709.05	13.33	1.21	723.59
伊吾县	供电线路区	110kV	塔基				0.18
			施工区				2.67
			施工道路				4.16
		35kV	塔基				0.06
			施工区				2.53
			施工道路				5.06
		合计		14.66			14.66
防治责任范围总计			723.71	13.33	1.21	738.25	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于巴里坤哈萨克自治县和伊吾县，项目区属国家级水土流失重点预防区、自治区级水土流失重点治理区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），确定本项目应执行北方风沙区一级防治标准。

1.5.2 防治目标

（1）定性防治目标

本工程建设不仅要對新增的水土流失进行防治，还需结合工程涉及的行政区水土保持要求，对原有水土流失进行治理，促进当地水土资源可持续利用和生态系统良性发展。主要定性目标有：

- 1）项目建设区的原有水土流失得到基本治理。
- 2）新增水土流失得到有效控制。
- 3）生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善。
- 4）水土保持设施安全有效。

5）水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等指标达到现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的要求。

（2）定量防治目标

项目区年均蒸发量 1785.5mm，多年平均降水量 33.9mm，根据《中国气候区划名称与代码—气候带和气候大区》（GB/T17297）中干燥度计算公式：干燥度=最大可能蒸发量/降雨量，干燥度为 52.67。根据气候大区年干燥指数表可知，项目区属于极干旱地区，水土流失治理度可降低 5%~8%，但由于项目无法避让天山北坡国家级水土流失重点预防区、天山北坡诸小河流域自治区级重点治理区，水土流失治理度目标值不作调整，确定为 85%。

由于本项目无法避让国家级水土流失重点预防区、自治区级水土流失重点治理区，本方案渣土防护率提高 1%，设计水平年渣土防护率目标值确定为 88%。

项目区位于极干旱区，林草植被恢复率和林草覆盖率可不作定量要求。但本项目无法避让天山北坡国家级水土流失重点预防区、天山北坡诸小河流域自治区级水土流失重点治理区，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点。结合项目区自然条件及植被现状，方案对林草植被恢复率及林草覆盖率作出定量要求，林草植被恢复率不作调整确定为 93%，林草覆盖率按设计情况确定为 1.2%（不低于本底值 1%）。

通过分析，确定设计水平年综合防治目标值为：水土流失治理度 85%，土壤流失控制比为 0.8，渣土防护率 88%，表土保护率不作要求，林草植被恢复率 93%，林草覆盖率 1.2%。本工程水土流失综合防治指标见表 1.5-1。

表 1.5-1 本工程水土流失综合防治指标

防治目标	一级标准		干旱程度修正	“两区”划分	土壤侵蚀强度修正	实际情况调整	本工程综合防治指标	
	施工期	设计水平年					施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	*	85	-5	+5			*	85
土壤流失控制比	*	0.8					*	0.8
渣土防护率 (%)	85	87		+1			86	88
表土保护率 (%)	*	*					*	*
林草植被恢复率 (%)	*	93					*	93
林草覆盖率 (%)	*	20				-18.8	*	1.2

(3) 生产期水土保持防治目标

本项目为新建露天煤矿，属建设生产类项目，方案确定生产期新增扰动范围的水土流失防治目标不低于施工期指标值，其他区域不低于设计水平年指标值。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目建设符合国家产业政策、地方及煤炭行业发展规划，通过与《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）相关法律、规范性文件及标准进行相符性分析，对主体工程选址得出以下评价结论：

(1) 项目选址无法避让国家级水土流失预防区、自治区级水土流失重点治理区，由于资源赋存无法避让，存在水土保持制约性因素。主体设计以永临结合为原则布局建设方案，将工业场地和选煤厂联合布置并尽可能做到地面设施集中紧凑布置，合理安排施工组织、优化施工工艺及竖向设计，最大程度上减少了工程占地和土石方量，减轻工程施工可能造成水土流失危害。本方案通过加强水土保持工作，提高水土流失防治标准，严格控制地表扰动面积和损坏植被范围，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能，减少项目建设对周边环境的影响，有效控制可能造成水土流失；主体通过布设雨水排水及拦蓄措施，对雨水资源进行充分利用。在优化设计及提高防治标准的基础上，主体工程建设方案与布局基本合理，满足水土保持要求。

(2) 主体工程选址（线）避开了崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区、易引起严重水土流失和生态恶化地区。

(3) 项目选址(线)不涉及水土保持敏感区,避让了国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站,符合水土保持约束性规定。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 建设方案分析评价结论

本工程为新建露天煤矿项目,受煤炭开采区域的局限性,选址无法避让天山北坡国家级水土流失重点预防区、天山北坡诸小河流域自治区级水土流失重点治理区。主体设计优化地面生产系统区、工业场地区、行政福利区等总平面布置,优化施工生产生活区、施工道路区、临时用电等施工布置,尽量减少工程占地和土石方量;在建(构)筑物及其他设施之间的高程关系的基础上,充分利用原地形,最大程度减少余方的产生,符合水土保持要求。本项目地形较平坦,联络道路区不涉及高填深挖路段,在充分利用既有道路及永临结合的情况下,减少对土地资源占用及扰动。主体工程设计已布设较为完善的排水系统,采掘场区工程等级和防洪标准采用 100a 一遇,工业场地区及行政福利区截洪沟的工程等级和防洪标准采用设计 50a 一遇、校核 100a 一遇,场内道路和联络道路区的截排水工程工程等级和防洪标准采用 25a 一遇,经验算、评价后满足水土保持要求。但是,主体设计未明确外排土场区和临时工程的工程等级和防洪标准,水土保持方案按照《水土保持工程设计规范》明确了外排土场级别、截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准,外排土场级别为 1 级,拦挡工程级别为 2 级,排洪工程级别为 1 级,防洪标准为设计洪水标准 100a 一遇,校核洪水标准 200a 一遇,临时工程的截排水、拦挡工程的工程等级和防洪标准采用 5a 一遇。本方案在临时工程布设时充分考虑了排水、临时防护措施。综上所述,工程建设方案与布局符合水土保持要求。

(2) 工程占地分析评价结论

本项目采掘场区、地面生产系统区、外排土场区、工业场地区、行政福利区等用地符合《煤炭工程项目建设用地指标—露天矿、露天矿区辅助设施部分》、《煤炭工业工程项目建设用地指标—矿井、选煤厂、筛选厂及矿区辅助设施部分》中 10.00Mt/a 规模的用地指标要求;联络道路区等用地符合《公路工程项目建设用地指标》中二级公路标准指标要求。本项目工程总占地面积为 738.25hm²,其中永久占地 709.80hm²、临时占地 28.45hm²,占地类型以裸土地和裸岩石砾地为主,未占用耕地、园地及林地等生产能力强的土地,符合水土保持要求。本项目主体设计工程占地为 604.32hm²,缺少供电线路

区及施工道路区等用地，方案核实后对占地进行了补充完善。从水土保持角度评价，工程占地基本符合节约用地和减少地表扰动要求，核实后永久用地为地面设施实际用地，无多余征用与土地浪费现象，临时占地均为施工不可避免发生用地。在施工结束后，对临时占压、扰动地表进行场地平整、砾幕回覆及碎石覆盖，符合水土保持要求。

（3）土石方平衡调配评价结论

根据现场调查及勘测，项目区土壤以石膏棕灰漠土为主，土壤养分含量极低，不具备表土剥离条件。植被绿化前对表层 50cm 土壤进行培肥改良，以满足绿化用土需求。

本项目施工前对未施工区域的砾幕层进行剥离及筛分，收集的砾幕层分别回覆于工业场地区、联络道路区、供电线路区等裸露地表，可有效保护及利用砾幕层，减小风蚀产生，符合水土保持要求。

主体设计未考虑施工道路区和供电线路区的土石方挖填量，方案进行补充完善。复核后，本项目建设期挖填方总量 16393.81 万 m^3 ，其中：挖方 16362.45 万 m^3 （含砾幕剥离 1.07 万 m^3 ），填方 31.36 万 m^3 （含砾幕回覆 1.07 万 m^3 ），区间调配利用土石方 1.74 万 m^3 ，弃方 16331.09 万 m^3 ，为建设期采掘场区剥离物，运至外排土场区排放，部分砾石、块石破碎后用于项目区裸露地覆盖。工程建设尽量考虑土石方平衡，通过优化主体设计等最大限度减少土石方挖填数量，土石方调配基本合理。

主体设计对项目建设挖填土石方进行了综合调配利用，场地回填优先利用采掘场区开挖土方、建（构）筑物挖填余方及联络道路区开挖余方。供电线路区挖填土方就地消化，挖填平衡。通过各施工区土石方调配利用，避免了工程建设填筑材料的外借。本项目排土量经工业场地区、行政福利区、联络道路区综合利用后尚有 16331.09 万 m^3 需排放，根据现场调查，煤矿周边无排土利用企业，也无在建的工程，建议生产期根据周边规划公路、铁路、装车站等项目进展，开展排土综合利用，减少土方排弃量，达到弃渣减量化、资源化利用。

（4）取土（石、砂）场设置分析评价结论

根据工程土石方平衡分析，本项目不涉及借方，不单独设置取土（料）场。

（5）弃渣场设置分析评价结论

本项目设外排土场区 1 处，根据《马朗一号煤矿 2024 年度边坡稳定性分析评价成果报告》，外排土场区地形地质条件简单，边坡稳定；外排土场区周边及下游无居民点等重要设施分布，采掘场区、已有地面生产设施和工业场地区等均位于安全距离以外，满

足规范安全距离的要求，当发生极端不利条件，外排土场失稳发生滑坡状态下的滑动距离有限，均不会对采掘场区、原煤破碎站以及规划修建的机修厂、筛分厂等地表建（构）筑物造成影响；周边无河流，不在河道、湖泊、水库管理范围内；排土前修筑土质挡渣墙，做到先拦后弃，符合水土保持要求；排土堆放采用分层排弃法，按照从下至上、颗粒由大到小、逐层排放，有利于外排土场稳定；外排土场区布设有防洪排导设施，防止外排土场被洪水冲刷坡脚，洪水顺接排入工程区北侧的自然水系，也不会影响行洪安全；外排土场区未布设在流量较大沟道内，属于平地型弃土场。建设期外排土场区选址合理可行，堆渣方案可行，外排土场区设置符合生产建设项目水土保持技术标准的要求。

（6）施工方法分析评价结论

从施工方法与工艺方面分析，施工进度与时序安排充分考虑了降水和大风等水土流失影响因素，由于施工期跨越风、雨季，将土建施工中土石方动迁量较大的施工活动尽可能调整到了风、雨季前或风、雨季后；工业场地区场平尽量结合地形以减少土石方挖填量，建（构）筑物基础挖方直接用于场平，减少松散堆积体长时间堆放，剥离的砾幕层集中堆放并采取临时防护措施；施工过程中土石方运输车辆采取临时苫盖措施。建设过程中施工道路充分利用既有道路，内外连接道路可永临结合利用新建场外道路，最大程度减少施工道路区的建设。外排土场区排土前先修筑防排洪设施，排土采取分层压实堆放，排土平台设置土地平整、平台排水沟、围埂等措施。

从工程施工工艺、方法分析，挖掘主要以机械施工为主，平整场地以机械为主配合人工施工。

综上所述，工程施工工艺在保证主体工程安全的同时，施工进度与时序安排充分考虑工程节点及自然节点（降水和风等）水土流失影响因素，减少裸露时间和裸露面积、减少土石方量，可有效防止水土流失，基本满足有关规定和要求。但也存在水土流失安全隐患，方案将在防护措施中对其进行补充和设计。

（7）主体工程中具有水土保持功能工程的评价结论

主体设计按照煤炭行业规范设计了具有针对性的防护措施，包括：已实施的采掘场区土地平整、土质围埂、临时防洪堤、临时防洪沟，外排土场区挡渣墙、挡水堤、临时防洪堤、临时防洪沟，35kV 供电线路区和施工供电线路区土地平整；尚未实施的外排土场区防洪堤、防洪沟，工业场地区和行政福利区截洪沟、排水沟、场区绿化，联络道路区排水沟等措施。这些措施具备水土保持功能，可有效减少水土流失影响，但还不能

满足水土保持的要求。方案针对主体工程设计中的不足之处加以补充和完善，形成综合防治体系，以达到不重不漏、综合治理的效果，减少煤矿建设对生态环境的影响。

综上所述，项目选址（线）无法避让国家级水土流失重点预防区、自治区级水土流失重点治理区，但通过主体设计优化施工工艺、方案提高防治目标等途径，使项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制，区域生态环境得到最大限度的保护和恢复，符合水土保持约束性规定。项目建设方案、工程占地、土石方平衡调运、外排土场区设置、施工方法与工艺、施工组织等方面，基本符合水土保持要求。从水土保持的角度评价，认为本项目建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

工程扰动地表面积 738.25hm^2 ，损坏植被面积 1.21hm^2 ；预测工程建设期可能造成水土流失总量 1248331t ，新增水土流失总量 1173296t ；工程施工期是产生水土流失最严重的时段；水土流失重点区域为外排土场区和采掘场区；工程造成的水土流失危害主要有加剧水土流失、破坏土地资源和对周边环境的影响等。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土流失防治分区

结合工程总体布局，划分为采掘场区、外排土场区、地面生产系统区、工业场地区、行政福利区、联络道路区、带式输送机区、供电线路区、施工生产生活区、施工道路区等10个防治分区。

1.8.2 水土保持措施布设

水土流失防治措施由主体设计与方案新增水土保持措施结合，合理配置各防治区的水土保持措施，形成完整的防护体系。

其中，主体设计措施包括已实施的采掘场区土地平整、土质围埂、临时防洪堤、临时防洪沟，外排土场区挡渣墙、挡水堤、临时防洪堤、临时防洪沟，35kV供电线路区和施工供电线路区土地平整等；尚未实施的外排土场区防洪堤、防洪沟，工业场地区和行政福利区截洪沟、排水沟、场区绿化，联络道路区排水沟等措施。

方案补充措施包括采掘场区、外排土场区的平台排水沟、排水顺接、临时防洪堤及临时防洪沟的防冲刷、防风蚀措施；外排土场区土地平整、挡水堤；工业场地区、联络道路区、供电线路区未施工区域砾幕剥离及回覆；工业场地区、行政福利区土地整治、

节水灌溉、场区绿化设计、截排水顺接措施；行政福利区植草砖措施；采掘场区、外排土场区、地面生产系统区、联络道路区、带式输送机区、施工生产生活区、施工道路区等碎石覆盖；以及各区的临时苫盖、临时排水、洒水等措施。据此，水土保持方案提出防治措施体系如下：

（1）采掘场区

主体设计并已实施土地平整 2.13hm^2 ；围埂 3297m ；临时防洪堤 2748m ，土石方填筑 13396.50m^3 ；临时防洪沟 2748m ，土石方开挖 3297.60m^3 。

方案补充平台排水沟 14752m ，土方开挖 4425.60m^3 ，C20混凝土 2065.28m^3 ；围埂碎石覆盖 1095.92m^3 ；固定边坡碎石覆盖 295040m^2 ，碎石 29504m^3 ；临时防洪堤迎水面C20混凝土 743.11m^3 ，顶部及背水面碎石覆盖 1761.03m^3 ；临时防洪沟过水面C20混凝土 946.96m^3 ，出口处干砌石护坦 9.50m^3 ；洒水 7481.25m^3 。

（2）外排土场区

主体设计措施中，已实施挡渣墙 23186m ，土石方填筑 139116m^3 ；挡水堤 2028m ，土石方填筑 3042m^3 ；临时防洪堤 3875m ，土石方填筑 5813m^3 ；临时防洪沟 3875m ，土石方开挖 24990.26m^3 。

主体设计尚未实施防洪堤 3376m ，土石方填筑 5064m^3 。方案补充土地平整 47.48hm^2 ；挡渣墙碎石覆盖 15434.46m^3 ；防洪堤迎水面C20混凝土 377.44m^3 ，顶部及背水面碎石覆盖 715.04m^3 ；复核设计防洪沟 3376m ，土石方开挖 11335.60m^3 ，C20混凝土 1509.07m^3 ，干砌石护坦 11.50m^3 ；平台排水沟 7628m ，土石方开挖 2288.40m^3 ，C20混凝土 1067.92m^3 ；挡水堤迎水面C20混凝土 226.73m^3 ，顶部及背水面碎石覆盖 429.53m^3 ；挡水埂 7820m ，土石方填筑 2228.70m^3 ，碎石覆盖 1236.81m^3 ；固定边坡、最终排土面、排土平台及出入沟边坡等裸露区域碎石覆盖 1571754m^2 ，碎石 157175.40m^3 。临时防洪堤迎水面C20混凝土 433.23m^3 ，顶部及背水面碎石覆盖 820.73m^3 ；临时防洪沟C20混凝土 2592.76m^3 ，干砌石护坦 16.25m^3 ；洒水 15068.16m^3 。

（3）地面生产系统区

方案补充砾幕回覆 1665.07m^3 ；碎石覆盖 78955m^3 。防尘网苫盖 7260m^2 ；洒水 1658.08m^3 。

（4）工业场地区

主体设计截洪沟 1200m ，土石方开挖 998.88m^3 ，C25预制混凝土 386.88m^3 ；排水沟

1828.68m, 土石方开挖548.60m³, C20混凝土256.02m³。

方案补充截洪沟干砌石护坦15m³; 排水沟干砌石护坦5m³; 砾幕剥离1.95hm², 剥离量1946m³, 砾幕回覆86.93m³; 改良土回覆面积4.06hm², 改良土20300m³; 全面整地4.06hm²; 节水灌溉4.06hm²。植物措施面积4.06hm², 栽植新疆杨2634株, 旱柳856株, 柠条344株, 红柳26756株, 撒播草籽4.06hm²。防尘网苫盖12290m²; 洒水6116.25m³。

(5) 行政福利区

主体设计截洪沟 1200m, 土石方开挖 911.28m³, C25 预制混凝土块 371.28m³; 排水沟 947.49m, 土石方开挖 284.25m³, C20 混凝土 132.84m³。

方案补充截洪沟干砌石护坦 15m³; 改良土回覆面积 1.25hm², 改良土 6250m³; 全面整地 1.25hm²; 铺植草砖 3466.28m²; 砾幕回覆 193.80m³; 节水灌溉 1.25hm²。景观绿化 1.25hm², 栽植新疆杨 173 株, 旱柳 669 株, 樟子松 10 株, 栎树 10 株, 雪松 5 株, 沙枣 466 株, 柠条 1200 株, 红柳 9656 株, 混播细叶麦冬、披碱草 1.25hm²。防尘网苫盖 4950m²; 洒水 2864.14m³。

(6) 联络道路区

主体设计排水沟8240m, 土石方开挖2682m³, C20混凝土859.60m³。

方案补充砾幕剥离1.32hm², 剥离量1320m³; 砾幕回覆0.66hm², 回覆量1320m³; 碎石覆盖18160m², 碎石2306.21m³。洒水13922.97m³。

(7) 带式输送机区

方案补充土地平整1.80hm²; 碎石覆盖1.80hm², 碎石1800m³。防尘网苫盖6820m²; 洒水785.94m³。

(8) 供电线路区

已实施土地平整8.03hm²。

方案补充砾幕剥离及回覆各7.42hm², 剥离量及回覆量各7422.22m³; 土地平整7.37hm²。防尘网苫盖9427m²。

(9) 施工生产生活区

方案补充土地平整10.03hm²; 碎石覆盖10.03hm², 碎石10030m³。临时排水沟1356m, 土石方开挖461.04m³。

(10) 施工道路区

方案补充土地平整3.21hm²; 碎石覆盖3.21hm², 碎石3210m³。洒水5038.42m³。

1.9 水土保持监测方案

本工程监测的范围为水土流失防治范围，面积为 738.25hm²。

本工程监测内容主要包括水土流失影响因素监测、扰动土地情况监测、水土流失状况监测、水土流失防治成效监测、水土流失危害监测。水土保持监测时段从 2022 年 8 月开始，至设计水平年 2027 年 12 月结束。其中：2022 年 8 月~2024 年 11 月采取回顾性监测，2024 年 12 月~2027 年 12 月采用现场监测。监测内容主要为扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效及水土流失危害监测，主要采取回顾性监测、卫星遥感、无人机遥感、地面观测、视频监控、实地调查量测等多种方式，设置水土流失监测点位 16 处。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

工程建设期水土保持估算投资 9267.35 万元，其中，工程措施投资 5546.14 万元，植物措施投资 157.33 万元，临时措施投资 1781.09 万元，独立费用为 452.32 万元（建设管理费 65.32 万元、科研勘测设计费 85.00 万元、水土保持监理费 111.00 万元、水土保持监测费 111.00 万元、水土保持设施验收费 80.00 万元），基本预备费 223.09 万元，水土保持补偿费为 11073750 元，其中巴里坤县 10853850 元，伊吾县 219900 元。

本项目水土保持措施体系建立后，有效控制了水土流失量，水土保持效果显著，经分析，水土流失防治指标均可达标。减少水土流失量 496314t。

通过水土保持方案措施的实施，项目区新增水土流失基本得到治理，原生态区域的生态损失得到有效补偿，侵蚀环境不再逆向发展，矿区生产运行环境得到改善，水保方案的实施，为项目区生态、经济、社会的可持续发展创造了良好的条件。

1.11 结论

本项目建设的选址选线、建设方案、水土流失防治等方面符合国家水土保持法律法规、技术标准的规定。

工程选址（线）无法避让国家级水土流失重点预防区、自治区级水土流失重点治理区，施工过程中不可避免地扰动原地貌、损坏土地和植被，造成一定程度的水土流失，但在工程建设和运行过程中通过实施一系列水土保持措施后，能有效地控制新增水土流失，实现项目区生态环境的恢复和改善，达到经济发展和生态环境建设协调发展。本工程不存在水土保持重大制约性因素，从水土保持角度分析，本工程的建设是可行的。

建设单位应严格按照有关的法律、法规，做好水土保持后续工作，主体工程设计单位在下阶段设计应对照本方案对主体工程的水土保持分析评价，进一步完善施工组织设计内容，优化各区域的竖向设计，减少土石方回填量。主体工程施工单位应选择合法的砂石料场采购砂石料；合理安排工期，尽量避开雨季和大风天气施工。严格实施水土保持监测报告制度，发现问题及时报告，从管理入手，尽可能地将水土流失控制在最低程度。

建设单位要对照水土保持方案报告书及批复文件，按照有关规定落实水土保持初步设计和施工图设计。本项目已开工建设，应尽快落实水土保持工程监理、监测单位，及时开展水土保持工程监理、监测工作，并保留相关影像资料，生产建设项目投产使用前，应向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿项目水土保持方案特性表

项目名称		新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿项目		流域管理机构		黄河水利委员会
涉及省（市、区）		新疆维吾尔自治区	涉及地市或个数	哈密市	涉及县或个数	巴里坤哈萨克自治县、伊吾县
项目规模		露天矿 10.0Mt/a，并配套同等规模选煤厂	总投资（万元）	468574.62	土建投资（万元）	75753.19
动工时间		2022 年 8 月	完工时间	2026 年 9 月	设计水平年	2027 年
工程占地（hm ² ）		738.25	永久占地（hm ² ）	709.80	临时占地（hm ² ）	28.45
土石方量（万 m ³ ）			挖方	填方	借方	弃方
			16362.45	31.36	-	16331.09
重点防治区名称			天山北坡国家级水土流失重点预防区、天山北坡诸小河流域自治区级水土流失重点治理区			
地貌类型			戈壁荒漠区	水土保持区划		北方风沙区
土壤侵蚀类型			风力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度
防治责任范围面积（hm ² ）			738.25	容许土壤流失量[t/(km ² •a)]		1500
土壤流失预测总量（万 t）			124.83	新增土壤流失量（万 t）		117.33
水土流失防治标准执行等级			北方风沙区一级标准			
防治目标	水土流失治理度（%）		85	土壤流失控制比	0.8	
	渣土防护率（%）		88	表土保护率（%）	/	
	林草植被恢复率（%）		93	林草覆盖率（%）	1.2	
防治措施及工程量	防治分区	工程措施		植物措施		临时措施
	采掘场区	已实施：土地平整 2.13hm ² ，围埂 3297m； 未实施：平台排水沟 14752m，围埂碎石覆盖 1095.92m ³ ，固定边坡碎石覆盖 29504m ³		/		已实施：临时防洪堤 2748m，临时防洪沟 2748m； 未实施：临时防洪堤迎水面 C20 混凝土 743.11m ³ ，顶部及背水面碎石覆盖 1761.03m ³ ；临时防洪沟过水面 C20 混凝土 946.96m ³ ，出口处干砌石护坦 9.50m ³ ；洒水 7481.25m ³
	外排土场区	已实施：挡渣墙 23186m，挡水堤 2028m； 未实施：防洪堤 3376m，土地平整 47.48hm ² ，挡渣墙碎石覆盖 15434.46m ³ ；防洪堤迎水面 C20 混凝土 377.44m ³ ，顶部及背水面碎石覆盖 715.04m ³ ； 挡水堤迎水面 C20 混凝土 226.73m ³ ，顶部及背水面碎石覆盖 429.53m ³ ；防洪沟 3376m，平台排水沟 7628m，挡水埂 7820m，碎石覆盖 157175.40m ³		/		已实施：临时防洪堤 3875m，临时防洪沟 3875m； 未实施：临时防洪堤迎水面 C20 混凝土 433.23m ³ ，顶部及背水面碎石覆盖 820.73m ³ ；临时防洪沟 C20 混凝土 2592.76m ³ ，干砌石护坦 16.25m ³ ；洒水 15068.16m ³
	地面生产系统区	未实施：砾幕回覆 1665.07m ³ ，碎石覆盖 78955m ³		/		未实施：防尘网苫盖 7260m ² ，洒水 1658.08m ³
	工业场地区	未实施：砾幕剥离 1946hm ² ，改良土回覆 4.06hm ² ，全面整地 4.06hm ² ，截洪沟 1200m，排水沟 1828.68m，砾幕回覆 86.93m ³ ，节水灌溉 4.06hm ²		未实施：栽植乔木 3490 株，灌木 37100 株，撒播草籽 4.06hm ²		未实施：防尘网苫盖 12290m ² ，洒水 6116.25m ³
	行政福利区	未实施：改良土回覆 1.25hm ² ，全面整地 1.25hm ² ，截洪沟 1200m，排水沟 947.48m，铺植草砖 3466.28m ² ，砾幕回覆 193.8m ³ ，节水灌溉 1.25hm ²		未实施：栽植乔木 1333 株，灌木 10856 株，撒播草籽 1.25hm ²		未实施：防尘网苫盖 4950m ² ，洒水 2864.14m ³
	联络道路区	未实施：砾幕剥离及回覆各 1320m ³ ，排水沟 8240m，碎石覆盖 2306.21m ³		/		未实施：洒水 13922.97m ³
	带式输送机区	未实施：土地平整 1.80hm ² ，碎石覆盖 1800m ³		/		未实施：防尘网苫盖 6820m ² ，洒水 785.94m ³
	供电线路区	已实施：土地平整 8.03hm ² ； 未实施：砾幕剥离及回覆各 7422.22m ³ ，土地平整 7.37hm ²		/		未实施：防尘网苫盖 9427m ²
	施工生产生活区	未实施：土地平整 10.03hm ² ，碎石覆盖 10030m ³		/		未实施：临时排水沟 1356m
	施工道路区	未实施：土地平整 3.21hm ² ，碎石覆盖 3210m ³		/		未实施：洒水 5038.42m ³
	投资（万元）		5546.14	157.33	1781.09	

1 综合说明

水土保持总投资（万元）	9267.35		独立费用（万元）	452.32	
监理费（万元）	111.00	监测费（万元）	111.00	补偿费（万元）	1107.38
方案编制单位	西安黄河规划设计有限公司		建设单位	伊吾广汇矿业有限公司	
法定代表人	郭玉涛		法定代表人	安世武	
地址	陕西省西安市凤城三路 200 号		地址	新疆哈密地区伊吾县淖毛湖镇兴业路1号	
邮编	710021		邮编	839303	
联系人及电话	李文卓 13488324832		联系人及电话	王浩阳 18839138598	
传真	029-82118352		传真	/	
电子邮箱	396297000@qq.com		电子邮箱	a651875272.com@qq.com	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 工程概况

2.1.1.1 项目名称及主要指标

工程名称：新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿项目。

建设单位：伊吾广汇矿业有限公司。

建设地点：巴里坤哈萨克自治县三塘湖镇、伊吾县淖毛湖镇。

建设性质：新建建设生产类项目。

建设规模：露井联采矿，本次核准露天部分建设规模 10.00Mt/a，其中，常规产能 8.0Mt/a、储备产能 2.0Mt/a。配套建设同等规模选煤厂。

工程投资：工程总投资 468574.62 万元，其中土建投资 75753.19 万元。

建设工期：工程已于 2022 年 8 月开工建设，2023 年 2 月停工，2024 年 8 月 28 日取得核准文件后于 9 月复工，2024 年 9 月 30 日停工，计划 2025 年 2 月开工建设，2026 年 9 月建成试运行，总工期 49 个月。

项目主要技术经济指标见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	露天煤矿主要技术特征			
1.1	地表境界长度（东西）	km	10.81	
1.2	地表境界宽度（南北）	km	0.45~3.57	
1.3	地表境界面积	km ²	23.58	
1.4	最大开采深度	m	530	
1.5	最终帮坡角	°	30	
2	露天可采煤层数	层	1	
3	资源/储量			
3.1	开采境界内地质资源/储量	Mt	974.32	
3.2	开采境界内工业资源/储量	Mt	963.24	
3.3	露采境界内设计可采储量	Mt	476.97	
3.4	露采境界内可采毛煤量	Mt	486.51	
4	煤类		31BN	
5	煤质			
5.1	灰分（原煤）	%	4.02-39.81	
5.2	硫分（原煤）	%	0.07-1.06	
5.3	原煤挥发分（原煤）	%	29.74-69.13	
6	设计生产能力			
6.1	年生产能力	Mt/a	10.00	

续表 2.1-1

项目主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
7	服务年限			
7.1	设计生产年限	a	44.2	
7.1.1	其中：首采区	a	21.2	
8	工作制度			
8.1	年工作天数	d	330	
8.2	日工作班数	班	3	
9	主要设备	台		
9.1	主要采掘设备（剥离/采煤）	台	18/3	10.0m ³
9.2	运输设备(运岩/运煤)	台	85/14	108t
10	达产时建设用地			
10.1	用地总面积	hm ²	611.0252	
11	工业场地面积	hm ²	32.2857	
12	建设项目总投资	万元	468574.62	
13.1	露天矿建设投资估算	万元	293500.29	
13.1.1	其中：矿建工程	万元	32189.39	
13.1.2	土建工程	万元	43563.80	

2.1.1.2 地理位置及交通

(1) 地理位置

新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿位于巴里坤哈萨克自治县与伊吾县交界附近，巴里坤县东北 50°方位，直距约 160km 处。行政区划隶属巴里坤哈萨克自治县三塘湖镇，矿区划分属于伊吾县淖毛湖矿区，位于矿区西部，露天矿开采境界东西向 10.81km，南北向 1.08km~2.87km，面积 19.12km²。地理坐标(CGS2000 坐标)：东经 94°04'04"~94°15'16"、北纬 43°58'39"~44°04'50"。中心地理坐标(CGS2000 坐标)：东经 94°08'56"、北纬 43°54'36"。

(2) 对外交通

淖毛湖矿区目前主要对外交通道路有伊淖公路（伊吾县—淖毛湖镇）、淖毛湖—三塘湖公路、淖柳公路（淖毛湖镇—甘肃柳沟）等，矿田内有简易砂石便道相通；矿区内已修建淖毛湖-红柳河铁路运煤专线、淖（毛湖）将（军庙）铁路专用线，交通方便。

根据《新疆伊吾淖毛湖矿区总体规划（修编）》规划，矿区运煤主干道及各矿至运煤主干道的运输道路主要用于煤炭外运，其中煤化工配套煤矿所产煤炭运往淖毛湖工业园区的煤化工企业，规划为运煤专用道路。规划将已建成运营的淖（毛湖）将（军庙）铁路将从红淖线白石湖南站向西延伸，经过三塘湖、巴里坤矿区，终点至乌（鲁木齐）将铁路将军庙站，与红淖铁路共同形成兰新北翼煤运通道，将成为淖毛湖、三塘湖、准东和

马朗一号煤矿范围内 10 号煤层和 1 号煤层平均间距约 200m，且 10 号煤层平均厚度仅 1.49m，若以 1 号煤底板为界单独开采 10 号煤层境界剥采比远大于经济剥采比，2 号煤层不在露天开采境界之内，设计确定露天境界范围内仅对 1 号煤进行开采，以 1 号煤层底板作为底部境界。

露天矿开采境界主要技术特征如下：

东西长：地表 10.81km，深部 10.13km；

南北宽：地表 0.45 ~ 3.57km，深部 0.28 ~ 1.69km；

面积：地表 23.58km²，深部 12.39km²；

开采深度 30~530m。

2) 矿井资源与储量

露天矿地质资源量 974.32Mt，工业资源储量 963.24Mt，设计可采储量 476.97Mt，可采原煤量 486.51Mt，剥离量 6999.84Mm³。

3) 端帮压煤与井工开采关系

本矿为露井联采，露天开采时，因留设最终边坡角，露天矿南帮、东帮和西帮均存在端帮压煤情况，该区域内的资源量无法采用露天开采方式采出；后期露天矿开采结束后，由井工开采方式将压覆资源量采出。

根据井口与工业场地位置选择的因素综合分析，设计确定将井口及工业场地位置布置在东部，距 ZK1901 钻孔东侧约 350m，北侧约 110m，井口初步设计标高+520m。设计预留后期井工开采井口及工业场地紧邻露天矿地面原煤破碎站南侧，拟选距离采掘场区地表境界约 300m，西北侧距离外排土场区约 230m，东侧距离露天工业场地直线距离约 1.4km，该场地距离周边采掘场区及外排土场区均满足安全距离要求。

(2) 开拓运输系统

1) 运输方式

剥离运输方式为自卸卡车运输。采煤运输方式采用卡车+带式输送机联合运输方式。

2) 开拓运输系统

露天矿在降深的过程中采用端帮固定坑线、底帮固定坑线、工作帮移动坑线相结合的开拓方式。本矿移交生产时，采场降深到+490m 水平，在采场东端帮+520m 水平处形成 1 号出入沟，在采场南侧工作帮+550m 水平处形成 2 号出入沟，在采场西端帮+550m 水平处形成 3 号出入沟，其中 1 号出入沟为运煤及运岩出入沟，2 号、3 号为剥离出入沟。

①煤的运输系统

露天矿基建期工程煤由工作面经工作帮移动坑线、1 号出入沟运输至首采区东侧地表半固定破碎站破碎后经皮带运输到工业场地。

②剥离运输系统

剥离物工作面装入自卸卡车，经工作面移动坑线及非工作帮固定坑线通过 1 号出入沟、2 号出入沟及 3 号出入沟分别运往外排土场区进行排弃。

③达产时期运输系统

本矿达产时，采场降深到+450m 水平，在采场工作帮南侧及西端帮分别形成 2 号、3 号出入沟，在采场东端帮形成 1 号出入沟。

(3) 煤的加工及产品方案

1) 煤的加工工艺及用户

为了保证煤质的稳定性，满足煤化工用煤的煤质要求，当原煤灰分过高，不能满足要求时，选煤厂负责对原煤进行洗选加工；煤矿工业场地内配套建设选煤厂。

本项目每年提供 600 万吨 0~30mm 粒级产品煤供应新疆慧能 1500 万吨/年煤炭清洁高效利用项目。另外 50 万吨/年 30~100mm 中块煤供给新疆慧能煤清洁高效利用有限公司作为筒仓储煤在紧急情况下破碎后弥补生产所需。本项目每年为慧能煤清煤炭清洁高效利用项目供煤约 650 万吨。剩余 327 万吨 30~100mm 中块煤由广汇集团统一调配通过铁路疆煤外运。

2) 选煤工艺

①原煤分选粒级及选煤方法

100~30mm 粒级原煤采用智能干法分选，30~0mm 级原煤暂不分选。

②工艺流程

分为原煤准备系统、智能干选系统、产品储存运输系统三个部分。

③工艺布置

原煤在原煤储煤场缓冲储存后经带式输送机运至分选车间，来煤经溜槽给入原煤刮板输送机，原煤经刮板输送机分配给入 4 台原煤分级筛进行 30mm 分级，筛下-30mm 原煤由带式输送机收集后运至产品煤储煤场储存外运。100~30mm 粒级进入智能干选机，分选出精煤和矸石。选后精煤和矸石分别由带式输送机运至产品煤储煤场和矸石仓。

本着煤流运输线路短捷、节约用地的原则，地面生产系统集中布置在场地东南侧。主要设施有：分选车间、产品煤储煤场、产品煤装车仓、矸石仓以及带式输送机等。

2.1.1.4 主要依托条件

（1）供水管线

根据建设单位与巴里坤三塘湖盛坤源水利投资运营有限公司签订的供水协议，本项目计划从三塘湖供水支线取水，年用水量 95 万 m³。由于客水的主体工程目前还未建设完成，无法开展矿区供水管线设计施工，待客水的主体工程建设完成后，由项目所在工业园区完成矿区供水管线建设。本项目在工业场地设置 2000m³ 蓄水池，本矿用水从蓄水池接管，其水量充足、水质良好，经净化处理便可生活饮用。

（2）加油站及加气站

依据建设单位的建设安排及组织规划，矿山设置加油站及加气站，位于马朗一号煤矿至白石湖露天煤矿矿用公路 K0+800m 处，其选址、征地、设计、建设及管理运营均依托广汇集团下属油气公司（伊吾广投综合能源有限公司）。该项目单独立项，已编制水土保持方案报告表，于 2023 年 8 月 22 日取得伊吾县水利局水土保持行政许可承诺书，并于 2024 年 7 月 8 日取得自主验收报备回执。

（3）爆破材料库

本项目不设置制备站及爆破器材库，爆破材料库利用三塘湖矿区（1-19 号井田）煤矿开采项目民用爆炸物品存储库及其配套附属设施项目，项目已建成，位于巴里坤县三塘湖镇。该项目单独立项，已编制水土保持方案报告表，于 2023 年 1 月 13 日取得巴里坤哈萨克自治县水利局水土保持行政许可承诺书，并于 2024 年 3 月 7 日取得自主验收报备回执。

（4）对外联络公路

考虑本矿建设初期露天矿人员、设备和材料运输，建设单位已建设马朗一号煤矿至白石湖矿区矿用公路建设项目，长度 46.25km，采用二级公路标准，沥青混凝土路面，设计车速 80km/h。该项目单独立项，于 2022 年 11 月 29 日取得哈密市发改委核准批复（哈密发改交通〔2022〕14 号），于 2023 年 3 月 3 日取得哈密市水利局水土保持方案批复（哈密水字〔2023〕30 号）。该项目于 2023 年 3 月开工建设，现已通车运行。水保方案批复后，建设单位及时缴纳了水土保持补偿费，并开展水土保持监理、监测工作，正在开展水土保持设施自主验收。

2.1.1.5 矿区总体规划及开发现状

（1）矿区总体规划

马朗露天矿属于新疆淖毛湖矿区，淖毛湖矿区总体规划已于 2012 年获得国家发展改革委的批复（发改能源〔2012〕2131 号）。2022 年 12 月中煤科工集团武汉设计研究院有限公司修编完成了《新疆伊吾淖毛湖矿区总体规划（修编）》。并于 2022 年 12 月取得国家发展改革委关于《新疆伊吾淖毛湖矿区总体规划（修编）》的批复（发改能源〔2022〕1855 号）。矿区内划分为 15 个井（矿）田，2 个勘查区，其中按开采方式分，大型、特大型矿井 9 个，大型露井联采煤矿 3 个、大型露天矿 3 个；按建设性质分，改扩建露天矿 2 个、新建井（矿）田 13 个。矿区规划生产总能力为 143.0Mt/a。

本矿为总体规划中的马朗一号煤矿井田，位于淖毛湖矿区的西北部，马朗一号煤矿西北部为岔哈泉三号矿井，东南部为马朗二号矿井。矿区总体规划情况见图 2.1-2。

（2）矿井开发现状

淖毛湖矿区内的煤矿开采始于上世纪 60 年代，先后有数个小煤矿开采，后期经过整合和关闭，在编制总体规划之前，有伊吾县煤矿和兵团第十三师淖毛湖农场煤矿，两个煤矿均始建于上个世纪 60 年代，为露天煤矿，沿煤层露头走向拉沟开采 1 煤层，剥采比一般小于 $2\text{m}^3/\text{t}$ ，开采条件比较好。所产煤炭主要销路为当地小发电厂用煤和当地居民生活用煤，部分销往哈密电厂。但是由于开采方法落后及当地市场耗煤量不大等原因，开采规模很小，1990 年以前年产量多为千余吨。1990 年以后分别进行了改扩建，年产量约 1.0Mt/a。

目前，矿区范围内有 2 个生产露天矿，分别为白石湖露天矿和兴盛露天矿，还有 1 处停产露天矿，为兵团第十三师淖毛湖农场煤矿。

2.1.1.6 工程建设现状

本工程已于 2022 年 8 月开工建设，2023 年 2 月停工。2024 年 8 月 28 日取得核准文件后于 9 月复工，2024 年 9 月 30 日停工，截至 2024 年 10 月，该项目地表扰动总面积 602.64hm²，详见下表。

表 2.1-3 项目建设状况一览表

序号	项目组成		扰动现状	已实施的水土保持措施	存在问题
1	采掘场区		矿建期范围已全部扰动，面积 234.49hm ² ，东西长约 2500m，南北宽约 800m，共形成 5 个台阶	临时防洪堤、临时防洪沟、土质围埂、土地平整	采掘场区扰动面积大，边坡坡面及已实施的土质围埂、防洪堤、防洪沟等存在水土流失隐患，过水面、迎水面抗冲刷能力差
2	外排土场区		现状扰动面积 217.74hm ² ，已形成 3 个排土台阶，台阶高 20m，台阶宽 30m，堆弃高度约 60m，排土量约 7582 万 m ³	土质挡渣墙、临时防护堤、临时防洪沟	外排土场区扰动面积大，边坡坡面及已实施的土质挡渣墙、防洪沟等存在水土流失隐患，过水面、迎水面抗冲刷能力差
3	地面生产系统区		大部分已扰动，已修建部分原煤破碎站、组装场地等，扰动面积 74.87hm ²	临时苫盖	扰动面积较大，目前大部分区域均裸露，人为活动频繁，存在水土流失隐患
4	工业场地区		目前已完成场平，扰动面积 30.34hm ²	/	现状裸露
5	行政福利区		目前已完成场平，扰动面积 8.03hm ²	/	现状裸露
6	联络道路区		1#、2#、3#联络道路、行政福利区联络道路作为临时道路已建成（永临结合），扰动面积 17.21hm ²	/	临时土质路面，存在水土流失隐患
7	带式输送机区		未扰动	/	/
8	供电线路区	35kV 供电线路	目前已建成从 110kV 白石湖变电站 35kV 开关柜电缆出线至马朗煤矿 35kV 简易变的供电线路，线路全长 43.932km，其中架空线路 43.826km，电缆沟路径 0.106km。新建杆塔 256 基，其中水泥杆 254 基，双回路角钢塔 2 基，扰动地表面积 7.75hm ²	施工区已进行土地平整	基本已恢复原地貌
		施工供电线路	已修建 10kV 施工供电线路 11.399km，均采用钢筋混凝土电杆，共计 234 根，扰动地表面积 0.29hm ²	施工区已进行土地平整	基本已恢复原地貌
		110kV 供电线路和 10kV 供电线路	未扰动	/	/
9	施工生产生活区		在工业场地西北部约 300m 处已建成施工生产生活区，扰动地表面积 10.03hm ²	/	人为活动频繁，存在水土流失隐患
10	施工道路区		已修建施工道路 1.786km，宽 18m，扰动地表面积 3.21hm ²	/	临时土质路面，存在水土流失隐患

2.1.2 项目组成及工程布置

本工程由采掘场区、外排土场区、地面生产系统区、工业场地区、行政福利区、联络道路区、带式输送机区、供电线路区等组成，项目总平面布置见附图。

表 2.1-4 项目组成及主要特性表

一、项目基本情况										
项目名称	新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿项目									
建设单位	伊吾广汇矿业有限公司									
建设地点	巴里坤哈萨克自治州县三塘湖镇、伊吾县淖毛湖镇									
建设性质	新建									
总投资	项目动态总投资 468574.62 万元，其中土建投资 75753.19 万元									
建设期	2022 年 8 月~2026 年 9 月									
建设规模	设计生产能力 1000 万 t/a，配套同等规模选煤厂									
二、项目组成及主要技术指标										
项目组成	占地面积（hm ² ）			主要工程名称	主要技术指标					
	永久占地	临时占地	合计							
采掘场区	234.49		234.49	联络道路	km	8.26				
外排土场区	333.00		333.00	带式输送机（永久占地外）	km	1.503				
地面生产系统区	82.13		82.13	110kV 供电线路	km	44				
工业场地区	32.29		32.29	35kV 供电线路	km	43.932				
行政福利区	8.03		8.03	10kV 供电线路	km	3.0				
联络道路区	17.21		17.21	施工供电线路	km	11.399				
带式输送机区	2.40		2.40	施工道路	km	1.786				
供电线路区	0.25	15.21	15.46							
施工生产生活区		10.03	10.03							
施工道路区		3.21	3.21							
合计	709.80	28.45	738.25							
三、项目土石方挖填工程量（万 m ³ ）										
项目组成	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
采掘场区	16332.65				1.56	工业场地区、行政福利区、联络道路区			16331.09	外排土场区
地面生产系统区	3.27	3.44	0.17	工业场地区						
工业场地区	9.15	9.73	0.76	采掘场区	0.19	行政福利区、地面生产系统区				
行政福利区	1.49	1.64	0.15	采掘场区、工业场地区						
联络道路区	6.53	7.19	0.66	采掘场区						
带式输送机区	1.20	1.20								
供电线路区	2.91	2.91								
施工生产生活区	3.64	3.64								
施工道路区	1.61	1.61								
合计	16362.45	31.36							16331.09	

2.1.2.1 采掘场区

项目区地形为基本平坦的戈壁滩，总体地势西高东低，南高北低，多数地段为丘陵、低山地。采掘场区分首采区、二采区及三采区，首采区位于采掘场区中部，二采区及三采区依次位于首采区西部。首采区达产时设置三个出入沟，二及三号出入沟为剥离物出入沟，位于首采区西南及西北部，一号出入沟为原煤、材料及设备出入沟，位于首采区东北部。达产时采掘场区占地面积为 234.49hm²。

(1) 首采区

1) 首采区确定

开采境界北侧 1 煤露头处沿煤层顶板东西向拉开，拉沟长度 2000m，由北向南推进。依据首采区选择结果及开采技术条件，确定露天矿首采区。首采区以西至总规划定露天矿西边界为二采区，露天矿西边界至马朗一号煤矿西边界为三采区。露天矿首采区技术特征如下：

地表东西宽：3.8km；

地表南北长：2.5km ~ 3.3km；

占地面积：11.44km²；

首采区最低开采标高：+30m；

首采区开采深度 30m ~ 530m。

2) 拉沟位置

在首采区北侧东部沿 1 煤露头处煤层顶板东西向拉开，拉沟长度 2000m，向南推进。拉沟位置距离 1 煤顶板剥离物（地表垂深 30m 为风氧化煤视为剥离物）厚度在 30m ~ 40m，工作线为东西向布置，沿倾向推进，可以尽早实现内排，初期剥离物向外排土场区排弃，运距较短。通过剥采比等值线可看出此区域煤层已出露地表，基建工程量相对较少，并且可充分利用已有勘探成果，减少初期投资、提高经济效益。

(2) 采区划分及开采顺序

根据本矿煤层赋存条件、结合建设规模确定采区及合理采区宽度，将露天区划分为三个采区开采。依据首采区选择结果及开采的技术条件，确定露天矿首采区。首采区以西至总规划定露天矿西边界为二采区，总规划定露天矿西边界至马朗一号煤矿西边界范围为三采区。开采顺序为：首采区→二采区→三采区。首采区北侧沿煤层走向拉沟，向南推进，局部首采区地表到界后，进行缓帮的同时，继续完成收帮工作，直至工作帮完成转向后，工作帮向西推进开采首采区剩余部分，同时开始进行内排，

内排方向从东向西跟随采场发展方向排弃，无二次剥离量，首采区开采完毕后向西顺势开采二采区、三采区直至全矿开采结束。各采区技术特征详见表 2.1-5。

表 2.1-5 采区技术特征表

序号	项目	单位	首采区	二采区	三采区
1	采区长度	m	2616.7 ~ 4217.7	2875.3 ~ 3837.9	2239.1 ~ 3214.3
2	采区宽度	m	2541.9 ~ 3356.8	2488.3 ~ 3373.6	453.7 ~ 1329.5
3	可采原煤量	Mt	233.08	209.76	43.67
4	设计服务年限	a	21.2	19.1	4.0

(3) 开采工艺及开采方法

1) 剥离方式

剥离采用单斗—卡车间断开采工艺，剥离台阶均为水平分层，剥离物由 10m³液压挖掘机采装，平装工作面 108t 自卸卡车。煤层顶板上的三角岩，当挖掘机采不到时，利用推土机、辅助液压挖掘机进行辅助开采。

2) 采煤方法

采煤采用单斗—卡车—半移动破碎站—带式输送机半连续开采工艺，原煤由 10m³液压挖掘机采装，平装工作面 108t 自卸卡车，另外选用 2.5m³的液压挖掘机配合露天采煤机处理煤层顶、底板三角岩或三角煤，同时清扫煤面。

3) 开采参数

①台阶高度：剥离台阶与采煤台阶均水平分层，按照爆破时要求挖掘机最大挖掘高度大于爆堆高度，依照采掘设备规格确定标准台阶高度 10m。

②工作台阶坡面角：工作台阶坡面角根据岩石的物理力学性质、穿孔爆破方法、工作面推进方向等确定。本矿岩石工作台阶坡面角确定为 70°，土工作台阶坡面角 65°。

③采掘带宽度：综合考虑自卸汽车平盘调车方式、双面装车、挖掘机采装效率的要求，采掘带宽度取 20m。

④最小工作平盘宽度：最小平盘宽度的选取主要考虑以下因素：采掘带宽度，爆堆伸出宽度，运输通道宽度，运输通道距下一台阶坡顶线的安全距离等。

表 2.1-6 露天煤矿标准采剥工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	岩石台阶	表土台阶	煤台阶
H	台阶高度	m	10	10	10
A	采掘带宽度	m	20	20	20
a	台阶坡面角	°	70	55	70
TA	坡顶安全距离	m	5	5	5
TB	爆堆伸出距离	m	5	-	5
T	运输通道宽度	m	20	20	20
C	安全距离	m	2.5	2.5	2.5
Bmin	最小工作平盘宽度	m	55	50	55

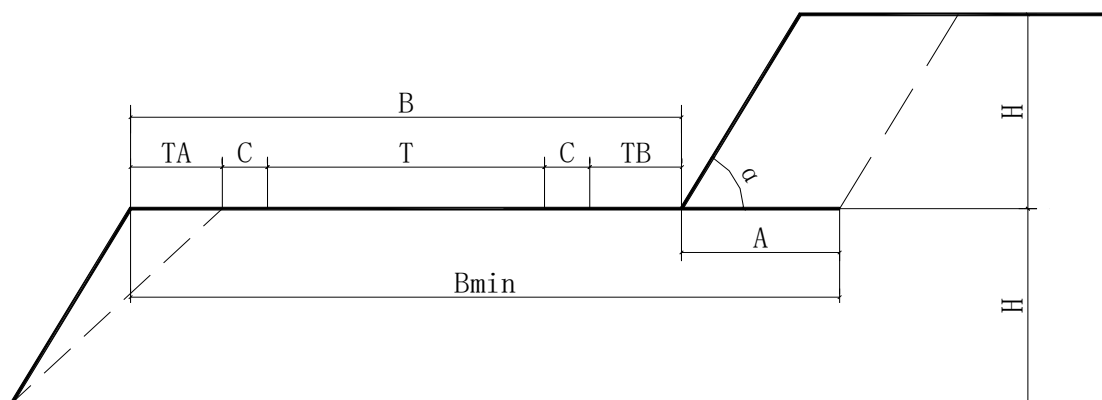


图 2.1-3 最小工作平盘宽度示意图

(4) 矿建工程量及开采进度计划

根据初步设计资料，露天矿基建工程量 26.0Mm^3 ，其中：土 7.35Mm^3 ，岩石 18.65Mm^3 ，矿建期间工程煤 0.48Mt 。达产第 1 年～达产第 2 年生产剥采比 $5.0\text{m}^3/\text{t}$ ，均衡期 2a；达产第 3 年～达产 20 年生产剥采比 $9.8\text{m}^3/\text{t}$ ，均衡期 18a；达产第 21 年～达产 29.8 年，生产剥采比 $4.9\text{m}^3/\text{t}$ ，均衡期 9.8a。由于项目已开工，目前已达产，已剥离 75.82Mm^3 。

(5) 采掘场区防排水

1) 采掘场区场外排水

达产时为防止西侧及南侧的大气降水形成的地表径流流入采场内，在采掘场区西侧和南侧修筑临时挡水堤和临时排水沟拦截洪水，起到挡水和导流的作用，将地表径流引向采掘场区外侧，依自然地形排出。随着采掘场的推进，临时挡水堤和临时排水沟也将随之变化。修筑挡水堤的材料为露天矿的剥离物。

2) 采掘场区排水

采掘场区排水采用坑底贮水排水方式。在采掘场的坑底较低位置设置潜水泵排水泵站，并随采掘推进采掘场坑底变化而相应移设。为减少同采掘生产之间的相互干扰，正常排水管路选择由排水泵站向东帮布设，升至地面后沿自然地形走向排向的矿坑水处理间。为使水资源得到充分利用，获得较佳综合效益，采掘场区排水应考虑作为道路洒水、绿化用水加以回收利用。

采掘场区正常降雨径流量(达产时期) $Q_a = 190\text{m}^3/\text{d}$ 。采场地下涌水量 $1553\text{m}^3/\text{d}$ 。

暴雨设计频率采用 50 年一遇，7 天暴雨形成的暴雨量约为 36600m^3 ，即 7 天暴雨形成的采场储水 15 天排出。

采掘场区排水泵日工作时间按 20 小时计，设置正常排水潜水电泵 2 台，1 备 1

用,设置暴雨排水潜水电泵 1 台,敷设配正常泵 DN100×4 PE 管 3000m,敷设 DN150×6 配暴雨泵 DN150×6 PE 管 1000m。

2.1.2.2 外排土场区

(1) 位置

外排土场区位于莫钦乌拉山中低山北麓的山前冲洪积扇四道白杨沟水库下游 41km 处无名冲沟,汇水面积 4.1km²,该无名冲沟为季节性山洪沟,外排土场区位于该无名冲沟中下游,为宽浅式,部分沟道无明显岸坎。

马朗一号煤矿浅部为露天开采区域,深部为后期矿井开采区域,东侧为工业场地区及行政福利区,北侧为空地,不压占资源,地形平坦,排土运距较近,考虑本矿外排土场为沿帮排土场,主体设计将外排土场区设在露天矿北侧境界 200m 安全距离外,距采掘场区北侧境界 205m 处。

(2) 内、外排土量

根据本矿开采程序,达产第 6 年后开始内排,达产第 11 年完全内排,全部内排量约为 3115.1Mm³,排土计划见表 2.1-7。露天矿剥离总量为 3657.10Mm³,则外排量为 542.0Mm³。外排土场区初步设计总占地 19.45km²,总排土量 685.63Mm³,总容量 1360.8Mm³,经复核,外排土场区占地核减 6.10km²,核减后外排土场区总占地 13.35km²,外排土场区所需容量为(松方)685.63Mm³,实际总容量为 934Mm³,考虑生产过程中的实际外排量可能偏大,同时考虑到生产规模增大后,受内排排土空间限制较大,因此设计中圈定的外排土场区留有较大的富余容量,满足外排容量要求。由于外排土场区现状排土量已远超设计排土量,原初步设计的建设期排土场占地 217.74hm²已无法满足施工期末排弃方,经复核,在原设计的外排土场区北侧增加外排土场面积 115.26hm²,增加后建设期外排土场区面积 333hm²,满足建设期外排土量需要。

表 2.1-7 排土计划表

年度	年度剥离量 (Mm ³)			年度排弃量 (Mm ³)				备注
	表土	岩石	合计	外排土场	内排土场	合计	累计	
现状排弃	7.35	18.65	26	75.8	0	75.8	75.8	
达产 1 年	10.3	39.7	50	50	0	50	125.8	
达产 2 年	9.5	40.5	50	50	0	50	175.8	
达产 3 年	8.7	89.3	98	98	0	98	273.8	
达产 4 年	8.1	89.9	98	98	0	98	371.8	
达产 5 年	7.6	90.4	98	98	0	98	469.8	
达产 6 年	7.3	90.7	98	32	66	98	567.8	

