

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目概况.....	1
1.1.1 项目建设的必要性.....	1
1.1.2 项目前期工作及水保方案编制情况	1
1.1.3 项目基本情况.....	3
1.2 项目区概况.....	7
1.3 防治标准及目标值.....	7
1.4 主体工程水土保持分析与评价	7
1.5 防治责任范围.....	9
1.6 水土流失预测结果.....	10
1.6.1 预测结果.....	10
1.6.2 主要危害.....	10
1.7 水土流失防治分区与措施总体布局	10
1.7.1 水土流失防治分区.....	10
1.7.2 分区防治措施布设及主要工程量	11
1.8 水土保持监测.....	14
1.9 水土保持投资估算及效益分析	15
1.9.1 水土保持投资估算.....	15
1.9.1 水土保持方案实施效益.....	15
1.10 结论及建议.....	15
1.10.1 结论.....	15
1.10.2 建议.....	16

2	编制总则	18
2.1	方案编制目的与意义	18
2.2	编制依据	18
2.2.1	法律、法规	18
2.2.2	规章	18
2.2.3	规范性文件	19
2.2.4	技术规范与标准	20
2.2.5	技术资料	21
2.2.6	有关文件	21
2.3	水土流失防治的执行标准	21
2.4	指导思想和原则	22
2.4.1	指导思想	22
2.4.2	编制原则	22
2.5	编制阶段和设计水平年	24
2.5.1	方案编制阶段	24
2.5.2	设计水平年	24
2.5.3	方案服务期	24
3	项目概况	25
3.1	项目基本情况	25
3.1.1	地理位置及交通	25
3.1.2	本工程建设现状	25
3.1.3	主要变更原因及变更内容	25
3.1.4	工程建设规模及特性	27
3.1.5	井田开拓与开采	30
3.2	工程组成及总体布局	31

3.2.1	工业场地.....	31
3.2.2	场外道路.....	37
3.2.3	给排水工程.....	39
3.2.4	供电及通讯.....	43
3.2.5	排矸场.....	44
3.3	施工组织.....	45
3.3.1	施工生产生活区.....	45
3.3.2	施工用水、用电、道路.....	45
3.4	工程征占地.....	45
3.5	土石方工程量及流向	46
3.6	工程投资.....	49
3.7	建设工期.....	49
3.8	工程拆迁.....	49
4	项目区概况.....	51
4.1	自然条件.....	51
4.1.1	地质.....	51
4.1.2	地形地貌.....	51
4.1.3	气象.....	52
4.1.4	水文.....	53
4.1.5	地震.....	54
4.1.6	土壤.....	54
4.1.7	植被.....	55
4.1.8	其它.....	55
4.2	社会经济概况.....	55
4.2.1	社会经济概况.....	55

4.2.2	土地利用	56
4.3	水土流失及水土保持治理现状	56
4.3.1	水土流失现状	56
4.3.2	项目区水土流失现状	57
4.3.3	水土保持设施现状	57
4.3.4	同类开发项目水土保持治理经验	58
5	主体工程水土保持分析与评价	59
5.1	主体工程选址水土保持制约性因素分析与评价	59
5.2	主体工程方案比选的水土保持分析评价	60
5.3	推荐方案的水土保持分析评价	60
5.3.1	工程建设方案与布局分析评价	60
5.3.2	工程占地分析评价	60
5.3.3	工程土石方平衡分析评价	63
5.3.4	排矸场设置分析评价	63
5.3.5	主体工程施工方法及施工工艺评价	65
5.3.6	主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价	65
5.3.7	水土保持措施界定	69
5.4	结论性意见	74
6	防治责任范围及防治分区	75
6.1	工程占地	75
6.2	防治责任范围确定依据	75
6.2.1	项目建设区	75
6.2.2	直接影响区	75
6.2.3	防治责任范围	76

6.3	水土流失防治分区.....	76
6.3.1	水土流失防治分区原则.....	76
6.3.2	水土流失防治分区.....	76
7	水土流失预测.....	78
7.1	扰动地表、损毁水土保持设施预测.....	78
7.1.1	扰动原地貌、破坏土地和植被预测.....	78
7.1.2	损坏水土保持设施面积.....	79
7.2	弃土、弃渣量调查.....	80
7.3	水土流失量调查与预测.....	80
7.3.1	水土流失调查与预测单元、时段.....	80
7.3.2	调查及预测内容、方法.....	81
7.3.3	造成的水土流失量调查.....	82
7.4	水土流失危害调查.....	92
7.5	综合分析及指导意见.....	93
7.5.1	综合分析.....	93
7.5.2	指导意见.....	94
8	防治目标及防治措施布设.....	95
8.1	水土流失防治目标.....	95
8.2	水土流失防治措施布设.....	96
8.2.1	防治措施总体布局.....	96
8.2.2	分区防治措施布设及典型设计.....	99
8.2.3	防治措施工程量汇总.....	117
8.2.4	水土保持工程施工组织设计.....	120

9	水土保持监测.....	127
9.1	监测目的与原则.....	127
9.1.1	监测目的.....	127
9.1.2	监测原则.....	127
9.2	监测工作开展情况与监测时段.....	128
9.2.1	监测工作开展情况.....	128
9.2.2	监测范围与分区.....	128
9.2.3	监测时段.....	129
9.3	监测内容、方法、频次与点位布设.....	129
9.3.1	监测内容.....	129
9.3.2	监测方法.....	130
9.3.3	监测频次.....	134
9.3.4	监测点位布设.....	135
9.4	监测设施设备及人员配备.....	136
9.4.1	监测设施设备.....	136
9.4.2	监测工作量及人员配备.....	137
9.5	监测成果.....	138
9.5.1	监测成果.....	138
9.5.2	报告制度.....	138
10	水土保持投资估算及效益分析.....	140
10.1	水土保持投资估算.....	140
10.1.1	编制原则及依据.....	140
10.1.2	编制方法.....	141

10.1.3	估算成果	144
10.1.4	估算表	144
10.1.5	估算附表	151
10.2	防治效益分析	152
10.2.1	防治效果预测	152
10.2.2	生态效益	153
10.2.3	社会效益	154
10.2.4	经济效益	154
11	方案实施保障措施	155
11.1	组织机构与管理	155
11.2	后续设计	155
11.3	水土保持工程施工	155
11.4	水土保持工程监理	156
11.5	水土保持监测	157
11.6	检查与验收	157
11.7	资金来源和使用	160
12	结论与建议	161
12.1	结论	161
12.2	建议	161
12.2.1	对建设单位的要求与建议	161
12.2.2	对施工单位的要求与建议	161
12.2.3	对水土保持工程监理、监测建议	162

附件：

- (1) 方案委托书
- (2) 单位名称变更证明
- (3) 《国家发展改革委关于内蒙古自治区鄂尔多斯神东矿区东胜区总体规划的批复》（发改能源[2008]1304 号）
- (4) 《国家能源局关于同意内蒙古自治区神东矿区东胜区转龙湾煤矿开展项目前期工作的函》（国能煤炭[2013]118 号）
- (5) 《国土资源部关于同意委托拍卖东胜煤田转龙湾井田采矿权的复函》（国土资函[2010]943 号）
- (6) 《国家发改委关于同意内蒙古自治区神东矿区东胜区转龙湾矿井及选煤厂项目核准的批复》（发改能源[2015]1557 号）
- (7) 《水利部关于内蒙古自治区神东矿区东胜区转龙湾煤矿水土保持方案的批复》（水利部 水保函[2014]87 号）
- (8) 内蒙古自治区伊金霍洛旗水土保持局违规先建处罚附件
- (9) 兖州煤业鄂尔多斯能化有限公司交纳罚款证明
- (10) 转龙湾煤矿水土保持管理制度
- (11) 水土保持领导小组
- (12) 投资估算单价附表

附图：

- (1) 鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司转龙湾矿井及选煤厂工程地理位置图
- (2) 井田开拓方式图
- (3) 煤田综合地层柱状图
- (4) 项目区水系图
- (5) 项目区土壤侵蚀现状图
- (6) 鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司转龙湾矿井及选煤厂工程总平面布置图
- (7) 鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司转龙湾矿井及选煤厂工程水土流失防治责任范围、防治措施及监测点位布局图
- (8) 水土保持措施典型设计图

1 综合说明

1.1 项目概况

1.1.1 项目建设的必要性

转龙湾煤矿属于国家大型煤炭基地——神东煤炭基地内的神东矿区（东胜区）。本项目的建设有利于大型煤炭基地的建设和大型煤炭企业集团的培育。此外，本项目的建设将对内蒙古自治区经济和社会发展具有重要意义，为内蒙古自治区进一步调整和优化煤炭产业结构、加快煤炭经济发展方式转变提供有力支撑。

1.1.2 项目前期工作及水保方案编制情况

（1）项目前期工作

① 2011年4月，中煤科工集团南京设计研究院编制完成了《兖州煤业鄂尔多斯能化有限公司转龙湾矿井及选煤厂可行性研究报告》，2011年5月，中国国际工程咨询公司组织专家对《可研报告》进行了评审，根据专家意见，该院于2012年7月，编制完成了《兖州煤业鄂尔多斯能化有限公司转龙湾矿井初步设计说明书》。

② 2013年3月，国家能源局以《国家能源局关于同意内蒙古自治区神东矿区东胜区转龙湾煤矿开展项目前期工作的函》（国能煤炭[2013]118号）同意开展前期工作，2015年7月7日，国家发改委以《国家发改委关于同意内蒙古自治区神东矿区东胜区转龙湾矿井及选煤厂项目核准的批复》（发改能源[2015]1557号）对项目进行了核准。

③ 2013年12月，中煤科工集团西安研究院编制完成了《内蒙古自治区神东矿区东胜区转龙湾煤矿水土保持方案报告书》（送审稿），

2014年1月，水利部水土保持监测中心在项目现场主持召开了技术评审会，编制单位根据评审意见，于2014年2月完成了《水土保持方案》（报批稿），2014年4月11日，水利部以水保函[2014]87号予以批复。

③ 2013年10月1日，建设单位名称由兖州煤业鄂尔多斯能化有限责任公司变更为鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司，见后附件。

④ 2012年4月，本项目进入施工准备期，10月开工建设，2015年12月联合试运转，2015年5月，开始实施工业场地绿化，由于方案设计排矸场无法解决征地问题，掘进矸石用于工业场地内平整后、部分出售，部分堆放至工业场地围墙外西北侧和西南侧征地范围内，并采取了覆土绿化等措施，2016年4月-8月，中煤科工集团南京设计院集团有限公司对重新选址的排矸场及排矸道路进行了设计，新设计的排矸场于2016年10月开始施工，目前进行了周边围堰修筑和少量矸石覆土措施，排矸道路尚未修筑完成，周边排水沟和边坡沙障防护措施基本完成。

⑤ 2014年4月，通过招投标方式，确立了西安黄河工程监理有限公司为水土保持监理单位、内蒙古自治区水利科学研究院为监测单位，监理、监测单位及时进驻现场开展了相关工作，定期报送了有关材料。

⑥ 黄委晋陕蒙接壤地区水土保持监督局自2014年9月开始，每年进行一至两次现场监督检查，并出具书面意见，建设单位逐步进行了落实。

⑦ 根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)的通知》，(水利部办公厅，办水保[2016]65号)和黄委晋陕蒙接壤地区水土保持监督局督察意见，本项目排矸场位置发生变化，防治责任范围增加超过30%以上，建设单位委托我单位开展水土保持变更方案的编制工作。

(2) 水土保持方案编制情况

接受任务后，组建了项目编制小组，对项目进行实际查勘，由于新设计排矸场征地问题尚未完全解决、工业场地堆矸扰动面积持续变化不定以及补充实施工业场地排水、绿化等问题，最终于 2017 年 9 月底完成了现场核实，根据现场核实结果，按照《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)，编制完成了《鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司转龙湾矿井及选煤厂工程水土保持方案变更报告书》。水土保持方案编制阶段为可行性研究阶段，设计深度与主体工程一致，设计水平年为 2018 年。

1.1.3 项目基本情况

转龙湾煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市东南部，行政区划属伊金霍洛旗纳林陶亥镇管辖。井田东西长约 10.0km，南北宽约 5.6km，面积 56.86km²。包(头)一府(谷)二级公路(S214)沿井田外东部南北向通过，西距主工业场地不到 5km，东乌铁路海勒斯壕集运站与本项目主井工业场地南侧紧邻，项目区交通条件十分便利。

转龙湾煤矿地质资源储量 713.61Mt，设计可采储量 395.35Mt，设计生产规模 5.00Mt/a，并配套同等规模选煤厂，服务年限 60.8a。首采区为 231 采区，开采 II-3 煤，采区南北长 4.7km，东西宽 4.4km，总面积约 12km²，设计可采储量 44.90Mt，服务年限 10.0a。本煤矿设置 3 个井筒，在主工业场地内布置主、副井斜井，在风井场地布置回风立井。开采方法采用长臂式后退式开采，全部冒落法管理顶板。

项目由工业场地、场外道路、供电通讯线路、排矸场等组成。工业场地分为主工业场地、风井场地和炸药库，总占地 65.79hm²。其中主井工业场地布置在井田东侧，东乌铁路海勒斯壕集运站与北侧的公

涅尔盖沟之间，总占地 63.17hm^2 ，包括围墙内占地 24.92hm^2 ，围墙外扰动占地 19.78hm^2 ，围墙外与进场道路间未扰动地 18.47hm^2 。与原方案相比，围墙内用地无变化，仅建筑物及硬化场地稍有调整，围墙外用地为根据实际征地增加。主工业场地围墙内按功能平面布置有场前办公生活区，生产区和辅助生产区三个区；主工业场地四周总体地势为东北高、西南低，自然标高在 $1280.00\sim 1305.00\text{m}$ 之间，竖向布置采台阶式布置，共设三个台阶。主井工业场地西北侧围墙外和西南侧围墙研石平整区占地 19.78hm^2 。另外，由于进场路与公涅尔盖沟之间空地、地销运煤路与东乌铁路海勒斯壕集运站间空地因本工程建设将两部分土地与周边隔断，地方无法利用，因此，在主井工业场地征地时一并征用，征用后无建设内容，不扰动，总面积为 18.47hm^2 。目前主井工业场地内水土保持措施已基本实施完成，周边扰动区域已采取覆土、沙障内种草或造林等措施。

炸药库紧邻主井工业场地布置，位于场地西侧与公涅尔盖沟之间，占地 0.12hm^2 。与原方案一致，建成后无新增扰动和水土保持措施。

风井场地位于主工业场地西侧 4.0km 的平缓区域，地面自然标高在 $+1285.00\text{m}\sim +1290.00\text{m}$ 之间，总占地 2.24hm^2 ，包括围墙内占地 1.26hm^2 ，围墙外周边及风井施工区扰动占地 0.98hm^2 。风井场地与原方案比变化较小，围墙内无变化，仅将实际发生的施工生活区和周边扰动用地纳入本方案，较原方案增加了 0.98hm^2 。目前，不再有新增扰动，水土保持措施基本实施完成。

场外道路主要包括进场道路、地销运煤道路、风井道路、炸药库道路和排矸道路五条，道路总长度 3121m ，总占地 9.55hm^2 。其中进场道路和地销运煤道路与原方案一致，炸药库道路、风井道路缩短，排矸场道路由于排矸场位置移动，道路位置发生偏移，长度缩短。进场

道路从主工业场地东侧大门接出，出门向东，与既有道路相连，全长 1065m，占地 4.13hm²；地销运煤道路起点为主工业场地南侧东南门，沿场地东南围墙外向东北延伸，终点接进场道路，道路长 763m，占地 1.87hm²；原方案设计风井道路起自排矸道路 k1+200 处，终点接风井产地，总长 3519m，实际风井至主井大部分可利用既有乡村道路，仅需自风井场地大门向东接既有乡村道路，新建风井道路长 191m，占地 0.11hm²；原方案设计炸药库路起点为炸药库，向南与地销煤道路相连，道路长 246m，实际道路起点为炸药库，从南门接出后从西侧绕围墙先向北接入工业场地内部道路，由于利用了部分工业场地内部道路，长度缩短为 152m，占地 0.08hm²；原方案排矸道路与地销运煤道路相同，转向西，在东乌铁路北侧转向西北，终点在排矸场，总长 2088m，实际排矸道路起自主井工业场地内西北角的场内道路，出门跨公涅尔盖沟后向西北至排矸场，长 977m，占地 3.36hm²。目前除了排矸道路路面施工尚未完成外，其它道路均已建成，排矸道路两侧排水和沙障均已实施，需补充沙障内种草措施。

本项目生产期总用水量为 3628.33m³/d，生产生活用水为处理后的矿井水。排水系统采用雨污分流制，雨水采用沟、管排出，污水处理后优先回用。。供电通讯线路建设内容及占地与原方案一致。供电线路共 5 条，包括主井工业场地供电线路 2 条，风井场地线路 1 条，炸药库供电线路 1 条，改移高压线路 1 条，线路总长度 36.9km，占地 11.78hm² 主工业场地两回 35kV 电源分别引自商混 110kV 变电站和林塔 110kV 变电站，线路长度分别为 13.8km 和 9.3km，采用铁塔架设；风井场地两回 10kV 电源均引自主工业场地 35/10kV 变电站，线路长度 4.4km，采用砼杆架设；药库门房输电线路就近接自主工业场地，长度 10m，地埋敷设，占地已纳入主井工业场地周边；改移活林线 110kv 高压线路长度

9.4km，采用门型砼杆架空布置。通讯线路 3 条，无新增占地。主工业场地通信线路利用项目区已有市话网形成行政交换网络，就近接入，采用砼杆架设，占地在工业场地征地范围内；风井场地通信线路接自主工业场地，采用架空敷设光缆线路（单模 12 芯），该线路与风井场地输电线路同杆架设；炸药库门房通信采用无线通信网络。供电通讯线路及水土保持措施均已于 2014 年以前建设完成。

原方案设计排矸场地位于主工业场地西侧 2.0km 处的低洼沙地，排矸场库容为 30.0 万 m³，能够满足本项目生产期 4.3 年的弃渣量，设计占地 6.97hm²。由于设计排矸场地征地困难，故对排矸场地重新选址，新场地位于原设计排矸场地东北约 0.8km 处，与主井工业场地距离缩短，仍位于主井工业场地西北侧 0.98km 的平缓沙地，排矸场库容为 175.08 万 m³，能够满足本项目生产期 5.0 年的弃渣量，占地 14.78hm²。排矸场于 2016 年 10 月开始堆矸，目前仅堆放矸石占地约 1.0hm²，修筑了排矸场周边挡水围埂，其它大部分占地区域均未开始扰动。

本项目方案服务期内不涉及拆迁及安置问题，无塌陷区。本工程原方案总征占地面积为 59.79hm²，其中永久占地 48.01hm²，临时占地 11.78hm²，占用的土地类型为草地和灌木林地。本方案占地根据实际征地资料、排矸场及排矸道路设计资料结合实地调查确定，总占地为 101.64hm²，其中永久占地 75.32hm²，临时占地 14.78hm²，占用的土地类型为草地和灌木林地。工程建设期动用土石方总量 395.54 万 m³，其中挖方 202.09 万 m³，填方 193.45 万 m³、弃方 8.64 万 m³ 弃于排矸场。项目建设总资金为 219388.33 万元。其中：土建投资为 65068.31 万元。工程已于 2012 年 4 月进入施工准备期，2012 年 10 月开工建设，2015 年 12 月完成联合试运转，排矸场地及排矸道路 2016 年 10 月开工，计划 2018 年 6 月完工，总工期 66 个月。

1.2 项目区概况

项目区位于鄂尔多斯黄土高原与毛乌素沙地的交错地带，地貌类型为盖沙丘陵，属中温带半干旱大陆性季风气候，年均气温 6.7℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2754.5℃，年均降水量 346.0mm，年均蒸发量 2221.0mm，年均风速 3.1m/s，全年大风日数 26.3d，最大冻土深 1.70m，无霜期 136d；项目区属黄河流域，项目区土壤主要为风沙土，植被类型为典型草原，主要建群植物有小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿、百里香、艾蒿、本氏针茅等，植被平均覆盖度在 20~40%；水土流失类型以风力侵蚀为主的风水复合侵蚀，风力侵蚀模数 6500t/km²·a，水力侵蚀模数 2900t/km²·a，容许土壤流失量 1000t/km²·a，项目区属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。

1.3 防治标准及目标值

根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)中对水土流失防治标准的要求，本项目执行建设生产类项目一级标准。设计水平年六项防治目标值：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 89%，土壤流失控制比 0.7，拦渣率 98%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 24%。

1.4 主体工程水土保持分析与评价

(1) 工程项目区地势相对平缓，地形地质条件较好，未处于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区；项目区内无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站；工程建设区不在国家划定的水土流失重点治理成果区内以及水功能一级保护区和保留区及二级水源区内；但项目处于生态脆弱区，地

处黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，且选址无法避让，存在一定的水土保持制约性因素，通过提高防治标准，建设过程中积极采取了水土保持措施，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，加大保护和植被恢复力度，达到控制和减缓水土流失的目的，因此，该项目建设是可行的。

(2) 按煤矿目前建设现状，总平面布置由工业场地、场外道路、排矸场和供电通讯线路等 4 部分组成。工程实际总体布局，充分利用矿区现有设施和运输道路，减少了对原地表的扰动和破坏，布局上各项目组成紧紧围绕工业场地布置，从水土保持角度分析工程布局较合理紧凑，主体设计中体现了尽量减少对原地貌和地表植被的占用、破坏，以减少对周边环境的影响。工程总体布局紧凑合理。

(3) 按照《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)，本项目建设按矿井正常生产矸石和选煤厂正常洗选矸石量 5 年排矸量设计周转矸石场，符合建设用地指标的要求；工程占地为草地和灌木林地，未占用耕地。符合水土保持法规要求尽量减少扰动原地表植被和减少水土流失量的要求。在工程占地中，永久用地面积占总建设面积的 74%，临时占地面积占 26%，施工结束后，永久占地中裸露地表及临时占地均可通过人工措施恢复植被，减少水土流失，以控制新增水土流失和改善周边环境。

(4) 本工程动用土石方工程量为 395.54 万 m^3 ，其中挖方 202.09 万 m^3 ，填方 193.45 万 m^3 、弃方 8.64 万 m^3 弃于排矸场。根据工程建设现状及对施工资料的统计分析，工程建设期建筑物基础开挖土石方全部综合调配利用，主副井井巷掘进土石用于主井场地及周边平整，风井井巷掘进土石用于风井场地及周边平整，其余道路工程开挖土方全

部用于主井场地平整。主副井井巷掘进不能利用矸石和排矸道路废弃土方全部弃往排矸场，通过分析，工程大部分土方通过调配综合利用，减少了弃土弃渣量，符合水土保持要求。工程土石方流向合理。

(5) 排矸场选址区域地质条件稳定，无滑坡、崩塌等不良地质现象，排矸场上游无河流。排矸场具有占地面积小、贮矸量大的特点，且距工业场地距离近，排矸道路短捷，因此，扰动原地貌及破坏土地和植被面积，以及损坏水土保持设施面积均可达到最小，符合水土保持要求。主体设计通过增设挡渣围堰、放缓排矸边坡、减小台阶高度，增加边坡平台、布设浆砌石护坡和硬化边坡平台等方式来保证矸石场的稳定。因此矸石场的选址、拦挡措施和排弃方式是可行的。由于排矸场堆高 17.5m，堆矸量为 175.0 万 m^3 ，按照要求应该做稳定分析计算，进一步确定排矸场的稳定性，因此建议主体设计单位因进一步按照设计的排矸场进行稳定分析验算。同时在施工期间建设单位应注意排矸场的稳定监测，确保排矸场的稳定。

(6) 工程的施工组织安排与施工工艺较合理，施工方法基本可行，并采取了一定的防治措施，有效防治了水土流失，符合水土保持要求。

(7) 本工程水土保持措施已基本完成，如工业场地绿化、工业场区雨水排水沟、工业场地骨架护坡、工业场地绿化节水灌溉工程、工业场地周边沙障内种草及造林种草等起到了防治水土流失的作用，在此基础上，本方案提出尚未完全实施完成的补播种草和排矸场防护措施，需要建设单位及时落实，以尽快达到全面控制工程建设新增水土流失的目的，同时满足水土保持专项验收的要求。

1.5 防治责任范围

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)的规定，

通过现场查勘、查阅设计资料及实测图件，确定本项目建设期水土流失防治责任范围为 102.09hm²，其中项目建设区 101.64hm²，直接影响区 0.45hm²。

1.6 水土流失预测结果

1.6.1 预测结果

经过现场查勘和预测，工程建设期扰动原地貌、破坏土地和植被面积 83.17hm²，损坏水土保持设施面积 101.64hm²。

工程建设可能造成水土流失总量 6.46 万 t，新增水土流失量 3.25 万 t。产生水土流失的重点时段为施工期，重点部位为工业场地和临时堆土场。

1.6.2 主要危害

本工程为新建工程，由于工程建设，导致地表原生地形地貌与植被被破坏、扰动，造成新增水土流失显著提高，其危害主要表现在以下几方面：

- (1) 增加水土流失量；
- (2) 增加风水蚀危害
- (3) 为扬沙天气提供物质源；
- (4) 增加河道输沙量；
- (5) 破坏地表植被，减少生物量；
- (6) 对降雨入渗造成影响。

1.7 水土流失防治分区与措施总体布局

1.7.1 水土流失防治分区

根据主体工程总平面布置、施工工艺、各项工程建设特点和新增水土流失类型、侵蚀强度、危害程度及治理的难易程度，将本工程水

土流失防治区分为：工业场地、场外道路、供电通讯线路和排矸场四个防治区。

1.7.2 分区防治措施布设及主要工程量

(1) 水土保持措施总体布局

① 工业场地

工业场地围墙外固定边坡沙障网格防护，场地内空地实施土地整治，场地内布设排水沟，台阶边坡菱形骨架护坡防护，工业场地与西北侧矸石平整区之间边坡采用砼预制块护坡防护，场地西南角（变电所附近）和场地南侧紧邻地销煤道路填方边坡采用混凝土预制块护坡，停车场场地采用透水地砖铺砌，场地内布设节水灌溉措施，风井工业场地布设排水沟，施工结束后主工业场地空地绿化、主工业场地围墙外边坡造林、沙障内种草及骨架内种草，主工业场地围墙外平台造林及种草，风井场地空地及周边绿化，风井场地围墙外造林及施工生产生活区造林。

② 场外道路

进场道路、地销煤道路、排矸道路两侧设置排水沟，进场道路、排矸道路边坡实施沙障网格护坡。进场道路两侧造林及边坡沙障内种草，地销运煤道路两侧及边坡种草，排矸道路两侧及边坡沙障内种草。

③ 供电通讯线路

主井供电线路、风井供电线路和改移活林线路的施工区施工结束实施沙障内种草，施工作业带实施人工种草措施。

④ 排矸场

在排矸场最底部设置拦渣围堰，周边设截水沟，达到设计标高的固定边坡和平台实施覆土措施，排矸场边坡覆土后边坡设计栽植沙障

网格，排矸场平台挡水围埂和网格围埂。排矸场周边截水沟施工区及蓄水池施工区施工结束后种草，每年覆土后排矸场的坡面和平台实施种草措施。

(2) 水土保持措施及主要工程量

设计水平年水土流失防治措施面积达到 44.82hm^2 ，其中工程措施防护面积 8.12hm^2 ，植物措施治理面积 36.70hm^2 。各防治分区防治措施布设和主要工程量如下：

1) 工业场地防治区

① 工程措施：防护面积 2.61hm^2 。已实施主井工业场地内雨水排水沟 4221m ，风井工业场地内排水沟 275m ；主井工业场台阶间菱形骨架护坡长 218m ，混凝土预制块护坡长 680m ，透水砖铺装 0.06hm^2 ，绿化节水灌溉工程灌溉面积 3.78hm^2 （与植物措施面积重复）；已实施沙障网格护坡工程防护面积 1.62hm^2 ，已实施的覆土面积 3.78hm^2 （与植物措施面积重复）。C25 混凝土预制块 430m^3 、C15 现浇混凝土 799m^3 、砌砖 815 块植草砖 2.4 万块、砂砾垫层 28m^3 、土方开挖 6189m^3 、土方填筑 12425m^3 、使用柳条 11.48 万条。

② 植物措施：工业场地区植物措施面积 20.93hm^2 ，已实施主井场地内绿化面积 3.78hm^2 ，主工业场地围墙外边坡造林 0.25hm^2 、外边坡沙障内种草 9.15hm^2 ，外边坡骨架内种草 0.22hm^2 ，主工业场地围墙外平台造林 1.00hm^2 。已实施风井场地内空地造林 0.46hm^2 ；风井场地围墙外边坡及施工生产生活区造林 0.98hm^2 。主工业场地围墙外北侧平台还有部分面积未实施种草，新增种草面积 1.76hm^2 ，主工业场地围墙外边坡沙障内补播种草 0.36hm^2 。栽植乔木 10296 株、灌木 4165 株、景天 13200 株、草籽 1481kg。

2) 场外道路防治区

① 工程措施：工程措施防护面积 1.49hm^2 。已实施进场道路两侧浆砌石排水沟长 2130m ，地销煤道路两侧浆砌石排水沟长 1526m ；排矸道路两侧混凝土预制块排水沟长 1954m ，进场道路边坡沙障网格防护 0.21hm^2 ，排矸道路边坡沙障网格防护 0.36hm^2 。开挖土方 5390m^3 ，浆砌石 1820m^3 ，C20 混凝土预制块 658m^3 ，砂砾垫层 256m^3 ，沙柳插条 4.0 万条。

② 植物措施：植物措施总面积 3.84hm^2 ，其中已实施造林种草面积 1.63hm^2 ，尚未实施 2.21hm^2 。已实施进场道路路基两侧造林 0.43hm^2 ，进场道路两侧边坡沙柳沙障内种草 1.20hm^2 ；新增地销运煤道路两侧及边坡种草 0.14hm^2 ，新增排矸道路两侧及边坡种草 2.07hm^2 ，撒播草籽 110kg 。工程量：已栽植樟子松 710 株，撒播草籽 120kg ，还需撒播草籽 110kg 。

3) 供电通讯线路防治区

① 工程措施：已实施供电通讯线路沙障网格工程防护面积 0.08hm^2 ，使用沙柳插条 0.57 万条。

② 植物措施：已实施主井供电线路、风井供电线路和改移活林线路的施工区沙障内种草及施工作业带直接种草 11.54hm^2 。工程量：撒播草籽 1157kg 。

4) 排矸场防治区

① 工程措施：工程防护面积 3.94hm^2 。排矸场在最底部设置拦渣围堰 1491m ，在围堰外布设浆砌石截水沟长 1505m ，截水沟出口设蓄水池 2 个。工程量：土方开挖 5571m^3 ，填筑土方 74520m^3 ，浆砌石 2017m^3 ，防渗土工布 1650m^2 。

运行期：对达到设计标高的固定边坡和平台实施覆表土面积 10.54hm²，排矸场边坡覆土后边坡栽植沙障网格 2.02hm²，在台阶平台和最终平台周边设置挡水围埂长 6759m，在最终平台中间布设 10×10m 的网格围埂 13297m，工程量：覆土 31350m³，筑埂土方 10031m³，沙柳插条 2.07 万条。

② 植物措施：建设期排矸场周边截水沟施工区及蓄水池施工区施工结束后实施种草 0.39hm²，需撒播草籽 20kg；运行期覆土后的坡面和平台实施种草 10.45hm²，需播撒草籽 524kg。

1.8 水土保持监测

监测时段：本工程监测时段从监测委托开始（2014 年 4 月）至设计水平年（2018 年）结束，运行期监测工作可自行监测或另行委托。

监测内容：调查主体工程施工进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失量及造成的危害、水土保持工程实施数量、水土流失防治效果，水土保持管理等方面的情况。

监测方法：水土保持监测以实地调查、定点观测为主，同时结合巡查、遥感监测，扩大监测覆盖面。风蚀监测采用测钎法，水蚀监测采用侵蚀沟体积量测法。

监测点位：布设定点监测点 11 处，其中：简易水蚀小区 5 处（主井工业场地附近和排矸场附近原地貌各 1 处、工业场地开挖临时堆土场边坡各 1 处、排矸场临时堆土边坡布设 1 处、进场道路两侧边坡 1 处），风蚀小区 6 处（主井工业场地附近和排矸场附近原地貌各 1 处、排矸场平整后的施工扰动空地布设 1 处、工业场地平整后的施工扰动空地布设 1 处、进场道路两侧的施工扰动空地 1 处、主井供电线路杆基施工扰动区空地 1 处）。

1.9 水土保持投资估算及效益分析

1.9.1 水土保持投资估算

本变更方案建设期水土保持工程总投资 1878.66 万元，其中工程措施投资 744.72 万元，植物措施投资 529.47 万元，临时工程投资 25.48 万元，独立费用 262.35 万元(其中水土保持工程监理费 38.36 万元，水土保持监测费 40.00 万元)，基本预备费 203.04 万元，水土保持补偿费 113.58 万元。

1.9.1 水土保持方案实施效益

通过水土保持方案实施，本工程水土保持方案设计水平年防治目标达到值：扰动土地整治率 99.40%，水土流失总治理度 98.79%，土壤流失控制比 0.85，拦渣率 98.44%，林草植被恢复率 96.50%，林草覆盖率 25.28%；至设计水平年末，水土保持措施防治面积 44.82hm²(植物措施面积 36.70hm²，工程防护面积 8.12hm²)，减少水土流失量 6.44 万 t。

1.10 结论及建议

1.10.1 结论

经分析，项目区处于生态脆弱区和黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，因此，需要在建设和生产过程中全面落实本方案提出的各项水土保持措施，通过提高防护标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围，减少工程占地，加强工程管理、优化施工工艺等措施，达到控制和减缓水土流失的目的，使项目区现有水土流失得到治理，新增水土流失得到控制，生态环境得到一定程度改善，故项目建设是可行的。

1.10.2 建议

(1) 建设单位应抓紧落实好本方案新增设计的各项水土保持措施，使其充分发挥水土保持功能，尽快达到水土保持设施验收的标准。

(2) 施工单位落实好方案设计的补播补种措施，做好资料整理，配合建设单位完成水土保持自主验收工作。

(3) 水土保持工程监理单位依据监理合同对本工程的水土保持措施在实施中的质量、进度、资金、环境保护等进行的管理活动，按批复的水保方案报告书编写水土保持监理实施细则，完成水土保持工程监理任务；监测单位按照批复的水保方案报告书编写监测实施方案，对水土流失状况、环境变化、水土保持工程防治效果等进行监测，完成水土保持监测任务，达到防治水土流失的目的，保护好项目建设区及周边草地生态环境，同时满足主体工程水土保持设施验收的要求。

