

类别：建设类
编号：2021-05-05

水土保持方案报告表

项目名称：阿荣旗三合采石场碎石加工项目

送审单位：阿荣旗三合屯东山建筑石料矿

法定代表人：王凤林

地址：阿荣旗向阳峪镇太平山村三合组

联系人：高翔

电话：15248087886

报送时间：2021年05月

编制单位：内蒙古灵海水利工程有限公司

阿荣旗三合采石场碎石加工项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	阿荣旗向阳峪镇太平山村三合组			
	建设内容	本项目占地面积 4.19hm ² , 已完成露天采坑 1 处			
	建设性质	建设生产类项目	总投资 (万元)	30	
	土建投资 (万元)	11.5	占地面积 (hm ²)	永久: 4.19 临时: /	
	动工时间	2012 年 5 月		完工时间	2013 年 4 月
	土石方 (m ³)	挖方	填方	借方	余 (弃) 方
		13794	13794	/	/
	取土 (石、砂) 场	无			
弃土 (石、砂) 场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区	地貌类型	山前河谷冲积平原	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	水蚀 500、风蚀 100	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	200	
项目选址 (线) 水土保持评价		本项目区选址不涉及崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区以及水土流失严重地区; 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; 也不涉及水土流失重点预防区; 不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带; 不涉及重要江河、湖泊以及跨省 (自治区、直辖市) 的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区, 以及水功能二级区的饮用水源区; 但项目地处大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区, 生态环境脆弱且无法避让, 存在水土保持制约性因素, 应提高防治标准, 加强施工管理, 优化施工工艺, 有效控制可能造成水土流失。			
预测水土流失总量 (t)		122			
防治责任范围 (hm ²)		4.19			
防治标准等级及目标	防治标准等级	东北黑土区水土流失防治一级标准			
	水土流失治理度 (%)	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率 (%)	97	表土保护率 (%)	98	
	林草植被恢复率 (%)	97	林草覆盖率 (%)	27	
水土保持措施	<p>工程措施:</p> <p>露天采坑及周边扰动区: 表土剥离 (已实施) 3.37hm², 剥离土方 8431m³; 平台及边坡表土回覆 (已实施) 2.92hm², 覆土量 8246m³; 坑底表土回覆 (方案新增) 0.61hm², 覆土量 1584m³。</p> <p>料石堆放场: 表土剥离 (已实施) 0.43hm², 剥离土方 1084m³。</p> <p>矿区道路: 表土剥离 (已实施) 0.16hm², 剥离土方 315m³; 砂砾石压盖 (已实施) 0.16hm², 共用砂砾石 79m³</p> <p>植物措施:</p> <p>露天采坑及周边扰动区: 平台及边坡人工种草 (方案新增) 2.92hm², 蒙古冰草 124kg, 羊草 93kg; 坑底人工种草 (方案新增) 0.61hm², 蒙古冰草 18kg, 羊草 14kg。</p> <p>表土堆放场: 人工种草 (方案新增) 0.23hm², 蒙古冰草 7.0kg, 羊草 5.0kg。</p>				
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	17.13	植物措施	1.41	
	临时措施	0.37	水土保持补偿费	2.10	
			基本预备费	1.52	
	独立费用	建设管理费	0.38		
		设计费	3.00		
水土保持设施验收费		3.00			
总投资	28.91				
编制单位	内蒙古灵海水利工程有限公司	建设单位	阿荣旗三合屯东山建筑石料矿		
法人代表及电话	王英山	法人代表及电话	王凤林 15849070988		
地址	内蒙古自治区呼和浩特市新城区	地址	阿荣旗向阳峪镇太平山村		
邮编	010050	邮编	162759		
联系人及电话	高翔 15248087886	联系人及电话	王凤林 15849070988		
电子信箱	1056812039@qq.com	电子信箱	707358785@qq.com		
传真	0471-2869303	传真	/		

目 录

1 项目概况.....	1
1.1 项目基本情况.....	1
1.2 施工工艺与施工组织.....	4
1.3 工程占地.....	5
1.4 土石方平衡.....	6
1.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	7
1.6 工程投资.....	7
1.7 施工进度.....	7
2 项目区概况.....	9
2.1 地形地貌.....	9
2.2 地质.....	9
2.3 气象.....	9
2.4 水文.....	10
2.5 土壤.....	11
2.6 植被.....	11
2.7 水土保持敏感区.....	12
3 项目水土保持评价.....	13
3.1 选址水土保持评价.....	13
3.2 主体工程具有水土保持功能措施评价.....	13
3.3 水土保持措施界定.....	15
4 水土流失分析与调查预测.....	18
4.1 水土流失现状.....	18
4.2 水土流失量调查和预测.....	19
5 水土保持措施.....	27
5.1 水土流失防治责任范围及分区.....	27

5.2 方案设计水平年.....	27
5.3 防治目标.....	28
5.4 综合防治体系.....	29
5.5 分区措施布设.....	30
5.6 矿山运行期和闭坑后总体防治措施思路.....	33
5.7 水土保持措施工程量汇总.....	33
6 水土保持投资估算及效益分析.....	36
6.1 投资估算.....	36
6.2 效益分析.....	42

附件:

附件 1: 投资估算单价表

附件 2: 有关文件

附件 3: 设计图

1 项目概况

1.1 项目基本情况

1.1.1 地理位置及交通

阿荣旗三合采石场碎石加工项目地处呼伦贝尔市阿荣旗向阳峪镇太平山村附近，地理坐标为东经 $123^{\circ}28'27.39''\sim 123^{\circ}28'39.92''$ ，北纬 $48^{\circ}3'36.86''\sim 48^{\circ}3'28.85''$ 。

项目距西侧兴亚屯村中心位置约 500m，距北侧 G111 国道直线距离约 4.12km，各级公路已形成网络，交通十分便利，区位优势明显。项目区地理位置示意图见图 1。



图 1-1 项目区位置示意图

1.1.2 工程等级与规模

1、阿荣旗三合采石场碎石加工项目基本情况

本项目已于 2012 年 5 月开工建设，2013 年 4 月主体工程已完工，截止目前，本项目已进入终采阶段，除采坑区坑底外，采坑平台及边坡都已完成覆土。

2、项目前期工作进展情况

根据《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规，阿荣旗三合采石场碎石加工项目必须编报水土保持方案报告。2021 年 4 月，阿荣旗三合屯东山建筑

石料矿委托内蒙古灵海水利工程有限公司编制《阿荣旗三合采石场碎石加工项目水土保持方案报告表》。接受任务后，内蒙古灵海水利工程有限公司组织工程技术人员熟悉主体工程可行性研究报告，对项目区进行现场调查、勘测，并与主体工程设计方就有关工程布局、水土保持问题进行沟通，于 2021 年 5 月编制完成了《阿荣旗三合采石场碎石加工项目水土保持方案报告表》。

3、本项目特性

本项目占地面积 4.19hm²，已形成露天采坑 1 处。

表 1-1 工程规模及特性表

一、项目基本情况							
项目名称		阿荣旗三合采石场碎石加工项目					
建设地点		呼伦贝尔市阿荣旗向阳峪镇太平山村					
建设单位		阿荣旗三合屯东山建筑石料矿					
工程性质		建设生产类项目					
建设内容		本项目占地面积 4.19hm ² ，已形成露天采坑 1 处					
总储量及生产规模		可采资源储量为 4.56 万立方米，矿山设计的生产规模为 0.8 万立方米/年					
服务年限		5.7a					
工程 组成	露天采坑及周边扰动区	露天采坑及周边扰动区面积 3.37hm ² ，总体地势西高东低，南北长约 156m，东西宽约 225m，采坑已达开采边界，不向外扩展。					
	料石堆放场	料石堆放场占地 0.43hm ² ，位于露天采坑西南处及北侧，料堆堆高约 1-2m。					
	表土堆放场	占地面积 0.23hm ² ，位于采坑区西侧空地，堆高约 3m，边坡比为 1:1。					
	矿区道路	矿区道路位于露天采坑区北侧，长 315m，宽 5m，占地 0.16hm ²					
施工场地		在场地内空地建设，不再另行占地。					
施工便道		直接利用现有道路及周边道路运输，不需新增施工便道。					
工程总投资		总投资 30 万元，其中土建设投资 11.5 万元。					
工程建设期		2012 年 5 月~2013 年 4 月，共 12 个月。					
二、项目组成							
项目	占地面积 (hm ²)			占地类型			
	永久	临时	合计				
工程 组成	露天采坑及周边扰动区	3.37		3.37	草地		
	料石堆放场	0.43		0.43	草地		
	表土堆放场	0.23		0.23	草地		
	矿区道路	0.16		0.16			
	合计	4.19		4.19			
三、土石方平衡表							
项目	土石方总量 (m ³)	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	调入 (m ³)	调出 (m ³)	借方 (m ³)	备注
厂 区	露天采坑及周边扰动区	25007	11804	13202	9830	8431	
	料石堆放场	1950	1517	433		1084	

矿区道路	631	473	158		315	
合计	27588	13794	13794	9830	9830	

1.1.3 工程项目组成及布置

根据主体工程布局，按照工程建设区域及功能区划分，本工程划分为露天采坑及周边扰动区、料石堆放场、表土堆放场和矿区道路四个部分。施工活动均集中在划定红线范围内，工程占地面积合计 4.19hm²。

