

水保方案甲字第 104 号  
工程设计甲级 A115000489

总编号	207
年编号	2016-06


# 内蒙古准格尔矿区唐家会煤矿项目 水土保持方案（周转排矸场补充）报告书

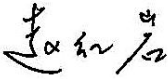
建设单位：鄂尔多斯市华兴能源有限责任公司  
方案编制单位：内蒙古电力勘测设计院有限责任公司

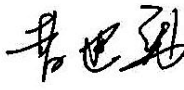
2016 年 7 月 呼和浩特

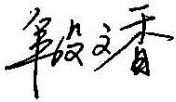
内蒙古准格尔矿区唐家会煤矿项目  
水土保持方案（周转排矸场补充）报告书

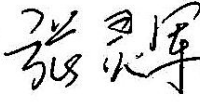
责 任 页


批 准：王文杰  水土保持岗培（甲）级证（水）字第（1201）号

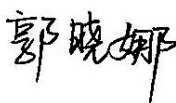
核 定：赵红岩  水土保持岗培（甲）级证（水）字第（1202）号


审 查：曹建勇  水土保持岗培（甲）级证（水）字第（1315）号


校 核：殷文香  水土保持岗培（甲）级证（水）字第（2565）号

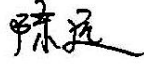
编 写：张灵军  水土保持岗培（甲）级证（水）字第（2037）号

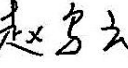
张晓童  水土保持岗培（甲）级证（水）字第（2564）号

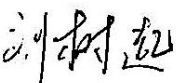
郭晓娜  水土保持岗培（甲）级证（水）字第（3334）号

黄建国  水土保持岗培（甲）级证（水）字第（3821）号

杜 乐  水土保持岗培（甲）级证（水）字第（3822）号

陈 远  水土保持岗培（甲）级证（水）字第（3333）号

赵乌云  水土保持岗培（甲）级证（水）字第（2987）号

刘树起  水土保持岗培（甲）级证（水）字第（2987）号

## 目 录

1 综合说明.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	2
1.3 水土流失防治标准.....	2
1.4 主体工程水土保持分析评价结论.....	3
1.5 水土流失防治责任范围及防治分区.....	3
1.6 水土保持措施总体布局及防治措施工程量.....	3
1.7 水土保持投资估算及效益分析.....	4
1.8 结论及建议.....	4
2 项目概况.....	6
2.1 地理位置与交通.....	6
2.2 工程概况.....	6
2.3 项目立项情况.....	6
2.4 水土保持方案审批情况.....	7
2.5 水土保持措施落实情况.....	7
3 周转排矸场变更情况.....	8
3.1 原周转排矸场基本情况.....	8
3.2 周转排矸场变更情况.....	8
3.3 工程占地.....	9
3.4 土石方及其平衡情况.....	10
3.5 建设进度.....	10
3.6 工程投资.....	10
3.7 拆迁安置及专项设施改迁建.....	10
4 主体工程水土保持分析与评价.....	11
4.1 水土保持制约性因素分析与评价.....	11
4.2 排矸场选址分析评价.....	11
4.3 建设方案与布局分析评价.....	11

---

4.4 工程占地分析评价.....	12
4.5 排矸场稳定性分析评价.....	12
4.6 已实施的水土保持措施分析评价.....	14
5 水土流失防治目标及防治措施布设.....	16
5.1 水土流失防治目标.....	16
5.2 水土流失防治措施布设.....	16
6 水土保持投资估算及效益分析.....	33

**附表：**

水土保持投资估算附表

**附图：**

- 附图-01 工程地理位置图
- 附图-02 周转排矸场平面及断面图
- 附图-03 排矸场治理现状照片（2016年8月）
- 附图-04 水土保持措施总体布局图
- 附图-05 挡渣墙典型设计图
- 附图-06 截水沟典型设计图
- 附图-07 截水沟末端泄洪管及消力池典型设计图
- 附图-08 平台挡水围埂及网格围埂典型设计图
- 附图-09 顶部平台、台阶平台排水沟典型设计图
- 附图-10 顶部平台、台阶平台排水出口消力池典型设计图
- 附图-11 平台及边坡造林种草典型设计
- 附图-12 取土场区植被恢复典型设计

**附件：**

附件 1 “内蒙古准格尔矿区唐家会煤矿项目周转排矸场变更水土保持方案补充报告书编制委托书”（鄂尔多斯市华兴能源有限责任公司，2016 年 7 月 6 日）。

附件 2 “关于内蒙古准格尔矿区唐家会煤矿项目核准的批复”（国家发改委发改能源[2013]406 号）。

附件 3 “关于鄂尔多斯市华兴能源有限责任公司唐家会煤矿及选煤厂修改初步设计的批复”（内蒙古自治区煤炭工业局内煤局字[2016]33 号）。

附件 4 “关于鄂尔多斯市华兴能源有限责任公司唐家会煤矿（6.0Mt/a）工程水土保持方案的复函”（水利部水保函[2010]45 号）。

附件 5 “水利部办公厅关于内蒙古准格尔矿区唐家会煤矿项目水土保持方案变更报告书的确认函”（水利部办公厅，办水保函[2015]241 号）。

附件 6 “唐家会煤矿边坡稳定分析论证报告评审会会议纪要”（华兴能源有限责任公司综合部，2016 年 8 月 29 日）。

# 1 综合说明

## 1.1 项目概况

唐家会煤矿项目位于内蒙古自治区准格尔煤田东孔兑普查区西南部，行政区划隶属鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇，地理坐标东经  $111^{\circ}10'27''\sim 111^{\circ}14'34''$ 、北纬  $39^{\circ}52'45''\sim 39^{\circ}57'22''$ ，井田东南边界距准格尔旗政府所在地薛家湾镇约 4km，工业场地东南距薛家湾镇约 10km。煤矿井田附近有准东铁路（准格尔～东胜）、大准铁路（大同～准格尔）、呼准铁路（呼和浩特～准格尔），公路有 G109、X618、S103 等，交通便利。

唐家会煤矿属大型矿井，工程等级为一级；井田面积  $28.5724\text{km}^2$ ，设计可采储量 401Mt，斜-立井开拓方式，工业场地内设主斜井、副立井及回风立井三个井筒，长壁综采放顶煤采煤工艺。矿井建设规模 5Mt/a、选煤厂建设规模 6Mt/a，服务年限 62 年。工程建设涉及工业场地、场外道路、供水管线、供电通讯线路、周转排矸场、弃土场、弃渣场、施工生活区。工程于 2010 年 9 月施工准备，2015 年 12 月全部建成，工期 64 个月，概算总投资 32.04 亿元，其中土建投资 8.86 亿元，建设单位为鄂尔多斯市华兴能源有限责任公司。

2008 年 8 月，国家发改委以能煤函[2008]126 号文同意开展前期工作，开展前期工作时矿井和选煤厂建设规模均为 6.0Mt/a。2013 年 2 月，国家发改委以发改能源[2013]406 号文对项目予以核准，核准矿井建设规模 5.0Mt/a、选煤厂建设规模 6.0Mt/a。

2008 年 8 月，建设单位委托内蒙古自治区水利水电勘测设计院编制水土保持方案；2009 年 8 月，方案通过水利部水土保持监测中心组织的评审；2010 年 3 月 19 日，水利部以水保函 [2010] 45 号文批复了水土保持方案。2013 年 10 月，因工程规模、工程组成、总体布局、主体设计及水土保持措施发生变化，建设单位委托我单位编制了水土保持方案变更报告书。2014 年 9 月，变更报告书通过了水利部水土保持监测中心组织的技术评审；2015 年 2 月，水利部以办水保函[2015]241 号文批复了方案变更报告书。

工程开工后，根据各扰动区具体情况，建设单位同步开始实施水土流失防治措施。截止目前，各建设区水土保持措施均已落实，水土流失防治效果较为显著，建设单位已启动了水土保持设施竣工自查初验工作。自查初验工作中，因周转排矸场情况较水利部批复的水土保持方案变更报告书又发生较大变化，建设单位特委托我单位编制周转排矸场变更水土保持方案补充报告书。

2015年2月,水利部以办水保函[2015]241号文批复的水土保持方案变更报告书中,周转排矸场位于工业场地南200m处的坡地上,呈矩形,南北最宽250m、东西最长320m,占地8.30hm<sup>2</sup>;煤矿选煤厂年产矸石98万t(1.8t/m<sup>3</sup>),折合54.5万m<sup>3</sup>,矸石立足综合利用,周转排矸场设计矸石堆高不超过3m,库容25万m<sup>3</sup>,可临时堆矸0.5a;水土保持措施为:东侧邻排矸道路一侧设挡渣墙,西侧设截水沟;矸石周转堆放过程中采取遮盖措施临时防护。

现状周转排矸场位置、占地面积未发生变化,因矸石综合利用不畅,矸石场2011年开始排弃,2015年初排弃结束,排矸量91万m<sup>3</sup>,实际排矸区5.89hm<sup>2</sup>,排矸区形状为南北向“鞋底”状,南北最长391.5m、东西最宽202.8m;排矸区覆土就近取土,在排矸区西侧(周转排矸场设计占地范围内)设取土场1处,面积1.5hm<sup>2</sup>;周转排矸场设计占地区内剩余未扰动区面积0.91hm<sup>2</sup>。目前,排矸区已采取综合治理措施进行了治理,主要水土保持措施有覆土、周边挡渣墙、截水沟、平台围埂、边坡沙柳网格并种草等,已开始发挥水土保持效益。

周转排矸场占地8.30hm<sup>2</sup>,全部为永久占地,其中排矸区5.89hm<sup>2</sup>、取土区1.5hm<sup>2</sup>、未扰动区0.91hm<sup>2</sup>,占地类型为草地。挖填土石方总量3.40万m<sup>3</sup>,其中挖方0.10万m<sup>3</sup>、填方3.30万m<sup>3</sup>,排矸区覆土借方3.20万m<sup>3</sup>(来自西侧取土场)。排矸场总投资396.07万元。

煤矿后续产生矸石全部运至大路镇东孔兑村唐家会煤矿沉陷区土地复垦项目区填埋,该项目已由准格尔旗发展和改革局以准发改发[2016]289号文备案,水土保持方案已委托鄂尔多斯市润佳水土保持科技有限责任公司编制完成待审查。

## 1.2 项目区概况

项目区位于鄂尔多斯黄土高原东北部,库布齐沙漠东边缘,黄土丘陵沟壑地貌;属中温带半干旱大陆性气候,多年平均气温7.6℃、降水量408mm、蒸发量1993.5mm、风速2.3m/s,无霜期131天,最大冻土深1.5m,≥10℃积温3492.2℃;土壤类型以栗钙土、黄绵土和风沙土为主;植被类型属典型草原,植被覆盖率30%左右。水土流失以水力侵蚀为主,兼有风力侵蚀,水力侵蚀模数9400t/km<sup>2</sup>a,风力侵蚀模数2000t/km<sup>2</sup>a。准格尔旗属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。

## 1.3 水土流失防治标准

项目区属国家级水土流失重点治理区,水土流失防治执行建设生产类一级标准,防

治目标值与原方案保持一致，六项防治目标值为：扰动土地治理率 95%、水土流失总治理度 90%、土壤流失控制比 0.8、拦渣率 98%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 25%。

#### 1.4 主体工程水土保持分析评价结论

项目不涉及重要江河、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，生态环境脆弱。根据工程实际情况，通过采取有针对性的水土保持措施，控制水土流失，减少对周边生态环境的影响。从水土保持角度分析本工程建设是可行的。

排矸场位置、面积未发生变化，位于工业场地南侧，为坡地排矸场。周边无公共设施、居民点，不涉及河道，无重要基础设施，选址基本符合水土保持要求。

建设单位委托内蒙古煤炭设计研究院有限责任公司完成了《鄂尔多斯市华兴能源有限责任公司唐家会煤矿排矸场边坡稳定性分析论证报告》（2016年7月），该报告分析论证结论为排矸场基底及边坡稳定。

排矸区已实施的挡渣墙、截水沟、平台及边坡绿化覆土、平台挡水围埂及网格围埂、边坡防护措施已开始发挥效益，取得了防治水土流失及恢复生态的良好效果。经现场调查及分析评价，排矸区东侧、西侧坡脚增设挡渣墙、截水沟；排矸区顶部平台、台阶平台（马道）增设排水沟，排水沟汇集后经排水管排入东侧赵二沟，出口设消力池。

#### 1.5 水土流失防治责任范围及防治分区

水土流失防治责任范围 8.30hm<sup>2</sup>，划分为排矸区、取土场区、未扰动区 3 个防治区。

#### 1.6 水土保持措施总体布局及防治措施工程量

##### （1）排矸区防治区

排矸区四周坡脚设挡渣墙，挡渣墙外侧设截水沟；排矸场顶面及坡面覆土；排矸场台阶平台、最终平台周边设挡水围埂，顶部平台设网格围埂；顶部平台、台阶平台挡水围埂内侧设排水沟，排水沟汇集段、过路段设排水管，雨水排入东侧自然沟道，出口设消力池；四周坡面设沙柳网格护坡，沙柳网格内及顶部平台种植灌草恢复植被。

工程措施：①挡渣墙 1367m；②截水沟 793m，截水沟泄洪管 190m，末端设消力池 1 座；③排矸场平台、边坡覆土 33000m<sup>3</sup>；④平台挡水围埂 763m，平台网格围埂 1260m，台阶挡水围埂 485m；⑤顶部平台排水沟 836m，排水沟泄洪管 190m，末端设消力池 1



