

牙克石龙北水泥有限公司建设 80 万吨/年水泥粉磨生产线

水土保持监测总结报告

建设单位：牙克石龙北水泥有限公司

监测单位：呼伦贝尔市源达水利咨询有限责任公司

2021 年 4 月

牙克石龙北水泥有限公司建设 80 万吨/年水泥粉磨生产线水

土保持监测总结报告

责任页

监测单位：呼伦贝尔市源达水利咨询有限责任公司

批准： 张构构 总经理

核定： 肖志刚 工程师

审查： 申坤 工程师

校核： 于红凤 工程师

项目负责人： 工程师

张构构

编写：

张构构 工程师 (参编章节：1、2、3、4、5、6)

于红凤 工程师 (参编章节：2、4、7)

肖志刚 工程师 (参编章节：1、3、5)

目 录

开发建设项目水土保持监测特性表.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 水土保持工作情况.....	5
1.3 监测工作实施概况.....	5
2 监测内容和方法.....	9
2.1 扰动土地情况.....	9
2.2 取料及弃渣.....	9
2.3 水土保持措施.....	9
2.4 水土流失情况.....	10
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	11
3.1 防治责任范围监测.....	11
3.2 土石方流向情况监测结果.....	11
4 水土流失防治措施监测结果.....	13
4.1 工程措施监测结果.....	13
4.2 植物措施监测结果.....	13
4.3 水土保持措施防治效果.....	14
5 土壤流失情况监测.....	16
5.1 水土流失面积.....	16

5.2 土壤流失量.....	16
5.3 水土流失危害.....	19
6 水土流失防治效果监测结果.....	20
6.1 水土流失治理度.....	20
6.2 土壤流失控制比.....	20
6.3 渣土防护率与弃渣利用情况.....	20
6.4 渣土防护率(%).....	21
6.5 林草植被恢复率.....	21
6.6 林草覆盖率.....	21
7 结论.....	22
7.1 水土流失动态变化.....	22
7.2 水土保持措施评价.....	22
7.3 存在问题与建议.....	22
7.4 综合结论.....	22
8 附图及有关资料.....	24
8.1 附图.....	24
8.2 有关资料.....	24

开发建设项目水土保持监测特性表 填表时间：2021年4月

主体工程主要技术指标									
项目名称	牙克石龙北水泥有限公司建设80万吨/年水泥粉磨生产线								
建设规模	III等	建设单位全称	牙克石龙北水泥有限公司						
		建设地点	内蒙古自治区呼伦贝尔市						
		所在流域	额尔古纳河流域						
		工程总投资	6649万元						
		土建投资	4649万元						
		工程总工期	2012年6月~2013年10月						
水土保持监测指标									
监测单位			呼伦贝尔市源达水利咨询有限责任公司	联系人电话			张杨杨 15247011327		
自然地理类型			缓坡丘陵地貌	防治标准			东北黑土区一级标准		
监测内容	监测指标		监测方法(设施)	监测指标			监测方法(设施)		
	1.水土流失状况监测		定位观测结合调查	2.防治责任范围监测			现场调查法		
	3.水土保持措施情况监测		现场调查法	4.防治措施效果监测			现场调查法		
	5.水土流失危害监测		实地量测	水土流失背景值			水蚀模数:300t/km ² ·a 风蚀模数:100t/km ² ·a		
	方案设计防治责任范围			7.73	土壤容许流失量			200t/km ² ·a	
水土保持投资			23.34万元	水土流失目标值			200t/km ² ·a		
主要防治措施	经过现场调查、实地量测、统计汇总结果表明: 完成工程措施施工前剥离表土面积4.08hm ² , 施工结束后表土回覆4080 m ³ 完成植物措施已实施绿化面积为0.30 hm ² , 苗木种植杨树214株, 小云杉36株; 补植面积0.64hm ² , 撒播羊草草籽22.20kg、披碱草草籽16.65kg。								
	分类分级指标	目标值	达到值	实际监测数量					
监测结论	水土流失治理度(%)	97	97.41	防治措施面积	0.74 hm ²	永久建筑物及硬化面积	6.98hm ²	扰动土地总面积	7.73 hm ²
	土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积	7.73hm ²	水土流失总面积		7.73hm ²	
	渣土防护率(%)	97	97	工程措施面积	—	容许土壤流失量		200t/km ² ·a	
	表土保护率(%)	98	98	植物措施面积	0.74hm ²	监测土壤流失情况		2600t/km ² ·a	
	林草植被恢复率(%)	97	97.37	可恢复林草植被面积	0.74hm ²	林草类植被面积		0.74hm ²	
	林草覆盖率(%)	9	9.57	实际拦挡弃渣量	—	总弃渣量		—	
	水土保持治理达标评价	措施实施后, 土壤流失控制比、林草植被恢复率和林草覆盖率均能达到方案确定的防治目标。							
总体结论	通过项目建设过程中各项措施的实施使项目区的水土流失得到根本控制, 有效改善了区域生态环境。								
主要建议	做好已实施措施的管护工作, 及时修缮及补植补种								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目基本情况

牙克石龙北水泥有限公司建设 80 万吨/年水泥粉磨生产线位于内蒙古自治区呼伦贝尔市牙克石市境内，建设地点位于牙克石市西南暖泉村北东侧、滨州铁路线南侧，行政区划隶属于牙克石市管辖。厂区北侧为滨州铁路线，设 400m 铁路专用线连接，距国道 G301 线 1.2km，交通相对便利；属已建建设类项目；本项目规模为占地面积 7.73hm²、厂区占地面积 6.29hm²，运输铁路占地面积 1.44hm²，绿化面积 0.74hm²；截至目前主体工程已形成，经多年生产建设，配备完善，本工程由厂区以及运输铁路组成；厂区位于牙克石市南部，主要包括原料准备区、主生产区及办公区，现状形成硬化，整体呈矩形布置，周边配置绿化；本工程场外水、电、路、暖依托于市政基础配套设施；场内建设给水、采暖及排水管道共计 680m、供电电缆 240m，地埋铺设，征占地划入硬化区域；施工用电采用柴油机发电，通讯方式采用无线通讯。

本项目不涉及拆迁以及移民安置问题；本工程已于 2012 年 6 月开工建设，2013 年 10 月建设完成运行，总工期为 17 个月；工程总投资 6649 万元，其中土建投资 4649 万元。工程总占地 7.73hm²，全部为永久占地，占地类型为草地、占地性质为建设用地；工程建设期共动用土石方总量 3.26 万 m³，其中挖方 1.63 万 m³（包含表土 0.40 万 m³），填方 1.63 万 m³（包含表土 0.40 万 m³），无借方，无弃方，土石方总体平衡。

本项目为点式项目，主要由厂区、运输铁路组成。

一、厂区

①原料准备区：原料准备区位于项目区北侧，靠近厂外道路，厂内运输距离短捷。本区包括孰料卸车及卸料口、孰料储存库、煤矸石储存库、破碎粉磨生产线、水泥储存区及成品库，其间配置硬化及绿化。集中布置，便于管理。

