

类别：建设类  
编号：2021-2-03

# 水土保持方案报告表

项目名称：牙克石市聚业生物质能源科技有限公司建设项目

送审单位：牙克石市聚业生物质能源科技有限公司

法定代表人：侯彦阁

地址：呼伦贝尔市牙克石市

联系人：高翔

电话：15248087886

报送时间：2021年04月

编制单位：内蒙古昂达水利环境科技有限公司

牙克石市聚业生物质能源科技有限公司建设项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	呼伦贝尔市牙克石市			
	建设内容	本项目占地面积 1.65hm <sup>2</sup> ，已建设生产车间一座及其配套工程			
	建设性质	已建建设类项目	总投资 (万元)	600	
	土建投资 (万元)	420	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	永久: 1.65 临时: /	
	动工时间	2009 年 4 月	完工时间	2009 年 8 月	
	土石方 (m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方	余 (弃) 方
		5883	5883	/	/
	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	大小兴安岭国家级水土流失重点预防区	地貌类型	低山丘陵区	
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]	风蚀 200、水蚀 300	容许土壤流失量 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]	200	
项目选址 (线) 水土保持评价		<p>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治理区；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；但项目地处大小兴安岭国家级水土流失重点预防区, 生态环境脆弱且无法避让, 应提高防治标准, 加强施工管理, 优化施工工艺, 有效控制可能造成的水土流失。因此, 主体工程选址符合水土保持要求。</p>			
预测水土流失总量 (t)		15			
防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		1.65			
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 (%)	98	表土保护率 (%)	/	
	林草植被恢复率 (%)	97	林草覆盖率 (%)	7.0	
水土保持措施	<p>工程措施：                      厂内硬化区：透水砖铺设 (已实施) 0.03hm<sup>2</sup>，透水砖 4217 块；                      厂内空地：土地整治 (已实施) 0.13hm<sup>2</sup>，整治土方 132m<sup>3</sup>；                      供电线路区：土地整治 (已实施) 0.001m<sup>2</sup>，整治土方 10m<sup>3</sup>。                      植物措施：                      厂内空地：乔木栽植 (已实施) 0.001hm<sup>2</sup>，栽植云杉 2 株，山桃 10 株；人工种草 (已实施) 0.13hm<sup>2</sup>，蒙古冰草 4.0kg，羊草 3.0kg。                      供电线路区：人工种草 (已实施) 0.001hm<sup>2</sup>，蒙古冰草 0.5kg，羊草 0.5kg。</p>				
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	0.77	植物措施	0.17	
	临时措施	/	水土保持补偿费	0.83	
	独立费用	建设管理费	0.02		
		设计费	3.00		
水土保持设施验收费	3.00				
总投资	7.79				
编制单位	内蒙古昂达水利环境科技有限公司	建设单位	牙克石市聚业生物质能源科技有限公司		
法人代表及电话	姚婷	法人代表及电话	侯彦阁 13704705995		
地址		地址	呼伦贝尔市牙克石市热电厂车队院内		
邮编		邮编	022150		
联系人及电话	高翔 15248087886	联系人及电话	刘艳茹 13134979111		
电子信箱	1056812039@qq.com	电子信箱	45563405@qq.com		
传真		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.....	6
1.3 工程占地.....	8
1.4 土石方平衡.....	9
1.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	9
1.6 工程投资.....	9
1.7 施工进度.....	9
2 项目区概况.....	11
2.1 地形地貌.....	11
2.2 地质.....	11
2.3 气象.....	12
2.4 水文.....	13
2.5 土壤.....	13
2.6 植被.....	14
2.7 水土保持敏感区.....	14
3 项目水土保持评价.....	15
3.1 选址水土保持评价.....	15
3.2 主体工程具有水土保持功能措施评价.....	16
3.3 水土保持措施界定.....	17
4 水土流失分析与调查预测.....	20
4.1 水土流失现状.....	20
4.2 水土流失量调查和预测.....	21

5 水土保持措施.....	28
5.1 水土流失防治责任范围及分区.....	28
5.2 方案设计水平年.....	28
5.3 防治目标.....	29
5.4 综合防治体系.....	30
5.5 分区措施布设.....	31
5.6 水土保持措施工程量汇总.....	34
6 水土保持投资估算及效益分析.....	36
6.1 投资估算.....	36
6.1.1 编制依据.....	36
6.1.2 编制方法.....	36
6.1.3 估算成果.....	39
6.2 效益分析.....	41

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

牙克石市聚业生物质能源科技有限公司建设项目地属呼伦贝尔牙克石市，项目区位于牙克石市城区北侧，正南方向距牙克石市政府约 2.7km。坐标范围为东经 120°41'55.43"~120°42'2.98"，北纬 49°18'27.74"~49°18'21.41"。

项目进厂道路接引西侧光明北路，接引长度 5m，与市区内各级公路直接相连，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。

项目区地理位置及交通见附图 1。

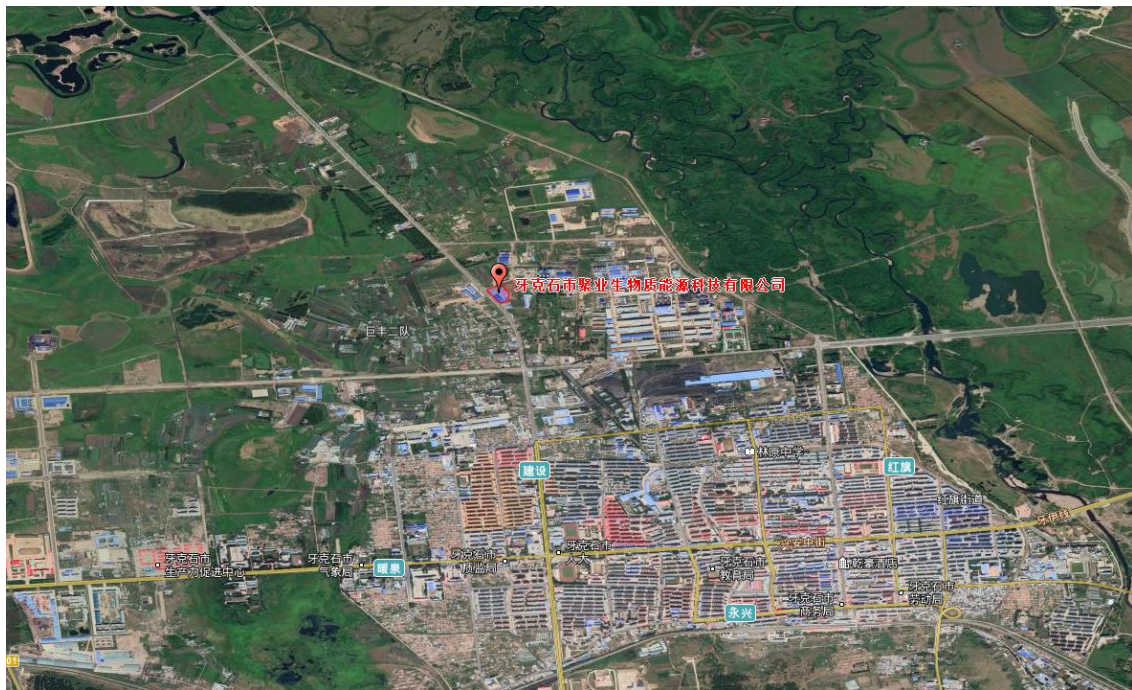


图 1-1 项目区地理位置示意图

### 1.1.2 工程等级与规模

#### 1、牙克石市聚业生物质能源科技有限公司建设项目基本情况

本项目已于 2009 年 4 月开工建设，2009 年 8 月主体工程已完工，截止目前，本项目场地已完成平整硬化。生产构建筑物已建成，本工程水源来自厂区内新建深井，水质、水量均可满足生活、消防用水需要；施工供电线路采用永临结合，由厂区东南侧 315kVA 线路 T 接接引至厂区内变电器，接引长度 50m，用电设备

