

水保监测乙字第 272 号

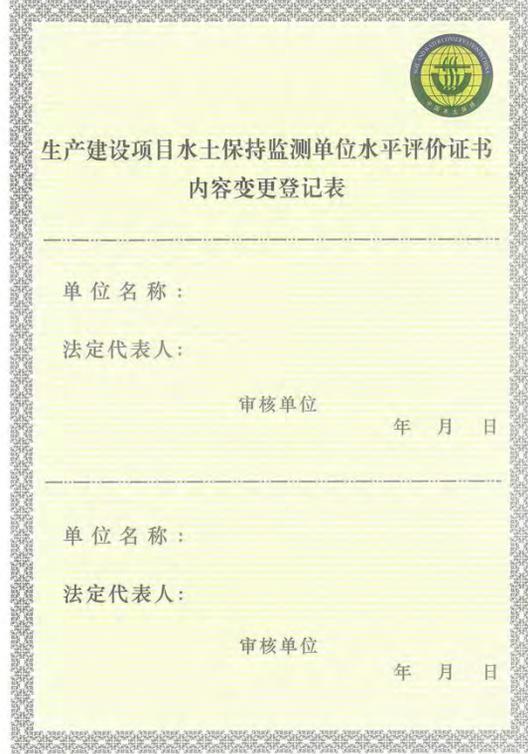
西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法  
熟料水泥生产线技改搬迁项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位： 西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司

监测单位： 陕西绿馨水土保持有限公司

2018 年 2 月



公司地址: 陕西省西安市雁塔区雁塔西路 158 号 1 幢 11406 号

项目联系人: 张家莉

联系电话: 18889046947

项目名称：西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型  
干法熟料水泥生产线技改搬迁项目

委托单位：西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司

编制单位：陕西绿馨水土保持有限公司

批准：杜涛

审核：杜涛

校核：张家莉

监测及编制人员：

项目	参与人员	签字
项目负责	杜涛	
水土保持监测	张家莉	
数据记录	张家莉	
报告编制	曾豪	

## 前言

西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目的实施，是国家西部大开发战略决策的需要；贯彻落实国家产业政策，推进产业结构优化升级的需要；采用新技术新工艺，是建设资源节约型、环境友好型社会的要求；贯彻国家节能减排政策的需要；构建和谐社会，推进地方经济社会的发展和自身发展的需要。

项目位于萨迦县吉定镇，项目区距离日喀则市 62 公里，地理坐标在东经  $88^{\circ} 21' 43.82'' \sim 88^{\circ} 21' 55.51''$ ，北纬  $29^{\circ} 15' 35.82'' \sim 29^{\circ} 15' 20.63''$  之间。项目厂址选址距离吉定镇 318 国道线 1.7 公里处。项目设计日产普通硅酸盐水泥熟料 2000 吨；年产普通硅酸盐水泥熟料 446400 吨，年产水泥 600000t/a，其中：年产 PO42.5 级普通硅酸盐水泥 240000 吨（占 40%），年产 PC32.5 级复合硅酸盐水泥 360000 吨（占 60%）。

项目由生产厂区、石灰石原料场区、熟料堆放区和附属工程区四个防治分区组成。

其中熟料堆放区为生产期新增占地（为满足项目生产需要，故在项目区西侧台地新增占地  $0.50\text{hm}^2$  荒地，用于熟料的堆放，占地范围属于项目二期规划占地），由于生产工艺的调整，废石得到合理利用，故水土保持方案批复的废石场取消。

工程估算总投资 59260.00 万元，其中土建工程费 15076.58 万元，本项目建设资金全部由企业自筹。工程建设单位为西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司，建设期为 12 个月。项目建设不涉及拆迁安置。

工程实际扰动土地面积为  $34.81\text{hm}^2$ 。实施的水土保持措施包括截排水工程、土地整治工程、植被恢复工程、石灰石原料场挡护措施和临时苫盖拦挡工程。完成水土保持各项措施投资共计 1122.43 万元。

2017年5月初，监测单位组织技术人员组成西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司2000t/d新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目水土保持监测小组，进场收集基础资料，并对项目现场进行初步调查；2017年5月中旬，监测员对项目区原地形地貌及防治责任范围进行了调查监测记录；2017年5月-2017年6月，监测小组开展了对项目区重点对象（工程措施运行情况、水土流失防治效果、土壤流失情况等）水土流失监测；2017年7月底，监测小组将开展监测工作以来收集的资料、监测的数据、调查的具体内容进行了整理汇编；2017年7月编制完成了《水土保持监测总结报告》。

水土保持措施实施后，工程扰动土地整治率达96.95%，水土流失总治理度达89.16%，土壤流失控制比为0.86，拦渣率为99%，目前，本项目区林草植被恢复率达到99.50%，林草覆盖率为11.43%。本项目整个防治责任范围内扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率均达到水土保持方案提出的防治目标。

在报告的编写过程中得到各级水土保持等业务部门、专业技术人员的大力协助，在此特表示衷心的感谢。同时由于水平有限，难免有不妥之处，恳请各位领导、专家批评指正。

项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目									
建设规模	年产水泥 600000t/a, 其中: 年产 PO42.5 级普通硅酸盐水泥 240000 吨(占 40%), 年产 PC32.5 级复合硅酸盐水泥 360000 吨(占 60%)。	建设单位、联系人	西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司							
		建设地点	日喀则萨迦县							
		所属流域	长江水利委员会							
		工程总投资	59260.00 万元							
		工程总工期	2014.03-2015.03							
水土保持监测指标										
监测单位	陕西绿馨水土保持有限公司			联系人及电话	张家莉/18889046947					
地貌类型	山地地貌、山谷地貌、河谷地貌。			防治标准	建设类二级标准					
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	调查监测和简易观测场			2.防治责任范围监测	地面量测				
	3.水土保持措施情况监测	调查监测			4.防治措施效果监测	调查监测				
	5.水土流失危害监测	调查监测			水土流失背景值	1850t/km <sup>2</sup> ·a				
方案设计防治责任范围	37.94hm <sup>2</sup>			容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a					
水土保持投资	480.81 万元			水土流失目标值	580t/km <sup>2</sup> ·a					
防治措施	工程措施、植物措施、临时措施									
监测结论	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量						
	扰动土地整治率	96	96.95	措施面积	8.72hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	25.03hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	34.81hm <sup>2</sup>	
	水土流失总治理度	80	89.16	责任范围面积	8.72hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	9.78hm <sup>2</sup>			
	土壤流失控制比	0.5	0.86	工程措施面积	5.85hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a			
	林草覆盖率	-	11.43	植物措施面积	3.98hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况 (建设期)	3500t/km <sup>2</sup> ·a			
	林草植被恢复率	-	99.50	可恢复林草植被面积	4.00hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	3.98hm <sup>2</sup>			
	拦渣率	92	99.00	实际拦挡弃土 (石、渣) 量	-	总弃土 (石、渣) 量	-			
水土保持治理达标评价	<p>项目区扰动土地整治率达到 96.95%, 水土流失总治理程度达到 89.16%, 土壤流失控制比为 0.86, 拦渣率为 99%, 林草植被恢复率为 99.50%, 林草覆盖率达为 11.43%。</p> <p>建设单位于 2015 年至今, 对项目区实施了一系列植物补植抚育措施, 实施绿化面积为 3.98hm<sup>2</sup>, 但是由于项目区自然条件及厂区内生产活动影响, 植物成活率较低, 日喀则高新雪莲水泥有限公司采取分区域责任管理制, 到本次监测结束, 项</p>									

项目水土保持监测特性表

	总体结论	<p>项目区植物生长状况良好，并且取得了较好的水土保持效果。</p> <p>本项目水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。</p> <p>生产期，水土保持工程措施运行情况良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。</p>
	主要建议	<p>1) 建设单位完善维护存在问题的措施内容，按报告相关意见整改。</p> <p>2) 加强对项目区各水土保持设施的动态监测，发现问题及时处理。</p>

# 目录

1 综合说明.....	1
2 建设项目及项目区概况.....	4
2.1 项目概况.....	4
2.1.1 工程组成及布置.....	4
2.2 项目区概况.....	11
2.3 工程水土流失特点.....	14
3 监测实施.....	17
3.1 监测目标.....	17
3.2 监测原则和依据.....	18
3.3 监测工作实施情况.....	21
4 监测内容和方法.....	23
4.1 监测内容.....	23
4.2 监测方法及频次.....	24
5 不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定.....	27
5.1 侵蚀单元划分.....	27
5.2 各侵蚀单元侵蚀模数.....	29
6 水土流失动态监测结果与分析.....	33
6.1 防治责任范围动态监测结果.....	33
6.2 弃土弃渣动态监测结果.....	35
6.3 地表扰动面积动态监测结果.....	36
6.4 水土流失量动态监测结果.....	37
6.5 防治区动态监测.....	39

<b>7 水土流失防治动态监测结果.....</b>	<b>45</b>
7.1 水土流失防治措施.....	45
7.2 水土流失防治效果监测结果.....	51
7.3 运行期水土流失监测.....	54
<b>8 结论.....</b>	<b>56</b>
8.1 水土保持措施评价.....	56
8.2 监测工作中的经验与问题.....	59

# 1 综合说明

项目区位于萨迦县吉定镇，项目区距离日喀则市 62 公里，距吉定镇 1.7 公里。地理坐标在东经  $88^{\circ} 21' 43.82'' \sim 88^{\circ} 21' 55.51''$ ，北纬  $29^{\circ} 15' 35.82'' \sim 29^{\circ} 15' 20.63''$  之间。

本项目属技改搬迁项目，项目由生产厂区、石灰石原料场区、废石场和附属工程（运输道路、输电线路）等组成；本项目施工期为 2014 年 3 月到 2015 年 3 月初，有效工期 12 个月；项目总投资约 59260.00 万元，土建投资 15076.58 万元，资金来源，企业自筹。

厂区位于下布曲河的河谷平原上，四周高山环绕，此处地域广阔，沟谷宽 1.0~1.8km。拟建场地背山面河，周边山势陡峻，冲沟发育，区内的主要地貌类型有：山地地貌、山谷地貌、河谷地貌。海拔高度约为 3900m 左右。

项目区属于高原温带半干旱季风气候区，昼夜温差大，气候干燥，干湿季节分明，年降雨量少，蒸发量大，日照时间长，年平均气温  $7.4^{\circ}\text{C}$ ，年最高气温  $26.9^{\circ}\text{C}$ ，年最低气温  $-14.6^{\circ}\text{C}$ 。最热月份平均气温  $15.4^{\circ}\text{C}$ ，最冷月份平均气温  $-2.3^{\circ}\text{C}$ ；年平均蒸发量 2689mm，年平均降水量 336.4mm，历年一日最大降水量 38.8mm，一小时最大降水量：13.7mm；年平均风速： $1.6\text{m/s}$ ，年最大风速  $19.2\text{m/s}$ ，主导向为西南风，全年大风日数 120 天。拟建工程区冻土为季节性冻土，冻土层厚一般为 110~120cm，最大冻土深度可达 150cm。土壤类型主要为细砂土、砾石、卵石等。植被类型主要为草原植被以灌丛草甸为主，盖度大约为 30%。项目区以轻度冻融侵蚀和水力侵蚀为主，伴有风力侵蚀。属于西藏自治区人民政府公告的水土流失重点治理区。

2017 年 5 月，西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司委托陕西绿馨水土保

持有限公司承担“西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目”水土保持监测工作，并签订了《西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目水土保持监测技术服务合同》。