②主生产区：主生产区布置于站区中部及东部，本区包括粉煤灰库、水泥粉磨、粉煤灰粉磨、矿渣粉磨、水泥库、水泥散装、水泥包装及电气室、水泥袋装装车等主要生产设施，同时在其周围布置了压缩空气站、水泥粉磨电气室、

汽车衡（二）等辅助生产设施及余热发电系统。场外水、电、暖、路依托于市政基础配套设施；厂内建设给水、采暖及排水管道 680m、供电线缆 240m。

③办公区：办公区位于厂区的西侧，包括办公楼、食堂、浴室、倒班宿舍及污水处理等设施。本方案设两座大门，原料进厂及成品出厂分别位于厂区的西北、西南侧。厂区主要技术经济指标表见表 1-1。

表 1-1 厂区主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量
1	厂区占地面积	m ²	62942
2	建构筑物占地面积	m ²	21230
3	建筑系数	%	33.73
4	道路硬化面积	m ²	34282
6	绿化面积	m ²	7430
7	绿地率	%	11.80

二、运输铁路

牙克石热电厂粉煤灰通过铁路运至厂区原料库。运输铁路起于厂区北侧、沿绥满线南侧布线 0.80km，接绥厂区北东侧满铁路。运输铁路主要包括路基、站场等项目，形成以铁路路基为中心的线型工程布局。

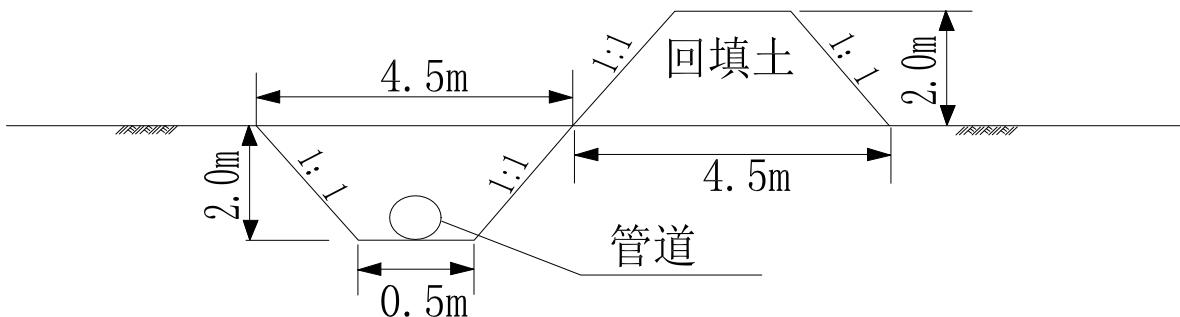
站内设 1 个车场，为货车到达场，配置 1 条站线，站线两侧硬化，作为原料卸货场地，占地面积为 1.12hm²。

三、施工供电线路

项目用电引自城市供电网络 10kV 供电线路，已有城镇供电线路在成品库北侧东西向横穿而过，直接引入到变压器，为保证二级用电负荷的用电需要，设置一套柴油发电机组，设备容量为 200kW。根据项目生产需求，引接给水及排水管道 480m，开挖深度 2.0m（电缆 0.80m），现状迹地硬化。管道及线缆地理施工，施工结束迹地硬化，占地面积纳入到厂区，不再单独计算征占地。详见表 1-2。

表 1-2 地埋管道、线缆特性表

类别		长度 (m)	管径 (mm)	埋深 (m)	开挖边坡比
管道 系统	室外给水管道	220	DN200	2.0	1:1
	室外排水管道	260	DN300	2.0	1:1
合计		480			



管道地埋断面图

图 1-1 管道、线缆地埋开挖断面图

四、工程征占地

牙克石龙北水泥有限公司建设 80 万吨/年水泥粉磨生产线总占地 7.73hm², 全部为永久占地, 占地类型为草地、占地性质为建设用地。

表 1-3 工程占地面积表 单位: hm²

本项目	占地面积	占地性质		占地类型
		永久占地	临时占地	
厂区	6.29	6.29		草地
运输铁路	1.44	1.44		草地
合计	7.73	7.73		草地

五、工程土石方

工程建设期共动用土石方总量 3.26 万 m³, 其中挖方 1.63 万 m³ (包含表土 0.40 万 m³), 填方 1.63 万 m³ (包含表土 0.40 万 m³), 无借方, 无弃方, 土石方总体平衡。

表 1-4 建设期主要工程土石方平衡表 单位: m³

项目	开挖			回填			调入方		调出方		借方		余(弃)方	
	土石方	表土	小计	土石方	覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	去向
厂区	8580	2860	11440	8580	4080	12660	1220	运输铁路						
运输铁路	3660	1220	4880	3660		3660			1220	厂区				
合计	12240	4080	16320	12240	4080	16320	1220		1220					

九、工程进度

本工程已于 2012 年 6 月开工建设, 2013 年 10 月建设完成运行。工程总投资 6649 万元, 其中土建投资 4649 万元。本工程不涉及拆迁以及移民安置问题。

1.1.2 项目区概况

项目区所在地位于大兴安岭西坡海拉尔河南岸冲积一级阶地上, 地形平坦, 起伏不大。项目内地面标高 658~667m, 地面高差为 9m, 自然坡度 1.2%。地貌为缓坡丘陵区。牙克石市属中温带半干旱大陆性气候。冬季漫长而寒冷, 夏季

短促且雨水集中，春秋两季气温变化急剧，且春温高于秋温，秋雨多于春雨。无霜期短，气温年、日差较大，光照充足。本地区年内温差较大，多年平均气温为-2.0℃，极端最高气温36.5℃，极端最低气温-46.7℃。本地区年平均降水量为388mm，多年平均蒸发量为1202mm，相对湿度63%。最大冻深为3.2m，年无霜期95d，平均日照时数2876h。本区大风偏多，冬季主导风向为西北风，多年平均风速为3.3m/s，最大风速为29m/s。起沙风速5.0m/s。

表 1-5 主要气象特征表

项 目	指 标	项 目	指 标
年平均气温(℃)	-2.0	10-遇 24 小时最大降水量(mm)	31.7
7月平均最高气温(℃)	25.6	20-遇 24 小时最大降水量(mm)	57.4
1月平均最低气温(℃)	-32.4	年平均风速(m/s)	3.3
极端最高气温(℃)	36.5(1995 年)	最大风速(m/s)	29.0(1996 年 4 月 22 日)
极端最低气温(℃)	-46.7(1990 年)	全年主导风向	WN
≥10℃的积温(℃)	1930.0	大风(17m/s)日数(天)	23.4
相对湿度(%)	63	起沙风速为(m/s)	5(距地表 2m 高处)
无霜期(天)	95	最大冻结深度(m)	3.2
年平均降水量(mm)	388	年平均蒸发量(mm)	1202
最多年降水量(mm)	542.9	日照时数(h)	2876
最少年降水量(mm)	199.0		

