

陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目

水土保持方案报告书

建设单位：平煤长安能源开发有限公司

编制单位：西安黄河规划设计有限公司

二〇二四年八月

陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目水土保持方案报告书

责任页

西安黄河规划设计有限公司

批 准：郭玉涛（总 经 理）

核 定：王小江（副总经理）

审 查：黎如雁（总 工）

校 核：杨亚娟（副 总 工）

项目负责人：田小雄（高级工程师）

编 写：田小雄（高级工程师）（第一章）

马 勇（高级工程师）（第二、七章）

侯泽青（高级工程师）（第三章）

樊晓华（工程师）（第四章）

李玉婷婷（工程师）（第五章、附图）

郭培杰（工程师）（第六章、附图）

高 宁（工程师）（第八章、附图）

程红刚（工程师）（第五章、附图）

张灵转（工程师）（第七章）

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	7
1.3 设计水平年	9
1.4 水土流失防治责任范围	9
1.5 水土流失防治目标	9
1.6 项目水土保持评价结论	11
1.7 水土流失预测结果	15
1.8 水土保持措施布设成果	15
1.9 水土保持监测方案	17
1.10 水土保持投资及效益分析成果	18
1.11 结论	18
2 项目概况	22
2.1 项目组成及工程布置	22
2.2 施工组织	50
2.3 工程占地	56
2.4 土石方平衡	62
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	73
2.6 施工进度	73
2.7 自然概况	75
3 项目水土保持评价	80
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	80
3.2 建设方案与布局水土保持评价	84
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	98
4 水土流失分析与预测	100
4.1 水土流失现状	100
4.2 水土流失影响因素分析	100

4.3 土壤流失量预测	102
4.4 水土流失危害分析	117
4.5 指导性意见	118
5 水土保持措施	120
5.1 防治区划分	120
5.2 措施总体布局	121
5.3 分区措施布设	128
5.4 施工要求	167
6 水土保持监测	173
6.1 监测范围及时段	173
6.2 监测内容和方法	173
6.3 监测点位布设	178
6.4 实施条件和成果	179
7 水土保持投资估算及效益分析	182
7.1 投资估算	182
7.2 效益分析	208
8 水土保持管理	210
8.1 组织管理	210
8.2 后续设计	211
8.3 水土保持监测	211
8.4 水土保持监理	212
8.5 水土保持施工	213
8.6 水土保持设施验收	214
附 表	216
投资估算单价分析表	216
附 件	错误!未定义书签。
附件 1: 委托书	错误!未定义书签。
附件 2: 国家发展和改革委员会《关于陕西省彬长矿区总体规划的批复》（发	

改能源〔2010〕2018号，2010年9月3日）…………… 错误!未定义书签。

附件 3：国家发展和改革委员会《关于陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目核准的批复》（发改能源〔2022〕909号，2022年6月14日，项目代码：2021-000052-06-02-000078）…………… 错误!未定义书签。

附件 4：中华人民共和国采矿许可证（陕西省自然资源厅，2024年4月12日，证号：C6100002024041110156653）…………… 错误!未定义书签。

附件 5：煤矸石综合利用合作协议（2024年6月13日）… 错误!未定义书签。

附件 6：煤矸石综合利用承诺函…………… 错误!未定义书签。

附件 7：长武县行政审批服务局《关于长武县朱位至乔家坪公路工程可行性研究报告的批复》（长审批批复〔2024〕20号，2024年2月8日）错误!未定义书签。

附件 8：杨家坪矿井长距离产品储装运系统备案确认书（咸阳市行政审批服务局，项目代码：2209-610400-04-01-491620，2022年9月19日）错误!未定义书签。

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4 项目水土保持区划图

附图 5 项目总体布置图（引自主体）

附图 6-1 主井工业场地给排水管线布置图（引自主体）

附图 6-2 副井工业场地给排水管线布置图（引自主体）

附图 7 水土流失防治责任范围及监测点位布置图

附图 8 分区防治措施总体布局图

附图 9-1 主井工业场地工程和植物措施总体布设图

附图 9-2 主井工业场地临时措施总体布设图

附图 9-3 副井工业场地工程和植物措施总体布设图

附图 9-4 副井工业场地临时措施总体布设图

附图 9-5 主（副）井工业场地截排水典型设计图（引自主体）

附图 9-6 副井工业场地集水井典型设计图（引自主体）

附图 9-7 主（副）井工业场地植草砖典型设计图

附图 9-8 副井工业场地透水铺装典型设计图

附图 9-9 主（副）井工业场地临时排水、沉沙池典型设计图

附图 9-10 主（副）井工业场地表土堆存场水土保持措施典型设计图

附图 9-11 主（副）井工业场地临时堆矸场水土保持措施典型设计图

附图 9-12 场外道路标准断面及水土保持措施典型布设图

附图 9-13 供电线路水土保持措施典型设计图

附图 9-14 供电线路施工道路典型设计图

附图 9-15 场外排水管线水土保持措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

杨家坪井田位于国家 14 个大型煤炭基地—黄陇煤炭基地的彬长矿区，是国家重点建设的大型煤炭能源基地。2010 年 9 月 3 日，国家发展和改革委员会以《国家发展改革委关于陕西省彬长矿区总体规划的批复》（发改能源〔2010〕2018 号）对矿区总体规划予以批复，矿区共划分为 13 个井田，生产规模为 5380 万吨/年，其中：杨家坪矿井 500 万吨/年。2021 年 6 月 25 日，国家能源局以《关于陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目产能置换方案的复函》（国能综函煤炭〔2021〕100 号）同意陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目实施产能置换，办理项目建设相关手续。为推进黄陇大型煤炭基地建设，保障能源稳定供应，优化煤炭产业结构，促进地方经济发展，2022 年 6 月，国家发展和改革委员会以《关于陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目核准的批复》（发改能源〔2022〕909 号）对该项目予以核准，核准杨家坪煤矿建设规模为 500 万吨/年，配套建设相同规模的选煤厂，项目代码：2021-000052-06-02-000078。

杨家坪井田面积大，储量丰富，地质条件简单，为全国中西部地区不可多得的优质资源，井田的开发有利于优化产能结构、释放优质产能，为将来陕西省建设万亿级能源化工集群和发展煤、油、气、盐多元经济提供强有力的保障；同时杨家坪井田是响应国家建设大型煤炭能源基地的号召，建设煤电一体化的需要，以煤、电、路、化一体化项目模式进行开发运营，是国家“西电东输”战略工程有力支撑点，有利于西部能源转化为经济优势，对于合理配置资源，促进社会经济可持续发展具有重要意义。

1.1.1.2 项目基本情况

（1）项目地理位置

杨家坪井田位于陕西省咸阳市长武县西南，行政区划隶属长武县巨家镇、枣园镇、亭口镇、昭仁街道和丁家镇管辖。井田北界距长武县城约 1.5km，东南距咸阳市 160km，距西安市 185km，西距甘肃省灵台县城 23km，平凉市 120km，兰州市 570km。井田南北平均长约 18km，东西平均长约 8km，井田面积 142.47km²。

（2）项目基本情况

本项目为新建建设生产类项目，矿井及选煤厂建设规模均为 5.00Mt/a，工程等级为大型矿井。井田内埋深 1000m 以浅地质资源储量 628.29Mt，工业资源储量 585.42Mt，设计资源储量 415.10Mt，设计可采储量 278.17Mt；埋深 1000m~1200m 地质资源量 521.16Mt，设计可采储量 212.95Mt，矿井设计可采储量总计 491.12Mt，设计生产能力 5.0Mt/a，设计服务年限 70.2a。井田可采煤层 6 层，分别为 2、3-1、3（3-2）、4（4-1）、4-2、4-3 号煤层，矿井采用立井开拓，走向长壁综采/综放采煤方法，单水平开拓，煤炭洗选采用重介旋流器分选工艺。全井田划分 5 个盘区，首采区为 I 盘区的 2 煤、3-1 煤、3（3-2）煤和 4（4-1）煤层，首采区设计可采储量 208.20 Mt，首采区服务年限为 37.2 年。矿井建设期共产生矸石 108.99 万 m³（197 万 t），年最大矸石排放量约 30.15 万 m³（54.5 万 t），矿井建设期产生的矸石全部综合利用；生产期掘进矸石 10 万 t/a 全部回填废弃巷道；选煤厂年产洗选矸石 70 万 t/a，全部充填井下采空区，年产煤泥 18 万 t/a，全部回收掺入末煤产品销售。

（3）项目组成

本项目主要由主井工业场地、副井工业场地、场外道路、供电线路和场外排水管线 5 部分组成。

主井工业场地位于朱位村，自然地形较平坦，整体呈现西南高，东北低的地势。场地建设内容包括主井工业场地及选煤厂，按功能由东向西划分为场前区、生产区、矿井水处理站区三个区，场前区位于整个工业场地东部，生产区位于场地中部，矿井水处理站区位于场地西北角，主井工业场地永久占地面积 12.00hm²。场地竖向布置采用平坡式与台阶式相结合的布置方式，场前区位于+1225m 平台，生产区位于+1228m 平台，矿井水处理站区位于+1230m 平台，各平台之间采用自然放坡形式相衔接。工业场地标高位于+1224.00m~+1231.00m 之间，主井井口标高为+1227.50m，场地不受洪水威胁。

副井工业场地位于乔家坪，场地所处位置自然地形复杂，整体呈现东高西低的地势，围墙内场地自然标高位于+989m~+1070m 之间。场地建设内容包括副井及风井，按功能划分为场前行政办公及生活服务区、副井及辅助生产区、配套设施区、风井区四个区，场前行政办公及生活服务区位于工业场地中部，副井及辅助生产区位于工业场地中西部，配套设施区位于场地北部，风井区位于工业场地南部及西南部，副井工业场地永久占地面积 32.56hm²。场地竖向布置结合地形及功能分区采用台阶式布置方式，场前行政办公及生活服务区位于+1010m 平台，副井及辅助生产

区位于+1025m 平台，配套设施区位于+1000m 平台，风井位于+1028m 平台，各平台之间设置挡土墙。工业场地标高位于+1001.65m~+1027.50m 之间，副立井井口标高为+1025.00m，回风立井井口标高为+1028.00m，场地不受洪水威胁。

场外道路包括进场道路、运煤道路 1 和运煤道路 2。主井工业场地紧邻亭巨公路，新建进场道路、运煤道路 1 和运煤道路 2 均由亭巨公路 T 型引接，向西北布线，其中进场道路接入主井工业场地东北端大门，长 20m，路面宽 12m，路基宽 15m，占地面积 0.05hm²，运煤道路 1 接入主井及选煤厂工业场地西南端大门，长 20m，路面宽 12m，路基宽 15m，占地面积 0.05hm²，运煤道路 2 接入主井及选煤厂工业场地中端大门，长 40m，路面宽 12m，路基宽 15m，占地面积 0.10hm²。场外道路路面均采用直线型双向路拱，路面横坡为 2%，土路肩为 4%，路堤边坡坡比 1:1.5。

供电线路工程在主井工业场地内设置 35kV 变电站一座，副井工业场地内设置 110kV 变电站一座。主井工业场地 2 回 35kV 线路引自副井工业场地 110kV 变电站，线路采用不同塔单回架设，长度 2×5km，占地面积 1.95hm²，其中永久占地面积 0.11hm²，临时占地面积 1.84hm²；副井工业场地双回路分别引自罗峪 110kV 变电站和岭后 110kV 变电站，线路采用单回路铁塔架设，罗峪 110kV 线路长度 12.0km，占地面积 3.71hm²，其中永久占地面积 0.30hm²，临时占地面积 3.41hm²；岭后 110kV 线路长度 6.0km，占地面积 1.38hm²，其中永久占地面积 0.15hm²，临时占地面积 1.23hm²。本矿井施工准备期优先实施供电工程，并在矿井修建临时变电所为施工期供电，施工期间降压运行。

场外排水管线主要排放脱盐净化达标后的富余矿井水，排水管线由主井工业场地沿亭巨道路自北向南敷设，排至场地东南侧的磨子沟，排水出口设置消能池 1 座，DN600 八字式出水口 1 座，汇入沟道处上下游 12m 范围内铺设混凝土护砌防止冲刷。2023 年 2 月 1 日，陕西省生态环境厅以陕环排管函〔2023〕2 号文明确上述污染物排放权指标已通过排污权交易取得。外排水管线采用 2 根 DN350 钢管直埋敷设（一用一备），排水管线每隔 1000m 设置 1 个检修阀门井，每隔 50m 或拐点处设置标志桩，管线长度 4.00km，占地面积 4.00hm²，其中永久占地面积 0.05hm²，临时占地面积 3.95hm²。

（4）工程占地

项目总占地 55.80hm²，其中永久占地 45.37hm²，临时占地 10.43hm²，占地类型主要为旱地和林草地。

(5) 土石方量

本项目建设期挖填土石方总量为 519.41 万 m^3 ，其中挖方 314.20 万 m^3 （含表土剥离 10.42 万 m^3 ），填方 205.21 万 m^3 （含表土回覆 10.42 万 m^3 ），弃方 108.99 万 m^3 （197 万 t），为建设期井巷掘进矸石，运至长武县磊毓生态环保有限公司综合利用。

生产期掘进矸石 10 万 t/a 全部回填废弃巷道；选煤厂年产洗选矸石 70 万 t/a，全部充填井下采空区，年产煤泥 18 万 t/a，全部回收掺入末煤产品销售。

(6) 拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建

本项目建设期不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建问题。

(7) 工程投资

项目建设动态总投资 786198.65 万元，其中土建投资 105158.34 万元，由平煤长安能源开发有限公司出资建设。

(8) 建设工期

项目计划 2024 年 10 月开工建设，2029 年 5 月建成试运行，总工期 56 个月，其中施工准备期 8 个月，施工期 48 个月。

1.1.1.3 施工组织

工业场地所处位置交通便利，施工道路充分利用现有道路和场外道路永临结合方式；施工生产生活区均布置在工业场地永久占地范围内，不新增占地，主井场地共布置施工生产生活区 4 处，占地面积 1.09 hm^2 ，副井工业场地共布置施工生产生活区 6 处，占地面积 1.96 hm^2 ；本项目施工用水采用管井方式取水，管井水取自洛河组含水层，作为矿井建设期生产、生活供水水源，在主井工业场地和副井工业场地内分别设深 300m、直径 300mm 的管井 2 座和 1 座，并配备深井潜水泵和管井泵房，取水能力为 50 m^3/h ，管井均设置在主、副井工业场地内，不涉及场外供水管线，水源井供水能力满足主（副）井工业场地施工、生活用水需求，施工结束后作为生产备用水源永久保留；施工用电永临结合，前期先行架设供电线路，在矿井建临时变电所作为施工电源，降压运行，2024 年 3 月，已取得陕西省电力有限公司咸阳供电公司的供电方案答复单。

1.1.2 项目前期工作进展情况

(1) 项目前期立项及主体设计编审情况

2010 年 9 月，国家发展和改革委员会以《关于陕西省彬长矿区总体规划的批复》

（发改能源〔2010〕2018号）对矿区总体规划予以批复；

2011年10月，陕西省国土资源厅以《关于划定彬长矿区杨家坪井田矿区范围的批复》（陕国土资矿采划〔2011〕66号）对杨家坪井田矿区范围予以批复；

2016年1月，中煤科工集团武汉设计研究院有限公司编制完成了《平煤长安能源开发有限公司杨家坪矿井及选煤厂可行性研究报告》；

2020年12月中国国际工程咨询有限公司组织专家组对《可研报告》进行了评审咨询，取得中咨公司的评审意见“咨能源〔2021〕57号”；

2021年6月，国家能源局印发《国家能源局综合司关于陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目产能置换方案的复函》（国能综函煤炭〔2021〕100号）；

2021年6月，长武县不动产登记局对煤矿已征地下发不动产权证书（证号：61003292620、61003292621）；

2021年10月，咸阳市自然资源局印发《关于杨家坪矿井及选煤厂项目用地预审与选址审查意见的报告》（咸自资字〔2021〕412号）；

2021年11月，陕西省自然资源厅印发《关于对杨家坪矿井及选煤厂项目用地预审的复函》（陕自然资预审〔2021〕46号）；

2022年6月，国家发展和改革委员会以《关于陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目核准的批复》（发改能源〔2022〕909号）对杨家坪煤矿项目进行了核准，项目代码：2021-000052-06-02-000078；

2024年6月，中煤科工集团武汉设计研究院有限公司编制完成《平煤长安能源开发有限公司杨家坪煤矿项目初步设计》。

（2）水土保持方案编制情况

根据水土保持有关法律法规要求，建设单位于2023年4月委托西安黄河规划设计有限公司（以下简称“我公司”）承担该项目水土保持方案编制工作。接受委托后，我公司立即组织各专业技术人员，于2023年6月-2024年4月期间，多次赴现场进行了实地踏勘和调查，对项目所在地的自然环境、水土流失及现状情况进行了调查，收集了水土保持方案编制所需的自然、社会以及矿井主体设计等方面的资料，对项目组成和布局、工程征占地情况等进行了调查复核，对主体工程设计中具有水土保持功能工程进行了分析评价，开展了项目建设期掘进矸石资源化综合利用调查和分析，同时征求了地方水行政主管部门及国土部门的意见。针对项目建设过程中可能造成水土流失来源、形式、数量和危害，确定了本项目的防治目标、防治措施类

型。按照法律法规和技术标准要求，于 2024 年 8 月编制完成《陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目水土保持方案报告书》。

（3）项目前期变化情况

1）建设单位变更情况

2006 年 9 月，原平顶山煤业（集团）有限责任公司，现中国平煤神马能源化工集团有限责任公司（以下简称“平煤神马集团”），通过公开竞拍的方式以 10 亿元价款取得杨家坪煤炭勘查区探矿权。2008 年 5 月，在陕西省咸阳市长武县注册成立了平煤长安能源开发有限公司（以下简称“长安能源公司”），负责开发建设杨家坪煤矿。2016 年 2 月，国发 7 号文下发后，长安能源公司因未完成产能置换，致使整个项目建设完全处于停滞状态。

2020 年 3 月，淄博矿业集团有限责任公司受让平煤神马集团所持长安能源公司 60% 股份，成为其控股股东，为便于项目开展，建设单位名称及项目名称沿用，重新启动该项目建设。

2）本项目前期工作情况

2020 年 3 月，淄矿集团收购长安能源 60% 股权后，积极开展项目前期工作。因项目停滞近 10 年时间，国家政策、项目外部环境和规程规范均发生了一定变化，为满足现行新的政策及规范要求，尽快推进项目，长安能源委托主体设计单位重新编制可研报告。2020 年 12 月 29 日～30 日，中国国际工程咨询有限公司组织专家组对《可研报告》进行了评审咨询，取得中咨公司的评审意见“咨能源〔2021〕57 号”。2022 年取得国家发改委项目核准批复（发改能源〔2022〕909 号，2022 年 6 月 14 日，项目代码：2021-000052-06-02-000078）。

1.1.3 自然简况

项目地处黄土高原西南部，具有渭北典型的黄土高原沟壑地貌特征。气候类型属暖温带半湿润大陆性季风气候区，据长武县气象局 1985~2014 年气象资料，长武县年平均气温 9.5℃，年平均降水量 569.3mm，年平均蒸发量 1109.1mm，年平均风速 2.1m/s，最大冻土深度 58cm；土壤类型主要为黄绵土、黑垆土和潮土，表层腐殖土厚度约 20-30cm；项目所在地长武县属暖温带落叶阔叶林带，植被类型主要为灌木草丛和人工植被，林草覆盖率约 30.8%。

依据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区属于子午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区。依据《土壤侵蚀分类分

级标准》（SL190-2007），容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀类型以中度水力侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数为 $2570\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目涉及国家级水土流失重点预防区，不涉及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。

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》（2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修正，2011 年 3 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国黄河保护法》（2022 年 10 月 30 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过，2023 年 4 月 1 日起施行）；

（3）《陕西省水土保持条例》（2024 年 5 月 30 日陕西省第十四届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，2024 年 5 月 30 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）；

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

（3）《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）；

（4）《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）；

（5）《水利部办公厅关于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）；

（6）《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）；

（7）《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）；

（8）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格

式规定（试行）》的通知（办水保〔2018〕135号）；

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

（10）《水利部办公厅关于进一步加强部批项目水土保持监管工作的通知》（办水保〔2024〕57号）。

1.2.3 技术标准

- （1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- （2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；
- （3）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- （4）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- （5）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- （6）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- （7）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- （8）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；
- （9）《防洪标准》（GB50201-2014）；
- （10）《水利水电工程制图标准-水土保持图》（SL73.6-2015）；
- （11）《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- （12）《公路排水设计规范》（JTG/TD33-2012）；
- （13）《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215-2015）；
- （14）《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- （15）《喷灌工程技术规范》（GB/T50085-2007）。

1.2.4 技术文件及相关资料

（1）《平煤长安能源开发有限公司杨家坪矿井及选煤厂可行性研究报告（矿井分册）》（中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，2021年8月）；

（2）《平煤长安能源开发有限公司杨家坪矿井及选煤厂可行性研究报告（选煤厂分册）》（中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，2021年11月）；

（3）《平煤长安能源开发有限公司杨家坪矿井及选煤厂初步设计（矿井分册）》（中煤科工集团武汉设计研究院有限公司，2024年6月）；

（4）《平煤长安能源开发有限公司杨家坪矿井及选煤厂初步设计（选煤厂分

册)》(中煤科工集团武汉设计研究院有限公司,2024年6月);

(5)《平煤长安能源开发有限公司杨家坪矿井及选煤厂水资源论证报告》
(黄河勘测规划设计有限公司,2024年4月);

(6)《全国水土保持规划(2015-2030)》(国函〔2015〕160号);

(7)《陕西省水土保持规划(2016~2030年)》(陕西省水土保持局,2016年1月);

(8)《咸阳市水土保持规划(2016-2030年)》(咸阳市水利局,2016年)。

1.3 设计水平年

根据主体工程施工组织及进度计划安排,本项目计划于2024年10月开工建设,2029年5月建成试运行,建设总工期56个月,其中施工准备期8个月,施工期48个月。因此,本方案设计水平年确定为项目投产后当年,水土保持措施实施完成并逐步发挥效益的年份,即2029年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围55.80hm²,其中永久占地45.37hm²,临时占地10.43hm²;共划分为5个水土流失防治区,即主井工业场地区、副井工业场地区、场外道路区、供电线路区、场外排水管线区。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

依据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知(办水保〔2013〕188号),项目所在地长武县属子午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区,按《全国水土保持规划(2015-2030)》属西北黄土高原区,故本项目水土流失防治标准按《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)执行西北黄土高原区一级标准。

1.5.2 防治目标

(1) 定性目标

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

- 1) 项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制,原有水土流失得到治理。
- 2) 水土保持设施安全有效。

3) 水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复。

4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018) 的规定。

(2) 定量目标

项目区土壤侵蚀以中度水力侵蚀为主, 根据遥感卫星影像解译, 并咨询当地专家, 综合分析后确定项目井田范围内土壤侵蚀模数背景值为 $2570\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。结合项目区干旱程度、土壤侵蚀模数和地形地貌, 经过修正后确定本项目水土流失防治指标值。

1) 项目区属暖温带半湿润大陆性季风气候区, 水土流失治理度、林草植被恢复率不做调整; 项目区地处国家级水土流失重点预防区, 无法避让, 结合项目区现状林草覆盖率及防治指标计算值综合确定, 林草覆盖率确定为 35%。

2) 项目区土壤侵蚀以中度侵蚀为主, 土壤流失控制比不作调整, 维持原指标值 0.80。

3) 项目区地貌类型为典型的黄土高原沟壑地貌, 为做好水土流失防治工作, 本次对渣土防护率、表土保护率不做调整。

本项目水土流失防治标准及防治指标值见表 1.5-1。设计水平年水土流失防治指标值分别为: 水土流失治理度 93%, 土壤流失控制比 0.8, 渣土防护率 92%, 表土保护率 90%, 林草植被恢复率 95%, 林草覆盖率 35%。

表 1-1 水土流失防治指标

防治指标	一级标准		调整值				采用标准		
	施工期	设计水平年	按侵蚀强度	按降水量	按地形地貌	按项目实际情况	施工期	设计水平年	生产期
水土流失治理度 (%)	—	93	—	*	—	—	—	93	93
土壤流失控制比	—	0.8	*	—	—	—	—	0.8	0.8
渣土防护率 (%)	90	92	—	—	*	—	90	92	92
表土保护率 (%)	90	90	—	—	*	—	90	90	90
林草植被恢复率 (%)	—	95	—	*	—	—	—	95	95
林草覆盖率 (%)	—	22	—	*	—	+13	—	35	35

项目生产期防治指标不应低于设计水平年指标值, 生产期防治目标为: 水土流失防治度 93%, 土壤流失控制比 0.8, 渣土防护率 92%, 表土保护率 90%, 林草植被恢复率 95%, 林草覆盖率 35%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

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

鉴于项目选址无法避让国家级水土流失重点预防区，存在一定的制约性因素，根据水保法和 GB50433-2018 的相关要求，在工程建设过程中，通过提高水土流失防治标准、优化工程布置、加强施工组织管理、减少地表扰动和植被损坏范围等措施，使项目建设造成的水土流失得到有效控制。采取的具体措施为：

（1）提高水土流失防治标准

防治标准执行西北黄土高原区建设生产类项目一级标准，在此基础上，提高林草覆盖率为 35%；项目选址涉及国家级水土流失重点预防区，本项目截排水工程设计标准由 10 年一遇短历时暴雨提高至 25 年一遇短历时暴雨，符合水土保持要求。

（2）优化布置

主体设计在主、副井工业场地竖向布置时，充分考虑地形标高，采用平坡式与台阶式相结合的竖向布置，极大减少场地挖填量；场外道路布置充分依托现有道路引接，极大的缩短了道路长度，减少占地面积；供电线路工程山丘区塔基采用高低腿型式，大大减少挖填土方和施工扰动；场外排水管线线路布设时，在避开基本农田的同时，尽量沿村镇现有道路布置，有利于开展施工作业，减少施工便道建设对地表扰动、损坏植被的影响。

（3）减少地表扰动和植被损坏范围

施工生产生活区、表土堆存场、临时堆矸场等布置在永久征地范围内，减少占地面积和地表扰动。

综上所述，通过采取优化建设方案、提高防治标准，减少地表扰动范围等措施，可最大限度减少工程建设造成的水土流失，减少项目建设对周边环境的影响，符合

水土保持相关要求，因此主体工程选址符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等法律法规和技术标准的规定，工程选址合理可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案评价

本项目属于煤矿开发项目，受煤炭开采区域所限，选址无法避让国家级水土流失重点预防区。工程推荐建设方案在符合总体规划及生产要求前提下，采用优化工程平面布置、竖向布置的方式，减少挖填量；通过场区雨水排水管网、雨水调蓄池将处理后的雨水作为生产补充水回用，同时布设节水灌溉设施，提高水资源利用率；结合施工时序，施工生产生活区、表土堆存场等布置在工业场地内，减少新增扰动；新建场外道路充分利用现有道路扩建或引接，减少原生地表扰动，同时在保证边坡稳定的基础上，采用工程和植物相结合的综合防护措施，提高截排水工程标准，提高林草覆盖率为 35%。工程建设方案可有效减少对地表的扰动破坏，在项目建设期采取合理的防护措施，可使新增水土流失得到有效控制，从水土保持角度分析，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对建设方案的要求。

（2）工程占地评价

2021 年 6 月，煤矿已征地范围取得长武县不动产登记局下发的不动产权证书（证号：61003292620、61003292621），征地面积共计 10.14hm²；2021 年 10 月，咸阳市自然资源局印发《关于杨家坪矿井及选煤厂项目用地预审与选址审查意见的报告》（咸自资字〔2021〕412 号），项目用地预审面积 48.3649hm²（含已征占地面积 10.14hm²）；2021 年 11 月，陕西省自然资源厅印发《关于对杨家坪矿井及选煤厂项目用地预审的复函》（陕自然资预审〔2021〕46 号），同意项目用地预审，用地面积 38.1930hm²（不包含已征占地面积 10.14hm²）；用地预审面积与已征占地面积合计 48.33hm²，与主体设计项目征占地面积一致。

根据工程占地分析，工程永久占地符合《煤炭工程项目建设用地指标》、《公路工程项目建设用地指标》等行业用地指标；施工生产生活区和表土堆存场布设在项目永久占地范围内，不新增占地；工程建设期掘进矸石全部综合利用，场外不设置排矸场，不新增占地，只在主井和副井工业场地设置临时堆矸场临时存放矸石，由长武县磊毓生态环保有限公司通过汽车运输方式拉运至专门储存场地综合利用；场外排水管线用地符合实际用地要求，不新增占地；本方案根据项目组成及施工组

织复核后，永久占地核减 3.77hm^2 ，临时占地核增 6.48hm^2 ，核增占地主要为供电线路施工用地，均为临时用地，方案设计施工结束后对临时占地扰动范围及时恢复原地貌。本项目占地类型主要为旱地、林地、草地，未占用基本农田。从水土保持角度分析，本项目占地面积、类型、性质等方面基本不存在水土保持制约性因素。

（3）土石方平衡评价

项目建设期土石方挖填总量 519.41万 m^3 ，其中：挖方 314.20万 m^3 （含表土剥离 10.42万 m^3 ），填方 205.21万 m^3 （含表土回覆 10.42万 m^3 ），区间调配利用土石方 4.56万 m^3 ，弃方 108.99万 m^3 ，为建设期井巷掘进矸石，运至长武县磊毓生态环保有限公司综合利用。主体工程设计场地平整分区块、分时段进行，遵循移挖作填原则，首先考虑充分利用开挖土方，其次考虑邻近调用，避免填筑材料的外借。主井工业场地挖方及建（构）筑物基础开挖余方全部用于场地回填；副井工业场地挖方及建（构）筑物基础开挖余方全部用于场地回填，不足部分充分利用井筒掘进土方、主井工业场地余方；供电线路塔基回填和场外排水管线管沟回填充分利用开挖土方，基本做到挖填就地平衡；工程建设按照施工时序，就近合理调配开挖土石方，充分利用挖填余方，运距合理，减少土石方二次搬运，土石方调配符合施工工艺、施工时序及施工特点，工程土石方挖填数量和流向基本合理，符合水土保持要求。

本方案从保护表土资源角度出发，根据立地条件以及现场调查情况，综合确定项目征占地范围内剥离表土量，施工前对开挖扰动范围内占用的旱地、林地和草地进行表土剥离，后期全部用于本项目绿化覆土或复耕。对其他未开挖扰动的区域采取临时铺垫措施对地表进行保护。从水土保持角度考虑，表土剥离保护与利用措施合理，为后期植被恢复或复耕创造有利条件，符合水土保持要求。

（4）弃方减量化

对项目建设挖填土石方进行了综合调配利用，场地回填优先利用场区开挖土料、井巷开挖土方、建构筑物挖填余方及场外道路开挖余方。场外排水管线和供电线路挖填土方就地消化，挖填平衡。通过各施工区土石方调配利用，避免了工程建设弃方量的产生和填筑材料的外借。

（5）弃渣资源化综合利用

为深入落实水利部令第 53 号、办水保〔2023〕177 号等文件关于生产建设项目弃渣资源化综合利用要求，方案编制组和建设单位对项目所在地的煤矸石综合利用

企业进行了深入调查，经调查，井田周边有 2 家具备煤矸石综合利用处理能力的企业，分别为长武县磊毓生态环保有限公司和陕西中天路丰物流有限公司。长武县磊毓生态环保有限公司位于陕西省咸阳市长武县亭口镇安华村一组 89 号，是一家以建筑垃圾、尾矿垃圾、河道垃圾为原材料的新型建材、装配式墙体（原材料）加工处理项目为主的再生资源综合利用独资企业，该公司成立于 2020 年 9 月 21 日，注册资金 1000 万元人民币，年综合利用煤矸石 60 万 t，建筑垃圾、河道治理废弃物 40 万 t。陕西中天路丰物流有限公司位于陕西省咸阳市彬州市豳风街道土沟村七组，是一家以固体废弃物收集、运输、处置服务，普通货物仓储服务，煤制活性炭及其他煤炭加工，煤炭洗选，煤炭及制品销售为主的服务企业，该公司成立于 2020 年 7 月 29 日，注册资金 1000 万元人民币，年综合处理煤矸石 290 万 t。经综合比选，以上两家企业煤矸石处理能力均满足本项目排放需求，但长武县磊毓生态环保有限公司的运距较短，最终确定长武县磊毓生态环保有限公司作为本项目煤矸石综合利用协议单位。

本项目建设期掘进矸石总量约 108.99 万 m^3 （197 万 t），年最大矸石排放量 30.15 万 m^3 （54.5 万 t），长武县磊毓生态环保有限公司年处理矸石能力满足本项目建设期间矸石排放量。2024 年 6 月 13 日，平煤长安能源开发有限公司与长武县磊毓生态环保有限公司签署了煤矸石综合利用协议（见附件 5），并明确了双方在矸石储存、运输、利用过程中履行生态环境保护的责任和义务，符合水土保持要求。

（6）施工方法与工艺

主体土建工程采取同时施工，分区块平行流水施工的组织方式。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。井筒采用冻结法施工，土方开挖、回填及场平等以机械为主，方案补充了表土单独剥离保护用于植被恢复覆土。管沟施工随挖随填，产生的临时堆土方案补充了临时防护措施。结合施工时序，施工场地全部布置在工业场地内的后期扰动区域或绿化区域。在建设工序上，水、电、路工程先行施工，井筒掘进与工业场地建设同步，施工结束后施工场地尽快恢复植被。从水土保持角度分析，项目施工安排紧凑合理，施工工艺先进，符合水土保持要求。

（7）主体工程中具有水土保持功能工程分析评价

主体工程在设计上虽然兼顾了水土保持功能，但综合防护体系并不完善，主体设计具有水土保持功能的措施主要以护坡、排水等工程措施为主，对于建设过程中

的临时防护措施和施工扰动面的植被恢复措施及部分区域的降雨蓄渗措施未全面考虑。针对工程建设过程中水土流失控制与防护措施不足，方案进一步补充完善措施防护体系，以达到不重不漏、全时段、全空间的防护效果，使本方案水土保持措施形成一个完整、科学与可操作的防护体系。

1.7 水土流失预测结果

本项目建设期施工扰动地表总面积 55.80hm²，损毁植被面积 37.41hm²。项目建设期井巷工程掘进矸石 108.99 万 m³，全部运往长武县磊毓生态环保有限公司综合利用；生产期掘进矸石量 10 万 t/a 全部充填井下巷道，洗选矸石量 70 万 t/a，直接回填井下采空区。项目建设可能产生土壤流失总量为 18628.12t，其中，原地貌土壤流失量 7115.96t，新增土壤流失量为 11512.16t。

通过预测结果分析，施工期是水土流失的重点时段，施工期水土流失量占总流失量的 88.34%。副井工业场地区、主井工业场地区是本项目产生水土流失的重点区域，分别占施工期水土流失总量的 22.41%、72.08%。水土流失主要危害体现在损坏水土保持设施，降低水土保持功能，增加水土流失量，影响当地局部生态环境，副井工业场地场平过程中土方挖填形成的边坡及丘陵区塔基开挖损坏了原有土体结构，易导致边坡失稳，若施工过程中不采取有效措施进行挡护，极易发生土方溜坡现象，若得不到及时有效的防护治理，水土流失将会随地表径流汇入河网，影响水质。因此工程在施工过程中应加强边坡防护、临时拦挡等措施。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 主井工业场地区

施工前，对占用旱地区域采取表土剥离措施，集中存放于 1#~3#表土堆存场，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙、撒播草籽方式进行临时防护；施工过程中建（构）筑物基础开挖临时堆土采取临时苫盖措施；掘进矸石临时集中堆放，周边修建临时排水沟、排水沟出口布设沉沙池、堆矸坡脚采取编织袋拦挡、表面采取临时苫盖措施；施工生产生活区周边布设临时排水、沉沙措施，出口顺接场内永久排水体系；围墙外设置排水明沟，场内布设盖板排水沟和雨水排水管，将场区雨水集中排至雨水调蓄池后统一由雨水管排至场外亭巨公路排水系统；施工结束后，进行场地清理、平整、回覆表土，场区绿化区域布设乔、灌、草、花结合式景观绿化并配套节水灌溉措施，办公区停车场铺设植草砖。各项措施工程量为：

工程措施：表土剥离 2.64 万 m^3 ，土地整治 1.81 hm^2 ，表土回覆 2.63 万 m^3 ，场外截水沟 1100m，场内盖板排水沟 550m，雨水排水管 2100m，铺设植草砖 720 m^2 ，节水灌溉设施 1 套。

植物措施：场区景观绿化面积 1.81 hm^2 。

临时措施：编织袋装土拦挡 251m，草袋装土拦挡 852m，临时排水沟 1971m，临时沉沙池 9 座，密目网苫盖 3.44 hm^2 ，撒播种草 0.98 hm^2 。

1.8.2 副井工业场地区

施工前，对占用旱地、林地和草地区域采取表土剥离措施，集中存放于 1#~5# 表土堆存场，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙、撒播草籽方式进行临时防护；施工过程中建（构）筑物基础开挖临时堆土采取临时苫盖措施；掘进矸石临时集中堆放，周边修建临时排水沟，排水沟出口布设沉沙池，堆矸坡脚采取编织袋拦挡，表面采取临时苫盖措施；施工生产生活区周边布设临时排水、沉沙措施，出口顺接场内永久排水体系；场区布设雨水管及雨水算子，将场区雨水汇集后排至高边坡排水系统，经消能后散排至场外自然沟道；场外西、北侧填方边坡采用土工格栅加筋土（植生袋护坡）形式进行防护，平台布设排水沟，坡脚布设排水沟和集水井，汇水经消能后散排至场外自然沟道；场区东侧挖方边坡坡顶布设截水沟，平台布设排水沟，挖方边坡汇水通过场内预埋排水管消能后排至场区西侧自然沟道；围墙外修建排水沟，汇水经消能后散排至场区南侧、北侧自然沟道；截排水沟、排水管出口、高边坡排水系统出口均设置集水井、护坦消能设施；施工结束后，进行场地清理、平整、回覆表土，场区绿化区域布设乔、灌、草、花结合式景观绿化并配套节水灌溉措施，场区办公楼周边铺砌透水砖，停车场铺设植草砖。各项措施工程量为：

工程措施：表土剥离 6.18 万 m^3 ，土地整治 8.63 hm^2 ，表土回覆 6.18 万 m^3 ，植生袋护坡 72170 m^2 ，场内排水管 250m，雨水排水管 4000m，场外截水沟长 1674m，围墙外排水沟长 2666m，平台排水沟长 7882m，集水井 36 座，护坦 30 m^2 ，铺设透水砖 282.7 m^2 ，铺设植草砖 2718 m^2 ，节水灌溉设施 1 套。

植物措施：场区景观绿化面积 3.86 hm^2 。

临时措施：编织袋装土拦挡 187m，草袋装土拦挡 1716m，临时排水沟 3366m，临时沉沙池 12 座，密目网苫盖 142459 m^2 ，临时撒播种草 2.38 hm^2 。

1.8.3 场外道路区

施工过程中修建排水涵管；施工结束后土地整治、回覆表土，栽植行道树，填方坡面种草绿化并采用密目网苫盖。各项措施工程量为：

工程措施：土地整治 120m^2 ，表土回覆 121m^3 ，排水涵管 65m 。

植物措施：栽植行道树 40 株，路基两侧及边坡植草 550m^2 。

临时措施：填方边坡密目网苫盖 310m^2 。

1.8.4 供电线路区

施工前对塔基永久占地范围表土剥离，集中临时堆放在塔基施工区并采取临时苫盖措施，施工过程中山区塔基下部采用草袋装土临时拦挡；施工道路施工前剥离表土集中临时堆放在施工道路临时用地中，并采取临时苫盖措施，山区施工道路修建过程中填筑边坡坡脚采用草袋装土临时拦挡，挖方边坡坡脚修建临时排水沟；塔基施工区采取土工布临时铺垫措施；牵张场采取钢板临时铺垫措施。施工结束后，塔基永久占地土地整治、回覆表土种草防护；施工道路土地整治、回覆表土恢复植被或复耕；塔基施工区、牵张场土地整治恢复植被或复耕。各项措施工程量为：

工程措施：表土剥离 8020m^3 ，土地整治 6.99hm^2 ，表土回覆 8020m^3 。

植物措施：栽植灌木 5.67 万株，混播种草 6.18hm^2 。

临时措施：临时排水沟 2490m ，草袋装土拦挡 2844m ，密目网苫盖 9360m^2 ，铺设土工布 1.34hm^2 ，铺设钢板 0.36hm^2 。

1.8.5 场外排水管线区

对管线管沟开挖及施工机械扰动区域采取表土剥离措施，与管沟开挖生土分开堆存于管沟一侧，并采取临时苫盖措施，堆土区域采取土工布临时铺垫防护措施。施工结束后，对扰动区域采取土地整治、表土回覆、恢复植被。各项措施工程量为：

工程措施：表土剥离 8043m^3 ，土地整治 3.95hm^2 ，表土回覆 8043m^3 。

植物措施：栽植灌木 4700 株，撒播种草 0.47hm^2 。

临时措施：密目网苫盖 15800m^2 ，铺设土工布 12000m^2 。

1.9 水土保持监测方案

本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即 2024 年 10 月~2029 年 12 月，并在施工准备前开展本底值监测。本项目水土保持监测采取定位观测、调查监测、无人机遥感监测相结合的方法。监测内容主要包括水土流失影响因素监测、项目施工全过程各阶段

扰动地表情况监测、水土流失状况监测、水土保持措施及防治成效监测、水土流失危害程度监测等，根据工程特点、施工布置情况、施工进度安排和监测内容，本项目水土保持监测共布设固定监测点位 16 处，分别是主井工业场地区 5 处、副井工业场地区 7 处、场外道路区 1 处、供电线路区 2 处、场外排水管线区 1 处。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

建设期水土保持措施估算总投资 3424.17 万元，其中：工程措施投资 1898.67 万元，植物措施投资 159.85 万元，临时措施投资 300.40 万元，独立费用 888.05 万元（水土保持监理费 281.45 万元，水土保持监测费 309.60 万元），水土保持补偿费 94.86 万元。

方案实施后，设计水平年各项防治指标均可达到目标值。各项水土保持措施实施并发挥效益后，可减少水土流失量 15932.76t，可有效防治项目建设新增水土流失，提高土壤蓄水保土能力，最大程度补偿项目建设对当地生态环境的不利影响。

1.11 结论

1.11.1 结论

本项目建设符合国家建设大型煤矿的产业政策要求，项目选址基本不存在相关规范、文件规定的制约性因素，但受资源禀赋限制，无法避让国家级水土流失重点预防区，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，弃渣减量化资源化综合利用等措施，控制新增水土流失，基本符合水土保持法律和技术标准的相关要求。

项目建设通过落实本方案提出的各项水土保持措施后，工程扰动范围将基本得到治理，新增水土流失量得到有效控制，流失程度可大为降低。工程完工后，随着水土保持功能日益显现，矿区生态环境将得到恢复和改善。因此，本工程建设不会对水土保持产生长期的不利影响，从水土保持角度而言，本项目建设可行。

1.11.2 建议

1) 水土保持工程应与主体工程实行同时设计、同时施工、同时投产使用，确保水土保持方案既定的各项内容落到实处。工程开工前，建设单位须及时委托有相应技术能力的单位开展水土保持监测、监理工作；建设过程中，严格落实施工管理和水土保持工作，若项目建设规模或建设内容发生重大变更，应及时履行变更审批手续。

2) 主体工程在下一阶段设计中应按照本方案提出的水土保持措施及有关水土保持工程设计要求, 结合项目具体情况开展水土保持初步设计和施工图设计, 按程序报有关部门备案。

3) 主体设计在下一阶段设计中应进一步查明工业场地地质条件, 细化拦挡工程、排水措施及防渗措施等专项设计, 确保场地安全。

4) 施工过程中应强化水土保持意识, 完善施工组织, 加强表土资源保护和施工过程中的临时防护措施, 严格施工用地管理, 尤其是对旱地及林草地的保护, 切实落实方案提出的水土保持措施和施工管理要求。

5) 项目投产使用前, 及时完成水土保持设施自主验收及验收报备工作。

陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目水土保持方案特性表

项目名称		陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目		流域管理机构		黄河水利委员会		
涉及省 (市、区)		陕西省	涉及地市或个数	咸阳市	涉及县或个数	长武县		
项目规模		矿井及选煤厂建设规模均为 5.00Mt/a	总投资（亿元）	78.62	土建投资（亿元）	10.52		
动工时间		2024 年 10 月	完工时间	2029 年 5 月	设计水平年	2029 年		
工程占地（hm ² ）		55.80	永久占地（hm ² ）	45.37	临时占地（hm ² ）	10.43		
土石方量（万 m ³ ）			挖方	填方	借方	弃方		
			314.20	205.21	-	108.99		
重点防治区名称			子午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区					
地貌类型			渭北黄土高原沟壑	水土保持区划		西北黄土高原区		
土壤侵蚀类型			水力侵蚀	土壤侵蚀强度		中度		
防治责任范围面积（hm ² ）			55.80	容许土壤流失量[t/(km ² •a)]		1000		
土壤流失预测总量（t）			18628.12	新增土壤流失量（t）		11512.16		
水土流失防治标准执行等级			西北黄土高原区一级标准					
防治目标		水土流失治理度（%）	93	土壤流失控制比		0.8		
		渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）		90		
		林草植被恢复率（%）	95	林草覆盖率（%）		35		
防治措施及工程量		防治分区	工程措施		植物措施		临时措施	
		主井工业场地区	表土剥离 2.64 万 m ³ ，土地整治 1.81hm ² ，表土回覆 2.63 万 m ³ ，场外截水沟 1100m，场内排水沟 550m，雨水排水管 2100m，铺设植草砖 720m ² ，节水灌溉设施 1 套。		场区景观绿化面积 1.81hm ² ，栽植乔灌木 532 株，地被植物 0.52hm ² ，混播种草 0.97hm ² 。		编织袋装土拦挡 251m，草袋装土拦挡 852m，临时排水沟 1971m，临时沉沙池 9 座，密目网苫盖 34398m ² ，临时撒播种草 0.98hm ² 。	
		副井工业场地区	表土剥离 6.18 万 m ³ ，土地整治 8.63hm ² ，表土回覆 6.18 万 m ³ ，植生袋护坡 72170m ² ，场内排水管 250m，雨水排水管 4000m，场外截水沟长 1674m，围墙外排水沟长 2666m，平台排水沟长 7882m，集水井 36 座，排水管长 250m，护坦 30m ² ，铺设透水砖 282.7m ² ，铺设植草砖 2718m ² ，节水灌溉设施 1 套。		场区景观绿化面积 3.86hm ² ，栽植乔灌木 1714 株，地被植物 0.16hm ² ，混播种草 2.90hm ² 。		编织袋装土拦挡 187m，草袋装土拦挡 1716m，临时排水沟 3366m，临时沉沙池 12 座，密目网苫盖 142459m ² ，临时撒播种草 2.38hm ² 。	

1 综合说明

	场外道路区	土地整治 120m ² ，表土回覆 121.35m ³ ，排水管涵 65m。	植物措施面积 550m ² ，栽植行道树 40 株，混播种草 550m ² 。		填方边坡密目网苫盖 310m ² 。
	供电线路区	表土剥离 8020m ³ ，土地整治 6.99hm ² ，表土回覆 8020m ³ 。	植被恢复面积 6.18hm ² ，栽植灌木 5.67 万株，撒播种草 6.18hm ² 。		临时排水沟 2490m，草袋装土拦挡 2844m，密目网苫盖 9360m ² ，铺设土工布 1.34hm ² ，铺设钢板 0.36hm ² 。
	场外排水管线区	表土剥离 8043m ³ ，土地整治 3.95hm ² ，表土回覆 8043m ³ 。	植被恢复面积 0.47hm ² ，栽植紫穗槐 4700 株，混播种草 0.47hm ² 。		密目网苫盖 1.58hm ² ，铺设土工布 1.20hm ² 。
投资（万元）		1898.67		159.85	
水土保持总投资（万元）		3424.17		独立费用（万元）	
888.05					
监理费（万元）	281.45	监测费（万元）	309.60	补偿费（万元）	94.86
方案编制单位	西安黄河规划设计有限公司		建设单位	平煤长安能源开发有限公司	
法定代表人	郭玉涛		法定代表人	张寿明	
地址	陕西省西安市凤城三路 200 号		地址	陕西省咸阳市长武县	
邮编	710021		邮编	713602	
联系人及电话	田小雄 029-82118307		联系人及电话	武建勇 13572787000	
传真	029-82118132		传真		
电子邮箱	76109570@qq.com		电子邮箱		

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目概况

项目名称：陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目

建设单位：平煤长安能源开发有限公司

建设地点：陕西省长武县

建设性质：新建建设生产类项目

规模及等级：大型矿井，矿井设计生产能力 5.0Mt/a，配套建设同等规模选煤厂。

工程投资：工程动态总投资 786198.65 万元，其中土建投资 105158.34 万元。

建设工期：项目计划 2024 年 10 月开工建设，2029 年 5 月建成试运行，总工期 56 个月。

矿井主要技术经济指标见表 2-1。

表 2-1 矿井主要技术经济指标表

序号	指 标 名 称	单位	指标	备 注
1	井田范围			
(1)	走向长度（南北）	km	18	
(2)	倾斜宽度（东西）	km	8	
(3)	井田面积	km²	142.47	
2	煤层			
(1)	可采煤层数	层	6	
(2)	可采煤层总厚度	m	15.67	
(3)	首采煤层厚度	m	1.11/1.26	2 煤/3-1 煤
(4)	煤层倾角	°	0~8	
3	资源/储量			
(1)	地质资源量	Mt	628.29	1000m 以浅
(2)	工业资源/储量	Mt	585.42	1000m 以浅
(3)	设计资源/储量	Mt	415.10	1000m 以浅
(4)	设计可采储量	Mt	278.17	1000m 以浅
4	矿井设计生产能力			
(1)	年设计生产能力	Mt/a	5.0	
(2)	日设计生产能力	t/d	15151	
5	矿井服务年限			
(1)	设计生产年限	a	70.2	
(2)	其中：一水平	a	37.2	
6	井田开拓			
(1)	开拓方式		立井开拓	
(2)	主运输方式		胶带输送机	
(3)	辅助运输方式		无轨胶轮车	
7	项目建设期			
(1)	建设总工期	月	56	

2.1.2 地理位置及交通

(1) 地理位置

杨家坪井田位于陕西省长武县西南，行政区划隶属长武县巨家镇、枣园镇、亭口镇、昭仁街道和丁家镇。地理坐标：东经 $107^{\circ}42'03'' \sim 107^{\circ}51'29''$ ，北纬 $35^{\circ}01'25'' \sim 35^{\circ}11'55''$ 。井田北界距长武县城约 1.5km，东南距咸阳市 160km，距西安市 185km，西距甘肃省灵台县城 23km，平凉市 120km，兰州市 570km。

(2) 对外交通

1) 公路

矿井东北方向约 8km 有国道 G312、福（州）银（川）高速公路经过，另有亭（口）巨（家）公路从井田范围内通过，矿井内还有其它地方公路和乡村公路。国道 G312 及福银高速是本区主要的公路运输通道。亭巨公路为县乡公路，东端在亭口镇接国道 G312，道路等级为二级公路标准，路基宽 10m，沥青混凝土路面。

2) 铁路

本区近年来铁路发展迅速，井田以南约 90km 有国铁大动脉陇海铁路东西向经过，以西约 100km 有宝中铁路南北向经过，以北约 8km 有西（安）平（凉）铁路经过，宝中铁路二线也在前期筹备中，以西约 10km 有规划郭长铁路，郭长铁路为货运铁路，近远期货流密度分别为 1542 万吨、1975 万吨，远景要求的年输送能力为 2500 万吨。

西平铁路是一条主煤炭运输铁路干线，为 I 级电气化铁路，单线、预留双线，线路自西安铁路枢纽陇海铁路新丰镇编组站引出，西至平凉市与宝中铁路连接，行经陕、甘两省计三个地区（市），全线长 386.37km。西平铁路设计能力近期 3000 万吨、远期 7000 万吨左右，最终能力可达 1 亿吨，主要承担陕西彬长矿区、旬东矿区及甘肃正宁、宁县等地方煤矿的煤炭对外运输任务。

综上所述，本区交通条件较为便利，矿井交通位置见图 2-1。

2.1.3 主要依托条件

(1) 朱乔公路

主井工业场地和副井工业场地之间联络道路利用朱位至乔家坪之间的公路，路线起点位于亭口镇朱位村东与亭巨公路处呈 T 型交叉，路线总体由南向北，沿线经过朱位村、乔家坪，终点接入副井工业场地东北侧大门，线路全长 7166m，按照双

向两车道三级公路技术标准设计，设计速度 30km/h，沥青混凝土路面，路基宽 8.5m，由长武县交通运输局建设，单独立项，水土保持方案已由长武县行政审批服务局予以批复，项目可行性报告批复见附件 7。

(2) 长距离产品储装运系统

主井及选煤厂工业场地布置在朱位村，副井及风井工业场地布置在乔家坪，两工业场地直线相距约 3.8km。产品煤除少量地销煤需通过公路运输外，外销产品煤运量大、运距远，需通过铁路运输。主井及选煤厂工业场地距离北侧的西平铁路距离较近，并为本矿井留有运力配额，公路运输车辆均利用社会车辆。

在陕西省彬州市及长武县交界处的安华村，安华煤炭集运有限责任公司拟建设煤炭集装运站，主要为营销亭南和杨家坪矿煤炭资源。煤炭集装运站通过皮带栈桥运至西平铁路大佛寺车站的安华煤炭铁路专用线。

因安华集运站至西平铁路采用带式输送机运输，故杨家坪至安华集运站亦采用带式输送机运输，两皮带搭接。长距离产品储装运系统于 2022 年 9 月 19 日在咸阳市行政审批服务局备案，项目代码：2209-610400-04-01-491620（见附件 8），该项目单独立项，水土保持方案已由咸阳市水利局予以批复。

(3) 辅助设施

在靠近大佛寺煤矿的长武县亭口镇北部建设有一个 600 人的矿区机修厂和 60 人的矿区生产服务中心，在长武县煤化工工业园建有万华煤矿装备制造公司，均与杨家坪矿井相距不远。因此杨家坪矿井机修车间只担负矿井机电设备的日常维护和小修，设备的大、中修由生产服务中心或装备制造公司完成；矿井所需综采机组和液压支架设备，均由矿区设备租赁站集中供应和修理；液压支架在租赁站调试完好以后，才运至本矿直接下井使用，不再周转。本矿所设综采设备中转库只承担综采设备备用件的存放、升井设备的清洗等必须作业。

(4) 爆炸材料库

本矿井地面不单独设置地面爆破材料库，可与亭南煤矿共用，由专业车队运送。亭南煤业公司的民用爆炸物品储存库位于陕西省长武县亭口镇亭南村的一个山沟处，占地 2.56 亩，建筑面积 72m²。

(5) 矿井消防

本矿井消防队暂依托于亭口的消防队，交通方便，能够承担本矿井的救护消防救援任务。因此，矿井不自建专职消防队。

2.1.4 矿区规划及开发现状

杨家坪井田位于国家 14 个大型煤炭基地—黄陇煤炭基地的彬长矿区。彬长矿区是一个正在开发的大型矿区，有条件以煤、电、路、化一体化项目的模式进行开发。1997 年 8 月原国家计划委员会以计交能〔1997〕1351 号文下达了《国家计委关于陕西彬长矿区总体规划的批复》，批复新建 9 座矿井，矿区北部的杨家坪勘查区、雅店勘查区和高家堡勘查区未进行具体规划。“十五”期间矿区已建成亭南矿井和大佛寺矿井。2009 年 1 月煤炭科学研究总院西安研究院完成了《陕西省黄陇侏罗纪煤田彬长矿区杨家坪井田煤炭勘探报告》。为发展当地经济，满足国家 14 个大型煤炭基地—黄陇煤炭基地规划对彬长矿区煤炭外调的要求，受陕西省发改委委托，中煤西安设计工程有限责任公司编制了《陕西省彬长矿区总体规划（修改）》，2010 年 9 月 3 日，国家发展和改革委员会以（发改能源〔2010〕2018 号）《国家发展改革委关于陕西省彬长矿区总体规划的批复》对矿区总体规划进行了批复，批复矿区共划分为 13 个井田，生产规模为 53.80Mt/a，其中规划杨家坪矿井生产能力 5.0Mt/a。

经过近几年的开发，目前彬长矿区正式投产的有亭南、下沟、大佛寺、火石咀、高家堡等煤矿。亭南矿井原设计生产能力 0.45Mt/a，目前核定生产能力 4.50 Mt/a，下沟矿原设计生产能力 0.45Mt/a，目前核定生产能力 2.1Mt/a。大佛寺矿核定生产能力 7.5Mt/a，火石咀煤矿（原官牌矿）生产能力 3.00Mt/a，胡家河煤矿目前核定生产能力 4.50Mt/a。杨家坪煤矿在彬长矿区中的位置关系见图 2-2。

2.1.5 井田境界及资源条件

（1）井田境界

依据《关于划定彬长矿区杨家坪井田矿区范围的批复》（陕国土资矿采划〔2011〕66 号）和采矿许可证，确定本井田南北平均长约 18km，东西平均长约 8km，井田面积 142.47km²。

（2）矿井资源与储量

杨家坪井田范围内埋深 1000m 以浅地质资源储量 628.29Mt，工业资源储量 585.42Mt，设计资源储量 415.10Mt，设计可采储量 278.17Mt；埋深 1000m~1200m 地质资源量 521.16Mt，设计可采储量 212.95Mt，矿井设计可采储量总计 491.12Mt，设计生产能力 5.0Mt/a，设计服务年限 70.2a。

（3）可采煤层

井田内可采煤层 6 层，为 2、3-1、3（3-2）、4（4-1）、4-2、4-3 煤层，其中主要可采煤层 3（3-2）、4（4-1）煤层 2 层，主要可采煤层属赋存较稳定~稳定煤层；本井田煤层以不粘煤和弱粘煤为主，长焰煤零星分布，主煤层煤质为低灰~中灰、特低硫~中硫、特低磷~中磷、中热值~高热值的优质动力煤。杨家坪井田是良好的动力、煤化工和民用用煤。

2.1.6 生产工艺

（1）矿井生产工艺

1) 井田开拓方式

结合井田煤层埋藏深度及井筒施工方案，本井田采用立井开拓方式。

2) 井口与工业场地位置选择

主体设计推荐乔家坪副井工业场地+朱位村主井选煤厂开拓方案。矿井移交生产时，共布置 3 个立井井筒，分别是主立井、副立井和回风立井。

主立井井口标高+1227.5m，落底水平+560m（不包含井底水窝），井筒深度 667.5m，井口坐标 $X=3881722$ ， $Y=36486658$ ， $Z=+1227.5m$ ，方位角 $\alpha=124.5^\circ$ ，井筒直径 8.2m，净断面面积 $52.8m^2$ 。装备二对 22t 箕斗，设置梯子间作为安全出口，敷设排水管路和充填灌浆管路等。主立井担负全矿井煤炭提升任务，兼做进风井和安全出口。