项目监测内容包括试运行期的防治责任范围、弃土弃渣、石灰石原料场区、废石场、水土流失量和水土保持措施效果监测等几个方面。监测方法包括调查监测和地面定位监测。

本工程原地貌年均土壤侵蚀模数为  $1850[t/(km^2 \cdot a)]$ ，工程扰动后土壤侵蚀模数  $3500[t/(km^2 \cdot a)]$ ，防治措施实施后平均土壤侵蚀模数为  $580[t/(km^2 \cdot a)]$ 。

西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司，年产普通硅酸盐水泥熟料 446400 吨水泥：600000t/a 其中：PO42.5 级普通硅酸盐水泥 240000 吨（占 40%），PC32.5 级复合硅酸盐水泥 360000 吨（占 60%）。项目实际监测防治责任范围为  $34.81hm^2$ ；工程总挖方 4.07 万  $m^3$ ，总填方 2.65 万  $m^3$ ，内部调用 2.42 万  $m^3$ （合理消纳），无借方及永久弃方；工程建设期内，项目建设区原地貌侵蚀水土流失总量为 644.00t，施工期扰动地表各防治分区水土流失总量为 1218.35t，治理后各防治分区水土流失总量为 201.91t。

经过监测得到项目扰动土地整治率达 96.95%，水土流失总治理度达 89.16%，土壤流失控制比为 0.86，拦渣率为 99%，林草植被覆盖率及林草覆盖率分别为 99.50%和 11.43%（因项目区气候原因，水土保持方案批复中对林草植被覆盖率及林草覆盖率并未做出要求）。本项目防治责任范围内扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率均达到

水土保持方案提出的防治目标，建设单位于 2015 年工程后期至 2017 年，对项目区实施了一系列植物措施，实施植物措施面积为 3.98hm<sup>2</sup>，但是由于项目区自然条件及厂区内生产活动影响，植物成活率极低，针对项目区自然状况西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司采取分部门划区域责任绿化的措施，并且每年进行枯苗补植；石灰石原料场区采取路基排水沟（临时）最终汇入石灰石原料场区两条天然沟道内（沟内采取铅丝石笼挡墙和浆砌石护岸，有效防治水土流失现象的发生），2017 年 9 月，建设单位根据石灰石原料场矿山开采现状，新增布设浆砌石挡土墙、网格植草护坡和植物措施。总体看来，项目区水土流失得到了有效控制，能够满足方案提出的水土流失防治要求。

工程建设过程中，按照西藏自治区水利厅批复的水土保持方案要求，采取有效的水土保持措施，水土保持工程布局基本合理，工程区内水土流失基本得到控制，水土流失强度已基本下降到原地貌程度，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用并取得了较好的生态效益，基本达到水土保持方案报告书的要求，可以进行水土保持设施竣工验收工作。

## 2 建设项目及项目区概况

### 2.1 项目概况

项目名称：西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目

建设单位：西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司

地理位置：西藏萨迦县吉定镇

建设性质：建设生产类（技改搬迁项目）

建设规模：年产普通硅酸盐水泥熟料 446400 吨水泥

建设内容：生产厂区（包括生产车间、生活办公区）、石灰石原料场区、废石场、运输公路、输电线路等。

工程投资：总投资约 59260.00 万元，土建投资 15076.577 万元。

建设工期：工程于 2014 年 3 月开工建设，2015 年 3 月竣工投产，工程建设总工期 12 个月。

本工程建设单位为西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司，工程设计单位为华新装备工程有限公司，水土保持方案编制单位为西藏自治区水利技术服务总站，土建施工单位为华新装备工程有限公司，主体监理单位为湖北黄石华信工程监理有限公司，水土保持监理单位为陕西绿馨水土保持有限公司，水土保持监测单位为陕西绿馨水土保持有限公司。

#### 2.1.1 工程组成及布置

项目拟建厂址位于西藏萨迦县吉定镇，在 318 国道吉定镇段以北 1.7km。本项目由生产厂区（包括生产车间、生活办公区）、石灰石原料场区、废石场、附属工程（运输道路、输电线路）工程组成。石灰石原料场区（石

灰石料场)位于生产厂区的北侧约 9km 处,开采范围约 2.5km<sup>2</sup>,石灰石原料场区坡脚地面标高平均 4000m;生产厂区建于石灰石原料场区东侧河谷的二级阶地上,地面标高 3997.3m 左右,生活办公区位于厂区的北部,并与生产车间用绿化、水池等隔开,厂区周围也布置绿化措施;废石场利用石灰石原料场区西侧和相邻山间的一个沟谷建成。

### (1) 生产厂区

生产厂区包括生产车间、生活办公区两部分,生产厂区按南北向布置,总占地面积 19.87hm<sup>2</sup>。生产车间布置在生产厂区的西侧,生活办公区布置在生产厂区的东侧。在生产厂区占地线周边设密实围墙,并分别在生产车间、生活办公区设出入口。

#### a、生产车间

生产车间包括 2000t/d 水泥生产线,生产线从生料车间至水泥装包车间南北向布置在厂区中部。联合预均化堆场平行于窑系统布置在厂区西侧。石灰石预均化堆场则布置在厂区西北角,循环水系统、总降压站布置在厂区东南侧。在厂区西侧从东至西依次布置原煤堆场、砂岩堆场、页岩堆场、铁矿石堆场、石灰石堆场。

厂区各部分均通过厂内道路连接,厂区道路均采用水泥混凝土路面,路面宽度 7m,在道路两侧布置排水沟及绿化带。

厂区排水沟采用 M10 浆砌石排水沟,并加钢筋混凝土盖板,排水沟采用矩形断面,底宽 0.5m,深 0.5m,钢筋混凝土盖板厚 0.1m,排出口接场外排水沟或道路排水沟。

#### b、生活办公区

生活办公区布置在生产车间的东北侧，按使用功能分区布置，包括办公区、生活区、污水处理站等。

办公区及生活区布置在场地的东北侧；包括办公楼、食堂及运动场；总降压站布置在场地的东南侧，与生产车间相邻，在总降压站区布置有休闲广场，广场内布置有假山、水池、及休闲廊架等，在总降压站周边布置景观绿化区；污水处理站布置在场地东侧，与办公区相邻。

生活办公区各部分均通过道路连接，厂区道路均采用水泥混凝土路面，主干道路面宽度 7m、连接道路面宽度 4.5m，在道路两侧布置排水沟。

排水沟采用 M10 浆砌石排水沟，排水沟采用矩形断面，底宽 0.5m，深 0.5m，排出口接场外排水沟或道路排水沟。

## （2）石灰石原料场区

本项目石灰石原料场区位于生产厂区北侧，距生产厂区约 10km。开采原料通过自卸汽车运输至生产厂区内的原料堆放区。

根据生产的需要，石灰石原料场区设有炸药库、雷管库、值班室、警卫岗亭、50m<sup>3</sup>消防水池，库区周围按爆破安全规程要求设密实围墙，围墙高度大于 2m。

## （3）废石场

废石场设置在采矿场西南的沟谷、洼地。废石场占地面积 0.10hm<sup>2</sup>，总容积约为 1.50 万 m<sup>3</sup>。

废石场西北侧顶部外设置截水沟，废石场东南侧坡脚设置挡土墙。挡土墙采用铅丝笼块石结构，顶宽 1.0m，高 2.0m，基础埋深 1.0m，基础宽 2.0m。在废石场最终堆弃范围线外侧 2m 修建截排水沟，截排水沟采用浆

砌石梯形结构，沟道总长 150m,其中截水沟 100m，排水沟 50m。设计底宽 0.6m，深 0.6m，边坡 1：0.5，沟底纵坡与地面坡度保持一致，且不小于 3%。

#### （4）运输道路

道路使用已建成的乡镇公路，总长 9km，现有道路宽约 4m，为满足运输需要需做路基加宽等处理，并完善路基排水、防护等工程，按照国家标准“厂矿道路设计规范（GBJ22-87）”进行设计，平均坡度 $<6.5\%$ ，将道路扩宽 6m，路基宽 8.5m。

#### （5）供排水工程

全厂生产未预见量按 10%计，平时所需水源供水量为  $2109\text{ m}^3/\text{d}$ ，消防后所需水源供水量为  $50\text{ m}^3/\text{s}$ 。在生产厂区外 500m 夏布曲河旁边打井（二口，一用一备）取地下水作为生产、生活及消防用水水源。

全厂各车间设备冷却用水采用压力回流循环供水系统，在冷却和除油后，再循环利用，全厂循环水利用率达到 96.36%。生活污水主要为职工洗涤用水和粪便污水，经二级生化处理后在中间水池储存，专门设置中水管网，用中水来供增湿塔、生料磨喷水及绿化、浇洒道路，大大减少直流水的排放。

#### （6）供电

电源从吉定镇 110kV 变电站单回路架空线路引至本厂总降压站，长度为 1.7km，输电线路采用架空线路，在生产厂区内建总降压站一座，同时在总降压站附近设一台 500kW 的柴油发电机组作为应急电源，通过升压变压器引入总降 10kV 母线，供全厂一、二期应急负荷用电。

### (7) 施工生产生活区

施工预制场、仓库、生活场地及其他辅助设施均集中布置，混凝土采用集中拌合方式，设置在厂区内，不再新增占地。

### (8) 施工便道

工程建设材料运输均利用原乡镇道路。

## 2.1.2 工程占地

本项目总占地面积 34.41hm<sup>2</sup>，生产厂区占地面积为 19.87hm<sup>2</sup>；石灰石原料场区 2017 年度扰动 4.17hm<sup>2</sup>；废石场占地 0.10hm<sup>2</sup>；附属工程区占地 10.27hm<sup>2</sup>；占地类型主要是草地和荒地，均为永久占地。方案设计工程占地统计详见表 2-1。

**表 2-1 方案设计工程占地统计表** 单位：hm<sup>2</sup>

项目名称		草地 (hm <sup>2</sup> )	荒地 (hm <sup>2</sup> )	合计 (hm <sup>2</sup> )
生产厂区	生产车间	1.30	11.40	12.70
	生活办公区	0.62	6.55	7.17
石灰石原料场区		0.83	3.34	4.17
废石场		-	0.10	0.10
附属工程区	运输公路	0.51	9.69	10.20
	输电线路	-	0.03	0.03
	供排水工程	-	0.04	0.04
合计		3.26	31.15	34.41

经现场监测，工程截至目前实际占地 34.81hm<sup>2</sup>，均为永久占地，占地类型主要为荒地和草地。工程占地行政区划均属于萨迦县。实际监测工程占地统计详见表 2-2。

**表 2-2 实际监测工程占地统计表 单位: hm<sup>2</sup>**

项目名称		草地 (hm <sup>2</sup> )	荒地 (hm <sup>2</sup> )	合计 (hm <sup>2</sup> )
生产厂区	生产车间	1.30	11.40	12.70
	生活办公区	0.62	6.55	7.17
石灰石原料场区		0.83	3.34	4.17
废石场		-	-	-
附属工程区	运输公路	0.51	9.69	10.20
	输电线路	-	0.03	0.03
	供排水工程	-	0.04	0.04
孰料堆放区 (二期用地)		0.32	0.18	0.50
合计		3.58	31.24	34.81

实际监测占地面积 (现场勘察, 通过 GPS 定位测量) 较水土保持方案设计增加了 0.40hm<sup>2</sup>。增加的原因主要为项目生产需要, 在运行期在项目区西侧新增占地 0.50hm<sup>2</sup> (作为项目的孰料堆放区, 占用项目二期规划占地); 方案设计的废石场因项目生产工艺调整, 废石得到调配使用, 故废石场 0.10hm<sup>2</sup> 取消。