项目区所在区域主要河流为海拉尔河及其支流免渡河。

海拉尔河，发源于牙克石市境内大兴安岭雷勒奇克山西麓，呈东—西流向。海拉尔河是额尔古纳河上源。干流全长714.9km，市境内流长120km，河床平均宽50m。流域面积54537km²，市境流域面积15669km²。多年平均径流量36.62亿m³。流域内年积雪厚度可达半米。封冻期约200天。一年中洪峰有两次，一是5月融雪期，一是8月夏雨期。上游河网发达，集中于东半部，是流域主要流区。干流及各支流上游地形起伏大，河谷呈'V'型，谷宽1~2km，谷坡20°以上。河水清澈，含沙少。牙克石以下河流进入缓坡丘陵，西岸有高20m的台地围绕，河谷开阔达3~5km，河宽100~200m，河道逐渐平缓下降，水流下切力变弱，旁蚀力增强，迂回曲折，弯曲系数2~2.5。滩地古河道与沼泽地广布，大水时易漫溢扩散，渗漏增加，造成下游径流量小于上游。西岸支流密布，河网结构呈树枝状，支流有库都尔河、免渡河、特尼河等。干支流两岸为原始森林和次生林，植被良好，涵养水分作用强，是海拉尔河主要产流区。

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 6704km² (另说全长 163km, 流域面积 6711 km²), 多年平均流量 26.8m³/s, 8.669 亿 m³/a, 自然落差 451m, 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。

项目区位于大兴安岭西麓, 土壤类型简单, 项目区土壤为黑钙土; 项目区属草原植被, 地带性植被有林缘草甸、草甸草原, 在隐域性的生境条件下还分布南北地带性的草甸、沼泽化草甸植被, 草群盖度 60—70%, 草层高度 40-60cm; 项目区土壤侵蚀类型表现为水力侵蚀为主、间有风力侵蚀, 土壤水蚀模数为 300t/km²•a、土壤风蚀模数为 100t/km²•a、土壤容许流失量为 200t/km²•a。

项目区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保护区)。

1.2 水土保持工作情况

(1) 水土保持方案编制与批复情况

为了贯彻《中华人民共和国水土保持法》以及《内蒙古自治区实施<中华人民共和国水土保持法>办法》, 2021 年 4 月, 牙克石龙北水泥有限公司委托呼伦贝尔市源达水利咨询有限公司编制完成了《牙克石龙北水泥有限公司建设 80 万吨/年水泥粉磨生产线水土保持方案报告书》, 牙克石市水利局以牙水字[2021]73 号文件批复了本期工程的水土保持方案报告书。

1.3 监测工作实施概况

2021 年 3 月, 建设单位委托我单位开展牙克石龙北水泥有限公司建设 80 万吨/年水泥粉磨生产线水土保持监测工作。呼伦贝尔市源达水利咨询有限公司组织监测技术人员收集基础资料及现场实地调查, 结合工程建设区实际情况, 编写水土保持实施方案。为满足监测评价工作的需要, 重点开展了水土保持措施完成情况监测、植物措施实施效果监测等工作, 监测小组对建设单位完成的水土保持措施进行实地监测, 获取第一手现场资料。

1.3.1 监测实施方案执行情况

项目监测组于 2021 年 3 月正式开展监测工作, 研究确定了合理的监测技术路

线，完成了对项目建设区水土流失现状和工程情况的调查工作，同时依据主体工程的布局、施工设计，对各水土流失防治责任分区进行了实地调查，之后编制完成了《水土保持工程监测实施方案》，明确了监测内容，并制定行之有效的监测方法，严格明确监测技术路线，为监测工作的全面开展奠定了基础。

确定本工程水土保持监测技术路线主要为：以实地量测调查为主，引用项目区内已通过行政验收项目资料为辅。结合项目和项目区情况可以布设监测小区等方法开展水土流失监测。

1.3.2 监测项目部设置

2021年3月，呼伦贝尔源达水利咨询有限公司受牙克石龙北水泥有限公司委托，承担了“牙克石龙北水泥有限公司建设80万吨/年水泥粉磨生产线”的监测工作，双方正式签订了《监测合同》。2021年3月，监测单位按照合同约定，成立了项目监测组，配备了3名监测技术人员，依照水土保持监测技术规程、标准对工程建设区开展水土保持监测工作，于2021年4月顺利完成各项监测任务。

1.3.3 监测点布设

根据各防治区水土流失类型分析情况，结合确定的重点监测区域及相应的监测方法，布设水土流失调查监测点。

1.3.4 监测设备

依据本工程的监测内容及监测方法的要求，结合现场监测点布设情况，水土保持监测设备详见表 1-11。

表 1-11 水土保持监测设备表

序号	项目	单位	数量
1	消耗性设备		
	钢尺	把	2
	50m 皮尺	把	2
	标杆	个	24
	100m 测绳	把	4
2	耐用性设备		
	全站仪	台	1
	手持 gps	台	2
	数码相机	台	2
	笔记本电脑	台	1
	自计雨量计	台	1
	无人机	台	1

1.3.5 监测技术方法

(1) 监测内容及重点

依据《水土保持监测技术规程》(SL227-2002)、《关于规范生产建设工程项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187号)，结合项目建设内容和实施进度，确定本工程水土保持监测内容为：项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。其中：

在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、永久和临时弃渣量及变化情况等；

在水土流失方面，应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等；

在水土流失防治成效方面，应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；

在水土流失危害方面，应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

(2) 监测方法

监测方法主要采用遥感监测法结合调查监测法。

施工准备期至委托监测开始期间的监测方法：

施工准备期至委托监测开始期间监测主要以查阅资料结合历史遥感影像进行。通过调阅主体施工资料，核查建设期间土地扰动情况、土石方挖填情况及水土保持措施实施情况等，对比同期临近项目、计算水土流失情况；通过调阅历史遥感影像，确定不同时段扰动土地情况、监测水土流失防治责任范围。

委托监测入场后的监测方法：

①实地调查法：对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料，结合实地调查分析给各指标赋值；水土流失危害监测涉及指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

②实地量测法：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积采用卫星定位系统技术，沿占地红线和扰动边界跟踪作业确定。

③样方调查法：对植被状况的监测采用样方法或标准行法，样方投影面积为：

人工种草 1m×1m，每一样方重复 3 次，查看林木生长情况、成活率、保存率。

④防护措施效果及稳定性监测：采取实地定点测量法和实地调查相结合的方法，按 GB/T 15774-2008《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行测算。

本项目各不同监测项目监测频次如下：

①扰动土地情况监测：实地量测监测频次监测 1 次。

②水土流失情况监测：土壤流失面积监测监测 1 次；土壤流失量，遇暴雨、大风等应加测。

③水土流失防治成效监测：应至少每季度监测 1 次。

④水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

⑤水土保持措施监测：工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次；植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次。