总平面布置图详见附图 6。

1.1.3.1 露天采坑及周边扰动区

露天采坑及周边扰动区占地面积为 3.37hm²，总体地势西高东低，南北长约 156m，东西宽约 225m，采坑已达开采边界，不向外扩展。开采前进行了表土剥离，剥离后表土堆放在西侧表土堆放场地。开挖料石堆放于采坑区西南处及北侧，经机器破碎、筛选等工序最终装车，用于建设生产。

依据实际调查，项目区采用台阶式布置。露天开采采用自上而下分层顺序开采，开采台阶最深深度为 15m，边坡比为 1:1。采坑共分两层台阶，第一层台阶深 9m，宽 10m；第二层台阶深 6m，宽 10m。

项目区自西向东地势由高到低，地面标高在 258~243m 之间，为防止对矿坑产生雨水及洪涝威胁，在项目区采坑周边设置土质防洪堤，雨水沿防洪堤外侧顺地势而流，最终排向周边草地。防洪堤为梯形断面，上底宽 1m，下底宽 3m，高 1m，长度为 458m。

1.1.3.2 料石堆放场

碎石堆放场地位于采坑区西南处及北侧，占地 0.43hm²，料石堆积高约 1-2m。

表 1-2 料石堆放场占地面积技术指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	西南侧料石堆放场	hm ²	0.31	1 处
2	北侧料石堆放场	hm ²	0.12	1 处
合计		hm ²	0.43	

1.1.3.3 表土堆放场

表土堆放场位于采坑区西侧空地，堆积表土来源于露天采坑剥离的表层土，表土堆放场占地为 0.23hm²，现堆积表土最大堆高约为 3m，目前共堆积表土

1584m³。

表土存放场布置高程为 255m~258m，目前分 1 个台阶呈缓坡布置，堆高 3m，堆积坡面坡比为 1:1。

1.1.3.4 矿区道路

矿区道路位于采坑区北侧，与西侧兴亚屯通村道路相接，用于车辆交通及采石运输。矿区道路长 315m，宽 5m，占地 1575m²。

表 1-3 矿区道路技术指标表

防治分区	长 (m)	宽 (m)	面积 (m ²)
矿区道路	315	5	1575
合计		hm ²	0.43

1.2 施工工艺与施工组织

1.2.2 施工工艺

采用沿山坡由低向高、自上而下的开采顺序进行开采。

(1) 采矿方法

露天采场剥离表土后进行削顶，并将表土集中堆放至表土堆放场地，削顶结束后进行顶部采矿台阶建设，由上自下分台阶进行切割开采，台阶兼顾运输道路的作用，自上而下贯通至每级台阶。

(2) 开采工艺

选用工作线纵向布置的采剥方法，利用开采水平的开拓运输系统，工作面沿山坡向上推进，在采区内自上而下布设台阶，直至采到最低水平为止，首采矿段分一级开采。为了简化内部运输，开采时沿工作线划分采掘带，分采掘带进行，采掘带宽度 10m，作业平台不少于 4m，工作台阶帮坡角 60°。自上而下全部采完第一条采掘带后，返回到上部开采第二条采掘带，以此类推。

矿山开采时应注意分层及相邻采掘带的衔接，以保证安全生产和产量稳定。工作面阶段回率为 95%以上。

1.2.1 施工组织

主要包括施工用水、用电、道路、通讯、施工场地布置及建筑材料。

(1) 建筑材料

本工程建设生产所需的彩钢、砂以及水泥等材料均就近从阿荣旗那吉镇周边外购。施工单位采购时要选择具有合法经营手续的材料供应单位，采购时要在采购合同中明确各自的水土流失防治责任，各材料供应单位负责其自身生产造成的水土流失。

建设单位同时对施工单位建材采购实施监督和管理。

(2) 施工通讯

本项目施工通讯主要利用移动通信，项目区均在移动网络覆盖范围。

(3) 施工力能

由于项目区距西侧兴亚屯约 500m，故施工用水用电均可直接从兴亚屯村接引使用，无新增占地。可满足施工生产生活用水、用电需求。

(4) 交通条件

项目区紧靠通村道路，可直接作为施工道路使用，满足项目施工及运输需求。

(5) 施工场地

通过调查为减少施工对环境的扰动和土地资源的破坏，施工生活及办公区就近租用兴亚屯房屋，不另占地。施工生产区及材料堆场布设在采坑区周边空地上，施工结束后，施工生产区全部拆除并进行植被恢复。

1.3 工程占地

本工程总征占地面积为 4.19hm²，全部为永久占地，本项目占地类型为草地。占地面积详见表 1-4。

表 1-4 工程占地情况表

防治分区	占地性质			占地类型
	永久占地	临时占地	合计	
露天采坑及周边扰动区	3.37		3.37	草地
料石堆放场	0.43		0.43	草地
表土堆放场	0.23		0.23	草地
矿区道路	0.16		0.16	草地
合计	4.19		4.19	

1.4 土石方平衡

1.4.1 表土平衡

通过现场调查项目开工前，建设单位对项目区进行表土剥离，剥离表土堆放至项目区西侧空地，本工程建设期共剥离表土 0.98 万 m³，表土平衡及流向如表 1-5 所示。

表 1-5 土（石）方平衡表 单位：m³

项目		挖填方总量	挖方	填方	区间调入		区间调出		弃方量		借方	
					数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	来源
露天采坑 及周边扰 动区	表土剥离	8431	8431				8431	露天采坑及周边扰 动区表土回覆				
	表土回覆	9830		9830	9830	露天采坑及周边扰动 区、料石堆放场和矿区 道路表土剥离						
料石堆放 场	表土剥离	1084	1084				1084					
矿区道路	表土剥离	315	315				315					
合计		19660	9830	9830	9830		9830					

1.4.2 土石方平衡

本工程建设期动用土石方总量 2.76 万 m³，其中挖方量 1.38 万 m³，填方量 1.38 万 m³，无弃方。工程土石方量及平衡见表 1-6。

表 1-6

土(石)方平衡表

单位: m³

项目		挖填方总量	挖方	填方	区间调入		区间调出		弃方量		借方	
					数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	来源
露天采坑 及周边扰 动区	表土剥离	8431	8431				8431	露天采坑及周边扰动区 表土回覆				
	表土回覆	9830		9830	9830	露天采坑及周边扰动区、料石堆 放场和矿区道路表土剥离						
	场地平整	6746	3373	3373								
料石堆放 场	剥离表土	1084	1084				1084	露天采坑及周边扰动区 表土回覆				
	场地平整	866	433	433								
矿区道路	表土剥离	315	315				315	露天采坑及周边扰动区 表土回覆				
	场地平整	316	158	158								
合计		27588	13794	13794	9830		9830					

1.5 拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建

本工程建设不涉及拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建问题。

1.6 工程投资

项目总投资 30 万元,其中土建设投资 11.5 万元,资金来源为企业自筹解决。

1.7 施工进度

本项目已于 2012 年 5 月开工建设,于 2013 年 4 月完工(含施工准备期),共 12 个月。

主体工程施工进度安排见图 1-7。

表 1-7

主体工程施工进度横道图

工期 分区	2012								2013			
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
采区建设												
施工生产生活区												
设备安装												
施工道路												

2 项目区概况

2.1 地形地貌

阿荣旗位于呼伦贝尔市境内，地处大兴安岭东南坡的中低山、丘陵和河川地带，总体地势由西北向东南呈阶梯式下降，海拔由 1149m 逐渐过渡到 198m。西北部地处大兴安岭脊峰边缘，中部和东南部为低山丘陵区，地势起伏平缓。

项目区所在地微地貌属山前河谷冲积平原，海拔在 243-258m 之间，项目区所在地地貌简单，地质状况稳定。

2.2 地质

(1) 工程地质

本区大地构造处于内蒙古大兴安岭海西地槽褶皱带的大兴安岭海西期褶皱带，次级单元属瑯珺阿尔山复背斜中的阿尔山褶皱东南端。构造线为北东-南西向。受构造运动的影响火山岩广泛分布，白垩纪早期有小范围的中碱性岩浆沿裂隙侵入，地壳运动以上升为主，伴有断裂作用发生，形成了规模不大、倾角平缓的不同形态的褶皱，形成了现今较为复杂的地貌景观，本区的新构造运动不强烈，应属于缓慢上升地区。

场地范围内不受地质构造影响，无崩塌、滑坡危险区和泥石流等不良地质现象，属一般建筑地段，适宜本工程建设。

(2) 地震情况

根据《中国地震动参数区划图》（GB-18306-2015）划分，项目所在区域地震动峰值加速度系数 0.05g，地震基本烈度为 VI 度。

(3) 水文地质

场地根据赋存形式和埋藏条件，可分为孔隙裂隙水、基岩裂隙水。本地段的地下水为基岩裂隙水，埋深较深，项目区所在地埋深约 55~60m，水量较大，水质较好，在场地中揭露，但在雨季由雨水渗入可形成水量不大的孔隙裂隙水。

2.3 气象

本项目所在地属于中温带半湿润大陆性气候，冬长夏短，寒暑变化剧烈。昼

夜温差变化大。根据阿荣旗气象站 1976 年~2018 年资料统计,年平均气温 2.2℃, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2340℃;多年平均降水量 450mm,夏季降水量占全年降水总量的 84%左右;年均蒸发量 1424.4mm;无霜期 125 天。春季主导风向 SW,冬季主导风向 NW,年平均风速为 3.5m/s;最大冻土深 2.68m。项目区气象特征如表 2-1。多年平均降水量年内分配过程见表 2-2。年内风速变化情况见表 2-3。