座；⑥台阶平台排水沟 276m；⑦顶部平台、台阶平台顺接地埋管 22m；⑧四周坡面沙柳网格防护 4.00hm<sup>2</sup>。

植物措施：①排矸场平台造林种草 2.60hm<sup>2</sup>；②排矸场边坡造林种草 4.00hm<sup>2</sup>。

### (2) 取土场防治区

施工扰动区进行土地整治，种植灌草恢复植被。

工程措施：施工扰动区土地整治 1.50hm<sup>2</sup>。

植物措施：施工扰动区造林种草恢复植被，种植灌草 1.50hm<sup>2</sup>。

### (3) 未扰动防治区

设计周转排矸场占地 8.30hm<sup>2</sup>，其中未扰动区面积 0.91hm<sup>2</sup>，为原地貌状况，植被生长良好，不再布设治理措施。

## 1.7 水土保持投资估算及效益分析

本项目水土保持总投资 396.07 万元，其中工程措施投资 312.37 万元，植物措施投资 13.13 万元，临时措施投资 6.51 万元，独立费用 41.64 万元，基本预备费 22.42 万元。

水土保持措施实施后，本工程可治理水土流失面积 7.39hm<sup>2</sup>，整治扰动土地面积 7.39hm<sup>2</sup>，林草植被建设面积 6.92hm<sup>2</sup>。各项防治措施落实后，经分析，本项目水土流失防治可达到六项防治目标的要求：扰动土地整治率可达 99%、水土流失总治理度 99%、土壤流失控制比 0.8、拦渣率 98%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 94%。

## 1.8 结论及建议

(1) 排矸场已实施的各项水土保持措施发挥了良好的水土流失防治效果，生态环境得到有效恢复，后期建设单位需加强管护。

(2) 为提高防治效果，本方案报告书补充了排矸场西侧、东侧坡脚拦挡、截排水措施，补充了顶面、马道排水及排水顺接措施，主体设计单位须按本方案提出的水土流失防治体系，细化下阶段措施设计。

(3) 因排矸场覆土产生的取土场未采取措施进行治理，建设单位须尽快采取土地整治及植被恢复措施进行治理。

(4) 本方案各项水土保持措施落实后，建设单位应尽快完成全矿水土保持设施竣工自查初验工作，尽快申报水土保持设施专项验收。

(5) 运行期，做好各项水土保持措施管护工作，尤其做好雨后截排水系统的清淤疏通工作，使各项措施持续发挥效益。

## 生产建设项目水土保持方案特性表

项目名称	内蒙古准格尔矿区唐家会煤矿项目（周转排矸场变更）			流域管理机构	黄河水利委员会
涉及省（市、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	准格尔旗
项目规模	—	总投资（万元）	396.07	土建投资（万元）	332.01
开工时间	2011年4月	完工时间	2016年8月	设计水平年	2016年
项目组成	长度/面积（m/hm <sup>2</sup> ）	挖方量（万 m <sup>3</sup> ）	填方量（万 m <sup>3</sup> ）	借方量（万 m <sup>3</sup> ）	弃方量（万 m <sup>3</sup> ）
排矸区	5.89	0.10	3.30	3.20	—
取土区	1.50	—	—	—	—
未扰动区	0.91	—	—	—	—
合计	8.30	0.10	3.30	3.20	—
国家或省级重点防治区类型	黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区				
地貌类型	黄土丘陵沟壑区	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（%）		30%	
土壤类型	栗钙土、黄绵土、风沙土	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> .a)]		水蚀 9400、风蚀 2000	
防治责任范围面积（hm <sup>2</sup> ）	8.30	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> .a)]		1000	
项目建设区（hm <sup>2</sup> ）	8.30	扰动地表面积（hm <sup>2</sup> ）		7.39	
直接影响区（hm <sup>2</sup> ）	—	损坏水土保持设施面积（hm <sup>2</sup> ）		8.30	
建设期水土流失预测总量（t）	—	新增水土流失量（t）		—	
新增水土流失主要区域	排矸场、取土场				
防治目标	扰动土地整治率（%）	95	水土流失总治理度（%）	95	
	土壤流失控制比	0.8	拦渣率（%）	95	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25	
防治措施	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施
	排矸区	①挡渣墙 1367m；②截水沟 793m，截水沟泄洪管 190m，末端设消力池 1座；③排矸场平台、边坡覆土 33000m <sup>3</sup> ；④平台挡水围堰 763m，平台网格围堰 1260m，台阶平台挡水围堰 485m；⑤顶部平台排水沟 836m，排水沟泄洪管 190m，末端设消力池 1座；⑥台阶平台排水沟 276m；⑦顶部平台、台阶平台顺接地埋管 22m；⑧四周坡面沙柳网格防护 4.00hm <sup>2</sup> 。		①平台造林种草防护 2.60hm <sup>2</sup> ； ②边坡造林种草 4.00hm <sup>2</sup> 。	—
	取土场区	施工扰动区土地整治 1.50hm <sup>2</sup> 。		扰动区种植灌草 1.50hm <sup>2</sup> 。	—
	未扰动区	—		—	—
	投资（万元）	312.37	13.13		6.51
水土保持总投资（万元）	396.07		独立费用（万元）		41.64
监理费（万元）	—	监测费（万元）	—	补偿费（万元）	—
方案编制单位	内蒙古电力勘测设计院有限责任公司		建设单位	鄂尔多斯市华兴能源有限责任公司	
法定代表人及电话	秦晓平		法定代表人及电话	刘结高	
地 址	呼和浩特市锡林南路 209 号		地 址	鄂尔多斯市准格尔旗大路镇东孔兑村	
邮 编	010020		邮 编	010300	
联系人及电话	曹建勇 18686058248 0471-6225455 张灵军 18686058251 0471-6225456	联系人及电话		白铁兵 13948174564	
传 真	0471-6223413		传 真	0477-4680000	
电子信箱	cyj0471@126.com		电子信箱	53240378@qq.com	

## 2 项目概况

### 2.1 地理位置与交通

唐家会煤矿项目位于内蒙古自治区准格尔煤田东孔兑普查区西南部，行政区划隶属鄂尔多斯市准格尔旗薛家湾镇，地理坐标东经  $111^{\circ}10'27''\sim 111^{\circ}14'34''$ 、北纬  $39^{\circ}52'45''\sim 39^{\circ}57'22''$ ，井田东南边界距准格尔旗政府所在地薛家湾镇约 4km，工业场地东南距薛家湾镇约 10km。

煤矿向北经 X618 公路与呼（和浩特）~准（格尔）高速公路大路出入口相连，距离 8.0km；向南有多间公路通往薛家湾镇，与 G109（北京~拉萨）相通；东部距工业场地约 3.0km 处有 S103 省道（呼和浩特~大饭铺）南北向通过；公路交通便利。

本工程地理位置见附图-01。

### 2.2 工程概况

唐家会煤矿属大型矿井，工程等级为一级；井田面积  $28.5724\text{km}^2$ ，设计可采储量 401Mt，斜-立井开拓方式，工业场地内设主斜井、副立井及回风立井三个井筒，长壁综采放顶煤采煤工艺。矿井建设规模 5Mt/a、选煤厂建设规模 6Mt/a，服务年限 62 年。

工程建设涉及工业场地、场外道路、供水管线、供电通讯线路、周转排矸场、弃土场、弃渣场、施工生活区。工业场地由主井场地、副井场地、风井场地、选煤厂、行政福利区组成，台阶式竖向布置；场外道路包括进场道路 3.17km、地销煤道路 0.742km、排矸道路 0.3km；生产水源为矿井涌水，备用水源为大路新区污水处理厂再生水，生活用水为市政自来水，修建供水管线总长 20.0km；供电通讯线路包括工业场地供电线路、施工供电线路、通讯线路，工业场地自北山 110kV 变电站引接 110kV 线路 4.46km、自大路西 110kV 变电站引接 110kV 线路 9.6km、自纳林沟 110kV 变电站引接 35kV 施工供电线路 12.06km，自杨四圪咀联通机房引接架空通讯线路 3.0km。弃渣场位于工业场地南侧；弃土场位于工业场地东北侧 100m 处；周转排矸场位于工业场南 200m 处。

工程于 2010 年 9 月施工准备，2015 年 12 月全部建成，工期 64 个月，概算总投资 32.04 亿元，其中土建投资 8.86 亿元，建设单位为鄂尔多斯市华兴能源有限责任公司。

### 2.3 项目立项情况

2008 年 8 月，国家发改委以能煤函[2008]126 号文同意开展前期工作，开展前期工作时矿井和选煤厂建设规模均为 6.0Mt/a。

2013 年 2 月，国家发改委以发改能源[2013]406 号文对项目予以核准，核准矿井建

设规模 5.0Mt/a、选煤厂建设规模 6.0Mt/a。

2013 年 11 月，内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字[2013]443 号文批复了工程初步设计。

2016 年 3 月，内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字[2016]33 号文批复了工程修改初步设计。

#### 2.4 水土保持方案审批情况

2008 年 8 月，建设单位委托内蒙古自治区水利水电勘测设计院编制水土保持方案；2009 年 8 月，方案通过水利部水土保持监测中心组织的评审；2010 年 3 月 19 日，水利部以水保函 [2010] 45 号文批复了水土保持方案。

2013 年 10 月，因工程规模、工程组成、总体布局、主体设计及水土保持措施均发生变化，建设单位委托我单位编制了项目的水土保持方案变更报告书。2014 年 9 月，变更报告书通过了水利部水土保持监测中心组织的技术评审；2015 年 2 月，水利部以办水保函[2015]241 号文批复了水土保持方案变更报告书。

#### 2.5 水土保持措施落实情况

工程开工后，根据各扰动区具体情况，建设单位同步开始实施水土流失防治措施。

截止目前，各建设区水土保持措施均已落实，水土流失防治效果较为显著，建设单位已启动了水土保持设施竣工自查初验工作。

在自查初验工作中，因周转排矸场情况较水利部批复的水土保持方案变更报告书又发生较大变化（具体变化情况详见第 3 章），周转矸石场堆矸量 91 万 m<sup>3</sup>，增加堆矸量超过 20%，建设单位委托我单位编制内蒙古准格尔矿区唐家会煤矿项目水土保持方案（周转排矸场补充）报告书。

### 3 周转排矸场变更情况

#### 3.1 原周转排矸场基本情况

2015年2月，水利部以办水保函[2015]241号文批复的水土保持方案变更报告书中，周转排矸场位于工业场地南200m处的坡地上，呈矩形，南北最宽250m、东西最长320m，占地8.30hm<sup>2</sup>。

选煤厂年产矸石98万t（1.8t/m<sup>3</sup>），折合54.5万m<sup>3</sup>，矸石立足综合利用，周转排矸场设计矸石堆高不超过3m，库容25万m<sup>3</sup>，可临时堆矸0.5a。

周转排矸场设计水土保持措施为：东侧邻排矸道路一侧设挡渣墙300m，西侧设截水沟450m；矸石周转堆放过程中采取苫盖措施临时防护，苫盖面积25500m<sup>2</sup>。

#### 3.2 周转排矸场变更情况

##### （1）位置、面积及排矸情况

周转排矸场位置、面积未发生变化，周转排矸场占地仍为原设计占地8.30hm<sup>2</sup>，排矸区面积实际发生5.8882hm<sup>2</sup>，现状排矸区形状为南北向“鞋底”状，南北最长391.5m、东西最宽202.8m，仍在原设计周转排矸场占地范围内；排矸区覆土就近取土，取土场位于排矸区西侧，削丘取土，占地1.50hm<sup>2</sup>，也在原设计周转排矸场占地范围内；原设计周转排矸场占地面积中未扰动区面积0.91hm<sup>2</sup>。

排矸区目前堆矸量91万m<sup>3</sup>，排矸时自标高低处开始排弃，分层堆砌，每抬升0.5m压路机压实一次，目前排弃已结束，并已覆土进行了治理。

周转排矸场位置图见附图-02。

##### （2）排矸区现状情况

因矸石综合利用不畅，矸石场2011年开始排弃，2015年初排弃结束，排矸量为91万m<sup>3</sup>，覆土量3.30万m<sup>3</sup>。

排矸区东侧：最大堆高24m，两个台阶，台阶高度分别为9m和14m，边坡角32°。

排矸区南侧：最大堆高42m，三个台阶，台阶高度分别为13m、13m和16m，边坡角34°。

排矸区西侧：最大堆高16m，两个台阶，台阶高度分别为10m和6m，边坡角30°。

排矸区北侧：最大堆高22m，两个台阶，台阶高度分别为10m和12m，边坡角31°。

排矸区平面、断面见附图-03。

##### （3）水土保持措施实施情况

### ① 矸石场覆土

排矸区覆土就近取土，取土场位于排矸区西侧，原地貌为土丘，取土区南北长 150m、东西宽 100m，占地 1.50hm<sup>2</sup>，取土量 3.2 万 m<sup>3</sup>，最大取土厚度 2.5m，平均取土厚度 2.1m。

取土施工采用挖掘机挖装、自卸汽车运输方式，运输道路利用排矸区内已成型的土路，排矸区覆土厚度 0.5m。

### ② 周边挡渣墙

排矸区南侧、北侧坡脚已修建挡渣墙 596m，浆砌石结构，M10 水泥砂浆砌筑、勾缝，墙高 1.00m，顶宽 0.5m，墙背 1:0.3；基础埋入地面下 0.80m，砂砾石垫层厚 0.20m；为防止土体渗水破坏墙体稳定，墙体每隔 2m 设有排水孔，排水孔采用预埋塑料管，直径 φ75mm，向外倾斜坡度 5%，设在距地面高 0.5m 处，孔后设有反滤层。

### ③ 周边截水沟

排矸区坡脚挡渣墙外侧已修建矩形浆砌石截水沟 241m，截水沟出口处设有浆砌石水池，后接泄洪管 190m，泄洪管末端设有消力池，最终雨水排入工业场地东侧的赵二沟内。