1.3.6 监测成果提交情况

本工程施工扰动面积达到最大为 7.73hm²，监测期内扰动地表水土流失量较原地貌状态增加 309t，工程建设过程中主要表现为水力侵蚀为主，间有风力侵蚀。

项目建设期水土保持监测工作于 2021 年 4 月结束。监测单位对建设期内取得的各项监测数据进行了整编分析，项目区累计完成水土保持综合治理措施面积 0.74hm²，全部为植物措施。按照《水土保持监测技术规程》、《生产建设项目水土保持设施验收技术规程》等规范的要求，着重对本项目建设期水土流失的 6 项防治指标进行了全面的分析与评价，形成了本报告书，为项目验收总结提供依据。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

牙克石水泥有限公司建设 80 万吨/年水泥粉磨生产线于 2012 年 6 月开工建设，2013 年 10 月全部建成投运，经调查扰动面积达 7.73hm²。扰动土地情况监测内容、方法及监测频次详见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测内容、方法及监测频次表

监测内容	方法	监测频次
扰动地表总面积、损坏水土保持设施数量及面积。	实地量测；水土流失危害采取典型调查，居民访谈。	防治责任范围、扰动地表面积、破坏植被面积及程度，每月监测一次。

项目各防治区地表扰动面积动态监测见表 2-2。

表 2-2 地表扰动面积动态监测表

工程区	行政区	占地面积及性质				占地类型
		小计	永久	临时		
厂区	牙克石市	6.29	6.29	0		草地
运输铁路	牙克石市	1.44	1.44	0		草地
合计		7.73	7.73	0		草地

2.2 取料及弃渣

工程建设期共动用土石方总量 3.26 万 m³，其中挖方 1.63 万 m³（包含表土 0.40 万 m³），填方 1.63 万 m³（包含表土 0.40 万 m³），无借方，无弃方，土石方总体平衡。工程土石方平衡情况监测详见土石方工程量见表 2-3。

表 2-3 建设期主要工程土石方平衡表 单位: m³

项目	开挖			回填			调入方		调出方		借方		余(弃)方	
	土石方	表土	小计	土石方	覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	去向
厂区	8580	2860	11440	8580	4080	12660	1220	运输铁路						
运输铁路	3660	1220	4880	3660		3660			1220	厂区				
合计	12240	4080	16320	12240	4080	16320	1220		1220					

2.3 水土保持措施

牙克石水泥有限公司建设 80 万吨/年水泥粉磨生产线水土保持措施主要有：

(1) 厂区：

工程措施：施工前剥离表土面积 2.86hm²，绿化覆土 2860 m³。

植物措施：绿化 0.30 hm²，苗木种植杨树 214 株，小云杉 36 株；补植面积 0.64hm²，撒播羊草草籽 22.20kg、披碱草草籽 16.65kg；

(2) 运输铁路：

工程措施：施工前剥离表土面积 1.22hm^2 。

水土保持措施监测内容、方法及监测频次详见表 2-4。

表 2-4 水土保持措施监测内容、方法及监测频次表

监测内容	方法	监测频次
水土保持措施实施数量和质量	①巡查和观察法 ②样方调查法	①水保植物措施生长情况 3 月监测一次。 ②水土保持工程的建设情况 10 天监测一次。

水土保持防护措施工程量监测详见表 2-5。

表 2-5 水土保持工程防治措施工程量监测表

防治分区	工程措施		植物措施					临时措施	
	表土剥离量 (hm^2)	表土回覆量 (m^3)	措施面积 (hm^2)	杨树 (株)	小云杉 (株)	补植面积 (hm^2)	羊草 (kg)	披碱草 (kg)	
厂区	2.86	4080	0.30	214	36	0.64	22.20	16.65	3000
运输铁路	1.22								
合计	4.08	4080	0.30	214	36	0.64	22.20	16.65	3000

2.4 水土流失情况

水土流失情况监测指标主要包括水土流失类型区、水土流失类型、水土流失强度分级及面积、平均土壤侵蚀模数、土壤容许流失量。监测方法主要为定点监测法及调查监测法。

监测时段为：水蚀监测主要在发生强降雨（ $5\text{mm}/10\text{min}$, $10\text{mm}/30\text{min}$, $25\text{mm}/24\text{h}$ ）后进行加测并及时进行巡查；风蚀监测主要安排在多风季节的春季（4~8月），每 15 天监测 1 次，其它月份至少每 1 个月记录 1 次。水土流失监测内容、方法及监测频次详见表 2-6。

表 2-6 水土流失监测内容、方法及监测频次表

监测内容	方法	监测频次
水土流失状况监测	①定点监测法 ②调查监测法	水蚀监测主要在发生强降雨（ $5\text{mm}/10\text{min}$, $10\text{mm}/30\text{min}$, $25\text{mm}/24\text{h}$ ）后进行加测并及时进行巡查；风蚀监测主要安排在多风季节的春季（2018 年 4~8 月），每 15 天监测 1 次，其它月份至少每 1 个月记录 1 次。

3 重点部位水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 水土保持方案设计的水土流失防治责任范围

本工程《牙克石水泥有限公司建设 80 万吨/年水泥粉磨生产线水土保持方案报告书》设计的水土流失防治责任范围为项目建设区及直接影响区，水土流失防治责任范围面积为 7.73hm²。方案设计的水土流失防治责任范围详见表 3-1。

表 3-1 水土保持方案设计的建设期末水土流失防治责任范围 单位: hm²

本项目	占地面积	占地性质		占地类型
		永久占地	临时占地	
厂区	6.29	6.29		草地
运输铁路	1.44	1.44		草地
合计	7.73	7.73		草地

(2) 项目实际发生的水土流失防治责任范围

实际发生的水土流失防治责任范围根据项目建设过程中扰动地表动态变化确定，采取实际量测与水土保持方案报告书相结合的方法，对项目建设区域的占地进行计算。项目建设区实际发生的防治责任范围面积为 7.73hm²。

(3) 设计与实际发生的防治责任范围对比

本项目属于已建项目，于 2013 年 10 月完工，经现场调查，实际防治责任范围与方案设计一致，无新增扰动。

3.1.2 建设期扰动土地面积

牙克石水泥有限公司建设 80 万吨/年水泥粉磨生产线于 2012 年 6 月开工建设，2013 年 10 月全部建成投运。监测小组进驻现场，经调查扰动面积达 7.73hm²。项目防治区地表扰动面积动态监测结果见表 3-4。

表 3-4 地表扰动面积动态监测结果表 单位: hm²

本项目	占地面积	占地性质		占地类型
		永久占地	临时占地	
厂区	6.29	6.29		草地
运输铁路	1.44	1.44		草地
合计	7.73	7.73		草地