续表 2.1-7

排土计划表

年度	年度剥离量 (Mm ³)			年度排弃量 (Mm ³)				备注
	表土	岩石	合计	外排土场	内排土场	合计	累计	
达产 7 年	6.9	91.1	98	21	77	98	665.8	
达产 8 年	6.5	91.5	98	10.2	87.8	98	763.8	
达产 9 年	6.2	91.8	98	6	92	98	861.8	
达产 10 年	5.8	92.2	98	3	95	98	959.8	
达产 11 年	5.6	92.4	98	0	98	98	1057.8	
达产 12 年	5.4	92.6	98	0	98	98	1155.8	
达产 13 年	5.1	92.9	98	0	98	98	1253.8	
达产 14 年	4.9	93.1	98	0	98	98	1351.8	
达产 15 年	4.6	93.4	98	0	98	98	1449.8	
达产 16 年	4.1	93.9	98	0	98	98	1547.8	
达产 17 年	3.8	94.2	98	0	98	98	1645.8	
达产 18 年	3.7	94.3	98	0	98	98	1743.8	
达产 19 年	3.3	94.7	98	0	98	98	1841.8	
达产 20 年	2.9	95.1	98	0	98	98	1939.8	
合计	127.65	1762.35	1890	542	1397.8	1939.8		

(3) 外排土场技术参数

1) 排弃方式

露天矿排土采用卡车边缘排土加推土机辅助推弃的排土方式，排土设备选用履带推土机。根据卡车排土工艺，采用边缘排弃方式，自卸卡车在排土工作线上卸载后，大部分排弃物自然落下，少量遗留在坡顶的排弃物，用推土机将其推至坡下。

为了在有限的面积内增加排土场的排土容积，外排土场宜采用多层排土，即在几个不同水平台阶上同时进行排土，并向同一方向发展，上、下台阶之间保持一定的超前距离，并使之均衡发展。

排土台阶高度为 20m，最小（排土）工作平盘宽度 58m，最终排土台阶平盘宽度 30，每级台阶坡面角 32.5°，平均排弃高度 80m，最终稳定边坡角 22°，排土方式为分层排弃。排土场工作线边缘，应有向内侧方向 2~3%的反坡，并设有不小于轮胎高度 2/3 的护堤，以保障排土作业车辆和人员的安全。

排土场建设初期，初始排土台阶以分层排弃的方式逐渐增高，直至达到一个标准排土台阶高度。排土时，先排弃于建设期外排土场区，生产运行期先沿建设期外排土场区向北排弃，北侧到达外排土边界后再向西排放。

2) 排土场技术参数

外排土场技术特征见表 2.1-8，外排土场最小工作平盘参数表见表 2.1-9，外排土场作业参数见表 2.1-10。

表 2.1-8 外排土场技术特征表

序号	项 目	单 位	外排土场	内排土场
1	占地面积	km ²	13.35	
2	平均排弃高度	m	80	/
3	最终稳定边坡角	°	22	22
4	最终排土台阶平盘宽度	m	30	/
5	计算松散系数		1.15	1.15
6	外排/内排量(实方)	Mm ³	542	3115.1
7	排土场容量	Mm ³	934	3759.61
8	排土场备用系数		1.10	——

表 2.1-9 外排土场最小工作平盘参数表

序号	符号	符号意义	单 位	外排土场	内排土场	备 注
1	h	排土台阶高度	m	20	20	
2	a	台阶坡面角	°	32.5	32.5	
3	L1	台阶边缘安全距离	m	2	2	
4	L2	料堆占用宽度	m	5	5	
5	L3	卡车的车长	m	10.82	10.82	
6	L4	卡车掉头回转宽度	m	11	11	
7	e	大块滚动距离	m	8.95	8.95	
8	L5	道路宽度	m	20	20	
9	Bmin	最小(排土)工作平盘宽度	m	58	58	

表 2.1-10 外排土场作业参数表

序号	项 目	单 位	外排土场	内排土场
1	排土台阶高度	M	20	20
2	台阶坡面角度	°	32.5	32.5
3	排土带宽度	M	/	/
4	大块滚动距离	M	8.95	8.95
5	最小工作平盘宽度	M	58	58

(4) 工程地质

根据中煤科工生态环境科技有限公司 2023 年排土场地质勘察报告,排土基底以下地层岩性由上至下主要岩性为:砂砾石层、砂砾岩、泥岩、细砂岩、砂砾岩、泥岩、泥质粉砂岩、中粗砂岩、泥质粉砂岩等。外排土场区岩土工程勘察揭露的地层主要为:砂砾石层、砂砾岩以及细砂岩,在外排土场区东北部地表局部有裸露的红褐色细砂岩。本矿外排土场区基底最大极限承载力约为 2912.00kPa,极限排弃高度建议不超过 147.82m。

(5) 防排水

外排土场区位于采掘场区北侧,露天矿地势西高东低,南高北低,为防止上游汇水流入外排土场区,应在外排土场区西侧建立防洪沟和防洪堤,将上游的洪水引出外

排土场区外排入两侧自然水系，防洪堤底宽 2m，高 1m，顶宽 1m，长约 3.38km；防洪沟顶宽 1.5m，底宽 0.5m，高 0.5m。为拦截上游防洪堤与建设期外排土场区之间的洪水，在建设期外排土场区西侧修建临时防洪堤和临时防洪沟，将区间汇水南侧排入采掘场区临时防洪沟、北侧排入自然水系；临时防洪堤底宽 5.5m，顶宽 1.0m，高 1.5m，帮坡 1: 1.5；临时防洪沟为土质结构，梯形断面，底宽 0.6m，深 1.0m，边坡 1: 1。

(6) 稳定分析

根据《马朗一号煤矿 2024 年度边坡稳定性分析评价成果报告》(中煤科工生态环境科技有限公司, 2024 年 8 月)(附件 17), 外排土场区平均排弃高度 80m, 最大排弃高度 100m, 设计 4 个排弃平台, 排土台阶高度 20m, 每级台阶边坡角度为 32.5° (自然安息角 39° /安全系数 1.2), 外排土场总体边坡角 22° 。外排土场区在自重+地下水、自重+地下水+爆破震动、自重+地下水+地震等工况下形成的堆积边坡的稳定系数分别为 1.309~1.428、1.253~1.353、1.205~1.303; 在百年一遇洪水条件下设计边坡角度为 22° 时的稳定系数为 1.210~1.226。按照《煤炭工业露天矿边坡工程设计标准》(GB51289-2018)、《煤炭工业露天矿设计规范》(GB50197-2015) 规定, 外排土场边坡设计稳定系数为 1.20~1.50, 外排土场区在 3 种工况及百年一遇洪水条件下的稳定系数均大于 1.20, 因此, 边坡处于稳定状态。

根据煤矿目前生产现状, 外排土场区地表境界距规划待建的机修厂、2 号破碎站、筛分厂的距离均在 310m 以上, 距行政福利区的距离为 1280m, 距采掘场区北侧境界距离在 205m 左右。根据《马朗一号煤矿 2024 年度边坡稳定性分析评价成果报告》, 外排土场区现状高度及边坡在极端不利条件下发生滑坡时, 滑动距离为 30.2m~35.4m, 设计高度及边坡在极端不利条件发生滑坡时, 滑动距离为 50.7~55.4m。

综上分析, 马朗一号煤矿外排土场区地表境界距采掘场区地表境界、建(构)筑物的距离均满足规范安全距离的要求。在发生极端不利条件下, 外排土场失稳发生滑坡状态下的滑动距离有限, 均不会对采掘场区、原煤破碎站以及规划修建的机修厂、筛分厂等地表建(构)筑物造成影响。

2.1.2.3 地面生产系统区

地面生产系统区含原煤破碎站、组装场地及停车场地等, 位于一号出入沟东北侧, 占地面积为 82.13hm^2 , 为了安全考虑, 主体设计在该场地与外排土场区下边缘 20m 处设置防滚石堤, 防止外排土场区上部滚石对场地造成威胁, 原煤破碎站距离外排土场区最近距离为 203m, 满足安全距离要求。

(1) 破碎站

根据采煤工艺要求,半移动式破碎站设在露天矿一号出入沟东北侧,地形标高约 515.00m,卸车平台至半移动式破碎站地面高差 13.8m。煤破碎站主要由钢筋混凝土挡土墙、钢结构受料仓、重型板式给料机、双齿辊筛分破碎机、支撑结构、电控室以及检修吊车等部分组成。卸车平台周边设置卡车卸料的安全限位车挡和指示信号等安全装置。

结合首采区服务年限,破碎站设在首采区东部,破碎站按照每 4 年一个周期移设一次,移设步距为 900m。破碎站采用半移动式,滑撬式结构,移动过程采用推土机等辅助工程机械拖拽完成。

(2) 组装场及停车场

组装场由组装区、仓储办公区及车道组成,组装场使用面积为 15000m²,其中:挖掘机、自卸卡车组装面积 10000m²,工程机械组装面积 5000m²。在无矿山设备到货计划的情况下,根据矿山设备逐年投入数量,计算出组装台位,再计算出组装场地面积。待设备到货计划落实后再进行核算和修改。本次设计考虑了挖掘机、自卸卡车及工程机械组装台位,待设备到货计划落实后亦可视实际情况在采场附近或在工作面组装。待完成组装后,组装场可作为机修车间露天作业场地和停车场继续使用。

2.1.2.4 工业场地区

(1) 总平面布置

本项目工业场地与选煤厂联合布置,位于首采区东侧地表界外 2.1km 处,西北距外排土场区东侧约 2.2km 处,占地面积 32.29hm²(围墙内 27.12hm²),包括工业场地及选煤厂两部分,其中工业场地位于场区西北侧,选煤厂位于场区东南侧。

1) 工业场地

工业场地围墙内占地面积 17.25hm²,其中,辅助生产区位于工业场地中部,承担着露天矿车辆、设备维修和备件、材料存储任务,主要设施有汽车及工程机械保养修理车间、清洗车间、综合材料库及油脂库、综合修理车间、备品备件库及卡车备件库、自卸车停车场(前期为设备组装场地)及露天堆场等建(构)筑物,这些设施本着运输便捷、降低能耗、管理集中的原则,尽量集中联合布置,场地向西及向北预留了后期发展用地方向。

110kV 变电所布置在工业场地西北角,方便进线;锅炉房紧邻变电所西南侧布置。工业区办公楼、浴室、餐厅及职工宿舍(预留)布置于辅助生产区西侧。污水处

理站布置在锅炉房的东南部，该处地势相对较低，便于场内污水排放。给水系统、矿坑水处理系统及加水站布置在工业场地的西南西侧。原煤储煤场（为露天矿生产系统）布置在场地南侧，紧邻选煤厂西侧布置。

2) 选煤厂

选煤厂布置在露天矿辅助生产区东南侧，根据设计原则及煤炭加工工艺，整个系统基本呈“L”型布置。主要由原煤储煤场（属露天矿生产系统设施）、带式输送机栈桥、分选车间等为核心，原煤筛分、分选后进入产品储煤场、产品仓及矸石仓后外运。根据选煤厂的工艺布局，场地内还布置有 10kV 变电所、除尘车间及门卫室等建构筑物。围墙内占地 9.87hm²。

表 2.1-11 工业场地技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	工业场地征地面积	hm ²	32.2857	含围墙外用地
2	围墙内工业场地占地面积	hm ²	27.1147	含选煤厂
2.1	其中：建（构）筑物占地面积	hm ²	3.19	
2.2	各种专用场地占地面积	hm ²	6.75	
2.3	道路及人行道占地面积	hm ²	6.47	
2.4	绿化面积	hm ²	4.06	
3	建筑系数	%	11.76	
4	各种专用场地占地系数	%	24.89	
5	道路及人行道占地系数	%	23.86	
6	场地利用系数	%	60.51	
7	绿地率	%	15.00	
8	场地平整土方量，其中：挖方	万 m ³	8.95	
	填方	万 m ³	9.72	

表 2.1-12 工业场地主要工程量

序号	项目名称	技术规格	单位	数量
一	道路工程	1 6m 宽路面：沥青混凝土面层厚 50mm，水泥稳定级配砂砾基层厚 200mm，天然砂砾垫层厚 250mm	m	960
		2 9m 宽路面：沥青混凝土面层厚 50mm，水泥稳定级配砂砾基层厚 200mm，天然砂砾垫层厚 250mm	m	1300
		3 9m 宽道路：沥青混凝土面层厚 70mm，水泥稳定级配砂砾基层厚 250mm，天然砂砾垫层厚 300mm	m	1390
		4 12m 宽道路：沥青混凝土面层厚 70mm，水泥稳定级配砂砾基层厚 250mm，天然砂砾垫层厚 300mm	m	590
二	硬化工程	1 沥青场地：沥青混凝土面层厚 50mm，水泥稳定级配砂砾基层厚 200mm，天然砂砾垫层厚 250mm	m ²	6200
		2 回车场地：沥青混凝土面层厚 70mm，水泥稳定级配砂砾基层厚 250mm，天然砂砾垫层厚 300mm	m ²	6500
		3 水泥场地：现浇 C30 混凝土板厚 280mm，级配碎砾石基层厚 220mm，天然砂砾垫层厚 150mm，板宽 4.5m	m ²	79500
三	绿化面积	绿地率 15%	hm ²	4.06
四	土方工程	填方/挖方	m ³	97200/89500
五	围墙	铁艺围墙	m	1700.0
六	大门	正大门 4 处，变电所 2 处（正大门 12m 电动伸缩门；变电所 6m 铁艺大门）	樘	6

(2) 场内道路

场地内道路满足各功能区的联络,同时满足工程机械的转弯半径要求,为各种管网留有敷设空间。工业场地内道路路面宽度按其性质分为 6.0、9.0m 及 12.0m 三种。9.0m 及 12.0m 宽道路结构层采用 7cm 厚中粒式沥青混凝土面层,25cm 厚 5%水泥稳定砂砾基层,30cm 厚天然砂砾石垫层;6.0m 宽道路结构层采用 5cm 厚中粒式沥青混凝土面层,20cm 厚 5%水泥稳定砂砾基层,25cm 厚天然砂砾石垫层。场地内道路最大坡度为 3.0%,最小坡度 0.50%,地面平场坡度不小于 5‰。采用环形布置,满足生产和消防要求。

根据生产需要在部分建(构)筑物前设置了专用铺砌场地,结构层分别与 6m、9m 宽道路相同。场内道路排水沟采用浆砌矩形排水明沟,宽、高均为 0.4m,沟壁厚 0.3m。

(3) 绿化

根据煤矿特点和条件,以防止和减少污染为主,保护和改善环境,在节约用地的原则下,尽可能布置绿化,并适当考虑美化效果,加大绿化覆盖率。根据当地气象条件及土壤条件,因地制宜优先选用乔木、小乔木、灌木及当地草本植物。场前区和主要道路的绿化布置考虑衬托建筑艺术和美化环境的要求,适当增设花坛、花架和雕塑等设施。工业场地区绿地率 15%,尚未具体设计绿化措施。

(4) 防洪排涝

1) 防洪标准

根据《煤炭工业露天矿设计规范》、《煤炭洗选工程设计规范》的有关规定,工业场地的防洪设计频率为 1/50,校核频率 1/100。

2) 防洪工程

露天矿设计生产能力 10.00Mt/a,根据企业性质、规模大小、受淹损失和恢复难易程度等因素综合考虑防洪设施。矿区属中温带大陆性干旱气候,气候十分干燥,降水量稀少,蒸发量很大,是我国四大干旱区之一。为防止在春季融水期和暴雨期,工业场地区周边的坡地汇水流入工业场地,确保场地安全,主体设计在工业场地区外围地势较高处设置截洪沟拦截汇水,并疏导至工业场地外地势较低处,工业场地区西南侧坡地汇水面积约为 0.65km²,50 年一遇洪水流量通过如下公式进行计算:

$$Q_{2\%}=KFn'$$

式中: $Q_{2\%}$ —50 年一遇洪水流量 (m³/s);

K—经验参数,通过查全国分区经验公式成果表,天山北坡为 0.54 ~ 1.00;

F—汇水面积 (km^2);

n' —经验指数,通过查全国分区经验公式成果表,可知 n' 为 0.75。

经计算,场地西侧坡地汇水形成的 50 年一遇洪水流量为 $0.72\text{m}^3/\text{s}$, 100 年一遇洪水流量为 $0.84\text{m}^3/\text{s}$ 。工业场地区截洪沟断面形式为梯形预制混凝土排洪沟,上底宽 1.2m,下底宽 0.5m,高 0.6m,长 1200m。

3) 场内排水

为使场内地表雨水及融雪迅速排出,主体设计在场内道路一侧布设矩形雨水沟,雨水顺场平坡度,把场内雨水汇集至沟内,然后排入围墙边沟内,最后将汇水疏导至工业场地东北侧地势较低处,排水沟纵坡按 2%设计,设计排水沟采用 C20 混凝土明沟,矩形断面,上底宽 0.4m,下底宽 0.4m,深 0.4m。由于工业场地区所在区域地势平坦,年降水量小而年蒸发量大。通过验算,场内排水沟防洪设计频率 1/25,场内排水沟可满足本矿场内排水要求。

(5) 竖向布置

工业场地所在区域较为平缓,原地面标高在+503 ~ +512m 之间,总体地形南高北低,西高东低,西南—东北向坡度为 1.5 ~ 2.0%左右,竖向布置形式采用平坡式,平整场地采用连续式平土方式,平场坡度不小于 5‰。竖向设计采用设计标高法。

110kV 变电站四角室外平场标高为+508.00m; 锅炉房四角室外平场标高为+508.90m; 污水处理站四角室外平场标高为+508.50m; 综合材料库及油脂库四角室外平场标高为+509.40m; 备品备件库四角室外平场标高为+510.50m; 危险废物暂存间四角室外平场标高为+508.30m; 汽车及工程机械保养修理车间四角室外平场标高为+507.40m; 组装场及露天堆场平场标高为+507.00~+510.00m; 综合修理车间四角室外平场标高为+508.70m; 清洗车间四角室外平场标高为+508.00m; 工业区办公楼室外平场标高为+510.00m; 浴室、餐厅四角室外平场标高为+510.20m; 职工宿舍(预留)四角室外平场标高为+510.40m; 矿坑水处理站四角室外平场标高为+511.00m; 给水系统四角室外平场标高为+511.40m; 加水站四角室外平场标高为+511.50m; 原煤储煤场四角室外平场标高为+511.00~+512.00m。

选煤厂所在区域地形较为平坦,原地面标高在+503.80 ~ +512.70m 之间,场地坡度大约为 1.5~1.80 %左右,总体地势西高东低、南高北低。竖向布置采用平坡式,竖向设计采用设计标高法。分选车间四角室外标高为+510.30m; 驱动间四角室外标高

为+509.90m；选煤厂 10kV 配电室四角室外标高为+510.00m；矸石仓平场标高为+509.00m；产品储煤场四角室外标高为+507.80~+509.00m；除尘装备设备用房四角室外标高为+510.50m；末煤装车仓及混煤装车仓平场标高为+506.30+506.50m。

分析项目所在区域的气象资料。为使场内地表雨水及融雪迅速排出，场地内采用分区式排水，在场内道路一侧设有排水路缘石，雨水顺场地平场坡度及道路坡度，汇集至绿化带内。

2.1.2.5 行政福利区

(1) 总平面布置

为了降低采掘场区、外排土场区在建设、生产期间扬尘的影响，行政福利区单独布置，位于首采区东北约 3.4km，距离建设期外排土场区东北侧最近处约 2.2km，拉开场地与采掘场区及外排土场区的距离。

行政福利区场地内采用偏隅式布局形式。主要由行政办公楼、食堂、轮班宿舍 4 栋（为后期发展预留 2 栋）、活动中心、小汽车车库、救护队、给水及消防系统、供热锅炉房、煤样室化验室、配电箱及污水处理站等设施组成，建筑群体采用街区式布置，即绕道路系统对称布置主要建筑。该区为全矿行政管理和生产指挥中心，是煤矿对外联系的窗口和职工上下班必经之地。正大门朝南开，与场外公路相接。行政办公楼及食堂联合建筑前设置封闭式横向矩形中心广场、绿地和花卉，通过建筑小品的点缀，场前区布局严谨大方，建筑群体空间效果较好，环境优雅清静。在该区的东侧预留驻地发展用地。行政福利区围墙内占地面积约 6.93hm²。

行政福利区场地占地面积及技术经济指标见表 2.1-13，主要工程量见表 2.1-14。

表 2.1-13 行政福利区技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	行政福利区场地征地面积	hm ²	8.0330	含围墙外用地
2	围墙内工业场地占地面积	hm ²	6.9311	
2.1	其中：建（构）筑物占地面积	hm ²	1.28	
2.2	各种专用场地占地面积	hm ²	1.35	
2.3	道路及人行道占地面积	hm ²	1.96	
2.4	绿化面积	hm ²	1.25	
3	建筑系数	%	18.47	
4	各种专用场地占地系数	%	19.48	
5	道路及人行道占地系数	%	28.28	
6	场地利用系数	%	66.23	
7	绿地率	%	18.00	
8	场地平整土方量，其中：挖方	万 m ³	1.495	
	填方	万 m ³	1.62	

表 2.1-14 行政福利区主要工程量表

序号	项目名称	技术规格		单位	数量
一	道路工程	(1)	7m 宽路面: 沥青混凝土面层厚 50mm, 水泥稳定级配砂砾基层厚 200mm, 天然砂砾垫层厚 250mm	m	1750
		(2)	9m 宽路面: 沥青混凝土面层厚 50mm, 水泥稳定级配砂砾基层厚 200mm, 天然砂砾垫层厚 250mm	m	240
二	硬化工程	(1)	沥青场地: 沥青混凝土面层厚 50mm, 水泥稳定级配砂砾基层厚 200mm, 天然砂砾垫层厚 250mm	m ²	13500
三	人行道工程	5cm 厚人行道工字砖		m ²	400
		10cm 厚 C15 混凝土基层			
		20cm 厚天然砂砾垫层			
四	绿化面积	绿地率 18%		hm ²	1.25
五	土方工程	填方/挖方:		m ³	16200/14950
六	围墙	铁艺围墙		m	1050
七	大门	正大门 1 处 (正大门 18m 电动伸缩门)		处	1

(2) 绿化

行政福利区绿化原则同工业场地, 绿地率 18%, 尚未具体设计绿化措施。

(3) 防洪排涝

行政福利区防洪设计频率同工业场地区。场地西北侧坡地汇水面积约为 0.45km², 在暴雨时产生短暂山坡汇水可能对场地构成一定威胁, 为确保安全, 设计在场地上部设置截水沟拦截汇水, 并疏导至周边地势较低处。50 年一遇洪水流量计算方法同工业场地。经计算, 场地西侧坡地 50 年一遇洪峰流量为 0.54m³/s, 100 年一遇洪峰流量为 0.63m³/s。行政福利区截洪沟为梯形预制混凝土块排洪沟, 上底宽 1.0m, 下底宽 0.5m, 高 0.6m, 长 1200m。行政福利区场内排水沟设计同工业场地区。

(4) 竖向布置

行政福利区场地所在区域较矿田内其他地段平缓, 场地所在区域总体地形南高北低, 西高东低, 平坡式布设行政办公楼四角室外平场标高为+489.60m; 食堂四角室外平场标高为+488.70m; 单身宿舍四角室外平场标高为+489.50~+490.40m; 活动中心四角室外平场标高为+489.00m; 小汽车车库四角室外平场标高为+488.30m; 救护队四角室外平场标高为+488.10m; 给水系统设施四角室外平场标高为+488.00m; 煤样室化验室四角室外平场标高为+488.50m; 锅炉房四角室外平场标高为+488.00m; 污水处理站四角室外平场标高为+487.50m。

2.1.2.6 联络道路区

联络道路区包括 1#联络道路、2#联络道路、3#联络道路、工业场地联络道路和行政福利区联络道路, 总长 8.26km。联络道路区主要技术标准见表 2.1-15。

(1) 路线

1#联络道路起点为工业场地东北侧约 0.2km 处，即白石湖露天煤矿至本矿联络公路终点，沿工业场地区北侧围墙外向西再向南展线接至工业场地区西侧大门处，全长约 1.40km，标准为厂外二级，路面宽度 9.0m，路基宽度 12.0m，征地宽度 20m，沥青混凝土路面。主要用途是人员、材料、物资的运输。1#联络道路作为施工道路已修建，目前是碎石路面，路基两侧已修建土埂，土埂底宽 0.9m，土埂和路面设置 1.0m 安全距离，北侧土埂外 0.5m 修建混凝土排水沟，排水沟占地宽 0.6m。

2#联络道路起点为工业场地区西侧大门，沿生产系统北侧向西展线至原煤破碎站，全长 1.35km，等级为露天矿山二级道路，路面宽度 12.0m，路基宽度 15.0m，征地宽度 20.4m，沥青混凝土路面。主要用途是承担人员、材料、物资等与采掘场区、外排土场区及破碎站的运输。2#联络道路作为施工道路已修建，碎石路面，两侧及中央已修建土埂，土埂底宽 0.9m，土埂与路基之间设置 1.0m 的安全距离，道路北侧土埂外 0.5m 设置混凝土排水沟，排水沟占地宽 0.6m。

3#联络道路起点为破碎站西侧，沿采掘场区地表境界北侧与外排土场区南侧之间向西展线连接一、二号出入沟至三号出入沟，其间与外排土场区留设出入沟相连接，全长 2.10km，等级为露天矿山二级道路，路面宽度 20.0m，路基宽度 24.0m，征地宽度 24m，级配碎石路面。担负着露天矿车辆、机械、材料、设备及人员出入采掘场区及外排土场区的运输任务。3#联络道路已修建，碎石路面，两侧及中央已修建土埂，土埂底宽 0.90m，土埂与路基之间设置 0.5m 的安全距离，道路北侧土埂外 0.5m 设置土质排水沟，排水沟占地宽 0.6m。

工业场地联络道路起点为工业场地区北侧大门，向北展线连接 1#联络道路，全长 0.66km，标准为厂外二级，路面宽度 9.0m，路基宽度 12.0m，征地宽度 20.0m，沥青混凝土路面，两侧路肩各 2m，路肩外修建混凝土排水沟，排水占地宽 0.6m。该道路主要用途是人员、材料、物资的运输，目前尚未修建。

行政福利区联络道路起点为场地南侧大门，向南展线连接 1#联络道路，全长 2.75km，标准为厂外二级，路面宽度 9.0m，路基宽度 12.0m，征地宽度 19.3m，沥青混凝土路面。该道路主要用途是人员及物资的运输。行政福利区联络道路作为施工道路已修建，碎石路面，西侧路肩外修建混凝土排水沟，排水沟占地宽 0.6m。

表 2.1-15 联络道路区主要技术标准表

序号	道路名称	道路起止点		长度 (km)	路面宽 度(m)	路基宽 度(m)	征地宽 度(m)	路面 厚度 (cm)	路面类 型	道路 等级	备注
		起点	终点								
1	1#联络道路 占地 2.8hm ² 挖方 1.1 万 m ³ 填方 1.2 万 m ³	露天煤矿对 外联络道路 起端	工业场地区 西侧大门外 道路交点	1.4	9	12	20.0	62	沥青混 凝土	厂矿二 级	结构 1
2	2#联络道路 占地 2.75hm ² 挖方 1.05 万 m ³ 填方 1.2 万 m ³	工业场地区 西侧大门	破碎站卸载 平台	1.35	12	15	20.4	62	沥青混 凝土	厂矿二 级	结构 1
3	3#联络道路 占地 5.04hm ² 挖方 2.8 万 m ³ 填方 3.0 万 m ³	破碎站卸载 平台西侧路 口	三号出车沟	2.10	20	24	24.0	70	级配碎 石	露天矿 山二级	结构 2
4	工业场地联络道路 占地 1.32hm ² 挖方 0.35 万 m ³ 填方 0.36 万 m ³	工业场地区 北侧大门	1#联络道路	0.66	9	12	20.0	62	沥青混 凝土	厂矿二 级	结构 1
5	行政福利区联络道 路占地 5.3hm ² 挖方 1.1 万 m ³ 填方 1.3 万 m ³	行政福利区 南侧大门	1#联络道路	2.75	9	12	19.3	62	沥青混 凝土	厂矿二 级	结构 3

注：①结构层 1（路面厚 62cm）：7cm 厚沥青混凝土面层；28cm 水泥稳定砂砾基层；30cm 天然级配砂砾垫层。②结构层 2（路面厚 70cm）：30cm 级配碎石面层；40cm 剥离碎石基层。③结构层 3（路面厚 62cm）：5cm 厚沥青混凝土面层；20cm 水泥稳定砂砾基层；25cm 天然级配砂砾垫层。

（2）路基工程

采用砾（碎）石土路基，整体式断面，道路设计防洪频率为 1/25。

路基排水：坡脚外侧设底宽不少于 0.4m，深度不小于 0.4m 的 C20 混凝土矩形排水沟；由于 3#联络道路使用时间相对较短，道路一侧设置深度不小于 0.4m，内侧边坡为 1:1.5 的土质梯形排水沟。

（3）管涵工程

为满足外部道路排水的需要，本项目 1#、2#联络道路和行政福利区联络道路需设置钢筋混凝土圆管涵，设计防洪频率 1/25。

表 2.1-16 管涵主要工程数量表

序 号	孔数×孔径	单位	数量	涵洞类型	备注
1	1-0.75m	m/座	42/4	钢筋混凝土圆管涵	1#、2#联络道路
2	1-0.75m	m/座	36/3	钢筋混凝土圆管涵	行政福利区联络道路
合计			78/7		

2.1.2.7 带式输送机区

带式输送机共计 4 条，其中 1 号破碎站、2 号破碎站至 1 号转载点带式输送机，1 号转载点至 2 号转载点带式输送机等 3 条位于地面生产系统区内，长度共计 655.14m；

2号转载点至原煤储煤场带式输送机长度 1503.20m, 新增占地 2.40hm²。带式输送机均为固定式结构, 工业场地区内的带式输送机全部封闭。

(1) 1号破碎站至1号转载点带式输送机(设置在永久占地中)

钢桁架走廊, 走廊被拉紧间及驱动机房分成两部分, 第一部分水平长度 136.6m, 净宽 5.2m, 净高 3.3m, 走廊建筑面积 710.3m², 体积为 2344.1m³, 桁架支撑采用钢支架支撑, 支架高度 7.5m; 第二部分水平总长度为 118.0m, 净宽 5.2m, 净高为 3.3m, 分成Ⅲ段: I段平长度 33.7m, 走廊建筑面积 175.2m², 走廊体积为 578.3m³, 桁架支撑采用钢支架支撑, 支架高度 7.5m; II段, 水平长度 64.5m, 斜长 65.09m, 走廊建筑面积 338.5m², 走廊体积为 1116.9m³。桁架支撑采用钢支架支撑, 支架平均高度 3.8m; III段沿地面水平设置, 水平长度 19.8m, 间距 4.5m 设一榀门式刚架, 走廊面积 103.0m², 体积为 339.8m³。

(2) 2号破碎站至1号转载点带式输送机(设置在永久占地中)

钢桁架走廊, 水平总长度为 89.0m, 净宽 5.2m, 净高为 3.3m, 分成II段: I段, 沿地面水平设置, 水平长度 25.24m, 间距 4.5m 设一榀门式刚架, 走廊建筑面积 131.2m², 体积为 433.1m³; II段水平长度 63.76m, 斜长 64.17m, 走廊建筑面积 333.7m², 走廊体积为 1101.2m³。桁架支撑采用钢支架支撑, 支架平均高度 6.3m。

(3) 1号转载点至2号转载点带式输送机(设置在永久占地中)

钢桁架走廊, 走廊被拉紧间及驱动机房分成两部分, 第一部分水平总长度 162.79m, 净宽 5.0m, 净高 3.3m, 分成III段: I段沿地面水平设置, 水平长度 56.46m, 间距 4.5m 设一榀门式刚架, 走廊建筑面积 282.3m², 体积为 931.6m³; II段水平长度 58.38m, 斜长 58.72m, 走廊建筑面积 293.6m², 走廊体积为 968.9m³。桁架支撑采用钢支架支撑, 支架平均高度 3.0m; III段水平长度 47.95m, 走廊建筑面积 239.8m², 走廊体积为 791.2m³, 桁架支撑采用钢支架支撑, 支架高度 6.0m; 第二部分水平长度 148.75m, 走廊建筑面积 743.8m², 走廊体积为 2454.4m³, 桁架支撑采用钢支架支撑, 支架高度 6.0m。

(4) 2号转载点至原煤储煤场带式输送机

钢桁架走廊, 水平总长度为 1503.2m, 净宽 4.5m, 净高为 3.3m, 分成II段: I段, 沿地面水平设置, 水平长度 1308.505m, 间距 4.5m 设一榀门式刚架, 走廊建筑面积 5888.3m², 体积为 19431.3m³; II段水平长度 194.695m, 斜长 196.2m, 走廊建筑面积 882.9m², 走廊体积为 2913.6m³。桁架支撑采用钢支架支撑, 支架平均高度

11.0m（其中水平段 28.93m 支架高度 21.1m）。

带式输送机的主要技术参数见表 2.1-17。

表 2.1-17 带式输送机的主要技术参数表

序号	名称	带宽 (mm)	运输能力 (t/h)	带速 (m/s)	水平机长 (m)	提升高度 (m)	电机功率 (kW)	带强 (N/mm)
1	1 号破碎站至 1 号转载点 带式输送机	1600	1500	4.0	301.285	7.5	315	ST1250
2	2 号破碎站至 1 号转载点 带式输送机	1600	1500	4.0	108.5	7.5	160	ST1000
3	1 号转载点至 2 号转载点 带式输送机	1800	3000	4.0	256.64	10.18	2×315	ST1000
4	2 号转载点至原煤储煤场 带式输送机	1800	3000	4.0	1810.7	22.89	3×800	ST3150

2.1.2.8 供电线路区

(1) 110kV 线路

露天矿 1 回 110kV 电源线路规格为 LGJ-185，长度为 44.07km，设计年平均运行应力为瞬时破坏应力的 25%，即 76.2N/mm²；导线安全系数 3.0；最大使用应力 101.6N/mm²；线路经过地段基本为戈壁，地势较平坦，全线地貌较简单可通行车辆。电杆采用钢筋砼杆，稍径 $\phi 300$ ，平均杆高 18m；线路平均档距 180m；电杆均采用铁横担、复合悬式绝缘子；个别地段设置铁塔。沿线地势起伏不大，钢筋砼杆基础为预制砼底、拉、卡盘；铁塔基础为现浇混凝土基础。110kV 线路全线设置光纤复合架空地线，即 24 芯 OPGW。

从 110kV 白石湖变电站新建电缆出线间隔向南出线约 100m 至新建终端塔 J1，由 J2 转向南至 J3，随后沿现有 35kV 线路北侧绕过煤矿至 J9 转向正西方向，后一直沿 35kV 线路北侧架设至 J25 转向西南至新建 110kV 马朗变。

110kV 输变电工程路径全长约 44.07km，单回路架设，其中：白石湖变电站~1#塔之间需用电缆连接，敷设路径长 0.10km，电缆采用穿管直埋敷设；架空线路段全长 43.97km。导线采用 JL/G1A-185/30 型钢芯铝绞线，电缆采用 ZC-YJLW02-64/110-1×400 型电缆。全线架设双地线，1 根采用 24 芯 OPGW 复合光缆，1 根采用 GJ-80 型钢绞线；电缆段采用 1 根 24 芯非金属阻燃光缆。

全线采用铁塔和混凝土杆混合架设，铁塔采用自行设计模块 110A 系列，共计铁塔 62 基；混凝土杆采用自行设计的 HZM1 混凝土杆，共计混凝土杆 148 基。杆（塔）基础采用台阶基础、板式直柱基础为本工程的主要基础型式。

直埋电缆 0.10km，施工作业带宽度 5m，临时占地 0.30hm²。

HZM1 混凝土杆基础基坑平均开挖尺寸 $3\text{m} \times 3\text{m}$, 基础开挖放坡及施工宽度按基础开挖宽度外 6m 计, 每个混凝土杆占地 81m^2 , 其中: 混凝土杆永久占地 2.56m^2 ($1.6\text{m} \times 1.6\text{m}$), 110kV 设置混凝土杆 148 基, 混凝土杆占地 1.20hm^2 , 其中: 混凝土杆永久占地 378.88m^2 , 临时占地 1.44hm^2 。

110kV 铁塔模块 110A 系列平均根开 $4.84\text{m} \times 4.84\text{m}$, 单基永久占地 23.4256m^2 , 单基施工场地为塔基根开外 10m , 单基塔基施工临时占地 196.80m^2 , 设置铁塔 62 基, 占地 1.37hm^2 , 其中: 永久占地 0.40hm^2 , 塔基施工占地 1.22hm^2 。

110kV 基本沿现有道路一侧架设, 施工道路按每杆 (塔) 基 50m 计列, 施工道路宽 4.0m , 修建施工道路约 10.50km , 临时占地约 4.20hm^2 。

(2) 35kV 线路

35kV 线路从 110kV 白石湖变电站 35kV 开关柜电缆出线至马朗煤矿 35kV 简易变, 全长 43.932km , 其中架空线路 43.826km , 电缆沟路径 0.106km 。导线采用 LGJ-240/30 钢芯铝绞线, 地线采用 GJ-50 钢绞线。电缆采用 AC35kV, YJV, 300, 3, 无铠装, ZC, 无阻水铜芯电缆。新建杆塔 256 基, 其中水泥杆 254 基, 双回路角钢塔 2 基。线路末端设置一座简易变, 变压器利旧。

角钢塔采用刚性台阶基础, 水泥杆均采用预制的底盘及拉线盘基础。杆 (塔) 基础采用台阶基础、板式直柱基础为本工程的主要基础型式。

直埋电缆 0.106km , 施工作业带宽度 5m , 临时占地 0.05hm^2 。

水泥杆基础基坑平均开挖尺寸 $3.5\text{m} \times 3.6\text{m}$, 基础开挖放坡及施工宽度按基础开挖宽度外 6m 计, 每个混凝土杆占地 91.20m^2 , 其中: 混凝土杆永久占地 2.56m^2 ($1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$), 35kV 设置水泥杆 254 基, 水泥杆占地 2.32hm^2 , 其中: 水泥杆永久占地 571.50m^2 , 临时占地 2.48hm^2 。

35kV 角钢塔平均根开 $3\text{m} \times 3\text{m}$, 单基永久占地 9m^2 , 单基施工场地为塔基根开外 10m , 单基塔基施工临时占地 169m^2 , 设置角钢塔 2 基, 占地 0.03hm^2 , 其中: 永久占地 18m^2 , 塔基施工占地 320m^2 。

35kV 沿现有道路一侧架设, 施工道路按每杆 (塔) 基 50m 计列, 施工道路宽 4.0m , 修建施工道路约 12.80km , 临时占地约 5.12hm^2 。

(3) 10kV 线路

在行政福利区负荷中心设置 1 座 10kV 变电所, 双回 10kV 电源线路分别引自露天矿 110kV 变电所 10kV 侧不同母线段, 采用架空敷设方式, 线路规格均为 LGJ-120,

长度约 3km。内设 10kV 和 0.4kV 配电系统，主接线方式均为单母线分段形式；配电变压器容量为 $2 \times 1250\text{kVA}$ ，内设 XGN2-10 型高压开关柜和 GGD2 型低压开关柜，为宿舍、办公楼、活动中心、污水处理站、锅炉房、食堂等区内所有设施配电。

10kV 线路水泥杆 180m 档距，设置水泥杆 17 基，水泥杆基础开挖尺寸 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，基础开挖放坡及施工宽度按基础开挖宽度外 6m 计，每个混凝土杆占地 72.25m^2 ，其中：混凝土杆永久占地 2.56m^2 ($1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$)，10kV 设置水泥杆 17 基，水泥杆占地 2.32hm^2 ，其中：水泥杆永久占地 38.25m^2 ，临时占地 0.12hm^2 。

10kV 线路沿行政福利区道路布设，施工道路按每杆（塔）基 30m 计列，施工道路宽 4.0m，修建施工道路约 510m，临时占地约 0.20hm^2 。

2.1.2.9 给水与排水

(1) 给水

1) 用水量

露天矿地面最大日生产、生活用水量约 $3829\text{m}^3/\text{d}$ ，其中：行政福利区一般生产、生活用水量为 $354\text{m}^3/\text{d}$ ，绿化用水 $37.5\text{m}^3/\text{d}$ ，浇洒道路用水量 $215.4\text{m}^3/\text{d}$ ；工业场地区一般生产、生活用水量为 $600\text{m}^3/\text{d}$ ，绿化用水 $122\text{m}^3/\text{d}$ ，浇洒道路用水量 $278\text{m}^3/\text{d}$ ，选煤厂及生产系统除尘、冲洗地面用水 $655\text{m}^3/\text{d}$ ，冲洗车辆用水量为 $240\text{m}^3/\text{d}$ ；露天矿浇洒道路用水 $255\text{m}^3/\text{d}$ ；采掘场区防尘用水 $600\text{m}^3/\text{d}$ ，外排土场区防尘用水 $472\text{m}^3/\text{d}$ 。其中污水复用 $653\text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑水回用 $2222\text{m}^3/\text{d}$ ，实际从水源地取水约 $954\text{m}^3/\text{d}$ 。

2) 供水水源

①地表水源

本项目计划从三塘湖供水支线取水，年用水量 95 万 m^3 ，在工业场地设置 2000m^3 蓄水池，本矿用水从蓄水池接管，其水量充足、水质良好，经净化处理便可生活饮用。

②矿坑排水

矿山在开采过程中会产生涌水，根据煤田地质勘探报告，正常排水量预计 $1743\text{m}^3/\text{d}$ ，经净化处理后，可用于冲洗车辆、生产系统降尘、采场、外排土场区等杂用水。

③再生水源

露天矿排出的生活污水量 $653\text{m}^3/\text{d}$ ，经净化处理后，全部作为矿山道路洒水及工业场地区绿化用水；冲洗车辆废水含油污水量 $228\text{m}^3/\text{d}$ 、矿坑综合修理车间等冲洗地面废水含油污水量 $124\text{m}^3/\text{d}$ ，经净化处理后作为矿山采场洒水；选煤厂冲洗排水量

127m³/d，处理后回用于选煤厂生产系统。

④水源选择

为了节约水资源，矿山根据各用水单元对水质、水量的不同要求，实行分质供水：对于绿化、浇洒道路等项目，以再生水作为水源；对于冲洗地面、冲洗车辆、喷雾降尘、浇洒道路、采场防尘等生产用水，以矿坑水作为水源，不足部分由工业场地生活给水管网补给；对于消防及生活用水，考虑从矿区供水管网取水来解决。

3) 水量供需平衡

煤矿水资源总量为 3829m³/d，露天矿坑正常涌水量约 1743m³/d、冲洗车辆排水量约 228m³/d、选煤厂冲洗地面排水量约 127m³/d、露天矿冲洗车间生产废水量约 124m³/d、露天矿生活污水量 653m³/d、以及从水源地矿区供水管网取水量 954m³/d。

地面生活、消防用水以煤矿东部的矿区供水管网作为水源，水质经常规净化处理后满足《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2022)；露天矿外排土场区降尘洒水，地面生产用水、冲洗用水、选煤补充生产水、浇洒道路及绿化用水由露天矿处理后的矿坑水及生活、生产废水共同作为水源；对于矿区其他用水项目，从水源地取水来解决。其次将矿坑水作为水源时，考虑不可靠性，对矿坑疏干水量进行折减，折减系数 30%，不足部分由矿区水源地补充。

露天矿总用水量 3829m³/d，其中矿坑水及生活污水复用 2875m³/d，实际从水源地取水 954m³/d。

生活污水处理成中水后全部用于行政福利区绿化 (37.5m³/d)、行政福利区浇洒道路用水(58.8m³/d)、工业场地区绿化(122m³/d)、工业场地区浇洒道路用水(194m³/d)及场外道路洒水 (240.6m³/d)，实现“零排放”。

露天矿坑正常涌水量预计 1743m³/d，冲洗车辆排水量约 228m³/d、选煤厂冲洗地面排水量约 127m³/d、露天矿冲洗车间生产废水约 124m³/d，其性质接近露天矿坑下排水，与露天矿排水统一处理，上述四项 2222m³/d。露天矿坑水经净化处理后作为选煤厂生产用水 (333m³/d)、地面冲洗用水 (130m³/d)、喷雾降尘 (144m³/d)、雾炮降尘 (48m³/d)、采场防尘 (600m³/d)、外排土场区防尘 (472m³/d)、浇洒道路洒水 (255m³/d) 及冲洗车辆 (240m³/d) 的供水水源，实现“零排放”。

露天矿年消耗新鲜水 $31.482 \times 104\text{m}^3$ ，单位用水量指标 0.032m³/t，小于《新疆工业用水定额》0.31m³/t，属节水型露天矿，达到清洁生产I级基准值。

4) 给水工程

本项目地面给水系统共分为地面日用给水、地面生产给水、中水利用和消防供水四套系统。

①地面生活给水系统

行政福利区地面日用给水系统：矿区供水管网→行政福利区 $V=400\text{m}^3$ 清水池→给水泵房→变频恒压供水装置→行政福利区生活管网。

工业场地生活给水系统：矿区供水管网→工业场地 $V=400\text{m}^3$ 日用清水池→日用给水泵房→变频恒压供水装置→工业场地生活供水管网。

②地面生产给水系统

处理后的矿坑水→生产回用水池→矿坑水处理站主厂房加压泵→地面生产管网→加水站加压泵→洒水车。

③中水利用系统

净化后生活污水→生活污水处理站中水箱→绿化给水泵→绿化管网。

④地面消防给水系统

行政福利区室内消火栓用水量 15L/s ，室外消火栓用水量 25L/s ，火灾延续时间 2h ；自动喷淋用水量 23L/s ，火灾延续时间 1h 。经计算消防设计流量 63L/s ，一次消防用水量 371m^3 。

工业场地区室内消火栓用水量 30L/s ，室外消火栓用水量 30L/s ，火灾延续时间 3h ；消防水幕用水量 25L/s ，火灾延续时间 3h ；消防水炮为 60L/s ；火灾延续 1h 。经计算消防设计流量 145L/s ，一次消防用水量 1134m^3 。

(2) 排水系统

1) 矿坑水排水

露天矿排水量预计达 $2222\text{m}^3/\text{d}$ ，其中：坑下正常排水量 $1743\text{m}^3/\text{d}$ ；车辆冲洗排水量 $228\text{m}^3/\text{d}$ ；露天矿冲洗地面排水量 $124\text{m}^3/\text{d}$ ；选煤厂冲洗地面排水量 $127\text{m}^3/\text{d}$ 。

露天矿排水排至工业场地矿坑水处理间进行净化处理，矿山排水系统由 1 座预处理车间、主厂房及加水站组成。

2) 污废水排水

排水量：煤矿生活污水主要来自行政、居住及公共建筑的排水，锅炉房也有少量废水，行政福利区产生污水约 $253\text{m}^3/\text{d}$ ，工业场地区产生污水约 $400\text{m}^3/\text{d}$ ，其最大日排水量约 $653\text{m}^3/\text{d}$ 。

利用方案：净化污水主要用于浇灌绿地、浇洒道路等杂用水项目。

处理工艺：考虑后期预留，工业场地区、行政福利区分别设污水处理站对生活污水进行深度处理。

(3) 水处理

露天矿坑下正常涌水量约 $1743\text{m}^3/\text{d}$ 、冲洗车辆排水量约 $228\text{m}^3/\text{d}$ 、露天矿冲洗地面排水量约 $124\text{m}^3/\text{d}$ 、选煤厂冲洗地面排水量约 $127\text{m}^3/\text{d}$ ，露天矿废水排水量预计达 $2222\text{m}^3/\text{d}$ ；生产废水主要来自车间冲洗地面产生的含煤尘废水，其性质接近露天坑下排水，因此设计考虑统一处理。

(4) 雨水

场地内雨水排放方式为自然散流与路侧排水沟相结合的方式。

本地区降雨量小，场地设有初期雨水收集系统，初期降水将冲洗地面携带少量煤泥及泥沙，直接排出场地将对周边环境造成一定影响，故本项目收集场地初期 $2\sim 3\text{mm}$ 雨水径流，雨水经排水管收集至露天矿矿坑水处理系统的事故水池，经过沉淀后进入露天矿水处理车间处理，处理后用于皮带走廊地面冲洗、降尘洒水。

2.2 施工组织

2.2.1 施工总体布置

(1) 施工生产生活区

施工生产生活区布置在煤矿工业场地西北部约 300m 处，用于前期施工单位的办公、生活等，煤矿建成运营后，施工生产生活区拆除，恢复为原地貌；施工生产区用于机械停放和检修、材料堆场等，待施工结束后拆除平整，占地 10.03hm^2 。

场外 110kV 供电线路、 35kV 供电线路、 10kV 供电线路塔基施工区布设在塔基周边，供电线路区施工区已计入临时占地，不再单列。本项目供电线路导线截面小、自重小，采用带刹车的放线架和拖拉机快速绞磨替代大型张牵设备以减少对环境的影响；同时跨越道路采取交通管制，停电后将被跨越线路耐张段解开降低跨越点高度后跨越，不需要搭设跨越架和其他施工场地，因此，供电线路区不需新增牵张场及跨越施工场地临时占地。

(2) 砾石堆放区

本方案设置砾石堆放区 1 处，主要为建设期堆放工业场地区未施工范围内可剥离的砾幕层，位于工业场地区职工预留宿舍区，占地 869.26m^2 。

(3) 砾石、碎石堆放及破碎站

为利用采掘场区剥离的砾石、块石，在采掘场区剥离过程中应对砾石、块石进行分装，拉运至外排土场区排土面集中堆放，外排土场区排弃过程中对排弃物中的砾石、块石进行分捡，集中堆放在外排土场区排土面砾石、块石堆放区，并在砾石、块石堆放区附近设置移动式破碎站，对砾石、块石进行破碎，破碎后用于项目区裸露地表覆盖，砾石、块石堆放区和移动式破碎站根据排土情况在排土面移动布置。

(4) 施工道路区

工业场地区所处位置交通便利，施工道路尽量利用永久道路，仅在工业场地区和施工生产生活区之间设置临时施工道路，经现场调查，长度 1786m，施工道路宽 18m，碎石路面。

供电线路施工道路已在供电线路中考虑，不重复计列。

2.2.2 施工组织

(1) 组织与管理

本工程由建设单位伊吾广汇矿业有限公司负责工程建设的组织管理，同时负责对工程建设进行控制与引导，工程施工、监理采取招投标形式确定。施工管理贯穿施工全过程，通过计划、组织、协调、检查等手段，调动一切有利因素，努力实现各阶段的目标，减小对周边生产和环境造成影响。

(2) 对外交通

项目区主要铁路有淖毛湖-红柳河铁路运煤专线、淖（毛湖）将（军庙）铁路专用线。主要公路有伊淖公路（伊吾县—淖毛湖镇）、淖毛湖—三塘湖公路、淖柳公路（淖毛湖镇—甘肃柳沟）等。外购材料、机具设备、水泥沥青材料可通过公路进入工地，交通条件便利。

(3) 施工用水

本项目施工期在指定区域新增临时取水井 4 眼作为临时水源地，使用车拉水的方式将水井水供给施工生产及施工生活用水，年取水量 35 万 m^3 ，已取得哈密区域水资源管理委员会取水井批复。临时取水井能够满足本项目施工期用生活用水，施工用水为地下涌水及循环用水。在外部供水管线施工完成后采用三塘湖供水支线为本项目水源地，作为本工程永久供水。

(4) 施工用电

本工程已建 35kV 供电线路，施工期作为施工用电，生产期作为备用电源。

施工期从临时变电设备接往采掘场区线路长 6.489km；接往组装机场地及停车场地

线路长 2.398km；接往施工生产生活区线路分两条接线，一条自组装场地及停车场地线路接线长 0.793km，一条自采掘场区线路接线长 1.287km，共计线路 2.080km；接往磅房线路长 0.432km。施工用电线路施工占地按每个电线杆 $5 \times 5\text{m}$ 计算，共计 0.29hm^2 。

（5）建筑材料

本矿建设所需要的主要建筑材料如钢材、水泥、砖、木材、防水卷材、墙体保温材料等可由伊吾县、巴里坤哈萨克自治州县或邻近地区购买，砂、石材料可就地取材。

（6）通讯条件

场地现场通讯采用无线通讯的方式联络。

2.2.3 施工方法

（1）地面土建工程施工

地面土建工程施工包括场地平整，基坑开挖，土料存放，基础施工，土方回填，地面压实，进料、砼搅拌、输送等。地面建筑、机电安装工程施工作业量相对较大，采取联合作业，交叉施工。

基础开挖采用挖掘机挖土，自卸汽车运土，开挖至设计标高上方 0.3m 时，改用人工挖土。开挖土方暂时堆放在基础四周，采取临时覆盖措施，待基础回填使用。场地地面填高土石方，由挖掘机、自卸汽车装运，推土机摊平，每层厚度不超过 0.3m，用振动碾压机辅以电动冲击夯压实，土石方随拉随用，避免二次搬运产生水土流失。

（2）采掘场施工

采掘场施工主要为岩土剥离，剥离工艺采用单斗—卡车开采工艺：剥离物由单斗挖掘机采装，平装工作面自卸卡车，再由自卸卡车通过工作面及端帮运输道路运往外排土场区排弃。

（3）排土工艺

外排土场采用汽车-推土机排土，排土台阶均为水平分层划分，剥离物排弃时按照分层排弃法。

露天矿排土采用卡车边缘排土加推土机辅助推弃的排土方式，根据运输剥离物所采用的自卸卡车规格（108t 自卸卡车）、年排弃量及排弃物料性质，排土设备选用 8 台 320HP 履带推土机。排土时，卡车后轮在距排土台阶坡顶线不小于 2.0m 处进行翻卸，大部分剥离物料顺排土台阶坡面自然落下，少部分物料残留于台阶上，由推土机辅助推下。为了卡车排土作业安全，排土平盘做成 2~3% 的反坡，坡顶边缘由推

土机推成不低于剥离自卸汽车车轮直径 2/5 高的挡车土堤。

为保持外排土场稳定，在外排土场区基底尽量排弃块大的、坚硬的、见水不易泥化的物料，保持基底排泄畅通，形成相对良好的疏水通路，避免边坡体内形成水压，使排土场稳定程度得以提高。

外排土场由人工堆积形成，排弃过程中根据剥离物的性质和强度的不同加以调整排弃顺序和排弃位置，坚硬物料排在边坡的下部有利于边坡的稳定，在上部则不利于边坡的稳定。外排土场中部可适当排弃一些强度低的物料，而周边对边坡稳定要求较高的地区则必须排弃一些强度较高的物料。对于一些强度较低，含水量较大的物料不能排弃在外排土场边坡基底或下部，应与其它强度较高的物料进行混排，避免外排土场局部区域强度较低造成滑坡。

(4) 道路施工

在道路施工设计中，土石方全部移挖作填。路基填筑以机械施工为主，人力施工为辅，采用水平分层全断面填筑方法施工，逐段逐层向上填筑。路基填筑采取挖、装、运、摊、平、压路机压实的机械化流水作业，每层填压的土方均要平行于最终的路基表面。路基清基采用推土机和装载机、自卸车联合作业，合理调配土石方。施工中严格控制临时占地，管理好施工机械、车辆，避免乱行车、乱设施工便道等现象。道路建设时逐渐推进，不增加施工便道。

(5) 供电线路施工

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

供电线路采用架空线，人工结合吊装设备，基坑采用挖掘机开挖。塔基坑开挖土方堆放在塔基开挖外围，塔基浇筑后及时架设塔杆，并进行土方回填，少量余土就地人工摊平，避免产生弃土。本工程设计导线采用的型号为 JL/G1A-185/30 钢芯铝绞线，导线截面小，自重小，施工方法一般为采取带刹车的放线架和拖拉机快速绞磨替代大型张牵设备以减少对环境的影响。本工程跨越障碍物主要为马朗露天煤矿运煤内部道路、马朗露天煤矿 35kV 供电线路及 10kV 配电线路，考虑施工的安全风险因素，跨越道路采取交通管制，跨越带电线路停电后将被跨越线路耐张段解开降低跨越点高度后跨越，不需要搭设跨越架和其他施工场地。

2.3 项目占地

2.3.1 工程占地复核

本项目总占地 738.25hm^2 ，其中主体设计计列 604.32hm^2 ，方案复核后核增 133.93hm^2 ，其中：采掘场区核增 35.88hm^2 ，3#联络道路核减 35.88hm^2 ，外排土场区核增 115.26hm^2 ，供电线路区核增 15.46hm^2 ，施工道路区核增 3.21hm^2 ，具体如下：

(1) 采掘场区与 3#联络道路

主体设计采掘场区占地 198.61hm^2 ，3#联络道路（包含出入沟等场地）占地 40.92hm^2 。根据现场调查，出入沟与采掘场区相连，将 3 条出入沟等占地计入采掘场区占地，核增 35.88hm^2 ，3#联络道路仅计列实际占地面积，核减 35.88hm^2 。

采掘场区核增后占地 234.49hm^2 ，3#联络道路核减后占地 5.04hm^2 。

(2) 外排土场区

主体设计外排土场区建设期占地 217.74hm^2 ，排土量 2600 万 m^3 ，根据现场调查，截止 2024 年 10 月中旬，外排土场区已堆放排土 7580 万 m^3 。目前，采掘场区已达产。根据工程建设进度，至施工期末 2026 年 9 月，外排土场区总排放量 16331.09 万 m^3 ，主体设计原建设期外排土场区容量已不满足施工期末排放量，需对生产运行期外排土场区位置向北扩容，扩容后外排土场区总占地 333.00hm^2 ，核增占地 115.26hm^2 。

(3) 工业场地区

工业场地区征占地面积 32.29hm^2 ，方案核增在职工宿舍（预留）用地设置砾石堆存区 1 处，核增占地 869.26m^2 （永久占地，不重复计列）。

(4) 供电线路区

1) 110kV

主体设计仅给出了 110kV 线路路径及长度、杆（塔）型数量等内容，未计列供电线路临时用地面积，方案根据施工图设计、供电线路走向和现场勘查情况，复核计算塔基永久及施工临时占地面积，复核后 110kV 供电线路核增占地面积 7.10hm^2 ，其中：永久占地 0.18hm^2 ，临时占地 6.91hm^2 ，永久占地为杆（塔）基占地，临时占地为杆（塔）基施工区、电缆沟及施工道路占地。