### ④ 平台挡水围堰

排矸区各平台及顶部平台已修建挡水围堰 1200m。

### ⑤ 坡面沙柳网格

排矸区四周坡面已实施沙柳网格护坡，防护面积 40000m<sup>2</sup>。

### ⑥ 植被恢复

排矸区四周坡面沙柳网格内及顶部平台种植灌草恢复植被，草树种有沙打旺、苜蓿、柠条、胡麻，植被恢复面积 66000m<sup>2</sup>。

## (4) 后续矸石处理情况

煤矿后续产生的矸石，全部运至大路镇东孔兑村唐家会煤矿沉陷区土地复垦项目区填埋，沉陷区土地复垦项目已由准格尔旗发展和改革局以准发改发[2016]289 号文备案，该项目的水土保持方案已委托鄂尔多斯市润佳水土保持科技有限责任公司编制，目前已编制完成待审查。

## 3.3 工程占地

周转排矸场占地 8.30hm<sup>2</sup>，全部为永久占地，占地类型为草地，其中排矸区 5.89hm<sup>2</sup>、取土场 1.50hm<sup>2</sup>、未扰动区 0.91hm<sup>2</sup>。

表 3.3-1 工程占地情况表 单位: hm<sup>2</sup>

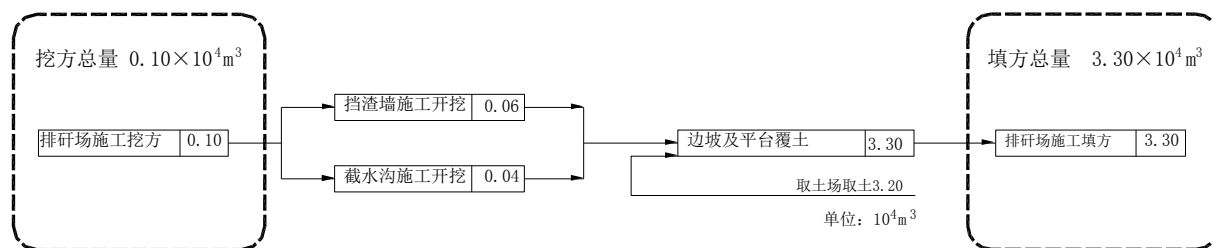
项目	占地面积	占地性质	占地类型
排矸区	5.89	永久	草地
取土场	1.50	永久	草地
未扰动区	0.91	永久	草地
合计	8.30	永久	草地

### 3.4 土石方及其平衡情况

本工程挖填土石方总量 3.40 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 0.10 万 m<sup>3</sup>、填方 3.30 万 m<sup>3</sup>，就近设取土场 1 处。

表 3.4-1 土石方工程量表 万 m<sup>3</sup>

分区或分段	开挖	回填	调入		调出		外借	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源
排矸区	挡渣墙	0.06			0.06	边坡及平台		
	截水沟	0.04			0.04	边坡及平台		
	边坡及平台覆土		3.30	0.10	拦渣墙、截水沟		3.20	取土场
总计	0.10	3.30	0.10		0.10		3.20	



土石方流向框图

### 3.5 建设进度

排矸场堆矸及治理 2011 年 4 月~2016 年 8 月，总工期 38 个月。

表 3.5-1 工程建设进度表

项目	时间	2011 年 4 月-2015 年 4 月	2015 年 5 月-2016 年 8 月
	矸石排放		—————▶
挡渣墙		—————▶	
截水沟		—————▶	
覆土			—————▶
平台挡水围堰			—————▶
坡面沙柳网格			—————▶
植被恢复			—————▶

### 3.6 工程投资

排矸场总投资 396.07 万元，主要为覆土、挡渣墙、截水沟、边坡防护等投资。

### 3.7 拆迁安置及专项设施改迁建

排矸场建设不涉及拆迁安置及专项设施改迁建。

## 4 主体工程水土保持分析与评价

### 4.1 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。

表 4.1-1 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，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，但本项目处于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，生态环境脆弱。根据工程实际情况，通过采取有针对性的水土保持措施，控制水土流失，减少对周边生态环境的影响。从水土保持角度分析本工程建设是可行的。

### 4.2 排矸场选址分析评价

排矸场位置未发生变化，位于工业场地南侧，为坡地排矸场。周边无公共设施、居民点，不涉及河道，周边无重要基础设施，选址基本符合水土保持要求。

排矸场周边 2km 范围地物情况见附图-04。

### 4.3 建设方案与布局分析评价

排矸场紧邻工业场地，在布局上可充分利用矿区现有设施和运输道路，减少施工及



排矸过程中对原地表的扰动和破坏。

项目位于国家级水土流失重点治理区，目前排矸已结束，并已采取措施进行了治理，为控制排矸场及周边的水土流失，恢复生态，排矸场已覆土，北侧、南侧坡脚修建有挡渣墙、截水沟，平台设挡水围堰，坡面布设了沙柳网格植草防护措施，有效控制了水土流失，生态环境已得到初步恢复，从水土保持角度分析工程布局较合理。

#### 4.4 工程占地分析评价

##### (1) 行业占地指标符合性分析

根据国家发展改革委等 10 部委 2015 年 1 月 12 日发布，2015 年 3 月 1 日实施的《煤矸石综合利用管理办法》，禁止新建永久性矸石场；确需建设临时性堆放场（库）的，其占地规模应当与煤炭生产和洗选加工能力相匹配，原则上占地规模按不超过 3 年储矸量设计；煤矸石临时堆放场（库）选址、设计、建设、及运行管理应当符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》、《煤炭工程项目建设用地指标》等相关要求。

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。

唐家会煤矿选煤厂年产矸石 98 万 t ( $1.8\text{t}/\text{m}^3$ )，折合  $54.5\text{万 m}^3$ ，排矸场内已存放矸石量  $91\text{万 m}^3$ ，约为 2 年的排矸量，满足煤炭行业周转排矸场建设用地要求。随着煤炭行业复苏及发展，将来矸石仍可综合利用。目前堆矸区采取综合治理措施防治水土流失，改善生态环境。

##### (2) 工程占地的水土保持分析评价

周转排矸场占地  $8.30\text{hm}^2$ ，全部为永久占地。排矸区面积实际发生  $5.8882\text{hm}^2$ ，仍在原设计周转排矸场占地范围内；排矸区覆土就近取土，取土场位于排矸区西侧，占地面积  $1.50\text{hm}^2$ ，也在原设计周转排矸场占地范围内；原设计周转排矸场占地面积中未扰动区面积  $0.91\text{hm}^2$ 。

工程占地全部为草地，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。

#### 4.5 排矸场排矸区稳定性分析评价

建设单位委托内蒙古煤炭设计研究院有限责任公司完成了《鄂尔多斯市华兴能源有

限责任公司唐家会煤矿排矸场边坡稳定性分析论证报告》(2016年7月),本方案引用该论证报告中的结论:

#### (1) 排矸场基底稳定分析

根据《内蒙古自治区准格尔煤田东孔兑普查区唐家会井田煤炭补充勘探报告》,排矸场基底地质条件主要受主检1号、主检2号、T05和T06四个钻孔控制,主要为上更新统马兰组粉砂质黄土,夹粘土层,粒度均匀,垂直节理发育,含钙质结核,厚度为18.25~65m;马兰组多为透水不含水层,只有沟谷中的冲洪积( $Q_4^{al+pl}$ )砂砾石层构成松散层潜水的主要含水层。根据水文地质填图水井调查资料:含水层厚度为3.00~3.50m。地下水位埋深 $h=2.00\sim 2.50m$ ,涌水量 $Q=0.180\sim 29.630L/s$ ,富水性弱-中等。

从以上数据可以看出,唐家会排矸场基底承载力一般、具有渗透性,基底地质条件较好,可做为排矸场的持力层和下卧层。

#### (2) 排矸场排矸区边坡稳定分析

##### ① 计算剖面选取

根据排矸场区域范围及其周边地质条件,唐家会排矸场已排矸完毕,并已采取覆土和植被恢复综合治理,《鄂尔多斯市华兴能源有限责任公司唐家会煤矿排矸场边坡稳定性分析论证报告》在现状基础上选取有代表性的剖面进行稳定性分析。

##### ② 计算参数选取

根据排弃物料物理力学性质,综合确定排矸场物料物理力学指标为容重 $\gamma=2.34kN/m^3$ 、内聚力 $C=5kPa$ 、摩擦角 $\psi=32^\circ$ 。

##### ③ 边坡稳定性计算

排矸区边坡剖面1:根据边坡剖面建立模型,进行最危险滑面搜索,计算稳定系数为 $1.216>1.2$ ,满足强度储备系数要求,边坡处于稳定状态。

排矸区边坡剖面2:根据边坡剖面建立模型,进行最危险滑面搜索,计算稳定系数为 $1.237>1.2$ ,满足强度储备系数要求,边坡处于稳定状态。

排矸区边坡剖面3:根据边坡剖面建立模型,进行最危险滑面搜索,计算稳定系数为 $1.256>1.2$ ,满足强度储备系数要求,边坡处于稳定状态。

##### ④ 数值模拟结果分析

通过运用 *GEO-slope* 软件,对唐家会煤矿所选取的三个排矸场计算剖面进行边坡稳定性数值模拟,结果见下表。

表 4.5-1 排矸区边坡稳定性数值模拟结果表

排矸区剖面	最终边坡角 (°)	高度 (m)	稳定系数	模拟滑坡条件	稳定性
剖面 1	34	42	1.216	排弃物料以泥岩为主、物料松散， 滑动模式为圆弧型滑坡	稳定
剖面 2	31	35	1.237	排弃物料以泥岩为主、物料松散， 滑动模式为圆弧型滑坡	稳定
剖面 3	31	22	1.256	排弃物料以泥岩为主、物料松散， 滑动模式为圆弧型滑坡	稳定

### ⑤ 边坡稳定性评价结论

通过现场实地踏探，针对排矸场边坡通过软件进行全面计算分析与模拟，经计算、分析可知，排矸场基底地质条件较好，排矸区边坡是稳定的。

## 4.6 已实施的水土保持措施分析评价

### 4.6.1 已实施的水土保持措施

#### (1) 挡渣墙

排矸场排矸区南侧、北侧坡脚已修建挡渣墙，长 596m，浆砌石结构，墙高 1.00m，顶宽 0.5m，墙背 1:0.3。

#### (2) 截水沟

为拦截排矸区坡面径流，排矸区南侧、北侧坡脚挡渣墙外修建了截水沟，矩形浆砌石截水沟长 241m，截水沟出口设有浆砌石水池，再接泄洪管，长 190m，泄洪管末端做消力池，汇水泄入赵二沟。

#### (3) 平台及边坡绿化覆土

排矸区平台及边坡已覆土 3.3 万 m<sup>3</sup>，覆土厚度 0.50m。

#### (4) 平台挡水围埂及网格围埂

##### ① 顶部平台、台阶挡水围埂

为防止平台汇水对平台及边坡造成冲刷，台阶平台及顶部平台周边修建了挡水围埂，梯形断面，顶宽 1.0m，内外坡率均为 1:1，高 1.0m。顶部平台挡水围埂长 715m，台阶挡水围埂长 485m。

##### ② 顶部平台网格围埂

排矸区顶部平台占地面积较大，结合畦田整地修筑了网格围埂，围埂高度 0.3m，顶宽 0.3m，内外坡比 1:1。平台网格围埂总长 1260m。

#### (5) 边坡网格护坡

排矸场为坡地建场，为保证边坡稳定及覆土后植被恢复效果，结合当地实际情况及

本工程特点，边坡布设了沙柳网格，沙柳网格防护面积 4.00hm<sup>2</sup>。

#### (6) 平台及边坡网格造林种草

排矸区顶部平台及边坡覆土后，栽植灌草形成 2m 宽为一带的柠条防护林带，8m 宽为一带的草带。平台及边坡造林种草面积 6.60hm<sup>2</sup>，其中平台造林种草防护面积 2.60hm<sup>2</sup>，边坡造林种草防护面积 4.00hm<sup>2</sup>。

### 4.6.2 水土保持措施分析评价

#### (1) 排矸场排矸区

已采取的挡渣墙、截水沟、平台及边坡绿化覆土、平台挡水围埂及网格围埂、边坡防护措施已开始发挥效益，取得了防治水土流失及恢复生态的良好效果。

为增强防护效果，排矸区东侧、西侧坡脚补充拦挡和排水措施，顶部平台、台阶平台（马道）补充排水措施。

#### (2) 取土场

因排矸场覆土产生的取土场未采取措施进行治理，应补充土地整治及植被恢复措施。

#### (3) 未扰动区

设计周转排矸场占地 8.30hm<sup>2</sup>，其中未扰动区面积 0.91hm<sup>2</sup>，为原地貌状况，植被生长良好，不再布设治理措施。

表 4.6-1 水土保持措施分析评价结果表

分区	主体工程水土保持措施	分析评价结果	方案需补充、完善的措施
排矸区	坡脚挡渣墙、外侧截水沟、平台及边坡绿化覆土、平台挡水围埂及网格围埂、边坡沙柳网格护坡、平台及边坡植被恢复	排矸区东侧、西侧应补充拦挡、排水措施，顶部平台及台阶平台应补充排水措施	工程措施： 1) 排矸区西侧挡渣墙、截水沟。 2) 排矸区东侧挡渣墙、截水沟。 3) 排矸区顶部四周排水沟 4) 台阶平台（马道）排水沟 5) 排水系统出口顺接措施
取土场	—	未治理，需补充措施	增加土地整治和植被恢复措施
未扰动区	—	—	原地貌状况，植被生长良好，不再布设治理措施

## 5 水土流失防治目标及防治措施布设

### 5.1 水土流失防治目标

#### (1) 总体目标

排矸场、取土场区域水土流失得到基本治理，新增水土流失得到有效控制，不对周边地区造成水土流失危害和安全威胁，生态得到最大限度的恢复和保护，环境明显改善，达到国家规定的水土流失防治定量指标。