3.2 土石方流向情况监测结果

经调查和实地监测，工程在施工过程中合理调运土石方，对周围生态环境做了

最大限度的保护,有效减少了项目区水土流失。实际发生的土石方与方案设计一致。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

(1) 水土保持方案设计的水土保持工程措施量

厂区：施工前剥离表土面积 2.86hm²，绿化覆土 2860 m³。

运输铁路：施工前剥离表土面积 1.22hm²。

(2) 工程实际完成的水土保持工程措施量

厂区：施工前剥离表土面积 2.86hm²，绿化覆土 2860 m³。

运输铁路：施工前剥离表土面积 1.22hm²。

根据查阅工程相关资料及现场监测调查，工程措施主要为取土场表土剥离、表土回覆。工程措施完成情况见表 4-1。

表 4-1 各防治分区工程措施完成情况表

工程区	措施名称	土方量 (m ³)	
		表土剥离	覆土整平
厂区	表土剥离	2860	
	绿化覆土		4080
运输铁路	表土剥离	1220	
合计		4080	4080

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施工程量及治理进度

植物措施防治效果监测指标包括植物措施种类、分布及面积等，以防治分区为基本单元，分别进行调查统计，通过对各防治区的植物措施种类、分布及面积等指标的监测，总结项目植物措施的实施情况。

(1) 水土保持方案设计的水土保持植物措施量

厂区：绿化 0.30 hm²，苗木种植杨树 214 株，小云杉 36 株；补植面积 0.64hm²，撒播羊草草籽 22.20kg、披碱草草籽 16.65kg；

(2) 工程实际完成的水土保持植物措施量

厂区：绿化 0.30 hm²，苗木种植杨树 214 株，小云杉 36 株；补植面积 0.63hm²，撒播羊草草籽 20.10kg、披碱草草籽 15.60kg；植物措施种草数量统计详见表 4-2。

植物措施种草数量统计详见表 4-2。

表 4-2 项目区水土保持植物措施种草数量统计表

工程区	措施名称	措施面积 (hm ²)	杨树	小云杉	羊草	披碱草
			(株)	(株)	(kg)	(kg)
厂区	植树造林	0.94	214	36	20.10	15.60

4.2.2 植被生长状况监测

(1) 种草有苗面积率

种草有苗面积率采用标准样方监测，样方规格为 2m×2m，样方数量种草地块面积确定。各样方点监测成果平均值即为种草地块监测成果。各防治区种花草有苗面积率调查结果见表 4-3。

表 4-3 各防治区种花草有苗面积率调查表

防治分区	实施地点	有效防护面 积 (hm ²)	苗木、种子	抽样情况		
				样方数 量	合格样 方数量	有苗面积率 (%)
绿化用地区	范围内绿化	0.94	杨树、小云杉、羊草、 披碱草	2	2	97.35

根据表 4-3 监测结果可知，项目区种草有苗面积率达到 97.53%，达到了种花草合格标准（有苗面积率≥75%）要求，种草质量合格。

(2) 草地盖度监测

监测人员对防治区内实施的人工种草进行了盖度指标监测，按照确定的监测方法在各人工种花草区域内布设一定数量的样方，测定样方点处的盖度指标，各样方点测定值的算术平均值即为代表区域的盖度。监测结果表明，项目区实施的人工种草措施有苗面积率达合格标准，合格的种草地块草地盖度平均在 80%以上，草地盖度指标符合治理标准要求。

4.3 临时措施监测结果

(1) 水土保持方案设计的水土保持临时措施量

厂区：施工中、剥离表土进行堆土，堆土量为 4080m³，密目网临时苫盖进行防护 3000m²。

(2) 工程实际完成的水土保持临时措施量

厂区：施工中、剥离表土进行堆土，堆土量为 4080m³，密目网临时苫盖进行防护 3000m²。

临时措施完成情况见表 4-4。

表 4-4 各防治分区临时措施完成情况表

防治分区	临时措施密目网 (m ²)
厂区	3000

4.3 水土保持措施防治效果

为控制项目建设区的水土流失，改善区域生态环境状况，施工结束后，建设单位积极组织相关施工单位在各防治分区实施了水土保持综合治理。项目区完成取土场表土剥离、表土回覆、绿化及运输道路绿化。累计完成水土保持综合治理措施治理面积 0.94hm^2 ，全部为植物措施。

5 土壤流失情况监测

本项目属已完工项目，建设期为方案编制时主体已完工，故本项目水土流失监测主要采取调查监测，所涉及的扰动面积、侵蚀时段及侵蚀模数参照同时期临近位置建设项目数据，最终形成本检测报告水土流失情况内容。

5.1 水土流失面积

本工程主体工程已于 2012 年 6 月开工建设，2013 年 10 月全部建成投运，水土流失总面积为 7.73hm^2 ，调查监测水土流失面积详见表 5-1。

表 5-1 建设期水土流失面积表 单位： hm^2

本项目	占地面积	占地性质		占地类型
		永久占地	临时占地	
厂区	6.29	6.29		草地
运输铁路	1.44	1.44		草地
合计	7.73	7.73		草地

5.2 土壤流失量

5.2.1 侵蚀单元划分

根据建设期施工扰动地表的程度和类型不同、扰动过程中地形地貌变化及地表植被破坏程度不同，分析各区域水土流失的成因及类型，按照水土流失类型及后期治理方向的一致性对项目建设区进行侵蚀单元的划分。

项目建设期水土流失防治责任范围划分为 3 个侵蚀单元，分别为：原地貌、厂区及运输铁路。

5.2.2 各侵蚀单元侵蚀模数

5.2.2.1 各侵蚀单元水力侵蚀模数

水蚀模数的采集主要采用调查类比法及测钎法，调查类比法主要参照本工程临近已建的中粮麦芽（呼伦贝尔）有限公司麦芽工程的侵蚀模数。监测人员于每次连续降雨或暴雨结束后对监测点进行测量，结合土壤干容重测定结果，计算降雨侵蚀量，雨季汇总计算当年降雨侵蚀量，即为各侵蚀单元水力侵蚀模数。分析得出水力侵蚀模数详见表 5-2。

表 5-2 各侵蚀单元水力侵蚀模数表

侵蚀时段	侵蚀单元	产流降雨次数	平均降雨量 (mm)	平均侵蚀厚度 (mm)	水蚀模数
					(t/km ² ·a)
2012 年 6 月 ~2013 年 10 月	原地貌	9	388	0.50	200
	厂区			2.25	1700
	运输铁路			2.15	1600

5.2.2.2 各侵蚀单元风力侵蚀模数

风蚀模数的采集主要采用调查类比法，调查类比主要参照本工程临近已建的建设生产类项目（中粮麦芽（呼伦贝尔）有限公司麦芽工程）与本项目的侵蚀模数。从 2012 年 6 月~2021 年 4 月对风蚀情况开始调查，分析得出风力侵蚀模数详见表 5-3。