表 2-1 项目区气象特征表

项目		单位	阿荣旗气象站	
			数值	备注
气温	多年平均气温	℃	2.2	
	极端最高气温	℃	38.9	1997 年 6 月 14 日
	极端最低气温	℃	-36.3	1980 年 1 月 13 日
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	℃	2340	
降水	多年平均降水量	mm	450.0	
	最大日降水量	mm	111.8	1998 年
	设计频率暴雨特征值	mm	128.51	10a 一遇 24h 暴雨
167.56			20a 一遇 24h 暴雨	
多年平均蒸发量		mm	1424.4	
风速	多年平均风速	m/s	3.5	
	最大风速	m/s	24.0	1983.4
	起沙风速	m/s	5.0	
	全年大风日	d	13.6	
春季主导风向			SW	
冬季主导风向			NW	
土壤最大冻结深度		cm	268	
多年平均无霜期		d	125	
年日照时数 (小时)		h	2666.4	

表 2-2 多年平均降水量年内分配过程 单位: mm

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
降水	1.5	1.9	4.2	15	30.9	69	153.1	106.2	49.2	13.4	3.6	2	450.0
%	0.33	0.42	0.93	3.33	6.87	15.33	34.02	23.60	10.93	2.98	0.80	0.44	100

表 2-3 年内风速变化情况表 单位: m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
风速	2.9	3.2	4.2	4.5	4.6	4.1	3.6	2.7	2.6	3.1	3.4	3.1	3.5

2.4 水文

阿荣旗水资源充沛,属于嫩江水系右岸支流,境内有阿伦河、格尼河、音河等 16 条河流,流域面积 10586km²,地表水年均径流量 18.71 亿 m³,地下水资源

量 3.21 亿 m³，水资源总量 18.97 亿 m³。地下水补给来源充足，径流畅通，在地形陡降处出露成泉，水量大，埋藏浅，地下水埋深一般 2.0m，地下水位变化受河水影响较大。

项目所在区域河流主要是阿伦河及其支流。阿伦河为嫩江支流。发源于大兴安岭的博克图腰梁子附近。海拔 1202m，河长 318km，流域面积 6757km²。流域形状为窄长方形，具有河流短和分布均匀的特点。主要流经呼伦贝尔市阿荣旗境内，其流域面积 4714km²，境内长 171km，年均径流量 6.968 亿 m³。

项目水系情况详见附图 2。

2.5 土壤

阿荣旗土壤类型主要有黑钙土、暗棕壤和草甸土。项目区所在地区地带性土壤为暗棕壤，暗棕壤表层有机质含量较高，可达 50g/kg~100g/kg，有的甚至高达 200g/kg。而且，明显具有森林土壤的特点，即有机质含量有表层向下锐减。腐殖层不厚，一般只有 20~25cm 左右，pH 值在 5.4-6.6 之间，全 N 含量 1.49-13.19，全 P 含量 0.37-1.21，全 K 含量 15.7-19.3，有机质及养分含量较丰富。

项目区土壤侵蚀见附图 3。

2.6 植被

阿荣旗位于东北草原区的过渡地带，地表植被类型属森林草原植被，植被盖度为 45%。草地主要植物种为羊草、裂叶蒿、地榆、野豌豆及禾谷类杂草。草地退化严重，草质差，产量低。北部林区为天然林地，林地主要以松树、桦树为主，长势良好，南部林地主要以次生林（蒙古栎、黑桦）为主，郁闭度低，长势不良。

本项目位于阿荣旗向阳峪镇，以城镇绿化为主，主要集中在道路两侧、城市公园及城市绿地等，绿化树种有国槐、旱柳等耐寒树种；自然植被类型属森林草原植被，草地主要植物种为羊草、隐子草、野古草；杂类草有麻花头、蒿类等羊草、裂叶蒿、地榆禾谷类杂草。林地主要以蒙古栎、桦、杨柳、榆树。植被盖度约 35%。

2.7 水土保持敏感区

本项目属大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区,不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园等敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 选址水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），本方案对项目水土保持制约因素分析，见表 3-1。

表 3-1 水土保持选址水土保持制约性因素评价表

相关规定	限制性规定内容	本项目情况	符合程度
《中华人民共和国水土保持法》	生产建设项目选址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，有效控制水土流失	项目地处大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区，无法避让。	提高治理标准，加强施工管理，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成水土流失。
	水土流失严重、生态脆弱地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植被、沙壳、结皮、地衣等。	项目区属于生态脆弱区，无法避让	
《生产建设项目水土保持技术标准》	应避让水土流失重点预防区和重点治理区	项目地处大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区，无法避让。	提高治理标准，加强施工管理，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成水土流失。
	应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及	符合规范要求
	应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	不涉及	符合规范要求

本项目区选址不涉及崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区；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；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。

项目地处大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区，生态环境脆弱且无法避让，选址存在水土保持制约因素，应提高防治标准，加强施工管理，优化施工工艺，有效控制可能造成水土流失。因此，主体工程选址基本符合水土保持要求。

3.2 主体工程具有水土保持功能措施评价

一、露天采坑及周边扰动区

工程措施分析评价：通过现场调查，施工前施工单位对露天采坑及周边扰动区先进行表土剥离，施工结束后对露天采坑及周边扰动区边坡及平台实施表土回覆，符合水土保持的要求。但露天采坑及周边扰动区坑底仍存在裸露，未实施表土回覆措施，不符合水土保持的要求，本方案将对坑底裸露区域新增表土回覆措施。

植物措施分析评价：通过调查，主体工程在施工结束后未对露天采坑及周边扰动区扰动区域进行植被恢复，不满足水土保持要求，本报告新增露天采坑及周边扰动区植被恢复，以满足水土保持要求。

二、料石堆放场

工程措施分析评价：通过现场调查，施工前施工单位对料石堆放场先进行表土剥离，符合水土保持的要求。

三、表土堆放场

植物措施分析评价：通过调查，主体工程计划在施工结束后将堆放表土全部覆于采坑区，致使表土堆放迹地形成地表裸露，不满足水土保持要求，本报告新增表土堆放迹地植被恢复，以满足水土保持要求。

四、矿区道路

工程措施分析评价：通过现场调查，施工前施工单位对矿区道路先进行表土剥离，之后采取砂砾石压盖措施，符合水土保持的要求。

因此，本方案在分析评价主体工程设计的水土保持工程的基础上，对主体工程标准较高、满足防护要求的工程直接纳入到防治措施体系中；对防护不够、不能满足要求的工程补充设计，以达到综合防治水土流失的目的。主体工程中具有水土保持功能的措施分析评价结果见表 3-2。

表 3-2 本工程有水土保持功能工程的分析结果表

项目	主体工程中具有水保功能工程		方案需新增的措施
	主体设计内容	问题及不足	
露天采坑及 周边扰动区	①主体工程已完成表土剥离 ②平台及边坡已实施表土回覆	①未对采坑区坑底②未进行植 被恢复措施	①对采坑区坑底实施 表土回覆③实施植被 恢复措施
料石堆放场	①主体工程已完成表土剥离	/	/
表土堆放场	/	表土堆放场迹地形成裸露	需对表土堆放迹地实 施植被恢复措施
矿区道路	①主体工程已完成表土剥离② 路面已实施砂砾石压盖措施	/	/

3.3 水土保持措施界定

主体工程具有水土保持功能并计入水土保持方案投资的措施包括露天采坑及周边扰动区表土剥离、表土回覆、料石堆放场表土剥离、砂砾石压盖、人工种草恢复植被等。

本方案将上述措施作为主体工程中具有水土保持功能工程纳入到水土保持措施体系中。

一、露天采坑及周边扰动区

(1) 表土剥离

通过调查施工单位施工前对露天采坑及周边扰动区进行表土剥离，剥离面积 3.37hm²，剥离厚度 25cm，剥离土方 8431m³。

表 3-3 露天采坑及周边扰动区表土剥离措施工程量表

防治分区	措施名称	厚度 (cm)	面积	土方 (m ³)
露天采坑及周边扰动区	表土剥离 (已实施)	25	3.37	8431
合计			3.37	8431

(2) 表土回覆

通过现场调查施工单位在施工结束后对露天采坑及周边扰动区平台及边坡实施表土回覆，平台及边坡投影面积为 2.92hm²，覆土面积 4.12hm²，覆土厚度 20cm，覆土量 8246m³。

表 3-4 露天采坑及周边扰动区表土回覆措施工程量表

防治分区	措施名称	投影面积 (hm ²)	覆土面积 (hm ²)	厚度 (cm)	土方 (m ³)
露天采坑及周边扰动区	平台及边坡表土回覆 (已实施)	2.92	4.12	20	8246
合计		2.92	4.12		8246

二、料石堆放场

(1) 表土剥离

通过调查施工单位施工前对料石堆放场进行表土剥离，剥离面积 0.43hm²，剥离厚度 25cm，剥离土方 1084m³。

表 3-5 料石堆放场表土剥离措施工程量表

防治分区	措施名称	厚度 (cm)	面积	土方 (m ³)
料石堆放场	表土剥离 (已实施)	25	0.43	1084
合计			0.43	1084

三、矿区道路

(1) 表土剥离

通过现场调查，施工单位施工前对矿区道路实施表土剥离，剥离面积 0.16hm²，剥离厚度 20cm，剥离土方 315m³。

表 3-6 矿区道路表土剥离措施工程量表

防治分区	措施名称	厚度 (cm)	面积	土方 (m ³)
矿区道路	表土剥离 (已实施)	20	0.16	315
合计			0.16	315

(2) 砂砾石压盖

经现场勘查，施工单位对矿区道路采取砂砾石压盖措施以防水土流失，压盖面积 0.16hm²，厚度 5cm，共用砂砾石 79m³。

表 3-7 矿区道路砂砾石压盖措施工程量表

防治分区	措施名称	厚度 (cm)	面积	数量 (m ³)
矿区道路	砂砾石压盖 (已实施)	5	0.16	79
合计			0.16	79

根据以上分析评价，主体工程对建设区域采取了一系列防治措施，工程量及投资情况详见表 3-8。

表 3-8 主体工程水土保持功能工程类型、工程量及投资表

	防治分区	措施名称	面积 (hm ²)	投资 (万元)
工程 措施	露天采坑及周边扰动区	表土剥离 (已实施)	3.37	4.26
		平台及边坡表土回覆 (已实施)	2.92	9.79
	料石堆放场	表土剥离 (已实施)	0.43	0.55
	矿区道路	表土剥离 (已实施)	0.16	0.16
		砂砾石压盖 (已实施)	0.16	0.49
合计			3.96	14.81