实际监测和方案设计变化情况对比详见表 2-3。

**表 2-3 实际监测和方案设计变化情况对比表 单位: hm<sup>2</sup>**

项目名称		方案面积	监测面积	面积变化情况	面积变化原因
厂区	生产厂区	19.87	19.87	0	-
	石灰石原料场区	4.17	4.17	0	-
	附属工程区	10.27	10.27	0	-
	废石场	0.10	0	-0.10	工艺调配, 废石利用
	孰料堆放区	0	0.50	+0.50	生产需要, 新增占地
合计		31.41	34.81	+0.40	-

### 2.1.3 土石方平衡

本工程水土保持方案设计开挖总量 4.07 万 m<sup>3</sup>，回填总量 1.65 万 m<sup>3</sup>，内部调用 1.43 万 m<sup>3</sup>，弃方 1.00 万 m<sup>3</sup>。其中 0.48 万 m<sup>3</sup> 来自生产厂区表土剥离临时堆放，用于绿化回填；弃方运往厂址西南面的废石场处理。其中：

生产厂区开挖总量 1.77 万 m<sup>3</sup>，回填总量 0.87 万 m<sup>3</sup>，综合利用 0.65 万 m<sup>3</sup>（路基填高使用），弃方 0.25 万 m<sup>3</sup>；石灰石原料场区开挖总量 1.52 万 m<sup>3</sup>，回填总量 60m<sup>3</sup>，综合利用 0.77 万 m<sup>3</sup>（路基填高使用），弃方 0.75 万 m<sup>3</sup>；附属工程（运输公路、输电线路、供排水工程）开挖总量 0.78 万 m<sup>3</sup>，回填总量 0.78 万 m<sup>3</sup>。水土保持方案中设计土方平衡详见表 2-4。

**表 2-4 水土保持方案中设计土方平衡表 单位:万 m<sup>3</sup>**

项目名称		开挖	回填	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
分区	1.生产厂区	1.77	0.87	-	-	0.90	3、4
	2.石灰石原料场区	1.52	0.006	-	-	1.52	3、4
	3.废石场	-	-	1.00	1、2	-	-
	4.附属工程	0.78	0.78	1.42	1、2	-	-
合计		4.07	1.65	2.42	1、2	2.42	3、4

根据查阅工程监理资料对施工期土石方量进行了核实，本工程土方开挖总量 4.07 万 m<sup>3</sup>，土方回填总量 4.07 万 m<sup>3</sup>，无借方及废弃土方。其中：

生产装置区开挖土方总量 1.77 万 m<sup>3</sup>，回填土方总量 1.87 万 m<sup>3</sup>，（生产厂区外围道路与围墙之间进行回填，故回填量增大）从石灰石原料场区调入 0.2 万 m<sup>3</sup>，用于项目区东南部生产装置区地势较低区域的基础垫高；厂前区开挖土方量 0.31 万 m<sup>3</sup>，回填土方量 0.31 万 m<sup>3</sup>；附属工程区开挖土方量 1.00 万 m<sup>3</sup>，回填土方量 0.80 万 m<sup>3</sup>，调出 0.20 万 m<sup>3</sup>；道路区开挖土方量 0.20 万 m<sup>3</sup>，回填土方量 0.20 万 m<sup>3</sup>。

实际监测土方平衡详见表 2-5。

**表 2-5 实际监测土方平衡表 单位:万 m<sup>3</sup>**

项目名称		开挖	回填	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
分区	1.生产厂区	1.77	1.87	0.10	2	-	-
	2.石灰石原料场区	1.52	-	-	-	1.52	1、4
	3.废石场	-	-	-	-	-	-
	4.附属工程	0.78	2.20	1.42	2	-	-
合计		4.07	4.07	1.52	2	1.52	1、4

## 2.2 项目区概况

### 2.2.1 地质地貌

矿区区域上位于冈底斯~念青唐古拉板块的南北部边缘地带，南临雅鲁藏布结合带，北跨念青唐古拉弧背断隆，规模宏大的日喀则~阿里断裂从测区西北部通过，断裂构造发育，岩浆活动频繁，区域地质特征如下：

区内地层出露较广。发育较全，主要为二叠系~下第三系。二叠系主要为浅海相的碳酸盐岩及细粒碎屑岩，伴有火山产物；侏罗系缺失下统，为一（套）海陆交潜相及正常浅海相碎屑岩及碳酸盐岩；白亚系最为发育，下部为一套滨浅海及海边沼泽相的砂页岩；中部以浅海环境的砂页岩，生物石灰岩为主；中上部为潮坪~河流相的红色砂泥岩，下第三系为一套陆相中基性~酸性火山熔岩及火山碎屑岩，夹凝灰质砂砾岩、灰岩。

厂区位于下布曲河的河谷平原上，四周高山环绕，此处地域广阔，沟谷宽 1.0~1.8km。拟建场地背山面河，周边山势陡峻，冲沟发育，区内的主要地貌类型有：山地地貌、山谷地貌、河谷地貌。

### 2.2.2 气象

项目区海拔高，比较寒冷，有垂直分布的特点，属半干旱地带。拟建

厂区所在的萨迦县吉定镇位于日喀则市和拉孜县之间，日喀则地区气象局气象台通过内插日喀则市和拉孜两地气象要素的方式得出拟建厂区所在地气候特征值。

项目区位于日喀则地区的萨迦县，厂区海拔高度约为 3900m，紧临拉孜县，因此参照与项目区邻近的拉孜气象站的资料，拉孜气象站海拔高程 4000m，地理位置坐标为东径  $87^{\circ} 37'$ ，北纬  $29^{\circ} 05'$ ，于 1977 年建站，现有气象资料系列长度 30 年。

项目区属于高原温带半干旱季风气候区，昼夜温差大，气候干燥，干湿季节分明，年降雨量少，蒸发量大，日照时间长，年平均气温  $7.4^{\circ}\text{C}$ ，年最高气温  $26.9^{\circ}\text{C}$ ，年最低气温  $-14.6^{\circ}\text{C}$ 。最热月 6 月份平均气温  $15.4^{\circ}\text{C}$ ，最冷月 1 月份平均气温  $-2.3^{\circ}\text{C}$ ；年平均蒸发量：2689mm，年总降水量 336.4mm，历年一日最大降水量：38.8mm，一小时最大降水量：13.7mm；年平均风速：1.6m/s，年最大风速：19.2m/s，主导向为西南风，全年大风日数 120 天。拟建工程区冻土为季节性冻土，冻土层厚一般为 110~120cm，最大冻土 110~120cm（深度可达 150cm）。

**表2-6 气象特征表**

气象因子	单位	特征值
年平均气温	℃	7.4
极端最高气温	℃	26.9
极端最低气温	℃	-14.6
多年平均降水量	mm	336.4
1 小时最大降水量	mm	13.7
多年平均蒸发量	mm	2689
年平均风速	m/s	1.6
年最大风速	m/s	19.2
无霜期	d	110
主导风向		SE
冻土深度	cm	110~120

### 2.2.3 水文

厂区属于雅鲁藏布江流域，雅鲁藏布江从厂区北面流过，厂区东面有雅鲁藏布江的一级支流夏布曲，厂区水资源丰富。

### 2.2.4 土壤

萨迦县土壤的形成特点与所在的青藏高原大环境相一致，受冰川作用影响，区内大部分地表在第四纪以后才从冰川覆盖下裸露出来，土壤的形成发育历史很短，发育程度弱，土层浅薄，一般厚度为 10~50cm，土壤多砂、砾质。同时由于高原寒冷干旱，年均温低、日温差大，太阳辐射强、蒸发量大等气候特点，土壤有机质积累作用明显，表土有机质含量较高。

据本次实地调查，厂区土体特征自上而下共分为三层：草甸土，细砂土，砾石、卵石。其中砾石根据密实程度又划分为四个亚层：松散砾石、稍密砾石、中密砾石及密实砾石；卵石根据土体的密实程度又划分为两个亚层：中密卵石及密实卵石。

### 2.2.5 植被

厂区所在地为河谷谷地，根据现场踏勘和调查，厂区所在地及周边地区植被为草原植被，植被现状以灌丛草甸为主，由于海拔较低、降水充沛，植被覆盖率在 5%左右。在厂区西面的石灰石原料场区所在的查嘎拉东山有少量高原草甸分布。

### 2.2.6 社会经济概况

萨迦县地处日喀则地区南部，东与日喀则市、白朗县接壤，南与定结、岗巴两县相连，西与拉孜、定日毗邻，北与谢通门隔江相望。萨迦县辖 9 乡 2 镇，132 个行政村，337 个自然村，全县总面积 8126km<sup>2</sup>，总人口 44705 人，其中：男 22348 人、女 22357 人。

萨迦县 2015 年全县生产总值达到 1.90 亿元，比去年增长 11%；第一产业总收入 6348.40 万元，第二产业总收入 2685.03 万元，第三产业总收入 9967.72 万元；全社会固定资产投资达到 20.4 亿元（含拉洛枢纽水利项目投资 15 亿），比去年增长 321%；地方财政收入达到 5566 万元，比去年增长 123%；全县税收完成 8410.42 万元，比去年增长 234%。详细情况见表 2-7。

表2-7 社会经济概况统计表（2015年）

行政区域	户籍人口（万人）	地区生产总值（亿元）	其中			农牧民人均纯收入（元）
			第一产业（万元）	第二产业（万元）	第三产业（万元）	
萨迦县	4.47	1.90	6348.40	2685.03	9967.72	5591

## 2.3 工程水土流失特点及水土保持工作概况

根据《西藏自治区水土保持规划》（1998），项目区位于藏南温带半干旱高原宽谷水蚀区，土壤侵蚀以冻融侵蚀为主，伴有风力侵蚀和水力侵蚀，根据《全国水土保持规划国家水土流失重点预防区和重点治理区符合划分

成果》(办水保 2013 188 号文),项目区不属于国家级水土流失重点预防区;根据《西藏自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》(1999 年 4 月)属于西藏自治区水土流失重点治理区。水土流失防治标准执行二级标准。通过对工程区水土流失现状调查,参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中西南土石山区的容许土壤流失量以及土壤水力侵蚀的强度分级标准,结合工程区占地类型、土壤类型、地形坡度和植被覆盖率等因素综合分析,最终确定工程区容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

### 2.3.1 工程建设期水土流失特点

施工准备期,首先进行场地的平整,进行部分挖方及填方工作,因此,由于原地貌土地的扰动和土方的流转,造成原有的地面的覆盖物或地表结皮被清除,大面积的土地将完全暴露在外,土体疏松,可能导致水土流失和弃土弃渣流失。

施工期间,主要是将进行施工土地平整、基坑开挖、桩基工程及建(构)筑物的建设,施工材料运输、土石方外运和回填量均很大,堆置的松散土体较多,在土方流转过程中,极易产生弃土弃渣流失。

施工后期,在设备安装及测试期,对地表的挖填扰动全部结束,土建施工期的临时堆土、石及设备材料均已清理运走,已开始进行土地平整,该时段仍有少部分裸露地容易造成水土流失,但流失强度已大大降低。

### 2.3.2 工程运行期水土流失特点

工程建成后,项目区大部分被建筑物、硬化场地、道路所占压使用,裸露的土地采取工程措施进行防治,运行期人为活动对地表的扰动很小,工程建设区域范围内水土流失将大大减少。水土流失将以自然因素影响为主,流失量很小。

### 2.3.3 水土保持工作概况

2011 年 5 月,西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司委托西藏自治区水利

技术服务总站开展本项目水土保持方案编制工作，2011年10月，西藏自治区水利厅以藏水保[2011]18号文对《西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司2000t/d新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目水土保持方案报告书》予以批复。