表 5-3 各侵蚀单元风力侵蚀模数表

侵蚀时段	侵蚀单元	平均风速(m/s)	日平均风速 ≥5m/s 日数	平均风蚀厚度 (mm)	风蚀模数
					(t/km ² ·a)
2012 年 6 月 ~2013 年 10 月	原地貌	3.3	200	0.30	100
	厂区			1.50	1000
	运输铁路			1.50	1000

5.2.3 水土流失量计算方法

水土流失量计算采用公式法，水蚀量计算公式：

$$M_s = F \times K_s \quad (\text{式 1})$$

式中： M_s ——水蚀量 (t)；

F ——时段水土流失面积 (km^2)；

K_s ——水蚀模数 ($t/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)。

风蚀量计算公式：

$$M_f = F \times K_f \quad (\text{式 2})$$

式中： M_f ——风蚀量 (t)；

F ——时段水土流失面积 (km^2)；

K_f ——风蚀模数 ($t/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)。

5.2.4 各阶段水土流失量

根据各防治区实际发生的防治责任范围和各防治分区地表扰动面积动态监测结果，各侵蚀单元侵蚀强度动态监测结果，采用（式 1）和（式 2），分别计算项目建设期内水土流失量。监测期水土流失量计算过程见表 5-4。

经计算，调查监测项目建设期土壤流失总量为 381t，其中水蚀量为 243t，风蚀量为 138t。

表 5-4 建设期水上流失量计算表

侵蚀单元	水土流失面积(hm ²)	土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)		土壤流失量(t)		
		水蚀模数	风蚀模数	水蚀量	风蚀量	合计
厂区	6.29	1700	1600	214	121	335
运输铁路	1.44	1000	1000	29	17	46
合计	7.73			243	138	381

5.2.5 各扰动土地类型水土流失量分析

项目建设期内造成水土流失量变化的主要因素是施工地表扰动，因此，分析项目建设各扰动土地类型土壤流失动态变化情况，可通过计算比较各扰动土地类型水土流失量和水土流失量背景值进行。

水土流失量背景值

根据各防治区实际发生的防治责任范围及原地貌侵蚀强度动态监测结果，采用（式 1）和（式 2），可算得各阶段水土流失量背景值。

经计算，工程监测期内项目建设区原地貌水土流失量为 41t，其中水蚀量为 31t，风蚀量为 10t。计算过程见表 5-5。

表 5-5 水土流失量背景值计算表

侵蚀单元	水土流失面 积(hm ²)	土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)		土壤流失量(t)		
		水蚀模数	风蚀模数	水蚀量	风蚀量	合计
厂区	6.29	200	100	25	8	33
运输铁路	1.44	200	100	6	2	8
合计	7.73			31	10	41

水土流失量变化情况分析

根据上述关于工程监测期内各阶段水土流失量和水土流失量背景值的计算，将计算成果进行综合比较，即可计算监测期内各年度的水土流失量动态变化情况。

经计算，监测期内扰动地表水土流失量较原地貌状态增加 340t，其中水蚀量增加 212t，风蚀量增加 128t。

根据计算结果可以看出，项目施工阶段，各防治区内主体工程的全面开工，各防治区地表遭扰动后，土壤抗侵蚀能力降低。到项目建设后期，由于施工扰动区人为扰动减少以及各项治理措施的实施，各防治分区水土流失量将会逐步下降，区域水土流失将得到了根本控制。

5.3 水土流失危害

本项目所处建设区域生态环境脆弱，工程建设活动破坏了原地貌和地表植被，形成人工斜坡及挖损、堆垫地貌，开采造成的地面植被破坏，不仅加剧了区域内的水土流失，而且对区域生态环境也造成不良的影响。

(1) 破坏土地资源、降低土地生产力。占用草地，使原地貌发生变化，加剧了土地退化，降低了土地生产力。

(2) 增加水土流失量：由于地表植被遭完全破坏，使土壤的结构、组成等发生变化，进而影响土壤的抗侵蚀能力，造成新增水土流失活跃。

(3) 灾害事件调查情况：本工程运行多年，水土保持各项措施运行良好，发挥了保持水土的作用，没有发生灾害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

通过对项目建设过程中实施的工程措施及植物措施等工程量统计和工程质量评价结果，可以进一步对项目水土保持防治措施实施后的防治效果做出合理的分析与评价，以总结项目建设期的水土流失防治状况，评定项目防治目标达标情况。具体评价指标包括水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率共 6 个评价指标。六项指标计算过程见表 6-1。

表 6-1 本工程建设各类面积表 单位:hm²

防治分区	项目建设区	扰动土地面积	造成水土流失面积	扰动土地治理达标面积	扰动土地整治面积		永久建筑物	可绿化面积
					植物措施	工程措施		
厂区	6.29	6.29	6.29	6.28	0.64		5.54	0.94
运输铁路	1.44	1.44	1.44	1.44			1.44	
合计	7.73	7.73	7.73	7.72	0.64		6.98	0.94

表 6-2 六项指标计算表

防治分区	水土流失总治理度 (%)	土壤流失控制比	渣土防护率 (%)	表土保护率 (%)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
厂区	97.46	1	97	98	97.37	11.76
运输铁路	97.22	1	97	98	97.00	/
合计	97.41	1	97	98	97.37	9.57

6.1 水土流失总治理度

$$\text{水土流失治理度} = \frac{\text{防治责任范围内水土流失治理达标面积}}{\text{防治责任范围内水土流失总面积}} \times 100\%$$

确定了各分区土地整治面积和扰动土地面积之后即可计算水土流失总治理度，计算过程中，区域内永久性建筑物占压面积计入土地整治面积。经过实施各项水土保持综合治理措施，项目区水土流失总治理度为 97.41%。

6.2 土壤流失控制比

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}} \times 100\%$$

根据方案实施后的水土流失预测结果，项目区容许土壤流失量为 200t/km²·a，到方案设计水平年末，项目建设区平均土壤侵蚀模数为 200t/km²·a，计算得土壤流失控制比为 1.0。

6.3 渣土防护率

$$\text{渣土防护率} = \frac{\text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}}{\text{永久弃渣、临时堆土量}} \times 100\%$$

本工程临时堆土及堆料采取密目网苫盖，渣土防护率取 97%。

6.4 表土保护率

$$\text{表土保护率} = \frac{\text{保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

本工程建设表土剥离总量 4080m³, 根据当地土质及表土层厚度, 可剥离表土全部剥离, 施工过程中采取密目网苫盖, 但临时堆土局部裸露, 存在侵蚀, 表土保护率将达到 98%。

6.5 林草植被恢复率

根据监测数据统计计算, 项目建设区已完成林草植被建设面积 0.93hm²。目前项目建设区林草植被恢复率为 97.37%。

6.6 林草覆盖率

项目建设期分区统计林草面积, 并调查核实各防治区实际防治责任范围面积, 然后计算各分区林草覆盖率及项目区总林草覆盖率。经计算, 项目区林草覆盖率为 9.57%。

综上所述, 根据上述计算结果可知, 项目建设过程中各防治区均进行了合理的防治措施, 项目建设区水土流失总治理度为 97.41%, 土壤流失控制比为 1.0; 达到了方案防治目标要求, 说明建设单位较为重视施工现场的防护, 施工结束后及时对扰动区域进行了整治, 扰动土地整治情况合格。