4 水土流失分析与调查预测

4.1 水土流失现状

(1) 水土流失防治分区及容许土壤流失量

按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)和内蒙古第二次遥感调查成果,项目所在区域水土流失以水力侵蚀为主、间有风力侵蚀,属大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区。属《全国水土保持区划(试行)》中东北黑土区(I-5-1t 东北山地丘陵区-大兴安岭东南山地丘陵区-大兴安岭东南低山丘陵土壤保持区),容许土壤流失量 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 水土流失现状

①阿荣旗水土流失现状

根据《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)和第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报,阿荣旗水土流失面积为 2923.86km^2 ,其中轻度侵蚀面积 696.67km^2 ,中度侵蚀面积 802.54km^2 ,强烈以上侵蚀面积 1424.65km^2 。阿荣旗水土流失现状如表 4-1。

表 4-1 阿荣旗水土流失现状表 单位: km^2

地点	侵蚀类型	总计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
阿荣旗	水力侵蚀	2923.86	696.67	802.54	1029.94	377.75	16.96
	风力侵蚀	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

②项目区水土流失现状

根据水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)、《生产建设项目水土保持防治标准》(GB/T50434-2018)及“全国第二次土壤侵蚀普查”结果,结合现场实地调查,项目区所在地阿荣旗水土流失表现为以水蚀为主,间有风蚀,水蚀模数 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,属轻度侵蚀;风蚀模数 $100\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,属微度侵蚀。详见项目区原地貌水土流失现状土壤侵蚀图。依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2017),本项目区位于东北黑土区,确定本项目区土壤容许流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区原地貌水土流失现状土壤侵蚀见附图 3。

4.2 水土流失量调查和预测

4.2.1 预测单元

根据工程建设特点及水土流失影响所涉及的范围,本项目水土流失预测单元分为:露天采坑及周边扰动区、料石堆放场、表土堆放场和矿区道路4个单元。

通过对工程施工造成水土流失影响因素分析,施工期各施工区普遍存在水土流失,施工期产生水土流失面积为4.19hm²,自然恢复期水土流失的面积为0.23hm²。项目区不同时段内各工程单元可能造成的水土流失面积详见表4-2。

表4-2 不同时段可能造成水土流失面积统计表 单位: hm²

防治分区	施工期	自然恢复期
露天采坑及周边扰动区	3.37	/
料石堆放场	0.43	/
表土堆放场	0.23	0.23
矿区道路	0.16	/
合计	4.19	0.23

4.2.2 预测时段

依据工程建设性质、工程建设内容、施工进度安排,按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)将本工程水土流失预测时段划分为施工期和自然恢复期。

1、施工期

施工期为2012年5月~2013年4月,水土流失预测的重点时段是施工期。此时段工程建设相对比较集中,如:场地平整、矿区开采等活动,破坏了建设区原有地貌和植被,扰动了土体结构,致使土体抗蚀能力降低,原地貌水土流失加剧,主要为水蚀。依据工程施工组织和时序安排,每项工程按施工过程中产生水土流失最大不利施工时间考虑,施工期预测时段为12个月。同时考虑各施工区可能造成水土流失最大不利因素,确定不同施工单元预测时段。

项目区降雨集中在6~9月,当预测时段小于雨季长度,按占雨季长度的比例计算,超过雨季长度不足一年的按全年计,即施工时段跨越6~9月,该区域水力侵蚀期视为1年,施工期每跨越1个月,水力侵蚀期按0.25年计算;根据气象资料,风蚀预测考虑季节发生频率的差异性,主风季3~5月、10~12月,

每跨越 1 个月按 0.15 年计算，考虑不利情况下 1、2 月风蚀施工期跨 1 个月的，侵蚀期按 0.05 年计算。侵蚀时段达到雨（风）季时段长度的按全年计，未达到雨（风）季时段长度的按占雨（风）季时段比例计。

2、自然恢复期

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本工程地处半湿润地区[《中国气候 区划名称与代码 气候带和气候大区》GB/T 17297-1998 中温带亚湿润型气候大区（12B）]，自然恢复期预测时段取 3 年。

工程完工后，不存在新的破坏和开挖，自然恢复期的水土流失仅是施工期的延续。随着植被的逐步恢复，水土流失强度和侵蚀量逐步降低和减少。根据项目区土壤和气候条件，天然植物恢复或表土形成相对稳定的结构并发挥水土保持功效约需 3 年左右，因此确定本项目自然恢复期为 3 年。

水土流失预测单元及预测时段见表 4-3。

表 4-3 水土流失预测单元及时段统计表

防治分区	施工进度	预测时段			
		建设期			
		施工期		自然恢复期	
		风蚀	水蚀	风蚀	水蚀
露天采坑及周边扰动区	2012.6-2013.4	0.85	1.0	/	/
料石堆放场	2012.7-2013.4	0.85	0.75	/	/
表土堆放场	2012.5-2013.4	1.0	1.0	3	3
矿区道路	2012.5-2012.6	0.15	0.25	/	/

4.2.3 土壤侵蚀模数

(1) 土壤侵蚀模数背景值

在本项目区外业勘测、调查过程中，对项目区周边的地形、土壤、植被及水土流失现状进行实地测量，按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2017），结合第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报结果、内蒙古水科院《内蒙古遥感监测与数字图开发》和外业实地调查情况，确定项目区以水力侵蚀为主，间有风力侵蚀。水力侵蚀模数 $500t/km^2 \cdot a$ ，风力侵蚀模数 $100t/km^2 \cdot a$ 。

按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190~2017），结合项

目区实际情况，本区域土壤容许流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数确定

引用监测成果

本项目区选用《木耳多糖功能性饮料及系列产品加工项目》的实测与调查资料作为类比资料，该项目于 2017 年 8 月通过呼伦贝尔市水利局验收。《木耳多糖功能性饮料及系列产品加工项目》与项目区属于同一区域（西北方向距本项目直线距离约 5.0km），本项目可类比该工程建设过程中产生的水土流失强度风蚀、水蚀进行预测数据。

(3) 类比项目水蚀强度监测数据：

观测时间：2015 年 5 月~2016 年 5 月（13 个月）。

监测方法：该项目利用测钎法，监测人员于每次连续降雨或暴雨结束后对监测点位每支测钎高度进行测量，记录测钎高度变化，结合土壤干容重测定结果，计算次降雨侵蚀量，雨季汇总计算当年降雨侵蚀量，即各侵蚀单元水力侵蚀模数为 $2191\sim 2625\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。分析得出木耳多糖功能性饮料及系列产品加工项目水力侵蚀模数详见表 4-4。

表 4-4 木耳多糖功能性饮料及系列产品加工项目水力侵蚀模数表

侵蚀时段	侵蚀单元		平均侵蚀厚度(mm)	水蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
2015 年 5 月~2016 年 5 月（13 个月）	原地貌		0.32	485
	场区	行政生活区	2.25	2625
		生产区	1.97	2245
		辅助设施区	1.99	2260
	进场道路		1.91	2191

(4) 类比项目风蚀强度监测数据：

观测时间：2015 年 5 月~2016 年 5 月（13 个月）。

监测方法：利用测钎法，在小区内布设 30 个测钎进行监测。根据木耳多糖功能性饮料及系列产品加工项目现场调查，土壤为暗棕壤，土壤质地属于轻壤或中壤，大于 0.01mm 的物理性砂粒机械组成占 50%以上，较为松散的土壤结构为区域土壤风蚀提供了物质条件。道路开挖、填筑，各种开挖、回填等施工活动，

破坏或改变了原来的土体结构和植被，使表土变得疏松，在强蒸发下，土壤松散干燥，在风力的作用下极易产生风蚀。即各侵蚀单元风力侵蚀模数为625~691t/km²·a。分析得出风力侵蚀模数详见表4-5。

表 4-5 木耳多糖功能性饮料及系列产品加工项目风力侵蚀模数表

侵蚀时段	侵蚀单元		平均风蚀厚度 (mm)	风蚀模数 (t/km ² ·a)
2015年5月~2016 年5月(13个月)	原地貌		0.18	198
	场区	构建筑物区	0.67	691
		道路及硬化区	0.58	644
		场内空地	0.59	650
	进厂道路		0.56	625

资料综合分析及预测值确定

根据上述监测资料，资料引用区的气候条件与本项目区多年平均气象资料相同。类比条件分析见表4-6。

因此，上述监测资料中类比区的土壤侵蚀模数可作为确定本工程土壤侵蚀强度的基础。结合气象条件，根据本工程的施工工艺特点、扰动强度、扰动时间，经对工程施工后侵蚀力和抗侵蚀力的变化等进行综合分析，确定项目区的土壤侵蚀模数。