副立井井口标高+1025m，落底标高+320m，深度 705.0m，井口坐标 $X=3885181$ ， $Y=36485712$ ， $Z=+1025m$ ，方位角 $\alpha=130^\circ$ ，井筒直径 8.5m，净断面面积 $56.7m^2$ 。井筒内装备 2 套提升系统，一套宽窄罐+一套交通罐（平衡锤）。另外，井筒内还敷设动力、通讯信号电缆及洒水、压风、注氮管等管路。副立井担负全矿井的升降人员和设备、提矸、下料等任务，兼做进风井。

回风立井井口标高+1028m，落底标高+330m，深度。井口坐标 $X=3885014$ ， $Y=36485584$ ， $Z=+1028m$ ，方位角 $\alpha=179^\circ$ ，井筒直径 7.6m，净断面面积 $45.3m^2$ ，井筒内装备有梯子间并敷设瓦斯抽采管路，为矿井专用回风井。

井筒特征见表 2-2。

表 2-2 井筒特征表

序号	名 称	主立井	副立井	回风立井
1	井口坐标 (m)	X	3881722.950	3885204.183
		Y	36486658.182	36485818.223
2	井口标高 (m)	+1227.5	+1025.0	+1028.0
3	井筒方位角 (度)	124.5	130	179

2 项目概况

4	井筒落底标高 (m)	+560	+320	+330
5	井筒深度 (m)	667.5	705	698
6	井筒净直径 (m)	Φ8.2	Φ8.5	Φ7.6
7	净断面积 (m ²)	52.8	56.7	45.3
8	进回风	进风	进风	回风
9	井筒装备	2 对 28t 箕斗、梯子间；抗灾排水 管、主排水管路、充填注浆管	1 宽 1 窄罐笼、交通罐+平衡锤； 压风洒水管路、动力、通讯电缆	梯子间；瓦斯抽放 管、黄泥灌浆管

3) 井筒施工方法

根据本区域类似矿井井筒施工方法以及本矿井井筒地质条件，确定杨家坪矿井三个立井井筒均采用冻结法凿井。

4) 水平划分

各煤层间层间距较小，为近距离煤层群开采。根据本矿井煤层赋存特征和煤层间距，本矿井采用单水平开拓，设计全矿井内划分为一个水平，水平标高为+320m。

5) 煤层分组

根据煤层间距以及煤层赋存区域特征，将 2 煤、3-1 煤、3 (3-2) 煤、4 (4-1) 煤、4-2 煤、4-3 煤划分为一个煤组开采。

6) 大巷布置

本矿井为煤层群开采，各可采煤层间距较小，根据煤层分布、间距、运输、通风需要等要求，矿井投产时在 I 盘区布置 4 条大巷，其中主运输大巷布置 1 条、辅助运输大巷布置 1 条、回风大巷布置 2 条。层位在 3 (3-2) 煤和 4 (4-1) 煤之间，大巷采用圆形断面，每条长度 3000m，倾角 0~3.5°。

7) 盘区划分及接替

①盘区划分

各可采煤层划分为一组，综合考虑巷道布置、煤层条件等，将井田划分为 5 个盘区，盘区划分见图 2-2。

②盘区开采接替顺序

盘区开采顺序遵循由上而下、厚薄配采，由近及远和先采勘探程度高的原则。各盘区的开采接替顺序如下：先采 I 盘区，次接 III 盘区，然后采 II 盘区，最后采 IV 和 V 盘区。盘区接续见表 2-3。

表 2-3

盘区接替表

盘区名称	可采储量 (Mt)	盘区生产能力 (Mt/a)	盘区服务年限 (a)	服 务 年 限 (a)							
				10	20	30	40	50	60	70	80
I 盘区	208.2	3.0~5.0	37.2				37.2				
II 盘区	69.45	3.0	16.5						53.7		
III 盘区	91.77	3.0~5.0	21.9		18.6		40.5				
IV 盘区	46.52	2.0~5.0	11.2					51.7			
V 盘区	75.18	2.0~5.0	18.5							70.2	
合计	491.12	5.0	70.2							70.2	

8) 首采区布置

①首采区位置及特征

矿井最主要可采煤层为 4(4-1)煤, 可采储量约占全井田资源储量的 50%左右。通过各煤层赋存区域的分析, 煤层埋深 1000m 以浅区域 (即I盘区) 作为矿井的首采区域。I盘区南北宽 2.5~4.2km, 东西长 6.5km 左右, 面积约 21.48km²。I 盘区地质资源量 358.55Mt, 设计可采储量 208.20Mt。

9) 采煤方法及工艺

采煤工作面采用综合机械化一次采全高倾斜长壁后退式采煤法采煤, 采用全部垮落法管理顶板。

10) 工作面生产能力及接替顺序

①工作面生产能力

矿井投产时在 I 盘区 3-1 煤和 3-2 煤分别布置一个综采工作面, 达产时在 I 盘区 3-1 煤和 3 (3-2) 煤分别布置一个综采工作面, 以 1 个盘区 2 个工作面保证矿井 5.0Mt/a 生产能力。

②工作面接替顺序

设计首先对矿井先期开采区域内各主要可采煤层进行工作面划分, 并对各煤层工作面特征进行分析, 主要包括工作面编号, 工作面长度, 工作面走向长度, 工作面倾角、工作面平均煤层厚度、工作面回采煤量及工作面生产能力等。在此基础上, 按矿井设计生产能力要求, 对矿井工作面接替进行了排产。

11) 井巷工程量

矿井达产时, 井巷工程量为 49113m, 其中煤巷 13453m, 占移交工程的 27%; 岩巷 35660m, 占移交工程的 73%。矿井井巷工程量见表 2-4。

表 2-4 矿井井巷工程量汇总表

序号	项目名称	长度 (m)				体积 (m ³)				加权平均掘进断面 (m ²)
		煤巷	岩巷	小计	所占比例	煤巷	岩巷	小计	所占比例	
1	井筒	0	2255	2255	5%	0	195545	195545	14%	86.7
2	井底车场及硐室	0	5925	5925	12%	0	129954	129954	10%	21.9
3	主要运输及回风巷	0	21108	21108	43%	0	660024	660024	49%	31.3
4	盘区	13453	5573	19026	39%	238563	115548	354111	26%	18.6
5	措施工程	0	800	800	2%	0	15821	15821	1%	19.8
	合计	13453	35660	49113		238563	1116892	1355455		
	所占比例	27%	73%			18%	82%			

12) 煤炭运输

乔家坪主副井工业场地与朱位村主井工业场地设计一条输煤隧道，煤炭经主井提升至地面，转载至原煤仓，从原煤仓将煤炭经输煤隧道运送至选煤厂。

13) 矿井服务年限

根据现行政策，新建非突出大中型矿井开采深度不超过 1000m，本矿井无煤与瓦斯突出危险性。本井田范围内埋藏深度 1000m 以浅可采储量为 278.17Mt，矿井设计生产能力 5.0Mt/a，设计考虑 1.4 的储量备用系数，矿井开采 1000m 以浅资源时服务年限 39.7a。

杨家坪矿井建成投产后，后期可利用埋深 1000m~1200m 的资源，井田内埋深 1000m~1200m 的资源计算估算可采储量为 212.95Mt，按照矿井设计生产能力 5.0Mt/a 计算，储量备用系数取 1.4，矿井后期开采煤层埋深 1000m~1200m 服务年限为 30.4a，矿井开采煤层埋深 1200m 以浅总的服务年限为 70.2a。

(2) 选煤厂生产工艺

1) 选煤方法

设计推荐 80~6mm 级原煤采用无压给料三产品重介旋流器分选。

2) 工艺流程

①原煤储存

矿井-200mm 原煤经带式输送机运至原煤仓内储存。

②原煤破碎、脱粉

原煤仓原煤经带式输送机转载至准备车间，除去铁器后进入原煤预先分级筛进行 80mm 分级，筛上物经手选带式输送机拣杂后破碎至 80mm，与筛下 80mm 原煤汇合后，进入原煤脱粉筛进行 6mm 脱粉后至主厂房洗选，6mm 粉煤经带式输送机转载至主厂房末煤出厂带式输送机。

③原煤分选

80~6mm 原煤进入主厂房后，经无压给料三产品重介旋流器分选得到精煤、中煤、矸石三种产品。

④重介产品脱水脱介

精煤、中煤混合一起经精煤预先脱介筛、精煤脱介筛脱介脱水，精煤脱介筛设有分级段（ $\phi=13\text{mm}$ ），分级段筛下物经离心机脱水后作为最终末精煤产品；精煤脱介筛上 80~13mm 块精煤可直接上仓分级为 80~25mm 洗中块和 25~13mm 洗小块，也可破碎至 50mm 掺入末精煤。

矸石经预先脱介筛、脱介筛脱介脱水后直接作为产品进仓存储；末精煤离心机离心液进入粗煤泥回收系统。

⑤介质回收

精煤预先脱介筛筛下介质经过分流后，一部分与矸石预先脱介筛筛下合格介质，精煤、矸石脱介筛筛下合格介质混合后进入合介桶循环使用。

分流的另一部分介质与精煤脱介筛下稀介质、矸石脱介筛下稀介质一起进入磁选机磁选，磁选精矿进入合格介质桶循环使用，磁选尾矿则进入磁尾桶。

⑥粗煤泥回收

磁尾桶内煤泥水经分级旋流器分级浓缩后，底流采用振动弧形筛+煤泥离心机回收。分级旋流器溢流、振动弧形筛下煤泥水直接去浓缩池，煤泥离心机离心液返回磁尾桶。

⑦煤泥水处理

煤泥水进入浓缩机后，浓缩机底流采用单室进料高压隔膜压滤机脱水，该设备产品水分低。压滤煤泥破碎后掺入末煤产品，压滤机滤液返回浓缩机，浓缩机溢流作为循环水，实现洗水闭路循环。

⑧介质添加

添加介质采用合格磁铁矿粉加水稀释搅拌后，用泵打入合介桶进入介质循环系统。

根据确定的选煤方法和主要工艺环节，依据选煤工艺指标，通过计算得到杨家坪矿井选煤厂的最终产品平衡表见表 2-5、2-6。

表 2-5 产品平衡表（生产洗中块、洗小块、末精煤、末煤）

产品名称		数 量				质 量		
		r %	t/h	t/d	Mt/a	Ad %	Mt %	Q _{net,ar} kcal/kg
洗中块（80-25mm）		23.41	221.70	3547.18	1.17	9.89	11.00	5859
洗小块（25-13mm）		6.11	57.89	926.30	0.31	8.13	11.00	6005
末精煤		15.50	146.75	2347.97	0.77	8.10	12.00	5931
末煤	筛粉煤	33.26	314.94	5039.03	1.66	23.77	12.00	4646
	粗煤泥	4.07	38.57	617.09	0.20	23.99	18.00	4254
	煤泥	3.51	33.24	531.76	0.18	31.76	19.00	3606
	小计	40.84	386.74	6187.89	2.04	24.48	13.28	4509
矸石		14.14	133.89	2142.18	0.71	79.51	12.00	
原煤		100.00	946.97	15151.52	5.00	25.30	11.00	4581

表 2-6 产品平衡表（洗块煤破碎至-50mm，生产末精煤、末煤）

产品名称		数 量				质 量		
		r (%)	t/h	t/d	Mt/a	Ad (%)	Mt (%)	Q _{net,ar} kcal/kg
末精煤	洗块煤破碎-50mm	29.525	279.59	4473.48	1.48	9.526	11.000	5889
	末精煤	15.497	146.75	2347.97	0.77	8.097	12.000	5931
	小计	45.02	426.34	6821.45	2.25	9.03	11.35	5904
末煤	筛粉煤	33.26	314.94	5039.03	1.66	23.77	12.00	4646
	粗煤泥	4.07	38.57	617.09	0.20	23.99	18.00	4254
	煤泥	3.51	33.24	531.76	0.18	31.76	19.00	3606
	小计	40.84	386.74	6187.89	2.04	24.48	13.28	4509
矸石		14.14	133.89	2142.18	0.71	79.51	12.00	
原煤		100.00	946.97	15151.52	5.00	25.30	11.00	4581

（3）排弃工艺

1）地面矸石排弃工艺

建井期间井巷掘进土方用于副井工业场地填筑，掘进矸石拉运至长武县磊毓生态环保有限公司综合利用，综合利用协议见附件 5。

生产期掘进矸石用于充填井下，实现矸石不出井。

2）矸石充填工艺

①矸石：原料矸石运送至筛分破碎车间后，经振动给料机将原料矸石输送至颚式破碎机中进行破碎，出料粒度 $\leq 100\text{mm}$ ，经第一次破碎后通过带式输送机输送至第二次破碎点，经高细破碎机破碎后，带式输送机输送至滚筒筛，粒度 $\leq 5\text{mm}$ 经转载进入矸石成品堆场，粒度 $\geq 5\text{mm}$ 的矸石再经带式输送机输送到高细破碎机破碎，全线进行封闭式管理，并采取除尘、降噪等系统进行环境的保护，防止污染。

②粉煤灰：粉煤灰由罐车运输至充填站，使用气力吹灰系统将粉煤灰输送至封闭式粉量仓中。充填期间由称重式螺旋给料机输送至充填系统。

③添加剂：充填系统配备添加剂系统，充填期间将添加剂输送至充填系统。

④水：充填系统配备供水系统，充填期间将水输送至充填系统。

各种充填料经配比搅拌成膏体后，通过泵送系统加压经过管路输送到充填工作面，整个充填流程在智能充填系统控制下完成，充填工艺流程框图见 2-3。

矿井初期每天需处理矸石 2151.5t/d，3-1 煤采空区共消耗矸石 2175t/d，年处理矸石量为 70 万 t，满足要求。

(4) 固体废物排弃

矿区固体废物主要为井筒掘进矸石、采煤矸石、选煤矸石等。

1) 井筒掘进矸石

矿井建设期间，井巷掘进矸石总量 108.99 万 m^3 (197 万 t)，全部拉运至长武县磊毓生态环保有限公司进行综合利用。根据主体工程年度掘进计划，年最大排矸量约 30.15 万 m^3 (54.5 万 t)，在主井工业场地、副井工业场地分别布设 2 处、1 处临时堆矸场，用以临时储存 3-5 天的掘进矸石，根据煤矸石综合利用协议，临时储存的矸石采用汽车运输方式拉运至长武县磊毓生态环保有限公司的矸石储存场进行综合利用。

2) 采煤掘进矸石

井下巷道以煤巷为主，生产期采煤掘进矸石量 10 万 t/a，矿井运行期间掘进矸石全部充填井下废弃巷道。

3) 选煤矸石

生产期，选煤厂洗选矸石量 70 万 t/a，矸石经研磨后加水制成特定浓度的浆体，通过浆体管道输送技术输送至煤矿采空区附近，再利用邻巷注浆或本巷灌浆等技术手段将其充填于煤矿开采覆岩垮落后的残余空间，全部实现矸石的地下空间处置。

4) 煤泥

选煤厂洗选产生煤泥 18 万 t/a 全部回收，掺入末煤产品中可满足优质动力煤要求。煤泥亦可考虑脱水后直接销售，煤泥综合利用率可达 100%。

5) 生活垃圾

少量生活垃圾定期运往长武县垃圾处置场统一进行处理。

(5) 运输方式

井下采用胶带输送机运输，多绳摩擦轮提升机提升。地面在矿建期，掘进矸石与其它材料采用汽车运输；生产期洗选矸石经破碎、研磨后加水制成特定浓度的浆体，通过浆体管道输送技术输送至煤矿采空区附近，再利用邻巷注浆或本巷灌浆等技术手段将其充填于煤矿开采覆岩垮落后的残余空间；矿区内部运煤采用带式输送机栈桥运输；选煤厂工业场地至拟建设安华集运站采用带式输送机运输，通过安华集运站再运至西平铁路，进而销售至各地；地销的产品煤通过公路运输。

(6) 黄泥灌浆

1) 灌浆材料

灌浆材料为矸石灰；矸石灰来自本矿井矸石充填系统破碎站产品矸石堆场，要求灌浆防灭火用的矸石灰的粒度在 5mm 以下，其中大于 0.5mm 的粒料应占 10%以下，小于 0.1mm 的粒料应占 60%以上。

2) 灌浆量

根据《煤炭矿井设计防火规范》（GB 51078-2015），矿井灌浆量按下列公式计算：

$$Q_w = \frac{GWh(\delta+1) M}{\rho_c H L N t}$$

式中：G—工作面日产量（t/d），其中：3-1 煤 4545t/d，3(3-2)煤和 4(4-1)煤 9091t/d；

W—工作面灌浆宽度（m），取 110m；

h—灌浆材料覆盖厚度（m），取 0.15m；

δ —灰水比倒数，取 3；

M—浆液制成率，取 0.9；

ρ_c —煤的密度（t/m³），其中：3-1 煤和 3（3-2）煤取 1.38t/m³，4（4-1）煤取 1.42t/m³；

H—工作面采高（m），其中：3-1 煤平均 1.26m，3（3-2）煤平均 1.82m，4（4-1）煤平均 3.0m；

L—工作面长度（m），其中：3-1 煤和 3（3-2）煤 300m，4（4-1）煤 260m。

N—灌浆添加剂防灭火效率因子，取 1.25；

t—灌浆时间（h），取 8h。

通过计算，本矿井 3-1 煤工作面灌浆量为 $53\text{m}^3/\text{h}$ ，3(3-2)煤为 $73\text{m}^3/\text{h}$ ，4(4-1)煤为 $49\text{m}^3/\text{h}$ 。2 煤参照 3-1 煤灌浆量。根据工作面接续，矿井小时最大灌浆量： $Q_{j2}=126(\text{m}^3/\text{h})$ 。

日灌浆所需矸石灰量： $Q_h=126\times 8/[0.9\times (1+3)]=280\text{m}^3/\text{d}$

③存储方式

主井工业场在煤泥棚和产品仓之间设置有矸石仓，容量 4000t，满足黄泥灌浆日常储存条件。

2.1.7 项目组成及布置

项目由主井工业场地、副井工业场地、场外道路、供电线路和场外排水管线 5 部分组成，项目组成及主要特性指标见表 2-7，项目总平面布置见附图。

表 2-7 项目组成及主要特性表

一、项目基本情况						
项目名称	陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目					
建设单位	平煤长安能源开发有限公司					
建设地点	长武县巨家镇、枣园镇、亭口镇、昭仁街道和丁家镇					
建设性质	新建					
总投资	项目动态总投资 786198.65 万元，其中土建投资 105158.34 万元					
建设期	2024 年 10 月~2029 年 5 月					
建设规模	设计生产能力 500 万 t/a，配套同等规模选煤厂					
二、项目组成及主要技术指标						
项目组成	占地面积（hm ² ）			主要工程名称	主要技术指标	
	合计	永久占地	临时占地			
主井工业场地	12.00	12.00		进场道路	长度	20m
副井工业场地	32.56	32.56		运煤道路 1	长度	20m
场外道路	0.20	0.20		运煤道路 2	长度	40m
供电线路	7.04	0.56	6.48	供电线路	长度	28km
场外排水管线	4.00	0.05	3.95	场外排水管线	长度	4.0km
合计	55.80	45.37	10.43			

（1）主井工业场地

主井工业场地包括主井工业场地及选煤厂，位于朱位村，工业场地范围无拆迁，占地 12.00hm²（含围墙外土地征用面积 0.40hm²）。

1）总平面布置

工业场地结合地形地貌及外部运输条件，设出入口 3 个，其中人流主出入口位于场地南侧东部，通过进场道路与亭巨公路 T 型连接；运煤车辆入口位于场地南侧中部；运煤出口位于场地南侧西部，两个出入口分别通过运煤道路 1 和运煤道路 2 与亭巨公路 T 型连接。

工业场地根据地形地貌，围合成规则形状，按功能由东向西划分三个区：分别为场前区、生产区、矿井水处理站区。

①场前区

位于整个工业场地东部，布置有职工公寓 A、职工公寓 B、职工公寓 C、食堂、办公楼。该区为矿井生产指挥中心，人员集散地，根据集约用地的原则，在创造美观的建筑立面基础上，将办公楼、安培中心、文体活动中心、选煤厂集控化验综合楼集中布置在办公楼内。

②生产区

该区域位于场地中部，根据产品工艺流程及生产系统，主要建构筑物有主井井口房、空气加热室、主井提升机房及电控室、临时储矸棚、原煤仓、1#转载点、2#转载点、主厂房、预留主厂房、介质库、矸石仓、产品仓、煤泥棚及卸载点，以及地面皮带栈桥。另设置有空气源热泵场地、主厂房 10kV 变电所、机修间、供水泵房、生产及消防水池、生活水池、浓缩车间、浓缩池和预留浓缩池、生活污水处理车间、格栅及污泥脱水车间、生活污水应急水池、初期雨水调蓄池、35kV 变电站、地面矸石充填及灌浆防灭火站系统、生产系统变电所、水源热泵机房及配电室联建、洗车系统、空重车地磅等相关附属建构筑物。

③矿井水处理站区

该区域位于场地西北角，仅布置矿井水处理站相关建构筑物。

主井工业场地主要技术经济指标表见表 2-8。

表 2-8 主井工业场地主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量			备注
			总计	矿井	选煤厂	
1	工业场地总用地面积	hm ²	12.00	--	--	含场外排截水沟用地
2	围墙内工业场地用地面积	hm ²	11.60	--	--	
	其中：矿井用地面积	hm ²	1.71	1.71	--	5.00Mt/a，考虑湿陷性黄土地区调整系数 1.2
	选煤厂用地面积	hm ²	6.84	--	6.84	
	单身宿舍用地面积	hm ²	2.05	2.05	--	18m ² /人，容积率按 1.2 计，劳动定员 1492 人，考虑湿陷性黄土地区调整系数 1.2，单眷比 8:2，指标用地为 2.69hm ²
	矸石充填系统用地面积	hm ²	1.00	1.00	--	根据“节约集约用地的基本规定”的原则布置
3	建筑系数	%	32.58	--	--	
4	场地利用系数	%	76.11	--	--	
5	绿化系数	%	15.00	--	--	

注：经济技术指标表中数据包含选煤厂相关数据，工业场地指标与选煤厂相关指标统筹考虑

2) 竖向布置

主井工业场地所处位置自然地形较平坦，整体呈现西高东低的地势，南北向基本水平，主井工业场地竖向布置采用平坡式与台阶式相结合的布置方式，其中装车区位于+1230m 平台，主厂房及浓缩车间位于+1228m 平台，厂前区位于+1225m 平台，各平台之间高差较小，直接采用自然放坡形式相衔接。最大挖方高度为 0.5m，最大填方高度为 1.0m，工业场地标高位于+1224~+1231m 之间，主井井口标高+1227.50m。由于场地挖填高度较小，工业场地通过自然放坡直接与场外地形顺接

只在场地西南侧和西北侧高差稍大处设置重力式挡土墙。主井工业场地周边边坡及挡墙分布见下表 2-9。

表 2-9 主井工业场地周边边坡及挡墙情况

序号	位置	类型	挡墙型式	平均高度 (m)	长度 (m)
1	围墙外西南侧	挖方边坡	重力式	3.5	140
2	围墙外西北侧	填方边坡	重力式		260

3) 防洪排涝

①防洪设计标准

根据《煤炭工业矿井设计规范》(GB 50215-2015), 防洪设计标准为: 矿井井口设计频率 1/100, 校核频率 1/300; 工业场地设计频率 1/100; 工业场地场外截水沟设计频率 1/25。

②工业场地防洪

主井工业场地位于塬上, 场地标高位于+1224.00m~+1231.00m 之间, 主井井口标高均为+1227.50m, 工业场地不受洪水威胁。

③场地排水

主井及选煤厂工业场地所处位置自然地形较平坦, 工业场地竖向布置结合自然地形, 综合考虑气候条件, 为了避免场地内涝, 工业场地竖向设计标高为+1224~+1231m 之间, 场外结合场地平整标高设计排、截水沟, 在场地南侧、西侧、北侧围墙外布设 C25 混凝土矩形截水沟 1100m, 底宽 0.6m, 0.8m, 其中: 沟深 0.6m 的长 400m, 沟深 0.8m 的长 400m, 沟深 1.0m 的长 300m, 最终于场地东南角排至亭巨公路排水系统。场内排水采用雨水沟与雨水管相结合的排水方式, 工业场地装车区结合实际情况, 在道路一侧及围墙内布设 C25 钢筋混凝土矩形盖板沟, 总长度 550m, 底宽 0.6m, 平均沟深 0.8m, 该区域雨水通过盖板沟汇集后, 通过雨水管排至矿井初期雨水调蓄池; 雨水管采用双壁波纹管, 沿场内道路一侧布设, 通过雨水箅子汇集雨水, 雨水管总长 2100m, 其中: $\phi 1000$ 长 200m, $\phi 800$ 长 300m, $\phi 600$ 长 300m, $\phi 400$ 长 600m, $\phi 200$ 雨水连接管长 250m, 检查井 45 个, 雨水箅子 15 个。初期雨水调蓄池及雨水管汇集的雨水最终于场地东南角排至亭巨公路排水系统。主体设计在主井工业场地生活污水处理车间北侧设置雨水调蓄池 1 座, 有效容积为 700m^3 , 矩形钢筋混凝土结构 ($L \times B \times H = 18 \times 10 \times 6\text{m}$), 地下式, 壁厚 300mm, 底板厚 400mm, 雨水调蓄池内设置 2 台潜水泵。主井工业场地汇水及排水去向见图 2-5。

4) 场内运输

场内运输根据工业场地的地形条件、井口位置、工艺布置和场地功能分区，并结合生产、运输、安装、检修、消防、救护及环境卫生的需要进行布置。

场内道路宽 7m、4m，长度分别为 1635m、420m，道路转弯半径为 9m，道路路面均采用混凝土路面。硬化场地均与道路及建构物出入口相连接，结合选煤厂道路及硬化，形成完整的交通及消防体系。

5) 场区绿化

主体设计矿井及选煤厂工业场地的绿化采用点、线、面相结合的方式布设。重点绿化厂前区，在场前广场适宜的位置设置草坪花坛。道路两旁种植行道树、绿篱，人流较多的小路采用树池绿化，主干道路设置分隔带绿化。矿井及选煤厂工业场地内绿化面积为 1.74hm²，绿地率 15.0%。

(2) 副井工业场地

副井工业场地位于乔家坪，场地靠近井田储量中心，副井井口标高+1025m，回风立井位于副井工业场地内，井口标高+1028m，工业场地距县乡公路 4km 左右；工业场地占地 36.33hm²（含矿井场外排截水沟及护坡用地 17.05hm²）。

1) 总平面布置

工业场地结合地形地貌及外部运输条件，设出入口 1 个，位于场地东侧，连接场外朱乔公路。

工业场地根据地形地貌，围合成不规则形状，按功能划分为四个区：场前行政办公及生活服务区、副井及辅助生产区、配套设施区、风井区。

①场前行政办公及生活服务区

位于整个工业场地中部，布置有倒班楼、食堂、办公楼、矿山救护队，该区为副井工业场地生产指挥中心，人员集散地。

②副井及辅助生产区

主要布置在工业场地中西部，方便服务生产区建筑。布置有 110kV 变电站、柴发机组、机修间、电机车充电室、龙门吊、综采设备库、无轨胶轮车库、胶轮车保养间、加油站、器材库、材料棚、消防材料库、岩粉库、油脂库、危废处理库联合建筑、灯房浴室、通防楼及任务交代室联合建筑、副立井井口房及提升机房、空压机房、制氮站与空压机余热机房联合建筑、二氧化碳灭火系统等。

③配套设施区

布置在场地北部，主要设置有生活污水处理系统、智能物资中转库、龙门吊、露天堆场以及供水系统。

④风井区

布置在工业场地南部及西南部，布置有回风立井、通风机控制室、乏风取热平台、乏风热泵机房及 10kV 变电所联合建筑、瓦斯抽采站、瓦斯抽采站配电控制室、冷却水系统、瓦斯发电站、瓦斯发电站配电室。

副井工业场地主要技术经济指标表见表 2-10。

表 2-10 副井工业场地主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	工业场地总用地面积	hm ²	36.33	含矿井场外排截水沟及护坡用地
2	围墙内工业场地用地面积	hm ²	19.28	
	其中：矿井用地面积	hm ²	16.76	5.00Mt/a，考虑湿陷性黄土地区调整系数 1.2
	风井用地面积	hm ²	0.72	
	矿山救护队用地面积	hm ²	0.60	
	瓦斯抽采站用地面积	hm ²	0.60	
	瓦斯发电站用地面积	hm ²	0.60	
				根据“节约集约用地的基本规定”的原则布置
3	建筑系数	%	30.33	
4	场地利用系数	%	70.79	
5	绿化系数	%	20.00	

2) 竖向布置

副井工业场地所处位置自然地形复杂，工业场地围墙内自然地形标高位于 +989m—+1070m 之间，整体呈现东高西低的地势。工业场地竖向布置结合自然地形、工业场地总体功能分区，采用台阶式的竖向布置方式。平台最大平整坡度为 0.5%，最小平整坡度为 0.3%，最大挖方高度为 40.0m，最大填方高度为 30m，副立井井口标高为 +1025m，风井井口标高为 +1028m，工业场地标高位于 +1001.65m ~ +1027.50m 之间。其中副井、空压机站、制氮站与空压机余热机房联合建筑、二氧化碳灭火系统、综采设备库、机修间、龙门吊及灯房浴室、通防楼及任务交代室联合建筑、电机车充电室、柴发电机组位于 +1025m 平台上，风井位于 +1028m 平台上，瓦斯抽采站及发电站等建构筑物位于 +1010m 平台上，无轨胶轮车库及保养间、器材库、材料棚、消防材料库、岩粉库、油脂库、危废处理库联合建筑位于 +1015m 平台上，110kV 变电站位于 +1020m 平台上，场前行政办公及生活服务区位于 +1010m 平台上，配套设施区位于 +1000 平台。各平台之间设置挡土墙，墙高小于 4m 的采用浆砌片石挡土墙；墙高 4-6m 的采用毛石混凝土挡土墙，墙高 6-10m 的采用钢筋混凝土扶壁式挡土墙，大于 10m 的采用桩板式挡土墙。副井工业场地挡土墙设

置见表 2-11，副井工业场地挡土墙布置见图 2-6。

表 2-11 副井工业场地挡土墙设置表

序号	位置	高度 (m)	长度 (m)	挡墙型式
1	供水泵房西北侧	0.5-3.5	83	小于 4m 高采用浆砌片石挡土墙；4-6m 高采用毛石混凝土挡土墙，6-10m 高采用钢筋混凝土扶壁式挡土墙，大于 10m 的采用桩板式挡土墙
2	停车场西南侧	0.5-3.2	90	
3	倒班楼及食堂东南侧及西南侧	0.5-7.0	375	
4	110 变电站西北侧	1.0-5.0	83	
5	综采设备库西北侧	0.5-6.5	353	
6	胶轮车保养车间东南侧	0.5-5.0	247	
7	器材库、危废处理库联合建筑东北侧、西南侧	0.5-9.0	236	
8	瓦斯抽采站和瓦斯发电站东侧	4.5-13.5	216	
9	空压机站、制氮站与空压机余热机房联合建筑西南侧	0.5-2.5	81	

场外东侧、南侧为挖方边坡，挖方高边坡最大高度约 56m，场外北侧和西侧为填方边坡，填方高边坡最大高度约 56m。挖方边坡采取分级放坡+板肋式挡土墙支护，其中分级放坡每级坡高为 8.0m，坡率 1:1-1:0.25，平台宽 3.0-4.0m，肋柱宽 0.5m，高 0.4m，坡面及平台采用钢筋混凝土面板全封闭，并在各级坡面上按照 3.0×3.0m 间距设置肋柱+锚索，锚索平均长约 15.0m，间距 3.0m×30m；填方高边坡采用加筋土边坡形式支护，坡率为 1:0.75-1:1，筋带水平满铺、竖向间距 0.5m，筋带平均长度约 15m，筋带材料为土工格栅，纵横交接处采用 U 型钉连接，搭接宽度不得小于 20cm，格栅反卷回包 1.5m，坡面采用植生袋（含营养土和草籽绿化）护坡。为防止边坡被雨水冲刷，坡顶设置截水沟，坡脚设置坡脚排水沟，各级平台设置截、排水系统及纵向排水系统，坡面设置检修步梯，高差变化大处设置集水井。

3) 副井工业场地高填深挖边坡稳定性计算分析

根据主体设计边坡稳定计算说明书，挖方边坡采用圆弧稳定分析方法 Bishop 法进行稳定分析计算，计算结果见表 2-12。

表 2-12 挖方边坡稳定计算结果表

序号	位置	高程	土压力水平分力 (kN/m)	剩余下滑力水平分力 (kN/m)	滑动安全系数	剩余下滑力安全系数
1	第一级边坡	1020-1028m	20.4	88.5	1.219	1.350
2	第二级边坡	1028-1036m	20.4	101.6	1.219	1.350
3	第三级边坡	1036-1044m	20.4	101.5	1.219	1.350
4	第四级边坡	1044-1052m	20.4	101.5	1.219	1.350
5	第五级边坡	1052-1060m	20.4		1.354	

由表 2-13 可知，挖方边坡安全系统均大于 1.200，挖方边坡稳定，满足要求。

填方边坡加筋土挡墙稳定性计算主动土压力计算方法采用 Coulomb 理论, 被动土压力计算方法采用 Mazindrani(Rankine)理论, 经计算, 抗倾覆安全系数 $=1000.00 > 1.60$, 倾覆稳定性验算满足要求; 滑移稳定安全系数 $=1000.00 > 1.30$, 滑移稳定性验算满足要求; 基底应力最大值与最小值之比 $P_{k,max}/P_{k,min} = 1.00 < 2.00$, 轴力偏心距验算满足要求; 抗拉承载力安全系数 $= 2.21 > 1.50$, 筋材抗拉承载力验算满足要求; 筋材抗拔承载力安全系数 $=346.25 > 1.50$, 筋材抗拔承载力验算满足要求; 整体稳定 $FS = 1.51 > 1.35$, 整体稳定性满足要求; 边坡稳定(毕肖普法(Bishop))安全系数 $=1.51 > 1.35$, 边坡稳定性满足要求。

4) 场内运输

工业场地场内运输采用道路运输方式。场内道路宽 16m、7m、4m, 长度分别为 45m、1090m、2865m, 道路转弯半径为 9m, 道路路面均采用混凝土路面。硬化场地均与道路及建构筑物出入口相连接, 形成完整的交通及消防体系。

5) 防洪排涝

①设计防洪标准

根据《煤炭工业矿井设计规范》(GB 50215-2015), 防洪设计标准为: 矿井井口设计频率 1/100, 校核频率 1/300; 工业场地设计频率 1/100; 工业场地场外截水沟设计频率 1/25。

②工业场地防洪

结合副井工业场地地形地貌并考虑排涝要求, 副井和回风立井井口标高分别确定为+1025.00m 和+1028.00m, 工业场地标高位于+1001.65m ~ +1027.50m 之间, 高于亭口水库设计水位。工业场地不受洪水威胁。

③场地排水

副井工业场地所处位置自然地形复杂, 综合考虑气候条件及结合场地周边地形, 为了避免场地内涝, 场外结合高边坡设计截排水沟, 按 $P=25$ 考虑, 采用 C25 混凝土结构。场内排水采用雨水管排水方式, 布设在建筑物周边及道路一侧, 雨水管设计重现期均按 $P=3$ 考虑, 采用双壁波纹管, 总长 4000m, 其中: $\phi 1000$ 长 300m, $\phi 800$ 长 300m, $\phi 600$ 长 400m, $\phi 400$ 长 2500m, $\phi 200$ 雨水连接管长 500m, 检查井 120 个, 雨水箅子 150 个。场地瓦斯抽采发电站、办公楼、食堂、倒班楼区域雨水就近通过雨水管排至西侧高边坡排水系统, 其余部分雨水经雨水管排至工业场地东侧雨水调蓄池后统一排至北侧高边坡排水系统。同时, 结合场地自然地形及设计竖

向，在灯房浴室、通防楼及任务交代室联合建筑和副井之间预埋钢筋混凝土圆管，将挖方边坡汇水排至北侧沟谷。结合高边坡设计情况在坡脚设置排水沟，坡顶设置截水沟，各级平台设置平台排水沟，并在坡顶地势较低的位置设置纵向排水系统，将坡顶及各级平台汇水引流至坡脚排水系统，坡顶排水沟、平台和坡底交接处设置集水井作为消能设施，汇水经消能后散排至场外自然沟道或低洼处。主体设计在副井工业场地东北侧设置雨水调蓄池 1 座，有效容积为 700m^3 ，矩形钢筋混凝土结构（ $L \times B \times H = 18 \times 10 \times 6\text{m}$ ），地下式，壁厚 300mm，底板厚 400mm，雨水调蓄池内设置 2 台潜水泵。副井工业场地汇水及排水去向见图 2-7。

6) 场区绿化

根据当地自然条件、植物生态习性与防污功能，以及厂区生产特点和总平面布置图的要求，配合厂区竖向设计和管线综合设计进行绿化设计。

为美化环境，在场区内尽可能布置绿化带，以创造良好的环境和卫生条件。绿化植物以当地树种优先；以乔木、灌木为主，辅以草坪，形成绿色场区。场区绿化面积 3.86hm^2 ，绿化率 20%。

（3）场外道路

场外道路包括进场道路、运煤道路 1 和运煤道路 2，总长 80m。

1) 进场道路

① 路线

进场道路起于朱位村附近亭巨公路，与亭巨公路 T 型接入主井工业场地东北端大门，全长 20m。

② 技术指标

由于进场道路路线较短，考虑使用功能和绿化，道路等级选为二级公路，设计速度 40km/h ，路面结构选用沥青混凝土路面，路面宽 12m，路基宽 15m。路面采用直线型双向路拱，路面横坡为 2%，土路肩为 4%，一般路堤边坡采用 1:1.5。路面设计以 BZZ-100 为标准轴载，路面结构采用沥青混凝土路面，结构层从上至下依次为：细粒式沥青砼（AC-13C 4cm 厚）、中粒式沥青砼（AC-20C 6cm 厚）、封层及透层（1cm 厚）、水泥稳定碎石（20cm 厚）、水泥稳定碎石（20cm 厚）、级配碎石（20cm 厚）。

③ 排水涵管

排水涵管设计荷载等级为公路—I级，设计洪水频率为 1/50。共设 1 道 1.5m 圆

管涵，全长 20m，用于将道路上游汇水排入亭巨公路下游排水系统。

1) 运煤道路 1

①路线

运煤道路 1 起于朱位村附近亭巨公路，与亭巨公路 T 型接入主井及选煤厂工业场地西南端大门，全长 20m。

②技术指标

由于运煤道路 1 路线较短，考虑使用功能和绿化，道路等级选为二级公路，设计速度 40km/h，路面结构选用沥青混凝土路面，路面宽 12m，路基宽 15m。路面采用直线型双向路拱，路面横坡为 2%，土路肩为 4%，一般路堤边坡采用 1:1.5。路面设计以 BZZ-100 为标准轴载，路面结构采用沥青混凝土路面，结构层从上至下依次为：细粒式沥青砼（AC-13C 4cm 厚）、中粒式沥青砼（AC-20C 6cm 厚）、封层及透层（1cm 厚）、水泥稳定碎石（20cm 厚）、水泥稳定碎石（20cm 厚）、级配碎石（20cm 厚）。

③排水涵管

排水涵管设计荷载等级为公路—I级，设计洪水频率为 1/50。全线共设 1 道 1.5m 圆管涵，全长 20m，用于将道路上游汇水排入亭巨公路下游排水系统。

3) 运煤道路 2

①路线

运煤道路 2 起于朱位村附近亭巨公路，与亭巨公路 T 型接入主井及选煤厂工业场地中端大门，全长 40m。

②主要技术原则

由于运煤道路 2 路线较短，考虑使用功能和绿化，道路等级选为二级公路，设计速度 40km/h，路面结构选用沥青混凝土路面，路面宽 12m，路基宽 15m。路面采用直线型双向路拱，路面横坡为 2%，土路肩为 4%。一般路堤边坡采用 1:1.5。路面设计以 BZZ-100 为标准轴载，路面结构采用沥青混凝土路面，结构层从上至下依次为：细粒式沥青砼（AC-13C 4cm 厚）、中粒式沥青砼（AC-20C 6cm 厚）、封层及透层（1cm 厚）、水泥稳定碎石（20cm 厚）、水泥稳定碎石（20cm 厚）、级配碎石（20cm 厚）。

③排水涵管

排水涵管设计的汽车荷载等级为公路I级，设计洪水频率为 1/50。全线共设 1 道

1.5m 圆管涵，全长 25m，用于将道路上游汇水排入亭巨公路下游排水系统。

场外道路主要工程量见表 2-13。

表 2-13

场外道路主要工程量表

序号	项 目		单位	进场道路	运煤道路 1	运煤道路 2	备 注
1	长 度		m	20	20	40	
2	路 面		m	12	12	12	
3	路 基		m	15	15	15	
4	土方	挖 方	m ³	418	430	850	
		填 方	m ³	167	180	380	
5	路面	细粒式沥青混凝土 (AC-13C)	m ²	370	378	618	厚 4cm
		中粒式沥青混凝土 (AC-20C)	m ²	415	420	667	厚 6cm
		5%水泥稳定砂砾	m ²	448	450	735	厚 40cm
		级配碎石	m ²	502	518	796	厚 20cm
6	天然沙砾		m ³	10	10	20	路肩加固
7	平缘石		m ³	1.1	1.1	2.2	C20 混凝土
8	台背回填碎石土		m ³	735	735	918	涵背路基处理
9	交通设施		m	25	20	40	
10	植草防护		m ²	80	80	150	
11	1-1.5m 圆管涵		延米/道	20/1	20/1	25/1	
12	占地		hm ²	0.045	0.050	0.095	

(4) 供电线路

主井工业场地内设置 35kV 变电站，副井工业场地内设置 110kV 变电站，主井工业场地 2 回 35kV 接自副井工业场地变电站；副井工业场地供电线路分别引自罗峪 110kV 变电站和岭后 110kV 变电站。

1) 主井工业场地

选煤厂工业场地新建 1 座杨家坪选煤厂 35kV 变电站，选煤厂的 2 回 35kV 电取自副井工业场地 110kV 变电站，电源线路采用 35kV 架空线路，导线采用 LGJ-3×240，不同塔双回，长度 2×5km，2 回路 1 用 1 备，任 1 回路均能承担本工程 100%用电负荷。35kV 变电站设安装 2 台 35/10.5kV 25MVA 变压器，1 用 1 备，1 台变压器能满足全厂供电需求。

35kV 供电线路杆塔型式线路全线选用 35kV 双回路定型铁塔，两回线路不同塔架设，平均 250m 设一个塔基，设置铁塔 40 基，每个塔基平均占地 25m²，塔基永久占地面积 0.11hm²。塔基临时占地包括塔基施工临时占地、施工道路和牵张场，其中塔基施工临时占地 0.80hm²（单座塔基施工区占地 200m²）；施工便道 0.80hm²（一处塔基施工便道长 50m、4m 宽计算，占地 200m²）；牵张场占地面积 0.24hm²（1 处牵张场占地 30×40m），设置牵张场 2 处。主井工业场地 35kV 线路施工扰动

面积 1.95hm^2 ，其中：永久占地 0.11hm^2 ，临时占地面积 1.84hm^2 。

2) 副井工业场地

矿井 2 回 110kV 电源分别引自罗峪 110kV 变电站和岭后 110kV 变电站 110kV 不同母线段，导线为 JL/G1A-240 ，长度分别为 12km 和 6km 。

矿井 110kV 电源线路采用单回路架设，均采用铁塔。

①罗峪 110kV 供电线路

罗峪 110kV 变电站供电线路杆塔型式线路全线选用 110kV 单回路定型铁塔，平均 250m 设一个塔基，设铁塔 48 基，塔基永久占地 0.30hm^2 （单基塔基平均占地 $64\text{m}^2/\text{基}$ ）。塔基临时占地包括塔基施工临时占地、施工道路和牵张场，其中塔基施工临时占地 1.25hm^2 （单座塔基施工区占地 260m^2 ）；施工便道 1.92hm^2 （1 处塔基施工便道长 100m 、 4m 宽计算，占地 400m^2 ）；牵张场占地面积 0.24hm^2 （1 处占地 $30\times 40\text{m}$ ），设置牵张场 2 处。副井工业场地罗峪 110kV 供电线路施工扰动面积 3.23hm^2 ，其中：永久占地 0.30hm^2 ，临时占地面积 3.41hm^2 。

②岭后 110kV 供线路

岭后 110kV 变电站供电线路杆塔型式线路全线选用 110kV 单回路定型铁塔，平均 250m 设一个塔基，设铁塔 24 基，塔基永久占地 0.15hm^2 （单基塔基平均占地 $64\text{m}^2/\text{基}$ ）。塔基临时占地包括塔基施工临时占地、施工道路和牵张场，其中塔基施工临时占地 0.63hm^2 （单座塔基施工区占地 260m^2 ）；施工便道 0.48hm^2 （1 处塔基施工便道长 50m 、 4m 宽计算，占地 200m^2 ）；牵张场占地面积 0.12hm^2 （1 处占地 $30\times 40\text{m}$ ），设置牵张场 1 处。副井工业场地岭后 110kV 供电线路施工扰动面积 1.38hm^2 ，其中永久占地 0.15hm^2 ，临时占地面积 1.23hm^2 。

副井工业场地 110kV 供电线路施工扰动面积 5.09hm^2 ，其中永久占地 0.45hm^2 ，临时占地面积 4.64hm^2 。

供电线路施工扰动总面积 7.04hm^2 ，其中 35kV 线路 1.95hm^2 ， 110kV 线路 5.09hm^2 。

(5) 给排水系统

1) 给水

①用水量

矿井及选煤厂总用水量为 $8152.76\text{m}^3/\text{d}$ 。

A 主井工业场地

矿井主井工业场地用水量为 $3472.66\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活用水量为 $633.60\text{m}^3/\text{d}$ ，生产用水量为 $455.64\text{m}^3/\text{d}$ ，绿化及道路洒水量为 $51.24\text{m}^3/\text{d}$ ，矸石充填用水量为 $866\text{m}^3/\text{d}$ ，井下消防洒水用水量为 $1466.18\text{m}^3/\text{d}$ 。

选煤厂用水量为 $1517.18\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活用水量为 $5.75\text{m}^3/\text{d}$ ，生产用水量为 $374.89\text{m}^3/\text{d}$ ，绿化及道路洒水量为 $75.9\text{m}^3/\text{d}$ ，选煤循环水池生产补充水 $990.24\text{m}^3/\text{d}$ ，选煤轴封冷却水补水 $70.40\text{m}^3/\text{d}$ 。

消防用水量为 1158.84m^3 ，消防储水量按 1158.84m^3 计，储存在主井场地生产及消防水池内。

B 副井工业场地

矿井副井工业场地用水量为 $3162.93\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活用水量为 $685.02\text{m}^3/\text{d}$ ，生产用水量为 $1118.06\text{m}^3/\text{d}$ ，绿化及道路洒水量为 $225.84\text{m}^3/\text{d}$ ，防灭火灌浆用水量为 $1134\text{m}^3/\text{d}$ 。

消防用水量 864m^3 ，消防储水量按 864m^3 计，储存在副井场地生产及消防水池内。

②供水水源

A 矿井水资源化

利用净化脱盐处理后的矿井水，作为主井和副井工业场地生产生活用水，主井和副井之间的输水管线采用井下敷设，沿主立井、井下巷道、副立井输送至场内；

B 回用生活污水

生产生活污水经净化处理后作为绿化用水、道路洒水、瓦斯抽采冷却补充水、乏风系统补充水、选煤补充水，回用水管线采用井下敷设，沿副立井、井下巷道、主立井输送至场内；

C 生产系统冲洗用水，由选煤厂煤泥水回收处理后循环利用，闭路循环；

D 矸石充填及防灭火灌浆用水采用经絮凝沉淀过滤后矿井排水；

E 建井初期用水及后期备用水源由管井水供给。

取用管井水作为矿井建设初期用水和后期的备用水源，目前预申请报告已取得长武县水利局同意。管井水取自洛河组含水层，作为矿井建设期生产、生活供水水源，在主井工业场地和副井工业场地内分别设深 300m 、直径 300mm 的管井 2 座和 1 座，并配备深井潜水泵和管井泵房，取水能力为 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，管井均设置在主、副井工业场地内，不涉及场外供水管线。水源供水能力满足主（副）井工业场地施工、

生活用水需求，施工结束后作为生产备用水源永久保留，项目实施需进一步取得当地主管部门的许可，办理取水许可证，以保障项目的实施。

③给水系统

供水采用处理后的矿井排水，部分生活污水回用的分质供水系统。供水管网全部地埋敷设，管材为内外涂环氧树脂复合钢管。

④给水净化、处理系统

矿井排水经反渗透除盐等水处理工艺后可获得优于生活饮用水标准的产品水。脱盐后的优质产品水优先回用作为矿井的生产、生活用水水源，富余部分达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准（且含盐量 $<1000\text{mg/L}$ ）后外排磨子沟。

2) 排水

①排水量

A 主井及选煤厂场地

矿井的正常涌水量 $438\text{m}^3/\text{h}$ ，日正常涌水量 $10512\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $647\text{m}^3/\text{h}$ ，日最大涌水量为 $15528\text{m}^3/\text{d}$ ；工业场地地面生活污水量约 $624.7\text{m}^3/\text{d}$ ；辅助厂房冲洗废水量为 $42.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

B 副井工业场地

工业场地地面生产生活污水废水量 $608.3\text{m}^3/\text{d}$ ；乏风机房冷凝废水量为 $64.0\text{m}^3/\text{d}$ ；辅助厂房冲洗废水量为 $42.5\text{m}^3/\text{d}$ 。

②排水系统

主井、副井场地均设独立的重力流污水排放系统，生活污水经室外污水管网收集后，最终排入矿井工业场地内生活污水处理站集中处理回用，供工业场地绿化用水、道路及硬化场地洒水、选煤补充水，生活污水作为农用肥料。

③生活污水处理及回用

在主井及选煤厂工业场地、副井工业场地各设置 1 座生活污水处理站。污水处理站规模按 $800\text{m}^3/\text{d}$ 设计，污水处理能力 $2\times 20\text{m}^3/\text{h}$ ，日运行时间 15.62h。

④冲洗废水处置及回用

在生产系统建筑内分别设置集水池，栈桥的废水也排至相邻生产系统的集水池内。集水池平面尺寸为 $L\times B\times H=2.50\times 1.50\times 1.50\text{m}$ 。每个集水池设置 1 台 40ZJL 型渣浆泵， $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=17.5\text{m}$ ，配套电动机 11kW，660V。渣浆泵将集水池的煤泥水

分别提升汇集到废水转输水池，最终排至矸石充填系统或选煤厂主厂房浓缩车间，作为生产补充水。

⑤初期雨水系统

为防止径流污染，在雨水排水系统末端设置初期雨水调蓄池，雨水调蓄池通过截留井与室外雨水管网相连，将初期雨水截留后输送至选煤厂作为生产补充水，煤泥定期清挖。

⑥室外排水管网

工业场地敷设生活、生产污废水合流制排水管网和冲洗水系统排水管网。生活、生产污废水合流制排水管网排水干管管径为 DN500，冲洗水系统排水管网排水干管管径为 DN200，排水管采用玻璃纤维增强聚丙烯模压排水管。根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006）中的规定，结合实际需要，在排水管道上设置排水检查井。排水管顶最小覆土深度不应小于 1.00m。

⑦场外排水

富余的矿井水经脱盐净化处理达标后排至主井场地附近的磨子沟，设置外排水管 2 根（DN350，1 用 1 备），外排水管线直埋敷设，管线由场地东部引出，输水管线穿越亭巨公路采用顶管施工，经谢家坡后向东南方向引至磨子沟，管线长度 4km，临时占地面积 4.00hm²，设 120°混凝土条带基础，90°拐弯处设钢筋砼镇墩，在地形起伏的高处设排气井，内设高速排气阀，低处设置排泥井。输水管线每隔 1000m 设置 1 个检修阀门，输水管线每隔 50m 或拐点处设置标志桩。排水口设置消能池 1 座，L×B×H=8.0×4.0×4.0m，设置八字式出水口 1 座，汇入河流处上下游 12m 范围内铺设混凝土护砌防止冲刷。

场外排水管道长 4.00km，排水管线沿村镇道路布置、沿途避开基本农田，尽量缩短了线路长度，有效避开了冲沟等地形复杂区域，有利于材料运输、施工以及后期的维护。管道管沟开挖断面底宽 1.20m，顶宽 2.8m，深 1.60m。管道开挖土方临时堆放在管道一侧，堆放宽度约 3.0m，施工作业带位于管道另一侧，宽 4.2m，管线施工作业带总宽度 10.0m，排水管线施工扰动面积 4.00hm²，其中：检修阀门、出口消能池、八字式出口等永久占地 0.05hm²，临时用地 3.95hm²。

3) 水量平衡

为节省投资、保护环境、减少运行费用，采用分质供水系统。矿井生产、生活及消防用水均由回用水供给。

①杨家坪矿井水 $10512\text{m}^3/\text{d}$ 提升至地面后，进入地面矿井水处理站进行分质处理回用。 $866\text{m}^3/\text{d}$ 原水输送至矸石充填站作为矸石充填及防灭火灌浆用水； $1134\text{m}^3/\text{d}$ 原水输送至副井场地矸石充填站作为矸石充填及防灭火灌浆用水；其余水进行深度脱盐处理，水处理损耗 $305\text{m}^3/\text{d}$ ，产品水 $4452\text{m}^3/\text{d}$ 作为矿井及选煤厂工业场地生产及洗浴用水，富余 $3674.3\text{m}^3/\text{d}$ 达到地表水三类（ $\text{TDS}\leq 1000\text{mg/L}$ ）后外排至磨子沟。

②杨家坪工业场地每天排出生活污水量为 $1233\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理站自用水量 $62\text{m}^3/\text{d}$ ；净化处理后可回用水量为 $1171\text{m}^3/\text{d}$ ，作为矿井及选煤厂工业场地的冲厕用水、道路洒水、绿化用水及选煤补充水。

③辅助厂房冲洗废水量为 $85\text{m}^3/\text{d}$ ，输送至选煤厂、防灭火灌浆站作为生产补充水，重复利用，不外排。

④乏风平台废水量为 $64\text{m}^3/\text{d}$ ，输送至副井场地污废水处理站处理后重复利用，不外排。

矿井水量平衡见图 2-8、2-9、2-10、2-11。

（6）通讯系统

本矿井通讯系统通过租用通信光缆从当地电信部门光传输系统引接，由当地电信公司负责建设和维护；主井工业场地与副井工业场地之间通讯采用架空敷设 2 根 48 芯单模光缆组成环网，光缆线路与架空电力线路同路径敷设。

（7）供热、供暖系统

供热、供暖热源拟综合利用矿井乏风余热、矿井排水余热、空气源热泵、瓦斯发电余热。在主井及选煤厂工业场地设置水源热泵机房，在副井工业场地设置乏风热泵机房，所有采暖、供热管道均采用预制保温管地沟敷设、枝状布置。

2.2 施工组织

2.2.1 施工总体布置

（1）施工生产生活区

根据本项目总平面布置和施工组织设计内容，本项目建设过程中设置施工生产生活区 10 处，占地 3.05hm^2 。其中，主井工业场地 4 处，占地 1.09hm^2 ，副井工业场地 6 处，占地 1.96hm^2 ，均位于项目永久征地范围内，无新增占地。施工生产生活区设置见表 2-14，施工生产生活区位置见附图。

表 2-14

施工生产生活区设置情况表

序号	名称		位置	面积（m ² ）
1	主井工业场地	办公、调度、生活区	矿井工业场地东南铺装场地	4037
2		冻结站	主厂房	4128
3		绞车、稳车群	主井提升机房	820
4		泥浆泵站、搅拌站、设备、材料堆放	10kV 变电所东侧绿化用地	1959
		小计		10944
5	副井工业场地	绞车、稳车群	通风机房	1282
6		泥浆泵站、搅拌站、冻结站	瓦斯发电厂东侧道路及绿化用地	7872
7		绞车、稳车群	提升机房及硬化场地	820
8		矿建办公、调度	灯房浴室及绿化用地	1534
9		设备、材料堆放	器材库、材料棚、消防材料库、岩粉库、油脂库、危废处理库联合建筑及硬化场地	3720
10		土建办公、生活区	智能物资中转库及硬化场地	4373
		小计		19601
合计				30545

场外 110kV 供电线路、35kV 供电线路塔基施工区布设在塔基周边，单基塔分别按 260m²/基、200m²/基考虑，另设牵张场 5 处，每处 1200m²。输电线路施工区已计入临时占地，不再单列。

场外排水管线材料临时堆放场布设在管道作业带范围内，不再单独征占地。

(2) 表土堆存场

本项目施工前开挖扰动范围内的表土资源采取剥离措施，在场地内集中堆存，后期用于项目绿化覆土。根据项目施工组织设计相关内容，本着“不影响主体工程施工”和“经济合理，易于管护”的原则，设置表土堆存场 8 处，占地 3.36hm²，其中主井工业场地 3 处，分别位于地面矸石充填及灌浆防灭火站系统西南道路及绿化用地、办公楼铺装场地、职工公寓硬化场地，占地 0.98hm²，最大堆高 3.5m，主要堆存主井工业场地剥离的表土；副井工业场地 5 处，位于停车场及绿化用地、综采设备库、无轨胶轮车库西硬化场地、景观绿化用地，占地 2.38hm²，最大堆高 3.5m。

表土堆存场基本情况见表 2-15，主井工业场地表土堆存场位置详见附图，副井工业场表土堆存场位置详见附图。

表 2-15

表土剥离临时堆存场基本情况表

名称	编号	位置	场地尺寸	面积（m ² ）	最大堆高（m）	坡比	堆存量 （万 m ³ ）	表土来源	计划堆存时间	利用方向
主井工业场地	1#	地面矸石充填及灌浆防灭火站系统西南道路及绿化用地	163×33m	5312	3.5	1:1	1.63	主井工业场地剥离表土	约 3.5 年	主井工业场地及场外道路覆土
	2#	办公楼铺装场地	119×21m	3083	3.5	1:1	0.73			
	3#	职工公寓硬化场地	70×20m	1380	3.5	1:1	0.28			
	小计			9775			2.64			
副井工业场地	1#	停车场及绿化用地	105×38m	4084	4	1:1	1.23	副井工业场地剥离表土	约 3.5 年	副井工业场地覆土
	2#	停车场	73×34m	2599	4	1:1	0.68			
	3#	综采设备库	265×25m	6716	4	1:1	1.68			
	4#	无轨胶轮车库西硬化场地	123×33m	4051	4	1:1	1.01			
	5#	景观绿化用地	101×63m	6356	4	1:1	1.58			
	小计			23806			6.18			
合计				33581			8.82			