(4) 建设单位对已实施的绿化地加强管护，及时进行抚育、补植、更新，保持绿地整洁，保持成活率及保存率，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。

生产建设项目水土保持方案特性表

日期：2017年11月

项目名称	鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司转龙湾矿井及选煤厂工程		流域管理机构		黄河水利委员会
涉及省区	内蒙古自治区	涉及地市或个数	鄂尔多斯市	涉及县或个数	伊金霍洛旗
项目规模	5.0Mt/a	总投资(亿元)	21.94	土建投资(亿元)	6.51
开工时间	2012年4月	完工时间	2018年6月	设计水平年	2018年
项目组成	长度/面积(m/hm ²)	挖方量(万m ³)	填方量(万m ³)	借方量(万m ³)	弃方量(万m ³)
工业场地	65.53	168.24	181.30		3.74
场外道路	3121/9.55	25.39	3.69		4.90
供电通讯线路	36900/11.78	0.45	0.45		
排矸场	14.78	8.01	8.01		
合计	101.64	202.09	193.45		8.64
国家或省级重点防治区名称	黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区				
地貌类型	盖沙丘陵	气候类型	中温带半干旱大陆性气候		
植被类型	典型草原	现状林草覆盖率(%)	20-40		
土壤类型	风沙土	原地貌土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	风蚀 6500、水蚀 2900		
防治责任范围面积(hm ²)	102.09	容许土壤流失量(t/km ² ·a)	1000		
项目建设区(hm ²)	101.64	扰动地表面积(hm ²)	83.17		
直接影响区(hm ²)	0.45	损坏水保设施面积(hm ²)	101.64		
建设期水土流失预测总量(t)	64573	新增水土流失量(t)	32560		
新增水土流失主要区域	工业场地、排矸场				
防治目标	扰动土地治理率(%)	95	水土流失总治理度(%)	89	
	土壤流失控制比	0.8	拦渣率(%)	98	
	林草植被恢复率(%)	96	林草覆盖率(%)	24	
防治措施	防治分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	工业场地	工程防护面积 2.61hm ² 。实施主井工业场地雨水排水沟 4221m，风井工业场地内排水沟 275m；主井工业场台阶间菱形骨架护坡 218m，混凝土预制块护坡 680m，铺装透水砖 0.06hm ² ，绿化节水灌溉面积 3.78hm ² ；周边沙障网格护坡工程防护面积 1.62hm ² ，绿化覆土 3.78hm ² 。	植物措施总面积 20.93hm ² ，实施主井场地内绿化 3.78hm ² ，主工业场地围墙外边坡造林 0.25hm ² ，外边坡沙障内种草 9.15hm ² ，外边坡骨架内种草 0.22hm ² ，围墙外平台造林 1.00hm ² 。实施风井场地内造林 0.46hm ² ；风井场地围墙外边坡及施工生产生活区造林 0.98hm ² 。主工业场地围墙外北侧平台新增种草 1.76hm ² ，围墙外边坡沙障内补播种草 0.36hm ² 。	—	
	场外道路	工程措施防护面积 1.49hm ² 。已实施进场道路两侧浆砌石排水沟长 2130m，地销煤道路两侧浆砌石排水沟长 1526m；排矸道路两侧混凝土预制块排水沟长 1954m，进场道路边坡沙障网格防护 0.21hm ² ，排矸道路边坡沙障网格防护 0.36hm ² 。	植物措施总面积 3.84hm ² ，其中已实施造林种草面积 1.63hm ² ，尚未实施 2.21hm ² 。已实施进场道路路基两侧造林 0.43hm ² ，进场道路两侧边坡沙障内种草 1.20hm ² ；新增地销煤道路两侧及边坡种草 0.14hm ² ，新增排矸道路两侧及边坡种草 2.07hm ² 。	—	
	供电通讯线路	已实施供电通讯线路沙障网格工程防护面积 0.08hm ² 。	已实施施工区沙障内种草及施工作业带直接种草 11.54hm ²	—	
	排矸场	工程防护面积 3.94hm ² 。排矸场底部拦渣围堰 1491m，围堰外浆砌石截水沟长 1505m，截水沟出口设蓄水池 2 个。	排矸场周边截水沟施工区及蓄水池施工区施工结束后实施种草 0.39hm ² 。	—	
投资(万元)	744.72	529.47	25.48		
水土保持总投资(万元)	1878.66	独立费用(万元)	262.35		
监理费(万元)	38.36	监测费(万元)	40.00	补偿费(万元)	113.58
方案编制单位	内蒙古自治区水利科学研究院	建设单位	鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司		
法定代表人及电话	武称意(0471)3458257	法定代表人及电话	商登涛		
地址	呼和浩特市新城区成吉思汗大街 11 号	地址	鄂尔多斯市康巴什新区乌兰木伦大街日兴大厦 9 楼		
邮编	010030	邮编	017010		
联系人及电话	尚志强/13674823993	联系人及电话	刘震, 18904778631		
传真	0471-3458233	传真	0477-3859336		
电子信箱	Sbs0471@163.com	电子信箱	383074269@qq.com		

2 编制总则

2.1 方案编制目的与意义

在调查转龙湾煤矿项目区水土保持及水土流失现状的基础上，预测项目实施后可能引起的水土流失及产生的危害，提出适宜于本工程的水土流失防治措施及措施体系，为水土保持措施设计提供技术参考与要求，估算本项目建设所需水土保持投资。同时，通过编制水土保持方案，明确建设单位的水土流失防治范围、责任期、防治目标及应交纳的水土保持补偿费，并为建设单位制定实施水土保持方案的保障措施，从水土保持角度给出本项目建设是否可行的意见。

转龙湾煤矿水土保持方案变更报告书批准后，方案确定的水土保持措施将及时施工、并与主体工程同时投入使用。本方案的实施，将减轻项目区原生水土流失、遏制工程建设中新增水土流失，对促进区域社会、经济的可持续发展具有重要意义。

2.2 编制依据

2.2.1 法律、法规

(1)《中华人民共和国水土保持法》，1991年6月29日第七届全国人大常委会第30次会议通过，2010年12月25日第11届全国人大常委会第18次会议修订，2011年3月1日施行；

(2)《内蒙古自治区水土保持条例》（自治区十二届人大常委会第十七次会议通过，2015年10月1日起施行）。

2.2.2 规章

(1)《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》，中华人民

共和国水利部令第 24 号，2005 年 7 月 8 日；

(2) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》，中华人民共和国水利部令第 5 号，2005 年水利部令 24 号修订；

(3) 《政府核准投资项目管理办法》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 11 号，2014 年 5 月 26 日；

(4) 《关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》，财政部、水利部、中国人民银行（财综[2014]8 号）。

2.2.3 规范性文件

(1) 《国务院关于加强水土保持工作的通知》(国务院国发[1993]5 号)；

(2) 《关于加强和规范新开工项目管理工作的通知》(国务院办公厅国办发[2007]64 号)；

(3) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国土资源部等 7 部委国土资发[2006]225 号)；

(4) 《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(水利部水保[2007]184 号)；

(5) 《关于加大大、中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》(水利部水保[2003]第 89 号)；

(6) 《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》水利部水保[2009]187 号；

(7) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(水利部办水保[2013]188 号)；

(8) 《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(内政发[2016]44 号)；

(9) 关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定

(试行)》的通知，(水利部办公厅，办水保[2016]65号)；

(10)《关于进一步加强开发建设项目水土保持方案审批管理的通知》(内蒙古自治区水利厅等8委厅局内水保[2002]47号)；

(11)《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改增值税计价依据调整办法>的通知(含水土保持工程部分)》(办水总[2016]132号)。

(12)《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》(财政部国家税务总局财税[2016]36号)；

(13)《关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》，财政部、水利部、中国人民银行(财综[2014]8号)；

(14)《内蒙古自治区水土保持补偿费征收使用实施办法》(内蒙古财政厅、发改委、水利厅、中国人民银行呼和浩特中心支行，内财非税规[2015]18号)；

(15)《水利部办公厅关于贯彻落实国发[2015]58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》(办水保[2015]247号)。

2.2.4 技术规范与标准

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

(2)《水土保持综合治理·效益计算方法》(GB/T15774-2008)；

(3)《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.3-2001)；

(4)《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)；

(5)《人工草地建设技术规程》(NY/1342-2007)；

(6)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；

(7)《水土保持遥感监测技术规范》(SL592-2012)；

(8)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；

(9)《水土流失重点防治区划分导则》(SL717-2015)；

- (10) 《生产建设项目水土保持监测规程》(试行);
- (11) 《水利水电工程制图标准 水土保持制图》(SL73.6-2015)。

2.2.5 技术资料

- (1) 《鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司转龙湾矿井初步设计说明书》，中煤科工程集团南京设计研究院，2012年1月；
- (2) 《内蒙古自治区水土保持情况公报》(第一次全国水利普查)，内蒙古自治区水利厅，2013年5月；
- (3) 《内蒙古自治区土地利用现状图》，内蒙古自治区国土资源厅；
- (4) 《内蒙古水文手册》，内蒙古水文局，1976年；
- (5) 《鄂尔多斯市统计年鉴》，鄂尔多斯市统计局，2016年。

2.2.6 有关文件

- (1) 《鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司转龙湾矿井及选煤厂工程水土保持方案变更报告书委托书》，鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司；
- (2) 《水利部关于内蒙古自治区神东矿区东胜区转龙湾煤矿水土保持方案的批复》，水保函[2014]87号。

2.3 水土流失防治的执行标准

根据“水利部办公厅印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知”(办水保[2013]188号)及《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区和重点治理区的通告》(内政发[2016]44号)，项目所在的伊金霍洛旗属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，故本工程水土流失防治标准执行建设生产类项目一级标准。

2.4 指导思想和原则

2.4.1 指导思想

落实科学发展观，认真贯彻“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针。本方案编制的指导思想是：以实地调查水土流失现状和监测资料为依据，核定水土流失防治责任范围；对已实施的水土保持措施防护效果进行评价，因地制宜分区补充、完善各项措施，尽快控制因煤矿建设造成的水土流失，保护与改善项目区生态环境。注重景观建设，保护水土资源，为当地经济发展和企业生产创造良好的生态环境；废弃土石方综合利用，最大限度减少和控制由煤矿建设与生产造成的人为扰动，防止扰动区新增水土流失；加强裸露面防护和原生植被保护，及时治理，使工程建设过程中的水土流失得到及时和有效的控制。

2.4.2 编制原则

(1) 责任明确的原则

按“谁开发、谁保护”、“谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，明确建设单位关于水土流失防治的时间和空间范围。通过外业调查、勘测和相关资料的分析，合理界定项目在设计水平年的水土流失防治责任范围，在防治范围内负责治理因工程建设造成的水土流失。

(2) 生态优先的原则

本项目水土保持方案编制以控制和治理水土流失、保护和改善生态环境为主要目标，在服务主体工程的同时，要严格保护周边的生态环境；在水土保持工程设置中，以防治水土流失和增加生态效益为目的，坚持从实际出发，尽可能以植物措施为主，实现生态与经济的可持续发展。

(3) 综合治理的原则

按照水土流失预测结果，合理布置各种防治措施，加强施工管理，将工程措施与植物措施、永久性防治措施与临时性防治措施有机结合在一起，确保水土保持工程发挥作用。

(4) 因地制宜的原则

根据项目分区的具体情况，坚持因地制宜、因害设防的原则，合理布局水土流失防治措施，注重工程措施与植物措施的合理搭配，做到“标本兼治”。同时，结合本工程的建设特点及同类工程的水土保持经验，选用当地适生的植物品种和水土保持工程措施的类型及设防标准，提高措施布置的适宜性。

(5) 景观协调的原则

本建设项目水土保持措施的配置尽量与周边的环境相协调。注重草、灌、乔的合理配置，力争做到可绿化面积全部实施造林种草。

(6) 经济合理的原则

从工程的实际出发，在有效防治工程建设新增水土流失的同时减少设计水平年的投入和运行期间的养护工程量，经济合理，以较少的投入争取最大的生态和社会效益。

(7) 与主体工程设计和已实施措施相衔接的原则

水土保持措施布设与主体工程设计相衔接，在已完成的水土保持设施的基础上，查露补缺，设计针对性的新增水土保持措施，做到不重不漏，相互协调，系统全面，避免重复投资，保证水土保持工程效益的正常发挥。

(8) 分区防治、突出重点的原则

根据目前工程建设实际情况，以工业场地、场外道路、排矸场等

水土流失严重区为防治重点，合理布置各项防治措施。

2.5 编制阶段和设计水平年

2.5.1 方案编制阶段

目前，工程处于建设阶段，根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）等有关规定和要求，确定本方案编制阶段为可行性研究阶段。

2.5.2 设计水平年

本工程为建设生产类项目，项目已于 2012 年 4 月进入施工准备期，2012 年 10 月开工建设，2015 年 12 月完成联合试运转，排矸道路及排矸场地于 2016 年 10 月开工建设，2018 年 6 月底建成，工程总工期 66 个月。因此，本方案设计水平年确定为 2018 年。届时各工程扰动区的水土保持措施全部建成，满足水土保持专项验收的要求。

2.5.3 方案服务期

本矿井生产运行初期出井矸石用于场地工业场地平整，试生产期间，部分矸石出售，剩余拉运工业场地西北部的排矸场；随着矿井生产时间延长，井下采场采空区范围的不断加大，待形成井下采空区后，煤矸石用于井下充填，最终实现矸石零排放。因此，根据排矸场的服务年限，确定本方案服务期为六年，即 2017 年至 2022 年。

3 项目概况

3.1 项目基本情况

3.1.1 地理位置及交通

(1) 地理位置

本项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇境内，距鄂尔多斯市约 30.0km。其地理坐标为东经 $110^{\circ}00'18.66''\sim 110^{\circ}07'28.93''$ ，北纬 $39^{\circ}30'25.14''\sim 39^{\circ}36'28.61''$ 。地理位置见附图“鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司转龙湾矿井及选煤厂工程地理位置图”。

(2) 交通条件

包(头)-茂(名)高速公路位于井田西侧约 18km 处，G210 国道位于井田西侧 28km 处，包(头)—府(谷)二级公路（S214 省道）沿井田外东部南北向通过，主工业场地东南侧的东乌铁路海勒斯壕集运站有运煤专用公路向东与 S214 省道连接，本工程进场道路由集运站运煤公路引接。本项目位于准东铁路（二期）西端，东乌铁路的东端，东乌铁路和在建的巴准铁路均从井田内穿过。本项目交通运输条件十分便利。

3.1.2 本工程建设现状

本工程已于 2012 年 4 月开始施工准备，10 月开工建设，目前除排矸场及排矸道路由于征地原因开工较晚，尚未建成外，主井工业场地、风井工业场地、炸药库、进场道路、运煤道路、炸药库道路、供电线路等均已建成；相应各防治区的水土保持工程也已经基本实施完成。

3.1.3 主要变更原因及变更内容

(1) 主要变更原因

本工程原方案设计排矸场地位于主工业场地西侧 2.0km 处的低洼

沙地，排矸场库容为 30.0 万 m³，能够满足本项目生产期 4.3 年的弃渣量，设计占地 6.97hm²。由于原批复方案中设计的排矸场地征地困难，故主体设计对排矸场地重新选址，新场地位于原设计排矸场地东北约 0.8km 处的平缓沙地，排矸场库容为 175.08 万 m³，能够满足本项目生产期 5.0 年的弃渣量，设计占地 14.78hm²。新排矸场地启用前，产生矸石除用于建设期场地平整和出售外，多余矸石用于主井工业场地围墙外周边土地平整，使工业场地及周边扰动面积增大。根据监测单位现场核实，工程实际占地总面积 101.64hm²，较原方案的 59.79hm² 增大了 41.85hm²，且由于施工期的延长，井巷工程量增加，使实际挖填土石方总量 395.54 万 m³，较原方案的 57.28 万 m³ 增加了 338.26 万 m³。本次变更方案与原方案主要变化情况见表 3-1。

表 3-1 本次变更方案与原方案主要变化情况表

建设内容	原批复方案		本次变更方案		对比情况		主要变更情况说明	
	长度(m)	占地(hm ²)	长度(m)	占地(hm ²)	长度(m)	占地(hm ²)		
工业场地	主工业场地	26.43		63.17		36.74	位置不变，围墙内占地基本无变化，根据实际征地增加了围墙外平整占地和未扰动地。挖填土方增加 307.68 万 m ³	
	风井场地	1.66		2.24		0.58	位置不变，围墙内基本无变化，根据实际征地增加了围墙外施工扰动占地。土方变化较小。	
	炸药库	0.12		0.12		0.00	原方案编制时，主体已施工完成。	
	小计	28.21		65.53		37.32		
场外道路	进场道路	1065	4.13	1065	4.13	0	0.00	原方案编制时，主体已施工完成。
	地销运煤道路	763	3.38	763	1.87	0	-1.51	长度不变，两侧占地宽度减小 20m，占地减小。土方变化较小。
	排矸道路	2088	2.30	977	3.36	-1111	1.06	排矸场位置偏移，排矸道路线路改变，长度减小 1111m，但由于实际挖填高度较大，平均占地宽度增加 23m，总占地增加。土方增加 7.82 万 m ³ 。
	风井道路	246	2.82	152	0.11	-94	-2.71	实际大部分可利用既有道路，长度减小 3328m，占地减小。
	炸药库道路	3519	0.20	191	0.08	-3328	-0.12	引接点变化，长度缩短 94m，占地减小
	小计	7681	12.83	3148	9.55	-4533	-3.28	
线路工程	36900	11.78	36900	11.78	0	0.00	原方案编制时，主体已施工完成。	
排矸场		6.97		14.78		7.81	位置变化，根据排矸场后续设计，库容增加，占地增加，土方增加 8.01 万 m ³ 。	
合计		59.79		101.64		41.85		

本项目由于排矸场位置变化、防治责任范围增大 30%以上、开挖土石方增加 30%以上，按《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65 号），符合第三条和第五条方案变更的条件，应由生产建设单位补充或者修改水土保持方案，报水利部审批，因此，受建设单位委托，重新编制了水土保持方案变更报告书。

（2）主要变更内容

原方案编制时主体工程已经开工建设，且场外道路、供电通讯等工程基本已建设完成，因此本工程项目组成未发生变更，变更的主要内容为排矸场位置与占地面积和工业场地周边占地面积。

变更的主要水土保持措施主要为排矸场及排矸道路防护措施、主井工业场地排水及周边扰动区防护措施。

3.1.4 工程建设规模及特性

（1）矿井境界

根据 2008 年国家发改委批复的《内蒙古自治区鄂尔多斯神东矿区总体规划》（发改能源[2008]1034 号文），井田东西长约 10.0km，南北宽约 5.6km，面积 56.86km²，拐点坐标见表 3-2。

表 3-2 井田边界拐点坐标表

拐点编号	1954 年北京 3 度带坐标系		1980 年西安 3 度带坐标系	
	X	Y	X	Y
94	4382009.242	19425091.176	4381961.910	37425019.630
95	4377711.386	19420338.706	4377664.060	37420267.160
73	4375304.252	19417676.953	4375256.920	37417605.400
72	4375510.852	19416449.116	4375463.520	37416377.570
58	4375584.100	19415532.400	4375536.770	37415460.850
57	4375937.000	19415488.400	4375889.670	37415416.850
56	4376230.000	19415930.000	4376182.670	37415858.450
55	4377663.900	19416208.000	4377616.570	37416136.450
54	4379455.900	19415467.300	4379408.570	37415395.750
52	4381429.300	19415937.900	4381381.970	37415866.350
119	4382064.450	19416211.300	4382017.120	37416139.750
120	4384471.860	19419194.490	4384424.530	37419122.940
53	4386474.080	19421675.580	4386426.750	37421604.030

采矿权范围（建设单位通过竞拍取得）东以总体规划批复界线为界，北以王家塔井田采矿权和乌兰井田界拟设的采矿权为界，西以包神铁路最大压覆范围东界为界，南以在建巴准铁路和海勒斯壕集运站最大压覆范围北界为界，东西长约 10.0km，南北宽约 5.6km，面积为 43.46km²，占井田面积的 76%，共由 27 个拐点圈定，拐点坐标见表 3-3。

表 3-3 采矿权范围拐点坐标表

拐点 编号	1954 年北京 3 度带坐标系		1980 年西安 3 度带坐标系	
	X	Y	X	Y
1	4382666.100	37424588.370	4382618.770	37424516.820
2	4382328.950	37423874.530	4382281.620	37423802.980
3	4381999.730	37423441.250	4381952.400	37423369.700
4	4381719.490	37423311.550	4381672.160	37423240.000
5	4381234.990	37423404.070	4381187.660	37423332.520
6	4380537.110	37422578.380	4380489.780	37422506.830
7	4379454.360	37421951.010	4379407.030	37421879.460
8	4379175.520	37421638.080	4379128.190	37421566.530
9	4378967.270	37421228.930	4378919.940	37421157.380
10	4379187.000	37421056.000	4379139.670	37420984.450
11	4378775.000	37420846.000	4378727.670	37420774.450
12	4378357.790	37419999.440	4378310.460	37419927.890
13	4376132.750	37417599.980	4376085.420	37417528.430
14	4375780.040	37417631.850	4375732.710	37417560.300
15	4376113.080	37417248.420	4376065.750	37417176.870
16	4377299.950	37416958.250	4377252.620	37416886.700
17	4378366.610	37416897.790	4378319.280	37416826.240
18	4379335.590	37416188.800	4379288.260	37416117.250
19	4379622.760	37416183.030	4379575.430	37416111.480
20	4380080.260	37416377.090	4380032.930	37416305.540
21	4380825.420	37416329.780	4380778.090	37416258.230
22	4381490.810	37416660.720	4381443.480	37416589.170
23	4381976.970	37416525.050	4381929.640	37416453.500
24	4384107.400	37419030.700	4384060.070	37418959.150
25	4385142.750	37420315.100	4385095.420	37420243.550
26	4385976.520	37421164.230	4385929.190	37421092.680
27	4386514.850	37421644.630	4386467.520	37421573.080

(2) 矿井资源赋存情况

全井田范围内共获得地质资源量 713.61Mt，工业资源储量 566.26Mt，设计资源储量 511.83Mt，设计可采储量 395.35Mt。煤矿储量见表 3-4。

表 3-4 转龙湾煤矿储量表 单位: Mt

矿井地质资源储量	矿井工业储量	永久煤柱损失				矿井设计资源/储量	工业场地和主要井巷保护煤柱	开采损失	矿井设计可采储量
		井田境界	包神、东乌铁路煤柱	乌兰木伦河防水煤柱	合计				
713.61	566.26	5.23	44.07	5.12	54.42	511.83	8.32	107.62	395.35

(3) 生产规模及服务年限

本矿井设计生产能力为 5.0Mt/a，配套建设同等规模选煤厂，矿井服务年限为 60.8a。矿井生产规模及特性见表 3-5。

表 3-5 转龙湾矿井生产规模及工程特性表

序号	项目	内容
1	项目名称	鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司转龙湾矿井及选煤厂工程
2	建设地点	内蒙古鄂尔多斯市伊金霍洛旗纳林陶亥镇
3	建设性质	新建工程
4	矿井生产能力	5.0Mt/a
5	开采境界	东西长约 10.0km，南北宽约 5.6km，面积为 43.46km ² 。
6	矿井服务年限	矿井服务年限 60.8 a
7	开拓方式	斜井开拓
8	井筒类型及数量	3 个（主斜井、副斜井、回风立井）
9	煤类及埋深	不粘煤埋深 65.97 m -366.62m
10	开采水平	2 个（一水平+1124m、二水平+1070m，水平间采用暗斜井联系）
11	可采煤层	10 层
12	采煤方法	长壁后退采煤法，全部冒落法管理顶板
13	选煤方法	采用 150-13mm 级块煤重介浅槽分选
14	井巷工程总量	巷道总长度 24003.2m
15	建设工期	66 个月(2012 年 4 月-2015 年 12 月、2016 年 10 月-2018 年 6 月)
16	供水	生产、生活用水为处理后的矿井水。
17	排水	主井工业场地雨水排水沟，自场地西北侧排入公涅尔盖沟。
18	通讯	涉及通讯线路 3 条，无新增占地。
19	供电线路	共涉及供电线路 5 条，包括主井工业场地供电线路 2 条，风井场地线路 1 条，炸药库供电线路 1 条，改移高压线路 1 条，线路总长度 36.9km。
20	工业场地	包括主工业场地、风井场地和炸药库，总占地 65.79hm ² 。
21	场外道路	包括进场道路、地销运煤道路、风井道路和炸药库道路和排矸道路五条，道路总长 3148m，总占地 9.55hm ² 。
22	排矸场	位于主井工业场地西北侧 0.98km 的平缓沙地，排矸场库容为 175.08 万 m ³ ，能够满足本项目生产期 5.0 年的弃渣量，设计占地 14.78hm ² 。现扰动占地 30.6hm ² ，包括堆矸占地 1.69hm ² 和部分周边围堰占地 1.37hm ² 。
23	施工供电、供水及生活区	施工供电、通讯均为永临结合，主井场地施工生产生活区位于场地围墙内，风井施工生活区位于风井围墙外永久征地范围内，占地 0.80hm ² 。
24	建设总投资	总投资 21.94 亿元，其中土建投资 6.51 亿元。
25	动用土石方总量	建设期间动用土石方总量 395.54 万 m ³ ，其中挖方 202.09 万 m ³ ，填方 193.45 万 m ³ 。弃方 8.64 万 m ³ ，弃于排矸场地。

3.1.5 井田开拓与开采

(1) 井田开拓

井田主要采用斜井开拓，共布置三条井筒：主斜井、副斜井和回风立井。矿井设两个生产水平，一水平井底车场位于II-3煤层，水平标高+1124m，主要负责II-3煤、II-3(1)、III-1煤、III-2(1)煤、III-2煤层的开拓开采；二水平位于VI-2煤煤层底板中，水平标高+1070m，主要负责IV-2煤、V-1煤、V-2(1)煤、VI-1煤、VI-3煤层的开拓开采。二水平与一水平采用暗斜井联系。目前三条井筒已全部建成。

(2) 采区水平划分

全井田共划分 2 个开采水平 19 个采区，其中：一水平 8 个采区（分别为 231 采区、232 采区、233 采区、234 采区、321 采区、322 采区、323 采区、324 采区），二水平 11 个采区（分别为 421 采区、422 采区、423 采区、424 采区、511 采区、512 采区、513 采区、521 采区、522 采区、611 采区、612 采区）。本项目采用下行式开采顺序，先采上部的II-3号煤层，按照先近后远，先易后难的原则。达到设计生产能力时，移交231采区。

(3) 首采区及服务年限

矿井移交生产时，首采区选择在231采区，布置1个1煤综采工作面，采用走向长壁式采煤法，后退式开采，综采采煤工艺。首采开采II-3煤，位于大巷东南侧，西以中央风井为界，北以大巷及东乌铁路煤柱为界，南、东边界均到井田边界。231采区南北长4.7km，东西宽4.4km，总面积约12.0km²，设计可采储量44.90Mt，服务年限10.0a。根据设计资料开采时序，首采区分为2个阶段。第一阶段：开采时间为煤矿投产后的前4年，开采23104、23103、23102、23101四个工作

面，开采面积为 3.87km²，可采储量为 19.95Mt，服务年限为 4.0a。第二阶段：煤矿投产后第 21.0 年开始开采，开采 23105~23114 十个工作面，开采面积为 8.13km²，可采储量为 24.95Mt，服务年限为 6.0a。

开采接续见表 3-6。

表 3-6 井田开采时序接续表

序号	采区名称	开采煤层	可采储量 (Mt)	生产能力 (Mt/a)	服务年限 (a)	采区接续 (a)								
						5	10	15	20	25	30	35	40	
1	231	Ⅱ-3煤	44.90	5.0/3.0	10.0	4				6				
2	232	Ⅱ-3煤	54.53	5.00	9.5									
3	233	Ⅱ-3煤、Ⅱ-3 (1) 煤	33.76	3.0/2.0	7.5									
4	234	Ⅱ-3煤	27.04	2.00	13									
5	321	Ⅲ-2煤	19.02	2.50	6.0									
6	322	Ⅲ-2煤、Ⅲ-1煤、Ⅲ-2 (1) 煤	32.25	2.50	10.0									
7	323	Ⅲ-2煤	14.33	2.50	3.5									
8	324	Ⅲ-2煤	18.69	2.50	4.0									

3.2 工程组成及总体布局

本项目由工业场地、场外道路、排矸场和供电通讯线路等组成。工程总平面布置见附图。

3.2.1 工业场地

工业场地建设内容包括主工业场地、风井场地和炸药库。其中主井工业场地布置在井田东侧，东乌铁路海勒斯壕集运站与北侧的公涅尔盖沟之间，炸药库紧邻主井工业场地布置，位于场地西侧与公涅尔盖沟之间；风井场地单独布置在主井工业场地西侧 4.2km 外的平坦空地上，矿井工业场地总占地 65.79hm²。

(1) 主井工业场地

主井工业场地位置选择在东乌铁路海勒斯壕站与公涅尔盖沟中间的坡地上，总占地 63.17hm²，包括围墙内占地 24.92hm²，围墙外扰动占地 19.78hm²，围墙外与进场道路间未扰动地 18.47hm²。

① 主井工业场地平面布置

主井工业场地围墙总长为 2050m，北侧和西侧为公涅尔盖沟，南侧紧邻东乌铁路海勒斯壕站，场地大门自东侧开，人员通过东大门主入口进出场地，设备、材料、煤炭成品及矸石从场区南侧经地销运煤道路进出工业场地。主井工业场地按功能划分为三个区：场前办公生活区，生产区和辅助生产区三个部分。

a、场前办公生活区

位于场区的东北。生活区正南正北布置，进门广场正对预留活动中心（暂未建设，目前场地硬化作为施工材料堆放场地），广场北侧硬化为室外篮球、羽毛球场地，西侧布置单身公寓；广场南侧布置职工食堂、采区办公楼、联合建筑；在预留活动中心西侧布置救护队。该区为矿井生产指挥中心，人员集散地，在创造美观的建筑立面基础上，布置广场、小品，植以花卉、草坪、树木，形成环境优美的场所。

b、生产区：

位于场区的西部。主要布置有主斜井井口房，原煤仓，筛分破碎车间，选煤厂主厂房，浓缩车间及泵房，块矸石仓，产品仓，汽车快速装车仓，35kv 变电所，污水处理站，矿井水处理站，锅炉房，选煤厂集控楼等。

c、辅助生产区：

位于工业场地中南部，负责材料设备的维修及临时存放等。靠近副斜井井口布置矿井及选煤厂器材库、器材棚，木材加工房，坑木堆场，综采设备库，矿井及选煤厂修理车间，胶轮车库，汽车库，空压机房，油脂库，加油站，供水站，生产、消防水池及泵房，井下消防水池等。

主井工业场地主要技术指标见表 3-7。

表 3-7 主井工业场地围墙内用地及主要技术指标表

序号	项目名称	单位	数量
1	围墙内工业场地用地面积	hm ²	24.92
	其中：矿井场地占地面积	hm ²	19.22
	选煤厂占地面积	hm ²	5.70
2	建筑物面积	hm ²	8.37
3	道路及场地硬化面积	hm ²	12.15
4	绿化面积	hm ²	3.78
5	建筑系数	%	33.6
6	场地利用系数	%	62.5
7	绿化系数	%	20

② 竖向布置

主井工业场地地势高于周边地貌，场地自然标高 1280.00～1305.00m 之间。场地竖向布置结合自然地形，采用台阶式布置，分 3 个台阶，平场标高分别在 1287.00m~1289.00m；1296.00m~1297.00m；1300.00m~1303.00m 之间。

高处台阶：位于场地中北部，高程为+1300.5m~+1303.0m，主要布置生产生活区、辅助生产区和生产区的副井、副井空气加热室、调节水池、供水站等构（建）筑物组成。

中间台阶：位于场地中部，高程为+1296.5m~+1297.0m，主要由生产区的产品仓、产品仓变电所、锅炉房、浓缩车间、选煤主厂房、压滤车间及输送栈桥等组成。

低处台阶：位于场地西侧和西北突出的区域，高程为+1287.6m~+1290.5m。主要由生产区的主斜井、变电所、原煤仓、转载点、调节水池、生产消防水池及泵房、矿井水净化综合间、AO 池、污泥池、中间水池、压滤过滤间、筛分破碎车间、井下消防洒水水池等组成；西北突出的区域主要由矸石仓和装车场地组成。

中间台阶与高处台阶的连接处采用水泥方格护坡，坡比为 1:1.5，护坡面积 2200m²。低处台阶与中间台阶的连接处采用水泥方格护坡和

浆砌石挡土墙相结合的方式。水泥方格护坡坡比为 1:1.5，护坡面积 4000m²。挡土墙高度 0.5~6m，总长度 138.5m，主要布设在变电所附近。

③ 场区道路及专用场地

场内道路路面宽度按其任务、性质不同分 7.0m、4.0m 两种，均采用城市型道路；其结构型式为：C30 水泥混凝土面层厚 22cm，级配碎石基层厚 20cm，石灰土底基层 25cm。道路最小内缘半径主要行车道 10.0m，一般行车道 6.0m；最大纵坡一般不大于 5.00%。

专用场地面层结构形式为：C30 水泥混凝土面层厚 20cm，水泥稳定碎石基层厚 15cm，间隙碎石底基层 15cm。

④ 场地雨水排放

在场区道路一侧设置排水沟为排水明沟或盖板排水沟，总长 4221m，排水沟均采用矩形断面，分为 0.6m 底宽盖板排水沟，0.8m 底宽盖板排水沟，1.0m 底宽盖板排水沟，0.6m 底宽排水明沟，1.0 m 底宽排水明沟几种形式，根据场地周围自然地形条件及场区坡度，地面排水方向由场地中心向北、东南、西南，排水坡度 3‰，排水沟出口设置急流槽，最终排入公涅尔盖沟。排水沟设计防御标准为 20 年一遇 24 小时最大暴雨量。

⑥ 场区绿化

主井工业场地绿化重点在办公生活区，绿化结合建筑造型、场地铺砌、建筑小品、灯光照明等一并考虑，并配置花卉、草坪、树木等，为生产和生活创造一个良好的环境。主工业场地围墙内已完成绿化面积 3.78hm²，绿化系数 20%。