表 4-6 类比区条件对比表

类比项目	本项目	类比区	类比结果
项目名称	阿荣旗三合采石场碎石加工项目	木耳多糖功能性饮料及系列产品加工项目	
建设位置	呼伦贝尔市阿荣旗	呼伦贝尔市阿荣旗	相同
气象特点	中温带半湿润大陆性气候，年平均气温2.2℃，≥10℃积温2340℃；多年平均降水量450mm，年均蒸发量14424.4mm；无霜期125天。年平均风速为3.5m/s；最大冻土深2.68m。	中温带半湿润大陆性气候，年平均气温2.2℃，≥10℃积温2340℃；多年平均降水量450mm，年均蒸发量1455mm；无霜期125天。年平均风速为3.5m/s；最大冻土深2.68m。	相近
土壤	暗棕壤	暗棕壤	相同
施工工艺	建筑开挖、回填，场地平整等	建筑开挖、回填，场地平整等	相同
水土流失特点	水力侵蚀为主，间有风力侵蚀	水力侵蚀为主，间有风力侵蚀	相同
地形地貌	平原区	平原区	相同

由上表可分析得出：从整体分析，本工程项目区与类比区具有可比性，因此木耳多糖功能性饮料及系列产品加工项目的监测结果可作为本工程项目区水土

流失强度预测的参考依据。

③本工程建设期侵蚀强度

通过类比，本项目与木耳多糖功能性饮料及系列产品加工项目属于同一区域，下垫面组成、地形、地貌、土壤、植被等自然条件及水土流失特点等相近似，建设过程中的施工项目也大致相同，上述实测资料可以直接引用到本工程，确定本工程施工期水力侵蚀模数值为 2000~2300t/km²·a。工程施工区风力侵蚀模数值为 600~650t/km²·a。

表 4-7 本项目各施工单元不同预测时段风蚀模数预测表 单位: t/km²·a

预测单元	施工期	自然恢复期		
		第一年	第二年	第三年
露天采坑及周边扰动区	650	500	300	100
料石堆放场	650	500	300	100
表土堆放场	600	500	300	100
矿区道路	600	500	300	100

表 4-8 本项目各施工单元不同预测时段水蚀模数预测表 单位: t/km²·a

预测单元	施工期	自然恢复期		
		第一年	第二年	第三年
露天采坑及周边扰动区	2300	1800	1100	500
料石堆放场	2000	1600	1000	500
表土堆放场	2000	1600	1000	500
矿区道路	2000	1600	1000	500

自然恢复期土壤侵蚀模数将逐渐降低，最终达到原地貌水平。开发建设活动停止后，没有了人为活动的影响，施工扰动区域在植被恢复的情况下，其土壤侵蚀模数要低于施工活动存在的情况，也就是说第一年中随着土壤的自然沉降、变形、植被生长等，水土流失强度将逐步降低，而第二年的情况就弱于第一年，本工程建设扰动区在无人扰动时第三年接近原地貌水平。

4.2.4 预测结果

在获得水土流失现状土壤侵蚀模数、预测单元、预测时段、预测单元面积、预测土壤侵蚀模数等基础上，求得土壤流失量。土壤流失量预测按下式计算：

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

式中：W—土壤流失量，t；j—预测时段，j=1, 2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i —预测单元, $i=1, 2, 3, \dots, n-1, n$;

F_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km^2);

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

T_{ji} —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长, (a)。

本工程水土流失量预测见表 4-9、4-10 和表 4-11。

表 4-9

施工期可能造成水土流失量预测表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	预测时段 (年)		扰动地貌			原地貌			新增水土流失量 (t)
		风蚀	水蚀	风蚀模数 (t/km ² .a)	水蚀模数 (t/km ² .a)	侵蚀量 (t)	风蚀模数 (t/km ² .a)	水蚀模数 (t/km ² .a)	侵蚀量 (t)	
露天采坑及 周边扰动区	3.37	0.85	1.00	650	2300	96.20	100	500	19.73	76.47
料石堆放场	0.43	0.85	0.75	650	2000	8.90	100	500	1.99	6.90
表土堆放场	0.23	1.00	1.00	600	2000	6.08	100	500	1.40	4.68
矿区道路	0.16	0.15	0.25	600	2000	0.93	100	500	0.22	0.71
合计	4.19					112.11			23.35	88.76

表 4-10

自然恢复期可能造成水土流失量预测表

预测单元	水土流失面积 (hm ²)	自然恢复期						原地貌			新增水土流失量 (t)	
		风蚀模数 (t/km ² .a)			水蚀模数 (t/km ² .a)			侵蚀量 (t)	风蚀模数 (t/km ² .a)	水蚀模数 (t/km ² .a)		侵蚀量 (t)
		第一年	第二年	第三年	第一年	第二年	第三年					
表土堆放场	0.23	500	300	100	1600	1000	500	9.35	100	500	4.21	5.14
合计	0.23							9.35			4.21	5.14

表 4-11 水土流失量汇总表 单位: t

工程单元	施工期		自然恢复期		合计		
	水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)	水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)	水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)	新增占比 (%)
露天采坑及 周边扰动区	96.20	76.47	/	/	96.20	76.47	81.44
料石堆放场	8.90	6.90	/	/	8.90	6.90	7.35
表土堆放场	6.08	4.68	9.35	5.14	15.43	9.82	10.46
矿区道路	0.93	0.71	/	/	0.93	0.71	0.75
合计	112.11	88.76	9.35	5.14	121.46	93.90	100.00
各预测时段水土流失量占比 (%)	/	94.52	/	5.48	/	/	/

根据预测结果可知,本项目可能造成水土流失总量 122t,其中原地貌水土流失量 28t,新增水土流失量为 94t。不同预测时段新增的水土流失量:施工期新增量 89t,自然恢复期新增量 5t。

4.2.5 水土流失危害分析

(1) 剧烈扰动地表,加剧区域水土流失

在工程施工过程中,开挖土方、破坏原有植被与土壤结构,导致原有地貌裸露,在较短时间内形成高于或低于地面的边坡、以及倒运土方的临时堆土边坡,大规模的建设扰动原生地表,损坏水土保持设施,加重项目区水土流失,在大风、雨季会导致新增水土流失,影响周边环境质量。

(2) 引起土地退化,降低生态环境质量

工程建设过程中,由于机械碾压、堆土(石)压占和地表植被剥离,改变了原有土体结构,地表裸露,抗蚀能力降低,一些含有丰富有机质的表层土壤易被侵蚀,降低土壤肥力。施工中土方开挖、填筑、碾压等活动,造成原地表的水土保持设施损害,而植被的损坏,使其截留降雨,含蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低,造成水土保持功能下降,加剧水土流失。生态环境质量和水土保持功能极大减弱。

5 水土保持措施

5.1 水土流失防治责任范围及分区

1、水土流失防治责任范围

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，生产建设项目防治责任范围应包括项目永久占地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。根据本项目现场调查与踏勘，本工程防治责任范围面积为4.19hm²，全部为永久占地。

2、水土流失防治分区

针对本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进行分区，本工程防治区划分为露天采坑及周边扰动区、料石堆放场、表土堆放场和矿区道路4个防治分区。

水土流失防治分区情况详见表5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表

分区	防治面积 (hm ²)	水土流失特征	分区特征
露天采坑及周边扰动区	3.37	场地开挖、平整形成裸露地表，以及地面设施基础开挖临时堆土场的风季、雨季水土流失	施工期对周边植被破坏较大，水土流失较严重
料石堆放场	0.43	场地开挖、平整形成裸露地表，以及地面设施基础开挖临时堆土场的风季、雨季水土流失	施工期对周边植被破坏较大，水土流失较严重
表土堆放场	0.23	场地开挖、平整形成裸露地表，以及地面设施基础开挖临时堆土场的风季、雨季水土流失	施工期对周边植被破坏较大，水土流失较严重
矿区道路	0.16	道路修筑施工过程中，由于基础修筑等，在风雨条件下产生水土流失	施工期对周边植被破坏较大，水土流失较严重
合计	4.19		

5.2 方案设计水平年

本工程属于建设类项目，结合主体工程的施工组织计划和进度安排，本项目已于2012年5月开工建设，于2013年4月完工，设计总工期12个月。水土保持新增措施计划2021年6月实施，水土保持方案设计水平年为工程完工后当年，即2021年，届时，方案确定的各项水土流失防治措施应全部建成，并达到水土保持专项验收的要求。

5.3 防治目标

1、防治标准等级

本项目位于阿荣旗境内，根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）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），项目区属大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区，根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保[2012]512号）及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中的规定，水土保持区划为东北黑土区，项目区执行东北黑土区水土流失防治一级标准。

2、防治目标

（1）水土流失治理度（%）：由于本工程位于大兴安岭东麓国家级水土流失重点治理区，水土流失治理度为 97%。

（2）土壤流失控制比：土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域应不小于 1.0，本工程土壤侵蚀强度为轻度，故土壤流失控制比调整至 1.0。

（3）渣土防护率（%）：工程产生的弃渣合理拉运并做好防护，渣土防护率达到 97%。

（4）表土保护率（%）：表土保护依据标准设定为 98%。

（5）林草植被恢复率、林草覆盖率（%）：林草植被恢复率设计目标值为 97%。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的要求，处于国家重点治理区无法避让，应提高防治标准，林草覆盖率应该提高 1-2 个百分点，林草覆盖率设计目标值为 27%。