(3) 临时堆矸场

建设期掘进矸石除井筒掘进土方回填副井工业场地外，建井期掘进矸石拉运至长武县磊毓生态环保有限公司综合利用，综合利用协议见附件 5。

根据年度计划排矸计划，年最大排矸量约 30.15 万 m^3 ，按照每年工期 330 天计算，则每天排矸约 910 m^3 ，按照 5 天时间储存量约 4550 m^3 临时堆放在主副井工业场地中。其中，主井工业场地堆放约 2000 m^3 ，设置堆放场地两处，一处为临时储矸棚场地 1360 m^2 ，最大储存矸石约 1500 m^3 ，该处也作为建成后储矸场地，可一直服务至矿井建成，该处为主要临时储矸场地。另一处为地面矸石充填及防灭火站系统处，该建筑工期短，可储存矸石时间长，场地面积 2480 m^2 ，临时储矸棚场储存不下的剩余矸石可储存在此处，主井两个场地储矸量可根据实际情况调整。

副井工业场地存放 2550 m^3 ，设置堆放场地一处，面积 4335 m^2 ，布置在物资中转库露天堆场，该处不建设建构筑物。

2.2.2 施工条件

(1) 施工道路

主井工业场地所处位置交通便利，工业场地紧临亭巨公路，施工时利用既有道路，不再新建临时施工道路。

主井工业场地和副井工业场地间有规划建设的朱乔公路连接，朱乔公路由当地政府修建，矿井工程开工前先期建设，建成后做为副井工业场地运输道路，不再新建临时施工道路。

(2) 施工用水

本项目施工用水利用工业场地永久水源，在工业场地采用打井方式取水。副井工业场地设水源井泵房 2 座，配备深井潜水泵 2 台；主井工业场地设水源井泵房 1 座，配备深井潜水泵 1 台；水源供水能力满足副井工业场地、主井工业场地施工、生活用水量需求。

(3) 施工用电

为节省投资，本矿井可提前施工 110kV 变电站至本矿井的永久 110kV 电源线路，施工期间降压运行，并在矿井建临时变电所为施工期负荷供电。

(4) 建筑材料

建设所用砂石可由当地市场供应，施工建筑材料挖运的水土流失防治责任由供货方承担，在采购合同中应注明。水泥和钢材等可由咸阳、西安等市场购进，由于

运输条件便利，供应充足。

(5) 通讯条件

场地现场通讯采用无线通讯的方式联络。

2.2.3 施工工序

项目主要建设工程为井巷工程和地面工程施工。结合目前项目现场情况，在煤矿施工建设前对工业场地及井巷工程开展前期准备工作。本项目施工准备期为 8 个月，主要任务为通电、通水、通信、通路、场地平整、井筒冻结、运输施工物资及器材。随着施工准备期的展开，水土保持措施也随之展开。矿井、土建、机电安装三类工程安排按照如下原则进行：

- (1) 以井巷工程为主，机电安装服从井巷工程工期；
- (2) 土建工程除与井下工程有关的以外，均应服从于机电安装工程的工期；
- (3) 机电安装工程和土建工程除服从于井巷工程施工的工期外，还应尽量考虑到劳动力的均衡使用。

2.2.4 施工方法及工艺

(1) 井巷工程施工

矿井采用立井开拓方式，采用乔家坪副风井+朱位村主井和选煤厂开拓方案，副立井和回风立井布置在乔家坪，主立井布置在朱位村，井筒均采用冻结法施工，井筒在冻结段采用双层井壁钢筋混凝土结构，其他段采用钢筋混凝土结构，各井筒混凝土强度等级采用 C40~C60。

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

井巷工程主要包括井底车场、硐室、大巷，其施工与井筒基岩段施工相同。大巷采用煤巷布置，矿井井下排矸量相对减少。矿井生产期的煤炭采掘采用走向长壁后退式，生产过程中矸石填充巷道。采空后，地表移动变形，形成沉陷区或产生滑坡、裂缝。生产中采取留设保护煤柱的方法，以保护重要地面建构筑物等设施，减少地表变形，抑制水土流失。

(2) 地面工程施工

1) 工业场地平整

主井工业场地采用平坡式与台阶式相结合方式布置，副井工业场地采台阶式布置，工业场地平整移挖作填，挖高垫低，利用工业场地开挖土方用作填方，不足部分利用建（构）筑物基础开挖余方及建井期井巷掘进土方。场地平整时，填方地段应分层压实，填方每层填土厚度不大于 500mm。填方压实系数为：建筑地段不应小于 0.94；其他地段不应小于 0.80，后期绿化区域应充分预留表土回覆所需的填方高度。工业场地平整以挖掘机、推土机、压实机联合作业为主，人工配合机械对零星场地或边角区进行平整。

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

2) 地面设施建设

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

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

（3）道路工程施工

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

（4）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。架线采用张力架线工艺，用飞行器展放初级导引绳，

分段展放后与邻段相连，用已放好的导引绳牵放其它高级别导引绳，用小牵张机收卷导引绳，逐渐将导引绳替换为牵引绳，用主牵引机收卷牵引绳，逐步将施工段内的牵引绳更换为导线。

（5）排水管线工程施工

项目新建 1 条场外排水管线，排水管线在作业带中部开挖管沟，管沟一侧用于堆土，另一侧用作施工作业场地。供排水管线施工作业带平均占地宽度 10m，其中堆土区宽度约 3.0m，管沟开挖区宽度 2.8m，施工作业场地宽度 4.2m。

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

2.3 工程占地

2.3.1 工程占地复核

本项目总占地 55.80hm^2 ，其中主体设计计列占地 53.09hm^2 ，本方案复核后核增占地 2.71hm^2 ，其中：副井工业场地核减占地 3.77hm^2 ，供电线路核增临时占地 6.48hm^2 ，项目复核增减占地情况如下：

（1）主井工业场地

主井工业场地征占地面积 12.00hm^2 ，其中：围墙内 11.60hm^2 ，围墙外 0.40hm^2 ，主体设计在场区内布置施工场地 4 处，占地 1.09hm^2 （永久占地，不重复计列）；布置临时堆矸场 2 处，占地 0.38hm^2 （永久占地，不重复计列）；方案补充表土剥离临时堆放场 3 处，占地 0.98hm^2 （永久占地，不重复计列）；方案核增临时占地 0.98hm^2 （永久占地，不重复计列）。

（2）副井工业场地

副井工业场地征占地面积 36.33hm^2 ，其中围墙内用地 19.08hm^2 ，外墙外用地 17.25hm^2 。

副井工业场地挖方边坡截排水沟外约 3.77hm^2 的占地施工过程中不扰动，水土保持方案核减该部分面积，核减后副井工业场地占地 32.56hm^2 。

主体设计在场区内布置施工场地 6 处，占地 1.96hm^2 （永久占地，不重复计列）；布置临时堆矸场 1 处，占地 0.43hm^2 （永久占地，不重复计列）；方案补充表土剥离临时堆放场 5 处，占地 2.38hm^2 （永久占地，不重复计列）；方案核增临时占地

2.38hm²（永久占地，不重复计列）。

（3）供电线路

1）主井工业场地

主井工业场地新建 1 座 35kV 变电站，2 回 35kV 电取自副井工业场地 110kV 变电站的 35kV 侧不同母线段，电源线路采用 35kV 架空线路，导线采用 LGJ-3×240，采用双回路不同塔架设，长度约 2×5km，主体设计仅给出了线路路径及长度，塔型、导线型式及塔基永久占地等基本内容，未计列供电线路临时用地面积，方案根据类似项目经验、根据主体工程供电线路走向和现场勘查情况，复核估算塔基施工临时占地面积。复核后主井工业场地供电线路占地面积 1.95hm²，其中：主体设计塔基永久占地 0.11hm²，方案复核新增临时占地 1.84hm²，临时占地包括牵张场、施工便道和塔基施工临时占地。

2）副井工业场地

副井工业场地分别由罗峪 110kV 变电站和岭后 110kV 变电站引接。

①罗峪 110kV 供电线路

副井 1 回 110kV 电源引自罗峪 110kV 变电站 110kV 不同母线段，导线为 JL/G1A-240，长度 12km，采用单回路铁塔架设。主体设计仅提出了线路路径及长度、塔型、导线型式及塔基永久占地等基本内容，未计列供电线路临时用地面积，方案根据类似项目经验、主体工程供电线路走向和现场勘查情况，复核估算塔基施工临时占地面积。复核后罗峪 110kV 供电线路占地面积 3.71hm²，其中：主体设计塔基永久占地 0.30hm²，方案新增临时占地 3.41hm²，临时占地包括牵张场、施工便道和塔基施工临时占地。

②岭后 110kV 供电线路

副井 1 回 110kV 电源引自岭后 110kV 变电站 110kV 不同母线段，导线为 JL/G1A-240，长度 6km，采用单回路铁塔架设。主体设计仅提出了线路路径及长度，塔型、导线型式及塔基永久占地等基本内容，未计列供电线路临时用地面积，方案根据类似项目经验、根据主体工程供电线路走向和现场勘查情况，复核估算塔基施工临时占地面积。复核后岭后 110kV 供电线路占地面积 1.38hm²，其中：主体设计塔基永久占地 0.15hm²，方案新增临时占地 1.23hm²，临时占地包括牵张场、施工便道和塔基施工临时占地。

经复核，副井工业场地供电线路复核后占地面积 5.09hm²，其中：主体设计塔

基永久占地 0.45hm^2 ，方案核增临时占地 4.64hm^2 。

经复核，供电线路复核后总占地 7.04hm^2 ，其中：主体设计塔基永久占地 0.56hm^2 ，方案核增临时占地 6.48hm^2 。

工程占地复核情况见表 2-16。

2.3.2 工程占地

项目总占地面积 55.80hm^2 ，其中：永久占地 45.37hm^2 ，临时占地 10.43hm^2 。按占地类型分为旱地、乔木林地、灌木林地，天然草地、交通运输用地和工矿用地，其中：旱地 16.34hm^2 ，乔木林 4.65hm^2 ，灌木林 25.32hm^2 ，天然草地 7.44hm^2 ，交通运输用地 0.23hm^2 ，工矿用地 1.82hm^2 ，征占地面积及占地类型见表 2-17。

(1) 永久占地

工程永久占地 45.37hm^2 ，其中：主井工业场地 12.00hm^2 、副井工业场地 32.56hm^2 、场外道路 0.20hm^2 、供电线路塔基 0.56hm^2 、场外排水管线 0.05hm^2 ，见表 2-18。

(2) 临时占地

工程临时占地 10.43hm^2 ，其中：供电线路施工临时占地 6.48hm^2 ，场外排水管线 3.95hm^2 ，见表 2-19。

表 2-16

工程占地复核情况表

单位: hm²

防治分区			主体设计			方案复核			复核后总占地		
			永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计	永久占地	临时占地	小计
主井工业场地	工业场地	围墙内	11.60		11.60				11.60		11.60
		围墙外	0.40		0.40				0.40		0.40
	表土堆存场*					0.98	0.98		0.98	0.98	
	临时堆矸场*			0.38	0.38						
	施工生产生活区*			1.09	1.09						
	合计		12.00		12.00				12.00		12.00
副井工业场地	工业场地	围墙内	19.28		19.28				19.28		19.28
		围墙外	17.05		17.05	-3.77		-3.77	13.28		13.28
	表土堆存场*					2.38	2.38		2.38	2.38	
	临时堆矸场*			0.43	0.43						
	施工生产生活区*			1.96	1.96						
	合计		36.33		36.33	-3.77		-3.77	32.56		32.56
场外道路	进场道路		0.05		0.05				0.05		0.05
	运煤道路 1		0.05		0.05				0.05		0.05
	运煤道路 2		0.10		0.10				0.10		0.10
	合计		0.20		0.20				0.20		0.20
供电线路	35kV	塔基	0.11		0.11				0.11		0.11
		塔基施工区					0.80	0.80		0.80	0.80
		施工道路					0.80	0.80		0.80	0.80
		牵张场					0.24	0.24		0.24	0.24
		小计	0.11		0.11		1.84	1.84	0.11	1.84	1.95
	罗峪 110kV	塔基	0.30		0.30				0.30		0.30
		塔基施工区					1.25	1.25		1.25	1.25
		施工道路					1.92	1.92		1.92	1.92
		牵张场					0.24	0.24		0.24	0.24
		小计	0.30		0.30		3.41	3.41	0.30	3.41	3.71
	岭后 110kV	塔基	0.15		0.15				0.15		0.15
		塔基施工区					0.63	0.63		0.63	0.63
		施工道路					0.48	0.48		0.48	0.48
		牵张场					0.12	0.12		0.12	0.12
		小计	0.15		0.15		1.23	1.23	0.15	1.23	1.38
	合计		0.56		0.56		6.48	6.48	0.56	6.48	7.04
场外排水管线			0.05	3.95	4.00				0.05	3.95	4.00
总计			49.14	3.95	53.09	-3.77	6.48	2.71	45.37	10.43	55.80

注: *布置在主体永久占地中, 面积不重复计列。

表 2-17

杨家坪煤矿占地面积及占地类型表

单位: hm²

防治分区		旱地	乔木林	灌木林	天然草地	交通运输用地	工矿用地	合计
主井工业场地	工业场地	9.95				0.23	1.82	12.00
	表土堆存场*	0.98						0.98
	临时堆矸场*	0.38						0.38
	施工生产生活区*	1.09						1.09
	合计	9.95				0.23	1.82	12.00
副井工业场地	工业场地	1.81	2.02	23.56	5.17			32.56
	表土堆存场*	0.58		1.80				2.38
	临时堆矸场*	0.43						0.43
	施工生产生活区*	0.65		1.31				1.96
	合计	1.81	2.02	23.56	5.17			32.56
场外道路	进场道路	0.05						0.05
	运煤道路 1	0.05						0.05
	运煤道路 2	0.10						0.10
	小计	0.20						0.20
供电线路	35kV	塔基	0.01	0.04	0.03	0.03		0.11
		塔基施工区	0.10	0.28	0.22	0.20		0.80
		施工道路	0.10	0.28	0.22	0.20		0.80
		牵张场				0.24		0.24
		小计	0.21	0.60	0.47	0.67		1.95
	罗峪 110kV	塔基	0.03	0.13	0.06	0.08		0.30
		塔基施工区	0.13	0.55	0.23	0.34		1.25
		施工道路	0.20	0.84	0.36	0.52		1.92
		牵张场			0.12	0.12		0.24
		小计	0.36	1.52	0.77	1.06		3.71
	岭后 110kV	塔基	0.04		0.06	0.05		0.15
		塔基施工区	0.16		0.26	0.21		0.63
		施工道路	0.12		0.20	0.16		0.48
		牵张场				0.12		0.12
		小计	0.32		0.52	0.54		1.38
	合计		0.89	2.12	1.76	2.27		7.04
场外排水管线		3.49	0.51					4.00
总计		16.34	4.65	25.32	7.44	0.23	1.82	55.80

注: *布置在主体永久占地中, 面积不重复计列。

表 2-18

杨家坪煤矿永久占地面积表

单位: hm²

防治分区			旱地	乔木林	灌木林	天然草地	交通运输用地	工矿用地	合计
主井工业场地			9.95				0.23	1.82	12.00
副井工业场地			1.81	2.02	23.56	5.17			32.56
场外道路	进场道路		0.05						0.05
	运煤道路 1		0.05						0.05
	运煤道路 2		0.10						0.10
	小计		0.20						0.20
供电线路	35kV	塔基	0.01	0.04	0.03	0.03			0.11
	罗峪 110kV	塔基	0.03	0.13	0.06	0.08			0.30
	岭后 110kV	塔基	0.04		0.06	0.05			0.15
	小计		0.08	0.17	0.15	0.16			0.56
场外排水管线			0.01	0.04					0.05
合计			12.05	2.23	23.71	5.33	0.23	1.82	45.37

表 2-19

杨家坪煤矿临时占地面积表

单位: hm²

防治分区			旱地	乔木林	灌木林	天然草地	交通运输用地	工矿用地	合计
主井工业场地	表土堆存场*		0.98						0.98
	临时堆矸场*		0.38						0.38
	施工生产生活区*		1.09						1.09
副井工业场地	表土堆存场*		0.58		1.80				2.38
	临时堆矸场*		0.43						0.43
	施工生产生活区*		0.65		1.31				1.96
供电线路	35kV	塔基施工区	0.10	0.28	0.22	0.20			0.80
		施工道路	0.10	0.28	0.22	0.20			0.80
		牵张场				0.24			0.24
		小计	0.20	0.56	0.44	0.64			1.84
	罗峪 110kV	塔基施工区	0.13	0.55	0.23	0.34			1.25
		施工道路	0.20	0.84	0.36	0.52			1.92
		牵张场			0.12	0.12			0.24
		小计	0.33	1.39	0.71	0.98			3.41
	岭后 110kV	塔基施工区	0.16		0.26	0.21			0.63
		施工道路	0.12		0.20	0.16			0.48
		牵张场				0.12			0.12
		小计	0.28		0.46	0.49			1.23
	合计		0.81	1.95	1.61	2.11			6.48
场外排水管线		3.48	0.47					3.95	
总计		4.29	2.42	1.61	2.11			10.43	

注: *布置在主体永久占地中, 面积不重复计列。

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，尤其是对剥离表土尽量全部利用。

3) 充分结合利用已建矸石综合利用企业，加强弃渣资源化利用。

（3）弃渣减量化、资源化利用分析

矿井建设期间掘进土石方 111.69 万 m^3 ，其中：土方 2.70 万 m^3 （直接用于场区回填），矸石 108.99 万 m^3 （拉运至长武县建有长武县磊毓生态环保有限公司综合利用）。根据调查长武县建有长武县磊毓生态环保有限公司，该公司是一家以建筑垃圾、尾矿垃圾为原材料的 100 万 t/年新型建材、装配式墙体（原材料）加工处理项目为主的再生资源综合利用独资企业，年利用煤矸石 60 万 t，建筑垃圾、河道治理废弃物 40 万 t。煤矿建井期产生矸石 108.99 万 m^3 ，年最大排放矸石量约 30.15 万 m^3 ，拟拉运至长武县磊毓生态环保有限公司综合利用，该公司矸石利用能力达到 60 万 t/年，满足矿井建设期间矸石处理能力要求，建设单位已和长武县磊毓生态环保有限公司签署综合利用协议（见附件 5）。生产期间矸石通过矸石充填系统进行井下充填。

2.4.1 项目土石方量复核

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集于主井工业场地、副井工业场地平整、挖填及建构筑物基础开挖回填、井巷开拓、场外排水管线管沟挖填、供电线路塔基础挖填等。土石方平衡计算均折算为自然方。

根据主体设计资料，主体仅计列了主井工业场地、副井工业场地、建设期井巷掘进矸石、进场道路、运煤道路 1、运煤道路 2 土石方数量，其中挖方 302.06 万 m^3 ，填方 193.07 万 m^3 ，弃方 108.99 万 m^3 （综合利用）。

经分析，主体设计未考虑主井工业场地、副井工业场地表土剥离挖填土石方量，方案予以补充完善，方案补充了供电线路及场外排水管线挖填土石方量及供电线路、场外排水管线及表土剥离、回覆土石方量，建设期共核增挖方 12.14 万 m^3 ，填方 12.14 万 m^3 。

核定后，本项目建设期挖填方总量 519.41 万 m^3 ，其中：挖方 314.20 万 m^3 （含表土剥离 10.42 万 m^3 ），填方 205.21 万 m^3 （含表土回覆 10.42 万 m^3 ），区间调配利用土方 4.56 万 m^3 ，弃方 108.99 万 m^3 ，为建设期井巷掘进矸石，运至长武县磊毓生态环保有限公司综合利用。

土石方复核见表 2-20。

表 2-20

土石方量平衡复核表（主体设计）

单位：万 m³

防治分区	名称	挖方			填方	调入方		调出方		借方		弃方	
		土方	石方	小计		数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
主井工业场地	场平	1.00		1.00	10.00								
	建（构）筑物基础	16.70		16.70	4.20			3.50	副井工业场地				
	井筒掘进	0.95	42.00	42.95				0.95	副井工业场地			42.00	
	小计	18.65	42.00	60.65	14.20			4.45				42.00	
副井工业场地	场平	155.00		155.00	175.00	4.55	主井工业场地 场外道路						
	建（构）筑物基础	17.50		17.50	3.80								
	井筒掘进	1.75	66.99	68.74								66.99	
	小计	174.25	66.99	241.24	178.80	4.55						66.99	
场外道路	路基	0.17		0.17	0.073			0.097	副井工业场地				
合计		193.07	108.99	302.06	193.07	4.55		4.55				108.99	综合利用

续表 2-20

土石方量平衡复核表（方案补充）

单位：万 m³

防治分区	名称	挖方			填方	调入方		调出方		借方		弃方	
		土方	石方	小计		数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
主井工业场地	表土	2.64		2.64	2.63			0.012	场外道路				
副井工业场地	表土	6.18		6.18	6.18								
场外道路	表土				0.012	0.012	主井工业场地						
供电线路	塔基基础	0.44		0.44	0.44								
	表土	0.80		0.80	0.80								
	小计	1.24		1.24	1.24								
场外排水管线	管沟开挖	1.28		1.28	1.28								
	表土	0.80		0.80	0.80								
	小计	2.08		2.08	2.08								
合计		12.14		12.14	12.14	0.012		0.012					

2.4.2 表土剥离及利用情况

2.4.2.1 表土资源调查

根据基础资料及主要占地类型表土层厚度现场调查情况，表层腐殖土厚度约 20-30cm，项目建设扰动范围表土剥离情况见表 2-21。

表 2-21 项目建设扰动范围表土情况表

防治分区	表土剥离				
	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)			剥离量 (万 m ³)
		旱地	林地	灌草地	
主井工业场地	8.80	30	20	20	2.64
副井工业场地	32.56	30	20	20	6.18
供电线路	3.76	30	20	20	0.80
场外排水管线	2.80	30	20		0.80
合计	47.92				10.42

2.4.2.2 表土剥离利用及平衡

本项目表土剥离总量 10.42 万 m³，全部用于本项目绿化覆土。

(1) 主井工业场地

根据现场踏勘，结合土地利用现状资料分析，主井工业场地占地类型主要为旱地、交通运输用地和工矿用地，表层土壤厚度 30cm，具有保护利用价值，可用于本项目后期绿化覆土。因此，施工前对主井工业场地占地范围内占地类型为旱地的区域采取表土剥离保护措施。

主井工业场地占用旱地 9.95hm²，由于主井工业场地前期已修建综合楼，综合楼周边部分场地已硬化，扣除无法表土剥离的面积后，实际可剥离表土面积 8.80hm²，剥离量 2.64 万 m³，临时堆存于设置在主井工业场地内表土堆存场。

剥离表土后期用于主井工业场地、场外道路景观绿化覆土，其中：主井工业场地回覆表土量 2.63 万 m³，调出场外道路覆土 0.012 万 m³。

(2) 副井工业场地

副井工业场地占地类型主要为旱地、天然草地、林地和交通运输用地，表层土壤厚度 20-30cm，具有保护利用价值，可用于本项目后期绿化覆土。因此，施工前对副井工业场地施工扰动范围内占地类型为旱地、草地、林地采取表土剥离保护措施。其中旱地剥离厚度 30cm，林地和草地剥离厚度 20cm。

副井工业场地剥离表土面积 32.56hm²，剥离量 6.18 万 m³，临时堆存于副井工业场地内表土堆存场，剥离表土后期全部用于副井工业场地景观绿化覆土。

(3) 场外道路

场外道路较短、占地面积较小，不进行表土剥离，后期绿化表土从主井工业场调入，调入表土 0.012 万 m^3 。

(4) 供电线路

施工前对供电线路塔基开挖扰动及施工道路采取表土剥离措施，剥离厚度旱地 30cm，林地和天然草地 20cm，表土剥离面积 3.76 hm^2 ，剥离量 0.80 万 m^3 ，剥离表土施工结束后全部回覆至塔基开挖扰动区及施工道路覆土。

1) 35kV 供电线路

①塔基

塔基施工前将施工扰动区域表土剥离，集中临时堆放在塔基施工区，剥离厚度旱地 30cm，林地和天然草地 20cm，表土剥离面积 0.11 hm^2 ，剥离量 0.02 万 m^3 ，剥离表土施工结束后全部回覆至塔基开挖扰动区覆土。

②塔基施工区

塔基施工区施工过程中采取土工布铺垫，不进行表土剥离。

③施工道路

施工道路施工前剥离施工扰动区域表土，集中临时堆放在施工道路沿线，剥离厚度旱地 30cm，林地和天然草地 20cm，表土剥离面积 0.80 hm^2 ，剥离量 0.17 万 m^3 ，剥离表土施工结束后全部回覆至施工道路扰动区域覆土。

④牵张场

牵张场施工过程中采取钢板铺垫措施，不进行表土剥离。

35kV 供电线路表土剥离面积 0.91 hm^2 ，剥离量 0.19 万 m^3 ，施工结束后回覆表土 0.19 万 m^3 。

2) 110kV 供电线路

①罗峪 110kV 供电线路

A 塔基

塔基施工前将施工扰动区域表土剥离，集中临时堆放在塔基施工区，剥离厚度旱地 30cm，林地和天然草地 20cm，表土剥离面积 0.30 hm^2 ，剥离量 0.06 万 m^3 ，剥离表土施工结束后全部回覆至塔基开挖扰动区域覆土。

B 塔基施工区

塔基施工区施工过程中采取土工布铺垫，不进行表土剥离。

C 施工道路

施工道路施工前剥离施工扰动区域表土，集中临时堆放在施工道路沿线，剥离厚度旱地 30cm，林地和天然草地 20cm，表土剥离面积 1.92hm^2 ，剥离量 0.40 万 m^3 ，剥离表土施工结束后全部回覆至施工道路扰动区域覆土。

D 牵张场

牵张场施工过程中采取钢板铺垫措施，不进行表土剥离。

罗峪 110kV 供电线路表土剥离面积 2.22hm^2 ，剥离量 0.47 万 m^3 ，施工结束后回覆表土 0.52 万 m^3 。

②岭后 110kV 供电线路

A 塔基

塔基施工前将施工扰动区域表土剥离，集中临时堆放在塔基施工区，剥离厚度旱地 30cm，林地和天然草地 20cm，表土剥离面积 0.15hm^2 ，剥离量 0.03 万 m^3 ，剥离表土施工结束后全部回覆至塔基开挖扰动区域覆土。

B 塔基施工区

塔基施工区施工过程中采取土工布苫盖，不进行表土剥离。

C 施工道路

施工道路施工前剥离施工扰动区域表土，集中临时堆放在施工道路沿线，剥离厚度旱地 30cm，林地和天然草地 20cm，表土剥离面积 0.48hm^2 ，剥离量 0.11 万 m^3 ，剥离表土施工结束后全部回覆至施工道路扰动区域覆土。

D 牵张场

牵张场施工过程中采取钢板铺垫措施，不进行表土剥离。

岭后 110kV 供电线路表土剥离面积 0.63hm^2 ，剥离量 0.14 万 m^3 ，施工结束后回覆表土 0.14 万 m^3 。

110kV 供电线路表土剥离面积 2.85hm^2 ，剥离量 0.61 万 m^3 ，施工结束后回覆表土 0.61 万 m^3 。

(5) 场外排水管线

场外排水管线施工区临时占地类型主要为旱地和天然草地，表层土壤具有剥离价值，施工前对管沟开挖区域和施工机械扰动区域进行表土剥离。表土剥离厚度旱地 30cm，林地 20cm，剥离面积 2.80hm^2 ，剥离量 0.80 万 m^3 。管线剥离表土与管沟开挖土分开堆放于管沟一侧堆存。

施工结束后，场外排水管线施工扰动区域进行表土回覆恢复植被，覆土厚度 30cm，覆土总面积 2.80hm²，覆土量 0.80 万 m³。

管道作业带其他未开挖扰动区域拟采用临时铺垫的方式进行保护。

表土剥离及回覆利用土石方平衡见表 2-22。

表 2-22

表土剥离及回覆利用土石方平衡表

防治分区		表土剥离			回覆表土			调入		调出		余方	
		剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (万 m ³)	回覆面积 (hm ²)	回覆厚度 (cm)	回覆量 (万 m ³)	数量 (万 m ³)	来源	数量 (万 m ³)	去向	数量 (万 m ³)	去向
主井工业场地		8.80	30	2.64	1.81	100~150	2.63			0.012	场外道路		
副井工业场地		32.56	20~30	6.18	3.86	100~190	6.18						
场外道路	进场道路				0.006	50	0.003	0.003	主井工业场地				
	运煤道路 1				0.006	50	0.003	0.003					
	运煤道路 2				0.012	50	0.006	0.006					
	合计				0.02		0.012	0.012					
供电线路	35kV 供电线路	塔基	0.11	20~30	0.02	0.09	25~30	0.02					
		施工道路	0.80	20~30	0.17	0.80	25~30	0.17					
		小计	0.91		0.19	0.89		0.19					
	罗峪 110kV 供电线路	塔基	0.30	20~30	0.06	0.28	25~30	0.06					
		施工道路	1.92	20~30	0.40	1.92	25~30	0.40					
		小计	2.22		0.47	2.20		0.47					
	岭后 110kV 供电线路	塔基	0.15	20~30	0.03	0.14	25~30	0.03					
		施工道路	0.48	20~30	0.11	0.48	25~30	0.11					
		小计	0.63		0.14	0.62		0.14					
	合计		3.76		0.80	3.71		0.80					
场外排水管线		2.80	20~30	0.80	2.80	25~30	0.80						
总计		47.92		10.42	12.2		10.42	0.012		0.012			

2.4.3 项目建设期土石方量及土石方平衡

1) 主井工业场地

主井工业场地建设期土石方量包括场平、建筑基础、井筒掘进、表土剥离及回填等，建设期土石方开挖 63.29 万 m^3 ，填方 16.82 万 m^3 ，调出土方 4.47 万 m^3 ，弃方 42.00 万 m^3 。

①场平

主井工业场地平整开挖土方 1.00 万 m^3 ，填方 10.00 万 m^3 ，利用本区建（构）筑物基础余方 9.00 万 m^3 。

②建构筑物挖填土方

主井工业场地建（构）筑基础开挖 16.70 万 m^3 ，回填量为 4.20 万 m^3 ，本区利用后多余 3.50 万 m^3 调入副井工业场地回填。

③井筒掘进

主井工业场地井筒掘进土石方 42.95 万 m^3 ，其中土方 0.95 万 m^3 调入副井工业场地回填，煤矸石 42.00 万 m^3 运至长武县磊毓生态环保有限公司综合利用。

④表土

主井工业场地表土剥离量 2.64 万 m^3 ，表土回覆量 2.63 万 m^3 ，剩余 0.012 万 m^3 调入场外道路表土回填。

2) 副井工业场地

副井工业场地建设期土石方量包括场平、建筑基础、井筒掘进、表土剥离及回填等，建设期土石方开挖 247.42 万 m^3 ，填方 184.98 万 m^3 ，调入土方 4.55 万 m^3 ，弃方 66.99 万 m^3 。

①场平

副井工业场地平整开挖土方 155.00 万 m^3 ，填方 175.00 万 m^3 ，利用本区建（构）筑物基础余方 13.70 万 m^3 、井筒掘进土方 1.75 万 m^3 ，调入主井工业场地的建（构）筑物基础余方 3.50 万 m^3 、井筒掘进土方 0.95 万 m^3 及场外道路余方 0.097 万 m^3 。

②建构筑物挖填土方

副井工业场地建（构）筑基础开挖 17.50 万 m^3 ，回填量为 3.80 万 m^3 ，余方 13.70 万 m^3 本区利用。

③井筒掘进

副井工业场地井筒掘进土石方 68.74 万 m^3 ，其中土方 1.75 万 m^3 本区利用，煤

矸石 66.99 万 m^3 运至长武县磊毓生态环保有限公司综合利用。

④表土

副井工业场地表土剥离量 6.18 万 m^3 ，表土回覆量 6.18 万 m^3 ，无余方，无外借土方。

3) 场外道路

场外道路土方开挖 0.17 万 m^3 ，土方填筑 0.085 万 m^3 ，调出土方 0.097 万 m^3 ，调入表土 0.012 万 m^3 。

①路基挖填方

场外道路路基土方开挖 0.17 万 m^3 ，土方填筑 0.073 万 m^3 ，调出土方 0.097 万 m^3 至副井工业场地回填。

②表土

场外道路表土回覆量 0.012 万 m^3 ，由主井工业场地调入。

4) 供电线路

供电线路土石方量包括杆塔基础开挖和施工区表土剥离，建设期土方开挖 1.24 万 m^3 ，回填 1.24 万 m^3 。

①塔基基础

供电线路塔基基础开挖土方 0.44 万 m^3 ，回填 0.44 万 m^3 ，无余方，无外借土方。

②表土

供电线路表土剥离 0.80 万 m^3 ，表土回填 0.80 万 m^3 ，无余方，无外借土方。

5) 场外排水管线

场外排水管线土石方量包括管沟开挖和施工区表土剥离，土方开挖 2.08 万 m^3 ，土方回填 2.08 万 m^3 。

①管沟挖填

场外排水管线管沟开挖土方 1.28 万 m^3 ，土方回填 1.28 万 m^3 。

②表土

场外排水管线施工扰动区表土剥离 0.80 万 m^3 ，表土回覆 0.80 万 m^3 。

项目土石方平衡见表 2-23，土石方流向见图 2-12。

表 2-23

工程建设土石方量平衡表

单位: 万 m³

防治分区	名称	挖方			填方	调入方		调出方		借方		弃方	
		土方	石方	小计		数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
主井工业场地	场平	1.00		1.00	10.00								
	建(构)筑物基础	16.70		16.70	4.20			3.50	副井工业场地				
	井筒掘进	0.95	42.00	42.95				0.95	副井工业场地			42.00	
	表土	2.64		2.64	2.63			0.012	场外道路				
	小计	21.29	42.00	63.29	16.82			4.47				42.00	
副井工业场地	场平	155.00		155.00	175.00	4.55	主井工业场地 4.45 万 m ³ 场外道路 0.097 万 m ³						
	建(构)筑物基础	17.50		17.50	3.80								
	井筒掘进	1.75	66.99	68.74								66.99	
	表土	6.18		6.18	6.18								
	小计	180.43	66.99	247.42	184.98	4.55						66.99	
场外道路	路基	0.17		0.17	0.073			0.097	副井工业场地				
	表土				0.012	0.012	主井工业场地						
	小计	0.17		0.17	0.085	0.012		0.097					
供电线路	塔基基础	0.44		0.44	0.44								
	表土	0.80		0.80	0.80								
	小计	1.24		1.24	1.24								
场外排水管线	管沟开挖	1.28		1.28	1.28								
	表土	0.80		0.80	0.80								
	小计	2.08		2.08	2.08								
		205.21	108.99	314.20	205.21	4.56		4.56				108.99	综合利用

2.4.4 生产运行期土石方量

生产期采煤掘进矸石量 10 万 t/a，直接充填井下废弃巷道。

生产期，选煤厂洗选矸石量 70 万 t/a，矸石直接填充井下采空区。

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

工程计划 2024 年 10 月开工建设，2029 年 5 月建成，总工期 56 个月，其中施工准备期 8 个月，施工期 48 个月，项目施工进度计划见表 2-24。

表 2-24

主体工程施工进度计划表

工程建设内容		2024年			2025年												2026年												2027年												2028年												2029年				
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5												
总体工程施工进度																																																									
施工准备																																																									
主（副）井工业场地							土建工程及设备安装																																											联合试运转							
场外道路	进场道路																																																								
	运煤道路1																																																								
	运煤道路2																																																								
供电线路	35kV																																																								
	罗峪110kV																																																								
	岭后110kV																																																								
场外排水管线																																																									

2.7 自然概况

2.7.1 地质

(1) 工程地质

彬长矿区地层属华北构造地层区鄂尔多斯分区焦坪-华亭小区，地表出露最老的地层为白垩系下统环河-华池组，上覆新近系上新统，第四系中、上更新统黄土。层序由早到晚依次是三叠系上统胡家村组（ T_3h ），侏罗系下统富县组（ J_1f ），侏罗系中统的延安组（ J_2y ）、直罗组（ J_2z ）、安定组（ J_2a ），白垩系下统的宜君组（ K_1y ）、洛河组（ K_1l ）、环河-华池组（ K_1h ），新近系上新统（ N_2 ），第四系中更新统（ Q_p^2 ）、上更新统（ Q_p^3 ）及全新统（ Q_h ）。本项目井田位于鄂尔多斯盆地（地块）西南边缘地带，其一级大地构造单元为华北地台，二级构造单元为鄂尔多斯台坳，三级构造单元为渭北隆起。钻孔揭露的井田地层

(2) 水文地质

井田内常年性流水河有黑河和南河，黑河由西北流向东南，于长武县亭南村汇入泾河。南河由西南流向东北，至河川口汇入黑河。

井田内地下水以基岩裂隙承压水为主，第四系孔隙潜水次之。主要含水岩组为白垩系下统洛河组砂、砾岩，其埋藏深度在塬面较深，沟谷较浅，一般埋深 250~400m。其上覆和下伏地层均为隔水层，层间越流补给极为微弱，区内以侧向径流补给为主，其补给源较远，多在洛河组地层出露地段接受大气降水补给及在河流流经地段接受地表水的垂直入渗补给。

(3) 地震

据史载，发生在井田外而波及井田的地震共有 13 起。其中破坏性最大的一次为 1920 年 12 月 16 日宁夏海原发生的 8.5 级地震，井田烈度达 6~7 度，破坏较大；最近的一次为 2008 年 5 月 12 日四川汶川发生大地震，井田有强烈震感，地震造成枣园乡三处水塔裂缝，西王村一户民房（老宅）倒塌，沟谷陡崖处黄土崩塌、土雾弥漫。

据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），长武一带的抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

2.7.2 地形地貌

项目区地处黄土高原西南部，地势西南高、东北低。塬川相间，沟谷发育，具

有渭北典型的黄土高原沟壑地貌特征。区内塬高、沟深、坡陡。塬面最高 1271.4m，河谷最低处 879.5m，坡度一般在 5°以下，表面均被黄土覆盖，盖层厚度一般 200m 左右，最厚 311m。沟谷呈“喇叭”型，边缘扩张，上游狭窄，沟坡陡峭，坡度 60°~70°，沟头多土崖；下游平缓，一般比降 3‰~5‰，沟坡 40°~60°。区内塬面有果树，坡地多已退耕，草木繁茂，植被较为发育。地表大多被新生界地层覆盖，基岩仅在较大沟谷底部及两侧出露。

矿区内塬、梁、沟、坡等地貌景观独具特色，滑坡现象较多。

2.7.3 气象

项目区地处暖温带半湿润大陆性季风气候区，气候特点是四季冷暖、干湿分明，昼夜温差大。据长武县气象局气象资料，长武县年平均气温 9.5℃，极端最高气温达 37.6℃（1997 年 7 月 21 日），极端最低气温-26.2℃（2002 年 12 月 26 日）。年平均降水量为 569.3mm，年最大降水量 954.3mm（2003 年），蒸发量 1109.1mm，雨热同期。年光照时数 2226.5h，霜期一般为 10 月中旬至次年 4 月中、下旬，冰冻期一般在 12 月上旬至来年 2 月下旬，冻土层最大厚度可达 58cm。年平均风速 2.1m/s，主导风向为 SE，每年 3~5 月份为西北季风期，最大风速为 16m/s（1992 年 8 月 6 日）。

表 2-25 长武县主要气象参数表

序号	自然、气象要素	单位	数据	备注
1	年平均气温	℃	9.5	
2	极端最高温度	℃	37.6	1997 年 7 月 21 日
3	极端最低温度	℃	-26.2	2002 年 12 月 26 日
4	年平均气压	hPa	881.1	
5	年平均相对湿度	%	69	
6	年平均降水量	mm	569.3	
7	年最大降水量	mm	954.3	2003 年
8	年平均蒸发量	mm	1109.1	
9	年最大积雪厚度	mm	180	
10	最大冻土深度	mm	580	
11	平均日照时数	h	2226.5	
12	平均风速	m/s	2.1	
13	最多大风日数	d	22	
14	极端最大风速	m/s	16	1992 年 8 月 6 日
15	最长连续降水日	d	13	
16	最多雨淞日数	d	11	
17	最多雾日数	d	48	

2.7.4 水文

(1) 河流

区内主要河流有黑河、南河，黑河自西北向东南、南河自西南向东北穿流井田中部，两者到东部河川口一带汇合后继续向南东流至亭口镇汇入泾河，再归渭（河）并黄（河）。

1) 黑河

黑河水位标高 913.16 ~ 914.75m，平均 913.30m；流量 0.057 ~ 70.9m³/s，平均 1.33m³/s；含砂量 0.034 ~ 496kg/m³，平均 42.7kg/m³。

2) 南河

南河峰期流量 8.2m³/s，枯水期流量 0.7m³/s。

3) 磨子沟

磨子沟流量 0.0324 ~ 0.8672m³/s，平均 0.1664m³/s。

其它多为季节性沟流，雨季泄洪，旱季干枯。

(2) 水库

1) 亭口水库

亭口水库是彬长矿区规划建设的供水水源，水库的功能是给彬长矿区工业供水及彬州市、长武县生活供水，同时兼有减淤、发电等综合利用功能。目前水库已建成，供水功能为生活和工业供水，与红岩河水水库一同为彬州市、长武县城、大唐彬长电厂、新民塬工业区等城镇、工业供水，供水管线正在建设中。

亭口水库位于陕西省咸阳市长武县境内、彬长矿区中部、泾河一级支流黑河上，属于大（二）型水库，坝址位于长武县亭口镇黑河干流下游，距入泾河口上游 1km 处，距长武县城 18km、彬州市 15km。

亭口水库正常蓄水位 893.0m，黑河干流回水长度 21.69km，支流南河回水末端距离南河入黑河河口 12.86km，南河入黑河河口至坝址 11.95km。水库坝顶宽 9m，坝顶总长 476.2m、最大坝高 49m，总库容 2.47 亿 m³，设计供水流量 3.6m³/s，年平均供水量 1.1 亿 m³。主要建筑物包括大坝、溢洪道、排沙泄洪洞、输水洞、坝后电站等；消能防冲建筑物的洪水标准为 50 年一遇，施工导流为 10 年一遇洪水标准。

亭口水库位于井田的东边界外，最近距离 7.0km，井田中部涉及亭口水库淹没区 3.53km²，根据《咸阳市水利局关于杨家坪井田周边亭口水库保护方案的批复》（咸水发〔2015〕367 号），井田在开发过程中对井田内的亭口水库淹没区留设保

护煤柱，开采边界与水库淹没区间留设至少 230m 的保护煤柱，保证水库正常运行。

亭口水库反调节蓄水工程—中塬沟水库位于长武县亭口镇以南约 1km 处中塬沟内，距离亭口水库枢纽 1.5km，亭口水库右岸邻谷，坝址位于沟口上游 650m 处。反调蓄工程由大坝、泄洪设施、放水设施、抽水泵站及输水隧洞等组成，反调节水库正常蓄水位 920.30m，最大坝高 65.2m，总库容 986.0 万 m^3 ，回水长度分别为 2.17km、2.34 km，中塬沟水库作为反调节工程与亭口水库共同保障供水。

2) 上成水库

上成水库位于井田西南部的长武县巨家镇上成村，于 1973 年建成，大坝为均质土坝，坝高 28.16m，总库容 84.01 万 m^3 （属于小 I 型水库），曾经主要功能为灌溉，目前基本不使用。该水库大部分位于无煤区，少部分位于杨家坪井田边界。该水库留设保护煤柱，保证水库运行安全。

3) 丁家河水库

丁家河水库位于黑河左岸的一级支流丁家沟，是陕西煤化能源有限公司 100 万 t/a 煤基二甲醚的用水水源。调蓄水库总库容 683.1 万 m^3 （属于小 II 型水库），调节库容 400.0 万 m^3 ，死库容 250 万 m^3 ，正常蓄水位 1012.00m，死水位 996.00m。调蓄水库大坝为碾压式均质土坝，坝顶高程 1014.1m，最大坝高 64.10m，坝顶长 261.6m，坝顶宽 6m。设置导流、放水涵管、溢洪道等。2013 年 3 月建成蓄水，年供水量 720 万 m^3 。该水库大部分位于井田北部，该水库坝址留设保护煤柱，保证水库运行安全。

2.7.5 土壤

项目所在地长武县为第四纪黄土层覆盖，处于黄绵土、黑垆土和潮土地带，以黄绵土为主，黑垆土分布于黄土塬区，潮土主要分布于河谷阶地，其整体有机质含量高，土壤较为肥沃，土地自然生长潜力高，农业条件较好。

2.7.6 植被

项目所在地长武县属暖温带落叶阔叶林地带，主要植被类型为灌木草丛和人工植被，灌木草丛主要分布于黄土沟谷地区，另外在渠旁、路旁和村旁也栽植了大量人工植被，乔木主要有刺槐、柳树、臭椿、桐树、榆树、油松、旱柳等；灌木主要有狼牙刺、山桃、野山楂、锦鸡儿、锦柳等；草本植物主要有柴胡、甘草、蒲公英、车前子、茵陈等；据调查，大多数树种生长状况良好。项目区经济林分布较多，主要为梨、苹果、柿子、核桃、枣、杏、葡萄、花椒等，其中苹果、梨种植面积相对

较大，林草覆盖率 30.8%。

2.7.7 水土保持敏感区

项目涉及国家级水土流失重点预防区，不涉及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。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

依据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）、《全国水土保持规划》（2015-2030）、《陕西省水土保持规划（2016-2030年）》，项目区属于午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区。根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国黄河保护法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）等相关规范性文件关于工程选址（线）水土保持限制和约束规定，对本项目选址合理性进行分析，见表 3-1。

表 3-1 主体工程选址制约性分析表

依据	规定条款	制约性分析	相符性
《中华人民共和国水土保持法》	第十七条禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不涉及	符合
	第十八条水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	项目区属国家级水土流失重点预防区，受煤炭资源赋存位置所限，项目选址无法避让，采取提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围等措施，控制可能造成的水土流失，具体措施内容下文详述。	基本符合
	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成果区；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。		
《中华人民共和国水土保持法》	第二十五条在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。 水土保持方案应当包括水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容。 水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。	项目区属国家级水土流失重点预防区，建设单位委托我公司编制本水土保持方案报告书，水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容下文详述。方案经批准后，若存在水利部令第53号第十六条中情形，将补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。	符合
《中华人民共和国水土保持法》	第二十八条依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目建设期土石方及掘进矸石进行了最大化调配利用，多余矸石运至长武县磊毓生态环保有限公司进行综合利用，生产期间矿井及选煤厂矸石回填至井下。	符合

3 项目水土保持评价

依据	规定条款	制约性分析	相符性
《中华人民共和国水土保持法》	第三十二条在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	项目建设单位作为缴纳义务人，应当在项目开工前一次性缴纳水土保持补偿费。	符合
《中华人民共和国水土保持法》	第三十八条对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	本方案布设了表土剥离措施，并采取临时拦挡、苫盖等保护措施，后期用于植被恢复覆土。建设期土石方及掘进矸石充分进行调配利用，多余矸石运至长武县磊毓生态环保有限公司进行综合利用，生产期间矿井及选煤厂矸石回填至井下。施工结束后，及时对扰动区域采取土地整治、表土回覆、植被恢复等措施。	符合
《黄河保护法》	第二十五条：禁止违反国家有关规定、未经国务院批准，占用永久基本农田。禁止擅自占用耕地进行非农业建设，严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地。	本项目不存在占用永久基本农田或擅自占用耕地进行非农业建设。	符合
《黄河保护法》	第二十六条：禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不在黄河干支流岸线管控范围内。	符合
《黄河保护法》	第三十四条：禁止损坏、擅自占用淤地坝。	项目未损坏、擅自占用淤地坝。	符合
《黄河保护法》	第三十五条：禁止在黄河流域水土流失严重、生态脆弱区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当进行科学论证，并依法办理审批手续。生产建设单位应当依法编制并严格执行经批准的水土保持方案。从事生产建设活动造成水土流失的，应当按照国家规定的水土流失防治相关标准进行治理。	建设单位已委托编制水土保持方案，施工过程中严格按照批复的水土保持方案落实各项水土保持措施。项目建设过程按西北黄土高原一级标准进行水土流失治理，林草植被覆盖度提高8%。	符合
《黄河保护法》	第六十七条：禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物以及从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。禁止违法利用、占用河道、湖泊水域和岸线。建设跨河、穿河、穿堤、临河的工程设施，应当符合防洪标准等要求，不得威胁堤防安全、影响河势稳定、擅自改变水域和滩地用途、降低行洪和调蓄能力、缩小水域面积；确实无法避免降低行洪和调蓄能力、缩小水域面积的，应当同时建设等效替代工程或者采取其他功能补救措施。	项目未在河道及管理范围内建设建筑物及构筑物。	符合

3 项目水土保持评价

依据	规定条款	制约性分析	相符性
《生产建设项目水土保持技术标准》	3.2.1 第 1 款主体工程选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	受客观条件所限,本项目选址无法避让水土流失重点预防区,采取提高防治标准、提高水土保持措施的工程级别和设计标准、优化施工工艺,减少地表扰动和植被损坏范围等措施,控制可能造成水土流失,具体措施内容下文详述。	符合
	3.2.1 第 2 款主体工程选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目不涉及	符合
	3.2.1 第 3 款主体工程选址(线)应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	本项目不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	符合
	3.3.4 西北黄土高原区应符合下列规定: 1.坡面应采取截(排)水和排水顺接、消能措施; 2.宜设置雨水集蓄利用设施。	1.本项目在工业场地坡面有可能受到汇水冲刷的位置布设截排水、排水顺接和护坦。 2.本项目在工业场地内布设雨水调蓄池,且项目净化后的矿井水在满足项目生产、生活、绿化等用水后,需将富余矿井水排入磨子沟,因此不再设置雨水集蓄利用设施。	符合

由于本项目涉及国家级水土流失重点预防区,无法避让,从建设方案、施工工艺等方面采取优化措施,达到减少扰动或土石方量的效果。

(1) 提高防治标准

防治标准执行西北黄土高原区一级标准,在此基础上,提高林草覆盖率为 35%。

(2) 提高水土保持措施的工程级别和设计标准

项目选址涉及国家级水土流失重点预防区,本项目截排水工程设计标准由 10 年一遇短历时暴雨提高至 25 年一遇短历时暴雨,设计标准符合水土保持技术标准规定及水土保持要求。

(3) 优化施工工艺

1) 井筒施工

井筒施工分表土段和基岩段两个部分,表土段采用冻结法施工,施工工序为机械开挖、治水、砌筑筒壁,提升土石,回填;基岩段施工工序为钻爆法掘进、耙斗装岩机装岩、支护、铺设轨道、提升矸石、回填,推土机平整,碾压。上述施工工艺可以达到降低土石方量,控制扰动范围的作用。

2) 采煤施工

矿井生产期的煤炭采掘采用走向长壁后退式,生产过程中矸石填充巷道。矸石充填物料由地面运输系统进入投料井口,通过投料井直接从地面投到井底,实现矸石不出井。

3) 场外道路施工

道路工程施工采用挖掘机和人工开挖，推土机铺平，压路机压实的施工方法。实行整个路基土石方综合调配利用，充分利用本项目余方作为填方，避免外借，使土石方量弃方降到最低。

4) 供电线路施工

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。主体设计山丘区采用高低腿型式塔基，极大减少了挖填量和施工扰动范围，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。

(4) 排水管线选线合理性分析

排水管线由主井工业场地至磨子沟直埋敷设，管线由场地东部引出，排水管线穿越亭巨公路采用顶管施工，经谢家坡后向东南方向引至磨子沟，管线长度 4km。排水管线沿村镇道路布置、沿途避开基本农田，尽量缩短了线路长度，有效避开了冲沟等地形复杂区域，有利于材料运输、施工以及后期的维护。

(5) 减少地表扰动和植被损坏范围

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

(6) 减少弃渣量

项目施工过程中加强施工组织管理，采用先进的施工方法与工艺，统筹、合理、科学地安排施工工序，避免重复施工和土方乱堆乱放。对项目建设开挖的土石方进行了综合调配利用，回填土料首先利用本项目开挖土料，减少弃渣量，同时减少填筑材料的外借。

主井及选煤厂工业场地竖向布置，采用平坡式与台阶式相结合的布置方式，场区填土移挖作填，建构筑物基础开挖余土调入副井场地进行填筑。副井工业场地竖向布置，采用台阶式的竖向布置方式，场区填土移挖作填，填方不足部分由建井期间井巷掘进土方、主井工业场地建构筑物基础开挖余土调运补充。场外排水管线管沟

挖填、场外供电线路杆塔塔基开挖回填等基本挖填平衡。

矿井建设期间，井巷掘进矸石临时集中储存于主井和副井场地内的临时堆矸场，统一采用汽车拉运至长武县磊毓生态环保有限公司综合利用。生产期采煤掘进矸石充填井下废弃巷道。生产期选煤厂洗选矸石直接回填井下采空区，全部实现矸石的地下空间处置，不再外排。选煤厂洗选产生煤泥全部回收，掺入末煤产品中可满足优质动力煤要求，亦可脱水后直接销售，煤泥综合利用率可达 100%。

综上所述，本项目选址（线）过程中重视水土保持因素，未涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及重要江河湖泊的水功能区。未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。项目建设不涉及饮水安全、防洪安全、水资源安全的区域；不涉及重要基础设施建设、重要民生工程、国防工程项目；不属于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目，符合相关约束性要求。

本项目选址无法避让国家级水土流失重点预防区，采取提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围等措施，控制可能造成水土流失。

综上所述，本项目选址基本符合《中华人民共和国水土保持法》、《黄河保护法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等法律法规和技术标准的规定。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案水土保持评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对本项目建设方案进行水土保持评价分析，见表 3-2。

表 3-2 建设方案水土保持评价表

规定条款		本项目情况	相符性
3.2.2第1款 公路、铁路工程填高大于20m，挖深大于30m的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。		本项目场外道路无填高大于20m，挖深大于30m的路堤和路堑；场外道路边坡高度较小，采用植草护坡防护措施。	符合
3.2.2第2款 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。		本项目工业场地采用园林绿化，并在绿化集中区域配套节水灌溉设施，场内外布设了完善的排水系统。	符合
3.2.2第3款 山丘区输电工程塔基应优先考虑不等高基础，经过林区的采用加高杆塔跨越方式。		本项目输电线路在途径山丘区域地时采用高低腿型式的塔基，减少占地和挖填量。	符合
3.2.2第4款 对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的项目应采取以下措施：	1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量。公路、铁路等项目填高大于8m宜采用桥梁方案；管道工程应压缩作业带宽度，穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。	①场外道路无填高大于8m的路基；②场外排水管线施工时严格压缩作业带宽度；③主井工业场地采用平坡式与台阶式相结合的布置方式，副井工业场地采用台阶式布置方式，移挖作填。	符合
	2) 截排水工程、拦挡工程的工程级别和防洪标准应提高一级	均按要求提高工程级别和防洪标准，前文3.1已详述。	符合
	3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。	本项目在工业场地内布设雨水调蓄池，且本项目净化后的矿井水在满足项目生产、生活、绿化等用水后，需将富余矿井水排入磨子沟，因此不再设置雨水集蓄利用设施。	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。	本方案提高林草覆盖率为35%。	符合

通过表 3-2 分析可知，本项目属于煤矿开发项目，受煤炭开采区域的局限性，选址无法避让国家级水土流失重点预防区。按照技术标准的规定，本方案管线施工时严格压缩作业带宽度；主井及选煤厂工业场地采用平坡式与台阶式相结合的布置方式，副井工业场地采用台阶式布置方式，移挖作填；工业场地布设雨水收集设施并提高截排水工程的工程级别和防洪标准；提高林草覆盖率为 35%，基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对建设方案的要求。

3.2.2 工程占地评价

(1) 项目占地复核

本项目主体工程计列的占地面积为 53.09hm²，其中，永久占地 49.14hm²，临时占地 3.95hm²，本方案复核后永久占地核减 3.77hm²，临时占地核增 6.48hm²，总占地 55.80hm²，项目复核增减占地情况如下：

1) 副井工业场地

根据主体初步设计报告及副井工业场地总平面布置图，副井工业场地征地 36.33hm²，其中围墙内用地 19.08hm²，围墙外用地 17.25hm²，但副井工业场挖方边坡截排水沟外约 3.77hm² 的占地施工过程中未扰动，水土保持方案核减该部分面积，

核减后副井工业场地占地 32.56hm^2 。

2) 供电线路

主体设计针对供电线路仅提出路径长度、塔型、导线型式等基本内容，未计列施工临时占地面积，本方案在查阅以往类似项目实际经验，根据主体工程输电线路设计走向，在现场勘查基础上，复核估算施工临时占地面积。复核后共计场外输电线路临时占地面积核增 6.48hm^2 ，具体如下：

①主井工业场地 35kV 输电线路

选煤厂工业场地新建 1 座杨家坪选煤厂 35kV 变电站，选煤厂的 2 回 35kV 电取自副井工业场地 110kV 变电站的 35kV 侧不同母线段，电源线路采用 35kV 架空线路，导线采用 LGJ-3×240，采用双回路不同塔架设，长度约 $2\times 5\text{km}$ ，方案复核主井工业场地供电线路占地面积 1.95hm^2 ，其中：主体设计塔基永久占地 0.11hm^2 ，方案复核新增临时占地 1.84hm^2 ，临时占地包括牵张场、施工便道和塔基施工临时占地。

②副井工业场地 110kV 输电线路

副井工业场地分别由罗峪 110kV 变电站和岭后 110kV 变电站引接。

A 罗峪 110kV 供电线路

矿井 1 回 110kV 电源引自罗峪 110kV 变电站 110kV 不同母线段，导线为 JL/G1A-240，长度 12km，采用单回路铁塔架设。方案复核罗峪 110kV 供电线路占地面积 3.71hm^2 ，其中：主体设计塔基永久占地 0.30hm^2 ，方案新增临时占地 3.41hm^2 ，临时占地包括牵张场、施工便道和塔基施工临时占地。

B 岭后 110kV 供电线路

矿井 1 回 110kV 电源引自岭后 110kV 变电站 110kV 不同母线段，导线为 JL/G1A-240，长度 6km，采用单回路铁塔架设。均采用铁塔。方案复核岭后 110kV 供电线路占地面积 1.38hm^2 ，其中：主体设计塔基永久占地 0.15hm^2 ，方案新增临时占地 1.23hm^2 ，临时占地包括牵张场、施工便道和塔基施工临时占地。

经复核，副井工业场地供电线路占地面积 5.09hm^2 ，其中：主体设计塔基永久占地 0.45hm^2 ，方案核增临时占地 4.64hm^2 。

(2) 工业场地用地预审

本项目工业场地分两次征地，2021 年 6 月 8 日，项目取得不动产权证书，共征地 10.14 公顷，2021 年 11 月 10 日，项目取得陕西省自然资源厅《关于杨家坪矿井及选煤厂项目用地预审的复函》，征地 38.1930 公顷，合计 48.33 公顷。本项目主体