通过实施有效的控制, 项目区水土流失得到根本控制, 监测期渣土防护率达到 97%以上、表土保护率达到了 98%以上。

通过实施植物治理措施, 各防治区地表植被得到了有效改善, 项目区综合林草植被恢复率为 97.37%, 林草覆盖率为 9.57%。

项目建设期各防治分区实施防治措施后, 水土流失强度降低, 达到了《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434—2018) 确定的防治目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

根据各阶段水土流失量动态监测结果，项目监测期水土流失总量为 381t，土壤流失以水蚀为主，间有风蚀。其中水蚀量为 243t，风蚀量为 138t。

受施工扰动的影响，各防治区地表植被遭破坏后，土壤抗侵蚀能力降低，在水力、风力及人为因素的综合作用下，扰动地表水土流失量较原地貌状态水土流失量有所增加，根据建设期内原地貌水土流失量和施工扰动后土壤流失总量的计算比较，水土流失量共计增加 340t，其中水蚀量增加 212t，风蚀量增加 128t。

7.2 水土保持措施评价

为控制项目建设区的水土流失，改善区域生态环境状况，施工结束后，建设单位积极组织相关施工单位在各防治分区实施了水土保持综合治理。项目区累计完成水土保持综合治理措施治理面积 0.94hm²，全部为植物措施。

7.3 存在问题与建议

综合以上监测结论，该工程建设过程中，通过各项水土保持措施的落实，项目区水土流失得到了有效的控制，生态环境明显改善，各项治理指标均达到了方案防治目标。

根据监测过程中掌握的情况，监测单位从项目治理的实际出发，总结出几点存在的问题，同时针对问题提出相应的整改建议，供建设单位和其他相关部门参考。具体如下：

(1) 对植物措施不完整地块进行补种，后期管护是植物措施的关键，要根据植物生长期调配水量，加强植物措施的后期抚育管护工作，落实管理责任，使其正常运行，以保证绿化植物的生长，形成群体规模，提高防治效益。

(2) 要加强项目区后期的水土保持防护，增强土地使用者水土保持意识，完善水土流失防治措施体系，并接受当地水行政主管部门和水保监察部门的监督检查。

7.4 综合结论

根据上述关于项目建设期内的监测结果，工程对水土流失状况及水土保持防

治效果做出以下几点综合结论:

(1) 通过水土保持综合治理，项目区水土流失得到根本控制

建设期内项目建设区地表遭破坏后，土壤流失加剧，流失量为 381t，较原地貌背景值增加 340t。通过实施及时有效的治理措施，项目区水土流失得到了根本控制，土壤流失控制比为 1.0，达到了《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定的防治目标。

(2) 通过治理，项目区生态环境明显改善

实施治理措后，项目区水土流失综合治理面积为 0.94hm²，水土流失总治理度为 97.41%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率达到了 97%、表土保护率达到了 98%。林草植被恢复率为 97.37%，林草覆盖率为 9.57%。项目区生态环境得到根本改善，水土流失得到有效控制。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图、水系图及土壤侵蚀图;
- (2) 防治责任范围及监测分区。