电源电压分别为 380/220V。

## 2、项目前期工作进展情况

2008 年 7 月，内蒙古筑业工程勘查设计有限公司完成《牙克石市聚业生物质能源燃料生产线建设项目可行性研究报告》的编制。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规，牙克石市聚业生物质能源科技有限公司建设项目必须编报水土保持方案报告表。2021 年 2 月，牙克石市聚业生物质能源科技有限公司委托内蒙古昂达水利环境科技有限公司编制《牙克石市聚业生物质能源科技有限公司建设项目水土保持方案报告表》。接受任务后，内蒙古昂达水利环境科技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 4 月编制完成了《牙克石市聚业生物质能源科技有限公司建设项目水土保持方案报告表》。

## 3、本项目特性

本项目占地面积 1.65hm<sup>2</sup>，已建设生产车间一座及其配套工程。

表 1-1 工程规模及特性表

一、项目基本情况							
项目名称	牙克石市聚业生物质能源科技有限公司建设项目						
建设地点	呼伦贝尔市牙克石市						
建设单位	牙克石市聚业生物质能源科技有限公司						
工程性质	已建建设类项目						
建设内容及规模	本项目占地面积 1.65hm <sup>2</sup> ，已建设生产车间一座及其配套工程						
工程组成	厂区	构建筑物区	构建筑物区占地面积 0.38hm <sup>2</sup> ，共建设生产车间和办公生活楼各 1 座。				
		厂内硬化区	占地 1.12hm <sup>2</sup> ，混凝土硬化区位于厂区中心，办公生活区周边有透水砖铺设。				
		厂内空地	占地面积 0.13hm <sup>2</sup> ，除去构建筑物区和厂内硬化区面积，剩余部分为厂内空地。				
		供电线路区	占地面积 0.002hm <sup>2</sup> ，供电线路由厂区东南侧 10kV 线路 T 接接引至厂区内变压器，接引长度 50m。				
	进厂道路	进厂道路位于项目区西侧，道路接引长 5m，宽 10m，面积为 50m <sup>2</sup> 。					
供水	供水水源来自厂区内新建深井，水质、水量均可满足生活、消防用水需要						
供电	施工供电线路采用永临结合，由厂区东南侧 315kVA 线路 T 接接引至厂区内变电器，接引长度 50m，用电设备电源电压分别为 380/220V，能够满足施工要求						
排水	生活污水排入化粪池消化后排入贮水池，由污水车拉至指定地方排放						
施工场地	在厂区内空地建设，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，不新增占地。						
工程总投资	总投资 600 万元，其中土建设投资 420 万元。						
工程建设期	2009 年 4 月~2009 年 8 月，共 5 个月。						
二、项目组成							
项目	占地面积 (hm <sup>2</sup> )			占地类型			
	永久	临时	合计				
工程组成	厂区	构建筑物区	0.38		0.38	草地	
		厂内硬化区	1.12		1.12	草地	
		厂内空地	0.13		0.13	草地	
		供电线路区	0.002		0.002	草地	
		小计	1.64		1.64		
	进厂道路	0.01		0.01	草地		
	合计	1.65		1.65			
三、土石方平衡表							
项目	土石方总量 (m <sup>3</sup> )	挖方 (m <sup>3</sup> )	填方 (m <sup>3</sup> )	调入 (m <sup>3</sup> )	调出 (m <sup>3</sup> )	借方 (m <sup>3</sup> )	备注
厂区	构建筑物区	8462	4616	3846		770	
	厂内硬化区	3004	1117	1887	770		
	厂内空地	264	132	132			
	供电线路区	26	13	13			
进厂道路	10	5	5				
合计	11766	5883	5883	770	770		

### 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,本工程划分为厂区(构建筑物区、厂内硬化区、厂内空地和供电线路区)和进厂道路两个部分。施工活动均集中在划定红线范围内,工程占地面积合计 1.65hm<sup>2</sup>。

总平面布置图详见附图 6。

#### 1.1.3.1 厂区

##### 一、平面布置

厂区共占地 1.64hm<sup>2</sup>,由构建筑物区、厂内硬化区、厂内空地和供电线路区 4 个部分组成,其中构建筑物区占地 0.38hm<sup>2</sup>,厂内硬化区占地 1.12hm<sup>2</sup>,厂内空地占地 0.13hm<sup>2</sup>,供电线路区占地 0.002hm<sup>2</sup>。

表 1-2 构建筑物面积统计表

防治分区		占地性质 (hm <sup>2</sup> )			占地类型
		永久占地	临时占地	合计	
厂区	构建筑物区	0.38		0.38	草地
	厂内硬化区	1.12		1.12	草地
	厂内空地	0.13		0.13	草地
	供电线路区	0.002		0.002	草地
	合计	1.64		1.64	

##### ①构建筑物区

构建筑物区占地面积 0.38hm<sup>2</sup>。构建筑物分别由东北处办公生活区和西南处生产车间组成,其中办公生活区占地 0.20hm<sup>2</sup>,生产车间占地 0.18hm<sup>2</sup>。项目区构建筑物区面积统计表如表 1-3 所示。

表 1-3 构建筑物区面积统计表

序号	项目名称	单位	面积
1	办公生活区	hm <sup>2</sup>	0.20
2	生产车间	hm <sup>2</sup>	0.18
合计		hm <sup>2</sup>	0.38

##### ②厂内硬化区

厂内硬化区共占地 1.12hm<sup>2</sup>,硬化区为水泥混凝土制成,部分为透水砖铺设,位于厂区中间位置,主要用于内部交通和运输使用。



厂内硬化区面积统计表如表 1-4 所示。

**表 1-4 厂内硬化区面积统计表**

序号	项目名称	单位	面积
1	混凝土硬化	hm <sup>2</sup>	1.10
2	透水砖	hm <sup>2</sup>	0.02
合计		hm <sup>2</sup>	1.12

### ③厂内空地

除构建筑物区和厂内硬化区外，剩余为厂内空地。厂内空地占地面积为 0.13hm<sup>2</sup>，全部为绿化面积。

通过调查厂内空地指标详见表 1-5。

**表 1-5 厂内空地占地面积指标表**

防治分区	占地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
厂内空地	绿化面积	0.13	除构建筑物区和厂内硬化区，剩余为厂内空地
合计		0.13	

### ④供电线路区

供电线路区占地 0.002hm<sup>2</sup>，供电线路由厂区东南侧 315kVA 线路 T 接接引至厂区内变电器，接引长度 50m，共一个杆基和一个变电器，占地为 10.19m<sup>2</sup>，施工扰动区长 3m，宽 3m，占地为 9m<sup>2</sup>。供电线路区面积统计表如表 1-6 所示。

**表 1-6 供电线路区占地面积指标表**

防治分区	占地类型	面积 (m <sup>2</sup> )	备注
供电线路区	杆基	10.19	供电线路由厂区东南侧 10kV 线路 T 接接引至厂区内变电器，接引长度 50m
	施工扰动区	9.0	
合计		19.19	