工程建设单位为西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司，设计单位为华新装备工程有限公司，主体工程施工单位为华新装备工程有限公司，主体工程监理单位湖北黄石华信工程监理有限公司，水土保持方案编制单位为西藏自治区水利技术服务总站，建设单位于2017年5月份委托陕西绿馨水土保持有限公司为本项目水土保持监测工作开展单位，同时委托陕西绿馨水土保持有限公司承担本项目水土保持监理工作。

### 3 监测实施

#### 3.1 监测目标

本工程水土保持监测的目标主要有以下两个方面：一是落实水土保持工程设计的重要环节，通过监测来规范建设活动，特别是弃土、弃渣行为，督促建设单位落实水土保持工程初设中各项防治措施；二是评价水土流失防治效果，检验水土保持防治工程技术合理性及水土保持方案的科学性，为项目竣工验收和水土保持设施运行管理提供服务。

通过对项目区的水土流失和水土保持情况、防治工程的质量和效果进行连续、定时监测，分析水土保持工程的防治效果，为项目区合理利用土地资源，进行科学、有效的水土保持治理提供较为客观、准确的监测数据，为主体工程竣工阶段和安全稳定运行提供重要依据，也为项目的监督管理、治理、验收、检查和评价提供依据。

本项目水土保持工程治理要求达到防治标准要求，具体通过以下几个量化指标来体现：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、林草覆盖率、林草植被恢复率等 6 个量化指标，详见表 3-1。

**表 3-1 水土保持措施分类分级评价指标**

指标	概念	方案目标值
扰动土地整治率（%）	项目防治责任范围内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比	96
水土流失总治理度（%）	项目区内水土流失防治面积占防治责任范围内水土流失总面积的百分比	80
土壤流失控制比	项目防治责任范围内的容许土壤流失量与方案实施后土壤侵蚀强度之比	0.5
拦渣率（%）	项目防治责任范围内实际拦挡弃渣量与防治责任范围内弃土弃渣量的百分比	92
林草植被恢复率（%）	项目防治责任范围内林草植被面积占防治责任区范围内可恢复林草植被面积百分比	-
林草覆盖率（%）	项目防治责任范围内的林草植被面积占项目建设区总面积的百分比	-

## 3.2 监测原则和依据

### 3.2.1 监测原则

水土保持监测是为工程建设水土保持服务，支持水土保持监督的数据基础。由于工程建设地域环境的差异性，水土保持监测工作需要依托《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)等技术标准，综合运用多种方法对水土流失的成因、数量、强度、影响范围以及水土保持工程效果等进行动态观测和分析。

为了反映项目水土保持防治责任范围内的水土流失及其防治现状，掌握水土保持工程实施过程与投入使用初期水土流失及对周围环境的影响，分析水土保持工程的防治效果，为水土保持监督管理和项目区整体规划提供科学依据，整个监测工作应遵从如下原则：

#### 1) 多种监测方法综合运用原则

为了保证监测结果的准确性、可靠性和可比性，采用地面观测和调查监测相结合的监测方式获取水土流失状况的背景（测钎法）、动态数据和水土流失强度、程度信息。

#### 2) 调查监测与定位监测相结合原则

根据本工程项目建设情况，对项目区内主要采用调查法进行监测，同时采用地面定点监测法对运行期内项目区原地貌土壤侵蚀情况进行监测。

#### 3) 全面调查与重点观测相结合原则

全面调查监测是对水土流失防治责任范围内的水土流失状况和背景值进行全面了解，以便对水土保持工程实施后的水土流失及防治效果进行分析评价。在整个水土保持防治责任范围内，水土流失及其防治效果监测的重点区域为项目建设区。

#### 4) 监测内容与水土保持责任分区相结合

监测内容要根据水土流失防治责任区不同的水土流失特点，要对各类

型区的水土流失特征、各区的水土流失防治措施内容、实施单位、防治标准，工程效果设计具有针对性的监测内容和方法。

#### 5) 技术、经济可行性和操作性强的原则

根据本工程项目建设情况、水土保持现状和水土流失预测结果，应确定即技术、经济可行，又要操作性强的监测方法。

#### 6) 相邻监测设施及其成果充分应用的原则

根据本工程项目建设情况，在监测过程中，充分利用工程区域相近的水土保持监测站的监测设施，以及工程区域既有的监测成果，用于延伸本工程监测系列数据。

### 3.2.2 监测依据

1) 《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日第七届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过,2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过,自2011年3月1日实施);

2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院,1993年第120号令);

3) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院[1998]253号,1998年11月29号);

4) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》(中华人民共和国水利部令第12号,2000年);

5) 《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部第16号令,2002年);

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

7) 《生产建设项目水土保持监测资质管理办法》(水利部令[2012]第45号);

8)《全国水土保持区划(试行)》(水利部办公厅·办水保[2012]512号);

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

10)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433—2008);

11)《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434—2008);

12)《土地利用现状分类标准》(GB/T21010—2007);

13)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1-6-2008);

14)《水土保持综合治理验收规范》(GB/T15773-2008);

15)《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-2008);

16)《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008);

17)《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6—2001);

18)《水土保持监测技术规程》(SL277—2002);

19)《水土保持工程质量评定规程》(SL336—2006);

20)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007);

21)西藏自治区发展和改革委员会、财政厅、水利厅“藏发改价格[2011]153号”文《西藏自治区水保设施补偿费、水土流失防治费收费标准的通知》。

22)西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司2000t/d新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目水土保持方案报告书(西藏自治区水利技术服务总站;2011年10月);

24)西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司2000t/d新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目水土保持方案的批复(藏水保[2011]18号)。

### 3.3 监测工作实施情况

#### 3.3.1 监测工作委托情况

2017年5月，西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司委托陕西绿馨有限公司承担“西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司2000t/d新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目”水土保持监测工作，并签订了《西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司2000t/d新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目水土保持监测技术服务合同》。

#### 3.3.2 监测组织与实施

依据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和水利部关于加强和规范生产建设项目水土保持监测工作的通知（187号文）及项目监测委托书，开展水土保持监测工作。

为了全面监测项目区水土流失状况、水土保持措施等我公司成立具有水土保持监测上岗证书的专业人员组成项目组。监测项目组成员组成及分工表详见表3-2。

表 3-2 水土保持监测人员表

姓名	工作单位	职称	上岗证号	专业	职责
杜涛	陕西绿馨水土保持有限公司	工程师	水保监岗证第1490号	水利工程	项目总负责
张家莉	陕西绿馨水土保持有限公司	助理工程师	-	水土保持与荒漠化防治	技术负责、现场勘测
曾豪	陕西绿馨水土保持有限公司	助理工程师	-	水土保持与荒漠化防治	技术负责、现场勘测
杨超	陕西绿馨水土保持有限公司	助理工程师	-	水土保持与荒漠化防治	技术负责、现场勘测

#### 3.3.3 监测计划及实施方案编制情况

陕西绿馨水土保持有限公司受西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司的

委托，承担“西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目”水土保持监测工作。按照合同约定，监测单位成立了项目监测工作组及时开展项目监测工作。监测组依据工程施工特点及工程的布局、施工组织设计与监测初步方案，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《西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目监测实施方案》。

按照《西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目水土保持监测合同》的要求、主体工程进度和《监测实施方案》制定的监测实施计划，监测组人员于 2017 年 5 月~2017 年 7 月对本工程进行水土保持监测工作。

本工程水土保持监测工作是根据项目监测实施方案确定的内容、方法及时间开展监测工作，运用多种手段和方法进行各项防治措施和施工期扰动条件下的侵蚀强度调查，掌握工程建设过程中的扰动面积、弃土弃渣、水土流失量及各项水保措施的实施情况，及时了解项目建设过程中的水土流失情况，并做好监测数据等记录，为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作提供了依据和支撑。

根据项目实施进度和监测工作开展情况，本工程水土保持监测工作于 2017 年 7 月底全面结束。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，按照《水土保持监测技术规程》、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》等规范的要求，着重对开发建设项目水土流失的六项防治指标进行了全面的分析与评价，形成了本报告，为项目后期验收提供依据。

## 4 监测内容和方法

### 4.1 监测内容

#### 4.1.1 防治责任范围动态监测

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433—2008)规定,水土保持方案必须确定项目建设单位水土流失防治责任范围。根据本项目建设的特点,并结合其建设过程中可能产生的水土流失范围,确定本工程水土流失防治责任范围为项目建设区和直接影响区。防治责任范围动态监测主要是通过监测占地的变化范围,确定施工期防治责任范围面积。

#### 4.1.2 弃土弃渣动态监测

弃土弃渣的动态监测,就是对施变化、堆放地点、占用面积、堆放形式、实施水保措施的方式等进行及工过程中挖方,临时弃渣弃土和永久弃渣弃土在不同施工过程的堆放量的时监测的过程(数据、资料主要来源于主体监理报告)。

本工程主要监测弃土量、弃土堆放情况(面积、堆土高度、坡长、坡度等)、防护措施及拦渣率等。

#### 4.1.3 扰动地面动态监测

扰动地面动态监测主要是通过监测扰动占地的变化范围,确定施工期扰动地面的面积及运行期的防治责任范围。

#### 4.1.4 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测包括水土保持工程措施、植物措施和临时措施的落实情况。主要为:

一是水土保持工程措施(包括临时防护措施)实施数量、质量;防护工程稳定性、完好程度、运行情况,措施的水土保持效果等。

二是植物措施不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖率;扰动地表林草自然恢复情况;植被措施水土保持效果。

三是水土保持临时措施实施数量、效果；防护工程稳定性、完好程度、运行情况，措施的水土保持效果等。

#### 4.1.5 土壤流失量动态监测

针对不同地表扰动类型的流失特点，对不同地表扰动类型，分别采用不同的监测方法进行多点位、多频次监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

### 4.2 监测方法及频次

#### 4.2.1 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277—2002）的规定，为保证监测质量，监测方法主要以调查监测与地面监测相结合的方法，监测流程中各步骤应以指定的监测方法为主。

##### 1) 调查监测

由监测人员深入项目区对主要水土流失因子、区段水土保持防治效益和基本状况主要采用调查监测方法获取数据。

调查监测主要结合本项目的水土保持方案、相关设计文件，通过采用实地勘测、线路调查、抽样调查和典型调查等方法对监测地域的地形、地貌、坡度、水系的变化、土壤、植被土地利用、工程扰动、防护工程建设等各方面情况进行全面调查和相应的量测获取主要的水土流失因子变化和水土保持防治效益的数据。

同时，在建设单位协助下，获取施工过程中有关土石方挖、填的记录资料，建设单位、施工单位、监理单位的工程开挖、回填、水土保持措施恢复等的有关施工、监理记录资料，并进行实地调查，以评估工程施工引起的水土流失及其影响。

##### 2) 地面监测

地面监测是获取水土流失强度、程度数据的主要方法。针对不同水土

流失监测分区划分若干重点地段。并在重点地段内布设监测小区，通过定期和不定期的观测来获取监测数据，获得的监测数据资料可靠；地面观测的重点时段在大雨及大风天气事件后进行加测，每次大风大雨观测一次及每个月观测一次，最后进行汇总。

#### 4.2.2 监测时段及监测频次

本项目主体工程已于 2015 年 3 月初完工，建设单位于 2017 年 5 月委托我单位开展本项目的水土保持监测工作，因此监测工作实际开展时间为 2017 年 5 月至 2017 年 7 月，监测频次为每月一次。

由于本项目建设过程中未委托开展水土保持监测工作，我公司于 2017 年 5 月至 7 月期间，通过现场调查和布设监测设施、参考周边建设项目情况，对项目建设期水土保持情况进行分析总结，同时根据本次监测结果对项目运行期水土保持情况进行数据采集和分析。