防治目标修正结果见表 5-2。

表 5-2 工程设计水平年水土流失防治目标计算表

防治指标	标准规定	按气象条件修正	按土壤侵蚀强度修正	无法避让国家级水土流失重点治理区	采用标准
水土流失治理度 (%)	97				97
土壤流失控制比	0.9		+0.1		1.0
渣土防护率 (%)	97				97
表土保护率 (%)	98				98
林草植被恢复率 (%)	97				97
林草覆盖率 (%)	25			+2	27

5.4 综合防治体系

1、分区措施布局

露天采坑及周边扰动区

工程措施：表土剥离（已实施）3.37hm²，剥离土方 8431m³；平台及边坡表土回覆（已实施）2.92hm²，覆土量 8246m³；坑底表土回覆（方案新增）0.61hm²，覆土量 1584m³。

植物措施：平台及边坡人工种草（方案新增）2.92hm²，蒙古冰草 124kg，羊草 93kg；坑底人工种草（方案新增）0.61hm²，蒙古冰草 18kg，羊草 14kg。

料石堆放场

工程措施：表土剥离（已实施）0.43hm²，剥离土方 1084m³。

表土堆放场

植物措施：人工种草（方案新增）0.23hm²，蒙古冰草 7.0kg，羊草 5.0kg。

矿区道路

工程措施：表土剥离（已实施）0.16hm²，剥离土方 315m³；砂砾石压盖（已实施）0.16hm²，共用砂砾石 79m³。

2、水土流失防治措施体系

根据水土流失防治分区，在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设措施；施工中应针对施工建设活动引发水土流失的特点和造成危害程度，采取有效的水土流失防治措施，把水土保持工程措施与植物措施，永久性有机结合起来，并把主体工

程中具有水土保持功能的工程纳入水土流失防治措施体系中，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土保持防治体系。

水土流失防治措施体系框图见图 5-1。

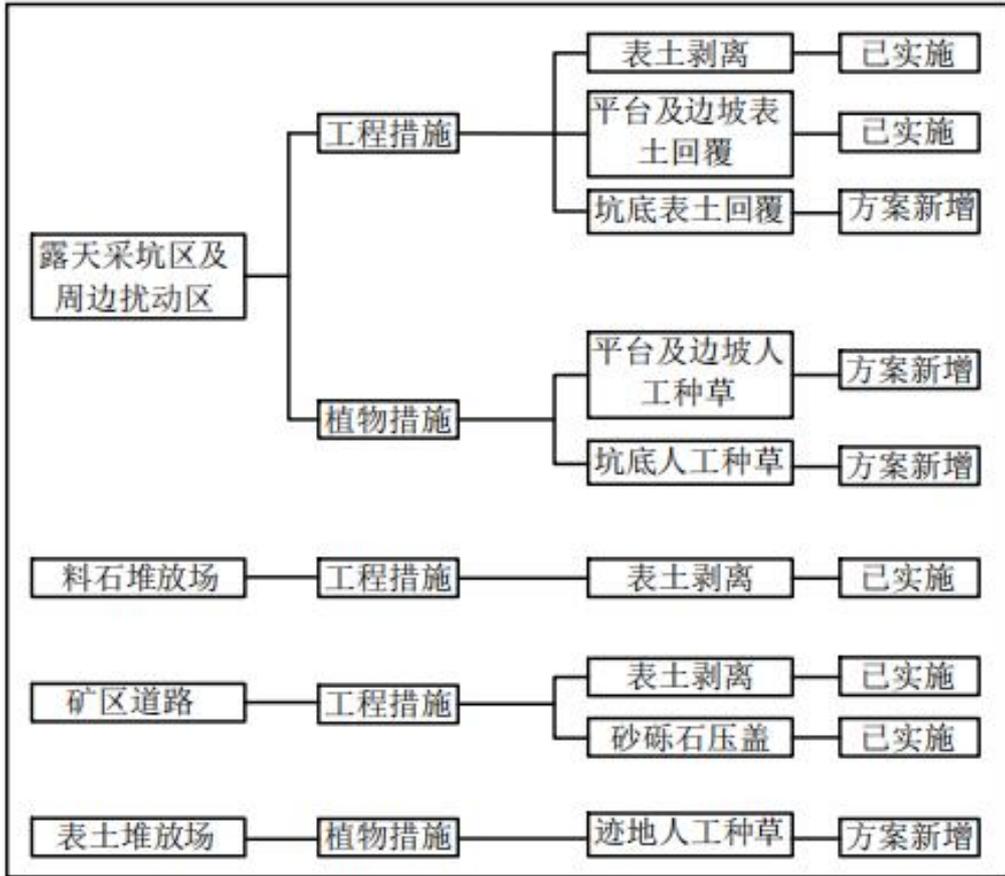


图 5-1 水土流失防治体系框图

5.5 分区措施布设

5.5.1 露天采坑及周边扰动区

工程措施：

(1) 表土剥离

通过调查施工单位施工前对露天采坑及周边扰动区进行表土剥离，剥离面积 3.37hm²，剥离厚度 25cm，剥离土方 8431m³。

表 5-3 露天采坑及周边扰动区表土剥离措施工程量表

防治分区	措施名称	厚度 (cm)	面积	土方 (m ³)
露天采坑及周边扰动区	表土剥离 (已实施)	25	3.37	8431
合计			3.37	8431

(2) 表土回覆

采坑区采坑结束后在平台及边坡实施表土回覆，覆土面积 2.92hm²，覆土厚度 20cm，共需土方 8246m³。为满足矿区植被恢复需求，在采坑区坑底新增表土回覆 0.61hm²，覆土厚度 26cm，共需土方 1584m³。

表 5-4 露天采坑及周边扰动区表土回覆措施工程量表

防治分区	措施名称	投影面积 (hm ²)	措施面 积(hm ²)	厚度 (cm)	土方 (m ³)
露天采坑及周 边扰动区	平台及边坡表土回覆(已实施)	2.92	4.12	20	8246
	坑底表土回覆(方案新增)	0.61		26	1584
合计		3.53	4.12		9830

植物措施:

矿区开采结束后需对露天采坑及周边扰动区进行植被绿化恢复，绿化措施为人工种草，种草面积 3.52hm²。

①立地条件

地形平坦，地带性土壤为暗棕壤

②种草设计

方案新增在露天采坑及周边扰动区平台及边坡以及采坑区坑底进行人工种草 3.52hm²，播撒蒙古冰草 142kg，羊草 106kg。

工程量见表 5-6。

表 5-6 露天采坑及周边扰动区新增人工种草设计技术指标表

防治分区	措施名称	投影面积 (hm ²)	措施面 积(hm ²)	草种	苗木种 子等级	播种 方法	播种量	需种量 (kg)
露天 采坑 及周 边扰 动区	平台及边坡人工 种草(方案新增)	2.92	4.12	蒙古冰草	一级种	1:1混 播	30kg/hm ²	123.69
				羊草			22.5kg/hm ²	92.77
	坑底人工种草 (方案新增)	0.61		蒙古冰草	一级种	1:1混 播	30kg/hm ²	18.21
				羊草			22.5kg/hm ²	13.66

③种草技术措施

播种时间：旱作最好在 6 月播种（最晚不超过 7 月 10 日），采用水车灌溉，做好保温保水措施。

播种方式：待土松散后，人工均匀撒播草籽，然后推平表土拍实，遇干旱要

适当喷水保湿。

播种前对种子进行去芒处理；用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行丸衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子、植株危害。

5.5.2 料石堆放场

工程措施：

(1) 表土剥离

通过调查施工单位施工前对料石堆放场进行表土剥离，剥离面积 0.43hm^2 ，剥离厚度 25cm ，剥离土方 1084m^3 。

表 5-7 料石堆放场表土剥离措施工程量表

防治分区	措施名称	厚度 (cm)	面积	土方 (m^3)
料石堆放场	表土剥离 (已实施)	25	0.43	1084
合计			0.43	1084

5.5.3 表土堆放场

植物措施：

为满足矿区绿化需求，堆放表土将全部覆于矿区，致使表土堆放场迹地产生裸露，故对迹地新增植被绿化恢复措施，绿化措施为人工种草，面积 0.23hm^2 。

①立地条件

地形平坦，地带性土壤为暗棕壤

②种草设计

方案新增在表土堆放场迹地进行人工种草 0.23hm^2 ，共播撒蒙古冰草 7kg ，羊草 5kg 。

工程量见表 5-8。

表 5-8 表土堆放场迹地新增人工种草设计技术指标表

防治分区	措施名称	面积 (hm^2)	草种	苗木种子等级	播种方法	播种量 (kg/hm^2)	需种量 (kg)
表土堆放场	迹地人工种草 (方案新增)	0.23	蒙古冰草	一级种	1:1 混播	30 kg/hm^2	7.02
			羊草			22.5 kg/hm^2	5.26

③种草技术措施：同露天采坑及周边扰动区。

5.5.4 矿区道路

(1) 表土剥离

通过现场调查，施工单位施工前对矿区道路实施表土剥离，剥离面积 0.16hm²，剥离厚度 20cm，剥离土方 315m³。

表 5-9 矿区道路表土剥离措施工程量表

防治分区	措施名称	厚度 (cm)	面积	土方 (m ³)
矿区道路	表土剥离 (已实施)	20	0.16	315
合计			0.16	315

(2) 砂砾石压盖

经现场勘查，施工单位对矿区道路采取砂砾石压盖措施以防水土流失，压盖面积 0.16hm²，厚度 5cm，共用砂砾石 79m³。

表 5-10 矿区道路砂砾石压盖措施工程量表

防治分区	措施名称	厚度 (cm)	面积	数量 (m ³)
矿区道路	砂砾石压盖 (已实施)	5	0.16	79
合计			0.16	79

5.6 矿山运行期和闭坑后总体防治措施思路

根据项目环境治理方案的设计，对露天采区及其他防治分区进行表土回覆，本区覆土主要为本项目建设期及运行期剥离的表土。在本矿山服务期结束后，在修整及表土回覆后的平台上撒播草籽，使坡面形成一定密度的植被，从而对矿山裸露山体进行有效遮挡，起到减少水土流失及绿化的效果。