## 二、竖向设计

本项目区竖向布置结合自然地形、工程地质条件和建构筑物、运输道路的设计标高，与厂外及周围地面协调衔接。在满足主体工程施工生产和运输合理的前提下，充分考虑项目区的地形特点，使施工过程中的土石方工程量最小和挖填平衡，并且保证场地雨水排放顺畅，项目区地势相对平坦，整体地势呈东高西低，场平前场地标高 653~655m。场平后场地标高 654m，场地坡度 0.01%，采取平坡式布置方式。

根据主体设计，屋面雨水由雨水斗收集，经雨水管排至室外地面。室外雨水沿项目区内东高西低的地势自东向西自然散排至厂区外市政道路，最终汇入雨水管道。

### 1.1.3.2 进厂道路

进厂道路位于项目区西侧，全部采用混凝土硬化。进厂道路与西侧光明北路相接，道路接引长 5m，宽 10m，面积为 50m<sup>2</sup>。

表 1-7 进厂道路占地面积技术指标表

项目	接引长 (m)	宽 (m)	面积 (m <sup>2</sup> )
进厂道路	5	10	50
合计			50

## 1.2 施工工艺与施工组织

### 1.2.2 施工工艺

主体部分“先下、后上、先内、后外”，装修工程“先下、后上、先定外、后定内”。供排水、电气应以土建为主导进行穿插施工，在总的施工顺序原则指导下，分别编制各分部工程的施工顺序，并结合平面横向和主体纵向两个方面的施工部署，形成一个完整的主体施工顺序。

#### (1) 场地平整

场区地形坡度较为平缓，竖向采用平坡式布置，厂区土方移挖作填，形成东高西低的缓坡地形，利于厂区雨水排水。项目区场平前自然地面标高 653-655m，场平后 654m，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。

#### (2) 主体工程各阶段施工顺序

各轴线标高位置找平放线-基础开挖-基础砌筑-绑扎外架-框架砌筑-砼构件底模安装-钢筋按主次位置绑扎-砼构件侧模安装及加固-水电各工种配合安装预留孔位-各砼构件依一定顺序浇筑砼-砼构件养护-拆模板。

#### (3) 建筑物基础开挖及回填

根据主体设计基础工程采取混凝土钢筋打桩基础，基础深度 1.2m 左右。项目在施工过程中未呈现地下水，不涉及施工排水。厂内建构筑物采取分片建设，回填土方采用人工分层回填、蛙式打夯机夯实的方式进行，分层回填厚度不得大于

30cm，回填土方时，渣土、积水应清理干净。

#### (4) 硬化及道路工程

道路施工主要是进行平整，路基修筑利用压路机、推土机等机械联合施工。进厂道路及厂内硬化采用水泥混凝土硬化。

### 1.2.1 施工组织

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

本工程建筑所需的砖、石、砂以及水泥等材料就近从牙克石市外购，砂采用商品砂。工程建设所需砂石料均从具有开采经销资质的料场购买，并通过签订合同确定砂石料场的水土流失防治由料场经营主负责，通过厂内外的连接道路进行运输。

建设单位同时要对施工单位建材采购实施监督和管理。

#### (2) 施工用水、用电

本工程施工用水用电采用永临结合方式。项目施工期间的供水水源来自厂区内新建深井，水质、水量均可满足生活、消防用水需要；施工供电线路采用永临结合，由厂区东南侧 315kVA 线路 T 接接引至厂区内变电器，接引长度 50m，用电设备电源电压分别为 380/220V，能够满足施工要求。

#### (3) 交通条件

本项目区位于牙克石市聚业生物质能源科技有限公司建设项目规划范围内，位于牙克石市北部，距正南方向牙克石市政府约 2.7km，项目区西侧进厂道路与光明北路相接引，可直接前往市区。项目区内部修建的道路可供施工期间运输使用，施工结束后作为厂内道路继续使用。各级公路已形成网络，交通十分便利，区位优势明显，能够满足项目区交通运输要求。

#### (4) 施工生产生活区

通过调查为减少工程扰动面积，本工程不单独设置施工生产生活区，利用场地内的空地建设。施工生活区位于厂区内东侧，主要为施工人员住宿及施工

材料堆放。建筑所需的沥青砼等材料外购，不设置拌合场。

### (5) 施工通讯

通讯利用手机及对讲设备，不需另架设通讯线路。

## 1.3 工程占地

本工程总征占地面积为 1.65hm<sup>2</sup>，全部为永久占地，本项目占地类型为草地。占地面积详见表 1-8。

**表 1-8 工程占地情况表**

防治分区		占地性质 (hm <sup>2</sup> )			占地类型
		永久占地	临时占地	合计	
厂区	构建筑物区	0.38		0.38	草地
	厂内硬化区	1.12		1.12	草地
	厂内空地	0.13		0.13	草地
	供电线路区	0.002		0.002	草地
	小计	1.64		1.64	
进厂道路		0.01		0.01	草地
合计		1.65		1.65	

## 1.4 土石方平衡

本工程建设期动用土石方总量 1.18 万 m<sup>3</sup>，其中挖方量 0.59 万 m<sup>3</sup>，填方量 0.59 万 m<sup>3</sup>，无弃方。工程土石方量及平衡见表 1-9。

表 1-9

土（石）方平衡表

单位：m<sup>3</sup>

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
厂 区	构建筑物区	基础开挖	8462	4616	3846		770	厂内硬化区场地平整				
	厂内硬化区	场地平整	3004	1117	1887	770	构建筑物区基础开挖					
	厂内空地	场地平整	264	132	132							
	供电线路区	基础开挖	24	12	12							
场地平整		2	1	1								
进厂道路		场地平整	10	5	5							
合计			11766	5883	5883	770	770					

## 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 600 万元，其中土建设投资 420 万元，资金来源为企业自筹解决。

## 1.7 施工进度

本项目已于 2009 年 4 月开工建设，于 2009 年 8 月完工（含施工准备期），共 5 个月。主体工程施工进度安排见图 1-10。

**表 1-10** 主体工程施工进度横道图

工程分区	2009 年				
	4	5	6	7	8
施工准备					
基坑开挖					
主体工程					
硬化及固化					
场地平整					
进厂道路					
供电线路					

## 2 项目区概况

### 2.1 地形地貌

牙克石市位于呼伦贝尔市境内，地处大兴安岭西麓森林草原向呼伦贝尔草原区过渡带，平均海拔 600~1000m，丘陵起伏平缓，丘顶平坦而宽阔，属低山丘陵区。

项目区位于牙克石市北部光明北路东侧，海拔在 652~654m 之间，项目区所在地地势平坦。

### 2.2 地质

#### (1) 工程地质

该项目大地构造位置处在伊勒呼里纬向复杂构造带同蒙古弧形构造体系东翼复合部位的西侧。随着沉积作用、岩浆活动、构造运动及变质作用的不断发生，造就了该区域的多种沉积岩、岩浆岩和变质岩，亦形成不同时代、不同规模的褶皱和断裂构造，并孕育了各类相应的矿产资源，逐渐形成了现代自然环境的地质基础。主要构造有：伊勒呼里纬向复杂构造带、蒙古弧形构造、新华夏构造体系和晚近期构造。

#### (2) 地震情况

根据《中国地震动峰值加速度区划图（GB/T18306-2015 图 A1）》，该地区抗震设防烈度为 7 度，设计分组为第一组，设计基本地震加速度为 0.10g，特征周期为 0.35s。为建筑抗震一般地段。

#### (3) 水文地质

根据地勘资料，项目区主要水文地质情况为第四系全新统人工堆积层（Q4ml），腐植土：黑色，冻结，由粘性土组成，含植物根系。厚度 1.00~1.30m，平均厚度 1.15m。具有冻胀性；圆砾：黄色，稍密，稍湿~饱和，成分为火成岩碎屑，砾石磨圆度较好，孔隙充填砂类土及粘性土，透水性较好。层顶埋深在 1.10~1.30m，厚度未揭穿，平均厚度 6.85m。