设计主井工业场地用地 12.00 公顷，副井工业场地用地 36.33 公顷，总用地 48.33 公顷，与项目已征地一致。本方案副井工业场地占地核减 3.77hm^2 ，总占地 44.56hm^2 ，满足用地预审要求。

（3）行业用地指标分析

对照《煤炭工程项目建设用地指标—矿井、选煤厂、筛选厂及矿区辅助设施部分》（建标〔2008〕233 号）、《公路工程项目建设用地指标（建标〔2011〕124 号）》等文件，对本项目相关建设内容与行业用地指标的相符性进行分析。

1) 工业场地

依据《煤炭工程项目建设用地指标—矿井、选煤厂、筛选厂及矿区辅助设施部分》（建标〔2008〕233 号），5.00Mt/a 矿井及选煤厂工业场地允许占地面积 22.20hm^2 （其中矿井 16.50hm^2 ，选煤厂 5.70hm^2 ）；单身宿舍（按劳动定员 1492 人，每人居住面积 18m^2 ，容积率 1.2，单眷比 8:2 计算） 2.69hm^2 ；风井 0.60hm^2 ；矿山救护队为 0.50hm^2 ；瓦斯抽采站 0.50hm^2 ；瓦斯发电站没有明确指标要求，根据“节约集约用地的基本规定”的原则，实际占地取值 0.60hm^2 。考虑湿陷性黄土地区调整系数 1.2，调整后总用地指标为 $(16.50+5.70+2.69+0.60+0.50+0.50) \times 1.2+0.60=32.38\text{hm}^2$ 。

本次设计工业场地围墙内用地面积 30.88hm^2 ，小于 32.38hm^2 ，工业场地围墙外为矿井场外截排水沟及护坡用地，根据实际需求确定，因此符合行业用地指标的要求，不存在超标准用地的情况。

2) 场外道路

根据场地布置及运输需求，一共新设 3 条道路，分别为进场道路、运煤道路 1、运煤道路 2。

进场道路长 20m，路基宽 15m，路面宽 12m，按照二级公路设计，总占地 0.05hm^2 ，经查阅《公路建设用地指标》（建标〔2011〕124 号）表 4.1.5-3，用地指标为 $3.013\text{hm}^2/\text{km}$ ，经计算，实际用地指标为 $2.5000\text{hm}^2/\text{km}$ ，符合用地指标要求。

运煤道路 1 长 20m，路基宽 15m，路面宽 12m，按照二级公路设计，总占地 0.05hm^2 ，根据《公路建设用地指标》（建标〔2011〕124 号）表 4.1.5-3，用地指标为 $3.013\text{hm}^2/\text{km}$ ，经计算，实际用地指标为 $2.5000\text{hm}^2/\text{km}$ ，符合用地指标要求。

运煤道路 2 长 40m，路基宽 15m，路面宽 12m，按照二级公路设计，总占地 0.10hm^2 ，根据《公路建设用地指标》（建标〔2011〕124 号）表 4.1.5-3，用地指标

为 $3.013\text{hm}^2/\text{km}$ ，经计算，实际用地指标为 $2.5000\text{hm}^2/\text{km}$ ，符合用地指标要求。

(4) 临时用地合理性分析

1) 场外排水管线

本工程场外排水管线 4km ，施工扰动面积 4.00hm^2 ，其中：检修阀门、出口消能池、八字式出口混凝土护砌永久占地 0.05hm^2 ，临时用地 3.95hm^2 。管道管沟开挖断面底宽 1.20m ，顶宽 2.8m ，深 1.60m ，管道开挖土方临时堆放在管道一侧，堆放宽度约 3.0m ，施工作业带位于管道另一侧，宽 4.2m ，管线施工作业带总宽度 10.0m ，排水管线管道作业带宽度满足施工的要求。

2) 供电工程

主体计列本区塔基永久占地，本方案核增供电线路塔基周边施工区、牵张场地、施工道路临时占地，合计 6.48hm^2 ，满足施工的要求。

3) 施工生产生活区

本项目建设过程中设置施工生产生活区 10 处，占地 3.05hm^2 。其中，主井工业场地 4 处，占地 1.09hm^2 ，副井工业场地 6 处，占地 1.96hm^2 ，均位于工业场地永久占地范围内，施工生产生活区数量满足施工的要求。

4) 表土堆存场

本项目设置表土堆存场 8 处，占地 3.36hm^2 ，其中主井工业场地 3 处，分别位于地面矸石充填及灌浆防灭火站系统西南道路及绿化用地、办公楼铺装场地、职工公寓硬化场地，占地 0.98hm^2 ，最大堆高 3.5m ，主要堆存主井工业场地剥离的表土；副井工业场地 5 处，位于停车场及绿化用地、综采设备库、无轨胶轮车库西硬化场地、景观绿化用地，占地 2.38hm^2 ，最大堆高 3.5m 。表土堆存场均位于工业场地永久占地范围内，表土堆存场数量满足施工的要求。

5) 临时堆矸场

根据年度计划排矸计划，年最大排矸量约 30.15万 m^3 ，按照每年工期 330 天计算，则每天排矸约 910m^3 ，按照 5 天时间储存量约 4550m^3 临时堆放在主副井工业场地中。主井工业场地堆放约 2000m^3 ，设置临时堆放场地两处，一处为临时储矸棚场地 1360m^2 ，最大储存矸石约 1500m^3 ，该处作为建成后储矸场地，可一直服务至矿井建成，为主要临时储矸场地。另一处为地面矸石充填及防灭火站系统处，该建筑工期短，可储存矸石时间长，场地面积 2480m^2 ，主井两个场地储矸量可根据实际情况调整。副井工业场地存放 2550m^3 ，设置临时储矸场一处，布置在物资中转库露天

堆场，该处不建设建构筑物，场地面积 4335m²。临时堆矸场容量完全满足施工的要求。

综上所述，项目临时用地符合《自然资源部关于规范临时用地管理的通知（自然资规〔2021〕2号）》有关要求，排水管线管道作业带宽度、施工场地数量满足施工要求。

（5）占地类型和性质分析

项目总占地面积为 55.80hm²，其中永久占地为 45.37hm²，临时占地为 10.43hm²，占地类型主要为旱地、林地、草地。项目用地符合国家产业政策和供地政策，符合国家煤炭工程总体用地标准，不涉及永久基本农田。

综上所述，本项目占地类型主要为旱地、林地、草地，未占用永久基本农田；工业场地和场外道路永久占地范围符合行业用地指标，不存在超指标用地的情况；本项目临时占地主要为场外排水管线和供电线路，可以满足本项目施工需求，场外排水管线、供电线路在满足施工需求的前提下尽可能控制扰动范围；施工生产生活区布设在项目永久占地范围内，施工交通、用水、用电充分利用本项目永久设施，有效控制临时占地规模；主、副井工业场地临时堆土场布设在项目永久占地范围内，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，主体仅计列了主井工业场地、副井工业场地、建设期井巷掘进矸石、进场道路、运煤道路 1、运煤道路 2 土石方数量，其中挖方 302.06 万 m³，填方 193.07 万 m³，弃方 108.99 万 m³（综合利用）。

经分析，主体设计未单独考虑主井工业场地、副井工业场地表土剥离挖填的土石方量，方案予以补充完善，同时，方案补充了供电线路、场外排水管线挖填土石方量及场外道路、供电线路、场外排水管线表土剥离、回覆土方量，建设期共核增挖方 12.14 万 m³，填方 12.14 万 m³。

核定后，本项目建设期挖填方总量 519.41 万 m³，其中：挖方 314.20 万 m³（含表土剥离 10.42 万 m³），填方 205.21 万 m³（含表土回覆 10.42 万 m³），区间调配利用土石方 4.56 万 m³，弃方 108.99 万 m³，为建设期井巷掘进矸石，运至长武县磊毓生态环保有限公司综合利用。

（2）土石方平衡评价

工程施工期充分结合施工时序，主体工程设计场地平整以移挖作填为原则，尽量减少土石方长距离二次搬运，建（构）筑物基础开挖临时堆放于基坑周边，并采取临时防护措施。土方调运采取就近原则，其次考虑邻近调用，避免填筑材料的外借。主井场地平整首先充分利用建（构）筑物基础回填余方；副井场地平整优先利用建（构）筑物基础回填余方，不足部分通过调用主井建（构）筑物基础回填余方、井巷掘进土方、场外道路路基填筑余方等 4.55 万 m^3 ，最终达到土石方平衡；供电线路和场外排水管线挖填量较小，开挖土方就地回填平整，无余方、无借方。

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

表 3-3 土石方挖填平衡的水土保持分析评价

限制行为性质	要求内容	分析评价意见
严格限制行为与要求	充分考虑弃土、石的综合利用，尽量就地利用，减少弃存量。	排水管线和供电线路达到挖填平衡；工业场地场平填筑土方利用建构筑物基础挖填余方，建设期井筒掘进矸石，进场道路、运煤道路1和运煤道路2路基挖填余方，符合要求。
	应充分利用取料场(坑)作为弃土(石、渣)场，减少弃土(石、渣)占地和水土流失。	填筑土方首先考虑充分利用开挖土方，其次考虑临近调用，避免填筑材料外借，未设置取料场。
	开挖、排弃和堆垫场地应采取拦挡、护坡、截排水等防治措施。	主体工程未设计基础开挖土方的临时防护措施，方案予以补充。
	施工时序应做到先拦后弃	在施工时序上，做到了先拦后弃，满足要求。
普遍要求行为	充分考虑调运，移挖作填，尽量做到挖、填平衡，不借，不弃。	由土石方平衡可知，土石方充分考虑了区间调运，移挖作填，做到了不再另设取土场外借土方；井巷掘进矸石充分进行调配利用后拉运至长武县磊毓生态环保有限公司综合利用，不再设置弃渣场新增占地；生产期井下矸石，满足要求。
	尽量缩短调运距离，减少调运程序。	施工中做到了就近利用，临时堆土不能利用的就近平整，需要转运的，充分考虑在经济运距内就近转运，满足要求。

(3) 表土剥离保护分析评价

本方案从保护表土资源角度出发，根据立地条件以及现场调查情况，综合确定项目征占地范围内剥离表土量。本工程占地范围内现状植被以灌草为主，占地类型以旱地、灌木林地、天然草地为主，地表土壤主要以黄绵土为主，根据对不同地类现场调查，由于长期的农业耕作，旱地表层腐殖土厚度约 30cm，灌草地表层腐殖土厚度约 20cm。为加强对表土资源的保护利用，本项目根据后期绿化和植被恢复需求，对永久占地范围内占用旱地、灌草地的开挖扰动范围内的表土资源做到应剥尽剥、

保护利用，对施工扰动时间较短，仅占压的范围充分采用铺垫保护措施进行表土资源保护。

经综合确定，施工前对主井工业场地占地范围内占地类型为旱地的区域采取表土剥离保护措施，表层土壤厚度 30cm，剥离表土面积 8.80hm²，剥离量 2.64 万 m³；对副井工业场地施工扰动范围内占地类型为旱地、草地、林地采取表土剥离保护措施，其中旱地剥离厚度 30cm，林地和草地剥离厚度 20cm，剥离表土面积 32.56hm²，剥离量 6.18 万 m³。主井工业场地、副井工业场地剥离的表土分别集中堆存于设置在主井工业场地、副井工业场地的表土堆存场，并采取临时拦挡和苫盖等防护措施，施工结束后用于主井、副井工业场地和场外道路绿化覆土，符合水土保持要求。

排水管线、供电线路施工前对开挖扰动范围内占用的旱地、林地和草地进行表土剥离，旱地剥离厚度 30cm，林地和草地剥离厚度 20cm，共剥离表土 1.60 万 m³。排水管线剥离表土与开挖生土分开沿管道作业带堆存，供电线路塔基剥离表土集中堆存于塔基施工区内，施工结束后用于本区域绿化覆土。对其他未开挖仅占压扰动区域采取临时铺垫措施对表土进行保护，符合水土保持要求。

从水土保持角度考虑，表土剥离保护与利用措施合理，为后期植被恢复创造有利条件，符合水土保持要求。

（4）资源化减量化评价

矿井建设期间掘进土石方量 111.69 万 m³，其中：土方 2.70 万 m³，矸石 108.99 万 m³，2.7 万 m³土方用于副井工业场地填方，剩余矸石 108.99 万 m³全部综合利用。

根据调查，长武县磊毓生态环保有限公司是一家以建筑垃圾、尾矿垃圾为原材料，以新型建材、装配式墙体（原材料）加工处理项目为主，总规模 100 万 t/年的再生资源综合利用独资企业，年利用煤矸石 60 万 t，建筑垃圾、河道治理废弃物石 40 万 t。

本项目建井期掘进矸石 108.99 万 m³，年最大排放矸石量约 30.15 万 m³，拟拉运至长武县磊毓生态环保有限公司综合利用，该公司矸石利用能力达到 60 万 t/年，满足矿井建设期间矸石处理能力要求，建设单位已和长武县磊毓生态环保有限公司签署综合利用协议（见附件 5），生产期间矸石全部通过矸石充填系统充填井下。

（5）矸石综合利用方案评价

项目建井期间产生的矸石主要为主井、副井、风井井筒掘砌、巷道开拓形成，

每天排矸约 910m³，按照 5 天时间储存量约 4550m³，矸石临时堆放在主副井工业场地临时堆矸场。煤矸石采用汽车运输方式拉运至长武县磊毓生态环保有限公司的临时储矸场，在矸石运输过程中，采取封装保护措施，减少矸石在运输过程中的洒落。长武县磊毓生态环保有限公司以矸石为原材料，通过加工处理产生新材料实现综合利用，该公司年利用煤矸石 60 万 t，可满足本项目建井期年最大排放矸石处理要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目填筑土方首先考虑充分利用开挖土方，其次考虑临近调用，黄泥灌浆材料来源为矸石灰，矸石灰来自本矿井矸石充填系统破碎站产品。填筑材料和黄泥灌浆材料均来源于本项目，未设置取土（石、砂）场。

3.2.5 弃土（石、砂、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目充分考虑移挖作填，尽量做到挖填平衡。井巷掘进土方充分利用，其中土方 2.7 万 m³ 用于副井工业场地填方，剩余矸石 108.99 万 m³ 拉运至长武县磊毓生态环保有限公司综合利用，未设置弃土（石、砂、灰、矸石、尾矿）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对工程施工的要求，从水土保持技术方面对本项目施工合理性进行了分析，见表 3-4。

表 3-4 施工方法与工艺合理性分析表

序号	水土保持要求	本项目情况	相符性
1	施工方法应符合减少水土流失的要求	<p>1) 井筒施工 井筒施工分表土段和基岩段两个部分，表土段采用冻结法施工，施工工序为机械开挖、治水、砌筑筒壁，提升土石，回填；基岩段施工工序为钻爆法掘进、装岩、支护、铺设轨道、提升矸石、回填，推土机平整，碾压。上述方法与工艺可以达到降低土石方量，控制扰动范围的作用。</p> <p>2) 采煤施工 矿井生产期的煤炭采掘采用走向长壁后退式，生产过程中矸石填充巷道。矸石充填物料由地面运输系统进入投料井口，通过投料井直接从地面投到井底，实现矸石不出井。</p> <p>3) 场外道路施工 道路工程施工采用挖掘机和人工开挖，推土机铺平，压路机压实的施工方法。实行整个路基土石方综合调配利用，充分利用本项目余方作为填方，避免外借，使土石方量弃方降到最低。</p> <p>4) 场外排水管线施工 管线工程分段施工，随挖、随铺管道、随回填碾压的施工方法可减少管线开挖土料裸露时间。</p>	符合

3 项目水土保持评价

序号	水土保持要求	本项目情况	相符性
2	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本项目优先在永久征占地范围内设置施工生产生活区和表土堆存场，采取永临结合的方式利用建设期的供排水、供电和场外道路，减少临时占地，控制施工占地面积。本项目施工场地不占用基本农田，尽量避让植被相对良好的区域，施工结束后及时采取迹地恢复措施。	基本符合
3	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计扎实渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。	本项目不涉及	符合
4	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本项目不设置取料场。	符合
5	土石方在运输过程中采取防止沿途散溢等保护措施。	土石方调运采用自卸卡车运输，在斗槽内装土，可防止沿途散溢。煤矸石由矸石车运输至安华村临时储存场地，在矸石运输过程中，采取封装保护措施，减少矸石在运输过程中的洒落。	符合
6	采取表土剥离或保护措施及具体施工方法	施工前对开挖扰动范围内占用的旱地、林地和草地进行表土剥离，旱地剥离厚度 30cm，林地和草地剥离厚度 20cm，共剥离表土 10.42 万 m ³ 。主井、副井工业场地剥离表土集中堆放于主井、副井工业场地永久占地范围内，共设置表土堆存场 8 处；塔基剥离表土集中堆放在塔基施工区，施工道路剥离表土集中堆放在施工道路沿线；排水管线剥离表土与管沟开挖土分开堆放于管沟一侧。	符合
7	裸露地表及时采取防护措施，填筑土方做到随挖、随运、随填、随压。	裸露施工面及边坡采取临时苫盖措施，场平、路基随挖、随运、随填、随压，排水管线管道工程分段施工，随挖、随铺管道、随回填碾压。	符合
8	临时堆土应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施	工业场地剥离表土集中存放于表土堆存场，采取临时拦挡、苫盖、撒播草籽方式进行临时防护，建（构）筑物基础开挖临时堆土及建井期临时堆矸场采取临时苫盖措施；施工生产生活区采取永临结合排水措施。 供电线路塔基临时堆土采取临时苫盖措施，山区塔基下部草袋临时拦挡；施工道路临时堆土采取临时苫盖措施，山区施工道路修建过程中填筑边坡坡脚草袋临时拦挡，挖方边坡坡脚修建临时排水沟；塔基施工区采取土工布临时铺垫措施；牵张场采取钢板临时铺垫措施。 排水管线管沟开挖临时堆土采取临时苫盖措施，堆土区域采取土工布临时铺垫防护措施。	符合
9	施工产生的泥浆设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀后的处置措施明确。	本项目不涉及	符合
10	围堰填筑、拆除采取减少流失的有效措施	本项目不涉及	符合
11	弃渣场满足“先拦后弃”原则	本项目不设置弃渣场。	符合
12	取土场开挖前按要求设置截（排、挡）水、沉沙等措施。	本项目不设置取土场。	符合

根据表 3-4 可知，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，井筒施工采用较为成熟先进的施工方法，避免大开挖，减少土石方量，符合减少水土流失的要求。综上所述，本项目施工方法与工艺基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 不界定为水土保持工程的设计及评价

主（副）井工业场地场区围墙起到封闭式管理的作用，场地硬化、内部通行道路硬化、场外道路路面硬化等覆盖区基本无水土流失，虽然具有一定水土保持功能，但以主体使用为主，防护为辅，不界定为水土保持措施；副井工业场地挖方高边坡支护工程主要目的是稳定边坡，防止不良地质灾害产生，不界定为水土保持措施；主（副）井工业场地内、外挡土墙主要为主体工程安全服务，不界定为水土保持措施。主（副）井工业场地内设置的初期雨水调蓄池主要功能是控制面源污染、保护水体及排水调度作用，不界定为水土保持措施。

3.2.7.2 界定为水土保持工程的分析与评价

（1）工业场地区

1）主体设计针对主井工业场地布设了雨水排水管，场外截排水沟等措施。工业场地场外截排水沟可拦截场地汇水，防止场地冲刷，上述措施均具有水土保持功能，界定为水土保持措施。

2）主井工业场地场外西、北、东侧设置截水沟，将工业场地周边及厂区雨水排水管收集的雨水排至东侧亭巨公路排水系统，修建场外截水沟 1100m，采用 C25 钢筋混凝土矩形明沟，底宽 0.60m，其中：沟深 0.60m，长 400m，沟深 0.80m，长 400m，沟深 1.00m，长 300m。场内排水沟采用 C25 钢筋混凝土矩形盖板沟，盖板沟为矩形断面，底宽 0.60m，沟深 0.80m。

3）主体设计针对副井工业场地布设了雨水排水管，排水涵管，场外坡顶截水沟、平台排水沟，集水井，护坦，植生袋护坡等措施。工业场地场外截排水沟、植生袋护坡可拦截坡面汇水，防止坡面受到冲刷，上述措施均具有水土保持功能，界定为水土保持措施。

4）副井工业场地高挖方边坡 5m 外设置截水沟，将坡面雨水通过两侧截排水沟

排入自然水系，采用 C25 混凝土矩形明沟，底宽 0.60m，沟深 0.80m。围墙外设置排水沟，用以排除高挖方边坡及场区周边雨水，采用 C25 混凝土矩形明沟，底宽 0.60m，沟深 0.80m。高挖方边坡及填方边坡平台设置平台排水沟，平台排水沟汇水通过两侧截水沟或排水沟排入自然水系。平台排水沟为 C25 混凝土矩形断面，底宽 0.40m，沟深 0.40m。

5) 副井工业场地场外坡顶截水沟过流能力校核

①防洪标准

副井工业场地截水沟设计防洪标准采用 25 年一遇。

②设计流量

根据咸阳地区暴雨强度公式计算流量，暴雨强度公式：

$$q = \frac{384(1 + 1.5 \lg p)}{t^{0.51}}$$

设计流量公式： $Q = \Psi \times q \times F$

其中： Q —雨水设计流量（L/s）；

P —设计重现期（a）；

t —降雨历时（min）；

q —设计暴雨强度（L/s·hm²）；

Ψ —径流系数，由 GB51018-2014 附录 A 表 A.4.1-1 查取；

F —汇水面积（hm²）；

降雨历时 20min，设计重现期 25 年，经计算，设计排水流量见表 3-5。

表 3-5 设计排水流量计算表

名称	P (a)	T (min)	q (L/s·hm ²)	Ψ	F (hm ²)	Q_m (m ³ /s)
副井工业场地截水沟	25	20	1.5	0.4	6.0	0.60

③过流能力分析

根据计算所得设计流量和谢才公式计算截排水工程过水能力，公式如下：

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

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

$$R = A/\chi = \frac{bh + mh^2}{b + 2h\sqrt{1 + m^2}}$$

式中， C —谢才系数；

A —过水断面面积 (m^2) ;

R —水力半径 (m) ;

I —水力坡度, 以小数计;

χ —过水断面湿周 (m) ;

n —沟壁粗糙系数, 由 GB51018-2014 附录 A 表 A.4.2-2 查取;

b —底宽 (m) ;

h —沟深 (m) ;

m —边坡系数。

截水沟采用 C25 混凝土矩形明沟, 底宽 0.60m, 沟深 0.80m, 粗糙系数取 0.015。计算结果详见表 3-6。

表 3-6 截水沟水力计算表

名称	设计排水流量 (m^3/s)	底宽 (m)	深 (m)	安全超高 (m)	过水断面面积 A	断面湿周 χ	水力半径 R	粗糙系数 n	水力坡度 I	过流能力 (m^3/s)
副井工业场地截水沟	0.60	0.60	0.50	0.30	0.30	1.70	0.18	0.015	0.01	0.63

④结论

主体设计副井工业场地坡顶截水沟可以满足坡面汇水排导要求。

6) 主井工业场地场外截水沟和副井工业场地平台排水沟过流能力校核

主井工业场地场外西、北、东侧设置截水沟, 采用 C25 钢筋混凝土矩形明沟, 底宽 0.60m, 其中, 沟深 0.60m, 长 400m, 沟深 0.80m, 长 400m, 沟深 1.00m, 长 300m。主井工业场地位于塬面, 东西坡度约为 0.3%, 南北坡度约为 0.0%, 截水沟主要拦截截水沟周边场地汇水, 根据过流能力分析, 可以满足场地周边汇水排导要求。

副井工业场地平台排水沟采用 C25 混凝土矩形明沟, 底宽 0.40m, 沟深 0.40m, 主要拦截各平台以上坡面汇水, 根据过流能力分析, 可以满足坡面汇水排导要求。

7) 存在的问题

主体设计未考虑表土保护利用, 未考虑场内部分空地区域绿化措施, 绿化未考虑配套节水灌溉系统, 同时, 主体设计未针对施工过程中的水土流失布设临时防护措施。方案将对上述问题进行补充。

(2) 场外道路区

受设计深度所限, 主体设计针对场外道路布设具体的水土保持措施为排水管和

填方边坡植草护坡。

存在的主要问题：未考虑进场道路、运煤道路 1 和运煤道路 2 行道树；未针对道路建设期间布设临时防护措施。本方案将对上述问题进行补充。

（3）场外排水管线区

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

（4）供电线路区

主体工程设计未考虑塔基开挖区域的表土剥离和回覆措施，未考虑施工期间的场地和临时堆土防护措施，同时也未考虑施工结束后的迹地恢复，本方案将对上述问题进行补充。

3.2.7.3 主体工程设计中具有水土保持功能工程的总体分析评价

主体工程在设计上虽然兼顾了水土保持功能，但体系并不完善，主体设计具有水土保持功能的措施主要布设在工程建设后期，且以工程措施为主。对于建设过程中的临时水土保持措施布置不完善，也未设计对临时占地的恢复措施。

针对工程建设过程中水土流失控制与防护措施不足，方案需进一步补充，使本方案水土保持措施形成一个完整、科学、可操作的防护体系，具体分析情况见表 3-7。

表 3-7 主体工程具有水土保持功能工程分析

工程建设区		主体工程具有水土保持功能工程	问题与不足	方案需要补充或优化的措施
主井工业场地区	工程措施	①雨水排水管 ②场外截水沟 ③场内排水沟	①未布设表土剥离和回覆措施 ②未考虑土地整治措施 ③未考虑停车场植草砖 ④未考虑园林绿化配套的节水灌溉措施	①表土剥离与回覆 ②土地整治 ③植草砖 ④节水灌溉
	植物措施	/	①未充分考虑场区空地绿化	①补充场区景观绿化
	临时措施	/	①未考虑施工过程中的临时防护措施	①临时堆土拦挡 ②临时堆土苫盖 ③临时排水沟 ④临时沉沙池 ⑤临时撒播种草
副井工业场地区	工程措施	①雨水排水管 ②排水涵管 ③场外截水沟 ④场外排水沟 ⑤集水井 ⑥护坦 ⑦植生袋护坡	①未布设表土剥离和回覆措施 ②未考虑土地整治措施 ③未考虑停车场植草砖 ④未考虑园林绿化配套的透水铺装、节水灌溉措施	①表土剥离与回覆 ②土地整治 ③植草砖 ④透水铺装 ⑤节水灌溉

3 项目水土保持评价

工程建设区		主体工程具有水土保持功能工程	问题与不足	方案需要补充或优化的措施
	植物措施	/	①未充分考虑场区空地绿化	①补充场区景观绿化
	临时措施	/	①未考虑施工过程中的临时防护措施	①临时堆土拦挡 ②临时堆土苫盖 ③临时排水沟 ④临时沉沙池 ⑤临时撒播种草
场外道路区	工程措施	①排水管	①未考虑表土回覆措施 ②未考虑土地整治措施	①表土回覆 ②土地整治
	植物措施	①填方边坡植草护坡	①未考虑行道树	①行道树。
	临时措施	/	①未考虑施工过程中的临时措施	①临时苫盖
场外排水管线区	工程措施	/	①未考虑管线开挖区域的表土剥离和回覆措施 ②未考虑土地整治措施	①表土剥离与回覆 ②土地整治
	植物措施	/	①未考虑施工结束后的迹地恢复措施	①植被恢复
	临时措施	/	①未考虑施工期间的场地和临时堆土防护措施	①临时苫盖 ②场地临时铺垫
场外输电线路区	工程措施	/	①未考虑塔基开挖区域的表土剥离和回覆措施 ②未考虑土地整治措施	①表土剥离与回覆 ②土地整治
	植物措施	/	①未考虑施工结束后的迹地恢复措施	①植被恢复
	临时措施	/	①未考虑施工期间的场地和临时堆土防护措施	①临时排水沟 ②草袋拦挡 ③临时苫盖 ④场地临时铺垫

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据前述具有水土保持功能的工程分析，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中附录 D，界定主体工程设计中的水土保持措施。经统计，主体工程中纳入水土保持措施的投资总计 1808.68 万元，见表 3-8。

表 3-8 主体工程设计中的水土保持措施统计表

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				1807.83
一	主井工业场地				363.96
1	场外截水沟	m	1100	735.18	80.87
2	场内排水沟	m	550	1348.91	74.19
3	雨水排水管				208.90
1)	φ1000 双壁波纹管	m	200	1987	39.74
2)	φ800 双壁波纹管	m	300	1216	36.48
3)	φ600 双壁波纹管	m	300	784	23.52
4)	φ400 双壁波纹管	m	1000	445	44.50
5)	φ200 双壁波纹管	m	300	176	5.28
6)	雨水检查井	个	60	8359	50.15
7)	雨水算子	个	80	1154	9.23

3 项目水土保持评价

编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
二	副井工业场地				1404.87
1	植生袋护坡	m ²	72170	73.98	533.91
2	场外截水沟	m	1674	490.26	82.07
3	围墙外排水沟	m	2666	490.21	130.69
4	平台排水沟	m	7882	305.79	241.02
5	集水井	个	36	4266.67	15.36
6	排水管				36.00
	DN1000 钢筋混凝土排水管	m	250	1440	36.00
7	护坦	m ²	30	233.33	0.70
8	雨水排水管				365.12
	φ1000 双壁波纹管	m	300	1987	59.61
	φ800 双壁波纹管	m	300	1216	36.48
	φ600 双壁波纹管	m	400	784	31.36
	φ400 双壁波纹管	m	2500	445	111.25
	φ200 雨水连接管	m	500	176	8.80
	雨水检查井	个	120	8359	100.31
	雨水箅子	个	150	1154	17.31
三	场外道路				39
1	进场道路				12
1)	圆管涵 (1.5m)	m	20	6000	12
2	运煤道路 1				12
1)	圆管涵 (1.5m)	m	20	6000	12
3	运煤道路 2				15
1)	圆管涵 (1.5m)	m	25	6000	15
	第二部分植物措施				0.85
一	场外道路				0.85
2	进场道路				0.22
1)	填方边坡植草	m ²	80	27	0.22
3	运煤道路 1				0.22
1)	填方边坡植草	m ²	80	27	0.22
4	运煤道路 2				0.41
1)	填方边坡植草	m ²	150	27	0.41
	合计				1808.68

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土保持区划

依据《全国水土保持规划（2015-2030 年）》（国函〔2015〕160 号），长武县属西北黄土高原区-晋陕甘高塬沟壑区-晋陕甘高塬沟壑保土蓄水区。

表 4-1 水土保持区划表

一级分区	二级分区	三级分区
西北黄土高原区	晋陕甘高塬沟壑区	晋陕甘高塬沟壑保土蓄水区

依据《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〉的通知》（办水保〔2013〕188 号），长武县属子午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区。

4.1.2 容许土壤流失量

依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），项目所在地属以中度水力侵蚀为主的西北黄土高原区，容许土壤流失量 $1000t/(km^2 \cdot a)$ 。

4.1.3 水土流失现状

根据遥感卫星影像解译，井田范围内强烈水力侵蚀面积 $30.69km^2$ ，占井田面积的 21.22%，中度水力侵蚀面积 $2.34km^2$ ，占井田面积的 1.62%，轻度水力侵蚀面积 $95.17km^2$ ，占井田面积的 65.81%，微度水力侵蚀面积 $9.59km^2$ ，占井田面积的 6.63%，建设用地面积 $5.65km^2$ ，占井田面积的 3.91%，水体面积 $0.73km^2$ ，占井田面积的 0.5%，公路面积 $0.45km^2$ ，占井田面积的 0.31%。经综合分析后确定项目区土壤侵蚀模数背景值为 $2570t/km^2 \cdot a$ ，项目区土壤侵蚀强度分布见附图 3。

4.2 水土流失影响因素分析

水土流失类型分自然侵蚀和人为侵蚀两大类。自然因素包括地形地貌、气候、土壤及植被等，其中地貌、气候及土壤是客观存在的潜在因素，植被是影响土壤侵蚀的决定性因素。人为侵蚀主要是工程建设等不合理的水土保持措施不落实的开发所造成的。本项目造成水土流失的成因主要是工程建设引起的人为因素的影响。

4.2.1 自然因素

项目区多年平均降水量 $569.3mm$ ，降水量的年内分配也不均匀，大多集中在汛

期的 7~9 月，暴雨强度大，土石方开挖过程中，若临时防护措施不当，遇暴雨天会造成大量水土流失。

4.2.2 人为因素（工程建设期）影响

人为因素包括基础开挖、临时堆土等，人为因素是造成土壤侵蚀的主导因素。

施工组织管理是一种人为活动，组织合理与否、管理是否科学，对水土流失的影响较大，在工程施工过程中，尽量少用地，减少破坏面，开挖、堆放有序，工期安排合理。否则，乱采挖、乱堆填也会加剧水土流失。

根据本工程的特点，结合工程区域的自然环境状况分析，本项目建设区水土流失主要由人为因素造成。工程建设期由于工程场地平整、基础开挖等涉及大量土石方开挖，造成地表扰动，影响项目区内土壤、植被及地形条件，造成新的水土流失。

1) 施工准备期水土流失成因、类型及分布

进行场地平整施工作业，使得原地貌遭受破坏，土层裸露，植被损坏后，新地貌失去植物根系的固土作用，雨水直接冲刷疏松、裸露的地表面，易造成水土流失。

2) 施工期水土流失成因、类型及分布

土建施工期主要进行建（构）筑物地基、基础的开挖，使得原地貌遭受破坏，土层裸露，容易造成水土流失。在安装期，对地表的挖、填扰动全部结束，土建施工期的临时堆土及设备材料大部分已清理运走，场地平整也完成，该时段虽仍有部分的水土流失，但流失强度较土建施工期已大大降低。

3) 自然恢复期水土流失成因、类型及分布

自然恢复期，大规模的施工活动及扰动基本停止，设备进行安装调试，相应的水土保持防护措施得到实施，新增水土流失相对减弱。因本项目建设区域后期地表基本硬化，除绿化措施尚在恢复期外，其他区域自然恢复期基本不再产生水土流失。

4.2.3 扰动地表、损坏植被面积

（1）扰动地表面积

根据工程总体布置，工程占地面积 55.80hm^2 ，扰动地表面积 55.80hm^2 ，扰动地表面积见表 4-2。

表 4-2

工程扰动地表面积表

单位: hm^2

防治分区	旱地	乔木林	灌木林	其他林地	天然草地	交通运输用地	工矿用地	合计
主井工业场地	9.95					0.23	1.82	12.00
副井工业场地	1.81	2.02	23.56		5.17			32.56
场外道路	0.20							0.20
供电线路	0.89	2.12	1.76		2.27			7.04
场外排水管线	3.49	0.51						4.00
合计	16.34	4.65	25.32		7.44	0.23	1.82	55.80

(2) 损坏植被面积

工程损坏植被面积主要是林地和草地, 损坏植被面积 37.41hm^2 , 见表 4-3。

表 4-3

损坏植被面积表

单位: hm^2

防治分区	乔木林	灌木林	天然草地	合计
副井工业场地	2.02	23.56	5.17	30.75
供电线路	2.12	1.76	2.27	6.15
场外排水管线	0.51			0.51
合计	4.65	25.32	7.44	37.41

4.2.3 废弃土(石)方量

工程挖填方总量 519.41万 m^3 , 其中: 挖方 314.20万 m^3 (含表土剥离 10.42万 m^3), 填方 205.21万 m^3 (表土回覆 10.42万 m^3), 区间调配利用土石方 4.56万 m^3 , 弃方 108.99万 m^3 , 为建设期井巷掘进矸石, 运往长武县磊毓生态环保有限公司综合利用。

生产期采煤掘进矸石量 10万 t/a , 直接充填井下废弃巷道。

生产期, 选煤厂洗选矸石量 70万 t/a , 矸石直接填充井下采空区, 全部实现矸石的地下空间处置, 不再外排。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

水土流失预测的目的是为了确定行之有效的水土保持措施总体布局, 预测项目建设及运营带来的水土流失总量及分布, 分析可能造成水土流失危害, 明确重点防治区, 因此根据项目的建设不同情况, 依据以下原则进行水土流失预测单元的划分:

- 1) 同一预测单元的地貌、地表的物质组成相同;
- 2) 同一预测单元扰动地表的形成机理与形态相同;

- 3) 同一预测单元土地利用现状基本一致;
- 4) 同一预测单元主要土壤侵蚀因子基本一致。

根据建设项目的特点及扰动单元的划分原则,按不同的分部分项工程占地和扰动地表面积情况,将项目水土流失扰动单元划分为主井工业场地、副井工业场地、场外道路、供电线路和场外排水管线 5 个扰动单元。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018),上述 5 个扰动单元均确定为典型扰动单元,根据每个典型扰动单元在施工期(含施工准备期)、自然恢复期土壤侵蚀模数的变化,分别预测施工期(含施工准备期)、自然恢复期的土壤侵蚀总量。

水土流失预测单元划分结果见表 4-4。

表 4-4 水土流失预测单元划分表 单位: hm^2

一级预测单位	二级预测单位	三级预测单位	施工期面积 (hm^2)	自然恢复期面积 (hm^2)
主井工业场地	工程开挖面	上游无来水	5.75	
	一般扰动地表	地表翻扰型	5.12	1.25
	工程堆土体	上游无来水	1.13	0.56
副井工业场地	工程开挖面	上游无来水	14.03	
	一般扰动地表	地表翻扰型	8.87	2.74
	工程堆土体	上游无来水	9.66	1.12
场外道路	工程开挖面	上游无来水	0.15	
	工程堆土体	上游无来水	0.06	0.06
供电线路	一般扰动地表	植被破坏型	6.02	4.81
	工程开挖面	上游无来水	0.18	
	工程堆土体	上游无来水	0.84	1.67
场外排水管线	一般扰动地表	植被破坏型	1.68	1.68
	工程开挖面	上游无来水	1.12	1.07
	工程堆土体	上游无来水	1.20	1.20
小计			55.80	16.16

4.3.2 预测时段

(1) 预测时段确定原则

- 1) 预测时段应分施工期(含施工准备期)和自然恢复期。
- 2) 各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定;施工期为实际扰动地表时间;自然恢复期为施工扰动结束后,不采取水土保持措施的情况下,土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间,应根据当地自然条件确定,本工程属于半湿润区,年平均降水量 569.3mm,因此自然恢复期综合确定取 3

年。

3) 施工期预测时间应按连续 12 个月为一年计; 不足 12 个月, 但达到一个雨(风)季长度的, 按一年计; 不足一个雨(风)季长度的, 按占雨(风)季长度的比例计算。

(2) 预测时段确定

1) 主井工业场地

施工过程施工顺序依次为场地清理、基础开挖、建筑工程施工、安装工程施工。工程计划 2024 年 10 月开工建设, 2029 年 5 月建成试运行, 预测时段 5 年。

2) 副井工业场地

施工过程施工顺序依次为场地清理、基础开挖、建筑工程施工、安装工程施工。工程计划 2024 年 10 月开工建设, 2029 年 5 月建成试运行, 预测时段 5 年。

3) 场外道路

场外道路计划 2024 年 10 月开工, 2024 年 12 月建成, 预测时段按 0.5 年计。

4) 供电线路

供电线路计划 2024 年 10 月开工, 2025 年 2 月建成, 预测时段按 0.5 年计。

5) 场外排水管线

场外排水管线计划 2026 年 1 月开工, 2026 年 5 月完工, 预测时段按 0.5 年计。

6) 自然恢复期

自然恢复期指各单元施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下, 松散裸露面逐步趋于稳定、植被自然恢复, 土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需的时间。施工扰动结束后即进入自然恢复期。

根据沿线的自然条件及工程特点, 长武县属半湿润区, 水土流失的自然恢复期预测时段为 3 年。

水土流失预测时段见表 4-5。

表 4-5

水土流失预测时段表

单位：年

一级预测单位	二级预测单位	三级预测单位	施工期	自然恢复期
主井工业场地	工程开挖面	上游无来水	5.0	
	一般扰动地表	地表翻扰型	5.0	3
	工程堆土体	上游无来水	5.0	3
副井工业场地	工程开挖面	上游无来水	5.0	
	一般扰动地表	地表翻扰型	5.0	3
	工程堆土体	上游无来水	5.0	3
场外道路	工程开挖面	上游无来水	0.5	
	工程堆土体	上游无来水	0.5	3
供电线路	一般扰动地表	植被破坏型	0.5	
	工程开挖面	上游无来水	0.5	3
	工程堆土体	上游无来水	0.5	3
场外排水管线	一般扰动地表	植被破坏型	0.5	3
	工程开挖面	上游无来水	0.5	3
	工程堆土体	上游无来水	0.5	3

4.3.3 土壤侵蚀模数

(1) 土壤流失类型划分

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018），结合工程实际情况，针对不同扰动单元、不同预测时段分别划分成三级土壤流失类型，用于水土流失量计算。

本项目所有预测单元一级分类均属于水力作用下的土壤流失，二级分类包括一般扰动地表和工程开挖面，三级分类包括植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表和上方无来水工程开挖面，划分结果见表 4-6。

表 4-6

土壤流失单元类型划分

扰动单元	预测时段		一级分类	二级分类	三级分类
主井工业场地	施工期	场平及基础开挖	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上游无来水
		建安期	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型
副井工业场地	施工期	场平及基础开挖	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上游无来水
			水力作用下的土壤流失	工程堆土体	上游无来水
		建安期	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型
	自然恢复期		水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型
场外道路	施工期	场平及基础开挖	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上游无来水
			水力作用下的土壤流失	工程堆土体	上游无来水
		建安期	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型
	自然恢复期		水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型
供电线路	施工期	场平及基础开挖	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型
			水力作用下的土壤流失	工程堆土体	上游无来水
	自然恢复期		水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型
场外排水管线	施工期	管沟开挖	水力作用下的土壤流失	工程堆土体	上游无来水
		建安期	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型
	自然恢复期		水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	植被破坏型

(2) 原地貌土壤侵蚀模数

按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007), 对项目建区的地形地貌、气候、植被、水土流失现状等进行了详细分析, 项目区水土流失为水力侵蚀, 侵蚀强度为中度侵蚀, 土壤侵蚀模数背景值 2570t/(km²·a)。

(3) 扰动后土壤侵蚀模数

工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018), 确定扰动后侵蚀模数。

1) 一般扰动地表

①植被破坏型

一般扰动地表植被破坏型计算单元土壤流失量按公式计算:

$$M_{yd} = RKL_yS_yBETA$$

$$L_y = (\lambda/20)^m$$

$$\lambda = \lambda_x \cos \theta$$

$$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3-6.1 \sin \theta)}]$$

$$A = 10^{-4} \omega \lambda_x \cos \theta$$

式中: M_{yd} —植被破坏型一般扰动地表测算单元土壤流失量 (t);

R —降雨侵蚀力因子 (MJ·mm/(hm²·h));

K —土壤可蚀性因子 (t·hm²·h/(hm²·MJ·mm));

L_y —坡长因子, 无量纲;

λ —计算单元水平投影长度 (m), 对一般扰动地表, 水平投影坡长 ≤100m 时, 按实际坡长计算, 水平投影坡长 ≥100m 按 100m 计。

λ_x —计算单元斜坡长度 (m);

θ —计算单元坡度 (°), 取值范围 0~90° (需将角度转化为弧度);

m —坡长指数, 其中 $\theta \leq 1^\circ$ 时, m 取 0.2; $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时, m 取 0.3; $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时, m 取 0.4; $\theta > 5^\circ$ 时, m 取 0.5。

S_y —坡度因子, 无量纲;

e —自然对数, 可取 2.72。

N —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲;

K —土壤可蚀因子 (t·hm²·h/(hm²·MJ·mm))。

B —植被覆盖因子, 无量纲;

E—工程措施因子，无量纲；

T—耕作措施因子，无量纲；

A—计算单元水平投影面积（ hm^2 ）；

ω —计算单元宽度（m）。

根据上式计算，植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算见表 4-7。

②地表翻扰型

一般扰动地表地表翻扰型，按照下式计算：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd} = NK$$

式中： M_{yd} —地表翻扰型一般扰动地表测算单元土壤流失量（t）；

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

N—地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

其他符号意义同前。

根据上式计算，一般扰动地表区地表翻扰型土壤侵蚀模数计算见表 4-8。

2) 上方无来水工程开挖面

上方无来水工程开挖面土壤流失按下式计算：

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

$$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SLL(1-CLA)}{\rho}}$$

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57}$$

$$S_{kw} = 0.80 \sin \theta + 0.38$$

式中： M_{kw} —上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量（t）；

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

SLL—粉粒（0.002~0.05mm）含量，取小数；

CLA—黏粒（<0.002mm）含量，取小数；

ρ —土体密度（ g/cm^3 ）；

L_{kw} —上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} —上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

其他符号意义同前。

根据上式计算，上方无来水开挖面土壤侵蚀模数计算见表 4-9。

3) 上方无来水工程堆土体

上方无来水工程堆积体土壤流失量按下式计算：

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

$$D_{dw} = a_1 e^{b_1 \delta}$$

$$L_{dw} = (\lambda/5)^{f_1}$$

$$S_{dw} = (\theta/25)^{d_1}$$

式中： M_{dw} —上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量（t）；

X —工程堆积体形态，无量纲；

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

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

δ —计算单元侵蚀面土体砾石含量，重量百分数，取小数；

a_1 、 b_1 —上方无来水工程堆土体土石质因子系数；

L_{dw} —上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

f_1 —上方无来水工程堆土体坡长因子系数；

S_{dw} —上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲；

d_1 —上方无来水工程堆土体坡度因子系数；

其他符号意义同前。

根据上式计算，工程堆积体上方无来水土壤侵蚀模数计算详见表 4-10。

4) 扰动后土壤侵蚀模数

经以上计算扰动后各预测单元土壤分类侵蚀模数见表 4-11。

表 4-7

上方无来水一般扰动地表植被破坏型土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	预测单元	
				供电线路	场外排水管线
1	土壤侵蚀模数 ($t/(km^2 \cdot a)$)			6170	6170
2	土壤侵蚀量 (t)	M	$M=RKLySyBERTA$	9.83	61.46
1)	降雨侵蚀力因子	R	$0.067p_d^{1.627}$	2158.99	2158.99
	多年平均降水量	p_d		569.3	569.3
2)	土壤可蚀性因子	K		0.0155	0.0155
3)	坡长因子	Ly	$(\lambda/20)^m$	1.90	1.90
	坡长 (m)	λ	$\lambda_x \cos\theta$	99.62	99.62
	水平投影长度 (m)	λ_x		100	100
	坡度 ($^\circ$)	θ		5	5
4)	坡度因子	S_y	$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin\theta)}]$	0.97	0.97
	坡度 ($^\circ$)	θ		4	4
5)	植被覆盖因子	B		1	1
6)	工程措施因子	E		1	1
7)	耕作措施因子	T		1	1
3	计算单元的水平投影面积	A	$10^{-4} \omega \lambda_x \cos\theta$	0.16	1.00
	计算单元宽度 (m)	ω		16	100

表 4-8

上方无来水一般扰动地表地表翻扰型土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	预测单元	
				主井工业场地	副井工业场地
1	土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))			9139	10757
2	土壤侵蚀量 (t)	M _{yd}	RK _{yd} L _y S _y BETA	191.53	106.40
3	降雨侵蚀力因子	R	0.067p _d ^{1.627}	2158.99	2158.99
	多年平均降水量	p _d		569.3	569.3
4	地表翻扰后土壤可蚀性因子	K _{yd}	NK	0.034	0.034
1)	土壤可蚀因子	K		0.0159	0.0159
2)	地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数	N		2.13	2.13
5	坡长因子	L _y	(λ/20) ^m	1.87	1.87
1)	坡长 (m)	λ	λ _x cosθ	96.13	95.11
2)	水平投影长度 (m)	λ _x		100	100
3)	坡度 (°)	θ		16	18
6	坡度因子	S _y	-1.5+17/[1+e ^(2.3-6.1 sin^[f₀]θ)]	4.45	5.26
7	植被覆盖因子	B		0.15	0.15
8	工程措施因子	E		1	1
9	耕作措施因子	T		1	1
10	计算单元水平投影面积 (hm ²)	A	[(10) ⁻⁴ ωλ _x cos ^[f₀] θ]	2.10	0.99
	计算单元宽度 (m)	ω		218	104

表 4-9

上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算表

项目	因子	公式	预测单元				
			主井工业场地	副井工业场地	场外道路	供电线路	场外排水管线
土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)			3800	3800	3886	3364	5677
土壤侵蚀量 (t)	M_{kw}	$RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$	0.476	0.476	0.486	0.024	0.009
降雨侵蚀力因子	R	$0.067p_d^{1.627}$	2158.99	2158.99	2158.99	2158.99	2158.99
多年平均降水量	p_d		569.3	569.3	569.3	569.3	569.3
工程开挖面土质因子	G_{kw}	$0.004e^{4.28SIL(1-CLA)/\rho}$	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
土体密度	ρ		1.42	1.42	1.42	1.42	1.42
粉粒 (0.002~0.05mm) 含量	SIL		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
粘粒 (<0.002mm) 含量	CLA		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
开挖面坡长因子	L_{kw}	$(\lambda/5)^{-0.57}$	2.20	2.20	2.25	2.05	3.46
坡长 (m)	λ	$\lambda_x \cos \theta$	1.25	1.25	1.21	1.41	0.57
水平投影长度 (m)	λ_x		2	2	2	2	0.8
坡度 (°)	θ		51.28	51.28	51.28	45	45
开挖面坡度因子	S_{kw}	$0.8 \sin \theta + 0.38$	1	1	1	0.95	0.95
计算单元的水平投影面积	A	$10^{-4} \omega \lambda_x \cos \theta$	0.013	0.013	0.013	0.001	0.000
计算单元宽度 (m)	ω		100	100	100	5	2.8

表 4-10

上方无来水工程堆土体土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	预测单元				
				主井工业场地	副井工业场地	场外道路	供电线路	场外排水管线
1	土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)			9690	9690	9690	5956	9690
2	土壤侵蚀量 (t)	M_{dw}	$XR G_{dw} L_{dw} S_{dw} A$	0.170	0.113	0.057	0.139	0.362
3	工程堆积体形态因子	X		1	1	1	1	1
4	降雨侵蚀力因子	R	$0.067 p_d^{1.627}$	2158.99	2158.99	2158.99	2158.99	2158.99
	多年平均降水量	p_d		569.3	569.3	569.3	569.3	569.3
5	工程堆积体土石质因子	G_{dw}	$a_1 e^{b_1 \delta}$	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044
	侵蚀面土体砾石含量	δ		0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
	土石质因子系数	a_1		0.046	0.046	0.046	0.046	0.046
		b_1		-3.379	-3.379	-3.379	-3.379	-3.379
6	堆积体坡长因子	L_{dw}	$(\lambda/5)^{f_1}$	3.4	3.4	3.4	2.09	3.40
	坡长 (m)	λ		50	50	50	20	50
	坡长因子系数	f_1		0.532	0.532	0.532	0.532	0.532
7	堆积体坡度因子	S_{dw}	$(\theta/25)^{d_1}$	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	坡度 ($^\circ$)	θ		20.45	20.45	20.45	20.45	20.45
	坡度因子系数	d_1		1.245	1.245	1.245	1.245	1.245
8	计算单元的水平投影面积	A	$10^{-4} \omega \lambda_x \cos \theta$	0.002	0.001	0.001	0.002	0.004
	计算单元宽度 (m)	ω		15	10	5	20	30

表 4-11

施工期预测单元扰动后土壤侵蚀模数表

单位: $t/km^2 \cdot a$

一级预测单位	二级预测单位	三级预测单位	扰动后侵蚀模数
主井工业场地	工程开挖面	上游无来水	3800
	一般扰动地表	地表翻扰型	9139
	工程堆土体	上游无来水	9690
副井工业场地	工程开挖面	上游无来水	3800
	一般扰动地表	地表翻扰型	10757
	工程堆土体	上游无来水	9690
场外道路	工程开挖面	上游无来水	3886
	工程堆土体	上游无来水	9690
供电线路	一般扰动地表	植被破坏型	6170
	工程开挖面	上游无来水	3364
	工程堆土体	上游无来水	5956
场外排水管线	一般扰动地表	植被破坏型	6170
	工程开挖面	上游无来水	5677
	工程堆土体	上游无来水	9690

(4) 自然恢复期土壤侵蚀模数

根据有关调查成果,在工程建设完工后,部分地段裸露,靠植被自然恢复,要达到原地貌的 70%以上,才可产生与原地表相同的水土保持功能。

依据有关成果资料,自然恢复期第一年、第二年、第三年分别为原地貌的 20%、40%和原地貌侵蚀模数,根据有关成果资料,“土壤侵蚀面”与植被覆盖度有密切关系,植被覆盖度越大,受侵蚀面就越小,因此土壤侵蚀面系数也就越小,而实际土壤侵蚀面与土壤侵蚀模数呈正相关关系,其相关系数为 0.99,由此推算出自然恢复第一年土壤侵蚀强度为施工期扰动期的 0.8,第二年土壤侵蚀强度为扰动期土壤侵蚀强度的 0.6,第三年土壤侵蚀强度降至背景侵蚀模数左右。

表 4-12

自然恢复期预测单元土壤侵蚀模数表

一级预测单位	二级预测单位	三级预测单位	自然恢复期侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
主井工业场地	工程开挖面	上游无来水	3040	2660	2570
	一般扰动地表	地表翻扰型	7311	5484	2570
	工程堆土体	上游无来水	7752	5814	2570
副井工业场地	工程开挖面	上游无来水	3040	2660	2570
	一般扰动地表	地表翻扰型	8605	6454	2570
	工程堆土体	上游无来水	7752	5814	2570
场外道路	工程开挖面	上游无来水	3109	2720	2570
	工程堆土体	上游无来水	7752	6783	2570
供电线路	一般扰动地表	植被破坏型	4936	3702	2570
	工程开挖面	上游无来水	3027	2691	2570
	工程堆土体	上游无来水	4765	3574	2570
场外排水管线	一般扰动地表	植被破坏型	4936	3702	2570
	工程开挖面	上游无来水	4542	3406	2570
	工程堆土体	上游无来水	7752	5814	2570

4.3.4 预测土壤流失量

(1) 水土流失预测方法

工程建设期、自然恢复期水土流失调查采用公式法，根据造成水土流失面积、土壤侵蚀背景值和扰动后土壤侵蚀模数及水土流失发生时间等因素，计算得出土壤流失量。土壤流失量预测按下式计算：

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

式中：W—土壤流失量(t)；

J—预测时段，j-1, 2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i—预测单元，i=1, 2, 3, ..., n-1, n；

F_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km^2)；

M_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 $t/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$)；

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)。

(2) 土壤流失量预测结果

1) 原地貌水土流失量预测

根据预测单元可能引发水土流失面积以及工程建设期和自然恢复期预测时间，依据原生地貌土壤侵蚀模数预测在未来工程建设和自然恢复期中的原地貌水土流失量，可能引发水土流失面积 75.39hm^2 （施工期 55.80hm^2 ，自然恢复期 19.59hm^2 ），根据原地貌土壤侵蚀模数，预测期内原地貌水土流失总量 7381.84t。

2) 扰动地貌水土流失量预测

根据预测单元可能引发水土流失面积以及工程建设期和自然恢复期预测时间，依据扰动地貌土壤侵蚀模数预测在工程建设和自然恢复期的水土流失量，工程扰动地貌产生水土流失量 16461.99t。

3) 新增水土流失量预测

经计算分析，新增水土流失量 11867.86t，其中：主井工业场地 2580.42t，副井工业场地 8906.75t，场外道路 8.34t，供电线路 260.18t，场外排水管线 112.17t。工程施工期水土流失量远大于自然恢复期，是水土流失重点防护时段，必须制定切实可行的工程、植物措施以及临时性防护措施，对可能造成水土流失的地段进行针对性的合理治理，亦有有效控制水土流失，水土流失预测见表 4-13、4-14、4-15。

表 4-13

工程施工期扰动地貌水土流失量预测表

一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	预测面积 (hm ²)	原地貌侵蚀模数 (t/km ² .a)	施工期土壤流失量		
					扰动侵蚀模数 (t/km ² .a)	预测时段 (a)	水土流失量 (t)
主井工业场地	工程开挖面	上游无来水	5.75	2570	3800	5.00	1092.45
	一般扰动地表	地表翻扰型	5.12	2570	9139	5.00	2339.65
	工程堆土体	上游无来水	1.13	2570	9690	5.00	547.46
副井工业场地	工程开挖面	上游无来水	14.03	2570	3800	5.00	2665.58
	一般扰动地表	地表翻扰型	8.87	2570	10757	5.00	4770.61
	工程堆土体	上游无来水	9.66	2570	9690	5.00	4680.05
场外道路	工程开挖面	上游无来水	0.15	2570	3886	0.5	2.82
	工程堆土体	上游无来水	0.05	2570	9690	0.5	2.66
供电线路	一般扰动地表	植被破坏型	6.02	2570	6170	0.50	185.71
	工程开挖面	上游无来水	0.18	2570	3364	0.50	3.03
	工程堆土体	上游无来水	0.84	2570	5956	0.50	25.02
场外排水管线	一般扰动地表	植被破坏型	1.68	2570	6170	0.50	51.83
	工程开挖面	上游无来水	1.12	2570	5677	0.50	31.79
	工程堆土体	上游无来水	1.20	2570	9690	0.50	58.14
合计			55.80				16456.80

表 4-14

自然恢复期扰动地貌水土流失量预测表

一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	预测面积 (hm^2)	自然恢复期					
				第 1 年		第 2 年		第 3 年	
				侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	水土流失量 (t)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	水土流失量 (t)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	水土流失量 (t)
主井工业场地	工程开挖面	上游无来水		3040		2660		2570	
	一般扰动地表	地表翻扰型	1.25	7311	91.39	5484	68.54	2570	32.13
	工程堆土体	上游无来水	0.56	7752	43.41	5814	32.56	2570	14.39
副井工业场地	工程开挖面	上游无来水		3040		2660		2570	
	一般扰动地表	地表翻扰型	2.74	8605	235.79	6454	176.84	2570	70.42
	工程堆土体	上游无来水	1.12	7752	86.82	5814	65.11	2570	28.78
场外道路	工程开挖面	上游无来水		3109		2720		2570	
	工程堆土体	上游无来水	0.06	7752	4.26	6783	3.73	2570	1.41
供电线路	一般扰动地表	植被破坏型	4.81	4936	237.42	3702	178.06	2570	123.62
	工程开挖面	上游无来水		3027		2691		2570	
	工程堆土体	上游无来水	1.67	4765	79.58	3574	59.68	2570	42.92
场外排水管线	一般扰动地表	植被破坏型	1.68	4936	82.92	3702	62.19	2570	43.18
	工程开挖面	上游无来水	1.07	4542	48.6	3406	36.45	2570	27.50
	工程堆土体	上游无来水	1.20	7752	93.02	5814	69.76	2570	30.84
合计			16.16		1003.21		752.92		415.19