#### (2) 6项防治目标值

六项防治目标值与原水土保持方案保持一致：扰动土地治理率95%、水土流失总治理度90%、土壤流失控制比0.8、拦渣率98%、林草植被恢复率97%、林草覆盖率25%。

### 5.2 水土流失防治措施布设

#### 5.2.1 防治措施总体布局

##### (1) 排矸区

治理面积 5.89hm<sup>2</sup>。

排矸区四周坡脚设挡渣墙，挡渣墙外侧设截水沟；排矸场顶面及坡面覆土；排矸场台阶平台、最终平台周边设挡水围堰，顶部平台设网格围堰；顶部平台、台阶平台挡水围堰内侧设排水沟，排水沟汇集段、过路段设排水管，雨水排入东侧自然沟道，出口设消力池；四周坡面设沙柳网格护坡，沙柳网格内及顶部平台种植灌草恢复植被。

##### (2) 取土场区

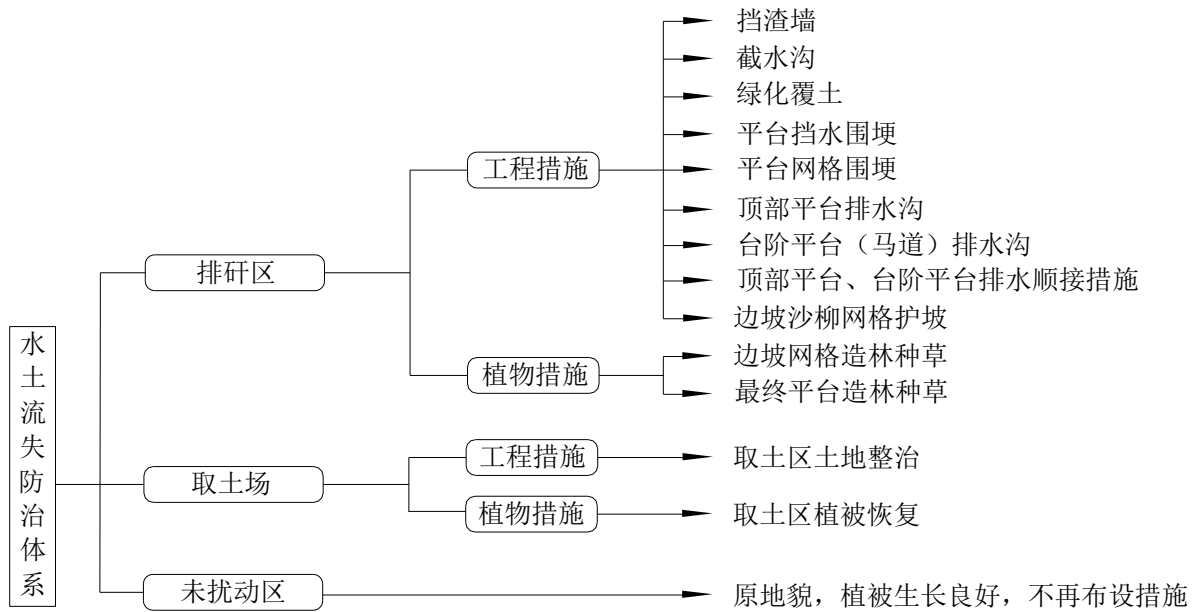
治理面积 1.50hm<sup>2</sup>。

施工扰动区进行土地整治，种植灌草恢复植被。

##### (3) 未扰动防治区

设计周转排矸场占地 8.30hm<sup>2</sup>，其中未扰动区面积 0.91hm<sup>2</sup>，为原地貌状况，植被生长良好，不再布设治理措施。

水土保持措施总体布局见附图-06。



本工程水土流失防治措施体系框图

## 5.2.2 水土保持措施布设及典型设计

### 5.2.2.1 排矸区

#### (1) 工程措施

##### 1) 挡渣墙

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，本排矸场堆渣量 91 万  $m^3$ 、最大堆渣高度 42m，渣场级别为 4 级(堆渣量  $100 \text{ 万 } m^3 > V \geq 50 \text{ 万 } m^3$ 、最大堆渣高度  $60\text{m} > H \geq 20\text{m}$ )，渣场失事对主体工程或环境造成的危害程度较轻，确定拦挡建筑物挡渣墙级别为 5 级。

排矸区南侧、北侧坡脚已设挡渣墙，长 596m。本方案补充排矸区东侧、西侧坡脚及东侧道路西边坡坡脚挡渣墙，与现有挡渣墙顺接，形成四周整体拦挡措施，东侧坡脚新建 261m，东侧道路西边坡坡脚新建 215m，西侧坡脚新建 295m。

挡渣墙采用浆砌石结构，M10 水泥砂浆砌筑、勾缝，墙高 1.00m，顶宽 0.5m，墙背 1:0.3。基础埋深 0.80m，砂砾石垫层厚 0.20m。为防止土体渗水破坏墙体稳定，墙体每隔 2m 做排水孔，距地面高 0.5m，排水孔采用预埋塑料管，直径  $\phi 75\text{mm}$ ，向外倾斜坡度 5%，孔后设反滤层。

基本参数：圬工砌体容重  $23.00\text{kN}/m^3$ ，圬工之间摩擦系数 0.4，地基土摩擦系数 0.50，墙后填渣土重度  $18.90\text{kN}/m^3$ ，墙背与墙后填土摩擦角  $12.50^\circ$ 。

挡渣墙抗滑稳定性、抗倾覆稳定性及地基承载力计算如下：

① 作用在挡渣墙上的主动土压力

$$E_a = qHK_a + \frac{1}{2}Yh_1^2K_a + Yh_1h_2K_a + \frac{1}{2}Y'h_2^2K_a$$

式中： $E_a$ —作用在挡墙上的主动力（kN/m）；

$q$ —墙后填土面均布荷载（kN/m<sup>2</sup>）， $q=18.4 \times 0.75 \times 0.41 + 20 \times 0.5 \times 0.41 = 9.76 \text{ kN/m}$ ；

$H$ —土压力计算高度（m）， $H=1.0 \text{ m}$ ；

$K_a$ —主土压力系数；

$Y$ —挡墙墙后面填土重度（kN/m<sup>3</sup>）， $Y=18.4 \text{ (kN/m}^3)$ ；

$Y'$ —挡墙墙后地下水位以下填土浮重度（kN/m<sup>3</sup>）， $Y'=20.0 \text{ (kN/m}^3)$ ；

$h_1$ —墙后地下水位以上土压力计算高度（m）， $h_1=0.5 \text{ m}$ ；

$h_2$ —墙后地下水位至基底面土压力的计算高度（m）， $h_2=0.5 \text{ m}$ 。

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \frac{\phi}{2})$$

式中： $\phi$ —挡墙墙后回填土的内摩擦角（°）， $\phi=25^\circ$ ；

计算得  $K_a=0.406$ ， $K_a=12.17 \text{ (kN/m)}$ 。

② 挡渣墙受力计算

表 5.2.2.1-1 挡渣墙受力情况表

荷载	计算式	竖直力 (kN)		主动土压力 (kN)		力臂 (m)	力矩 (kN/m)	
		向下	向上	向右	向左		顺时针	逆时针
水平力	$E_a q H K_a + \frac{1}{2} Y h_1^2 K_a + Y h_1 h_2 K_a + \frac{1}{2} Y' h_2^2 K_a$	—	—	7.86	—	1.30	10.22	—
土重	三角形	$0.5 \times 0.30 \times 1.0 \times 18.9$	2.84			1.41		4.18
	矩形	$1.5 \times 0.5 \times 18.9$	8.51			0.65		5.53
自重	底板	$2.45 \times 1.5 \times 23.0$	31.28			0.85		26.59
	直墙	$1 \times 1.5 \times 23.0$	11.50			0.65		7.68
	斜墙	$0.5 \times 0.45 \times 1.5 \times 23.0$	3.45			0.75		2.59
合计	—	57.58	—	7.86	—	—	10.22	46.57

③ 抗滑稳定计算

依据《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007) 第 6.3.5 条 6.3.5-1 式：

$$K_c = \frac{f \sum G}{\sum H}$$

式中： $K_c$ —挡土墙沿基底面的抗滑稳定安全系数；

$f$ —挡土墙基底面与地基之间的摩擦系数，由表 1 查取  $\mu=0.5$ ；

$\sum H$ —作用在挡土墙上全部平行于基底面的荷载（kN）。

计算得： $K_c=2.28$ ，满足正常运用条件下 1.20、非常运用条件下 1.05 的安全要求。

④ 抗倾覆稳定计算

依据《水工挡土墙设计规范》(SL379-2007)第6.4.1条6.4.1式:

$$K_0 = \frac{\sum M_V}{\sum M_H}$$

式中:  $K_0$ —挡土墙抗倾覆稳定安全系数,  $[K_0] \geq 1.5$ ;

$\sum M_V$ —对挡土墙基底前趾的抗倾覆力距, (kN.m);

$\sum M_H$ —对挡土墙基底前趾的倾覆力距, (kN.m)。

计算得:  $K_0=4.56$ , 满足正常运用条件下 1.40、非常运用条件下 1.30 的安全要求。

### ⑤ 地基承载力验算

$$\delta_{yu} = \sum W/B + 6\sum M/B^2$$

$$\delta_{yd} = \sum W/B - 6\sum M/B^2$$

式中:  $\delta_{yu}$ 、 $\delta_{yd}$ —水平截面上的正应力, (kN.m<sup>2</sup>),  $\delta_{yu}$ 、 $\delta_{yd} \leq [R=3.0]$ ;

$\sum W$ —作用在计算截面以上的全部荷载铅直分力之和, (kN);

$\sum M$ —作用在计算截面以上的全部荷载对截面形心的力矩之和, (kN.m<sup>2</sup>);

$B$ —计算截面的长度, m。

计算得:  $\delta_{yu}=41.60$  (kN.m<sup>2</sup>)、 $\delta_{yd}=109.34$  (kN.m<sup>2</sup>)

$$\delta_{yd} : \delta_{yu} = 2.63$$

根据上述计算结果, 挡渣墙的抗滑稳定性、抗倾覆稳定性及地基承载力计算均满足《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)要求。

挡渣墙典型设计图见附图-07。

表 5.2.2.1-2 挡渣墙工程量表

项目	长度 (m)	开挖土方 (m <sup>3</sup> )	浆砌石 (m <sup>3</sup> )	砂砾石垫层 (m <sup>3</sup> )	PVC管 (m)
已建南、北侧坡脚挡渣墙	596	1010	1194	202	223
新建东侧坡脚挡渣墙	261	442	523	88	98
新建东侧道路坡脚挡渣墙	215	364	431	73	80
新建西侧坡脚挡渣墙	295	500	591	100	110
合计	1367	2316	2738	463	511

### 2) 截水沟

为拦截排矸场周边及坡面径流, 排矸场南侧、北侧坡脚挡渣墙外设有矩形浆砌石截水沟, 长 241m, 截水沟出口处设浆砌石水池, 再接泄水管, 长 190m, 管末端做消力池, 将洪水泄入赵二沟。本方案补充东、西两侧坡脚截水沟, 并于现有截水沟连接, 形成四周整体截流措施, 其中东侧坡脚新建 262m, 西侧坡脚新建 290m。



截水沟洪水标准按 20 年一遇，满足《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014) 要求。

① 设计洪峰流量

坡面集水面积 0.012km<sup>2</sup>，坡面洪水采用小流域暴雨洪水推理公式进行计算，设计洪水标准为 20 年一遇，不做校核。

小流域暴雨洪水按《内蒙古水文手册》推理公式计算设计洪峰流量：

$$Q_{mp}=0.278\alpha_p i_p F$$

式中： $Q_{mp}$ —不同保证率设计洪峰流量 (m<sup>3</sup>/s)；

$\alpha_p$ —径流系数，沙梁地取 0.40；

$i_p$ —平均 1 小时降雨强度 (mm/h)；

$F$ —流域面积。

设计 24h 暴雨量计算：

$$H_{24p}=K_p \overline{H_{24}}$$

式中： $H_{24p}$ —不同频率 24h 暴雨量 (mm)；

$K_p$ —不同频率查《内蒙古水文手册》表 9 图 10 得  $C_v=0.77$ ， $C_s=3.5C_v$  时  $K_{5\%}=2.55$ ；

$\overline{H_{24}}$ —多年平均年最大 24h 暴雨量 (mm)；查《内蒙古水文手册》 $\overline{H_{24}}=65\text{mm}$ ；

计算得  $H_{24p}=K_p \overline{H_{24}}=165.75$  (mm)。

不同频率 1h 平均降雨强度：

$$I_p = \frac{H_{24 \cdot 5\%}}{4^{1-n_{2p}} \cdot 6^{1-n_{kp}}}$$

式中： $I_p$ —不同频率 1h 平均降雨强度 (mm/h)；

$n_2$ 、 $n_3$ —暴雨递减指数，查《内蒙古水文手册》 $n_{2p}$ 、 $n_3=0.68$ ， $n_{3p}=n_3=0.75$ ， $4^{1-n_{3p}}=1.41$ ，

$6^{1-n_{2p}}=1.78$ ；

计算得  $I_p=66.04$  (mm)， $Q_{mp}=0.278\alpha_p i_p F=0.125$  (m<sup>3</sup>/s)。

表 5.2.2.1-3 排矸场坡脚截水沟设计洪峰流量计算表

项目	设计标准	$\alpha$	$I_p$	$F$ (km <sup>2</sup> )	$Q_{mp}$ (m <sup>3</sup> /s)
截水沟	5%	0.40	66.04	0.012	0.088