#### (4) 冻土

钻探深度内未发现多年冻土分布，以季节冻土为主，勘察区季节性冻土标准冻深按 3.20m 考虑，最大冻深为 3.20m，季节冻深内的腐植土有冻胀性，平均冻胀率 4.5%，圆砾层具有弱冻胀性，平均冻胀率 2.5%。

## 2.3 气象

本项目位于牙克石市境内，因此本方案气象资料选取距项目区最近的牙克石市气象站资料。查阅牙克石市气象站 1985 年~2019 年的气象资料，本区地处中温带半湿润大陆性气候区，其特点是冬季寒冷漫长，夏季凉爽而短促，春季多风，干旱。年平均气温 -4.4℃， $\geq 10^\circ\text{C}$  积温 1930℃，多年平均降雨量 388mm，年均蒸发量 1202mm，无霜期 95d，年平均风速 3.4m/s，主导风向 WS，大风日数 23.4 天，雨季时段 6~9 月份，最大冻土深度 3.20m。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	牙克石市气象站	
			数值	备注
气温	多年平均气温	℃	-4.4	
	极端最高气温	℃	36.5	1955 年
	极端最低气温	℃	-46.7	1970 年
	$\geq 10^\circ\text{C}$ 积温	℃	1930.0	
降水	多年平均降水量	mm	388.0	
	最大日降水量	mm	55.6	
	设计频率暴雨特征值	mm	31.7	10a 一遇 24h 暴雨
57.4			20a 一遇 24h 暴雨	
多年平均蒸发量		mm	1202	
风速	多年平均风速	m/s	3.4	
	最大风速	m/s	29.0	1950 年 4 月 22 日
	起沙风速	m/s	5.0	距地表 2m 高处
	全年大风日 ( $\geq 17\text{m/s}$ )	d	23.4	
全年主导风向			WS	
春季主导风向			ESE	
冬季主导风向			WNW	
平均最大冻结深度		m	2.22	
土壤最大冻结深度		m	3.20	
多年平均无霜期		d	95	



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
降水量 (mm)	1.5	1.9	4.2	15	30.9	69	113.1	86.2	47.2	13.4	3.6	2	388

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	2.4	2.7	3.6	4.7	4.6	3.2	3.1	3.0	3.3	3.6	3.4	3.3	3.4

## 2.4 水文

项目区北侧为海拉尔河，东侧为免渡河。

海拉尔河发源于牙克石市乌尔其汉镇境内大兴安岭吉鲁契那山西麓，是额尔古纳河的上游河段，呈东—西流向。海拉尔河源流为大雁河。与库都尔河于乌尔旗汉镇西南汇合后始称海拉尔河。干流全长 622km，流域面积 5.481 万 km<sup>2</sup>，多年平均径流量 36.62 亿 m<sup>3</sup>/a。流域内年积雪厚度可达半米。封冻期约 200 天。

免渡河为海拉尔河一级支流，源出牙克石市乌奴耳镇，大兴安岭山脉哈达岭西北麓，海拔 1200m，上源为扎敦河，扎敦河与乌奴耳河在北头河车站北 5km 处汇合称免渡河，在牙克石市东郊北莫拐牧场附近流入海拉尔河，河流全长 194.2km，流域面积 6704km<sup>2</sup>，多年平均流量 8.669 亿 m<sup>3</sup>/a，自然落差 451m，水能理论蕴藏量 2.66 万千瓦，可能开发装机容量 0.61 万千瓦，河道呈半月形弯曲。免渡河镇以上流经山区，支流发育，河槽深窄，以下地势平缓，主要支流有乌奴耳河等，无大支流汇入，两侧多沼泽地。年结冰期 5~6 个月。

项目水系情况详见附图 2。

## 2.5 土壤

内蒙古大兴安岭牙克石土壤类型主要有：黑钙土、棕色针叶林土、沼泽地土和草甸土。本项目区地带性土壤为黑钙土，土质肥沃，成土母质主要是黄土状物和坡积物。该类土体腐殖质层厚 10~20cm，具有较稳固的团粒结构。腐殖质的含量高，以胡敏酸为主，pH 值 5.5~6.5，成弱酸性，代换性阳离子以 Ca、Mg 为主，含少量 H、AL。属高肥力土壤，对植物生长有利。

## 2.6 植被

项目区属寒温型森林草原与草甸草原的过渡带，植被类型为草甸草原。群落生产力较高，质量较好。

草本植物以禾本科和豆科植物为主体，典型的指示植物为贝加尔针茅、羊草、柴胡、二裂叶萎陵、草木樨、裂叶蒿、线叶菊、地榆等，具有东北植物区系的特点；人工栽植灌木有沙棘、榆叶梅、柠条、丁香、玫瑰、黄柳、灌木榆等，乔木有落叶松、樟子松、小叶杨、中东杨、白榆、柳树等，植被盖度 50~70%。

本项目位于城区内植被盖度 20-30%。

## 2.7 水土保持敏感区

本项目位于牙克石市境内，不涉及水土流失重点治理成果区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

## 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）和《水利部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），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	项目地处大小兴安岭国家级水土流失重点预防区，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运动，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	项目地处大小兴安岭国家级水土流失重点预防区，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
水利部水保[2007]184号文件	不属于《促进产业结构调整暂行规定》、国家发改委《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目	不涉及	符合相关要求
	在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、取石的开发建设项目	不涉及	符合相关要求
	不属于“处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目”	不涉及	符合相关要求

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；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。

项目地处大小兴安岭国家级水土流失重点预防区，生态环境脆弱且无法避让，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、厂区

##### （1）厂内硬化区

**工程措施分析评价：**通过现场调查，施工结束后对硬化部分区域实施透水砖铺设措施，符合水土保持要求。

##### （2）厂内空地

**工程措施分析评价：**通过现场调查，施工前先对厂内空地周边区域清除建筑垃圾，再进行土地整治，符合水土保持的要求。

**植物措施分析评价：**通过调查主体工程，施工单位在施工结束后对厂内空地绿化区域进行植被恢复，满足水土保持要求。

##### （3）供电线路区

**工程措施分析评价：**通过现场调查，施工前对供电线路区周边区域先清除建筑垃圾，再进行土地整治，符合水土保持的要求。

**植物措施分析评价：**通过调查主体工程在施工结束后对供电线路施工扰动区域进行植被恢复，满足水土保持要求。

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。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 本工程具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	
厂区	构建筑物区	/	/
	厂内硬化区	①主体工程已完成透水砖铺设	/
	厂内空地	①主体工程已完成土地整治②主体工程已完成植被恢复措施	/
	供电线路区	①主体工程已完成土地整治②主体工程已完成植被恢复措施	/
	进厂道路	/	/

### 3.3 水土保持措施界定

一、主体工程中不计入水土保持方案投资的措施主要包括混凝土硬化等，这些措施虽然具有一定的水土保持功能，但不界定为水土保持措施，其投资不计入水土保持方案投资中。

主体工程措施完成后，能有效地控制降雨及地表径流对原地表的溅蚀、冲刷的作用，彻底消除了土壤流失的动力源泉，均可对地表起到很好的防护作用，减轻项目区的土壤流失。

二、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土地整治、透水砖铺设和人工种草植被恢复等。

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、厂区

##### (1) 厂内硬化区

##### 透水砖铺设

通过现场调查，厂内硬化区在办公生活区周边采取透水砖铺设措施，透水砖规格为 30×20×5cm（长×宽×高），占地为 0.03hm<sup>2</sup>，共铺设透水砖 4217 块。措施工程量见表 3-3。