表 4-15

水土流失预测总量

一级预测单元	二级预测单元	三级预测单元	水土流失量 (t)		
			水土流失总量	原地貌水土流失量	新增流失量
主井工业场地	工程开挖面	上游无来水	1092.45	738.88	353.57
	一般扰动地表	地表翻扰型	2531.71	754.30	1777.41
	工程堆土体	上游无来水	637.82	188.38	449.44
副井工业场地	工程开挖面	上游无来水	2665.58	1802.86	862.72
	一般扰动地表	地表翻扰型	5253.66	1351.05	3902.61
	工程堆土体	上游无来水	4860.76	1327.66	3533.10
场外道路	工程开挖面	上游无来水	2.82	1.86	0.96
	工程堆土体	上游无来水	12.06	4.95	7.11
供电线路	一般扰动地表	植被破坏型	724.81	448.21	276.60
	工程开挖面	上游无来水	3.03	2.31	0.72
	工程堆土体	上游无来水	207.20	139.55	67.65
场外排水管线	一般扰动地表	植被破坏型	240.12	151.12	89.00
	工程开挖面	上游无来水	144.34	96.89	47.45
	工程堆土体	上游无来水	251.76	107.94	143.82
合计			18628.12	7115.96	11512.16

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 水土流失危害分析

综合分析水土流失预测结果,对项目可能造成水土流失危害进行预测,根据预测结果采取相应防治措施。根据项目区地形、地质、土壤、植被以及施工方式等特点,可能造成水土流失危害主要表现在以下几个方面:

(1) 加剧水土流失

工程施工期,工程开挖和填筑,施工机械、运输车辆的碾压,土石料临时堆放扰动原地形地貌,特别是建(构)筑物拆除、基础开挖、道路修建,使得区内土壤侵蚀模数急剧上升,挖填土石方如不进行防护,松散土方受雨水冲刷四处流溢冲淘,造成场地内外原有水土保持设施的损坏,使其截留降水、涵蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低,使其原有的水土保持功能降低或丧失。

(2) 破坏土地资源

工程建设造成大量的土地扰动,若不采取措施,扰动土方将随地表径流被冲走,土壤中的有效养分及有机质也随之丧失,使施工区域土壤趋于贫瘠化,土地生产力降低,可利用土地减少。

(3) 对项目区及周边生态环境的影响

工程建设过程中，地表开挖、回填及场地平整，地表碾压及施工场地的平整，土壤结构均遭到一定程度的破坏，打破原有生态系统形成的相对平衡，原有水土保持功能降低。大片裸露疏松的土体，加剧了土壤侵蚀，泥土、弃渣随水流进入周边沟道和公路，对建设区及周边地区造成不良的影响。

(4) 恶化生态环境，影响运营安全

本项目地质灾害类型主要有滑坡等，如防护不到位，将直接对工程施工的正常进行造成严重影响。

4.4.1 水土流失预测结果分析

(1) 预测结果

- 1) 根据工程建设特点，确定工程建设水土流失类型以中度水力侵蚀为主。
- 2) 预测本项目在水土流失预测期内扰动地表、损毁植被面积为 37.41hm²。
- 3) 本项目挖填方总量 519.41 万 m³，其中：挖方 314.20 万 m³（含表土剥离 10.42 万 m³），填方 205.21 万 m³（含表土回覆 10.42 万 m³），区间调配利用土石方 4.56 万 m³，弃方 108.99 万 m³，为建设期井巷掘进矸石，运至长武县磊毓生态环保有限公司综合利用。
- 4) 项目建设可能产生土壤流失总量为 18628.12t，原地貌土壤流失量 7115.96t，新增土壤流失量为 11512.16t，其中施工期土壤流失总量 16456.80t，自然恢复期土壤流失总量为 2171.32t。

(2) 结果分析

本工程施工期土壤流失量占土壤流失总量的 88.34%，自然恢复期土壤流失量占土壤流失总量的 11.66%，因此，施工期是产生土壤流失的重点时段。预测分析结果见图 4-1。

主井工业场地区、副井工业场地区、场外道路区、供电线路区和场外排水管线区新增土壤流失量分别占新增总量的 22.41%、72.08%、0.07%、3.00%、2.43%，综合考虑各防治分区土壤流失量和水土流失强度，确定主井工业场地区、副井工业场地区是本项目水土流失防治的重点区域。因此，工程建设过程中，应重点对以上区域进行综合防治，有效控制建设过程造成的人为水土流失。预测分析结果见图 4-2。

4.5 指导性意见

(1) 对水土流失防治的指导性意见

根据预测结果，副井工业场地和主井工业场地是产生新增水土流失量较大的区域，在水土保持措施布设时，应以副井工业场地和主井工业场地为重点。在具体措施布设时，要针对不同工程的施工与生产区域、时段，不同的施工工艺、施工特点与施工季节，因地制宜，因害设防，制定行之有效的防治方案。对于其它水土流失相对不突出的区域，也应制定针对性的防治方案，设置相应的防治措施，减少施工过程中的水土流失量。

根据项目区的气候和地形特点，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，水土保持措施要结合施工特点和工程性质合理布设，最终体现工程措施和植物措施的有机结合，点、线、面治理的有机结合，形成综合防治体系，根据立地条件、周围地形、植被状况进行相应工程措施和植物措施防护。

(2) 对施工进度安排的指导性意见

根据水土流失预测结果，施工期是新增水土流失较严重的时期，在工程建设过程中施工进度应安排紧凑，缩短强流失时段。如主体工程施工前的平整场地应提早进行，临时堆土场应及时采取临时挡护措施，不得滞后；基础开挖应尽量避免大雨、大风季节，难以避开时加强此时段的覆盖、遮挡等临时防护措施；在主体工程施工期间，在其它非施工地段，考虑先期进行植物的种植和抚育。植物措施结合主体工程施工进度的安排，分期、分批实施。另外可考虑主体工程与防治措施同时进行，如基础土方回填后，可随即进行土地整治；同时应加强临时堆土场防护措施。

因此，在建设中应采取相应的防护措施，并在主体工程防护措施基础上，进一步完善植物和雨季临时防护措施，使其形成一个完整、有效的水土流失防治体系。

(3) 对水土保持监测的指导性意见

由于工程施工区域的不同，水土流失程度和特点各不相同，水土保持监测也必须针对不同水土流失区域进行，各区域监测内容应全面，监测点位布设适当，要具有代表性，能充分反映各施工区的水土流失特征。

根据预测结果，工程施工期的新增水土流失量大，点多面广，施工期监测点应包括建（构）筑物拆除、基础开挖、临时堆土等，监测的重点内容是监测工程建设期水土流失变化情况、水土流失灾害和施工进度安排等，自然恢复期监测重点是水土保持措施恢复情况、防护效果等。重点监测区域为副井工业场地和主井工业场地。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区划分依据

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

5.1.2 防治分区划分原则

- （1）各区之间应具有显著差异性；
- （2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- （3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级。

5.1.3 防治区划分

依据主体工程布局、建设内容、扰动特点、建设时序、水土流失特点和防治措施类型等因素，本项目划分为主井工业场地、副井工业场地、场外道路、供电线路和场外排水管线 5 个防治区。水土流失防治责任范围图见附图，水土流失防治分区情况见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治区划分表

防治分区		占地面积 (hm ²)			水土流失特点	分区特点
		永久	临时	合计		
主井工业场地		12.00		12.00	施工准备期场地开挖平整形成裸露地表和边坡，地面设施基础开挖临时堆土因水蚀造成的水土流失	场地占地面积大，施工期水土流失强度大
副井工业场地		32.56		32.56	施工准备期场地开挖平整形成裸露地表和边坡，地面设施基础开挖临时堆土因水蚀造成的水土流失	场地占地面积大，施工期水土流失强度大
场外道路	进场道路	0.05		0.05	水土流失主要发生在路基修筑施工过程，对土壤的扰动强烈	属线性工程，施工土方工程量大，影响范围较大，施工期易发水土流失
	运煤道路 1	0.05		0.05		
	运煤道路 2	0.10		0.10		
	小计	0.20		0.20		
供电线路	35kV	0.11	1.84	1.95	塔基坑开挖，土方临时堆放易发生水土流失，破坏原生地貌，植被退化	施工作业带长，线性点状破坏，形成裸露地表，临时堆土潜在水土流失比较严重
	罗峪 110kV	0.30	3.41	3.71		
	岭后 110kV	0.15	1.23	1.38		
	小计	0.56	6.48	7.04		
场外排水管线		0.05	3.95	4.00	管线工程敷设破坏原生地貌，植被退化，扰动后地表裸露易产生水土流失	属线性工程，开挖量较大，施工作业带长，对周边的地表及植被破坏较大，形成裸露地表，水土流失较严重
合计		45.37	10.43	55.80		

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施布局原则

(1) 贯彻落实法规、法规和技术标准的原则

贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《陕西省水土保持条例》、《生产建设项目水土保持技术标准》等国家法律法规、技术标准；

(2) 遵循“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则

在确定的工程建设防治范围内，根据水土流失预测结论和指导性意见，布设水土流失防治措施；

(3) 坚持“三同时”原则

水土保持工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”；

(4) 遵循“预防为主、防治结合”的原则

按照项目区水土流失发生、发展的特点与规律，提出切实可行的预防措施，因地制宜、因害设防地设计和布设各项工程、植物防治措施，从根本上将人为新增水土流失降到最低程度；

(5) 与主体工程相衔接原则

根据对主体工程中具有水土保持功能的措施评价，补充完善水土保持措施，把保持水土与工程建设及安全运行有机结合起来；

(6) 分区治理原则

考虑项目区地形地貌、施工方法等因素，在水土流失分区的基础上，确定水土流失重点防治和一般防治项目；布设分区防治措施时，既要注重各自分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重各防治分区的关联性、连续性、整体性、系统性和科学性；

(7) 突出重点原则

根据水土流失预测，划分防治区，加强重点部位的预防和治理措施的布设，进一步提高防治效果；

(8) 生态环境建设优先原则

把植被恢复作为水土保持的一项治本措施，优先考虑林草措施，把防治新增水土流失与合理利用水土资源，保护和恢复土地生产力有机结合起来；

(9) 坚持“经济、合理、安全”的工程设计原则；

(10) 与当地土地利用规划、水土保持等专项规划相结合，与创建绿色、环保城市总体战略部署相适应；

(11) 注重吸收当地生产建设项目水土流失治理经验，借鉴国内外先进技术。

5.2.2 防治措施体系

水土保持方案编制的目的就是水土保持角度出发，建立统一、科学、完善的防治措施体系，达到控制水土流失、恢复和改善生态环境的目标；结合工程用地性质，对项目区可实施绿化的区域进行绿化，提高项目区的植被覆盖率，改善项目区生态环境条件；开挖损坏原地貌植被的地点，经工程措施及植物措施治理后，减少水土流失量，基本恢复和控制水土流失。防治措施体系总体上按“分片集中治理、分单元控制”的方式进行布局。防治措施体系框图见图 5-1。

5.2.3 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。工程措施以截排水、雨水收集排放、边坡防护、透水铺装等工程为主，植物措施主要为园林绿化、撒播草籽、植被恢复等为主，临时防护工程主要包括临时排水、拦挡、覆盖等。水土保持措施布局如下：

(1) 主井工业场地

施工前，对占用旱地区域采取表土剥离措施，集中存放于 1#~3#表土堆存场，并采取临时拦挡、苫盖、撒播草籽、临时排水、沉砂措施；施工过程中建（构）筑物基础开挖临时堆土临时苫盖措施；主井掘进矸石临时堆放采取编织袋拦挡及矸石表面采取临时苫盖措施；施工生产生活区周边修建临时排水沟和沉砂措施；场外西、北、东侧设置 C25 混凝土矩形明沟，场内布设 C25 钢筋混凝土矩形盖板排水沟和雨水排水管及雨水调蓄水池；施工结束后，拆除临时拦挡、苫盖措施，场内临时堆土场、堆矸场、施工生产生活区土地整治，场地内绿化区域土地整治、回覆表土并布设乔、灌、草、花结合式园林绿化并配套节水灌溉措施，办公区停车场铺设植草砖。

(2) 副井工业场地

施工前，对占用旱地、林地和草地区域采取表土剥离措施，集中存放于 1#~5#表土堆存场，并采取临时拦挡、苫盖、撒播草籽方式进行临时防护；施工期建（构）

筑物基础开挖临时堆土采取临时苫盖措施；风井和回风立井掘进矸石临时堆放采取编织袋拦挡、矸石表面采取临时苫盖措施；施工生产生活区周边修建临时排水沟、沉沙池；场区铺砌透水砖及植草砖；场外西、北侧填方边坡采用土工格栅加筋土（植生袋护坡）形式进行防护；围墙外修建排水沟，挖填边坡坡顶布设截水沟，平台布设平台排水沟和集水井，挖方边坡坡脚布设排水管，将场区和场外雨水排至下游自然沟道，截排水沟、排水管出口设置集水井及护坦。土建工程施工结束后拆除施工生产生活区建（构）筑物及临时拦挡措施，对临时堆土场、临时堆矸场进行土地整治；绿化区进行土地整治、回覆表土并布设乔、灌、草、花结合式园林绿化及配套节水灌溉措施。

（3）场外道路

施工过程中修建排水涵管，将上游雨水排入下游亭巨公路排水系统；施工结束后回覆表土、土地整治，栽植行道树，填方坡面种草绿化。

（4）供电线路

施工前对塔基永久占地范围表土剥离，集中临时堆放在塔基施工区并采取临时苫盖措施；施工过程中坡地型塔基下部草袋临时拦挡；施工道路施工前剥离表土集中临时堆放在施工道路临时用地中，并采取临时苫盖措施，山区施工道路修建过程中填筑边坡坡脚草袋临时拦挡，挖方边坡坡脚修建临时排水沟；塔基施工区采取土工布临时铺垫措施；牵张场采取钢板临时铺垫措施。施工结束后，塔基永久占地土地整治、回覆表土种草防护；施工道路土地整治、回覆表土恢复植被或复耕；塔基施工区、牵张场土地整治恢复植被或复耕。

（5）场外排水管线

对管线管沟开挖及施工机械扰动区域采取表土剥离措施，与管沟开挖生土分开堆存于管沟一侧，并分别采取临时苫盖措施，堆土区域采取土工布临时铺垫防护措施。施工结束后，对扰动区域采取土地整治、表土回覆、恢复植被或复耕。

水土流失防治措施体框图见图 5-1。

（6）生产运行期水土保持要求

生产运行期应定期维护水土保持设施，对损坏水土保持设施应及时修复，使其正常发挥水土保持功能。

5.2.2 设计标准

(1) 工程措施

1) 表土剥离

依据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014), 表土保持根据土地利用类型、表土厚度确定表土保护范围和深度, 项目区表土剥离范围主要是耕地、果园、林地和草地, 其中, 旱地和果园剥离厚 0.30m, 林地及天然草地 0.20m。

2) 回覆表土

植被恢复、复耕覆土厚度 0.30m, 景观绿化覆土厚度 0.5~1.0m。

3) 土地整治

整治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。

4) 截排水沟

项目选址涉及国家级水土流失重点预防区, 本项目截排水工程设计标准由 10 年一遇短历时暴雨提高至 25 年一遇短历时暴雨, 符合《室外排水设计规范》(GB 50014-2021) 及水土保持要求。方案对工业场地截排水沟采用 25 年一遇 20 分钟暴雨复核, 主体设计的截排水过流能力满足汇水排导要求。

(2) 植物措施

本工程设计生产能力为 500 万 t/a, 为大型矿山项目。根据《水土保持工程设计规范》(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。

1) 工业场地

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

2) 场外道路

场外道路均为二级公路, 《水土保持工程设计规范》中对应路基两侧绿化带植被恢复与建设工程级别为 3 级。根据水土保持法和生产建设项目水土保持技术标准相关规定, 最终确定将进场道路、运煤道路两侧绿化带植被恢复与建设工程级别提高为 2 级。

3) 供电线路、场外供水管线

《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)关于“生产建设项目的植被恢复与建设工程级别”相关要求为:弃渣取料、施工生产生活、施工交通等临时占地区域应执行3级标准。据此确定本项目供电线路、场外供水管线植被恢复与建设工程级别为3级。

4) 立地条件分析

项目地处黄土高原西南部,属暖温带半湿润大陆性季风气候区,年平均气温9.5℃,极端最高气温达37.6℃(1997年7月21日),极端最低气温-26.2℃(2002年12月26日)。年平均降水量为569.3mm,蒸发量1109.1mm,年光照时数2226.5h,冻土层最大厚度可达58cm。土壤类型主要为黄绵土;植被为人工栽植为主,林草植被覆盖率30.8%。

通过以上地形地貌、自然环境、降雨、土壤等条件分析,结合项目总体布局及植物措施设计标准,依照“宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草”的原则,结合防治措施布局,选择耐寒乔、灌、草本等植物,使用乔、灌、草相结合的植物措施,进行绿化。

5) 植物措施设计原则及树草种选择

①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;二是林草措施的设置以防治水土流失为前提,并考虑项目区的绿化美化需要;三是树(草)种要抗SO₂等有害气体和粉尘,适宜项目区特殊的小气候。

②树草种选择

A 树草种选择原则

- 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。

表 5-2 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	紫叶李 (<i>Prunus cerasifera</i> 'Atropurpurea')	原产新疆，生长于山坡林中或多石砾的坡地以及峡谷水边等处，海拔 800-2000 米。	喜光、温暖湿润气候，有一定的抗旱能力。对土壤适应性强，不耐干旱，较耐水湿，但在肥沃、深厚、排水良好的黏质中性、酸性土壤中生长良好，不耐碱。以沙砾土为好，粘质土亦能生长，根系较浅，萌生力较强。	可作为厂区绿化
	大叶垂榆 (<i>Ulmus americana</i> 'Pendula')	为榆科榆属落叶乔木，也被称作龙爪榆、垂枝榆，此树种的树干相对较短，而且多呈扭曲状，小枝具有卷曲而下垂的特点。	具有较强的耐旱、耐寒、耐盐碱性，适应性较强。	可作为厂区绿化

续表 5-2 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	国槐 (<i>Styphnolobium japonicum</i> (L.) Schott)	原产中国，现南北各省区广泛栽培，华北和黄土高原地区尤为多见。	喜光而稍耐荫。	可作为路基两侧绿化
	日本晚樱 (<i>Prunus serrulata</i> var. <i>lanesiana</i> (Carri.) Makino)	小枝粗壮无毛；叶片倒卵形或椭圆形，先端长尾状渐尖，边缘有长芒状重锯齿。	喜光，耐寒，喜湿，土壤肥沃、深厚而排水良好的微酸性土壤，中性土也适应，不耐盐碱。	可作为厂区绿化
	云杉 (<i>Picea asperata</i> Mast.)	微酸性棕色森林土地带生长，多分布在海拔 2400-3600 米地带。	喜欢凉爽湿润的气候和肥沃深厚、排水良好的微酸性沙质土壤。	适合厂区和道路绿化
	金枝垂柳 (<i>Chosenia Nakai</i>)	落叶灌木或乔木，生长迅速；分布于北温带和亚热带地区。	适应性强，在含盐 2‰ 的土壤上能正常生长。它们可以在东北南部、华北及长江中下游地区推广。	适合厂区和道路绿化
	香花槐 (<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Idaho')	落叶乔木，中国各省区广泛栽培。	喜光，耐寒，能抗低温，耐干旱、瘠薄，耐盐碱，吸声。香花槐主要繁殖方式为埋根、嫁接繁殖。	适合厂区绿化
	泡桐 (<i>Paulownia</i> Sieb. et Zucc.)	除东北北部、内蒙古、新疆北部、西藏等地区外全国均有分布。	适宜生长于排水良好、土层深厚、通气性好的沙壤土或砂砾土，它喜土壤湿润肥沃。	适合厂区和道路绿化
灌木	刺梅蔷薇 (<i>Rosa davurica</i> Pall.)	直立灌木，高约 1.5 米；小枝圆柱形，紫褐色或灰褐色。	喜暖，喜光，耐旱，忌湿，耐寒。好生于疏松、排水良好的砂质土。	适合厂区绿化
	小叶丁香 (<i>Syringa pubescens</i> subsp. <i>microphylla</i> (Diels) M.C. Chang & X.L. Chen)	小叶巧玲花在中国大部分地区均有分布，生于山坡灌丛或疏林；山谷林下、林缘或河边山顶草地或石缝间。	喜光，较耐阴，耐瘠薄土壤，不耐盐碱。	适合厂区绿化
	榆叶梅 (<i>Amygdalus triloba</i> (Lindl.) Ricker)	产于黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、山西、陕西、甘肃、山东、江西、江苏、浙江等省区。中国各地多数公园内均有栽植。	喜光，稍耐阴，耐寒，能在 -35℃ 下越冬。对土壤要求不严，以中性至微碱性而肥沃土壤为佳。根系发达，耐旱力强。不耐涝。抗病力强。	适合厂区绿化

5 水土保持措施

类型	物种	生态适应特征	适应的立地条件	适应范围
乔木	国槐 (<i>Styphnolobium japonicum</i> (L.) Schott)	原产中国, 现南北各省区广泛栽培, 华北和黄土高原地区尤为多见。	喜光而稍耐荫。	可作为路基两侧绿化
	日本晚樱 (<i>Prunus serrulata</i> var. <i>lanne siana</i> (Carri.) Makino)	小枝粗壮无毛; 叶片倒卵形或椭圆形, 先端长尾状渐尖, 边缘有长芒状重锯齿。	喜光, 耐寒, 喜湿, 土壤肥沃、深厚而排水良好的微酸性土壤, 中性土也适应, 不耐盐碱。	可作为厂区绿化
	云杉 (<i>Picea asperata</i> Mast.)	微酸性棕色森林土地带生长, 多分布在海拔 2400-3600 米地带。	喜欢凉爽湿润的气候和肥沃 深厚、排水良好的微酸性沙质土壤。	适合厂区和道路绿化
	金枝垂柳 (<i>Chosenia Nakai</i>)	落叶灌木或乔木, 生长迅速; 分布于北温带和亚热带地区。	适应性强, 在含盐 2‰的土壤上能正常生长。它们可以在东北南部、华北及长江中下游地区推广。	适合厂区和道路绿化
	香花槐 (<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Idaho')	落叶乔木, 中国各省区广泛栽培。	喜光, 耐寒, 能抗低温, 耐干旱、瘠薄, 耐盐碱, 吸声。香花槐主要繁殖方式为埋根、嫁接繁殖。	适合厂区绿化
	泡桐 (<i>Paulownia Sieb. et Zucc.</i>)	除东北北部、内蒙古、新疆北部、西藏等地区外全国均有分布。	适宜生长于排水良好、土层深厚、通气性好的沙壤土或砂砾土, 它喜土壤湿润肥沃。	适合厂区和道路绿化
	紫丁香 (<i>Syringa oblata</i> Lindl.)	产于东北、华北、西北 (除新疆) 以至西南达四川西北部 (松潘、南坪)。生山坡丛林、山沟溪边、山谷路旁及滩地水边, 海拔 300-2400 米。	喜光, 稍耐阴, 阴处或半阴处生长衰弱, 开花稀少。喜温暖、湿润, 有一定的耐寒性和较强的耐旱力。对土壤的要求不严, 耐瘠薄, 喜肥沃、排水良好的土壤。	适合厂区绿化
	连翘 (<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl)	广泛分布于山西、河南、陕西等地, 以野生资源为主, 国外分布于北亚热带和暖温带地区。	喜温暖湿润、阳光充足的气候, 耐寒力强, 耐旱、不耐水湿, 对土壤要求不严。	适合厂区绿化
	红叶石楠球 (<i>Photinia serrulata</i>)	强的耐荫能力, 但在直射光照下, 色彩更为鲜艳。红叶石楠球生长速度快, 且萌芽性强, 耐修剪。	适应性, 耐低温, 耐土壤瘠薄, 有一定的耐盐碱性和耐干旱能力。	适合厂区绿化
	小叶女贞 (<i>Ligustrum quihoui</i> Carr.)	落叶灌木, 广泛分布于中国华东、华中、华北、华南、西南等地, 多生于沟边、路旁或河边灌丛中。	喜光照, 稍耐荫, 较耐寒, 对土壤要求不严, 选择在深厚、肥沃、排水良好的土壤中生长最佳。	适合厂区绿化

续表 5-2

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
灌木	紫穗槐 (<i>Amorpha fruticosa</i> L.)	落叶灌木, 中国东北、华北、西北及山东、四川等地均有栽培。	喜干冷气候, 耐寒、耐旱、耐湿、耐盐碱, 抗风沙、抗逆性极强, 在荒山坡、道路旁、河岸、盐碱地均可生长。	适合植被恢复
草本	万寿菊 (<i>Tagetes erecta</i> L.)	一年生草本植物, 中国各地均有栽培。	喜光性植物, 充足阳光对万寿菊生长十分有利, 植株矮壮, 花色艳丽。对土壤要求不严, 以肥沃、排水良好的沙质壤土为好。	适合厂区绿化
	串红 (<i>Salvia splendens</i> Ker Gawl.)	草本植物, 中国各地庭园中广泛栽培。	习性喜温暖, 好光也耐半阴, 喜疏松肥沃土壤。	适合厂区绿化
	小丽花 (<i>Dahlia pinnate</i> cv.)	多年生球根草本植物, 具有植株低矮, 花期	性喜阳光, 宜温和气候, 生长适温以 10~25℃为好, 既怕炎热, 又不耐寒, 温度 0℃时块根受冻, 夏季	适合厂区绿化

5 水土保持措施

类型	物种	生态适应特征	适应的立地条件	适应范围
灌木	紫穗槐 (<i>Amorpha fruticosa</i> L.)	落叶灌木，中国东北、华北、西北及山东、四川等地均有栽培。	喜干冷气候，耐寒、耐旱、耐湿、耐盐碱，抗风沙、抗逆性极强，在荒山坡、道路旁、河岸、盐碱地均可生长。	适合植被恢复
		长，是优良的地被植物。	高温多雨地区植株生长停滞，处于半休眠状态，既不耐干旱，更怕水涝，忌重黏土，受渍后块根腐烂。	
	鸡冠花 (<i>Celosia cristata</i> L.)	一年生草本植物，高 30-80cm，全株无毛，粗壮。分枝少，近上部扁平，绿色或带红色，有棱纹凸起。	喜温暖干燥气候，怕干旱，喜阳光，不耐涝，但对土壤要求不严，一般土壤庭院都能种植。	适合厂区绿化
	王子锦带 (<i>Weigela florida</i> 'Red Prince')	落叶开张性灌木，长江流域及其以北地区园林中多有栽培。	性喜光，也稍耐阴，耐寒，耐旱，耐修剪，忌水涝，不宜栽植于低洼积水处，其抗逆性强，对土壤要求不严	适合厂区绿化
	早熟禾 (<i>Poa annua</i> L.)	禾本科早熟禾属一年生或冬性禾草。秆直立且平滑无毛；叶片扁平或对折，质地柔软，边缘微粗糙；圆锥花序宽卵形，小穗呈卵形；颖果纺锤形；花期 4-月；果期 6-7 月。	其喜温暖干燥的环境，耐旱、耐阴、耐寒性较强；喜微酸性至中性土壤；低温下能顺利越冬，抗热性较差。	厂区绿化
	狗牙根 (<i>Shamrock</i>)	主要分布在温带至热带地区，并在湿润草地、河岸、路边呈半自生状态。	喜湿润温暖气候，较耐旱、耐寒。适宜于排水良好、富含钙质的粘性土壤生长。	厂区绿化、植被恢复
	黑麦草 (<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn)	我国东北、西北、内蒙古等省、区都有栽培。	具有高度抗旱、耐寒能力，适宜在干燥寒冷地区种植。对土壤要求不严。耐瘠薄，耐盐碱，但不宜在强酸土壤和沼泽土壤上生长。	可作为厂区绿化、植被恢复
	紫花苜蓿 (<i>Medicago sativa</i> L.)	多年生宿根草本植物，生于田边、路旁、旷野、草原、河岸及沟谷等地。	生长迅速，抗旱性强，生命力强，耐盐碱，抗病虫害能力强，	植被恢复
	沙打旺 (<i>Astragalus laxmannii</i> Jacq.)	多年生草本，生长在向阳山坡灌丛及林缘地带。	抗逆性强，适应性广，具有抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄等特性，且较耐盐碱，但不耐涝。	植被恢复

(3) 临时措施

依据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)、《水利水电工程水土保持技术规范》(SL 575-2012)，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。

5.3 分区措施布设

5.3.1 主井工业场地

5.3.1.1 工业场地

(1) 表土保护剥离

根据现场踏勘，结合土地利用现状资料分析，主井工业场地占地类型主要为旱地，占用的旱地区域表层土壤具有剥离价值，可用于本项目绿化区覆土。施工前，按照“应剥尽剥”的原则，首先对主井工业场地围墙内占地类型为旱地的扰动区域的表土进行剥离，剥离表土堆存于 1#~3#表土堆存场。结合土地利用现状和现场调查，表土剥离厚度为 30cm，剥离表土面积 8.80hm²，剥离量 26400m³。

（2）土地整治措施

1）土地整治

方案补充施工结束后，对绿化区域进行土地整治，以利植被恢复。整地方法采用机械和人工相结合的方式进行全面整地。根据主体设计总平面布置，主井工业场地土地整治面积 1.81hm²。

2）回覆表土

施工结束后绿化区回覆表土，乔木林回覆厚度 1.0m 以上，灌草回覆厚度 0.6m 以上，主井工业场地景观绿化面积 18050m²，表土回覆 26278.65m³。

（3）截排水措施

1）场外截水沟

主体设计在主井工业场地西、北、东侧设置截水沟，将工业场地周边及厂区雨水排水管收集的雨水排至东侧亭巨公路排水系统。工业场地场外截水沟设计频率 1/25，经复核，场外截水沟过洪能力满足设计标准。场外截水沟为 C25 混凝土矩形明沟，修建场外截水沟 1100m，底宽 0.6m，壁厚 0.20m，3: 7 灰土垫层 0.15m，其中：沟深 0.6m，长 400m，沟深 0.8m，长 400m，沟深 1.0m，长 300m，场外截水沟工程量见表 5-3。

表 5-3 主井工业场地场外截水沟工程量表

深 (m)	长度 (m)	土方开挖 (m ³)	3: 7 灰土垫层 (m ²)	C25 混凝土 (m ³)	钢筋制安 (t)	闭孔泡沫板 (m ²)	土方回填 (m ³)
0.6	400	940.52	60	176	6.45	22.05	560.48
0.8	400	1184.52	60	208	7.44	29.40	724.48
1.0	300	1083.39	45	180	6.32	27.56	678.36
合计	1100	3208.43	165	564	20.21	79.01	1963.32

2）场内排水沟

场地内设置盖板排水沟，将选煤厂雨水经场区雨水井排入主井工业场地雨水排水管，排水沟为 C25 钢筋混凝土矩形盖板沟，排水沟底宽 0.6m，平均沟深 0.8m，壁厚 0.20m，盖板厚 0.2m，修建场内盖板排水沟 550m，土方开挖 2321.55m³，3:7 灰土垫层 103.95m³，C25 现浇混凝土 323.40m³，钢筋制安 10.23t，闭孔泡沫板 40.43m³，土方回填 1524.60m³，C25 预制混凝土 77.96m³，钢筋制安 17.90t。

3) 雨水排水管

主井工业场地及选煤厂地表排水拟采用有组织排水方式，雨水通过道路两侧雨水算子及雨水管、场内排水沟汇集后排至初期雨水调蓄池，最终排入东北侧亭巨公路排水系统。雨水管道总长 2100m，采用双壁波纹管，见表 5-4。

表 5-4 主井工业场地雨水排水管工程量表

序号	名称	单位	数量		
			主井场地	选煤厂	合计
1	φ1000 双壁波纹管	m	200		200
2	φ800 双壁波纹管	m	300		300
3	φ600 双壁波纹管	m	300		300
4	φ400 双壁波纹管	m	600	400	1000
5	φ200 双壁波纹管	m	250	50	300
6	雨水检查井	个	45	15	60
7	雨水算子	个	65	15	80

(4) 降水蓄渗措施

为推进海绵型城市建设，改变雨水快排、直排的传统做法，增强道路等对雨水的消纳功能，在地上停车场铺设植草砖。

主体设计在办公楼西侧设置停车位 34 个，其中小车停车位 28 个，大车停车位 6 个，为增加雨水入渗利用，方案新增停车场铺植草砖，铺植草砖 720m²。

(5) 节水灌溉措施

为满足绿化养护需求，方案设计在主井工业场地办公楼西侧及职工公寓集中绿化区布设 1 套半固定式喷灌系统，定期对绿化区进行灌溉，规划灌溉控制总面积为集中绿化区，灌溉水源取自厂区中水回用水。

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

规划灌溉控制总面积为办公楼西侧及职工公寓集中绿化区，面积 0.41hm²。节

水灌溉管网布设见附图。

1) 设计流量

①主要设计参数的确定

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

②设计灌水定额

参考同类型项目经验，常规栽植密度下，乔灌木（含绿篱）灌水定额一个灌水周期内取 $200\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，草坪一个灌水周期内灌水定额 $750\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，合计 $950\text{m}^3/\text{hm}^2$ 。

③设计流量

$$Q = \frac{M \cdot A}{\eta \cdot t \cdot T}$$

式中：Q—设计流量（ m^3/s ）；

M—灌溉定额（ m^3/hm^2 ）；

A—灌溉面积（ hm^2 ）；

η —灌溉水利用系数，取 0.85；

T—次灌水延续时间，取 15 天；

t—日工作小时数，取 12 小时。

经计算： $Q=2.55\text{m}^3/\text{h}$ 。

2) 管道布置及水力计算

①管道布置

根据灌溉区域的地形、水源位置、植物栽植方向等情况进行管道布置，干管和支管均采用 PVC 管，支管与干管垂直布设，支管控制面积 2.00hm^2 ，支管至各喷点用地面软管相连，用给水栓接地面软管及喷头进行灌溉，地面软管控制面积 0.50hm^2 。灌溉结束后，排除管道内积水，以防止冬季冻胀引起管道的破坏。

②管径

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

干管管径计算经验公式为：

$$d = 1.13 \sqrt{\frac{Q}{3600v}}$$

式中: d —管道内径 (m);

Q —设计流量 (m/s);

v —经济流速 (m/s); PVC 干管和支管取 1.1, 地面软管取 0.7;

同一支管上任意两个喷头间的工作压力差应在设计喷头工作压力的 20% 压力, 因此支管的最小管径应由首末两端之间的压力差 $\leq 20\% H_p$ 确定。

经计算取整, PVC 干管管径取 DN50, PVC 支管管径取 DN32, 地面软管管径取 $\phi 30$ 。

③水力计算

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

A 沿程水头损失

根据《喷灌工程技术规范》(GB/T 50085-2007), 沿程水头损失采用如下公式计算:

$$h_f = f \frac{LQ^m}{d^b}$$

式中: h_f —沿程水头损失 (m);

f —摩阻系数;

L —管长 (m);

Q —流量 (m³/s);

d —管内径 (mm);

m —流量指数;

b —管径指数。

m 、 b 参照《喷灌工程技术规范》取值, 各级管道沿程水头损失计算见表 5-5, 经计算, 喷灌管道沿程水头损失为 2.33m。

表 5-5 沿程水头损失计算表

管道名称	Q (m ³ /s)	L (m)	d (mm)	f	m	b	h_f (m)	合计 (m)
干管 (PVC)	7.75	325	50	0.948×10^5	1.77	4.77	0.91	
支管 (PVC)	3.18	293	32	0.948×10^5	1.77	4.77	1.42	2.33
地面软管	2.79	197	30	0.948×10^5	1.77	4.77	1.03	

B 局部水头损失

管道局部水头损失按沿程水头损失的 10%进行估算，局部水头损失为 0.23m。

④喷灌系统设计水头计算

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—喷灌系统设计水头（m）；

Z_d —典型喷点的地面高程（m）；

Z_0 —水源水面高程（m）；

h_s —典型喷点的竖管高度（m）；

h_p —典型喷点喷头的工作压力（m）；

$\sum h_f$ —由水泵进水管至典型喷点喷头进口处之间管道的沿程水头损失（m）；

$\sum h_j$ —由水泵进水管至典型喷点喷头进口处之间管道的局部水头损失（m）；

水源水面高程与典型喷点的地面高程之间差值取 0.5m。经计算，喷灌干管首部设计水头为 7.15m。

3）节水灌溉设备

节水灌溉措施设备配置见表 5-6。

表 5-6 半固定式灌溉设备配置表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	机电设备			
1.1	潜水泵（WQ25-40-7.5）	套	2	配压力表、闸阀
1.2	水表	块	2	
1.3	施肥罐	全	2	
2	管道及配件			
2.1	DN50 主管	m	31	PVC 管
2.2	DN32 支管	m	31	PVC 管
2.3	φ30 地面软管	m	31	
2.4	止回阀	个	31	铁件

5 水土保持措施

序号	设备名称	单位	数量	备注
2.5	空气阀	个	31	铁件
2.6	放水阀	个	31	铁件
2.7	蝶阀	个	10	铁件
2.8	90 度弯头	个	31	铁件, 含变径弯头
2.9	三通	个	31	铁件, 含变径弯头
3	双嘴摇臂式低压喷头	个	10	

(6) 植物措施

主体设计在厂区布设园林绿化措施, 根据主体设计初步设计报告, 绿化总面积 1.74hm^2 , 主体初步设计报告仅给出了绿化面积, 对场区绿化措施未进行详细设计, 方案补充景观绿化设计, 另外方案补充设计主井工业场地预留主厂房撒播种草绿化措施, 经方案补充后主井工业场地绿化面积为 1.81hm^2 。

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014) 中相关要求, 大型矿山类项目生活管理区植被恢复与建设工程级别为 1 级, 1 级植被建设工程根据项目区域景观、环境保护和生态防护等功能需求, 采用园林绿化标准进行植被建设。

方案明确主井工业场地的植被恢复与建设工程的级别为 1 级, 并从水土保持角度对主井工业场地园林绿化工程进行详细设计。

绿化范围包括行政办公区、职工公寓、辅助生产区、场区预留用地以及场内道路两侧等。

1) 场内道路两侧

工业场地内道路路面结构为混凝土路面, 其路面宽度分别 7.0m 、 4.0m 两种道路两侧主要以乔木设置行道树的方式进行绿化布置, 以达到最佳的绿化美化效果。

2) 行政办公区

位于整个工业场地东部, 是本区域绿化的重点, 该区既是生产指挥中心, 又是人员活动生活场所。结合建筑造型、场地铺砌等, 于绿地上配置花坛、草坪、小乔木、孤植大型乔木等, 并配置具有观赏价值的常绿乔木。

3) 职工公寓

位于整个工业场地东北部, 以草坪为主。

4) 预留主厂房

场区预留主厂房为了防治水土流失并结合后期建设需要, 以撒播种草的方案进行植物防护。

主井工业场地植物措施工程量见表 5-7、5-8。

表 5-7 主井工业场地乔灌绿化工程量表

序号	名称	规格		密度	单位	数量	备注
		胸(地) 径(cm)	高度 (cm)				
1	大叶垂榆	6.1~8		3.5×3.5	株	107	全冠, 树形优美, 无病虫害
2	刺梅蔷薇		101~120	点植	株	13	全冠, 树形优美, 无病虫害
3	云杉	D6.1~8		3×3	株	225	全冠, 树形优美, 无病虫害
4	日本晚樱	6.1~8		点植	株	56	全冠, 树形优美, 无病虫害
5	小叶丁香		101~120	点植	株	21	全冠, 树形优美, 无病虫害
6	榆叶梅		101~120	点植	株	11	全冠, 树形优美, 无病虫害
7	油松	D8.1~10		3.5×3.5	株	13	全冠, 树形优美, 无病虫害
8	连翘		101~120	点植	株	21	全冠, 树形优美, 无病虫害
9	金枝垂柳	6.1~8		3.5×3.5	株	7	全冠, 树形优美, 无病虫害
10	香花槐	6.1~8		3.5×3.5	株	54	全冠, 树形优美, 无病虫害
11	红叶石楠球		101~120	点植	株	4	球形饱满, 无病虫害

表 5-8 主井工业场地灌木地被植物工程量表

序号	名称	密度	单位	面积	备注
1	万寿菊	25 株/m ²	m ²	435.59	容器苗
2	串红	25 株/m ²	m ²	548.20	容器苗
3	小丽花	25 株/m ²	m ²	1038.01	容器苗
4	鸡冠花	25 株/m ²	m ²	750.90	容器苗
5	王子锦带	25 株/m ²	m ²	1392.79	容器苗
6	小叶女贞	25 株/m ²	m ²	1061.16	容器苗
7	混播草籽	30kg/hm ²	m ²	9734.50	早熟禾、狗牙根、黑麦草、任选、籽粒饱满

(7) 临时防护措施

施工过程中, 建(构)筑物基础开挖回填基坑土方分散堆放在基坑周边, 堆土高度不大于 4.0m, 边坡坡率 1: 1, 采取密目网临时苫盖防护措施, 防止堆存过程中产生的水土流失, 经估算密目网临时苫盖面积 15850m²。

5.3.1.2 表土堆存场

(1) 土地整治措施

表土临时堆存场堆土结束后拆除临时拦挡并进行土地整治, 土地整治后主体工程硬化或修建建(构)筑物, 主井工业场地设置表土临时堆存场 3 处, 占地 0.98hm², 土地整治 0.98hm², 见表 5-9。

(2) 临时防护措施

1) 草袋拦挡、苫盖

主井工业场地内共设 3 处表土堆土场, 堆土场布设于场内空地, 最大堆土高度

3.5m，堆土边坡坡脚采用草袋临时拦挡，拦挡高度 1.0m，堆土边坡比为 1: 1，装土袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，底宽 1.5m，袋装土来源为临时堆土，不再另行取土；堆土表面拍实，并采取密目网苫盖。主井工业场地临时堆土场草袋拦挡 852m，袋装土填筑 852m³，密目网苫盖 12218m²，见表 5-9。

2) 临时撒播种草

由于表土堆放时间较长，为防止水土流失，在堆土体表面撒播种草临时防护，草籽为紫花苜蓿，撒播量 20kg/hm²，撒播紫花苜蓿 0.98hm²，见表 5-9。

表 5-9 土地整治、临时拦挡、苫盖、临时种草工程量表

编号	位置	土地整治 (hm ²)	草袋拦挡		密目网苫 盖 (m ²)	临时撒播种 草 (hm ²)
			长度 (m)	袋装土填 筑 (m ³)		
1#	地面矸石充填及灌浆防灭站 系统西南道路及绿化用地	0.53	392	392	6640	0.53
2#	办公楼铺装场地	0.31	280	280	3853	0.31
3#	职工公寓硬化场地	0.14	180	180	1725	0.14
合计		0.98	852	852	12218	0.98

3) 临时排水沟

在表土堆存场周边修建临时排水沟，将表土堆存场雨水排入出口沉沙池并排入场区雨水排水系统，临时排水沟为土质梯形断面，底宽 0.3m，深 0.3m，边坡比 1:1，边坡及底部人工拍实，修建临时排水沟 861m，土方开挖 154.98m³，见表 5-10。

4) 临时沉沙池

临时排水沟末端顺接沉沙池，沉沙池接场区排水系统。沉沙池为土质，根据《水土保持综合治理技术规范》，沉沙池尺寸：长 4m×宽 3m×高 1m，开挖边坡 1:1，以利于边坡稳定。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙，场地利用结束时，回填沉沙池。设置临时沉沙池 3 座，土方开挖 21m³，见表 5-10。

表 5-10 临时排水沟、沉沙池工程量表

编号	位置	临时排水沟		临时沉沙池	
		长度 (m)	土方开挖 (m ³)	数量 (座)	土方开挖 (m ³)
1#	地面矸石充填及灌浆防灭站 系统西南道路及绿化用地	395	71.10	1	7
2#	办公楼铺装场地	283	50.94	1	7
3#	职工公寓硬化场地	183	32.94	1	7
合计		861	154.98	3	21

5.3.1.3 临时堆矸场

建井期掘进矸石拉运至长武县磊毓生态环境有限公司综合利用，建设期在主井工业场地设置临时堆矸场 2 处，一处位于临时储矸棚场地，面积 1360m²，容量约 2300m³；另一处位于地面矸石充填及防灭火站系统，面积 2480m²，容量约 4360m³。综合考虑综合利用单位运力和建设期掘进实际情况，按最多临时堆存 5 天的矸石量考虑，需堆存矸石 1500 m³，满足堆存要求。

(1) 土地整治措施

临时堆矸场排矸结束后拆除临时拦挡并进行土地整治，土地整治后主体工程硬化或修建建（构）筑物，主井工业场地设置临时堆矸场 2 处，占地 0.38hm²，土地整治 0.38hm²，见表 5-11。

(2) 临时防护措施

1) 编织袋拦挡

方案补充临时堆矸场三面编织袋拦挡措施，仅留一侧拉运矸石，装土袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，底宽 1.5m，袋装土来源为场区开挖土方，不再另行取土，临时堆矸场编织袋拦挡 251m，袋装土填筑 251m³，见表 5-11。

2) 密目网苫盖

临时堆矸场矸石堆放时间较短，堆矸过程中采取密目网临时防护，密目网苫盖 6330m²，其中：临时堆矸场 1 密目网苫盖 2240m²，临时堆矸场 2 密目网苫盖 4090m²，见表 5-11。

表 5-11 土地整治、临时拦挡、苫盖工程量表

序号	名称	土地整治 (hm ²)	编织袋拦挡		密目网苫盖 (m ²)
			长度 (m)	袋装土填筑 (m ³)	
1	临时排矸场 1	0.14	109	109	2240
2	临时排矸场 2	0.25	142	142	4090
合计		0.38	251	251	6330

3) 临时排水沟

临时堆矸场编织袋拦挡外设置临时排水沟，将临时堆矸场雨水排入临时排水沟，临时排水沟底宽 30cm，深 30cm，边坡 1: 1，排水沟为土质，开挖后边坡拍实。修建临时排水沟 259m，土方开挖 46.62m³，其中：临时堆矸场 1 修建临时排水沟 113m，土方开挖 20.34m³，临时堆矸场 2 修建临时排水沟 146m，土方开挖 26.28m³，见表 5-12。

4) 临时沉沙池

临时排水沟末端顺接沉沙池，沉沙池为土质，根据《水土保持综合治理技术规

范》，沉沙池尺寸：长 4m×宽 3m×高 1m，开挖边坡 1: 1，以利于边坡稳定。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙，场地利用结束时，回填沉沙池。设置临时沉沙池 2 座，土方开挖 14m³，临时堆矸场 1 和临时堆矸场 2 各设置 1 座临时沉沙池，见表 5-12。

表 5-12 临时排水沟、沉沙池工程量表

序号	名称	临时排水沟		临时沉沙池	
		长度 (m)	土方开挖 (m ³)	数量 (座)	土方开挖 (m ³)
1	临时排矸场 1	113	20.34	1	7
2	临时排矸场 2	146	26.28	1	7
合计		259	46.62	2	14

5.3.1.4 施工生产生活区

主井工业场地施工生产生活区均布置在永久占地中，共布设施工生产生活区 4 处，占地 10944m²。

(1) 土地整治措施

施工场地均为硬化场地，施工结束后拆除硬化面后土地整治，土地整治后修建建（构）筑物或绿化，土地整治 1.09hm²，见表 5-13。

(2) 临时防护措施

1) 临时排水沟

施工生产生活区周边设置临时排水沟，将施工生产生活区雨水排入临时排水沟，并排入出口沉沙池，临时排水沟底宽 30cm，深 30cm，边坡 1: 1，排水沟为土质，开挖后边坡拍实。修建临时排水沟 851m，土方开挖 153.18m³，见表 5-13。

2) 临时沉沙池

临时排水沟末端顺接沉沙池，沉沙池为土质，根据《水土保持综合治理技术规范》，沉沙池尺寸：长 4m×宽 3m×高 1m，开挖边坡 1: 1，以利于边坡稳定。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙，场地利用结束时，回填沉沙池。设置临时沉沙池 4 座，土方开挖 28m³，见表 5-13。

表 5-13 土地整治、临时防护措施工程量表

序号	名称	土地整治 (hm ²)	临时排水沟		临时沉沙池	
			长度 (m)	土方开挖 (m ³)	数量 (座)	土方开挖 (m ³)
1	办公、调度、生活区	0.40	255	45.90	1	7
2	冻结站	0.41	268	48.24	1	7
3	绞车、稳车群	0.08	123	22.14	1	7

5 水土保持措施

4	泥浆泵站、搅拌站、设备、材料堆放	0.20	205	36.90	1	7
合计		1.09	851	153.18	4	28

主井工业场地水土保持措施工程量见表 5-14。

表 5-14 主井工业场地水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称		单位	数量	布设位置
工业场地	表土保护措施	表土剥离	m ³	26400	场区内占地类型为旱地的区域
	土地整治措施	土地整治	hm ²	1.81	场区内绿化区域
		回覆表土	m ³	26278.65	场区内绿化区域
	截排水措施	场外截水沟	m	1100	主井工业场地西、北、东侧
		场内排水沟	m	550	工业场地选煤厂场区内
		雨水排水管	m	2100	主井工业场地及选煤厂场区内部及道路侧
	降水蓄措施	植草砖	m ²	720	办公楼西侧停车位
	节水灌溉措施	面积	hm ²	0.41	办公楼西侧及职工公寓集中绿化区
	植物措施	景观绿化	hm ²	1.81	
		乔灌木	株	532	行政办公区周边、职工公寓周边及道路两侧
		地被植物	m ²	5226.65	
		混播种草	m ²	9734.50	主井工业场地预留主厂房
	临时防护措施	密目网苫盖	m ²	15850	建（构）筑物基础开挖临时堆土
表土堆存场	土地整治措施	土地整治	hm ²	0.98	表土临时堆存场临时用地
	临时防护措施	草袋拦挡	m	852	表土堆放坡脚
		密目网苫盖	m ²	12218	表土堆放表面
		临时撒播种草	hm ²	0.98	表土堆放表面
		临时排水沟	m	861	表土堆放场草袋拦挡周边
		临时沉沙池	座	3	临时排水沟出口
临时堆矸场	土地整治措施	土地整治	hm ²	0.38	临时堆矸场临时用地
	临时防护措施	编织袋拦挡	m	251	临时堆矸体表面
		密目网苫盖	m ²	6330	临时堆矸坡脚
		临时排水沟	m	259	临时堆矸编织袋拦挡周边
		临时沉沙池	座	2	临时排水沟出口
施工生产生活区	土地整治措施	土地整治	hm ²	1.09	施工生产生活区临时用地
	临时防护措施	临时排水沟	m	851	施工生产生活区周边
		临时沉沙池	座	4	临时排水沟出口

5.3.2 副井工业场地

5.3.2.1 工业场地

（1）表土保护措施

根据现场踏勘，结合土地利用现状资料分析，副井工业场地占地类型主要为旱地、林地和天然草地，旱地、林地和天然草地表层土壤具有剥离价值，可用于本项目绿化区覆土。施工前，按照“应剥尽剥”的原则，首先对副井工业场地施工扰动区域的表土进行剥离，剥离表土堆存于 1#~5#表土堆存场。结合土地利用现状和现场调查，表土剥离厚度为旱地 30cm，林地和天然草地 20cm，剥离表土面积 32.56hm²，

剥离量 61750m³。

（2）土地整治措施

1) 土地整治

方案补充施工结束后，对场区景观绿化区域进行土地整治，以利植被恢复。整地方法采用机械和人工相结合的方式进行全面整地。根据主体设计总平面布置，副井工业场地土地整治面积 3.86hm²。

2) 回覆表土

施工结束后场区景观绿化区回覆表土，乔木林回覆厚度 1.0m 以上，灌草回覆厚度 0.6m 以上，副井工业场地景观绿化面积 3.86m²，表土回覆 61750m³。

（3）斜坡防护措施

场地东侧、南侧场外挖方高度较大，在场区外形成高边坡，挖方高边坡最大高度约 56m，北侧和西侧场外均为填方边坡，填方高边坡最大高度约 56m。主体设计填方高边坡采用加筋土支护及植生袋（含营养土和草籽绿化）护坡防护措施，植生袋护坡 72170m²。

（4）截排水措施

1) 场外截水沟

场地东侧、南侧场外挖方高度较大，在场区外形成高边坡，挖方高边坡最大高度约 56m，主体设计在场区高挖方边坡 5m 外设置截水沟，将坡面雨水通过两侧截排水沟排入自然水系，截水沟为 C25 混凝土矩形断面，底宽 60cm，深 80cm，壁厚 15cm，3: 7 灰土垫层 0.15m，修建场外截水沟 1674m，土方开挖 4764.71m³，3: 7 灰土垫层 225.99m³，C25 现浇混凝土 703.08m³，闭孔泡沫板 85.68m²，土方回填 3031.95m³。

2) 围墙外排水沟

副井工业场地围墙外（除朱乔公路）设置排水沟，用以排除高挖方边坡及场区周边雨水，高挖方边坡平台设置平台排水沟，将边坡排水通过集水井、检修步梯排入坡脚排水沟，从而排入场外截水沟、排水管、围墙外排水沟；高填方边坡坡顶设置排水沟，用以拦截周边雨水，防护填方边坡安全，高填方边坡坡顶排水沟汇集的雨水通过填方边坡设置的排水沟，将水流排入下游自然水系，高填方边坡设置排水沟 2 处，1 处位于器材库、材料棚、消防材料库、岩粉库、油脂库、危废处理库联合建筑围墙外，另 1 处位于智能物资中转库围墙外。围墙外排水沟为 C25 混凝土矩

形断面，底宽 0.60m，深 0.80m，壁厚 0.15m，3: 7 灰土垫层 0.15m，修建围墙外排水沟 2666m（围墙外 2427m，填方高边坡坡脚 239m），土方开挖 7588.24m³，3: 7 灰土垫层 359.91m³，C25 现浇混凝土 1119.72m³，闭孔泡沫板 136.46m²，土方回填 4828.66m³。

3) 平台排水沟

在高挖方边坡及填方边坡平台设置平台排水沟，平台排水沟汇水通过两侧截水沟或排水沟、检修步梯排入自然水系。平台排水沟为 C25 混凝土矩形断面，底宽 0.40m，深 0.40m，壁厚 0.15m，3: 7 灰土垫层 0.15m，修建平台排水沟 7882m，土方开挖 12265.97m³，3: 7 灰土垫层 827.61m³，C25 现浇混凝土 2049.32m³，闭孔泡沫板 248.28m²，土方回填 8127.92m³。

4) 场内排水管

在挖方边坡坡脚围墙外敷设排水管，将副井工业场地挖方高边坡汇水排入填方边坡下游自然水系，敷设 DN1000 钢筋混凝土排水管 250m。

5) 集水井

高挖方边坡高差变化大处及截水沟、排水管和填方边坡排水沟出口设置集水井，坡面汇水通过平台排水沟、检修步梯排入坡脚排水沟，截水沟、排水管、排水沟出口设置集水井，用以消除截排水沟、排水管水头，防止冲刷威胁截水沟、排水沟及排水管运行安全和防止产生水土流失。集水井为 C25 现浇混凝土结构，长 1.5m×宽 2.0m×深 1.5m，壁厚 0.15m，垫层采用 3: 7 灰土垫层，厚 10cm，修建集水井 36 座，其中高挖方边坡 30 座，截水沟、排水管和填方边坡排水沟出口 6 座，土方开挖 324m³，3: 7 灰土垫层 16.42m³，C25 混凝土 89.37m³，钢筋制安 7.38t。

6) 护坦

在场外截水沟、排水涵管、填方边坡排水沟出口集水井外设置护坦，用以消除水流能量，消能后排入自然水系。护坦采用 120°扇形，集水井出口护坦宽 2.0m，末端宽 5.36m，长 3m，护坦基础 15cm 厚 3: 7 灰土垫层，垫层上为 20cm 厚 C25 混凝土，修建护坦 6 处，面积 30m²，土方开挖 10.50m³，3: 7 灰土垫层 4.50m³，C25 混凝土 6.00m³。

7) 雨水排水管

副井工业场地地表排水拟采用有组织排水方式，经雨水口、雨水管排至初期雨水调蓄池后排入场外排水系统。雨水管道总长 4000m，采用双壁波纹管，见表 5-15。

表 5-15

副井工业场地雨水排水管工程量表

序号	项目名称	单位	数量
1	φ1000 双壁波纹管	m	300
2	Φ800 双壁波纹管	m	300
3	Φ600 双壁波纹管	m	400
4	Φ400 双壁波纹管	m	2500
5	φ200 雨水连接管	m	500
6	雨水检查井	个	120
7	雨水算子	个	150

(5) 降雨蓄渗措施

1) 透水铺装

为增加雨水入渗利用，方案补充在副井工业场地办公楼东北侧花园人行道采用透水砖铺装。透水砖规格 200mm（长）×100mm（宽）×50mm（厚）。竖向依次设置 80mm 厚透水路面砖，粗砂扫缝，洒水封缝；30mm 级配粗砂或（1:6 干硬性水泥砂浆）；130mmC20 无砂大孔混凝土基层（浇筑前将级配砂石垫层用水润湿）；300mm 天然级配砂石碾压；素土夯实，压实系数 ≥ 0.93 。透水铺装 282.70m²。

2) 植草砖

主体设计在副井工业场地入口右侧设置 2 处地上停车场，停车位 138 个，其中小型车停车位 125 个，大型车停车位 13 个，为增加雨水入渗利用，方案新增停车场铺植草砖措施，铺植草砖 2718m²。

(6) 节水灌溉措施

为满足绿化养护需求，方案设计在副井工业场地办公楼西侧及职工公寓集中绿化区布设 1 套半固定式喷灌系统，定期对绿化区进行灌溉，规划灌溉控制总面积为集中绿化区，灌溉水源取自场区回用水。

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

规划灌溉控制总面积为集中绿化区共 7 块，面积 1.42hm²。节水灌溉管网布设图见附图。

1) 设计流量

设计方法同前，经计算： $Q=8.82\text{m}^3/\text{h}$ 。

2) 管道布置及水力计算

设计方法同前，经计算取整，PVC 干管管径取 DN60，PVC 支管管径取 DN40，地面软管管径取 $\phi 30$ 。

喷灌管道沿程水头损失为 8.43m，见表 5-16。

表 5-16 沿程水头损失计算表

管道名称	Q (m ³ /s)	L(m)	d (mm)	f	m	b	h _f (m)	合计
干管 (PVC)	11.16	1153	60	0.948×10^5	1.77	4.77	2.58	
支管 (PVC)	4.96	1588	40	0.948×10^5	1.77	4.77	5.85	8.43
地面软管	2.79	1110	30	0.948×10^5	1.77	4.77	5.82	