#### 4.2.3 监测点布设

参考本工程批复的水土保持方案，结合实际监测工作的需要，根据项目区气候、地貌、土壤、水文地质、土地资源、生物资源等自然条件及人为因素的影响，按照施工规划和水土流失分布状况及其影响范围、强度以及选择具有代表性的原则，将监测分区划分为：生产厂区、石灰石原料场区、附属工程区和熟料堆放区 4 个监测分区。通过对监测分区现场调查结果，本工程共布设监测点 6 个：生产厂区监测区调查样点 2 个；石灰石原料场区监测区调查样点 1 个；附属工程区监测区调查样点 1 个；熟料堆放区监测区调查样点 1 个；原地貌监测小区固定监测样点 1 个。

监测点布置详见表 4-1。

表 4-1

项目区监测点布置表

监测分区	监测点		合计	经纬度
	观测样点	调查样点		
生产厂区监测区	-	2	2	调查监测点 (E 88°21'43.82"~N 29°15'35.82") 调查监测点 (E 88°21'43.52"~N 29°15'35.42")
石灰石原料场区监测区	-	1	1	调查监测点 (E 88°21'43.02"~N 29°15'35.03")
附属工程区监测区	-	1	1	调查监测点 (E 88°21'43.09"~N 29°15'35.27")
熟料堆放区监测区	-	1	1	调查监测点 (E 88°21'43.29"~N 29°15'35.47") 调查监测点 (E 88°21'43.28"~N 29°15'35.37")
原地貌监测小区	1	-	1	固定监测点 (E 88°21'43.45"~N 29°15'35.68")
合计	1	5	6	-

工程监测期间水土保持监测点未发生损坏情况，监测数据全部获取，对照小区（原地貌监测小区）至今完好存在，由于项目区土壤侵蚀以冻融侵蚀为主，受监测时段影响，监测数据过小，不满足监测要求。故本项目土壤侵蚀背景值借鉴项目区南侧《龙源吉定 10MWP 并网光伏发电项目水土保持验收评估报告》中监测章节相关数据。

## 5 不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定

### 5.1 侵蚀单元划分

根据本工程水土流失特点，可以将项目防治责任范围划分为原地貌、扰动地表和实施防治措施的地表三大类侵蚀单元。在施工期原地貌占比例较高，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减小；最终原地貌被扰动地表和防治措施地表取代，随着防治措施逐渐实施，治理度不断加大。

#### 5.1.1 原地貌侵蚀单元划分

西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目所处地属冲洪积平原区，原地貌为冲洪积平原区一个侵蚀单元。在实际监测过程中对项目区周边原地貌侵蚀单元实施定位监测，通过监测期的连续监测确定现阶段原地貌侵蚀单元侵蚀模数。

#### 5.1.2 地表扰动类型划分

西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目的施工扰动区域为生产厂区监测区调查样点 2 个；石灰石原料场区监测区调查样点 1 个；附属工程区监测区调查样点 1 个；熟料堆放区监测区调查样点 1 个。

根据工程特点和可能造成水土流失情况，并结合本工程建设区域的地貌类型、地面组成物质和新增水土流失的特点，为了客观地反映建设项目的水土流失特点，在监测中，对建设项目的地表扰动进行了分类。施工过程中对地表的扰动主要表现为土地平整、基础开挖、临时堆土、施工扰动等。

#### 5.1.3 防治措施分类

本工程水土流失防治区按施工区域及其防治措施可划分为生产厂区、石灰石原料场区、附属工程区、熟料堆放区。

### 1、生产厂区

生产厂区分为生产车间、生活办公区两个部分组成，主要采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的形式进行防护。由于受到项目区自然条件的影响，植物措施成活率较低，经后期补植后植物的成活率依然不高，规划中植物成活较少，根据项目区具体情况，建设单位在生产厂区选用榆树、龙爪槐、旱柳、新疆杨和红叶李进行树木绿化，选用侧柏、小云杉作为绿篱，选用的草本植物主要是早熟禾（并采取责任制区域管理制度，保证植物的成活率）。工程措施主要为土地平整和表土剥离与回覆（根据询问调查和主体监理资料查阅）；临时措施有：无纱布苫盖、编织袋装土挡护及拆除。

### 2、石灰石原料场区

石灰石原料场区主要采取措施有截水沟和临时排水沟措施，但由于石灰石原料场区处于不断扰动和开挖中，故截水沟和排水沟处于不断地改线中，经现场勘测，现阶段整个分区布设路基排水沟，在石灰石原料场区所在山体两侧天然冲沟内，布设有铅丝石笼谷坊群沟岸采取铅丝石笼护岸，将山洪排至该区域河流夏布曲内。

2017年9月建设单位根据矿山开采现状，新增浆砌石挡土墙和边坡网格防护，并采取绿化措施。对石灰石原料场形成有效防护，满足水土保持要求。

### 3、附属工程区

附属工程区包括运输公路、输电线路和供排水工程三部分组成，运输道路两侧均有浆砌石排水沟（明渠和暗沟两种形式，靠近厂区内侧采取暗沟，外侧采取明渠）。根据主体监理报告，施工期采取该工程区采取土地平整；临时排水沟和永久排水沟相结合的方式，施工期开挖临时排水沟，后期进行浆砌石修筑。

#### 4、熟料堆放区

熟料堆放区为新增占地（占地 0.50hm<sup>2</sup>，占用二期项目预留地），熟料堆放过程中采取苫盖措施和地表碎石压盖，但苫盖措施不完善，建设单位按照整改意见整改完成后，苫盖措施效果良好。

### 5.2 各侵蚀单元侵蚀模数

#### 5.2.1 原地貌侵蚀模数

根据批复的《西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目水土保持方案（报批稿）》（藏水保〔2011〕第 18 号），项目区土壤侵蚀类型以冻融侵蚀为主，侵蚀强度主要以轻度为主。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）、《全国第一次水利普查》结果，本项目建设区域为冻融侵蚀为主，接受委托阶段周期较短（为 2017 年 5 月至 7 月），无法监测出准确的数据（历经为期 3 个月定点监测，测钎法得出原地貌年平均侵蚀模数为 354[t/(km<sup>2</sup> · a)]，监测所得数据不符合项目区土壤背景侵蚀现状），故本项目监测采取同区域其他项目土壤侵蚀数据，根据其他水土保持单位提供的相关地方资料（龙源吉定 10MWP 并网光伏发电项目水保验收评估报告，该项目与本项目紧邻，故借鉴该水土保持监测原地貌年均土壤侵蚀模数），以及项目区地形地貌特征、土壤质地等情况综合分析，项目区原地貌年均土壤侵蚀模数为 1850[t/(km<sup>2</sup> · a)]。

#### 5.2.2 各地表扰动类型侵蚀模数

本项目施工期是造成水土流失加剧的主要时段，由于开挖中加大了地面坡度，改变了小地形条件，破坏了土体结构，使土壤可蚀性升高。因此各施工区域在不采取任何防治措施的情况下，土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。根据工程防治责任范围分区及其水土流失特点，施工期水土流失重点区为生产厂区和石灰石原料场区。

本工程监测委托时，主体工程已完工并投入使用，对本项目开展了运

营期水土保持监测，因此，施工期各扰动土地类型的平均土壤侵蚀模数的取值是通过参考周边类似项目的基础数据，结合测定的土壤可蚀性状况、历史气象资料，经实地探勘和地方资料的查阅，并参考初次入场时的水土流失情况调查结果及运营期土壤侵蚀模数监测结果综合得出本工程土壤侵蚀模数。

监测组根据《龙源吉定 10MWP 并网光伏发电项目水保验收评估报告》为依据，在此基础上进行综合分析，确定本项目区不同区域的侵蚀强度值。龙源吉定 10MWP 并网光伏发电项目位于日喀则市萨迦县吉定镇，与本工程紧邻，工程区的地形、地貌、气候、地表物质组成及植被等方面“西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目”基本一致，具有较强的类比性。通过对龙源吉定 10MWP 并网光伏发电项目监测数据进行调整，确定本项目施工期侵蚀强度监测值。

工程施工的结束后，对地表的扰动破坏和影响也随之消失，工程措施在实施后即发挥了良好的水土保持效果，工程实施乔灌草相结合的植物措施通过每年进行补植和维护，达到了保持水土和美化环境的效果。

类比工程分析表详见表 5-2。

表 5-2

类别工程分析表

项目	西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目	龙源吉定 10MWP 并网光伏发电项目	可比性
地理位置	日喀则市萨迦县吉定镇	日喀则市萨迦县吉定镇	项目区相邻
地形地貌	基本类型是山地地貌及山前冲积扇	基本类型是山地地貌及山前冲积扇	相同
土壤类型	草甸土, 细砂土, 砾石等	草甸土, 细砂土, 砾石等	相同
植被情况	草原植被, 项目区林草覆盖率 30%	草原植被, 项目区林草覆盖率 30%	基本相同
气候	项目区属高原温带半干旱季风气候区。年平均气温 7.4℃, 年降水量 336.4mm, 年平均蒸发量 2689mm	项目区属高原温带半干旱季风气候区。年平均气温 7.4℃, 年降水量 336.4mm, 年平均蒸发量 2689mm	相同
施工方法	主要采用机械施工与人工施工相结合的方法	机械施工为主, 人工施工为辅的方法	基本相同
原地貌土壤侵蚀强度	冻融侵蚀和轻度水力侵蚀为主	冻融侵蚀和轻度水力侵蚀为主	相同

根据龙源吉定 10MWP 并网光伏发电项目水土流失的监测成果, 项目区扰动后的监测结果为  $3000[t/(km^2 \cdot a)]$ 。结合本工程建设区域的具体建设内容和扰动方式 (查阅主体监理资料与参考项目类比), 修正后确定本工程的扰动后的土壤侵蚀模数为  $3500[t/(km^2 \cdot a)]$ 。

西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目施工期间侵蚀强度确定值详见表 5-3。

**表 5-3 施工期各监测分区侵蚀强度**

序号	项目区	扰动后侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]
1	生产厂区	3500
2	石灰石原料场区	3500
3	附属工程区	3500
4	熟料堆放区	3500

### 5.2.3 防治措施实施后侵蚀模数

随着工程的建成，各项水土保持工程措施和临时措施的实施后，工程措施、临时措施发挥了良好的水土保持效果。项区地表的扰动破坏和影响也随之消失，扰动破坏的地貌得以恢复，生态环境得到改善，水土资源得到了保护。

根据龙源吉定 10MWP 并网光伏发电项目水土流失的监测成果，项目区防治措施实施后监测结果为 650[t/(km<sup>2</sup> · a)]，结合本工程建设区域的建设内容等情况，修正后确定本工程的扰动后的土壤侵蚀模数为 580[t/(km<sup>2</sup> · a)]。

工程在运行期各监测分区土壤侵蚀模数详见表 5-4。

**表 5-4 实施措施后土壤侵蚀模数表**

序号	项目区	扰动后侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]
1	生产厂区	580
2	石灰石原料场区	580
3	附属工程区	580
4	熟料堆放区	580

## 6 水土流失动态监测结果与分析

### 6.1 防治责任范围动态监测结果

#### 6.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

2011年5月，西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司委托西藏自治区水利技术服务总站开展本项目水土保持方案编制工作，2011年10月，西藏自治区水利厅以藏水保[2011]18号文对《西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司2000t/d新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目水土保持方案报告书》予以批复。西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司2000t/d新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目水土流失防治责任范围37.94hm<sup>2</sup>，其中项目建设区34.41hm<sup>2</sup>，直接影响区3.53hm<sup>2</sup>。水土保持方案中设计防治责任范围详见表6-1。