② 截水沟断面设计

截水沟设计按明渠均匀流公式计算：

$$Q = A \cdot V$$

$$V = R^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot 1/n$$

式中：Q—设计洪峰流量（m<sup>3</sup>/s）；

A—过水断面面积（m<sup>2</sup>）；

V—过水断面平均流速（m/s）；

R—水力半径（m）；

i—截水沟底比降为 1:100；

n—糙率系数，n=0.017。

计算得：水深 0.19m、底宽 0.4m 的矩形断面槽泄洪流量为 0.096m<sup>3</sup>/s > 0.088m<sup>3</sup>/s 的设计洪峰流量（m<sup>3</sup>/s）。截水沟泄洪槽水面上再加 0.3m 安全超高，截水沟深 0.49m，底净宽 0.4m；可用厚 0.3m 浆砌石砌筑，M10 水泥砂浆砌石及勾缝。

截水沟典型设计见附图-08。

表 5.2.2.1-4 排矸场坡脚截水沟设计表

项目	ω (m <sup>2</sup> )	R (m)	C	n	i	过流量 (m <sup>3</sup> /s)	设计洪峰流量 (m <sup>3</sup> /s)	安全超高 (m)	沟深 (m)
截水沟	0.076	0.097	24.208	0.025	0.10	0.096	0.088	0.30	0.49

表 5.2.2.1-5 排矸场坡脚截水沟工程量表

项目	长度 (m)	开挖土方 (m <sup>3</sup> )	浆砌石 (m <sup>3</sup> )
已建坡脚截水沟	241	191	143
新建东侧坡脚截水沟	262	208	155
新建西侧坡脚截水沟	290	230	172
合计	793	629	469

### ③ 陡坡段排水管设计

陡坡段采用 PE 管，起点为截水沟末端水池，管进口高程 1299.70m，管出口沟底高程 1252.30m，高差 47.40m。泄洪管出流为自由出流，泄洪管流量计算公式：

$$Q = \mu_c A \sqrt{2gH_0}$$

$$\mu_c = \frac{1}{\sqrt{1 + \lambda \frac{l}{d} + \sum \xi}}$$

式中：Q—泄洪管泄水流量，（m<sup>3</sup>/s）；

A—管道断面面积，（m<sup>2</sup>）；

d—管道内径，（m）；

H<sub>0</sub>、H—包括行近流速（V<sub>0</sub>）水头和不包括行近流速水头的作用水头，（m）；

μ<sub>c</sub>—管道的流量系数；

l—管道计算段长度，（m）；

$\Sigma \xi$ —管道计算段中各局部水头损失系数之和，进口直角得  $\xi = 0.5$ 。

$\lambda$ —管道水头损失系数：

$$\lambda = \frac{8g}{C^2}$$

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

式中： $g$ —重力加速度， $g=9.8\text{m/s}^2$ ；

$n$ —粗糙系数，取 0.03；

$R$ —管道对水断面的水力半径， $R = \frac{1}{4}d$ 。

计算结果：泄洪管道内径 0.22m，过流能力  $0.092\text{m}^3/\text{s} >$  设计流量  $0.088\text{m}^3/\text{s}$ ，管承压为 0.8MPa，管内径 DN225。

表 5.2.2.1-6 截水沟泄洪管设计流量表

参数	排矸区四周截水沟下泄排水管
$\mu c$	0.079
H	47.40
$\lambda$	0.186
L	47.40
d	0.22
$\xi$	0.50
C	20.536
n	0.03
R	0.055
过流量 Q (m <sup>3</sup> /s)	0.092
设计流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.088
评价	满足泄洪要求

#### ④ 消力池

因水量小，为节省资金确定消力池内长0.7m、宽0.7m、深0.80m，采用M10浆砌石，墙厚及底均为0.30m。砂砾石垫层厚0.20m。在泄洪管入口处设长0.7m，宽0.6m拦污栅，采用钢筋直径16mm，焊接成5cm×5cm的网孔，砌在浆砌石墙体内。因水池在沟底基岩上，且水量小，消力池下游不设尾水渠及护坦。

截水沟泄洪管及消力池典型设计见附图-09。

表 5.2.2.1-7 排矸场截水沟泄洪管及消力池工程量表

工程名称	长×宽×深 (m)	开挖土方 (m <sup>3</sup> )	浆砌石 (m <sup>3</sup> )	砂砾石垫层 (m <sup>3</sup> )	钢筋 (kg)
泄洪管	190×1.0×1.0	190.0			
消力池	1.3×1.3×1.1	1.86	2.94	0.34	
拦污栏					40

### 3) 平台及边坡绿化覆土

排矸场平台及边坡覆土，土料从西侧取土场拉运，覆土厚度 0.50m。

覆土厚度满足《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014) 中 13.3.4 规定的西北黄土高原区的土石山区草地覆土厚度 $\geq 0.3\text{m}$  的要求。通过现场调研及对比设计图纸，排矸场覆土已经涵盖了所有裸露矸石面，覆土工程是合理的。

表 5.2.2.1-8 排矸场边坡及平台覆土工程量表

工程名称	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	覆土量 (m <sup>3</sup> )
平台	2.60	0.50	13000
斜坡面	4.00		20000
合计	6.60		33000

4) 平台挡水围埂及网格围埂

① 顶部平台挡水围埂设计

排矸场平台面积较大，由于排渣时采用重型机械层层夯实碾压，使平台的密实度加大，不利于暴雨的入渗，增大了产汇流量。如不修筑平台周边挡水围埂拦蓄平台径流，极有可能冲刷排土边坡，形成侵蚀冲沟。因此，在排矸场顶部平台周边修筑挡水围埂，不仅可保护边坡安全，而且拦蓄径流可为平台植被恢复提供水分条件。

平台周边挡水围埂设计标准按防御 20 年一遇 24 小时暴雨计算。

求设计 24h 暴雨量：

$$H_{24p} = K_p \overline{H_{24}}$$

式中： $H_{24p}$ —不同频率 24h 的暴雨量 (mm)；

$K_p$ —不同频率查《内蒙古水文手册》 $C_v=0.74$ 、 $C_s=3.5C_v$  时  $K_{10\%}=1.91$ 、 $K_{5\%}=2.49$ ；

$\overline{H_{24}}$ —多年平均年最大 24h 暴雨量 (mm)；查《内蒙古水文手册》为 65mm；

计算得： $H_{24p}=K_{10\%}\overline{H_{24}}=124.15$  (mm)；

$H_{24p}=K_{5\%}\overline{H_{24}}=161.85$  (mm)；

经计算 20 年一遇 24 小时暴雨深为 0.162m。平台围埂断面型式采用梯形断面，顶宽 1.0m，内外坡率均为 1:1，高 1.0m。排矸场平台设围埂长度 763.66m。

表 5.2.2.1-9 排矸场平台周边挡水围埂工程量表

位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	围埂长度 (m)	断面尺寸			工程量	
			高度 (m)	顶宽 (m)	内外边坡比	单位土方量 (m <sup>3</sup> /m)	围埂土方量 (m <sup>3</sup> )
平台周边	0.22	763.66	1.0	1.0	1:1	2.0	1527.32

② 顶部平台网格围埂

排矸场顶部平台占地面积大，结合畦田整地修筑网格围埂，将平台分割成长 30m、

宽 30m 的条块，将平台 10 年一遇 24 小时暴雨量产生径流化整为零就地拦蓄，为植被恢复创造条件。

围堰高度按防御 10 年一遇 24 小时暴雨量设计，经计算 10 年一遇 24 小时蓄水最大深度仅为 0.124m。设计围堰高度为 0.3m，顶宽 0.3m，内外坡比 1:1。

表 5.2.2.1-10 顶部平台网格围堰工程量表

位置	平台面积 (hm <sup>2</sup> )	围堰总长度 (m)	断面尺寸			工程量	
			高度 (m)	顶宽 (m)	内外边坡比	单位土方量 (m <sup>3</sup> /m)	围堰土方量 (m <sup>3</sup> )
平台	0.11	1260	0.3	0.3	1:1	0.18	226.80

③ 台阶挡水围堰工程设计

排矸场台阶平台长 485m，设挡水围堰尺寸同顶面网格围堰，围堰高 0.30m，顶面宽 0.30m，上下游坡比 1:1.0。

表 5.2.2.1-11 排矸场台阶平台挡水围堰工程量表

位置	占地 (hm <sup>2</sup> )	围堰长度 (m)	断面尺寸			工程量	
			高度 (m)	顶宽 (m)	内外边坡	单位土方量 (m <sup>3</sup> /m)	围堰土方量 (m <sup>3</sup> )
台阶挡水围堰	0.04	485	0.30	0.30	1:1	0.18	87.30

平台挡水围堰及网格围堰典型设计见附图-10。

5) 顶部平台排水沟

为有效疏导排矸场顶部平台汇水，本方案补充排矸场顶部平台排水沟，排水沟位于顶部周边挡水围堰内侧 2m 处布设，长 863m，雨水汇集后出口处设浆砌石水池，再接泄水管，长 190m，管末端设消力池，将汇水排入东侧的赵二沟。排水沟洪水标准按 20 年一遇，满足《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014) 要求。

① 设计洪峰流量

顶部平台扣除挡水围堰及安全距离后，顶部平台集水面积 0.019km<sup>2</sup>，坡面洪水采用小流域暴雨洪水推理公式进行计算，设计洪水标准为 20 年一遇，不做校核。

按《内蒙古水文手册》推理公式计算设计洪峰流量：

$$Q_{mp}=0.278\alpha_p i_p F$$

式中： $Q_{mp}$ —不同保证率设计洪峰流量 (m<sup>3</sup>/s)；

$\alpha_p$ —径流系数，沙梁地取 0.40；

$i_p$ —平均 1 小时降雨强度 (mm/h)；

$F$ —流域面积。

设计 24h 暴雨量计算：

$$H_{24p} = K_p \overline{H_{24}}$$

式中： $H_{24p}$ —不同频率 24h 暴雨量 (mm)；

$K_p$ —不同频率查《内蒙古水文手册》表 9 图 10 得  $C_v=0.77$ ,  $C_s=3.5C_v$  时  $K_{5\%}=2.55$ ；

$\overline{H_{24}}$ —多年平均年最大 24h 暴雨量 (mm)；查《内蒙古水文手册》 $\overline{H_{24}}=65\text{mm}$ ；

计算得  $H_{24p}=K_p \overline{H_{24}}=165.75$  (mm)。

不同频率 1h 平均降雨强度：

$$I_p = \frac{H_{24 \cdot 5\%}}{4^{1-n_{p3}} \cdot 6^{1-n_{kp}}}$$

式中： $I_p$ —不同频率 1h 平均降雨强度 (mm/h)；

$n_2$ 、 $n_3$ —暴雨递减指数，查《内蒙古水文手册》 $n_{2p}$ 、 $n_3=0.68$ ,  $n_{3p}=n_3=0.75$ ,  $4^{1-n_{3p}}=1.41$ ,  $6^{1-n_{2p}}=1.78$ ；

计算得  $I_p=66.04$  (mm),  $Q_{mp}=0.278a_p i_p F=0.139$  (m<sup>3</sup>/s)。

表 5.2.2.1-12 排矸场顶部排水沟设计洪峰流量计算表

项目	设计标准	$\alpha$	$I_p$	$F$ (km <sup>2</sup> )	$Q_{mp}$ (m <sup>3</sup> /s)
截水沟	5%	0.40	66.04	0.019	0.139

## ② 排水沟断面设计

排水沟设计按明渠均匀流公式计算：

$$Q = A \cdot V$$

$$V = R^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot 1/n$$

式中： $Q$ —设计洪峰流量 (m<sup>3</sup>/s)；

$A$ —过水断面面积 (m<sup>2</sup>)；

$V$ —过水断面平均流速 (m/s)；

$R$ —水力半径 (m)；

$i$ —排水沟底比降为 1:100；

$n$ —糙率系数， $n=0.017$ 。

经计算得：水深 0.25m、底宽 0.40m 的梯形断面槽泄洪流量为 0.145m<sup>3</sup>/s > 0.139m<sup>3</sup>/s 的设计洪峰流量 (m<sup>3</sup>/s)。排水沟泄洪槽水面上再加 0.3m 安全超高，排水沟深 0.55m，底净宽 0.4m；可用长 0.4m、宽 0.4m、厚 0.10m 的水泥砌块砌筑，底部铺设 0.05m 厚的砂砾垫层，M10 水泥砂浆勾缝。

顶部排水沟穿路面时采用地埋 PE 管过渡。共需穿管 22m，PE 管管径为 DN300。

顶部平台排水沟典型设计见附图-11。

表 5.2.2.1-13 顶部平台排水沟设计表

项目	$\omega$ ( $m^2$ )	R (m)	C	n	i	过流量 ( $m^3/s$ )	设计洪 峰流量 ( $m^3/s$ )	安全 超高 (m)	沟深 (m)
排水沟	0.076	0.097	24.208	0.025	0.10	0.145	0.139	0.30	0.55

表 5.2.2.1-14 顶部平台排水沟工程量表

项目	长度 (m)	开挖土方 ( $m^3$ )	水泥砌块 ( $m^3$ )	砂砾垫层 ( $m^3$ )	PE 管 (m)
排矸场顶部排水沟	863	543	272	35	22

### 6) 台阶平台 (马道) 排水沟

顶部平台排水沟汇集雨水后通过台阶平台 (马道) 排水沟排至泄洪管排走, 考虑到汇水量较平台增多, 台阶平台 (马道) 排水沟设计断面尺寸保守较顶部平台排水沟的 1.1 倍考虑。排水沟长 276m, 深 0.60m, 底净宽 0.5m; 可用长 0.5m、宽 0.5m、厚 0.10m 的水泥砌块砌筑, 底部铺设 0.05m 厚的砂砾垫层, M10 水泥砂浆勾缝。