(2) 主井工业场地围墙外周边扰动地

主井工业场地围墙外扰动区占地 19.78hm²，包括围墙外填方边坡骨架护坡、围墙西北侧和西南侧矸石平整场地。

① 场地周边骨架护坡

主工业场地四周总体地势为东北高、西南低。场地以填方为主，场地填方区域主要位于主工业场地西北侧和西南侧。主工业场地填方坡面采用植物护坡和水泥方格护坡相结合的方式，其中场地西北侧采用沙障内种草植物护坡。场地西南角（变电所附近）和场地南侧紧邻地销煤道路填方边坡采用水泥方格护坡，坡比均为 1:1.5，护坡面积为 0.48hm^2 ，其中场地西南角护坡面积为 0.43hm^2 ，场地南侧紧邻地销煤道路填方边坡 0.05hm^2 。

② 围墙外西北侧矸石平整场地

结合工业场地地形，利用煤矿出井矸石对主井工业场地围墙外周边征地范围进行平整，使西北侧形成与地表第一台阶齐平的平台，占地面积 12.85hm^2 。其中顶部平台周边设防风抑尘网，内部采取硬化措施，暂作为施工及材料堆放场地使用，占地 2.55hm^2 ，边坡及台阶平台占地 10.30hm^2 ，均实施了沙柳沙障内混播种草措施，部分植被覆盖度不高的沙障内还需补播种草。

③ 围墙外西南角矸石平整场地

利用煤矿出井矸石，对快速装车站及地销运煤道路外西南角征地范围内土地进行平整，形成高于工业场地第三台阶约 5.0m 的平台，南侧为东乌铁路海勒斯壕集运站，西侧为公涅尔盖沟，总占地 6.45hm^2 。共分两个台阶布置，低台阶平台与工业场地第三台阶齐平，台阶间高差约 5.0m ，台阶平台和顶部平台周边实施造林，林带内部造林或混播种草，边坡采取沙障内种草，部分裸露区域，仍需补充造林种草措施。

(3) 主井工业场地围墙外周边未扰动地

进场路与公涅尔盖沟之间空地和地销运煤路与东乌铁路海勒斯壕集运站见空地因本工程建设将两部分土地与周边隔断，当地政府无法

利用，因此，在主井工业场地征地时一并征用，征用后无建设内容，不扰动，总面积为 18.47hm²。

(4) 风井场地

风井场地位于主工业场地西侧 4.0km 的平缓区域，地面自然标高在+1285.00m~+1290.00m 之间，总占地 2.24hm²，包括围墙内占地 1.26hm²，围墙外周边及风井施工区扰动占地 0.98hm²。

风井场地布置有通风机房、回风井、防火灌浆站、生产消防水池、泵房、地面注氮室、10kv 变电站等。中央回风立井井口坐标 X=4381491.818，Y=37419227.085，Z=+1288.00m。

施工期根据施工需要，在风井场地西侧建有储存井下涌水的临时水池和工程煤临时堆放场地，东侧大门外设置施工生活区，围墙外周边 3-5m 范围内施工扰动区域均一并办理征地手续，风井围墙外占地 0.98hm²。目前围墙外周边已造林，其它施工扰动地已进行场地平整，尚未绿化。

风井工业场地主要技术指标见表 3-8。

表 3-8 风井工业场地主要技术指标表

序号	项 目	单 位	数 量
1	用地面积	hm ²	2.24
2	围墙外周边	hm ²	0.18
3	施工生产生活区		0.80
4	围墙内占地	hm ²	1.26
5	其中：建构筑物占地	hm ²	0.41
	道路及广场占地	hm ²	0.37
	绿化面积	hm ²	0.46
	排水沟	hm ²	0.02
6	围墙长度	m	460
7	建筑系数	%	32.80
8	场地利用系数	%	62.50
9	绿化率	%	36.51

(5) 炸药库

位于主工业场地西侧，占地 0.12hm²。与原方案一致。地面建筑物主要由炸药库、防爆堤、雷管库等组成。竖向采用平坡式布置，设计标高

约为+1283.0m。炸药库西侧公涅尔盖沟百年一遇的防洪设计水位标高为+1273.50m，三百年一遇洪水位标高为+1274.50m。炸药库不受河流洪水威胁。从安全考虑，炸药库与主工业场地之间设置了防爆堤。

3.2.2 场外道路

场外道路建设内容包括进场道路、地销运煤道路、风井道路和炸药库道路和排矸道路五条，道路总长度 3148m，总占地 9.55hm²。

(1) 进场道路

进场道路为主工业场地材料设备、人员运输的道路。该道路从主工业场地东侧大门接出，出门向东，与既有道路相连，线路全长 1065m，占地 4.13hm²。

进场道路为沥青混凝土路面，二级公路标准，路面宽 16.0m，最大挖方高度为 12m，最大填方高度为 3m，填挖方边坡坡比均为 1:2。道路两侧设梯形断面排水沟，采用 C20 混凝土预制板铺砌而成，沟底宽 0.4m，沟深 0.6m，内坡比 1:1，排水沟外两侧栽植乔木防护林，边坡采用沙障内种草防护。

(2) 地销运煤道路

地销运煤道路主要用于煤炭外运，道路起点为主工业场地南侧东南门，沿场地东南围墙外向东北延伸，终点接进场道路，道路长 763m，占地 1.87hm²。

地销煤道路采用沥青混凝土路面，二级公路标准，路面宽 18.0m，最大挖方高度为 5.56m，最大填方高度 2.67m，填挖方边坡坡比均为 1:2。路基两侧设梯形断面排水沟，排水沟结构与进场道路排水沟相同，北侧与工业场地间边坡设置砼预制块骨架护坡防护，工程量纳入主井工业场地，南侧边坡及两侧设计采用种草防护。

(3) 风井道路

风井至主井大部分可利用既有乡村道路，仅需新建风井道路长191m，自风井场地大门向东接既有乡村道路，碾压碎石及碎石路面宽6.0m，道路沿原地势布设，无挖填方边坡，风井道路占地0.11hm²。

(4) 炸药库道路

炸药库道路起点为炸药库，从南门接出后从西侧绕围墙先向北接入工业场地内部道路，由于利用了部分工业场地内部道路，长度缩短为152m，碾压碎石及碎石路面宽5.0m，占地0.08hm²，两侧及边坡占地纳入主井工业场地围墙外周边边坡范围。

(5) 排矸道路

排矸道路起自主井工业场地内西北角的场内道路，出门跨公涅尔盖沟后向西北至排矸场，长977m，占地3.36hm²。采用三级公路标准，混凝土路面宽6.5m，沿线被风积沙覆盖，最大挖方高度为11.48m，最大填方高度7.24m，填挖方边坡坡比均为1:2。两侧设M7.5浆砌片石矩形排水沟，沟宽0.4m，深0.4m，边坡及两侧采用沙障内种草防护。跨越公涅尔盖沟采用3空-2.0m圆管涵。

场外道路技术指标见表3-10。

表 3-10 场外道路技术指标表

道路名称	标准	路面形式	长度(m)	路基宽度(m)	路面宽度(m)	占地(hm ²)				
						路基	排水	边坡	两侧	合计
进场道路	二级公路	沥青混凝土路面	1065	17.5	16.0	1.86	0.43	1.41	0.43	4.13
地销运煤道路	二级公路	沥青混凝土路面	763	19.5	18.0	1.44	0.29	0.07	0.07	1.87
排矸道路	三级公路	混凝土路面	977	7.5	6.5	0.73	0.20	2.04	0.39	3.36
炸药库道路		碎石路面	152	5.0		0.08				0.08
风井道路		碎石路面	191	6.0		0.11				0.11
合计			3148			4.22	0.92	3.52	0.89	9.55

3.2.3 给排水工程

(1) 生产、生活用水量

本项目生产期总用水量为 3628.33m³/d，其中：生活用水总量为 988.82m³/d，井下消防洒水量为 1074.06m³/d，绿化用水量为 73.60m³/d，浇洒道路用水量为 76m³/d，灌浆用水量为 775.21m³/d，选煤厂补充用水 640.64m³/d。详见工程用水量表 3-11。

(2) 供水水源

本项目生产生活用水为处理后的矿井水。

表3-11 工程用水量表 单位：m³/d

顺序	用水项目	用水标准	用水人数		用水时间 (h)	用水量			备注
			一昼夜 (人)	最大班 (人)		一昼夜 (m ³)	小时不均匀系数	最大小时流量 m ³ /h	
一、生活用水									
1	生活用水	40L/人	801	237	8	32.04	2.5	2.96	
2	洗衣用水	80L/kg 衣	369		12	55.35	1.5	6.92	洗衣量按井下工人的 1.25 计
3	单身用水	100L/人·日	1027		24	102.7	3.5	14.98	
4	食堂用水	25L/人·班	801	237	12	40.05	1.5	5.01	
5	淋浴用水	540L/h	85 个			137.7	1.0	16.69	
6	池浴用水		120m ²			252.0		42.00	
7	锅炉补充用水				16	240		15	
8	小计					859.84		103.56	
	其它用水			15%		128.98		15.53	
	合计					988.82		119.09	
二、回用水									
1	井下消防洒水					1074.06		101.01	
2	绿化用水	2L/m ² ·d	36800 m ²		8	73.60		9.20	
3	道路洒水	2L/m ² ·d	38000 m ²		8	76.0		9.50	
4	灌浆用水				10	775.21		70.47	
5	选煤厂补充水					640.64			
	合计					3628.33			

(3) 给水系统

生产生活用水：采用处理后的矿井水。主工业场地利用处理后的井下排水经生产泵加压后分别供给设置在主工业场地内的 2 座 800m³ 生产、消防水池、井下消防洒水水池和选煤厂循环水池，再通过生产用水管网以及除尘洒水管网输送至各用水点。风井场地利用主工业场地处理后的井下水，经加压后经井下巷道输送至风井场地 1 座 500m³ 生产、消防合用水池，再通过水泵加压后通过室外生产管网供给各用水点。主工业场地内给水管道采用钢骨聚乙烯塑料复合管和工业用聚乙烯塑料复合管两种管材，钢骨聚乙烯塑料复合管管径有 DN80、DN100 和 DN150，长度分别为 150m、510m 和 1543m；工业用聚乙烯塑料复合管管径有 DN80、DN100、DN150、DN200 和 DN250，长度分别为 350m、1100m、5090m、1480m 和 1450m。风井场地内给水管道采用工业用聚乙烯塑料复合管，管径有 DN100 和 DN150，长度分别为 1500m 和 550m。生活、生产给水系统采取枝状管网；室外供水管道采取直埋敷设，管顶埋深大于最大冻土深 0.15m。

(4) 污水排水量

本项目排水主要来源为主工业场地和风井场地的生产废水、生活污水、井下排水等。生活污水量为 577.46m³/d，井下排水量为：正常涌水时 110m³/h，最大涌水时 160m³/h。井下水经处理后用于本项目生产、消防和绿化用水。

(5) 排水系统

排水系统采用雨污分流制，雨水采用沟、管排出。

① 雨水排水：

主工业场地内雨水采用明沟或盖板排水沟，总长 4221m，出口设急流

槽，最终排入公涅尔盖沟。

风井场地内雨水排水采用盖板排水沟，矩形断面，沟宽 0.6m，沟深 0.8m，长 275m。

② 污水排水：

主工业场地：生活污水经污水管道收集后，进入生活污水处理站，经处理后回用；生产废水经相应的处理构筑物处理后全部回用，做到生活污水不外排。矿井涌水经处理达标后优先进行回用，主要用作井下洒水、灌浆用水、选煤厂用水、绿化洒水等，不外排。

风井场地：产生的生活污水较少，生活污水产生量仅 $0.34\text{m}^3/\text{d}$ ，产生的少量生活污水经化粪池处理后用于绿化浇洒，不外排。

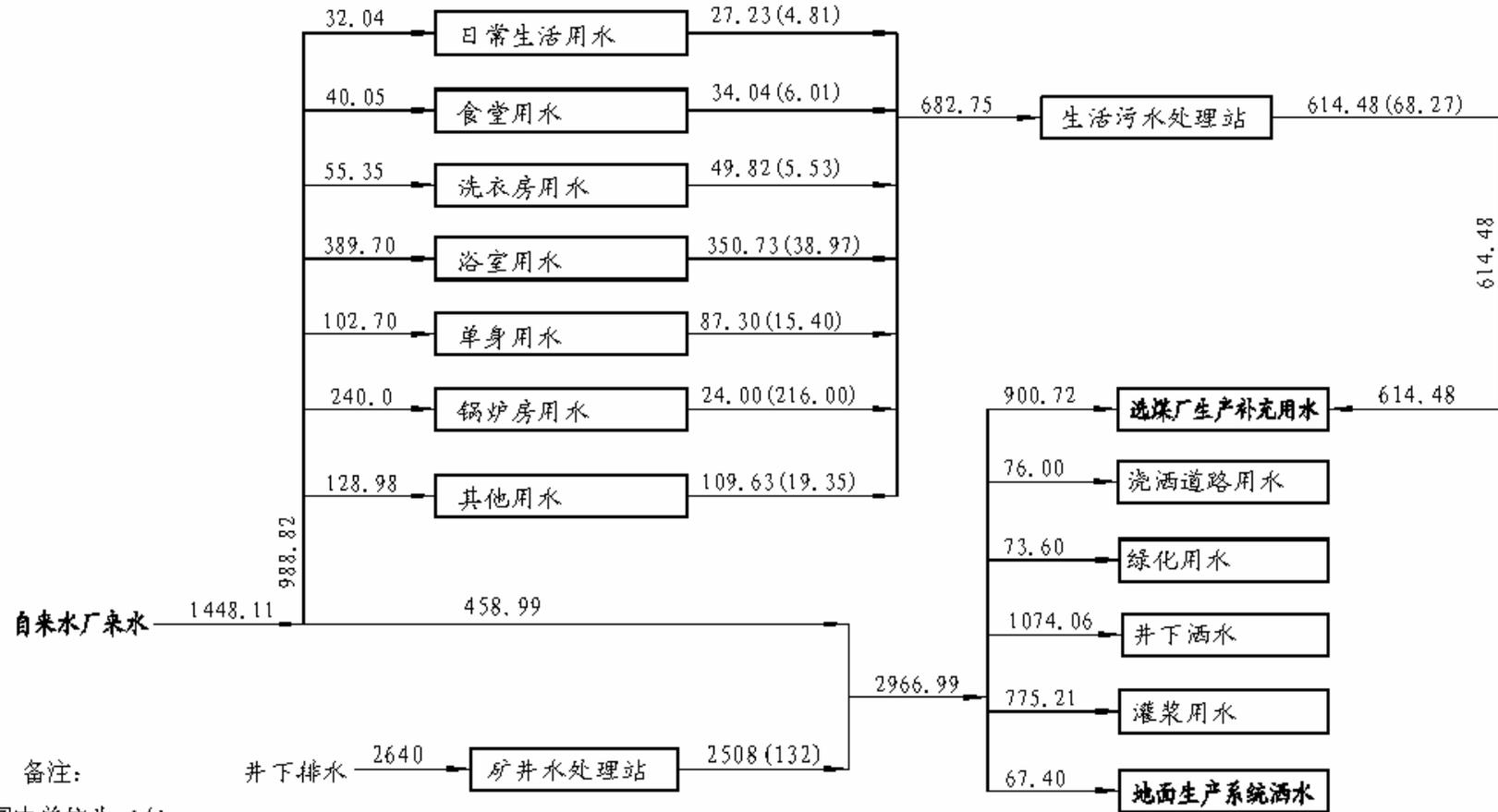


图 3-1 水量平衡

3.2.4 供电及通讯

(1) 供电

供电线路共 5 条，包括主井工业场地供电线路 2 条，风井场地线路 1 条，炸药库供电线路 1 条，改移高压线路 1 条，线路总长度 36.9km，占地 11.78hm²。

① 主工业场地两回 35kV 电源分别引自商混 110kV 变电站和林塔 110kV 变电站，线路长度分别为 13.8km 和 9.3km，两回线路正常采用同时工作、分列运行方式，任何一路均能担负矿井的整个用电负荷。供电导线均选用 LGJ-240mm² 钢芯铝绞线，采用铁塔架设。

② 风井场地建有一座 10kV 变电所，两回 10kV 电源均引自主工业场地 35/10kV 变电站，线路长度 4.4km，供电导线选用 LGJ-240mm² 钢芯铝绞线，采用砼杆架设。

③ 炸药库门房输电线路就近接自主工业场地，长度 10m 采用地埋敷设，其占地纳入工业场地外边坡地中，不重复计算。

④ 转龙湾井田范围内有活林线 110kV 高压线路穿过，穿越长度约为 7.2km，该输电线路采用门型杆塔架空布置。需对该高压线改移至井田边界保护煤柱内，改移后的线路长度为 9.4km，依然采用门型砼杆架空布置。

供电线路施工占地面积及技术指标见表 3-12。

表 3-12 供电线路施工占地面积及技术指标表

项目名称	长度(km)	占地面积(hm ²)			
		电杆基础	杆基施工区	施工作业带	小计
主井供电线路	13.8	0.04	0.17	4.14	4.35
主井供电线路	9.3	0.03	0.11	2.79	2.93
风井供电线路	4.4	0.03	0.13	1.32	1.48
改移活林线	9.4	0.05	0.15	2.82	3.02
合计	36.9	0.15	0.56	11.07	11.78

(2) 通讯

通讯线路共 3 条，无新增占地。

主工业场地通信线路利用项目区已有市话网形成行政交换网络，就近接入，采用砼杆架设，占地在工业场地征地范围内。

风井场地通信线路接自主工业场地，采用架空敷设光缆线路（单模 12 芯），该线路与风井场地输电线路同杆架设。

炸药库门房通信采用无线通信网络。

3.2.5 排矸场

由于原设计排矸场地征地困难，故对排矸场地重新选址，新场地位于原设计排矸场地东北约 0.8km 处，与主井工业场地距离缩短，仍位于主井工业场地西北侧 0.98km 的平缓沙地，排矸场库容为 175.08 万 m^3 ，能够满足本项目生产期 5.0 年的弃渣量，设计占地 14.78 hm^2 。

排矸场底部高程 1295m-1297m，最大堆高 17.50m，每 2.5m 设置一个 3.0m 宽的台阶平台，边坡为坡比 1: 3 的缓边坡，主体设计采用 M7.5 浆砌片石防护，矸体周边设置 3.0m 高的拦渣围堰长 1105m 和 5.0m 高拦渣围堰长 386m，围堰采用矸石填筑，梯形断面，顶宽为 3.0m 和 5.0m，坡比为 1: 3，边坡采用沙障内植草防护，围堰外设置宽 1.0m，深 1.0m 的浆砌片石截水沟 1505m，出口设置 8m×8m 蓄水池两个。

现状矸石主要出售和主井工业场地周边平整利用，排至设计排矸场地总弃渣量约为 8.46 万 m^3 ，堆高约 5.0m，占地约 1.69 hm^2 。排矸场周边仅进行了周边简易围堰的修筑，其它用地区域尚未扰动，围堰及堆矸扰动总占地约 3.06 hm^2 。

3.3 施工组织

3.3.1 施工生产生活区

主工业场地及炸药库施工场地布置在主井工业场地内。风井场地由于面积较小，施工场地布置在风井场地大门及在西北侧设置储存井下涌水的临时水池和工程煤临时堆放场地，总占地 0.80hm^2 ，已纳入风井场地周边占地。

3.3.2 施工用水、用电、道路

(1) 施工供水

生活用水均为场地内水井取水，通过输水管道输送至场地内各用水点，生产用水利用多余井下涌水，永临结合。

(2) 施工供电

主工业场地施工用电引自林塔 110kV 变电站，风井场地和炸药库施工用电均引自主工业场地，均为永临结合。

(3) 施工道路

各区道路先于场地施工，永临结合。

(4) 施工通讯

采用无线通讯。

3.4 工程征占地

本工程原方案总征占地面积为 59.79hm^2 ，其中永久占地 48.01hm^2 ，临时占地 11.78hm^2 ，占用的土地类型为草地和灌木林地。详见表 3-13。

本方案占地根据实际征地资料、排矸场及排矸道路设计资料结合实地调查确定，总占地为 101.64hm^2 ，其中永久占地 75.32hm^2 ，临时占地 14.78hm^2 ，占用的土地类型为草地和灌木林地。详见表 3-14。

表 3-13 原方案工程征占地情况表 单位: hm^2

防治分区		项目建设区		
		永久占地	临时占地	小计
工业场地	主工业场地	26.43		26.43
	风井场地	1.51	0.15	1.66
	炸药库	0.12		0.12
	小计	28.06	0.15	28.21
场外道路	进场道路	4.13		4.13
	地销运煤道路	3.38		3.38
	排矸道路	2.30		2.30
	风井道路	2.82		2.82
	炸药库道路	0.20		0.20
	小计	12.83		12.83
供电通讯线路		0.15	11.63	11.78
排矸场		6.97		6.97
合计		48.01	11.78	59.79

表 3-14 本方案工程征占地情况表 单位: hm^2

防治分区		占地性质及面积			占地类型及面积		
		永久占地	临时占地	小计	草地	灌木林地	小计
工业场地	主工业场地	63.17		63.17	63.17		63.17
	风井场地	2.24		2.24		2.24	2.24
	炸药库	0.12		0.12	0.12		0.12
	小计	65.53		65.53	63.29	2.24	65.53
场外道路	进场道路	4.13		4.13	4.13		4.13
	地销运煤道路	1.87		1.87	1.87		1.87
	排矸道路	3.36		3.36	3.36		3.36
	风井道路	0.11		0.11		0.11	0.11
	炸药库道路	0.08		0.08	0.08		0.08
	小计	9.55		9.55	9.44	0.11	9.55
供电通讯线路		0.15	11.63	11.78	11.67	0.11	11.78
排矸场			14.78	14.78	14.45	0.33	14.78
合计		75.23	26.41	101.64	98.85	2.79	101.64

3.5 土石方工程量及流向

根据工程建设现状, 目前除排矸场和排矸道路外, 其它防治区基本建设完成。经调查核实, 工程建设期动用土石方总量 395.54万 m^3 , 其中挖方 202.09万 m^3 , 填方 193.45万 m^3 、弃方 8.64万 m^3 弃于排矸场。建设期土石方量见表 3-15, 土石方流向见图 3-2。

表 3-15

建设挖填土石方平衡量表

单位：万 m³

分区	总量	挖方	填方	本桩利用	调出方		调入方		弃方		
					数量	去向	数量	来源	数量	去向	
工业场地	主井场地平整	78.47	27.93	50.54	27.93			22.61	井巷掘进、进场道路、地销运煤道路、炸药库、炸药库道路开挖		
	主井场地周边平整	128.57		128.57				128.57	井巷掘进		
	主副井井巷掘进	136.22	136.22			132.48	主井场地及周边平整			3.74	排矸场
	风井场地平整	2.18	0.10	2.08	0.10			1.98	井巷掘进		
	风井井巷掘进	3.83	3.83			3.83	风井场地平整、主井场地周边平整				
	炸药库场地平整	0.27	0.16	0.11	0.11	0.05	主井场地平整				
小计	349.54	168.24	181.30	28.14	136.36		153.16		3.74		
排矸场	周边围堰	14.90	7.45	7.45	7.45						
	截水沟及蓄水池	1.12	0.56	0.56	0.56						
	小计	16.02	8.01	8.01	8.01						
场外道路	进场道路	13.39	13.15	0.24	0.24	12.91	主井场地平整				
	地销运煤道路	4.31	4.07	0.24	0.24	3.83	主井场地平整				
	排矸道路	11.22	8.06	3.16	3.16					4.90	排矸场
	风井道路		0.03	0.03	0.03						
	炸药库道路	0.10	0.08	0.02	0.02	0.06	主井场地平整				
小计	29.08	25.39	3.69	3.69	16.80				4.90		
供电通讯线路	0.90	0.45	0.45	0.45							
合计	395.54	202.09	193.45	40.29	153.16		153.16		8.64		

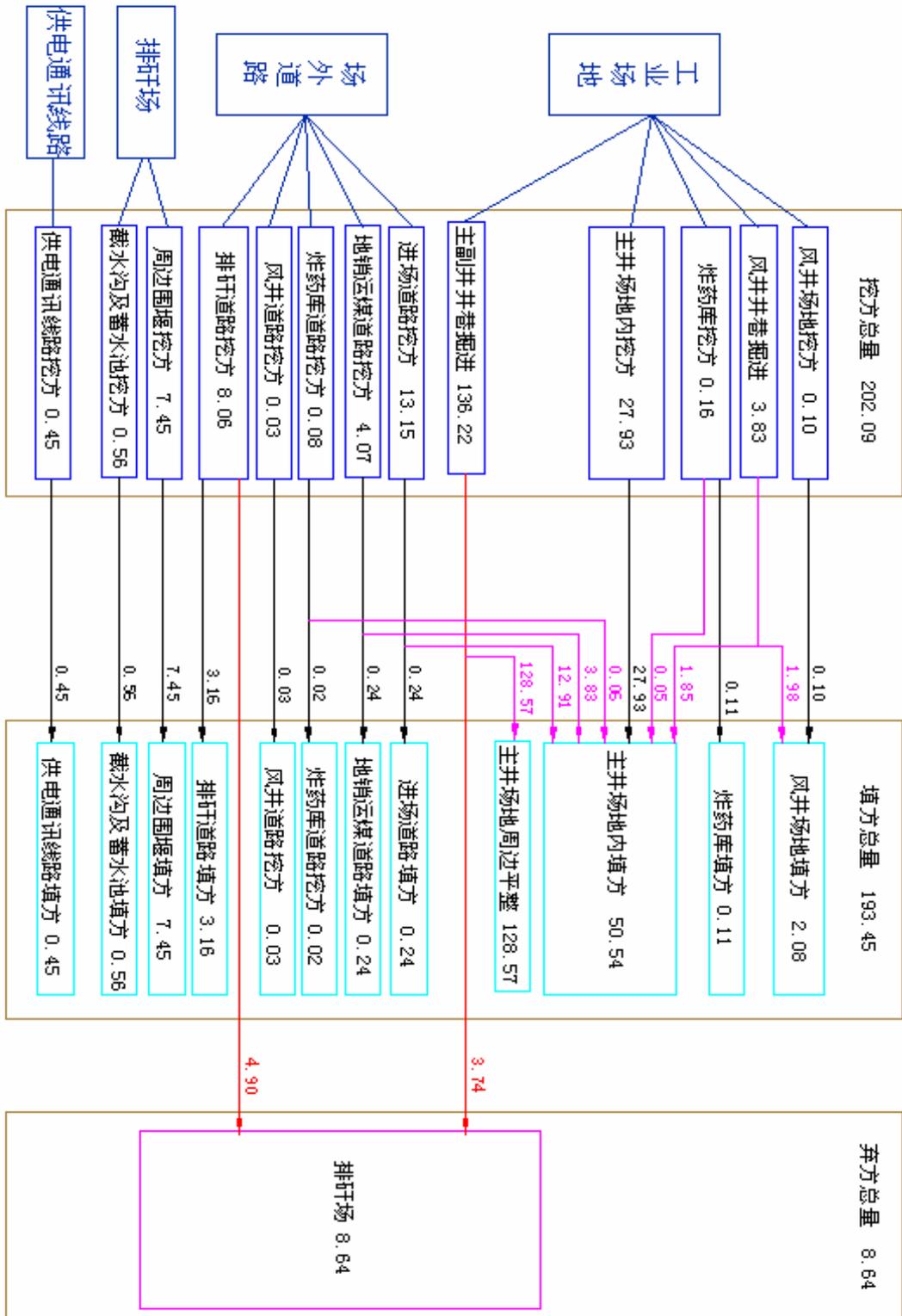


图3-2 工程建设期土石流向框图 单位：万m³

3.6 工程投资

项目建设总资金为 219388.33 万元。其中：土建投资为 65068.31 万元。建设资金的 30%来自建设单位自有资金，其余为银行贷款。

3.7 建设工期

工程已于 2012 年 4 月进入施工准备期，2012 年 10 月开工建设，2015 年 12 月完成联合试运转，排矸场及排矸道路于 2016 年 10 月开工建设，计划 2018 年 6 月底全部建成，工程总工期 66 个月。建设期施工进度安排见表 3-15。

3.8 工程拆迁

本项目占地类型为草地和灌木林地，在工程施工区域内不涉及拆迁及安置问题。

4 项目区概况

4.1 自然条件

4.1.1 地质

(1) 地质构造

本井田所属的东胜煤田位于鄂尔多斯盆地的东北缘，大地构造属于华北地台鄂尔多斯台向斜、东胜隆起的东南部。总体为一单斜构造，倾向 W-SWW，倾角 $1\sim 2^\circ$ 。井田构造复杂程度属简单类型。

(2) 地层

井田内大面积被第四系风成沙覆盖，基岩仅在乌兰木伦河岸边和公涅尔盖沟一带的沟谷中和较高的山坡上出露，含煤岩系及其下部地层仅在钻孔中见到。现将地层由老至新分别为：三叠系上统延长组 (T_{3y})、侏罗系中下统延安组 (J_{1-2y})、侏罗系中统直罗组 (J_{2zh})、侏罗系中统安定组 (J_{2an})、白垩系下统伊金霍洛组 (K_{1y})、第四系上更新统萨拉乌苏组 (Q_{p3s}) 和第四系全新统 (Q_h)。综合柱状图见后附图。

(3) 水文地质

地下水含(隔)水层主要有第四系松散岩类孔隙潜水含水组、侏罗系碎屑岩类孔隙裂隙潜水、承压水含水岩组。水文地质勘探类型属第一、二型，即以孔隙裂隙充水为主，水文地质条件简单-中等（偏简单）。矿井正常涌水量 $110\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $160\text{m}^3/\text{h}$ 。

4.1.2 地形地貌

井田内地形总体呈东高西低、北高南低的趋势，东部一般在 $+1300\text{m}\sim +1325\text{m}$ 之间，最高处位于井田东北角，为 $+1390\text{m}$ ，西部靠近

乌兰木伦河一般在+1270m~+1300m 之间，井田内南部有公涅尔盖沟，靠近该沟的标高一般在+1280m~+1290m 之间。

项目区位于鄂尔多斯黄土高原与毛乌素沙地的交错地带，地貌类型为盖沙丘陵，井田地表被风积沙丘所覆盖。



项目区及周边地貌卫星图片

4.1.3 气象

项目区属中温带半干旱大陆性季风气候，冬季寒冷，夏季炎热，冬春两季多风沙，多年平均降水量 346mm，多年平均蒸发量为 2221mm，降水主要集中在 7~9 月份，占全年降水的 60~70%左右；10 年一遇 24h 最大暴雨量为 118.2mm，20 年一遇 24h 最大暴雨量为 156.6mm；年均气温 6.7℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 2754.5℃，最大冻土深 1.70m，无霜期 136d；平均风速 3.1m/s，全年主导风向 NNW；全年大风日数 26.3d，年平均沙暴日数 23.1d；起沙风速 5.0m/s。伊金霍洛旗气象站 1986~2016 年观测资料气象要素见表 4-1、表 4-2、表 4-3。

表 4-1 伊金霍洛旗气象要素汇总表

项 目	项目区
年平均气温(°C)	6.7
极端最高气温(°C)	37.4
极端最低气温(°C)	-31.4
≥10°C的积温(°C)	2754.5
无霜期(天)	136
年平均日照时数	3000
年平均蒸发量(mm)	2221
年平均降水量(mm)	346
最多年降水量(mm)	624.5
最少年降水量(mm)	101
10一遇24小时最大降水量(mm)	118.2
20一遇24小时最大降水量(mm)	156.6
多年平均风速(m/s)	3.1
最大风速(m/s)	23.0
主导风向	NW
大风(17m/s)日数(天)	26.3
起沙风速为(m/s)	5.0(距地表2m高处)
最大冻结深度(m)	1.70

表 4-2 各月平均风速数值 m/s

月(年)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
平均 风速	2.2	2.4	3.0	3.5	3.4	2.8	2.4	2.1	2.1	2.4	2.6	2.4	2.6

表 4-3 各月平均降水量 mm

旗(区)	合计	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
伊金 霍洛旗	346	2.2	3.3	7.2	15.3	22.8	48.3	80.8	89	46.7	21.2	5.5	3.7

4.1.4 水文

项目区属黄河水系。井田内及周边地表水系主要有乌兰木伦河、公涅尔盖沟和虎石沟。

乌兰木伦河：是井田的西部边界，是黄河的一条较大支流，也是本地区较大的地标水体。乌兰木伦河发源于伊金霍洛旗合同庙乡杨家壕北山，自西北流向东南，纵贯矿区中部，其支流在矿区内自北而南有公涅尔盖沟、考考赖沟、呼和乌素沟、活鸡兔沟等沟谷，至房子塔

处与悖牛川相汇后称窟野河，向南经神木县城至沙峁头注入黄河。乌兰木伦河纵贯伊金霍洛旗东部，长 95.5km，控制流域面积 328km²，全河除河源 4km 左右为间歇水流以外其余均常年有水，多年平均流量 1487 万 m³/a，多年平均输沙量为 332 万 t/a。

公涅尔盖沟：公涅尔盖沟位于乌兰木伦河中游左岸转龙湾以下，是乌兰木伦河的一级支流、黄河的二级支流，主沟长 30.5km，流域面积 175km²，沟内平均径流量为 0.288m³/s。本项目主井工业场地西侧和北侧为公涅尔盖沟河道，根据主体提供资料，公涅尔盖沟在工业场地处百年一遇的洪水水位标高+1273.50m，安全高度取 1.00m，百年一遇的防洪设计水位标高为+1274.50m，三百年一遇的洪水水位标高为+1274.50m。本工程主井场地最低标高为 1288.00m，井口标高 1288.00m 和 1301.00m。因此矿井工业场地及井口不受河流洪水影响。

虎石沟：位于井田东侧边界以外，是一季节沟流，汇入公涅尔盖沟，不受采煤影响。

项目区水系分布见附图。

4.1.5 地震

本区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g。

4.1.6 土壤

项目区土壤类型主要为风沙土，少量栗钙土分布。井田范围内风沙土广泛分布，占井田面积的 90%以上。主要特征是质地较轻、松散而无结构，无层次之分，腐殖质层不甚明显，养分积累甚微。风沙土通体为沙质土，结构性极差，漏水漏肥，其天然植被为耐旱的沙生植被，主要有沙棘、沙蒿、柠条等。土壤有机质平均含量仅为 0.152%，全氮 0.013%，速磷为 2.63ppm，速钾 46.5ppm，pH 值在 8.45 左右。

风沙土结构松散，土粒维持性差，质地为中、细砂，肥力极低。

4.1.7 植被

区内地带性植被类型为典型草原植被，地表主要为沙生植被，群落结构简单，主要建群植物有：小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿、百里香、艾蒿、本氏针茅等。常见有：本氏针茅、短花针茅、白草、百里香、达乌里胡枝子、沙葱、沙蓬、柠条及蒿类等，植被平均覆盖度在 20~40%。乔木树种主要有：油松、杨树、柳树、樟子松、侧柏等；灌木主要有柠条、沙棘、沙柳等；人工牧草品种主要有草木樨、紫花苜蓿和沙打旺等，以上植物种经过长期的栽培驯化，在当地生长良好。