8.2 有关资料

- (1) 监测影像资料;
- (2) 监测工作相关的资料及文件。

牙克石龙北水泥有限公司建设 80 万吨/年水泥粉磨生
产线

水土保持监测总结报告

附 图

建设单位：牙克石龙北水泥有限公司

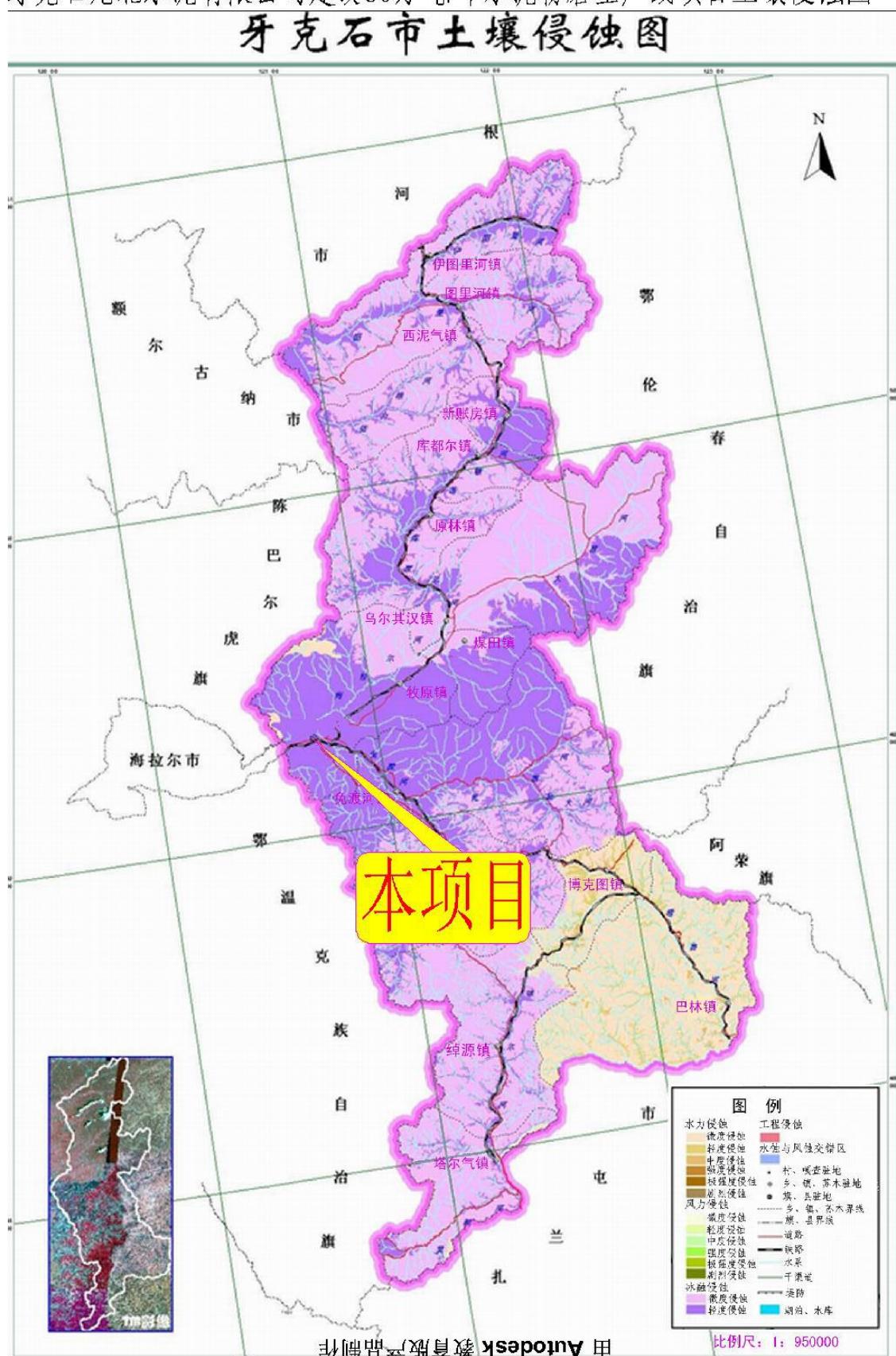
监测单位：呼伦贝尔市源达水利咨询有限责任公司

2021 年 4 月





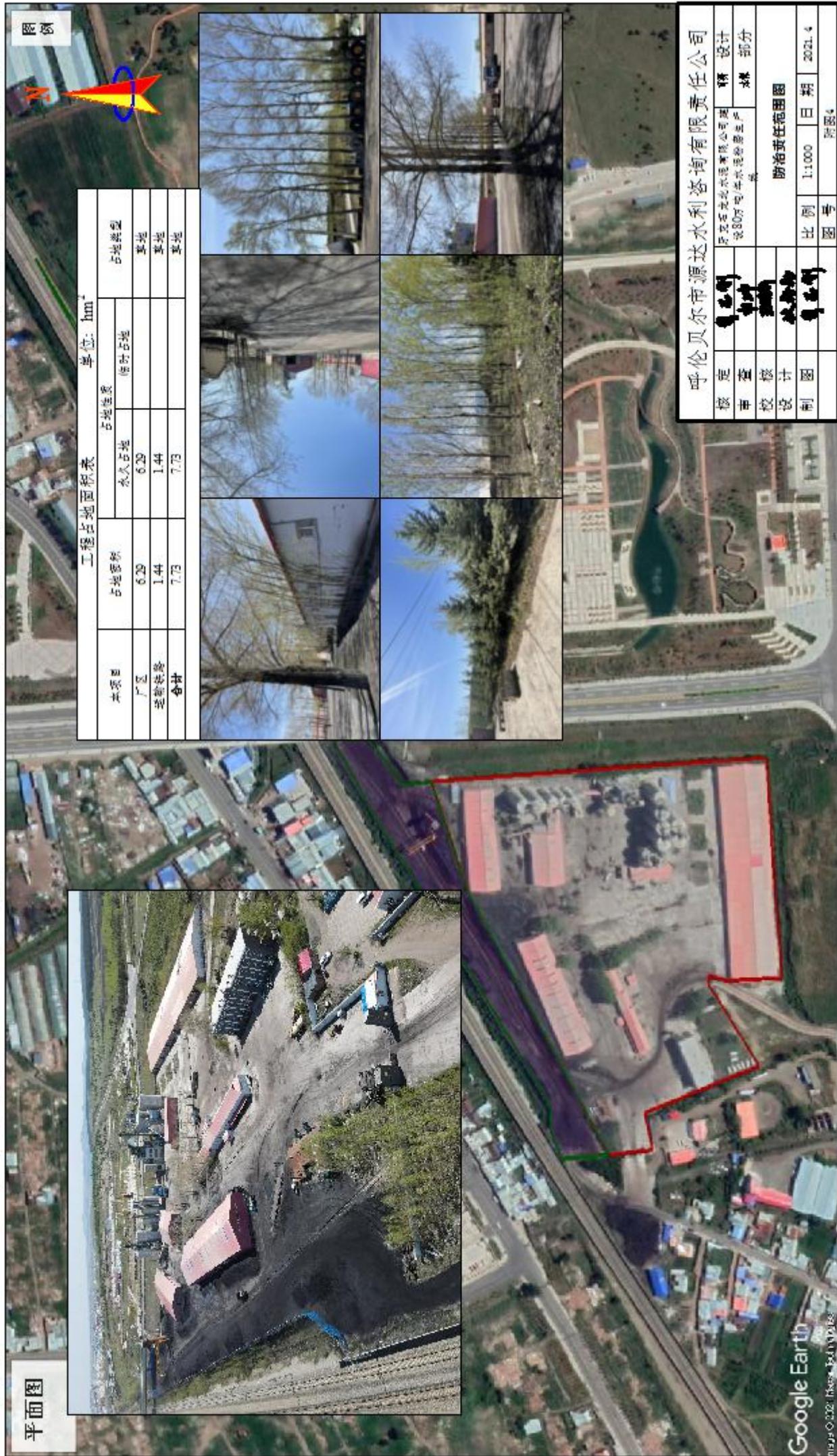
牙克石龙北水泥有限公司建设80万t/a水泥粉磨生产线项目土壤侵蚀图



牙克石龙北水泥有限公司建设80万吨/年水泥粉磨生产线监测布局图



牙克石龙北水泥有限公司建设80万吨/年水泥粉磨生产线防治责任范围图



牙克石龙北水泥有限公司建设 80 万吨/年水泥粉磨生
产线

水土保持监测总结报告

有关资料

建设单位：牙克石龙北水泥有限公司

监测单位：呼伦贝尔市源达水利咨询有限责任公司

2021 年 4 月

监测影像资料：



项目区绿化影像



项目开工卫片



项目完工卫片



项目现状遥感影像

项目水土保持承诺制管理的通知》(办水保【2020】160号)的有关规定和要求,现准予许可。基本内容:

- 1、项目建设地点:牙克石市西南暖泉村北东侧。
- 2、建设性质:已建项目
- 3、建设总投资:6649万元
- 4、建设时间:2012年6月至2013年10月
- 5、项目占地面积及挖填土石方总量:7.73hm², 32600m³。
- 6、水土流失防治责任范围:7.73hm²。
- 7、应缴水土保持补偿费:3.87万元。

项目建成后及时开展水土保持自主验收,水土保持设施未经验收生产建设项目不得投产使用,建设单位应依法履行水土保持义务,做好水土流失防治工作。



(此件公开发布)

◎ 回执打印

中国建设银行网上银行电子回执						
币别:	人民币元	日期:	20210423	凭证号:	315076210400059844	账户明细编号-交易流水号:
付款人	全称	牙克石龙北水泥有限公司				6466-15061943616FPLNXX7Q 全 称 待报解预算收入(财库联网集中户)
	账 号	15001619436062507394	收款人			账号 1506100181562410350000000011 开户行 建行呼伦贝尔分行核算中心(核算)
大写金额	叁万捌仟柒佰元整			小写金额	38,700.00	
用 途	水土保持补偿费收入38700.00			钞汇标志	钞	
摘要	缴税					○ 电子回单 专用章

重要提示: 您已受理成功, 本回执不作为收、付款方交易的最终依据, 正式回单请在交易成功后第二天打印。