表 5.2.2.1-15 排矸场台阶平台 (马道) 排水沟工程量表

项目	长度 (m)	开挖土方 ( $m^3$ )	水泥砌块 ( $m^3$ )	砂砾垫层 ( $m^3$ )
排矸场台阶平台排水沟	276	174	89	14

### 7) 顶部平台、台阶平台排水顺接措施

顶部平台排水沟、台阶平台排水沟排水汇集后至排矸场东北角, 在现有排水泄洪管位置南侧新建一套泄洪管道, 将顶部平台、台阶平台汇水排至赵二沟。

#### ① 陡坡段排水管设计

本方案补充排水沟出口排水管, 陡坡段采用 PE 管, 起点为排水沟末端水池, 管进口高程 1299.70m, 管出口沟底高程 1252.30m。排水管出流为自由出流, 排水管流量计算公式:

$$Q = \mu_c A \sqrt{2gH_0}$$

$$\mu_c = \frac{1}{\sqrt{1 + \lambda \frac{1}{d} + \sum \xi}}$$

式中:  $Q$ —排水管泄水流量, ( $m^3/s$ );

$A$ —管道断面面积, ( $m^2$ );

$d$ —管道内径, (m);

$H_0$ 、 $H$ —包括行近流速 ( $V_0$ ) 水头和不包括行近流速水头的作用水头, (m);

$\mu_c$ —管道的流量系数;

$l$ —管道计算段长度，(m)；

$\Sigma \xi$ —管道计算段中各局部水头损失系数之和，进口直角得  $\xi = 0.5$ 。

$\lambda$ —管道水头损失系数：

$$\lambda = \frac{8g}{C^2}$$

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

式中： $g$ —重力加速度， $g=9.8\text{m/s}^2$ ；

$n$ —粗糙系数，取 0.03；

$R$ —管道对水断面的水力半径， $R = \frac{1}{4}d$ 。

计算的排水管道内径 0.30m，过流能力  $0.148\text{m}^3/\text{s} >$  设计流量  $0.139\text{m}^3/\text{s}$ ，管承压为 0.88MPa，管内径 DN300。

表 5.2.2.1-16 顶部平台、台阶平台排水沟下泻排水管设计流量表

参数	排矸区顶部平台、台阶平台排水沟下泄排水管
$\mu c$	0.079
H	47.40
$\lambda$	0.186
L	47.40
d	0.30
$\xi$	0.52
C	20.54
n	0.03
R	0.060
过流量 Q (m <sup>3</sup> /s)	0.148
设计流量 (m <sup>3</sup> /s)	0.139
评价	满足泄洪要求

## ② 消力池

排水管出口设消力池，长 3.2m、宽 2.0m、深 0.9m，底层铺设砂砾石垫层 0.15m。采用 M10 浆砌石。在泄洪管入口处设长 0.7m，宽 0.6m 拦污栅，采用钢筋直径 16mm，焊接成 5cm×5cm 的网孔，砌在浆砌石墙体内。因水池在沟底基岩上，且水量小，消力池下游不设尾水渠及护坦。

排水沟末端消力池典型设计见附图-12。

表 5.2.2.1-17 顶部平台、台阶平台排水泄洪管及消力池工程量表

工程名称	长×宽×深 (m)	开挖土方 (m <sup>3</sup> )	浆砌石 (m <sup>3</sup> )	砂砾石垫层 (m <sup>3</sup> )	钢筋 (kg)
泄洪管	190×1.0×1.0	210.0			
消力池	3.2×2.0×0.9	5.80	12.40	1.52	
拦污栅					45



## 8) 边坡沙柳网格护坡

排矸场为坡地建场，为保证边坡稳定，边坡设沙柳网格防护。

沙柳网格规格 1.50m×1.50m。选 1~2 年生沙柳枝条（直径 1.0cm 以上），截成 50cm 以上插条，随截随插，沙柳条埋入地下 30cm，两侧培土，地上部分露出 20 cm，扶正塌实，柳条株距 2cm。网格内造林和种草。

沙柳网格防护面积 4.00hm<sup>2</sup>。

表 5.2.2.1-18 排矸场边坡沙柳网格设计指标表

插条名称	规格 (m×m)	株距 (cm)	需苗量 (t/hm <sup>2</sup> )	插条质量	防护面积 (hm <sup>2</sup> )	总需苗量 (t)
沙柳	1.5×1.5	2	33.3	一级	4.00	133.20

## (2) 植物措施

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014) 中 5.11.3 条、表 5.11.3-4，结合准格尔地区自然条件、周边煤矿排矸场和排土场治理经验，植被恢复与建设工程级别确定为 3 级，植物措施以灌草结合为主。

**平台及边坡网格造林种草：**

排矸场顶部平台和斜坡面覆土后，营造平台灌草带状防护林，形成 2m 宽为一带的柠条防护林带，8m 宽为一带的草带。平台及边坡造林种草面积 6.60hm<sup>2</sup>，其中平台造林种草防护面积 2.60hm<sup>2</sup>，边坡造林种草防护面积 4.00hm<sup>2</sup>。

造林种草技术：

## ① 立地条件

经覆土、整平后的排矸场平台及边坡。

## ② 造林、种草措施

整地：排矸场顶部平台及坡面整平后覆土整地。种草带，种草前耙耱整平，并施有机肥 7500kg/hm<sup>2</sup> 或化肥 60kg/hm<sup>2</sup>；造林带整地时，每隔 8.0m，人工穴状整地宽 2m，2 行，株距 1.5m，穴径 40cm，深 40cm。

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，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。种草可采用地面人工洒水，可早期种草；或在雨季（6 月中旬~7 月上旬）抢墒人工撒播、耙耱。

抚育管理：在苗期或严重干旱时用洒水车浇水。播种翌年，对缺苗断垄处进行补播、补植。造林种草 3 年内必须采取封护措施，严禁牲畜啃食、践踏。病虫害严重时要进行

防治，每年5月中旬定期喷药，隔半个月用160倍石灰波尔多液连续喷2次，消灭病原，对死苗及时补植。

平台及边坡造林种草典型设计见附图-13。

③ 平台及边坡造林种草工程量

表 5.2.2.1-19 排矸场平台造林种草技术指标表

草树种	混交方式	带宽 (m)	种子苗木	需 (种) 苗量 (kg/hm <sup>2</sup> )	面积 (hm <sup>2</sup> )	总需种苗量 (kg)
柠条	带状混交	2.0	一级种	40	0.52	20.80
胡麻				35		18.20
苜蓿		8.0	一级种	45	2.08	93.60
沙打旺	40			83.20		
小计	—	—	—	—	2.60	—

表 5.2.2.1-20 排矸场边坡造林技术指标表

草树种	混交方式	带宽 (m)	种子苗木	需 (种) 苗量	面积 (hm <sup>2</sup> )	总需种苗量 (kg)
柠条	带状混交	2.0	一级种	40	0.80	32.00
胡麻				35		28.00
苜蓿		8.0	一级种	45	3.20	144.00
沙打旺	40			128.00		
小计	—	—	—	—	4.00	—

5.2.2.2 取土场

(1) 工程措施

土地整治：取土场占地类型为草地，排矸场取土后目前尚未治理，后续采取土地整治措施。土地整治采取机械配合人工施工方式，整地面积 1.50hm<sup>2</sup>。

(2) 植物措施

取土场进行土地整治后，栽植灌草恢复植被。

施工扰动区营造灌草带状防护林，形成 2m 宽为一带的柠条防护林带，8m 宽为一带的草带。取土场造林种草面积 1.50hm<sup>2</sup>。

取土场区植被恢复典型设计见附图-14。

表 5.2.2.2-21 取土场区植被恢复设计指标表

草树种	混交方式	带宽 (m)	行距 (m)	株距 (m)	种子苗木	需 (种) 苗量	面积 (hm <sup>2</sup> )	总需种苗量
柠条	带状混交	2.0	2.0	1.5	一年生实生苗	3333 株 hm <sup>2</sup>	0.65	1308 株
苜蓿		8.0	—	—	一级种	45kg/hm <sup>2</sup>	0.85	38.25 kg
沙打旺			—	—		40kg/hm <sup>2</sup>		34.00 kg
小计	—	—	—	—	—	—	1.50	—

5.2.3 水土保持措施工程量汇总

本工程水土保持措施工程量汇总情况见表 5.2.3-1、表 5.2.3-2。

表 5.2.3-1

水土保持工程措施工程量汇总表

防治区	防治措施	防护面积 (hm <sup>2</sup> )	长度 (m)	表土覆盖 (m <sup>3</sup> )	浆砌石 (m <sup>3</sup> )	水泥砌块 (m <sup>3</sup> )	砂砾垫层 (m <sup>3</sup> )	开挖土方 (m <sup>3</sup> )	PE管(m)	Φ75PVC管 (m)	围埂土方 (m <sup>3</sup> )	钢筋 (kg)	沙柳 (t)
排矸区	挡渣墙		1367		2738		463	2316		511			
	坡脚截水沟		793		469			629					
	截水沟泄洪管		190					190.0	190			40	
	截水沟泄洪管消力池		1.30		2.94		0.34	1.86					
	平台、坡面绿化覆土	6.60		33000									
	平台挡水围埂	0.26	1248								1614.62		
	平台网格围埂	0.11	1260								226.80		
	顶部平台排水沟		863			272	35		22		22		
	台阶平台排水沟		276			89	14	174					
	平台、台阶排水顺接		193.2		12.4		1.52	5.8	190			45	
边坡沙柳网格	4.00											133.20	
取土场	土地整治	1.50											
合计	—	—	6191.5	33000	3222.34	361	513.86	3316.66	402	511	1863.42	85	133.20

表 5.2.3-2

水土保持植物措施工程量汇总表

防治区	防治措施	防护面积 (hm <sup>2</sup> )	柠条苗 (株)	柠条 (kg)	胡麻 (kg)	苜蓿 (kg)	沙打旺 (kg)
排矸区	平台造林	0.52		20.80	18.20		
	平台种草	2.08				93.60	83.20
	边坡网格造林	0.80		32.00	28.00		
	边坡网格种草	3.20				144.00	128.00
取土场	造林种草	1.50	1308			38.25	34.00
总计	—	8.10	1308	52.80	46.20	275.85	245.20

### 5.2.4 水土保持工程施工组织设计

#### (1) 设计原则

① 水土保持措施实施利用煤矿现已形成的水、电、交通等条件，减少施工辅助设施工程量。

② 按照“三同时”原则，尽快落实取土场的综合治理措施，保证水土保持设施竣工自查初验工作顺利进行。

#### (2) 施工条件

主体工程已完工，现有道路、供水、供电等设施齐备，施工条件便利，完全满足实施水土保持工程实施要求，后续尽快落实取土场区各项措施。

#### (3) 施工组织形式

① 水土保持措施施工过程中应合理安排施工工序，严格限制施工扰动范围。

② 植物措施施工根据所选植物的生物学特征，适时进行。

#### (4) 施工质量要求

水土保持各项措施施工质量符合《开发建设项目水土保持技术规范》和《水土保持综合治理技术规范》要求，工程措施规格、尺寸以及表面平整程度和强度等方面均要满足要求，植物措施苗木及种子必须是一级苗和一级种子，要有“一签、三证”，造林种草成活率要达到95%以上，保存率达到90%以上。

### 5.2.5 水土保持工程施工进度

本项目水土保持措施实施进度，同时结合主体工程施工现状情况，合理安排水土保持措施进度，相互协调，有序进行。

表 5.2.5-1 水土保持工程措施分年度实施计划表

防治区	防治措施	防护面积 (hm <sup>2</sup> )	长度 (m)	分年度实施计划(年度)	
				2015	2016
排矸场区	挡渣墙		1367	1367	
	坡脚截水沟		793	793	
	截水沟泄洪管		190	190	
	截水沟泄洪管消力池		1.30	1.30	
	平台、坡面绿化覆土	6.60		6.60	
	平台、台阶挡水围堰	0.26		0.26	
	平台网格围堰	0.11		0.11	
	顶部平台排水沟		863		863
	台阶平台排水沟		276		276
	平台、台阶排水顺接		193.2		193.2
	边坡沙柳网格	4.00		4.00	
取土场区	土地整治	1.50			1.50
总计	—	—	3705.5	2362.27	1355.7

表 5.2.5-2 水土保持植物措施分年度实施计划表

防治区	防治措施	防护面积 (hm <sup>2</sup> )	分年度实施计划 (年度)	
			2015	2016
排矸场区	边坡网格造林种草	4.00	4.00	
	平台造林种草	2.60	2.60	
取土场区	造林种草	1.50		1.50
总计	—	8.10	—	—

表 5.2.5-3 建设期水土保持工程实施进度表

项目		工程进度								
		2015 年				2016 年				
		1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	
排矸场区	主体进度	■■■■								
	工程措施	挡渣墙		■■ ■■	■					
		坡脚截水沟			■■ ■■	■				
		截水沟泄洪管			■■ ■■	■				
		截水沟泄洪管消力池			■■ ■■	■				
		平台、坡面绿化覆土		■■ ■■						
		平台挡水围堰			■■ ■■					
		平台网格围堰			■■ ■■					
		台阶挡水围堰			■■ ■■					
		顶部平台排水沟						■■ ■■		
		台阶平台排水沟						■■ ■■		
		平台、台阶排水顺接						■■ ■■		
	边坡沙柳网格护坡			===						
	植物措施	边坡网格造林种草			===					
平台造林种草				===						
取土场区	主体进度		■■■■							
	植物措施							■■ ■■		
	临时措施							===		

注：■■■■ 主体工程进度；■■ ■■ 工程措施进度；=== 植物措施进度；===== 临时措施。

## 6 水土保持投资估算及效益分析

### 6.1 投资估算

#### 6.1.1 编制原则及依据

##### (1) 编制原则

- ① 本方案水土保持投资最终纳入主体工程总投资。
- ② 水土保持工程投资估算编制依据、工程单价及取费标准等与主体工程一致。不能满足水土保持要求的部分选用水土保持行业标准。主要材料价格与主体工程一致。
- ③ 植物工程苗木价格依据当地价格水平确定。
- ④ 本方案价格水平年确定为 2016 年第二季度。