表 3-3 厂内硬化区透水砖铺设措施工程量表

防治分区	措施名称	规格(长×宽×高 cm)	单个面积 (m <sup>2</sup> )	总面积 (m <sup>2</sup> )	块数
厂内硬化区	透水砖铺设 (已实施)	30×20×5	0.06	253	4217
合计			0.06	253	4217

## (2) 厂内空地

土地整治

通过调查施工单位施工前对厂内空地进行土地整治，整治面积 0.13hm<sup>2</sup>，平整厚度 10cm，平整土方 132m<sup>3</sup>。

表 3-4 厂内空地土地整治措施工程量表

防治分区		措施名称	厚度 (cm)	面积	土方 (m <sup>3</sup> )
厂区	厂内空地	土地整治 (已实施)	10	0.13	132
合计				0.13	132

乔木栽植

通过现场调查施工单位在施工结束后在厂内空地绿化区域实施乔木栽植，共栽植云杉 2 株，山桃 10 株，共占地 0.001hm<sup>2</sup>。

表 3-5 厂内空地乔木和花灌木栽植措施工程量表

措施名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	草种	苗木种子等级	播种量	需种量 (株)
乔木栽植 (已实施)	0.0002	云杉	1.5-2m	实际统计	2
	0.001	山桃	1.5-2m	实际统计	10

人工种草

通过现场调查，施工单位在施工结束后在厂内空地其余空地实施人工种草恢复植被措施，恢复面积 0.13hm<sup>2</sup>，共播撒蒙古冰草 4.0kg，羊草 3.0kg。

表 3-6 厂内空地人工种草措施工程量表

措施名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	草种	苗木种子等级	需种量 (kg)
人工种草 (已实施)	0.13	蒙古冰草	一级种	4.0
		羊草		3.0

## (3) 供电线路区

土地整治

通过调查施工单位施工前对供电线路区进行土地整治，整治面积 0.001hm<sup>2</sup>，平整厚度 10cm，平整土方 10m<sup>3</sup>。

表 3-7 供电线路区土地整治措施工程量表

防治分区	措施名称	厚度 (cm)	面积	土方 (m <sup>3</sup> )
供电线路区	土地整治 (已实施)	10	0.001	10
合计			0.001	10

### 人工种草

通过现场调查,施工单位在施工结束后在供电线路施工扰动区域实施人工种草恢复植被措施,恢复面积 0.001hm<sup>2</sup>,共播撒蒙古冰草 0.5kg,羊草 0.5kg。

**表 3-8 厂内空地人工种草措施工程量表**

措施名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	草种	苗木种子等级	需种量 (kg)
人工种草 (已实施)	0.001	蒙古冰草	一级种	0.5
		羊草		0.5

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 <sup>2</sup> )	投资 (元)
厂区	厂内硬化区	透水砖铺设 (已实施)	0.03	6325
	厂内空地	土地整治 (已实施)	0.13	1319
		乔木栽植 (已实施)	0.001	480
		人工种草 (已实施)	0.13	1187
	供电线路区	土地整治 (已实施)	0.002	100
		人工种草 (已实施)	0.001	8
合计			0.162	9419

## 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风力侵蚀为主、间有水力侵蚀,属大小兴安岭国家级水土流失重点预防区。属《全国水土保持区划(试行)》中 I-1-1hw(东北黑土区-大小兴安岭山地区-大兴安岭山地水源涵养生态维护区),按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434—2018)要求,容许土壤流失量  $100\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### (2) 水土流失现状

##### ①项目区所在旗县水土流失现状

项目位于呼伦贝尔牙克石市境内,根据全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报(2017年)统计数据,牙克石市土壤侵蚀总面积  $1308.23\text{km}^2$ ,其中轻度侵蚀面积  $744.50\text{km}^2$ ,中度侵蚀面积  $291.71\text{km}^2$ 。牙克石市水土流失现状详见表 4-1。

**表 4-1 牙克石市水土流失现状表** 单位:  $\text{km}^2$

地点	侵蚀类型	总计	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
牙克石市	水力侵蚀	1308.23	744.50	291.71	180.84	7.65	0.37
	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,项目区所在地牙克石市水土流失表现为以水蚀为主,间有风蚀,水蚀模数  $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ,属轻度侵蚀;风蚀模数  $100\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ,属轻度侵蚀。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:厂区(构建筑物区、厂内硬化区、厂内空地和供电线路区)和进厂道路2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 $1.65\text{hm}^2$ ,自然恢复期水土流失的面积为 $0.13\text{hm}^2$ 。项目区不同时段内各工程单元可能造成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:  $\text{hm}^2$

防治分区		施工期	自然恢复期
厂区	构建筑物区	0.38	/
	厂内硬化区	1.12	/
	厂内空地	0.13	0.13
	供电线路区	0.002	0.001
进厂道路		0.01	/
合计		1.65	0.13

### 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2009年4月~2009年8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、建(构)筑物基础开挖及回填等活动,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5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》（GB 50433-2018），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/T17297-1998 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				
		施工期		自然恢复期		
		风蚀	水蚀	风蚀	水蚀	
厂区	构筑物区	2009.4-2009.8	0.30	0.75	/	/
	厂内硬化区	2009.4、2009.8	0.15	0.25	/	/
	厂内空地	2009.5-2009.8	0.15	0.75	3	3
	供电线路区	2009.4	0.15	/	3	3
	进厂道路	2009.5、2009.8	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），结合全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报（2017 年）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  $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，风力侵蚀模数  $100\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。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

### ① 引用监测成果

本项目区选用《牙克石新区 110kV 输变电工程》的实测与调查资料作为类比资料，该项目于 2020 年 11 月通过呼伦贝尔市水利局验收。《牙克石新区 110kV 输变电工程》与项目区属于同一区域，本项目可类比该项工程建设过程中产生的水土流失强度风蚀、水蚀采取试验观测法进行预测数据。

### 类比项目侵蚀强度监测数据：

观测时间：2016 年 5 月~2020 年 4 月。

监测方法：该项目利用简易水土流失观测场、移动式水土流失观测场、侵蚀沟量测法，对项目区风蚀、水蚀强度进行监测，该项目水土保持监测单位按照水土保持监测指标的观测方法和监测频次，定期保质保量进行基础数据的采集工作，并通过分析计算求得各时段各地面监测小区的实测土壤侵蚀模数。

侵蚀模数详见表 4-4。

**表 4-4 牙克石新区 110kV 输变电工程侵蚀模数表**

防治分区		2016.5-2017.12		2018.1-2018.12		2019.1-2020.4	
		风蚀	水蚀	风蚀	水蚀	风蚀	水蚀
产业园区 110kV 变 电 站	站区	600	1400	400	800	200	200
	进站道路	600	1400	400	800	200	200
	施工生活区	600	1400	400	800	200	200
	供电线路	400	1400	300	500	200	200
110kV 输 电 线 路	塔基区	600	1400	400	800	200	200
	塔基施工区	600	1400	400	800	200	200
	牵张场地	500	1000	300	500	200	200
	跨越设施区	500	1200	300	500	200	200
	施工便道	500	1000	300	500	200	200