2) 35kV 线路

该线路目前已施工完成，主体设计未计列占地。方案根据现场调查并结合 35kV 线路施工图设计，核增 35kV 线路占地面积 7.75hm^2 ，其中：杆（塔）基永久占地 0.06hm^2 ，

杆（塔）施工区、电缆沟及施工道路临时占地 7.69hm^2 。

3) 10kV 线路

主体设计仅提出了线路路径及长度、杆型、导线型式等内容，未计列供电线路用地面积，方案根据主体工程供电线路走向和现场勘查情况，复核估算杆基占地面积。复核后核增 10kV 供电线路占地面积 0.33hm^2 ，其中：杆基永久占地 0.004hm^2 ，杆基施工区、施工道路临时占地 0.32hm^2 。

4) 施工供电线路

主体设计未提供施工供电线路设计。方案根据现场调查、杆基数量，计列施工供电线路临时用地面积，复核后核增施工供电线路临时占地面积 0.29hm^2 。

经复核，供电线路区核增占地面积 15.46hm^2 ，其中：杆（塔）基永久占地 0.25hm^2 ，杆基、杆（塔）基施工区、电缆沟及施工道路临时占地 15.21hm^2 。

（5）施工道路区

根据现场调查，施工过程中修建施工道路 1786m ，道路宽 18m ，主体未计列其临时占地，方案根据施工道路长度和实际宽度核增临时占地 3.21hm^2 。

工程占地复核情况见表 2.3-1。

2.3.2 工程占地

项目总占地面积 738.25hm^2 ，其中：永久占地 709.80hm^2 ，临时占地 28.45hm^2 。按占地类型分为裸土地、裸岩石砾地和天然牧草地，其中：裸土地 723.71hm^2 ，裸岩石砾地 13.33hm^2 ，天然牧草地 1.21hm^2 ，征占地面积及占地类型见表 2.3-2。

（1）永久占地

工程永久占地 709.80hm^2 ，其中：采掘场区 234.49hm^2 、外排土场区 333.00hm^2 、地面生产系统区 82.13hm^2 、工业场地区 32.29hm^2 、行政福利区 8.03hm^2 、联络道路区 17.21hm^2 、带式输送机区 2.40hm^2 、供电线路区 0.25hm^2 ，见表 2.3-3。

（2）临时占地

工程临时占地 28.45hm^2 ，其中：供电线路区 15.21hm^2 、施工生产生活区 10.03hm^2 、施工道路区 3.21hm^2 ，见表 2.3-4。

工程分县占地见表 2.3-5。

表 2.3-1

工程占地复核情况表

单位: hm²

防治分区		主体设计			复核核增(减)			复核后占地		
		永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
采掘场区		198.61		198.61	35.88		35.88	234.49		234.49
外排土场区		217.74		217.74	115.26		115.26	333.00		333.00
地面生产系统区		82.13		82.13				82.13		82.13
工业场地	工业场地	32.29		32.29				32.29		32.29
	砾石堆存区*					0.09	0.09		0.09	0.09
	合计	32.29		32.29				32.29		32.29
行政福利区		8.03		8.03				8.03		8.03
联络道路区	1#联络道路	2.80		2.80				2.80		2.80
	2#联络道路	2.75		2.75				2.75		2.75
	3#联络道路	40.92		40.92	-35.88		-35.88	5.04		5.04
	工业场地联络道路	1.32		1.32				1.32		1.32
	行政福利区联络道路	5.30		5.30				5.30		5.30
	合计	53.09		53.09	-35.88		-35.88	17.21		17.21
带式输送机区		2.40		2.40				2.40		2.40
供电线路区	110kV	塔基			0.18		0.18	0.18		0.18
		施工区				2.71	2.71		2.71	2.71
		施工道路				4.20	4.20		4.20	4.20
		小计			0.18	6.91	7.10	0.18	6.91	7.10
	35kV	塔基			0.06		0.06	0.06		0.06
		施工区				2.57	2.57		2.57	2.57
		施工道路				5.12	5.12		5.12	5.12
		小计			0.06	7.69	7.75	0.06	7.69	7.75
	10kV	塔基			0.004		0.004	0.004		0.004
		施工区				0.12	0.12		0.12	0.12
		施工道路				0.20	0.20		0.20	0.20
		小计			0.004	0.323	0.33	0.004	0.323	0.33
	施工供电线路					0.29	0.29		0.29	0.29
	合计				0.25	15.21	15.46	0.25	15.21	15.46
施工生产生活区			10.03	10.03					10.03	10.03
施工道路区						3.21	3.21		3.21	3.21
总计		594.29	10.03	604.32	115.51	18.43	133.93	709.80	28.45	738.25

注: *布置在主体永久占地中, 面积不重复计列。

表 2.3-2

工程占地面积表

单位: hm^2

防治分区		裸土地	裸岩石砾地	天然牧草地	合计
采掘场区		234.49			234.49
外排土场区		333.00			333.00
地面生产系统区		80.92		1.21	82.13
工业场地区	工业场地	32.29			32.29
	砾石堆放区*	0.09			0.09
	合计	32.29			32.29
行政福利区			8.03		8.03
联络道路区	1#联络道路	2.80			2.80
	2#联络道路	2.75			2.75
	3#联络道路	5.04			5.04
	工业场地联络道路	1.32			1.32
	行政福利区联络道路		5.30		5.30
	合计	11.91	5.30		17.21
带式输送机区		2.40			2.40
供电线路区	110kV	塔基	0.18		0.18
		施工区	2.71		2.71
		施工道路	4.20		4.20
		小计	7.10		7.10
	35kV	塔基	0.06		0.06
		施工区	2.57		2.57
		施工道路	5.12		5.12
		小计	7.75		7.75
	10kV	塔基	0.004		0.004
		施工区	0.12		0.12
		施工道路	0.20		0.20
		小计	0.33		0.33
	施工供电线路		0.29		0.29
	合计		15.46		15.46
施工生产生活区		10.03			10.03
施工道路区		3.21			3.21
总计		723.71	13.33	1.21	738.25

注: *布置在主体永久占地中, 面积不重复计列。

表 2.3-3

工程永久占地面积表

单位: hm^2

防治分区		裸土地	裸岩石砾地	天然牧草地	合计
采掘场区		234.49			234.49
外排土场区		333.00			333.00
地面生产系统区		80.92		1.21	82.13
工业场地区		32.29			32.29
行政福利区			8.03		8.03
联络道路区	1#联络道路	2.80			2.80
	2#联络道路	2.75			2.75
	3#联络道路	5.04			5.04
	工业场地联络道路	1.32			1.32
	行政福利区联络道路		5.30		5.30
	小计	11.91	5.30		17.21
带式输送机区		2.40			2.40
供电线路区	110kV	0.18			0.18
	35kV	0.06			0.06
	10kV	0.004			0.004
	小计	0.25			0.25
合计		695.26	13.33	1.21	709.80

表 2.3-4

工程临时占地面积表

单位: hm^2

项目		裸土地	合计	
工业场地区	砾石堆放区*		0.09	0.09
供电线路区	110kV	施工区	2.71	2.71
		施工道路	4.20	4.20
		小计	6.91	6.91
	35kV	施工区	2.57	2.57
		施工道路	5.12	5.12
		小计	7.69	7.69
	10kV	施工区	0.12	0.12
		施工道路	0.20	0.20
		小计	0.32	0.32
	施工供电线路		0.29	0.29
	合计		15.21	15.21
施工生产生活区		10.03	10.03	
施工道路区		3.21	3.21	
总计		28.45	28.45	

注: *布置在主体永久占地中, 面积不重复计列。

表 2.3-5

工程分县占地面积表

单位: hm^2

行政区	防治分区			裸土地	裸岩石砾地	天然牧草地	合计
巴里坤县	采掘场区			234.49			234.49
	外排土场区			333.00			333.00
	地面生产系统区			80.92		1.21	82.13
	工业场地区			32.29			32.29
	行政福利区				8.03		8.03
	联络道路区	1#联络道路		2.80			2.80
		2#联络道路		2.75			2.75
		3#联络道路		5.04			5.04
		工业场地联络道路		1.32			1.32
		行政福利区联络道路			5.30		5.30
		合计		11.91	5.30		17.21
	带式输送机区			2.40			2.40
	供电线路区	110kV	塔基	0.003			0.003
			施工区	0.04			0.04
			施工道路	0.04			0.04
			小计	0.08			0.08
		35kV	塔基	0.001			0.001
			施工区	0.04			0.04
			施工道路	0.06			0.06
			小计	0.10			0.10
		10kV	塔基	0.004			0.004
			施工区	0.12			0.12
			施工道路	0.20			0.20
			小计	0.33			0.33
		施工供电线路		0.29			0.29
		合计		0.79			0.79
	施工生产生活区			10.03			10.03
	施工道路区			3.21			3.21
	总计			709.05	13.33	1.21	723.59
伊吾县	供电线路区	110kV	塔基	0.18			0.18
			施工区	2.67			2.67
			施工道路	4.16			4.16
			小计	7.01			7.01
		35kV	塔基	0.06			0.06
			施工区	2.53			2.53
			施工道路	5.06			5.06
			小计	7.65			7.65
		总计		14.66			14.66
合计			723.71	13.33	1.21	738.25	

2.4 土石方平衡

为进一步调配利用工程开挖土方，减少工程弃方，从而减少扰动面积，实现资源最大化利用、减少水土流失、保护生态环境。

（1）减量化控制

在满足工程技术要求的前提下，进一步通过优化场地标高、优化竖向设计等方式减少工程挖方和弃方。

（2）资源化利用

1) 综合分析运距、征占地数量、防护工程等，在综合投资合理的前提下，加强各专业之间的衔接，对工程各分区开挖土方充分调用。

2) 充分利用工程开挖土方，加大资源利用，尤其是对剥离砾石尽量全部利用，采掘场剥离块石经破碎后用于项目裸露地表覆盖，防治风蚀。

3) 后期根据周边已建项目进展，加强排土资源化利用。

（3）弃渣减量化、资源化利用分析

露天矿建设排土量 16332.65 万 m^3 ，经工业场地区、行政福利区、联络道路区综合利用后尚有 16331.09 万 m^3 排土需排放，部分块石破碎后用于项目区裸露地覆盖。根据调查，煤矿周边无排土利用企业，也无在建工程，建议生产期根据周边规划公路、铁路、装车站等项目进展，开展排土综合利用，减少土方排弃量，达到弃渣资源化利用。

2.4.1 土石方回顾性评价

项目于 2022 年 8 月开工，2023 年 2 月停工，2024 年 8 月 28 日获得核准后于 9 月开工，2024 年 9 月 30 日停工，截止 2024 年 10 月中旬，已挖填土石方总量 7613.88 万 m^3 ，其中挖方 7597.94 万 m^3 ，填方 15.94 万 m^3 ，调配利用土石方 0.65 万 m^3 ，弃方 7582 万 m^3 。

（1）采掘场区

采掘场区剥离量 7582.65 万 m^3 ，调出至联络道路区利用 0.65 万 m^3 ，弃方 7582 万 m^3 ，弃于外排土场区。

（2）地面生产系统区

地面生产系统区场平和破碎站修建已开挖土方 1.15 万 m^3 ，填方 1.15 万 m^3 ，挖填土石方平衡，无弃方。

（3）工业场地区

工业场地区场平开挖土石方 0.85 万 m^3 ，填方 0.85 万 m^3 ，挖填土石方平衡，无弃方。

(4) 行政福利区

行政福利区场平开挖土方 0.63 万 m^3 ，填方 0.63 万 m^3 ，挖填土石方平衡，无弃方。

(5) 联络道路区

1) 1#联络道路

1#联络道路开挖土方 1.10 万 m^3 ，填方 1.20 万 m^3 ，从采掘场区调入土方 0.10 万 m^3 。

2) 2#联络道路

2#联络道路开挖土方 1.05 万 m^3 ，填方 1.20 万 m^3 ，从采掘场区调入土方 0.15 万 m^3 。

3) 3#联络道路

3#联络道路开挖土方 2.80 万 m^3 ，填方 3.00 万 m^3 ，从采掘场区调入土方 0.20 万 m^3 。

4) 行政福利区联络道路

行政福利区联络道路开挖土方 1.10 万 m^3 ，填方 1.30 万 m^3 ，从采掘场区调入土方 0.20 万 m^3 。

联络道路区开挖土方 6.05 万 m^3 ，填方 6.70 万 m^3 ，从采掘场区调入土方 0.65 万 m^3 。

(6) 供电线路区

1) 35kV

35kV 供电线路开挖土方 1.13 万 m^3 ，填方 1.13 万 m^3 ，挖填土石方平衡，无弃方。

2) 施工供电线路

施工供电线路开挖土方 0.23 万 m^3 ，填方 0.23 万 m^3 ，挖填土石方平衡，无弃方。

供电线路共计开挖土方 1.36 万 m^3 ，填方 1.36 万 m^3 ，挖填土石方平衡，无弃方。

(7) 施工生产生活区

施工生产生活区场平开挖土方 3.64 万 m^3 ，填方 3.64 万 m^3 ，挖填土石方平衡，无弃方。

(8) 施工道路区

施工道路区开挖土方 1.61 万 m^3 ，填方 1.61 万 m^3 ，挖填土石方平衡，无弃方。

回顾性土石方流向及平衡见表 2.4-1。

表 2.4-1

回顾性土石方流向及平衡表

项目			挖方(万 m³)	填方(万 m³)	调入方		调出方		借方		弃方	
					数量(万 m³)	来源	数量(万 m³)	去向	数量(万 m³)	来源	数量(万 m³)	去向
采掘场区			7582.65				0.65	联络道路区			7582	外排土场区
地面生产系统区			1.15	1.15								
工业场地区			0.85	0.85								
行政福利区			0.63	0.63								
联络道路区	1#联络道路		1.10	1.20	0.10	采掘场区						
	2#联络道路		1.05	1.20	0.15	采掘场区						
	3#联络道路		2.80	3.00	0.20	采掘场区						
	行政福利区联络道路		1.10	1.30	0.20	采掘场区						
	小计		6.05	6.70	0.65							
供电线路区	35kV 线路	塔基	1.13	1.13								
	施工供电线路		0.23	0.23								
	小计		1.36	1.36								
施工生产生活区			3.64	3.64								
施工道路区			1.61	1.61								
合计			7597.94	15.94	0.65		0.65				7582	

2.4.2 土石方复核

根据主体设计及现场踏勘，项目建设期主要土石方挖填活动主要集中于采掘场区剥离土方。土石方平衡计算均折算为自然方。

(1) 采掘场区

根据主体初步设计，工程建设期排土量 2600 万 m^3 ，根据现场调查，截至 2024 年 10 月中旬，外排土场区排弃土方 7582 万 m^3 ，和初步设计比较排弃量增加了 4982 万 m^3 ，根据主体初步设计开采进度计划表，剥离量已达达产年第 1 年的排弃量，根据工程施工进度，达产第 2 年（2025 年）排土量 5000 万 m^3 ，达产第 3 年（2026 年）排土量 5000 万 m^3 ，工程计划于 2026 年 6 月建成，达产第 3 年排土量按全年排土量 3/4 计列，2026 年排土量 3750 万 m^3 。经分析，现状排土量 7582 万 m^3 ，2025 年建设期排土量 5000 万 m^3 ，2026 年排土量 3750 万 m^3 ，建设期剥离量 16332 万 m^3 ，排土量较初步设计增加了 13732 万 m^3 ，根据土石方平衡，采掘场区建设期总剥离量 16332.65 万 m^3 ，调至联络道路区利用土方 0.65 万 m^3 ，排土 16331.10 万 m^3 。

(2) 工业场地区

主体设计未考虑工业占地范围砾幕剥离，方案补充占地范围砾幕剥离。工业场地区已扰动地表面积 30.34 hm^2 ，尚有 1.95 hm^2 地表未施工，方案核增砾幕剥离 1946 m^3 ，剥离的砾幕层压盖职工宿舍（预留）86.93 m^3 ，剩余 1859.87 m^3 调至行政福利区、地面生产系统区利用。

(3) 行政福利区

行政福利区已场平，无可剥离的砾幕层，预留职工宿舍利用工业场地区剥离的砾幕层，砾幕回覆 193.80 m^3 。

(4) 地面生产系统区

地面生产系统区地表大部分已扰动，根据现场调查并与建设单位沟通，后期再不需要扩大扰动面积，方案补充未扰动地表砾幕回覆 1665.07 m^3 ，不足部分利用采掘场区块石破碎后的碎石。

(5) 联络道路区

根据现场调查除工业场地联络道路外均已修建，方案核增工业场地联络道路施工前砾幕剥离，工业场地联络道路占地 1.32 hm^2 ，砾幕剥离 1320 m^3 ，用于路肩覆盖。

(6) 供电线路区

主体设计未计列供电线路区土石方，方案补充设计。

1) 110kV 线路

①杆（塔）基

110kV 供电线路尚未施工，方案根据供电线路施工图设计，补充核增杆（塔）基基础开挖和回填土石方量，杆（塔）基永久占地施工前剥离砾幕层，后期用于塔基回填压盖，砾幕剥离 183m^3 。根据杆（塔）基开挖尺寸补充核增杆（塔）基基础开挖土方 7800m^3 ，基础施工结束后，开挖土方回填基础基坑，多余土方覆于杆（塔）基永久占地，上部砾幕回覆。

②杆（塔）基施工区

杆（塔）基施工区临时占地施工前砾幕剥离，施工结束后砾幕回覆施工区，剥离量 2712m^3 。

③施工道路

方案核增施工道路施工前砾幕剥离，剥离的砾幕回覆施工道路，剥离及回覆量各 4200m^3 。

2) 35kV 线路

35kV 线路已施工结束，主体未计列土石方量，方案根据施工图杆（塔）基数量及基础开挖尺寸补充核增挖填土石方量，杆（塔）基基础开挖土方 1.13 万 m^3 ，基础施工结束后回填基坑，多余土方覆于杆（塔）基周围。

3) 10kV 线路

①杆（塔）基

10kV 线路未施工，方案根据线路走向、挡距估算水泥杆数量，根据水泥杆数量及永占地面积对砾幕进行剥离，后期用于永久占地砾幕回覆，剥离及回覆量各 4m^3 。根据水泥杆基础开挖尺寸及深度估算基础开挖土方 300m^3 。

②杆（塔）基施工区

杆（塔）基施工区施工前砾幕剥离，施工结束后回覆压盖施工区，剥离及回覆量各 119m^3 。

③施工道路

根据施工道路占地面积方案核增施工前砾幕剥离，剥离的砾幕回覆施工道路，剥离及回覆量各 204m^3 。

4) 施工供电线路

施工供电线路已建设完成, 方案根据施工供电线路水泥杆数量及基础开挖尺寸估算挖填土石方数量, 水泥杆基础开挖土石方 2300m^3 , 开挖土石方基础施工结束后回填基坑和杆基周边。

(7) 施工生产生活区

施工生产生活区已建设, 方案根据现场调查及现状地形条件核增挖填土石方量, 施工生产生活区场平土石方量 3.64万 m^3 , 回填土石方量 3.64万 m^3 。

(8) 施工道路区

施工道路已建设, 方案根据现场调查及地形条件核增施工道路区挖填土石方量, 施工道路区开挖土石方 1.61万 m^3 , 回填及利用土石方 1.61万 m^3 。

核定后, 本项目建设期挖填方总量 16393.81万 m^3 , 其中: 挖方 16362.45万 m^3 (含砾幕剥离 1.07万 m^3), 填方 31.36万 m^3 (含砾幕回覆 1.07万 m^3), 区间调配利用土石方 1.74万 m^3 , 弃方 16331.09万 m^3 , 为建设期采掘场区剥离物, 运至外排土场区排放, 部分块石破碎后用于项目区裸露地覆盖。

土石方复核见表 2.4-2。

表 2.4-2

土石方量平衡复核表（主体设计）

名称		挖方(万 m ³)	填方(万 m ³)	调入方		调出方		借方		弃方	
				数量(万 m ³)	来源	数量(万 m ³)	去向	数量(万 m ³)	来源	数量(万 m ³)	去向
采掘场区		2600				1.56	工业场地区、行政福利区、联络道路区			2598.44	外排土场区
工业场地区		8.96	9.72	0.76	采掘场区						
行政福利区		1.485	1.62	0.14	采掘场区						
地面生产系统区		3.27	3.27								
联络道路区	1#联络道路	1.10	1.20	0.10	采掘场区						
	2#联络道路	1.05	1.20	0.15	采掘场区						
	3#联络道路	2.80	3.00	0.20	采掘场区						
	工业场地联络道路	0.35	0.36	0.01	采掘场区						
	行政福利区联络道路	1.10	1.30	0.20	采掘场区						
	合计	6.40	7.06	0.66							
供电线路区	35kV 塔基	1.13	1.13								
	施工供电线路	0.23	0.23								
	小计	1.36	1.36								
施工生产生活区		3.64	3.64								
施工道路区		1.61	1.61								
合计		2626.73	28.28	1.56		1.56				2598.44	

续表 2.4-2

土石方量平衡复核表（方案核增）

项目		名称	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	调入方		调出方		借方		弃方	
					数量(万 m ³)	来源	数量 (万 m ³)	去向	数量(万 m ³)	来源	数量(万 m ³)	去向
采掘场区		一般土石方	13732.65								13732.65	外排土场区
工业场地区		砾幕层	0.19	0.01			0.19	行政福利区、地面生产系统区				
行政福利区		砾幕层		0.019	0.019	工业场地区						
地面生产系统区		砾幕层		0.17	0.17	工业场地区						
联络道路区	工业场地联络道路	砾幕层	0.13	0.13								
供电线路区	110kV	塔基	一般土石方	0.78	0.78							
			砾幕层	0.02	0.02							
		施工区	砾幕层	0.27	0.27							
		施工道路	砾幕层	0.42	0.42							
		小计		1.49	1.49							
	35kV	塔基	一般土石方	1.13	1.13							
	10kV	塔基	一般土石方	0.03	0.03							
			砾幕层	0.0004	0.0004							
		施工区	砾幕层	0.01	0.01							
		施工道路	砾幕层	0.02	0.02							
		小计		0.06	0.06							
	施工供电线路		一般土石方	0.23	0.23							
	合计			2.91	2.91							
施工生产生活区		一般土石方	3.64	3.64								
施工道路区		一般土石方	1.61	1.61								
总计			13741.14	8.49	0.19		0.19				13732.65	

2.4.3 表土剥离及利用情况

(1) 表土资源调查

根据现场调查及土地预审文件，项目建设区占地类型为未利用地（裸土地和裸岩石砾地）和农用地（天然牧草地），农用地表层腐殖土具有剥离利用价值，但项目已开工建设，目前已扰动，已无剥离的表土。由于项目区特殊的区位因素形成的恶劣的水、热及土壤条件，致使项目区地表植被无法自然生长，经过长期的风蚀作用，地面表层布满了砾石，形成了砾幕层，砾幕层对保护土地资源方面具有重要的意义，可保护下层土壤不被风蚀，从而减少风沙物质来源和保护土壤资源。施工前应对地表砾幕层进行剥离，剥离厚度 10cm。

(2) 表土剥离利用及平衡

由于项目已开工建设，大部分地表已扰动，扰动地表已无可剥离的砾幕层，方案设计对未施工扰动区域砾幕剥离，剥离量 10688m^3 ，全部用于项目区砾幕回覆，防止风蚀。

1) 工业场地区

工业场地区未扰动地表面积 1.95hm^2 ，砾幕剥离 1946m^3 ，临时堆存于工业场地区预留职工宿舍，后期用于预留职工宿舍铺压及调配至行政福利区预留职工宿舍、地面生产系统区砾幕回覆，调配利用砾幕 1859m^3 ，其中：工业场地区预留职工宿舍砾幕回覆 86.93m^3 ，调配至行政福利区预留职工宿舍砾幕回覆 193.80m^3 ，调配至地面生产系统区砾幕回覆 1665.07m^3 。

2) 联络道路区

除工业场地联络道路外其余均已扰动，对工业场地联络道路进行砾幕剥离，剥离面积 1.32hm^2 ，剥离量 1320m^3 ，剥离的砾幕层铺压路肩，砾幕回覆 1320m^3 。

3) 供电线路区

① 110kV 线路

杆（塔）基永久占地施工前对砾幕剥离，剥离面积 0.18hm^2 ，剥离量 183m^3 ，施工结束后铺压至杆（塔）基周边，砾幕回覆 183m^3 。

杆（塔）施工区施工前对砾幕剥离，剥离面积 2.71hm^2 ，剥离量 2712m^3 ，施工结束后铺压至杆（塔）基施工区，砾幕回覆 2712m^3 。

施工道路施工前对砾幕剥离，剥离面积 4.20hm^2 ，剥离量 4200m^3 ，临时堆存在施工道路两侧，施工结束后铺压施工道路，砾幕回覆 4200m^3 。

②10kV 线路

杆（塔）基永久占地施工前对砾幕剥离，剥离面积 0.004hm^2 ，剥离量 4m^3 ，施工结束后铺压至杆（塔）基周边，砾幕回覆 4m^3 。

杆（塔）施工区施工前对砾幕剥离，剥离面积 0.12hm^2 ，剥离量 119m^3 ，施工结束后铺压至杆（塔）基施工区，砾幕回覆 119m^3 。

施工道路施工前对砾幕剥离，剥离面积 0.20hm^2 ，剥离量 204m^3 ，临时堆存在施工道路两侧，施工结束后铺压施工道路，砾幕回覆 204m^3 。

砾幕剥离及回覆见表 2.4-3。

表 2.4-3

砾幕剥离及回覆统计表

项目		剥离厚度 (cm)	剥离面积 (hm ²)	剥离量 (m ³)	回覆厚度 (cm)	回覆面积 (hm ²)	回覆方量 (m ³)	回覆位置	调出		调入	
									数量 (m ³)	去向	数量 (m ³)	来源
工业场地区		10	1.95	1946	10	0.087	86.93	职工宿舍（预留）	1858.87	行政福利区、地面生产系统区		
行政福利区					10	0.19	193.80	职工宿舍（预留）			194	工业场地区
地面生产系统区					10	0.83	1665.07	裸露地表			1665	工业场地区
联络道路区	工业场地联络道路		10	1.32	1320	20	0.66	1320	工业场地联络道路			
供电线路区	110kV	塔基	10	0.18	183	20	0.09	183	塔基			
		施工区	10	2.71	2712	20	1.36	2712	施工区			
		施工道路	10	4.20	4200	20	2.10	4200	施工道路			
		小计		7.10	7095		3.55	7095				
	10kV	塔基	10	0.004	4	20	0.002	4	塔基			
		施工区	10	0.12	119	20	0.06	119	施工区			
		施工道路	10	0.20	204	20	0.10	204	施工道路			
		小计		0.33	327		0.16	327				
	合计			7.42	7422		3.71	7422				
总计			10.69	10688		5.48	10688		1859		1859	

2.4.4 项目建设期土石方量及土石方平衡

(1) 采掘场区

采掘场区建设期剥离土石方 16332.65 万 m^3 ，调配至工业场地区、行政福利区、联络道路区利用 1.56 万 m^3 ，弃方 16331.09 万 m^3 ，弃于外排土场区，部分块石经破碎后用于项目区裸露地表覆盖。

(2) 工业场地区

1) 一般土石方

场平及建（构）筑物基础开挖 8.96 万 m^3 ，填方 9.72 万 m^3 ，调入采掘场区土石方 0.76 万 m^3 。

2) 砾幕剥离及回覆

砾幕剥离 1946 m^3 ，砾幕回覆 86.93 m^3 ，调出 1858.87 m^3 ，其中：调至行政福利区 193.80 m^3 ，调至地面生产系统区 1665.07 m^3 。

工业场地区开挖土石方 9.15 万 m^3 ，填方 9.73 万 m^3 ，调入土石方 0.76 万 m^3 ，调出土石方 0.19 万 m^3 。

(3) 行政福利区

1) 一般土石方

场平及建（构）筑物基础开挖 1.49 万 m^3 ，填方 1.62 万 m^3 ，调入采掘场区土石方 0.14 万 m^3 。

2) 砾幕回覆

砾幕回覆 193.80 m^3 ，从工业场地区调入剥离的砾幕层。

行政福利区开挖土石方 1.49 万 m^3 ，填方 1.64 万 m^3 ，调入土石方 0.15 万 m^3 。

(4) 地面生产系统区

1) 一般土石方

场平及建（构）筑物基础开挖 3.27 万 m^3 ，填方 3.27 万 m^3 ，挖填土石方平衡。

2) 砾幕回覆

砾幕回覆 1665.07 m^3 ，从工业场地区调入剥离的砾幕层。

地面生产系统区开挖土石方 3.27 万 m^3 ，填方 3.44 万 m^3 ，调入土石方 0.17 万 m^3 。

(5) 联络道路区

1) 1#联络道路

1#联络道路开挖土石方 1.10 万 m^3 ，填方 1.20 万 m^3 ，调入采掘场区土石方 0.10 万 m^3 。

2) 2#联络道路

2#联络道路开挖土石方 1.05 万 m^3 ，填方 1.20 万 m^3 ，调入采掘场区土石方 0.15 万 m^3 。

3) 3#联络道路

3#联络道路开挖土石方 2.80 万 m^3 ，填方 3.00 万 m^3 ，调入采掘场区土石方 0.20 万 m^3 。

4) 工业场地联络道路

工业场地联络道路开挖土石方 0.35 万 m^3 ，填方 0.36 万 m^3 ，调入采掘场区 0.01 万 m^3 。

砾幕剥离 0.13 万 m^3 ，砾幕回覆 0.13 万 m^3 ，挖填平衡。

5) 行政福利区联络道路

行政福利区联络道路开挖土石方 1.10 万 m^3 ，填方 1.30 万 m^3 ，调入采掘场区 0.20 万 m^3 。

联络道路区开挖土石方共计 6.68 万 m^3 ，填方 7.34 万 m^3 ，调入土石方 0.66 万 m^3 。

(6) 带式输送机区

带式输送机区开挖土石方 1.20 万 m^3 ，填方 1.20 万 m^3 ，挖填土石方平衡。

(7) 供电线路区

1) 110kV 线路

① 杆（塔）基

杆（塔）基开挖土石方 0.78 万 m^3 ，填方 0.78 万 m^3 ，挖填土石方平衡。

砾幕剥离 0.02 万 m^3 ，砾幕回覆 0.02 万 m^3 ，挖填平衡。

② 杆（塔）基施工区

砾幕剥离 0.27 万 m^3 ，砾幕回覆 0.27 万 m^3 ，挖填平衡。

③ 施工道路

砾幕剥离 0.42 万 m^3 ，砾幕回覆 0.42 万 m^3 ，挖填平衡。

110kV 供电线路开挖土石方 1.49 万 m^3 ，填方 1.49 万 m^3 ，挖填土石方平衡。

2) 35kV 线路

35kV 供电线路开挖土石方 1.13 万 m^3 ，填方 1.13 万 m^3 ，挖填土石方平衡。

3) 10kV 线路

①杆（塔）基

杆（塔）基开挖土石方 0.03 万 m^3 ，填方 0.03 万 m^3 ，挖填土石方平衡。

砾幕剥离 0.0004 万 m^3 ，砾幕回覆 0.0004 万 m^3 ，挖填平衡。

②杆（塔）基施工区

砾幕剥离 0.01 万 m^3 ，砾幕回覆 0.01 万 m^3 ，挖填平衡。

③施工道路

砾幕剥离 0.02 万 m^3 ，砾幕回覆 0.02 万 m^3 ，挖填平衡。

10kV 供电线路开挖土石方 0.06 万 m^3 ，填方 0.06 万 m^3 ，挖填土石方平衡。

4) 施工供电线路

施工供电线路开挖土石方 0.23 万 m^3 ，填方 0.23 万 m^3 ，挖填土石方平衡。

供电线路区开挖土石方 2.91 万 m^3 ，填方 2.91 万 m^3 ，挖填土石方平衡。

（8）施工生产生活区

施工生产生活区开挖土石方 3.64 万 m^3 ，填方 3.64 万 m^3 ，挖填土石方平衡。

（9）施工道路区

施工道路区开挖土石方 1.61 万 m^3 ，填方 1.61 万 m^3 ，挖填土石方平衡。

项目建设期挖填方总量 16393.81 万 m^3 ，其中：挖方 16362.45 万 m^3 （含砾幕剥离 1.07 万 m^3 ），填方 31.36 万 m^3 （含砾幕回覆 1.07 万 m^3 ），区间调配利用土石方 1.74 万 m^3 ，弃方 16331.09 万 m^3 ，为建设期采掘场区剥离物，运至外排土场区排放，部分块石经破碎后用于项目区裸露地表覆盖。

项目土石方平衡见表 2.4-4，土石方流向见图 2.4-1。

表 2.4-4

工程建设土石方量平衡表

单位: 万 m³

项目		名称	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	调入方		调出方		借方		弃方	
					数量(万 m ³)	来源	数量(万 m ³)	去向	数量(万 m ³)	来源	数量(万 m ³)	去向
采掘场区		一般土石方	16332.65				1.56	工业场地区、行政福利区、联络道路区			16331.09	外排土场区
工业场地区		一般土石方	8.96	9.72	0.76	采掘场区						
		砾幕层	0.19	0.009			0.19	行政福利区、地面生产系统区				
		小计	9.15	9.73	0.76		0.19					
行政福利区		一般土石方	1.49	1.62	0.14	采掘场区						
		砾幕层		0.02	0.02	工业场地区						
		小计	1.49	1.64	0.15							
地面生产系统区		一般土石方	3.27	3.27								
		砾幕层		0.17	0.17	工业场地区						
		小计	3.27	3.44	0.17							
联络道路区	1#联络道路		一般土石方	1.10	1.20	0.10	采掘场区					
	2#联络道路		一般土石方	1.05	1.20	0.15	采掘场区					
	3#联络道路		一般土石方	2.80	3.00	0.20	采掘场区					
	工业场地联络道路		一般土石方	0.35	0.36	0.01	采掘场区					
			砾幕层	0.13	0.13							
			小计	0.48	0.49	0.01						
	行政福利区联络道路		一般土石方	1.10	1.30	0.20	采掘场区					
	合计			6.53	7.19	0.66						
带式输送机区		一般土石方	1.20	1.20								
供电线路区	110kV	塔基	一般土石方	0.78	0.78							
		施工区	砾幕层	0.02	0.02							
			砾幕层	0.27	0.27							
			砾幕层	0.42	0.42							
		小计		1.49	1.49							
	35kV	塔基	一般土石方	1.13	1.13							
	10kV	塔基	一般土石方	0.03	0.03							
		施工区	砾幕层	0.0004	0.0004							
			砾幕层	0.01	0.01							
			砾幕层	0.02	0.02							
		小计		0.06	0.06							
	施工供电线路		一般土石方	0.23	0.23							
	合计			2.91	2.91							
施工生产生活区		一般土石方	3.64	3.64								
施工道路区		一般土石方	1.61	1.61								
总计			16362.45	31.36	1.74		1.74				16331.09	

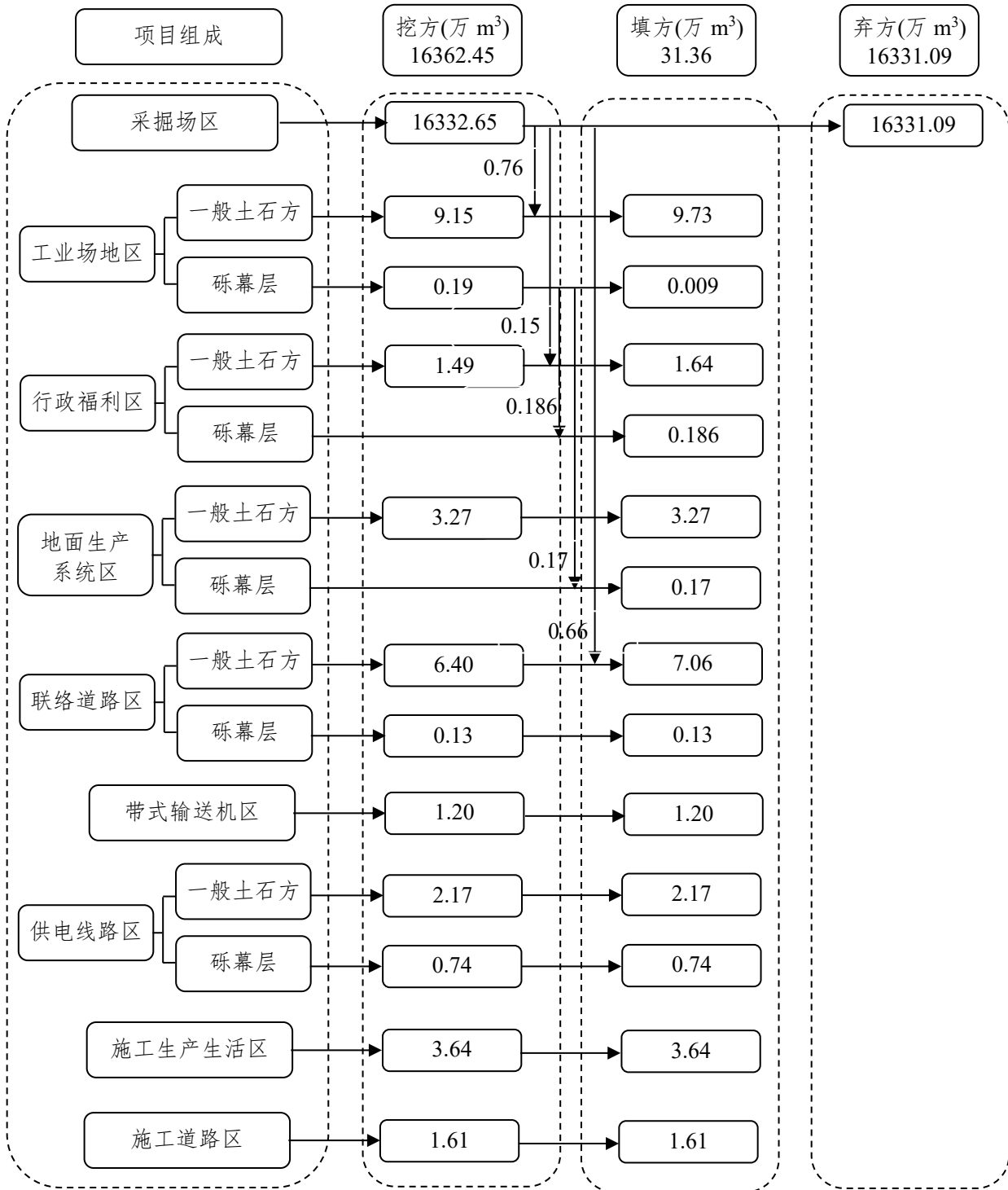


图 2.4-1 土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目建设期不涉及拆迁安置及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

项目已于 2022 年 8 月开工建设，2023 年 2 月停工，2024 年 8 月 28 日取得项目核准后于 9 月复工，2024 年 9 月 30 日停工，计划 2025 年 2 月开工建设，2026 年 9 月完工，总工期 49 个月。项目施工进度计划见表 2.6-1。

表 2.6-1 施工进度横道图

项目	2022 年			2023 年				2024 年				2025 年				2026 年		
	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度
采掘场区																		
工业场地区																		
行政福利区																		
地面生产系统区																		
联络道路区																		
带式输送机区																		
外排土场区																		
供电线路区																		

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

矿田位于东天山山脉北侧，总体地势西高东低，北高南低，多数地段为丘陵、低山地形，海拔 480~640m，相对高差 160m。

2.7.2 地质

(1) 工程地质

1) 区域地层

马朗露天勘查区域地层区划属北疆-兴安地层大区北塔山地层小区，区域出露地层有：古生界的石炭系、二叠系，中生界的侏罗系、白垩系，新生界的古近系、新近系、第四系。钻孔中见到三叠系地层，古生界地层构成了淖毛湖勘查区中、新生界的沉积基底。

根据马朗凹陷内揭露的地层从上到下依次划分为第四系更新统新疆群、古近系始~渐新统安集海组，下白垩统土古里克群，中侏罗统头屯河组，中侏罗统西山窑组上段，中侏罗统西山窑组下段，下侏罗统三工河组，下侏罗统八道湾组，中~上三叠统小泉沟群和中~下石炭统巴塔玛依内山组。

2) 构造

马朗凹陷整体为以不规则单斜构造，发育多条褶皱和断层。根据其自身复杂程度划分为 2 个分区，分别为马朗凹陷西区和马朗凹陷东区。

在岔哈泉凸起区总体为一走向为北—北东向的东高西低单斜形态，地层产状一般 $3\sim 20^\circ$ ，发育有两条褶皱（岔哈泉向斜、岔哈泉背斜）和三条断层（F1、F2、F4）。

马朗凹陷西区以 F3 断层与岔哈泉凸起区分界，总体为一走向为北西—南东向的北高南低单斜构造形态，地层产状一般 $8\sim 24^\circ$ 。

马朗凹陷东区以 NM28~NM36 线之间煤层缺失带与马朗凹陷西区分界，总体为一走向北西—南东向的北高南低单斜构造形态，地层产状一般 $10\sim 30^\circ$ ，次级褶皱发育一条。

矿田整体构造形态为走向北西—南东向，南倾的单斜构造形态，在东部、中部地层倾角多为 $10^\circ\sim 25^\circ$ 。受马朗凹陷西向斜影响，西部局部发育小的褶曲，地层倾角为 $25^\circ\sim 45^\circ$ ，总体来说，由西至东倾角逐渐变缓，构造复杂程度为简单构造类。

(2) 水文地质

露天煤矿地形属戈壁荒漠区，基岩露头较少，第四系覆盖较多，地势较平坦，露天

煤矿地下水径流方向为由南西向北东运移。露天煤矿内无常年流动的地表水流，气候干燥，蒸发强于降水。矿床充水主要源于大气降水、暂时性地表洪流的入渗补给以及层间补给。

(3) 地震

依据《中国地震动峰值加速度区划图》，本区的地震动峰值加速度值为 0.10-0.15g(相应的地震基本烈度为Ⅶ度)，建筑物需相应设防。近年来未发生过大于 4 级的地震。

2.7.3 气象

矿区属中温带大陆性干旱气候，光照充足，夏季炎热，冬季寒冷，昼夜温差大，降水稀少，蒸发强烈，无霜期长，多大风天气，气温年日变化大。据当地气象站资料，多年平均气温 3.1℃，5~8 月为夏季，7 月平均气温在 25℃，白天气温常在 40℃ 以上。10 月下旬~次年 3 月为冬季，气候严寒，1 月最冷，平均最低气温-22℃。多年平均降水量 33.9mm，年平均蒸发量 1785.5mm，年最大积雪厚度 0.3m，年最大冻土深 1.5m。区内常年多风，尤以 3~6 月和冬季最大，平均风速 2.1m/s，最大风速 20.3m/s，多以西风和西南偏西风为主，多年平均大风日数为 29.5 天。

2.7.4 水文

(1) 河流

区域内最大的常年水河流为伊吾河，该河发源于哈尔里克山，主要靠高山冰雪融水、夏季降雨及泉水补给，流域面积 1057km²，河流全长约 104.6km。该河经苇子峡沟口流入淖毛湖盆地。河水除淖毛湖镇灌溉季节引水外，其剩余河水一部分沿途渗入冲洪积扇及冲积平原之中，转化为地下水，另一部分在沿途河谷、渠道流淌中蒸发。在汛期，河水可流至淖毛湖镇开发区西部的红柳沙包地带，而平常，河水一般在苇子峡出山口后 5km 左右便全部渗入地下。

(2) 水库

峡沟水库位于伊吾县城东北 14km 处，在伊吾河中游的峡沟河段，属拦河水库。地理坐标 94°48'46"，北纬 43°18'17"，水库总库容 964.51 万 m³，规模为小型，自 2008 年 5 月 4 日开工，于 2010 年 9 月 28 日通过下闸蓄水阶段验收并开始蓄水，峡沟水库枢纽工程主要建筑物包括拦河坝、溢洪道和导流、放水隧洞。峡沟水库是伊吾河控制性骨干调蓄工程，是一座具有农业灌溉、生态保护、工业供水、防洪等多目标综合利用的水利枢纽。水库建成后，主要承担淖毛湖、苇子峡灌区 3.7 万亩生态林、粮食作物和工业供

水任务。2018 年峡沟水库农业供水量 1649 万 m^3 ，给广汇新能源供水 1463 万 m^3 ，清洁炼化 171 m^3 ，峡沟水库给下游苇子峡乡年通过调节供水，将使伊吾河下游工农业及生态用水得到基本保证，对伊吾县实施优势资源转换战略和新型工业化建设、保证国民经济持续稳定发展将起到重要作用。

(3) 湖泊

1) 英库勒湖

位于矿田东部，由地下水及洪水汇集而成，平均水深 1.5m，最深处 5m 左右，水域面积约 0.59 km^2 。补给来源为哈尔里克山和莫钦乌拉山冰雪融水、冰川、大气降水补给。水苦咸。本次调查发现该湖已基本干涸。

2) 无名湖泊

位于黑顶山露天煤矿西南角外约 0.6km 处，汇水面积约 0.066 km^2 ，条状展布，为伊吾河经淖毛湖大渠径流至淖毛湖镇灌溉后剩余水沿东西向的低洼冲沟汇入形成，为一季节性湖泊。

3) 大盐池、小盐池

位于矿田西部，分别位于英库勒湖以西 3.6km 和 18.8km 处，由其北部冲沟洪水汇集形成，本次调查发现均已干涸。

2.7.5 土壤

根据新疆土壤分类和土壤普查资料，矿区土壤类型主要为石膏灰棕漠土，其成土过程表现为石灰的表聚作用、石膏和易溶性盐的聚积、残积粘化和铁质化作用。地表为一片黑色砾漠，表层为发育良好的灰色或浅灰色多孔状结皮，厚 1~2cm；其下为褐棕色或浅紧实层，厚 3~15cm，粘化明显，多呈块状或团块状结构；再下为石膏与盐分聚积层。

2.7.6 植被

根据《中国植被区划（1:600 万）》，项目区属温带荒漠区域——温带干旱半灌木、小乔木荒漠地带——准葛尔盆地小乔木、半灌木荒漠区。项目区处于砾石戈壁上，地表多为砾石所覆盖，矿田区域植被以耐旱沙生乔灌木为主，植被类型较单一，覆盖率不足 1%。在进行现状调查时，项目区周边区域治理风沙采取种植红柳灌木防护，近几年已初见成效。红柳为落叶灌木，喜光、耐严寒、耐高温、耐大气干旱及耐盐结，生长迅速、萌生力强，是固沙造林优良树种。

2.7.7 水土保持敏感区

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》（水利部办公厅水保〔2013〕188号），巴里坤哈萨克自治县和伊吾县属国家级水土流失重点预防区——天山北坡国家级水土流失重点预防区。根据《新疆维吾尔自治区水土保持规划（2018-2030年）》（新政函〔2018〕146号），巴里坤哈萨克自治县和伊吾县属于自治区级水土流失重点治理区——天山北坡诸小河流域自治区级重点治理区。项目区属国家级水土流失重点预防区、自治区级水土流失重点治理区。根据《中华人民共和国水土保持法》第二十四条规定，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。

矿田东北部有少量Ⅱ级、Ⅲ级公益林，南部有部分Ⅰ级公益林，主体设计对露天开采境界进行了调整，将国家公益林压覆范围设为禁采区，以公益林边界留100m作为备用距离，地表境界按30°帮坡角向下返至1号煤层底板确定深部境界（见图2.7-1），因此，项目建设完全避开公益林，符合水土保持要求。除此之外，本项目不涉及其他饮用水水源保护区、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。

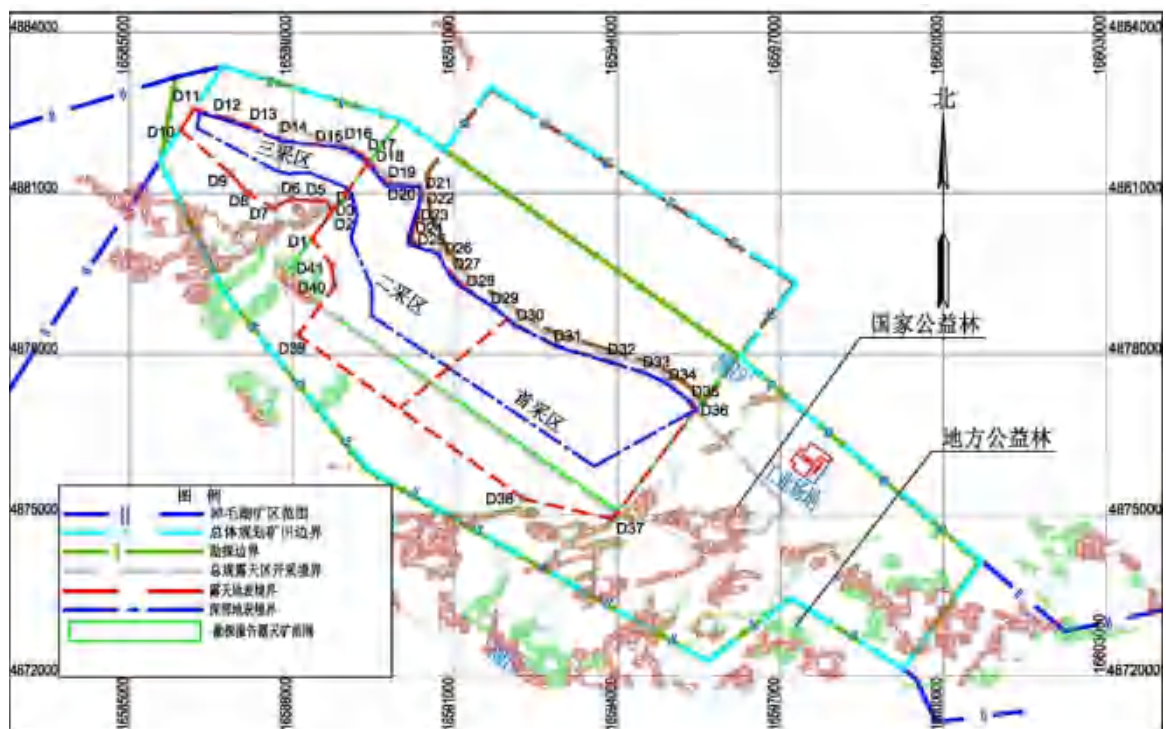


图 2.7-1 露天开采境界已避让公益林

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本方案对工程建设与《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）的相符性进行逐条分析和评价。

3.1.1 《中华人民共和国水土保持法》制约性因素分析

项目区内无不良地质问题；本项目最大限度地控制扰动范围；项目建设过程中通过优化施工工艺，减少工程地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失；主体工程布置及施工尽量控制扰动面积，优化施工工艺和时序，水土保持方案补充砾幕剥离及回覆、工业场地和行政福利区绿化设计等，最大限度地恢复原地貌及地表植被，降低水土流失程度，因此，本项目建设基本不存在绝对制约性因素，符合《中华人民共和国水土保持法》的相关要求。符合情况分析见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目选址（线）与《水土保持法》的制约性因素分析

	水保法要求	本项目情况	符合性分析
限制性	第十七条“地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。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。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。”	不涉及在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动	符合要求
	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。在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。”	工程位于生态脆弱地区，不涉及侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，不涉及开垦、开发植物保护带	水保方案补充砾幕层剥离及回覆，最大限度恢复原地貌，有效控制可能造成水土流失
避让	第二十四条“生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。”	项目涉及国家级水土流失重点预防区和自治区级水土流失重点治理区，受煤炭资源赋存位置所限，无法避让	通过提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，加强植被恢复，有效控制可能造成水土流失
禁止	第二十条“禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。省、自治区、直辖市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。禁止开垦的陡坡地的范围由当地县级人民政府划定并公告。”	不涉及	符合要求
	第二十一条“禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。”	不涉及	符合要求

续表 3.1-1 项目选址（线）与《水土保持法》的制约性因素分析

	水保法要求	本项目情况	符合性分析
禁止	第二十二条“林木采伐应当采用合理方式，严格控制皆伐；对水源涵养林、水土保持林、防风固沙林等防护林只能进行抚育和更新性质的采伐；对采伐区和集材道应当采取防止水土流失的措施，并在采伐后及时更新造林。在林区采伐林木的，采伐方案中应当有水土保持措施。采伐方案经林业主管部门批准后，由林业主管部门和水行政主管部门监督实施。”	不涉及	符合要求

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

本项目占地范围内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；无位于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；本项目选线（址）无法避让国家级水土流失重点预防区、自治区级水土流失重点治理区，通过提高防治标准，优化施工工艺，减少工程地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。经分析，项目建设不存在水土保持绝对制约性因素，符合《生产建设项目水土保持技术标准》的要求。工程选址分析评价见表 3.1-2。

表 3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的相符性分析

要求内容	本项目情况	符合性分析
选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目涉及国家级水土流失重点预防区和自治区级水土流失重点治理区，受煤炭资源赋存位置所限，无法避让	通过提高防治标准，优化施工工艺，减少工程地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失
选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及	符合要求
选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	不涉及	符合要求
严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。	不涉及	符合要求

3.2 建设方案与布局的水土保持评价

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》的约束性规定评价

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对工程建设方案与布局进行水土保持分析与评价，并提出相应要求后符合水土保持相关规定与要求，见表 3.2-1。

表 3.2-1

水土保持制约性因素分析表

名称	生产建设项目水土保持技术标准中要求的约束性条款		本工程情况	符合性分析
建设方案	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。		本工程联络道路区不存在高填深挖路段，沿线地形平坦，基本无边坡	符合
	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。		不涉及	符合
	对无法避让水土流失重点预防区和治理区的生产建设项目，建设方案应符合下列规定	1) 应优化方案，减少工程区占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案。	主体设计根据地貌地质条件及工程需求，供电线路区、联络道路区等以永临结合为原则，对建设方案进行优化，减少了工程占地和土石方规模。	符合
		2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	主体工程设计已布设较为完善的排水系统，采掘场区工程等级和防洪标准采用 100 年一遇，工业场地区及行政福利区截洪沟的工程等级和防洪标准采用设计 50 年一遇、校核 100 年一遇，场内和联络道路区的截排水工程等级和防洪标准采用 25 年一遇标准，未明确外排土场区和临时工程的工程等级和防洪标准。水土保持方案提高标准并据此进行了验算、评价，同时按照《水土保持工程设计规范》明确了外排土场区截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准，外排土场区设计防洪标准为 100 年一遇，校核防洪标准 200 年一遇，临时工程的截排水、拦挡工程的工程等级和防洪标准采用 5 年一遇，本方案在临时工程布设时充分考虑了排水设施。	符合
		3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	施工道路区、施工生产生活区周边设临时排水、苫盖等措施。	符合
		4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1-2 个百分点。	项目区处于极干旱区，植被生长条件恶劣，依据本底值调查情况，林草覆盖率按设计确定为 1.2%，不低于本底值 1%。	符合

对照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 要求分析，受煤炭资源赋存位置所限，工程无法避让国家级水土流失重点预防区和自治区级水土流失重点治理区，供电线路区、施工道路区等以永临结合为原则，主体设计优化地面生产工艺，将工业场地和选煤厂联合布置并尽可能做到地面设施集中紧凑布置，减少了占地及土石方开挖，同时通过优化施工工艺、严格控制扰动地表面积、加强工程管理等一系列措施，并做好施工期间的水土保持工作，符合生产建设项目水土保持技术标准。主体工程设计对采掘场区、工业场地区、行政福利区、联络道路区布设了较完善的排水系统，其中，采掘场区防洪标准采用 100 年一遇，工业场地区及行政福利区截洪沟设计防洪标准采用设计 50 年一遇、校核防洪标准 100 年一遇，场内和联络道路区的截排水工程防洪标准采用 25 年一遇，经验算、评价后满足水土保持要求。但是，

主体设计未明确外排土场区和临时工程的工程等级和防洪标准，水土保持方案按照《水土保持工程设计规范》明确了外排土场区级别及防洪工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准，外排土场区级别为 1 级，拦挡工程级别为 2 级，防洪工程级别为 1 级，设计洪水标准为 100 年一遇，校核洪水标准为 200 年一遇，临时工程的截排水、拦挡工程的工程等级和防洪标准采用 5 年一遇设计洪水。本方案在临时工程布设时充分考虑了临时排水设施。工程建设方案与布局符合水土保持要求。

(2) 与《生产建设项目水土保持技术标准》规定的水土保持敏感区评价

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中关于水土保持敏感区的相关规定，结合主体工程设计资料和现场调查，本方案对本工程涉及到的水土保持敏感区水土保持评价见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目水土保持敏感区一览表

序号	水土保持敏感区	工程是否涉及	与本项目关系	水土保持相关要求
1	水土流失重点预防区	不涉及	/	
2	水土流失重点治理区	项目位于国家级水土流失重点预防区和自治区级水土流失重点治理区	项目区属国家级水土流失重点预防区和自治区级水土流失重点治理区	方案确定水土流失防治标准为北方风沙区一级标准，加强对临时土方的苫盖拦挡，提高工程、植物、临时防护措施的设计标准与施工维护要求。
3	饮用水水源保护区	不涉及	/	/
4	水功能一级区的保护区和保留区	不涉及	/	/
5	自然保护区	矿田东北部有少量Ⅱ级、Ⅲ级公益林，南部有部分Ⅰ级公益林	主体设计对露天开采境界进行了调整，将国家公益林压覆范围设为禁采区	项目建设完全避开公益林，符合水土保持要求
6	世界文化和自然遗产地	不涉及	/	/
7	风景名胜区	不涉及	/	/
8	地质公园、森林公园、重要湿地等	不涉及	/	/