表 6-1 水保方案批复的防治责任范围表 单位:hm<sup>2</sup>

行政区划	项目名称	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
日喀则市 萨迦县	生产厂区	19.87	1.07	37.94
	石灰石原料场区	4.17	0.92	
	废石场	0.10	0.04	
	附属工程	10.27	1.50	
合计		34.41	3.53	37.94

#### 6.1.2 实际发生的防治责任范围动态监测结果

施工期及自然恢复期因实际占压、扰动范围发生了变化，导致水土流失防治责任范围亦发生了变化，根据实际监测结果确定本工程的水土流失防治责任范围共计34.81hm<sup>2</sup>。

实际监测水土流失防治责任范围表详见下表6-2。

表 6-2 实际监测水土流失防治责任范围表 单位:hm<sup>2</sup>

行政区划	项目名称	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
日喀则市 萨迦县	生产厂区	19.87	-	34.81
	石灰石原料场区	4.17	-	
	废石场	-	-	
	熟料堆放场	0.50	-	
	附属工程	10.27	-	
合计		34.81	-	34.81

### 6.1.3 防治责任范围变化情况

工程实际发生的水土流失防治责任范围面积比水土保持方案批复面积减少了 3.13hm<sup>2</sup>，变化的主要原因如下：

(1) 项目在具体运行过程中，项目区生产工艺做出调整，废石原料调配使用，故废石场占地取消。在项目区西侧新增熟料堆放场，新增占地 0.50hm<sup>2</sup>（目前处在二期项目的占地范围内）。

(2) 根据现场监测，方案设计动力站区的直接影响区 3.53hm<sup>2</sup> 在施工过程中未发生扰动（项目在建设过程采取临时道路、临时排水沟与规划设计道路和排水沟相结合，并且采取临时围墙措施，没有产生新增占地扰动）。

方案批复面积与实际监测扰动面积变化情况详见表 6-3。

**表 6-3 方案批复面积与实际监测扰动面积变化情况表 单位:hm<sup>2</sup>**

行政区划	防治分区	方案批复		监测面积		较方案 增减
		永久 占地	临时 占地	永久 占地	临时 占地	
日喀则市萨 迦县	生产厂区	19.87	-	19.87	-	-
	石灰石原 料场区	4.17	-	4.17	-	-
	废石场	0.10	-	-	-	-0.10
	熟料堆放 场	-	-	-	0.50	+0.50
	附属工程	10.27	-	10.27	-	-
	合计	34.41	0.00	34.31	0.50	+0.40
直接影响区	项目区	3.53		0		-3.53
总计		37.94		34.81		-3.13

## 6.2 弃土弃渣动态监测结果

### 6.2.1 水土保持方案设计弃土弃渣情况

根据西藏自治区水利厅以藏水保[2011]18号文批复后的《西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目水土保持方案报告书》，本工程水土保持方案设计开挖总量 4.07 万 m<sup>3</sup>，回填总量 1.65 万 m<sup>3</sup>，内部调用 1.43 万 m<sup>3</sup>，弃方 1.00 万 m<sup>3</sup>。其中 0.48 万 m<sup>3</sup> 来自生产厂区表土剥离临时堆放，用于绿化回填；弃方运往厂址西南面的废石场处理。

### 6.2.2 弃土弃渣量动态监测结果

根据调查监测及施工工程大事记、水土保持监理资料，本项目实际土方开挖总量 4.07 万 m<sup>3</sup>，土方回填总量 2.65 万 m<sup>3</sup>，工程内部调用 1.52 万

m<sup>3</sup>（综合利用），无借方及永久弃方。

### 6.2.3 弃土弃渣量变化情况

根据调查监测及有关水土保持资料确定，本工程无弃渣场（废石场），开挖产生的堆土全部用于回填、土地平整、路基加高和围墙内测回填。工程建设中无永久弃方产生，通过一系列水土保持措施的实施，有效减少了项目区水土流失，实际发生的弃土弃渣量与水土保持方案确定的弃土弃渣量无变化。

### 6.3 地表扰动面积动态监测结果

地面扰动面积监测包括扰动类型判断和面积监测两个方面，其中扰动类型判断由其侵蚀强度确定，监测过程中必须依据实际流失状态进行归类和面积监测。

在建设初期防治责任范围内由原地貌、堆土、开挖面和施工平台组成。随着各项工程建设实施，原地貌逐渐减少，扰动面积进一步增加。工程施工期实际扰动地表面积为 34.81hm<sup>2</sup>，均为永久占地。

项目各防治分区地表扰动面积动态监测结果见表 6-4。

**表 6-4 工程各防治分区实际地表扰动面积 单位:hm<sup>2</sup>**

项目名称		占地面积	占地性质	
			永久占地	临时占地
项目区	生产厂区	19.87	19.87	0
	石灰石原料场区	4.17	4.17	0
	废石场	-	-	0
	熟料堆放场	0.50	-	0.50
	附属工程	10.27	10.27	0
合计		34.81	34.31	0.50

## 6.4 水土流失量动态监测结果

### 1) 各阶段土壤流失量

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

水土流失量计算公式： $M_s = F \times K_s \times T$

式中： $M_s$ —— 水土流失量 (t)；

$F$  —— 水土流失面积 ( $\text{km}^2$ )；

$K_s$ —— 土壤侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )；

$T$  —— 侵蚀时段 (a)。

根据上述计算公式，结合各防治分区水土流失面积（即地表扰动面积），计算得出原地貌侵蚀单元、扰动地表侵蚀单元、防治措施实施后的水土流失量。原地貌侵蚀单元水土流失量计算结果见表 6-5，扰动地表侵蚀单元水土流失量计算结果见表 6-6，防治措施实施后的水土流失量计算结果见表 6-5。

**表 6-5 原地貌土壤流失量结果表**

监测分区	实际扰动面积 ( $\text{hm}^2$ )	原地貌侵蚀模数 [ $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ]	侵蚀时段 (a)	侵蚀量 (t)
生产厂区	19.87	1850	1.0	367.60
石灰石原料场区	4.17	1850	1.0	77.15
熟料堆放场	0.50	1850	1.0	9.25
附属工程	10.27	1850	1.0	190.00
总计	34.81			644.00

**表 6-6 扰动后地表侵蚀单元水土流失量结果表**

监测分区	实际扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动后侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	侵蚀时段 (a)	侵蚀量 (t)
生产厂区	19.87	3500	1.0	695.45
石灰石原料场区	4.17	3500	1.0	145.95
熟料堆放场	0.50	3500	1.0	17.50
附属工程	10.27	3500	1.0	359.45
总计	34.81			1218.35

**表 6-7 防治措施实施后土壤流失量结果表**

监测分区	实际扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	防治措施实施后侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	侵蚀时段 (a)	侵蚀量 (t)
生产厂区	19.87	580	1.0	115.25
石灰石原料场区	4.17	580	1.0	24.19
熟料堆放场	0.50	580	1.0	2.90
附属工程	10.27	580	1.0	59.57
总计	34.81	-	-	201.91

2) 不同地表扰动类型土壤流失量分析

项目建设过程中，项目建设区原地貌侵蚀水土流失总量为 644.00t，施工期扰动地表各防治分区水土流失总量为 1218.35t，治理后各防治分区水土流失总量为 201.91t，新增水土流失总量为 574.35t。

工程各扰动地表类型土壤流失量计算结果见下图 6-1 及表 6-8。

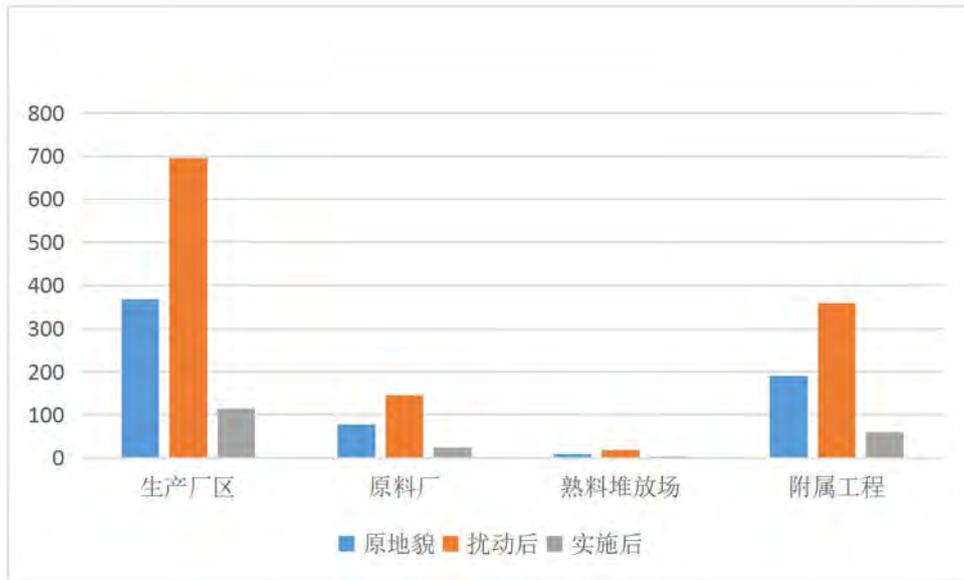


图 6-1 土壤侵蚀量对比图

表 6-8 工程各扰动地表类型土壤流失量计算结果表

侵蚀单元	侵蚀量 (t)
原地貌	644.00
扰动地貌	1218.35
实施防治措施后	201.91
新增侵蚀量	574.35t

从监测时段对比图可以得知：生产厂区在建设期土壤流失量最大，采取水土保持防治措施后，由于措施发挥作用，土壤流失相应逐渐减少，随着时间推移，其流失量会接近土壤容许流失量。

综上所述，项目建设区扰动后造成大量水土流失，建设单位根据批复后水土保持方案和工程实际情况实施了适宜的水土保持防治措施，有效的控制了项目区水土流失量，保护了项目区的生态环境。

## 6.5 防治区动态监测

### 6.5.1 生产厂区

生产厂区由生产车间和生活区两个部分组成，在施工活动中表现在前

期土地平整、建（构）筑物基础开挖，扰动原地貌，降低了原地面水土保持功能，加大了水土流失。

根据现场调查和查阅监理报告及问询建设单位，该区主要采取工程措施与植物措施相结合的形式进行防护，工程措施有：排水沟、截水沟、土地整治。植物措施有：全面整地、厂区绿化（采取乔、灌、草相结合的方式绿化）。由于厂区所处的自然环境以及生产活动的影响，生产厂区在运行期间实施植物措施成活率较低，经过年年的补植和抚育（分部门分区域责任管理），加强灌溉和施肥。现生产厂区植被覆盖率基本达到水土保持方案批复要求。

生产厂区水土保持监测照片图如下：



图 6-2 生产厂区水土保持监测照片

### 6.5.2 石灰石原料场区

石灰石原料场区在运行期主要扰动形式为石灰石料的开采和运输，对原有的山体破坏较大，扰动较严重，增加了水土流失现象的发生。

根据对现场勘察和对主体监理资料的查询，该分区主要采取实施的水土保持措施有临时截排水沟（矿山上）；矿山脚下布设有铅丝石笼挡墙；在石灰石矿山两侧天然沟道内布设铅丝石笼挡墙群、铅丝石笼护岸（通过浆砌石排水沟汇入夏布曲河内）。措施的有效实施使得该分区的水土流失得到有效治理。

2017年9月建设矿山开采现状，建设单位西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司委托主体单位设计单位华新装备工程有限公司对石灰石原料场新增浆砌石挡土墙和边坡网格防护。浆砌石挡土墙分为北矿区防护挡土墙（结构为重力式浆砌石挡土墙，长度共计216.69m）和乡道防护挡土墙（结构为重力式浆砌石挡土墙，长度共计655.40m）。边坡网格防护（C20植草式网格防护，长度共计200m）位于北矿区防护挡土墙上方山体边坡防护。