### ② 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 4-5。

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。因此，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 4-5 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	牙克石市聚业生物质能源科技有限公司建设项目	牙克石新区 110kV 输变电工程	
建设位置	呼伦贝尔市牙克石市	呼伦贝尔市牙克石市	相同
气象特点	中温带半湿润大陆性气候区, 年平均气温-4.4℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 1930℃, 多年平均降雨量 388mm, 年均蒸发量 1202mm, 无霜期 95d, 年平均风速 3.4m/s, 主导风向 WS, 大风日数 23.4 天, 雨季时段 6~9 月份, 最大冻土深度 3.20m	中温带半湿润大陆性气候区, 年平均气温-4.4℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 1930℃, 多年平均降雨量 388mm, 年均蒸发量 1202mm, 无霜期 95d, 年平均风速 3.4m/s, 主导风向 WS, 大风日数 23.4 天, 雨季时段 6~9 月份, 最大冻土深度 3.20m	相同
土壤	黑钙土	黑钙土	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	低山丘陵区	低山丘陵区	相同

### ③ 本工程建设期侵蚀强度

通过类比, 本项目与牙克石新区 110kV 输变电工程属于同一区域, 下垫面组成、地形、地貌、土址、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, 确定本工程施工区水力侵蚀模数值为 1200~1400t/km<sup>2</sup>·a。工程施工区风力侵蚀模数值为 400~600t/km<sup>2</sup>·a。

**表 4-6 本项目各施工单元不同预测时段风蚀模数预测表 单位: t/km<sup>2</sup>·a**

预测单元		施工期	自然恢复期		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
厂区	构建筑物区	600	400	300	100
	厂内硬化区	600	400	300	100
	厂内空地	600	400	300	100
	供电线路区	400	300	250	100
进厂道路		400	300	250	100

表 4-7 本项目各施工单元不同预测时段水蚀模数预测表 单位: t/km<sup>2</sup>·a

预测单元		施工期	自然恢复期		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
厂区	构建筑物区	1400	1000	600	300
	厂内硬化区	1400	1000	600	300
	厂内空地	1400	1000	600	300
	供电线路区	1200	800	500	300
进厂道路		1200	800	500	300

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, 也就是说头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头一年, 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, ……………, n-1, n;

F<sub>ji</sub>—第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km<sup>2</sup>);

M<sub>ji</sub>—第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数, (t/km<sup>2</sup>·a);

T<sub>ji</sub>—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 4-8、4-9 和表 4-10。

表 4-8

施工期可能造成水土流失量预测表

调查与预测单元		水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (年)		扰动地貌			原地貌			新增水土流失量 (t)
			风蚀 (t/km <sup>2</sup> .a)	水蚀 (t/km <sup>2</sup> .a)	风蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	水蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀量 (t)	风蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	水蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀量 (t)	
厂区	构建筑物区	0.38	0.30	0.75	600	1400	4.73	100	300	0.98	3.75
	厂内硬化区	1.12	0.15	0.25	600	1400	4.91	100	300	1.01	3.91
	厂内空地	0.13	0.15	0.75	600	1400	1.50	100	300	0.32	1.19
	供电线路区	0.002	0.15		400	1200	0.001	100	300	0.000	0.001
进厂道路		0.01	0.15	0.25	400	1200	0.02	100	300	0.005	0.014
合计		1.64					11.17			2.31	8.86

表 4-9

自然恢复期可能造成水土流失量预测表

调查与预测单元		水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	自然恢复期						侵蚀量 (t)	原地貌			新增水土流失量 (t)
			风蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)			水蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)				风蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	水蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀量 (t)	
			第一年	第二年	第三年	第一年	第二年	第三年					
厂区	厂内空地	0.13	400	300	100	1000	600	300	3.56	100	300	1.58	1.98
	供电线路区	0.001	300	250	100	800	500	300	0.02	100	300	0.01	0.01
合计		0.13							3.58			1.59	1.99

表 4-10

水土流失量汇总表

单位: t

调查与预测单元		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 (%)
厂区	构建筑物区	4.73	3.75			4.73	3.75	34.57
	厂内硬化区	4.91	3.91			4.91	3.91	36.03
	厂内空地	1.50	1.19	3.56	1.98	5.07	3.17	29.19
	供电线路区	0.001	0.001	0.02	0.01	0.02	0.01	0.10
进厂道路		0.02	0.014			0.02	0.014	0.12
合计		11.17	8.86	3.58	1.99	14.75	10.85	100.00
各预测时段水土流失量占比 (%)			81.67		18.33			

根据预测结果可知,本项目可能造成水土流失总量 15t,其中原地貌水土流失量 4.0t,新增水土流失量为 11t。不同预测时段新增的水土流失量:施工期新增量 9.0t,自然恢复期新增量 2.0t。

#### 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,由于机械碾压和堆土(石)压占,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1.65hm<sup>2</sup>，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厂区（构建筑物区、厂内硬化区、厂内空地和供电线路区）和进厂道路2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 <sup>2</sup> )	水土流失特征	分区特征
厂 区	构建筑物区	0.38	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
	厂内硬化区	1.12	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	人工再塑地貌，施工期易发生水土流失
	厂内空地	0.13	该区域作为施工场地，由于场地基础建设平整，在风水条件下形成水土流失	点式工程，水土流失较严重
	供电线路区	0.002	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
进厂道路		0.01	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	人工再塑地貌，施工期易发生水土流失
合计		1.65		

### 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2009年4月开工建设，于2009年8月完工，设计总工期5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

本项目位于牙克石市境内，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），项目区属大小兴安岭国家级水土流失重点预防区，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/T 50434-2018）中的规定，水土保持区划为东北黑土区（I-1-1hw 东北山地丘陵区-大兴安岭山地区-大兴安岭山地水源涵养生态维护区），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（%）：由于本工程位于大小兴安岭国家级水土流失重点预防区，且属于生态脆弱区，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（%）：本项目不涉及剥离表土，因此对表土防护率不做要求。

（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%。本项目堆放大量草木材料，由于高标准的防火要求，由于本项目已于 2009 年建成，场内空地均已完成硬化，不具备植物措施实施条件，依据实际情况本项目，故林草覆盖率设计目标值下调至 7%。

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	按土壤侵蚀强度修正	项目实际情况修正	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 (%)	/			/
林草植被恢复率 (%)	97			97
林草覆盖率 (%)	25		-18	7

## 5.4 综合防治体系

### 1、分区措施布局

#### 厂区

#### (1) 厂内硬化区

工程措施：土地整治（已实施）0.03hm<sup>2</sup>，整治土方 4217 块。

#### (2) 厂内空地

工程措施：土地整治（已实施）0.13hm<sup>2</sup>，整治土方 132m<sup>3</sup>。

植物措施：乔木栽植（已实施）0.001hm<sup>2</sup>，栽植云杉 2 株，山桃 10 株；人工种草（已实施）0.13hm<sup>2</sup>，蒙古冰草 4.0kg，羊草 3.0kg。

#### (3) 供电线路区

工程措施：土地整治（已实施）0.001m<sup>2</sup>，整治土方 10m<sup>3</sup>。

植物措施：人工种草（已实施）0.001hm<sup>2</sup>，蒙古冰草 0.5kg，羊草 0.5kg。

### 2、水土流失防治措施体系

根据本项目的水土流失预测结果和确定的防治责任范围，以及水土流失防治分区、防治目标、防治内容，在分析评价主体工程中的水土保持功能措施的基础上，针对工程建设活动引发水土流失的特点和造成危害程度，通过工程措施与植物措施的合理布局，力求使本项目造成的水土流失得以集中和全面的治理。在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥植物措施的长效性和美化效果，形成工程措施和植物措施结合互补的防治形式。通过现场调查，借鉴类比工程水土保持综合措施配置经验，针对本工程提出水土流失防治措施总体布局，形成一个完整、严密、科学的水土流失防治措施体系。