3.2.2 工程占地评价

(1) 占地面积分析

根据主体工程设计资料，工程总占地面积 604.32hm²，其中永久占地面积 594.29hm²、临时占地面积 10.03hm²。经本方案复核后，永久占地核增 115.51hm²，临时占地核增 18.42hm²，共计核增 133.93hm²，主要核增内容如下：

1) 主体设计外排土场区建设期占地 217.74hm²，排土量 2600 万 m³，根据现场调查，截止 2024 年 10 月中旬，外排土场区已堆放排土 7580 万 m³。目前，采掘场区已达产。根据工程建设进度，至施工期末 2026 年 9 月，外排土场区总排放量 16331.09 万 m³，主

体设计原建设期外排土场区容量已不满足施工期末排放量，需对生产运行期外排土场区位置向北扩容，扩容后外排土场区总占地 333.00hm^2 ，核增占地 115.26hm^2 。

2) 由于主体设计仅给出了供电线路区的路径长度、杆(塔)型、数量等内容，未计列供电线路区的永久占地及临时占地面积，方案根据现场调查及施工图设计资料，核增供电线路区占地面积 15.46hm^2 ，其中：杆(塔)基永久占地 0.25hm^2 ，杆(塔)基施工区、电缆沟及施工道路临时占地 15.21hm^2 。

3) 主体设计未计列临时施工道路占地，根据现场调查，本工程在工业场地区和施工生产生活区之间修建了临时施工道路，长度 1786m ，宽 18m ，方案核增临时占地 3.21hm^2 。

经复核后，本工程总占地面积为 738.25hm^2 ，其中永久占地面积 709.80hm^2 、临时占地面积 28.45hm^2 ，包括：裸土地 723.71hm^2 ，裸岩石砾地 13.33hm^2 ，天然牧草地 1.21hm^2 。

(2) 用地预审分析

2024年5月11日，本项目取得新疆维吾尔自治区自然资源厅建设项目用地预审与选址意见书，总面积 597.5931hm^2 ，其中未利用地 596.3789hm^2 ，农用地 1.2142hm^2 ，建设规模为采掘场、外排土场、工业场地及配套基础设施等。经本方案复核后，采掘场区占地 234.49hm^2 、外排土场区占地 333.00hm^2 、地面生产系统区占地 82.13hm^2 、工业场地区占地 32.29hm^2 、行政福利区占地 8.03hm^2 、联络道路区占地 17.21hm^2 、带式输送机区占地 2.40hm^2 ，共计 709.55hm^2 ，与用地预审相比，主要因为增加了外排土场区施工期末扩容占地 115.26hm^2 ，符合项目实际。

(3) 工程占地与行业用地指标规定符合性分析

对照《煤炭工程项目建设用地指标—露天矿、露天矿区辅助设施部分》(建标[2011]145号)、《煤炭工业工程项目建设用地指标—矿井、选煤厂、筛选厂及矿区辅助设施部分》、《公路工程项目建设用地指标》等文件，对本项目相关建设内容与行业用地指标的相符性进行分析。

1) 采掘场区

根据《煤炭工程项目建设用地指标—露天矿、露天矿区辅助设施部分》，采掘场区用地应根据煤层埋藏深度、煤层厚度、煤层倾角及边坡稳定条件等因素确定，其中 10.0Mt/a 露天煤矿建设用地指标 325hm^2 ，包括采掘场、地面防排水、矿山运输、地面生产系统设施等。本矿采掘场区达产年占地 234.49hm^2 、地面生产系统区占地 82.13hm^2 、3#联络道路占地 5.04hm^2 ，占地面积合计 321.66hm^2 ，符合该用地指标的规定。

2) 外排土场区

根据《煤炭工程项目建设用地指标—露天矿、露天矿区辅助设施部分》，外排土场区用地应根据地形、岩土物理力学性质、工程地质条件及剥离工程量等因素确定，其中 10.0Mt/a 露天煤矿建设用地指标 367hm²，本矿施工期末外排土场区占地面积 333hm²，符合该用地指标的规定。

3) 工业场地区

根据《煤炭工程项目建设用地指标—露天矿、露天矿田辅助企业部分》，规模 10.00Mt/a 露天矿辅助生产设施用地指标为 2.40hm²/Mt，本露天煤矿工业场地围墙内占地面积 17.25hm² (<24hm²)，符合该用地指标的规定。

4) 选煤厂

根据《煤炭工业工程项目建设用地指标—矿井、选煤厂、筛选厂及矿区辅助设施部分》，6.00Mt/a 矿区型选煤厂工业场地建设用地为 12.50hm² (大于 6.00Mt/a 矿区型选煤厂的用地指标暂无规定)，本矿选煤厂围墙内占地 9.87hm²，符合该用地指标的规定。

5) 行政福利区

根据《煤炭工程项目建设用地指标—露天矿、露天矿田辅助企业部分》，规模 10.00Mt/a 露天矿行政管理与服务设施用地指标为 0.61hm²/Mt，公用工程设施用地指标为 0.34hm²/Mt，合计 9.50hm²，当场地内建有单身宿舍区及救护站等其他设施时，应根据实际情况的增加用地面积。本矿行政福利区围墙内用地面积为 6.93hm²，符合该用地指标的规定。

6) 道路

按照《公路工程项目建设用地指标》，I 类地形区二级公路建设用地指标为 2.8014hm²/km。本矿 1#、2#联络道路、工业场地联络道路、行政福利区联络道路均采用二级公路标准，长度 6.06km，其用地面积合计 12.17hm²，用地约为 2.008hm²/km (<2.8014hm²/km)，符合用地指标规定。

(4) 临时用地合理性分析

本项目临时占地包括供电线路杆(塔)基施工区、施工道路区，共计 15.21hm²；施工生产生活区设置 1 处，占地 10.03hm²；施工道路区永临结合，仅在工业场地区与施工生产生活区之间修建临时道路，占地 3.21hm²。工程建设尽可能利用已有道路，尽量减少施工便道和伴行道路的修建，施工生产生活区集中布置，均有利于减少工程临时占地

面积,本工程施工区的数量、面积及施工作业带宽度等均满足施工要求,符合水土保持要求。

(5) 占地性质和类型分析评价

占地性质方面,项目永久占地是工程生产运行所必须的用地,包括采掘场区、外排土场区、地面生产系统区、工业场地区、行政福利区、联络道路区、带式输送机、供电线路杆(塔)基等;临时占地包括供电线路杆(塔)基施工区、施工道路区、施工生产生活区的占地,工程占地性质合理。占地类型方面,工程占地以裸土地为主,其次是裸岩石砾地和天然牧草地等,未占用耕地、林地、园地等生产力较高的土地。后期恢复方面,永久占地以实施地面硬化为主,水土流失量较小;工程尽量采取同时施工,减少水土流失发生时间,完工后除硬化区域之外,均按照原土地利用类型进行恢复,不会影响项目区土地利用功能,并保持与项目区周边景观的协调。

综上,本项目占地类型为裸土地、裸岩石砾地和天然牧草地,未占用永久基本农田;采掘场区、外排土场区、工业场地区、行政福利区、联络道路区等永久占地符合行业用地指标,不存在超指标用地的情况;本项目临时占地主要为供电线路区、施工道路区和施工生产生活区,可以满足本项目施工需求,并在满足施工需求的前提下尽可能控制扰动范围。因此,本项目占地面积、类型、性质等方面基本不存在水土保持制约性因素。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 项目土石方量复核

根据主体设计资料,建设期排土量 2600 万 m^3 ,结合现场调查及排土计划,方案复核建设期采掘场区总剥离量 16332.65 万 m^3 ,排土较初步设计增加了 13732.65 万 m^3 。主体设计未考虑供电线路区、施工生产生活区和施工道路区的土石方,以及砾幕剥离等,方案补充供电线路区、施工生产生活区和施工道路区的土石方以及现状未扰动区域范围砾幕剥离。

核定后,本项目建设期挖填方总量 16393.81 万 m^3 ,其中:挖方 16362.45 万 m^3 (含砾幕剥离 1.07 万 m^3),填方 31.36 万 m^3 (含砾幕回覆 1.07 万 m^3),区间调配利用土石方 1.74 万 m^3 ,弃方 16331.09 万 m^3 ,为建设期采掘场区剥离物,运至外排土场区排放。

(2) 土石方平衡

本工程移挖作填利用 31.36 万 m^3 ,防治区内部调运 1.74 万 m^3 。主体设计根据项目沿线地形地貌条件,结合项目实际,尽量考虑土石方挖填平衡,各自然节点单元之间交

通方便,且运距适当,各节点之间的填挖方可进行横向调配。工业场地区、行政福利区、地面生产系统区、联络道路区、带式输送机区、供电线路区、施工生产生活区和施工道路区等基本可实现挖填平衡,不足部分从采掘场区调入。采掘场区剥离物堆置于外排土场区。

(3) 资源化、减量化评价

露天矿建设采掘场区剥离量 16332.65 万 m^3 ,经工业场地区、行政福利区、联络道路区综合利用后尚有 16331.09 万 m^3 排土需排放。根据调查煤矿周边人烟稀少,无排土可利用企业,也无在建的工程,符合项目实际情况,建议生产期根据周边规划公路、铁路、装车站等项目进展,开展排土综合利用,减少土方排弃量,达到弃渣资源化利用。

3.2.4 取土场设置评价

本项目挖方大于填方,工程所需土方可完全利用挖方,不需单独设置取土场。

3.2.5 弃渣场设置评价

(1) 外排土场区基本情况

本项目弃方 16331.09 万 m^3 ,弃于外排土场区。主体设置的外排土场区位于采掘场区北侧,平均排弃高度 80m,最大排弃高度 100m,设计 4 个排弃平台,排土台阶高度 20m,外排土场总体边坡角 22° ,最终排土台阶平盘宽度 30m。外排土场区地面高程在 518.4m~549.9m 之间,总体地势西高东低。目前已扰动面积 217.74hm^2 ,排土量约 7582 万 m^3 ,已形成 3 个排土台阶,为保证场地安全,主体设计已在外排土场坡脚及每级堆土平台内侧修筑土质挡渣墙,在建设期外排土场区西侧修筑临时防洪堤及临时防洪沟。截至 2026 年 9 月工程完工,外排土场区占地面积共计 333hm^2 。外排土场区为戈壁荒漠区,未涉及崩塌及农田,外排土场选址已取得巴里坤县自然资源局、水利局、林草局、生态环境局的选址意见书(附件 15)。

(2) 外排土场区堆置方案分析评价

外排土场区采用汽车一推土机排土,排土台阶均为水平分层划分,剥离物排弃时按照分层排弃法。参考新疆地区露天煤矿建设经验,主体设计排土时,卡车后轮在距排土台阶坡顶线不小于 2.0m 处进行翻卸,大部分剥离物料顺排土台阶坡面自然落下,少部分物料残留于台阶上,由推土机辅助推下,排土平盘做成 2~3% 的反坡,坡顶边缘由推土机推成不低于剥离自卸汽车车轮直径 $2/5$ 高的挡车土堤。根据中煤科工生态环境科技有限公司排土场地质勘察报告(2023 年 8 月),外排土场区岩土工程勘察揭露的地层主

要为砂砾石层、砂砾岩以及细砂岩，在外排土场区东北部地表局部有裸露的红褐色细砂岩，外排土场区基底最大极限承载力约为 2912.00kPa，极限排弃高度建议不超过 147.82m，主体设计外排土场区最大排弃高度 100m，满足要求。

综合分析认为外排土场区堆置方案符合露天煤矿建设实际，堆置工艺按照从下至上、逐层堆放，未超过极限排弃高度，有利于排土稳定，符合水土保持要求。

（3）外排土场区稳定性分析评价

1）外排土场边坡稳定性分析

依据《马朗一号煤矿 2024 年度边坡稳定性分析评价成果报告》，外排土场在工况 I（自重+地下水）条件下稳定性系数为 1.309~1.428，大于边坡稳定安全系数限值 1.30；工况 II（自重+地下水+爆破震动）条件下稳定性系数为 1.253~1.353，大于边坡稳定安全系数限值 1.25；工况 III（自重+地下水+地震）条件下稳定性系数为 1.205~1.303，在百年一遇洪水条件下设计边坡角度为 22° 时的稳定系数为 1.210~1.226，均大于边坡稳定安全系数限值 1.20，边坡处于稳定状态。

2）安全设施设计、初步设计等审查结论

根据新疆维吾尔自治区应急管理厅《关于伊吾广汇矿业有限公司新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿安全设施设计的批复》（新应急函〔2024〕92 号）（附件 4），同意设计确定的排土工程安全技术措施及装备，并明确了煤矿设计外排土场区设置在露天矿北侧境界 200m 安全距离外，最大排弃高度 100m，最终边坡角 22°，至重要建（构）筑物的安全距离不小于 150m，至采掘场区之间的安全距离不小于 200m。

根据新疆维吾尔自治区应急管理厅《关于伊吾广汇矿业有限公司新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿及配套选煤厂初步设计的批复》（新应急函〔2024〕93 号）（附件 5），同意露天矿外排土场区布置在首采区北侧，最终排弃标高+640m，排弃高度 100m，最终平盘宽度 30m，最终边坡角 22°，松散系数 1.15。

3）外排土场区边坡稳定日常管理机制

根据《露天煤矿边坡稳定性年度评价技术规范》（GB/T 37573-2019）、本项目安全设施设计报告及其批复文件要求，本项目在建设过程中，建设单位已委托中煤科工生态环境科技有限公司完成了外排土场边坡工程、地质勘探工程和稳定性分析评价工作，以及每年度一次的边坡稳定性分析和评价；煤矿目前已建立雷达+GNSS 自动化变形监测系统对采掘场区及外排土场区边坡进行监测，可实现边坡位移的全覆盖、实时在线监测，

同时布置了视频监控和雨量监测，有效达到预报、评估边坡的稳定性和监测其潜在的滑坡或崩塌风险的目的，及时消除隐患，防止滑坡事故的发生。

综上所述，外排土场整体稳定性满足露天煤矿行业规范设计要求，外排土场选址及现状情况与安全设施设计批复、初步设计批复要求一致，符合水土保持要求。

（4）周边敏感区影响分析评价

1）下游或周边基础设施、公共设施、工业企业、居民点情况

根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2015）6.0.6 和 6.0.7 规定：当开采深度大于 200m 时，机修车间、选煤厂或其他重要建（构）筑物与采掘场区地表境界的安全距离不宜小于 200m；与外排土场区境界的安全距离，宜大于外排土场边坡高度的 1.5 倍。因此，综合考虑外排土场区与采掘场区、工业场地区等安全距离，主体设计的外排土场区位于采掘场区北侧，距采掘场区北侧境界 205m，距离移交时工程位置 450m；距离原煤破碎站建（构）筑物最近距离为 203m，距离东南侧工业场地区 2.2km，距离西北侧行政福利区 2.2km，因此，目前外排土场区地表境界距离境界外建（构）筑物的距离均大于 150m，满足煤炭工业露天矿设计规范安全距离的要求。下游 1km 范围内不存在其他基础设施、公共设施、工业企业、居民点，外排土场也未在河道及湖泊管理范围内，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。

依据《马朗一号煤矿 2024 年度边坡稳定性分析评价成果报告》，外排土场现状高度及边坡在极端不利条件下发生滑坡时，滑动距离为 30.2m~35.4m，设计高度及边坡在极端不利条件发生滑坡时，滑动距离为 50.7~55.4m。因此，当发生极端不利条件，外排土场失稳发生滑坡状态下的滑动距离有限，均不会对采掘场区、原煤破碎站以及规划修建的机修厂、筛分厂等地表建（构）筑物造成影响。

2）外排土场汇水面积

外排土场所在位置的无名冲沟位于出山口季节性山洪沟的中下游区域，为宽浅式，无明显岸坎，汇水面积 4.1km²。建设单位已委托西安黄河规划设计有限公司开展洪水影响评价报告编制工作，根据《伊吾广汇矿业有限公司新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿洪水影响评价报告（送审稿）》，洪水影响评价初步结论为：外排土场位置不在伊吾县及淖毛湖片区防洪规划、四道白杨沟山洪灾害治理河道范围内，不存在对后期防洪设施实施的影响；工程建设对防洪安全、河势稳定以及生态环境影响较小；设计防洪标准 100 年一遇，校核洪水标准 200 年一遇，符合规范要求。

理可行，堆置方案可行，外排土场区设置符合生产建设项目水土保持技术标准的要求。

综上所述，本项目外排土场区选址基本符合法律法规和技术标准的相关规定，堆置方案基本满足相关技术标准要求。

表 3.2-3 外排土场区选址水土保持制约性因素分析与评价表

位置	弃渣量 (Mm³)	容量 (Mm³)	最大堆高 (m)	弃渣场类型	占地类型	渣场周边及下游公共设施、基础设施、工业企业和居民点分布情况	《生产建设项目水土保持技术标准》弃渣场选址原则					水土保持工程设计规范		禁止在河湖管理范围内倾倒、弃置渣土	是否涉及水土保持敏感区	选址分析评价结论
							严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场	涉及河道的,应符合河流防洪规划和治导线规定,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟,平原区宜选择凹地、荒地,风沙区宜避开风口	弃渣场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道;对弃渣场选址进行论证后,确需在此类沟道弃渣的,应采取安全有效的防护措施	弃渣场应避免开滑坡体等不良地质条件地段,不宜在泥石流易发区设置弃渣场;确需设置的,应确保弃渣场稳定安全	应综合考虑弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)结束后的土地利用	弃渣堆置方案评价			
采掘场区北侧	163.31	934	100	平地型	裸土地	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	土地平整	先拦后弃、先石后土、自下而上分层排弃,每级边坡 32.5°, 最终边坡 22°, 设置截排水工程并顺接至自然沟道,弃渣完毕后土地平整,可有效防治水土流失,满足水土保持要求。	不涉及	不涉及	合理

3.2.6 施工方法与工艺评价

本工程按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度的减少损坏原地貌。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，施工组织、施工方法与工艺合理性分析与评价见表 3.2-4。

表 3.2-4 水土保持施工组织制约性因素分析表

序号	名称	水土保持技术标准中要求的强制性条款	本项目情况	符合性评价
1	施工组织	1 控制施工场地占地，避开植被相对良好区域和基本农田区。	1 本方案施工占地尽量利用永久占地，未占用植被相对良好区域和基本农田区，对施工临时占地，后期进行土地平整恢复原地貌。	通过水土保持方案提出防护措施及施工管理要求，工程施工可以满足约束性规定要求
		2 应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	2 本项目按土石方平衡段落进行土石方施工安排，开挖土方尽快调运至填方处，避免了重复开挖和多次倒运。	
		3 在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、留渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。	3 本项目不涉及。	
		4 弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	4 弃土、弃石、临时堆土及砾幕层已分类堆放。	
		5 外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	5 本项目不涉及。	
		6 大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	6 本项目不涉及。	
		7 工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	7 主体工程设计根据场地填筑要求，就近合理调配土石方。	
2	工程施工	1 施工活动应控制在设计的施工便道、施工场地内。	1 方案将提出施工管理措施，施工活动严格控制在设计的施工便道、施工场地内。	通过水土保持方案提出防护措施及施工管理建议，工程施工可以满足约束性规定要求
		2 施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施。	2 本项目严格按照标准、规范要求砾幕层剥离，针对剥离的砾石提出了集中堆放和临时保护措施。	
		3 裸露地表应及时防护，减少裸露时间；填筑土方时应随挖、随运、随填、随压。	3 本项目针对裸露地表计列了临时苫盖的防护措施并及时采取工程、植物综合防护。要求填筑土方施工应按标准进行开挖、运输和回填压实。	
		4 临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	4 本项目针对临时堆放场采取了临时苫盖措施。	
		5 施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施。	5 本项目不涉及。	
		6 围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施。	6 本项目不涉及。	
		7 弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。	7 外排土场设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放。	
		8 取土场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施。	8 本项目不涉及。	
		9 土（石、料、渣、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢。	9 对土（砂、石、渣）料采用密闭车厢运输。	

主体土建工程采取同时施工，分区块平行流水施工的组织方式。采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，避免重复开挖和多次倒运，最大程度的减少损坏原

地貌及土石方开挖量。项目施工时序及施工工艺较为合理，开挖主要以机械施工为主，平整场地以机械为主配合人工施工，最大限度的减少水土流失、减少扰动范围，符合减少水土流失的要求。排土按照综合利用、“先拦后弃”的原则，降低工程施工产生的水土流失危害。综上所述，本项目施工方法与工艺基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

分析主体工程中具有水土保持功能的工程，有利于充分利用主体工程中具有水土保持功能工程的防护作用，并在此基础上确定水土保持方案新增措施的类型和数量，不仅可避免措施重复设计，而且有利于布设与主体工程相衔接的完整防治体系。从水土保持角度评价，主体设计中的部分措施在发挥主体工程所应有的功能和保障主体工程安全的同时，具备一定的水土保持功能，通过功能界定，将其纳入水保方案，具体分析如下：

（1）采掘场区

1）土地平整

本项目已开工，主体设计并已实施对修建临时防洪堤及临时防洪沟施工扰动区域土地平整，面积 2.13hm^2 ，可减缓土壤侵蚀，符合水土保持要求，界定为水土保持措施。

2）土质围埂

主体设计并已在剥离台阶临坑侧实施土质梯形围埂，高 1.0m ，顶宽 0.5m ，边坡比 $1:1$ ，修建长度 3297m ，采用剥离的土石混合物填筑。该措施可拦挡降雨产生径流进入采坑，减少水土流失，界定为水土保持措施。

3）临时防洪堤及防洪沟

为减轻施工期间水土流失，主体设计并已实施采坑西侧和东侧开采边界的土质防洪堤，长度 2748m ，底宽 5.5m ，顶宽 1.0m ，高 1.5m ，边坡比 $1:1.5$ ；在采掘场区西侧和南侧的临时防洪沟，梯形断面，底宽 0.6m ，深 1.0m ，边坡比 $1:1$ ，长度 2748m 。临时防洪堤及临时防洪沟等措施可有效拦截洪水，具有水土保持功能，界定为水土保持措施。

4）水土保持评价

主体设计并已实施的土地平整、土质围埂、临时防洪堤及临时防洪沟等措施可纳入水土保持措施体系，但主体设计未考虑采掘场区固定边坡防风固沙措施、防洪堤和防洪沟等防冲刷及防风蚀措施、排水顺接措施、以及施工过程中实施洒水降尘措施，本方案予以补充。

(2) 外排土场区

1) 拦挡措施

主体设计并已在实施最终外排土场坡脚及每阶堆土平台内侧修筑挡渣墙,挡渣墙为采掘场区剥离物填筑,挡渣墙顶宽 1.0m,底宽 5.0m,高 2m,建设期在外排土场区西侧、东侧及排土平台内侧修建土质挡渣墙 23186m,土石方填筑 139116m³。本项目外排土场区为平地型渣场,按照分层排弃法,主体设计的挡渣墙可有效拦挡弃土,减轻外排土场区扰动造成的水土流失,界定为水土保持措施。

2) 截排水措施

主体设计并已实施外排土场区南侧土质挡水堤,为土石混合结构,底宽 2m,高 1m,顶宽 1m,修建挡水堤 2028m;主体设计尚未实施外排土场区最终边界西侧防洪堤和防洪沟 3376m,防洪堤底宽 2m,高 1m,顶宽 1m;防洪沟顶宽 1.5m,底宽 0.5m,高 0.5m。

防洪堤将上游的洪水拦截后经水土保持方案设计的截洪沟引出外排土场区之外,挡水堤可防止西侧汇水冲刷渣体。主体设计的挡水堤、防洪堤可减轻外排土场的水土流失,界定为水土保持措施。经水土保持方案复核,主体设计的防洪沟不满足设计防洪标准,水土保持方案重新进行设计(详见 5.3.2)。

3) 临时防洪堤

主体设计并已实施外排土场区西侧临时防洪堤,底宽 2m,高 1m,顶宽 1m,长度 3875m,可有效防治外排土场区最终边界至建设期之间的区间洪水冲刷外排土场,影响外排土场区安全运行,具有水土保持功能,界定为水土保持措施。

4) 水土保持评价

外排土场区已实施的挡渣墙、防洪堤、挡水堤和临时防洪堤,可有效拦截地表径流,防治水土流失。但主体设计的防洪沟、临时防洪沟,经水土保持方案复核,不满足设计防洪标准,水土保持方案重新进行设计(详见 5.3.2),主体设计未考虑排土平台排水沟、土质防洪堤等防冲刷及防风蚀措施、排水顺接措施、排土结束后的土地平整、裸露面碎石覆盖以及施工过程中实施洒水降尘措施,方案予以补充。

(3) 工业场地区和行政福利区

1) 场地硬化

主体设计工业场地区、行政福利区的地面、道路及承重铺装等硬化覆盖区域无水土流失,具有水土保持功能,但以主体使用为主,防护为辅,不界定为水土保持措施。

2) 绿化

主体设计工业场地区、行政福利区的综合办公楼、宿舍楼等周围及厂前区为绿化区域,面积分别为 4.06hm^2 和 1.25hm^2 ,绿化措施可减少裸露地表,减缓土壤侵蚀,提升降水蓄渗能力,符合水土保持要求,界定为水土保持措施。

3) 截排水沟

主体设计在工业场地区和行政福利区外围地势较高处设置截洪沟拦截洪水,并疏导至工业场地区和行政福利区外地势较低处。截洪沟为梯形预制混凝土块结构,工业场地区场外截洪沟顶宽 1.2m,底宽 0.5m,深 0.6m,长 1200m;行政福利区截洪沟上底宽 1.0m,下底宽 0.5m,高 0.6m,长 1200m。

主体设计在场内道路一侧设矩形排水明沟,雨水顺平场坡度,把场内雨水汇集至沟内,疏导至场地地势较低处,排水沟纵坡按 2%设计,排水沟采用 C20 混凝土明沟,矩形断面,宽 0.40m,深 0.40m,工业场地区排水沟修建 C20 混凝土排水沟 1828.68m;行政福利区修建排水沟 947.49m。

主体设计的场外截洪沟可拦截坡面汇水,场内道路排水沟可将场内雨水排入场外,防止场区内受到冲刷,具有水土保持功能,界定为水土保持措施。

4) 水土保持评价

主体设计的绿化、截洪沟、排水沟等措施可纳入水土保持措施体系,但仅提出绿化面积,未具体设计绿化、节水灌溉以及绿化土改良措施;未考虑降水蓄渗措施;未考虑施工过程中临时堆土易产生水土流失部位的临时防护措施,方案对上述问题予以补充。

(4) 联络道路区

1) 排水沟

主体在道路一侧设计排水沟,底宽 0.4m,深度 0.4m 的 C20 混凝土排水明沟,矩形断面;由于 3#联络道路使用时间相对较短,道路一侧设置底宽 0.4m,深度 0.4m,边坡 1:1.5 的土质梯形排水沟。经统计,共计修建 C20 混凝土排水 6140m,土质排水沟 2100m。排水沟可有效减少径流产生的水土流失,具有水土保持功能,界定为水土保持措施。

2) 水土保持评价

主体设计的排水沟可纳入水土保持措施体系,但主体设计未考虑砾幕剥离及回覆、防风固沙、施工过程中洒水降尘防护措施,方案予以补充。

(5) 供电线路区

1) 土地平整

本项目 35kV 供电线路和临时施工供电线路已施工完毕，已实施施工区的土地平整措施，可减缓土壤侵蚀，符合水土保持要求，界定为水土保持措施。

2) 水土保持评价

已实施的土地平整可纳入水土保持措施体系，但主体设计未考虑砾幕剥离保护利用措施；未考虑施工过程中临时堆土易产生水土流失部位的临时防护措施；未考虑施工结束后的土地平整、防风固沙等措施，方案对上述问题予以补充。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》中关于水土保持措施界定规定，项目在工程设计中已考虑到生态环境保护与水土保持措施，该部分以防治水土流失为主要目标的防护工程将界定为水土保持功能；以主体工程设计功能为主，同时兼有水土保持功能，不界定为水土保持工程，也不纳入水土保持防治措施体系。

根据上述原则界定，对主体工程设计的各类拦挡措施、截排水工程、临时防护措施、绿化及地貌恢复等，以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要功能的措施作为该项目的水土保持工程，并作为水土保持方案的设计内容纳入水保方案的投资中。

通过水土保持分析与评价，主体工程具有水土保持功能工程的综合分析及评价结果见表 3.3-1，主体工程界定为水土保持工程的措施工程量及投资见表 3.3-2。

表 3.3-1 具有水土保持功能工程的综合分析及评价结果表

防治分区	措施类型	界定为水保工程的措施	方案补充水土保持措施
采掘场区	工程措施	土地平整、围埂	平台排水沟、碎石覆盖、排水顺接、过水面和迎水面抗冲刷及抗风蚀等措施
	临时措施	临时防洪堤、临时防洪沟	洒水
外排土场区	工程措施	挡渣墙、防洪堤、挡水堤	平台排水沟、碎石覆盖、土地平整、防洪沟（复核设计）、排水顺接、过水面抗冲刷及迎水面抗风蚀等措施
	临时措施	临时防洪堤	临时防洪沟（复核设计）、洒水
地面生产系统区	工程措施		碎石覆盖
	临时措施		防尘网苫盖、洒水
工业场地区	工程措施	截洪沟、排水沟	砾幕剥离及回覆、节水灌溉、土地整治
	植物措施	绿化	景观设计
	临时措施		防尘网苫盖、洒水
行政福利区	工程措施	截洪沟、排水沟	砾幕回覆、节水灌溉、植草砖、土地整治
	植物措施	绿化	景观设计
	临时措施		防尘网苫盖、洒水
联络道路区	工程措施	排水沟	砾幕剥离及回覆、碎石覆盖
	临时措施		洒水

续表 3.3-1 具有水土保持功能工程的综合分析及评价结果表

防治分区	措施类型	界定为水保工程的措施	方案补充水土保持措施
带式输送机区	工程措施		土地平整、碎石覆盖
	临时措施		防尘网苫盖、洒水
供电线路区	工程措施	土地平整	砾幕剥离及回覆、土地平整
	临时措施		防尘网苫盖
施工生产生活区	工程措施		土地平整、碎石覆盖
	临时措施		临时排水沟
施工道路区	工程措施		土地平整、碎石覆盖
	临时措施		洒水

表 3.3-2 主体工程中界定为水土保持工程的措施工程量及投资

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
一	采掘场区				462.14
1	土地平整	hm ²	2.13	15391	3.28
2	围埂	m ³	3297	7.23	2.38
3	临时防洪堤	m	2748	1654.73	454.72
4	临时防洪沟	m ³	3297.60	5.34	1.76
二	外排土场区				3570.96
1	挡渣墙	m	23186	872.16	2022.19
2	防洪堤	m	3376	1654.73	558.64
3	挡水堤	m	2028	1654.73	335.58
4	临时防洪堤	m	3875	1654.73	641.21
5	临时防洪沟	m ³	24990.26	5.34	13.34
三	工业场地区				55.58
1	截洪沟	m	1200		33.68
1.1	土石方开挖	m ³	998.88	5.34	0.53
1.2	C25 预制混凝土	m ³	386.88	856.85	33.15
2	排水沟	m	1828.68		21.90
2.1	土石方开挖	m ³	548.60	5.34	0.29
2.2	C20 混凝土	m ³	256.02	844.13	21.61
四	行政福利区				43.66
1	截洪沟	m	1200		32.30
1.1	土石方开挖	m ³	911.28	5.34	0.49
1.2	C25 预制混凝土	m ³	371.28	856.85	31.81
2	排水沟	m	947.49		11.36
2.1	土石方开挖	m ³	284.25	5.34	0.15
2.2	C20 混凝土	m ³	132.84	844.13	11.21
五	联络道路区				73.99
1	排水沟	m	8240		73.99
1.1	土石方开挖	m ³	2682	5.34	1.43
1.2	C20 混凝土	m ³	859.60	844.13	72.56
六	供电线路区				12.36
1	土地平整	hm ²	8.03	15391	12.36
合计					4218.69

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

项目区涉及巴里坤哈萨克自治县和伊吾县，根据《新疆维吾尔自治区 2023 年水土流失动态监测数据》，巴里坤哈萨克自治县轻度以上风力侵蚀和水力侵蚀总面积 25990.47km²，占全县土地总面积的 69.67%。其中水力侵蚀面积 3257.02km²，占土壤侵蚀总面积的 12.53%；风力侵蚀面积 22733.45km²，占土壤侵蚀总面积的 87.47%。伊吾县轻度以上风力侵蚀和水力侵蚀总面积 14488.43km²，占全县土地总面积的 73.1%，其中水力侵蚀面积 976.58km²，占土壤侵蚀总面积的 6.74%；风力侵蚀面积 13511.85km²，占土壤侵蚀总面积的 93.26%。见表 4.1-1 和 4.1-2。

表 4.1-1 2023 年项目区风力侵蚀水土流失面积统计表

行政区	土地总面积 (km ²)	风力侵蚀		轻度侵蚀		中度侵蚀		强烈侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
		面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)
伊吾县	19821	13511.85	68.17	8154.08	60.34	625.22	4.63	98.13	0.73	572.26	4.24	4062.16	30.06
巴里坤 哈萨克 自治县	37304	22733.45	60.94	11921.84	52.44	3635.23	15.99	717.41	3.16	2027.81	8.92	4431.16	19.49

表 4.1-2 2023 年项目区水力侵蚀水土流失面积统计表

行政区	土地总面积 (km ²)	水力侵蚀		轻度侵蚀		中度侵蚀		强烈侵蚀		极强烈侵蚀		剧烈侵蚀	
		面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)
伊吾县	19821	976.58	4.93	804.18	82.35	167.96	17.20	4.43	0.45	0.01	0.00	/	/
巴里坤 哈萨克 自治县	37304	3257.02	8.73	2515.61	77.24	671.85	20.63	61.36	1.88	8.20	0.25	/	/

根据《水利部办公厅关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）及《关于印发新疆维吾尔自治区水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水水保〔2019〕4号），项目区属天山北坡国家级水土流失重点预防区及天山北坡诸小河流域自治区级重点治理区。根据《全国水土保持规划（2015-2030年）》（国函〔2015〕160号），巴里坤哈萨克自治县和伊吾县属于北方风沙区—北疆山地盆地区—吐哈盆地生态维护防沙区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区处于“三北”戈壁沙漠及沙地风沙区，水土流失

以风力侵蚀为主，结合现场踏勘及专家咨询，确定项目区水土流失类型强度为轻度，容许土壤流失量 $1500t/(km^2 \cdot a)$ ，原地貌平均土壤侵蚀模数为 $1500t/(km^2 \cdot a)$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产可能造成水土流失因素分析

生产建设项目水土流失的影响因素主要包括自然因素和人为因素。自然因素是指大风和降雨、地形地貌、土壤、植被等因子，是产生新增水土流失的潜在因素；人为因素是指工程建设生产活动改变了区域原状地形和地貌，破坏了水土资源和植被，最终导致扰动土壤加速侵蚀，是造成水土流失的主导因素。

(1) 自然因素

1) 风蚀因素

风是造成土壤风蚀的起因和形成风沙流的动力。项目属于中温带大陆性干旱气候，区内常年多风，尤以 3~6 月和冬季最大，平均风速 $2.1m/s$ ，最大风速 $20.3m/s$ ，多以西风和西南偏西风为主。多年平均大风日数为 30 天。项目区原地貌植被覆盖度低约 1%，在植被稀疏的下垫面条件下，风力侵蚀较为显著。大风主要集中在 4~9 月。

2) 水蚀因素

项目区所在地区多年平均降水量 $33.9mm$ ，降水主要集中在 6~8 月，当下垫面为地形具有一定坡度、植被盖度较低的条件时，短历时强降雨极易造成水力侵蚀和重力侵蚀。

(2) 人为因素

项目建设施工中，土方开挖、运移、回填、堆放、施工机械碾压和施工人员践踏等活动扰动地表，使地表植被和土壤结构都受到不同程度的破坏，植被、砾幕层防护能力和土壤抗蚀能力降低或丧失，引发或加剧水土流失。人为施工活动是造成水土流失的主要因素。工程建设生产施工活动造成的水土流失影响包括以下几方面：

1) 天然地表防护屏障受到扰动和破坏

项目的建设，施工前对原地貌进行清表，使得地表遭到破坏，地表裸露，降低了砾幕层对地表的覆盖保护作用。

2) 土壤表层松散性加大

建设过程中由于建（构）筑物基础开挖、路基挖填、供电线路杆（塔）基基础开挖、管网敷设等，土体翻松破坏了原状土体的结构组成，土壤的抗冲蚀能力降低，为水土流失的加剧创造了条件；开挖或填筑形成的新生裸露边坡，导致坡面径流速度加大，冲刷

力增强；施工过程中各种临时堆土形成的松散堆积体土质松散，孔隙率大，坡度较大，也增加了发生水蚀和风蚀的可能。本项目外排土场土方量大，松散的土石堆积，为侵蚀提供了物料来源。建设期，应采取防护措施。

3) 人为改变了原地貌形态

项目建设中，土方开挖、填筑形成了有较大坡度的人工地貌，改变了相对平坦的原地貌，使得大风更易吹蚀迎风坡的砂砾，增强风蚀强度；同时可能会阻碍或阻断排水路径，造成雨水流量短时间增加，增强水蚀强度。

4.2.2 扰动地表、损坏植被面积

通过查阅项目技术资料及设计图纸，结合实地查勘，本项目在建设过程中扰动地表面积为 738.25hm²，损坏植被面积为 1.21hm²。

4.2.3 废弃土（石）方量

(1) 建设期

项目建设期挖填方总量 16393.81 万 m³，其中：挖方 16362.45 万 m³（含砾幕剥离 1.07 万 m³），填方 31.36 万 m³（含砾幕回覆 1.07 万 m³），区间调配利用土石方 1.74 万 m³，弃方 16331.09 万 m³，为建设期采掘场区剥离物，运至外排土场区排放，部分砾石、块石经破碎后用于项目区裸露地表覆盖。

(2) 运行期

生产期年排土量 9800 万 m³，排至外排土场，达产第 6 年后开始内排，达产第 11 年完全内排。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)规定，结合本工程总体布局、建设特点及新增水土流失类型和分布，分为采掘场区、外排土场区、地面生产系统区、工业场地区、行政福利区、联络道路区、带式输送机区、供电线路区、施工道路区和施工生产生活区。根据每个预测单元在工程施工期（含施工准备期）和自然恢复期土壤侵蚀模数的变化情况，分别预测施工期和自然恢复期的土壤侵蚀总量。其中，施工期为实际扰动地表范围，自然恢复期预测面积应扣除建筑物占地、地面硬化和水面面积，见表 4.3-1。

表 4.3-1

施工期水土流失预测单元及面积表

单位: hm^2

预测单元	土壤流失类型		施工期水土流失面积 (含施工准备期)	自然恢复期
采掘场区	风力作用	一般扰动地表	234.49	59.58
外排土场区	风力作用	工程堆积体	333.00	333.00
地面生产系统区	风力作用	一般扰动地表	82.13	82.13
工业场地区	风力作用	一般扰动地表	32.29	9.23
行政福利区	风力作用	一般扰动地表	8.03	2.35
联络道路区	风力作用	一般扰动地表	17.21	2.69
带式输送机区	风力作用	一般扰动地表	2.40	2.16
供电线路区	风力作用	一般扰动地表	15.46	15.21
施工生产生活区	风力作用	一般扰动地表	10.03	1.01
施工道路区	风力作用	一般扰动地表	3.21	3.21
合计			738.25	510.57

4.3.2 预测时段

结合工程实际, 本项目水土流失预测时段划分为施工期 (含施工准备期) 和自然恢复期。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 规定, 施工期根据各预测单元的工程施工进度安排, 并结合产生水土流失的季节, 以最不利的时段进行预测, 施工时段超过风季长度的按全年计算, 未超过风长度的按占风季长度的比例计算 (本项目所在地大风季节为 4~9 月)。本项目主体工程各施工单元施工时间不同, 按照各施工单元施工期长短及施工期占风季长短的不同, 分别确定其预测时段。由于工程地处干旱区, 结合当地工程植被恢复情况, 自然恢复期为 5 年。预测时段见表 4.3-2。

表 4.3-2

工程各预测单元水土流失预测时段表

单位: 年

预测单元	施工时段	预测时段 (年)	
		施工期 (含施工准备期)	自然 恢复期
采掘场区	2022.8~2023.2、2024.9~10、2024.12~2026.9	4	5
地面生产系统区	2025.2~2025.9	1	5
工业场地区	2025.2~2025.12	1	5
行政福利区	2025.2~2025.12	1	5
联络道路区	2022.8~2022.9、2025.2~2025.6	2	5
带式输送机区	2025.10~2025.12	0.25	5
外排土场区	2022.8~2023.2、2024.9~10、2024.12~2026.9	4	5
供电线路区	2022.8~2022.9、2025.2~2025.9	1	5
施工生产生活区	2022.8~2023.2	0.5	5
施工道路区	2022.8~2023.2	0.5	5

4.3.3 土壤侵蚀模数

(1) 原地貌土壤侵蚀模数

本项目区地貌类型为戈壁荒漠区, 在收集本项目所在地区的土地利用现状、水土流

1) 施工期

本项目扰动后的土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)推荐公式计算,扰动后的土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候(降雨、风速等)、土地利用、植被情况等实际情况结合项目特点确定取值。风蚀扰动类型分为一般扰动地表、工程堆积体两种。本项目施工期土壤流失预测计算公式及取值见表 4.3-3、表 4.3-4,扰动后侵蚀模数见表 4.3-5。

水土流失预测计算公式		M ₁₄ =QIJAG _r		
		M ₁₄	县域气象站累年月值气象资料测算 一般扰动地表计算单元侵蚀量, t	
因子		计算公式	单位	取值
Q (计算当年单位面积风蚀率)		$Q = \left(\frac{V}{10} \right) \left(1 - \frac{ETP}{1000} \right) \times 1000$	t/km ²	无气象资料, 参考附录巴里坤哈萨克自治县取值 50565t/km²
其中	u _m (当年平均风速)		m/s	
	p (当年降水量)		mm	
	x (当年月数)		m	
	ETP (当年潜在蒸发量)	$ETP = 0.19(20 + tem)^2(1 - r_m)$	mm	
	tem (当年平均气温)		°C	
r _m (当年平均空气相对湿度)				
I (粗糙干扰因子)		$I = e^{-0.045V}$	无量纲	0.99
其中	V (地表植被覆盖度和砾石盖度)		%	取 4%
J (地表物质紧实程度系数)		$J = \frac{\rho_0}{\rho_{ly}}$	无量纲	无测试数据, 取松方系数 1.33
其中	ρ ₀ (原始地表土体密度)		g/cm ³	
	ρ _{ly} (扰动地表土体密度)		g/cm ³	
A (计算单元水平投影面积)			km ²	按各计算单元 占地面积计
G _r (风蚀可蚀性因子)			无量纲	砂壤土: 0.39

表 4.3-4 施工期风力作用下工程堆积体计算公式及取值表

水土流失预测计算公式		$M_{fd4}=QIHPAG_r$		
		M_{fd4}	县域气象站累年月值气象资料测算 工程堆积体计算单元侵蚀量，t	
因子		计算公式	单位	取值
Q（计算当年单位面积风蚀率）		$Q = \frac{1}{1000} \left(\frac{u_m}{10} \right)^3 \left(\frac{1}{p} \right) \left(\frac{1}{x} \right) \left(\frac{1}{ETP} \right) \left(\frac{1}{tem} \right) \left(\frac{1}{r_m} \right)$	t/km ²	无气象资料， 参考附录巴里坤哈萨克自 治县取值 50565t/km²
其中	u_m （当年平均风速）		m/s	
	p（当年降水量）		mm	
	x（当年月数）		m	
	ETP（当年潜在蒸发量）	$ETP = 0.19(20 + tem)^2(1 - r_m)$	mm	
	tem（当年平均气温）		℃	
r_m （当年平均空气相对湿度）				
I（粗糙干扰因子）		$I = e^{-0.045V}$	无量纲	0.99
其中	V （地表植被覆盖度和砾石盖度）		%	取 1%
H （风力作用下工程堆积体高度因子）		$H = 0.38lnh + 2.75$	无量纲	计算得 4.5
其中	h（堆积体高度因子）		m	外排土场高度为 100m
P （风力作用下工程堆积体堆放方式因子）			无量纲	外排土场取 0.49
A（计算单元水平投影面积）			km ²	按各计算单元 占地面积计
G_r （风蚀可蚀性因子）			无量纲	砂壤土：0.39

表 4.3-5 施工期土壤侵蚀模数表 单位：t/km².a

预测单元	土壤流失类型		施工期侵蚀模数
采掘场区	风力作用	一般扰动地表	26185
外排土场区	风力作用	工程堆积体	43463
地面生产系统区	风力作用	一般扰动地表	26185
工业场地区	风力作用	一般扰动地表	26185
行政福利区	风力作用	一般扰动地表	26185
联络道路区	风力作用	一般扰动地表	26185
带式输送机区	风力作用	一般扰动地表	26185
供电线路区	风力作用	一般扰动地表	26185
施工生产生活区	风力作用	一般扰动地表	26185
施工道路区	风力作用	一般扰动地表	26185

2）自然恢复期

自然恢复期的预测值是根据植被恢复和土体结构基本达到稳定状态所需的时限和

与此同时地表逐渐增加的抗蚀力进行确定。随着植被盖度的逐年增加和土壤形成相对稳定的结构，土壤侵蚀模数逐年降低，到自然恢复期的第五年基本恢复到侵蚀模数背景值。综合分析后，项目区各预测单元不同时期土壤侵蚀模数具体数值见表4.3-6。

表 4.3-6 自然恢复期土壤侵蚀模数表 单位: $t/km^2 \cdot a$

序号	预测单元	原地貌侵蚀模数	扰动后土壤侵蚀模数	自然恢复期侵蚀模数				
				第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
1	采掘场区	1500	26185	22000	15500	10000	5500	1550
2	外排土场区	1500	43463	34500	24500	15500	8000	1560
3	地面生产系统区	1500	26185	22000	15500	10000	5500	1550
4	工业场地区	1500	26185	22000	15500	10000	5500	1550
5	行政福利区	1500	26185	22000	15500	10000	5500	1550
6	联络道路区	1500	26185	22000	15500	10000	5500	1550
7	带式输送机区	1500	26185	22000	15500	10000	5500	1550
8	供电线路区	1500	26185	22000	15500	10000	5500	1550
9	施工生产生活区	1500	26185	22000	15500	10000	5500	1550
10	施工道路区	1500	26185	22000	15500	10000	5500	1550

4.3.4 预测结果

根据项目可能造成水土流失面积、水土流失背景值和水土流失强度预测值等，计算得出新增土壤流失量，计算公式如下

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^2 F_{ik} \times M_{ik} \times T_{ik}$$

式中: W ——扰动地表土壤流失量 (t);

ΔW ——扰动地表新增土壤流失量 (t);

i ——预测单元, 1, 2, 3,, $n-1$, n ;

k ——预测时段, 1, 2, 指施工期 (包含施工准备期) 和自然恢复期;

F_{ik} ——第 k 预测时段、第 i 预测单元的面积, (km^2);

M_{ik} ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$);

T_{ik} ——预测时段 (扰动时段) (a)。

根据各个分区的土壤侵蚀模数及施工扰动地表面积, 利用土壤流失量计算公式可以计算出原地貌、施工期及自然恢复期土壤流失量。

经计算, 本项目原地貌土壤流失量约为75035t, 扰动后在不采取防护措施的情况下, 可能造成的土壤流失量约为1248331t, 新增水土流失量约为1173296t。

表 4.3-7 项目施工期水土流失量预测表

防治分区	水土流失类型		预测面积 (hm ²)	预测时段 (a)	原地貌侵蚀 模数	原地貌侵蚀量	扰动地貌侵 蚀模数 (t/km ² .a)	扰动地貌侵蚀 量 (t)	新增侵蚀量 (t)
					(t/km ² .a)	(t)			
采掘场区	风力作用	一般扰动地表	234.49	4	1500	14069	26185	245605	231535
地面生产系统区	风力作用	一般扰动地表	82.13	1	1500	1232	26185	21506	20274
工业场地区	风力作用	一般扰动地表	32.29	1	1500	484	26185	8455	7971
行政福利区	风力作用	一般扰动地表	8.03	1	1500	120	26185	2103	1982
联络道路区	风力作用	一般扰动地表	17.21	2	1500	516	26185	9013	8497
带式输送机区	风力作用	一般扰动地表	2.4	0.25	1500	9	26185	157	148
外排土场区	风力作用	工程堆积体	333	4	1500	19980	43463	578927	558947
供电线路区	风力作用	一般扰动地表	15.46	1	1500	232	26185	4048	3816
施工生产生活区	风力作用	一般扰动地表	10.03	0.5	1500	75	26185	1313	1238
施工道路区	风力作用	一般扰动地表	3.21	0.5	1500	24	26185	420	396
合计			738.25		1500	36743		871547	834805

表 4.3-8 项目自然恢复期水土流失量预测表

预测单元	预测面积 (hm ²)	原地貌侵蚀模数 (t/km ² .a)	自然恢复期侵蚀模数(t/km ² .a)					原地貌侵蚀 量 (t)	扰动地貌侵蚀 量 (t)	新增侵蚀量 (t)
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年			
采掘场区	59.58	1500	22000	15500	10000	5500	1550	4469	32501	28032
地面生产系统区	82.13	1500	22000	15500	10000	5500	1550	6160	44802	38642
工业场地区	9.23	1500	22000	15500	10000	5500	1550	692	5035	4343
行政福利区	2.35	1500	22000	15500	10000	5500	1550	176	1282	1106
联络道路区	2.69	1500	22000	15500	10000	5500	1550	202	1467	1266
带式输送机区	2.16	1500	22000	15500	10000	5500	1550	162	1178	1016
外排土场区	333	1500	34500	24500	15500	8000	1560	24975	279920	254945
供电线路区	15.21	1500	22000	15500	10000	5500	1550	1141	8297	7156
施工生产生活区	1.01	1500	22000	15500	10000	5500	1550	76	551	475
施工道路区	3.21	1500	22000	15500	10000	5500	1550	241	1751	1510
合计	510.57							38293	376784	338491

表 4.3-9

土壤流失量预测汇总表

单位: t

预测单元	原地貌土壤侵蚀量			扰动后土壤侵蚀量			新增土壤侵蚀量		
	建设期（含施工准备期）	自然恢复期	小计	建设期（含施工准备期）	自然恢复期	小计	建设期（含施工准备期）	自然恢复期	小计
采掘场区	14069	4469	18538	245605	32501	278106	231535	28032	259568
地面生产系统区	1232	6160	7392	21506	44802	66308	20274	38642	58916
工业场地区	484	692	1177	8455	5035	13490	7971	4343	12314
行政福利区	120	176	297	2103	1282	3385	1982	1106	3088
联络道路区	516	202	718	9013	1467	10480	8497	1266	9762
带式输送机区	9	162	171	157	1178	1335	148	1016	1164
外排土场区	19980	24975	44955	578927	279920	858847	558947	254945	813892
供电线路区	232	1141	1373	4048	8297	12345	3816	7156	10973
施工生产生活区	75	76	151	1313	551	1864	1238	475	1713
施工道路区	24	241	265	420	1751	2171	396	1510	1906
汇总	36743	38293	75035	871547	376784	1248331	834805	338491	1173296

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 建设过程中的水土流失危害

(1) 破坏土地资源

本项目建设期扰动破坏原地貌，致使原地貌形态、土壤结构、地表植物都不同程度地受到损坏，由于扰动破坏诱发的水土流失影响项目区及周边土地资源。

(2) 为扬沙天气提供物质源

项目区以风蚀为主，建设期的开挖及扰动土地，在当地强劲大风作用下会使施工区成为局部风沙源地，促进扬沙天气的形成。

(3) 影响周边地区生态环境

项目建设中扰动原地貌、占压土地、破坏脆弱的地表植被等活动，使原有的水土保持功能的措施面积大大减少，原有生态平衡遭到破坏，被扰动地表的抗蚀性减弱，在外力作用下，新增水土流失加剧，导致区域环境恶化，扬尘飞沙影响空气质量。

4.4.2 生产运行期的水土流失危害

生产运行期工程建设工程已经完成，地表已为建（构）筑物、硬化地面所覆盖或已经实施了水土保持工程防护措施、植被恢复措施，施工造成的水土流失强度逐渐降低。随着运行期不断开采及洗选，生产规模将会增加，后期会产生配套地面设施扩增，引起扬尘污染。

4.5 指导性意见

4.5.1 防治重点时段与部位

根据表 4.3-9 分析，施工期是产生土壤流失的重点时段。外排土场区、采掘场区为水土流失重点区域。本项目外排土场区占地面积和弃渣量大，最大渣土堆高 100m。从预测的情况来分析，外排土场区产生的水土流失量在项目中占比很大。开挖及堆土形成的新边坡为水土流失的重点部位。本项目各防治分区新增水土流失量对比见柱状图 4.5-1。

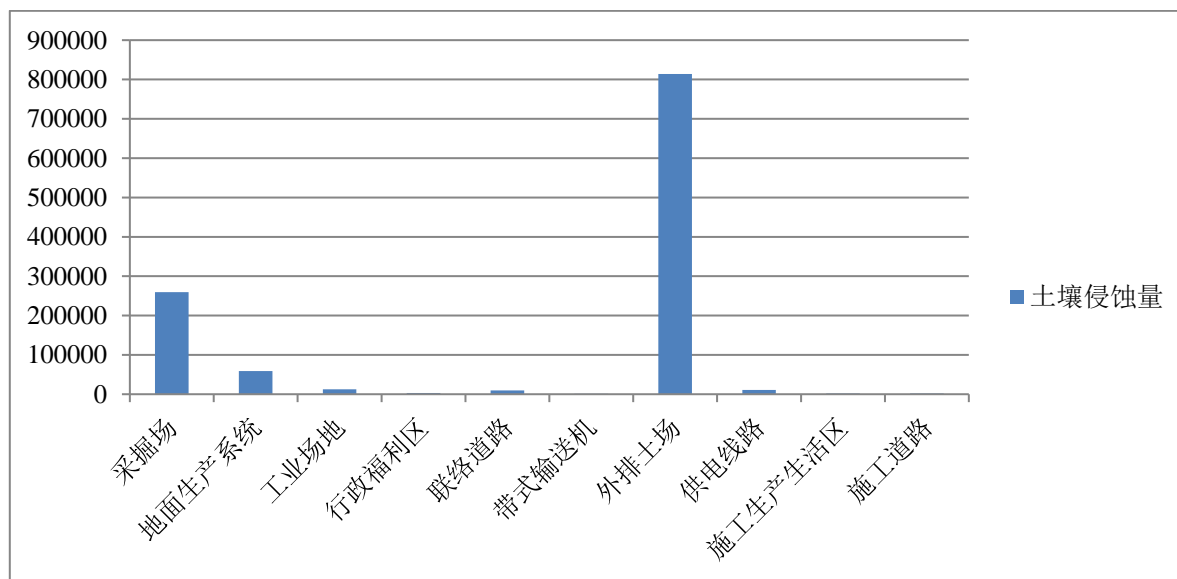


图 4.5-1 水土流失重点区域分析图

4.5.2 水土保持监测

根据预测结果，本项目水土流失主要发生在项目建设期，因此需加强此阶段水土保持监测，在监测过程中，要对重点监测区域建立固定监测点位，及时分析监测数据，积极向建设单位提出建议。

本项目为建设生产类项目，生产运行期间建设单位亦应主动对水土保持措施及后续持续产生扰动的区域进行水土保持监测，以达到有效控制水土流失及水土保持措施长期发挥效益的作用。

4.5.3 防治措施

以上预测结果是在主体不设防护措施的情况下可能发生最大的水土流失量。项目水土流失主要发生在建设期，施工过程中应加强临时防护措施，如场地砾石压盖、临时苫盖、洒水车洒水等措施；调配土石方，严禁乱堆乱弃，最大限度地控制工程性水土流失现象的发生。各项水土保持措施的实施进度应与主体工程进度衔接，缩短地表的裸露时间，使新增水土流失得到控制，达到生产效益和环境效益促进发展。

4.5.4 施工时序、进度安排

施工期是本项目水土流失重点治理的时段，建议在施工中加强主体工程施工进度安排，尽量避开大风或暴雨天气时段，临时防护措施结合主体工程施工区合理安排，以确保在施工过程中发挥作用，植物措施选择适宜墒情安排在施工后期或施工结束后进行。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治区划分依据

水土流失防治分区应根据实地调查（勘测）结果，依据项目区所处土壤侵蚀强度、地形地貌等自然条件，以及主体工程布局、占地类型、施工扰动特点、建设时序等因素，在防治责任范围内进行水土流失防治分区。

5.1.2 防治区划分方法及原则

主要采取实地调查勘察、资料收集分析相结合的方法，按照以下原则进行项目水土流失防治分区划分：

- （1）各区之间应具有显著差异性；
- （2）相同分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）各分区应层次分明，具有关联性和系统性；
- （4）一级分区具有控制性、整体性、全局性；
- （5）按照自然条件即气候、地形地貌、土壤植被类型等的差异划分一级分区。

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的有关规定，生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任范围 738.25hm²，其中：永久占地 709.80hm²，临时占地 28.45hm²。