石灰石原料场区监测照片如下：



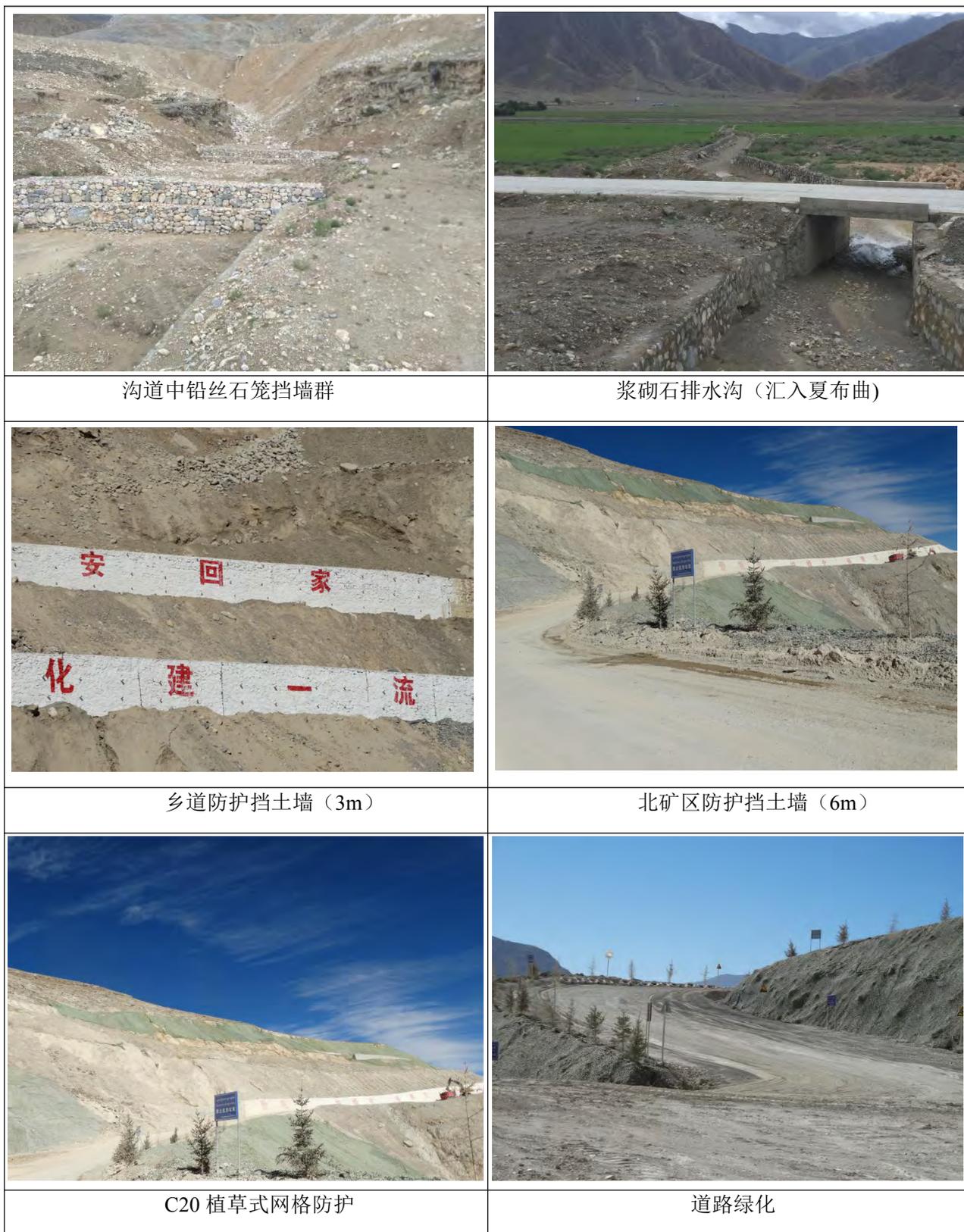


图 6-3 石灰石原料场区监测照片

### 6.5.3 熟料堆放场

熟料堆放场为本项目区外新增占地（二期预留地），位于生产厂区西侧，主要用途为水泥熟料堆放区域。该区域地表采取碎石压盖措施、熟料堆料采取防雨布苫盖措施；整个区域西侧有浆砌石挡墙，北侧冲沟有沟道治理工程（浆砌石防洪工程）。

熟料堆放场监测照片如下：

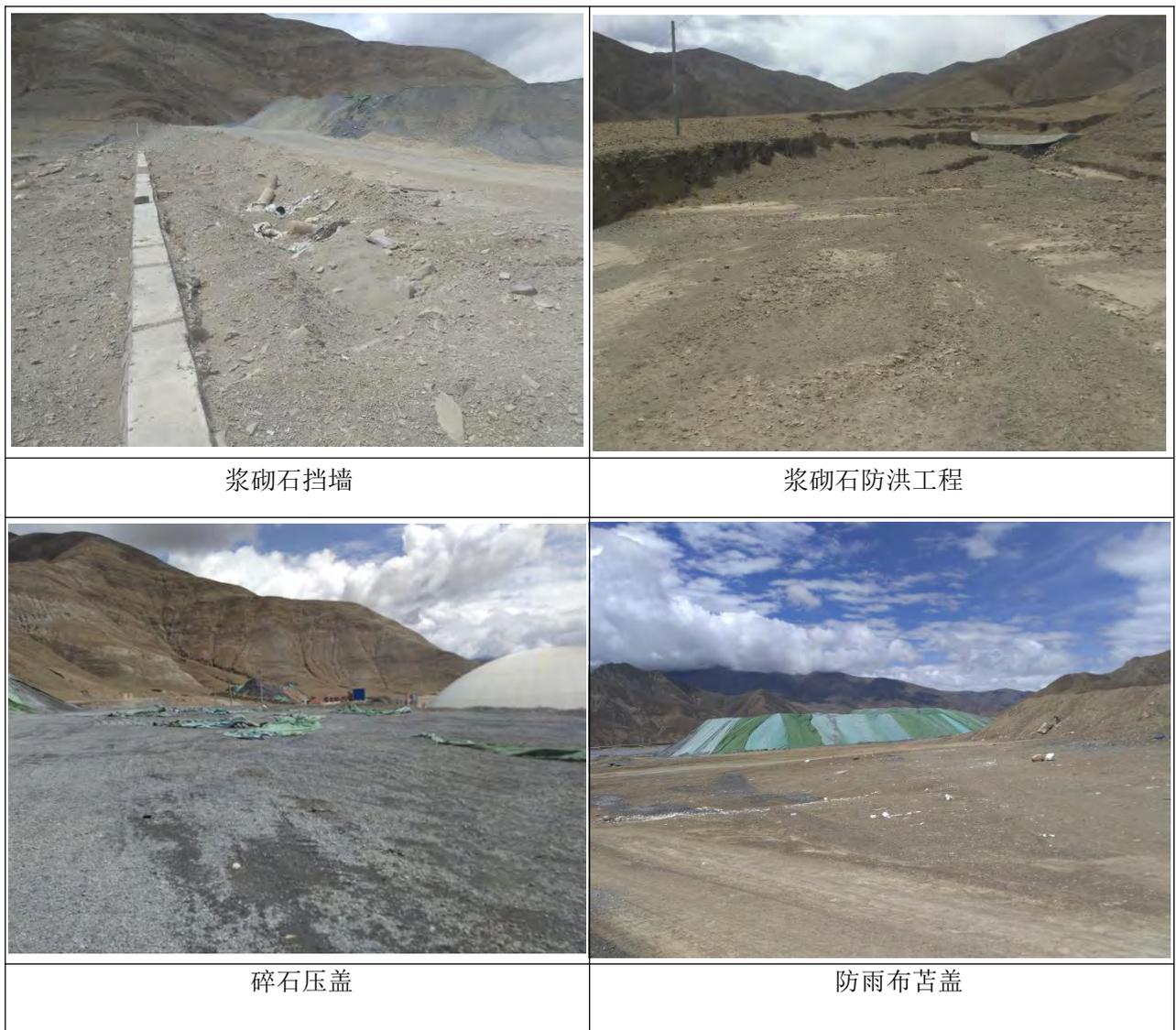


图 6-4 熟料堆放场监测照片

### 6.5.4 附属工程区

本项目附属工程区包括运输道路、输电线路和供水工程三部分组成，根据目前现场现况和主体监理报告的查阅，该工程区采取的水土保持措施

主要有土质排水沟（项目后期采取浆砌石修筑），土地整治。工程后期的草籽撒播（与生产厂区绿化同时规划实施）。

附属工程区监测照片如下：



图 6-5 附属工程区监测照片

## 7 水土流失防治动态监测结果

根据项目区水土流失特点和实际施工进度，从水土保持措施和水土流失防治效果等方面对监测数据进行综合分析，并与《西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目水土保持方案》中的防治措施及水土流失量预测结果进行对比分析，反映项目建设区施工期及生产运行初期水土流失防治措施及其效果。

### 7.1 水土流失防治措施

#### 7.1.1 工程措施及实施进度

在查阅本工程设计文件、施工及监理资料的基础上，对项目区已实施的水土保持措施进行调查监测。截止到监测工作结束，本工程水土保持工程措施已经全部实施完毕。各防治责任分区工程措施实施情况统计表、完成情况对比见表 7-1、表 7-2。

表 7-1

2014-2017 年水土保持工程措施实施情况统计表

防治分区	措施名称	单位	数量	运行情况	备注
生产厂区	排水沟	km	1.88	运行良好	2014 年 4 月
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.12	运行良好	2015 年 2 月
	土质截水沟	km	1.90	已恢复	2014 年 4 月
石灰石原料场 区	土质截水沟	m	240	运行良好	2015 年 2 月
	土质排水沟	m	1600	运行良好	2015 年 2 月
	铅丝石笼挡墙	m	120	运行良好	2015 年 2 月
	铅丝石笼护岸	m	500	运行良好	2015 年 2 月
	挡土墙（6m）	m	216.69	运行良好	2017 年 9 月
	挡土墙（3m）	m	655.40	运行良好	2017 年 9 月
	边坡网格防护	m	200.00	运行良好	2017 年 9 月
熟料堆放场区	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.50	运行良好	2015 年 2 月
	砾石压盖	hm <sup>2</sup>	0.50	运行良好	2015 年 2 月
附属工程区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.25	运行良好	2015 年 2 月
	浆砌石排水沟	m	100	运行良好	2014 年 4 月
	土质排水沟	m	2940	已回填	2014 年 4 月

表 7-2 水土保持工程措施工程量完成情况对比表

防治分区	措施名称	单位	方案批复 工程量	实际完成 工程量	增减情况
生产厂区	浆砌石排水沟	km	1.89	1.88	-0.01
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.12	1.11	-0.01
	土质截水沟	km	1.90	1.90	-
石灰石原料场区	土质截水沟	m	240	240	-
	土质排水沟	m	1600	1600	-
	铅丝石笼挡墙	m	-	120	+120
	铅丝石笼护岸	m	-	500	+500
	挡土墙（6m 高）	m	-	216.69	+216.69
	挡土墙（3m 高）	m	-	655.40	+655.40
	边坡网格防护	m	-	200.00	+200.00
熟料堆放场区	土地整治	hm <sup>2</sup>	-	0.50	+0.50
	砾石压盖	hm <sup>2</sup>	-	0.50	+0.50
附属工程区	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.24	0.25	+0.01
	浆砌石排水沟	m	100	100	-
	土质排水沟	m	2940	2940	-