经计算，喷灌干管首部设计水头为 32.93m。

3) 节水灌溉设备

绿化措施灌溉设备配置情况见表 5-17。

表 5-17 半固定式灌溉设备配置情况表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	机电设备			
1.1	潜水泵 (WQ25-40-7.5)	套	2	配压力表、闸阀
1.2	水表	块	7	
1.3	施肥罐	全	7	
2	管道及配件			
2.1	DN60 主管	m	1153	PVC 管
2.2	DN40 支管	m	1588	PVC 管
2.3	$\phi 30$ 地面软管	m	1110	
2.4	止回阀	个	40	铁件
2.5	空气阀	个	40	铁件
2.6	放水阀	个	40	铁件
2.7	蝶阀	个	40	铁件
2.8	90 度弯头	个	40	铁件，含变径弯头
2.9	三通	个	70	铁件，含变径弯头
3	双嘴摇臂式低压喷头	个	20	

(7) 植物措施

副井工业场地植被恢复与建设工程级别为 1 级，根据项目区域景观、环境保护和生态防护等功能需求，采用园林绿化标准进行植被建设。

副井工业场地主体工程根据当地自然条件、植物生态习性与防污功能，以及厂区生产特点和总平面布置图的要求，配合厂区竖向设计和管线综合设计进行绿化设计。

为美化环境，在场区内尽可能布置绿化带，以创造良好的环境和卫生条件。绿化植物以当地树种优先；以乔木、灌木为主，辅以草坪，形成绿色场区。场区绿化面积 3.86hm²，绿化率 20%。

主体工程仅提出了绿化率和绿化面积，未对副井工业场地绿化树草种进行设计

并未计列绿化措施投资，方案补充设计副井工业场地景观绿化。

1) 生活区及办公区

位于工业场地的东北部，布置有行政办公楼、食堂。行政办公区是本区域绿化的重点，该区既是生产指挥中心，又是人员活动生活场所。结合建筑造型、场地铺砌等，绿地配置花坛、草坪、小乔木、孤植大型乔木等，并配置具有观赏价值的常绿乔木。

2) 场内道路两侧绿化带

工业场地内道路路面结构为混凝土路面，场内道路宽 16m、7m、4m，道路两侧主要以乔木设置行道树的方式进行绿化。

3) 灯房浴室、通防楼及任务交代室联合建筑

灯房浴室、通防楼及任务交代室联合建筑周边空地以乔木和种植草坪绿化为主。

副井工业场地景观绿化工程量见表 5-18、5-19。

表 5-18 副井工业场地乔灌木数量表

序号	名称	规格		密度	单位	数量	备注
		胸(地)径(cm)	高度(cm)				
1	大叶垂榆	6.1~8		3.5×3.5	株	255	全冠，树形优美，无病虫害
2	刺梅蔷薇		101~120	点植	株	62	全冠，树形优美，无病虫害
3	紫叶李	5.1~6		点植	株	148	全冠，树形优美，无病虫害
4	云杉	D6.1~8		3×3	株	450	全冠，树形优美，无病虫害
5	小叶丁香		101~120	点植	株	76	全冠，树形优美，无病虫害
6	榆叶梅		101~120	点植	株	58	全冠，树形优美，无病虫害
7	油松	D8.1~10		3.5×3.5	株	175	全冠，树形优美，无病虫害
8	泡桐	8.1~10		3.5×3.5	株	121	全冠，树形优美，无病虫害
9	连翘		101~120	点植	株	88	全冠，树形优美，无病虫害
10	金枝垂柳	6.1~8		3.5×3.5	株	136	全冠，树形优美，无病虫害
11	香花槐	6.1~8		3.5×3.5	株	84	全冠，树形优美，无病虫害
12	红叶石楠球		101~120	点植	株	61	球形饱满，无病虫害

表 5-19 副井工业场地灌木地被植物数量表

序号	名称	密度	单位	面积	备注
1	万寿菊	25 株/m ²	m ²	181.16	容器苗
2	串红	25 株/m ²	m ²	284.59	容器苗
3	小丽花	25 株/m ²	m ²	137.28	容器苗
4	鸡冠花	25 株/m ²	m ²	181.29	容器苗
5	王子锦带	25 株/m ²	m ²	254.18	容器苗
6	小叶女贞	25 株/m ²	m ²	596.07	容器苗
7	混播草籽	30kg/hm ²	m ²	29029.09	早熟禾、狗牙根、黑麦草、任选、籽粒饱满

(8) 临时防护措施

1) 建(构)筑物基础开挖临时堆土防护

施工过程中,建(构)筑物基础开挖回填基坑土方分散堆放在基坑周边,堆土高度不大于4.0m,边坡坡率1:1,采取密目网临时苫盖防护措施,防止堆存过程中产生的水土流失,经估算密目网临时苫盖面积18860m²。

2) 裸露边坡临时苫盖

施工期间对场地四周开挖及回填裸露边坡进行临时苫盖。场内边坡开挖后和填筑后,未采取相应的防护措施前,在大风季节或雨季进行临时苫盖,以减少场地裸露边坡水土流失。方案设计采用防尘密目网进行苫盖,密目网相邻搭接宽度不小于10cm,并用砖或片石压固,有破损时需及时更换,裸露边坡苫盖面积89643m²。

5.3.2.2 表土堆存场

副井工业场地内共设5处表土堆存场,占地2.38hm²,表土堆存量6.18万m³。

(1) 土地整治措施

表土临时堆存场堆土结束后拆除临时拦挡并进行土地整治,土地整治后主体工程硬化或修建建(构)筑物,主井工业场地设置表土临时堆存场5处,占地2.38hm²,土地整治2.38hm²,见表5-20。

(2) 临时防护措施

1) 草袋拦挡、苫盖

副井工业场地内共设5处表土堆存场,堆存场布设于场内空地,最大堆土高度3.5m,堆土边坡坡脚采用草袋临时拦挡,拦挡高度1.0m,堆土边坡比为1:1,装土袋采用梯形断面,顶宽0.5m,高1.0m,底宽1.5m,袋装土来源为临时堆土,不再另行取土;堆土表面进行拍实,并采取密目网苫盖。副井工业场地临时堆土场拦挡1716m,袋装土填筑1716m³,密目网苫盖29756m²,见表5-20。

2) 临时撒播种草

由于表土堆放时间较长,为防止水土流失,在堆土体表面撒播种草临时防护,草籽为紫花苜蓿,撒播量20kg/hm²,撒播紫花苜蓿2.38hm²,见表5-20。

表 5-20 土地整治、临时拦挡、苫盖、临时种草工程量表

编号	位置	土地整治 (hm ²)	草袋拦挡		密目网苫盖 (m ²)	临时撒播种草 (hm ²)
			长度 (m)	袋装土填 筑(m ³)		
1#	停车场及绿化用地	0.41	282	282	5105	0.41
2#	停车场	0.26	214	214	3248	0.26
3#	综采设备库	0.67	580	580	8395	0.67

5 水土保持措施

4#	无轨胶轮车库西硬化场地	0.41	312	312	5063	0.41
5#	景观绿化用地	0.64	328	328	7945	0.64
合计		2.38	1716	1716	29756	2.38

3) 临时排水沟

表土堆存场周边修建临时排水沟，将表土堆存场雨水排入出口沉沙池并排入场区雨水排水系统，临时排水沟为土质梯形断面，底宽 0.3m，深 0.3m，边坡比 1:1，边坡及底部人工拍实，修建临时排水沟 1731m，土方开挖 311.58m³，见表 5-21。

4) 临时沉沙池

临时排水沟末端顺接沉沙池，沉沙池末端接场区排水系统。沉沙池为土质，根据《水土保持综合治理技术规范》，沉沙池尺寸：长 4m×宽 3m×高 1m，开挖边坡 1:1，以利于边坡稳定。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙，场地利用结束时，回填沉沙池。设置临时沉沙池 5 座，土方开挖 35m³，见表 5-21。

表 5-21 临时排水沟、沉沙池工程量表

编号	位置	临时排水沟		临时沉沙池	
		长度 (m)	土方开挖 (m ³)	数量 (座)	土方开挖 (m ³)
1#	停车场及绿化用地	285	51.30	1	7
2#	停车场	217	39.06	1	7
3#	综采设备库	583	104.94	1	7
4#	无轨胶轮车库西硬化场地	315	56.70	1	7
5#	景观绿化用地	331	59.58	1	7
合计		1731	311.58	5	35

5.3.2.3 临时堆矸场

建井期掘进矸石拉运至长武县磊毓生态环境有限公司综合利用，建设期在副井工业场地设置临时堆矸场 1 处，位于物资中转库露天堆场，面积 4335m²，容量 7800m³，综合考虑综合利用单位运力和建设期掘进实际情况，按最多临时堆存 5 天的矸石量考虑，需堆存储存矸石约 2550m³。

(1) 土地整治措施

临时堆矸场堆矸结束后拆除临时拦挡并进行土地整治，土地整治后主体工程硬化或修建建（构）筑物，副井工业场地设置临时堆矸场 1 处，占地 0.43hm²，土地整治 0.43hm²。

(2) 临时防护措施

1) 编织袋拦挡

方案补充临时堆矸场三面编织袋拦挡措施，仅留一侧拉运矸石，装土袋采用梯

形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，底宽 1.5m，袋装土来源为场区开挖土方，不再另行取土，临时堆矸场编织袋拦挡 187m，袋装土填筑 187m^3 。

2) 密目网苫盖

临时堆矸场矸石堆放时间较短，堆矸过程中采取密目网临时防护，密目网苫盖 4200m^2 。

3) 临时排水沟

临时堆矸场编织袋拦挡外设置临时排水沟，将临时堆矸场雨水排入临时排水沟，临时排水沟底宽 30cm，深 30cm，边坡 1: 1，排水沟为土质，开挖后边坡拍实。修建临时排水沟 191m，土方开挖 34.38m^3 。

4) 临时沉沙池

临时排水沟末端顺接沉沙池，设置临时沉沙池 1 座，土方开挖 7m^3 。沉沙池为土质，根据《水土保持综合治理技术规范》，沉沙池尺寸：长 4m×宽 3m×高 1m，开挖边坡 1: 1，以利于边坡稳定。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙，场地利用结束时，回填沉沙池。

5.3.1.4 施工生产生活区

副井工业场地施工生产生活区均布置在永久占地中，共布设施工生产生活区 6 处，占地 19601m^2 。

(1) 土地整治措施

施工场地均为硬化场地，施工结束后拆除硬化面后土地整治，土地整治后修建（构）筑物或绿化，土地整治 1.96hm^2 ，见表 5-22。

(2) 临时防护措施

1) 临时排水沟

施工生产生活区周边设置临时排水沟，将施工生产生活区雨水排入临时排水沟，并排入出口沉沙池，临时排水沟底宽 30cm，深 30cm，边坡 1: 1，排水沟为土质，开挖后边坡拍实。修建临时排水沟 1444m，土方开挖 259.92m^3 ，见表 5-22。

2) 临时沉沙池

临时排水沟末端顺接沉沙池，沉沙池为土质，根据《水土保持综合治理技术规范》，沉沙池尺寸：长 4m×宽 3m×高 1m，开挖边坡 1: 1，以利于边坡稳定。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙，场地利用结束时，回填沉沙池。设置临时沉沙池 6 座，土方开挖 42m^3 ，见表 5-22。

表 5-22 土地整治、临时防护措施工程量表

5 水土保持措施

序号	名称	土地整治 (hm ²)	临时排水沟		临时沉沙池	
			长度 (m)	土方开挖 (m ³)	数量(座)	土方开挖 (m ³)
1	绞车、稳车群	0.13	153	27.54	1	7
2	泥浆泵站、搅拌站、冻结站	0.79	424	76.32	1	7
3	绞车、稳车群	0.08	123	22.14	1	7
4	矿建办公、调度	0.15	160	28.80	1	7
5	设备、材料堆放	0.37	301	54.18	1	7
6	土建办公、生活区	0.44	283	50.94	1	7
合计		1.96	1444	259.92	6	42

副井工业场地水土保持工程量见表 5-23。

表 5-23 副井工业场地水土保持工程量表

防治分区	措施名称		单位	数量	布设位置
工业场地	表土保护措施	表土剥离	m ³	61750	场区内占地类型为旱地、林地和天然草地的区域
	土地整治措施	土地整治	hm ²	3.86	场区内绿化区域
		回覆表土	m ³	61750	场区内绿化区域
	斜坡防护措施	植生袋	m ²	72170	场外北侧和西侧填方边坡
	截排水措施	场外截水沟	m	1674	场地东侧、南侧挖方边坡 5m 外
		围墙外排水沟	m	2666	副井工业场地围墙外
		平台排水沟	m	7882	挖方边坡及填方边坡平台
		集水井	座	36	挖方边坡高差变化大处及截水沟、排水管和填方边坡排水沟出口
		场内排水管	m	250	挖方边坡坡脚围墙外至填方边坡坡脚
		护坦	m ²	30	场外排水沟出口
		雨水排水管	m	4000	副井工业场地场区内部及道路侧
	降水蓄渗措施	透水铺装	m ²	282.70	办公楼东北侧花园人行道
		植草砖	m ²	2718	场内右侧 2 处地上停车场
	节水灌溉措施	面积	hm ²	1.42	办公楼西侧及职工公寓集中绿化区
	植物措施	景观绿化	hm ²	3.86	
		乔灌木	株	1714	行政办公区周边、职工公寓周边及道路两侧
		地被植物	m ²	1634.57	
		混播种草	m ²	29029.09	灯房浴室、通防楼及任务交代室联合建筑周边空地
	临时防护措施	密目网苫盖	m ²	108503	建(构)筑物基础开挖临时堆土及裸露边坡

续表 5-23 副井工业场地水土保持工程量表

防治分区	措施名称		单位	数量	布设位置
表土堆存场	土地整治措施	土地整治	hm ²	2.38	表土临时堆存场临时用地
	临时防护措施	草袋拦挡	m	1716	表土堆放坡脚
		密目网苫盖	m ²	29756	表土堆放表面
		临时撒播种草	hm ²	2.38	表土堆放表面
		临时排水沟	m	1731	表土堆放场草袋拦挡周边
		临时沉沙池	座	5	临时排水沟出口
临时堆矸场	土地整治措施	土地整治	hm ²	0.43	临时堆矸场临时用地
	临时防护措施	编织袋拦挡	m	187	临时堆矸体表面
		密目网苫盖	m ²	4200	临时堆矸坡脚
		临时排水沟	m	191	临时堆矸编织袋拦挡周边
		临时沉沙池	座	1	临时排水沟出口

施工生产 生活区	土地整治措施	土地整治	hm ²	1.96	施工生产生活区临时用地
	临时防护措施	临时排水沟	m	1444	施工生产生活区周边
		临时沉沙池	座	6	临时排水沟出口

5.3.3 场外道路

5.3.3.1 进场道路

(1) 土地整治措施

1) 土地整治

方案新增道路两侧绿化区域土地整治措施，整地方法采用机械和人工相结合的方式进行，进场道路土地整治 30m²。

2) 表土回覆

进场道路施工结束后，路基两侧绿化区回覆剥离的表土栽植行道树，表土来源于主井工业场地剥离的表土，回覆表土厚 0.50m，回覆表土 30m³。

(2) 排水措施

场外道路设置一道 $\Phi 1.5\text{m}$ 排水管，将道路上游雨水排入亭巨公路排水系统，进场道路敷设排水管 20m。

(3) 植物措施

1) 道路两侧

在道路两侧种植行道树进行绿化，绿化宽度道路两侧各 1.5m，道路两侧各种植一行行道树，树种选用红叶李，株距 4.0m，同时在空地内撒播种草，草籽选用早熟禾、狗牙根、黑麦草，按 1:1:1 比例混播，种草密度为 30kg/hm²。撒播草籽采用全面整地。造林时间以春、秋两季为宜，苗木栽后踏实，浇透水，并进行植被抚育管理，以提高植被的成活率，发现死苗及时补栽。进场道路栽植红叶李 10 株。

2) 路基边坡

路基填方边坡混播种草绿化，草籽选用早熟禾、狗牙根、黑麦草，按 1:1:1 比例混播，种草密度 30kg/hm²，进场道路路基边坡混播种草 80m²。

(3) 临时防护措施

场外道路填筑边坡植物措施尚未发挥功能时，在大风季节或雨季进行临时苫盖，以减少裸露边坡的水土流失。方案设计采用防尘密目网进行苫盖，密目网相邻搭接宽度不小于 10cm，并用砖或片石压固，有破损时需及时更换。进场道路裸露边坡苫盖面积 80m²。

5.3.3.2 运煤道路 1

(1) 土地整治措施

1) 土地整治

方案新增道路两侧绿化区域土地整治措施，整地方法采用机械和人工相结合的方式进行，运煤道路 1 土地整治 30m^2 。

2) 表土回覆

运煤道路 1 施工结束后，路基两侧绿化区回覆剥离的表土栽植行道树，表土来源于主井工业场地剥离的表土，回覆表土厚 0.50m ，运煤道路 1 回覆表土 30m^3 。

(2) 排水措施

运煤道路 1 设置一道 $\Phi 1.5\text{m}$ 排水涵管，将道路上游雨水排入亭巨公路排水系统，运煤道路 1 敷设排水涵管 20m 。

(3) 植物措施

1) 道路两侧

在道路两侧种植行道树进行绿化，绿化宽度道路两侧各 1.5m ，道路两侧各种植一行行道树，树种选用红叶李，株距 4.0m ，同时在空地内撒播种草，草籽选用早熟禾、狗牙根、黑麦草，按 1:1:1 比例混播，种草密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播草籽采用全面整地。造林时间以春、秋两季为宜，苗木栽后踏实，浇透水，并进行植被抚育管理，以提高植被的成活率，发现死苗及时补栽。运煤道路 1 栽植红叶李 10 株，混播植草 60m^2 。

2) 路基边坡

路基填方边坡混播种草绿化，草籽选用早熟禾、狗牙根、黑麦草，按 1:1:1 比例混播，种草密度 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，运煤道路 1 路基边坡混播种草 80m^2 。

(4) 临时防护措施

道路填筑边坡植物措施尚未发挥功能时，在大风季节或雨季进行临时苫盖，以减少裸露边坡水土流失。方案设计采用防尘密目网进行苫盖，密目网相邻搭接宽度不小于 10cm ，并用砖或片石压固，有破损时需及时更换，运煤道路 1 裸露边坡苫盖面积 80m^2 。

5.3.3.3 运煤道路 2

(1) 土地整治措施

1) 土地整治

方案新增道路两侧绿化区域土地整治措施，整地方法采用机械和人工相结合的

方式进行，运煤道路 2 土地整治 60m^2 。

2) 表土回覆

道路施工结束后，路基两侧绿化区回覆剥离的表土栽植行道树，表土来源于主井工业场地剥离的表土，回覆表土厚 0.50m ，运煤道路 2 回覆表土 61.35m^3 。

(2) 排水措施

运煤道路 2 设置一道 $\Phi 1.5\text{m}$ 排水涵管，将道路上游雨水排入亭巨公路排水系统，运煤道路 2 敷设排水涵管 25m 。

(3) 植物措施

1) 道路两侧

在道路两侧种植行道树进行绿化，绿化宽度道路两侧各 1.5m ，道路两侧各种植一行行道树，树种选用红叶李，株距 4.0m ，同时在空地内撒播种草，草籽选用早熟禾、狗牙根、黑麦草，按 1:1:1 比例混播，种草密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播草籽采用全面整地。造林时间以春、秋两季为宜，苗木栽后踏实，浇透水，并进行植被抚育管理，以提高植被的成活率，发现死苗及时补栽。运煤道路 2 栽植红叶李 20 株，混播植草 120m^2 。

2) 路基边坡

路基填方边坡混播种草绿化，草籽选用早熟禾、狗牙根、黑麦草，按 1:1:1 比例混播，种草密度 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，运煤道路 2 路基边坡混播种草 150m^2 。

(4) 临时防护措施

运煤道路 2 填筑边坡植物措施尚未发挥功能时，在大风季节或雨季进行临时苫盖，以减少裸露边坡的水土流失。方案设计采用防尘密目网进行苫盖，密目网相邻搭接宽度不小于 10cm ，并用砖或片石压固，有破损时需及时更换。运煤道路 2 裸露边坡苫盖面积 150m^2 。

场外道路水土保持措施工程量见表 5-24。

表 5-24 场外道路水土保持措施工程量表

措施类型	措施名称	单位	数量			布设位置
			进场道路	运煤道路 1	运煤道路 2	
土地整治措施	土地整治	hm^2	30	30	60	道路两侧绿化区域
	表土回覆	m^3	30	30	61.35	路基两侧及边坡绿化区
截排水措施	排水涵管	m	20	20	25	路基底部
植物措施	路基两侧行道树	株	10	10	20	路基两侧

	路基两侧植草	m ²	60	60	120	路基两侧
	路基边坡植草	m ²	80	80	150	路基边坡
临时防护措施	密目网苫盖	m ²	80	80	150	路基边坡

5.3.4 供电线路

5.3.4.1 35kV 供电线路

(1) 塔基

1) 表土保护措施

35kV 供电线路塔基开挖扰动面积 0.11hm^2 ，为塔基永久占地，占地类型为旱地、林地、天然草地，施工前采取表土剥离措施，剥离表土在塔基施工区范围内集中堆存，表土剥离厚旱地 30cm，林地和天然草地 20cm，表土剥离量 230m^3 。

2) 土地整治措施

①土地整治

塔基施工结束后对塔基永久占地除塔基础占地外进行土地平整，改善施工迹地理化性质，以满足植被后期生长环境要求，土地整治 0.09hm^2 。

②回覆表土

施工结束后塔基永占地回覆剥离的表土恢复植被，回覆表土 230m^3 。

3) 植物措施

塔基永久占地施工结束后土地整治、回覆表土混播种草恢复植被，草籽选择狗牙根和黑麦草混播，混播比 1: 1，混播量 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，混播种草 0.09hm^2 。

4) 临时防护措施

①草袋拦挡

对于坡地塔基为防止塔基基础开挖临时堆土产生水土流失，在塔基下部采用草袋进行拦挡，拦挡高度 0.5m，堆土边坡比为 1: 1，装土袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 0.5m，边坡 1: 0.5，袋装土来源为塔基开挖土方，不再另行取土。坡地塔基每基下部拦挡长度约 5m，坡地塔基约 18 基，草袋拦挡 90m，草袋装土 33.75m^3 。

②密目网苫盖

塔基基础开挖土方和表土剥离临时堆放在塔基施工区，并采取临时苫盖措施，临时堆土密目网苫盖 180m^2 。

(2) 塔基施工区

1) 土地整治措施

塔基施工区施工结束后土地整治恢复植被或复耕，塔基施工区土地整治 0.80hm^2 ，其中：恢复植被 0.70hm^2 ，复耕 0.10hm^2 。

2) 植物措施

方案设计对供电线路塔基施工区植灌草恢复植被，灌木选用紫穗槐，2 年生一级苗，带营养土栽植（土球直径 20cm ），株行距 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，每穴栽植 1 株，草籽选择紫花苜蓿和披碱草，按 1: 1 比例混播，混播量 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。供电线路区恢复植被面积 0.70hm^2 ，栽植紫穗槐 7000 株，混播紫花苜蓿和披碱草 0.70hm^2 。

3) 临时防护措施

塔基施工区采取铺设土工布保护地表措施，由于单个铁塔施工时间较短，土工布在施工过程中重复进行使用，本次按 50% 的塔基数量考虑材料用量。铺设土工布防护面积 4000m^2 。

（3）施工道路

1) 表土保护措施

施工道路扰动面积 0.80hm^2 ，占地类型为旱地、林地、天然草地，施工前采取表土剥离措施，剥离表土临时堆存在施工道路一侧，表土剥离厚旱地 30cm ，林地和天然草地 20cm ，表土剥离量 1700m^3 。

2) 土地整治措施

①土地整治

施工道路施工结束后进行土地平整，土地整治后恢复植被或复耕，土地整治 0.80hm^2 ，其中：恢复植被 0.70hm^2 ，复耕 0.10hm^2 。

②回覆表土

施工结束后施工道路回覆剥离的表土恢复植被或复耕，回覆表土 1700m^3 。

3) 植物措施

施工道路施工结束后土地整治、回覆表土，占用林草地的植灌草恢复植被，灌木选用紫穗槐，2 年生一级苗，带营养土栽植（土球直径 20cm ），株行距 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，每穴栽植 1 株，草籽选择紫花苜蓿和披碱草，按 1: 1 比例混播，混播量 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。供电线路区恢复植被面积 0.70hm^2 ，栽植紫穗槐 7000 株，混播紫花苜蓿和披碱草 0.70hm^2 。

4) 临时防护措施

①临时排水沟

对于坡地塔基施工道路，在修建过程中路面向内倾斜并在开挖边坡坡脚修建临时排水沟，将挖方坡面和路面雨水排入下游自然水系，临时排水沟为土质梯形断面，底宽 0.3m，深 0.3m，边坡比 1:1，边坡及底部人工拍实，每座坡地塔基施工道路长 50m，修建临时排水沟暂按 30m 计，18 基坡面塔基修建临时排水沟约 540m，土方开挖 97.20m³。

②草袋拦挡

坡地塔基施工道路填方边坡为防止水土流失，填方边坡坡脚采用草袋装土拦挡，拦挡高度 0.5m，堆土边坡比为 1:1，装土袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 0.5m，边坡 1:0.5，袋装土来源为塔基开挖土方，不再另行取土。每基塔基修建施工道路约 50m，填方边坡草袋拦挡按 30m 计，坡地塔基约 18 基，修建草袋装土拦挡约 540m，袋装土填筑 202.50m³。

③密目网苫盖

表土剥离临时堆放在施工道路一侧，采取临时苫盖措施，临时堆土密目网苫盖 2250m²。

(4) 牵张场

1) 土地整治措施

牵张场施工结束后土地整治恢复植被，土地整治 0.24hm²。

2) 植物措施

方案设计对牵张场植灌草恢复植被，灌木选用紫穗槐，2 年生一级苗，带营养土栽植（土球直径 20cm），株行距 1m×1m，每穴栽植 1 株，草籽选择紫花苜蓿和披碱草按 1:1 比例混播，混播量 30kg/hm²。牵张场恢复植被面积 0.24hm²，栽植紫穗槐 2400 株，混播紫花苜蓿和披碱草 0.24hm²。

3) 临时防护措施

牵张场采取铺设 10mm 厚钢板保护地表措施，铺设面积 1200m²。

5.3.4.2 罗峪 110kV 供电线路

(1) 塔基

1) 表土保护措施

110kV 罗峪供电线路塔基开挖扰动面积 0.30hm²，为塔基永久占地，占地类型为旱地、林地、天然草地，施工前采取表土剥离措施，剥离表土在塔基施工区范围内集中堆存，表土剥离厚旱地 30cm，林地和天然草地 20cm，表土剥离量 630m³。

2) 土地整治措施

①土地整治

塔基施工结束后对塔基永久占地除塔基础占地外进行土地平整, 改善施工迹地理化性质, 以满足植被后期生长环境要求, 土地整治 0.28hm^2 。

②回覆表土

施工结束后塔基永占地回覆剥离的表土恢复植被, 回覆表土 630m^3 。

3) 植物措施

塔基永久占地施工结束后土地整治、回覆表土混播种草恢复植被, 选择狗牙根和黑麦草混播, 混播比 1: 1, 混播量 $30\text{kg}/\text{hm}^2$, 混播种草 0.28hm^2 。

4) 临时防护措施

①草袋拦挡

对于坡地塔基为防止塔基基础开挖临时堆土产生水土流失, 在塔基下部采用草袋进行拦挡, 拦挡高度 0.5m , 堆土边坡比为 1: 1, 装土袋采用梯形断面, 顶宽 0.5m , 高 0.5m , 边坡 1: 0.5, 袋装土来源为塔基开挖土方, 不再另行取土。坡地塔基每基下部拦挡长度约 8m , 坡地塔基约 24 基, 草袋拦挡 192m , 草袋装土 72m^3 。

②密目网苫盖

塔基基础开挖土方和表土剥离临时堆放在塔基施工区, 并采取临时苫盖措施, 临时堆土密目网苫盖 220m^2 。

(2) 塔基施工区

1) 土地整治措施

塔基施工区施工结束后土地整治恢复植被或复耕, 塔基施工区土地整治 1.25hm^2 , 其中: 恢复植被 1.12hm^2 , 复耕 0.13hm^2 。

2) 植物措施

方案设计对供电线路区塔基四周植灌草恢复植被, 灌木选用紫穗槐, 2 年生一级苗, 带营养土栽植 (土球直径 20cm), 株行距 $1\text{m}\times 1\text{m}$, 每穴栽植 1 株, 草籽选择紫花苜蓿和披碱草, 按 1: 1 比例混播, 混播量 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。塔基施工区恢复植被面积 1.12hm^2 , 栽植紫穗槐 11200 株, 混播紫花苜蓿和披碱草 1.12hm^2 。

3) 临时防护措施

塔基施工区采取铺设土工布保护地表措施, 由于单个铁塔施工时间较短, 土工布在施工过程中重复进行使用, 本次按 50% 的塔基数量考虑材料用量。铺设土工布

防护面积 6250m²。

(3) 施工道路

1) 表土保护措施

施工道路扰动面积 1.92hm²，占地类型为旱地、林地、天然草地，施工前采取表土剥离措施，剥离表土临时堆存在施工道路一侧，表土剥离厚旱地 30cm，林地和天然草地 20cm，表土剥离量 4040m³。

2) 土地整治措施

施工道路施工结束后进行土地平整，土地整治后恢复植被或复耕，土地整治 1.92hm²，其中：恢复植被 1.72hm²，复耕 0.20hm²。

3) 植物措施

施工道路施工结束后土地整治、回覆表土，占用林草地的植灌草恢复植被，灌木选用紫穗槐，2 年生一级苗，带营养土栽植（土球直径 20cm），株行距 1m×1m，每穴栽植 1 株，草籽选择紫花苜蓿和披碱草，按 1: 1 比例混播，混播量 30kg/hm²。供电线路区恢复植被面积 1.72hm²，栽植紫穗槐 17200 株，混播紫花苜蓿和披碱草 1.72hm²。

4) 临时防护措施

①临时排水沟

对于坡地塔基施工道路，在修建过程中路面应向倾斜并在开挖边坡坡脚修建临时排水沟，将挖方坡面及路面雨水排入下游自然水系，临时排水沟为土质梯形断面，底宽 0.3m，深 0.3m，边坡比 1:1，边坡及底部人工拍实，每座坡地塔基施工道路长 100m，修建临时排水沟暂按 70m 计，24 基坡面塔基修建临时排水沟约 1680m，土方开挖 302.40m³。

②草袋拦挡

坡地塔基施工道路填方边坡为防止水土流失，填方边坡坡脚采用草袋装土拦挡，拦挡高度 0.5m，堆土边坡比为 1:1，装土袋采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 0.5m，边坡 1: 0.5，袋装土来源为塔基开挖土方，不再另行取土。每基塔基修建施工道路约 50m，填方边坡草袋拦挡按 70m 计，山坡塔基约 24 基，修建草袋装土拦挡约 1680m，袋装土填筑 630m³。

③密目网苫盖

表土剥离临时堆放在施工道路一侧，采取临时苫盖措施，临时堆土密目网苫盖

5280m²。

(4) 牵张场

1) 土地整治措施

牵张场施工结束后土地整治恢复植被，土地整治 0.24hm²。

2) 植物措施

方案设计对牵张场植灌草恢复植被，灌木选用紫穗槐，2 年生一级苗，带营养土栽植（土球直径 20cm），株行距 1m×1m，每穴栽植 1 株，草籽选择紫花苜蓿和披碱草按 1: 1 比例混播，混播量 30kg/hm²。供电线路区恢复植被面积 0.12hm²，栽植紫穗槐 1200 株，混播紫花苜蓿和披碱草 0.12hm²。

3) 临时防护措施

牵张场采取铺设 10mm 厚钢板保护地表措施，铺设面积 1200m²。

5.3.4.3 岭后 110kV 供电线路

(1) 塔基

1) 表土保护措施

岭后 110kV 供电线路塔基开挖扰动面积 0.14hm²，为塔基永久占地，占地类型为旱地、林地、天然草地，施工前采取表土剥离措施，剥离表土在塔基施工区范围内集中堆存，表土剥离厚旱地 30cm，林地和天然草地 20cm，表土剥离量 340m³。

2) 土地整治措施

①土地整治

塔基施工结束后对塔基永久占地除塔基础占地外进行土地平整，改善施工迹地理化性质，以满足植被后期生长环境要求，土地整治 0.14hm²。

②回覆表土

施工结束后塔基永占地回覆剥离的表土恢复植被，回覆表土 340m³。

3) 植物措施

塔基永久占地施工结束后土地整治、回覆表土混播种草恢复植被，草籽选择狗牙根和黑麦草混播，混播比 1: 1，混播量 30kg/hm²，混播种草 0.14hm²。

4) 临时防护措施

①草袋拦挡

对于坡地塔基为防止塔基基础开挖临时堆土产生水土流失，在塔基下部采用草袋进行拦挡，拦挡高度 0.5m，堆土边坡比为 1: 1，装土袋采用梯形断面，顶宽

0.5m, 高 0.5m, 边坡 1: 0.5, 袋装土来源为塔基开挖土方, 不再另行取土。坡地塔基每基下部拦挡长度约 8m, 坡地塔基约 9 基, 草袋拦挡 72m, 袋装土填筑 27m^3 。

②密目网苫盖

塔基基础开挖土方和表土剥离临时堆放在塔基施工区, 并采取临时苫盖措施, 临时堆土密目网苫盖 110m^2 。

(2) 塔基施工区

1) 土地整治措施

塔基施工区施工结束后土地整治恢复植被或复耕, 塔基施工区土地整治 0.63hm^2 , 其中: 恢复植被 0.47hm^2 , 复耕 0.16hm^2 。

2) 植物措施

方案设计对供电线路区塔基四周植灌草恢复植被, 灌木选用紫穗槐, 2 年生一级苗, 带营养土栽植 (土球直径 20cm), 株行距 $1\text{m}\times 1\text{m}$, 每穴栽植 1 株, 草籽选择紫花苜蓿和披碱草, 按 1: 1 比例混播, 混播量 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。塔基施工区恢复植被面积 0.47hm^2 , 栽植紫穗槐 4700 株, 混播紫花苜蓿和披碱草 0.47hm^2 。

3) 临时防护措施

塔基施工区采取铺设土工布保护地表措施, 由于单个铁塔施工时间较短, 土工布在施工过程中重复进行使用, 本次按 50% 的塔基数量考虑材料用量。铺设土工布防护面积 3150m^2 。

(3) 施工道路

1) 表土保护措施

施工道路扰动面积 0.48hm^2 , 占地类型为旱地、林地、天然草地, 施工前采取表土剥离措施, 剥离表土临时堆存在施工道路一侧, 表土剥离厚旱地 30cm, 林地和天然草地 20cm, 表土剥离量 1080m^3 。

2) 土地整治措施

①土地整治

施工道路施工结束后进行土地平整, 土地整治后恢复植被或复耕, 土地整治 0.48hm^2 , 其中: 恢复植被 0.36hm^2 , 复耕 0.12hm^2 。

②回覆表土

施工结束后施工道路回覆剥离的表土恢复植被或复耕, 回覆表土 1080m^3 。

3) 植物措施

施工道路施工结束后土地整治、回覆表土，占用林草地的植灌草恢复植被，灌木选用紫穗槐，2年生一级苗，带营养土栽植（土球直径20cm），株行距1m×1m，每穴栽植1株，草籽选择紫花苜蓿和披碱草，按1:1比例混播，混播量30kg/hm²。供电线路区恢复植被面积0.36hm²，栽植紫穗槐3600株，混播紫花苜蓿和披碱草0.36hm²。

4) 临时措施

①临时排水沟

对于坡地塔基施工道路，在修建过程中路面应向倾斜并在开挖边坡坡脚修建临时排水沟，将挖方坡面及路面雨水排入下游自然水系，临时排水沟为土质梯形断面，底宽0.3m，深0.3m，边坡比1:1，边坡及底部人工拍实，每座坡地塔基施工道路长50m，修建临时排水沟暂按30m计，9基坡面塔基修建临时排水沟约270m，土方开挖48.60m³。

②草袋拦挡

坡地塔基施工道路填方边坡为防止水土流失，填方边坡坡脚采用草袋装土拦挡，拦挡高度0.5m，堆土边坡比为1:1，装土袋采用梯形断面，顶宽0.5m，高0.5m，边坡1:0.5，袋装土来源为塔基开挖土方，不再另行取土。每基塔基修建施工道路约50m，填方边坡草袋拦挡按30m计，山坡塔基约9基，修建草袋装土拦挡约270m，袋装土填筑101.25m³。

③密目网苫盖

表土剥离临时堆放在施工道路一侧，采取临时苫盖措施，临时堆土密目网苫盖1320m²。

(4) 牵张场

1) 土地整治措施

牵张场施工结束后土地整治恢复植被，土地整治0.12hm²。

2) 植物措施

方案设计对牵张场植灌草恢复植被，灌木选用紫穗槐，2年生一级苗，带营养土栽植（土球直径20cm），株行距1m×1m，每穴栽植1株，草籽选择紫花苜蓿和披碱草，按1:1比例混播，混播量30kg/hm²。供电线路区恢复植被面积0.12hm²，栽植紫穗槐1200株，混播紫花苜蓿和披碱草0.12hm²。

3) 临时防护措施

牵张场采取铺设 10mm 厚钢板保护地表措施, 铺设面积 1200m²。

供电线路水土保持措施工程量见表 5-25。

表 5-25 供电线路水土保持措施工程量表

防治分区	措施名称		单位	数量			布设位置
				35kV	罗峪 110kV	岭后 110kV	
塔基	表土保护措施	表土剥离	m ³	230	630	340	塔基永久占地
	土地整治措施	土地整治	hm ²	0.09	0.28	0.14	塔基施工扰动区
		回覆表土	m ³	230	630	340	塔基施工扰动区
	植物措施	混播种草	hm ²	0.09	0.28	0.14	塔基施工扰动区
	临时防护措施	草袋拦挡	m	90	192	72	坡地塔基下边坡
		密目网苫盖	m ²	180	220	110	塔基基础开挖土方和表土临时堆放区
塔基施工区	土地整治措施	土地整治	hm ²	0.80	1.25	0.63	塔基施工区
	植物措施	栽植灌木	株	7000	11200	4700	塔基施工区
		混播种草	hm ²	0.70	1.12	0.47	塔基施工区
	临时防护措施	土工布	m ²	4000	6250	3150	塔基施工区
施工道路	表土保护措施	表土剥离	m ³	1700	4040	1080	施工道路扰动区
	土地整治措施	土地整治	hm ²	0.80	1.92	0.48	施工道路扰动区
		回覆表土	m ³	1700	4040	1080	施工道路扰动区
	植物措施	栽植灌木	株	7000	17200	3600	施工道路扰动区
		混播种草	hm ²	0.70	1.72	0.36	施工道路扰动区
	临时防护措施	临时排水沟	m	540	1680	270	坡地路基挖方边坡坡脚
		草袋拦挡	m	540	1680	270	坡地路基填方边坡坡脚
		密目网苫盖	m ²	2250	5280	1320	施工扰动区表土堆放
牵张场	土地整治措施	土地整治	hm ²	0.24	0.24	0.12	牵张场施工扰动区
	植物措施	栽植灌木	株	2400	2400	1200	牵张场施工扰动区
		混播种草	hm ²	0.24	0.24	0.12	牵张场施工扰动区
	临时防护措施	钢板	m ²	1200	1200	1200	牵张场施工扰动区

5.3.5 场外排水管线

(1) 表土保护措施

场外排水管线施工区临时占地类型主要为旱地和林地, 表层土壤具有剥离价值, 施工前对场外排水管线管沟开挖及施工机械扰动区域进行表土剥离。管线剥离表土与管沟开挖土分开堆放于管沟一侧, 剥离厚度旱地 30cm, 林地 20cm, 剥离表土面积 2.80hm², 剥离量 8043m³。

(2) 土地整治措施

1) 土地整治

施工结束后对施工扰动区土地整治, 土地整治后恢复植被或复耕, 土地整治

3.95hm²，其中：恢复植被 0.47hm²，复耕 3.48hm²。

2) 回覆表土

施工结束后回覆剥离的表土复耕或恢复植被，回覆表土 8043m³。

(3) 植物措施

场外排水管施工结束后土地整治、回覆表土，占用林草地的植灌草恢复植被，灌木选用紫穗槐，2年生一级苗，带营养土栽植（土球直径20cm），株行距1m×1m，每穴栽植1株，草籽选择紫花苜蓿和披碱草，按1:1比例混播，混播量30kg/hm²。供电线路区恢复植被面积0.47hm²，栽植紫穗槐4700株，混播紫花苜蓿和披碱草0.47hm²。

(4) 临时防护措施

1) 密目网苫盖

场外排水管线开挖土方和表土剥离临时堆放在管沟一侧，采取密目网临时苫盖措施，临时堆土密目网苫盖15800m²。

2) 土工布铺垫

管沟开挖临时堆土一侧铺设土工布保护地表措施，铺设土工布防护面积12000m²。

场外排水管线水土保持措施工程量见表5-26。

表 5-26 场外排水管线水土保持措施工程量表

措施类型	措施名称	单位	数量	布设位置
表土保护措施	表土剥离	m ³	8043	施工作业带占地类型为旱地和林地区域
土地整治措施	土地整治	hm ²	3.95	施工作业带扰动区域
	表土回覆	m ³	8043	施工作业带扰动区域
植物措施	混播种草	hm ²	0.47	施工作业带扰动林地和草地区域
	栽植灌木	株	4700	施工作业带扰动林地和草地区域
临时措施	密目网苫盖	m ²	15800	管沟开挖土方和表土临时堆放区域
	土工布铺垫	m ²	12000	表土剥离临时堆放及管沟开挖土方分界处

5.3.6 水土保持措施工程量汇总

(1) 主井工业场地

工程措施：表土剥离 26400m³（2024 年 10~11 月）；土地整治 4.26hm²（2026 年 3 月~2028 年 8 月）；表土回覆 26278.65m³（2026 年 3 月~2028 年 8 月）；场外截水沟 1100m（2025 年 6 月~2026 年 6 月），场内盖板排水沟 550m（2025 年 6 月~2026 年 6 月），雨水排水管 2100m（2025 年 6 月~2026 年 6 月），铺植草砖 720m²（2028 年 1 月~2029 年 2 月）；节水灌溉 1 套（2028 年 1 月~2029 年 2 月）。

植物措施：景观绿化面积 1.81hm²（2027 年 3 月~2029 年 5 月）。

临时措施：草袋拦挡 852m（实施时间 2024 年 10 月），袋装土拦挡 251m（实施时间 2024 年 10 月），密目网苫盖 34398m²（2024 年 10 月~2028 年 12 月），临时排水沟 1971m（2024 年 10 月），临时沉沙池 9 座（2024 年 10 月），临时撒播种草 0.98hm²（2024 年 10 月）。

(2) 副井工业场地

工程措施：表土剥离 61750m³（2024 年 10 月），土地整治 8.63hm²（2021 年 1 月~2029 年 2 月），表土回覆 61750m³（2021 年 1 月~2029 年 2 月），植生袋护坡 72170m²（2025 年 6 月~2026 年 12 月），截水沟 1674m（2025 年 6 月~2026 年 12 月），排水沟 2666m（2025 年 6 月~2026 年 12 月），平台排水沟 7882m（2025 年 6 月~2026 年 12 月），集水井 36 座（2025 年 6 月~2026 年 12 月），DN1000 钢筋混凝土排水管 250m（2025 年 6 月~2026 年 12 月），雨水管道 4000m（2025 年 6 月~2026 年 12 月），透水铺装 282.70m²（2028 年 1 月~2029 年 2 月），铺植草砖 2718m²（2028 年 1 月~2029 年 2 月），节水灌溉 1 套（2028 年 1 月~2029 年 2 月）。

植物措施：景观绿化面积 3.86hm²（2027 年 3 月~2029 年 5 月）。

临时措施：草袋拦挡 1716m（2024 年 10 月），编织袋装土拦挡 187m（2024 年 10 月），密目网苫盖 142459m²（2024 年 10 月~2028 年 12 月），临时排水沟 3366m（2024 年 10 月），临时沉沙池 12 座（2024 年 10 月），临时撒播种草 2.38hm²（实施时间 2024 年 10 月）。

（3）场外道路

工程措施：土地整治 120m²（2024 年 10 月），回覆表土 121.35m³（2024 年 11 月），排水管涵（1-1.5m）65m（2024 年 10 月）。

植物措施：植物措施面积 0.034hm²（2024 年 11 月~2025 年 5 月）。

临时措施：密目网苫盖 310m²（2024 年 10 月）。

（4）供电线路

工程措施：表土剥离 8020m³（2024 年 10 月），土地整治 6.99hm²（2024 年 11 月~2025 年 2 月），回覆表土 8020m³（2024 年 11 月~2025 年 2 月）。

植物措施：植物措施面积 6.18hm²（2024 年 11 月~2025 年 5 月）。

临时措施：临时排水沟 2490m（2024 年 10~2025 年 2 月），草袋拦挡 2844m（2024 年 10~2025 年 2 月），密目网苫盖 9360m²（2024 年 10~2025 年 2 月），铺土工布 1.34hm²（2024 年 10~2025 年 2 月），铺钢板 3600m²（2024 年 10~2025 年 2 月）。

（5）场外排水管线

工程措施：表土剥离 8043m³（2026 年 1~2 月），土地整治 3.95hm²（2026 年 3~5 月），回覆表土 8043m³（2026 年 3~5 月）。

植物措施：植物措施面积 0.47hm²（2026 年 3~5 月,8~10 月）。

临时措施：密目网苫盖 1.58hm²（2026 年 1~5 月），铺土工布 1.20hm²（2026 年 1~5 月）。

水土保持措施工程量汇总见表 5-27。

表 5-27

水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施名称			单位	数量
主井工业 场地	表土保护措施	剥离面积		hm ²	8.80
		剥离量		m ³	26400
	土地整治措施	土地整治		hm ²	4.26
		回覆表土		m ³	26278.65
	截排水措施	场外截水沟	长度	m	1100
			土方开挖	m ³	3208.43
			3: 7 灰土垫层	m ³	165.00
			C25 混凝土	m ³	564.00
			闭孔泡沫板	m ²	79.01
			土方回填	m ³	1963.32
		场内排水沟	长度	m	550
			土方开挖	m ³	2321.55
			3: 7 灰土垫层	m ³	103.95
			C25 现浇混凝土	m ³	323.40
			钢筋制安	t	10.23
			闭孔泡沫板	m ²	40.43
			土方回填	m ³	1524.60
			C25 预制混凝土	m ³	77.96
			钢筋制安	t	17.90
		雨水排水管	长度	m	2100
			φ1000 双壁波纹管	m	200
			φ800 双壁波纹管	m	300
			φ600 双壁波纹管	m	300
			φ400 双壁波纹管	m	1000
			φ200 双壁波纹管	m	300
			雨水检查井	个	60
			雨水箅子	个	80
	降雨蓄渗措施	植草砖	面积	m ²	720
	节水灌溉措施	机电设备	潜水泵 (WQ25-40-7.5)	套	2
			水表	块	2
			施肥罐	个	2
		管道及配件	DN50 主管	m	325
			DN32 支管	m	293
			φ30 地面软管	m	197
			止回阀	个	31
			空气阀	个	31
			放水阀	个	31
			蝶阀	个	10
			90 度弯头	个	31
			三通	个	31
		双嘴摇臂式低压喷头		个	10
	植物措施	景观绿化	面积	hm ²	1.81
		乔灌	大叶垂榆 (6.1~8)	株	107
			刺梅蔷薇 (101~120)	株	13
			云杉 (D6.1~8)	株	225
			日本晚樱 (6.1~8)	株	56
			小叶丁香 (101~120)	株	21
			榆叶梅 (101~120)	株	11
			油松 (D6.1~8)	株	13
			连翘 (101~120)	株	21
			金枝垂柳 (6.1~8)	株	7
			香花槐 (6.1~8)	株	54
			红叶石楠球 (101~120)	株	4

续表 5-27

水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施名称			单位	数量
主井工业场地	植物措施	地被植物	万寿菊 (25 株/m ²)	m ²	435.59
			串红 (25 株/m ²)	m ²	548.20
			小丽花 (25 株/m ²)	m ²	1038.01
			鸡冠花 (25 株/m ²)	m ²	750.90
			王子锦带 (25 株/m ²)	m ²	1392.79
			小叶女贞 (25 株/m ²)	m ²	1061.16
			混播草籽 (30kg/hm ²)	m ²	9734.50
	临时防护措施	草袋拦挡	长度	m	852
			袋装土填筑	m ³	852
		编织袋拦挡	长度	m	251
			袋装土填筑	m ³	251
		密目网苫盖	面积	m ²	34398
		撒播紫花苜蓿 (20kg/hm ²)	面积	hm ²	0.98
		临时排水沟	长度	m	1971
			土方开挖	m ³	354.78
		临时沉沙池	数量	座	9
			土方开挖	m ³	63
副井工业场地	表土剥离保护措施	剥离面积		hm ²	32.56
		剥离量		m ³	61750
	土地整治措施	土地整治		hm ²	8.63
		回覆表土		m ³	61750
	斜坡防护措施	植生袋	面积	m ²	72170
	截排水措施	场外截水沟	长度	m	1674
			土方开挖	m ³	4764.71
			3: 7 灰土垫层	m ³	225.99
			C25 混凝土	m ³	703.08
			闭孔泡沫板	m ²	85.68
			土方回填	m ³	3031.95
		围墙外排水沟	长度	m	2666
			土方开挖	m ³	7588.24
			3: 7 灰土垫层	m ³	359.91
			C25 混凝土	m ³	1119.72
			闭孔泡沫板	m ²	136.46
			土方回填	m ³	4828.66
		平台排水沟	长度	m	7882
			土方开挖	m ³	12265.97
			3: 7 灰土垫层	m ³	827.61
			C25 混凝土	m ³	2049.32
			闭孔泡沫板	m ²	248.28
			土方回填	m ³	8127.92
		集水井	数量	座	36
			土方开挖	m ³	324
			3: 7 灰土垫层	m ³	16.42
			C25 混凝土	m ³	89.37
			钢筋制安	t	7.38
		排水管	DN1000 钢筋混凝土排水管	m	250

续表 5-27

水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施名称			单位	数量
副井工业场地	截排水措施	护坦	面积	m ²	30.00
			土方开挖	m ³	10.50
			3: 7 灰土垫层	m ³	4.50
			C25 混凝土	m ³	6.00
		雨水排水管	φ1000 双壁波纹管	m	300
			Φ800 双壁波纹管	m	300
			Φ600 双壁波纹管	m	400
			Φ400 双壁波纹管	m	2500
			φ200 雨水连接管	m	500
			雨水检查井	个	120
			雨水箅子	个	150
	防雨蓄渗措施	透水铺装	透水砖	m ²	282.70
		植草砖	面积	m ²	2718.00
	节水灌溉措施	机电设备	潜水泵 (WQ25-40-7.5)	套	2
			水表	块	7
			施肥罐	个	7
		管道及配件	DN60 主管	m	1153
			DN40 支管	m	1588
			φ30 地面软管	m	1110
			止回阀	个	40
			空气阀	个	40
			放水阀	个	40
			蝶阀	个	40
			90 度弯头	个	40
			三通	个	70
		双嘴摇臂式低压喷头		个	20
	植物措施	景观绿化	面积	hm ²	3.86
		乔灌	大叶垂榆 (6.1~8)	株	255
			刺梅蔷薇 (101~120)	株	62
			紫叶李 (5.1~6)	株	148
			云杉 (D6.1~8)	株	450
			小叶丁香 (101~120)	株	76
			榆叶梅 (101~120)	株	58
			油松 (D8.1~10)	株	175
			泡桐 (8.1~10)	株	121
			连翘 (101~120)	株	88
			金枝垂柳 (6.1~8)	株	136
			香花槐 (6.1~8)	株	84
			红叶石楠球 (101~120)	株	61
		地被植物	万寿菊 (25 株/m ²)	m ²	181.16
			串红 (25 株/m ²)	m ²	284.59
			小丽花 (25 株/m ²)	m ²	137.28
			鸡冠花 (25 株/m ²)	m ²	181.29
			王子锦带 (25 株/m ²)	m ²	254.18
			小叶女贞 (25 株/m ²)	m ²	596.07
			混播草籽 (30kg/hm ²)	m ²	29029.09
	临时防护措施	草袋拦挡	长度	m	1716
			袋装土填筑	m ³	1716
		编织袋拦挡	长度	m	187
			袋装土填筑	m ³	187
		密目网苫盖	面积	m ²	142459
		撒播紫花苜蓿 (20kg/hm ²)	面积	hm ²	2.38
		临时排水沟	长度	m	3366
			土方开挖	m ³	605.88
		临时沉沙池	数量	座	12
			土方开挖	m ³	84

续表 5-27

水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施名称			单位	数量
场外道路	土地整治措施	土地整治		m ²	120
		回覆表土		m ³	121.35
	截排水措施	圆管涵	圆管涵 (1-1.5m)	m	65
	植物措施	路基两侧	红叶李 (D3~5cm)	株	40
			混播早熟禾、狗牙根、黑麦草 (30kg/hm ²)	m ²	240
		路基边坡	混播早熟禾、狗牙根、黑麦草 (30kg/hm ²)	m ²	310
	临时防护措施	填方边坡	密目网苫盖	m ²	310
供电线路	表土剥离保护措施	剥离面积		hm ²	3.76
		剥离量		m ³	8020
	土地整治措施	土地整治		hm ²	6.99
		回覆表土		m ³	8020
	植物措施	恢复植被	面积	hm ²	6.18
			紫穗槐 (2年生, 带土球)	株	56700
			混播狗牙根和披碱草 (30kg/hm ²)	hm ²	0.51
			混播紫花苜蓿和披碱草 (30kg/hm ²)	hm ²	5.67
	临时防护措施	临时排水沟	长度	m	2490
			土方开挖	m ³	448.20
		草袋拦挡	拦挡	m	2844
			袋装土填筑	m ³	1067
		临时堆土	密目网苫盖	m ²	9360
		铺垫	土工布	m ²	13400
			钢板 (厚 10mm)	m ²	3600
场外排水管线	表土剥离保护措施	剥离面积		hm ²	2.80
		剥离量		m ³	8043
	土地整治措施	土地整治		hm ²	3.95
		回覆表土		m ³	8043
	植物措施	恢复植被	面积	hm ²	0.47
			紫穗槐 (2年生, 带土球)	株	4700
			混播紫花苜蓿和披碱草 (30kg/hm ²)	hm ²	0.47
	临时防护措施	临时堆土	密目网苫盖	m ²	15800
		临时防护	土工布	m ²	12000

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

本方案防护措施主要有工程措施、植物措施和临时措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰。主井工业场地、副井工业场地防护措施是主体工程的一部分，应充分利用主体工程施工条件，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

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

水土保持工程措施主要为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；截排水沟、雨水排水管、透水铺装、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表土剥离

施工前，对施工扰动范围内占用的旱地、林地、天然草地的进行表土剥离，后期回覆表土恢复林草植被。表土剥离采用机械推运至临时堆放场地堆放。

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回覆表土

表土回覆、绿化覆土应根据绿化措施种类进行，覆土需平整或结合绿地地形，土壤疏松符合绿化要求。采用挖掘机 1.0m³ 挖土，自卸汽车 10t 装运，59kW 推土机推平。

⑤截排水沟

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

⑥雨水管网

雨水管网主要位于道路广场区、绿化工程区内，根据施工资料，雨水系统管槽开挖基本流程为：施工放线→机械开挖→排水措施→人工修整→验槽→铺设管道→管槽回填。管道开挖接近设计标底时，应保留 15~30cm 土层，下道工序前应人工挖除。

⑦透水铺装

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。透水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，随时增补砂浆。铺筑完成要注意养护。

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 3×3m 或 4×4m，穴状整地 60×60×60cm；灌木种植株行距 1×1m，穴状整地 40×40×40cm；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) 临时防护措施

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密目网苫盖

对临时堆土应及时采取覆盖等临时防护措施。干燥、起风天气还应对施工道路及时洒水以减少扬尘。

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。

水土保持防治措施施工进度安排见图 5-3。

6 水土保持监测

6.1 监测范围及时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）等有关技术规范要求，水土保持监测范围应为本方案确定的水土流失防治责任范围以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。水土保持监测分区应以本方案确定的水土流失防治分区为基础，结合项目工程布局进行划分。

结合本项目特点，本项目水土保持监测范围为该工程的水土流失防治责任范围，面积 55.80hm²。根据不同工程对地表扰动特点不同，按照工程类型将项目区分为主井工业场地、副井工业场地、场外道路、供电线路、场外排水管线 5 个监测分区。

6.1.2 监测时段

根据主体工程建设进度和水土保持措施实施进度安排，为保证监测的实时性和准确性，水土保持监测应与主体工程建设同步进行。依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433 - 2018）、《关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保〔2015〕139 号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240 - 2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）要求，项目水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。本项目施工期为 2024 年 10 月至 2029 年 5 月，设计水平年为 2029 年，监测时段为 2024 年 10 月至设计水平年（2029 年 12 月）。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）的要求，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在 5 公顷以上或者挖填土石方总量在 5 万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

结合本项目的施工进度情况、水土流失与防治特点，本项目监测内容主要包括

项目施工全过程各阶段水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失状况、水土保持措施及水土流失危害等。

（1）水土流失影响因素监测

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；

（2）扰动土地情况监测

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），并记录其随工程进展的变化。

（3）水土流失状况

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。

（4）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。

（5）水土流失危害

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。

在工程开工建设之前，应对项目区原生地貌土壤侵蚀量进行监测；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

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）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的要求，监测单位应当针对不同监测内容和重点，综合采取地面观测、调查监测和无人机遥感监测相结合的方法，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程监测。

（1）地面观测

地面观测主要用于测定水土流失强度。本项目的水土流失类型以水力侵蚀为主，

采用的监测方法主要有：

1) 沉沙池法

利用临时排水沟末端设置的沉沙池进行水土流失量观测，定期量测沉沙池内积聚的泥沙厚度后，可计算汇水范围内拦截到的土壤侵蚀量。具体方法如下：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S_{ps} \times 10^4$$

式中： S_T —汇水区土壤流失量（g）；

h_i —沉沙池四角和中心点的泥沙厚度（cm）；

S_{ps} —泥沙密度（g/cm³）。

另外在施工前、中、后期定期对排水沟出口或沉沙池内水体取一定体积具有代表性的样品，经预处理、烘干、称重后测算排水含沙量。

2) 标准样地法

对于本工程实施绿化的区域进行的植物措施监测采用标准样地法，监测植物的生长情况，包括成活率、保存率、植被覆盖度等。一般设立样地数 3 个，必要时增加样地数量；草地监测样地控制在 1~4m²，灌木林监测样地控制在 25~100m²，乔木林样地控制在 400~600m²。