4.1.8 其它

本矿井不涉及饮用水水源保护区、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、重要湿地等敏感保护区。

4.2 社会经济概况

4.2.1 社会经济概况

(1) 行政区划与经济条件

伊金霍洛旗面积 5565km²，据 2016 年《内蒙古统计年鉴》，全旗总人口 15.98 万人，乡村人口 6.75 万人，2009 年 GDP 全旗实现 393.49 亿元，人均 GDP 达到 241034 元，农牧民人均纯收入 7959 元。伊金霍洛旗社会经济情况详见表 4-4。

表 4-4 伊金霍洛旗社会经济情况统计表

行政区划	总面积 (km ²)	耕地面积 (hm ²)	农村人均耕地 (亩)	总人口 (万人)	农业人口 (人)	GDP (亿元)	农民人均收入 (元)
伊金霍洛旗	5565	33985	7.76	15.98	65712	393.49	7959

4.2.2 土地利用

纳林陶亥镇总面积为 768.56km²，项目区人均占有耕地 2.18 亩，土地利用现状以天然草地为主，详见表 4-5。

表 4-5 纳林陶亥镇土地利用情况表 单位：

土地利用类型	耕地	林地	草地	果园	水域	荒地	其它用地	未利用地	合计
面积(km ²)	36.4	233.0	348.0	9.4	10.2	26.82	70.74	34.0	768.56
占总面积的%	4.74	30.32	45.28	1.22	1.33	3.49	9.20	4.42	100.00

4.3 水土流失及水土保持治理现状

4.3.1 水土流失现状

(1) 水土流失防治分区

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）和《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（内政发〔2016〕44号），本项目所在地伊金霍洛旗属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。

(2) 水土流失现状

根据《第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报》（内蒙古自治区水利厅 2013 年 5 月），伊金霍洛旗总面积为 5565km²，水土流失面积为 5095km²。根据全国第二次土壤侵蚀调查成果，伊金霍洛旗水土流失类型为较典型的风水复合侵蚀区，水土流失面积占总土地面积的 91%。其中，水力侵蚀面积占总面积 23%，风力侵蚀占总面积的 67%，为中强度侵蚀区。

伊金霍洛旗水土流失现状如表 4-6。

表 4-6 伊金霍洛旗水土流失现状表

类型及强度		总面积 (km ²)	水土流失面积 (km ²)	占土地总面积的%
水力侵蚀	轻度	756	738	12.33
	中度	402	395	6.60
	强度	212	208	3.48
	极强度	5	5.99	0.10
	合计	1377	1347	22.51
风力侵蚀	微度	181	172	2.88
	轻度	587	176	9.63
	中度	1751	1732	28.94
	强度	1102	890	18.21
	极强度	434	412	6.89
	剧烈	153	150	2.51
	合计	4187	3748	69.06
总计		5565	5095	91.57

4.3.2 项目区水土流失现状

按水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 项目区容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

本项目地处盖沙丘陵地区, 水土流失较为严重, 植被稀疏, 水源匮乏, 在对项目区土壤结构、植被盖度、地面坡度及大风和降雨强度等现状调查分析的基础上, 收集项目区所在地遥感资料(内蒙古自治区水科院 2000 年), 确定项目区的水土流失现状。建设区属国家级水土流失重点治理区。所属土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主的风水复合侵蚀, 原地貌风力侵蚀模数为 $6500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 水力侵蚀模数为 $2900\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.3.3 水土保持设施现状

(1) 伊金霍洛旗水土保持现状

伊金霍洛旗被国家计委列为内蒙古自治区 29 个生态建设重点旗县之一, 近年来, 该旗实施的水土保持建设项目有: 黄河重点流域治理、退耕还林还草工程、水利部沙棘治理工程和天然林保护工程等。

截止 2016 年底, 伊金霍洛旗共治理水土流失面积 2811km^2 , 治理

程度达到 54.2%。其中：建设基本农田 7140hm²，营造水保林 229647hm²，种草 143377hm²，种植沙棘 57493hm²。建设骨干坝 76 座，小型淤地坝 133 座。治理成果情况见表 4-7。

表 4-7 矿区所在旗县水土流失治理情况

项 目		单 位	准 格 尔 旗
基本农田		hm ²	7140
水土保持林		hm ²	229647
经济林		hm ²	57493
人工种草		hm ²	143377
综合治理面积		hm ²	437657
工程措施	小型水利工程	座	133
	骨干坝	座	76

(2) 伊金霍洛旗水土保持治理经验

当地群众在治理水土流失的过程中总结了很多宝贵的经验，风沙区实行前挡后拉、生物措施和工程措施相结合的治沙方法，以沙柳沙障为主，使用飞播的方法改良草场、封禁等措施也在当地取得很好的效果，人工栽植的树种有沙柳、旱柳、杨柳、沙生冰草、披碱草、云杉、油松、樟子松、龙爪槐、黄刺梅、柠条、沙棘等。

4.3.4 同类开发项目水土保持治理经验

本煤矿在 2012 年 4 月开始施工准备，10 月开工建设，2013 年开始实施排水、护坡、沙障等措施，主井工业场地绿化美化及灌溉措施自 2015 年 6 月开始实施，至今，均已实施两年以上，目前各防治区水土保持措施治理效果明显，工程措施保存完好，运行正常，植物措施草树种生长良好，故不再总结同类开发建设项目治理经验，本煤矿各防治区防治措施及治理效果照片详见第八章防治措施典型设计部分。

5 主体工程水土保持分析与评价

5.1 主体工程选址水土保持制约性因素分析与评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)和规范性文件关于工程选址水土保持限制和约束性规定,分析本项目选址的水土保持制约因素。对主体工程水土保持制约性因素分析与评价见表 5-1。

表 5-1 煤矿选址水土保持制约性因素分析与评价

水土保持法及相关文件规定	本工程情况	相符性分析
生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区;无法避让的,应当提高防治标准,优化施工工艺,减少地表扰动和植被损坏范围,有效控制可能造成的水土流失。	项目区属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区	无法避让,严格保护植物、应提高防治标准,优化施工工艺,减少扰动
选址(线)宜避开水土流失严重、生态脆弱区	项目区生态脆弱,属于国家划定的水土流失重点治理区	无法避让,严格保护植被、控制施工扰动范围
工程选址是否避开了崩塌、滑坡危险区域、泥石流易发区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区	本工程所在区域不属于崩塌、滑坡危险区域、泥石流易发区和易引起严重水土流失和生态恶化的地区	符合要求
工程选址处于重要江河、湖泊以及跨省(自治区、直辖市)的其它江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区(可能严重影响水质的,应避让),以及水功能二级区的饮用水源区(对水质有影响的,应避让)。	不处于上述区域	符合要求
选址应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区,不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站	本项目不涉及上述区域	符合要求

经分析,项目区不涉及重要江河、湖泊水功能一级区的保护区和保留区、水功能二级区的饮用水源区、自然保护区等;不属于崩塌滑坡危险区、泥石流易发区及易引起严重水土流失和生态恶化的地区,也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站,但本项目处于国家划定的黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区与生态环境脆弱区内。按工程目前的实际情况,通过采取有针对性的治理措施,能够控制工程建设

造成的新增水土流失，最大限度减少项目建设对周边环境的影响。从水土保持角度分析本工程建设是可行的

5.2 主体工程方案比选的水土保持分析评价

主体工程现已基本建成，其工程总体布局基本完成，因此不再进行方案比选。

5.3 推荐方案的水土保持分析评价

5.3.1 工程建设方案与布局分析评价

按煤矿目前建设现状，总平面布置由工业场地、场外道路、排矸场和供电通讯线路等 4 部分组成。

根据工程实际布局，工程充分利用矿区现有设施和运输道路，减少了对原地表的扰动和破坏；布局上各项目组成紧紧围绕工业场地布置，从水土保持角度分析工程布局较合理紧凑，主体设计中体现了尽量减少对原地貌和地表植被的占用、破坏，以减少对周边环境的影响。

5.3.2 工程占地分析评价

(1) 占地指标分析

① 矿井工业场地建设用地指标

按照《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）的规定，矿井工业场地由生产设施、辅助生产设施、公用工程设施、仓储运输设施、行政管理及生活服务设施组成，本项目矿井工业场地占地指标分析见表 5-2。

表 5-2 占地指标分析表

矿井建设用地指标（有选煤厂）					本项目矿井工业场地建设用地	与标准对比
建设规模	用地面积	用地指标	地形调整系数	调整后用地面积		
(10kt/a)	hm ²	hm ² /10kt原煤	自然地形平均坡度>15%	hm ²	hm ²	
500	22.2	5.9	1.2	26.64	24.92	小于标准
风井场地建设用地指标						
建设规模	标准（只做风井场地，规模大型）	增加防火灌浆（规模大型）	兼做其它用途是可按使用情况另行增加	调整后用地面积	本工程用地面积	与标准对比
(10kt/a)	hm ²	hm ²	增加地面注氮、生产消防水池和泵站（hm ² ）	hm ²	hm ²	
500	0.6	0.4	0.28	1.28	1.26	小于标准

② 排矸场建设用地指标

按照《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）矿井建设和生产期间矸石排弃应符合以下规定：

1、只设周转排矸场，不分何种排弃方式，其用地面积均应按矿井建设规模不大于 5 年的排矸量计算。

2、当矿井设有选煤厂时，应另加选煤厂建设规模不大于 5 年的选矸量计算用地。

本项目建设按矿井正常生产矸石和选煤厂正常洗选矸石量 5 年排矸量设计周转矸石场，符合《煤炭工程项目建设用地指标》中建设用地指标的要求。

(2) 工程占地面积的水土保持分析评价

本工程建设期总占地 101.64hm²。其中永久占地 75.23hm²，临时占地 26.41hm²。

表 5-3 主体设计与本方案核实补充占地情况分析表

防治分区		项目建设区		
		永久占地	临时占地	小计
工业场地	主工业场地	24.92		24.92
	主工业场地围墙外扰动	19.78		19.78
	主工业场地未扰动	18.47		18.47
	风井围墙外边坡	0.18		0.18
	风井施工生产生活区	0.80		0.8
	风井围墙内占地	1.26		1.26
	炸药库	0.12		0.12
	小计	65.53		65.53
场外道路	进场道路	4.13		4.13
	地销运煤道路	1.87		1.87
	排矸道路	3.36		3.36
	风井道路	0.11		0.11
	炸药库道路	0.08		0.08
	小计	9.55		9.55
供电通讯线路		0.15	11.63	11.78
排矸场			14.78	14.78
合计		75.23	26.41	101.64

(3) 占地类型和占地性质分析

工程占地为草地和灌木林地，未占用耕地。符合水土保持法规要求尽量减少扰动原地表植被和减少水土流失量的要求。在工程占地中，永久用地面积占总建设面积的 74%，临时占地面积占 26%，施工结束后，永久占地中裸露地表及临时占地均可通过人工措施恢复植被。

5.3.3 工程土石方平衡分析评价

(1) 土石方工程量及流向

主体设计土石方工程量为 395.54 万 m³，其中挖方 202.09 万 m³，填方 193.45 万 m³、弃方 8.64 万 m³ 弃于排矸场。

(2) 土石方平衡分析评价

根据工程建设现状及对施工资料的统计分析，工程建设期建筑物基础开挖土石方全部综合调配利用，主副井井巷掘进土石用于主井场地及周边平整，风井井巷掘进土石用于风井场地及周边平整，其余道路工程开挖土方全部用于主井场地平整。主副井井巷掘进不能利用矸石和排矸道路废弃土方全部弃往排矸场，通过分析，工程大部分土方通过调配综合利用，减少了弃土弃渣量，符合水土保持要求。工程土石方流向合理。

5.3.4 排矸场设置分析评价

排矸场选择在工业场地西北侧、公涅尔盖沟西岸的坡顶上，距公涅尔盖沟 400m。占地类型为草地和灌木林地。区域地质条件稳定，无滑坡、崩塌等不良地质现象，排矸场上游无河流。排矸场具有占地面积小、贮矸量大的特点，且距工业场地距离近，排矸道路短捷，因此，扰动原地貌及破坏土地和植被面积，以及损坏水土保持设施面积均可达到最小。但排矸场正南侧沟道内有一处鱼塘和少部分建筑物，排矸场东侧和南侧均为公涅尔盖沟主沟道。

排矸场一但出现滑坡及坍塌和泥石流危害，将对下游的鱼塘和公涅尔盖沟造成威胁。因此，排矸场的安全非常重要。鉴于以上存在的问题，主体工程优化排矸场布置，在排矸坡脚设置挡渣围堰，以增强排矸场的稳定性，同时设计堆矸面采用缓坡堆筑升高，边坡坡度为 1:3。

为增加排矸场自重稳定，设计每隔 2.5m 高设一 3.0m 宽的平台，增加排矸场的自重稳定，以减少排矸坡面的滑坡风险。

排矸场所处位置地形较周边略低，外来汇水面积较小，为 4.97hm^2 ，为保证排矸场坡脚的稳定，避免雨水冲刷边坡，也为排除挡渣围堰渗水，设计挡渣围堰外围修筑截水沟，以截阻外来汇水。同时在排矸场南北两侧修筑蓄水池两处，用于存放截水沟的雨水，蓄水池开挖后铺防渗土工布防渗。蓄存的雨水可用于排矸场洒水抑尘或浇灌植被。

主体设计为保证排矸场安全，自坡脚至坡顶排矸渣体坡面全部用浆砌石护坡防护，边坡平台铺设素混凝土，以防护排矸渣体。

主体设计通过增设挡渣围堰、放缓排矸边坡、减小台阶高度，增加边坡平台、布设浆砌石护坡和硬化边坡平台等方式来保证矸石场的稳定。因此矸石场的选址、拦挡措施和排弃方式是可行的。

根据《水土保持工程设计规范》，本排矸场级别属于 3 级，“渣场失事对主体工程或环境造成的危害程度属于不严重范围”。挡渣围堰的工程级别为 3 级，“弃渣场永久性截排水措施的设计标准取 3 年一遇～5 年一遇 5min～10 min 段历时设计暴雨”。验算截水沟排泄能力，取 5 年一遇 10 min 暴雨，验算设计暴雨流量为 $0.15\text{m}^3/\text{s}$ ，截水沟排泄能力为 $1.04\text{m}^3/\text{s}$ ，满足要求。

因排矸场堆高 17.5m，堆矸量为 175 万 m^3 ，按照要求应该做稳定分析计算，进一步确定排矸场的稳定性，因此建议主体设计单位对排矸场进行稳定分析验算。同时在此期间建设单位应注意排矸场的稳定监测，确保排矸场的稳定。

5.3.5 主体工程施工方法及施工工艺评价

施工方法及施工工艺水土保持分析及水土流失影响评价见表 5-4。

表 5-4 施工方法、施工工艺水土流失影响分析评价表

施工单元	施工工艺	水土保持分析与评价
工业场地	工业场地场区竖向设计为台阶式布置，依地形采用移挖作填方式平整，平整以机械为主，人工配合机械对零星场地或边角区进行平整。施工时随挖、随运即碾压。挖余土方主要用于场地平整。	工业场地建筑物基础开挖和场地平整施工同步进行，场地挖方用于工业场地平整，减少了开挖土方堆置裸露时间，减少了水土流失量。
场外道路	路基地表清理，填筑路基、修防护工程、铺面层，最后进行道路绿化。	场外道路产生水土流失的主要原因是施工期间破坏原地表植被和沙壳，土壤裸露，造成水土流失增加。施工结束后道路路面硬化使裸露面减少，从而控制了土壤流失量。进场道路路基边坡及两侧施工扰动区植被已恢复。地销运煤道路一侧边坡和排矸道路两侧边坡没有恢复植被，使扰动区土壤裸露，增加了水土流失量。
供电通讯线路	供电线路采用架空线，施工过程为：开挖基坑、临时堆土、立杆、回填土、碾压等。施工开挖对土壤的深层扰动较大，呈点状破坏，线状分布。	供电线路施工产生水土流失的主要原因因为基坑开挖形成松散堆体，施工区及车辆碾压区表层植被破坏表土抗蚀力下降导致水土流失。目前，供电线路扰动区植被已基本恢复。
排矸场	排矸前在排矸场外围修筑挡渣围堰，并修筑截水沟，排矸场采用卡车分台阶分段排弃，卡车排矸时做成 2~3% 的反坡，坡顶由推土机堆成 1m 高的挡车堤，排矸时在靠近台阶坡顶线卸载或远离坡顶线卸载由推土机推下。	排矸场施工工艺土壤流失主要发生在汽车卸矸和推土机推平时，卸矸时土料自然洒落在风力作用下形成扬尘，同时推土机推平时由于土料松散也会形成扬尘，因此排矸过程中应注意采取洒水抑尘措施，对卸载的矸石要及时碾压，以减少土壤流失量。

从工程施工工艺、方法分析，项目建设采取通常施工工艺，挖掘主要以机械施工为主，平整场地以机械为主配合人工施工。施工方法基本合理，符合水土保持的要求。

5.3.6 主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价

(1) 工业场地水土保持措施分析与评价

建设单位已对工业场地内空地实施了覆土措施，覆土措施有助于植被恢复从而缩短土壤流失时间，具有水土保持功能。

主工业场地内布设了各类排水沟 4221m，风井工业场地布设排水沟 275m，排水沟可快速排除场地内的雨水，避免场地内涝，同时避免雨水大面积汇流冲刷场地或场地的台阶边坡造成土壤流失。工业场地

内排水沟具有水土保持功能。

工业场地竖向布置采用台阶式布置，设计低处台阶与高处台阶之间的边坡采用菱形骨架护坡防护，菱形骨架护坡稳固了边坡，降低了边坡滑塌、泄流的风险，可减少土壤流失量，具有水土保持功能。

工业场地与西北侧矸石平整区平台间边坡长 340m，采用砼预制块护坡防护，砼预制块护坡稳固了边坡，降低了边坡滑塌、泄流的风险，可减少土壤流失量，具有水土保持功能。

场地西南角（变电所附近）和场地南侧紧邻地销煤道路填方边坡采用混凝土预制块护坡，降低了边坡滑塌、泄流的风险，可减少土壤流失量，具有水土保持功能。

办公楼东侧停车场场地采用透水地砖铺砌，减少了裸露面从而减少了土壤流失量；降雨期间还可蓄渗雨水，从而减少水的流失，因此透水地砖具有水土保持功能。

为保证工业场地空地植被的成活率，在工业场地布设节水灌溉系统一套，灌溉系统可保证植物成活率，从而增加植被盖度，减少裸露面进而减少土壤流失量。节水灌溉系统具有水土保持功能。

工业场地围墙外固定边坡实施沙障网格内植草护坡防护，沙障网格可减少边坡的风蚀，网格内植草可增加植被盖度以减少裸露面积，从而减少土壤流失量。因此沙障网格护坡具有水土保持功能。但沙障网格部分区域草地覆盖率为 30%~40%，需进行补播，应在方案中增加补播措施。

工业场地内绿化、菱形骨架内植草、混凝土预制块内植草、透水地砖内植草及沙障网格内植草等植物措施，增加了植被盖度、减少了裸露面积，从而减少的土壤流失量。因此工业场地植物措施具有水土保持功能。

工业场地硬化场地、通行道路及各类构筑物使地面得到覆盖，减少了裸露地表，从而减少了土壤流失面积，具有水土保持功能。

(2) 场外道路水土保持措施分析与评价

进场道路、地销煤道路、排矸道路两侧均布设了排水沟，道路排水沟可快速排除路面和两侧的汇水，避免汇水冲刷路基和地表，减少了土壤流失量，道路排水沟具有水土保持功能。

进场道路、排矸道路边坡实施了沙障网格植草护坡，沙障网格可减少边坡的风蚀，网格内植草可增加植被盖度以减少裸露面积，从而减少土壤流失量。因此沙障网格护坡具有水土保持功能。但排矸道路沙障网格内植被尚未恢复，应在方案中增加植草措施。

进场道路两侧已实施造林措施，进场道路沙障网格内已实施种草措施，进场道路植物措施可增加植物盖度减少裸露面从而减少土壤流失量。道路植物措施具有水土保持功能。

地销煤道路两侧及边坡还未实施种草措施，造成土壤裸露，增加土壤流失量，应在方案中设计种草措施。

道路工程硬化路面使裸露地表被覆盖，减少了土壤流失面积，减少了土壤流失量，具有水土保持功能。

(3) 供电通讯线路水土保持措施分析与评价

主井供电线路杆基施工区、风井供电线路杆基施工区、改移活林线杆基施工区已实施了沙障网格，并沙障网格内植草，施工作业带已实施种草措施。沙障网格内植草和施工作业带植草措施可以增加地表的植被盖度，以减少风蚀，网格内植草可增加植被盖度以减少裸露面积，从而减少土壤流失量。因此沙障网格内植草和施工作业带植草具有水土保持功能。

(4) 排矸场水土保持措施分析与评价

① 排矸场拦渣围堰

排矸场在最底部设置拦渣围堰，对排弃矸石进行拦挡，拦渣围堰布设符合水土保持“先拦后弃”的原则，可有效拦挡矸石，避免矸石堆界外扩，扰动外围原地表；同时增加了排矸场边坡稳定性，避免发生滑塌泄流等水土流失危害事件，具有水土保持功能。

② 排矸场周边截水沟

为避免外来汇水冲刷拦渣围堰，在围堰外布设截水沟，并布设两处蓄水池，积蓄雨水。截水沟的布设可拦截外来汇水，避免冲刷拦渣围堰造成土壤流失，具有水土保持功能；蓄水池的布设可积蓄雨水用于洒水抑尘和浇灌植物，符合水土保持要求雨水利用的要求，减少了其他水资源的耗用量，蓄水池具有水土保持功能。

③ 排矸场浆砌石护坡

主体设计为保证排矸场边坡坡体稳定，减少矸石堆体的裸露面，设计对边坡全部采用浆砌石护坡进行防护，边坡平台铺设素混凝土进行防护，边坡浆砌石护坡和混凝土平台使裸露的矸石堆体得到覆盖，可减少土壤流失面积，减少土壤流失量，具有水土保持功能。

但从与景观协调性分析，浆砌石护坡影响整体景观，与原生态环境不协调，不建议采用全浆砌石护坡。同时分析，浆砌石护坡对保持边坡稳定意义不大，边坡稳定主要取决于矸石堆体内部结构和含水率的变化情况，在结构一定的情况下，含水率越大滑坡的风险越大，越不稳定。而矸石堆体坡面全部采用浆砌石护坡，没有有效的排水通道，不利于矸石体内水分的散发，仅靠坡脚的拦渣围堰渗水排水，排水时间较长，增加了矸石体滑坡的可能性。因此建议矸石堆体采取覆土措

施，有利于矸石体内的水分散发，减少矸石体的土壤含水率，提高矸石体的安全系数，减少发生滑坡的可能性，同时覆土后采取绿化措施，可与原生态环境和景观相协调。因此在满足稳定的情况下，建议排矸场边坡及平台全部采取覆土措施，并布设沙障网格和植草措施。

已实施的水土保持工程综合分析及评价结果详见表 5-5。

表 5-5 主体工程设计的水土保持工程综合分析及评价结果表

分区	具有水土保持功能工程	不符合水土保持要求的内容	方案需要新增或补充的措施
工业场地	工业场地绿化措施、工业场地节水灌溉、覆土、排水沟、台阶边坡菱形骨架护坡、砼预制块护坡、透水地砖、工业场地围墙外固定边坡沙障网格	工业场地围墙外固定边坡沙障网格内植草覆盖率为 30%~40%，需进行补播	植物措施：工业场地围墙外固定边坡沙障网格内补播植草
场外道路	道路路面硬化措施、道路两侧排水沟、进场道路、排矸道路边坡沙障网格、进场道路两侧绿化措施、进场道路边坡沙障网格内植草、	缺乏地销煤道路两侧及边坡种草措施和排矸道路沙障网格护坡内植草措施	植物措施：地销煤道路两侧及边坡种草措施和排矸道路沙障网格护坡内植草措施
供电通讯线路	杆基施工区沙障网格及网格内植草，施工作业带植草		
排矸场	建设期：排矸场拦渣围堰、排矸场周边截水沟、蓄水池、施工区种草 运行期：排矸场浆砌石护坡	运行期：矸石最终边坡浆砌石护坡不符合水土保持要求，改为覆土绿化，增加边坡沙障网格内植草措施	运行期工程措施：排矸场平台网格围埂和周边挡水围埂设计，边坡沙障网格 运行期植物措施：增加排矸场边坡、平台植被恢复措施设计

5.3.7 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《开发建设项目水土保持技术规范》中的界定原则，主体工程实施与设计的水土保持工程如下：

(1) 工业场地界定为水土保持措施的工程

① 工业场地外固定边坡沙障网格

工业场地围墙外固定边坡已实施沙障网格 9.15hm²，并沙障网格内实施种草措施。已实施沙障网格护坡工程量及投资见表 5-6。

② 工业场地土地整治

工业场地已实施土地整治，覆土面积 3.78hm²，覆土 0.3m 厚，覆

土量 1.13 万 m^3 。已实施土地整治工程量及投资见表 5-6。

③ 工业场地排水沟

工业场地布设各类型排水沟 4221m，便于排除工业场地的雨水，排水沟采用矩形断面，工业场地已实施排水沟工程量及投资见表 5-6。

④ 工业场地菱形骨架护坡

工业场地竖向布置采用台阶式布置，低处台阶与高处台阶之间的边坡采用骨架护坡防护，骨架护坡为菱形骨架护坡和浆砌石挡土墙相结合的方式，工业场地台阶边坡菱形骨架护坡工程量及投资见表 5-6。

⑤ 工业场地混凝土预制块植草护坡

工业场地与西北侧矸石平整区间边坡采用混凝土预制块植草护坡防护，防护面积 0.03hm^2 ，工业场地内混凝土预制块护坡工程量及投资见表 5-6。

⑥ 工业场地周边混凝土预制块护坡

场地西南角（变电所附近）和场地南侧紧邻地销煤道路填方边坡采用混凝土预制块护坡，护坡面积为 0.48hm^2 ，其中场地西南角护坡面积为 0.43m^2 ，场地南侧紧邻地销煤道路填方边坡 0.05m^2 。工业场地周边混凝土预制块护坡工程量及投资见表 5-6。

⑦ 工业场地透水地砖

办公楼东侧停车场场地采用透水地砖铺砌，铺砌面积 564m^2 ，工业场地透水地砖工程量及投资见表 5-6。

⑧ 工业场地节水灌溉措施

为保证工业场地空地植被的成活率，在工业场地布设节水灌溉系统一套，灌溉控制面积 3.78hm^2 。工业场地节水灌溉措施工程量及投资见表 5-6。

⑨ 风井工业场地排水沟

风井工业场地在场内道路两侧或一侧设置排水沟，排水沟长 275m。风井工业场地排水沟工程量及投资见表 5-6。

⑩ 工业场地绿化措施

工业场地内已实施绿化面积 3.78hm^2 、围墙外边坡部分已实施造林面积 0.25hm^2 ，围墙外边坡沙障网格大部分已实施种草，种草面积 9.15hm^2 ，边坡骨架内种草 0.22hm^2 。主工业场地围墙外平台造林 1.00hm^2 ，其余围墙外平台种草 2.97hm^2 。风井场地围墙内空地造林面积 0.46hm^2 ，风井场地围墙外边坡造林 0.18hm^2 ，风井施工生产生活区造林 0.80hm^2 。工业场地绿化措施工程量及投资见表 5-6。

(2) 场外道路界定为水土保持措施的工程

① 进场道路排水沟

在进场道路两侧设置排水沟，排水沟长 2130m，排水沟为梯形断面，进场道路排水沟工程量及投资见表 5-6。

② 地销煤道路排水沟

在地销煤道路两侧设置排水沟 1526m，地销煤道路排水沟工程量及投资见表 5-6。

③ 排矸道路排水沟

排矸道路两侧设置排水沟 1954m，断面采用矩形断面，排矸道路排水沟工程量及投资见表 5-6。

④ 场外道路边坡沙障网格

进场道路、排矸道路边坡实施了沙障网格护坡，以减少边坡风蚀，场外道路边坡沙障网格工程量及投资见表 5-6。

⑤ 进场道路两侧造林及边坡沙障内种草

进场道路路基两侧造林 0.43 hm^2 ，树种为樟子松；进场道路两侧边坡实施沙障网格内种草防护，沙障网格内种草 1.20 hm^2 。进场道路两侧造林及边坡沙障内种草工程量及投资见表 5-6。

(3) 供电通讯线路界定为水土保持措施的工程

① 供电通讯线路沙障网格

供电通讯线路杆基施工区全部采用沙障网格进行防护，防护面积 0.56 hm^2 ，供电通讯线路杆基施工区沙障网格工程量及投资见表 5-6。

② 供电通讯线路植物措施

供电通讯线路已实施沙障网格种草和施工作业带种草措施，总面积 11.54 hm^2 ，路工程植物措施工程量及投资见表 5-6。

(4) 排矸场界定为水土保持措施的工程

① 排矸场拦渣围堰

主体设计在排矸场最底部设置拦渣围堰，拦渣围堰长 1491 m ，拦渣围堰由沙土砌筑，排矸场拦渣围堰工程量及投资见表 5-7。

② 排矸场周边截水沟

为避免外来汇水冲刷拦渣围堰，在围堰外布设截水沟，截水沟采用浆砌石砌筑，断面为梯形。排矸场周边截水沟总长 1505 m ，同时修筑蓄水池两处，用于存放截水沟的雨水，排矸场周边截水沟工程量及投资见表 5-7。

主体工程已实施水土保持工程措施量及投资详见表 5-6，主体工程计划实施水土保持工程工程量及投资详见表 5-7。

表 5-6 主体工程已实施的水土保持措施工程量及投资表

防治区		防护面积 (hm ²)	长度 (m)	工 程 量 (m ³)											投资 (万元)			
				浆砌片石	C25 混凝土预制块	C20 混凝土预制块	砂砾垫层	土方开挖	填筑土方	C15 现浇混凝土	砌砖	钢筋 (kg)	水泥砂浆抹面 (m ²)	灌溉主管 (m)		柳条 (万条)		
工业场地	主工业场地	工业场地外边坡沙障网格	1.62												11.48	27.54		
		工业场地内	土地整治	3.78						11300								10.74
			排水沟	0.54	4221	1820				5112		771	815	2489	9987			300.00
			菱形骨架护坡	0.12	218		120			144	750							70.00
			混凝土预制块护坡	0.02	340		20			24	15							0.70
			透水地砖	0.03			30			36	30							18.00
			节水灌溉	3.78												629		5.60
	工业场地外砼预制块护坡	0.26	680		260			312	330							9.30		
	风井场地	排水沟	0.02	275				28	561		28		1810				6.00	
		工业场地绿化	21.78														470.69	
	小计	2.61	5734	1820	430		28	6189	12425	799	815	4299	9987	629	11.48	918.57		
场外道路		进场公路排水沟	0.43	2130		383	149	2343								42.60		
		地销运煤道路排水沟	0.29	1526		275	107	1679								30		
		排矸道路排水沟	0.20	1954	1055			1368								20		
		进场公路两侧边坡沙障网格	0.21												1.44	3.57		
		排矸道路两侧边坡沙障网格	0.36												2.48	6.12		
		道路两侧绿化	1.63													39.41		
		小计	3.12	5610	1055	658	256	5390							4	141.70		
供电通讯线路		主井供电线路杆基施工区沙障网格	0.04												0.29	0.68		
		风井供电线路杆基施工区沙障网格	0.02												0.13	0.34		
		改移活林线杆基施工区沙障网格	0.02												0.15	0.51		
		线路扰动区绿化	11.54													14.68		
		小计	11.62												0.57	16.21		
总 计		36.52	11344	2875	430	658	284	11579	12425	799	815	4299	9987	629	15.97	1076.48		

表 5-7 主体工程计划实施水土保持措施工程量及投资表

防治区	防护面积 (hm ²)	长度 (m)	工 程 量 (m ³)					投资 (万元)
			浆砌 片石	防渗土 工布 (m ²)	草种 (kg)	土方开 挖	填筑土 方	
工业场地边坡补植	1.76				88			1.71
场外道路补植	2.21				220			2.59
排矸 场	拦渣围堰	3.59	1491				74520	46.05
	周边截水沟	0.35	1505	2017	1650		5571	146.97
	排矸场种草	0.39				20		0.39
	小计	3.94	2996	2017	1650		5571	74520
合计		2996	2017	1650	328	5571	74520	197.71

5.4 结论性意见

(1) 主体工程选址水土保持制约性因素分析评价结论

本项目处于属国家级黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，所处地区生态环境脆弱，因资源赋存情况，无法避让；且建设工程已完工，对此需要提高水土流失治理标准，加强治理和补偿措施，控制建设区水土流失，恢复和改善区域生态环境。

(2) 推荐方案水土保持评价结论

通过对主体工程总体布局、占地面积、土石方平衡及施工工艺的水土保持分析认为，本工程总体布局尽可能减少对原地表植被的损毁和占用、工程占地符合规范要求，占地范围和性质是合理的。土石方调配是合理的，施工工艺基本符合水土保持要求。通过对主体已实施和设计的具有水土保持功能工程分析的基础上，方案中应增加相关的水土保持措施，达到防治水土流失，减少土壤流失量的目的。

(3) 建议

尽快及时实施施工扰动区的植被恢复措施。同时对排矸场进行稳定分析计算，确保排矸场安全稳定，运行期间应加强对排矸场的监测，避免发生滑坡坡泄流等事故。

6 防治责任范围及防治分区

6.1 工程占地

通过现场实地查勘，本工程建设总占地 101.64hm^2 ，其中永久占地 75.23hm^2 ，临时占地 26.41hm^2 。工程占地类型与面积详见表 3-12。

6.2 防治责任范围确定依据

按照《开发建设项目水土保持技术规范》(GB54033-2008)的规定，通过现场调查和查勘确定本项目水土流失防治责任范围包括工程建设区和直接影响区，即建设区面积 101.64hm^2 与直接影响区面积 0.45hm^2 之和 102.09hm^2 。

6.2.1 项目建设区

本项工程项目建设区包括工业场地、场外道路、供电通讯线路、排矸场，建设区总面积 101.64hm^2 。

6.2.2 直接影响区

直接影响区指项目建设区以外，由于各类工程建设活动可能造成水土流失及其直接危害的区域。本工程已于 2012 年 4 月施工准备，2015 年 12 月完工。施工过程中工业场地、场外道路、供电通讯线路对原地貌的扰动和破坏已列入工程征占地范围内，不再考虑直接影响区。本次只考虑排矸场周边一定范围的区域造成的直接影响区。