5.1.3 防治区划分结果

依据主体工程布局、建设内容、扰动特点、建设时序、水土流失特点和防治措施类型等因素，本项目划分为采掘场区、外排土场区、工业场地区、行政福利区、地面生产系统区、联络道路区、带式输送机区、供电线路区、施工生产生活区、施工道路区 10 个防治区，水土流失防治责任范围见附图，水土流失防治分区情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目水土流失防治分区及防治责任范围

防治分区	防治责任范围 (hm ²)			水土流失特点	组成
	永久	临时	合计		
采掘场区	234.49		234.49	挖损、堆填地貌扰动较大、土石方开挖量较大, 水土流失严重	采掘场范围
外排土场区	333.00		333.00	外排土场为松散堆积体, 裸露时间长, 易造成水土流失	外排土场范围
地面生产系统区	82.13		82.13	施工期场地平整开挖形成裸露地表以及地面设施基础开挖临时堆土造成水土流失	原煤破碎站、组装机场地及停车场地等
工业场地区	32.29		32.29	施工期场地开挖平整形成裸露地表, 建(构)筑物基础开挖临时堆土造成水土流失	辅助生产区和选煤厂
行政福利区	8.03		8.03	施工期场地开挖平整形成裸露地表, 建(构)筑物基础开挖临时堆土造成水土流失	行政办公楼、食堂、轮班宿舍等
联络道路区	17.21		17.21	路基开挖、填筑过程, 遇大风、降雨易造成水土流失	1#联络道路、2#联络道路、3#联络道路、工业场地联络道路、行政福利区联络道路
带式输送机区	2.40		2.40	基础开挖、填筑过程中, 遇大风、降雨易造成水土流失	带式输送机
供电线路区	0.25	15.21	15.46	杆(塔)基基础开挖临时堆土易造成水土流失	110kV 供电线路、35kV 供电线路、10kV 供电线路、施工供电线路
施工生产生活区		10.03	10.03	损坏地表及裸路地面易造成水土流失	施工生产及生活区域
施工道路区		3.21	3.21	车辆往来易造成水土流失	临时施工道路
合计	709.80	28.45	738.25		

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施体系和总体布局

(1) 布设原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 在分析工程建设对水土流失影响的基础上, 制定出科学、安全、经济、实用的水土流失防治措施方案。防治措施布设原则如下:

1) 坚持因地制宜、因害设防原则。结合露天煤矿建设特点和项目区水土流失现状, 因地制宜、因害设防、科学设计、安全可靠、经济合理、全面布局, 合理布置各项水土保持防治措施, 建立选型正确、结构合理、功能齐全、效果显著的水土保持综合防治体系。

2) 保护优先, 预防为主原则。减少对原地表和植被的破坏, 合理布设施工场地。

3) 体现“顺应自然、差异分区、突出重点、综合治理”的生态恢复原则。水土保持是生态恢复的主体内容, 措施设计应树立生态学理论, 即本着保持水土、改善生态环境、恢复可持续发展生态系统的设计理念。

4) 永临结合原则。针对主体工程建设产生的水土流失的环节, 合理布置水土保持措

施，并与主体工程设计措施相结合，形成水土流失防治体系，有效防治工程建设过程中产生的水土流失。

5) 注重借鉴和吸收当地成功的水土保持经验，借鉴国内外先进技术和方法原则。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。

6) 经济、有效、实用的原则。对于水土流失重点区域的防护措施确定投入少、效果好的最佳方案，节省工程投资，保证水土保持效果，同时具有可操作性。

(2) 防治措施总体布局

水土流失防治措施布局贯彻“预防为主、因地制宜、综合防治”的原则，通过不同措施的配置形成以工程促植物，以植物保工程，临时预防与永久防治并重的综合防治体系。水土流失防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。工程措施以截排（洪）水、拦挡、砾幕剥离及回覆、土地整治（平整）、碎石覆盖、节水灌溉等为主，植物措施主要为工业场地和行政福利区景观绿化，临时防护工程主要包括临时排水、临时防洪堤、临时防洪沟、苫盖、洒水等措施。本工程水土流失防治措施体系见图 5.2-1，水土流失防治措施总体布局见附图。

1) 采掘场区

截至 2024 年 10 月，采掘场区建设期面积已全部扰动，施工中采掘场区剥离台阶外侧已布设了围埂，拦截降雨径流；采掘场区西侧、南侧修建临时防洪堤及临时防洪沟，拦截洪水并导流至采掘场区外自然水体；临时防洪堤及临时防洪沟施工结束后对施工场地进行土地平整；施工中采掘场区内部道路采取洒水降尘措施，采掘场区东侧和北侧永久性边坡及出入沟边坡采取碎石覆盖措施，平台内侧修建平台排水沟；施工后期，在靠近东帮坑低位置最低处设潜水泵排水泵站，为减少与采掘生产之间的相互干扰，排水管路由排水泵站向东帮布设，升至地面后沿自然地形走向排至矿坑水处理间，矿坑排水处理后作为道路、绿化用水回用。

2) 外排土场区

为防止上游汇水流入外排土场，在外排土场区最终边界西侧修建防洪堤和防洪沟，将上游的洪水引出外排土场之外的自然水系；外排土场坡脚及每级平台内侧修建挡渣墙；外排土场区南侧修建挡水堤；外排土场区东侧和南侧永久性平台土地平整并在外侧修建围埂，内侧修建排水沟，在固定边坡、最终排土面、排土平台及出入沟边坡等裸露区域采用碎石覆盖措施；建设期外排土场区西侧修建临时防洪堤和临时防洪沟，排土过程中

排土道路洒水降尘。

3) 地面生产系统区

施工过程中建(构)筑物基础开挖临时堆土防尘网苫盖并洒水降尘;施工结束后裸露地表砾幕回覆及碎石覆盖。

4) 工业场地区

施工前,对未扰动区域砾幕层进行剥离,集中堆放在砾石临时堆土区并采取临时苫盖措施,工业场地区周边修建截洪沟;施工过程中建(构)筑物基础开挖临时堆土防尘网苫盖,道路一侧修建矩形明沟,把场内雨水汇集至排水沟,排出围墙外截洪沟;土建工程施工结束后预留区铺压剥离的砾石,绿化区进行土地整治、土壤培肥改良、布设乔、灌、草绿化及配套节水灌溉措施。

5) 行政福利区

施工前场地周边修建截洪沟;施工过程中建(构)筑物基础开挖临时堆土防尘网苫盖,场内道路一侧设矩形雨水沟,雨水顺平场坡度,把场内雨水汇集至排水沟,排至围墙外截洪沟;停车场铺植草砖;土建工程施工结束后预留区铺压剥离的砾石,绿化区土地整治、土壤培肥改良、布设乔、灌、草、花结合式园林绿化及配套节水灌溉措施。

6) 联络道路区

施工前对未修建的工业场地联络道路砾幕层进行剥离并铺压在路肩;对已修建的道路,路基两侧及中央隔离带土埂碎石覆盖;施工过程中洒水降尘,道路一侧设置排水沟。

7) 带式输送机区

施工过程中对基础开挖临时堆土防尘网苫盖并洒水防尘,施工结束后带式输送机下除建(构)筑物占地外土地平整并采取碎石覆盖措施。

8) 供电线路区

对未施工的供电线路施工前砾幕层剥离,集中堆放并采取临时苫盖措施,施工结束后土地整治、砾幕回覆;已施工的供电线路已实施土地整治措施。

9) 施工生产生活区

施工生产生活区已修建,方案补充在施工生产生活区周边修建临时排水沟,施工过程中洒水降尘,施工结束后拆除建(构)筑物土地平整并采取碎石覆盖。

10) 施工道路区

施工道路已修建,方案补充施工过程中洒水降尘及施工结束后土地平整并采取碎石

覆盖。

11) 生产运行期水土保持要求

定期维护水土保持设施，对损坏水土保持设施及时修复，使其正常发挥水土保持功能。

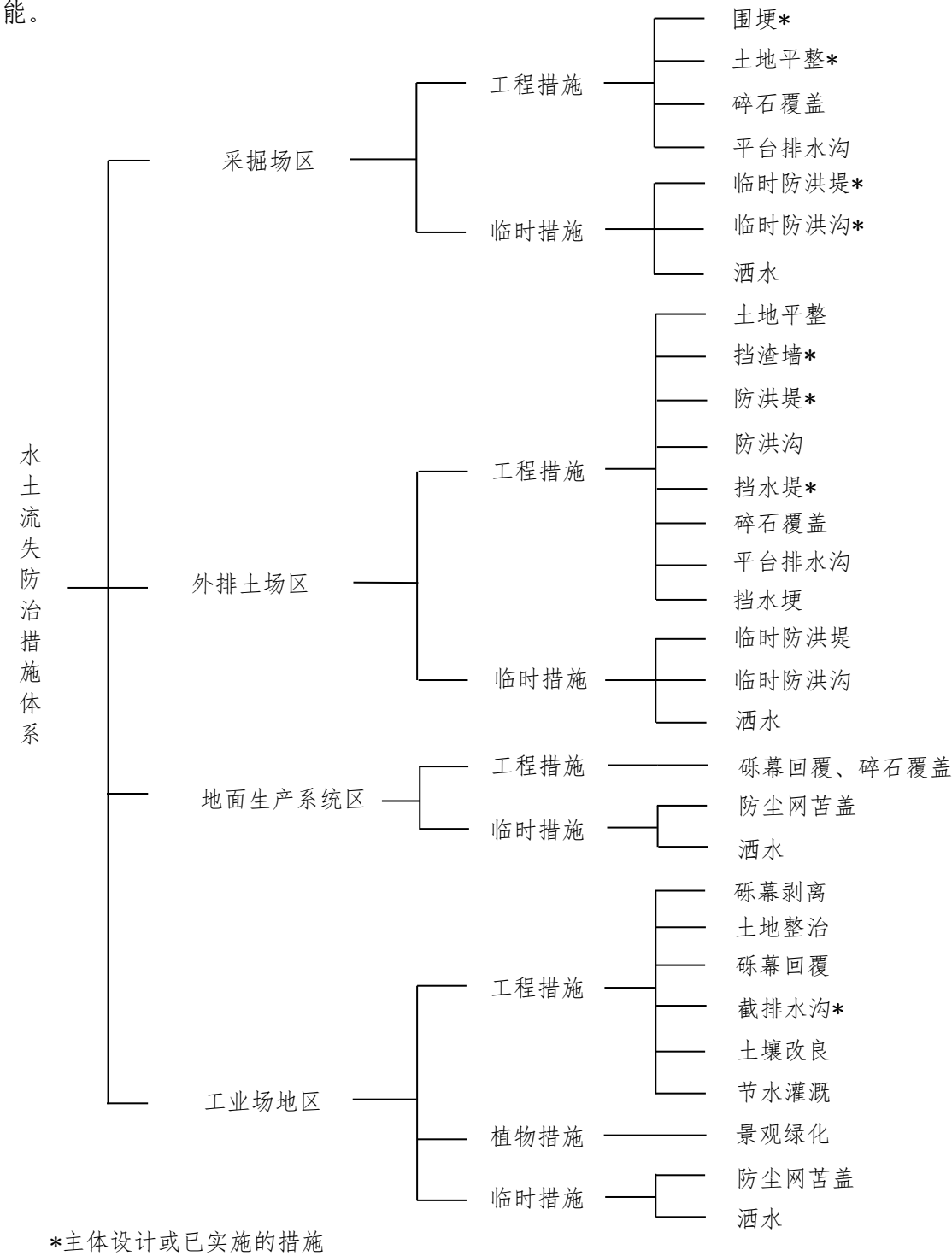
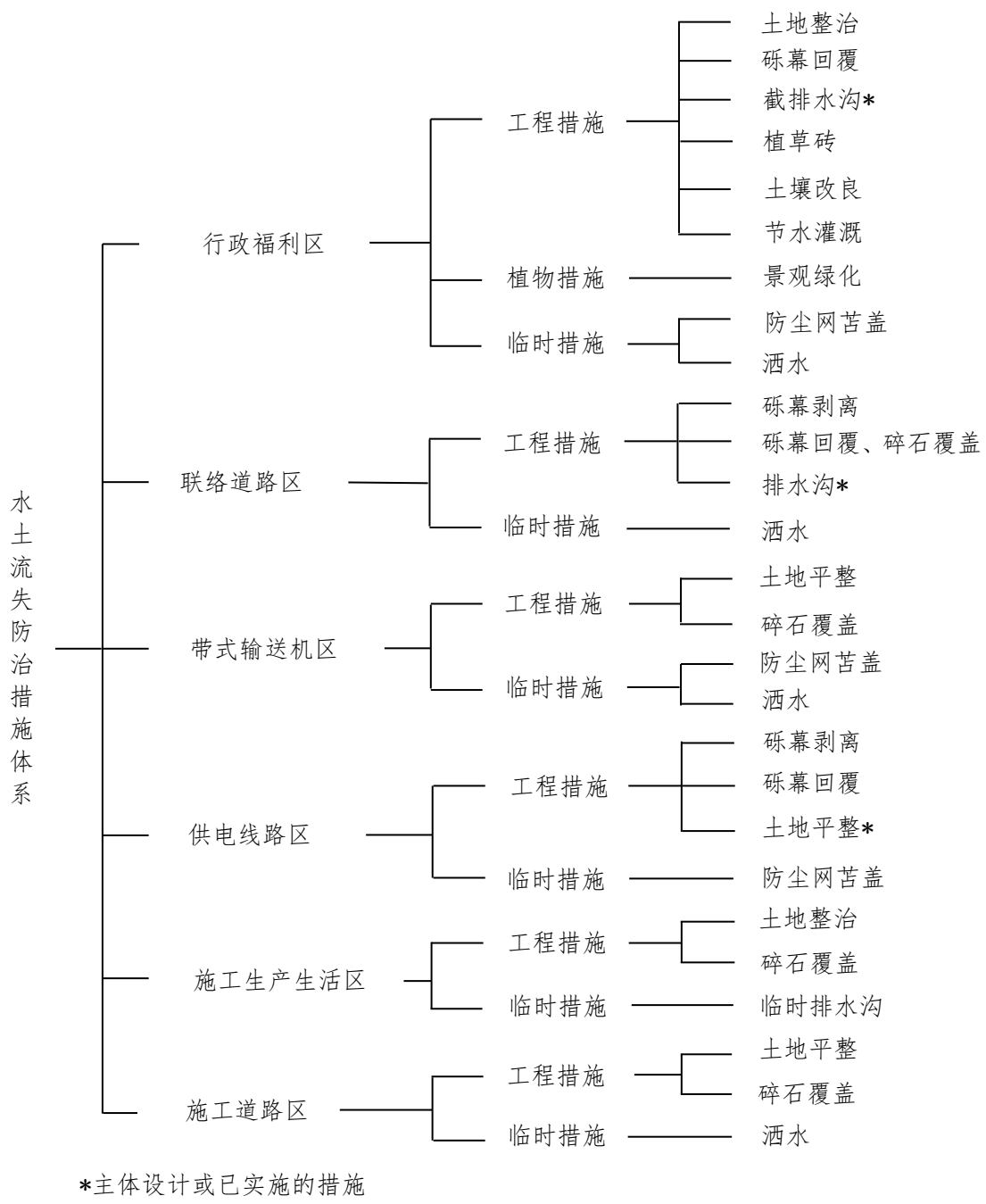


图 5-1 水土保持措施体系框图



续图 5-1 水土保持措施体系框图

5.2.2 工程级别及设计标准

按照相关法律法规和规范要求，遵循水土保持方针，在分析评价的基础上，针对项目区自然条件和土壤侵蚀特点，借鉴当地和同类生产建设项目的成功防治经验，针对各防治分区需采取与主体工程协调、安全、经济、具有可实施性的综合防治措施和水土保持保障措施，做到不重不漏。

(1) 布设原则

减少扰动地表面积、加大弃方综合利用；防治结合、突出重点、防治新增和减少水土流失。

(2) 布设内容

防洪措施、截排水措施、砾幕层保护措施、拦挡措施、土地整治、降水蓄渗措施、防风固沙措施、植被建设措施、临时防护措施等。

(3) 设计标准

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)、《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)进行措施布设。因工程涉及国家级水土流失重点预防区和自治区级水土流失重点治理区，本方案布设截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级，同时提高植物措施标准。

1) 工程措施

①砾幕剥离及回覆

依据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，对项目建设占地范围内砾幕层进行剥离，剥离及回覆厚度均为 0.10m，建议采用铁耙对砾幕层进行剥离，尽可能减少细粒含量。

②截排水工程

A 工业场地

根据主体工程初步设计，工业场地区、行政福利区场外截排水工程设计标准为 50 年一遇，校核洪水标准为 100 年一遇。

B 场内排水沟

主体设计在工业场地区、行政福利区设置了排水沟，排水沟设计洪水标准为 25 年一遇，满足《煤炭工业矿井设计规范》(GB 51018-2014) 2 年一遇的要求，也满足《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014) 中 3-5 年短历时降雨标准要求。

③拦渣工程

外排土场区建设期排土量 16331.09 万 m³，最大堆弃高度 100m，依据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，外排土场级别为 1 级，挡渣墙级别为 2 级。

④防洪工程

A 采掘场区

根据主体工程初步设计，采掘场区设计防洪标准为 100 年一遇。

B 外排土场区

外排土场区建设期排土量 16331.09 万 m^3 ，最大堆弃高度 100m，依据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，外排土场级别为 1 级，防洪工程级别为 1 级，设计洪水标准为 100 年一遇，校核洪水标准 200 年一遇。

⑤土地整治（平整）

整治（平整）后的场地与周边地形顺接，要求就近填挖平衡，平整工作量应做到最小，运距最短，功效最高；宜选择机械化施工为主、人工为辅的土地整治方案。

⑥碎石覆盖

《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014) 中无生产建设项目碎石覆盖相应技术标准，方案确定碎石覆盖厚度 10cm。

采掘场区剥离过程中对剥离的块石进行分装，外排土场区排土卸料过程对块石分装分捡，分装的块石集中堆放在外排土场区排土面，并进行破碎，破碎后的碎石规格 20~40mm 之间，块石集中堆放场地和破碎设施根据排土进度进行位置调整。

⑦土壤改良

依据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，项目区不具备绿化土壤条件，方案补充绿化区绿化前进行土壤改良，主要包括对绿化区清理、平整、施肥等措施。

2) 植物措施

①立地条件

项目区地处地势相对较平坦的戈壁荒漠，土壤类型主要为石膏灰棕漠土，石膏灰棕漠土其成土过程表现为石灰的表聚作用、石膏和易溶性盐的聚积、残积粘化和铁质化作用。地表为一片黑色砾漠，表层为发育良好的灰色或浅灰色多孔状结皮，厚 1~2cm；其下为褐棕色或浅紧实层，厚 3~15cm，粘化明显，多呈块状或团块状结构；再下为石膏与盐分聚积层，水分和养分缺乏，不利于植物生长。

项目区属中温带大陆性干旱气候，多年平均降水量 33.9mm，年平均蒸发量 1785.5mm，属极干旱地区，不利于植被恢复，植物措施生长应有灌溉或浇灌设施。

②设计标准

本工程设计生产能力为 1000 万 t/a ，为大型矿山项目。根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，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。

工业场地区和行政福利区：植被恢复与建设工程级别执行 1 级标准，在改善办公生活区环境和生态防护要求的基础上，结合园林绿化美化及灌溉进行植被建设。

项目区特殊的自然条件，无灌溉措施植被无法生长和恢复，因此，除工业场地区和行政福利区布设灌溉措施进行景观绿化外，其他区域不布设灌溉措施，不进行植被恢复。

③设计原则

一是根据项目区自然特点，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；二是植物措施的设置以防治水土流失为前提，并考虑项目区的绿化美化需要；三是树（草）种要抗 SO_2 等有害气体和粉尘，适宜项目区特殊的小气候。

工业场地区和行政福利区植被建设以改善生产环境为主，吸附、减轻污染物及噪音对周围环境的影响。其中，辅助设施和辅助生产区植被建设以改善和调节气候为主，选择防风、防火、防尘、防爆树种；行政办公区和生活区植被建设以绿化美化生活环境为主，乔、灌、花、草错落配置，选择树形美观、观赏性强的树（草）种。

④树草种选择

以防治水土流失为目的，结合项目区特点和区域功能进行树（草）种选择，本工程为露天煤矿建设项目，应遵循以下原则：

A 选择原则

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

B 树（草）种选择

根据“适地适树适草”的原则，兼顾植物多样性和经济性，从当地优良的乡土树种和草种或经过多年种植的引进种中选择，以适宜性强的乔、草为主，速生树种和慢生树种相结合，来选择合适的绿化植物。树草种选择见表 5.2-1。

表 5.2-1

适宜乡土植物种类

类型	物种	生态适应特征	适应的立地条件	适应范围
乔木	新疆杨 (<i>Populus alba</i> var. <i>pyramidalis</i> Bge.)	落叶乔木, 喜光, 耐干旱, 耐高温, 耐瘠薄及盐碱土, 生长快, 深根性。	抗风力强, 对有毒气体抗性强。	厂区绿化
	旱柳 (<i>Salix matsudana</i> Koidz.)	落叶乔木, 喜光, 耐寒, 湿地, 旱地皆能生长, 适宜在湿润而排水良好的土壤生长。	根系发达, 抗风能力强。	厂区绿化
	樟子松 (<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>mongolica</i> Litv.)	常绿乔木, 喜光性强、深根性树种, 能适应土壤水分较少的山脊及向阳山坡, 以及较干旱的砂地及石砾砂土地区。	耐寒性强, 能忍受-40~-50℃低温, 旱生, 不苛求土壤水分。	厂区绿化
	栎树 (<i>Quercus</i> L.)	落叶乔木, 萌生力强, 具有很强的抗旱和抗林火能力。	耐寒性较强, 耐干旱, 相对不耐水湿。	厂区绿化
	雪松 (<i>Cedrus deodara</i> (Roxb.) G. Don)	常绿乔木, 喜温凉湿润气候; 抗寒性强; 喜光。	在气候温和凉润、土层深厚排水良好的酸性土壤上生长旺盛。	厂区绿化
灌木	梭梭 (<i>Haloxyylon ammodendron</i> (C. A. Mey.) Bunge)	灌木或小乔木, 树皮灰黄色, 干形扭曲。	耐寒、耐旱、抗盐碱、抗风沙, 既能遏制土地沙化、改良土壤、恢复植被。	厂区绿化
	柠条	落叶灌木, 喜光, 适应性很强, 既耐寒又抗高温。	生于沙丘、山坡及干燥坡地。	厂区绿化
	红柳 (<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb)	灌木或小乔木状植物, 耐干旱、抗风沙、耐盐碱, 是干旱荒漠区防风固沙的优良树种。	喜光不耐阴, 在遮阴处多生长不良。根系发达, 既耐干又耐水湿, 抗风能力强, 耐盐碱土, 能在含盐量 1.2% 的盐碱地上正常生长。	厂区绿化
草	披碱草 (<i>Elymus dahuricus</i> Turcz.)	多年生牧草植物。	耐旱、耐寒、耐碱、耐风沙。	厂区绿化
	细叶麦冬	多年生常绿草本植物。	喜欢温暖湿润, 通风良好的半阴环境, 也耐寒, 耐阴, 适宜生长在富含腐殖质, 肥沃而排水良好的沙质土壤。	厂区绿化

3) 临时防护措施

①临时排水沟

依据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 临时排水工程等级应执行 3 级标准, 排水标准为 3 年一遇短历时暴雨, 安全超高取 0.2m。因此本工程临时排水沟设计时降雨强度取 3 年一遇的 5min 短历时设计暴雨。

主体设计采掘场区临时排水沟设计标准为 10 年一遇 10min 短历时暴雨设计, 高于水土保持工程设计规范, 满足设计要求, 本方案采掘场区临时排水沟设计标准采用主体设计标准。

②防尘网苫盖要求

风沙区治理应严格苫盖措施, 需满足: A.将两块防尘网平铺开, 短边与短边、长边与长边进行搭接, 然后以 32 号镀锌铁丝将两边缝合在一起, 缝合要密布进行, 搭接长度 10~15cm, 不允许出现漏缝、错缝、乱缝等现象。B.把缝合好的防尘网依次按顺序苫

盖,边缘位置用铁锹一条 $20 \times 15\text{cm}$ 的小沟,将防尘网边角深入小沟内 15cm ,将其填平压实。C.在防尘网表面用石块进行压敷,防止被风吹起,间距一般为 $3\sim 5\text{m}$,间距不宜过大。D.防尘网铺设分区域进行,将不规则的形状划分成若干规则的区域进行铺设先沿周边进行,在大面积铺设,边铺边压石块或土袋,防止被风吹起。E.防尘网缝合人员应戴专业手套,防止铁丝刺破手指。F.因防尘网属易燃产品,故施工现场严禁吸烟,防止防尘网燃烧造成不必要的损失。

5.3 分区措施布设

5.3.1 采掘场区

(1) 工程措施

1) 土地平整

施工中已对修建临时防洪堤及临时防洪沟施工扰动区域进行土地平整,面积 2.13hm^2 。

2) 平台排水沟

采掘场区开采过中北侧、东侧形成的永久性边坡内侧设计排水沟,将采掘场边坡雨水汇集后排入采坑内东帮坑底位置,并由潜水泵经由排水管路升至地面排至矿坑水处理间,矿坑排水处理后作为道路、绿化用水回用,后期开采形成的永久性边坡平台内侧均应设置平台排水沟。排水沟为 C20 混凝土矩形断面,宽和深均为 40cm ,混凝土厚 10cm ,经统计,修建平台排水沟 14752m ,土方开挖 4425.60m^3 , C20 混凝土 2065.28m^3 。

3) 围埂

施工过程中在剥离台阶临坑侧布设围埂,拦挡降雨产生径流进入采坑,围埂高 1.0m ,顶宽 0.5m ,边坡比 $1:1$,已修建围埂 3297m ,围埂采用剥离的土石混合物填筑,填筑土石方 3297m^3 ,为了防止风蚀,方案补充围埂表面碎石覆盖措施,覆盖厚 10cm ,碎石来源于采掘场区剥离的块石经破碎后的碎石,碎石覆盖 1095.92m^3 。

4) 碎石覆盖

为减轻采掘场区固定边坡裸露地表风蚀,裸露边坡采用碎石覆盖措施,碎石来源于采掘场区剥离破碎的碎石,覆盖厚 10cm ,面积 29.50hm^2 ,碎石覆盖 29504m^3 。

(2) 临时措施

1) 临时防洪堤

施工过程中已在采坑西侧和南侧开采边界设置土质防洪堤,将地表径流导入两侧较

低位置，防洪堤采用临时排水沟开挖土方及采掘场区剥离的土石混合物填筑，修建临时防洪堤 2748m，底宽 5.5m，顶宽 1.0m，高 1.5m，坡比 1: 1.5，填筑土石方 13396.50m³，方案补充设计临时防洪堤迎水坡防冲措施及顶面、背水坡面防风蚀措施，迎水坡采用 C20 混凝土护面，每 15m 设一道 2cm 的伸缩缝；顶面、背水坡面采用碎石覆盖；混凝土厚 10cm，碎石覆盖厚 10cm，C20 混凝土 743.11m³，碎石覆盖 1761.03m³。

运行期采掘场区掘进过程中，开采边界到达防洪堤时，需按照开采境界范围要求，及时在新开采境界处重新修建临时防洪堤，以满足强降雨作用下的防洪要求。

2) 临时防洪沟

①临时防洪沟

为防止西侧及南侧的大气降水形成的地表径流流入采场内，在采掘场区西侧和南侧临时防洪堤外修筑临时防洪沟拦截洪水，起到挡水和导流的作用，将地表径流引向采掘场区东侧自然水系，依自然地形排出。临时防洪沟为土质结构，梯形断面，底宽 0.6m，深 1.0m，边坡比 1: 1，修建临时排水沟 2748m，土石方开挖 3297.60m³。

②过流能力复核

A 防洪标准

根据主体设计，采掘场区临时防洪沟按 10 年一遇 10min 短历时暴雨设计。

B 设计洪峰流量

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）附录 A 中的公式 A.4.1 计算临时排水沟设计洪峰流量。

$$Q_m = 16.67\varphi qF$$

$$q = C_p C_t q_{5, 10}$$

式中：Q_m—设计洪峰流量（m³/s）；

φ—径流系数，取 0.15；

q—设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；

q_{5, 10}—5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度（mm/min），按工程所在地区，查中国 5 年一遇 10min 降雨强度 q_{5, 10} 等直线图（图 A.4.1-1）确定，查等直线图得 q_{5, 10}=0.50mm/min；

C_p—重现期转换系数，为设计重现期降雨强度 q_p 同标准重现期降雨强度的比值（q_p/q₅），按工程所在地区，查表 A.4.1-2 确定，C_p=1.00；

C_t —降雨历时转换系数，为降雨历时 t 的降雨强度 q_t 同 10min 降雨历时的降雨强度 q_{10} 的比值 (q_t/q_{10})，按工程所在地区的 60min 转换系数 (C_{60})，由表 A.4.1-3 查取， $C_t=1.00$ ；

F —汇水面积 (km^2)，根据地形图量测， $F=3.0516\text{km}^2$ 。

由上式计算得出设计洪峰流量见表 5.3-1。

表 5.3-1 设计洪峰流量计算结果表

名称	C_p	C_t	$q_{5.10}$ (mm/min)	ϕ	F (km^2)	Q_m (m^3/s)
临时防洪沟	1.00	1.00	0.50	0.15	3.0516	3.82

C 过流能力复核

根据临时防洪沟结构尺寸，以明渠均匀流公式计算临时防洪沟排水流量，从而复核临时防洪沟过洪能力能否满足设计标准。

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

$$R = A/\chi$$

$$\chi = b + 2h\sqrt{1+m^2}$$

式中： Q —过水流量 (m^3/s)；

A —过水断面面积 (m^2)；

C —谢才系数 ($\text{m}^{1/2}/\text{s}$)；

R —水力半径 (m)；

i —水力坡度，以小数计；

χ —过水断面湿周 (m)；

n —沟壁粗糙系数，由《水土保持工程设计规范》(GB 50433-2014)附录 A 表 A.4.2-2 查取， $n=0.035$ ；

b —排水沟底宽 (m)；

h —排水沟水深 (m)；

m —截排水沟边坡系数， $m=1$ 。

由上式计算得临时防洪沟过水能力分析见表 5.3-2。

表 5.3-2 临时防洪沟过水能力计算表

名称	b (m)	h (m)	过水断面面积 (m ²)	湿周 (m)	水力半径 (m)	谢才系数 (m ^{1/2} /s)	流量 (m ³ /s)
临时防洪沟	0.6	1	1.60	3.43	0.47	25.16	3.89

由上表可知排水沟最大过水流量 3.89m³/s，大于设计洪峰流量 3.82m³/s，临时防洪沟结构尺寸满足过流要求。

方案补充临时防洪沟的砌护措施及出口顺接防冲措施，临时防洪沟采用 C20 混凝土浇筑，厚 10cm，为防止水流冲刷产生水土流失并影响临时防洪沟安全运行，临时防洪沟出沟 5m 范围铺筑干砌石护坦，干砌石厚 50cm，石块来源于采掘场区剥离的块石。C20 混凝土 946.96m³，干砌块石 9.50m³。

3) 洒水

为控制采掘场区施工扬尘，施工过程中实施洒水降尘措施，洒水量按每次 1.09L/m²，平均每天洒水两次，洒水区域主要为内部道路，新形成的平台（每天约 2.85hm²），每年按 4 个月 120 天计列，矿建期洒水量约 7481.25m³。

采掘场区水土保持措施工程量见表 5.3-3。

表 5.3-3 采掘场区水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称			单位	数量	备注
采掘场区	工程措施	土地平整	面积	hm ²	2.13	已实施
		平台排水沟	长度	m	14752	方案新增
			土方开挖	m ³	4425.60	
			C20 混凝土	m ³	2065.28	
		围埂	长度	m	3297	已实施
			土石填筑	m ³	3297	
			碎石覆盖	m ³	1095.92	方案新增
		碎石覆盖	面积	m ²	295040	方案新增
			碎石覆盖	m ³	29504	
	临时措施	临时防洪堤	长度	m	2748	已实施
			土石填筑	m ³	13396.50	
			C20 混凝土	m ³	743.11	方案新增
			碎石覆盖	m ³	1761.03	
		临时防洪沟	长度	m	2748	已实施
			土石方开挖	m ³	3297.60	
			C20 混凝土	m ³	946.96	方案新增
			干砌块石	m ³	9.50	
		洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	m ³	7481.25	方案新增

5.3.2 外排土场区

建设期设置外排土场区 1 处，为平地型排土场，截至 2024 年 10 月中旬，外排土场区已排土 7582 万 m^3 ，排土高度约 60m，施工期末总排土量 16331.09 万 m^3 ，最大排土高度 100m。

(1) 工程措施

1) 土地平整措施

排土过程中对于每级堆土台阶平台进行土地平整，土地平整共计 47.48 hm^2 。

2) 挡渣墙

主体设计在外排土场坡脚及每级堆土平台内侧修筑挡渣墙，该措施已实施，挡渣墙为外排土场区排弃物填筑，挡渣墙顶宽 1.0m，底宽 5.0m，高 2m，建设期在外排土场区西侧、东侧及永久排土平台内侧修建土质挡渣墙 23186m，土石方填筑 139116 m^3 ，方案补充挡渣墙防风蚀措施，挡渣墙表面采用碎石覆盖，碎石厚 10cm，碎石来源于剥离的块石破碎后的碎石，覆盖量 15434.46 m^3 。

3) 防洪堤和防洪沟

外排土场区位于采掘场区的北侧，露天矿地势西高东低，南高北低，为防止上游汇水流入外排土场，主体设计在外排土场区西侧最终边界外修建防洪堤，防洪堤上游修建防洪沟，将上游的洪水引出外排土场之外，排入外排土场北侧的自然水系。

①防洪堤

防洪堤为防洪沟开挖土方填筑，底宽 2m，高 1m，顶宽 1m，修建防洪堤 3376m，碾压土石混合物 5064 m^3 。方案补充防洪堤临水侧防冲刷措施及顶面、背水侧防风蚀措施，防洪堤临水面采用 C20 混凝土护坡，顶面和背水侧采用碎石覆盖，混凝土和碎石厚均为 10cm。C20 混凝土 377.44 m^3 ，碎石覆盖 715.04 m^3 。

②防洪沟

防洪沟为土质结构，顶宽 1.5m，底宽 0.5m，高 0.5m，边坡 1:1，修建防洪沟 3376m，土石方开挖 3376 m^3 。

③防洪沟过洪能力复核

A 防洪标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），外排土场级别为 1 级，排洪工程级别为 1 级，排洪工程设计洪水标准为 100 年，校核洪水标准为 200 年。

B 设计洪峰流量

外排土场无名沟汇水面积 4.10km²，根据外排土场洪水影响分析报告，外排土场 100 年一遇设计洪峰流量 5.0m³/s，200 年一遇校洪峰流量 5.93m³/s。

C 过流能力分析

根据主体设计排洪沟结构尺寸，以明渠均匀流公式计算防洪沟排水流量，从而复核防洪沟过洪能力能否满足设计标准，计算方法同前。

表 5.3-4 防洪沟过洪能力分析表

名称	b (m)	h (m)	过水断面面积(m ²)	湿周(m)	水力半径(m)	谢才系数(m ^{1/2} /s)	流量 (m ³ /s)
防洪沟	0.50	0.50	0.50	1.91	0.26	22.84	0.83

由上表可知，主体设计的防洪沟最大过流能力 0.83m³/s，小于外排土场 100 年一遇设计洪峰流量 5.0m³/s、200 年一遇校洪峰流量 5.93m³/s，不满足排洪需要，水土保持方案重新进行设计。根据外排土场 100 年一遇和 200 年一遇设计洪峰流量，对防洪沟进行水力计算，从而确定防洪沟结构尺寸，防洪沟水力计算见表 5.3-5。

表 5.3-5 防洪沟水力计算结构表

名称	b (m)	h (m)	过水断面面积(m ²)	湿周(m)	水力半径(m)	谢才系数(m ^{1/2} /s)	流量 (m ³ /s)
防洪沟	1.20	1.00	2.20	4.03	0.55	25.83	5.93

根据上表可知，当防洪沟底宽 1.20m 时，水深 1.00m，最大过洪流量 5.93m³/s，过洪流量等于 200 年一遇校核洪峰流量，大于 100 年一遇设计洪峰流量，满足设计防洪设计标准。防洪沟结构尺寸见表 5.3-6。

表 5.3-6 防洪沟结构尺寸表

名称	底宽 (m)	水深 (m)	安全超高 (m)	渠深 (m)	边坡比
防洪沟	1.20	1.00	0.20	1.20	1:1

经方案补充设计后，防洪沟为梯形混凝土结构，底宽 1.20m，渠深 1.20m，边坡比 1: 1，混凝土厚 10cm，为防止防洪沟出口冲刷产生水土流失并对防洪沟造成影响，在防洪沟出口设置 5m 长的干砌石护坦，修建防洪沟 3376m，土石方开挖 11335.60m³，C20 混凝土 1509.07m³，干砌石 11.50m³。

4) 平台排水沟

方案新增永久排土平台内侧修建平台排水沟，将平台及排土坡面汇水由排土道路内侧排入外排土场西侧挡水堤内散排，排水沟为 C20 混凝土矩形断面，宽和深均为 40cm，混凝土厚 10cm，修建平台排水沟 7628m，土方开挖 2288.40m³，C20 混凝土 1067.92m³。

5) 挡水堤

外排土场区南侧已修建土质挡水堤,防止南侧汇水冲刷渣体,挡水堤为土石混合结构,底宽 2m,高 1m,顶宽 1m,修建挡水堤 2028m,碾压土石混合物 3042m³。方案新增挡水堤临水侧防冲措施及顶面、背水侧防风蚀措施,挡水堤临水侧采用 C20 混凝土护面,每 15m 设置一道 2cm 的伸缩缝,混凝土和碎石厚均为 10cm,C20 混凝土 226.73m³,碎石覆盖 429.53m³。

6) 挡水埂

为防止外排土场区径流汇集冲刷外排土场坡面,方案设计在外排土场区永久平台外侧设置土质挡水埂以拦截径流,挡水埂顶宽 0.5m、高 0.3m、边坡 1: 1.5,修建挡水埂 7820m,土石方填筑 2228.70m³,挡水埂表面防风蚀措施,采用碎石覆盖,碎石厚 10cm,碎石覆盖 1236.81m³。

7) 碎石覆盖

为防止风蚀,在外排土场固定边坡、最终排土面、排土平台及出入沟边坡等裸露区域采用碎石覆盖措施,碎石厚 10cm,碎石覆盖面积 1571754m²,碎石覆盖 157175.40m³,其中:固定边坡覆盖面积 241460m²,碎石 24146m³;最终排土面覆盖面积 1304700m²,碎石 130470m³;排土平台覆盖面积 17554m²,碎石 1755.40m³;出入沟边坡覆盖面积 8040m²,碎石 804m³。

(2) 临时措施

1) 临时防洪堤

主体设计并已实施建设期外排土场区西侧临时防洪堤,防止外排土场区最终边界与建设期边界之间的区间洪水冲刷,影响外排土场安全运行,临时防洪堤底宽 2m,高 1m,顶宽 1m,填筑土石方为外排土场排弃物,修建临时防洪堤 3875m,碾压土石混合物 5813m³。方案补充临时防护堤临水侧防冲刷措施及顶部、背水侧防风蚀措施,临时防洪堤临水侧采用 C20 混凝土护面,每 15m 设置一道 2cm 伸缩缝,顶部及背水侧碎石覆盖,混凝土及碎石厚均为 10cm。C20 混凝土 433.23m³,碎石覆盖 820.73m³。

2) 临时防洪沟

①临时防洪沟

主体设计并已实施临时防洪堤外侧设置临时防洪沟,将外排土场区最终边界至建设期边界之间的洪水排至两侧自然水系,防洪沟为土质结构,顶宽 1.5m,底宽 0.5m,高

0.5m，修建临时防洪沟长度 3875m，土石方开挖 3875m³。

②过流能力复核

A 防洪标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），外排土场级别为 1 级，排洪工程级别为 1 级，排洪工程设计洪水标准为 100 年，校核洪水标准为 200 年。

B 设计洪峰流量

根据外排土场洪水影响分析报告，终场防洪堤以下区间汇水面积 13.44km²。外排土场区截水沟 100 年一遇设计洪峰流量 18.60m³/s，200 年一遇设计洪峰流量 23.45m³/s。

C 过流能力分析

根据主体设计排洪沟结构尺寸，以明渠均匀流公式计算防洪沟排水流量，从而复核防洪沟过洪能力能否满足设计标准，计算方法同前，计算结果见表 5.3-4，由表 5.3-4 可知，主体设计的临时防洪沟最大过流能力 0.83m³/s，小于外排土场区 100 年一遇设计洪峰流量 18.60m³/s、200 年一遇校洪峰流量 23.45m³/s，不满足排洪需要，水土保持方案重新对临时防洪沟进行设计。

③临时防洪沟设计

水力计算方法同前，截水沟水力计算结果见表 5.3-7。

表 5.3-7 临时防洪沟水力计算结果表

名称	b (m)	h (m)	过水断面面积(m ²)	湿周(m)	水力半径(m)	谢才系数(m ^{1/2} /s)	流量 (m ³ /s)
临时防洪沟	1.70	1.50	4.78	5.93	0.81	38.59	23.45

由上表水力计算可知，当临时防洪沟底宽 1.7m 时，水深 1.50m，防洪沟过流流量 23.45m³/s，过流流量和设计洪峰流量相同，大于设计洪峰流量，防洪沟水力计算满足设计防洪标准。由此计算临时防洪沟结构尺寸见表 5.3-8。

表 5.3-8 临时防洪沟结构尺寸表

名称	底宽 (m)	水深 (m)	安全超高 (m)	渠深 (m)	边坡比
临时防洪沟	1.70	1.50	0.20	1.70	1:1

④工程量

临时防洪沟为 C20 混凝土结构，临时防洪沟西侧接采掘场区临时防洪沟，汇入采掘场区临时防洪沟下游自然水系；北侧汇水排入自然水系，为防止临时防洪沟出口水流汇集产生水土流失及临时防洪沟安全，出口 5m 范围采用干砌石防护。临时防洪沟底宽 1.70m，渠深 1.70m，边坡比 1: 1，混凝土厚 10cm，出口干砌石护坦厚 50cm，修建临时

防洪沟 3875m，土石方开挖 24990.26m³，C20 混凝土 2592.76m³，干砌石 16.25m³。

3) 洒水

项目区主要为风力侵蚀，方案新增对外排土场区排土道路采取洒水车洒水，洒水能够促进地表结皮，增强抵抗风蚀的能力，同时能够防止扬尘。洒水采用 8m³ 洒水车对车辆经常通行的路段进行洒水，洒水量每次 1.09L/m²，洒水天数 120 天，洒水量 15068.16m³，水源为处理后的矿坑水、生产生活污水。

外排土场水土保持措施工程量见表 5.3-9。

表 5.3-9 外排土场区水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称			单位	数量	备注
外排土场区	工程措施	土地平整	面积	hm ²	47.48	方案新增
		挡渣墙	长度	m	23186	已实施
			土方填筑	m ³	139116	
			碎石覆盖	m ³	15434.46	方案新增
		防洪堤	长度	m	3376	主体设计
			碾压土石混合物	m ³	5064	
			C20 混凝土	m ³	377.44	方案新增
			碎石覆盖	m ³	715.04	
		防洪沟	长度	m	3376	主体设计， 方案复核后 重新设计
			土石方开挖	m ³	11335.60	
			C20 混凝土	m ³	1509.07	
			干砌石	m ³	11.50	
		平台排水沟	长度	m	7628	方案新增
			土石方开挖	m ³	2288.40	
			C20 混凝土	m ³	1067.92	
		挡水堤	长度	m	2028	已实施
			碾压土石混合物	m ³	3042	
			C20 混凝土	m ³	226.73	方案新增
			碎石覆盖	m ³	429.53	
		挡水埂	长度	m	7820	方案新增
			土石方碾压	m ³	2228.70	
			碎石覆盖	m ³	1236.81	
		碎石覆盖	面积	m ²	1571754	方案新增
			碎石覆盖	m ³	157175.40	
	临时措施	临时防洪堤	长度	m	3875	已实施
			土石方碾压	m ³	5813	
			C20 混凝土	m ³	433.23	方案新增
			碎石覆盖	m ³	820.73	
		临时防洪沟	长度	m	3875	已实施，方 案复核后重 新设计
			土石方开挖	m ³	24990.26	
			C20 混凝土	m ³	2592.76	方案新增
			干砌块石	m ³	16.25	
		洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	m ³	15068.16	方案新增

5.3.3 地面生产系统区

(1) 工程措施

1) 砾幕回覆及碎石覆盖

为减轻地面生产系统区裸露地表风蚀，地面生产系统区除建（构）筑物基础外的裸露地表采用碎石覆盖措施，碎石来源于工业场地区剥离的砾幕以及采掘场区破碎的碎石，覆盖厚 10cm，面积 80.62hm²，其中砾幕回覆 1665.07m³、碎石覆盖 78955m³。

(2) 临时措施

1) 防尘网苫盖

为减少防尘污染和风蚀，方案新增对建（构）筑物基础开挖临时堆土采取防尘网苫盖，防尘网可重复使用，同时考虑施工损耗。建（构）筑物基础开挖土临时堆放在建（构）筑物周边，采取防尘网苫盖，苫盖面积 7260m²。

2) 洒水

项目区主要为风力侵蚀，方案新增对地面生产系统区采取洒水车洒水，洒水能够促进地表结皮，增强抵抗风蚀的能力，同时能够防止扬尘。洒水采用 8m³ 洒水车对车辆经常通行的路段、施工扰动的区域进行洒水，洒水量每次 1.09L/m²，洒水天数 60 天，洒水量 1658.08m³，水源为处理后的矿坑水、生产生活污水。

地面生产系统区水土保持措施工程量见表 5.3-10。

表 5.3-10 地面生产系统区水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称			单位	数量	备注
地面生产系统区	工程措施	碎（砾）石覆盖	面积	hm ²	80.62	方案新增
			碎石覆盖	m ³	78955	
			砾幕回覆	m ³	1665.07	
	临时措施	防尘网苫盖	建（构）筑物基础开挖	m ²	7260	方案新增
		洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	m ³	1658.08	

5.3.4 工业场地区

(1) 工程措施

1) 砾幕剥离

根据现场勘察，工业场地区大部分区域已场平，仅有 1.95hm² 占地未扰动，施工前对工业场地区未扰动区域砾幕层进行剥离，剥离厚 10cm，剥离量 1946m³，临时集中堆放在预留职工宿舍位置，用于施工后期预留职工宿舍砾石压盖。

2) 土地整治

①绿化覆土

方案新增对工业场地区绿化区域改良土壤进行回覆，工业场地区景观绿化所需改良土回覆面积 4.06hm^2 ，回覆厚度约 0.50m ，回覆改良土约 20300m^3 。

②全面整地

全面整地是绿化工程建设的重要组成部分，后期是进行生物化学技术措施的基础、把损坏土地变成可利用土地的前期工程，方案新增绿化覆土完成后，对绿化覆土区域进行土地平整及翻松地表并进行增肥改良，为后续绿化工程创造条件，全面整地 4.06hm^2 。

3) 截洪沟

为防止工业场地区周边坡面春季融水期和暴雨期洪水，确保场地安全，主体设计在工业场地区外围地势较高处设置截洪沟拦截洪水，并疏导至工业场地区外的自然水系。截洪沟为梯形预制混凝土结构，顶宽 1.2m ，底宽 0.5m ，深 0.6m ，长 1200m ，土石方开挖 998.88m^3 ，C25 预制混凝土 386.88m^3 。

①过流能力复核

A 防洪标准

根据主体设计初步设计，工业场地区的设计洪水标准 $1/50$ ，校核洪水标准 $1/100$ 。

B 设计洪峰流量

根据主体设计初步设计，50 年一遇设计洪峰流量 $0.72\text{m}^3/\text{s}$ ，100 年一遇设计洪峰流量为 $0.84\text{m}^3/\text{s}$ 。

C 过流能力复核

根据截洪沟结构尺寸，以明渠均匀流公式计算截洪沟流量，从而复核截洪沟过洪能力能否满足设计标准，计算方法同前。

表 5.3-11 截洪沟过洪能力分析结果表

名称	b (m)	h (m)	过水断面面积(m^2)	湿周(m)	水力半径(m)	谢才系数($\text{m}^{1/2}/\text{s}$)	流量 (m^3/s)
截洪沟	0.5	0.6	0.51	1.89	0.27	66.99	1.78

由上表可知，工业场地区截洪沟最大过洪流量 $1.78\text{m}^3/\text{s}$ ，大于设计洪峰流量 $0.72\text{m}^3/\text{s}$ 和校核洪峰流量 $0.84\text{m}^3/\text{s}$ ，因此，主体设计的截洪沟满足设计洪水标准。

方案新增截洪沟出口防冲刷措施，在截洪沟出口铺筑干砌石护坦，块石来源于采掘场区剥离的块石，护坦长 5m ，厚 50cm ，干砌石 15m^3 。

4) 排水沟

①排水沟

为使场内地表雨水及融雪水迅速排除,设计在场内道路一侧修建矩形排水明沟,雨水顺平场坡度,把场内雨水汇集至沟内,东侧疏导至工业场地区东北侧地势较低处,西侧排入围墙外截洪沟,排水沟纵坡按 2% 设计。排水沟采用 C20 混凝土明沟,厚 0.10m,矩形断面,宽 0.40m,深 0.40m,修建 C20 混凝土排水沟 1828.68m,土石方开挖 548.60m³, C20 混凝土 256.02m³。

②过流能力复核

A 防洪标准

场内排水沟防洪设计频率 1/25。

B 设计洪峰流量

洪水流量通过如下公式进行计算:

$$Q_{4\%}=KF_n'$$

式中: $Q_{4\%}$ —25 年一遇洪水流量 (m³/s);

K —经验参数,通过查全国分区经验公式成果表,可知天山北坡为 0.54~1.00;

F —汇水面积 (km²)。

经计算,25 年一遇设计洪峰流量为 0.15m³/s。

C 过流能力复核

根据排水沟结构尺寸,以明渠均匀流公式计算排洪沟排水流量,从而复核排水沟过洪能力能否满足设计标准,计算方法同前。

表 5.3-12 排水沟过洪能力分析结果表

名称	b (m)	h (m)	过水断面面积(m ²)	湿周(m)	水力半径(m)	谢才系数(m ^{1/2} /s)	流量 (m ³ /s)
排水沟	0.40	0.40	0.16	1.20	0.133	47.65	0.39

由上表可知,工业场地区内排水沟最大过洪流量 0.39m³/s,大于设计洪峰流量 0.15m³/s,因此,主体设计的排水沟满足设计洪水标准。

方案补充东侧排水沟出口设置 5m 长干砌护坦,干砌石 5m³。

5) 砾幕回覆

为减轻工业场地区裸露地表风蚀,预留职工宿舍采用砾幕回覆措施,来源于场区砾幕层剥离,回覆厚 10cm,回覆面积 869.26m²,砾幕回覆 86.97m³。

6) 节水灌溉措施

为满足工业场地区内绿化养护需求,方案设计在工业场地区内绿化区布设灌溉系统,末端设置快速取水阀,使用时用软管接快速取水阀,定期对绿化区进行灌溉,规划灌溉

控制总面积为工业场地区内绿化面积，灌溉水源取自工业场地区矿坑水处理站中回用水。

①设计水平年灌溉制度

灌溉范围：规划灌溉控制总面积为工业场地区的绿化区，面积 4.06hm^2 。节水灌溉管网布设见附图。

设计水平年：本工程现状水平年 2024 年，设计水平年为 2026 年。

设计灌溉保证率：根据《灌溉与排水工程设计标准》（GB 50288-2018）、《节水灌溉工程技术标准》（GB/T 50363-2018）等规范有关规定，微灌、喷灌灌溉设计保证率 85%~95%。本项目区种植作物为乔木和灌木类，结合项目区水资源，确定节水灌溉工程设计保证率取 85%。

灌溉制度：根据项目区自然条件，结合实际生长需要，采用管灌进行灌溉，以满足作物的生长需要。根据作物不同生长周期耗水强度和项目区的降水量，确定作物的灌溉制度。

A 最大净灌水定额

依据《微灌工程技术标准》（GB/T 50485-2020）中技术参数要求，结合项目区土壤、气候和作物的实际情况，确定土壤湿润比 P 、计划湿润深度 Z 等，最大净灌水定额 m_{\max} 按下式计算：

$$m_{\max}=0.001\times\gamma\times Z\times P\times(\theta_{\max}-\theta_{\min})$$

式中： m_{\max} ——作物最大净灌水定额（mm）；

θ_{\max} ——适宜土壤含水量上限百分比，取田间持水量的 85%；

θ_{\min} ——适宜土壤含水量下限百分比，取田间持水量的 65%；

γ ——土壤容重，项目区土壤为中壤土（ g/cm^3 ）， γ 取 $1.4\text{g}/\text{cm}^3$ ；

Z ——计划湿润层深度（cm）；

P ——土壤湿润比。

项目区乔木种植株行距为 $3\text{m}\times 3\text{m}$ ，每亩地种植乔木 75 棵，设计乔木的树穴灌溉湿润半径均为 0.8m ，则 $P_{\text{乔木}}=75\times 3.14\times 0.8^2/667\times 100\%=28.95\%$ 。

项目区灌木种植株行距为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，每亩地种植灌木 667 棵，设计灌木的树穴灌溉湿润半径均为 0.3m ，则 $P_{\text{灌木}}=667\times 3.14\times 0.3^2/667\times 100\%=28.26\%$ 。

经计算得本项目区乔木最大净灌水定额为 14.27mm ，即是 $9.51\text{m}^3/\text{亩}$ ；本项目区灌木最大净灌水定额为 13.93mm ，即是 $9.29\text{m}^3/\text{亩}$ 。

B 灌溉补充强度

作物生长所需要的水量来源于降水量、地下水补充、土壤原有含水量及补充灌溉水量。

根据《水工设计手册》（第二版第9卷），设计灌溉补充强度的计算如下：

$$I_a = E_a - P_0 - S$$

$$E_a = K_w \times K_c \times ET_0$$

$$P_0 = \sigma P$$

式中： I_a —灌溉补充强度（mm/d）；

E_a —设计耗水强度（mm/d）；

K_w —土壤水分修正系数；参考《局部灌溉》，壤土取值为 1.05；

K_c —作物系数；

ET_0 —阶段日平均参照作物需水量（mm/d）。

P_0 —有效降雨量（mm/d）；

S —根层土壤或地下水补给的水量，对于干旱地区 $S=0$ ；

σ —降雨有效利用系数；

P —一次降雨量（mm）。

乔木与灌木生长旺季在集中春夏季节，灌溉补充强度及各参数计算见表 5.3-13。

表 5.3-13 作物灌溉补充强度及各参数计算表

生育期	参考作物腾发量 ET_0 （mm/d）	土壤水分修正系数 K_w	作物系数 K_c	设计耗水强度 E_a （mm/d）	日均降雨量 （mm）	降雨有效利用系数 σ	有效降雨 P_0 （mm/d）	灌溉补充强度 I_a （mm/d）
3 月	2.99	1.05	0.65	2.04	0.57	0.85	0.49	1.55
4 月	4.66	1.05	0.72	3.52	1.23		1.05	2.47
5 月	5.66	1.05	0.85	5.05	1.9		1.62	3.56
6 月	6.38	1.05	0.95	6.36	2.29		1.95	4.41
7 月	6.03	1.05	1	6.33	2.64		2.25	4.08
8 月	5.49	1.05	0.94	5.41	2.12		1.81	3.6
9 月	4.44	1.05	0.9	4.19	2.6		2.21	1.98

C 设计灌水周期

根据《微灌工程技术标准》（GB/T 50485-2020）设计灌水周期按下式计算：

$$T \leq T_{\max};$$

$$T_{\max} = m_{\max} / I_a;$$

式中： T —设计灌水周期（d）；

T_{\max} —最大灌水周期 (d) ;

m_{\max} —最大净灌水定额 (mm) ;

I_a —设计灌溉补充强度 (mm/d) 。

表 5.3-14 作物灌水周期计算表

生育期	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月
灌溉补充强度 (mm/d)	1.55	2.47	3.56	4.41	4.08	3.6	1.98
乔木灌水周期计算值 (d)	9.2	5.8	4.0	3.3	3.5	4.0	7.2
灌木灌水周期计算值 (d)	9.0	5.6	3.9	3.2	3.4	3.9	7.0

在乔木和灌木生育期内, 经计算的灌水周期最短为 3.2 天, 最长为 9.2 天。经现场调查了解, 结合该区域灌水习惯, 本项目灌水周期取 5 天。

项目区灌溉面积 4.06hm^2 , 采用轮灌方式灌溉, 计算采取最大轮灌组为 4 组。

②灌溉系统设计计算

A 灌溉系统设计流量

灌溉系统设计流量按下式计算:

$$Q = 10I_a A / \eta t_d$$

式中: Q —灌溉系统设计流量 (m^3/h) ;

A —控制面积 (hm^2) ;

t_d —设计日工作时数, $t_d=20\text{h}$;

η —灌溉水利用率, 0.85;

I_a —日耗水强度 (mm/d), 取 5mm/d 。

参照以上选取的参数值, 计算本工程系统流量为 $12\text{m}^3/\text{h}$ 。

B 系统主管管径设计

根据各系统设计流量, 采用经济流速法计算田间各级管道管径:

$$D = 18.81 \sqrt{\frac{Q}{v}}$$

式中: D —管道内径 (mm) ;