3) 简易坡面量测法

对临时堆土的边坡可采用简易的沟槽法进行水蚀监测。在选择好的重点监测地区边坡的水蚀采用简易坡面量测，测量坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，典型场次降雨或多降雨后的侵蚀沟体积。具体是在监测重点地段对一定面积内的侵蚀沟数量、深度、长度进行量算，同时测量坡面的面蚀，确定边坡的土壤水蚀量。也可采用标桩法进行测定，对各种类边坡所形成的侵蚀沟进行测量和统计。在设置标桩时，应将其打入地面相当深度，以免因地表土壤流失而被冲走。打入后，紧贴地面在标桩上画一个圈，作为测量地面冲刷厚度的起始位置。每次观测时记录其露出坡面高度，同时对插杆小区内的侵蚀沟进行记录，记录每条侵蚀沟的沟长以及上、中、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深等。以及每次观测高度以及侵蚀沟的体积，计算出侵蚀厚度和总的侵蚀量。

$$W = \rho \left[\frac{hS}{\cos \alpha \times 10^3} + \sum_{i=1}^n \frac{1}{3} (S_{i1} + S_{i2} + S_{i3}) L \right]$$

式中：W—土壤侵蚀量（t）；

ρ —土样的密度（ t/m^3 ）；

h—土壤侵蚀厚度（mm）；

S—监测小区水平投影面积（ m^2 ）；

α —监测小区坡面坡度；

S_{i1} 、 S_{i2} 、 S_{i3} —第 i 条侵蚀沟上、中、下部位的断面面积（ m^2 ）；

L—第 i 条侵蚀沟的长度（m）。

（2）调查监测

1）资料收集分析法

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

2）实地量测法

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

3）样方调查法

对植被状况采用样方调查法调查确定，样方的投影面积为：乔灌木 $5 \times 5m$ ，草地 $1 \times 1m$ ，每一样方重复 3 次，查看林木生长情况、成活率、保存率。

4）场地巡查法

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

5）无人机监测法

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

度信息等。

(3) 遥感监测

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

6.2.3 监测频次

项目建设单位在工程建设施工前，应对项目建设区各监测点控制区进行一次全面监测，以建立本工程项目水土保持监测的底数据库。根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号），生产建设项目水土保持监测频次如下：

(1) 水土流失影响因素

1) 地形地貌状况

整个监测期监测一次。

2) 地表物质

施工准备期和设计水平得各监测一次。

3) 植被状况

施工准备期前测定一次。

4) 气象因子

每月一次。

(2) 扰动土地情况

每月监测 1 次；正在使用的临时堆土场每两周监测 1 次；遥感监测应在施工期每年不少于 1 次。

(3) 水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测，土壤流失量结合设置的集水井等进行定量观测。

(4) 水土流失防治成效

工程措施及防治成效每月监测记录 1 次；植物措施生长情况每季度监测记录 1 次；临时措施每月监测记录 1 次；主体工程实施进展情况、水土保持措施对主体工

程安全建设和运行发挥的作用、水土保持措施对周边生态环境发挥的作用至少每季度监测 1 次。

(5) 水土流失危害

结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

6.3 监测点位布设

根据本工程扰动地表的面积、水土流失类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及监测重点区域，依据《水土保持监测技术规程》、《生产建设项目水土保持监测规程》（试行）等相关规范的要求，结合工程建设特点与扰动地表特征，确定本项目水土保持监测重点监测区域为主井工业场地区、副井工业场地区。选择具有代表性的地段和场地，布设不同的监测点进行监测，共布设固定监测点位 16 个，监测点位布设见表 6-1。监测点位布设图见附图。

表 6-1 定位监测点位布设表

监测 点位	监测区域	监测项目	监测时段	监测点位置	监测方法	备注
1#	主井工业 场地	裸露面侵蚀量	2024.10~ 2029.12	场内扰动区域	调查监测并布设简易水土流失观测场，辅 以遥感监测	重点监测
2#				场外空地	地面观测，布设简易水土流失观测场	背景值监 测
3#				临时堆土场	简易坡面量测法	重点监测
4#				排水沟出口或沉沙池内	取样、称重，测算排 水含沙量	重点监测
5#				景观绿化	标准样地法	重点监测
6#	副井工业 场地			场内扰动区域	调查监测并布设简易水土流失观测场，辅 以遥感监测	重点监测
7#				场外空地	地面观测，布设简易水土流失观测场	背景值监 测
8#				临时堆土场	简易坡面量测法	重点监测
9#				挖方边坡	简易坡面量测法	重点监测
10#				填方边坡	简易坡面量测法	重点监测
11#				排水沟出口或沉沙池内	取样、称重，测算排 水含沙量	重点监测
12#				景观绿化	标准样地法	重点监测
13#	场外道路	基础开挖、边坡堆垫侵蚀量		挖方边坡	简易坡面量测法	重点监测
14#	供电线路	扰动区域开挖回填流失量		塔基施工扰动区	调查监测，辅以巡查 和遥感监测	一般监测
15#				施工便道扰动区	调查监测，辅以巡查 和遥感监测	一般监测
16#	场外排水 管线	扰动区域开挖回填流失量		施工扰动区	调查监测，辅以巡查 和遥感监测	一般监测

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

(1) 监测人员

本项目水土保持监测由建设单位委托具备完成本项目监测任务能力的单位或建设单位自行开展水土保持监测工作。为确保监测工作顺利展开，监测单位应在现场设立监测项目部，设 4 名监测人员开展本工程监测，并应取得水土保持监测人员上岗证书，其中总监测工程师 1 名，监测工程师 3 名。

(2) 监测设施

监测实施过程中充分利用排水出口布设的集水井做为水蚀监测点，不再布设新监测设施，仅在监测点布设围栏和警示牌。

6.4.2 监测成果

水土保持监测成果主要包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。监测成果按水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保〔2015〕139 号）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的要求编制。生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案，主要包括：

(1) 监测实施方案

监测单位应在方案批复后、主体工程开工 1 个月内，及时向流域机构和当地水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。监测实施方案的内容应包含建设项目及项目区概况、水土保持监测布局、监测内容与方法、预期成果及形式、监测工作组织与质量保证等 5 个部分。

(2) 监测季度报告

工程建设期间，监测单位应于每季度的第一个月（即每年的 1、4、7、10 月）向流域机构和当地水行政主管部门报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告》，同时需包含重要位置的影像资料。季度报告应包含主体工程进度、扰动土地面积、植被占压面积、水土保持措施实施进度、水土流失影响因子、土壤流失量、水土流失危害、存在问题及建议等内容。

(3) 监测专项报告

因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后 1 周内报告有关情况。

（4）监测总结报告

水土保持设施验收前，监测单位应向流域机构和当地水行政主管部门报送水土保持监测总结报告，监测总结报告应包含建设项目及水土保持工作概况、监测内容与方法、重点部位水土流失动态监测、水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测结果、结论等内容。

（5）监测记录

按监测实施方案和相关规定记录数据，包括原始记录表和汇总分析表，监测记录真实完整。

（6）影像资料及图件

影像资料包括照片集和影音资料。照片集包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。图件资料包括工程地理位置图、监测分区与监测点分布图、水土保持措施分布图等，作为监测成果报告的附图。

（7）监测成果公开制度

监测单位应将监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告等监测成果及时提交建设单位，建设单位应在工程建设期间将水土保持监测季报在官方网站公开，同时在建设单位项目部和施工项目公开。

6.4.3 三色评价

监测单位在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。

三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改

措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

表 6-2 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

监测名称				
监测时段和防治责任范围		年第 季度， 公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15		
	表土剥离保护	5		
	弃土（石、渣）堆放	15		
水土流失状况		15		
水土流失防治成效	工程措施	20		
	植物措施	15		
	临时措施	10		
水土流失危害		5		
合计		100		

表 6-3 生产建设项目水土保持监测三色评价赋分方法

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

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) 本工程主体已列措施按主体工程量及单价计列, 新增措施按本次设计工程量计列, 单价根据《生产建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》及配套定额进行计算, 并根据现行规定调整相关费率;
- 3) 人工单价、建筑材料单价按主体工程设计文件计列;
- 4) 编制深度与主体工程一致, 按可行性研究阶段编制投资估算;
- 5) 水土保持投资费用构成按《水土保持工程概(估)算编制规定》执行;
- 6) 水土保持补偿费单列;
- 7) 本工程水土保持投资估算, 作为主体工程投资组成部分, 计入总投资中。建设期的水土保持投资从基建费中列支;
- 8) 新增措施投资价格水平年按 2024 年第 1 季度计列。

(2) 编制依据

- 1) 《生产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) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2003〕67号);
- 3) 《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);
- 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);
- 5) 《陕西省财政厅等五部门关于明确水土保持补偿费征收问题的通知》(陕财办税〔2020〕9号);
- 6) 《陕西省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》(陕财办综〔2015〕38号);
- 7) 《关于转发国家发展和改革委员会、财政部关于降低信息网号资源占用等部分行政事业性收费标准的通知》(陕西省物价局、陕西省财政厅, 陕价费发〔2017〕

75号)；

8) 《关于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)；

9) 当地苗木、种子价格；

10) 主体工程设计文件的概(估)算资料；

11) 水土保持工程设计文件及图纸。

7.1.2 编制说明与估算成果

(1) 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中的建筑工程的人工单价一致,即 15 元/工时(120 元/工日)。

②材料预算价格

主体已列的措施,主要材料价格和其他材料与主体工程保持一致。新增措施材料预算价格执行本地区 2024 年材料信息价,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。

根据《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)的规定,外购砂、碎石、块石、料石等限价按 60 元/m³计取,超过部分计取税金后列入相应部分之后。

③苗木草种价格

苗木、种子采用 2024 年第一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),植物措施材料的采购及保管费费率 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

根据主体工程设计文件中采用的机械台时价格计算,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/kw.h,水: 5.0 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。

其他直接费按直接费乘以其他直接费率计算，其他直接费率根据水利部水总〔2003〕67号文取值，并根据办水总函〔2023〕38号文的规定计列安全生产措施费。

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扩大系数

遵循估算控制概预算的原则，可研阶段各项工程单价扩大10%。

其他直接费、现场经费、间接费、企业利润和税金的取费标准和费率见表7-1。

表 7-1 工程单价费率表

序号	费用名称	计算基础	费率（%）			
			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	3.00	3.00	3.00	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	5.00	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施工临时工程

施工临时工程费由临时防护措施费和其它临时工程费组成，临时防护措施费按方案设计的工程量乘以单价计算，其它临时工程费按新增第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的 2%计取。

④独立费用

独立费用包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收费。

A 建设管理费

建设管理费按新增工程措施、植物措施和施工临时工程（扣除主体工程设计纳入水土保持措施体系的工程投资）之和的 2%计算。

B 科研勘测设计费

科研勘测设计费包括水土保持方案编制费、水土保持后续设计费等，按合同额、实际工作量及参考同类地区同类项目市场价格计列。

C 水土保持监理费

根据《生产建设项目水土保持管理办法》（水利部令第 53 号）、《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和意见》（水保〔2019〕160 号），凡主体工程开展水土保持监理的项目，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 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师。本项目征占地面积 55.80hm²，挖填土石方总量 519.41 万 m³，水土监理应当委托具有水土保持工程施工监理专业监理资质单位、配备具有水土保持专业监理资格的工程师承担水土保持监理任务。

根据国家发展改革委、建设部颁发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670 号），并参照同类地区同类项目市场价格计列。

D 水土保持监测费

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（水保〔2020〕161号）的要求，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

施工期水土保持监测费由监测运行费、监测材料消耗费、监测设备折旧费和土建设施费等组成。根据工程实际情况，并参照项目区周边已建工程实际监测费用计列，监测运行费按水土保持方案监测人数乘以监测期人工工资及外业工作费计算；监测材料消耗费按消耗材料数量乘以材料单价计算；监测设备折旧费按监测设备数量乘以设备折旧率计算；监测设施费按固定监测点位数量乘以单价计算。

E 水土保持设施验收费

水土保持设施验收费根据实际工作量并参照项目区周边已验收项目市场价计列。

⑤预备费

基本预备费按新增第一至第四部分之和（扣除主体工程设计的纳入水土保持措施体系的投资）的6%计算。根据国家发展计划委员会投资（1999）1340号文《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》规定，价差预备费为零。

⑥水土保持补偿费

水土保持补偿费按《关于转发国家发展改革委、财政部关于降低信息网号资源占用等部分行政事业性收费标准的通知》（陕西省物价局、陕西省财政厅，陕价费发〔2017〕75号）、《国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（发改价〔格 2017〕1186号）进行计征，本项目建设期水土保持补偿费征收方法为：按征占地面积每平方米一次性交纳水土流失危害补偿费1.7元，本项目征占地面积为55.8hm²，应缴纳水土保持补偿费94.86万元。

（2）估算成果

建设期水土保持工程估算总投资3424.17万元（主体已列1874.68万元，方案新增1549.49万元），其中：工程措施投资1898.67万元（主体已列1807.83万元，方案新增90.84万元），植物措施投资159.85万元（主体已列0.85万元，方案新增159万元），临时工程投资300.40万元（方案新增），独立费用888.05万元（其中：建设管理费11.00万元，科研勘测设计费186.00万元，水土保持监理费281.45万元，

水土保持监测费 309.60 万元，水土保持设施验收费 100 万元），水土保持补偿费 94.86 万元，基本预备费 82.34 万元。

建设期水土保持工程总投资估算见表 7-2，建设期工程措施投资估算见表 7-3，建设期植物措施投资估算见表 7-4，建设期临时措施投资估算见表 7-5，建设期独立费用投资估算见表 7-6，建设期水土流失监测费估算见表 7-7，建设期水土保持补偿费估算表见表 7-8，建设期单价汇总表见表 7-9，建设期主要工程量汇总表见表 7-10，建设期主要材料用量汇总表见表 7-11，建设期工时数量汇总表见表 7-12，建设期施工机械台时费汇总表见表 7-13，建设期材料预算价格汇总表见表 7-14，建设期分年度投资估算见表 7-15。

表 7-2 建设期水土保持工程总投资估算表 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			主体已列	方案新增	合计
	第一部分 工程措施	1885.60			13.07		1807.83	90.84	1898.67
一	主井工业场地	381.25			3.13		363.96	20.42	384.38
二	副井工业场地	1456.94			9.94		1404.87	62.01	1466.88
三	场外道路	39.03					39.00	0.03	39.03
四	供电线路	4.43						4.43	4.43
五	场外排水管线	3.95						3.95	3.95
	第二部分 植物措施	19.89	90.57	49.39			0.85	159.00	159.85
一	主井工业场地	2.30	27.22	19.39				48.91	48.91
二	副井工业场地	5.17	30.12	22.45				57.74	57.74
三	场外道路	0.03	1.04	0.11			0.85	0.33	1.18
四	供电线路	11.45	29.73	6.88				48.06	48.06
五	场外排水管线	0.94	2.46	0.56				3.96	3.96
	第三部分 临时工程	299.69	0.44	0.27				300.40	300.40
一	主井工业场地	57.62	0.13	0.08				57.83	57.83
二	副井工业场地	149.08	0.31	0.19				149.58	149.58
三	场外道路	0.19						0.19	0.19
四	供电线路	66.27						66.27	66.27
五	场外排水管线	21.53						21.53	21.53
六	其它临时工程	5.00						5.00	5.00
	第四部分 独立费用					888.05	66.00	822.05	888.05
一	建设管理费					11.00		11.00	11.00
二	科研勘测设计费					186.00	66.00	120.00	186.00
三	水土保持监理费					281.45		281.45	281.45
四	水土流失监测费					309.60		309.60	309.60
五	水土保持设施验收费					100.00		100.00	100.00
	一至四部分合计	2205.18	91.01	49.66	13.07	888.05	1874.68	1372.29	3246.97
	基本预备费							82.34	82.34
	水土保持补偿费							94.86	94.86
	静态总投资						1874.68	1549.49	3424.17
	工程总投资						1874.68	1549.49	3424.17

表 7-3 建设期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				1898.67
一	主井工业场地				384.38
1	工业场地				383.99
1.1	表土剥离	m ³	26400.00	2.29	6.05
1.2	土地整治	hm ²	1.81	1591.43	0.29
1.3	回覆表土	m ³	26278.65	1.84	4.84
1.4	场外截水沟				80.87
	土方开挖	m ³	3208.43	21.00	6.74
	3: 7 灰土垫层	m ³	165.00	343.81	5.67
	C25 混凝土	m ³	564.00	876.18	49.42
	钢筋制安	t	20.21	8525.00	17.23
	闭孔泡沫板	m ²	79.01	30.40	0.24
	土方回填	m ³	1963.32	8.00	1.57
1.5	场内排水沟				74.19
	土方开挖	m ³	2321.55	21.00	4.88
	3: 7 灰土垫层	m ³	103.95	343.81	3.57
	C25 现浇混凝土	m ³	323.40	876.18	28.34
	钢筋制安	t	10.23	8525.00	8.72
	闭孔泡沫板	m ²	40.43	30.40	0.12
	土方回填	m ³	1524.60	8.00	1.22
	C25 预制混凝土	m ³	77.96	1549.88	12.08
	钢筋制安	t	17.90	8525.00	15.26
1.6	雨水排水管				208.90
	φ1000 双壁波纹管	m	200.00	1987.00	39.74
	φ800 双壁波纹管	m	300.00	1216.00	36.48
	φ600 双壁波纹管	m	300.00	784.00	23.52
	φ400 双壁波纹管	m	1000.00	445.00	44.50
	φ200 双壁波纹管	m	300.00	176.00	5.28
	雨水检查井	个	60.00	8359.00	50.15
	雨水箅子	个	80.00	1154.00	9.23
1.7	植草砖	m ²	720.00	79.50	5.72
1.8	节水灌溉				3.13
1.8.1	机电设备				0.85
	潜水泵 (WQ25-40-7.5)	套	2.00	3800.00	0.76
	水表	块	2.00	100.00	0.02
	施肥罐	个	2.00	360.00	0.07
1.8.2	管道及配件				1.21
	DN50 主管	m	325.00	12.00	0.39
	DN32 支管	m	293.00	8.00	0.23
	φ30 地面软管	m	197.00	7.50	0.15
	止回阀	个	31.00	13.00	0.04
	空气阀	个	31.00	42.00	0.13
	放水阀	个	31.00	31.00	0.10
	蝶阀	个	10.00	65.00	0.07
	90 度弯头	个	31.00	15.00	0.05
	三通	个	31.00	15.00	0.05
1.8.3	双嘴摇臂式低压喷头	个	10.00	70.00	0.07
1.8.4	施工及材料安装费	项	1.00	10000.00	1.00

续表 7-3 建设期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)
2	表土堆存场				0.16
	土地整治	hm ²	0.98	1591.43	0.16
3	临时排矸场				0.06
	土地整治	hm ²	0.38	1591.43	0.06
4	施工生产生活区				0.17
	土地整治	hm ²	1.09	1591.43	0.17
二	副井工业场地				1466.88
1	工业场地				1466.12
1.1	表土剥离	m ³	61750.00	2.29	14.14
1.2	土地整治	hm ²	3.86	1591.43	0.61
1.3	回覆表土	m ³	61750.00	1.84	11.36
1.4	植生袋护坡				533.91
	植生袋	m ²	72170.00	73.98	533.91
1.5	场外截水沟				82.07
	土方开挖	m ³	4764.71	21.00	10.01
	3: 7 灰土垫层	m ³	225.99	343.81	7.77
	C25 混凝土	m ³	703.08	876.18	61.60
	闭孔泡沫板	m ²	85.68	30.40	0.26
	土方回填	m ³	3031.95	8.00	2.43
1.6	围墙外排水沟				130.69
	土方开挖	m ³	7588.24	21.00	15.94
	3: 7 灰土垫层	m ³	359.91	343.81	12.37
	C25 混凝土	m ³	1119.72	876.18	98.11
	闭孔泡沫板	m ²	136.46	30.40	0.41
	土方回填	m ³	4828.66	8.00	3.86
1.7	平台排水沟				241.02
	土方开挖	m ³	12265.97	21.00	25.76
	3: 7 灰土垫层	m ³	827.61	343.81	28.45
	C25 混凝土	m ³	2049.32	876.18	179.56
	闭孔泡沫板	m ²	248.28	30.40	0.75
	土方回填	m ³	8127.92	8.00	6.50
1.8	集水井				15.36
	土方开挖	m ³	324.00	21.00	0.68
	3: 7 灰土垫层	m ³	16.42	343.81	0.56
	C25 混凝土	m ³	89.37	876.18	7.83
	钢筋制安	t	7.38	8525.00	6.29
1.9	排水管				36.00
	DN1000 钢筋混凝土排水管	m	250.00	1440.00	36.00
1.10	护坦	m ²	30.00	234.16	0.70
	土方开挖	m ³	10.50	21.00	0.02
	3: 7 灰土垫层	m ³	4.50	343.81	0.15
	C25 混凝土	m ³	6.00	876.18	0.53
1.11	雨水排水管				365.12
	φ1000 双壁波纹管	m	300.00	1987.00	59.61
	φ800 双壁波纹管	m	300.00	1216.00	36.48
	φ600 双壁波纹管	m	400.00	784.00	31.36
	φ400 双壁波纹管	m	2500.00	445.00	111.25
	φ200 雨水连接管	m	500.00	176.00	8.80
	雨水检查井	个	120.00	8359.00	100.31
	雨水箅子	个	150.00	1154.00	17.31

续表 7-3

建设期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)
1.12	透水砖	m ²	282.70	126.87	3.59
1.13	植草砖	m ²	2718.00	79.50	21.61
1.14	节水灌溉				9.94
1.14.1	机电设备				1.08
	潜水泵 (WQ25-40-7.5)	套	2.00	3800.00	0.76
	水表	块	7.00	100.00	0.07
	施肥罐	个	7.00	360.00	0.25
1.14.2	管道及配件				5.72
	DN60 主管	m	1153.00	20.00	2.31
	DN40 支管	m	1588.00	10.00	1.59
	φ30 地面软管	m	1110.00	8.30	0.92
	止回阀	个	40.00	15.00	0.06
	空气阀	个	40.00	45.00	0.18
	放水阀	个	40.00	35.00	0.14
	蝶阀	个	40.00	80.00	0.32
	90 度弯头	个	40.00	18.00	0.07
	三通	个	70.00	18.00	0.13
1.14.3	双嘴摇臂式低压喷头	个	20.00	70.00	0.14
1.14.4	施工及材料安装费	项	1.00	30000.00	3.00
2	表土堆存场				0.38
	土地整治	hm ²	2.38	1591.43	0.38
3	临时堆矸场				0.07
	土地整治	hm ²	0.43	1591.43	0.07
4	施工生产生活区				0.31
	土地整治	hm ²	1.96	1591.43	0.31
三	场外道路				39.03
1	进场道路				12.01
	土地整治	hm ²	0.00	1591.43	0.00
	回覆表土	m ³	30.00	1.84	0.01
	圆管涵 (1.5m)	m	20.00	6000.00	12.00
2	运煤道路 1				12.01
	土地整治	hm ²	0.00	1591.43	0.00
	回覆表土	m ³	30.00	1.84	0.01
	圆管涵 (1.5m)	m	20.00	6000.00	12.00
3	运煤道路 2				15.01
	土地整治	hm ²	0.01	1591.43	0.00
	回覆表土	m ³	61.35	1.84	0.01
	圆管涵 (1.5m)	m	25.00	6000.00	15.00
四	供电线路				4.43
1	35kV 供电线路				1.10
1.1	塔基				0.10
	表土剥离	m ³	230.00	2.29	0.05
	土地整治	hm ²	0.09	1591.43	0.01
	回覆表土	m ³	230.00	1.84	0.04
1.2	塔基施工区				0.13
	土地整治	hm ²	0.80	1591.43	0.13
1.3	施工道路				0.83
	表土剥离	m ³	1700.00	2.29	0.39
	土地整治	hm ²	0.80	1591.43	0.13
	回覆表土	m ³	1700.00	1.84	0.31
1.4	牵张场				0.04
	土地整治	hm ²	0.24	1591.43	0.04

续表 7-3 建设期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)
2	罗峪 110kV 供电线路				2.52
2.1	塔基				0.30
	表土剥离	m ³	630.00	2.29	0.14
	土地整治	hm ²	0.28	1591.43	0.04
	回覆表土	m ³	630.00	1.84	0.12
2.2	塔基施工区				0.20
	土地整治	hm ²	1.25	1591.43	0.20
2.3	施工道路				1.98
	表土剥离	m ³	4040.00	2.29	0.93
	土地整治	hm ²	1.92	1591.43	0.31
	回覆表土	m ³	4040.00	1.84	0.74
2.4	牵张场				0.04
	土地整治	hm ²	0.24	1591.43	0.04
3	岭后 110kV 供电线路				0.81
3.1	塔基				0.16
	表土剥离	m ³	340.00	2.29	0.08
	土地整治	hm ²	0.14	1591.43	0.02
	回覆表土	m ³	340.00	1.84	0.06
3.2	塔基施工区				0.10
	土地整治	hm ²	0.63	1591.43	0.10
3.3	施工道路				0.53
	表土剥离	m ³	1080.00	2.29	0.25
	土地整治	hm ²	0.48	1591.43	0.08
	回覆表土	m ³	1080.00	1.84	0.20
3.4	牵张场				0.02
	土地整治	hm ²	0.12	1591.43	0.02
五	场外排水管线				3.95
1	表土剥离	m ³	8043.00	2.29	1.84
2	土地整治	hm ²	3.95	1591.43	0.63
3	回覆表土	m ³	8043.00	1.84	1.48

表 7-4 建设期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				159.85
一	主井工业场地				48.91
1	乔灌				11.16
1.1	整地				0.34
	穴状整地 (60*60)	穴	462.00	7.07	0.33
	穴状整地 (30*30)	穴	70.00	0.89	0.01
1.2	栽植				4.32
	大叶垂榆 (6.1~8)	株	107.00	90.75	0.97
	刺梅蔷薇 (101~120)	株	13.00	17.27	0.02
	云杉 (D6.1~8)	株	225.00	90.75	2.04
	日本晚樱 (6.1~8)	株	56.00	90.75	0.51
	小叶丁香 (101~120)	株	21.00	17.27	0.04
	榆叶梅 (101~120)	株	11.00	17.27	0.02
	油松 (D6.1~8)	株	13.00	90.75	0.12
	连翘 (101~120)	株	21.00	17.27	0.04
	金枝垂柳 (6.1~8)	株	7.00	90.75	0.06
	香花槐 (6.1~8)	株	54.00	90.75	0.49
	红叶石楠球 (101~120)	株	4.00	17.27	0.01
1.3	苗木				6.5
	大叶垂榆 (6.1~8)	株	109.00	160.00	1.74
	刺梅蔷薇 (101~120)	株	13.00	4.00	0.01
	云杉 (D6.1~8)	株	230.00	130.00	2.99
	日本晚樱 (6.1~8)	株	57.00	180.00	1.03
	小叶丁香 (101~120)	株	21.00	2.60	0.01
	榆叶梅 (101~120)	株	11.00	15.00	0.02
	油松 (D6.1~8)	株	13.00	90.00	0.12
	连翘 (101~120)	株	21.00	3.20	0.01
	金枝垂柳 (6.1~8)	株	7.00	95.00	0.07
	香花槐 (6.1~8)	株	55.00	88.00	0.48
	红叶石楠球 (101~120)	株	4.00	42.00	0.02
2	地被植物				36.03
2.1	整地				0.24
	全面整地	hm ²	1.50	1591.43	0.24
2.2	栽植				22.9
	万寿菊 (25 株/m ²)	m ²	435.59	19.99	0.87
	串红 (25 株/m ²)	m ²	548.20	19.99	1.10
	小丽花 (25 株/m ²)	m ²	1038.01	19.99	2.07
	鸡冠花 (25 株/m ²)	m ²	750.90	19.99	1.50
	王子锦带 (25 株/m ²)	m ²	1392.79	56.15	7.82
	小叶女贞 (25 株/m ²)	m ²	1061.16	56.15	5.96
	混播草籽 (30kg/hm ²)	m ²	9734.50	3.68	3.58
2.3	苗木种籽				12.89
	万寿菊	株	10890.00	1.20	1.31
	串红	株	13705.00	1.20	1.64
	小丽花	株	25950.00	1.40	3.63
	鸡冠花	株	18773.00	1.10	2.07
	王子锦带	株	34820.00	0.80	2.79
	小叶女贞	株	26529.00	0.50	1.33
	混播草籽	kg	29.20	42.00	0.12
3	幼林抚育 (三年)				1.72
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	1.81	4168.66	0.75
	幼林抚育 (第二年)	hm ²	1.81	3010.70	0.54
	幼林抚育 (第三年)	hm ²	1.81	2365.55	0.43

续表 7-4

建设期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)
二	副井工业场地				57.74
1	乔灌				32.55
1.1	整地				1.00
	穴状整地(60*60)	穴	1369.00	7.07	0.97
	穴状整地(30*30)	穴	345.00	0.89	0.03
1.2	栽植				13.1
	大叶垂榆(6.1~8)	株	255.00	90.75	2.31
	刺梅蔷薇(101~120)	株	62.00	17.27	0.11
	紫叶李(5.1~6)	株	148.00	40.13	0.59
	云杉(D6.1~8)	株	450.00	90.75	4.08
	小叶丁香(101~120)	株	76.00	17.27	0.13
	榆叶梅(101~120)	株	58.00	17.27	0.10
	油松(D8.1~10)	株	175.00	119.31	2.09
	泡桐(8.1~10)	株	121.00	119.31	1.44
	连翘(101~120)	株	88.00	17.27	0.15
	金枝垂柳(6.1~8)	株	136.00	90.75	1.23
	香花槐(6.1~8)	株	84.00	90.75	0.76
	红叶石楠球(101~120)	株	61.00	17.27	0.11
1.3	苗木				18.45
	大叶垂榆(6.1~8)	株	260.00	160.00	4.16
	刺梅蔷薇(101~120)	株	63.00	4.00	0.03
	紫叶李(5.1~6)	株	151.00	60.00	0.91
	云杉(D6.1~8)	株	459.00	130.00	5.97
	小叶丁香(101~120)	株	78.00	2.60	0.02
	榆叶梅(101~120)	株	59.00	15.00	0.09
	油松(D8.1~10)	株	179.00	150.00	2.69
	泡桐(8.1~10)	株	123.00	180.00	2.21
	连翘(101~120)	株	90.00	3.20	0.03
	金枝垂柳(6.1~8)	株	139.00	95.00	1.32
	香花槐(6.1~8)	株	86.00	88.00	0.76
	红叶石楠球(101~120)	株	62.00	42.00	0.26
2	地被植物				21.51
2.1	整地				0.49
	全面整地	hm ²	3.07	1591.43	0.49
2.2	栽植				17.02
	万寿菊(25株/m ²)	m ²	181.16	19.99	0.36
	串红(25株/m ²)	m ²	284.59	19.99	0.57
	小丽花(25株/m ²)	m ²	137.28	19.99	0.27
	鸡冠花(25株/m ²)	m ²	181.29	19.99	0.36
	王子锦带(25株/m ²)	m ²	254.18	56.15	1.43
	小叶女贞(25株/m ²)	m ²	596.07	56.15	3.35
	混播草籽(30kg/hm ²)	m ²	29029.09	3.68	10.68
2.3	苗木种籽				4.00
	万寿菊	株	4529.00	1.20	0.54
	串红	株	7115.00	1.20	0.85
	小丽花	株	3432.00	1.40	0.48
	鸡冠花	株	4532.00	1.10	0.50
	王子锦带	株	6355.00	0.80	0.51
	小叶女贞	株	14902.00	0.50	0.75
	混播草籽	kg	87.09	42.00	0.37
3	幼林抚育(三年)				3.68
	幼林抚育(第一年)	hm ²	3.86	4168.66	1.61
	幼林抚育(第二年)	hm ²	3.86	3010.70	1.16
	幼林抚育(第三年)	hm ²	3.86	2365.55	0.91

续表 7-4

建设期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)
三	场外道路				1.18
1	进场道路				0.31
1.1	路基两侧				0.09
1.1.1	整地				0.01
	穴状整地(60*60)	株	10.00	7.07	0.01
	全面整地	hm ²	0.01	1591.43	0.00
1.1.2	栽植				0.05
	红叶李(D3~5cm)	株	10.00	26.03	0.03
	混播早熟禾、狗牙根、黑麦草(30kg/hm ²)	m ²	60.00	3.68	0.02
1.1.3	苗木种籽				0.03
	红叶李(D3~5cm)	株	10.00	27.00	0.03
	早熟禾、狗牙根、黑麦草草籽	kg	0.18	40.50	0.00
1.2	路基边坡				0.22
	植草护坡	m ²	80.00	27.00	0.22
2	运煤道路1				0.31
2.1	路基两侧				0.09
2.1.1	整地				0.01
	穴状整地(60*60)	株	10.00	7.07	0.01
	全面整地	hm ²	0.01	1591.43	0.00
2.1.2	栽植				0.05
	红叶李(D3~5cm)	株	10.00	26.03	0.03
	混播早熟禾、狗牙根、黑麦草(30kg/hm ²)	m ²	60.00	3.68	0.02
2.1.3	苗木种籽				0.03
	红叶李(D3~5cm)	株	10.00	27.00	0.03
	早熟禾、狗牙根、黑麦草草籽	kg	0.18	40.50	0.00
2.2	路基边坡				0.22
	植草护坡	m ²	80.00	27.00	0.22
3	运煤道路2				0.56
3.1	路基两侧				0.15
3.1.1	整地				0.01
	穴状整地(60*60)	株	20.00	7.07	0.01
	全面整地	hm ²	0.01	1591.43	0.00
3.1.2	栽植				0.09
	红叶李(D3~5cm)	株	20.00	26.03	0.05
	混播早熟禾、狗牙根、黑麦草(30kg/hm ²)	m ²	120.00	3.68	0.04
3.1.3	苗木种籽				0.05
	红叶李(D3~5cm)	株	20.00	27.00	0.05
	早熟禾、狗牙根、黑麦草草籽	kg	0.36	40.50	0.00
3.2	路基边坡				0.41
	植草护坡	m ²	150.00	27.00	0.41

续表 7-4

建设期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)
四	供电线路				48.06
1	35kV 供电线路				13.85
1.1	塔基				0.03
	全面整地	hm ²	0.09	1591.43	0.01
	混播狗牙根和披碱草 (30kg/hm ²)	hm ²	0.09	1326.90	0.01
	狗牙根和披碱草草籽	kg	2.70	41.70	0.01
1.2	塔基施工区				5.90
1.2.1	整地				0.73
	穴状整地 (30*30)	株	7000.00	0.89	0.62
	全面整地	hm ²	0.70	1591.43	0.11
1.2.2	栽植				3.66
	紫穗槐 (2 年生, 带土球)	株	7000.00	5.10	3.57
	混播紫花苜蓿和披碱草 (30kg/hm ²)	hm ²	0.70	1328.14	0.09
1.2.3	苗木种籽				0.84
	紫穗槐 (2 年生, 带土球)	株	7140.00	1.05	0.75
	紫花苜蓿和披碱草草籽	kg	21.00	42.30	0.09
1.2.4	幼林抚育 (三年)				0.67
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	0.70	4168.66	0.29
	幼林抚育 (第二年)	hm ²	0.70	3010.70	0.21
	幼林抚育 (第三年)	hm ²	0.70	2365.55	0.17
1.3	施工道路				5.90
1.3.1	整地				0.73
	穴状整地 (30*30)	株	7000.00	0.89	0.62
	全面整地	hm ²	0.70	1591.43	0.11
1.3.2	栽植				3.66
	紫穗槐 (2 年生, 带土球)	株	7000.00	5.10	3.57
	混播紫花苜蓿和披碱草 (30kg/hm ²)	hm ²	0.70	1328.14	0.09
1.3.3	苗木种籽				0.84
	紫穗槐 (2 年生, 带土球)	株	7140.00	1.05	0.75
	紫花苜蓿和披碱草草籽	kg	21.00	42.30	0.09
1.3.4	幼林抚育 (三年)				0.67
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	0.70	4168.66	0.29
	幼林抚育 (第二年)	hm ²	0.70	3010.70	0.21
	幼林抚育 (第三年)	hm ²	0.70	2365.55	0.17
1.4	牵张场				2.02
1.4.1	整地				0.25
	穴状整地 (30*30)	株	2400.00	0.89	0.21
	全面整地	hm ²	0.24	1591.43	0.04
1.4.2	栽植				1.25
	紫穗槐 (2 年生, 带土球)	株	2400.00	5.10	1.22
	混播紫花苜蓿和披碱草 (30kg/hm ²)	hm ²	0.24	1328.14	0.03
1.4.3	苗木种籽				0.29
	紫穗槐 (2 年生, 带土球)	株	2448.00	1.05	0.26
	紫花苜蓿和披碱草草籽	kg	7.20	42.30	0.03
1.4.4	幼林抚育 (三年)				0.23
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	0.24	4168.66	0.10
	幼林抚育 (第二年)	hm ²	0.24	3010.70	0.07
	幼林抚育 (第三年)	hm ²	0.24	2365.55	0.06

续表 7-4 建设期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)
2	罗峪 110kV 供电线路				26.10
2.1	塔基				0.12
	全面整地	hm ²	0.28	1591.43	0.04
	混播狗牙根和披碱草 (30kg/hm ²)	hm ²	0.28	1326.90	0.04
	狗牙根和披碱草草籽	kg	8.40	41.70	0.04
2.2	塔基施工区				9.45
2.2.1	整地				1.18
	穴状整地 (30*30)	株	11200.00	0.89	1.00
	全面整地	hm ²	1.12	1591.43	0.18
2.2.2	栽植				5.86
	紫穗槐 (2 年生, 带土球)	株	11200.00	5.10	5.71
	混播紫花苜蓿和披碱草 (30kg/hm ²)	hm ²	1.12	1328.14	0.15
2.2.3	苗木种籽				1.34
	紫穗槐 (2 年生, 带土球)	株	11424.00	1.05	1.20
	紫花苜蓿和披碱草草籽	kg	33.60	42.30	0.14
2.2.4	幼林抚育 (三年)				1.07
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	1.12	4168.66	0.47
	幼林抚育 (第二年)	hm ²	1.12	3010.70	0.34
	幼林抚育 (第三年)	hm ²	1.12	2365.55	0.26
2.3	施工道路				14.51
2.3.1	整地				1.80
	穴状整地 (30*30)	株	17200.00	0.89	1.53
	全面整地	hm ²	1.72	1591.43	0.27
2.3.2	栽植				9.00
	紫穗槐 (2 年生, 带土球)	株	17200.00	5.10	8.77
	混播紫花苜蓿和披碱草 (30kg/hm ²)	hm ²	1.72	1328.14	0.23
2.3.3	苗木种籽				2.06
	紫穗槐 (2 年生, 带土球)	株	17544.00	1.05	1.84
	紫花苜蓿和披碱草草籽	kg	51.60	42.30	0.22
2.3.4	幼林抚育 (三年)				1.65
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	1.72	4168.66	0.72
	幼林抚育 (第二年)	hm ²	1.72	3010.70	0.52
	幼林抚育 (第三年)	hm ²	1.72	2365.55	0.41
2.4	牵张场				2.02
2.4.1	整地				0.25
	穴状整地 (30*30)	株	2400.00	0.89	0.21
	全面整地	hm ²	0.24	1591.43	0.04
2.4.2	栽植				1.25
	紫穗槐 (2 年生, 带土球)	株	2400.00	5.10	1.22
	混播紫花苜蓿和披碱草 (30kg/hm ²)	hm ²	0.24	1328.14	0.03
2.4.3	苗木种籽				0.29
	紫穗槐 (2 年生, 带土球)	株	2448.00	1.05	0.26
	紫花苜蓿和披碱草草籽	kg	7.20	42.30	0.03
2.4.4	幼林抚育 (三年)				0.23
	幼林抚育 (第一年)	hm ²	0.24	4168.66	0.10
	幼林抚育 (第二年)	hm ²	0.24	3010.70	0.07
	幼林抚育 (第三年)	hm ²	0.24	2365.55	0.06
3	岭后 110kV 供电线路				8.11
3.1	塔基				0.06
	全面整地	hm ²	0.14	1591.43	0.02
	混播狗牙根和披碱草 (30kg/hm ²)	hm ²	0.14	1326.90	0.02
	狗牙根和披碱草草籽	kg	4.20	41.70	0.02

续表 7-4

建设期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)
3.2	塔基施工区				3.96
3.2.1	整地				0.49
	穴状整地(30*30)	株	4700.00	0.89	0.42
	全面整地	hm ²	0.47	1591.43	0.07
3.2.2	栽植				2.46
	紫穗槐(2年生,带土球)	株	4700.00	5.10	2.40
	混播紫花苜蓿和披碱草(30kg/hm ²)	hm ²	0.47	1328.14	0.06
3.2.3	苗木种籽				0.56
	紫穗槐(2年生,带土球)	株	4794.00	1.05	0.50
	紫花苜蓿和披碱草草籽	kg	14.10	42.30	0.06
3.2.4	幼林抚育(三年)				0.45
	幼林抚育(第一年)	hm ²	0.47	4168.66	0.20
	幼林抚育(第二年)	hm ²	0.47	3010.70	0.14
	幼林抚育(第三年)	hm ²	0.47	2365.55	0.11
3.3	施工道路				3.06
3.3.1	整地				0.38
	穴状整地(30*30)	株	3600.00	0.89	0.32
	全面整地	hm ²	0.36	1591.43	0.06
3.3.2	栽植				1.89
	紫穗槐(2年生,带土球)	株	3600.00	5.10	1.84
	混播紫花苜蓿和披碱草(30kg/hm ²)	hm ²	0.36	1328.14	0.05
3.3.3	苗木种籽				0.44
	紫穗槐(2年生,带土球)	株	3672.00	1.05	0.39
	紫花苜蓿和披碱草草籽	kg	10.80	42.30	0.05
3.3.4	幼林抚育(三年)				0.35
	幼林抚育(第一年)	hm ²	0.36	4168.66	0.15
	幼林抚育(第二年)	hm ²	0.36	3010.70	0.11
	幼林抚育(第三年)	hm ²	0.36	2365.55	0.09
3.4	牵张场				1.03
3.4.1	整地				0.13
	穴状整地(30*30)	株	1200.00	0.89	0.11
	全面整地	hm ²	0.12	1591.43	0.02
3.4.2	栽植				0.63
	紫穗槐(2年生,带土球)	株	1200.00	5.10	0.61
	混播紫花苜蓿和披碱草(30kg/hm ²)	hm ²	0.12	1328.14	0.02
3.4.3	苗木种籽				0.15
	紫穗槐(2年生,带土球)	株	1224.00	1.05	0.13
	紫花苜蓿和披碱草草籽	kg	3.60	42.30	0.02
3.4.4	幼林抚育(三年)				0.12
	幼林抚育(第一年)	hm ²	0.12	4168.66	0.05
	幼林抚育(第二年)	hm ²	0.12	3010.70	0.04
	幼林抚育(第三年)	hm ²	0.12	2365.55	0.03
五	场外排水管线				3.96
1	整地				0.49
	穴状整地(30*30)	株	4700.00	0.89	0.42
	全面整地	hm ²	0.47	1591.43	0.07
2	栽植				2.46
	紫穗槐(2年生,带土球)	株	4700.00	5.10	2.40
	混播紫花苜蓿和披碱草(30kg/hm ²)	hm ²	0.47	1328.14	0.06
3	苗木种籽				0.56
	紫穗槐(2年生,带土球)	株	4794.00	1.05	0.50
	紫花苜蓿和披碱草草籽	kg	14.10	42.30	0.06
4	幼林抚育(三年)				0.45
	幼林抚育(第一年)	hm ²	0.47	4168.66	0.20
	幼林抚育(第二年)	hm ²	0.47	3010.70	0.14
	幼林抚育(第三年)	hm ²	0.47	2365.55	0.11

表 7-5 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				300.40
一	主井工业场地				57.83
1	工业场地				9.46
1.1	建(构)筑物基础开挖临时堆土				9.46
	密目网苫盖	m ²	15850.00	5.97	9.46
2	表土堆存场				35.88
2.1	草袋拦挡				27.85
	草袋装土填筑	m ³	852.00	334.04	24.65
	袋装土拆除	m ³	852.00	37.53	3.20
2.2	密目网苫盖	m ²	12218.00	5.97	7.29
2.3	临时种草				0.37
	全面整地	hm ²	0.98	1591.43	0.16
	撒播紫花苜蓿(20kg/hm ²)	hm ²	0.98	1295.81	0.13
	紫花苜蓿草籽	kg	19.60	40.00	0.08
2.4	临时排水沟	m	861.00	3.78	0.33
	土方开挖	m ³	154.98	21.00	0.33
2.5	临时沉沙池	座	3.00	147.00	0.04
	土方开挖	m ³	21.00	21.00	0.04
3	临时堆矸场				12.11
3.1	编织袋拦挡	m	251.00	326.90	8.2
	编织袋装土填筑	m ³	251.00	289.37	7.26
	袋装土拆除	m ³	251.00	37.53	0.94
3.2	密目网苫盖	m ²	6330.00	5.97	3.78
3.3	临时排水沟	m	259.00	3.78	0.10
	土方开挖	m ³	46.62	21.00	0.10
3.4	临时沉沙池	m	2.00	147.00	0.03
	土方开挖	m ³	14.00	21.00	0.03
4	施工生产生活区				0.38
4.1	临时排水沟	m	851.00	3.78	0.32
	土方开挖	m ³	153.18	21.00	0.32
4.2	临时沉沙池	座	4.00	147.00	0.06
	土方开挖	m ³	28.00	21.00	0.06
二	副井工业场地				149.58
1	工业场地				64.78
1.1	建(构)筑物基础开挖临时堆土				11.26
	密目网苫盖	m ²	18860.00	5.97	11.26
1.2	裸露边坡				53.52
	密目网苫盖	m ²	89643.00	5.97	53.52
2	表土堆存场				75.46
2.1	草袋拦挡		1716.00	371.57	56.10
	草袋装土填筑	m ³	1716.00	334.04	49.66
	袋装土拆除	m ³	1716.00	37.53	6.44
2.2	密目网苫盖	m ²	29756.00	5.97	17.76
2.3	临时种草				0.88
	全面整地	hm ²	2.38	1591.43	0.38
	撒播紫花苜蓿(20kg/hm ²)	hm ²	2.38	1296.50	0.31
	紫花苜蓿草籽	kg	47.60	40.50	0.19
2.4	临时排水沟	m	1731.00	3.78	0.65
	土方开挖	m ³	311.58	21.00	0.65
2.5	临时沉沙池	座	5.00	147.00	0.07
	土方开挖	m ³	35.00	21.00	0.07

续表 7-5

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)
3	临时堆矸场				8.7
3.1	编织袋拦挡	m	187.00	326.90	6.11
	编织袋装土填筑	m ³	187.00	289.37	5.41
	袋装土拆除	m ³	187.00	37.53	0.70
3.2	密目网苫盖	m ²	4200.00	5.97	2.51
3.3	临时排水沟	m	191.00	3.78	0.07
	土方开挖	m ³	34.38	21.00	0.07
3.4	临时沉沙池	m	1.00	147.00	0.01
	土方开挖	m ³	7.00	21.00	0.01
4	施工生产生活区				0.64
4.1	临时排水沟	m	1444.00	3.78	0.55
	土方开挖	m ³	259.92	21.00	0.55
4.2	临时沉沙池	座	6.00	147.00	0.09
	土方开挖	m ³	42.00	21.00	0.09
三	场外道路				0.19
1	进场道路				0.05
	密目网苫盖	m ²	80.00	5.97	0.05
2	运煤道路 1				0.05
	密目网苫盖	m ²	80.00	5.97	0.05
3	运煤道路 2				0.09
	密目网苫盖	m ²	150.00	5.97	0.09
四	供电线路				66.27
1	35kV 供电线路				17.2
1.1	塔基				1.22
1.1.1	编织袋拦挡				1.11
	草袋装土填筑	m ³	33.75	334.04	0.98
	袋装土拆除	m ³	33.75	37.53	0.13
1.1.2	密目网苫盖	m ²	180.00	5.97	0.11
1.2	塔基施工区				4.03
	土工布 (200g)	m ²	4000.00	10.08	4.03
1.3	施工道路				8.16
1.3.1	临时排水沟	m			0.20
	土方开挖	m ³	97.20	21.00	0.20
1.3.2	草袋拦挡				6.62
	草袋装土填筑	m ³	202.50	334.04	5.86
	袋装土拆除	m ³	202.50	37.53	0.76
1.3.3	临时堆土				1.34
	密目网苫盖	m ²	2250.00	5.97	1.34
1.4	牵张场				3.79
	钢板 (厚 10mm)	m ²	1200.00	31.62	3.79
2	罗峪 110kV 供电线路				36.95
2.1	塔基				2.48
2.1.1	编织袋拦挡				2.35
	草袋装土填筑	m ³	72.00	334.04	2.08
	袋装土拆除	m ³	72.00	37.53	0.27
2.1.2	密目网苫盖	m ²	220.00	5.97	0.13
2.2	塔基施工区				6.30
	土工布 (200g)	m ²	6250.00	10.08	6.30
2.3	施工道路				24.38
2.3.1	临时排水沟				0.64
	土方开挖	m ³	302.40	21.00	0.64
2.3.2	草袋拦挡				20.59
	草袋装土填筑	m ³	630.00	334.04	18.23
	袋装土拆除	m ³	630.00	37.53	2.36

续表 7-5

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)
2.3.3	临时堆土				3.15
	密目网苫盖	m ²	5280.00	5.97	3.15
2.4	牵张场				3.79
	钢板(厚 10mm)	m ²	1200.00	31.62	3.79
3	岭后 110kV 供电线路				12.12
3.1	塔基				0.95
3.1.1	编织袋拦挡				0.88
	草袋装土填筑	m ³	27.00	334.04	0.78
	袋装土拆除	m ³	27.00	37.53	0.10
3.1.2	密目网苫盖	m ²	110.00	5.97	0.07
3.2	塔基施工区				3.18
	土工布(200g)	m ²	3150.00	10.08	3.18
3.3	施工道路				4.2
3.3.1	临时排水沟				0.10
	土方开挖	m ³	48.60	21.00	0.10
3.3.2	草袋拦挡				3.31
	草袋装土填筑	m ³	101.25	334.04	2.93
	袋装土拆除	m ³	101.25	37.53	0.38
3.3.3	临时堆土				0.79
	密目网苫盖	m ²	1320.00	5.97	0.79
3.4	牵张场				3.79
	钢板(厚 10mm)	m ²	1200.00	31.62	3.79
五	场外排水管线				21.53
1	密目网苫盖	m ²	15800.00	5.97	9.43
2	土工布(200g)	m ²	12000.00	10.08	12.10
六	其他临时工程	%	249.84	2	5.00

表 7-6

建设期独立费用费估算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	金额(万元)
一	建设管理费	新增措施投资的一至三部分之和的 2%	11.00
二	科研勘测设计费	按合同额及工作量计列	186.00
1	水土保持方案编制费	按合同额及后续设计费计列	66.00
2	后续设计费	按工作量计列	120.00
三	水土保持监理费	按发改价格〔2007〕670 号计算,并参照同类地区同类项目,满足工程建设需要计取。	281.45
四	水土流失监测费	包括监测小区建设费、设备仪器费、消耗性材料费和监测人工费等四部分。	309.60
五	水土保持设施验收费	按照实际工作量计列	100.00
	合计		888.05

表 7-8

水土保持补偿费估算表

防治分区	征占地面积(hm ²)			征收标准(元/m ²)	合计(万元)
	永久占地	临时占地	小计		
主井工业场地	12.00		12.00	1.70	20.40
副井工业场地	32.56		32.56	1.70	55.35
场外道路	0.20		0.20	1.70	0.34
供电线路	0.56	6.48	7.04	1.70	11.97
场外排水管线	0.05	3.95	4.00	1.70	6.80
合计	45.37	10.43	55.80		94.86

表 7-9

工程单价汇总表

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	间接费	企业利润	价差	税金	
1	土方开挖	m ³	21									主体工程
2	土方回填	m ³	8									主体工程
3	钢筋制安	t	8525									主体工程
4	φ1000 双壁波纹管	m	1987.00									主体工程
5	φ800 双壁波纹管	m	1216.00									主体工程
6	φ600 双壁波纹管	m	784.00									主体工程
7	φ400 双壁波纹管	m	445.00									主体工程
8	φ200 双壁波纹管	m	176.00									主体工程
9	雨水检查井	个	8359.00									主体工程
10	雨水算子	个	1154.00									主体工程
11	圆管涵（1-1.5m）	m	6000									主体工程
12	植草护坡	m ²	27									主体工程
13	剥离量	m ³	2.29	0.15	0.16	1.27	0.05	0.08	0.12		0.17	
14	土地整治	hm ²	1591.43	285	316.4	553.04	23.09	40.38	63.2		119.46	
15	回覆表土	m ³	1.84	0.12	0.13	1.02	0.04	0.07	0.1		0.14	
16	3: 7 灰土垫层	m ³	343.81	87.36	137.7	11.26	7.09	12.76	18.76		25.81	
17	C25 混凝土	m ³	876.18	143.88	249.36	30.8	12.72	19.88	33.75	214.93	65.77	
18	闭孔泡沫板	m ²	30.4	3.96	16.88		0.63	0.98	1.66		2.28	
19	C25 预制混凝土	m ³	1549.88	442.48	318.92	124.23	26.57	41.51	70.48	215.31	116.34	
20	植草砖	m ²	79.5	11.57	38.89	0.64	1.53	2.4	4.07	4.14	5.97	
21	植生袋	m ²	73.98	22.2	28.94		1.53	2.43	4.04		5.55	
22	透水砖	m ²	126.87	11.02	65.83		2.31	3.6	6.12	12.34	9.52	
23	穴状整地（60*60）	穴	7.07	4.67	0.47		0.1	0.18	0.28		0.53	
24	穴状整地（30*30）	穴	0.89	0.59	0.06		0.01	0.02	0.04		0.07	

续表 7-9

工程单价汇总表

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	间接费	企业利润	价差	税金	
25	大叶垂榆 (6.1~8)	株	90.75	51.6	7.8	6.44	1.32	2.3	3.6		6.81	
26	刺梅蔷薇 (101~120)	株	17.27	10.8	1.65	0.07	0.25	0.44	0.69		1.3	
27	云杉 (D6.1~8)	株	90.75	51.6	7.8	6.44	1.32	2.3	3.6		6.81	
28	日本晚樱 (6.1~8)	株	90.75	51.6	7.8	6.44	1.32	2.3	3.6		6.81	
29	小叶丁香 (101~120)	株	17.27	10.8	1.65	0.07	0.25	0.44	0.69		1.3	
30	榆叶梅 (101~120)	株	17.27	10.8	1.65	0.07	0.25	0.44	0.69		1.3	
31	油松 (D6.1~8)	株	90.75	51.6	7.8	6.44	1.32	2.3	3.6		6.81	
32	连翘 (101~120)	株	17.27	10.8	1.65	0.07	0.25	0.44	0.69		1.3	
33	金枝垂柳 (6.1~8)	株	90.75	51.6	7.8	6.44	1.32	2.3	3.6		6.81	
34	香花槐 (6.1~8)	株	90.75	51.6	7.8	6.44	1.32	2.3	3.6		6.81	
35	红叶石楠球 (101~120)	株	17.27	10.8	1.65	0.07	0.25	0.44	0.69		1.3	
36	万寿菊 (25 株/m ²)	m ²	19.99	10.8	3.7		0.29	0.51	0.79		1.5	
37	串红 (25 株/m ²)	m ²	19.99	10.8	3.7		0.29	0.51	0.79		1.5	
38	小丽花 (25 株/m ²)	m ²	19.99	10.8	3.7		0.29	0.51	0.79		1.5	
39	鸡冠花 (25 株/m ²)	m ²	19.99	10.8	3.7		0.29	0.51	0.79		1.5	
40	王子锦带 (25 株/m ²)	m ²	56.15	33.33	7.4		0.81	1.42	2.23		4.21	
41	小叶女贞 (25 株/m ²)	m ²	56.15	33.33	7.4		0.81	1.42	2.23		4.21	
42	混播草籽 (30kg/hm ²)	m ²	3.68	2.12	0.54	0.01	0.05	0.09	0.15		0.28	
43	幼林抚育 (第一年)	hm ²	4168.66	2160	864		60.48	105.78	165.56		312.91	
44	幼林抚育 (第二年)	hm ²	3010.7	1680	504		43.68	76.4	119.57		225.99	
45	幼林抚育 (第三年)	hm ²	2365.55	1320	396		34.32	60.03	93.95		177.56	
46	紫叶李 (5.1~6)	株	40.13	27.3	1.65	0.17	0.58	1.02	1.59		3.01	
47	油松 (D8.1~10)	株	119.31	69.3	8.65	8.59	1.73	3.03	4.74		8.96	
48	泡桐 (8.1~10)	株	119.31	69.3	8.65	8.59	1.73	3.03	4.74		8.96	

续表 7-9

工程单价汇总表

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	间接费	企业利润	价差	税金	
49	红叶李（D3~5cm）	株	26.03	15.6	3.15	0.13	0.38	0.66	1.03		1.95	
50	混播早熟禾、狗牙根、黑麦草（30kg/hm ² ）	m ²	3.68	2.12	0.54	0.01	0.05	0.09	0.15		0.28	
51	混播狗牙根和披碱草（30kg/hm ² ）	hm ²	1326.9	900	62.55		19.25	33.67	52.7		99.6	
52	紫穗槐（2年生，带土球）	株	5.1	3.6	0.1		0.07	0.13	0.2		0.38	
53	混播紫花苜蓿和披碱草（30kg/hm ² ）	hm ²	1328.14	900	63.45		19.27	33.7	52.75		99.69	
54	编织袋装土填筑	m ³	289.37	174.3	20		5.83	13.77	15.79		21.72	
55	袋装土拆除	m ³	37.53	25.2			0.76	1.79	2.05		2.82	
56	密目网苫盖	m ²	5.97	1.5	2.51		0.12	0.28	0.33		0.45	
57	撒播紫花苜蓿（20kg/hm ² ）	hm ²	1295.81	900	40		18.8	32.88	51.46		97.27	
58	土工布（200g）	m ²	10.08	2.4	4.37		0.2	0.48	0.55		0.76	
59	钢板（厚 10mm）	m ²	31.62	2.4	18.83		0.64	1.5	1.73		2.37	
60	草袋装土填筑	m ³	334.04	174.3	50		6.73	15.89	18.23		25.07	

表 7-10

建设期主要工程量汇总表

序号	项目	表土剥离(m ³)	覆土(m ³)	土方开挖(m ³)	混凝土(m ³)	土方回填(m ³)	钢筋(t)	穴状整地（穴）
第一部分	工程措施	104213	104213	30483.4	4932.85	19476.45	55.72	
一	主井工业场地	26400	26278.65	5529.98	965.36	3487.92	48.34	
二	副井工业场地	61750	61750	24953.42	3967.49	15988.53	7.38	
三	场外道路		121.35					
四	供电线路	8020	8020					
五	场外排水管线	8043	8043					
第二部分	植物措施							63686
一	主井工业场地							532
二	副井工业场地							1714
三	场外道路							40
四	供电线路							56700
五	场外排水管线							4700
第三部分	施工临时工程			448.2				
	临时防护措施			448.2				
	合计	104213	104213	30931.6	4932.85	19476.45	55.72	63686