根据对同类工程施工现场调查，排矸场在施工建设过程中可能对其外侧范围造成 3.0m 宽的影响区范围，影响区面积 0.45hm^2 。

通过上述分析计算，本项目直接影响区面积 0.45hm^2 。

6.2.3 防治责任范围

通过上述分析，确定本项目防治责任范围为 102.09hm²，其中项目建设区面积 101.64hm²，直接影响区面积 0.45hm²，详见表 6-1。

表 6-1 防治责任范围表 单位：hm²

防治分区		项目建设区			直接 影响区	防治责任 范围
		永久占地	临时占地	小计		
工业 场地	主工业场地	63.17		63.17		63.17
	风井场地	2.24		2.24		2.24
	炸药库	0.12		0.12		0.12
	小计	65.53		65.53		65.53
场外 道路	进场道路	4.13		4.13		4.13
	地销运煤道路	1.87		1.87		1.87
	排矸道路	3.36		3.36		3.36
	风井道路	0.11		0.11		0.11
	炸药库道路	0.08		0.08		0.08
	小计	9.55		9.55		9.55
供电通讯线路		0.15	11.63	11.78		11.78
排矸场			14.78	14.78	0.45	15.23
合计		75.23	26.41	101.64	0.45	102.09

6.3 水土流失防治分区

6.3.1 水土流失防治分区原则

水土流失防治区划分主要以项目区自然特点、下垫面状况，主体工程单元等特点、水土流失形式和治理措施的一致性为原则进行分区。

6.3.2 水土流失防治分区

(1) 地貌类型防治分区

项目区位于鄂尔多斯黄土高原与毛乌素沙地的交错地带，地貌类型为盖沙丘陵区，海拔高程一般在 1270~1390m 之间。

(2) 水土流失防治分区

在上述地貌类型分区的基础上，针对工程建设过程中水土流失特点和强度，结合主体工程建设内容、工程布局等，按照水土流失形式及治理的一致性，把本工程水土流失防治区划分为工业场地、场外道路、供电通讯线路、排矸场 4 个防治区。各防治区面积详见表 6-2。

表 6-2 水土流失防治分区表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)			水土流失	备注
	项目建设区	直接影响区	小计	特点	
工业场地	6553		65.53	以风力侵蚀为主的风水复合侵蚀	重点防治区
场外道路	9.55		9.55	以风力侵蚀为主风水复合侵蚀	
供电通讯线路	11.78		11.78	以风力侵蚀为主风水复合侵蚀	
排矸场	14.78	0.45	15.23	以风力侵蚀为主风水复合侵蚀	重点防治区
合计	101.64	0.45	102.09		

7 水土流失预测

转龙湾煤矿矿区区域生态环境脆弱，属国家级水土流失重点治理区。本项目区地表水系主要有乌兰木伦河、公涅尔盖沟和虎石沟。项目从开工以来，已给建设区及周边生态带来了一定的影响和危害，造成了人为水土流失。本章通过对工程扰动原地貌及破坏土地和植被面积、损坏水土保持设施面积和数量、弃土及弃渣量、水土流失面积及强度与侵蚀量，以及水土流失危害等内容进行调查和预测，为下一步完善分区防治措施设计及水土保持监测方案提供依据。

7.1 扰动地表、损毁水土保持设施预测

7.1.1 扰动原地貌、破坏土地和植被面积

根据现场实地调查，结合监测和主体工程设计资料，本工程建设期除主井工业场地周边有 18.47hm² 已征地但不扰动，其它各防治区均发生扰动和破坏。建设期工程扰动原地貌、破坏土地及植被面积共为 83.17hm²，其中已扰动 71.45hm²，尚未扰动 11.72hm²。见表 7-1、7-2。

表 7-1 已扰动原地貌、破坏土地及植被面积调查表 单位: hm²

调查单元		扰动面积	占地性质	扰动类型	扰动面积计算依据
工业场地	主工业场地	44.70	永久	草地	根据实际调查并结合主体设计
	风井场地	2.24	永久、临时	草地、灌木林地	根据实际调查并结合主体设计
	炸药库	0.12	永久	草地	根据实际调查并结合主体设计
	小计	47.06			
场外道路	进场道路	4.13	永久	草地	根据实际调查并结合主体设计
	地销运煤道路	1.87	永久	草地	根据实际调查并结合主体设计
	排矸道路	3.36	永久	草地	根据实际调查并结合主体设计
	风井道路	0.11	永久	草地、灌木林地	根据实际调查并结合主体设计
	炸药库道路	0.08	永久	草地	根据实际调查并结合主体设计
	小计	9.55			
供电通讯线路		11.78	永久、临时	草地、灌木林地	根据实际调查并结合主体设计
排矸场		3.06	临时	草地、灌木林地	按主体设计
合计		71.45			

表 7-2 建设期尚未扰动原地貌、破坏土地及植被面积预测表 单位: hm^2

预测单元	扰动面积	占地性质	扰动土地类型	扰动面积计算依据
排矸场	11.72	临时	草地	根据主体设计

7.1.2 损坏水土保持设施面积

按照《水土保持法》规定“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”。

根据对建设区占地类型的统计分析，工程建设过程中占用草地和灌木林地，均纳入损坏水土保持设施范畴，由此确定本工程损坏水土保持设施面积为 101.64hm^2 ，见表 7-3。

表 7-3 工程损坏水土保持设施面积预测表 单位: hm^2

行政区划	调查单元		损坏水土保持设施面积	水保设施类型
鄂尔多斯市伊金霍洛旗	工业场地	主工业场地	63.17	草地
		风井场地	2.24	灌木林地
		炸药库	0.12	草地
		小计	65.53	
	场外道路	进场道路	4.13	草地
		地销运煤道路	1.87	草地
		排矸道路	3.36	草地
		风井道路	0.11	草地、灌木林地
		炸药库道路	0.08	草地
		小计	9.55	
	供电通讯线路		11.78	草地、灌木林地
	排矸场		14.78	草地和灌木林地
	合计		101.64	

7.2 弃土、弃渣量调查与预测

工程建设期动用土石方总量 395.54 万 m³，其中挖方 202.09 万 m³，填方 193.45 万 m³、弃方 8.64 万 m³，弃于排矸场。

7.3 水土流失量调查与预测

7.3.1 水土流失调查与预测单元、时段

(1) 调查与预测单元

由于主体工程建设内容不同，扰动地表强度各有差异。因此，根据工程性质、分布、施工活动特点以及不同功能区水土流失的特点，水土流失调查与预测单元分为工业场地、场外道路、供电通讯线路、排矸场 4 个。见表 7-4。

(2) 调查及预测时段

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2008)的要求，本工程属新建建设类项目，水土流失发生在建设期。项目建设期包括施工期及自然恢复期。

项目区风蚀发生在 3-5、10-12 月，为主要风蚀季节，水蚀主要发生在 6-9 月。调查与预测时段按最不利条件确定，超过雨（风）季长度不足一年的按全年计，未超过雨（风）季长度的按雨（风）季长度的比例计算。

① 施工期

根据施工特点，此阶段的水土流失类型复杂、分布面宽、水土流失严重，是重点调查与预测时段。主体工程总的施工期为 2012 年 4 月～2018 年 6 月，按最不利情况考虑，即施工期调查时段风蚀为 4.0 年，预测时段为 2.0 年，不同调查与预测单元及时段详见表 7-4、7-5。

② 自然恢复期

随着项目各类工程的建成，由施工活动产生的影响也基本结束，植被自然恢复或表土形成相对稳定结构并发挥水土保持功能需要 2~3 年，根据项目区自然条件，自然恢复期确定为 3 年。

本项目水土流失调查与预测单元及时段详见表 7-4、7-5。

表 7-4 水土流失调查单元及时段表

调查单元		施工进度	调查时段 (a)		
			施工期 (2012.4-2017.10)		自然恢复期 (3 年)
			风蚀	水蚀	
工业场地	主工业场地	2012.4-2015.10	3.7	4.0	3
	风井场地	2012.4-2015.10	3.7	4.0	3
	炸药库	2013.4-2013.8	0.7	0.8	3
场外道路	进场道路	2012.4-2013.10	1.7	2.0	3
	地销运煤道路	2012.4-2014.12	2.7	3.0	3
	排矸道路	2016.10-2017.10	1.0	1.0	3
	风井道路	2012.4-2014.10	2.7	3.0	3
	炸药库道路	2013.4-2013.8	0.7	0.8	3
供电通讯线路		2012.4-2012.10	0.7	1.0	3
排矸场		2016.10-2017.10	1.0	1.0	3

表 7-5 水土流失预测单元及时段表

调查单元		施工进度	预测时段 (a)		
			施工期 (2017.11-2018.6)		自然恢复期 (3 年)
			风蚀	水蚀	
场外道路	排矸道路	2017.11-2018.5	1.0	—	3
排矸场		2017.11-2018.6	1.0	0.3	3

7.3.2 调查及预测内容、方法

调查及预测内容包括：扰动原地貌、破坏土地和植被面积调查；弃土、弃渣量调查；损坏水土保持设施面积调查；可能造成的水土流

失面积、强度及水土流失危害调查等。

项目区水土流失成因复杂、类型多样，本方案采取实地调查法、引用资料法相结合的方法，进行水土流失强度和水土流失量调查。

(1) 实地调查与引用设计资料相结合的方法

对于工程建设扰动原地貌及破坏土地和植被面积调查、损坏水土保持设施面积调查、弃土石渣量调查、可能造成的水土流失面积调查采用实地调查与设计资料统计相结合的方法。

(2) 引用资料法

工程建设过程中水蚀强度及风蚀强度类比引用“伊金霍洛旗振兴煤炭有限责任公司煤矿 0.6Mt/a 技改整合工程”和“本工程”的监测数据。

(3) 实地调查法

采取实地跟踪调查、参考相似工程施工扰动后造成危害实例进行水土流失危害调查。

7.3.3 造成的水土流失量调查与预测

7.3.3.1 水土流失面积调查与预测

通过对项目施工期、自然恢复期工程扰动原地貌、破坏土地和植被面积的调查，确定因工程建设期可能造成的水土流失总面积为 83.17hm^2 。施工期：各项工程建设全面开展，各施工区普遍存在水土流失，产生水土流失的面积为 83.17hm^2 ；自然恢复期：建设区的建构物及硬化区域无水土流失，其它空地在恢复植被和土壤稳定前，仍将产生一定量的水土流失，其面积为 38.30hm^2 。

根据现场调查目前已发生水土流失面积为 71.45hm^2 ，尚未产生水土流失面积为 11.72hm^2 ，本工程不同调查与预测时段内各单元工程建设

造成的水土流失面积详见表 7-6。

流失情况	调查单元		建设期		水土流失面积
			施工期	自然恢复期	
已流失	工业场地	主工业场地	44.70	20.43	44.70
		风井场地	2.24	1.44	2.24
		炸药库	0.12		0.12
		小计	47.06	21.87	47.06
	场外道路	进场道路	4.13	1.84	4.13
		地销运煤道路	1.87	0.14	1.87
		排矸道路	3.36	2.43	3.36
		风井道路	0.11		0.11
		炸药库道路	0.08		0.08
		小计	9.55	4.41	9.55
	供电通讯 线路	基础	0.15		0.15
		施工区	0.56	0.56	0.56
		作业带	11.07	11.07	11.07
		小计	11.78	11.63	11.78
		排矸场	3.06		3.06
		合计	71.45	37.91	71.45
	未流失	排矸场	11.72	0.39	11.72
	总计	83.17	38.30	83.17	

7.3.3.2 造成的水土流失量调查与预测

(1) 原地貌水土流失背景值

本工程位于内蒙古自治区鄂尔多斯市伊金霍洛旗境内，属丘陵地貌，项目区土地利用主要为草地和灌木林地，土壤类型主要为风沙土和栗钙土。根据第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报(2013 年)和外业实地调查情况，以及根据区域降雨与风力特征、地形地貌、地面组成物质、土地利用与植被生长状况，确定本工程项目区水土流失表现形式为以风力侵蚀为主的风水复合侵蚀，背景值模数：风蚀模数约为 $6500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，水蚀模数约为 $2900\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数调查与预测

根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008)要求,结合工程建设特点,对该项工程建设过程中产生的水土流失风蚀、水蚀强度采取引用鄂尔多斯市水土保持监测总站,在2008年,对“伊金霍洛旗振兴煤炭有限责任公司煤矿0.6Mt/a技改整合工程”的监测报告,和内蒙古自治区水利科学研究院,在2014年4月至今,对本项目的监测成果来确定本项目的侵蚀模数。

① 水蚀强度调查

a、类比实测资料情况

引用资料 I: 鄂尔多斯市水土保持监测总站对“伊金霍洛旗振兴煤炭有限责任公司煤矿0.6Mt/a 技改整合工程”的监测资料

监测时间: 2008年3月~2009年12月。

监测背景条件: 年均降水量 347.0mm。

监测方法: 侵蚀沟样方法和桩钉法。

监测点分别设在主井场地周边堆土边坡、工业场地临时堆土、进场道路边坡。

各扰动区的水土流失侵蚀模数详见表 7-7。

表 7-7 振兴煤炭项目水土流失强度值

防治分区	施工期	
	风蚀 (t/km ² ·a)	水蚀 (t/km ² ·a)
主井工业场地周边堆土边坡	15500	7100
工业场地临时堆土边坡	15100	7000
进场道路边坡	14900	6900

引用资料 II: 内蒙古自治区水利科学研究院对“本项目”的监测资料

监测时间: 2014年4月~现今。

监测背景条件: 年均降水量 346mm。

监测方法：侵蚀沟样方法。

监测点位布设详见表 7-8，监测结果详见表 7-9。

表 7-8 本项目监测点位布设表

监测时段	监测分区	监测点	监测方法
2014 年 4 月-现今	工业场地	主井工业场地附近原地貌	测钎法
			侵蚀沟样方法
		主井工业场地内	测钎法
			侵蚀沟样方法
	排矸场	排矸场附近原地貌	测钎法
			侵蚀沟样方法
		排矸场堆矸区	测钎法
			侵蚀沟样方法
	场外道路	进场道路两侧	测钎法
			侵蚀沟样方法
供电通讯线路	供电线路施工区	测钎法	

表 7-9 水蚀监测结果表

防治分区		水蚀模数(t/km ² ·a)			
		2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
工业场地	主井工业场地附近原地貌	2850	2900	2910	2880
	主井工业场地内	7025	6080	4560	2885
排矸场	排矸场附近原地貌	2880	2920	2885	2910
	排矸场堆矸区	7010	6050	4520	2930
场外道路	进场道路两侧	7005	6030	4500	2900
供电通讯线路	供电线路施工区	6490	5700	4100	2830

② 风蚀强度调查

引用资料 I：鄂尔多斯市水土保持监测总站对“伊金霍洛旗振兴煤炭有限责任公司煤矿 0.6Mt/a 技改整合工程”的监测资料

监测时间：2008 年 3 月~2009 年 12 月。

监测背景条件：年均风速 3.2m/s。

监测方法：采用测钎法。

监测点分别设在主井场地扰动空地、进场道路两侧。

各扰动区的水土流失侵蚀模数详见表 7-10。

引用资料 II：内蒙古自治区水利科学研究院对本项目的监测资料

监测时间：2014年4月～现今。

监测背景条件：年均风速3.1m/s。

监测方法：采用测钎法。

监测点位布设详见表7-8，监测结果详见表7-10。

表 7-10 风蚀监测结果表

防治分区		风蚀模数(t/km ² ·a)			
		2014年	2015年	2016年	2017年
工业场地	主井工业场地附近原地貌	6450	6500	6510	6500
	主井工业场地内	15500	14900	1300	9500
排矸场	排矸场附近原地貌	6599	6520	6500	6485
场外道路	进场道路两侧	15000	13000	9500	6450
供电通讯线路	供电线路施工区	13000	11500	9500	6300

③ 引用条件分析

引用资料一，“振兴煤矿”位于转龙湾矿井东南，与本工程相距约25km，从各自然条件看，振兴煤矿与本工程处于同一区域，其地形地貌、土壤植被等自然条件相类似，气候特征及风力条件基本相同，土壤均为栗钙土，施工扰动后表面物资均呈松散、沙性，颗粒组成基本一致；本项目区与类比区年平均蒸发量数值相近，施工扰动后土壤水分迅速散失，呈干燥松散；两工程施工工艺、对地表的扰动强度、扰动形式以及扰动后的下垫面条件类似，其扰动后的风蚀量也应基本相同。引用资料二，为本项目2014年至2017年的水土流失监测值，因此引用其监测资料用于本工程风蚀强度，根据本对施工扰动后抗侵蚀力的变化等进行综合分析，确定工程土壤侵蚀强度值。

在自然恢复期，随着施工的结束，对地表的扰动破坏和影响也随之消失，地表土壤结皮又逐渐形成，植被也逐渐自然恢复，在不采取措施情况下，经过3年自然恢复期，土壤侵蚀强度基本与土壤侵蚀背

景值接近。因此，土壤侵蚀强度在植被的植被恢复期呈逐步减少趋势。
风、水蚀模数见表 7-11、7-12。

表 7-11 风蚀强度值 单位: $t/km^2 \cdot a$

调查单元		建设期	植被恢复期		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
工业场地	主工业场地	15000	13000	9500	6500
	风井场地	15000	13000	9500	6500
	炸药库	15000			
场外道路	进场道路	15000	13000	9500	6450
	地销运煤道路	15000	13000	9500	6450
	排矸道路	15000	13000	9500	6450
	风井道路	15000			
	炸药库道路	15000			
供电通讯线路	基础	15000			
	施工区	13000	11500	9500	6300
	作业带	12000	11000	9000	6300
排矸场		15000	13000	9500	6500

表 7-12 水蚀强度值 单位: $t/km^2 \cdot a$

预测单元		建设期	植被恢复期		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
工业场地	主工业场地	7000	6080	4560	2885
	风井场地	7000	6080	4560	2885
	炸药库	7000			
场外道路	进场道路	7000	6030	4500	2900
	地销运煤道路	7000	6030	4500	2900
	排矸道路	7000	6030	4500	2900
	风井道路	7000			
	炸药库道路	7000			
供电通讯线路	基础	7000			
	施工区	6500	5700	4400	2830
	作业带	6000	5350	4100	2900
排矸场		7000	6050	4520	2930

(3) 水土流失量计算

在获得水土流失背景值、水土流失强度值和新增水土流失面积的基础上，求得新增水土流失总量。新增流失量以下式计算：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W—扰动地表土壤流失量，t；

ΔW —扰动地表新增土壤流失量，t；

F_{ji} —某时段某单元的调查面积， km^2 ；

M_{ji} —某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

T_{ji} —调查时段(扰动时段)，a；

ΔM_{ji} —某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，只计正值，负值按0计；

i—调查单元， $i=1、2、3、\dots、n$ ；

j—调查时段， $j=1、2、3$ ，指施工准备期、施工期和自然恢复期。

详见表7-13～表7-19。

本工程建设期间造成的水土流失总量为 64573t，其中新增水土流失量 32560t。施工期造成的水土流失量为 47704t，其中新增水土流失量 27178t；自然恢复期造成的水土流失量为 16869t，其中新增水土流失量 5383t。

目前已造成的水土流失量为 60869t，其中新增水土流失量 30734t；预测建设期内仍可能造成的水土流失量为 3704t，其中新增水土流失量 1826t。

表 7-13 建设期不同调查单元水土流失量汇总表 单位: t

项目	原地貌侵蚀量(t)			水土流失总量(t)			新增水土流失量(t)			各单元新增量占新增总量的(%)
	施工期	植被恢复期	小计	施工期	植被恢复期	小计	施工期	植被恢复期	小计	
工业场地	16742	6167	22910	39214	9300	48514	22472	3133	25605	78.64
场外道路	1755	1929	3684	4105	2899	7004	2350	970	3320	10.20
线路工程	878	3280	4157	1708	4504	6212	830	1224	2054	6.31
排矸场	1151	110	1261	2677	166	2843	1526	56	1582	4.86
合计	20527	11486	32013	47704	16869	64573	27178	5383	32560	100.00
各时段预测测量占总量的(%)	64.12	35.88	100.00	73.88	26.12	100.00	83.47	16.53	100.00	

表 7-14 建设期已发生不同调查单元水土流失量汇总表 单位: t

项目	原地貌侵蚀量(t)			水土流失总量(t)			新增水土流失量(t)			各单元新增量占新增总量的(%)
	施工期	植被恢复期	小计	施工期	植被恢复期	小计	施工期	植被恢复期	小计	
工业场地	16742	6167	22910	39214	9300	48514	22472	3133	25605	83.31
场外道路	1537	1244	2781	3601	1869	5470	2064	625	2689	8.75
线路工程	878	3280	4157	1708	4504	6212	830	1224	2054	6.68
排矸场	288	0	288	673	0	673	386	0	386	1.25
合计	19445	10691	30135	45196	15673	60869	25752	4982	30734	100.00
各时段预测测量占总量的(%)	64.52	35.48	100.00	74.25	25.75	100.00	83.79	16.21	100.00	

表 7-15 建设期可能发生不同调查单元水土流失量汇总表 单位: t

项目	原地貌侵蚀量(t)			水土流失总量(t)			新增水土流失量(t)			各单元新增量占新增总量的(%)
	施工期	植被恢复期	小计	施工期	植被恢复期	小计	施工期	植被恢复期	小计	
场外道路	218	685	904	504	1030	1534	286	345	630	34.51
排矸场	864	110	974	2004	166	2170	1140	56	1196	65.49
合计	1082	795	1877	2508	1196	3704	1426	400	1826	100.00
各时段预测测量占总量的(%)	57.64	42.36	100.00	67.72	32.28	100.00	78.08	21.92	100.00	

表 7-16 施工期已发生水土流失量调查表

调查单元	水土流失面积 (hm ²)	风蚀			水蚀			水土流失总量 (t)	背景值		原地貌水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)	
		风蚀模数 (t/km ² .a)	调查时段 (a)	风蚀量 (t)	水蚀模数 (t/km ² .a)	调查时段 (a)	水蚀量 (t)		风蚀模数 (t/km ² .a)	水蚀模数 (t/km ² .a)			
工业场地	主工业场地	44.70	15000	3.7	24809	7000	4.0	12516	37325	6500	2900	15936	21389
	风井场地	2.24	15000	3.7	1243	7000	4.0	627	1870	6500	2900	799	1072
	炸药库	0.12	15000	0.7	13	7000	0.8	7	19	6500	2900	8	11
	小计	47.06			26064			13150	39214			16742	22472
场外道路	进场道路	4.13	15000	1.7	1053	7000	2.0	578	1631	6500	2900	696	935
	地销运煤道路	1.87	15000	2.7	757	7000	3.0	393	1150	6500	2900	491	659
	排矸道路	3.36	15000	1	504	7000	1.0	235	739	6500	2900	316	423
	风井道路	0.11	15000	2.7	45	7000	3.0	23	68	6500	2900	29	39
	炸药库道路	0.08	15000	0.7	8	7000	0.8	4	13	6500	2900	5	7
	小计	9.55			2367			1234	3601			1537	2064
线路工程	基础	0.15	15000	0.7	16	7000	1.0	11	26	6500	2900	11	15
	施工区	0.56	13000	0.7	51	6500	1.0	36	87	6500	2900	42	46
	作业带	11.07	12000	0.7	930	6000	1.0	664	1594	6500	2900	825	769
	小计	11.78			997			711	1708			878	830
排矸场	3.06	15000	1	459	7000	1.0	214	673	6500	2900	288	386	
合计	71.45			29887			15309	45196			15309	29887	

表 7-17 施工期可能发生水土流失量预测表

预测单元	水土流失面积 (hm ²)	风蚀			水蚀			水土流失总量 (t)	背景值		原地貌水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
		风蚀模数 (t/km ² .a)	预测时段 (a)	风蚀量 (t)	水蚀模数 (t/km ² .a)	预测时段 (a)	水蚀量 (t)		风蚀模数 (t/km ² .a)	水蚀模数 (t/km ² .a)		
场外道路 排矸道路	3.36	15000	1.0	504	7000	—	0	504	6500	2900	218	286
排矸场	11.72	15000	1.0	1758	7000	0.3	246	2004	6500	2900	864	1140
小计	15.08			2262			246	2508			1082	1426

表 7-18

自然恢复期已发生水土流失量调查表

调查单元		水土流失面积 (hm ²)	风蚀模数 (t/km ² . a)			风蚀量 (t)	水蚀模数 (t/km ² . a)			水蚀量 (t)	水土流失总量 (t)	背景值		原地貌水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
			第 1 年	第 2 年	第 3 年		第 1 年	第 2 年	第 3 年			风蚀模数 (t/km ² .a)	水蚀模数 (t/km ² .a)		
工业场地	主工业场地	20.43	13000	9500	6500	5925	6080	4560	2885	2763	8688	6500	2900	5761	2927
	风井场地	1.44	13000	9500	6500	418	6080	4560	2885	195	612	6500	2900	406	206
	炸药库					0				0	0	6500	2900	0	0
	小计	21.87				6342				2958	9300			6167	3133
场外道路	进场道路	1.84	13000	9500	6450	533	6030	4500	2900	247	780	6500	2900	519	261
	地销运煤道路	0.14	13000	9500	6450	41	6030	4500	2900	19	59	6500	2900	39	20
	排矸道路	2.43	13000	9500	6450	703	6030	4500	2900	326	1030	6500	2900	685	345
	风井道路	0.00				0				0	0			0	0
	炸药库道路	0.00				0				0	0			0	0
	小计	4.41				1277				592	1869			1244	625
线路工程	基础	0.00				0				0	0			0	0
	施工区	0.56	11500	9500	6300	153	5700	4400	2830	72	225	6500	2900	158	67
	作业带	11.07	11000	9000	6300	2911	5350	4100	2900	1367	4279	6500	2900	3122	1157
	小计	11.63				3064				1440	4504			3280	1224
合计		37.91				10683				4990	15673			10691	4982

表 7-19

自然恢复期可能发生水土流失量预测表

预测单元		水土流失面积 (hm ²)	风蚀模数 (t/km ² . a)			风蚀量 (t)	水蚀模数 (t/km ² . a)			水蚀量 (t)	水土流失总量 (t)	背景值		原地貌水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
			第 1 年	第 2 年	第 3 年		第 1 年	第 2 年	第 3 年			风蚀模数 (t/km ² .a)	水蚀模数 (t/km ² .a)		
场外道路	排矸道路	2.43	13000	9500	6450	703	6030	4500	2900	326	1030	6500	2900	685	345
排矸场		0.39	13000	9500	6500	113	6050	4520	2930	53	166	6500	2900	110	56
小计		2.82				817				379	1196			795	400

7.4 水土流失危害调查

本工程为新建工程，由于工程建设，导致地表原生地形地貌与植被被破坏、扰动，造成新增水土流失显著提高，进而使一定区域内的生态环境迅速恶化，其危害主要表现在以下几方面：

(1) 增加水土流失量

由于地表植被遭到完全破坏，使土壤的结构、组成等发生变化，以及施工过程中产生的疏松堆土，使土壤的抗侵蚀能力，造成新增水土流失活跃。临时占地也破坏了植被和扰动地表，使土壤变得疏松，固结性降低，使水土流失量增加。

(2) 增加风水蚀危害

在原生状态下，由于有植被覆盖，原有的土体与植被形成比较稳定的结构，具有较强的抗风水蚀能力。施工造成土体松散裸露，在大风和水力的作用下，地表物质随风和水搬运，形成挟沙风和地表径流，使地表在受风的剪切力和水的冲刷力作用时，也使沙粒对地表造成直接撞击作用，增加了风水蚀危害。

(3) 为扬尘天气提供物质源

本工程施工过程中形成大范围的裸露面，在强风的吹蚀下地表沙土随风搬运，细粒沙尘漂浮到空中，增加了空气中的沙尘量，降低了项目区及周边的空气质量。

(4) 增加河道输沙量：乌兰木伦河是井田的西部边界，是黄河的一条较大支流，也是本地区较大的地标水体。施工过程形成疏松地表土壤，在暴雨冲刷下，可能会通过附近的小沟谷流入乌兰木伦河等河流中，增加其含沙量。

(5) 破坏地表植被，减少生物量

本项目建设占用、破坏和扰动了大量的草地、灌木林地等，造成土地退化，土地资源减少，土地生产力逐年降低，对建设区局部的生态环境质量产生不良影响。

(6) 对降雨入渗造成影响

工程项目的建设，改变了原有土地的功能，增加了土地硬化面积，雨水通过硬化地面或排水沟排出，减少了降雨就地入渗量，使部分地表雨水不能就地入渗，充分有效地得到利用。

7.5 综合分析及指导意见

7.5.1 综合分析

通过分析，工程建设造成的土壤侵蚀总量为 6.46 万 t，产生水土流失的重点区是工业场地，占新增土壤侵蚀总量的 78.64%，为工程建设过程中产生水土流失的主要区域，是水土流失防治及水土保持监测重点区域。施工期土壤侵蚀新增量为 2.72 万 t，自然恢复期为 0.54 万 t，分别占土壤侵蚀总量的 83.47%和 16.53%，建设期土壤侵蚀量较大，土壤侵蚀强度高，是产生土壤侵蚀的主要时段。水土流失预测结果综合分析详见图 7-1 和 7-2。

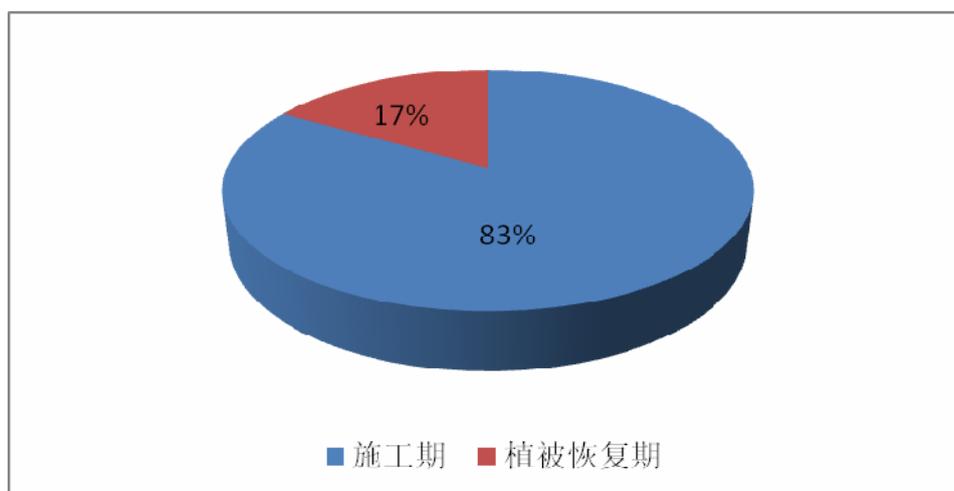


图 7-1 不同调查时段新增水土流失量分析

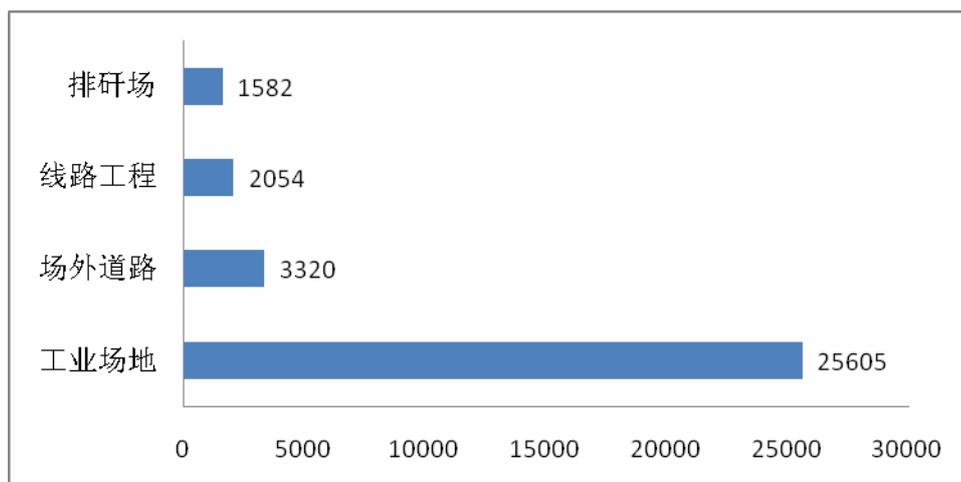


图 7-2 不同调查单元新增水土流失量对比 (单位: t)

7.5.2 指导意见

目前工程区的场地已经清理平整, 并大部分已造林种草恢复植被, 但有部分地表仍处于裸露状态, 植被稀疏, 应及时补植补种; 尽快实施各区水土保持措施, 逐渐降低新增水土流失强度。

本工程计划于 2018 年 6 月完工, 监测时段为监测委托时间至竣工验收前。根据工程实际施工进度情况, 水土保持监测针对施工期和自然恢复期实施。主要监测内容应包括: 各施工扰动区水土流失量及其它水土流失因子的变化等; 水土保持工程实施的数量和质量、植物措施生长情况等因素监测; 重点点位应布置在目前水土流失仍较为严重的工业场地和排矸场。

8 防治目标及防治措施布设

8.1 水土流失防治目标

本工程位于内蒙古自治区鄂尔多斯市的伊金霍洛旗,为新建建设生产类项目,根据国家水利部办公厅 2013 第 188 号《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》和《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(内蒙古自治区人民政府,内政发[2016]44号),项目区所属的伊金霍洛旗属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区,因此,本项目执行建设生产类项目水土流失防治一级标准。项目区年降水量 346.0mm,现状土壤侵蚀以中强度风力侵蚀为主,区域生态环境脆弱,防治目标可调整。水土流失总治理度、林草覆盖率、林草植被恢复率在规定的标准值基础上按绝对值降低 1。

设计水平年的水土流失防治目标见表 8-1、8-2。

表 8-1 水土流失防治目标

指标 目标	一级标准			修正系数			施工期 目标值	设计水 平年综 合值	方案服 务期末 综合值
	施工 期	试运 行期	生产 运行期	土壤侵 蚀强度	降水 量	地形 地貌			
扰动土地治 理率(%)		95	>95					95	>95
水土流失治 理程度(%)		90	>90		-1			89	>89
土壤流失控 制比	0.7	0.8	0.7				0.7	0.8	0.7
拦渣率(%)	95	98	98				95	98	98
林草植被恢 复率(%)		97	97		-1			96	96
林草覆盖率 (%)		25	>25		-1			24	>24

表 8-2 设计水平年各分区的防治目标值

目标 \ 建设项目	工业场地	场外道路	供电通讯线路	排矸场	综合
扰动土地整治率(%)	95	95	96	95	95
水土流失总治理度(%)	89	90	90	89	89
土壤流失控制比	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
拦渣率(%)	98	98	98	98	98
林草覆盖率(%)	24	30	40	--	24
林草植被恢复率(%)	96	96	97	--	96