Q —管道过水流量 (m^3/h) ;

v —管道流速 (m/s) 。

经计算得主管计算管径为 53mm , 选用管径 63mm , 管道承压 1.25MPa , 壁厚 4.7mm 。

③管道布置及水力计算

A 管道布置原则

根据项目区地形、地质条件，在工程布置时尽可能使灌溉管线沿场区道路布设，以减少工程施工难度，降低工程造价，有利于工程的维护和管理，并尽量减少对环境的破坏；选择重力流供水方案，以减少运行费用，并达到节能效果；技术上可行，经济上合理，又满足工程运行的需求；线路力求顺直，选择最短线路，节省工程投资；布置时应尽量避开房屋等建筑物，与建筑物交叉时尽量与建筑物轴线垂直；工程布置严格按照国家对环境保护制度的有关标准及规定。

B 系统管网组成

系统管网由主管、支管和快速取水阀接口组成，各级管道均为地下管。

根据灌溉区域的地形、水源位置、植物栽植方向等情况，灌溉主管采用 PE100 级 $\phi 63$ 聚乙烯管道，支管采用 PE100 级 $\phi 32$ 聚乙烯管道，管道末端设置 DN25 快速取水阀，用快速取水阀接地面软管进行灌溉。灌溉结束后，排除管道内积水，以防止冬季冻胀引起管道的破坏。

C 水力计算

管道的水头损失包括沿程阻力损失和局部阻力损失两种类型。沿程水头损失与局部水头损失之和即为管道的总水头损失，采用地面软管接快速取水阀灌溉方式。

按照《微灌工程技术标准》（GB/T 50485-2020），管道水头损失按下式计算：

$$\text{沿程水头损失: } h_f = f \frac{LQ^m}{d^b}$$

$$\text{局部水头损失: } h_j = 0.1h_f$$

式中： h_f —沿程水头损失（m）；

h_j —局部水头损失（m），按沿程水损的 10% 计算；

f —沿程水头损失系数，PE 管取 94800；

L —管长（m）；

Q —流量（ m^3/h ）；

d —管内径（mm）；

m —流量指数，PE 管取 1.77；

b —管径指数，PE 管取 4.77。

表 5.3-15

管网水力计算表

管道名称	Q (m³/h)	L(m)	d (mm)	f	m	b	h _f (m)	h _j (m)	合计 (m)
主管 (PE)	12	1142	63	94800	1.77	4.77	49.72	4.97	
支管 (PE)	2.9	29	32	94800	1.77	4.77	3.22	0.32	58.23

D 管网系统设计水头计算

管网首部的设计水头通常应从最不利的轮灌组向上逐级推算水位高程，即：

$$H = Z_d - Z_0 + h_s + h_p + \sum h_f + \sum h_j$$

式中：H—管网系统设计水头 (m)；

Z_d —快速取水阀的地面高程 (m)；

Z_0 —水源水面高程 (m)；

h_s —快速取水阀的竖管高度 (m)；

h_p —典型快速取水阀的工作压力 (m)；

$\sum h_f$ —由进水管至典型快速取水阀进口处之间管道的沿程水头损失 (m)；

$\sum h_j$ —由进水管至典型快速取水阀进口处之间管道的局部水头损失 (m)；

水源水面高程与快速取水阀的地面高程之间差值取 0.5m。经计算，灌溉系统首部设计水头为 59.73m。

④管道附属建筑物设计

A 闸阀、阀门井及快速取水阀阀门箱

输水直管每隔 1km 左右设置检修阀，阀门井设置在安装检修阀及管道三通处，快速取水阀安装在阀门箱中，金属阀门箱尺寸为 0.15m×0.22m×0.23m(顶直径×底直径×高)，底部设置 10cm 厚 C20 混凝土基础。

B 镇墩设计

为了保证管道运行安全，防止管道转弯及长直管段等部位在水流冲击下发生移位，进而导致破坏，在各级管道转弯处设计镇墩，长直管段不大于 200m 处和末端设一镇墩。镇墩采用 C20 砼现浇，尺寸 0.75m×0.75m×0.75m (长×宽×高)。

表 5.3-16

工业场地区灌溉设备配置表

序号	工程名称	单位	数量
第一部分	建筑工程		
1	管沟开挖		
(1)	管沟开挖	m³	2593.65
(2)	管沟回填	m³	2578.96
(3)	细砂垫层	m³	226.58

续表 5.3-16

工业场地区灌溉设备配置表

序号	工程名称	单位	数量
2	闸阀井	座	21
(1)	土方开挖	m ³	181.23
(2)	土方回填	m ³	121.97
(3)	M7.5 水泥砂浆砌墙砖	m ³	15.54
(4)	C20 混凝土基础	m ³	6.89
(5)	C20 混凝土支墩	m ³	0.29
(6)	砂砾石垫层	m ³	14.82
(7)	预制混凝土盖板（长×宽×高（1.28×0.64×0.06m））	个	42
3	镇支墩	座	18
(1)	现浇 C20 混凝土	m ³	7.65
(2)	普通标准钢模板制作、安装和拆除	m ²	40.50
4	快速阀门箱	座	112
(1)	开挖	m ³	141.12
(2)	回填	m ³	132.66
(3)	卵石、砾石垫层（100mm）	m ³	0.41
(4)	C20 混凝土基础（100mm）	m ³	5.65
第二部分	金属结构设备及安装工程		
(1)	100 级 PE 管材 Φ63, 1.25MPa	m	4893.66
(2)	100 级 PE 管材 Φ32, 1.6MPa	m	127.05
(3)	PE 正三通 Φ63	个	17
(4)	PE 异径三通 Φ63×32×63	个	94
(5)	PE 变径 Φ63×32	个	18
(6)	PE 弯头 Φ63×90°	个	24
(7)	闸阀 DN50	个	21
(8)	PE 法兰片 Φ63	个	42
(9)	快速取水阀（DN25）	个	112
(10)	DN25 外螺纹接头	个	112
(11)	阀门箱（顶直径 155mm, 底直径 211mm, 高 230mm）	个	112

（2）植物措施

主体设计在工业场地区布设园林绿化措施，绿化面积 4.06hm²，但未进行具体设计，本方案明确工业场地区的植被恢复与建设工程的级别为 1 级，并从水土保持角度补充设计。根据当地气象及土壤条件，因地制宜优先选用乔木、小乔木、灌木及当地草本植物。绿地主要布置在围墙内部，内部道路两侧，基本成带状布设，根据项目区的立地条件，绿化前需完成绿化区域的土地整治和土壤改良。

1）措施布设

根据项目区周边同类项目的绿化布设经验，绿化方案为沿场内道路两侧栽植单排的乔灌木林带并撒播种草。本项目沿围墙内四周选用新疆杨和旱柳、办公区绿地选用旱柳

和柠条、其他区域绿地选用新疆杨和红柳，围墙内侧的绿化带布置带状灌木地被，在旗台四周的绿化区域布置灌木地被，灌木选用小规格的红柳。

2) 措施设计

① 乔灌木

栽植苗木前应先整地，整地方式及规格为：圆形穴状整地，乔木穴径 80cm，灌木穴径 30cm。整地执行造林模式中的整地规格，尽量减少地表扰动，防止造成新的水土流失，栽植乔灌木为人工植苗。为了快速成林，加速项目区的恢复治理，所选用苗木均为一级苗。苗木选用新疆杨、旱柳、柠条、红柳，从当地采购。施工方法为人工植苗，先穴状整地，然后栽植苗木，后期加强管理。

表 5.3-17 植物措施设计表

树种	株距 (株)	行距	单位面积定植点数量 (株/km)	苗龄及等级	种植方法	需苗量 (株)	树苗、草种要求
新疆杨	3	/	334	一级	带土球种植，人工植苗	2634	高度H180~200cm，胸径D3~4cm，截干苗土球直径D≥30cm
旱柳	3	/	334	一级	带土球种植，人工植苗	856	高度H180~200cm，胸径D3~4cm，截干苗土球直径D≥30cm
柠条	1	/	1000	一级	带土球种植，人工植苗	344	高度80cm~100cm，冠幅P30~40cm，土球直径D≥25cm
红柳	1	/	1000	一级	带土球种植，人工植苗	3810	高度80cm~100cm，冠幅P30~40cm，土球直径D≥25cm
红柳	0.5	0.5	4株/m ²	一级	带土球种植，人工植苗	26756	高度50cm，冠幅P10~20cm，土球直径D≥15cm

表 5.3-18 乔灌木种植技术表

项目	时间	方式	规格与要求
整地	秋季	穴状整地	新疆杨、旱柳穴径80cm；柠条、红柳穴径30cm
种植	春季	人工植苗	新疆杨、旱柳株距3m；柠条、红柳株距1m（或株行距0.5m×0.5m）
抚育	一年2~3次	培肥、保育、防虫、修枝等	乔木2~3年、灌木1~2年

② 撒播种草

工业场地区规划的绿化区域完成土地整治后，撒播草籽绿化，面积 4.06hm²，撒播密度 80kg/hm²，草种选用耐寒耐旱的披碱草和细叶麦冬两种，按 1:1 混合均匀后撒播。经计算，需披碱草草籽、细叶麦冬草籽各 162.40kg。

(3) 临时措施

1) 防尘网苫盖

为减少防尘污染和风蚀，方案新增建（构）筑物基础开挖临时堆土和砾幕剥离临时堆放防尘网临时苫盖，防尘网可重复使用，同时考虑施工损耗。

①建（构）筑物基础开挖

建（构）筑物基础开挖临时堆放在建（构）筑物周边，采取防尘网苫盖，苫盖面积 11200m²。

②砾石堆放区

剥离的砾幕层集中堆放在预留职工宿舍，堆高不超过 3m，堆放区占地 869.26m²，防尘网苫盖 1090m²。

2) 洒水

项目区主要为风力侵蚀，方案新增对工业场地区采取洒水车洒水。洒水能够促进地表结皮，增强抵抗风蚀的能力，同时能够防止扬尘。洒水采用 8m³ 洒水车对车辆经常通行的路段、施工扰动的区域进行洒水，洒水量每次 1.09L/m²，洒水天数 120 天，洒水量 6116.25m³，水源为处理后的矿坑水、生产生活污水。

工业场地区水土保持措施工程量见表 5.3-19。

表 5.3-19 工业场地区水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称			单位	数量	备注
工业场地区	工程措施	砾幕剥离	面积	hm ²	1.95	方案新增
			剥离量	m ³	1946	
		绿化覆土	面积	hm ²	4.06	
			改良土回覆	m ³	20300	
		土地整治	全面整地	hm ²	4.06	
		截洪沟	长度	m	1200	主体设计
			土石方开挖	m ³	998.88	
			C25 预制混凝土	m ³	386.88	
			干砌石	m ³	15	方案新增
		排水沟	长度	m	1828.68	主体设计
			土石方开挖	m ³	548.60	
			C20 混凝土	m ³	256.02	
			干砌石	m ³	5	
		砾幕回覆	面积	m ²	869.26	方案新增
			砾石	m ³	86.93	
		管沟开挖	土石方开挖	m ³	2593.65	方案新增
			土石方回填	m ³	2578.96	
			细砂垫层	m ³	226.58	
	节水灌溉	闸阀井	数量	座	21	
			土石方开挖	m ³	181.23	
			土石方回填	m ³	121.97	
			M7.5 水泥砂浆砌墙砖	m ³	15.54	
			C20 混凝土基础	m ³	6.89	
			C20 混凝土支墩	m ³	0.29	
			砂砾石垫层	m ³	14.82	
			C20 预制混凝土盖板（长×宽×高 1.28×0.64×0.06m）	个	42	

续表 5.3-19

工业场地区水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称			单位	数量	备注
工业场地区	工程措施	镇支墩	数量	座	18	方案新增
			现浇 C20 混凝土	m ³	7.65	
			普通标准钢模板制作、安装和拆除	m ³	40.50	
		快速阀门箱	数量	座	112	
			土石方开挖	m ³	141.12	
			土石方回填	m ³	132.66	
			卵石、砾石垫层（100mm）	m ³	0.41	
			C20 混凝土基础（100mm）	m ³	5.65	
		金属结构设备及安装工程	100 级 PE 管材 Φ63, 1.25MPa	m	4893.66	
			100 级 PE 管材 Φ32, 1.6MPa	m	127.05	
			PE 正三通 Φ63	个	17	
			PE 异径三通 Φ63×32×63	个	94	
			PE 变径 Φ63×32	个	18	
			PE 弯头 Φ63×90°	个	24	
			闸阀 DN50	个	21	
			PE 法兰片 Φ63	个	42	
			快速取水阀（DN25）	个	112	
			DN25 外螺纹接头	个	112	
			阀门箱（顶直径 155mm, 底直径 211mm, 高 230mm）	个	112	
	植物措施	景观绿化	面积	hm ²	4.06	方案新增
		乔木	新疆杨高度 H200~250cm, 胸径 D5~6cm	株	2634	
			旱柳（胸径 3-4cm, 截干苗）	株	856	
			穴状整地高度 H200~250cm, 胸径 D5~6cm	个	3490	
		灌木	柠条高度 50cm, 冠幅 P10~20cm	株	344	
			红柳（高度 80~100cm, 冠幅 P30~40cm）	株	3810	
			红柳（高度 50cm, 冠幅 P10~20cm）	株	26756	
			穴状整地（穴径 30cm×30cm）	个	30910	
		种草	撒播草籽（80kg/hm ² ）	hm ²	4.06	
	临时措施	防尘网苫盖	建（构）筑物基础开挖	m ²	11200	方案新增
			砾石堆存区	m ²	1090	
		洒水降尘	洒水（8m ³ 洒水车）	m ³	6116.25	

5.3.5 行政福利区

（1）工程措施

1）土地整治

①绿化覆土

方案新增对行政福利区绿化区域改良土壤进行回覆，面积 1.25hm²，回覆厚度约 0.50m，回覆改良土约 6250m³。

②全面整地

全面整地是绿化工程建设的重要组成部分，后期是进行生物化学技术措施的基础，

把损坏土地变成可利用土地的前期工程，方案新增绿化覆土完成后，对绿化覆土区域进行土地平整及翻松地表并进行增肥改良，为后续绿化工程创造条件，全面整地 1.25hm^2 。

2) 截洪沟

①措施设计

行政福利区西北侧坡地汇水面积 0.45km^2 ，在暴雨时产生短暂山坡汇水可能对场地构成一定威胁，为确保场地安全，主体设计在场地上部设置截洪沟拦截汇水，并疏导至场地场外自然水系。截洪沟为梯形预制混凝土排洪沟，上底宽 1.0m ，下底宽 0.5m ，高 0.6m ，长 1200m ，土石方开挖 911.28m^3 ，C25 预制混凝土 371.28m^3 。

②过洪能力复核

A 防洪标准

根据主体设计初步设计，行政福利区防洪设计频率为 $1/50$ ，校核频率 $1/100$ 。

B 设计洪峰流量

根据主体设计初步设计 50 年一遇洪水流量为 $0.54\text{m}^3/\text{s}$ ，100 年一遇洪水流量为 $0.63\text{m}^3/\text{s}$ 。

C 过流能力复核

根据截洪沟结构尺寸，以明渠均匀流公式计算排洪沟排水流量，从而复核截洪沟过洪能力能否满足设计标准，计算方法同前。

表 5.3-20 截洪沟水力计算结果表

名称	b (m)	h (m)	过水断面面积(m^2)	湿周(m)	水力半径(m)	谢才系数($\text{m}^{1/2}/\text{s}$)	流量 (m^3/s)
截水沟	0.5	0.6	0.45	1.80	0.25	66.14	1.49

由上表可知，行政福利区截洪沟最大过洪流量 $1.49\text{m}^3/\text{s}$ ，大于设计洪峰流量 $0.54\text{m}^3/\text{s}$ 和校核洪峰流量 $0.63\text{m}^3/\text{s}$ ，因此，主体设计的截水沟满足设计洪水标准。

方案新增截洪沟出口防冲刷措施，排水沟出口设置 5m 长的干砌石护坦，干砌石厚 0.5m ，干砌石 15m^3 。

3) 排水沟

①排水沟

为使场内地表雨水及融雪迅速排出，设计在场内道路一侧设矩形雨水沟，雨水顺平场坡度，把场内雨水汇集至沟内，然后排入围墙外截洪沟，排水沟纵坡按 2% 设计。排水沟采用 C20 混凝土明沟，矩形断面，宽 0.40m ，深 0.40m ，修建 C20 混凝土排水沟 947.49m ，土石方开挖 284.25m^3 ，C20 混凝土 132.84m^3 。

②过流能力复核

A 防洪标准

场内排水沟防洪设计频率 1/25。

B 设计洪峰流量

设计洪水流量计算方法同前，经计算，25 年一遇设计洪峰流量为 $0.036\text{m}^3/\text{s}$ 。

C 过流能力复核

根据排水沟结构尺寸，以明渠均匀流公式计算排洪沟排水流量，从而复核排水沟过洪能力能否满足设计标准，计算方法同前。

表 5.3-21 排水沟水力计算结果表

名称	b (m)	h (m)	过水断面面积(m^2)	湿周(m)	水力半径(m)	谢才系数($\text{m}^{1/2}/\text{s}$)	流量 (m^3/s)
排水沟	0.4	0.4	0.16	1.2	0.133	47.65	0.39

由上表可知，行政福利区内排水沟最大过洪流量 $0.39\text{m}^3/\text{s}$ ，大于设计洪峰流量 $0.036\text{m}^3/\text{s}$ ，因此，主体设计的排水沟满足设计洪水标准。

4) 植草砖

主体设计在行政福利区设置 3 处地上停车场，为增加雨水入渗利用，方案新增停车场铺植草砖，铺植草砖 3466.28m^2 。

5) 砾幕回覆

为减轻行政福利区裸露地表风蚀，在 2 处预留职工宿舍采用砾幕回覆措施，砾幕来源于工业场地砾幕剥离，覆盖厚 10cm，面积 1938m^2 ，砾幕回覆 193.80m^3 。

6) 节水灌溉

为满足行政福利区内绿化养护需求，方案设计在行政福利区内绿化区布设灌溉系统，末端设置快速取水阀，使用时用软管接快速取水阀，定期对绿化区进行灌溉，规划灌溉控制总面积为行政福利区内绿化区，灌溉水源取自行政福利区污水处理站中回用水。

①设计水平年灌溉制度

规划灌溉控制总面积为行政福利区绿化区，面积 1.25hm^2 。节水灌溉管网布设见附图。设计水平年、设计灌溉保证率、灌溉制度与工业场地一致。

②灌溉系统设计计算

灌溉系统设计流量：计算方法同前，经计算本工程系统流量为 $3.7\text{m}^3/\text{h}$ 。

系统主管管径设计：计算方法同前，经计算得主管计算管径为 29.54mm，选用管径 63mm，管道承压 1.25MPa，壁厚 4.7mm。

③管道布置及水力计算

管道布置原则、系统管网组成、水力计算方法同工业场地。水力计算结果见下表。

表 5.3-22 管网水力计算表

管道名称	Q (m ³ /s)	L(m)	d (mm)	f	m	b	h _r (m)	h _j (m)	合计 (m)
主管 (PE)	12	529	63	94800	1.77	4.77	23.03	2.3	
支管 (PE)	2.9	13	32	94800	1.77	4.77	1.44	0.14	26.91

管网系统水头计算方法同工业场地区，经计算，行政福利区的灌溉系统首部设计水头为 28.41m，管道附属建筑物设计同工业场地区，行政福利区灌溉工程量见下表。

表 5.3-23 行政福利区灌溉设备配置表

序号	工程或费用名称	单位	数量
第一部分	建筑工程		
1	管沟开挖		
(1)	管沟开挖	m ³	1133.17
(2)	管沟回填	m ³	1126.76
(3)	细砂垫层	m ³	98.99
2	检查井 (检修、排水)	座	63
(1)	土方开挖	m ³	543.69
(2)	土方回填	m ³	365.91
(3)	M7.5 水泥砂浆砌墙砖	m ³	46.62
(4)	C20 混凝土基础	m ³	20.67
(5)	C20 混凝土支墩	m ³	0.87
(6)	砂砾石垫层	m ³	44.46
(7)	预制混凝土盖板 (长×宽×高 (1.28×0.64×0.06m))	个	126
3	镇支墩	座	24
(1)	现浇 C20 混凝土	m ³	10.20
(2)	普通标准钢模板制作、安装和拆除	m ²	54
4	快速阀门箱	座	51
(1)	开挖	m ³	64.26
(2)	回填	m ³	60.41
(3)	卵石、砾石垫层 (100mm)	m ³	0.19
(4)	C20 混凝土基础 (100mm)	m ³	2.57
第二部分	金属结构设备及安装工程		
(1)	100 级 PE 管材 Φ63, 1.25MPa	m	2036.27
(2)	100 级 PE 管材 Φ32, 1.6MPa	m	53.55
(3)	PE 正三通 Φ63	个	15
(4)	PE 异径三通 Φ63×32×63	个	32
(5)	PE 变径 Φ63×32	个	16
(6)	PE 弯头 Φ63×90°	个	19
(7)	闸阀 DN50	个	15
(8)	PE 法兰片 Φ63	个	30
(9)	快速取水阀 (DN25)	个	51
(10)	DN25 外螺纹接头	个	51
(11)	阀门箱 (顶直径 155mm, 底直径 211mm, 高 230mm)	个	51

(2) 植物措施

行政福利区规划绿地总面积 1.25hm²，绿地主要布置在行政福利区围墙内侧，区内道路两侧，基本成带状布设，少量片状绿地。根据项目区的立地条件，绿化前需完成绿化区域的土地整治，围墙内侧的绿化带布置带状灌木地被，在旗台四周的绿化区域布置灌木地被，灌木选用小规格的红柳。

1) 措施布设

根据行政福利区内绿地所处的位置，从绿化的角度分为围墙绿地、办公区绿地、职工宿舍绿地、公共建筑及设施绿地等四个绿化分区，各个分区所配置的乔灌木树种有所不同。根据项目区周边同类项目的绿化布设经验，绿化方案为沿场内道路两侧栽植单排的乔灌木林带并撒播种草。

2) 措施设计

① 乔灌木

栽植苗木前应先整地，整地方式及规格为：圆形穴状整地，乔木使用穴径 80cm、坑深 80cm，灌木使用穴径 30cm、坑深 30cm。整地时执行造林模式中的整地规格，尽量减少地表扰动，防止造成新的水土流失。

沿围墙内侧绿化带栽植一排乔木，树种选用新疆杨和旱柳，相间布设，株距 3m；职工宿舍绿地沿道路栽植一排旱柳，株距 3m，旱柳之间布设柠条，灌木株距 1m；办公区绿地沿道路栽植一排旱柳，株距 3m，旱柳之间布设柠条，灌木株距 1m。在办公区绿地的片状绿化区散植若干株乔木，树种有樟子松、栎树、雪松等；公用建筑及设施绿地沿道路两侧栽植一排沙枣，株距 3m，沙枣之间栽植红柳，灌木株距 1m。另外在围墙内侧的绿化带布置带状灌木地被，带宽 1.5m，在旗台四周的绿化区域布置灌木地被，灌木选用小规格的红柳。红柳的株行距为 0.5m × 0.5m。

为了快速成林，加速项目区的恢复治理，所选用苗木均为一级苗。苗木选用新疆杨、旱柳、沙枣、柠条、红柳等，从当地采购。施工方法为人工植苗，先穴状整地，然后栽植苗木，后期加强管理。

表 5.3-24 植物措施设计表

树种	株距 (m)	行距 (m)	单位面积定 植点数量 (株/km)	苗龄及等 级	种植方法	需苗量 (株)	树苗、草种要求
新疆杨	3	/	334	一级	带土球种植，人工 植苗	173	高度H200~250cm，胸径 D5~6cm，截干苗土球直径D≥ 40cm

续表 5.3-24 植物措施设计表

树种	株距 (m)	行距 (m)	单位面积定植点 数量 (株/km)	苗龄及 等级	种植方法	需苗量 (株)	树苗、草种要求
旱柳	3	/	334	一级	带土球种植, 人工植苗	669	高度H200~250cm, 胸径D5~6cm, 截干苗土球直径D≥40cm
沙枣	3	/	334	一级	带土球种植, 人工植苗	466	高度H250~300cm, 胸径4-5cm, 土 球直径≥40cm
樟子松	>3	/	/	一级	带土球种植, 人工植苗	20	高度H300~350cm, 胸径6-8cm, 土 球直径≥50cm
栎树	>3	/	/	一级	带土球种植, 人工植苗	20	高度H250~300cm, 胸径6-8cm, 土 球直径≥50cm
雪松	>3	/	/	一级	带土球种植, 人工植苗	10	高度H250~300cm, 胸径5-6cm, 土 球直径≥40cm
柠条	1	/	1000	一级	带土球种植, 人工植苗	1200	高度80~100cm, 冠幅P30~40cm, 土 球直径D≥25cm
红柳	1	/	1000	一级	带土球种植, 人工植苗	932	高度80~100cm, 冠幅P30~40cm, 土 球直径D≥25cm
红柳	0.5	0.5	4株/m ²	一级	带土球种植, 人工植苗	8724	高度50cm, 冠幅P10~20cm, 土球直 径D≥15cm

表 5.3-25 乔木种植技术表

项目	时间	方式	规格与要求
整地	秋季	穴状整地	乔木穴径80cm、灌木穴径30cm
种植	春季	人工植苗	乔木株距3m、灌木株距1m (或株行距0.5m×0.5m)
抚育	一年2~3次	培肥、保育、防虫、修枝等	乔木2~3年、灌木1~2年

②撒播草籽

本区内规划的绿地完成土地整治后，方案新增在规划的绿化区域撒播草籽绿化，撒播面积共 1.25hm²，撒播密度为 80kg/hm²，草种选用耐寒耐旱的披碱草和细叶麦冬两种，按 1:1 混合均匀后撒播，需披碱草草籽、细叶麦冬草籽各 50kg。

(3) 临时防护措施

1) 防尘网苫盖

为减少防尘污染和风蚀，方案新增建（构）筑物基础开挖临时堆土堆放在建（构）筑物周边，采取防尘网临时苫盖，防尘网可重复使用，同时考虑施工损耗。经统计，防尘网苫盖 4950m²。

2) 洒水

项目区主要为风力侵蚀，方案新增对行政福利区采取洒水车洒水，洒水能促进地表结皮，抵抗风蚀，同时防止扬尘。洒水采用 8m³ 洒水车对车辆经常通行的路段、施工扰动的区域进行洒水，洒水量每次 1.09L/m²，洒水天数 120 天，洒水量 2864.14m³，水源为处理后的矿坑水、生产生活污水。

行政福利区水土保持措施工程量见表 5.3-26。

表 5.3-26

行政福利区水土保持措施工程量

防治分区	措施名称			单位	数量	备注
行政福利区	工程措施	绿化覆土	面积	hm ²	1.25	方案新增
			改良土回覆	m ³	6250	
		土地整治	全面整地	hm ²	1.25	
		截洪沟	长度	m	1200	主体设计
			土石方开挖	m ³	911.28	
			C25 预制混凝土	m ³	371.28	
			干砌石	m ³	15	方案新增
		排水沟	长度	m	947.49	主体设计
			土石方开挖	m ³	284.25	
			C20 混凝土	m ³	132.84	
		植草砖	面积	m ²	3466.28	方案新增
		砾幕回覆	面积	m ²	1938	方案新增
			砾石	m ³	193.80	
		管沟开挖	土石方开挖	m ³	1133.17	方案新增
			土石方回填	m ³	1126.76	
			细砂垫层	m ³	98.99	
		闸阀井	数量	座	63	
			土石方开挖	m ³	543.69	
			土石方回填	m ³	365.91	
			M7.5 水泥砂浆砌墙砖	m ³	46.62	
			C20 混凝土基础	m ³	20.67	
		闸阀井	C20 混凝土支墩	m ³	0.87	方案新增
			砂砾石垫层	m ³	44.46	
			C20 预制混凝土盖板（长×宽×高 1.28×0.64×0.06m）	个	126	
		镇支墩	数量	座	24	
			现浇 C20 混凝土	m ³	10.20	
			普通标准钢模板制作、安装和拆除	m ³	54	
		快速阀门箱	数量	座	51	
			土石方开挖	m ³	64.26	
			土石方回填	m ³	60.41	
			卵石、砾石垫层（100mm）	m ³	0.19	
			C20 混凝土基础（100mm）	m ³	2.57	
		金属结构设备及安装工程	100 级 PE 管材 Φ63，1.25MPa	m	2036.27	
			100 级 PE 管材 Φ32，1.6MPa	m	53.55	
			PE 正三通 Φ63	个	15	
			PE 异径三通 Φ63×32×63	个	32	
			PE 变径 Φ63×32	个	16	
			PE 弯头 Φ63×90°	个	19	
			闸阀 DN50	个	15	
			PE 法兰片 Φ63	个	30	
			快速取水阀（DN25）	个	51	
			DN25 外螺纹接头	个	51	
			阀门箱（顶直径 155mm，底直径 211mm，高 230mm）	个	51	

续表 5.3-26

行政福利区水土保持措施工程量

防治分区	措施名称		单位	数量	备注
行政福利区	植物措施	景观绿化	面积	hm ²	1.25
		乔木	新疆杨（高度 H200~250cm，胸径 D5~6cm）	株	173
			旱柳（高度 H200~250cm，胸径 D5~6cm）	株	669
			樟子松（高度 H300~350cm，胸径 6-8cm）	株	20
			沙枣（高度 H250~300cm，胸径 4-5cm）	株	466
			栎树（高度 H250~300cm，胸径 6-8cm）	株	20
			雪松（高度 H250~300cm，胸径 5-6cm）	株	10
			穴状整地（穴径 80cm×80cm）	个	1333
		灌木	柠条（高度 80~100cm，冠幅 P30~40cm）	株	1200
			红柳（高度 80~100cm，冠幅 P30~40cm）	株	932
			红柳（高度 50cm，冠幅 P10~20cm）	株	8724
			穴状整地（穴径 30cm×30cm）	个	10856
		种草	混播细叶麦冬、披碱草（80kg/hm ² ）	hm ²	1.25
	临时措施	防尘网苫盖	建（构）筑物基础开挖	m ²	4950
		洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	m ³	2864.14

5.3.6 联络道路区

（1）1#联络道路

经现场调查，1#联络道路路基已建设，路基宽 12m，路面宽 9m，路基两侧已填筑土埂，土埂顶宽 30cm，高 30cm，坡比 1: 1。

1）工程措施

①排水沟

主体设计在道路一侧设计排水沟，底宽 0.4m、深度 0.4m 的 C20 混凝土矩形排水沟。修建 C20 混凝土排水沟 1385m，土石方开挖 415.50m³，C20 混凝土 193.90m³。

②碎石覆盖

方案补充路基两侧土埂的防风固沙措施，土埂表面采用碎石覆盖，覆盖厚 10cm，碎石来源于采掘场区剥离块石经破碎后的碎石，碎石覆盖 356.38m³。

2）临时措施

项目区主要为风力侵蚀，方案新增对道路采取洒水车洒水，洒水能够促进地表结皮，增强抵抗风蚀的能力，同时能够防止扬尘。采用 8m³洒水车对车辆经常通行的路段进行洒水，洒水量每次 1.09L/m²，洒水天数 120 天，洒水量 2296.16m³，水源为处理后的矿坑水、生产生活污水。

（2）2#联络道路

经现场调查, 2#联络道路目前路基已建设, 路基宽 15m, 路面宽 12m, 路基两侧及路基中央已修建土埂, 土埂顶宽 30cm, 高 30cm, 坡比 1: 1。

1) 工程措施

①排水沟

主体在道路一侧设计底宽 0.4m, 深度 0.4m 的 C20 混凝土矩形排水沟。修建 C20 混凝土排水沟 1345m, 土石方开挖 403.50m³, C20 混凝土 188.30m³。

②碎石覆盖

方案补充路基两侧及路基中央土埂的防风固沙措施, 土埂表面采用碎石覆盖, 覆盖厚 10cm, 碎石来源于采掘场区剥离块石经破碎后的碎石, 碎石覆盖 515.48m³。

2) 临时措施

项目区主要为风力侵蚀, 方案新增对道路采取洒水车洒水, 洒水能够促进地表结皮, 增强抵抗风蚀的能力, 同时能够防止扬尘。采用 8m³ 洒水车对车辆经常通行的路段进行洒水, 洒水量每次 1.09L/m², 洒水天数 120 天, 洒水量 2118.96m³, 水源为处理后的矿坑水、生产生活污水。

(3) 3#联络道路

经现场调查, 3#联络道路已建设, 路基宽 24m, 路面宽 20m, 路基两侧及路基中央已修建土埂, 土埂顶宽 30cm, 高 30cm, 坡比 1: 1。

1) 工程措施

①排水沟

由于使用时间相对较短, 主体设计在道路一侧修建土质排水沟, 底宽 0.4m, 深度 0.4m, 边坡 1:1.5。修建土质排水沟 2100m, 土石方开挖 840m³。

②碎石覆盖

方案补充路基两侧及路基中央土埂的防风固沙措施, 土埂表面采用碎石覆盖, 覆盖厚 10cm, 碎石来源于采掘场区剥离块石经破碎后的碎石, 碎石覆盖 801.85m³。

2) 临时措施

项目区主要为风力侵蚀, 方案新增对道路采取洒水车洒水, 洒水能够促进地表结皮, 增强抵抗风蚀的能力, 同时能够防止扬尘。采用 8m³ 洒水车对车辆经常通行的路段进行洒水, 洒水量每次 1.09L/m², 洒水天数 120 天, 洒水量 5493.60m³, 水源为处理后的矿坑水、生产生活污水。

(4) 工业场地联络道路

工业场地联络道路目前尚未建设，路基宽 12m，路面宽 9m。

1) 工程措施

① 砾幕剥离

施工前剥离施工区砾幕层，剥离厚 10cm，剥离面积 1.32hm^2 ，剥离量 1320m^3 ，回覆路基两侧。

② 排水沟

主体设计在道路一侧设置排水沟，底宽 0.4m，深度 0.4m 的 C20 混凝土排水沟。修建 C20 混凝土排水沟 660m，土石方开挖 198m^3 ，C20 混凝土 92.40m^3 。

③ 砾幕回覆

为减轻路基两侧裸露地表风蚀，路基两侧采用砾幕回覆措施，来源于工业场地联络道路剥离的砾幕层，覆盖厚 20cm，面积 0.66hm^2 ，砾幕回覆 1320m^3 。

2) 临时措施

项目区主要为风力侵蚀，方案新增对道路采取洒水车洒水，洒水能够促进地表结皮，增强抵抗风蚀的能力，同时能够防止扬尘。采用 8m^3 洒水车对车辆经常通行的路段进行洒水，洒水量每次 $1.09\text{L}/\text{m}^2$ ，洒水天数 120 天，洒水量 776.95m^3 ，水源为处理后的矿坑水、生产生活污水。

(5) 行政福利区联络道路

行政福利区联络道路路基已修建，路基宽 12m，路面宽 9m。

1) 工程措施

① 排水沟

主体设计在道路一侧设置排水沟，底宽 0.4m，深度 0.4m 的 C20 混凝土矩形排水沟。修建 C20 混凝土排水沟 2750m，土石方开挖 825m^3 ，C20 混凝土 385m^3 。

② 碎石覆盖

方案补充路基两侧防风固沙措施，采用碎石覆盖，覆盖厚 10cm，碎石来源于采掘场区剥离块石经破碎后的碎石，覆盖厚 10cm，碎石覆盖 632.50m^3 。

2) 临时措施

项目区主要为风力侵蚀，方案新增对道路采取洒水车洒水，洒水能够促进地表结皮，增强抵抗风蚀的能力，同时能够防止扬尘。洒水采用 8m^3 洒水车对车辆经常通行的路段

进行洒水，洒水量每次 1.09L/m²，洒水天数 120 天，洒水量 3237.30m³，水源为处理后的矿坑水、生产生活污水。

联络道路水土保持措施工程量见表 5.3-27。

表 5.3-27 联络道路区水土保持措施工程量表

防治分区		措施名称				单位	数量	备注
联络道路区	1#联络道路	工程措施	排水沟	长度		m	1385	主体设计
				土石方开挖		m³	415.50	
				C20 混凝土		m³	193.90	
			碎石覆盖	面积		m²	2520	方案新增
				碎石覆盖		m³	356.38	
		临时措施	洒水	洒水（8m³洒水车）	洒水量	m³	2296.16	方案新增
	2#联络道路	工程措施	排水沟	长度		m	1345	主体设计
				土石方开挖		m³	403.50	
				C20 混凝土		m³	188.30	
			碎石覆盖	面积		m²	3645	方案新增
				碎石覆盖		m³	515.48	
		临时措施	洒水	洒水（8m³洒水车）	洒水量	m³	2118.96	方案新增
	3#联络道路	工程措施	排水沟	长度		m	2100	主体设计
				土石方开挖		m³	840	
					碎石覆盖	面积		m²
		碎石覆盖				m³	801.85	
		临时措施	洒水	洒水（8m³洒水车）	洒水量	m³	5493.60	方案新增
		工业场地联络道路	工程措施	砾幕剥离	面积		hm²	1.32
	剥离量				m³	1320		
	排水沟			长度		m	660	主体设计
				土石方开挖		m³	198	
				C20 混凝土		m³	92.40	
	砾幕回覆			面积		m²	6600	方案新增
				砾幕回覆		m³	1320.00	
	临时措施		洒水	洒水（8m³洒水车）	洒水量	m³	776.95	方案新增
	行政福利区联络道路	工程措施	排水沟	长度		m	2750	主体设计
				土石方开挖		m³	825	
				C20 混凝土		m³	385.00	
			碎石覆盖	面积		m²	6325	方案新增
				碎石覆盖		m³	632.50	
		临时措施	洒水	洒水（8m³洒水车）	洒水量	m³	3237.30	方案新增

5.3.7 带式输送机区

(1) 工程措施

1) 土地平整

带式输送机施工结束后，对栈桥以下地面进行土地平整，土地平整 1.80hm²。

2) 碎石覆盖

方案补充输送机栈桥桥下裸露地防风固沙措施，栈桥桥下裸露地采用碎石覆盖，覆盖厚 10cm，碎石来源于采掘场区剥离块石经破碎后的碎石，覆盖厚 10cm，面积 1.80hm²，碎石覆盖 1800m³。

(2) 临时措施

1) 防尘网苫盖

建（构）筑物基础开挖临时堆放在建（构）筑物周边，采取防尘网苫盖，考虑防尘网重复利用，防尘网苫盖 6820m²。

2) 洒水

项目区主要为风力侵蚀，方案新增施工过程中采取洒水车洒水，洒水能够促进地表结皮，增强抵抗风蚀的能力，同时能够防止扬尘。洒水采用 8m³ 洒水车对车辆经常通行的路段进行洒水，洒水量每次 1.09L/m²，洒水天数 30 天，洒水量 785.94m³，水源为处理后的矿坑水、生产生活污水。

带式输送机区水土保持措施工程量见表 5.3-28。

表 5.3-28 带式输送机区水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称			单位	数量	备注
带式输送机区	工程措施	土地平整	面积	hm ²	1.80	方案新增
		碎石覆盖	面积	hm ²	1.80	方案新增
			碎石覆盖	m ³	1800	
	临时措施	防尘网苫盖	防尘网	m ²	6820	方案新增
		洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	m ³	785.94	方案新增

5.3.8 供电线路区

(1) 110kV 线路

1) 杆（塔）基

①工程措施

A 砾幕剥离

施工前将杆（塔）基永久占地范围砾幕剥离，剥离厚 0.10cm，集中临时堆放在杆（塔）基施工区，后期压盖杆（塔）基永久占地，砾幕剥离 0.18hm²，剥离量 183m³。

B 土地平整

施工结束后将杆（塔）基开挖基础余方回覆杆（塔）基永久占地并进行土地平整，平整土地 0.14hm²。

C 砾幕回覆

杆（塔）基施工结束后，杆（塔）基永久占地压盖剥离的砾石防止风蚀，覆盖面积 0.09hm^2 ，砾幕回覆 183m^3 。

②临时措施

杆（塔）基施工过程中对基础开挖临时堆土和剥离的砾石为防止风蚀，采取防尘网临时苫盖，苫盖面积 4870m^2 。

2) 杆（塔）基施工区

①工程措施

A 砾幕剥离

施工前将杆（塔）基施工区占地范围砾幕剥离，剥离厚 0.10cm ，集中临时堆放在施工区，后期压盖施工区，砾幕剥离 2.71hm^2 ，剥离量 2712m^3 。

B 土地平整

施工结束后将杆（塔）基施工区进行土地平整，平整面积 2.71hm^2 。

C 砾幕回覆

施工结束后，施工区回覆剥离的砾石防止风蚀，覆盖面积 1.36hm^2 ，砾幕回覆 2712m^3 。

②临时措施

杆（塔）基施工过程中对剥离的砾石为防止风蚀，采取防尘网苫盖，苫盖面积 1690m^2 。

3) 施工道路

①工程措施

A 砾幕剥离

施工前将施工道路占地范围砾幕剥离，剥离厚 0.10cm ，集中临时堆放在道路两侧，后期压盖施工道路，砾幕剥离 4.20hm^2 ，剥离量 4200m^3 。

B 土地平整

施工结束后对施工道路进行土地平整，平整面积 4.20hm^2 。

C 砾幕回覆

施工结束后，施工道路压盖剥离的砾石防止风蚀，覆盖面积 2.10hm^2 ，回覆量 4200m^3 。

②临时措施

施工道路剥离的砾石为防止风蚀，采取防尘网临时苫盖，苫盖面积 2620m^2 。

(2) 35kV 线路

35kV 线路已施工结束。

1) 杆(塔)基

主体施工结束后已对杆(塔)基进行了土地平整, 平整面积 0.05hm^2 。

2) 杆(塔)基施工区

主体施工结束后已对杆(塔)基施工区进行了土地平整, 平整面积 2.57hm^2 。

3) 施工道路

主体施工结束后已对施工道路进行了土地平整, 平整面积 5.12hm^2 。

(3) 10kV 线路

1) 杆(塔)基

①工程措施

A 砾幕剥离

施工前将杆(塔)基永久占地范围砾幕剥离, 剥离厚 0.10cm , 集中临时堆放在杆(塔)基施工区, 后期压盖杆(塔)基永久占地, 砾幕剥离 0.004hm^2 , 剥离量 4m^3 。

B 土地平整

施工结束后将杆(塔)基开挖基础余方回覆杆(塔)基永久占地并进行土地平整, 土地平整 0.003hm^2 。

C 砾幕回覆

杆(塔)基施工结束后, 杆(塔)基永久占地压盖剥离的砾石防止风蚀, 覆盖面积 0.002hm^2 , 砾幕回覆 4m^3 。

②临时措施

杆(塔)基施工过程中对基础开挖临时堆土和剥离的砾石为防止风蚀, 采取防尘网临时苫盖, 苫盖面积 27m^2 。

2) 杆(塔)基施工区

①工程措施

A 砾幕剥离

施工前将杆(塔)基施工区占地范围砾幕剥离, 剥离厚 10cm , 集中临时堆放在施工区, 后期压盖施工区, 砾幕剥离 0.12hm^2 , 剥离量 119m^3 。

B 土地平整

施工结束后将杆(塔)基施工区进行土地平整, 平整面积 0.12hm^2 。

C 砾幕回覆

杆（塔）基施工结束后，施工区压盖剥离的砾石防止风蚀，覆盖面积 0.06hm^2 ，砾幕回覆 119m^3 。

②临时措施

杆（塔）基施工过程中对剥离的砾石为防止风蚀，采取防尘网临时苫盖，苫盖面积 80m^2 。

3) 施工道路

①工程措施

A 砾幕剥离

施工前将施工道路占地范围砾幕剥离，剥离厚 0.10cm ，集中临时堆放在道路两侧，后期压盖施工道路，砾幕剥离 0.20hm^2 ，剥离量 204m^3 。

B 土地平整

施工结束后对施工道路进行土地平整，平整面积 0.20hm^2 。

C 砾幕回覆

杆（塔）基施工结束后，施工道路压盖剥离的砾石防止风蚀，覆盖面积 0.10hm^2 ，砾幕回覆 204m^3 。

②临时防护措施

施工道路剥离的砾石为防止风蚀，采取防尘网临时苫盖，苫盖面积 140m^2 。

(4) 施工供电线路

施工供电线路已施工结束，施工过程中已实施土地平整，平整面积 0.29hm^2 。

供电线路水土保持措施工程量见表 5.3-29。

表 5.3-29 供电线路区水土保持措施工程量表

防治分区			措施名称			单位	数量	备注
供电 线路区	110kV 线路	杆（塔）基	工程措施	砾幕剥离	面积	hm ²	0.18	方案新增
					剥离量	m ³	183	
				土地平整	面积	hm ²	0.14	方案新增
					砾幕回覆	面积	hm ²	0.09
				覆盖量		m ³	183	
				临时措施	防尘网苫盖	防尘网	m ²	4870
		杆（塔）基 施工区	工程措施	砾幕剥离	面积	hm ²	2.71	方案新增
					剥离量	m ³	2712	
				土地平整	面积	hm ²	2.71	方案新增
					砾幕回覆	面积	hm ²	1.36
				覆盖量		m ³	2712	
				临时措施	防尘网苫盖	防尘网	m ²	1690

续表 5.3-29

供电线路区水土保持措施工程量表

防治分区			措施名称			单位	数量	备注
供电线路区	110kV 线路	施工道路	工程措施	砾幕剥离	面积	hm ²	4.20	方案新增
					剥离量	m ³	4200	
				土地平整	面积	hm ²	4.20	方案新增
					砾幕回覆	面积	hm ²	2.10
			覆盖量	m ³		4200		
			临时措施	防尘网苫盖	防尘网	m ²	2620	方案新增
	35kV 线路	杆（塔）基	工程措施	土地平整	面积	hm ²	0.05	已实施
		杆（塔）基 施工区	工程措施	土地平整	面积	hm ²	2.57	已实施
		施工道路	工程措施	土地平整	面积	hm ²	5.12	已实施
	10kV 线路	杆（塔）基	工程措施	砾幕剥离	面积	hm ²	0.004	方案新增
					剥离量	m ³	4	
				土地平整	面积	hm ²	0.003	方案新增
					砾幕回覆	面积	hm ²	0.002
			覆盖量	m ³		3.83		
			临时措施	防尘网苫盖	防尘网	m ²	27	方案新增
		杆（塔）基 施工区	工程措施	砾幕剥离	面积	hm ²	0.12	方案新增
					剥离量	m ³	119	
				土地平整	面积	hm ²	0.12	方案新增
					砾幕回覆	面积	hm ²	0.06
			覆盖量	m ³		119		
			临时措施	防尘网苫盖	防尘网	m ²	80	方案新增
		施工道路	工程措施	砾幕剥离	面积	hm ²	0.20	方案新增
					剥离量	m ³	204	
				土地平整	面积	hm ²	0.20	方案新增
					砾幕回覆	面积	hm ²	0.10
			覆盖量	m ³		204		
			临时措施	防尘网苫盖	防尘网	m ²	140	方案新增
	施工供电线路		工程措施	土地平整	面积	hm ²	0.29	已实施

5.3.9 施工生产生活区

施工生产生活区已修建，经现场勘察，场地修建（构）筑物，空地均已硬化。

（1）工程措施

1）土地平整

施工结束后拆除建（构）筑物、进行土地平整恢复原地貌，平整面积 10.03hm²。

2）碎石覆盖

方案新增施工结束土地平整后防风固沙措施，采取碎石覆盖，碎石来源于采掘场区剥离块石破碎后的碎石，覆盖厚 10cm，碎石覆盖面积 10.03hm²，碎石覆盖 10030m³。

（2）临时措施

方案新增施工生产生活区外侧修建土质临时排水沟,排水沟为梯形断面,底宽 0.40m,深 0.40m,边坡比 1: 1,修建临时排水沟 1356m,土石方开挖 461.04m³。

施工生产生活区水土保持措施工程量见表 5.3-30。

表 5.3-30 施工生产生活区水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称			单位	数量	备注
施工生产生活区	工程措施	土地平整	面积	hm ²	10.03	方案新增
		碎石覆盖	面积	hm ²	10.03	方案新增
			碎石覆盖	m ³	10030	
	临时措施	临时排水沟	长度	m	1356	方案新增
			土石方开挖	m ³	461.04	

5.3.10 施工道路区

经现场调查,施工道路已修建,为碎石路面。

(1) 工程措施

1) 土地平整

施工道路施工结束后进行土地平整恢复原地貌,土地平整 3.21hm²。

2) 碎石覆盖

方案新增施工结束土地平整后防风固沙措施,采取碎石覆盖,碎石来源于采掘场区剥离块石破碎后的碎石,覆盖厚 10cm,碎石覆盖面积 3.21hm²,碎石覆盖 3210m³。

(2) 临时措施

项目区主要为风力侵蚀,方案新增施工过程采取洒水车洒水,洒水能够促进地表结皮,增强抵抗风蚀的能力,同时能够防止扬尘。采用 8m³洒水车对车辆经常通行的路段进行洒水,洒水量每次 1.09L/m²,洒水天数 180 天,洒水量 5038.42m³,水源为处理后的矿坑水、生产生活污水。

施工道路区水土保持措施工程量见表 5.3-31。

表 5.3-31 施工道路区水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称			单位	数量	备注
施工道路区	工程措施	土地平整	面积	hm ²	3.21	方案新增
		碎石覆盖	面积	hm ²	3.21	方案新增
			碎石覆盖	m ³	3210	
	临时措施	洒水	洒水 (8m ³ 洒水车)	m ³	5038.42	方案新增

5.3.11 水土保持措施工程量汇总

水土保持措施工程量汇总见表 5.3-32。

表 5.3-32 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称		单位	数量	实施时间
采掘场区	工程措施	土地平整	面积	hm ²	2.13	2022 年 10 月
		平台排水沟	长度	m	14752	2025 年 3~4 月
			土方开挖	m ³	4425.60	
			C20 混凝土	m ³	2065.28	
		围埂	长度	m	3297	2022 年 12 月
			土石填筑	m ³	3297	
			碎石覆盖	m ³	1095.92	2025 年 3 月
		碎石覆盖	面积	m ²	295040	2025 年 3~5 月
			碎石覆盖	m ³	29504	
	临时措施	临时防洪堤	长度	m	2748	2022 年 10 月
			土石填筑	m ³	13396.5	
			C20 混凝土	m ³	743.11	2025 年 3 月
			碎石覆盖	m ³	1761.03	
		临时防洪沟	长度	m	2748	2022 年 10 月
			土石方开挖	m ³	3297.60	
			C20 混凝土	m ³	946.96	2025 年 3 月
			干砌块石	m ³	9.50	
		洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	m ³	7481.25	2025 年 4 月~2025 年 10 月、2026 年 4~9 月
外排土场区	工程措施	土地平整	面积	hm ²	47.48	2025 年 3 月~2025 年 10 月、2026 年 9 月
		挡渣墙	长度	m	23186	2022 年 9 月~3 月、2024 年 9 月
			土方填筑	m ³	139116	
			碎石覆盖	m ³	15434.46	2025 年 3~5 月
		防洪堤	长度	m	3376	2025 年 3~5 月
			碾压土石混合物	m ³	5064	
			C20 混凝土	m ³	377.44	
			碎石覆盖	m ³	715.04	
		防洪沟	长度	m	3376	2025 年 3~5 月
			土石方开挖	m ³	11335.6	
			C20 混凝土	m ³	1509.07	
			干砌石	m ³	11.50	
		平台排水沟	长度	m	7628	2025 年 3 月~2026 年 9 月
			土石方开挖	m ³	2288.40	
			C20 混凝土	m ³	1067.92	
		挡水堤	长度	m	2028	2022 年 9~10 月
			碾压土石混合物	m ³	3042	
			C20 混凝土	m ³	226.73	2025 年 3 月
			碎石覆盖	m ³	429.53	
		挡水埂	长度	m	7820	2025 年 3~5 月
			土石方碾压	m ³	2228.70	
			碎石覆盖	m ³	1236.81	
		碎石覆盖	面积	m ²	1571754	2025 年 3 月~2026 年 9 月
			碎石覆盖	m ³	157175.40	
	临时措施	临时防洪堤	长度	m	3875	2025 年 3~5 月
			土石方碾压	m ³	5813	
			C20 混凝土	m ³	433.23	
			碎石覆盖	m ³	820.73	

续表 5.3-32

水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称		单位	数量	实施时间	
外排土场区	临时措施	临时防洪沟	长度	m	3875	2025 年 3~5 月	
			土石方开挖	m³	24990.26		
			C20 混凝土	m³	2592.76		
			干砌块石	m³	16		
		洒水	洒水（8m³洒水车）	m³	15068.16	2025 年 4 月~2025 年 10 月、2026 年 4~9 月	
地面生产系统区	工程措施	碎（砾）石覆盖	面积	hm²	80.62	2025 年 7~9 月	
			碎（砾）石覆盖	m³	80620		
	临时措施	防尘网苫盖	建（构）筑物基础开挖	m²	7260	2025 年 3~5 月	
		洒水	洒水（8m³洒水车）	m³	1658.08	2025 年 4~9 月	
工业场地区	工程措施	砾幕剥离	面积	hm²	1.95	2025 年 2 月	
			剥离量	m³	1945.80		
		土地整治	全面整地	hm²	4.06	2026 年 7 月	
		截洪沟	长度	m	1200	2025 年 3~4 月	
			土石方开挖	m³	998.88		
			C25 预制混凝土	m³	386.88		
			干砌石	m³	15		
		排水沟	长度	m	1828.68	2026 年 4~5 月	
			土石方开挖	m³	548.60		
			C20 混凝土	m³	256.02		
			干砌石	m³	5		
		砾幕回覆	面积	m²	869.26	2026 年 7 月	
			砾幕回覆	m³	86.93		
		改良土回覆	面积	hm²	4.06	2026 年 7 月	
			改良土回覆	m³	20300		
		节水灌溉	管沟开挖	土石方开挖	m³	2593.65	2026 年 4~6 月
				土石方回填	m³	2578.96	
				细砂垫层	m³	226.58	
			闸阀井	数量	座	21	2026 年 4~6 月
				土石方开挖	m³	181.23	
				土石方回填	m³	121.97	
				M7.5 水泥砂浆砌墙砖	m³	15.54	
				C20 混凝土基础	m³	6.89	
				C20 混凝土支墩	m³	0.29	
				砂砾石垫层	m³	14.82	
				C20 预制混凝土盖板 长*宽*高（1.28*0.64*0.06m）	个	42	
			镇支墩	数量	座	18	2026 年 4~6 月
				现浇 C20 混凝土	m³	7.65	
				普通标准钢模板制作、安装和拆除	m³	40.50	
			快速阀门箱	数量	座	112	2026 年 4~6 月
				土石方开挖	m³	141.12	
				土石方回填	m³	132.66	
				卵石、砾石垫层（100mm）	m³	0.41	
		C20 混凝土基础（100mm）		m³	5.65		

续表 5.3-32

水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型		措施名称		单位	数量	实施时间	
工业场地区	工程措施	节水灌溉	金属结构设备及安装工程	100 级 PE 管材 Φ63, 1.25MPa	m	4893.66	2026 年 4~6 月	
				100 级 PE 管材 Φ32, 1.6MPa	m	127.05		
				PE 正三通 Φ63	个	17		
				PE 异径三通 Φ63*32*63	个	94		
				PE 变径 Φ63*32	个	18		
				PE 弯头 Φ63*90°	个	24		
				闸阀 DN50	个	21		
				PE 法兰片 Φ63	个	42		
				快速取水阀（DN25）	个	112		
				DN25 外螺纹接头	个	112		
				阀门箱（顶直径 155mm, 底直径 211mm, 高 230mm）	个	112		
	植物措施	面积			hm ²	4.06	2026 年 8~9 月	
		乔木	新疆杨高度 H200~250cm, 胸径 D5~6cm		株	2634		
			旱柳（胸径 3-4cm, 截干苗）		株	856		
			穴状整地高度 H200~250cm, 胸径 D5~6cm		个	3490		
		灌木	柠条高度 50cm, 冠幅 P10~20cm		株	344		
			红柳（高度 80~100cm, 冠幅 P30~40cm）		株	3810		
			红柳（高度 50cm, 冠幅 P10~20cm）		株	26756		
			穴状整地（穴径 30cm×30cm）		个	30910		
		种草	撒播细叶麦冬（80kg/hm ² ）		hm ²	4.06		
		临时措施	防尘网苫盖	建（构）筑物基础开挖	防尘网	m ²		11200
	砾石堆放区			防尘网	m ²	1090		
	洒水		洒水（8m ³ 洒水车）	洒水量	m ³	6116.25	2025 年 4~9 月、2026 年 4~9 月	
行政福利区	工程措施	土地整治	全面整地		hm ²	1.25	2026 年 7 月	
		截洪沟	长度		m	1200	2025 年 3~4 月	
			土石方开挖		m ³	911.28		
			C25 预制混凝土		m ³	371.28		
			干砌石		m ³	15		
		排水沟	长度		m	947.49	2026 年 4~5 月	
			土石方开挖		m ³	284.25		
			C20 混凝土		m ³	132.84		
		植草砖	面积		m ²	3466.28	2026 年 6 月	
		砾幕回覆	面积		m ²	1938	2026 年 7 月	
			覆盖量		m ³	193.80		
		覆土	面积		hm ²	1.25	2026 年 7 月	
			改良土回覆		m ³	6250		
		节水灌溉	管沟开挖	土石方开挖		m ³	1133.17	2026 年 4~6 月
				土石方回填		m ³	1126.76	
细砂垫层				m ³	98.99			