根据现场实际情况，建议在矿坑四周按照相关技术规范 and 标准修建网围栏以防出现人畜坠坑等安全事故。

5.7 水土保持措施工程量汇总

1、工程量汇总

水土保持措施主要有工程措施和植物措施，防护面积 3.61hm²。水土保持措施及工程量详见表 5-11。

表 5-11 水土保持措施工程量汇总表

措施类型	防治分区	措施名称	投影面积 (hm ²)	措施面积 (hm ²)	土方 (m ³)	砂砾石 (m ³)	蒙古冰草 (kg)	羊草 (kg)
工程措施	露天采坑及 周边扰动区	表土剥离 (已实施)	3.37		8431			
		平台及边坡表土回覆 (已实施)	2.92	4.12	8246			
		坑底表土回覆 (方案新增)	0.61		1584			
	料石堆放场 矿区道路	表土剥离 (已实施)	0.43		1084			
		表土剥离 (已实施)	0.16		315			
		砂砾石压盖 (已实施)	0.16			79		
植物措施	露天采坑及 周边扰动区	平台及边坡人工种草 (方案新增)	2.92	4.12			123.69	92.77
		坑底人工种草 (方案新增)	0.61				18.21	13.66
	表土堆放场	迹地人工种草 (方案新增)	0.23				7.02	5.26
合计			3.61	4.12	19660	79	149	112

2、水土保持措施进度安排

根据主体工程施工进度安排，本工程 2012 年 5 月开工建设，于 2013 年 4 月，总工期 12 个月。新增植物措施计划 2021 年 6 月实施。根据防治水土流失的实际需要，施工过程中水土保持措施随着主体工程进度而逐步安排。

水土保持措施分年度施工进度安排见表 5-10。

表 5-10 水土保持防治措施实施年度表

措施类型	防治分区	措施名称	面积 (hm ²)	分年度		
				2012 年	2013 年	2021 年
工程措施	露天采坑及 周边扰动区	表土剥离(已 实施)	3.37	3.37		
		平台及边坡表 土回覆(已实 施)	2.92		2.92	
		坑底表土回覆 (方案新增)	0.61			0.61
	料石堆放场	表土剥离(已 实施)	0.43	0.43		
	矿区道路	表土剥离(已 实施)	0.16	0.16		
		砂砾石压盖 (已实施)	2.92	2.92		
植物措施	露天采坑及 周边扰动区	平台及边坡人 工种草(方案 新增)	0.61			0.61
	表土堆放场	迹地人工种草 (方案新增)	0.23			0.23
合计			3.61	6.88	2.92	1.45

6 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算

6.1.1 编制依据

1、编制原则

- (1) 人工单价、主要材料价格、施工机械台时费与主体工程一致。
- (2) 估算定额、取费项目及费率与主体工程一致，主体工程定额中没有的工程项目，采用生产建设项目水土保持投资估算相关规定和定额。
- (3) 林草价格依据当地市场价格水平确定。
- (4) 水土保持工程投资已完工项目按实际支出计列，新增措施按上述标准计算；
- (5) 本方案为补报方案，投资估算价格水平依据 2021 年第一季度价格确定。

2、编制依据

- ① 《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》和《水土保持工程概算定额》（水利部水总[2003]67号）；
- ② 《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格[2015]299号，2015年2月11日）；
- ③ 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总[2016]132号）；
- ④ 水利部办公厅《关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函[2019]448号）；
- ⑤ 《内蒙古自治区水土保持补偿费征收使用实施办法》（内财非税规[2015]18号）；
- ⑥ 《内蒙古自治区水土流失防治费征收使用管理办法》（内政发[1995]163号）；
- ⑦ 《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综〔2014〕8号）。

6.1.2 编制方法

1、编制说明

(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 76 元/工日，人工工时预算单价为 9.5 元/工时。

②材料预算价格: 工程措施和临时措施的主要和次要材料采用主体工程材料预算价格。

③苗木草种价格: 苗木、种子的预算价格按当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算，采购及保管费率统一按照 2%计取（其中采购费率 1.2%，保管费率 0.8%）。

④施工用水用电价格: 本工程用水用电价格与主体工程一致，施工用电就近村庄购买，用电价格 0.61 元/kwh，基建用水按 5.46 元/m³ 计算，绿化用水按 2.75 元/m³ 计算。

⑤施工机械台时费

施工机械使用费包括消耗在工程项目上的机械折旧、维修和动力燃料费用等，按《水土保持工程估算定额》附录中的施工机械台时费定额进行计算。依据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函[2019]448号）计取后进行调整。

(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工程费、间接费、企业利润和税金组成。直接工程费包括直接费、其他直接费、现场经费，直接费含人工费、材料费、机械使用费三项。植物措施主要草树种单价按所签合同价，补植补种费按种植费和苗木种子费 20%计算。

②其他直接费: 计算基础为直接费，费率取值为土石方工程的 3.0%，其它工程 2.5%，植物措施 2.0%。

③现场经费：计算基础为直接费，费率取值为土石方工程及其它工程的 5.0%，植物措施 4.0%。

④间接费：计算基础为直接工程费，费率取值为土石方工程的 5.5%，其它工程 4.4%，植物措施 3.3%。

⑤企业利润：计算基础为至直接工程费和间接费之和，土石方工程及其它工程的 7.0%，土地平整及临时工程 7.0%，植物措施 5.0%。

⑥税金：计算基础为直接工程费、间接费和企业利润之和，按照《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函[2019]448号），税金取值 9.0%。

表 6-1 费率取值表

序号	费用名称	土石方工程费率 (%)	土地平整及临时措施费率 (%)	植物措施费率 (%)
一	其他直接费	3.0	2.5	2.0
二	现场经费	5.0	5.0	4.0
三	间接费	5.5	4.4	3.3
四	企业利润	7.0	7.0	5.0
五	税金	9.0	9.0	9.0

2、水土保持工程概算编制

(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；种植费单价按《水土保持工程概(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) 独立费用

①建设管理费：按第一至第三部分之和的 2.0%计算；

②水土保持设施验收费：按照招投标价及实际工程量确定；

③设计费：本项目已完成招投标程序，价格即为招标价。

(4) 预备费：基本预备费按方案第一至第四部分之和的 3%计算。

(5) 水土保持补偿费

水土保持补偿费征收依据《水土保持补偿费征收使用管理办法》(财综[2014])

8号)和《内蒙古自治区水土流失防治费征收使用管理办法》(内政发[1995]163号)的规定。据此确定本工程水土保持补偿费计算标准为0.5元/m²,本次项目破坏的水土保持设施面积为4.19hm²,经计算水土保持补偿费为2.10万元。本项目损坏水土保持补偿费计算结果详见表6-2。

表 6-2 水土保持补偿费计算表 单位: 万元

防治分区	占地面积 (hm ²)	补偿费征收标准 (元/m ²)	补偿费 (万元)
露天采坑及周边扰动区	3.37	0.50	1.69
料石堆放场	0.43		0.22
表土堆放场	0.23		0.12
矿区道路	0.16		0.08
合计	4.19		2.10

6.1.3 估算成果

本方案水土保持工程估算总投资28.91万元,其中工程措施投资17.13万元,植物措施1.41万元,临时措施投资0.37万元,独立费用6.38万元(其中建设管理费0.38万元,设计费3.0万元,水土保持设施验收费3.0万元),基本预备费1.52万元,水土保持补偿费2.10万元。水土保持投资估算总表详见表6-3。

表 6-3 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		
一	工程措施	17.13					17.13
1	露天采坑及周边扰动区	15.93					15.93
	表土剥离(已实施)	4.26					4.26
	平台及边坡表土回覆(已实施)	9.79					9.79
	坑底表土回覆(方案新增)	1.88					1.88
2	料石堆放场	0.55					0.55
	表土剥离(已实施)	0.55					0.55
3	矿区道路	0.65					0.65
	表土剥离(已实施)	0.16					0.16
	砂砾石压盖(已实施)	0.49					0.49
二	植物措施		0.29	0.88	0.24		1.41
1	露天采坑及周边扰动区(方案新增)		0.27	0.84	0.22		1.33
2	表土堆放场(方案新增)		0.02	0.04	0.02		0.08
三	临时措施	0.37					0.37
二	其他临时措施	0.37					0.37
四	独立费用					6.38	6.38
1	建设管理费					0.38	0.38
2	设计费					3.00	3.00
3	水土保持设施验收费					3.00	3.00
	第一至四部分合计	17.50	0.29	0.88	0.24	6.38	25.29
五	基本预备费						1.52
六	水土保持补偿费						2.10
七	工程总投资						28.91