8.2 水土流失防治措施布设

8.2.1 防治措施总体布局

8.2.1.1 防治措施总体布局

在分析主体工程设计中具有水土保持功能工程的基础上，通过现场调查，结合工程特点与已实施水土保持措施，提出本工程各防治分区的水土流失防治措施布局，并形成完整、科学的水土流失防治体系。

(1) 工业场地

工业场地围墙外固定边坡沙障网格防护，场地内空地实施土地整治，场地内布设排水沟，台阶边坡菱形骨架护坡防护，工业场地与西北侧矸石平整区间边坡采用砼预制块护坡防护，场地西南角（变电所附近）和场地南侧紧邻地销煤道路填方边坡采用混凝土预制块护坡，停车场场地采用透水地砖铺砌，场地内布设节水灌溉措施，风井工业场地布设排水沟，施工结束后主工业场地空地绿化、主工业场地围墙外边坡造林、沙障内种草及骨架内种草，主工业场地围墙外平台造林及种草，风井场地空地及周边绿化，风井场地围墙外造林及施工生产生活区造林。

(2) 场外道路

进场道路、地销煤道路、排矸道路两侧设置排水沟，进场道路、排矸道路边坡实施沙障网格护坡。进场道路两侧造林及边坡沙障内种草，地销运煤道路两侧及边坡种草，排矸道路两侧及边坡沙障内种草。

(3) 供电通讯线路

主井供电线路、风井供电线路和改移活林线路的施工区施工结束实施沙障内种草，施工作业带实施人工种草措施。

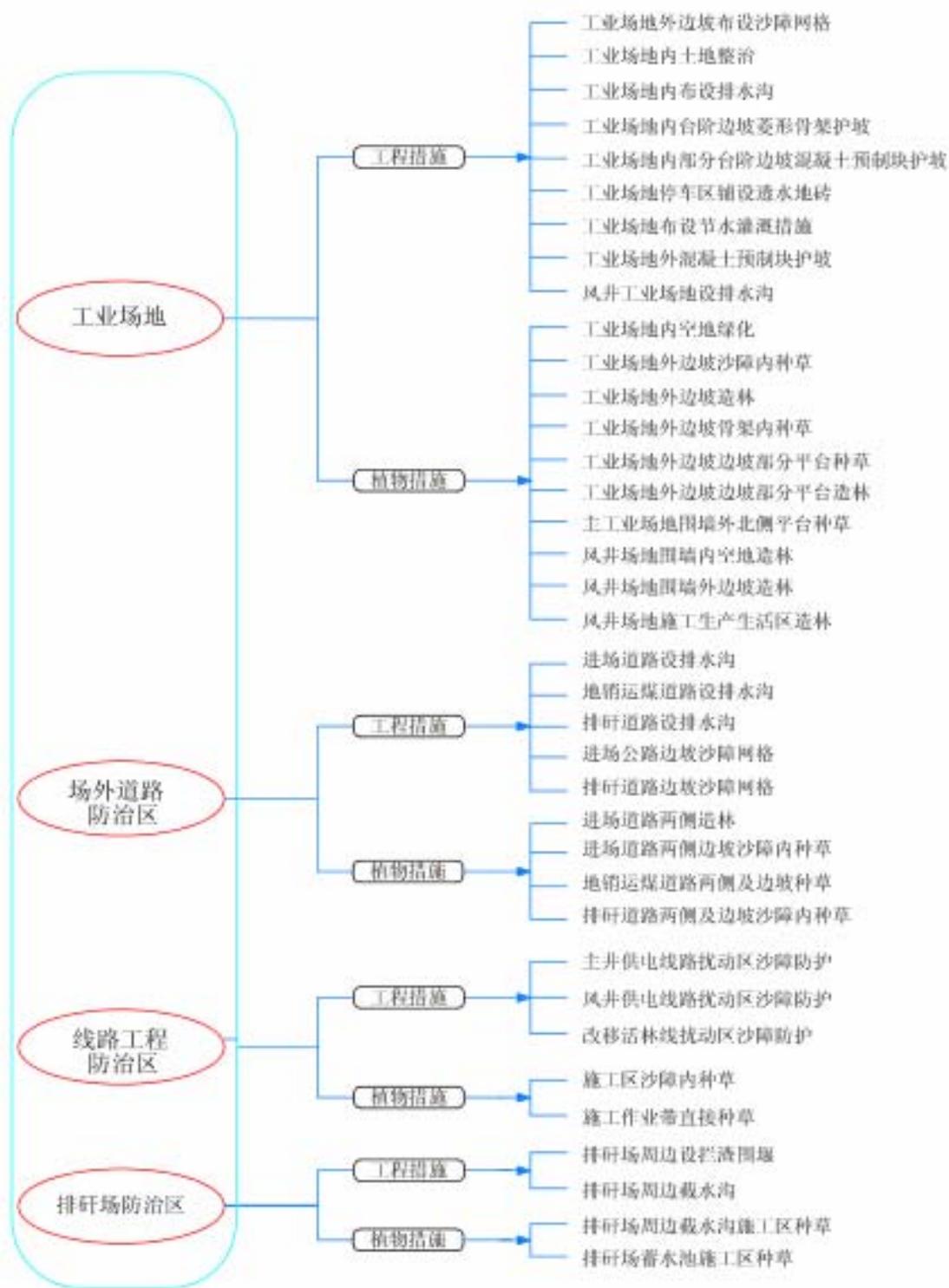
(4) 排矸场

排矸场在最底部设置拦渣围堰，周边设截水沟，达到设计标高的固定边坡和平台实施覆土措施，排矸场边坡覆土后边坡设计栽植沙障网格，排矸场平台挡水围堰和网格围堰。排矸场周边截水沟施工区及蓄水池施工区施工结束后种草，每年覆土后排矸场的坡面和平台实施种草措施。

8.2.1.2 水土流失防治措施体系

根据水土流失防治分区，在分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，把工业场地、排矸场作为水土流失防治的重点区。针对建设施工活动引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的防治措施，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土流失防治体系。

工程水土流失防治措施体系详见框图。



转龙湾煤矿工程水土流失防治措施体系框图

8.2.2 分区防治措施布设及典型设计

8.2.2.1 工业场地防治措施布设及典型设计

工业场地围墙外固定边坡沙障网格防护，场地内空地实施土地整治，场地内布设排水沟，台阶边坡菱形骨架护坡防护，工业场地与西北侧矸石平整区之间边坡采用砼预制块护坡防护，场地西南角（变电所附近）和场地南侧紧邻地销煤道路填方边坡采用混凝土预制块护坡，停车场场地采用透水地砖铺砌，场地内布设节水灌溉措施，风井工业场地布设排水沟，施工结束后主工业场地空地绿化、主工业场地围墙外边坡造林、沙障内种草及骨架内种草，主工业场地围墙外平台造林及种草，风井场地空地及周边绿化，风井场地围墙外造林及施工生产生活区造林。工业场地防治措施总体布设见图 8-1。

(1) 工程措施设计

① 工业场地围墙外固定边坡沙障网格

建设单位对围墙外固定边坡陆续实施了沙障网格护坡，以减少边坡风蚀，并沙障网格内实施种草措施。工业场地已实施沙障网格护坡防护面积 1.62hm^2 ，使用柳条 11.48 万条。沙障网格护坡工程量见表 8-3。

表 8-3 工业场地外边坡柳条沙障网格护坡工程量表

位置	类型	实施情况	规格 (m)	需条量 (万条/ hm^2)	防护面积 (hm^2)	总需条量 (万条)
工业场地外边坡	柳条沙障网格	已实施	1.0×1.0m	1.02	1.62	11.48

② 工业场地土地整治

建设单位对工业场地内空地实施了土地整治措施，并覆土 0.3m 厚，栽植乔木坑穴换填种植土，便于恢复植被，覆土来源为外购。已实施的覆土面积 3.78hm^2 ，覆土量 1.13 万 m^3 。覆土工程量详见表 8-4。

表 8-4 工业场地内覆土措施工程量表

位置	实施情况	整治面积	平均覆土厚 (m)	覆土面积 (hm ²)	覆土量 (万 m ³)
工业场地内	已实施	1.78	0.3	1.78	0.53
		2.0	0.3	2.0	0.6
	合计	3.78		3.78	1.13

③ 工业场地排水沟

工业场地布设各类型排水沟 4221m，排水沟均采用矩形断面，分别为 0.6m 底宽盖板排水沟，0.8m 底宽盖板排水沟，1.0m 底宽盖板排水沟，0.6m 底宽排水明沟，1.0 m 底宽排水明沟。排水沟深度由排水沟底部纵坡和地面标高确定，0.6m 宽和 0.8m 宽排水沟深度一般不超过 1.0m，1.0m 宽排水沟深度一般不超过 1.2m。

因工业场地纵向布置采用阶梯式布置，高处排水沟水流通过急流槽与低处排水沟相连，急流槽采用矩形明沟，底宽与深度都为 0.6m。

工业场地排水沟工程量见表 8-5，断面设计图见图 8-2。

表 8-5 工业场地排水沟工程量表

防治分区	工程名称	长度 (m)	型式	底宽 (m)	主要工程数量						
					防护面积 (m ²)	开挖土方 (m ³)	现浇混凝土 (m ³)	砌砖 (m ³)	水泥砂浆抹面(m ²)	钢筋 (kg)	浆砌石 (m ³)
工业场地	工业场地排水沟	2043	盖板	0.6	0.23	1831	549	628	4903	1941	
		319	盖板	0.8	0.05	373	159	122	798	383	
		116	盖板	1	0.02	204	63	65	371	165	
		1457	明沟	0.6	0.19	2178			3205		1479
		163	明沟	1	0.03	374			489		211
	急流槽	123	明沟	0.6	0.02	152			221		130
	合计	4221			0.54	5112	771	815	9987	2489	1820

④ 工业场地内台阶骨架护坡

工业场地竖向布置结合自然地形，采用台阶式布置。主井工业场地 3 个台阶场平标高分别在 1287.00m~1289.00m、1296.00m~

1297.00m 和 1300.00m~1303.00m 之间。

低处台阶与高处台阶的连接处边坡采用菱形骨架护坡防护，坡比为 1:1.5，护坡面积 2200m²。低处台阶与中间台阶之间的边坡防护采用菱形骨架护坡和浆砌石挡土墙相结合的方式。水泥方格护坡坡比为 1:1.5，菱形骨架护坡面积 4000m²。挡土墙高度 0.5~6m，总长度 138.5m，主要布设在变电所附近。工业场地内台阶骨架护坡工程量见表 8-6，工业场地菱形骨架护坡断面设计图见图 8-3。

表 8-6 工业场地内台阶骨架护坡工程量表

工程名称	长度 (m)	植物措施面 积(hm ²)	工程防护 面积(hm ²)	主要工程数量		
				回填土 (m ³)	C25 混凝土预 制块 (m ³)	开挖土方 (m ³)
菱形骨架护坡	218	0.50	0.12	750	120	144

⑤ 工业场地内混凝土预制块护坡

工业场地与西北侧矸石平整区之间的边坡长 340m，高度 0.5-1.5m，采用砼预制块护坡防护，防护面积 0.03hm²，工业场地内混凝土预制块护坡工程量见表 8-7，设计图 8-4。

表 8-7 工业场地内混凝土预制块护坡工程量表

工程名称	长度 (m)	植物措施 面积 (hm ²)	工程防护 面积 (hm ²)	主要工程数量		
				回填土 (m ³)	C25 混凝土预 制块 (m ³)	开挖土方 (m ³)
混凝土预制块护坡	340	0.01	0.02	15	20	24

⑥ 工业场地周边混凝土预制块护坡

场地西南角（变电所附近）和场地南侧紧邻地销煤道路填方边坡采用混凝土预制块护坡，坡比均为 1:1.5，护坡面积为 4750m²，其中场地西南角护坡面积为 4250m²，场地南侧紧邻地销煤道路填方边坡 500m²。工业场地周边混凝土预制块护坡工程量见表 8-8。

表 8-8 工业场地周边混凝土预制块护坡工程量表

工程名称	长度 (m)	植物措施 面积 (hm^2)	工程防护 面积(hm^2)	主要工程数量		
				回填土 (m^3)	C25 混凝土预制 块 (m^3)	开挖土方 (m^3)
混凝土预制块护坡	680	0.22	0.26	330	260	312

⑦ 工业场地透水地砖

在办公楼东侧布置一处停车场，场地采用透水地砖铺砌，铺砌面积 564m^2 ，工业场地透水地砖工程量见表 8-9。

表 8-9 工业场地内台阶骨架护坡工程量表

工程名称	植物措施面积 (hm^2)	工程防护 面积(hm^2)	主要工程数量(m^3)		
			回填土	C25 混凝土预制块	开挖土方
透水地砖	0.02	0.03	30	30	36

⑧ 工业场地节水灌溉措施

为保证工业场地空地植被的成活率，在工业场地布设节水灌溉系统一套，灌溉主管 629m ，主要采用喷灌方式，分布于宿舍楼南侧及前广场，灌溉控制面积 3.78hm^2 。

⑨ 风井工业场地排水沟

风井工业场地排水沟主要设置在场内道路两侧或一侧，将场地划分若干个小集雨区。风井场地排水沟总的水流方向自东向西，排水沟长 275m 。排水沟采用矩形断面，沟宽 0.4m ，沟深 0.6m 。排水沟采用 M7.5 浆砌石结构，渠道坡降 1%，砌厚 0.3m ，下方铺设 0.1m 厚的砂砾垫层，盖板采用钢筋混凝土 (C20) 结构，板厚 15cm 。风井工业场地排水沟工程量见表 8-10。

表 8-10 风井工业场地排水沟工程量表

工程名称	长度	规格	主要工程数量				
			防护面积 (m^2)	开挖土方 (m^3)	现浇混凝土 (m^3)	钢筋 (kg)	砂砾垫层 (m^3)
风井工业场地排水沟	275	0.4×0.6	0.02	561	28	1810	28

(2) 植物措施

① 主工业场地绿化

a、主工业场地围墙内绿化

主工业场地内空地已实施绿化,绿化面积 3.78hm^2 。树种选择樟子松、油松、桧柏球、侧柏、白蜡、国槐、新疆杨、垂柳、榆树、五角枫、沙枣、山桃、山杏、卫矛、皂角、丁香、榆叶梅、连翘,主工业场地台阶间边坡采取骨架内种草,草种选择披碱草、沙打旺和苜蓿,按 2: 1: 2 的比例混合撒播,每公顷需披碱草 40kg、沙打旺 20 kg、苜蓿 40kg。

主工业场地围墙内绿化见图 8-5。

主工业场地围墙内绿化植物措施工程量见表 8-11。

表 8-11 主工业场地围墙内绿化工程量表

绿化地点	草、树种	绿化面积 (hm^2)	单位	种、苗量
				(kg、株)
主工业场地内空地	樟子松	3.78	株	1817
	油松		株	400
	桧柏球		株	30
	侧柏		株	11
	白蜡		株	536
	国槐		株	10
	新疆杨		株	295
	垂柳		株	286
	榆树		株	69
	五角枫		株	15
	沙枣		株	5
	山桃		株	533
	山杏		株	6
	卫矛		株	615
	大卫矛		株	6
	皂角		株	62
	暴马丁香		株	49
	紫丁香		株	87
	大榆叶梅		株	22
	大黄刺玫		株	5
	大接骨木		株	22
	连翘		株	72
	绿叶小檗		株	100
	红瑞木		株	72
	接骨木		株	5
	金银木		株	10
	萱草		m^2	160
	丁香绿篱		m^2	147
	侧柏绿篱		m^2	914
	景天		hm^2	1.32
	苜蓿		kg	28.2
沙打旺	kg	56.4		



工业场地内绿化



工业场地台阶边坡菱形骨架内种草及预制块内种草

b、主工业场地围墙外绿化

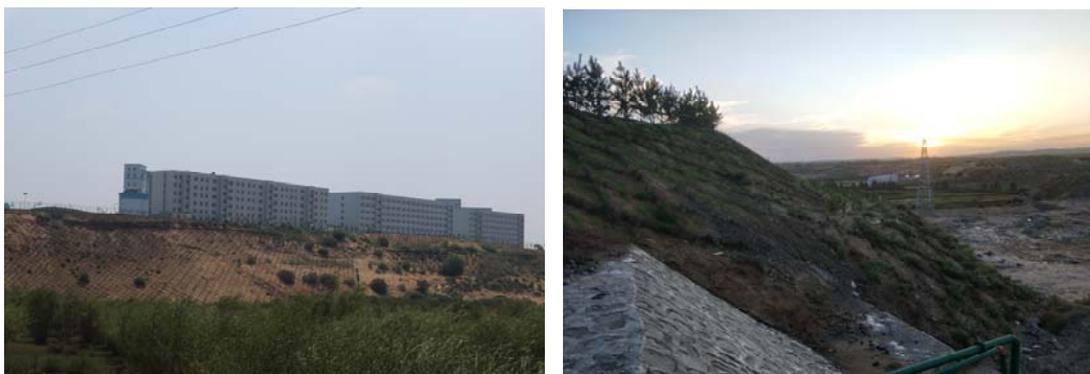
I、主工业场地围墙外边坡造林、沙障内种草及骨架内种草

主工业场地围墙外北侧边坡部分占地已栽植沙地柏，面积 0.25hm^2 。其余边坡已实施沙柳沙障内种草及骨架内种草，沙障内种草面积 9.15hm^2 ，骨架内种草面积 0.22hm^2 ，草种选择披碱草、沙打旺和紫花苜蓿，按 2: 1: 2 的比例混合撒播，每公顷需披碱草 40kg、沙打旺 20kg、紫花苜蓿 40kg。

主工业场地围墙外边坡造林及沙障内种草工程量见表 8-12。

表 8-12 主工业场地围墙外边坡造林、沙障内种草及骨架内种草工程量表

绿化地点		草、树种	绿化面积 (hm^2)	单位	种、苗量 (kg、株)
主工业场地围 墙外	边坡沙障内种草	紫花苜蓿	9.15	kg	366
		沙打旺		kg	183
		披碱草		kg	366
	边坡造林	沙地柏	0.25	株	2500
	边坡骨架内种草	紫花苜蓿	0.22	kg	9
		沙打旺		kg	4
披碱草		kg		9	



工业场地外边坡造林、沙障内种草及骨架内种草

II、主工业场地围墙外边坡沙障内种草补播设计

主工业场地围墙外边坡沙障内已种草，土壤为扰动后的栗钙土。部分区域草地覆盖率为 30%~40%，需进行补播。补播面积 0.36hm²，草种选择披碱草、沙打旺和紫花苜蓿，按 2: 1: 2 的比例混合撒播，每公顷需披碱草 20kg、沙打旺 10kg、紫花苜蓿 20kg。主工业场地围墙外边坡沙障内种草见图 8-6。

主工业场地围墙外边坡沙障内种草补播措施设计及工程量见表 8-13。

表 8-13 主工业场地围墙外边坡沙障内种草补播设计及工程量表

种草地点	面积 (hm ²)	草种	种子等级	混播比例	播种量 (kg/hm ²)	需种量 (kg)
主工业场地围墙外 边坡沙障内种草	0.36	紫花苜蓿	一级种	按 2:1: 2 比 例混合撒播	20	7
		沙打旺			10	4
		披碱草			20	7

种草技术措施

播种：播种前用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行包衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子的危害。播种时，经处理的草籽与化肥按 1: 0.5 的比例拌合，为撒播均匀可按 20 倍用种量掺土拌匀；雨季（6 月中旬，不超过 6 月 30 日）抢墒撒播草籽，播后稍镇压。

抚育管理：出苗后松土除草，干旱季节用晒水车浇水。播种翌年，缺苗断垄处进行补播，加强后期管护，严禁牲畜啃食、践踏。

III、主工业场地围墙外平台造林及种草

主工业场地围墙外平台外侧部分占地已栽植樟子松，绿化面积 1.00hm^2 。其余平台已实施种草，种草面积 2.97hm^2 ，草种选择披碱草、沙打旺和紫花苜蓿，按 2: 1: 2 的比例混合撒播，每公顷需披碱草 40kg、沙打旺 20kg、紫花苜蓿 40kg。

主工业场地围墙外平台造林及种草工程量见表 8-14。

表 8-14 主工业场地围墙外平台造林及种草工程量表

绿化地点		草、树种	绿化面积 (hm^2)	单位	种、苗量 (kg、株)
主工业场地围 墙外	平台种草	紫花苜蓿	2.97	kg	119
		沙打旺		kg	59
		披碱草		kg	119
	平台造林	樟子松	1.0	株	2000

IV、主工业场地围墙外平台种草设计

主工业场地围墙外北侧平台还有部分面积未实施种草，需进行新增设计。种草面积 1.76hm^2 ，草种选择披碱草、沙打旺和苜蓿，按 2: 1: 2 的比例混合撒播，每公顷需披碱草 20kg、沙打旺 10kg、苜蓿 20kg。

主工业场地围墙外平台种草措施设计及工程量见表 8-15。

表 8-15 主工业场地围墙外平台种草设计及工程量表

种草地点	面积 (hm^2)	草种	种子等级	混播比例	播种量 (kg/hm^2)	需种量 (kg)
主工业场地围墙 外北侧平台种草	1.76	紫花苜蓿	一级种	按 2:1: 2 比 例混合撒播	20	35
		沙打旺			10	18
		披碱草			20	35

种草技术措施见主工业场地围墙外边坡补播种草技术。

② 风井场地绿化

a、风井场地围墙内空地造林

风井场地内空地已实施造林，绿化面积 0.46hm^2 。树种选择樟子松、新疆杨，散生在风井场地空地内。

风井场地围墙内绿化见图 8-7。

风井场地围墙内绿化植物措施工程量见表 8-16。

表 8-16 风井场地围墙内绿化工程量表

绿化地点	树种	绿化面积 (hm^2)	单位	苗木量 (株)
风井场地围墙内 空地	樟子松	0.46	株	530
	新疆杨		株	50

b、风井场地围墙外边坡造林

风井场地围墙外边坡占地已造林，绿化面积 0.18hm^2 。树种选择樟子松、新疆杨。

风井场地围墙外边坡造林工程量见表 8-17。

表 8-17 风井场地围墙外边坡造林工程量表

绿化地点	树种	绿化面积 (hm^2)	单位	苗木量
风井场地围墙外边坡	樟子松	0.18	株	90
	新疆杨		株	40

c、风井施工生产生活区造林

施工生产生活区 2017 年已恢复植被，树种选择樟子松。

施工生产生活区造林工程量见表 8-18。

表 8-18 施工生产生活区造林工程量表

造林地点	面积 (hm^2)	树种	单位	苗木量
施工生产生活区造林	0.80	樟子松	株	2000

8.2.2.2 场外道路防治措施布设及典型设计

进场道路、地销煤道路、排矸道路两侧设置排水沟，进场道路、排矸道路边坡实施沙障网格护坡。进场道路两侧造林及边坡沙障内种草，地销运煤道路两侧及边坡种草，排矸道路两侧及边坡沙障内种草。

(1) 工程措施

① 进场道路排水沟

在进场道路两侧设置排水沟，排水沟长 2130m，排水沟采用梯形断面，C20 混凝土预制板铺砌而成，沟底宽 0.4m，沟深 0.6m，内坡比 1:1，板厚 0.08m，下方铺设 0.03m 砂砾垫层。进场道路排水沟断面设计见图 8-8。

② 地销煤道路排水沟

在地销煤道路两侧设置排水沟，排水沟长 1526m，断面同上。

③ 排矸道路排水沟

排矸道路两侧设置排水沟 1954m，断面采用矩形断面，沟宽 0.4m，沟深 0.4m，浆砌石砌筑，浆砌石厚 0.3m。排矸道路排水沟断面设计见图 8-9。

道路工程排水沟工程量见表 8-19。

表 8-19 道路工程排水沟工程量表

工程名称	长度 (m)	工程防护 面积(hm ²)	主要工程数量(m ³)			
			开挖土方	C20 混凝土预制块	砂砾垫层	浆砌石
进场道路	2130	0.43	2343	383	149	
地销运煤道路	1526	0.29	1679	275	107	
排矸道路	1954	0.2	1368			1055
合计	5610	0.92	5390	658	256	1055

④ 场外道路边坡沙障网格

进场道路、排矸道路边坡实施了沙障网格护坡，以减少边坡风蚀，并沙障网格内实施种草措施。工业场地已实施沙障网格护坡防护面积 3.84hm^2 ，使用柳条 3.92 万条。沙障网格护坡工程量详见表 8-20。

表 8-20 场外道路边坡柳条沙障网格护坡工程量表

位置	类型	实施情况	规格 (m)	需条量 (万条/ hm^2)	防护面积 (hm^2)	总需条量 (万条)
进场道路边坡	柳条沙障网格	已实施	1.0×1.0m	1.02	1.41	1.44
排矸道路		已实施	1.0×1.0m	1.02	2.43	2.48
合计					3.84	3.92

(2) 植物措施

① 进场道路两侧造林及边坡沙障内种草

a、进场道路路基两侧造林。

进场道路路基两侧已实施造林措施，土壤为扰动后的暗栗钙土。每侧绿化带宽度 2.0m，绿化面积 0.43hm^2 。进场道路路基两侧造林见图 8-10。

进场道路路基两侧绿化植物措施工程量见表 8-21。

表 8-21 进场道路路基两侧造林工程量表

绿化地点	树种	绿化面积 (hm^2)	单位	苗木量	备注
进场道路两侧	樟子松	0.43	株	710	每侧一行，株距 3.0m

b、进场道路两侧边坡沙障内种草

进场道路两侧边坡已实施沙柳沙障内种草及骨架内种草，沙障内种草面积 1.20hm^2 ，草种选择披碱草、沙打旺和紫花苜蓿，按 2: 1: 2 的比例混合撒播，每公顷需披碱草 40kg、沙打旺 20kg、紫花苜蓿 40kg。

进场道路两侧边坡沙障内种草工程量见表 8-22。

表 8-22 进场道路两侧边坡沙障内种草工程量表

种草地点		草种	种草面积 (hm^2)	单位	种量 (kg)
进场道路两侧 边坡	边坡沙障内 种草	紫花苜蓿	1.20	kg	48
		沙打旺		kg	24
		披碱草		kg	48



进场道路边坡沙障内种草

进场道路两侧造林

② 地销运煤道路两侧及边坡种草

地销运煤道路两侧及边坡未实施种草，需进行新增设计。种草面积 $0.14hm^2$ ，草种选择披碱草、沙打旺和紫花苜蓿，按 2: 1: 2 的比例混合撒播，每公顷需披碱草 20kg、沙打旺 10kg、紫花苜蓿 20kg。

地销运煤道路两侧及边坡种草措施设计及工程量见表 8-23。

表 8-23 地销运煤道路两侧及边坡种草设计及工程量表

种草地点	面积 (hm^2)	草种	种子等级	混播比例	播种量 (kg/hm^2)	需种量 (kg)
地销运煤道路两 侧及边坡种草	0.14	紫花苜蓿	一级种	按 2:1: 2 比 例混合撒播	20	3
		沙打旺			10	1
		披碱草			20	3

种草技术措施见主工业场地围墙外边坡种草补播技术。

③ 排矸道路两侧及边坡沙障内种草

排矸道路两侧及边坡未实施种草，需进行新增设计。种草面积 $2.07hm^2$ ，草种选择披碱草、沙打旺和紫花苜蓿，按 2: 1: 2 的比例混合

撒播，每公顷需披碱草 20kg、沙打旺 10kg、紫花苜蓿 20kg。

排矸道路两侧及边坡种草措施设计及工程量见表 8-24。

表 8-24 排矸道路两侧及边坡种草设计及工程量表

种草地点	面积 (hm^2)	草种	种子等级	混播比例	播种量 (kg/hm^2)	需种量 (kg)
排矸道路两侧及 边坡种草	2.07	紫花苜蓿	一级种	按 2:1: 2 比 例混合撒播	20	41
		沙打旺			10	21
		披碱草			20	41

种草技术措施见主工业场地围墙外边坡补播种草技术。

8.2.2.3 供电通讯线路防治措施布设及典型设计

主井供电线路、风井供电线路和改移活林线路的施工区施工结束实施沙障内种草，施工作业带实施直接种草措施。

(1) 工程措施

主井供电线路杆基施工区、风井供电线路杆基施工区、改移活林线杆基施工区已实施了沙障网格，以减少风蚀，并沙障网格内实施种草措施。供电通讯线路已实施沙障网格防护面积 0.56hm^2 ，使用柳条 0.57 万条。供电通讯线路沙障网格工程量详见表 8-25。

表 8-25 场外道路边坡柳条沙障网格护坡工程量表

位置	类型	实施情况	规格 (m)	需条量 (万条/ hm^2)	防护面积 (hm^2)	总需条量 (万条)
主井供电线路杆基施工区	柳条沙障 网格	已实施	1.0×1.0m	1.02	0.28	0.29
风井供电线路杆基施工区		已实施	1.0×1.0m	1.02	0.13	0.13
改移活林线杆基施工区		已实施	1.0×1.0m	1.02	0.15	0.15
合计					0.56	0.57

(2) 植物措施

主井供电线路、风井供电线路和改移活林线路的施工区已实施沙障内种草，施工作业带已实施直接种草，草种选择披碱草、沙打旺和苜蓿，按 2: 1: 2 的比例混合撒播，每公顷需披碱草 40 kg、沙打旺 20 kg、苜蓿 40kg。

供电通讯线路植物措施工程量见表 8-26。

表 8-26 供电通讯线路植物措施工程量表

种地点		草种	种草面积 (hm^2)	单位	种量 (kg)	
供电通讯线路	主井供电线路	施工区沙障内种草	0.14	紫花苜蓿	kg	6
				沙打旺	kg	3
				披碱草	kg	6
		施工作业带直接种草	4.14	紫花苜蓿	kg	166
				沙打旺	kg	83
				披碱草	kg	166
	小计		4.28			
	主井供电线路	施工区沙障内种草	0.09	紫花苜蓿	kg	4
				沙打旺	kg	2
				披碱草	kg	4
		施工作业带直接种草	2.79	紫花苜蓿	kg	112
				沙打旺	kg	56
				披碱草	kg	112
	小计		2.88			
	风井供电线路	施工区沙障内种草	0.11	紫花苜蓿	kg	4
				沙打旺	kg	2
				披碱草	kg	4
		施工作业带直接种草	1.32	紫花苜蓿	kg	53
沙打旺				kg	26	
披碱草				kg	53	
小计		1.43				
改移活林线	施工区沙障内种草	0.13	紫花苜蓿	kg	5	
			沙打旺	kg	3	
			披碱草	kg	5	
	施工作业带直接种草	2.82	紫花苜蓿	kg	113	
			沙打旺	kg	56	
			披碱草	kg	113	
小计		2.95				
合计		11.54				



供电线路塔基施工区沙障内种草 供电线路施工作业带沙障内种草

8.2.2.4 排矸场防治措施布设及典型设计

排矸场在最底部设置拦渣围堰，周边设截水沟，达到设计标高的固定边坡和平台实施覆土措施，排矸场边坡覆土后边坡设计栽植沙障网格，排矸场平台挡水围堰和网格围堰。排矸场周边截水沟施工区及蓄水池施工区施工结束后种草，每年覆土后排矸场的坡面和平台实施种草措施。排矸场防治措施总体布置见图 8-11。

(1) 工程措施

① 排矸场拦渣围堰

排矸场在最底部设置拦渣围堰，围堰设置高度随地形变化，最低 3.0m，最高 5.0m，围堰顶宽 3.0m，边坡比为 1:3，由沙土砌筑。拦渣围堰工程量见表 8-27，拦渣围堰断面设计图见图 8-12。

表 8-27 排矸场拦渣围堰工程量表

工程名称	规格	长度 (m)	工程防护面积 (hm^2)	填筑土方 (m^3)
拦渣围堰	高 3.0m	1105	2.32	39780
	高 5.0m	386	1.27	34740
合计		1491	3.59	74520

② 排矸场周边截水沟

为避免外来汇水冲刷拦渣围堰，在围堰外布设截水沟，截水沟采

用浆砌石砌筑，断面为梯形，底宽 0.8m，开口宽 1.0m，浆砌石最小衬砌厚度 0.3m。排矸场周边截水沟工程量见表 8-28，排矸场周边截水沟断面设计图见图 8-13。

同时修筑蓄水池两处，用于存放截水沟的雨水，蓄水池开挖后铺防渗土工布防渗。

表 8-28 排矸场周边截水沟工程量表

工程名称	长度 (m)	工程防护面积 (hm ²)	开挖土方 (m ³)	浆砌石 (m ³)	防渗土工布 (m ²)
截水沟	1505	0.24	3371	2017	
蓄水池		0.11	2200		1650
合计		0.35	5571	2017	1650

③ 排矸场覆土措施

设计对已达到设计标高的固定边坡和平台实施覆土措施，便于恢复植被，排矸场计划实施覆土面积 10.45hm²，实施覆土工程量为 31350m³。排矸场计划覆土工程量见表 8-29。

表 8-29 排矸场覆土工程量表

防治区	工程名称	年度	覆土面积 (hm ²)	覆土 (m ³)
排矸场	覆土	2017	1.05	3150
		2018	1.4	4200
		2019	1.04	3120
		2020	1.03	3090
		2021	1.04	3120
		2022	4.89	14670
	合计		10.45	31350

④ 排矸场边坡沙障设计

排矸场边坡覆土后边坡设计栽植沙障网格，以减少边坡风蚀量，沙障规格为 1.0×1.0m，柳条出露地表 20cm~30cm，排矸场沙障网格工程量见表 8-30。

表 8-30 排矸场沙障网格工程量表

位置	年度	实施面积 (hm^2)	规格 (m)	柳条 (万条/ hm^2)	总需条量 (万条)
排矸场	2017	0.4	1.0×1.0m	1.02	0.41
	2018	0.4	1.0×1.0m	1.02	0.41
	2019	0.38	1.0×1.0m	1.02	0.39
	2020	0.43	1.0×1.0m	1.02	0.44
	2021	0.41	1.0×1.0m	1.02	0.42
	合计	2.02			2.07

⑤ 排矸场平台挡水围埂和网格围埂设计

排矸场台阶平台和最终平台，由于平台面积较大，平整时形成不同高度的地块，雨水汇集于平台中，可能会形成集中汇流对平台及边坡造成冲刷。因此，在台阶平台和最终平台周边设置挡水围埂，在最终平台中间布设 10×10m 的网格围埂，在台阶平台每隔 5m 做一条横向围埂，截断台阶平台的雨水，使雨水入渗避免冲刷边坡。挡水围埂和网格围埂不仅保护了边坡安全，而且拦蓄的径流可为平台植物恢复提供水份条件。排矸场挡水围埂和网格围埂断面设计采用统一梯形断面，围埂顶宽 0.5m、高 0.5m、内外坡比 1:1。周边挡水围埂及网格围埂工程量见表 8-31，周边挡水围埂及网格围埂断面设计图见图 8-13。