##### (2) 编制依据

- ① 《煤炭建设工程费用定额及煤炭建设其他费用规定（2011）》（中国煤炭建设协会中煤建协字[2011]72 号）。
- ② 《煤炭建设地面建筑工程消耗量定额》（2007 基价）。
- ③ 《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程估算定额》（水利部水总[2003]67 号）。
- ④ 《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）。

#### 6.1.2 基础单价编制

##### (1) 人工预算单价

人工预算单价与主体土建工程一致，人工工时预算单价 52.0 元/工日（6.5 元/工时）。因按主体工程确定工资标准低，无法实施。根据建设单位意见，结合《鄂尔多斯市 2015 年第 2 季度建筑工种人工单价》及《鄂尔多斯市工程造价信息》（2015 年第 5 期），确定砌筑工 175 元/工日,21.88 元/工时;土石方机械操作工 190 元/工日,23.75 元/工时;普工 112 元/工日,14 元/工时进行调差。

##### (2) 主要材料预算价格

主要材料预算价格、主要机械台时费与主体工程一致。

##### (3) 苗木种子价格

苗木、种子预算价格按当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算，运杂费按《内

《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 1% 计算。

#### (4) 施工用水价格

施工用水、用电价格与主体工程一致，用电价格 0.78 元/kW.h，基建用水价格 6.00 元/m<sup>3</sup>，绿化用水价格 3.00 元/m<sup>3</sup>。

### 6.1.3 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、利润、规费、税金和安全费用。

#### (3) 其它直接费、现场经费

计算基础为直接工程费，一般土建工程其它直接费按直接工程费的 4.12% 计，现场经费按直接工程费的 4.78% 计。大型土石方工程其它直接费按直接工程费的 20.98% 计，现场经费按直接工程费的 27.90% 计。本工程量少，按一般土建工程计费。

#### (4) 间接费

一般土方工程按直接费的 4.42% 计，大型土石方工程按直接费的 27.64% 计。

#### (5) 企业利润

一般土方工程按企业利润按直接费和间接费之和的 7.7% 计，大型土石方工程按直接费和间接费之和的 30% 计。

#### (6) 规费

规费按直接费、间接费和企业利润之和的 5.6% 计。

#### (7) 人工费调差

人工费调差后加上税费计入总单价。

#### (8) 税金

按直接费、间接费、企业利润和规费之和的 3.28% 计。

#### (9) 安全费用

按直接费、间接费、企业利润、规费和税金之和的 2% 计。

#### 6.1.4 水土保持工程投资估算编制

##### (1) 工程措施

按设计工程量乘以工程单价进行编制。

##### (2) 植物措施

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《水土保持工程概算定额》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) 独立费用

本方案独立费用包括两项：建设管理费、科研勘测设计费。水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施竣工自查初验等费用原方案已计列。

##### ① 建设单位管理费

按方案投资第一至第三部分之和的 2% 计算；

##### ② 科研勘测设计费

按技术服务合同计列。

##### (5) 预备费

按第一至第四部分之和的 6% 计，不计价差预备费。

##### (6) 水土保持补偿费

唐家会煤矿水土保持方案变更报告中排矸场占地 8.30hm<sup>2</sup>，并计列了水土保持补偿费。现转排矸场位置、面积未发生变化，不再重复计列水土保持补偿费。



### 6.1.5 投资估算成果

本项目水土保持总投资 396.07 万元，其中工程措施投资 312.37 万元，植物措施投资 13.13 万元，临时措施投资 6.51 万元，独立费用 41.64 万元，基本预备费 22.42 万元。

建设期各项费用均应由工程基建投资中列支。

水土保持工程投资估算汇总情况见表 6.1.5-1。

工程措施分部工程投资估算表见表 6.1.5-2。

植物措施分部工程投资估算表见表 6.1.5-3。

临时防护措施分部工程投资估算表见表 6.1.5-4。

独立费用估算表见表 6.1.5-5。

水土保持工程分年度投资表见表 6.1.5-6。

施工机械台时费汇总表见表 6.1.5-7。

水土保持工程单价汇总见表 6.1.5-8。

主要材料价格预算表见表 6.1.5-9。

表 6.1.5-1 水土保持工程投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	合计
			栽(种)费	苗木种子费		
	<b>第一部分 工程措施</b>					312.37
一	排矸区	311.53				311.53
二	取土场	0.84				0.84
	<b>第二部分 植物措施</b>					13.13
一	排矸区		4.06	1.85		5.91
二	取土场		0.78	0.31		1.09
三	补植补种费		6.13			6.13
	<b>第三部分 临时措施</b>					6.51
一	其它临时工程费	6.51				6.51
	<b>第四部分 独立费用</b>					41.64
一	建设管理费				6.64	6.64
二	科研勘测设计费				35.00	35.00
	<b>一~四部分合计</b>	318.88	10.97	2.16	41.64	373.65
	基本预备费					22.42
	<b>总投资</b>					396.07

表 6.1.5-2 工程措施分部工程投资估算表

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价(元)	合价(元)
	第一部分 工程措施				3123658
一	排矸区				3115265
1	挡渣墙				1979880
	土方开挖	m <sup>3</sup>	2316	23.99	55564
	浆砌石	m <sup>3</sup>	2738	676.18	1851381
	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	463	146.49	67825
	φ75PVC 排水管	m	511	10.00	5110
2	截水沟				136668
	土方开挖	m <sup>3</sup>	383	23.99	9189
	浆砌石	m <sup>3</sup>	145.6	676.18	98452
	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	0.34	146.49	50
	PE 泄洪管	m	190	151.70	28823
	钢筋	kg	40	3.88	155
3	绿化覆土				632567
	顶部平台绿化覆土	m <sup>3</sup>	13000	19.17	249193
	斜坡绿化覆土	m <sup>3</sup>	20000	19.17	383374
4	平台挡水围堰				29277
	填筑土方	m <sup>3</sup>	1527.32	19.17	29277
5	平台网格围堰				4347
	填筑土方	m <sup>3</sup>	226.8	19.17	4347
6	顶部平台排水沟				146875
	土方开挖	m <sup>3</sup>	22	23.99	527.78
	混凝土砌块	m <sup>3</sup>	272	506.92	137883
	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	35	146.49	5127
	PE 管	m	22	151.70	3337
7	台阶平台排水沟				51342
	土方开挖	m <sup>3</sup>	174	23.99	4174
	水泥砌块	m <sup>3</sup>	89	506.92	45116
	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	14	146.49	2051
8	顶部平台、台阶平台排水顺接措施				37569
	土方开挖	m <sup>3</sup>	5.8	23.99	139
	砂砾垫层	m <sup>3</sup>	1.52	146.49	223
	浆砌石	m <sup>3</sup>	12.4	676.18	8385
	PE 泄洪管	m	190	151.70	28823
	钢筋	kg	45	3.88	175
9	边坡沙柳网格防护				92084
	扦插沙柳网格	hm <sup>2</sup>	4	23020.98	92084
二	取土场				8393
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.5	5595.21	8393

表 6.1.5-3 植物措施分部工程投资估算表

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
	第二部分 植物措施				131287
一	排矸区				59117
1	平台造林种草				23289
1.1	整地费				14548
	全面整地	hm <sup>2</sup>	2.6	5595.21	14548
1.2	种植费				1451
	撒播柠条、胡麻	hm <sup>2</sup>	0.52	557.91	290
	撒播苜蓿、沙打旺	hm <sup>2</sup>	2.08	557.91	1160
1.3	种苗费				7290
	柠条	kg	20.8	30	624
	胡麻	kg	18.2	40	728
	苜蓿	kg	93.6	35	3276
	沙打旺	kg	83.2	32	2662
2	边坡造林种草				35828
2.1	整地费				22381
	全面整地	hm <sup>2</sup>	4	5595.21	22381
2.2	种植费				2232
	撒播柠条、胡麻	hm <sup>2</sup>	0.8	557.91	446
	撒播苜蓿、沙打旺	hm <sup>2</sup>	3.2	557.91	1785
2.3	种苗费				11216
	柠条	kg	32	30	960
	胡麻	kg	28	40	1120
	苜蓿	kg	144	35	5040
	沙打旺	kg	128	32	4096
二	取土场				10878
1	取土场造林				3221
1.1	整地费				1220
	穴状整地 (穴径 40cm,深 40cm)	个	1308	0.93	1220
1.2	栽植费				1346
	栽植柠条	株	1308	1.03	1346
1.3	苗木费				654
	柠条	株	1308	0.5	654
2	取土场种草				7657
2.1	整地费				4756
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.85	5595.21	4756
2.2	种植费				474
	撒播苜蓿、沙打旺	hm <sup>2</sup>	0.85	557.91	474
2.3	苗木费				2427
	苜蓿	kg	38.25	35	1339
	沙打旺	kg	34	32	1088
3	补植补栽费	%	20		61293

表 6.1.5-4 临时措施分部工程投资估算表

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
	第三部分 临时措施				65099
一	其它临时工程费	%	2		65099

表 6.1.5-5 独立费用概算表

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
	第四部分 独立费用				416401
一	建设管理费	%	2		66401
二	科研勘测设计费	项	1		350000

表 6.1.5-6 水土保持工程分年度投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	实施年度	
			2015	2016
	<b>第一部分 工程措施</b>	312.37	176	136.37
一	排矸区	311.53	176.00	135.53
二	取土场	0.84		0.84
	<b>第二部分 植物措施</b>	13.13	10.20	2.93
一	排矸区	5.91	5.91	
二	取土场	1.09		1.09
三	补植补种费	6.13	4.29	1.84
	<b>第三部分 临时措施</b>	6.51	4.56	1.95
一	其它临时工程费	6.51	4.56	1.95
	<b>第四部分 独立费用</b>	41.64	29.15	12.49
一	建设管理费	6.64	4.65	1.99
二	科研勘测设计费	35	24.50	10.50
	<b>一~四部分合计</b>	373.65	219.91	153.74
	基本预备费	22.42	15.69	6.73
	<b>总投资</b>	396.07	235.6	160.47

表 6.1.5-7 施工机械台时费汇总表 单位：元

机械名称	推土机	推土机	自卸汽车	装载机	蛙式夯实机	挖掘机	灰浆搅拌机	洒水车	胶轮架子车
规格	75kW	59kW	8t	m <sup>3</sup>	2.8N.m	1.0m <sup>3</sup>	0.4m <sup>3</sup>	4m <sup>3</sup>	
定额编号	1031	1030	3013	1023	1077	1006	2002	3038	3059
一类费用	42.67	24.31	36.14	89.52	1.18	63.27	9.70	23.77	0.90
二类费用	人工	57.00	57.00	30.88	30.88	64.13	30.88	30.88	
	柴油	85.97	68.12	82.72	192.21	21.90			
	汽油							59.77	
	电				1.95		6.71		
小计	142.97	125.12	113.60	223.08	122.79	86.02	37.58	90.65	
合计	185.64	149.43	149.74	312.60	123.97	149.29	47.28	114.42	0.90
备注	台班	台时	台时	台时	台班	台班	台班	台班	台班

表 6.1.5-8

水土保持工程单价汇总表

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	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	规费	人工费差价	税金	安全费用
1	浆砌石	10m <sup>3</sup>	6761.8	1147.64	1775.69	30.73	121.71	141.20	142.19	148.48	196.43	2714.61	210.53	132.58
2	砂砾基层	10m <sup>3</sup>	1464.91	349.44	686.66	32.23	44.02	51.07	51.42	93.54	73.27	403.20	46.63	36.63
3	人工挖沟槽	100m <sup>3</sup>	2399.13	938.60			38.67	44.87	45.18	82.18	64.37	1083.00	75.34	26.92
4	推土机推土	1000m <sup>3</sup>	2736.06	312.00		1098.99	58.13	67.45	67.92	70.92	93.82	828.00	85.19	53.65
5	挖掘机挖土	1000m <sup>3</sup>	2341.29	312.00		766.26	44.42	51.54	51.90	94.41	73.95	828.00	72.90	45.41
6	装载机装土自卸汽车运土	100m <sup>3</sup>	1916.87	28.60	1.14	1318.54	55.55	64.45	64.90	118.05	92.47	75.90	59.68	37.59
7	浆砌混凝土预制块	1hm <sup>2</sup>	50692	4410.90	33643	253.02	1578.27	1906.54	1847.22	1928.86	2551.82		1578.34	993.97
8	机械整地	1hm <sup>2</sup>	8660.83	2132.00	2486.00		190.26	220.74	222.28	404.35	316.72	2460.00	276.58	174.18
9	穴状整地（穴径 40cm，深 40cm）	100 个	5595.21	123.50	2486.00	528.96	129.30	150.02	185.48	337.40	264.28	327.75	174.21	109.71
10	栽植柠条	100 株	102.93	39.00	1.75		1.68	1.95	1.96	3.57	2.78	45.00	3.20	2.01
11	撒播柠条、胡麻	hm <sup>2</sup>	1055.77	390.00	36.98		17.59	20.41	20.55	37.39	29.28	450.00	32.87	20.70
12	撒播沙蒿、沙打旺	hm <sup>2</sup>	1055.77	390.00	36.98		17.59	20.41	20.55	37.39	29.28	450.00	32.87	20.70
13	沙柳网格	hm <sup>2</sup>	23021	8164.00	1464.75	216.00	405.60	470.58	473.87	862.00	675.18	9420.00	417.61	451.39