表 6-4 分部工程投资估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第一部分 工程措施					17.13
一	露天采坑及周边扰动区				15.93
1	表土剥离(已实施)	m ³	8431	5.05	4.26
2	平台及边坡表土回覆(已实施)	m ³	8246	11.87	9.79
3	坑底表土回覆(方案新增)	m ³	1584	11.87	1.88
二	料石堆放场				0.55
1	表土剥离(已实施)	m ³	1084	5.05	0.55
三	矿区道路				0.65
	表土剥离(已实施)	m ³	315	5.05	0.16
	砂砾石压盖(已实施)	m ³	79	62.84	0.49
第二部分 植物措施					1.41
一	露天采坑及周边扰动区(方案新增)				1.33
1	栽种费				0.27
	撒播种草	hm ²	3.52	774.18	0.27
2	种苗费				0.84
	蒙古冰草	kg	148.92	30.00	0.45
	羊草	kg	111.69	35.00	0.39
3	补植补种费				0.22
	栽种费	%	20.00		0.05
	种苗费	%	20.00		0.17
二	表土堆放场(方案新增)				0.08
1	栽种费				0.02
	撒播种草	hm ²	0.23	774.18	0.02
2	种苗费				0.04
	蒙古冰草	kg	7.02	30.00	0.02
	羊草	kg	5.26	35.00	0.02
3	补植补种费				0.02
	栽种费	%	20.00		0.01
	种苗费	%	20.00		0.01
第三部分 临时措施					0.37
一	其他临时措施	%	2.00		0.37

表 6-5 独立费用投资估算表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	建设单位管理费	%	2		0.38
2	设计费	元			3.0
3	水土保持设施验收费	元			3.0
合计					6.38

表 6-6 分年度投资表 单位: 万元

序号	工程或费用名称	合计	分年度		
			2012 年	2013 年	2021 年
一	工程措施	17.13	5.46		11.67
1	露天采坑及周边扰动区	15.93	4.26		11.67
	表土剥离 (已实施)	4.26	4.26		
	平台及边坡表土回覆 (已实施)	9.79			9.79
	坑底表土回覆 (方案新增)	1.88			1.88
2	料石堆放场	0.55	0.55		
	表土剥离 (已实施)	0.55	0.55		
3	矿区道路	0.65	0.65		
	表土剥离 (已实施)	0.16	0.16		
	砂砾石压盖 (已实施)	0.49	0.49		
二	植物措施	1.41			1.41
1	露天采坑及周边扰动区 (方案新增)	1.33			1.33
2	表土堆放场 (方案新增)	0.08			0.08
三	临时措施	0.37	0.22	0.07	0.07
1	其他临时措施	0.37	0.22	0.07	0.07
四	独立费用	6.38	0.23	0.08	6.08
1	建设管理费	0.38	0.23	0.08	0.08
2	设计费	3.00			3.00
3	水土保持设施验收费	3.00			3.00
	第一至四部分合计	25.29	5.91	0.15	19.23
五	基本预备费	1.52			1.52
六	水土保持补偿费	2.10			2.10
七	总投资	28.91	5.91	0.15	22.84

表 6-7 工程单价汇总表 单位: 元

编号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金
1	表土剥离	100m ³	505	29	3	347	11	19	23	30	42
2	绿化覆土	100m ³	1187	51	3	840	27	45	53	71	98
3	砂砾石压盖	100m ³	6284	2864	1865		142	236	281	377	519
4	撒播种草	1hm ²	774	570	51		11	23	22	34	64

表 6-8 施工机械台时费汇总表 单位: 元

机械名称	拖拉机	推土机	推土机	挖掘机	
规格	37kW	59kW	74kW	1m ³	
定额编号	1043	1030	1031	1002	
一类费用	折旧费	3.04	10.80	19.00	28.77
	修理及替换设备费	3.65	13.02	22.81	29.63
	安装拆卸费	0.16	0.49	1.12	2.42
	小计	6.85	24.31	42.67	60.82
	调整后	6.20	21.99	38.60	55.06
二类费用	人工(工时)	19	5.40	3.10	5.40
	柴油(kg)	5.00	8.40	10.60	14.20
	电(kWh)				
	风(m ³)				
	水(m ³)				
	小计	365.35	149.69	123.89	187.79
合计	371.55	171.68	162.49	242.85	

注: 人工 9.5 元/工时、柴油 6.57 元/kg, 电 0.61kWh

表 6-9 主要材料单价汇总表 单位: 元

序号	名称及价格	规格	单位	价格(元)
1	柴油 0#		kg	6.57
2	汽油		kg	8.34
3	砂砾石		m ³	18.10
4	蒙古冰草	一级种	kg	30.00
5	羊草	一级种	kg	35.00
6	土家肥		m ³	80
7	施工用电		kwh	0.61
8	基建用水		m ³	5.46
9	绿化用水		m ³	2.75

6.2 效益分析

本工程项目区水土保持措施实施后, 形成综合防护体系, 将有效地控制因工程建设造成的新增水土流失, 遏制生态环境的日趋恶化, 恢复和重建因工程建设而破坏的植被和水土保持设施, 改善工程建设区及周边地区的生产和生活环境, 促进区域的经济发展。

本工程建设期防治责任范围面积 4.19hm², 扰动土地总面积 4.19hm², 损坏水土保持设施面积 4.19hm²; 对各建设区域分别采取相应的水土流失治理措施后,

水土保持措施面积 3.66hm²，建筑物占地及硬化固化面积 0.43hm²。本工程设计水平年各类面积如表 6-10。

表 6-10 各防治分区面积统计表 单位: hm²

项目	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		永久建筑及固化面积	可绿化面积
				工程措施	预计达标植物措施		
露天采坑及周边扰动区	3.37	3.37	3.37	/	3.27	/	3.37
料石堆放场	0.43	0.43	0.43	/	/	0.43	/
表土堆放场	0.23	0.23	0.23	/	0.23	/	0.23
矿区道路	0.16	0.16	0.16	0.16	/	/	/
小计	4.19	4.19	4.19	0.16	3.50	0.43	3.61

说明：由于施工质量、植物死亡和抚育跟不上等原因将造成植物措施面积的减小，因此本方案计算指标时植物措施面积按存活率 97%计。

（一）水土流失总治理度

本工程建设期扰动土地面积为 4.19hm²，建设期末水土流失面积 4.19hm²，对各建设区域分别采取相应的水土流失治理措施后，其中永久建筑物占地及硬化固化面积 0.43hm²，水土保持措施治理面积 3.66hm²，经计算，水土流失治理度可达到 97.31%，达到了本方案的防治指标值。各防治分区水土流失治理情况计算见表 6-11。

表 6-11 各防治分区水土流失治理度计算表

防治分区	项目建设区面积(hm ²)	永久建筑物及硬化面积(hm ²)	水土流失治理面积(hm ²)			水土流失治理度(%)
			工程措施	预计达标植物措施	小计	
露天采坑及周边扰动区	3.37	/	/	3.27	3.27	97
料石堆放场	0.43	0.43	/	/	/	/
表土堆放场	0.23	/	/	0.23	0.23	97
矿区道路	0.16	/	0.16	/	0.16	100
小计	4.19	0.43	0.16	3.50	3.66	97.31

说明：由于施工质量、植物死亡和抚育跟不上等原因将造成植物措施面积的减小，因此本方案计算指标时植物措施面积按保存率 97%计。

（二）土壤流失控制比

水土流失控制比为方案目标值与项目允许值的比值。根据水土流失预测分析，本工程产生的水土流失主要在工程施工期，通过采取一系列的水土保持措施，工程建设区平均土壤流失量将降到 200t/(km²·a)，其土壤流失控制比将达到 1.0。

（三）渣土防护率

项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量

占永久弃渣和临时堆土总量的百分比；本工程建设无弃渣产生，开挖临时堆放土方通过采取施工期间的临时防护措施和管理措施，可有效减少水土流失量，拦渣率可达到 97%以上。

（四）表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

根据现场资料调查，施工前露天采坑及周边扰动区、料石堆放场和矿区道路均已完成表土剥离，由于调运等因素约有 2%损失，项目防治责任范围内保护表土数量占可剥离表土数量的百分比达到 98%。

（五）林草植被恢复率、林草覆盖率

林草植被恢复率为植物措施面积与可绿化面积的比值，在方案服务期末，扣除采坑及料石堆放面积外，本工程可绿化面积 3.61hm²，预计林草植被恢复率可达 97%。

林草覆盖率为林草总面积与工程征占地面积的比值，工程征占地范围面积为 4.19hm²，主体工程设计了植物措施 3.50hm²，林草覆盖率可达 83.49%。

表 6-12 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	植物措施	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
			预计达标面积 (hm ²)		
露天采坑及周边扰动区	3.37	3.37	3.27	97	97
料石堆放场	0.43				
表土堆放场	0.23	0.23	0.23	97	97
矿区道路	0.16				
合计	4.19	3.61	3.50	97	83.49

说明：由于施工质量、植物死亡和抚育跟不上等原因将造成植物措施面积的减小，因此本方案计算指标时植物措施面积按存活率 97%计。

本方案中对整个工程占地区域均规划了不同水土流失防治措施，通过各项水土保持措施的布设，本项目生态效益实现情况详见表 6-13。

表 6-13 水土保持方案目标值预测情况评估表

防治指标	方案设计目标	设计水平年预测防治效果	评价结果
水土流失治理度(%)	97	97.31	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
渣土防护率(%)	97	98	达标
表土保护率 (%)	98	98	达标
林草植被恢复率(%)	97	97	达标
林草覆盖率(%)	27	83.49	达标

根据以上计算，从指标计算情况分析，本项目水土保持措施实施后，通过各种防治措施的有效实施，项目区六项指标均达到方案拟定的目标值；使工程占地区域内水土流失治理度达到 97.31%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达 98%，表土保护率 98%，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 83.49%。通过人工种草等措施的实施，能有效控制项目区水土流失，具有较好的生态效益。