表 8-31 排矸场平台挡水围埂及网格围埂工程量表

防治分区	实施时间	平台面积 (hm^2)	挡水围埂		网格围埂	
			挡水围埂长 (m)	筑埂土方 (m^3)	网格围埂长 (m)	筑埂土方 (m^3)
排矸场	2017	0.65	1317	659	790	395
	2018	1.02	1242	621	745	373
	2019	0.68	1168	584	701	351
	2020	0.62	1090	545	654	327
	2021	0.65	1011	506	607	304
	2022	4.9	931	466	9800	4900
	合计	8.52	6759	3381	13297	6650

(2) 植物措施

① 排矸场周边截水沟施工区及蓄水池施工区种草

排矸场周边截水沟施工区及蓄水池施工区施工结束后实施种草，需进行新增设计。种草面积 0.39hm^2 ，草种选择披碱草、沙打旺和苜蓿，按 2: 1: 2 的比例混合撒播，每公顷需披碱草 20kg、沙打旺 10kg、苜蓿 20kg。

种草措施设计及工程量见表 8-32。

表 8-32 排矸场周边截水沟施工区及蓄水池施工区种草设计及工程量表

种草地点		面积 (hm^2)	草种	种子等级	混播比例	播种量 (kg/hm^2)	需种量 (kg)
排矸场	周边截水沟施工区	0.30	紫花苜蓿	一级种	按 2:1: 2 比例混合 撒播	20	6
			沙打旺			10	3
			披碱草			20	6
	蓄水池施工区	0.09	紫花苜蓿	一级种	按 2:1: 2 比例混合 撒播	20	2
			沙打旺			10	1
			披碱草			20	2
小计		0.39					

种草技术措施见主工业场地围墙外边坡种草补播技术

② 排矸场坡面及平台种草

根据排矸场施工进度，每年对覆土后的坡面和平台实施种草措施。草种选择披碱草、沙打旺和苜蓿，按 2: 1: 2 的比例混合撒播，每公顷需披碱草 20kg、沙打旺 10kg、苜蓿 20kg。排矸场种草措施设计及工程量见表 8-33。

表 8-33 排矸场边坡及平台种草设计及工程量表

防治分区	年度	面积 (hm^2)	种子 等级	混播比 例	紫花苜蓿 ($20\text{kg}/\text{hm}^2$)	沙打旺 ($10\text{kg}/\text{hm}^2$)	披碱草 ($20\text{kg}/\text{hm}^2$)
排矸场	2017	1.05	一级 种	按 2:1: 2 比例混 合撒播	21	11	21
	2018	1.40			28	14	28
	2019	1.04			21	10	21
	2020	1.03			21	10	21
	2021	1.04			21	10	21
	2022	4.89			98	49	98
	小计	10.45					210

种草技术措施见主工业场地围墙外边坡种草补播技术。

8.2.3 防治措施工程量汇总

防治措施工程量包括工程措施、植物措施。

(1) 工程措施工程量

建设期水土保持工程措施工程量汇总见表 8-34，运行期工程措施工程量汇总见表 8-35。

表 8-34

建设期水土保持工程措施量汇总表

防治区		防护面积 (hm ²)	长度 (m)	工 程 量 (m ³)														
				浆砌片石	防渗土工布 (m ²)	C25 混凝土预制块	C20 混凝土预制块	砂砾垫层	土方开挖	填筑土方	C15 现浇混凝土	砌砖	钢筋 (kg)	水泥砂浆抹面 (m ²)	灌溉主管 (m)	柳条 (万条)		
工业场地	主工业场地	工业场地外边坡沙障网格		1.62													11.48	
		工业场地内	土地整治		3.78						11300							
			排水沟		0.54	4221	1820				5112		771	815	2489	9987		
			菱形骨架		0.12	218			120		144	750						
			混凝土预制块护坡		0.02	340			20		24	15						
			透水地砖		0.03				30		36	30						
			节水灌溉		3.78													629
	工业场地外混凝土预制块护坡		0.26	680			260			312	330							
	风井场地	排水沟		0.02	275				28	561		28		1810				
	小计		2.61	5734	1820	0	430	0	28	6189	12425	799	815	4299	9987	629	11.48	
场外道路	进场道路 排水沟		0.43	2130				383	149	2343								
	地销运煤道路 排水沟		0.29	1526				275	107	1679								
	排矸道路 排水沟		0.20	1954	1055					1368								
	进场道路 两侧边坡沙障网格		0.21														1.44	
	排矸道路 两侧边坡沙障网格		0.36														2.48	
	小计		1.49	5610	1055			658	256	5390							4	
供电通讯线路	主井供电线路 杆基施工区沙障网格		0.04													0.29		
	风井供电线路 杆基施工区沙障网格		0.02													0.13		
	改移活林线 杆基施工区沙障网格		0.02													0.15		
	小计		0.08													0.57		
排矸场	拦渣围堰		3.59	1491						74520								
	周边截水沟		0.35	1505	2017	1650			5571									
	小计		3.94	2996	2017	1650			5571	74520								
总计		8.12	14340	4892	1650	430	658	284	17150	86945	799	815	4299	9987	629	16.05		

表 8-35 运行期水土保持工程措施量汇总表

防治分区	措施名称	长度 (m)	覆土量 (m ³)	柳条 (万条)	筑埂土方 (m ³)
排矸场	平台及边坡覆土		31350		
	边坡沙障网格			2.07	
	挡水围埂	6759			3381
	网格围埂	13297			6650
合计		20056	31350	2.07	10031

(2) 植物措施工程量

本方案建设期植物措施总面积 36.70hm²。需栽植乔木 11006 株，灌木 4165 株，景天花卉 13200 株，草籽 2887kg。运行期植物措施面积 10.45hm²，需草籽 524kg。植物措施量汇总见表 8-36、表 8-37。

表 8-36 建设期植物措施工程量汇总表

草树种	单位	工业场地	场外道路	供电通讯线路	排矸场	合计
乔木	樟子松	株	6437	710		7147
	油 松	株	400			400
	桧柏球	株	30			30
	侧 柏	株	11			11
	白 蜡	株	536			536
	国槐	株	10			10
	新疆杨	株	1275			1275
	垂 柳	株	286			286
	榆 树	株	69			69
	五角枫	株	15			15
	沙 枣	株	5			5
	山 桃	株	533			533
	山杏	株	6			6
	卫 矛	株	615			615
大卫矛	株	6			6	
皂 角	株	62			62	
灌木	暴马丁香	株	49			49
	紫丁香	株	87			87
	大榆叶梅	株	22			22
	大黄刺玫	株	5			5
	大接骨木	株	22			22
	连翘	株	72			72
	绿叶小檗	株	100			100
	红瑞木	株	72			72
	接骨木	株	5			5
	金银木	株	10			10
萱草	株	160			160	
绿篱	丁香篱	株	147			147
	侧柏篱	株	914			914
地被植物	沙地柏	株	2500			2500
	景天	株	132000			132000
草种	紫花苜蓿	kg	592.4	92	463	1155
	沙打旺	kg	296.2	46	231	577
	披碱草	kg	592.4	92	463	1155
造林种草面积	hm ²	20.93	3.84	11.54	0.39	36.70

表 8-37 运行期植物措施工程量汇总表

草种		单位	排矸场
草种	紫花苜蓿	kg	210
	沙打旺	kg	104
	披碱草	kg	210
种草面积		hm ²	10.45

8.2.4 水土保持工程施工组织设计

(1) 施工组织机构及人员配置

水土保持工程依托主体施工单位，与主体工程统一施工，统一规范管理；水土保持植物措施的实施可通过招标形式，选择有绿化造林施工资质的单位完成。在主体施工组织机构中设置水土保持专项管理人员 1 名，负责水土保持工程的技术、进度及质量管理。

(2) 施工条件

① 施工临时道路、施工供水、施工供电、施工通讯

依托主体工程的水、电、路。

② 施工人员及施工技术

水土保持工程与植物措施均采用招标形式，选择的中标单位为具有相应施工技术资质与技术力量的单位，在人员数量及技术上能够保证水土保持工程要求。

(3) 施工材料来源

本工程建设所需砂、石料，全部从周围各大砂石料场购买，水土流失防治责任由砂、石料场场主负责。

(4) 施工方法与质量要求

水土保持工程施工按前述各防治区措施典型设计要求进行施工，施工质量符合水土保持典型设计与《开发建设项目水土保持技术规范》、《水土保持综合治理技术规范》要求，植物措施造林种草成活率

要达到 95%以上，保存率达到 90%以上。工程措施表面要平整光滑，强度满足要求。

(5) 水土保持工程施工进度安排

根据主体工程施工进度安排，本工程已于 2012 年 4 月开始施工准备，2018 年 6 月底完工，总工期为 66 个月。因此，按照“三同时”的原则、植物措施的季节性要求和防治水土流失的实际需要，水土保持工程的施工期为 6 年，工程措施安排在 2013-2018 年，植物措施安排在 2013-2018 年内完成。

建设期水土保持工程分年度见表 8-38，植物措施分年度实施计划见表 8-39；运行期水土保持工程分年度见表 8-40，植物措施分年度实施计划见表 8-41；水土保持工程实施进度横道图见图 8-2。

表 8-38 水土保持工程措施分年度实施计划表

防治分区	位置	工程名称		单位	工程量合计	分年度实施计划		
						2013-2017	2018	
工业场地	主工业场地	工业场地外边坡沙障网格		沙柳条	万条	11.48	11.48	
		土地整治	覆土量		m ³	11300	11300	
			排水沟	土方开挖		m ³	5112	5112
		现浇混凝土		m ³	771	771		
		砌砖		m ³	815	815		
		水泥砂浆抹面		m ²	9987	9987		
		钢筋		kg	2489	2489		
		浆砌石		m ³	1820	1820		
		菱形骨架护坡	土方开挖		m ³	144	144	
			土方填筑		m ³	750	750	
			C25 混凝土预制块		m ³	120	120	
		混凝土预制块护坡	土方开挖		m ³	24	24	
			土方填筑		m ³	15	15	
			C25 混凝土预制块		m ³	20	20	
	透水地砖	土方开挖		m ³	36	36		
		土方填筑		m ³	30	30		
		C25 混凝土预制块		m ³	30	30		
	节水灌溉	主管		m	629	629		
		工业场地外混凝土预制块护坡		土方开挖	m ³	312	312	
	风井场地	排水沟	土方填筑		m ³	330	330	
C25 混凝土预制块			m ³	260	260			
土方开挖			m ³	561	561			
场外道路	进场道路	排水沟	现浇混凝土		m ³	28	28	
			钢筋		kg	1810	1810	
			砂砾垫层		m ³	28	28	
	地销运煤道路	排水沟	土方开挖		m ³	2343	2343	
			C20 混凝土预制块		m ³	383	383	
			砂砾垫层		m ³	149	149	
	排矸道路	排水沟	土方开挖		m ³	1679	1679	
			C20 混凝土预制块		m ³	275	275	
			土方开挖		m ³	107	107	
	进场道路	边坡沙障网格	土方开挖		m ³	1368	1368	
浆砌片石			m ³	1055	1055			
供电通讯线路	进场道路	边坡沙障网格	沙柳条	万条	1.44	1.44		
	排矸道路	边坡沙障网格	沙柳条	万条	2.48	2.48		
	主井供电线路	施工区沙障网格	沙柳条	万条	0.13	0.13		
排矸场	风井供电线路	施工区沙障网格	沙柳条	万条	0.15	0.15		
	改移活林线	施工区沙障网格	沙柳条	万条	0.57	0.57		
	拦渣围堰	土方填筑		m ³	5571		5571	
周边截水沟		土方开挖		m ³	5571		5571	
		浆砌片石		m ³	1650		1650	
		防渗土工布		m ²	1650		1650	

表 8-39 植物措施分年度实施计划表

防治区		面积 (hm ²)	草树种	单位	工程量	实施年度				
						2013 年	2014 年	2016 年	2017 年	2018 年
工业 场地	主工业场 地	主工业场地内边坡及空地造林种草	樟子松	株	1817			1467	350	
			油 松	株	400			300	100	
			桧柏球	株	30			30		
			侧 柏	株	11			11		
			白 蜡	株	536			536		
			国槐	株	10			10		
			新疆杨	株	295			295		
			垂 柳	株	286			286		
			榆 树	株	69			69		
			五角枫	株	15			15		
			沙 枣	株	5			5		
			山 桃	株	533			533		
			山杏	株	6			6		
			卫 矛	株	615			615		
			大卫矛	株	6			6		
			皂 角	株	62			62		
			暴马丁香	株	49			49		
			紫丁香	株	87			87		
			大榆叶梅	株	22			22		
			大黄刺玫	株	5			5		
			大接骨木	株	22			22		
			连翘	株	72			72		
			绿叶小檗	株	100			100		
			红瑞木	株	72			72		
			接骨木	株	5			5		
			金银木	株	10			10		
			萱草	株	160			160		
			丁香篱	株	147			147		
			侧柏篱	株	914			914		
			景 天	株	132000			132000		
			苜蓿	kg	56.4			40.0	16.4	
			沙打旺	kg	28.2			20.0	8.2	
			披碱草	kg	56.4			40.0	16.4	
主工业场 地围墙外	边坡沙障内 种草	9.15	紫花苜蓿	kg	366			366		
			沙打旺	kg	183			183		
			披碱草	kg	366			366		
	边坡造林	0.25	沙地柏	株	2500			2500		
	边坡骨架内 种草	0.22	紫花苜蓿	kg	9			9		
			沙打旺	kg	4			4		
			披碱草	kg	9			9		
	主工业场地 围墙外边坡 沙障内种草	0.36	紫花苜蓿	kg	7				7	
			沙打旺	kg	4				4	
披碱草			kg	7				7		
平台种草	2.97	紫花苜蓿	kg	119				119		
		沙打旺	kg	59				59		
		披碱草	kg	119				119		
平台造林	1.0	樟子松	株	2000				2000		
主工业场地 围墙外北侧 平台种草	1.76	紫花苜蓿	kg	35				35		
		沙打旺	kg	18				18		
		披碱草	kg	35				35		
小计		19.49								
风井场地	风井场地围墙内空地	0.46	樟子松	株	530			530		
	风井场地围墙外边坡造 林	0.18	新疆杨	株	50			50		
			樟子松	株	90			40	50	
	施工生产生活区造林	0.80	新疆杨	株	40			40		
小计	1.44	樟子松	株	2000				2000		
合计		20.93								

续表 8-39 植物措施分年度实施计划表

防治区		面积 (hm ²)	草树种	单位	工程量	实施年度					
						2013 年	2014 年	2016 年	2017 年	2018 年	
场外 道路	进场道路	进场道路两侧造林	0.43	樟子松	株	710		710			
		进场道路边坡沙障内种草	1.2	紫花苜蓿	kg	48	48				
				沙打旺	kg	24	24				
	披碱草			kg	48	48					
	地销运煤 道路	地销运煤道路两侧及边 坡种草	0.14	紫花苜蓿	kg	3					3
				沙打旺	kg	1					1
				披碱草	kg	3					3
	排矸道路	排矸道路两侧及边坡沙 障内种草	2.07	紫花苜蓿	kg	41					41
				沙打旺	kg	21					21
				披碱草	kg	41					41
小计		3.84									
供电 通讯 线路	主井供电 线路	施工区沙障内种草	0.14	紫花苜蓿	kg	6	6				
				沙打旺	kg	3	3				
				披碱草	kg	6	6				
		施工作业带人工种草	4.14	紫花苜蓿	kg	166	166				
				沙打旺	kg	83	83				
				披碱草	kg	166	166				
	小计		4.28								
	主井供电 线路	施工区沙障内种草	0.09	紫花苜蓿	kg	4	4				
				沙打旺	kg	2	2				
				披碱草	kg	4	4				
		施工作业带人工种草	2.79	紫花苜蓿	kg	112	112				
				沙打旺	kg	56	56				
				披碱草	kg	112	112				
	小计		2.88								
	风井供电 线路	施工区沙障内种草	0.11	紫花苜蓿	kg	4	4				
				沙打旺	kg	2	2				
				披碱草	kg	4	4				
		施工作业带人工种草	1.32	紫花苜蓿	kg	53	53				
				沙打旺	kg	26	26				
				披碱草	kg	53	53				
小计		1.43									
改移活林 线	施工区沙障内种草	0.13	紫花苜蓿	kg	5	5					
			沙打旺	kg	3	3					
			披碱草	kg	5	5					
	施工作业带人工种草	2.82	紫花苜蓿	kg	113	113					
			沙打旺	kg	56	56					
			披碱草	kg	113	113					
小计		2.95									
合计		11.54									
排矸 场	周边截水沟施工区人工种草	0.30	紫花苜蓿	kg	6					6	
			沙打旺	kg	3					3	
			披碱草	kg	6					6	
	蓄水池施工区人工种草	0.09	紫花苜蓿	kg	2					2	
			沙打旺	kg	1					1	
			披碱草	kg							
小计		0.39									
合计		36.70									

表 8-40 运行期工程措施分年度实施计划表

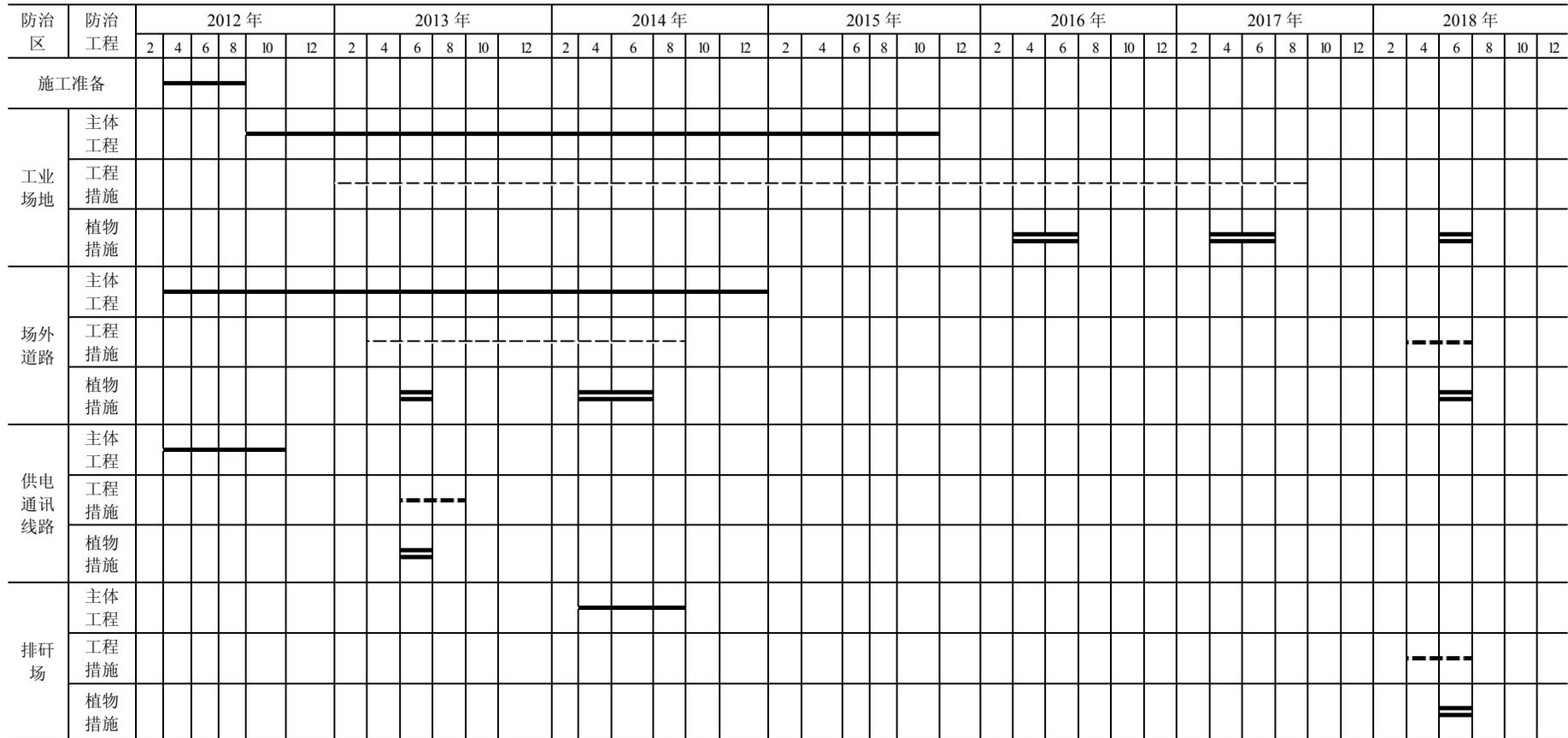
防治分区	措施名称	措施量	单位	工程量	实施年度(年)					
					2017	2018	2019	2020	2021	2022
排矸场	平台及边坡覆土	覆土	m ³	31350	3150	4200	3120	3090	3120	14670
	沙障网格	柳条	万条	2.07	0.41	0.41	0.39	0.44	0.42	
	挡水围埂	筑埂土方	m ³	3381	659	621	584	545	506	466
	网格围埂	筑埂土方	m ³	6650	395	373	351	327	304	4900

表 8-41 运行期植物措施分年度实施计划表

防治区	措施名称	草种	单位	工程量	实施年度(年)					
					2017	2018	2019	2020	2021	2022
排矸场	排矸场种草	紫花苜蓿	Kg	210	21	28	21	21	21	98
		沙打旺	Kg	104	11	14	10	10	10	49
		披碱草	Kg	210	21	28	21	21	21	98

图 8-2

建设期水土保持工程实施计划横道图



9 水土保持监测

9.1 监测目的与原则

9.1.1 监测目的

根据水利部水保（2009）187号《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》的要求，水土保持监测目的为：

（1）协助建设单位落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土保持防治措施，协调水土保持工程与主体工程建设进度；

（2）及时、准确的掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果，提出水土保持改进措施，减少人为水土流失；

（3）及时发现重大水土流失危害隐患，提出水土流失防治对策建议；

（4）提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复。

9.1.2 监测原则

本工程水土保持监测的原则为：

（1）全面调查与重点监测相结合的原则；

（2）以监测扰动面积为中心的原则；

（3）以监测水土流失发生严重时段和部位为重点的原则；

（4）以全面反映6项防治目标的落实情况为基础的原则；

（5）监测点位具有代表性的原则。

9.2 监测工作开展情况与监测时段

9.2.1 监测工作开展情况

2014年4月,建设单位委托内蒙古自治区水利科学研究院开展本工程水土保持监测工作。在调查了监测范围内的现状和主体工程施工进度情况,收集并分析与项目建设有关的资料后,编写了《鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司转龙湾矿井及选煤厂工程水土保持监测实施方案》。实施方案于2014年4月出版并报送业主及流域机构和水行政主管部门。

监测人员于2014年4月进驻现场,收集基础资料,结合工程建设实际情况,共布设固定监测点位11处,其中风蚀点位6处,水蚀点位5处。不定期对工程占压、扰动土地面积,水土流失强度及土壤流失量,土石方平衡状况,水土流失防治责任范围内的水土保持措施实施情况,水土保持防治效果实施全面监测,并进行统计记录在册,针对存在的问题提出了修复和完善意见。

在工程监测过程中,在每季度的第一个月内和每年的1月份,将上一季度或上一年度的水土保持监测季度报告表和年度监测报告上传至水利部黄河水利委员会建立的“伊旗转龙湾煤矿水土保持QQ群”,供各级水行政主管部门下载,便于监督管理。

9.2.2 监测范围与分区

本工程水土保持监测范围是以该工程的水土流失防治责任范围为准。根据工程建设的实际情况,本工程水土保持监测范围包括工程建设区和直接影响区。至设计水平年本期工程的水土流失防治责任

范围面积为 102.09hm²。

本工程不同施工单元其水土流失类型、强度、危害、防治措施各不相同，根据主体的总体平面布置情况和水土保持监测内容，将本工程分为工业场地、场外道路、供电通讯线路、排矸场 4 个监测区，工业场地作为施工期的重点监测区域。在重点监测区内分别选取具有代表性地段布置监测点进行定点观测。

9.2.3 监测时段

本工程属于建设生产类项目，监测单位从 2014 年 4 月进场开展监测工作，故监测时段从建设单位委托（2014 年 4 月）至水土保持设施验收前。

9.3 监测内容、方法、频次与点位布设

9.3.1 监测内容

（1）水土保持监测的主要内容

依据《生产建设项目水土保持监测技术规程》（试行）及《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水利部水保[2009]187 号）的规定，结合本项工程的实际情况确定本次水土保持监测的主要内容包括：工程建设实际扰动土地面积，水土保持措施实施情况，工程动用土石方情况，扰动地表植被自然恢复情况，水土流失灾害隐患，水土保持工程设计，水土流失防治效果和水土保持管理等方面的情况。

（2）水土保持监测的重点

水土保持监测的重点包括：水土保持方案落实情况，水土保持措施实施情况，水土保持责任制度落实情况等。详见表 9-1。

表 9-1 水土保持监测内容

监测时段	监测内容	监测要素	监测指标	监测方法
建设单位委托 (2014年4月) —竣工验收前	水土流失背景值	地理位置	行政区划、位置、地理坐标、交通条件	调查监测
		地形地貌	大地貌类型、微地貌组成、地面高程	
		气候因子	气候类型、气温、风速、日照、沙尘、主导风向等	
		植被	植被类型、植物种类组成、林草覆盖率	
		土壤	土壤类型、土层厚度、土壤含水率、土壤有机质含量、土壤抗蚀性等	
		土地利用	土地利用类型	
	水土流失状况	水土流失类型与分布、水土流失类型区、水土流失强度分级及面积、平均土壤侵蚀模数、土壤容许流失量、水土流失重点防治区划分。		
	水土流失状况监测	水保方案落实	水土保持设施管理和实施情况	调查监测、资料分析
		扰动地表情况	扰动地表总面积、损坏水土保持设施数量及面积	实地量测、无人机监测、遥感监测
		水土流失量	水土流失地段、面积、强度、水土流失量	实地调查、定点监测
		土石方情况	工程建设过程中实际发生的挖方量和回填量	资料分析
	水土流失危害监测	对主体工程的影响	对主体工程安全、稳定、运营产生的影响	调查监测
	水土保持措施实施	植物措施	绿化、造林及种草面积，盖度，成活率及生长情况；植被自然恢复面积、盖度等。	实地调查，遥感监测、资料分析
工程措施		已实施的工程措施数量、运行情况；新增工程措施数量及类型等。		

9.3.2 监测方法

根据水利部水保(2009)187号《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》的监测内容、要求和工程建设的实际情况，监测单位采取的水土保持监测方法主要为：调查监测、地面观测、无人机监测及遥感监测。

(1) 调查监测及资料分析法

① 实地调查及资料分析法：对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料，结合实地调查和分析给各指标赋值；对水土流失危害监测涉及指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查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采用 GPS 技术，沿占地红线和扰动边界跟踪作业确定；植物措施面积和工程措施防护面积等采用 GPS 技术沿占地红线跟踪作业确定或采用测绳量测确定。

③ 样方调查法：对植被状况的监测采用样方法或标准行法。样方投影面积为：灌木 5m×5m，人工种草 1m×1m，每一样方重复 3 次，同时查看生长情况、成活率、盖度等。

(2) 定点监测法

主要针对水土流失量和程度的变化、拦渣保土量等指标进行定位、定点观测。根据监测内容布置监测小区，定时观测和采样相结合获取数据。

① 风蚀监测(包括土壤含水量及土壤容重)：对风蚀强度主要采用测钎法测定，同时测定土壤含水量、土壤容重及林草植被覆盖度等。

a、测钎法：在选定的每个监测点，沿主风方向每隔 2.0m 布置 1 个，每组布置 5 个测钎，共布设 3 组 15 个。(测钎品字形布设，如图 9-1)，每半月量取测钎顶部离地面的高度变化，并计算风蚀模数。风蚀观测场设置风速风向自记仪，记录每天的地面风速、大风出现的时间、频次，整理统计监测年内各级起沙风的历时，同时收集气象站的平均起沙风速、大风日数、频次等。土壤含水量采用烘干称重法，土壤容重采用环刀法，与风蚀量观测同步进行。按以下公式计算风蚀模数。风蚀监测数据统计见表 9-2。

$$M_s=1000D_{sr}$$

其中： M_s —风蚀模数， $t/km^2 \cdot a$;

D_s —年平均侵蚀厚度, mm/a;

r —土壤容重, g/cm^3

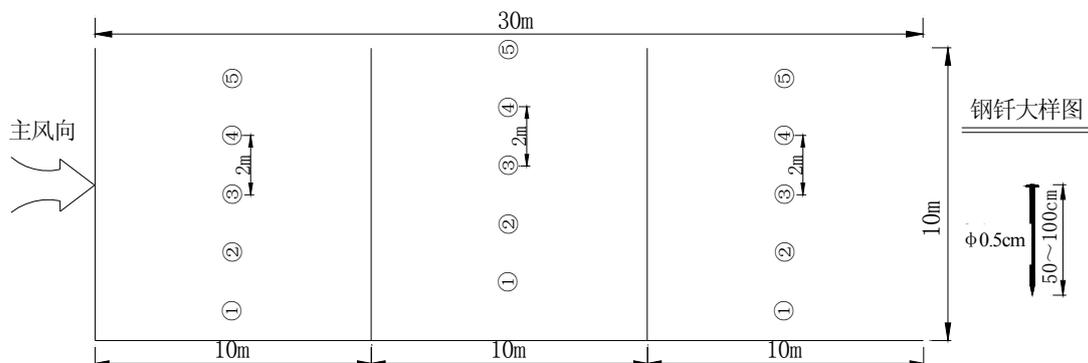


图 9-1 风蚀监测布点示意图

表 9-2 风蚀监测统计表

监测点位置						编 号	
测钎布设时间						统计记录人	
地形特征							
土壤类型							
小区面积							
日期	记录时间	测钎标高 (mm)	风蚀厚度 (mm)	侵蚀量 (t)	侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	风速、风向特征	
月 日							
月 日							
.....							