表 6.1.5-9 主要材料价格预算表 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	电	kW.h	0.78			
2	水	m <sup>3</sup>	6.00			
3	柴油	t	8112			
4	汽油 90#	t	8792			
5	水泥	t	430			
6	中砂	m <sup>3</sup>	115.00			
7	天然砂砾	m <sup>3</sup>	62.00			
8	砂砾	m <sup>3</sup>	68.00			
9	砂浆	m <sup>3</sup>	261.34			
10	片石	m <sup>3</sup>	65.00			
11	混凝土预制块	m <sup>3</sup>	320			
12	钢筋	t	4100			
13	PE 管 φ225	m	175			
14	φ75PVC 排水管	m	11			
15	农家肥	m <sup>3</sup>	300			
16	沙柳	kg	0.60			
17	柠条	株	0.50			
18	柠条	kg	30.00			
19	胡麻	kg	40.00			
20	苜蓿	kg	35.00			
21	沙打旺	kg	32.00			

## 6.2 水土保持效益分析

## 6.2.1 防治目标达标分析

本工程占地 8.30hm<sup>2</sup>，扰动土地面积 7.39hm<sup>2</sup>，水土保持措施实施后，水土保持措施治理面积 7.39hm<sup>2</sup>（工程措施治理面积 0.47hm<sup>2</sup>、植物措施治理面积 6.92hm<sup>2</sup>）。

各项防治措施落实后，经分析，本项目水土流失防治可达到六项防治目标的要求：扰动土地整治率可达 99%、水土流失总治理度 99%、土壤流失控制比 0.8、拦渣率 98%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 94%。

表 6.2-1 各防治区面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

防治分区	项目建设区	扰动土地面积	造成水土流失面积	水土保持措施面积		可绿化面积
				植物措施	工程措施	
排矸区	5.89	5.89	5.89	5.42 <sup>注</sup>	0.47	5.42 <sup>注</sup>
取土场区	1.50	1.50	1.50	1.50	—	1.50
未扰动区	0.91	—	—	—	—	—
合计	7.39	7.39	7.39	6.92	0.47	6.92

注：排矸场计划植物措施面积为投影面积（排矸场顶面及坡面植物措施实施面积为 6.60hm<sup>2</sup>）。

表 6.2-2 水土流失防治目标计算表

防治区	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 (%)
排矸区	99	99	0.8	98	99	92
取土场区	99	99	0.8	98	99	96
未扰动区	—	—	—	—	—	—
合计	99	99	0.8	98	99	94

## 6.2.2 效益分析与评价

### (1) 蓄水保土效益

各项水土保持措施实施后，项目建设造成的水土流失可基本得到控制，扰动区生态环境可得到恢复和改善，提高土壤需水保土能力。

### (2) 生态环境效益

经综合治理，项目建设区风蚀和水蚀将得到有效控制，各施工扰动区植被恢复，可极大地改善扰动区生态环境，不仅为企业安全生产创造适宜的工作和生活条件，同时也可有效控制项目建设区水土流失，改善局地小环境，促进地区整体生态环境的改善。

### (3) 社会效益

实施水土保持措施，落实方案要求，对确保煤矿安全生产、提高当地土地利用率、改善建矿地区生态环境将起到积极作用。另外，项目建设区生态环境的改善和提高，有利于职工和周边群众的身心健康，提高劳动生产率，促进地区经济的可持续发展。

# 投资估算附表



### 砂浆单价计算表

编号	名称	水泥标号	预算量				单价 (元) /m <sup>3</sup>
			水泥 (kg)	中砂 (m <sup>3</sup> )	砾石 (m <sup>3</sup> )	水 (m <sup>3</sup> )	
5294	砂浆 M10	425	331	1.07		0.22	261.34

### 挖掘机挖土

定额编号：煤 0146

定额单位：1000m<sup>3</sup>

工作内容：挖土、将土堆放在一边，清理机下余土，工作面内排水，修理边坡。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1174.22
(一)	直接工程费				1078.26
1	人工费	工日	6	52	312.00
2	机械使用费				766.26
(1)	推土机 75kw	台班	0.29	185.64	53.84
(2)	挖掘机 1.0m <sup>3</sup>	台班	2.87	248.23	712.42
(二)	其它直接费	%	4.12		44.42
(三)	现场经费	%	4.78		51.54
二	间接费	%	4.42		51.90
三	企业利润	%	7.7		94.41
四	规费	%	5.6		73.95
五	人工费差价	工日	6	138	828.00
六	税金	%	3.28		72.90
七	安全费用	%	2		45.91
合计					2341.29

### 推土机推土

定额编号：煤 0116

定额单位：1000m<sup>3</sup>

工作内容：推土、弃土、平整、修理边坡。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1536.57
(一)	直接工程费				1410.99
1	人工费	工日	6	52	312.00
2	机械使用费				1098.99
(1)	推土机 75kw	台班	5.92	185.64	1098.99
(二)	其它直接费	%	4.12		58.13
(三)	现场经费	%	4.78		67.45
二	间接费	%	4.42		67.92
三	企业利润	%	7.7		70.92
四	规费	%	5.6		93.82
五	人工费差价	工日	6	138	828.00
六	税金	%	3.28		85.19
七	安全费用	%	2		53.65
合计					2736.06

### 装载机装土自卸汽车运输

定额编号：水保[01278]

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：挖装、运输、自卸、空回。运距 1.5km。					
编号	项 目	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接工程费				1468.28
(一)	直接费				1348.28
1	人工费	工时			28.60
	人工费	工时	4.4	6.5	28.60
2	材料费				1.14
(1)	零星材料费	%	4		1.14
3	机械费				1318.54
(1)	装载机 3m <sup>3</sup>	台时	0.87	312.6	271.96
(2)	推土机 59kw	台时	0.35	149.43	52.30
(3)	自卸汽车 8t	台时	6.64	149.74	994.27
(二)	其它直接费	%	4.12		55.55
(三)	现场经费	%	4.78		64.45
二	间接费	%	4.42		64.90
三	企业利润	%	7.7		118.05
四	规费	%	5.6		92.47
五	人工费价差	工时	4.4	17.25	75.90
六	税金	%	3.28		59.68
七	安全费用	%	2		37.59
合计					1916.87

### 浆砌片石

定额编号：煤 0696

定额单位：10m<sup>3</sup>

工作内容：运石、调、运、铺砂浆，砌筑。					
编号	工程或费用名称	单 位	数 量	单 价（元）	合 价（元）
一	直接费				3216.98
(一)	直接工程费				2954.06
1	人工费	工日	22.07	52	1147.64
2	材料费				1775.69
(1)	片石	m <sup>3</sup>	11.22	66.3	743.89
(2)	砂浆 M10	m <sup>3</sup>	3.93	261.34	1027.07
(3)	水	m <sup>3</sup>	0.79	6	4.74
3	机械使用费				30.73
(1)	灰浆搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	台班	0.65	47.28	30.73
(二)	其它直接费	%	4.12		121.71
(三)	现场经费	%	4.78		141.20
二	间接费	%	4.42		142.19
三	企业利润	%	7.7		148.48
四	规费	%	5.6		196.43
五	人工费差价	工日	22.07	123	2714.61
六	税金	%	3.28		210.53
七	安全费用	%	2		132.58
合计					6761.80

### 铺砂砾

定额编号：煤 2211

定额单位：10m<sup>3</sup>

工作内容：摊铺、找平、压实、修坡。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				1163.42
(一)	直接工程费				1068.34
1	人工费	工日	6.72	52	349.44
2	材料费				686.66
(1)	砂砾	m <sup>3</sup>	11.22	61.2	686.66
3	机械使用费				32.23
(1)	蛙式夯实机	台班	0.26	123.97	32.23
(二)	其它直接费	%	4.12		44.02
(三)	现场经费	%	4.78		51.07
二	间接费	%	4.42		51.42
三	企业利润		7.7		93.54
四	规费	%	5.6		73.27
五	人工费差价	工日	6.72	60	403.20
六	税金	%	3.28		46.63
七	安全费用	%	2		36.63
合计					1464.91

### 人工挖沟槽

定额编号：煤 0001

定额单位：100m<sup>3</sup>

工作内容：挖土、装土、修理边底。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				1022.14
(一)	直接工程费				938.6
1	人工费	工日	18.05	52	938.6
(二)	其它直接费	%	4.12		38.67
(三)	现场经费	%	4.78		44.87
二	间接费	%	4.42		45.18
三	企业利润		7.7		82.18
四	规费	%	5.6		64.37
五	人工费差价	工日	18.05	60	1083.00
六	税金	%	3.28		75.34
七	安全费用	%	2		26.92
合计					2399.13

### 沙柳网格

定额编号:黄委生态[2056]

定额单位:hm<sup>2</sup>

工作内容: 铺放、踩压、扶正、基部培沙。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				10720.93
(一)	直接费				9844.75
1	人工费	工日	157.0	52.00	8164.00
2	材料费				1464.75
(1)	沙柳	kg	31500	0.31	
(2)	其它材料费	%	15		1464.75
3	机械使用费				216.00
(1)	架子车	工日	30.0	7.2	216
(二)	其它直接费	%	4.12		405.60
(三)	现场经费	%	4.78		470.58
二	间接费	%	4.42		473.87
三	企业利润	%	7.7		862.00
四	规费	%	5.6		675.18
五	人工费差价	工日	157.0	60.00	9420.00
六	税金	%	3.28		417.61
七	安全费用	%	2		451.39
合计					23020.98

### 浆砌混凝土预制块

定额编号: 水保[03039]

定额单位: 100 砌体方

工作内容: 运输, 铺砂浆, 砌筑。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				41792.22
(一)	直接工程费				38307.42
1	人工费	工时	678.6	6.5	4410.90
2	材料费				33643.49
(1)	混凝土预制块	m <sup>3</sup>	92	320	29440.00
(2)	砂浆	m <sup>3</sup>	16	261.34	4181.44
(3)	其他材料费	%	0.5		22.05
3	机械使用费				253.02
(1)	灰浆搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	台时	2.97	47.28	140.42
(2)	脚轮架子车	台时	125.11	0.9	112.60
(二)	其它直接费	%	4.12		1578.27
(三)	现场经费	%	4.78		1906.54
二	间接费	%	4.42		1847.22
三	企业利润	%	7.7		1928.86
四	规费	%	5.6		2551.82
五	税金	%	3.28		1578.34
六	安全费用	%	2		993.97
合计					50692.43

### 全面整地（机械施工）

定额编号：水保[08046]

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：全面整地、耕深 0.2~0.3m。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				4196.38
(一)	直接工程费				3138.46
1	人工费	工时	19	6.5	123.5
2	材料费				2486.00
(1)	有机肥	m <sup>3</sup>	1	2200	2200
(2)	其它材料费	%	13		286
2	机械使用费				528.96
(3)	拖拉机 37kW	台时	8	66.12	528.96
(二)	其它直接费	%	4.12		129.30
(三)	现场经费	%	4.78		150.02
二	间接费	%	4.42		185.48
三	企业利润	%	7.7		337.40
四	规费	%	5.6		264.28
五	人工费差价	工时	19	17.25	327.75
六	税金	%	3.28		174.21
七	安全费用	%	2		109.71
合计					5595.21

### 穴状整地（40×40）

定额编号：[08027]

定额单位：100 个

工作内容：人工挖土，翻土，碎土。（穴径 40cm，深 40cm）					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				71.63
(一)	直接工程费				65.78
1	人工费	工时	9.2	6.5	59.80
2	零星材料费	%	10		5.98
(二)	其它直接费	%	4.12		2.71
(三)	现场经费	%	4.78		3.14
二	间接费	%	4.42		3.17
三	企业利润	%	7.7		5.76
四	规费	%	5.6		4.51
五	人工费差价	工时	9.2	7.5	69.00
六	税金	%	3.28		5.05
七	安全费用	%	2		3.18
合计					93.31

## 柠条栽植

定额编号：[08093]

定额单位：100 株

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				44.38
(一)	直接工程费				40.75
1	人工费	工时	6	6.5	39.00
2	材料费				1.75
(1)	柠条	株	102	0.50	
(2)	水	m <sup>3</sup>	0.3	3	0.90
(3)	其它材料费	%	2		0.85
(二)	其它直接费	%	4.12		1.68
(三)	现场经费	%	4.78		1.95
二	间接费	%	4.42		1.96
三	企业利润	%	7.7		3.57
四	规费	%	5.6		2.80
五	人工费差价	工时	6	7.5	45.00
六	税金	%	3.28		3.20
七	安全费用	%	2		2.02
合计					102.93

## 撒播植草（柠条+胡麻）

定额编号：[08057]

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、覆土。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				464.98
(一)	直接费				426.98
1	人工费	工时	60	6.5	390.00
2	材料费				36.98
(1)	柠条	kg	40		
(2)	胡麻	kg	35		
(3)	其它材料费	%	5		36.98
(二)	其它直接费	%	4.12		17.59
(三)	现场经费	%	4.78		20.41
二	间接费	%	4.42		20.55
三	企业利润	%	7.7		37.39
四	规费	%	5.6		29.28
五	人工费差价	工时	60	7.5	450.00
六	税金	%	3.28		32.87
七	安全费用	%	2		20.70
合计					1055.77

### 撒播植草（苜蓿+沙打旺）

定额编号：[08057]

定额单位：hm<sup>2</sup>

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、覆土。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				464.98
（一）	直接费				426.98
1	人工费	工时	60	6.5	390.00
2	材料费				36.98
（1）	苜蓿	kg	45		
（2）	沙打旺	kg	40		
（3）	其它材料费	%	5		36.98
（二）	其它直接费	%	4.12		17.59
（三）	现场经费	%	4.78		20.41
二	间接费	%	4.42		20.55
三	企业利润	%	7.7		37.39
四	规费	%	5.6		29.28
五	人工费差价	工时	60	7.5	450.00
六	税金	%	3.28		32.87
七	安全费用	%	2		20.70
合计					1055.77