续表 5.3-32

水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称			单位	数量	实施时间
行政福利区	工程措施	节水灌溉	闸阀井	数量	座	63	2026 年 4~6 月
				土石方开挖	m³	543.69	
				土石方回填	m³	365.91	
				M7.5 水泥砂浆砌墙砖	m³	46.62	
				C20 混凝土基础	m³	20.67	
				C20 混凝土支墩	m³	0.87	
				砂砾石垫层	m³	44.46	
				C20 预制混凝土盖板 长*宽*高 (1.28*0.64*0.06m)	个	126.00	
		节水灌溉	镇支墩	数量	座	24	2026 年 4~6 月
				现浇 C20 混凝土	m³	10.20	
				普通标准钢模板制作、安装和拆除	m³	54	
		节水灌溉	快速阀门箱	数量	座	51	2026 年 4~6 月
				土石方开挖	m³	64.26	
				土石方回填	m³	60.41	
				卵石、砾石垫层 (100mm)	m³	0.19	
				C20 混凝土基础 (100mm)	m³	2.57	
		金属结构设备及安装工程	100 级 PE 管材 Φ63, 1.25MPa	m	2036.27	2026 年 4~6 月	
			100 级 PE 管材 Φ32, 1.6MPa	m	53.55		
			PE 正三通 Φ63	个	15		
			PE 异径三通 Φ63*32*63	个	32		
			PE 变径 Φ63*32	个	16		
			PE 弯头 Φ63*90°	个	19		
			闸阀 DN50	个	15		
			PE 法兰片 Φ63	个	30		
			快速取水阀 (DN25)	个	51		
			DN25 外螺纹接头	个	51		
			阀门箱 (顶直径 155mm, 底直径 211mm, 高 230mm)	个	51		
	植物措施	景观绿化	面积	hm²	1.25	2027 年 8~9 月	
		乔木	新疆杨 (高度 H200~250cm, 胸径 D5~6cm)	株	173		
			旱柳 (高度 H200~250cm, 胸径 D5~6cm)	株	669		
			樟子松 (高度 H300~350cm, 胸径 6-8cm)	株	20		
			沙枣 (高度 H250~300cm, 胸径 4-5cm)	株	466		
			栎树 (高度 H250~300cm, 胸径 6-8cm)	株	20		
			雪松 (高度 H250~300cm, 胸径 5-6cm)	株	10		
			穴状整地 (穴径 80cm×80cm)	个	1333		
		灌木	柠条 (高度 80~100cm, 冠幅 P30~40cm)	株	1200		2025 年 2~10 月
红柳 (高度 80~100cm, 冠幅 P30~40cm)			株	932			
红柳 (高度 50cm, 冠幅 P10~20cm)			株	8724			
灌木		穴状整地 (穴径 30cm×30cm)	个	10856	2025 年 4~9 月、2026 年 4~9 月		
种草		混播细叶麦冬、披碱草 (80kg/hm²)	hm²	1.25	2026 年 7 月		

续表 5.3-32 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称			单位	数量	实施时间
行政福利区	临时措施	防尘网苫盖	建（构）筑物基础开挖	防尘网	m ²	4950	2025 年 2~10 月
		洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	洒水量	m ³	2864.14	2025 年 4~9 月、2026 年 4~9 月
联络道路区	工程措施	砾幕剥离	面积		hm ²	1.32	2025 年 2 月
			剥离量		m ³	1320	
		排水沟	长度		m	8240	2025 年 3~5 月
			土石方开挖		m ³	2682	
			C20 混凝土		m ³	859.60	
		砾幕回覆	面积		hm ²	1.32	2025 年 3 月
			覆盖量		m ³	1320	
		碎石覆盖	面积		m ²	11560	2025 年 3~5 月
			碎石覆盖		m ³	2306.21	
	临时措施	洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	洒水量	m ³	17010.67	2025 年 4 月~9 月、2026 年 4~9 月
带式输送机区	工程措施	土地平整	面积		hm ²	1.80	2025 年 9 月
		碎石覆盖	面积		m ²	1.80	2025 年 9 月
			碎石覆盖		m ³	1800	
	临时措施	防尘网苫盖	防尘网		m ²	6820	2025 年 7~8 月
		洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	洒水量	m ³	785.94	2025 年 7~9 月
供电线路区	工程措施	砾幕剥离	面积		hm ²	7.42	2025 年 3 月
			剥离量		m ³	7422.22	
		土地平整	面积		hm ²	15.40	2022 年 9 月、2025 年 5 月
		砾幕回覆	面积		hm ²	3.71	2025 年 3 月
			覆盖量		m ³	7422.22	
	临时措施	防尘网苫盖	防尘网		m ²	9427	2025 年 3 月
施工生产生活区	工程措施	土地平整	面积		hm ²	10.03	2026 年 9 月
		碎石覆盖	面积		m ²	10.03	2026 年 9 月
			碎石覆盖		m ³	10030	
	临时措施	临时排水沟	长度		m	1356	2025 年 3 月
			土方开挖		m ³	461.04	
施工道路区	工程措施	土地平整	面积		hm ²	3.21	2026 年 9 月
		碎石覆盖	面积		m ²	3.21	2026 年 9 月
			碎石覆盖		m ³	3210	
	临时措施	洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	洒水量	m ³	5038.42	2025 年 4~9 月、2026 年 4~9 月

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织原则

(1) 与主体工程相互配合、协调,在不影响主体工程施工的前提下,尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件,以减少施工辅助设施工程量。

(2) 按照“三同时”制度原则,水土保持工程实施进度与主体工程建设进度相同步,即同时实施水土保持措施。

(3) 施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃、科学合理”的原则,临时堆料采取临时防护措施;工程施工结束后,及时恢复其土地功能。

(4) 主体工程中的水土保持工程的实施,按照主体组织设计进行。

(5) 坚持“先工程措施后植物措施”的原则;植物措施在具备条件后尽快实施。

5.4.2 施工组织形式

(1) 施工组织机构

为完成本工程的各项水土保持措施,建设单位组织水土保持措施施工,实行项目承包制。建设单位设专职人员,由建设单位统一领导,水土保持监理单位对水土保持工程质量、技术、进度、安全等全面负责。

(2) 施工组织管理

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

(3) 施工组织

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

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

(4) 施工条件

水土保持防治工程与主体工程在同一区域施工,可利用主体工程布置的施工场地,

水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小,可利用主体工程的供电供水系统统一供应,所需的材料同主体工程同时购买。

(5) 施工方法

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

水土保持工程措施主要为土地整治和土壤培肥,土地整治措施采用以机械施工为主,局部地块平整采用人工结合的方法;挡渣墙、截排水沟、植草砖等施工主要以机械开挖和人工砌筑和安装为主。植物措施采用机械整地和人工整地相结合,人工栽植乔灌木或撒播草籽。

1) 工程措施

①土方开挖

土方开挖主要是建(构)筑物基础开挖、路基、管线开挖,排水沟、透水铺装等措施基础开挖,采用小型反铲挖掘机作业为主,辅以人工开挖修整,使之达到设计要求。

②砾幕剥离

施工前,对施工扰动范围砾幕层进行剥离,采用人工剥离。

③土地整治

土地整治包括平整土地、施肥、翻地、碎土等,整地力求平整。首先根据地块的大小及平整程度标示地埂线,分块将各单元的平地 and 边坡初步整平、压实,待沉降初步稳定后,再对沉陷穴进行补填,进一步细致整平,最后进行植被恢复。

④土壤改良

在改良的土壤里拌入羊粪,羊粪含有有机质 24~27%,氮(N)0.7~0.8%,磷(P_2O_5) 0.45~0.6%,钾(K_2O) 0.4~0.5%,有机质比其他蓄粪多,粪质较细,肥分含量高,按每方 50kg 拌入;同时土壤中施入复合肥,混拌在有机肥中同步使用,每方土按 3kg 计;施工方式为犁土、耙碎、翻洒、拢堆集料培肥。

首先,农家肥大多养分种类丰富,但含量低、肥效慢而持续时间长,而复合肥养分含量高、肥效快而持续时间短,养分较单一,将两者混合作用可以互补,全面供应植物生长所需的养分。其次,农家肥可提高土壤的缓冲能力,调节酸碱度,使土壤酸、碱不致增高,而复合肥中的有益微生物能活化土壤营养元素,增加有效氮、磷、钾和微量元

素的供应，有促进植物生长的生物活性物质。最后，这种作法还能促进微生物活动，增加土壤中微生物数量，进而促进有机肥合成，提高土壤生机和活力。

综上所述，将农家肥和复合肥掺入土壤可作为改良土壤的方法，通过这种方式可以改善土壤的结构和性质，提高土壤肥力和保水性，从而促进植物生长。

⑤ 防洪堤、挡渣墙

施工前先清除蛮石，垃圾及其他废料，基础开挖后要求轮廓平顺，避免地形突变，如开挖后发现破碎带，应视具体情况进行处理。防洪堤、挡渣墙填筑土料应沿坝轴方向铺土，厚度均匀，每层铺土厚度不宜超过 0.25m，压迹重叠应达到 0.10m~0.15m。若采用大型机械，其铺土厚度应根据土壤性质、含水量、最大干密度、压实遍数、机械吨位等经验确定，压实后土壤干容重应根据压实度控制，压实度为 94%。

⑥ 截排水沟

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

⑦ 铺植草砖

首先根据图纸进行定位和标高的复查，然后测量放线，铺筑压实。植草砖的施工采用柔性铺装法，即平整基础，压实，然后铺实，铺砂刮平，再铺砖，最后填缝即可，在铺砖中随时检查砖块是否平整、密实、增补砂浆。铺筑完成要注意养护。

⑧ 碎石覆盖

A 选择适当的碎石种类

根据施工需要，选择适当的碎石种类。一般来说，碎石的直径以 20~40mm 左右为宜，过大或者过小的碎石都不太容易达到理想的效果。

B 清理地面杂物

施工前需要将地面上的杂物、渣土等清理干净，确保地面整洁平整。

C 平铺碎石

将选好的碎石均匀地铺在需要覆盖的地面上，确保整个区域的厚度均匀一致。

D 压实碎石

使用振动压路机或者碾压设备，将碎石均匀压实，使碎石与地面牢固粘合。

E 清理干净

施工完成后，清理施工设备和碎石表面杂物，保持施工区域干净整洁。

2) 植物措施

植物措施所需林木种苗和种子在栽植初期与本地苗圃合同订购，同时选择有经验的专业队伍进行施工。植物措施诸如整地、乔灌木植苗及种草等均采用人工施工。苗木选用优良种源种子培育的品种优良、植株健壮、根系发达、符合《主要造林树种苗木质量分级》（GB 6000-1999）规定的2~3年生I级苗木以及优良无性系苗木。一般应在造林一个月前整好地。春季造林，造林前根据树种、苗木特点和土壤墒情，对苗木进行剪梢、截干、修根、修枝、剪叶、摘芽、苗根浸水、蘸泥浆等处理；也可采用促根剂、蒸腾抑制剂和菌根制剂等新技术处理苗木。栽植穴的大小和深度应略大于苗木根系；定植后苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当，填土一半后提苗踩实，再填土踩实，最后覆上虚土，最终栽植深度应略超过苗木根颈。铺种的草皮应无病虫害，生长旺盛，翻土整地、清除杂物后，搬运草皮铺设，然后轻拍实草皮，浇水、清理场地。植物措施施工方法步骤具体如下：

① 整地

按设计规格进行挖穴，清除周围杂草。选择优质苗木栽植，每穴1株，然后填土压实。乔木种植，株行距3m×3m或4m×4m，穴状整地80cm×80cm×80cm；灌木种植株行距1m×1m，穴状整地30cm×30cm×30cm；带土大树苗栽植，树要栽正打紧，做坛，浇足定根水，并支撑加固。

② 灌木色块栽植

均匀三角形布置，不宜种深，栽后修剪，高度适当，一致平整，边缘清晰，切边。

③ 水分

在挖运、栽植时要求迅速、及时，以免失水过多而影响成活。苗木移栽后，第一次定根水要及时，并且要浇足、浇透。

④ 修枝摘叶

通过修枝摘叶，可减少水分蒸发，缓解受伤根系供水压力。修枝应修掉内膛枝、重叠枝和病虫枝，并力求保持树形的完整；摘叶以摘光枝条叶片量的1/3为宜。

⑤ 其他应注意问题

大苗木栽植后应用草绳裹树干1m左右以减少水分蒸发，干旱时可向草绳喷水营造

一个湿润的小环境。如果移植后天气干旱，可向树冠喷雾以降低叶片温度。

⑥浇水管理

栽种时若遇天气干燥，应隔天浇水一次，延续一周，使树苗生根成活。

⑦抚育管理

绿化管护的主要内容为补植、土、肥、水管理、防治病、虫、杂草，修剪及保护管理、更新复壮等。树苗栽植一般在春季。绿化管理工作时间为栽植之后至2年内，其管护目标应以保证成活、恢复生长为主在各区醒目地方设立警示牌，防止人为破坏，并应根据管护期的不同，进行月份检查、季度检查和年度检查。月份检查和季度检查的重点是浇水、整形修剪、扶正、踏实以及病、虫、杂草防治等，年度检查的内容是保存率、覆盖率等。

3) 临时措施

①临时排水沟

施工前进行沟底定线，沟槽采用人工开挖或机械开挖，并对边坡、坡底拍实，确保边坡稳定、平实。

②防尘网苫盖

对临时堆土应及时采取覆盖等临时防护措施。

5.4.3 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《水土保持工程质量评定规程》（SL 336-2006）、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133号）及《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）等的相关规定：水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。排水设施能有效地控制地表径流，在经设计频率的暴雨考验后，排水沟的完好率在90%以上。水土保持植物措施位置应符合各类品种所需要的立地条件，种植密度达到设计要求。当年出苗率与成活率在80%以上，2年后保存率在70%以上。

5.4.4 实施保障措施

(1) 技术保障措施

1) 在工程施工阶段, 根据批复的水土保持方案编制水土保持初步设计和施工图设计, 为实施工程水土保持措施提供可操作性依据。

2) 在项目招投标文件中, 应有控制水土流失产生及后果处理的条款。

3) 选择施工经验丰富, 技术力量强的施工单位, 建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序, 减少和避免水土流失。

4) 施工期间建立水土保持办公室, 确保水土保持工程施工进度和施工质量。有关水土保持工程完成后, 应及时进行竣工验收。

(2) 资金保障措施

依据“谁开发谁保护, 谁造成水土流失谁负责治理”的原则, 工程水土保持投资由项目业主负责筹集资金, 专款专用, 充分保证资金需求, 并按照水土保持方案实施进度计划, 逐年逐项落实, 确保各项水土保持措施保质保量按时完成。

5.4.5 施工进度安排

按照“三同时”原则, 水土保持措施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用, 本项目水土保持方案的实施主要根据主体工程施工进度进行安排, 即水土保持措施设计工期与主体工程进度安排一致。

项目建设造成的新增水土流失主要集中在工程的土建施工期, 对于土建施工期间的临时措施, 应贯穿于施工全过程, 挖填量大的土方工程尽可能避开汛期。植物措施宜在春季、秋季或雨季进行, 根据主体施工进度, 具备植物措施实施条件时应立即开展施工, 加强抚育管护, 确保植物措施成活率。

水土保持措施分年度实施见表 5.4-1。

水土保持防治措施施工进度安排见图 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施分年度实施表

防治分区	措施类型	措施名称		单位	数量				
					2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年
采掘场区	工程措施	土地平整	面积	hm ²	2.13				
		平台排水沟	长度	m				14752	
			土方开挖	m ³				4425.60	
			C20 混凝土	m ³				2065.28	
		围埂	长度	m	3297				
			土石填筑	m ³	3297				
			碎石覆盖	m ³				1095.92	
		碎石覆盖	面积	m ²				295040	
			碎石覆盖	m ³				29504	
	临时措施	临时防洪堤	长度	m	2748				
			土石填筑	m ³	13396.5				
			C20 混凝土	m ³				743.11	
			碎石覆盖	m ³				1761.03	
		临时防洪沟	长度	m	2748				
			土石方开挖	m ³	3298				
			C20 混凝土	m ³				946.96	
			干砌块石	m ³				9.50	
		洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	m ³				4339.13	3142.13
外排土场区	工程措施	土地平整	面积	hm ²				30.86	16.618
		挡渣墙	长度	m	23186				
			土方填筑	m ³	139116				
			碎石覆盖	m ³				15434.46	
		防洪堤	长度	m				3376	
			碾压土石混合物	m ³				5064	
			C20 混凝土	m ³				377.44	
			碎石覆盖	m ³				715.04	

续表 5.4-1 水土保持措施分年度实施表

防治分区	措施类型	措施名称		单位	数量				
					2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年
外排土场区	工程措施	防洪沟	长度	m				3376	
			土石方开挖	m ³				11335.6	
			C20 混凝土	m ³				1509.07	
			干砌石	m ³				11.50	
		平台排水沟	长度	m				4958	2670
			土石方开挖	m ³				1487	801
			C20 混凝土	m ³				694.15	373.77
		挡水堤	长度	m	2028				
			碾压土石混合物	m ³	3042				
			C20 混凝土	m ³				226.73	
			碎石覆盖	m ³				429.53	
		挡水埂	长度	m				7820	
			土石方碾压	m ³				2228.7	
			碎石覆盖	m ³				1236.81	
		碎石覆盖	面积	m ²				179694	1392060
			碎石覆盖	m ³				17969.4	139206
	临时措施	临时防洪堤	长度	m				3875	
			土石方碾压	m ³				5813	
			C20 混凝土	m ³				433.23	
			碎石覆盖	m ³				820.73	
		临时防洪沟	长度	m				3875	
			土石方开挖	m ³				24990.26	
			C20 混凝土	m ³				2592.76	
			干砌块石	m ³				16	
		洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	m ³				6780.67	8287.488
地面生产系统区	工程措施	碎（砾）石覆盖	面积	hm ²				80.62	
			碎（砾）石覆盖	m ³				80620	

续表 5.4-1

水土保持措施分年度实施表

防治分区	措施类型	措施名称			单位	数量				
						2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年
地面生产系统区	临时措施	防尘网苫盖	建（构）筑物基础开挖	防尘网	m ²				7260	
		洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	防尘网	m ³				1658.08	
工业场地区	工程措施	砾幕剥离	面积		hm ²				1.95	
			剥离量		m ³				1945.80	
		土地整治	全面整地		hm ²					4.06
			长度		m				1200	
		截洪沟	土石方开挖		m ³				998.88	
			C25 预制混凝土		m ³				386.88	
			干砌石		m ³				15	
		排水沟	长度		m					1828.68
			土石方开挖		m ³					548.6
			C20 混凝土		m ³					256.02
			干砌石		m ³					5
		砾幕回覆	面积		m ²					869.26
			覆盖量		m ³					86.926
		绿化覆土	面积		hm ²					4.06
			改良土回覆		m ³					20300
		节水灌溉	面积		hm ²					4.06
	植物措施	景观绿化	面积		hm ²					4.06
			乔木	新疆杨高度 H200~250cm，胸径 D5~6cm	株					2634
				旱柳（胸径 3-4cm，截干苗）	株					856
				穴状整地高度 H200~250cm，胸径 D5~6cm	个					3490
			灌木	柠条高度 50cm，冠幅 P10~20cm	株					344
				红柳（高度 80~100cm，冠幅 P30~40cm）	株					3810
				红柳（高度 50cm，冠幅 P10~20cm）	株					26756
				穴状整地（穴径 30cm×30cm）	个					30910
			种草	撒播细叶麦冬（80kg/hm ² ）	hm ²					4.06

续表 5.4-1

水土保持措施分年度实施表

防治分区	措施类型	措施名称			单位	数量				
						2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年
工业场地区	临时措施	防尘网苫盖	建（构）筑物基础开挖	防尘网	m ²				11200	
			砾石堆存场	防尘网	m ²				1090	
		洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	洒水量	m ³				2568.83	3547.43
行政福利区	工程措施	土地整治	全面整地		hm ²					1.25
		截洪沟	长度		m				1200	
			土石方开挖		m ³				911.28	
			C25 预制混凝土		m ³				371.28	
			干砌石		m ³				15	
		排水沟	长度		m					947.49
			土石方开挖		m ³					284.25
			C20 混凝土		m ³					132.84
		植草砖	面积		m ²					3466.28
		砾幕回覆	面积		m ²					1938
			覆盖量		m ³					193.80
		绿化覆土	面积		hm ²					1.25
			改良土回覆		m ³					6250
		节水灌溉	面积		hm ²					1.25
	植物措施	景观绿化	景观绿化	面积	hm ²					1.25
			乔木	新疆杨（高度 H200~250cm，胸径 D5~6cm）	株					173
				旱柳（高度 H200~250cm，胸径 D5~6cm）	株					669
				樟子松（高度 H300~350cm，胸径 6-8cm）	株					20
				沙枣（高度 H250~300cm，胸径 4-5cm）	株					466
				栎树（高度 H250~300cm，胸径 6-8cm）	株					20
				雪松（高度 H250~300cm，胸径 5-6cm）	株					10
				穴状整地（穴径 80cm×80cm）	个					1333

续表 5.4-1 水土保持措施分年度实施表

防治分区		措施类型	措施名称			单位	数量					
							2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	
行政福利区		植物措施	景观绿化	灌木	柠条（高度 80~100cm，冠幅 P30~40cm）	株					1200	
					红柳（高度 80~100cm，冠幅 P30~40cm）	株					932	
					红柳（高度 50cm，冠幅 P10~20cm）	株					8724	
					穴状整地（穴径 30cm×30cm）	个					10856	
		临时措施	种草	混播细叶麦冬、披碱草（80kg/hm²）	hm²					1.25		
			防尘网苫盖	建（构）筑物基础开挖	防尘网	m²				4950		
			洒水	洒水（8m³洒水车）	洒水量	m³				1174.30	1689.84	
联络道路区	1#联络道路	工程措施	排水沟	长度			m				1385	
				土石方开挖			m³				415.50	
				C20 混凝土			m³				193.90	
			碎石覆盖	面积			m²				2520	
				碎石覆盖			m³				356.38	
		临时措施	洒水	洒水（8m³洒水车）	洒水量		m³				918.46	1377.70
	2#联络道路	工程措施	排水沟	长度			m				1345	
				土石方开挖			m³				403.50	
				C20 混凝土			m³				188.30	
			碎石覆盖	面积			m²				3645	
				碎石覆盖			m³				515.48	
		临时措施	洒水	洒水（8m³洒水车）	洒水量		m³				1059.48	1059.48
	3#联络道路	工程措施	排水沟	长度			m				2100	
				土石方开挖			m³				840	
				面积			m²				5670	
			碎石覆盖	碎石覆盖			m³				801.85	
				临时措施	洒水	洒水（8m³洒水车）	洒水量		m³			
		工业场地联络道路	工程措施	砾幕剥离	面积			hm²				1.32
	剥离量				m³				1320			

续表 5.4-1 水土保持措施分年度实施表

防治分区		措施类型		措施名称			单位	数量				
								2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年
联络道路区	工业场地联络道路	工程措施		排水沟	长度		m				660	
					土石方开挖		m ³				198	
					C20 混凝土		m ³				92.40	
				砾幕回覆	面积		m ²				6600	
					砾幕回覆		m ³				1320	
		临时措施		洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	洒水量	m ³				326.32	450.63
	行政福利区联络道路	工程措施		排水沟	长度		m				2750	
					土石方开挖		m ³				825	
					C20 混凝土		m ³				385	
				碎石覆盖	面积		m ²				6325	
					碎石覆盖		m ³				632.50	
		临时措施		洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	洒水量	m ³				1359.67	1877.63
带式输送机区	工程措施		土地平整	面积		hm ²					1.80	
			碎石覆盖	面积		m ²					1.80	
				碎石覆盖		m ³					1800	
	临时措施		防尘网苫盖	防尘网		m ²					6820	
			洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	洒水量	m ³					785.94	
供电线路区	110kV 线路	杆（塔）基	工程措施	砾幕剥离	面积		hm ²				0.18	
					剥离量		m ³				183.13	
				土地平整	面积		hm ²				0.14	
					砾幕回覆		hm ²				0.09	
			临时措施	防尘网苫盖	覆盖量		m ³				183.13	
					防尘网		m ²				4870	
					防尘网		m ²				4870	
	杆（塔）基施工区	工程措施	砾幕剥离	面积		hm ²					2.71	
				剥离量		m ³					2712.27	
			土地平整	面积		hm ²					2.71	
				砾幕回覆		hm ²					1.36	
				覆盖量		m ³					2712.27	

续表 5.4-1 水土保持措施分年度实施表

防治分区		措施类型		措施名称		单位	数量				
							2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年
供电线路区	110kV 线路	杆（塔）基施工区	临时措施	防尘网苫盖	防尘网	m ²				1690	
		施工道路	工程措施	砾幕剥离	面积	hm ²				4.20	
					剥离量	m ³				4200	
				土地平整	面积	hm ²				4.20	
					面积	hm ²				2.10	
				砾幕回覆	覆盖量	m ³				4200	
			临时措施	防尘网苫盖	防尘网	m ²				2620	
	35kV 线路	杆（塔）基	工程措施	土地平整	面积	hm ²	0.05				
		杆（塔）基施工区	工程措施	土地平整	面积	hm ²	2.57				
		施工道路	工程措施	土地平整	面积	hm ²	5.12				
	10kV 线路	杆（塔）基	工程措施	砾幕剥离	面积	hm ²				0.004	
					剥离量	m ³				3.83	
				土地平整	面积	hm ²				0.003	
					面积	hm ²				0.002	
			砾幕回覆	覆盖量	面积	hm ²				0.002	
					覆盖量	m ³				3.83	
			临时措施	防尘网苫盖	防尘网	m ²				27	
		杆（塔）基施工区	工程措施	砾幕剥离	面积	hm ²				0.12	
					剥离量	m ³				119	
				土地平整	面积	hm ²				0.12	
					面积	hm ²				0.06	
			砾幕回覆	砾幕回覆	面积	hm ²				0.06	
					砾幕回覆	m ³				119	
			临时措施	防尘网苫盖	防尘网	m ²				80	
		施工道路	工程措施	砾幕剥离	面积	hm ²				0.20	
					剥离量	m ³				204	
				土地平整	面积	hm ²				0.20	
					面积	hm ²				0.10	
			砾幕回覆	砾幕回覆	面积	hm ²				0.10	
					砾幕回覆	m ³				204	
			临时措施	防尘网苫盖	防尘网	m ²				140	

续表 5.4-1 水土保持措施分年度实施表

防治分区		措施类型	措施名称		单位	数量				
						2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年
供电线路区	施工供电线路	工程措施	土地平整	面积	hm ²	0.29				
施工生产生活区		工程措施	土地平整	面积	hm ²					10.03
			碎石覆盖	面积	m ²					10.03
				碎石覆盖	m ³					10030
		临时措施	临时排水沟	长度	m				1356	
				土方开挖	m ³				461.04	
施工道路区		工程措施	土地平整	面积	hm ²					3.21
			碎石覆盖	面积	m ²					3.21
				碎石覆盖	m ³					3210
		临时措施	洒水	洒水（8m ³ 洒水车）	m ³				2619.98	2418.44

图 5.4-1

水土保持措施实施进度横道图

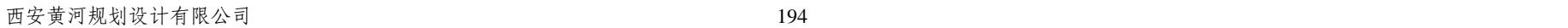
防治分区	防治措施		2022 年			2023 年				2024 年				2025 年				2026 年			
			2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
主体工程				<div></div>	<div></div>						<div></div>			<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
采掘场区	工程措施	土地平整		<div></div>	<div></div>						<div></div>			<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
		平台排水沟												<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
		围堰			<div></div>																
		碎石覆盖												<div></div>	<div></div>						
	临时措施	临时防洪堤			<div></div>									<div></div>							
		临时防洪沟			<div></div>									<div></div>							
		洒水												<div></div>	<div></div>	<div></div>		<div></div>	<div></div>	<div></div>	
外排土场区	工程措施	土地平整												<div></div>	<div></div>	<div></div>			<div></div>	<div></div>	
		挡渣墙		<div></div>	<div></div>	<div></div>								<div></div>	<div></div>						
		防洪堤												<div></div>	<div></div>						
		防洪沟												<div></div>	<div></div>						
		平台排水沟												<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
		挡水堤		<div></div>	<div></div>									<div></div>							
		挡水埂												<div></div>	<div></div>						
		碎石覆盖												<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	
	临时措施	临时防洪堤												<div></div>	<div></div>						
		临时防洪沟												<div></div>	<div></div>						
		洒水												<div></div>	<div></div>	<div></div>		<div></div>	<div></div>	<div></div>	

续图 5.4-1

水土保持措施实施进度横道图

防治分区	防治措施		2022 年			2023 年				2024 年				2025 年				2026 年			
			2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
地面生产系统区	工程措施	碎石覆盖																			
	临时措施	防尘网苫盖																			
		洒水																			
工业场地区	工程措施	砾幕剥离																			
		土地整治																			
		截洪沟																			
		排水沟																			
		砾幕回覆																			
	植物措施	绿化覆土																			
		节水灌溉																			
		景观绿化																			
	临时措施	防尘网苫盖																			
		洒水																			
行政福利区	工程措施	土地整治																			
		截水沟																			
		排水沟																			
		植草砖																			
		砾幕回覆																			
	植物措施	绿化覆土																			
		节水灌溉																			
		景观绿化																			
	临时措施	防尘网苫盖																			
		洒水																			

水土保持措施实施进度横道图



6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50533-2018),项目水土保持监测范围应为项目水土流失防治责任范围。本工程水土保持监测范围为水土流失防治责任范围738.25hm²,监测单元划分与水土流失防治分区一致,即采掘场区、外排土场区、地面生产系统区、工业场地区、行政福利区、联络道路区、带式输送机区、供电线路区、施工生产生活区、施工道路区等10个防治分区。

6.1.2 监测时段

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018),项目水土保持监测时段应从施工准备期开始,至设计水平年结束,本项目监测时段为2022年8月至2027年12月,共65个月。本方案批复前的时段应开展回顾性监测工作,生产运行期的水土保持监测另行计列,列入生产运行期投资之中。

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)及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018),结合水土流失与防治特点,监测内容主要包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。水土保持监测的重点内容主要包括:项目区扰动土地情况、临时堆土(石、渣)情况、水土流失情况、水土流失危害、水土保持措施等。

(1) 背景值监测

项目区的地形地貌、水文气象、植被、地面组成物质(或土壤)和土地利用等水土流失影响因素,水土流失的类型、分布、面积、强度和危害,水土保持措施的类型、分布、面积、完好程度和防治效果。

(2) 扰动土地情况监测

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

（3）水土流失影响因素监测

气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损坏情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；项目堆土（石、渣）场的占地面积、堆土（石、渣）量及堆放方式。

（4）水土流失状况监测

水土流失类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量；施工前、中、后排水沟出口排水含沙量监测。

（5）水土保持措施及防治成效监测

工程措施类型、数量、分布和完好程度；植物措施种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；临时措施的类型、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进度情况；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

（6）水土流失危害监测

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。本项目已开工，在大暴雨、特大暴雨等自然灾害后应进行重大水土流失事件监测，事发后一周内上报水行政主管部门。

6.2.2 监测方法

项目已于 2022 年 8 月开工，计划 2026 年 9 月建成，对于 2022 年 8 月至本方案批复前项目扰动土地情况、水土流失情况、已实施水土保持措施防治效果等为回顾性监测时段，主要采用资料分析法、询问调查法和卫星遥感监测法；对于方案批复后至设计水平年 2027 年 12 月施工过程中产生的水土流失采取现场监测，依据本项目情况，水土保持监测以定位观测与调查监测为主，同时结合通过卫星遥感监测转化识别得到的卫星地图及无人机航测，对每季度地面扰动变化情况等进行辅助监测。

（1）回顾性监测

1）资料分析法

①水土流失因子监测

水土流失影响因子包括地质、地貌、气候、土壤、植被、水文、土地利用等，可通过气象站、水文站等相关部门查阅或购买资料等方法，对各项水土流失影响因子进行监测分析。

②建设过程中的挖填方量及临时堆土量监测

建设过程中的挖填方量及临时堆土监测采用查阅设计资料，结合实际地形测量计算分析，通过对比分析监测项目建设过程中的土石方情况。

③水土保持设施监测

水土保持设施监测根据项目建设施工日志等对施工过程中破坏的水土保持设施数量进行调查与核实。

④资料收集

收集建设单位、设计单位、施工单位及监理单位等有关工程资料，从中分析与水土保持监测有关的数据。主要资料包括项目区地形图、主体工程设计文件、施工进度图、监理月报、施工单位月度工作总结等。

2) 询问调查法

通过走访调查，并与当地水土保持工作人员和专家进行问询沟通，了解和掌握工程建设水土保持基本情况以及对当地和周边环境的影响。

3) 卫星遥感监测法

收集工程开工前至今项目区范围内的卫星遥感影像图片，并与其他资料结合，通过对比分析卫星遥感影像图片，了解和掌握项目建设地貌类型、扰动面积、工程进度以及水土保持工程实施等基本情况。

(2) 现场监测

1) 定位监测法

主要适用于不同时段土壤流失量监测，在综合分析的基础上，可计算工程建设过程中产生的土壤流失量。

①风蚀桥法

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

系统（采样盒数量一般为4层）、风蚀监测自动称重系统、风速传感器、风蚀监测系统云平台等组成。利用称重传感器自动记录风蚀沉淀物侵蚀的起始时间、强度以及沉淀物随时间变化的累计量，同时还可监测记录风速、风向、温湿度等气象因子。所测得的风速、风向、风蚀量等数据均在配套的风蚀监测系统云平台中展示。全自动风蚀监测仪可为监测人员时时提供施工现场风蚀情况，更准确、智能、便捷地获取风蚀数据。

2) 调查监测

①资料调查

资料调查法主要用于项目区地形地貌、地面物质组成、植被、土壤、降雨及水土流失现状等内容，结合实地调查分析给各指标赋值。

②实地量测法

对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积采用GPS卫星定位系统技术，沿占地红线和扰动边界确定；对工程挖方、填方数量及堆放占地面积等采用实地调查方法监测。

③样方调查法

对植被状况监测采用样方法或标准行法。其中人工种草 $2 \times 2\text{m}$ ，每一样方重复3次，查看林草生长情况、成活率及植被盖度。

④防治措施效果及稳定性监测

采取实地定点测量法和实地调查相结合的方法，按规定进行测算。

⑤典型调查

对水土流失危害监测涉及指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查，获取观测数据。

3) 遥感监测

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）及《生产建设项目水土保持监测规程》2.0.7相关规定，本项目属于点状项目，水土流失防治责任范围大于 100hm^2 ，应开展遥感监测。常规遥感监测为卫星遥感监测，也可与新型的无人机监测配合应用。

①无人机监测

无人机监测以监测区地形图为基础，根据监测区域地形、地貌设计航摄方案（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，监测无人

机起飞后即可进行野外航摄。整理航摄范围内航片，通过清除异常航片、错误纠正、重复航片清除等进行数据预处理及格式标准化。利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正、调色等处理，通过野外调查，建立解译标志；根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。

结合土壤侵蚀分级指标，在建立的土地利用、植被覆盖和坡度三类信息的矢量图层基础上，利用GIS矢量图层叠加分析，判别各划分单元的土壤侵蚀强度；通过对项目实施完成的航拍影像进行处理，得到项目监测末期的各项数据，通过对比分析，得到水土保持动态监测结果。

② 卫星遥感监测

对于扰动地表面积、损坏水土保持设施面积、水土流失面积等可采取卫星遥感监测进行辅助监测。

遥感监测是利用遥感系统(RS)、全球卫星定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)三者结合来进行监测。对1:10000数字化地形图进行解译，得出监测所需因子数据，对照地面监测相互印证。遥感数据可通过中国资源卫星应用中心或遥感数据共享网站进行获取。遥感监测程序为资料准备、遥感影像选择与预处理、解译标志建立、信息提取、野外验证、分析评价和成果资料管理等。资料准备时应选择性的搜集已有成果资料，包括项目区地形图、土地利用状况、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。基础地理信息数据应根据监测成果精度要求选择对应的比例尺收集。

针对本项目特点，采取遥感手段监测项目区施工期的扰动地表面积和水土保持措施实施情况，影像的空间分辨率不低于2.0m。根据工程实际情况，按监测季报要求，每季度需要1期卫星遥感影像，本工程监测时段共计约22季度，需购买22期影像。

遥感监测程序应为：确定计划任务→组织培训监测人员→野外考察→建立解译标志→遥感图像解译→野外校核→图形编辑与面积量测→检查与验收→成果资料管理。

遥感监测内容主要为：

① 土壤侵蚀因子：包括植被、地形和地面组成物质等影响土壤侵蚀的自然因子，以及开矿、修路、陡坡开荒、过度放牧和滥伐等人为活动。

② 土壤侵蚀状况：包括类型、强度、分布及其危害等。

③ 水土流失防治现状：包括水土保持措施的数量和质量。

根据《生产建设项目水土保持监测规程》，开展遥感监测的生产建设项目，遥感监

测应在施工前开展1次，施工期每年不少于1次。遥感影像空间分辨率应不低于2.5m。遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足SL592-2012文件相关要求。

遥感监测的成果将作为项目验收的重要支撑材料。

4) 视频监控

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）文件要求，对3级以上弃渣场应当采取视频监控方式，全过程记录弃渣和防护措施实施情况。

本项目外排土场区属于1级弃渣场，应开展视频监控。视频监控采取在外排土场区入场口、主要交通节点、以及能反映外排土场区排弃及防治全貌的点位布设监控，通过网络即时回传影像，以便监测单位随时掌握外排土场区的使用情况，对可能出现水土流失危害情形或不符合水土流失防治要求时能快速响应，将监测整改意见及时告知建设单位。

6.2.3 监测频次

在工程建设施工前，应对项目区各监测点控制区进行1次全面监测，以建立本工程项目水土保持监测的本底数据库。本项目监测工作的频次按照《水利部办公厅关于进一步生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求并结合本项目实际情况执行。

（1）背景值监测

在工程建设施工前，应对项目区进行1次全面监测，以建立本工程项目水土保持监测的本底数据库。本项目已开工，监测单位入场时应开展1次背景值监测。

（2）调查监测

1) 水土流失自然影响因素

降雨风力等气象资料每月统计，日降雨量超过25mm或者1小时降雨量超过8mm统计降雨历时，风速大于5m/s时统计风速、风向、出现的次数或频率；地形整个监测期内监测1次；地表组成物质施工准备前和运行期各监测一次；植被状况施工准备前测定1次。

2) 扰动土地情况监测

扰动土地情况可采用实地量测和资料分析的方法进行。扰动土地情况至少每月监测1次。

3) 土石方情况监测

本项目涉及的开挖深层土方情况监测可采用实地量测和资料分析的方法。正在实施的临时土方保护情况不少于每10天监测记录一次；开挖深层土方情况监测频次不少于每月监测记录1次。

4) 水土流失状况监测

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。

5) 水土流失防治成效监测

水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法。正在实施的水土保持措施建设情况及临时措施布设情况、扰动土地情况应至少每月监测1次；工程措施及防治效果至少每季度监测1次；水土保持植物措施生长情况等应至少每季度监测1次。

(3) 定位监测

定位监测应根据监测内容和方法采用连续观测或定期观测；项目建设产生风蚀量主要应在多风季节进行（4~9月），约15日一次，其他月份监测间隔可根据大风发生的频率确定，大风频率高，监测的间隔可以相对短一些，大风的频率低，监测的间隔可长一些。

(4) 卫星遥感监测

为便于水行政部门对项目建设情况及水土保持措施实施情况进行监督、监管，项目每一季度应利用无人机及卫星遥感对项目进行遥感监测，并提供相应的影像资料及成果分析监测季报。利用卫星遥感影像资料，开工前监测1次，施工过程中每年1次，设计水平年进行一次。

(5) 视频监测

针对本项目外排土场应使用的情况，监测单位入场后应立即安放视频监控设置，开展视频监测，直至项目完成水土保持设施验收。运行期视频监测另行安排。

本工程监测方法与频次见表 6.2-1。

表6.2-1 监测方法与频次

监测内容	监测指标	监测方法	监测频次
背景值	原地形地貌、地表组成物质、植被覆盖、水土流失等情况等	实地调查、查阅资料	入场前1次
水土流失影响因素	降雨、风力等	收集查阅资料、气象观测设备观测	降雨风力等气象资料每月统计，日降雨量超过25mm或者1小时降雨量超过8mm统计降雨历时，风速大于5m/s时统计风速、风向、出现的次数或频率
	地形地貌	实地调查、查阅资料	监测期1次
	地表物质组成	实地调查	入场后1次
	植被等	实地调查	入场后测1次

续表6.2-1

监测方法与频次

监测内容	监测指标	监测方法	监测频次
水土流失影响因素	项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况	实地调查、查阅资料	入场后1次，施工期每月一次
	项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况		
	堆土（石、渣）场的占地面积、堆土（石、渣）量及堆放方式	查阅资料、实地量测	正在实施的临时土方保护情况不少于每10天监测记录一次；开挖深层土方情况监测频次不少于每月监测记录1次
水土流失状况	水土流失类型及形式	资料综合分析、实地调查	施工期每月一次
	水土流失面积	资料综合分析、实地调查	施工期每月一次
	土壤侵蚀强度	定位监测法	风蚀在多风季节进行，约15日一次
	土壤流失量	定位监测法、综合分析法、计算法、实地调查法	每月统计流失量
水土流失危害	水土流失危害面积	实地调查	危害事件发生后1周内完成监测
水土保持措施实施	植被种类及面积	资料综合分析、实地调查	至少每季度监测1次
	植被成活率、保存率和生长状况	标准地法	至少每季度监测1次
	林草覆盖率	分析计算法	
	工程措施数量、分布和运行状况	查阅设计、监理、施工资料 实地勘测与全面巡查	正在实施的每月1次，工程措施及防治效果至少每季度监测1次
	临时措施的类型、数量、分布	查阅监理、施工资料， 实地调查影像资料	正在实施的每月一次
	水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用	巡查为主	设计水平年暴雨、大风后调查
	水土保持措施对周边生态环境发挥的作用		

6.3 监测点位布设

依据工程建设特点和现状实际，结合项目区水土流失类型、强度，并根据水土流失预测结果，确定本方案水土保持重点监测地段和部位。根据项目区目前实际情况，本项目共设置16处监测点，其中外排土场区和采掘场区各4处、工业场地区1处、地面生产系统区、行政福利区、联络道路区、带式输送机区、供电线路区、施工生产生活区、施工道路区各布置1处。在项目的其他区域还应根据现场情况布设若干调查监测点，作为补充，监测点位布设见表6.3-1，监测点位布设位置见附图。

表6.3-1

水土保持监测点位布设表

监测时段	监测区域及位置		点位编号	点位类型	监测方法	监测频次
2022年8月至设计水平年	采掘场区	顶部东侧	1#	调查点位	调查监测	风蚀监测主要 在多风季节进 行，约15日一 次
		西侧坡面	2#	固定点位	集沙仪法	
		南侧坡面	3#	固定点位	集沙仪法	
		北侧坡面	4#	固定点位	集沙仪法	
	地面生产系统区	南部	5#	调查点位	调查监测	
	工业场地区		6#	固定点位	风蚀桥法	
	行政福利区		7#	固定点位	集沙仪法	

续表6.3-1

水土保持监测点位布设表

监测时段	监测区域及位置		点位编号	点位类型	监测方法	监测频次
2022年8月至设计水平年	联络道路区	3#联络道路	8#	调查点位	调查监测	
	带式输送机区	区域中段	9#	固定点位	集沙仪法	
	外排土场区	东部边坡	10#	调查点位	调查监测	
		南部边坡	11#	固定点位	集沙仪法	
		顶部西侧	12#	固定点位	风蚀桥法	
		北部未扰动区	13#	背景值点位	风蚀桥法	
	供电线路区		14#	调查点位	调查监测	
	施工生产生活区		15#	调查点位	调查监测	
	施工道路区	道路边坡	16#	调查点位	调查监测	

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施和设备

为确保本项目水土保持监测工作的顺利进行，并获取可靠的技术资料，开展监测工作时应配备必要的监测设施、设备。如利用无人机、红外线（激光）测距仪对防治责任范围、扰动土地面积等进行现场测量；用风蚀桥、集沙仪等监测设备对风速、风向、风蚀量等数据进行测量；用便携式植被覆盖度测量仪测量植被恢复面积等。

6.4.2 监测机构及人员配备

按照有关要求，在工程建设过程中必须及时开展水土保持监测工作。建设单位可自行开展水保监测，或委托具有相应水保监测能力的监测机构承担监测工作。

（1）监测项目部组建

为确保本工程监测工作顺利开展，承担委托的监测机构应实行驻点监测，在现场设立监测项目部。监测单位应及时将项目部组建情况报送建设单位，并按照相关规定编制水土保持监测实施方案。

（2）项目部主要职责

负责监测项目的组织、协调和实施；负责监测进度、质量、设备配置和项目管理；负责与施工单位日常联络，收集主体工程进度、施工报表等资料；负责日常监测数据采集，做好原始记录；负责监测资料汇总、复核、成果编制与报送；开展施工现场突发性水土流失事件应急监测。

（3）人员配备及岗位职责

本工程监测项目部下设总监测工程师（项目负责人）、监测工程师、监测员等岗位，共安排3人，其中各岗位各1人，岗位职责为：

1) 总监测工程师为项目负责人,全面负责项目监测工作的组织领导及统筹安排,协调各方技术工作,审定相关技术成果,联络建设单位和施工单位,协助向水行政主管部门报送监测成果,签署有关文件等。

2) 监测工程师指导监测人员开展具体工作,组织编制监测实施方案,开展人员培训,质量检查和控制,数据汇总分析,审核监测季报、总结报告。

3) 监测员负责具体监测工作,包括开展定位地面观测、调查监测、遥感监测、试验分析等,完成各项驻点监测任务,配合做好工程水土保持专项验收,负责监测数据的采集、整理、汇总、校核,编制监测实施方案、监测季报、总结报告等,并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

6.4.3 监测成果

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),本方案对监测成果及报告作如下要求:

(1) 监测成果及报告

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

监测单位应当在每季度后第一个月向各级水行政主管部门报送上一季度的监测季报。

(2) 实行生产建设项目水土保持监测三色评价

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单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据,也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础,以监测获取的实际数据为依据,针对不同的监测内容,采取定量评价和定性分析相结合的方式进行量化打分。三色评价采用评分法,满分为100分;得分80分及以上的为“绿”色,60分及以上不足80分的

为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

（3）强化生产建设项目水土保持监测成果的应用

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

（4）档案管理

应按照档案管理相关规定建立监测技术档案，内容包括：①水土保持的监测记录文件；②水土保持设施的设计及建设文件；③监测设备及仪器的校验文件；④各项监测成果（监测实施方案、水土保持监测意见、监测季度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料）；⑤其它与监测有关的技术文件资料等。

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

(1) 编制原则

1) 遵循国家和地方颁布的有关水土保持政策法规;

2) 主体已实施工程价格水平年与主体工程一致;方案新增工程价格水平年采用 2024 年第三季度。人工单价、工程主要材料价格、施工机械台时费、概算定额、取费项目及费率、主要工程单价及单价中的有关费用应与主体工程相一致,主体工程概算中未明确的,按水利部〔2003〕67 号文《开发建设项目水土保持工程投资概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》或其他行业、地方标准和当地现行市场价格计算;

3) 编制深度按可研阶段编制投资估算;

(2) 编制依据

1) 《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总〔2003〕67号);

2) 《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》(水利部办公厅办水总〔2016〕132号,2016年7月5日);

3) 《关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(水利部办公厅,办财务函〔2019〕448号,2019年4月4日);

4) 《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(国家发展改革委,发改价格〔2015〕299号,2015年2月11日);

5) 《财政部国家发展改革委水利部中国人民银行关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》,(财综〔2014〕8号);

6) 新疆维吾尔自治区发展和改革委员会、财政厅、水利厅文件《关于我区水土保持补偿费政策有关事宜的通知》(新发改规〔2021〕12号);

7) 《新疆维吾尔自治区公路工程项目估概预算编制办法补充规定》(新交规〔2021〕1号文);

8) 当地苗木、草、种子价格;

9) 主体工程设计文件的概(预)算资料;

10) 水土保持工程设计文件及图纸。

7.1.2 编制说明

(1) 基础单价

1) 人工预算单价

人工预算单价与主体工程的人工单价一致，110.76 元/工日，即 13.85 元/工时。

2) 材料估算价格

主要材料价格和其他材料与主体工程保持一致，材料估算价格水平年为 2024 年第三季度，同时考虑营改增影响，以不含增值税（可以抵扣进项税额）的价格进行计算。外购砂、碎石（砾石）、块石、料石等应按不含增值税的价格计算，其最高限价按 60 元/m³ 计取。

3) 苗木草种价格

苗木、种子采用 2024 年第三季度当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算，根据《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132 号），工程措施材料和采购及保管费费率 2.3%，植物措施材料和采购及保管费费率 1.1%；同时考虑营改增影响，以不含增值税（可以抵扣进项税额）的价格进行计算。

4) 施工机械台时费

根据主体设计文件中采用的机械台班价格计算，不足部分采用《水土保持工程概算定额》附录一中的施工机械台时费进行计算，计算时施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数。

5) 施工用水用电价格

与主体工程一致，电：1.0 元/kwh，水：6.0 元/m³。

(2) 工程单价

工程单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、扩大费组成。

1) 直接工程费

直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费。

直接费包括人工费、材料费和机械使用费。人工费按定额劳动量乘以人工单价计算，材料费按定额材料用量乘以材料单价计算，机械使用费按定额机械使用量乘以施工机械台时费计算。

现场经费按直接费乘以现场经费费率计算。

2) 间接费

间接费按直接工程费乘以间接费率计算。

3) 企业利润

企业利润按直接工程费、间接费之和乘以企业利润率计算。

4) 税金

根据《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）规定以直接工程费、间接费与企业利润三项之和的9%计算，其中各项费用均以不含增值税（可抵扣进项税额）的价格（费率）进行计算。

5) 扩大费

扩大系数按直接工程费、间接费、企业利润和税金之和的10%计取。

其他直接费、现场经费、间接费、企业利润和税金的取费标准和费率见表7.1-1。

表 7.1-1 工程单价费率表

序号	费用名称	计算基础	工程措施			植物措施
			土石方工程	混凝土	其他	
一	其他直接费	直接费	4.00	4.00	4.00	2.00
二	现场经费	直接费	5.00	6.00	5.00	4.00
三	间接费	直接工程费	5.50	4.30	4.40	3.30
四	企业利润	直接工程费和间接费之和	7.00	7.00	7.00	5.00
五	税金	直接工程费、间接费和企业利润三项之和	9	9	9	9

（3）投资估算编制

1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行计算。

2) 植物措施

植物措施费由苗木、草、种子等材料费和种植费组成。植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以实物量进行计算，种植费按树、草种设计实物量乘以相应种植工程单价进行计算。

3) 临时措施

临时措施费由临时防护措施费和其他临时工程费组成，临时防护措施费按方案设计的工程量乘以单价计算，其他临时工程费按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资扣除主体已列投资的2%计取。

4) 独立费用

独立费用包括水土保持工程建设管理费、勘测设计费、水土保持监理费、水土保持

监测费、水土保持设施验收费。

建设管理费按工程措施、植物措施和临时措施之和扣除主体已列投资的 2% 计算。

水土保持监理费参照国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格〔2007〕670 号文），按水保监〔2008〕8 号文中有关规定计算。

水土保持监测费根据保监〔2009〕22 号文，并结合实际工作量计列。

水土保持设施验收报告编制费根据实际工作量及参照相关工程计取。

5) 预备费

基本预备费按第一至第四部分之和扣除主体已列投资的 6% 计算。

6) 水土保持补偿费

本工程征占地面积 738.25hm²，根据新疆维吾尔自治区发展和改革委员会、财政厅、水利厅文件《关于我区水土保持补偿费政策有关事宜的通知》（新发改规〔2021〕12 号），本项目建设期新增征占地水土保持补偿费按占用地表面积 1.50 元/m² 计征，缴纳水土保持补偿费 1107.38 万元，见表 7.1-2。本项目生产期间的水土保持补偿费按照每吨 1 元计征。

表 7.1-2 水土保持补偿费计算表

行政区划	征占地面积 (hm ²)	征收标准(元/(m ²))	合计(元)
巴里坤县	723.59	1.5	10853850
伊吾县	14.66	1.5	219900
合计	738.25		11073750

7.1.3 估算成果

本工程建设期水土保持估算投资 9267.35 万元，其中，工程措施投资 5546.14 万元，植物措施投资 157.33 万元，临时措施投资 1781.09 万元，独立费用为 452.32 万元（建设管理费 65.32 万元、科研勘测设计费 85.00 万元、水土保持监理费 111.00 万元、水土保持监测费 111.00 万元、水土保持设施验收费 80.00 万元），基本预备费 223.09 万元，水土保持补偿费为 1107.38 万元。

表 7.1-3

水土保持总估算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程 费	植物措施费		设备费	独立费用	合计
			栽(种)植 费	苗木、草、 种子费			
第一部分	工程措施	5546.14					5546.14
一	采掘场区	355.99					355.99
二	外排土场区	4260.48					4260.48
三	地面生产系统区	449.5					449.5
四	工业场地区	120.77					120.77
五	行政福利区	122.28					122.28
六	联络道路区	89.78					89.78
七	带式输送机区	12.98					12.98
八	供电线路区	38.86					38.86
九	施工生产生活区	72.35					72.35
十	施工道路区	23.15					23.15
第二部分	植物措施		74.02	83.31			157.33
一	工业场地区		54.05	58.16			112.21
二	行政福利区		19.97	25.15			45.12
第三部分	临时措施	1781.09					1781.09
一	采掘场区	627.57					627.57
二	外排土场区	954.28					954.28
三	地面生产系统区	7.1					7.1
四	工业场地区	20.8					20.8
五	行政福利区	9.44					9.44
六	联络道路区	36.99					36.99
七	带式输送机区	4.61					4.61
八	供电线路区	3.49					3.49
九	施工生产生活区	51.5					51.5
十	施工道路区	13.39					13.39
十一	其他临时工程	51.92					51.92
第四部分	独立费用					452.32	452.32
一	建设管理费					65.32	65.32
二	科研勘测设计费					85	85.00
三	水土保持监理费					111	111.00
四	水土保持监测费					111	111.00
五	水土保持设施验收费					80	80.00
	一至四部分投资合计	7327.23	74.02	83.31		452.32	7936.88
	基本预备费						223.09
	水土保持补偿费						1107.38
	工程总投资						9267.35

表 7.1-4

水土保持工程措施投资估算表

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
第一部分	工程措施				5546.14
一	采掘场区				355.99
1	土地平整	hm ²	2.13	15391	3.28
2	平台排水沟				176.7
2.1	土方开挖	m ³	4425.6	5.34	2.36
2.2	C20 混凝土	m ³	2065.28	844.13	174.34
3	围埂				8.6
3.1	土石填筑	m	3297	7.23	2.38
3.2	碎石覆盖	m ³	1095.92	56.74	6.22
4	碎石覆盖	m ³	29504	56.74	167.41
二	外排土场区				4260.48
1	土地平整	hm ²	47.48	15391	73.08
2	挡渣墙				2109.77
2.1	土方填筑	m	23186	872.16	2022.19
2.2	碎石覆盖	m ³	15434.46	56.74	87.58
3	防洪堤				593.63
3.1	碾压土石混合物	m	3376	1654.73	558.64
3.2	C20 混凝土	m ³	377.44	819.43	30.93
3.3	碎石覆盖	m ³	715.04	56.74	4.06
4	防洪沟				133.91
4.1	土石方开挖	m ³	11335.6	5.34	6.05
4.2	C20 混凝土	m ³	1509.07	844.13	127.39
4.3	干砌石	m ³	11.5	411.23	0.47
5	平台排水沟				91.37
5.1	土石方开挖	m ³	2288.4	5.34	1.22
5.2	C20 混凝土	m ³	1067.92	844.13	90.15
6	挡水堤				356.6
6.1	碾压土石混合物	m	2028	1654.73	335.58
6.2	C20 混凝土	m ³	226.73	819.43	18.58
6.3	碎石覆盖	m ³	429.53	56.74	2.44
7	挡水埂				10.31
7.1	土石方碾压	m ³	2228.7	14.76	3.29
7.2	碎石覆盖	m ³	1236.81	56.74	7.02
8	碎石覆盖	m ³	157175.4	56.74	891.81
三	地面生产系统区				449.5
1	碎石覆盖	m ³	78955	56.74	447.99
2	砾幕回覆	m ³	1665.07	9.08	1.51
四	工业场地区				120.77
1	砾幕剥离	m ³	1946	11.35	2.21
2	全面整地	hm ²	4.06	1555.53	0.63
3	截洪沟				34.3
3.1	土石方开挖	m ³	998.88	5.34	0.53
3.2	C25 预制混凝土	m ³	386.88	856.85	33.15
3.3	干砌石	m ³	15	411.23	0.62
4	排水沟				22.11
4.1	土石方开挖	m ³	548.6	5.34	0.29
4.2	C20 混凝土	m ³	256.02	844.13	21.61
4.3	干砌石	m ³	5	411.23	0.21
5	砾幕回覆	m ³	86.93	9.08	0.08