② 水蚀监测：本项目水蚀主要发生在建（构）筑物基础开挖及堆土区边坡，采用简易坡面测量法（侵蚀沟样方法），具体方法如下：

a、简易坡面测量法（侵蚀沟样方法）：首先量测坡面形成初期的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，每次降雨或多次降雨后侵蚀沟的体积。具体是在监测重点地段对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，一般为 $100m^2$ 的坡面）的侵蚀沟分类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，最终推算其流失量。边坡土壤水蚀数据统计如表 9-3。

表 9-3 边坡水蚀量监测统计表

监测点位置												编 号		
监测时间												统计记录人		
地形特征														
土壤类型														
降雨特征														
边坡类型														
边坡形成时间														
防护措施														
样方编号	样方面积			细 沟				浅 沟					侵蚀量(t)	侵蚀模数(t/km ² .a)
	斜面积(m×m)	坡度(°)	投影面积(m ²)	平均宽a(m)	平均深h(m)	平均长L(m)	细沟数(n)	口平均宽a(m)	底平均宽b(m)	平均深h(m)	平均沟长L(m)	浅沟数(n)		
1														
2														
3														
...														
n														

说明：侵蚀量=(细沟侵蚀量+浅沟侵蚀量)/70%。

细沟侵蚀量= $a \times h \times L \times n \times r$ 。

浅沟侵蚀量= $(a+b) \times h \times L \times n \times r / 2$ 。

侵蚀模数=侵蚀量 $\times 10^6 /$ (侵蚀年限 \times 投影面积)。

r—土壤容重，t/m³。

(3) 无人机监测

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

(4) 遥感监测

对于扰动地表面积、损坏水土保持设施面积、土壤侵蚀状况、植物措施面积、工程措施防护面积等结合遥感监测方法进行。

土壤侵蚀状况监测的具体方法为利用多时相的遥感信息源，结合地形图、样区外业调查成果，通过建立的专家评价系统和土壤侵蚀评价模型，对同一地区不同时相的遥感数据变化信息进行提取，获取项目究区的土壤侵蚀现状信息，以实现动态监测。同时，通过遥感监测方法调查植被生长状况，以对水土流失防治措施与效果进行监测。遥感监测主要步骤为选择数据源-对影像进行预处理-建立解译标志-遥感解译-对遥感解译结果进行检验。

9.3.3 监测频次

根据水利部水保(2009) 187号《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》对监测频率的要求，项目属新建建设类项目，为此，本项目在整个建设期(含施工准备期)内必须全程开展监测。具体要求有：

(1) 调查监测频次

① 正在实施的水土保持措施情况至少每 10 天监测记录 1 次；

② 扰动地表面积、水土保持工程措施的拦挡效果等至少每 1 个月监测记录 1 次；

③ 主体工程建设进度、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录 1 次；

④ 水土流失灾害事件发生后在 1 周内完成监测。

调查监测时段、内容、方法及频次，详见表 9-4。

表 9-4 调查及巡查监测时段、内容、方法及频次表

监测时段	调查监测区域	方法	监测频次
建设单位委托(2014年4月)-竣工验收前	工业场地	①实地量测 ②场地巡查 ③调查施工记录及监理资料 ④水土流失危害采取典型调查	① 扰动地表面积、损坏水土保持设施面积进场时监测记录 1 次; ② 工程措施及防护效益每月监测记录 1 次; ③ 植物措施生长情况每季度监测记录 1 次; ④ 水土流失面积进场时监测记录 1 次; ⑤ 建设期挖填土石方量、回填量、流向等进场时调查记录 1 次。
	场外道路		
	供电通讯线路		
	排矸场		

(2) 定位监测频次

风蚀监测主要安排在多风季节的春季(3~5月)、秋末冬初(9~11月),每15天监测1次,其它月份至少每3个月记录1次,当遇大风时加测1次;水蚀监测主要安排在多雨季节(6~9月),每逢降雨,即时监测记录。注意暴雨($\geq 5\text{mm}/10\text{min}$ 、 $\geq 10\text{mm}/30\text{min}$ 、 $\geq 25\text{mm}/24\text{h}$)加测。其它月份发生降水,至少每1个月监测1次。

定点监测时段、内容和监测频次见表 9-5。

表 9-5 定点监测时段、内容、方法及频次表

监测时段	监测分区	监测点	监测方法	时间、频次
2014年4月-竣工验收前	工业场地	主井工业场地附近 原地貌	测钎法	①风蚀监测主要安排在春季(1~5月)、秋末冬初(10~12月),风季每15天监测1次,遇大风时加测1次; ②水蚀监测在雨季(6~9月),每逢降雨即时观测;暴雨($\geq 5\text{mm}/10\text{min}$ 、 $\geq 25\text{mm}/24\text{h}$)加测。当特大暴雨出现,无法进行正常观测时,应尽可能进行暴雨调查。
			侵蚀沟样方法	
		主井工业场地内	测钎法	
			侵蚀沟样方法	
	排矸场	排矸场附近原地貌	测钎法	
			侵蚀沟样方法	
		排矸场堆矸区	测钎法	
			侵蚀沟样方法	
	场外道路	进场道路两侧	测钎法	
	供电通讯线路	供电线路施工区	测钎法	

9.3.4 监测点位布设

2014年4月,受鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司委托,内蒙古自治区水利科学研究院承担了本工程的水土保持监测工作。依据工程建

设特点，结合项目区原有水土流失类型、强度，并根据水土流失调查结果，确定本方案水土保持重点监测地段和部位。水土流失主要发生在工业场地、排矸场、场外道路，故在上水土流失严重区域选择有代表性的地段布设监测点位，进行定点、定位监测。其它区域使用临时监测法及调查、巡查法监测。

(1) 施工期监测点位选择

① 原地貌：在主井工业场地附近和排矸场附近原地貌分别布设 2 处风蚀、2 处水蚀监测点位。

② 工业场地：在工业场地平整后的施工扰动空地布设 1 处风蚀监测点，建构筑物开挖临时堆土边坡布设 1 处水蚀监测点，共布设 2 处监测点位。

③ 排矸场：在排矸场平整后的施工扰动空地布设 1 处风蚀监测点，临时堆土边坡布设 1 处水蚀监测点，共布设 2 处监测点位。

④ 场外道路：在进场道路两侧的施工扰动空地布设 1 处风蚀监测点，边坡布设 1 处水蚀监测点，共布设 2 处监测点位。

⑤ 供电通讯线路：在主井供电线路杆基施工扰动区空地布设 1 处风蚀监测点。

本工程共布设监测点 11 处，其中：简易水蚀小区 5 处，风蚀小区 6 处，监测点位选择如表 9-5。

(2) 监测点位布设

监测点位布设位置见后附图（ZLWJK-03）。

9.4 监测设施设备及人员配备

9.4.1 监测设施设备

本工程水土保持监测设施设备见表 9-6。

表 9-6 监测仪器及土建数量表

设施与设备名称		单位	数量	耗损计费方式
耐用设备	坡度仪	个	1	年折旧按 15%
	电子台秤	个	1	
	土壤水分测定仪	台	1	
消耗性设备	5m 卷尺	个	3	易耗品、全计
	50m 卷尺	个	3	
	环刀	把	1	
	铝盒	个	20	
	标志绳	m	300	
	测钎	个	200	
	标志牌	个	11	
	无人机	台	1	
	卫星影像（分辨率 2m）	幅	10	
土建设施	风蚀小区	个	6	
	水蚀小区	个	5	

9.4.2 监测工作量及人员配备

(1) 监测工作量

监测单位进场前编制了监测实施方案，野外现状调查（项目区水土流失状况、背景值、土壤类型、土层厚度、植被类型及覆盖度），收集相关资料(地形图、土地利用现状图、社经情况等资料)，购买仪器设备，布设监测小区，并向水行政主管部门报送了《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

监测单位现场监测，采集各类数据并填写监测表格，同时对监测数据进行处理、分析。建设期因大风、暴雨或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，于事件发生后 1 周内报告有关情况。

水土保持监测任务完成后，进行监测数据整理、分析，3 个月内完成监测总结报告并报送有关部门。

(2) 监测机构及人员配备

根据本工程的实际监测工作量，监测单位配备 7 名监测人员，其中高级职称 5 人、中级职称 2 人。监测人员配置见表 9-7。

表 9-7 监测工作量及人员表

序号	工程项目	单位	数量	工作内容
1	外业	人	4	现场调查、察勘，现场观测
2	内业	人	3	资料分析、整理计算，填报季度报表，编写阶段总结报告和最终总结报告

9.5 监测成果

9.5.1 监测成果

监测单位要及时对监测资料和监测成果进行统计、整理、分析和评价，计算六项指标，评价水土流失防治效果，分析各项防治措施实施后六项指标达标情况，编写监测报告，并报送建设单位和水行政主管部门。

监测成果包括水土保持监测技术报告、观测及调查数据附表、相关监测图件和影像资料及附件等。

9.5.2 报告制度

(1) 监测单位须按水利部水保 [2009]187 号文，编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》；

(2) 为使监测结果准确可靠，能够真正为工程建设服务，于每季度的第 1 个月内向上级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表》。

(3) 建立监测技术档案，技术档案应包括以下内容：

① 监测记录文件，施工场地等重要水土流失场地施工时的影像资料；

② 水土保持设施的设计及建设文件；

③ 监测设备及仪器校验文件；

④ 其它有关的技术文件资料，主要是暴雨大风或人为原因发生严重水土流失危害事件的有关情况。

(4) 对监测结果要及时统计分析，认真对比，撰写监测报告作出简要评价，及时报送建设单位和当地水土保持行政主管部门，以便作为监督检查和水土保持设施验收的依据之一。

10 水土保持投资估算及效益分析

10.1 水土保持投资估算

10.1.1 编制原则及依据

10.1.1.1 编制原则

(1) 本工程水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，费用估算的编制依据、价格水平年、主要工程单价、费用计取等与主体工程一致，不能满足要求的部分，选用水土保持行业标准；

(2) 主要材料价格与主体工程一致；

(3) 林草价格依据当地市场价格水平确定；

(4) 本方案的价格水平年为 2017 年第二季度；

(5) 建设期的投资从基建费中支出，运行期的投资从生产费用中列支。

10.1.1.2 编制依据

(1) 中国煤炭建设协会，2011 年 1 月《煤炭建设工程费用定额及煤炭建设其他费用规定（修订）》、《煤炭建设地面建筑工程消耗量定额》、《煤炭建设工程施工机械台班费用定额》(2007 年基价)；

(2) 水利部 [2003]67 号《开发建设项目水土保持工程概（估算）编制规定》和《水土保持工程估算定额》；

(3) 内蒙古自治区财政厅发展和改革委员会 水利厅 中国人民银行呼和浩特中心支行关于印发《内蒙古自治区水土保持补偿费征收使用实施办法》的通知，内财非税规 [2015] 18 号；

(4) 财政部、国家发改委，财综〔2010〕20 号文《关于公布取消和停止征收 100 项行政事业性收费项目的通知》；

(5) 国家发展计划委员会投资〔1999〕1340号文《关于加强对基本建设大中型项目估算中“价差预备费”管理有关问题的通知》;

(6)《建筑业营业税改征增值税煤炭建设工程计价依据调整办法》。中煤建协字[2016]46号。

10.1.2 编制方法

10.1.2.1 基础单价编制

(1) 人工预算单价

本项目人工预算单价与主体土建工程一致，为 70.20 元/工日，人工工时预算单价为 8.78 元/工时。

(2) 主要材料预算价格

主要材料预算价格与主体工程一致。

(3) 苗木种子价格

苗木、种子的预算价格按当地市场价格加运杂费、运输保险费、和采购及保管费计算，运杂费按《内蒙古自治区汽车运价管理实施细则》的通知及内蒙古自治区物价局、交通厅内交财发(1993)第 49 号文《关于随燃料价格上涨确定汽车运价上浮的通知》的规定计算，采购及保管费率按运到工地价的 2%计算。

(4) 施工用水价格

本工程用水用电价格与主体工程一致，用电价格为 0.78 元/kwh，施工用水价格为 6.00 元/m³。

10.1.2.2 工程单价编制

(1) 工程措施和植物措施单价

工程措施和植物措施单价由直接费、间接费、利润和税金组成，

直接费包括直接工程费和措施费。间接费包括规费和企业管理费，直接工程费指人工费、材料费和机械使用费三项。

(2) 安装工程单价

包括直接费、间接费、企业利润和税金。监测设备安装费按监测设备的 10%计算，排灌设备安装费按排灌设备费的 6%计算。

(3) 措施费

计算基础为直接工程费，按《煤炭建设工程费用定额及煤炭建设其他费用规定（修订）》计算，费率为 8.05%。

(4) 间接费

据《煤炭建设工程费用定额及煤炭建设其他费用规定（修订）》计算，企业管理费取人工费与机械费之和的 0.86%，规费取直接费、企业管理费与利润之和的 30.91%。

(5) 企业利润

取人工费与机械费之和的 5.54%。

(6) 税金

取直接费、间接费与利润三项之和的 11%。

10.1.2.3 水土保持工程估算编制

(1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物措施

植物措施费由苗木和种子等材料费、种植费以及补植补种费组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程估算定额》进行编制；补植补种费按种植费和苗木种子费的 20%计算。

(3) 临时工程费

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其它临时工程费按第一部分工程措施投资和第二部分植物措施投资的 2%计取。

(4) 施工机械台班费编制

依据《煤炭建设工程施工机械台班费用定额》进行编制。

(5) 独立费用

① 建设单位管理费：按第一至第三部分之和的 2%计算，不足部分从主体工程预算费中支出；

② 水土保持工程监理费：参照合同额；

③ 水土保持方案编制费及勘测设计费：参照合同额计算；

④ 水土保持监测费：参照合同额；

⑤ 水土保持设施验收技术评估费：参照合同额。

10.1.2.4 预备费

本项目为新建井工矿，设计阶段为可行性研究，基本预备费与主体工程一致按第一至第四部分之和的 13%计算。因物价指数为零，不计算价差预备费。

10.1.2.5 水土保持补偿费

水土保持补偿费征收依据为《内蒙古自治区水土保持补偿费征收 6.使用实施办法》的通知，内财非税规〔2015〕18 号的规定。据此确定本项工程建设破坏水土保持设施征收计算标准为 2.0 元/m²。本工程建设破坏的水土保持设施为草地，面积为 101.64hm²，已交补偿费面积 59.80 hm²，已交补偿费 29.90 万元，本次需交补偿费面积 41.84hm²，需交补偿费 83.68 万元，经计算水土保持补偿费为 113.58 万元，详见表 10-1。

表 10-1 水土保持补偿费计算表

防治区	损坏面积 (hm ²)	已交补偿费 面积(hm ²)	已交补偿费 (万元)	本次需交补 偿费面积 (hm ²)	本次需交补 偿费 (万元)	补偿费 (万元)
工业场地	65.53	59.80	29.90	5.73	11.46	41.36
场外道路	9.55			9.55	19.1	19.10
供电线路	11.78			11.78	23.56	23.56
供暖管道	14.78			14.78	29.56	29.56
合计	101.64	59.80	29.90	41.84	83.68	113.58

10.1.3 估算成果

本变更方案建设期水土保持工程总投资 1878.66 万元，其中工程措施投资 744.72 万元，植物措施投资 529.47 万元，临时工程投资 25.48 万元，独立费用 262.35 万元(其中水土保持工程监理费 38.36 万元，水土保持监测费 40.00 万元)，基本预备费 203.04 万元，水土保持补偿费 113.58 万元。

本变更方案运行期水土保持工程总投资 130.33 万元，其中工程措施投资 76.90 万元，植物措施投资 10.79 万元，临时工程投资 1.75 万元，独立费用 25.90 万元(其中水土保持工程监理费 10.96 万元，水土保持监测费 13.15 万元)，基本预备费 15.03 万元。

10.1.4 估算表

10.1.4.1 总估算表

建设期总投资估算见表 10-2(1)，运行期总投资估算见表 10-2(2)。

表 10-2(1)

水土保持投资估算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施			独立费用	合计
			栽种费	种苗费	补植补种费		
1	第一部分 工程措施	744.72					744.72
1.1	工业场地防治区	447.88					447.88
1.2	场外道路防治区	102.29					102.29
1.3	供电通讯线路防治区	1.53					1.53
1.4	排矸场防治区	193.02					193.02
2	第二部分 植物措施		163.91	318.10	47.46		529.47
2.1	工业场地防治区		141.72	288.16	42.52		472.40
2.2	场外道路防治区		12.6	25.62	3.78		42.00
2.3	供电通讯线路防治区		9.29	4.25	1.14		14.68
2.4	排矸场防治区		0.3	0.07	0.02		0.39
3	第三部分 临时工程	25.48					25.48
3.1	临时防护工程						
3.2	其它临时工程	25.48					25.48
4	第四部分 独立费用					262.35	262.35
4.1	建设单位管理费					25.99	25.99
4.2	水土保持工程监理费					38.36	38.36
4.3	水土保持方案编制费及勘测设计费					108.00	108.00
4.4	水土保持监测费					40.00	40.00
4.5	水土保持设施技术评估费					50.00	50.00
	第一至四部分合计	770.20	163.91	318.10	47.46	262.35	1562.02
5	基本预备费						203.06
6	水土保持补偿费						113.58
7	工程总投资	770.20	163.91	318.10	47.46	262.35	1878.66

表 10-2(2) 运行期水土保持投资估算总表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施			独立费用	合计
			栽种费	种苗费	补植补种费		
1	第一部分 工程措施	76.90					76.90
1.1	排矸场防治区	76.90					76.90
2	第二部分 植物措施		8.25	1.92	0.62		10.79
2.1	排矸场防治区		8.25	1.92	0.62		10.79
3	第三部分 临时工程	1.75					1.75
3.1	临时防护工程						
3.2	其它临时工程	1.75					1.75
4	第四部分 独立费用					25.90	25.90
4.1	建设单位管理费					1.79	1.79
4.2	水土保持工程监理费					10.96	10.96
4.3	水土保持方案编制费及勘测设计费						
4.4	水土保持监测费					13.15	13.15
4.5	水土保持设施技术评估费						
	第一至四部分合计	78.65	8.25	1.92	0.62	25.90	115.34
5	基本预备费						14.99
6	水土保持补偿费						
7	工程总投资	78.65	8.25	1.92	0.62	25.90	130.33

10.1.4.2 分部工程估算表

建设期分部工程估算表见表 10-3，运行期分部工程估算表见表 10-4，独立费用估算表见表 10-5。

表 10-3 建设期分部工程估算表

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第一部分 工程措施				744.72
一	工业场地防治区				447.88
1	主工业场地外边坡沙障网格	hm ²	1.62		27.54
2	主工业场地内土地整治	hm ²	3.78		10.74
3	主工业场地内排水沟	m	4221		300.00
3	主工业场地内菱形骨架护坡	hm ²	0.12		70.00
4	主工业场地内混凝土预制块护坡	hm ²	0.02		0.70
4	主工业场地内铺透水砖	hm ²	0.03		18.00
5	节水灌溉	hm ²	3.78		5.60
5	主工业场地外混凝土预制块护坡	hm ²	0.26		9.30
6	风井工业场地排水沟	m	275		6.00
二	场外道路防治区				102.29
1	进场公路排水沟	m	2130		42.60
2	地销运煤道路排水沟	m	1526		30.00
3	排矸道路排水沟	m	1954		20.00
4	进场道路路基两侧边坡柳条沙障网格	hm ²	0.21		3.57
3	排矸道路路基两侧边坡柳条沙障网格	hm ²	0.36		6.12
三	供电通讯线路防治区				1.53
1	主井供电线路杆基施工区柳条沙障网格	hm ²	0.04		0.68
2	风井供电线路杆基施工区柳条沙障网格	hm ²	0.02		0.34
3	改移活林线杆基施工区柳条沙障网格	hm ²	0.03		0.51
四	排矸场防治区				193.02
1	拦渣围堰				46.05
(1)	填筑土方	m ³	74520	6.18	46.05
2	周边截水沟				146.97
(1)	土方开挖	m ³	5571	23.18	12.91
(2)	防渗土工布	m ²	1650	23.67	3.91
(3)	浆砌片石	m ³	2017	645.26	130.15
	第二部分 植物措施				529.47
一	工业场地防治区				472.40
(一)	已实施措施	hm ²	19.17		470.69
(二)	未实施措施(播草籽)				1.71
1	整地费				1.19
(1)	全面整地	hm ²	1.76	6779.34	1.19
2	播种费				0.20
(1)	撒播紫花苜蓿、披碱草和沙打旺	hm ²	1.76	1120.87	0.20

续表 10-3 建设期分部工程估算表

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
3	草籽费				0.32
(1)	紫花苜蓿	kg	35	36.00	0.13
(2)	披碱草	kg	35	38.00	0.13
(3)	沙打旺	kg	18	36.00	0.06
二	场外道路防治区				42.00
(一)	已实施措施	hm ²	1.63		39.41
(二)	未实施措施(播草籽)	hm ²			2.59
1	整地费				1.50
(1)	全面整地	hm ²	2.21	6779.34	1.50
2	播种费				0.28
(1)	撒播紫花苜蓿、披碱草和沙打旺	hm ²	2.21	1278.05	0.28
3	草籽费				0.81
(1)	紫花苜蓿	kg	88	36.00	0.32
(2)	披碱草	kg	88	38.00	0.33
(3)	沙打旺	kg	44	36.00	0.16
三	供电通讯线路防治区				14.68
(一)	播草籽				13.54
1	整地费				7.82
(1)	全面整地	hm ²	11.54	6779.34	7.82
2	播种费				1.47
(1)	撒播紫花苜蓿、披碱草和沙打旺	hm ²	11.54	1278.05	1.47
3	草籽费				4.25
(1)	紫花苜蓿	kg	462	36.00	1.66
(2)	披碱草	kg	462	38.00	1.76
(3)	沙打旺	kg	231	36.00	0.83
(二)	补种费	%	20		1.14
四	排矸场防治区				0.39
(一)	播草籽				0.37
1	整地费				0.26
(1)	全面整地	hm ²	0.39	6779.34	0.26
2	播种费				0.04
(1)	撒播紫花苜蓿、披碱草和沙打旺	hm ²	0.39	1120.87	0.04
3	草籽费				0.07
(1)	紫花苜蓿	kg	8	36.00	0.03
(2)	披碱草	kg	8	38.00	0.03
(3)	沙打旺	kg	4	36.00	0.01
(二)	补植补种费	%	20		0.02
	第三部分 临时措施				25.48
一	临时防护工程				
二	其它临时工程	%	2.0		25.48

表 10-4 运行期分部工程估算表

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价(元)	合价(万元)
	第一部分 工程措施				76.90
一	排矸场防治区				76.90
1	平台及边坡覆土				35.77
(1)	覆土量	m ³	31350	11.41	35.77
2	边坡沙障网格				34.93
(1)	铺设沙柳沙障	hm ²	2.03	70093.31	14.23
(2)	沙柳	万条	2.07	100000.00	20.70
3	挡水围堰				2.09
(1)	筑堰土方	m ³	3381	6.18	2.09
4	网格围堰				4.11
(1)	筑堰土方	m ³	6650	6.18	4.11
	第二部分 植物措施				10.79
一	排矸场防治区				10.79
(一)	播草籽				10.17
1	整地费				7.08
(1)	全面整地	hm ²	10.45	6779.34	7.08
2	播种费				1.17
(1)	撒播紫花苜蓿、披碱草和沙打旺	hm ²	10.45	1120.87	1.17
3	草籽费				1.92
(1)	紫花苜蓿	kg	209	36.00	0.75
(2)	披碱草	kg	209	38.00	0.79
(3)	沙打旺	kg	105	36.00	0.38
(二)	补种费	%	20.00		0.62
	第三部分 临时措施				1.75
一	临时防护工程				
二	其它临时工程	%	2.0		1.75

表 10-5 建设期独立费用估算表

序号	工程名称及费用	计算方法	合价(万元)
	第四部分 独立费用		262.35
一	建设单位管理费	取前三部分之和(已实施主体除外的)2%	25.99
二	水土保持工程监理费	参照合同额	38.36
三	水土保持方案及变更方案编制费	参照合同额	108.00
四	水土保持监测费	参照合同额	40.00
五	水土保持设施技术评估费	参照合同额	50.00

10.1.4.3 分年度投资估算表

建设期分年度投资表见表 10-6。

表 10-6 建设期分年度投资估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	2013—2017 年	2018 年
1	第一部分 工程措施	744.72	551.70	193.02
1.1	工业场地防治区	447.88	447.88	
1.2	场外道路防治区	102.29	102.29	
1.3	供电通讯线路防治区	1.53	1.53	
1.4	排矸场防治区	193.02		193.02
2	第二部分 植物措施	529.26	525.00	4.26
2.1	工业场地防治区	472.40	470.69	1.71
2.2	场外道路防治区	42.00	39.84	2.16
2.3	供电通讯线路防治区	14.47	14.47	
2.4	排矸场防治区	0.39		0.39
3	第三部分 临时工程	25.48	21.53	3.95
3.1	临时防护工程			
3.2	其它临时工程	25.48	21.53	3.95
4	第四部分 独立费用	262.35	165.32	97.03
4.1	建设单位管理费	25.99	21.96	4.03
4.2	水土保持工程监理费	38.36	38.36	
4.3	水土保持方案编制费及勘测设计费	108.00	65.00	43.00
4.4	水土保持监测费	40.00	40.00	
4.6	水土保持设施技术评估费	50.00		50.00
	第一至四部分合计	1561.81	1263.55	298.26
5	基本预备费	203.04	164.26	38.78
6	水土保持补偿费	113.58	29.90	83.68
7	工程总投资	1878.43	1457.71	420.72

10.1.5 估算附表

10.1.5.1 工程单价汇总表

工程单价汇总表见表 10-7。

表 10-7 工程单价汇总表 单位：元

序号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	措施费	间接费	利润	税金	扩大
1	人工挖沟槽	100m ³	2318.03	1267.11			102.00	459.16	70.20	208.83	210.73
2	机械压实	100m ³	6183.10	421.20	0.90	3014.97	276.61	1159.92	190.36	557.04	562.10
3	浆砌石地沟	10m ³	6452.61	1549.31	2001.26	88.54	292.95	1261.89	90.74	581.32	586.60
4	密目网苫盖	100m ²	2367.19	140.48	1222.37		109.71	459.16	7.78	212.49	215.20
5	全面整地	1hm ²	6779.34	2879.84	886.07		303.16	1339.49	159.54	594.94	616.30
6	撒播紫花苜蓿、披碱草和沙打旺	1hm ²	1278.05	526.80	182.00		57.06	251.68	29.18	115.14	116.19
7	撒播紫花苜蓿、披碱草和沙打旺	1hm ²	1120.87	526.80	91.00		49.73	221.28	29.18	100.98	101.90

10.1.5.2 主要材料预算价格表

主要材料预算价格表见表 10-8。

表 10-8 主要材料预算价格表 单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价格	其中		
				原价	运杂费	采购及保管费
1	水泥	t	435.29	410	16.75	8.54
2	中砂	m ³	70.13	50	18.75	1.38
3	砂砾	m ³	49.73	30	18.75	0.98
4	片石	m ³	100.73	80	18.75	1.98
5	柴油 0#	t	6839.87	6700.0	5.75	134.12
6	汽油 89#	t	8978.08	8800.0	2.04	176.04

10.1.5.3 种子预算价格表

种子预算价格表见表 10-9。

表 10-9 种子预算价格表

序号	草种名称	单位	规格	价格 (元/ kg)
1	披碱草	kg	优良	38
2	紫花苜蓿	kg	优良	36
3	沙打旺	kg	优良	34

10.1.5.4 施工机械台班费汇总表

施工机械台班费汇总表见表 10-10。

表 10-10 施工机械台班费汇总表 单位：元

机械名称	推土机	拖拉机	灰浆搅拌机	洒水车
规格	75kw	75kw	200L	4000L
定额编号	03007	03045	08009	06049
一类费用	224.25	184.42	20.15	144.32
二类 费用	人工	176.27	176.23	97.90
	柴油	369.28	371.68	
	汽油			268.98
	电			18.17
	小计	545.55	547.91	116.07
合计	769.80	732.33	136.22	486.73

10.2 防治效益分析

10.2.1 防治效果预测

至设计水平年末，本工程防治责任范围内建设区面积 101.64hm²，扰动土地总面积 83.17hm²，造成水土流失面积 101.64hm²；对各建设区域分别采取相应的水土流失治理措施后，水土保持措施防治面积 44.82hm²(植物措施面积 36.70hm²，工程防护面积 8.12hm²)，硬化面积 35.53hm²，建筑物面积 10.16hm²，堆矸占地面积 1.69hm²，可绿化面积 36.70hm²，本工程建设各防治分区面积如表 10-11。

表 10-11 各防治分区面积统计表 单位: hm²

防治区	建设区防治责任范围	扰动土地面积	造成水土流失面积	水土保持措施面积		硬化面积	永久建筑物面积	堆矸占地	可绿化面积
				植物措施	工程措施防护				
工业场地	65.53	47.06	65.53	20.93	2.61	29.82	10.01		20.93
场外道路	9.55	9.55	9.55	3.84	1.49	5.71			3.84
供电通讯线路	11.78	11.78	11.78	11.54	0.08		0.15		11.54
排矸场	14.78	14.78	14.78	0.39	3.94			1.69	0.39
合计	101.64	83.17	104.64	36.70	8.12	35.53	10.16	1.69	36.70

建设期末采取防护措施时的水土流失总量 64573t, 采取防护措施后的水土流失总量 215t, 水土流失减少量 64358t, 水土流失控制比 0.85。

施工期间由于采取了先拦后弃的施工组织, 硬化及临时性防护措施, 使工程产生的松散堆土体得到有效拦挡, 施工期拦渣率达到 98.44%。水土流失防治目标计算结果如表 10-12。

表 10-12 水土流失防治目标计算表

防治区	水土流失预测量 (t)	减少水土流失量(t)	扰动土地整治率%	水土流失总治理度 %	土壤流失控制比	拦渣率 %	林草植被恢复率%	林草覆盖率%
工业场地	48514	48365	99.52	98.78	0.85	98.40	96.50	22.36
场外道路	7004	6991	99.40	98.50	0.85	98.70	96.50	28.15
供电通讯线路	6212	6177	98.53	98.51	0.84	98.40	96.50	68.57
排矸场	2843	2824	99.86	99.86	0.84	98.60		
综合指标	64573	64358	99.40	98.79	0.85	98.44	96.50	25.28

10.2.2 生态效益

随着各防治区水土保持措施的全面实施, 以及防护效益的充分发挥, 项目建设区及其影响区的水土流失将得到基本控制, 有效改善矿区的水、土资源质量及自然生态环境, 使矿区与周边地区实现生态融合与协调发展。

另外，随着植物措施效益的日益发挥，可形成一个完整的工程防护体系，改善小气候的作用逐渐得到体现，将为项目的生产与生活创造一个良好、舒适的景观生态环境。

10.2.3 社会效益

通过实施水土保持方案设计的工程措施和植物措施，可大大降低运营的防护费用，防治水土流失给主体工程带来的危害，保障项目的安全、正常运行；同时减轻水土流失对项目区土地生产力的破坏，提高土地生产率，使环境与经济发展走上良性循环，提高矿区的环境容量。

10.2.4 经济效益

水土保持措施通过发挥生态效益和社会效益，增强项目的运行效率，减少项目的维护费用等，间接地发挥其经济效益。

11 方案实施保障措施

为保证本工程水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、工程建设区及周边生态环境良性发展，建设单位在工程组织领导、技术力量和资金来源等方面采取了切实可行的保障措施。本工程水土保持方案实施保障措施包括水土保持工程后续设计、招投标、施工管理、水土保持工程监理、水土保持监测、水土保持设施竣工验收、资金保障等方面。

11.1 组织机构与管理

建设单位成了水土保持机构，制定了水土保持管理制度，明确了各组织机构成员职责，责成综合科具体负责水土保持措施的实施管理、制定了水土保持联络负责人。

11.2 后续设计

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。

11.3 水土保持工程施工

水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施，即实行项目管理制、工程招标投标制和工程监理制。以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计目标。

建设单位在主体工程招标文件中，按水土保持工程技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中，并明确施工和监理单位的水土保持责任和具体要求。中标后承包商与业主需签订水土

保持责任合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任范围、义务和惩罚措施。工程建设中外购土石料，在购买合同中明确料场的水土流失防治责任。

在主体工程施工中，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。中标单位在实施本方案时，对设计内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。

为了保证水土保持方案提出的各项防治措施的实施和落实，建设单位派专人负责管理，负责工程建设中的水土保持管理和实施工作，按照水土保持设计的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量的完成水土保持各项措施。

工程建设过程中造成的水土流失主要由施工单位的施工活动造成，在工程整个建设期业主都要加强对施工单位的管理，发现问题及时整改。

11.4 水土保持工程监理

2014年4月，建设单位与西安黄河监理有限公司签订了本工程的水土保持监理合同。水土保持工程监理应列入主体工程监理任务中，工程竣工后，水土保持监理公司应提供水土保持工程监理报告，并作为水土保持设施竣工验收的依据。

施工过程中，监理单位采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成。

水土保持监理的主要内容为水土保持工程合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，包括水土

保持方案实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程的监理。

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

11.5 水土保持监测

2014年，建设单位与内蒙古自治区水利科学研究院签订了本工程的水土保持监测合同，监测单位已编制了《水土保持监测实施方案》。监测单位对本项目的本底值及施工期的水土流失量、水土保持措施要进行监测，并且布设了监测点位，分析工程建设过程中水土流失各因子的发生、产生的流失量及水土保持措施的防治效果，即时补充、完善水土保持措施，以制定相应的治理方案。

监测单位的监测成果应于每一季度的第一个月内报送上季度的《建设项目水土保持监测季度报告表》。

监测单位在监测结束后应编制最终监测总结报告，监测报告应满足水土保持设施的验收的要求。

11.6 检查与验收

(1) 水土保持设施检查

在方案实施过程中，建设单位应加强与水行政主管部门沟通，自

觉接受地方水行政主管部门的监督管理。建设单位对水行政主管部门的监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，建设单位应对施工质量、进度等实施监督检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

（2）水土保持设施验收

现阶段，建设项目水土保持设施的验收为建设单位自主开展向社会公开的水土保持设施验收，主要程序如下：

① 组织第三方机构编制水土保持设施验收报告：依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

② 明确验收结论：水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

③ 公开验收情况：除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

④ 报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备

水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。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。

生产建设单位自主验收水土保持设施，要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，确保人为水土流失得到有效防治。

(3) 水土保持设施验收后监管

对生产建设单位报备的水土保持设施验收材料完整、符合格式要求且已向社会公开的，级水行政主管部门各应当在 5 个工作日内出具水土保持设施验收报备证明，并在门户网站进行公告。对报备材料不完整或者不符合相应格式要求的，应当在 5 个工作日内一次性告知生产建设单位予以补充。

各级水行政主管部门要加强对水土保持设施自主验收的监管，以自主验收是否履行水土保持设施验收规定程序、是否满足水土保持设施验收标准和条件为重点，开展对自主验收的核查，落实生产建设单位水土保持设施验收和管理维护主体责任。

依法查处违法违规行为。对核查中发现的弄虚作假，不满足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，县级以上人民政府水行政主管部门和流域管理机构应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。对水土保持设施未经验收或验收不合格，且生产建设单位将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。

各级水行政主管部门要加快建立完善生产建设单位和技术服务机构水土保持信用评价制度，将监督检查发现、查处的水土保持违法违规信息纳入全国水利建设市场信用信息平台，并报送国家统一的信用信息平台、记入诚信档案，实行联合惩戒。

11.7 资金来源和使用

(1) 资金来源

依据《中华人民共和国水土保持法》第三十二条规定，“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负责组织实施。水土保持补偿费的收取使用管理办法由国务院财政部门、国务院价格主管部门会同国务院水行政主管部门制定”。“建设过程中发生的水土保持的费用，按照国家统一的财务会计制度处理”。

(2) 资金使用

建设单位要做好资金使用管理，专款专用，保证建设资金及时足额到位，保障水土保持工作顺利进行。水土保持设施竣工验收时建设单位应就水土保持投资概算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结。

“生产建设项目在建设过程中发生的水土保持费用，按国家统一的财务会计制度统一处理”。

12 结论与建议

12.1 结论

项目区不涉及重要江河、湖泊水功能一级区的保护区和保留区、水功能二级区的饮用水源区、自然保护区等；不属于崩塌滑坡危险区、泥石流易发区及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站，但本项目处于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，生态环境恶劣。按照水土保持法的要求应提高防治标准，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成水土流失。实施过程中需最大限度地保护原地貌植被和地表结皮层，施工结束后尽快采取治理措施，并通过落实水土保持措施，恢复其利用功能，可有效保护脆弱的生态环境。综上所述，项目实施基本没有水土保持制约性因素，项目建设是可行的。

12.2 建议

12.2.1 对建设单位的要求与建议

建设单位应抓紧落实好本方案新增设计的各项水土保持措施，使其充分发挥水土保持功能，尽快达到水土保持设施验收的标准。同时要加强对已完成措施的管护，做好排矸场的安全稳定监测和防控工作。

12.2.2 对施工单位的要求与建议

落实好方案设计的补播补种措施，做好资料整理，配合建设单位完成水土保持自主验收工作。

12.2.3 对水土保持工程监理、监测建议

水土保持工程监理单位依据监理合同对本工程的水土保持方案设计的水土保持措施在实施中的质量、进度、资金、环境保护等进行的管理活动，按批复的水保方案完成各阶段的水土保持工程监理任务；监测单位完成对水土流失状况、环境变化、水土保持工程防治效果等进行监测、监控，完成各阶段的水土保持监测任务，达到防治水土流失的目的，保护好项目建设区及周边草地生态环境，同时能满足主体工程水土保持设施验收的要求。

鄂尔多斯市转龙湾煤炭有限公司
转龙湾矿井及选煤厂工程
水土保持方案变更报告书附件 1

- (1) 方案委托书
- (2) 单位名称变更证明
- (3) 《国家发展改革委关于内蒙古自治区鄂尔多斯神东矿区东胜区总体规划的批复》（发改能源[2008]1304 号）
- (4) 《国家能源局关于同意内蒙古自治区神东矿区东胜区转龙湾煤矿开展项目前期工作的函》（国能煤炭[2013]118 号）
- (5) 《国土资源部关于同意委托拍卖东胜煤田转龙湾井田采矿权的复函》（国土资函[2010]943 号）
- (6) 《国家发改委关于同意内蒙古自治区神东矿区东胜区转龙湾矿井及选煤厂项目核准的批复》（发改能源[2015]1557 号）
- (7) 《水利部关于内蒙古自治区神东矿区东胜区转龙湾煤矿水土保持方案的批复》（水利部 水保函[2014]87 号）
- (8) 内蒙古自治区伊金霍洛旗水土保持局违规先建处罚附件
- (9) 兖州煤业鄂尔多斯能化有限公司交纳罚款证明
- (10) 转龙湾煤矿水土保持管理制度
- (11) 水土保持领导小组