表 7-11

建设期主要材料用量汇总表

序号	工程项目	水泥 /t	钢筋 /t	砂子 /m³	卵石 /m³	柴油 /t	汽油 /t	苗木 /株	草籽 /kg
第一部分	工程措施	1536.32		2842.11	4793.88	18.64	0.01		1508.35
一	主井工业场地	300.97	48.34	553.22	938.27	4.84	0.01		
二	副井工业场地	1235.35	7.38	2288.89	3855.61	11.02			1508.35
三	场外道路					0.01			
四	供电线路					1.44			
五	场外排水管线					1.33			
第二部分	植物措施					0.83		236490	316.51
一	主井工业场地					0.16		131209	29.2
二	副井工业场地					0.4		42613	87.09
三	场外道路							41	0.72
四	供电线路					0.25		57834	185.4
五	场外排水管线					0.02		4794	14.1
第三部分	施工临时工程					0.13			67.2
	临时防护措施					0.13			67.2
	合计	1536.32	55.72	2842.11	4793.88	19.6	0.01	236490	1892.06

表 7-12

建设期施工工时汇总表

序号	工程名称	工时数量 (万工时)
第一部分	工程措施	17.94
一	主井工业场地	1.54
二	副井工业场地	16.29
三	场外道路	0
四	供电线路	0.06
五	场外排水管线	0.05
第二部分	植物措施	4.49
一	主井工业场地	1.13
二	副井工业场地	1.37
三	场外道路	0.01
四	供电线路	1.83
五	场外排水管线	0.15
第三部分	施工临时工程	7.93
	临时防护措施	7.93
	合计	30.37

表 7-13

施工机械台时费汇总表

单位: 元

序号	名称及规格	台时费	总用量	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	灰浆搅拌机 200L	23.31	94.89	0.28	0.22	1.33	20.4	1.08
2	蛙式打夯机 2.8kW	32.74	585.96	0.09	0.72		30	1.93
3	推土机 74kW	166.66	1427.72	16.81	20.93	0.86	36	92.06
4	拖拉机 轮式 37kW	69.13	249.75	2.69	3.35	0.16	19.5	43.43
5	混凝土搅拌机 0.4m³	36.98	1231.88	2.91	4.9	1.07	19.5	8.6
6	振动器 插入式 1.1kW	2.2	2413.7	0.28	1.12			0.8
7	变频机组 容量 8.5kVA	16.78	589.87	3.08	7.3			6.4
8	风(砂)水枪 耗风量 6.0m³/min	45.4	713.67	0.21	0.39			44.8
9	载重汽车 载重量 5.0t	108.81	1.26	6.88	9.96		19.5	72.47
10	平板挂车 载重量 20t	13.3	20.96	7.02	6.28			
11	汽车拖车头 牵引量 20t	123.45	20.96	18.92	12.94		19.5	72.09
12	胶轮车	0.82	5184.99	0.23	0.59			
13	机动翻斗车 载重量 1.0t	34.73	1391.26	1.08	1.12		19.5	13.03
14	汽车起重机 起重量 16t	194.2	26.21	33.29	24.01		40.5	96.4
15	电焊机 交流 25kVA	16.42	30.12	0.29	0.28		1.35	14.5

表 7-14

材料价格汇总表

序号	名称及规格	单位	单价			备注
			原价	采购及保管费	合计	
1	汽油	t	10065		10065	主体材料
2	柴油	t	8685		8685	主体材料
3	砂	m ³	220		220	主体材料
4	板枋材	m ³	1980		1980	主体材料
5	卵石	m ³	190		190	主体材料
6	水泥 42.5	t	420		420	主体材料
7	植草砖	m ²	34		34	工地价
8	肥料(综合)	kg	4.8		4.8	工地价
9	毛竹尖	根	1.5		1.5	工地价
10	白灰	t	500		500	工地价
11	透水砖	m ²	60		60	工地价
12	闭孔泡沫板	m ²	16		16	工地价
13	密目网	m ²	2.2		2.2	工地价
14	10mm 厚钢板	m ²	16.5		16.5	工地价
15	土工布 (200g)	m ²	4		4	工地价
16	王子锦带	株	0.8		0.8	工地价
17	小叶女贞	株	0.5		0.5	工地价
18	万寿菊	株	1.2		1.2	工地价
19	串红	株	1.2		1.2	工地价
20	小丽花	株	1.4		1.4	工地价
21	鸡冠花	株	1.1		1.1	工地价
22	混播草籽	kg	41.54	0.46	42	工地价
23	早熟禾、狗牙根、黑麦草草籽	kg	40.05	0.45	40.5	工地价
24	紫花苜蓿和披碱草草籽	kg	41.83	0.47	42.3	工地价
25	狗牙根和披碱草草籽	kg	41.24	0.46	41.7	工地价
26	紫穗槐 (2 年生, 带土球)	株	1.04	0.01	1.05	工地价
27	大叶垂榆 (6.1~8)	株	158.24	1.76	160	工地价
28	日本晚樱 (6.1~8)	株	178.02	1.98	180	工地价
29	榆叶梅 (101~120)	株	14.84	0.17	15	工地价
30	油松 (D6.1~8)	株	89.01	0.99	90	工地价
31	金枝垂柳 (6.1~8)	株	93.96	1.05	95	工地价

续表 7-14

材料价格汇总表

序号	名称及规格	单位	单价			备注
			原价	采购及保管费	合计	
32	香花槐 (6.1~8)	株	87.03	0.97	88	工地价
33	云杉 (D6.1~8)	株	128.57	1.43	130	工地价
34	刺梅蔷薇 (101~120)	株	3.96	0.04	4	工地价
35	小叶丁香 (101~120)	株	2.57	0.03	2.6	工地价
36	连翘 (101~120)	株	3.16	0.04	3.2	工地价
37	红叶石楠球 (101~120)	株	41.54	0.46	42	工地价
38	紫叶李 (5.1~6)	株	59.34	0.66	60	工地价
39	油松 (D8.1~10)	株	148.35	1.65	150	工地价
40	泡桐 (8.1~10)	株	178.02	1.98	180	工地价
41	红叶李 (D3~5cm)	株	26.70	0.30	27	工地价
42	黑麦草草籽	kg	40.05	0.45	40.5	工地价
43	钢材	t	4435		4435	工地价
44	钢丝绳	kg	7.8		7.8	工地价
45	钢模板	kg	4.56		4.56	工地价
46	圆木	m ³	1760		1760	工地价
47	编织袋	条	0.6		0.6	工地价
48	农家土杂肥	m ³	280		280	工地价
49	草籽	kg	47.47	0.53	48	工地价
50	有机肥(土杂肥)	m ³	280		280	工地价
51	铁丝	kg	5.5		5.5	工地价
52	铁件	kg	5.5		5.5	工地价
53	铁垫块	kg	5.5		5.5	工地价
54	电	kW.h	1		1	工地价
55	风	m ³	0.12		0.12	工地价
56	水	m ³	5		5	工地价
57	电焊条	kg	6.2		6.2	工地价
58	种植土	m ³	35		35	工地价
59	连接扣	个	0.5		0.5	工地价
60	生态袋 (815×440mm)	个	2.5		2.5	工地价
61	草袋	条	1.5		1.5	工地价

表 7-15

建设期分年度投资估算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建设工期 (年)						
		合计	2024	2025	2026	2027	2028	2029
	第一部分 工程措施	1898.67	63.65	739.07	1033.71	8.55	53.69	
一	主井工业场地	384.38	6.05	80.87	283.09	2.565	11.805	
二	副井工业场地	1466.88	14.14	658.2	746.67	5.985	41.885	
三	场外道路	39.03	39.03					
四	供电线路	4.43	4.43					
五	场外排水管线	3.95			3.95			
	第二部分 植物措施	159.85		49.24	3.96	32.00	42.66	32.00
一	主井工业场地	48.91				14.67	19.56	14.67
二	副井工业场地	57.74				17.32	23.10	17.32
三	场外道路	1.18		1.18				
四	供电线路	48.06		48.06				
五	场外排水管线	3.96			3.96			
	第三部分 临时工程	300.40	177.80	101.07	21.53			
一	主井工业场地	57.83	35.88	21.95				
二	副井工业场地	149.58	75.46	74.12				
三	场外道路	0.19	0.19					
四	供电线路	66.27	66.27					
五	场外排水管线	21.53			21.53			
六	其它临时工程	5.00		5.00				
	第四部分 独立费用	888.05	246.21	120.41	152.47	89.45	119.31	160.21
一	建设管理费	11.00	1.10	2.20	3.30	2.20	1.10	1.10
二	科研勘测设计费	186.00	186.00					
三	水土保持监理费	281.45	28.15	56.29	56.29	56.29	56.29	28.15
四	水土流失监测费	309.60	30.96	61.92	92.88	30.96	61.92	30.96
五	水土保持设施验收费	100.00						100.00
	一至四部分合计	3246.97	487.66	1009.79	1211.67	130.00	215.66	192.20
	基本预备费	82.34	8.23	16.47	24.70	16.47	8.23	8.23
	水土保持补偿费	94.86	94.86					
	静态总投资	3424.17	590.75	1026.26	1236.37	146.46	223.89	200.43
	工程总投资	3424.17	590.75	1026.26	1236.37	146.46	223.89	200.43

7.2 效益分析

水土保持方案实施后,形成的综合防护体系起到了防治水土流失,保护生态环境的作用,将有效恢复和重塑因工程建设而破坏的植被和原生地貌。改善工程建设区及周边地区的生产和生活环境。设计水平年六项指标均达到了预期的防治目标,方案实施后效果显著。

(1) 水土流失治理度

设计水平年末,各项水土保持措施实施完成并初步发挥效益后,可减少水土流

失量 15932.76t。

(2) 土壤流失控制比

本项目防治责任范围内的施工扰动面、开挖面通过治理后，平均土壤流失量均小于等于当地容许土壤流失量，土壤流失控制比可达到目标值。

(3) 渣土防护率

工程建设过程中产生的临时堆土均采取了临时拦挡、苫盖等防护措施，渣土防护率可达到目标值。

(4) 表土保护率

本工程对存在表土资源且开挖深度超过20cm、施工周期较长的区域均采取表土剥离保护措施，对施工周期短、仅以占压扰动为主的区域采取临时铺垫保护措施对地表进行保护，表土保护率可达到目标值。

(5) 林草植被恢复率

至设计水平年末，防治责任范围内可恢复林草植被的区域基本进行了林草植被恢复，林草植被恢复率可达到目标值。

(6) 林草覆盖率

本项目工业场地绿化区域均进行了园林式绿化，其他各类临时占地区域有条件进行植被恢复的均实施了植物措施，林草覆盖率可达到目标值。

8 水土保持管理

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管理办法》（水利部令第53号）等要求，水土保持方案报请水利部批准后，由项目建设单位——平煤长安能源开发有限公司负责组织实施。为践行保护优先、绿色发展的理念，确保项目建设造成的水土流失得到有效控制，项目建设区及周边生态环境良性发展，使本方案确定的各项水土流失防治措施得以顺利实施，根据“三同时”要求，应加强建设单位组织管理、水土保持措施施工管理及水土保持监理、监测、水土保持设施竣工验收等方面的组织管理，将本项目建设及生产过程中的水土保持工作纳入到正常的生产工作程序当中，尽最大努力保护、恢复和提高水土资源的利用率，实现生态环境的良性循环，促进煤矿生产持续、健康、稳定的向前发展。

8.1 组织管理

为加强水土保持管理工作，确保水土保持方案顺利实施，建设单位应成立专门的水土保持管理机构，机构内明确有水土保持管理部门、安全部门、财务管理部门，各部门均设专职工作人员，负责协调组织开展本项目水土保持相关工作，切实落实水土保持方案提出的各项防治措施，保证水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，同时积极配合各级水行政主管部门对水土保持工作的监督检查和管理。

项目管理中应实行“三制”措施，即实行项目管理制、工程招标投标制和工程监理制，并与承包商、监理单位、监测单位签订水土保持责任合同，水土保持工作内容和任务应纳入施工合同中，合同条款中须明确各方应承担的水保措施实施的责任范围、义务和惩罚措施。制定可操作的水土保持管理制度和奖惩办法，加强对各参加单位的管理和约束，组织学习和宣传水土保持有关法律法规，提高管理者和工程建设者的水土保持意识和认知。

项目建设过程中，严格按照方案批复要求，开展水土保持方案的实施检查，掌握工程施工期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，发现问题及时处理，保证水土保持工作按年度、按计划进行。主体工程投产使用前，应组织水土保持设施验收。运行期，建立水土保持工程养护责任制，使其水土保持功能不断加强、稳定，长期发挥作用。积极接受配合各级水行政主管部门监督检查，按照水行政主管部门提出督查意见及时组织整改，并将整改情况反馈至各级水行政主管部门。按照要求

及时缴纳水土保持补偿费。

8.2 后续设计

本工程水土保持方案经水利部行政许可后，建设单位应当依据准予行政许可的水土保持方案，把水土保持方案确定的各项水土流失防治措施在主体工程初步设计或施工图设计阶段予以落实，并纳入主体工程施工设计和工程建设计划中，按照程序审核批准，作为水土保持措施实施的依据。无后续设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

后续设计时应进一步总结、借鉴煤矿工程水土保持防治成功经验，从而优化、完善本项目水土保持工程设计。主体工程初步设计或施工图设计，应进一步优化施工工艺，合理安排施工顺序，以减少土石方开挖、临时堆土及对地面的扰动，最大限度减少水土流失。

水土保持方案批准后，存在下列情形之一的，建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批：1) 工程扰动涉及水土流失重点预防区或者重点治理区的；2) 水土流失防治责任范围或者开挖填筑土石方总量增加 30%以上的；3) 线型工程山区、丘陵区部分线路横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度 30%以上的；4) 表土剥离量或者植物措施总面积减少 30%以上的；5) 水土保持重要单位工程措施发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。因工程扰动范围减少，相应表土剥离和植物措施数量减少的，不需要补充或者修改水土保持方案。水土保持方案自批准之日起满 3 年，生产建设项目方开工建设的，其水土保持方案应当报水利部重新审核。

8.3 水土保持监测

根据水利部《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》的要求，建设单位开工前应及时委托具有水土保持监测能力的监测单位承担本工程的水土保持监测工作。对项目开工前的水土流失背景值、施工期和自然恢复期的水土流失量、水土保持措施实施情况进行监测，分析工程建设过程中产生的水土流失量及水土保持措施的防治效果。监测单位应编制监测实施方案，监测成果定期向水行政主管部门报告，并对监测成果进行综合分析，验证水土保持措施的合理性、科学性。

监测单位按水土保持方案规定的监测内容、方法和时段对工程建设进行水土保持监测。对于在监测过程中发现的可能造成水土流失的问题，应及时向建设单位反

馈。监测工作结束后应编制水土保持监测报告，所有监测数据、文件、原始资料、表格、成果、图件及报告均应建立档案，水土保持设施验收时需提交水土保持监测季度报告、年度报告和监测总结报告。在监测工作开展的过程中和完成后，应做好监测资料的整理和归档工作，将监测工作收集的影像资料、图表及文件资料等统一整理归档，便于后期水保验收工作的开展和当地水行政主管部门的监督检查。

按照水利部水保〔2019〕160号文件要求，水土保持监测应实行“绿黄红”三色评价，监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监测对象。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》（水保〔2019〕160号）文件要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务，从事水土保持监理工作的人员必须取得水土保持监理工程师证书或监理资格培训结业证书。

本工程水土保持监理应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。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。

应在开工前及时委托具有相应能力和相关资质的水土保持监理单位开展本工程的水土保持监理工作。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。

监理单位对项目施工的全过程进行全方位的把关，使工程始终处于严格的质量保证体系控制之下，保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期目标。监理任务具

体包括以下内容:

(1) 根据有关法律法规及工程承包合同中的水土保持要求, 对施工单位的水土保持工作采取检查、旁站和指令文件等监理方式进行现场监督检查, 监理工程建设各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施, 通过质量控制、进度控制和投资控制, 保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥, 结合现场巡查, 提出要求限期完成的有关水土保持工作。

(2) 在施工的各个阶段随时进行质量监督, 提交监理日志、监理月报, 及时向建设单位汇报施工中出现的問題。

(3) 对施工单位的水土保持月报、年报进行审查, 提出审查、修改意见。

(4) 依据有关法律法规及工程承包合同、协助处理各种水土保持纠纷。

(5) 编制水土保持监理工作季报、年报以及监理总结报告, 作为水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告的专项报告; 工作报告主要对水土保持监理工作进行总结, 提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法, 以及水土保持监理工作计划安排和工作重点; 定期归档监理成果。

8.5 水土保持施工

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

在工程发包标书中应有水土保持要求, 将本工程各项水土保持措施列入招标文件, 以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任、义务和惩罚措施。在主体工程招标文件中, 应明确水土保持工程施工责任及技术要求, 把水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中, 中标后承包商与业主需签订水土保持责任合同, 在主体工程施工中, 必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施, 保证水土保持工程效益的充分发挥。

施工单位开工前编制详细的水土保持措施施工组织设计, 购买砂石料时要选择具有合法经营手续的建材供应单位, 工程建设中外购材料, 要选择具有合法经营手续的供应商, 采购时要在采购合同中明确各自的水土流失防治责任, 各材料供应单位负责其自身造成的水土流失。购买苗木、草种要有“三签一证”, 苗木为一级苗、草种为一级种, 并按照方案设计要求适时栽种, 并加强管护, 保证成活率。施工中应确保表土单独剥离集中利用, 洒水、苫盖、挡护及临时种草防护等临时措施落实到位, 施工车辆拉运土方须采取苫盖措施, 施工中应严格按照占地边界控制施工扰

动范围，并合理安排施工时序，优化施工工艺，做到文明施工、绿色施工。

8.6 水土保持设施验收

主体工程投入运行前，应根据水利部关于《加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收》的通知（水保〔2017〕365号）要求，及时组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，开展水土保持设施自主验收工作。通过官方网站或其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告，并及时向水利部报备水土保持设施验收材料等。水土保持设施未经验收或者验收不合格的，项目不得投产使用。水土保持设施验收包括以下几个方面：

（1）现场检查与落实整改

在方案实施过程中，建设单位要对照批准的《水土保持方案》，组织施工单位、监理单位、质量监督单位等单位进入现场进行初步验收，对单元工程、分部工程、单位工程进行质量评定，不符合方案设计的措施及时予以整改，确保水土流失防治效果。同时，应自觉接受各级水行政主管部门的监督管理，按照水行政主管部门提出的整改意见及时整改，并将整改情况上报水行政主管部门。

（2）自主验收

组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，其中，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。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施自主验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格结论。但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。

（3）公开验收情况

除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合

格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。公示日期不得少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（3）报备验收材料

生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水利部报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

对核查中发现的弄虚作假，不符合水土保持设施验收标准和条件而通过验收的，视同为水土保持设施验收不合格，水行政主管部门以书面形式告知生产建设单位，并责令其依法依规履行水土流失防治责任，达到验收标准和条件后重新组织水土保持设施验收。

水土保持设施验收合格后，建设项目方可通过竣工验收和投产使用。对水土保持设施未经验收或验收不合格，生产建设项目投产使用的，要按照水土保持法第五十四条的规定进行处罚。

（4）验收后水土保持管理

建设单位为本项目的责任主体，负责工程生产期的运营管理，通过水保验收后防治责任范围内的水土保持设施管护工作也统一纳入其管理范围。建设单位应在验收后设立专门运行管护部门，由专人对水保措施进行长期管护，并拨付专项养护资金。管护人员要适时巡查、监测拦挡、排水及护坡设施等工程措施运行情况，出现毁坏及时维修，消除隐患；林草植物措施适时浇水、施肥养护，并对死苗、枯苗进行补植补种。同时，接受各级水行政主管部门的监督检查，确保各项措施安全有效运行。

陕西彬长矿区杨家坪煤矿项目
水土保持方案报告书

附 表
投资估算单价分析表

附表 7-1

表土剥离单价分析表

定额编号：01148-1					定额单位：100m³
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				169.82
(一)	直接费				157.24
1	人工费				15
	人工	工时	1	15	15
2	材料费				15.58
	零星材料费	%	11	141.66	15.58
3	机械使用费				126.66
	推土机 74kW	台时	0.76	166.66	126.66
(二)	其他直接费	%	3	157.24	4.72
(三)	现场经费	%	5	157.24	7.86
二	间接费	%	5	169.82	8.49
三	企业利润	%	7	178.31	12.48
四	税金	%	9	190.79	17.17
五	扩大	%	10	207.96	20.8
	合计	元			228.76

附表 7-2

土地整治单价分析表

定额编号：08045					定额单位：hm²
工作内容：人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1223.71
(一)	直接费				1154.44
1	人工费				285
	人工	工时	19	15	285
2	材料费				316.4
	农家土杂肥	m³	1	280	280
	其他材料费	%	13	280	36.4
3	机械使用费				553.04
	拖拉机 轮式 37kW	台时	8	69.13	553.04
(二)	其他直接费	%	2	1154.44	23.09
(三)	现场经费	%	4	1154.44	46.18
二	间接费	%	3.3	1223.71	40.38
三	企业利润	%	5	1264.09	63.2
四	税金	%	9	1327.29	119.46
五	扩大	%	10	1446.75	144.68
	合计	元			1591.43

附表 7-3

回覆表土单价分析表

定额编号：01148-1					定额单位：100m³
工作内容：推松、运送、卸除、拖平、空回。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				136.25
(一)	直接费				126.16
1	人工费				12
	人工	工时	0.8	15	12
2	材料费				12.5
	零星材料费	%	11	113.66	12.5
3	机械使用费				101.66
	推土机 74kW	台时	0.61	166.66	101.66
(二)	其他直接费	%	3	126.16	3.78
(三)	现场经费	%	5	126.16	6.31
二	间接费	%	5	136.25	6.81
三	企业利润	%	7	143.06	10.01
四	税金	%	9	153.07	13.78
五	扩大	%	10	166.85	16.69
	合计	元			183.54

附表 7-4

闭孔泡沫板单价分析表

定额编号：陕西水保 040166					定额单位：100m²
工作内容：清洗缝面、融化、涂刷沥青、铺油毡					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				2271.99
(一)	直接费				2084.4
1	人工费				396
	人工	工时	26.4	15	396
2	材料费				1688.4
	闭孔泡沫板	m²	105	16	1680
	其他材料费	%	0.5	1680	8.4
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3	2084.4	62.53
(三)	现场经费	%	6	2084.4	125.06
二	间接费	%	4.3	2271.99	97.7
三	企业利润	%	7	2369.69	165.88
四	税金	%	9	2535.57	228.2
五	扩大	%	10	2763.77	276.38
	合计	元			3040.15

附表 7-5

C25 预制混凝土单价分析表

定额编号：04024 + 04027×1.03 + 04031×1.03 + 04026 + 04027×0.1 + 04025 + 04031×0.1					定额单位：100m³
工作内容：木模板制作、安装，浇筑、养护、预制件吊移。运输：装车、运输、卸车并按指定地点堆放等。安装：构件吊装校正、铁件安装、焊接固定、填缝灌浆。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				96534.37
(一)	直接费				88563.65
1	人工费				44248.32
	人工	工时	2949.89	15	44248.32
2	材料费				31891.88
	板枋材	m³	3.28	1980	6494.4
	铁件	kg	60	5.5	330
	钢材	kg	8	4.44	35.48
	钢丝绳	kg	2.75	7.8	21.45
	圆木	m³	0.48	1760	844.8
	铁丝	kg	24	5.5	132
	铁垫块	kg	68.6	5.5	377.3
	电焊条	kg	29.4	6.2	182.28
	混凝土预制构件	m³	100		
	C25 混凝土	m³	113.2	195.99	22186.07
	零星材料费	%	8	5873.4	469.88
	其他材料费	%	2	30216.85	604.34
	零星材料费	元	15	1425.91	213.89
3	机械使用费				12423.44
	混凝土搅拌机 0.4m³	台时	24.97	36.98	923.5
	振动器 插入式 1.1kW	台时	69.55	2.2	153.01
	载重汽车 载重量 5.0t	台时	1.61	108.81	175.18
	胶轮车	台时	176.82	0.82	144.99
	平板挂车 载重量 20t	台时	26.88	13.3	357.5
	汽车拖车头 牵引量 20t	台时	26.88	123.45	3318.34
	汽车起重机 起重量 16t	台时	33.62	194.2	6529
	电焊机 交流 25kVA	台时	38.64	16.42	634.47
	其他机械费	%	4.67	4011.6	187.45
(二)	其他直接费	%	3	88563.65	2656.9
(三)	现场经费	%	6	88563.65	5313.82
二	间接费	%	4.3	96534.37	4150.98
三	企业利润	%	7	100685.35	7047.98
四	材料价差	元			21530.64
	砂	m³	55.47	160	8874.88
	卵石	m³	97.35	130	12655.76
五	税金	%	9	129263.97	11633.76
六	扩大	%	10	140897.73	14089.77
	合计	元			154987.50

附表 7-6

植草砖单价分析表

定额编号：KA0161					定额单位： 100m²
工作内容：1.水泥砂浆：清理基层、调运砂浆、砂浆找平、贴砖、勾缝、清理净面。 2.特细砂、中粗砂：放样、铺砂垫层、铺砌、扫缝、清理净面。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				5570.16
(一)	直接费				5110.24
1	人工费				1156.8
	人工	工时	77.12	15	1156.8
2	材料费				3889.1
	水	m³	3.36	5	16.8
	植草砖	m²	102	34	3468
	M7.5 砂浆	m³	2.33	173.52	404.3
3	机械使用费				64.34
	灰浆搅拌机 200L	台时	2.76	23.31	64.34
(二)	其他直接费	%	3	5110.24	153.31
(三)	现场经费	%	6	5110.24	306.61
二	间接费	%	4.3	5570.16	239.52
三	企业利润	%	7	5809.68	406.68
四	材料价差	元			413.81
	砂	m³	2.59	160	413.81
五	税金	%	9	6630.17	596.72
六	扩大	%	10	7226.89	722.69
	合计	元			7949.58

附表 7-7

植生袋单价分析表

定额编号：10772					定额单位：100m²
工作内容：整坡、放样、填充料拌合、装袋、封口、垒砌、连接、清理等。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				5524.17
(一)	直接费				5114.97
1	人工费				2220
	人工	工时	148	15	2220
2	材料费				2894.97
	草籽	kg	2.09	60	125.4
	种植土	m³	20.85	35	729.75
	连接扣	个	702	0.5	351
	生态袋（815×440mm）	个	702	2.5	1755
	其他机材费	%	2	2961.15	59.22
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3	5114.97	153.45
(三)	现场经费	%	5	5114.97	255.75
二	间接费	%	4.4	5524.17	243.06
三	企业利润	%	7	5767.23	403.71
四	税金	%	9	6170.94	555.38
五	扩大	%	10	6726.32	672.63
	合计	元			7398.95

附表 7-8

透水砖单价分析表

定额编号：1-124		定额单位：100m²			
工作内容：					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				8375.94
（一）	直接费				7684.35
1	人工费				1101.75
	人工	工时	73.45	15	1101.75
2	材料费				6582.6
	透水砖	m²	102	60	6120
	砂	m³	7.71	60	462.6
3	机械使用费				
（二）	其他直接费	%	3	7684.35	230.53
（三）	现场经费	%	6	7684.35	461.06
二	间接费	%	4.3	8375.94	360.17
三	企业利润	%	7	8736.11	611.53
四	材料价差	元			1233.6
	砂	m³	7.71	160	1233.6
五	税金	%	9	10581.24	952.31
六	扩大	%	10	11533.55	1153.36
	合计	元			12686.91

附表 7-9

沥青麻筋面单价分析表

定额编号：公路 4-11-1-1		定额单位：10m²			
工作内容：熬化、涂刷沥青，填塞沥青及麻絮。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				138.45
(一)	直接费				128.19
1	人工费				24
	人工	工时	1.6	15	24
2	材料费				104.19
	石油沥青	t	0.02	4529.91	90.6
	其他材料费	%	15	90.6	13.59
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3	128.19	3.85
(三)	现场经费	%	5	128.19	6.41
二	间接费	%	4.4	138.45	6.09
三	企业利润	%	7	144.54	10.12
四	税金	%	9	154.66	13.92
五	扩大	%	10	168.58	16.86
	合计	元			185.44

附表 7-10

碾压土方单价分析表

定额编号：01318					定额单位：100m³
工作内容：推平、刨毛、压实、削坡、洒水、蛙夯补边夯、辅助工作等。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1198.75
(一)	直接费				1109.95
1	人工费				375
	人工	工时	25	15	375
2	材料费				207.55
	零星材料费	%	23	902.4	207.55
3	机械使用费				527.4
	推土机 74kW	台时	0.73	166.66	121.66
	拖拉机 履带式 74kW	台时	1.15	141.5	162.73
	振动碾 拖式 13～14t	台时	1.15	104.27	119.91
	刨毛机	台时	0.73	118.03	86.16
	蛙式夯实机 2.8kW	台时	1.1	33.58	36.94
(二)	其他直接费	%	3	1109.95	33.3
(三)	现场经费	%	5	1109.95	55.5
二	间接费	%	5	1198.75	59.94
三	企业利润	%	7	1258.69	88.11
四	税金	%	9	1346.8	121.21
五	扩大	%	10	1468.01	146.8
	合计	元			1614.81

附表 7-11

3: 7 灰土垫层单价分析表

定额编号：陕西水保 010528					定额单位：100m³
工作内容：筛灰、筛土，配制，搅拌，夯实，场内 30m 以内材料运输					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				25522.84
(一)	直接费				23632.26
1	人工费				8736
	人工	工时	582.4	15	8736
2	材料费				13770
	白灰	t	27	500	13500
	其他材料费	%	2	13500	270
3	机械使用费				1126.26
	蛙式打夯机 2.8kW	台时	34.4	32.74	1126.26
(二)	其他直接费	%	3	23632.26	708.97
(三)	现场经费	%	5	23632.26	1181.61
二	间接费	%	5	25522.84	1276.14
三	企业利润	%	7	26798.98	1875.93
四	税金	%	9	28674.91	2580.74
五	扩大	%	10	31255.65	3125.57
	合计	元			34381.22

附表 7-12 穴状整地 (60×60) 单价分析表

定额编号：08026					定额单位：100 穴
工作内容：人工挖土、翻土、碎土。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				68.21
(一)	直接费				64.35
1	人工费				58.5
	人工	工时	3.9	15	58.5
2	材料费				5.85
	零星材料费	%	10	58.5	5.85
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	64.35	1.29
(三)	现场经费	%	4	64.35	2.57
二	间接费	%	3.3	68.21	2.25
三	企业利润	%	5	70.46	3.52
四	税金	%	9	73.98	6.66
五	扩大	%	10	80.64	8.06
	合计	元			88.7

附表 7-13 大叶垂榆 (6.1~8) 单价分析表

定额编号：陕西园林 2-29					定额单位：1 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				71.96
(一)	直接费				67.88
1	人工费				51.6
	人工	工时	3.44	15	51.6
2	材料费				7.8
	大叶垂榆（6.1~8）	株	1.02	160	163.2
	水	t	0.66	5	3.3
	毛竹尖	根	3	1.5	4.5
3	机械使用费				8.48
	汽车式起重机 8t	台班	0.01	815.85	8.16
	其他机具费	元	0.32	1	0.32
(二)	其他直接费	%	2	67.88	1.36
(三)	现场经费	%	4	67.88	2.72
二	间接费	%	3.3	71.96	2.37
三	企业利润	%	5	74.33	3.72
四	税金	%	9	78.05	7.02
五	扩大	%	10	85.07	8.51
	合计	元			93.58

附表 7-14

刺梅蔷薇 (101~120) 单价分析表

定额编号：2-8					定额单位：1 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				13.27
(一)	直接费				12.52
1	人工费				10.8
	人工	工时	0.72	15	10.8
2	材料费				1.65
	刺梅蔷薇（101~120）	株	1.02	4	4.08
	水	t	0.33	5	1.65
3	机械使用费				0.07
	其他机具费	元	0.07	1	0.07
(二)	其他直接费	%	2	12.52	0.25
(三)	现场经费	%	4	12.52	0.5
二	间接费	%	3.3	13.27	0.44
三	企业利润	%	5	13.71	0.69
四	税金	%	9	14.4	1.3
五	扩大	%	10	15.7	1.57
	合计	元			17.27

附表 7-15

云杉 (D6.1~8) 单价分析表

定额编号：2-29					定额单位：1 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				71.96
(一)	直接费				67.88
1	人工费				51.6
	人工	工时	3.44	15	51.6
2	材料费				7.8
	云杉（D6.1~8）	株	1.02	130	132.6
	水	t	0.66	5	3.3
	毛竹尖	根	3	1.5	4.5
3	机械使用费				8.48
	汽车式起重机 8t	台班	0.01	815.85	8.16
	其他机具费	元	0.32	1	0.32
(二)	其他直接费	%	2	67.88	1.36
(三)	现场经费	%	4	67.88	2.72
二	间接费	%	3.3	71.96	2.37
三	企业利润	%	5	74.33	3.72
四	税金	%	9	78.05	7.02
五	扩大	%	10	85.07	8.51
	合计	元			93.58

附表 7-16 日本晚樱 (6.1~8) 单价分析表

定额编号：2-29					定额单位：1 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				71.96
(一)	直接费				67.88
1	人工费				51.6
	人工	工时	3.44	15	51.6
2	材料费				7.8
	日本晚樱（6.1~8）	株	1.02	180	183.6
	水	t	0.66	5	3.3
	毛竹尖	根	3	1.5	4.5
3	机械使用费				8.48
	汽车式起重机 8t	台班	0.01	815.85	8.16
	其他机具费	元	0.32	1	0.32
(二)	其他直接费	%	2	67.88	1.36
(三)	现场经费	%	4	67.88	2.72
二	间接费	%	3.3	71.96	2.37
三	企业利润	%	5	74.33	3.72
四	税金	%	9	78.05	7.02
五	扩大	%	10	85.07	8.51
	合计	元			93.58

附表 7-17 小叶丁香 (101~120) 单价分析表

定额编号：2-8					定额单位：1 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				13.27
(一)	直接费				12.52
1	人工费				10.8
	人工	工时	0.72	15	10.8
2	材料费				1.65
	小叶丁香（101~120）	株	1.02	2.6	2.65
	水	t	0.33	5	1.65
3	机械使用费				0.07
	其他机具费	元	0.07	1	0.07
(二)	其他直接费	%	2	12.52	0.25
(三)	现场经费	%	4	12.52	0.5
二	间接费	%	3.3	13.27	0.44
三	企业利润	%	5	13.71	0.69
四	税金	%	9	14.4	1.3
五	扩大	%	10	15.7	1.57
	合计	元			17.27

附表 7-18

榆叶梅 (101~120) 单价分析表

定额编号：2-8					定额单位：1 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				13.27
(一)	直接费				12.52
1	人工费				10.8
	人工	工时	0.72	15	10.8
2	材料费				1.65
	榆叶梅（101~120）	株	1.02	15	15.3
	水	t	0.33	5	1.65
3	机械使用费				0.07
	其他机具费	元	0.07	1	0.07
(二)	其他直接费	%	2	12.52	0.25
(三)	现场经费	%	4	12.52	0.5
二	间接费	%	3.3	13.27	0.44
三	企业利润	%	5	13.71	0.69
四	税金	%	9	14.4	1.3
五	扩大	%	10	15.7	1.57
	合计	元			17.27

附表 7-19

油松 (D6.1~8) 单价分析表

定额编号：2-29					定额单位：1 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				71.96
(一)	直接费				67.88
1	人工费				51.6
	人工	工时	3.44	15	51.6
2	材料费				7.8
	油松（D6.1~8）	株	1.02	90	91.8
	水	t	0.66	5	3.3
	毛竹尖	根	3	1.5	4.5
3	机械使用费				8.48
	汽车式起重机 8t	台班	0.01	815.85	8.16
	其他机具费	元	0.32	1	0.32
(二)	其他直接费	%	2	67.88	1.36
(三)	现场经费	%	4	67.88	2.72
二	间接费	%	3.3	71.96	2.37
三	企业利润	%	5	74.33	3.72
四	税金	%	9	78.05	7.02
五	扩大	%	10	85.07	8.51
	合计	元			93.58

附表 7-20

连翘 (101~120) 单价分析表

定额编号：2-8					定额单位：1 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				13.27
(一)	直接费				12.52
1	人工费				10.8
	人工	工时	0.72	15	10.8
2	材料费				1.65
	连翘（101~120）	株	1.02	3.2	3.26
	水	t	0.33	5	1.65
3	机械使用费				0.07
	其他机具费	元	0.07	1	0.07
(二)	其他直接费	%	2	12.52	0.25
(三)	现场经费	%	4	12.52	0.5
二	间接费	%	3.3	13.27	0.44
三	企业利润	%	5	13.71	0.69
四	税金	%	9	14.4	1.3
五	扩大	%	10	15.7	1.57
	合计	元			17.27

附表 7-21

金枝垂柳 (6.1~8) 单价分析表

定额编号：2-29					定额单位：1 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				71.96
(一)	直接费				67.88
1	人工费				51.6
	人工	工时	3.44	15	51.6
2	材料费				7.8
	金枝垂柳（6.1~8）	株	1.02	95	96.9
	水	t	0.66	5	3.3
	毛竹尖	根	3	1.5	4.5
3	机械使用费				8.48
	汽车式起重机 8t	台班	0.01	815.85	8.16
	其他机具费	元	0.32	1	0.32
(二)	其他直接费	%	2	67.88	1.36
(三)	现场经费	%	4	67.88	2.72
二	间接费	%	3.3	71.96	2.37
三	企业利润	%	5	74.33	3.72
四	税金	%	9	78.05	7.02
五	扩大	%	10	85.07	8.51
	合计	元			93.58

附表 7-22 香花槐（6.1~8）单价分析表

定额编号：2-29					定额单位：1 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				71.96
(一)	直接费				67.88
1	人工费				51.6
	人工	工时	3.44	15	51.6
2	材料费				7.8
	香花槐（6.1~8）	株	1.02	88	89.76
	水	t	0.66	5	3.3
	毛竹尖	根	3	1.5	4.5
3	机械使用费				8.48
	汽车式起重机 8t	台班	0.01	815.85	8.16
	其他机具费	元	0.32	1	0.32
(二)	其他直接费	%	2	67.88	1.36
(三)	现场经费	%	4	67.88	2.72
二	间接费	%	3.3	71.96	2.37
三	企业利润	%	5	74.33	3.72
四	税金	%	9	78.05	7.02
五	扩大	%	10	85.07	8.51
	合计	元			93.58

附表 7-23 红叶石楠球（101~120）单价分析表

定额编号：2-8					定额单位：1 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				13.27
(一)	直接费				12.52
1	人工费				10.8
	人工	工时	0.72	15	10.8
2	材料费				1.65
	红叶石楠球（101~120）	株	1.02	42	42.84
	水	t	0.33	5	1.65
3	机械使用费				0.07
	其他机具费	元	0.07	1	0.07
(二)	其他直接费	%	2	12.52	0.25
(三)	现场经费	%	4	12.52	0.5
二	间接费	%	3.3	13.27	0.44
三	企业利润	%	5	13.71	0.69
四	税金	%	9	14.4	1.3
五	扩大	%	10	15.7	1.57
	合计	元			17.27

附表 7-24

万寿菊 (25 株/m²) 单价分析表

定额编号：08132					定额单位：100m²
工作内容：翻土整地、清除杂物、施基肥、放样、栽植、浇水、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1537
(一)	直接费				1450
1	人工费				1080
	人工	工时	72	15	1080
2	材料费				370
	万寿菊	株	2500	1.2	3000
	有机肥(土杂肥)	m³	1.25	280	350
	水	m³	4	5	20
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	1450	29
(三)	现场经费	%	4	1450	58
二	间接费	%	3.3	1537	50.72
三	企业利润	%	5	1587.72	79.39
四	税金	%	9	1667.11	150.04
五	扩大	%	10	1817.15	181.72
	合计	元			1998.87

附表 7-25

串红 (25 株/m²) 单价分析表

定额编号：08132					定额单位：100m²
工作内容：翻土整地、清除杂物、施基肥、放样、栽植、浇水、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1537
(一)	直接费				1450
1	人工费				1080
	人工	工时	72	15	1080
2	材料费				370
	串红	株	2500	1.2	3000
	有机肥(土杂肥)	m³	1.25	280	350
	水	m³	4	5	20
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	1450	29
(三)	现场经费	%	4	1450	58
二	间接费	%	3.3	1537	50.72
三	企业利润	%	5	1587.72	79.39
四	税金	%	9	1667.11	150.04
五	扩大	%	10	1817.15	181.72
	合计	元			1998.87

附表 7-26 小丽花 (25 株/m²) 单价分析表

定额编号：08132					定额单位：100m²
工作内容：翻土整地、清除杂物、施基肥、放样、栽植、浇水、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1537
(一)	直接费				1450
1	人工费				1080
	人工	工时	72	15	1080
2	材料费				370
	小丽花	株	2500	1.4	3500
	有机肥(土杂肥)	m³	1.25	280	350
	水	m³	4	5	20
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	1450	29
(三)	现场经费	%	4	1450	58
二	间接费	%	3.3	1537	50.72
三	企业利润	%	5	1587.72	79.39
四	税金	%	9	1667.11	150.04
五	扩大	%	10	1817.15	181.72
	合计	元			1998.87

附表 7-27 鸡冠花 (25 株/m²) 单价分析表

定额编号：08132		定额单位：100m²			
工作内容：翻土整地、清除杂物、施基肥、放样、栽植、浇水、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1537
(一)	直接费				1450
1	人工费				1080
	人工	工时	72	15	1080
2	材料费				370
	鸡冠花	株	2500	1.1	2750
	有机肥(土杂肥)	m³	1.25	280	350
	水	m³	4	5	20
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	1450	29
(三)	现场经费	%	4	1450	58
二	间接费	%	3.3	1537	50.72
三	企业利润	%	5	1587.72	79.39
四	税金	%	9	1667.11	150.04
五	扩大	%	10	1817.15	181.72
	合计	元			1998.87

附表 7-28

王子锦带 (25 株/m²) 单价分析表

定额编号：08133					定额单位：100m²
工作内容：翻土整地、清除杂物、施基肥、放样、栽植、浇水、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				4317.38
(一)	直接费				4073
1	人工费				3333.3
	人工	工时	222.22	15	3333.3
2	材料费				739.7
	王子锦带	株	2500	0.8	2000
	有机肥(土杂肥)	m³	2.5	280	700
	水	m³	7.94	5	39.7
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	4073	81.46
(三)	现场经费	%	4	4073	162.92
二	间接费	%	3.3	4317.38	142.47
三	企业利润	%	5	4459.85	222.99
四	税金	%	9	4682.84	421.46
五	扩大	%	10	5104.3	510.43
	合计	元			5614.73

附表 7-29

小叶女贞 (25 株/m²) 单价分析表

定额编号：08133					定额单位：100m²
工作内容：翻土整地、清除杂物、施基肥、放样、栽植、浇水、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				4317.38
(一)	直接费				4073
1	人工费				3333.3
	人工	工时	222.22	15	3333.3
2	材料费				739.7
	小叶女贞	株	2500	0.5	1250
	有机肥(土杂肥)	m³	2.5	280	700
	水	m³	7.94	5	39.7
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	4073	81.46
(三)	现场经费	%	4	4073	162.92
二	间接费	%	3.3	4317.38	142.47
三	企业利润	%	5	4459.85	222.99
四	税金	%	9	4682.84	421.46
五	扩大	%	10	5104.3	510.43
	合计	元			5614.73

附表 7-30

混播草籽 (30kg/hm²) 单价分析表

单价名称：混播草籽（30kg/hm²）					
定额编号：2-93					定额单位：10m²
工作内容：					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				28.27
(一)	直接费				26.67
1	人工费				21.15
	人工	工时	1.41	15	21.15
2	材料费				5.39
	混播草籽	kg	0.03	42	1.26
	水	t	0.55	5	2.75
	肥料(综合)	kg	0.55	4.8	2.64
3	机械使用费				0.13
	其他机具费	元	0.13	1	0.13
(二)	其他直接费	%	2	26.67	0.53
(三)	现场经费	%	4	26.67	1.07
二	间接费	%	3.3	28.27	0.93
三	企业利润	%	5	29.2	1.46
四	税金	%	9	30.66	2.76
五	扩大	%	10	33.42	3.34
	合计	元			36.76

附表 7-31

幼林抚育 (第一年) 单价分析表

定额编号：08136					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。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				3205.44
(一)	直接费				3024
1	人工费				2160
	人工	工时	144	15	2160
2	材料费				864
	零星材料费	%	40	2160	864
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	3024	60.48
(三)	现场经费	%	4	3024	120.96
二	间接费	%	3.3	3205.44	105.78
三	企业利润	%	5	3311.22	165.56
四	税金	%	9	3476.78	312.91
五	扩大	%	10	3789.69	378.97
	合计	元			4168.66

附表 7-32

幼林抚育（第二年）单价分析表

定额编号：08137					定额单位：hm²
工作内容：松土、除草、培壅、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				2315.04
(一)	直接费				2184
1	人工费				1680
	人工	工时	112	15	1680
2	材料费				504
	零星材料费	%	30	1680	504
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	2184	43.68
(三)	现场经费	%	4	2184	87.36
二	间接费	%	3.3	2315.04	76.4
三	企业利润	%	5	2391.44	119.57
四	税金	%	9	2511.01	225.99
五	扩大	%	10	2737	273.7
	合计	元			3010.7

附表 7-33

幼林抚育（第三年）单价分析表

定额编号：08138					定额单位：hm²
工作内容：松土、除草、培壅、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1818.96
(一)	直接费				1716
1	人工费				1320
	人工	工时	88	15	1320
2	材料费				396
	零星材料费	%	30	1320	396
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	1716	34.32
(三)	现场经费	%	4	1716	68.64
二	间接费	%	3.3	1818.96	60.03
三	企业利润	%	5	1878.99	93.95
四	税金	%	9	1972.94	177.56
五	扩大	%	10	2150.5	215.05
	合计	元			2365.55

附表 7-34

紫叶李 (5.1~6) 单价分析表

定额编号：2-28		定额单位：1 株			
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				30.86
(一)	直接费				29.12
1	人工费				27.3
	人工	工时	1.82	15	27.3
2	材料费				1.65
	紫叶李（5.1~6）	株	1.02	60	61.2
	水	t	0.33	5	1.65
3	机械使用费				0.17
	其他机具费	元	0.17	1	0.17
(二)	其他直接费	%	2	29.12	0.58
(三)	现场经费	%	4	29.12	1.16
二	间接费	%	3.3	30.86	1.02
三	企业利润	%	5	31.88	1.59
四	税金	%	9	33.47	3.01
五	扩大	%	10	36.48	3.65
	合计	元			40.13

附表 7-35

油松 (D8.1~10) 单价分析表

定额编号：2-30					定额单位：1 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				91.73
(一)	直接费				86.54
1	人工费				69.3
	人工	工时	4.62	15	69.3
2	材料费				8.65
	油松（D8.1~10）	株	1.02	150	153
	水	t	0.83	5	4.15
	毛竹尖	根	3	1.5	4.5
3	机械使用费				8.59
	汽车式起重机 8t	台班	0.01	815.85	8.16
	其他机具费	元	0.43	1	0.43
(二)	其他直接费	%	2	86.54	1.73
(三)	现场经费	%	4	86.54	3.46
二	间接费	%	3.3	91.73	3.03
三	企业利润	%	5	94.76	4.74
四	税金	%	9	99.5	8.96
五	扩大	%	10	108.46	10.85
	合计	元			119.31

附表 7-36 泡桐 (8.1~10) 单价分析表

定额编号：2-30					定额单位：1 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				91.73
(一)	直接费				86.54
1	人工费				69.3
	人工	工时	4.62	15	69.3
2	材料费				8.65
	泡桐（8.1~10）	株	1.02	180	183.6
	水	t	0.83	5	4.15
	毛竹尖	根	3	1.5	4.5
3	机械使用费				8.59
	汽车式起重机 8t	台班	0.01	815.85	8.16
	其他机具费	元	0.43	1	0.43
(二)	其他直接费	%	2	86.54	1.73
(三)	现场经费	%	4	86.54	3.46
二	间接费	%	3.3	91.73	3.03
三	企业利润	%	5	94.76	4.74
四	税金	%	9	99.5	8.96
五	扩大	%	10	108.46	10.85
	合计	元			119.31

附表 7-37 混播紫花苜蓿+紫穗槐 (20kg/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、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1001.7
(一)	直接费				945
1	人工费				900
	人工	工时	60	15	900
2	材料费				45
	紫花苜蓿+紫穗槐草籽	kg	20	45	900
	其他材料费	%	5	900	45
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	945	18.9
(三)	现场经费	%	4	945	37.8
二	间接费	%	3.3	1001.7	33.06
三	企业利润	%	5	1034.76	51.74
四	税金	%	9	1086.56	97.79
五	扩大	%	10	1184.29	118.43
	合计	元			1302.72

附表 7-38 撒播紫花苜蓿 (20kg/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、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				996.4
(一)	直接费				940
1	人工费				900
	人工	工时	60	15	900
2	材料费				40
	紫花苜蓿草籽	kg	20	40	800
	其他材料费	%	5	800	40
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	940	18.8
(三)	现场经费	%	4	940	37.6
二	间接费	%	3.3	996.4	32.88
三	企业利润	%	5	1029.28	51.46
四	税金	%	9	1080.74	97.27
五	扩大	%	10	1178.01	117.8
	合计	元			1295.81

附表 7-39 红叶李 (D3~5cm) 单价分析表

定额编号：2-1					定额单位：1 株
工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				20.02
(一)	直接费				18.88
1	人工费				15.6
	人工	工时	1.04	15	15.6
2	材料费				3.15
	红叶李（D3~5cm）	株	1.02	27	27.54
	水	t	0.33	5	1.65
	毛竹尖	根	1	1.5	1.5
3	机械使用费				0.13
	其他机具费	元	0.13	1	0.13
(二)	其他直接费	%	2	18.88	0.38
(三)	现场经费	%	4	18.88	0.76
二	间接费	%	3.3	20.02	0.66
三	企业利润	%	5	20.68	1.03
四	税金	%	9	21.71	1.95
五	扩大	%	10	23.66	2.37
	合计	元			26.03

附表 7-40 混播早熟禾、狗牙根、黑麦草 (30kg/hm²) 单价分析表

定额编号：2-93					定额单位：10m²
工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				28.27
(一)	直接费				26.67
1	人工费				21.15
	人工	工时	1.41	15	21.15
2	材料费				5.39
	早熟禾、狗牙根、黑麦草草籽	kg	0.03	40.5	1.22
	水	t	0.55	5	2.75
	肥料(综合)	kg	0.55	4.8	2.64
3	机械使用费				0.13
	其他机具费	元	0.13	1	0.13
(二)	其他直接费	%	2	26.67	0.53
(三)	现场经费	%	4	26.67	1.07
二	间接费	%	3.3	28.27	0.93
三	企业利润	%	5	29.2	1.46
四	税金	%	9	30.66	2.76
五	扩大	%	10	33.42	3.34
	合计	元			36.76

附表 7-41 混播紫穗槐和沙打旺 (67.5kg/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、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1116.77
(一)	直接费				1053.56
1	人工费				900
	人工	工时	60	15	900
2	材料费				153.56
	紫穗槐和沙打旺草籽	kg	67.5	45.5	3071.25
	其他材料费	%	5	3071.25	153.56
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	1053.56	21.07
(三)	现场经费	%	4	1053.56	42.14
二	间接费	%	3.3	1116.77	36.85
三	企业利润	%	5	1153.62	57.68
四	税金	%	9	1211.3	109.02
五	扩大	%	10	1320.32	132.03
	合计	元			1452.35

附表 7-42 混播狗牙根和披碱草 (30kg/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、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1020.3
(一)	直接费				962.55
1	人工费				900
	人工	工时	60	15	900
2	材料费				62.55
	狗牙根和披碱草草籽	kg	30	41.7	1251
	其他材料费	%	5	1251	62.55
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	962.55	19.25
(三)	现场经费	%	4	962.55	38.5
二	间接费	%	3.3	1020.3	33.67
三	企业利润	%	5	1053.97	52.7
四	税金	%	9	1106.67	99.6
五	扩大	%	10	1206.27	120.63
	合计	元			1326.9

附表 7-43 紫穗槐 (2 年生, 带土球) 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。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				392.2
(一)	直接费				370
1	人工费				360
	人工	工时	24	15	360
2	材料费				10
	紫穗槐（2 年生，带土球）	株	102	1.05	107.1
	水	m³	2	5	10
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	370	7.4
(三)	现场经费	%	4	370	14.8
二	间接费	%	3.3	392.2	12.94
三	企业利润	%	5	405.14	20.26
四	税金	%	9	425.4	38.29
五	扩大	%	10	463.69	46.37
	合计	元			510.06

附表 7-44 混播紫花苜蓿和披碱草 (30kg/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、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				1021.26
(一)	直接费				963.45
1	人工费				900
	人工	工时	60	15	900
2	材料费				63.45
	紫花苜蓿和披碱草草籽	kg	30	42.3	1269
	其他材料费	%	5	1269	63.45
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	963.45	19.27
(三)	现场经费	%	4	963.45	38.54
二	间接费	%	3.3	1021.26	33.7
三	企业利润	%	5	1054.96	52.75
四	税金	%	9	1107.71	99.69
五	扩大	%	10	1207.4	120.74
	合计	元			1328.14

附表 7-45 编织袋装土填筑单价分析表

定额编号：03053					定额单位：100m³
工作内容：1. 填筑：装土（石）、封包、堆筑。2. 拆除：拆除、清理					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				21178.48
(一)	直接费				19429.8
1	人工费				17430
	人工	工时	1162	15	17430
2	材料费				1999.8
	黄土	m³	118		
	编织袋	条	3300	0.6	1980
	其他材料费	%	1	1980	19.8
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3	19429.8	582.89
(三)	现场经费	%	6	19429.8	1165.79
二	间接费	%	6.5	21178.48	1376.6
三	企业利润	%	7	22555.08	1578.86
四	税金	%	9	24133.94	2172.05
五	扩大	%	10	26305.99	2630.6
	合计	元			28936.59

附表 7-46

袋装土拆除单价分析表

定额编号：03054					定额单位：100m³
工作内容：1.填筑：装土（石）、封包、堆筑。2.拆除：拆除、清理					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				2746.8
(一)	直接费				2520
1	人工费				2520
	人工	工时	168	15	2520
2	材料费				
	其他材料费	%	3		
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3	2520	75.6
(三)	现场经费	%	6	2520	151.2
二	间接费	%	6.5	2746.8	178.54
三	企业利润	%	7	2925.34	204.77
四	税金	%	9	3130.11	281.71
五	扩大	%	10	3411.82	341.18
	合计	元			3753

附表 7-47

密目网苫盖单价分析表

定额编号：03005					定额单位：100m²
工作内容：场内运输、铺设、搭接。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				437.19
(一)	直接费				401.09
1	人工费				150
	人工	工时	10	15	150
2	材料费				251.09
	密目网	m²	113	2.2	248.6
	其他材料费	%	1	248.6	2.49
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3	401.09	12.03
(三)	现场经费	%	6	401.09	24.07
二	间接费	%	6.5	437.19	28.42
三	企业利润	%	7	465.61	32.59
四	税金	%	9	498.2	44.84
五	扩大	%	10	543.04	54.3
	合计	元			597.34

附表 7-48 撒播黑麦草 (20kg/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、不覆土或用耙、耢、石碾子碾等方法覆土。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				996.93
(一)	直接费				940.5
1	人工费				900
	人工	工时	60	15	900
2	材料费				40.5
	黑麦草草籽	kg	20	40.5	810
	其他材料费	%	5	810	40.5
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	2	940.5	18.81
(三)	现场经费	%	4	940.5	37.62
二	间接费	%	3.3	996.93	32.9
三	企业利润	%	5	1029.83	51.49
四	税金	%	9	1081.32	97.32
五	扩大	%	10	1178.64	117.86
	合计	元			1296.5

附表 7-49 土工布 (200g) 单价分析表

定额编号：03003					定额单位：100m²
工作内容：场内运输、铺设、接缝（针缝）。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				737.45
(一)	直接费				676.56
1	人工费				240
	人工	工时	16	15	240
2	材料费				436.56
	土工布（200g）	m²	107	4	428
	其他材料费	%	2	428	8.56
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3	676.56	20.3
(三)	现场经费	%	6	676.56	40.59
二	间接费	%	6.5	737.45	47.93
三	企业利润	%	7	785.38	54.98
四	税金	%	9	840.36	75.63
五	扩大	%	10	915.99	91.6
	合计	元			1007.59

附表 7-50

草袋装土填筑单价分析表

定额编号：03053					定额单位： 100m³
工作内容：1.填筑：装土（石）、封包、堆筑。2.拆除：拆除、清理					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				24448.16
(一)	直接费				22429.5
1	人工费				17430
	人工	工时	1162	15	17430
2	材料费				4999.5
	黄土	m³	118		
	草袋	条	3300	1.5	4950
	其他材料费	%	1	4950	49.5
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3	22429.5	672.89
(三)	现场经费	%	6	22429.5	1345.77
二	间接费	%	6.5	24448.16	1589.13
三	企业利润	%	7	26037.29	1822.61
四	税金	%	9	27859.9	2507.39
五	扩大	%	10	30367.29	3036.73
	合计	元			33404.02

附表 7-51

钢板(厚 10mm)单价分析表

定额编号：参 03005			定额单位：100m ²		
工作内容：场内运输、铺设、搭接。					
序号	工程名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				2314.23
(一)	直接费				2123.15
1	人工费				240
	人工	工时	16	15	240
2	材料费				1883.15
	10mm 厚钢板	m ²	113	16.5	1864.5
	其他材料费	%	1	1864.5	18.65
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3	2123.15	63.69
(三)	现场经费	%	6	2123.15	127.39
二	间接费	%	6.5	2314.23	150.42
三	企业利润	%	7	2464.65	172.53
四	税金	%	9	2637.18	237.35
五	扩大	%	10	2874.53	287.45
	合计	元			3161.98

附表 7-52

混凝土材料单价计算表

混凝土材料名称: M7.5 砂浆					
等级: M7.5		级配:		龄期:	
单价编号: H030005		计量单位: m³			
序号	名称	预算量		单价 (金额元)	合计/元
		单位	数量		
1	水泥 42.5	kg	251.12	0.42	105.47
2	砂	m³	1.11	60	66.6
3	水	m³	0.29	5	1.45
	合计				173.52

附表 7-53

混凝土材料单价计算表

混凝土材料名称: C25 混凝土					
等级: C25		级配: 2		龄期:	
单价编号: H010022		计量单位: m³			
序号	名称	预算量		单价（金额元）	合计/元
		单位	数量		
1	水泥 42.5	kg	272	0.42	114.24
2	砂	m³	0.49	60	29.4
3	卵石	m³	0.86	60	51.6
4	水	m³	0.15	5	0.75
	合计				195.99