水土流失防治措施体系框图见图 5-1。

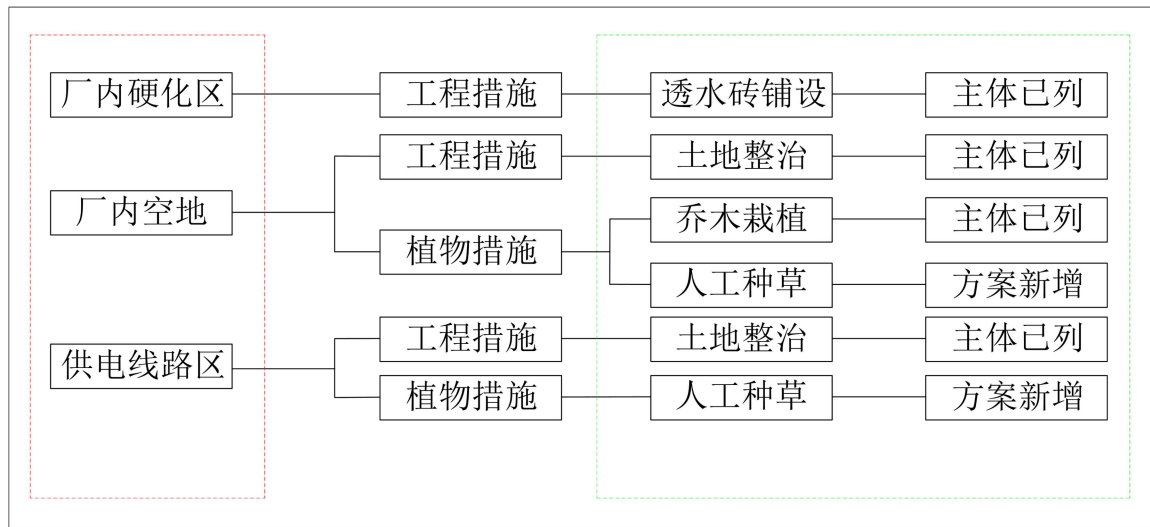


图 5-1 水土流失防治体系框图

## 5.5 分区措施布设

### 5.5.1 厂区

#### (1) 厂内硬化区

##### 工程措施：

##### 透水砖铺设

通过现场调查，厂内硬化区在办公生活区周边采取透水砖铺设措施，透水砖规格为 30×20×5cm（长×宽×高），占地为 0.03hm<sup>2</sup>，共铺设透水砖 4217 块。措施工程量见表 5-3。

表 5-3 厂内硬化区透水砖铺设措施工程量表

防治分区	措施名称	规格（长×宽×高）	单个面积（m <sup>2</sup> ）	总面积（m <sup>2</sup> ）	块数
厂内硬化区	透水砖铺设（已实施）	30×20×5	0.06	253	4217
合计			0.06	253	4217

#### (2) 厂内空地

##### 工程措施：

##### 土地整治

通过调查施工单位施工前对厂内空地进行了土地整治，整治面积 0.13hm<sup>2</sup>，平整厚度 10cm，平整土方 132m<sup>3</sup>。

表 5-4 厂内空地土地整治措施工程量表

防治分区		措施名称	厚度 (cm)	面积	土方 (m <sup>3</sup> )
厂区	厂内空地	土地整治 (已实施)	10	0.13	132
合计				0.13	132

**植物措施:**乔木栽植

通过现场调查施工单位在施工结束后在厂内空地绿化区域实施乔木和花灌木栽植, 共栽植云杉 2 株, 山桃 10 株, 共占地 0.001hm<sup>2</sup>。

表 5-5 厂内空地乔木栽植措施工程量表

措施名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	草种	苗木种子等级	播种量	需种量 (株)
乔木栽植 (已实施)	0.0002	云杉	1.5-2m	实际统计	2
	0.001	山桃	1.5-2m	实际统计	10

人工种草

施工单位结束后对厂内空地进行植被绿化恢复, 绿化措施为人工种草, 面积 0.13hm<sup>2</sup>。

## ①立地条件

地形平坦, 地带性土壤为黑钙土

## ②种草设计

主体工程在厂内空地, 进行人工种草 0.13hm<sup>2</sup>, 播撒蒙古冰草 4.0kg, 羊草 3.0kg。

工程量见表 5-6。

表 5-6 厂内空地已实施人工种草设计技术指标表

防治分区		措施名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	草种	苗木种子等级	需种量 (kg)
厂区	厂内空地	人工种草 (已实施)	0.13	蒙古冰草	一级种	4.0
				羊草		3.0

## ③种草技术措施

播种时间: 旱作最好在 5 月底播种, 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。

### (3) 供电线路区

#### 土地整治

通过调查施工单位施工前对供电线路施工扰动区域进行土地整治，整治面积 0.001hm<sup>2</sup>，平整厚度 10cm，平整土方 10m<sup>3</sup>。

**表 5-7 供电线路区土地整治措施工程量表**

防治分区	措施名称	厚度 (cm)	面积	土方 (m <sup>3</sup> )
供电线路区	土地整治 (已实施)	10	0.001	10
合计			0.001	10

#### **植物措施:**

#### 人工种草

施工单位结束后对供电线路区进行植被绿化恢复，绿化措施为人工种草，面积 0.001hm<sup>2</sup>。

#### ①立地条件

地形平坦，地带性土壤为黑钙土

#### ②种草设计

主体工程在供电线路施工扰动区，进行人工种草 0.001hm<sup>2</sup>，共播撒蒙古冰草 0.5kg，羊草 0.5kg。

工程量见表 5-8。

**表 5-8 供电线路区已实施人工种草设计技术指标表**

防治分区	措施名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	草种	苗木种子等级	需种量 (kg)
供电线路区	人工种草 (方案新增)	0.001	蒙古冰草	一级种	0.5
			羊草		0.5

#### ③种草技术措施：同厂内空地。

## 5.6 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 0.16hm<sup>2</sup>。水土保持措施及工程量详见表 5-9。

**表 5-9 水土保持措施工程量汇总表**

措施类型	防治分区		防治措施	工程量						
				面积 (hm <sup>2</sup> )	土方 (m <sup>3</sup> )	透水砖 (块)	云杉 (株)	山桃 (株)	蒙古冰草 (kg)	羊草 (kg)
工程措施	厂区	厂内硬化区	透水砖铺设 (已实施)	0.03		4217				
		厂内空地	土地整治 (已实施)	0.13	132					
		供电线路区	土地整治 (已实施)	0.001	10					
植物措施	厂区	厂内空地	乔木栽植 (已实施)	0.001			2	10		
			人工种草 (已实施)	0.13					4	3
		供电线路区	人工种草 (方案新增)	0.001					0.50	0.50
合计				0.16	142	4217	2	10	4	3

## 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 2009 年 4 月开工建设，于 2009 年 8 月，总工期 5 个月。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 5-8。

**表 5-8 水土保持防治措施实施年度表**

措施类型	防治分区		防治措施	面积 (hm <sup>2</sup> )	分年度	
					2009 年	2021 年
工程措施	厂区	厂内硬化区	透水砖铺设 (主体已列)	0.03	0.03	
		厂内空地	土地整治 (主体已列)	0.13	0.13	
		供电线路区	土地整治 (主体已列)	0.001	0.001	
植物措施	厂区	厂内空地	乔木栽植 (主体已列)	0.001	0.001	
			人工种草 (方案新增)	0.13		0.13
		供电线路区	人工种草 (方案新增)	0.001		0.001
合计				0.16	0.16	0.13