续表 7.1-4

水土保持工程措施投资估算表

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
6	改良土回覆	m ³	20300	9.08	18.43
7	节水灌溉				43.01
7.1	管沟开挖				17.21
7.1.1	土石方开挖	m ³	2593.65	5.34	1.39
7.1.2	土石方回填	m ³	2578.96	33.38	8.61
7.1.3	细砂垫层	m ³	226.58	318.32	7.21
7.2	闸阀井	座	21		3.47
7.2.1	土石方开挖	m ³	181.23	5.34	0.1
7.2.2	土石方回填	m ³	121.97	33.38	0.41
7.2.3	M7.5 水泥砂浆砌墙砖	m ³	15.54	912.94	1.42
7.2.4	C20 混凝土基础	m ³	6.89	819.43	0.56
7.2.5	C20 混凝土支墩	m ³	0.29	844.13	0.02
7.2.6	砂砾石垫层	m ³	14.82	278.3	0.41
7.2.7	C20 预制混凝土盖板 长*宽*高 (1.28*0.64*0.06m)	个	42	130	0.55
7.3	现浇 C20 混凝土镇支墩	m ³	7.65	844.13	0.65
7.4	快速阀门箱	座	112		0.99
7.4.1	土石方开挖	m ³	141.12	5.34	0.08
7.4.2	土石方回填	m ³	132.66	33.38	0.44
7.4.3	卵石、砾石垫层 (100mm)	m ³	0.41	278.3	0.01
7.4.4	C20 混凝土基础 (100mm)	m ³	5.65	819.43	0.46
7.5	金属结构设备及安装				20.69
7.5.1	100 级 PE 管材 Φ63, 1.25MPa	m	4893.66	31.44	15.39
7.5.2	100 级 PE 管材 Φ32, 1.6MPa	m	127.05	12.4	0.16
7.5.3	PE 正三通 Φ63	个	17	23.4	0.04
7.5.4	PE 异径三通 Φ63*32*63	个	94	17.83	0.17
7.5.5	PE 变径 Φ63*32	个	18	9.09	0.02
7.5.6	PE 弯头 Φ63*90°	个	24	14.49	0.03
7.5.7	闸阀 DN50	个	21	204.4	0.43
7.5.8	PE 法兰片 Φ63	个	42	18.04	0.08
7.5.9	快速取水阀 (DN25)	个	112	15.82	0.18
7.5.10	DN25 外螺纹接头	个	112	9.53	0.11
7.5.11	阀门箱 (顶直径 155mm, 底直径 211mm, 高 230mm)	个	112	260	2.91
7.5.12	安装费	%	6	195200	1.17
五	行政福利区				122.28
1	全面整地	hm ²	1.25	1555.53	0.19
2	截洪沟				32.92
2.1	土石方开挖	m ³	911.28	5.34	0.49
2.2	C25 预制混凝土	m ³	371.28	856.85	31.81
2.3	干砌石	m ³	15	411.23	0.62
3	排水沟				11.36
3.1	土石方开挖	m ³	284.25	5.34	0.15
3.2	C20 混凝土	m ³	132.84	844.13	11.21
4	植草砖	m ²	3466.28	126.28	43.77
5	砾幕回覆	m ³	193.8	9.08	0.18
6	改良土回覆	m ³	6250	9.08	5.68
7	节水灌溉				28.18
7.1	管沟开挖				7.52
7.1.1	土石方开挖	m ³	1133.17	5.34	0.61
7.1.2	土石方回填	m ³	1126.76	33.38	3.76

续表 7.1-4

水土保持工程措施投资估算表

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
7.1.3	细砂垫层	m ³	98.99	318.32	3.15
7.2	检查井(检修、排水)	座	63	1652.38	10.41
7.2.1	土石方开挖	m ³	543.69	5.34	0.29
7.2.2	土石方回填	m ³	365.91	33.38	1.22
7.2.3	M7.5 水泥砂浆砌墙砖	m ³	46.62	912.94	4.26
7.2.4	C20 混凝土基础	m ³	20.67	819.43	1.69
7.2.5	C20 混凝土支墩	m ³	0.87	844.13	0.07
7.2.6	砂砾石垫层	m ³	44.46	278.3	1.24
7.2.7	C20 预制混凝土盖板 长*宽*高(1.28*0.64*0.06m)	个	126	130	1.64
7.3	现浇 C20 混凝土镇支墩	m ³	10.2	844.13	0.86
7.4	快速阀门箱	座	51	88.24	0.45
7.4.1	土石方开挖	m ³	64.26	5.34	0.03
7.4.2	土石方回填	m ³	60.41	33.38	0.2
7.4.3	卵石、砾石垫层(100mm)	m ³	0.19	278.3	0.01
7.4.4	C20 混凝土基础(100mm)	m ³	2.57	819.43	0.21
7.5	金属结构设备及安装				8.94
7.5.1	100 级 PE 管材 Φ63, 1.25MPa	m	2036.27	31.44	6.4
7.5.2	100 级 PE 管材 Φ32, 1.6MPa	m	53.55	12.4	0.07
7.5.3	PE 正三通 Φ63	个	15	23.4	0.04
7.5.4	PE 异径三通 Φ63*32*63	个	32	17.83	0.06
7.5.5	PE 变径 Φ63*32	个	16	9.09	0.01
7.5.6	PE 弯头 Φ63*90°	个	19	14.49	0.03
7.5.7	闸阀 DN50	个	15	204.4	0.31
7.5.8	PE 法兰片 Φ63	个	30	18.04	0.05
7.5.9	快速取水阀(DN25)	个	51	15.82	0.08
7.5.10	DN25 外螺纹接头	个	51	9.53	0.05
7.5.11	阀门箱(顶直径 155mm, 底直径 211mm, 高 230mm)	个	51	260	1.33
7.5.12	安装费	%	6	84300	0.51
六	联络道路区				89.78
1	砾幕剥离	m ³	1320	11.35	1.5
2	排水沟				73.99
2.1	土石方开挖	m ³	2682	5.34	1.43
2.2	C20 混凝土	m ³	859.6	844.13	72.56
3	碎石覆盖	m ³	2306.21	56.74	13.09
4	砾幕回覆	m ³	1320	9.08	1.2
七	带式输送机区				12.98
1	土地平整	hm ²	1.8	15391	2.77
2	碎石覆盖	m ³	1800	56.74	10.21
八	供电线路区				38.86
1	砾幕剥离	m ³	7422	11.35	8.42
2	土地平整	hm ²	15.4	15391	23.7
3	砾幕回覆	m ³	7422	9.08	6.74
九	施工生产生活区				72.35
1	土地平整	hm ²	10.03	15391	15.44
2	碎石覆盖	m ³	10030	56.74	56.91
十	施工道路区				23.15
1	土地平整	hm ²	3.21	15391	4.94
2	碎石覆盖	m ³	3210	56.74	18.21

表 7.1-5 水土保持植物措施投资估算表

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价 (万元)
第二部分	植物措施				157.33
一	工业场地区				112.21
1	植新疆杨				43.02
1.1	穴状整地(穴径 80cm×80cm)	个	2634	15.29	4.03
1.2	栽植乔木 新疆杨	株	2634	30.74	8.1
1.3	新疆杨苗木(胸径 5-6cm, 截干苗, 土球直径≥40cm)	株	2686	115	30.89
2	植旱柳				15.9
2.1	穴状整地(穴径 80cm×80cm)	个	856	15.29	1.31
2.2	栽植乔木 旱柳	株	856	30.74	2.63
2.3	旱柳苗木(胸径 5-6cm, 截干苗, 土球直径≥40cm)	株	873	137	11.96
3	植柠条				0.78
3.1	穴状整地(穴径 30cm×30cm)	个	344	1.44	0.05
3.2	栽植灌木 柠条	株	344	15.62	0.54
3.3	柠条苗木(高度 80~100cm, 冠幅 30~40cm, 土球直径≥25cm)	株	350	5.5	0.19
4	植红柳				8.13
4.1	穴状整地(穴径 30cm×30cm)	个	3810	1.44	0.55
4.2	栽植灌木 红柳	株	3810	15.62	5.95
4.3	红柳苗木(高度 80~100cm, 冠幅 30~40cm, 土球直径≥25cm)	株	3886	4.2	1.63
5	植红柳(小)				37.33
5.1	穴状整地(穴径 30cm×30cm)	个	26756	1.44	3.85
5.2	栽植灌木 红柳	株	26756	8.23	22.02
5.3	红柳苗木(高度 50cm, 冠幅 P10~20cm, 土球直径 D≥15cm)	株	27291	4.2	11.46
6	撒播草籽				3.47
6.1	全面整地	hm ²	4.06	1555.53	0.63
6.2	撒播草籽	hm ²	4.06	1985.18	0.81
6.3	草籽(细叶麦冬)	kg	162.4	65	1.06
6.4	草籽(披碱草)	kg	162.4	60	0.97
7	幼林抚育(三年)	hm ²	4.06	8813.13	3.58
二	行政福利区				45.12
1	植新疆杨				2.81
1.1	穴状整地(穴径 80cm×80cm)	个	173	15.29	0.26
1.2	栽植乔木 新疆杨	株	173	30.74	0.53
1.3	新疆杨苗木(胸径 5-6cm, 截干苗, 土球直径≥40cm)	株	176	115	2.02
2	植旱柳				12.42
2.1	穴状整地(穴径 80cm×80cm)	个	669	15.29	1.02
2.2	栽植乔木 旱柳	株	669	30.74	2.06
2.3	旱柳苗木(胸径 5-6cm, 截干苗, 土球直径≥40cm)	株	682	137	9.34
3	植沙枣				9.69
3.1	穴状整地(穴径 80cm×80cm)	个	466	15.29	0.71
3.2	栽植乔木 沙枣	株	466	30.74	1.43
3.3	沙枣苗木(胸径 4-5cm, 高 2.5-3m, 土球直径≥40cm)	株	475	159	7.55
4	植樟子松				0.53
4.1	穴状整地(穴径 80cm×80cm)	个	20	15.29	0.03
4.2	栽植乔木 樟子松	株	20	61.15	0.12
4.3	樟子松苗木(胸径 6-8cm, 高 3-3.5m, 土球直径≥50cm)	株	20	188	0.38
5	植栎树				0.46
5.1	穴状整地(穴径 80cm×80cm)	个	20	15.29	0.03

续表 7.1-5

水土保持植物措施投资估算表

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
5.2	栽植乔木 栎树	株	20	61.15	0.12
5.3	栎树苗木(胸径 6-8cm, 土球直径≥50cm)	株	20	155	0.31
6	植雪松				0.16
6.1	穴状整地(穴径 80cm×80cm)	个	10	15.29	0.02
6.2	栽植乔木 雪松	株	10	30.74	0.03
6.3	雪松苗木(胸径 5-6cm, 土球直径≥40cm)	株	10	107	0.11
7	植柠条				2.71
7.1	穴状整地(穴径 30cm×30cm)	个	1200	1.44	0.17
7.2	栽植灌木 柠条	株	1200	15.62	1.87
7.3	柠条苗木(高度 80~100cm, 冠幅 30~40cm, 土球直径≥25cm)	株	1224	5.5	0.67
8	植红柳				1.99
8.1	穴状整地(穴径 30cm×30cm)	个	932	1.44	0.13
8.2	栽植灌木 红柳	株	932	15.62	1.46
8.3	红柳苗木(高度 80~100cm, 冠幅 30~40cm, 土球直径≥25cm)	株	950	4.2	0.4
9	植红柳(小)				12.18
9.1	穴状整地(穴径 30cm×30cm)	个	8724	1.44	1.26
9.2	栽植灌木 红柳	株	8724	8.23	7.18
9.3	红柳苗木(高度 50cm, 冠幅 P10~20cm, 土球直径 D≥15cm)	株	8898	4.20	3.74
10	撒播草籽				1.07
10.1	全面整地	hm ²	1.25	1555.53	0.19
10.2	撒播草籽	hm ²	1.25	1985.18	0.25
10.3	草籽(细叶麦冬)	kg	50.00	65.00	0.33
10.4	草籽(披碱草)	kg	50.00	60.00	0.30
11	幼林抚育(三年)	hm ²	1.25	8813.13	1.10

表 7.1-6

水土保持临时措施投资估算表

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
第三部分	临时措施				1781.09
一	采掘场区				627.57
1	临时防洪堤				525.6
1.1	土石填筑	m	2748	1654.73	454.72
1.2	C20 混凝土	m ³	743.11	819.43	60.89
1.3	碎石覆盖	m ³	1761.03	56.74	9.99
2	临时防洪沟				82.09
2.1	土石方开挖	m ³	3297.6	5.34	1.76
2.2	C20 混凝土	m ³	946.96	844.13	79.94
2.3	干砌块石	m ³	9.5	411.23	0.39
3	洒水	m ³	7481.25	26.57	19.88
二	外排土场区				954.28
1	临时防洪堤				681.37
1.1	土石方碾压	m	3875	1654.73	641.21
1.2	C20 混凝土	m ³	433.23	819.43	35.5
1.3	碎石覆盖	m ³	820.73	56.74	4.66
2	临时防洪沟				232.87
2.1	土石方开挖	m ³	24990.26	5.34	13.34
2.2	C20 混凝土	m ³	2592.76	844.13	218.86

续表 7.1-6

水土保持临时措施投资估算表

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
2.3	干砌块石	m ³	16.25	411.23	0.67
3	洒水	m ³	15068.16	26.57	40.04
三	地面生产系统区				7.1
1	防尘网苫盖	m ²	7260	3.7	2.69
2	洒水	m ³	1658.08	26.57	4.41
四	工业场地区				20.8
1	防尘网苫盖	m ²	12290	3.7	4.55
2	洒水	m ³	6116.25	26.57	16.25
五	行政福利区				9.44
1	防尘网苫盖	m ²	4950	3.7	1.83
2	洒水	m ³	2864.14	26.57	7.61
六	联络道路区				36.99
1	洒水	m ³	13922.97	26.57	36.99
七	带式输送机区				4.61
1	防尘网苫盖	m ²	6820	3.7	2.52
2	洒水	m ³	785.94	26.57	2.09
八	供电线路区				3.49
1	防尘网苫盖	m ²	9427	3.7	3.49
九	施工生产生活区				51.5
1	临时排水沟	m	1356	379.82	51.5
十	施工道路区				13.39
1	洒水	m ³	5038.42	26.57	13.39
十一	其他临时工程	%	2	25958100	51.92

表 7.1-7

独立费用计算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额(万元)
第四部分	独立费用		452.32
一	建设管理费	一至三部分之和的 2%	65.32
二	科研勘测设计费	计价格[2002]10 号、发改价格[2006]1352 号计列	85.00
三	水土保持监理费	根据实际工作,需总监理工程师 1 人,监理工程师 1 人,监理员 1 人,总监按 15 万/(人.年)计,监理工程师按 12 万/(人.年)计,监理员按 10 万/(人.年)计,共按 3 年计	111.00
四	水土保持监测费	根据实际工作,需总监测工程师 1 人,监测工程师 1 人,监测员 1 人,总监测工程师按 15 万/(人.年)计,监测工程师按 12 万/(人.年)计,监测员按 10 万/(人.年)计,共按 3 年计	111.00
五	水土保持设施验收费	市场价	80.00

表 7.1-8

水土保持措施分年度投资表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建设工期（年）						
		合计	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	第一部分 工程措施	5546.14	2375.79			2053.82	1116.53	
一	采掘场区	355.99	5.66			350.33		
二	外排土场区	4260.48	2357.77			1055.30	847.41	
三	地面生产系统区	449.50				449.50		
四	工业场地区	120.77				36.51	84.26	
五	行政福利区	122.28				32.92	89.36	
六	联络道路区	89.78				89.78		
七	带式输送机区	12.98				12.98		
八	供电线路区	38.86	12.36			26.50		
九	施工生产生活区	72.35					72.35	
十	施工道路区	23.15					23.15	
	第二部分 植物措施	157.33					157.33	
一	工业场地区	112.21					112.21	
二	行政福利区	45.12					45.12	
	第三部分 临时措施	1781.09	456.48			1227.66	96.95	
一	采掘场区	627.57	456.48			162.74	8.35	
二	外排土场区	954.28				932.26	22.02	
三	地面生产系统区	7.10				7.10		
四	工业场地区	20.80				11.37	9.43	
五	行政福利区	9.44				4.95	4.49	
六	联络道路区	36.99				15.57	21.42	
七	带式输送机区	4.61				4.61		
八	供电线路区	3.49				3.49		
九	施工生产生活区	51.50				51.50		
十	施工道路区	13.39				6.96	6.43	
十一	其他临时工程	51.92				27.11	24.81	
	第四部分 独立费用	452.32				197.57	100.75	154.00
一	建设管理费	65.32				38.57	26.75	
二	科研勘测设计费	85.00				85.00		
三	水土保持监理费	111.00				37.00	37.00	37.00
四	水土保持监测费	111.00				37.00	37.00	37.00
五	水土保持设施验收费	80.00						80.00
	一至四部分合计	7936.88	2832.27			3479.05	1471.56	154.00
	基本预备费	223.09				127.56	86.29	9.24
	水土保持补偿费	1107.38				1107.38		
	工程总投资	9267.35	2832.27			4713.99	1557.85	163.24

7.2 效益分析

7.2.1 北方风沙区水土流失防治分析与评价

(1) 水土流失治理度

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018), 水土流失治理度=项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积/建设区水土流失总面积, 其中: 水土流失包括生产建设活动导致或诱发的水土流失面积, 以及防治责任范围内尚未达到容许流失土壤流失量的未扰动地表面积, 水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施, 使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积, 以及建立良好的排水系统, 并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占地面积。本方案对工程建设所涉及扰动部位均采取相应的防治措施, 至设计水平年水土流失治理度能够达标。

(2) 土壤流失控制比

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018), 土壤流失控制比=项目防治责任范围内容许土壤流失量/治理后每平方公里平均土壤流失量, 项目土壤侵蚀模数容许值 $1500t/(km^2 \cdot a)$, 根据施工期和设计水平年各防治分区内布设的水土保持防治措施面积, 确定相应的土壤侵蚀模数, 并以面积加权计算项目区设计水平年内的平均土壤侵蚀模数, 至设计水平年土壤流失控制比能达到防治目标 0.8 的要求。

(3) 渣土防护率

渣土防护率=项目区水土流失防治责任范围内采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量。本项目施工过程中剥离砾幕层进行临时堆置、建(构)筑物基石开挖采取了临防尘网苫盖措施, 永久性排土采取了拦挡措施, 在此基础上, 至设计水平年渣土防护率能达到防治目标 88% 的要求。

(4) 表土保护率

表土保护率=项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量。工程占地主要为未利用地(裸岩石砾地和裸土地), 土壤发育主要为砾质灰漠土, 土壤抗蚀性差, 土壤贫瘠, 不具备表土剥离条件, 对表土保持率不作要求。

(5) 林草植被恢复率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018), 林草植被恢复率=项目水土流失防治责任范围内林草植被达标面积/可恢复林草植被面积。项目区不具备植被恢复条件, 植被恢复面积取决于设计的绿化区覆土面积并具有灌溉条件, 方案不考虑

林草植被恢复率。

(6) 林草覆盖率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018), 林草覆盖率=项目区水土流失防治责任范围内林草植被达标面积/项目区总面积。根据主体设计文件, 将工业场地、行政福利区绿化纳入林草恢复率计算, 至设计水平年林草覆盖率能够达到要求。

方案水土保持措施实施后, 控制和减轻工程建设所造成的水土流失效果显著, 并减少水土流失对工程建设和运行的危害。综上, 经水土流失防治效果评价, 本工程各项水土保持措施实施后, 至设计水平年, 项目区内各项防治指标均达到目标值。

7.2.2 水土流失控制程度分析

水土保持方案设计的水土保持措施实施前, 经对项目区占地范围及已扰动的地表水土流失现状分析, 根据水土流失预测, 本项目从开工建设至自然恢复期结束, 原地貌土壤流失量约 75035t, 扰动后不采取水土保持防治措施情况下, 可能造成的土壤流失总量约 1248331t, 新增水土流失量约 1173296t。水土保持措施实施后, 水土流失治理度可达 90%的目标值, 土壤流失控制比可达 0.8 的目标值, 水土保持方案设计的水土保持措施有效控制了项目区水土流失量, 可减少土壤流失量约 496314t, 水土保持防治效果显著。

7.2.3 生态效益

随着防治责任范围水土保持防治措施的实施, 以及防治效益的充分发挥, 项目区防治责任范围内水土流失将得到基本控制, 有效控制矿区的水土资源及自然生态环境, 使矿区与周边地区实现生态融合与协调发展。

另外, 随着植物措施效益的发挥, 可形成一个完整的防治体系, 改善小气候的作用逐渐得到体现。

7.2.4 社会效益

项目建设过程中, 工程施工可能会对周边环境、人民生活产生一定程度的影响, 但随着工程完建, 这些不利影响将逐渐消失。通过实施水土保持方案设计的水土保持防治措施, 增加了项目区的稳定性, 降低了因水土流失对工程建设带来的危害, 对有效促进露天煤矿开发建设具有十分积极的促进作用。

7.2.5 经济效益

水土保持方案设计的水土保持措施实施后, 项目建设过程中采取了有效的水土保持

防治措施，可有效减少项目建设区的水土流失，相对减少当地治理水土流失的投资，可以使节省的这部分投资用于其他区域治理。除此之外，水土保持措施实施将还具有潜在的间接经济效益，植物措施实施可有效改善项目建设区生态环境和局地小气候，减少空气中的扬尘含量、净化空气，从而减少了机械设备维修养护，具有延长使用年限方面的间接经济效益。

8 水土保持管理

按照《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）、《生产建设项目水土保持方案管理办法》相关要求，为保证本项目水土保持方案顺利实施，工程新增水土流失得到有效控制，工程沿线及周边生态环境得到良性发展，工程建设单位将在水土保持工程的组织领导与管理、后续设计、招投标、水土保持监理、水土保持监测、施工管理、检查与验收、资金来源及使用管理等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。

8.1 组织管理

（1）本方案应由项目建设单位统一组织实施，由水行政主管部门进行指导和监督，设计、施工、监理、监测单位大力配合，以确保方案的顺利落实，有效地控制因本工程建设所造成的水土流失。建设单位在工程管理部门设置与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，配备专职工作人员，负责协调组织开展各项水土保持工作，确实落实水土保持方案。

（2）管理机构应负责建立、健全水土保持管理的规章制度，建立水土保持工程档案。

（3）与水行政主管部门密切配合，对项目建设过程中的水土保持设施建设进行监督与技术指导，保证水土保持方案高标准、高质量、高效率地按进度计划落实。

（4）定期向水行政主管部门报告水土保持工程的实施进展情况、存在的问题，结合本工程进度提出具体的改进和补救措施，确保水土保持工程的全面完成，把“三同时”制度落实到实处。

（5）与水土保持方案实施管理机构合作，对水土保持方案实施进行定期检查和不定期抽查，施工结束后，报请有关部门，组织相关管理人员和工程技术人员对完工的水土保持设施进行检查验收。

（6）邀请水行政主管部门有关人员和项目部人员一同对水土保持方案报告书的执行情况进行常规检查和验收，督促施工单位按计划完成各项水土保持措施，对没有完成水土保持设施的要采取行政和经济的办法督促其完成，如水土保持工程不完整，主体工程将不得验收、不得投入使用。

8.2 后续设计

根据《生产建设项目水土保持技术标准》要求，水土保持方案经行政审批部门批复后，建设单位应把水土保持方案确定的各项水土流失防治措施及初步设计纳入主体工程初步设计或施工图设计，主体工程设计中必须有水土保持专章或专篇。设计单位进行后续设计时，应进一步优化工程总体布局和施工工艺，合理布置各分部工程的施工顺序，以减少土石方开挖、填筑、临时堆土量及对地面的扰动，最大限度地减少水土流失。同时应从水土保持的角度出发，进一步完善水土保持工程设计。

水土保持方案批复后，若构成水土保持重大变更，应及时履行变更手续，按程序规定进行报批。项目核准后设计单位及时开展水土保持工程施工阶段的后续设计，并报当地水行政主管部门备案。

8.3 水土保持监测

本工程已开工，建设单位应尽快委托水土保持监测单位开展水土保持监测工作，监测单位应按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）编制水土保持监测实施方案，并报送建设单位和当地水行政主管部门，作为监督检查和水水土保持设施竣工验收的依据之一。

建设单位自行实施水土保持监测或通过招标确定具有水土保持监测能力的监测单位依据批复的水土保持方案设计的监测内容、方法和时段对工程建设实施水土保持监测。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，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，同时在建设单位项目部和施工单位项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、监测的数据和影像资料。

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

结合监督性监测工作，水行政主管部门将重点抽取三色评价结论为“绿”色的生产建设项目，对其监测成果的真实性进行检查，核实三色评价结论，为监督执法、责任追究、信用惩戒等提供依据。

对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监

测工作未按有关规定开展等情形的，水行政主管部门将根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定，依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”，纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

8.4 水土保持监理

建设单位应落实并做好水土保持监理工作，对水土保持工程从质量、进度和投资等方面实行全方位、全过程控制，切实把水土保持方案落到实处。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上200公顷以下或者挖填土石方总量在20万立方米以上、200万立方米以下的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。根据本工程的建设规模，应委托配备具有水保监理资格人员的监理公司承担水土保持监理工作。

本项目已开工，建设单位应尽快委托水土保持监理单位开展本工程的水土保持监理工作。监理单位应依据监理合同组建现场监理机构，选派总监理工程师、监理工程师、监理员和其他工作人员。应该编制项目监理规划，进行监理工作交底，编制监理实施细则，实施监理工作。

本项目水土保持方案经批准后，为确保方案如期实施和方案实施质量，将实行工程监理制。水土保持监理单位在监理过程中，应对水土保持建设进行质量、进度和投资控制，建立施工过程中临时措施影像、照片等档案资料和质量评定的原始资料。承担水土保持工程监理工作的单位根据监理合同开展工作，并及时编制工程项目水土保持工程监理规划及实施细则，在施工建设各阶段随时进行质量监督。在监理过程中，将出现的问题及时向建设单位汇报，对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见，并指导施工，接受当地水行政主管部门的监督检查，定期将监理成果向建设单位报告。在完工后，应向建设单位提交监理工作总结报告，并按照监理合同约定移交建设单位提供的文件资料和设备。

8.5 水土保持施工

（1）根据有关要求，建设单位应将批复的水土保持方案中新增水土保持措施纳入施工单位的施工内容当中。详细列出水土保持工程内容，明确施工单位的施工责任，明

确防治水土流失的责任范围，并以合同的形式明确施工中标单位应承担的防治水土流失的责任和义务。

(2) 施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度要求。

(3) 施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，防止其对占用范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大地表的扰动。设立保护地表的警示牌，施工过程中应注意保护砾幕层。注意施工及生活用火的安全。

(4) 各类工程措施，从总体部署、施工设计到清表、备料、开挖、填筑、砌石等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时改正，以确保工程安全及治理效果。

(5) 植物措施从总体部署、施工设计到工程整地、植物选择、播种栽植等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时更改。此外，还应加强植物的后期抚育工作，做好草皮抚育和管护，确保其成活率与保存率，以求尽早发挥植物措施的水土保持效益。

(6) 在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相应程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

8.6 水土保持验收

(1) 检查

1) 建设单位要经常对项目建设区进行现场检查。

进行现场检查是为了督促施工单位做好水土流失防治工作，检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，应对施工质量实时检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育和管护，清除杂草，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

2) 建设单位要自觉接受各级水行政主管部门的监督检查

各级水行政主管部门依法对水土保持方案的实施进行监督管理。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检测相结合，必要时可以采取行政、经济、司法等多种手段促使水土保持方案的完全落实。

在方案实施过程中，建设单位应加强与地方水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对各级水行政主管部门对本工程水土保持方案实施的监督、检查，应予以配合。

（2）验收

生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当组织水土保持方案编制单位、设计单位、施工单位、监理单位、监测单位、施工单位等，按照批复的水土保持方案报告书，开展水土保持自主验收。验收内容、程序等按照水土保持相关法律法规及水利部《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》执行；验收合格后需对社会公示，并将材料报送至水利部备案。

生产建设单位组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。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。

水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

存在下列情形之一的，水土保持设施验收结论应当为不合格：

- 1）未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；
- 2）弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；
- 3）水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；
- 4）存在水土流失风险隐患的；
- 5）水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；
- 6）存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

生产建设项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产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。

水土保持设施验收后，运营管理单位对永久占地范围内的水土保持设施进行后续管护与维修；临时占地范围内的水土保持设施由施工单位移交土地权属单位或地方继续管理。

新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿

水土保持方案报告书

附表及附件

附表 1

单价汇总表

单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其中										备注
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	价差	税金	扩大	
1	防洪堤（碾压土石混合物）	m	1654.73											主体工程
2	挡渣墙（土方填筑）	m	872.16											主体工程
3	围堰（土石填筑）	m	7.23											主体工程
4	临时排水沟	m	379.82											主体工程
5	洒水	m³	26.57											主体工程
6	土地平整	hm²	15391	970	1607	8484	221	332	383	840		1155	1399	01147
7	土方开挖	m³	5.34	0.78	0.68	2.17	0.14	0.18	0.22	0.29		0.4	0.49	01194
8	砾幕剥离	m³	11.35	0.68	0.76	6.25	0.31	0.38	0.46	0.62		0.85	1.03	01155
9	砾幕回覆	m³	9.08	0.54	0.61	5	0.25	0.31	0.37	0.5		0.68	0.83	01155
10	改良土回覆	m³	9.08	0.54	0.61	5	0.25	0.31	0.37	0.5		0.68	0.83	01155
11	全面整地	hm²	1555.53	263.15	199.42	665.83	22.57	45.14	39.47	61.78		116.76	141.41	08047
12	C25 预制混凝土	m³	856.85	93.99	503.57	1.84	11.99	17.98	20.77	45.51	19	64.32	77.9	03039
13	土石方回填	m³	33.38	13.27	1.87	7.49	0.91	1.13	1.36	1.82		2.51	3.03	01296
14	细砂垫层	m³	318.32	70.3	61.81		2.64	3.96	4.58	10.03	112.16	23.89	28.94	03001
15	M7.5 水泥砂浆砌墙砖	m³	912.94	123.15	490.01	16.61	12.6	18.89	21.82	47.82	30.51	68.53	82.99	03007
16	碎石覆盖	m³	56.74	16.41	7.08	15.3	1.55	1.94	1.94	3.1		4.26	5.16	05017+ 02084
17	干砌石	m³	411.23	80.98	70.3	0.66	3.04	4.56	5.26	11.54	166.65	30.87	37.39	03013
18	土石方碾压	m³	14.76	3.46	1.87	4.67	0.4	0.5	0.6	0.81		1.11	1.34	03018
19	砂砾石垫层	m³	278.3	70.3	61.81		2.64	3.96	4.58	10.03	78.78	20.89	25.3	03001
20	C20 混凝土基础	m³	819.43	185.15	250.37	17.31	18.11	27.17	21.42	36.37	127.53	61.51	74.49	04017
21	C20 混凝土排水沟	m³	844.13	188.01	252.58	21.11	18.47	27.7	21.84	37.08	137.24	63.36	76.74	04013
22	植草砖	m²	126.28	31.82	49.94		3.27	4.09	3.92	6.51	5.77	9.48	11.48	补充定额
23	穴状整地 （穴径 80cm×80cm）	个	15.29	10.08	1.01		0.22	0.44	0.39	0.61		1.15	1.39	08029
24	栽植乔木 （土球直径 50cm）	株	30.74	21.94	0.36		0.45	0.89	0.78	1.22		2.31	2.79	08116
25	栽植乔木 （土球直径 60cm）	株	61.15	43.88	0.48		0.89	1.77	1.55	2.43		4.59	5.56	08117
26	穴状整地 （穴径 30cm×30cm）	个	1.44	0.95	0.1		0.02	0.04	0.04	0.06		0.11	0.13	08026
27	栽植灌木 （土球直径 20cm）	株	8.23	5.85	0.12		0.12	0.24	0.21	0.33		0.62	0.75	08108

续附表 1

单价汇总表

单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其中										备注
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	价差	税金	扩大	
28	栽植灌木 (土球直径 30cm)	株	15.62	11.21	0.12		0.23	0.45	0.4	0.62		1.17	1.42	08109
29	撒播草籽 (80kg/hm²)	hm²	1985.18	831	250		21.62	43.24	37.81	59.18		561.86	180.47	08057
30	幼林抚育 (三年)	hm²	8813.13	4764.4	1628.76		127.86	255.73	223.63	350.02		661.53	801.2	08136 +08137 +08138
31	防尘网苫盖	m²	3.7	0.65	1.88		0.1	0.13	0.12	0.2		0.28	0.34	03005

附表 2

主要材料价格预算表

单位：元

名称及规格	单位	预算价格	其中			备注
			原价（除税价）	运杂费	采购及保管费	
水	m ³	6.00				主体工程
电	kwh	1.00				主体工程
柴油	kg	7.26	7.03	0.07	0.16	
水泥	kg	0.41	0.35	0.04	0.01	
砂	m ³	169.96	135.99	30.15	3.82	
卵（砾）石	m ³	137.24	101.99	32.16	3.09	
块石	m ³	203.66	101.99	97.09	4.58	
植草砖	m ²	39.91	36.12	2.89	0.90	
钢模板	kg	6	5.44	0.43	0.13	
农家土杂肥	m ³	176.48	159.73	12.78	3.97	
铁件	kg	5.5	4.98	0.40	0.12	
防尘网	m ²	1.65	1.49	0.12	0.04	
板枋材	m ³	2400	2300.00	46.04	53.96	
砖	千块	825.64	791.25	15.83	18.56	

附表 3

施工机械台时费汇总表

单位：元

序号	名称及规格	台时费	其中				
			折旧费	修理及 替换设 备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	砂浆搅拌机 0.4m ³	27.33	0.73	2.09	0.2	18.01	6.3
2	单斗挖掘机 液压 1.0m ³	202.71	31.53	23.36	2.18	37.4	108.24
3	推土机 74kW	148.85	16.81	20.93	0.86	33.24	77.01
4	推土机 88kW	176.15	23.65	26.67	1.06	33.24	91.53
5	拖拉机 轮式 37kW	60.53	2.69	3.35	0.16	18.01	36.32
6	拖拉机 履带式 74kW	124.68	8.54	10.44	0.54	33.24	71.92
7	振动碾 拖式 13~14t	90.77	15.25	6.51			69.01
8	刨毛机	104.76	7.4	9.97	0.39	33.24	53.76
9	蛙式夯实机 2.8kW	31.28	0.15	0.93		27.7	2.5
10	混凝土搅拌机 0.4m ³	35.49	2.91	4.9	1.07	18.01	8.6
11	振动器 插入式 1.1kW	2.2	0.28	1.12			0.8
12	风(砂)水枪 耗风量 6.0m ³ /min	49.5	0.21	0.39			48.9
13	胶轮车	0.82	0.23	0.59			
14	机动翻斗车 载重量 1.0t	31.11	1.08	1.12		18.01	10.9
15	胶带输送机 移动式 带宽×带长 500mm×20m	19.57	2.36	2.89	0.32	9.7	4.3
16	胶带输送机 固定式 带宽×带长 650mm×30m	27.02	2.73	3.32	0.37	9.7	10.9
17	颚式破碎机 进料口(宽度×长度) 450mm×750mm	91.87	9.46	24.9	1.7	18.01	37.8
18	自定中心振动筛 筛面(宽×长) 900mm×1800mm	24.12	1.62	2.85	0.04	18.01	1.6
19	给料机 重型槽式 900mm×2100mm	34.28	4.12	6.5	0.25	18.01	5.4

附表 4

土地平整单价分析表

定额编号:01147		IV 类土		定额单位:100 m²	
工作内容:推平					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				116.14
(一)	直接费				110.61
1	人工费				9.7
	措施人工	工时	0.7	13.85	9.7
2	材料费				16.07
	零星材料费	%	17	94.54	16.07
3	机械使用费				84.84
	推土机 74kW	台时	0.57	148.85	84.84
(二)	其他直接费	%	2	110.61	2.21
(三)	现场经费	%	3	110.61	3.32
二	间接费	%	3.3	116.14	3.83
三	企业利润	%	7	119.97	8.4
四	税金	%	9	128.37	11.55
五	扩大	%	10	139.92	13.99
	合计	元			153.91

附表 5

土方开挖单价分析表

定额编号:01194		IV 类土		定额单位:100m³	
工作内容: 挖松、堆放					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				394.79
(一)	直接费				362.19
1	人工费				77.56
	措施人工	工时	5.6	13.85	77.56
2	材料费				67.73
	零星材料费	%	23	294.46	67.73
3	机械使用费				216.9
	单斗挖掘机 液压 1.0m³	台时	1.07	202.71	216.9
(二)	其他直接费	%	4	362.19	14.49
(三)	现场经费	%	5	362.19	18.11
二	间接费	%	5.5	394.79	21.71
三	企业利润	%	7	416.5	29.16
四	税金	%	9	445.66	40.11
五	扩大	%	10	485.77	48.58
	合计	元			534.35

附表 6

砾幕剥离单价分析表

定额编号:01155		IV 类土		定额单位:100m³ 自然方	
工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				838.5
(一)	直接费				769.27
1	人工费				67.87
	措施人工	工时	4.9	13.85	67.87
2	材料费				76.23
	零星材料费	%	11	693.04	76.23
3	机械使用费				625.17
	推土机 74kW	台时	4.2	148.85	625.17
(二)	其他直接费	%	4	769.27	30.77
(三)	现场经费	%	5	769.27	38.46
二	间接费	%	5.5	838.5	46.12
三	企业利润	%	7	884.62	61.92
四	税金	%	9	946.54	85.19
五	扩大	%	10	1031.73	103.17
	合计	元			1134.9

附表 7

砾幕回覆单价分析表

定额编号:01155		IV 类土		定额单位:100m³ 自然方	
工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				670.81
(一)	直接费				615.42
1	人工费				54.29
	措施人工	工时	3.92	13.85	54.29
2	材料费				60.99
	零星材料费	%	11	554.43	60.99
3	机械使用费				500.14
	推土机 74kW	台时	3.36	148.85	500.14
(二)	其他直接费	%	4	615.42	24.62
(三)	现场经费	%	5	615.42	30.77
二	间接费	%	5.5	670.81	36.89
三	企业利润	%	7	707.7	49.54
四	税金	%	9	757.24	68.15
五	扩大	%	10	825.39	82.54
	合计	元			907.93

附表 8

改良土回覆单价分析表

定额编号:01155				定额单位:100m³ 自然方	
工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				670.81
(一)	直接费				615.42
1	人工费				54.29
	措施人工	工时	3.92	13.85	54.29
2	材料费				60.99
	零星材料费	%	11	554.43	60.99
3	机械使用费				500.14
	推土机 74kW	台时	3.36	148.85	500.14
(二)	其他直接费	%	4	615.42	24.62
(三)	现场经费	%	5	615.42	30.77
二	间接费	%	5.5	670.81	36.89
三	企业利润	%	7	707.7	49.54
四	税金	%	9	757.24	68.15
五	扩大	%	10	825.39	82.54
	合计	元			907.93

附表 9

全面整地单价分析表

定额编号:08047				定额单位: hm²	
工作内容: 人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1196.11
(一)	直接费				1128.4
1	人工费				263.15
	植物人工	工时	19	13.85	263.15
2	材料费				199.42
	农家土杂肥	m³	1	176.48	176.48
	其他材料费	%	13	176.48	22.94
3	机械使用费				665.83
	拖拉机 轮式 37kW	台时	11	60.53	665.83
(二)	其他直接费	%	2	1128.4	22.57
(三)	现场经费	%	4	1128.4	45.14
二	间接费	%	3.3	1196.11	39.47
三	企业利润	%	5	1235.58	61.78
四	税金	%	9	1297.36	116.76
五	扩大	%	10	1414.12	141.41
	合计	元			1555.53

附表 10

C25 预制混凝土单价分析表

定额编号:03039				定额单位: 100m³	
工作内容: 冲洗、拌浆、砌筑、勾缝					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				62936.09
(一)	直接费				59939.14
1	人工费				9398.61
	措施人工	工时	678.6	13.85	9398.61
2	材料费				50356.77
	混凝土预制块	m³	92	510	46920
	砂浆 M10	m³	16	199.14	3186.24
	其他材料费	%	0.5	50106.24	250.53
3	机械使用费				183.76
	砂浆搅拌机 0.4m³	台时	2.97	27.33	81.17
	胶轮车	台时	125.11	0.82	102.59
(二)	其他直接费	%	2	59939.14	1198.78
(三)	现场经费	%	3	59939.14	1798.17
二	间接费	%	3.3	62936.09	2076.89
三	企业利润	%	7	65012.98	4550.91
四	材料价差	元			1900.11
	砂	m³	17.28	109.96	1900.11
五	税金	%	9	71464	6431.76
六	扩大	%	10	77895.76	7789.58
	合计	元			85685.34

附表 11

土石方回填单价分析表

定额编号:01296		IV 类土		定额单位:100m³ 实方	
工作内容: 人工平土、刨毛、洒水、蛙夯夯实					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				2466.48
(一)	直接费				2262.83
1	人工费				1326.83
	措施人工	工时	95.8	13.85	1326.83
2	材料费				186.84
	零星材料费	%	9	2075.99	186.84
3	机械使用费				749.16
	蛙式夯实机 2.8kW	台时	23.95	31.28	749.16
(二)	其他直接费	%	4	2262.83	90.51
(三)	现场经费	%	5	2262.83	113.14
二	间接费	%	5.5	2466.48	135.66
三	企业利润	%	7	2602.14	182.15
四	税金	%	9	2784.29	250.59
五	扩大	%	10	3034.88	303.49
	合计	元			3338.37

附表 12

细砂垫层单价分析表

定额编号:03001				定额单位:100m³ 实方	
工作内容: 摊铺、找平、压实、修坡					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				13872.03
(一)	直接费				13211.46
1	人工费				7030.26
	措施人工	工时	507.6	13.85	7030.26
2	材料费				6181.2
	砂	m³	102	60	6120
	其他材料费	%	1	6120	61.2
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	13211.46	264.23
(三)	现场经费	%	3	13211.46	396.34
二	间接费	%	3.3	13872.03	457.78
三	企业利润	%	7	14329.81	1003.09
四	材料价差	元			11215.92
	砂	m³	102	109.96	11215.92
五	税金	%	9	26548.82	2389.39
六	扩大	%	10	28938.21	2893.82
	合计	元			31832.03

附表 13

M7.5 水泥砂浆砌墙砖单价分析表

定额编号:03007				定额单位:100m³ 砌体方	
工作内容: 拌浆、洒水、砌筑、勾缝					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				66126.7
(一)	直接费				62977.81
1	人工费				12315.42
	措施人工	工时	889.2	13.85	12315.42
2	材料费				49000.97
	砖	千块	53.4	825.64	44089.18
	砂浆 M7.5	m³	25	186.72	4668
	其他材料费	%	0.5	48757.18	243.79
3	机械使用费				1661.42
	砂浆搅拌机 0.4m³	台时	59.02	27.33	1613.02
	胶轮车	台时	59.02	0.82	48.4
(二)	其他直接费	%	2	62977.81	1259.56
(三)	现场经费	%	3	62977.81	1889.33
二	间接费	%	3.3	66126.7	2182.18
三	企业利润	%	7	68308.88	4781.62
四	材料价差	元			3051.39
	砂	m³	27.75	109.96	3051.39
五	税金	%	9	76141.89	6852.77
六	扩大	%	10	82994.66	8299.47
	合计	元			91294.13

附表 14

碎石覆盖单价分析表

定额编号: 05017 + 02084				定额单位:100m3	
工作内容: 人工辅助上料、轧石、冲洗、筛分、清洗工作面。推运、堆集、空回、平场。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				4228.37
(一)	直接费				3879.23
1	人工费				1641.23
	措施人工	工时	118.5	13.85	1641.23
2	材料费				708.48
	碎石原料	m³	115		
	水	m³	100	6	600
	其他材料费	%	10	600	60
	零星材料费	%	8	606.04	48.48
3	机械使用费				1529.52
	胶带输送机 移动式 带宽×带长 500mm×20m	台时	16.9	19.57	330.73
	胶带输送机 固定式 带宽×带长 650mm×30m	台时	3.38	27.02	91.33
	颚式破碎机 进料口(宽度×长度) 450mm×750mm	台时	3.38	91.87	310.52
	自定中心振动筛 筛面(宽×长) 900mm×1800mm	台时	6.76	24.12	163.05
	给料机 重型槽式 900mm×2100mm	台时	3.38	34.28	115.87
	推土机 88kW	台时	2.78	176.15	489.7
	其他机械费	%	2.8	1011.5	28.32
(二)	其他直接费	%	4	3879.23	155.17
(三)	现场经费	%	5	3879.23	193.97
二	间接费	%	4.59	4228.37	193.9
三	企业利润	%	7	4422.27	309.56
四	税金	%	9	4731.83	425.86
五	扩大	%	10	5157.69	515.77
	合计	元			5673.46

附表 15 干砌石单价分析表

定额编号: 03013				定额单位:100m³ 实方	
工作内容: 选石、修石、砌筑、填缝、找平					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				15953.49
(一)	直接费				15193.8
1	人工费				8098.1
	措施人工	工时	584.7	13.85	8098.1
2	材料费				7029.6
	块石	m³	116	60	6960
	其他材料费	%	1	6960	69.6
3	机械使用费				66.1
	胶轮车	台时	80.61	0.82	66.1
(二)	其他直接费	%	2	15193.8	303.88
(三)	现场经费	%	3	15193.8	455.81
二	间接费	%	3.3	15953.49	526.47
三	企业利润	%	7	16479.96	1153.6
四	材料价差	元			16664.56
	块石	m³	116	143.66	16664.56
五	税金	%	9	34298.12	3086.83
六	扩大	%	10	37384.95	3738.5
	合计	元			41123.45

附表 16 土石方碾压单价分析表

定额编号:01318				定额单位:100m³ 实方	
工作内容: 推平、刨毛、压实、削坡、洒水、蛙夯补边夯、辅助工作等					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1090.74
(一)	直接费				1000.68
1	人工费				346.25
	措施人工	工时	25	13.85	346.25
2	材料费				187.12
	零星材料费	%	23	813.56	187.12
3	机械使用费				467.31
	推土机 74kW	台时	0.73	148.85	108.66
	拖拉机 履带式 74kW	台时	1.15	124.68	143.38
	振动碾 拖式 13 ~ 14t	台时	1.15	90.77	104.39
	刨毛机	台时	0.73	104.76	76.47
	蛙式夯实机 2.8kW	台时	1.1	31.28	34.41
(二)	其他直接费	%	4	1000.68	40.03
(三)	现场经费	%	5	1000.68	50.03
二	间接费	%	5.5	1090.74	59.99
三	企业利润	%	7	1150.73	80.55
四	税金	%	9	1231.28	110.82
五	扩大	%	10	1342.1	134.21
	合计	元			1476.31

附表 17

砂砾石垫层单价分析表

定额编号:03001				定额单位:100m³ 实方	
工作内容: 摊铺、找平、压实、修坡					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				13872.03
(一)	直接费				13211.46
1	人工费				7030.26
	措施人工	工时	507.6	13.85	7030.26
2	材料费				6181.2
	碎石（砂砾石）	m³	102	60	6120
	其他材料费	%	1	6120	61.2
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	13211.46	264.23
(三)	现场经费	%	3	13211.46	396.34
二	间接费	%	3.3	13872.03	457.78
三	企业利润	%	7	14329.81	1003.09
四	材料价差	元			7878.48
	碎石（砂砾石）	m³	102	77.24	7878.48
五	税金	%	9	23211.38	2089.02
六	扩大	%	10	25300.4	2530.04
	合计	元			27830.44

附表 18

C20 混凝土基础单价分析表

定额编号: 04017 + 04027*1.05 + 04033*1.05			定额单位:100m³		
工作内容: 模板制作、安装、拆除, 混凝土浇筑、人工平仓捣实、压光、抹平					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				49811.61
(一)	直接费				45283.28
1	人工费				18515.37
	措施人工	工时	1336.85	13.85	18515.37
2	材料费				25036.75
	钢模板	kg	190.88	6	1145.28
	板枋材	m³	1.27	2400	3048
	铁件	kg	86.3	5.5	474.65
	C20 混凝土	m³	105	184.49	19371.45
	零星材料费	%	7.4	6981	516.58
	其他材料费	%	2	24039.38	480.79
3	机械使用费				1731.16
	混凝土搅拌机 0.4m³	台时	23.21	35.49	823.55
	胶轮车	台时	96.6	0.82	79.21
	机动翻斗车 载重量 1.0t	台时	26.63	31.11	828.4
(二)	其他直接费	%	4	45283.28	1811.33
(三)	现场经费	%	6	45283.28	2717
二	间接费	%	4.3	49811.61	2141.9
三	企业利润	%	7	51953.51	3636.75
四	材料价差	元			12752.69
	卵石	m³	87.47	77.24	6755.8
	砂	m³	54.54	109.96	5996.89
五	税金	%	9	68342.95	6150.87
六	扩大	%	10	74493.82	7449.38
	合计	元			81943.2

附表 19

C20 混凝土排水沟单价分析表

定额编号: 04013 + 04027*1.13 + 04033*1.13 + 04051*1.13			定额单位:100m³		
工作内容: 模板制作、安装、拆除、凿毛、清洗、浇筑、养护等					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				50787.05
(一)	直接费				46170.05
1	人工费				18800.68
	措施人工	工时	1357.45	13.85	18800.68
2	材料费				25258.25
	钢模板	kg	135.5	6	813
	板枋材	m³	0.86	2400	2064
	铁件	kg	78.1	5.5	429.55
	C20 混凝土	m³	113	184.49	20847.37
	零星材料费	%	8.29	8081	669.56
	其他材料费	%	1.8	24153.92	434.77
3	机械使用费				2111.12
	混凝土搅拌机 0.4m³	台时	24.97	35.49	886.29
	振动器 插入式 1.1kW	台时	53.05	2.2	116.71
	风(砂)水枪 耗风量 6.0m³/min	台时	2	49.5	99
	胶轮车	台时	103.96	0.82	85.25
	机动翻斗车 载重量 1.0t	台时	28.66	31.11	891.51
	其他机械费	%	15	215.71	32.36
(二)	其他直接费	%	4	46170.05	1846.8
(三)	现场经费	%	6	46170.05	2770.2
二	间接费	%	4.3	50787.05	2183.84
三	企业利润	%	7	52970.89	3707.96
四	材料价差	元			13724.32
	卵石	m³	94.13	77.24	7270.52
	中砂	m³	58.69	109.96	6453.79
五	税金	%	9	70403.17	6336.29
六	扩大	%	10	76739.46	7673.95
	合计	元			84413.41

附表 20

植草砖单价分析表

定额编号: 补充定额			定额单位:100m ²		
工作内容: 含清理底层、铺设植草砖、找平、扫缝。含填土、栽草、植草、拍实、浇水、清理					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				8912.12
(一)	直接费				8176.26
1	人工费				3182.18
	措施人工	工时	229.76	13.85	3182.18
2	材料费				4994.08
	植草砖	m ²	102	39.91	4070.82
	砂	m ³	5.77	70	403.9
	水	m ³	1.9	6	11.4
	草皮	m ²	36	12	432
	种植土	m ³	1.2		
	其他材料费	%	1.54	4918.12	75.96
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	4	8176.26	327.05
(三)	现场经费	%	5	8176.26	408.81
二	间接费	%	4.4	8912.12	392.13
三	企业利润	%	7	9304.25	651.3
四	材料价差	元			576.77
	砂	m ³	5.77	99.96	576.77
五	税金	%	9	10532.32	947.91
六	扩大	%	10	11480.23	1148.02
	合计	元			12628.25

附表 21

穴状整地（穴径 80cm × 80cm）单价分析表

定额编号: 08029				定额单位:100 个	
工作内容: 人工挖土、翻土、碎土					
编 号	名 称 及 规 格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接工程费				1175.65
(一)	直接费				1109.11
1	人工费				1008.28
	植物人工	工时	72.8	13.85	1008.28
2	材料费				100.83
	零星材料费	%	10	1008.28	100.83
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	1109.11	22.18
(三)	现场经费	%	4	1109.11	44.36
二	间接费	%	3.3	1175.65	38.8
三	企业利润	%	5	1214.45	60.72
四	税金	%	9	1275.17	114.77
五	扩大	%	10	1389.94	138.99
	合计	元			1528.93

附表 22

栽植乔木（土球直径 50cm）单价分析表

定额编号: 08116				定额单位:100 株	
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理					
编 号	名 称 及 规 格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接工程费				2363.63
(一)	直接费				2229.84
1	人工费				2193.84
	植物人工	工时	158.4	13.85	2193.84
2	材料费				36
	乔木	株	102		
	水	m³	6	6	36
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	2229.84	44.6
(三)	现场经费	%	4	2229.84	89.19
二	间接费	%	3.3	2363.63	78
三	企业利润	%	5	2441.63	122.08
四	税金	%	9	2563.71	230.73
五	扩大	%	10	2794.44	279.44
	合计	元			3073.88

附表 23

栽植乔木（土球直径 60cm）单价分析表

定额编号: 08117				定额单位:100 株	
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理					
编 号	名 称 及 规 格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接工程费				4701.82
(一)	直接费				4435.68
1	人工费				4387.68
	植物人工	工时	316.8	13.85	4387.68
2	材料费				48
	乔木	株	102		
	水	m³	8	6	48
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	4435.68	88.71
(三)	现场经费	%	4	4435.68	177.43
二	间接费	%	3.3	4701.82	155.16
三	企业利润	%	5	4856.98	242.85
四	税金	%	9	5099.83	458.98
五	扩大	%	10	5558.81	555.88
	合计	元			6114.69

附表 24 穴状整地（穴径 30cm × 30cm）单价分析表

定额编号: 08026				定额单位:100 个	
工作内容: 人工挖土、翻土、碎土					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				110.78
(一)	直接费				104.51
1	人工费				95.01
	植物人工	工时	6.86	13.85	95.01
2	材料费				9.5
	零星材料费	%	10	95.01	9.5
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	104.51	2.09
(三)	现场经费	%	4	104.51	4.18
二	间接费	%	3.3	110.78	3.66
三	企业利润	%	5	114.44	5.72
四	税金	%	9	120.16	10.81
五	扩大	%	10	130.97	13.1
	合计	元			144.07

附表 25 栽植灌木（土球直径 20cm）单价分析表

定额编号: 08108				定额单位:100 株	
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				632.84
(一)	直接费				597.02
1	人工费				585.02
	植物人工	工时	42.24	13.85	585.02
2	材料费				12
	灌木	株	102		
	水	m³	2	6	12
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	597.02	11.94
(三)	现场经费	%	4	597.02	23.88
二	间接费	%	3.3	632.84	20.88
三	企业利润	%	5	653.72	32.69
四	税金	%	9	686.41	61.78
五	扩大	%	10	748.19	74.82
	合计	元			823.01

附表 26

栽植灌木（土球直径 30cm）单价分析表

定额编号: 08109				定额单位:100 株	
工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理					
编 号	名 称 及 规 格	单 位	数 量	单 价 (元)	合 价 (元)
一	直接工程费				1201.3
(一)	直接费				1133.3
1	人工费				1121.3
	植物人工	工时	80.96	13.85	1121.3
2	材料费				12
	灌木	株	102		
	水	m³	2	6	12
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	1133.3	22.67
(三)	现场经费	%	4	1133.3	45.33
二	间接费	%	3.3	1201.3	39.64
三	企业利润	%	5	1240.94	62.05
四	税金	%	9	1302.99	117.27
五	扩大	%	10	1420.26	142.03
	合计	元			1562.29

附表 27

撒播草籽（80kg/hm²）单价分析表

定额编号: 08057				定额单位: hm²	
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、用耙、耢、石碾子碾等方法覆土					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1145.86
(一)	直接费				1081
1	人工费				831
	植物人工	工时	60	13.85	831
2	材料费				250
	草籽	kg	80	62.5	5000
	其他材料费	%	5	5000	250
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	1081	21.62
(三)	现场经费	%	4	1081	43.24
二	间接费	%	3.3	1145.86	37.81
三	企业利润	%	5	1183.67	59.18
四	苗木草种子费	元			5000
五	税金	%	9	6242.85	561.86
六	扩大	%	10	1804.71	180.47
	合计	元			1985.18

附表 28 幼林抚育（三年）单价分析表

定额编号: 08136 + 08137 + 08138				定额单位: hm²	
工作内容: 松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				6776.75
(一)	直接费				6393.16
1	人工费				4764.4
	植物人工	工时	344	13.85	4764.4
2	材料费				1628.76
	零星材料费	%	34.19	4764.4	1628.76
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	6393.16	127.86
(三)	现场经费	%	4	6393.16	255.73
二	间接费	%	3.3	6776.75	223.63
三	企业利润	%	5	7000.38	350.02
四	税金	%	9	7350.33	661.53
五	扩大	%	10	8011.93	801.2
	合计	元			8813.13

附表 29 防尘网苫盖单价分析表

定额编号: 03005				定额单位: 100m²	
工作内容: 场内运输、铺设、搭接					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				276.22
(一)	直接费				253.41
1	人工费				65.1
	措施人工	工时	4.7	13.85	65.1
2	材料费				188.31
	防尘网	m²	113	1.65	186.45
	其他材料费	%	1	186.45	1.86
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	4	253.41	10.14
(三)	现场经费	%	5	253.41	12.67
二	间接费	%	4.4	276.22	12.15
三	企业利润	%	7	288.37	20.19
四	税金	%	9	308.56	27.77
五	扩大	%	10	336.33	33.63
	合计	元			369.96

附件 1 项目委托书

委托书

西安黄河规划设计有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案方案管理办法》等相关法律法规的规定，我公司委托贵单位承担《新疆淖毛湖矿区马朗一号煤矿水土保持方案报告书》的编制工作，请贵公司接到委托书后，尽快组织技术力量，抓紧时间开展工作。

伊吾广汇矿业有限公司
二〇二四年九月三十日