## 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水土保持工程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对已计入主体工程兼有水土保持功能的措施费用，不再计算其独立费用中的建设管理费和工程建设监理费；

③主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致，林草（种子）预算价格按实际执行。

④工程投资按 2020 年第 4 季度价格水平年编制。

##### 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水利部办公厅《内蒙古自治区水土流失防治费征收使用管理办法》的通知（内政发[1995]163 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/m<sup>3</sup> 计算，绿化用水按 2.75 元/m<sup>3</sup> 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。

## 3、水土保持补偿费

水土保持补偿费征收依据为水利部办公厅《内蒙古自治区水土流失防治费征收使用管理办法》的通知（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/m<sup>2</sup>，本次项目破坏的水土保持设施面积为 1.65hm<sup>2</sup>，经计算水土保持补偿费为 0.83 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：元

防治分区		占地面积 (hm <sup>2</sup> )	补偿费征收标准 (元/m <sup>2</sup> )	补偿费 (元)
厂区	构建筑物区	0.38	0.5	1923
	厂内硬化区	1.12		5584
	厂内空地	0.13		660
	供电线路区	0.002		10
进厂道路		0.01		15
合计		1.65		8250

### 6.1.3 估算成果

本方案水土保持工程估算总投资 7.79 万元，其中工程措施投资 0.77 万元，植物措施 0.17 万元，独立费用 6.02 万元（其中建设管理费 0.02 万元，设计费 3.0 万元，水土保持设施验收费 3.0 万元），水土保持补偿费 0.83 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：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 (元)
一	工程措施	7744			7744
1	厂区	7744			7744
-1	厂内硬化区(已实施)	6325			6325
-2	厂内空地(已实施)	1319			1319
-3	供电线路区(已实施)	100			100
二	植物措施		1676		1676
1	厂区		1676		1676
-1	厂内空地(已实施)		1667		1667
-2	供电线路区(已实施)		8		8
三	临时措施	/			/
1	其他临时措施	/			/
四	独立费用			60188	60188
1	建设管理费			188	188
2	设计费			30000	30000
3	水土保持设施验收费			30000	30000
第一至四部分合计		7744	1676	60188	69608
五	水土保持补偿费				8250
六	工程总投资				77858

注：已实施部分单价通过调查确定。

表 6-4 分部工程投资估算表 单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
第一部分 工程措施					7744
一	厂区				7744
1	厂内硬化区				6325
	透水砖铺设(已实施)	m <sup>2</sup>	253		6325
2	厂内空地				1319
	土地整治(已实施)	hm <sup>2</sup>	0.13		1319
3	供电线路区				100
	土地整治(已实施)	hm <sup>2</sup>	0.001		100
第二部分 植物措施					1676
一	厂区				1676
1	厂内空地(已实施)				1667
	栽植云杉	株	2		80
	栽植山桃	株	10		400
	人工种草	hm <sup>2</sup>	0.13		1187
2	供电线路区(已实施)				8
	人工种草	hm <sup>2</sup>	0.001		8
第三部分 临时措施					/
1	其他临时措施	%	2		/

注：已实施部分单价通过调查确定。

表 6-5 独立费用投资估算表 单位：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		60188
2	设计费	元			188
3	水土保持设施验收费	元			30000
合计					30000

表 6-6 分年度投资表 单位：元

序号	工程或费用名称	合计	分年度	
			2009	2021
一	工程措施	7744	7744	
1	厂区	7744	7744	
-1	厂内硬化区(已实施)	6325	6325	
-2	厂内空地(已实施)	1319.42	1319.42	
-3	供电线路区(已实施)	100	100	
二	植物措施	1676	1667	8
1	厂区	1676	1667	8
-1	厂内空地(已实施)	1667	1667	
-2	供电线路区(已实施)	8		8
三	临时措施	/	/	/
1	其他临时措施	/	/	/
四	独立费用	60188		60188
1	建设管理费	188		188
2	设计费	30000		30000
3	水土保持设施验收费	30000		30000
第一至四部分合计		69608	9412	60196
五	水土保持补偿费	8250		8250
六	工程总投资	77858	9412	68446

注：已实施部分单价通过调查确定。

表 6-7 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 <sup>3</sup>	
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 <sup>3</sup> )				
	水(m <sup>3</sup> )				
	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 6-8 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	云杉		株	45
4	山桃		株	85
5	丁香		丛	10
6	蒙古冰草	一级种	kg	30
7	羊草	一级种	kg	35
8	土家肥		m <sup>3</sup>	80
9	施工用电		kwh	0.61
10	基建用水		m <sup>3</sup>	5.46
11	绿化用水		m <sup>3</sup>	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，促进区域的经济的发展。

本工程建设期防治责任范围面积 1.65hm<sup>2</sup>，扰动土地总面积 1.65hm<sup>2</sup>，损坏水土保持设施面积 1.65hm<sup>2</sup>；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 0.15hm<sup>2</sup>，建筑物占地及硬化固化面积 1.49hm<sup>2</sup>。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:  $\text{hm}^2$

防治分区	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		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			
厂 区	构建筑物区	0.38	0.38	0.38	/	/	0.38	/
	厂内硬化区	1.12	1.12	1.12	0.03	/	1.10	/
	厂内空地	0.13	0.13	0.13	/	0.13	/	0.13
	供电线路区	0.002	0.002	0.002	/	0.001	0.001	0.001
进厂道路		0.01	0.01	0.01	/	/	0.01	/
合计		1.65	1.65	1.65	0.03	0.13	1.49	0.13

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  $1.65\text{hm}^2$ , 建设期末水土流失面积  $1.65\text{hm}^2$ , 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  $1.49\text{hm}^2$ , 水土保持措施治理面积  $0.15\text{hm}^2$ , 经计算, 水土流失治理度可达到 97.98%, 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	项目区面 积 ( $\text{hm}^2$ )	永久建筑 及固化面 积 ( $\text{hm}^2$ )	建设期末 水土流失 面积 ( $\text{hm}^2$ )	水土流失治理面积 ( $\text{hm}^2$ )			水土流 失治理 度 (%)	
				工程措施	植物措 施	小计		
厂 区	构建筑物区	0.38	0.38	0.38	/	/	/	/
	厂内硬化区	1.12	1.10	1.12	0.03		0.03	/
	厂内空地	0.13	/	0.13		0.13	0.13	97.00
	供电线路区	0.002	0.001	0.002		0.001	0.001	97
进厂道路		0.005	0.005	0.005	/	/	/	/
合计		1.65	1.49	1.65	0.03	0.13	0.15	97.98

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  $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ , 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 98% 以上。

### （四）表土保护率

本项目不涉及剥离表土，因此对表土防护率不做要求。

### （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，扣除建筑物占地、厂内硬化、路基占地面积外，本工程可绿化面积 0.13hm<sup>2</sup>，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 1.65hm<sup>2</sup>，主体工程设计了植物措施 0.13hm<sup>2</sup>，林草覆盖率可达 7.81%。

**表 6-12 水土保持方案林草植被恢复率、林草覆盖率计算表**

防治分区		项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施计算面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
厂区	构建筑物区	0.38	/	/	/	/
	厂内硬化区	1.12	/	/	/	/
	厂内空地	0.13	0.13	0.13	97	97
	供电线路区	0.002	0.001	0.001	97	45.48
进厂道路		0.01	/	/	/	/
合计		1.65	0.13	0.13	97	7.81

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	97.98	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
渣土防护率(%)	98	98	达标
表土保护率 (%)	/	/	/
林草植被恢复率(%)	97	97	达标
林草覆盖率(%)	7	7.81	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 97.98%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达 98%，林草植被恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 7.81%。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。