目前为止，本工程防治责任范围内水土保持工程措施实施情况及其质量评定按分区叙述如下：

根据本项目主体工程监理资料和交工验收报告显示，废石场区域取消（生产工艺调整，废石调配使用）；而石灰石原料场区在山体两侧天然沟道内新增铅丝石笼挡墙、铅丝石笼护岸工程，有效的对整个矿山区域下游进行有效防护（水土保持效果良好，有效对矿山流失的土壤就行拦挡淤积，并且铅丝石笼护岸有效防止天然沟道沟岸扩张现象的发生），现阶段运行良好（2017年9月，建设单位根据石灰石原料场矿山开采现状，新增布设浆砌石挡土墙、网格植草护坡和植物措

施)；在生产厂区西侧新增熟料堆放厂区，并新增土地平整和碎石压盖措施(新增熟料堆放厂区域采取的土地平整和碎石压盖措施，有效的新增占地范围内形成保护，有效避免生产期内，该区域内水土流失现象的发生)；生产厂区内监测过程中对工程措施实施质量和效果进行了评价，排水系统运行良好(部分区域有淤积现象，影响排水系统功能)，土地整治效果较好，为后期绿化工程提供了有利条件(现阶段植被生长状况良好)，砾石压盖措施使用材料质地均一，压盖紧实，能够起到良好的防风固土效果；附属工程区现阶段有效监测到厂区与乡道交界处浆砌石路基排水沟，运行状况良好，土地整治后，植被恢复较好，经过对主体各项竣工材料的查阅和对主体监理单位沟通，了解到项目建设施工过程中，整个运输道路两侧布设有土质排水沟，施工期有效防治道路施工过程中水土流失现象的发生(现阶段由于运输道路两侧以耕地为主，已被回填，重新利用)。

### 7.1.2 植物措施及实施进度

通过现场勘查和查阅竣工资料，2014年西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司2000t/d新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目在生产厂区、熟料堆放区、附属工程区周围，采用乔、灌、草相搭配的方式进行景观绿化，因项目区自然气候比较恶劣，植物成活率较低。但近年来，西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司采取分区域责任制进行植被的抚育与养护，目前植被成活率和覆盖度已达到水土保持方案要求，并且生长状况良好，目前植被覆盖率较高，能有效的对植被生长区形成保护，水土保持效果良好。

根据查阅项目竣工资料及建设单位人员介绍，2015年主体工程对项目区实施植物措施面积共计1.19hm<sup>2</sup>。项目区内植物措施主要在2015年实施，但受到厂区所处的自然环境以及工程工业生产的影响，2015年生产厂区、附属工程区栽植的植物措施成活率低于30%，2015-2017年持续进行了补植（附属工程区运输道路与围墙内也进行绿化措施，现植物措施面积共计3.98hm<sup>2</sup>，并且生长状况良好，有效减少该区域水土流失现象的发生）。项目区水土保持植物措施实施情况统计表、完成情况对比见表7-3、表7-4、表7-5。

**表 7-3 项目区水土保持植物措施实施情况统计表**

防治分区		措施名称	单位	数量	运行情况
项目区	生产厂区	旱柳	株	380	生长良好
		龙爪槐	株	30	生长良好
		侧柏	株	140	生长良好
		榆树	株	580	生长良好
		新疆杨	株	265	生长良好
		红叶李	株	30	生长良好
		小云杉(绿篱)	株	1500	生长良好
		云杉	株	480	生长良好
		早熟禾	kg	150	生长一般
	附属工程区	旱柳	株	100	生长良好
		榆树	株	240	生长良好
		新疆杨	株	80	生长良好
		早熟禾	kg	40	生长一般
原料场区	云杉	株	200	生长良好	

备注：项目区现状早熟禾生长状况一般，需要结合项目区自然条件来年继续进行抚育管理，根据需要增加地表熟土含量。

**表 7-4 2015 年厂区水土保持植物措施实施情况统计表**

防治分区		措施名称	单位	数量	运行情况	
项目区（厂区）	生产厂区、附属工程区	厂区绿化	hm <sup>2</sup>	1.12	成活率低于30%	目前经过连年的补植措施，植被生长状态良好
		播撒种草	hm <sup>2</sup>	0.07	成活率低于30%	

**表 7-5 项目区水土保持植物措施工程量完成情况对比表**

防治分区	单位	方案批复工程量	实际实施工程量	增减情况	运行情况
生产厂区	hm <sup>2</sup>	1.12	3.48	+2.36	生长良好
附属工程区	hm <sup>2</sup>	0.07	0.30	+0.23	生长良好
原料场区	hm <sup>2</sup>	-	0.20	+0.20	生长良好
合计	hm <sup>2</sup>	1.19	3.98	+2.79	生长良好

### 7.1.3 临时措施及实施进度

工程在施工过程中，施工扰动区域、基础开挖或回填而产生的松散堆积物及开挖坡面、施工人员及车辆的频繁扰动在风力作用下极易发生水土流失，但实施永久性水土流失措施又不具备可行性。因此，在主体工程施工过程中临时措施可较好的防治由于施工、大风等原因可能造成的水土流失，在施工过程中起到了水土保持功能。通过对主体监理报告的查询，防治区内方案设计的临时措施主要在 2014 年、实施完毕，项目建设过程中，水土保持临时措施的有效实施，在减少施工过程中水土流失方面，效果良好。

实施的临时措施监测结果见表 7-6。

表 7-6 项目区水土保持临时措施工程量完成情况对比表

防治分区		措施名称	单位	方案批复 工程量	实际完成 工程量	增减 情况
项目 区(厂 区)	生产厂区	编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	143.7	143.70	0
		无纱布压盖	m <sup>2</sup>	1473.0	1473.0	0
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	143.7	143.70	0
		表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.28	0.28	0
		洒水降尘	m <sup>3</sup>	-	120	+120
	附属工程区	洒水降尘	m <sup>3</sup>	-	90	+90
	熟料堆放区	防雨布苫盖	m <sup>2</sup>	-	0.35	+0.35

## 7.2 水土流失防治效果监测结果

### 7.2.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率系指项目建设区内经过整治后可投入使用的土地面积占扰动总土地面积的百分比，它反映项目对扰动破坏土地的整治程度。

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

建设工程水土流失防治责任范围总面积为 34.81hm<sup>2</sup>，工程扰动地面积为 34.81hm<sup>2</sup>，经调查统计工程实际完成水土保持综合治理面积为 33.75hm<sup>2</sup>，其中水土保持措施面积 8.72hm<sup>2</sup>，永久建筑及硬化占地面积 25.03hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率为 96.95%。扰动土地整治率详见表 7-8。

表 7-8 工程扰动土地整治率统计表 单位: hm<sup>2</sup>

防治区	建设区面积	扰动土地面积	水土保持措施面积			永久建筑及硬化占地	扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	小计		
生产厂区	19.87	19.87	(1.11)	3.48	3.48	16.35	97.99%
石灰石原料场区	4.17	4.17	3.90	0.20	4.10	-	98.32%
附属工程区	10.27	10.27	0.34	0.30	1.24	8.68	96.59%
熟料堆放区	0.50	0.50	0.50	-	0.50	-	100.00%
合计	34.81	34.81	4.74	3.98	8.72	25.03	96.95%

### 7.2.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指在防治责任范围内,水土流失治理面积占水土流失总面积的百分比,它反映项目对项目区水土流失面积总治理程度。

$$\text{水土流失总治理度 (\%)} = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

建设期,各防治责任分区以开挖为主,产生大量临时堆土和开挖面。工程布设的防护措施主要有土地平整、碎石覆盖、植物绿化。项目水土流失面积 9.78hm<sup>2</sup>,水土保持措施面积 8.72hm<sup>2</sup>,水土流失总治理度为 89.16%,各分区水土保持治理情况见表 7-9。

表 7-9 工程水土保持治理情况统计表 单位: hm<sup>2</sup>

防治区	实际扰动面积	水土流失面积	永久建筑及硬化占地	水土保持措施面积			水土流失总治理度 (%)
				工程措施	植物措施	小计	
生产厂区	19.87	3.52	16.35	(1.11)	3.48	3.48	98.86%
石灰石原料场区	4.17	4.17	-	3.90	0.20	4.10	98.32%
附属工程区	10.27	1.59	8.68	0.34	0.30	1.24	77.99%
熟料堆放区	0.50	0.50	-	0.50	-	0.50	100.00%
合计	34.81	9.78	25.03	4.74	3.98	8.72	89.16%

### 7.2.3 拦渣率

拦渣率系指项目防治责任范围内施工过程中实际拦挡弃渣量与弃土弃渣总量的百分比，它反映了工程建设对固体废弃物控制的程度以及对环境保护的贡献。

根据本工程的施工工艺，并查阅工程在施工过程的相关资料，得

$$\text{拦渣率} = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{弃土(石、渣)总量}} \times 100\%$$

知工程在施工过程中有少量的土石方需要临时堆置，并且在较短的堆置时间后随即回填、拍实，在此过程中流失的土石方量极少，不到临时堆置土石方总量的 1%，因此本工程拦渣率总体达到 99%。

### 7.2.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目区容许土壤流失量与经实施各项水土保持措施后的土壤侵蚀强度之比，它反映了水土流失治理控制土壤流失量的相对大小。

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{措施实施后土壤侵蚀强度}} \times 100\%$$

根据 SL190—2007《土壤侵蚀分类分级标准》和《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50433-2008),并结合项目区实地条件,确定项目区土壤容许流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据土壤流失量调查监测,截止到监测结束,建设区域水土流失防治措施已全部实施完毕,项目区土壤侵蚀模数为  $580\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ,土壤流失控制比达到 0.86。

### 7.2.5 林草植被恢复率、林草覆盖率

通过对项目区的实际监测,项目实际占地面积  $34.81\text{hm}^2$ ,2015 年及 2017 年项目区绿化面积为  $3.98\text{hm}^2$ ,目前,项目区可恢复林草植被面积为  $4.00\text{hm}^2$ (按照项目生产需要,部分采取硬化),林草植被恢复面积为  $3.98\text{hm}^2$ ,林草植被恢复率为 99.50%,林草覆盖率为 11.43%。

通过项目建设单位介绍及查阅相关资料,建设单位于 2015 年对项目区实施了植物措施,由于项目区自然环境较为恶劣,又受到本工程工业生产活动的影响,导致植物措施的成活率较低(水保方案中因此不考虑林草植被恢复率和林草覆盖率),建设单位经后期补植后项目区植物的成活面积才有所增加,并且取得了良好的水土保持效果。

## 7.3 运行期水土流失监测

通过本次监测,项目区经过采取各项防治措施,试运行期防治责任范围内的土壤流失强度基本达到项目区容许侵蚀标准。项目运行期生产厂区、熟料堆放区、附属工程区不再产生扰动地表施工活动,在实施了各种防治措施后,项目区内各项水土保持措施逐渐发挥作用,

在加大管护前提下，建设区域生态环境将会发生明显改善，土壤侵蚀模数也将会进一步降低，逐步恢复原地貌水平。石灰石原料场区虽处在扰动中，但临时排水沟运行良好，矿山两侧天然沟道中铅丝石笼护岸和挡墙运行良好，有效减少石灰石原料场区水土流失现象的发生。

## 8 结论

### 8.1 水土保持措施评价

工程建设过程中，按照西藏自治区水利厅批复的水土保持方案要求，实施了有效的水土保持措施，各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，有效地减轻了建设过程中造成的土壤流失，工程区内水土流失基本得到控制，水土流失强度已基本下降到原地貌程度，总体上发挥了较好的保水保土的作用，并取得了较好的生态效益。

#### 8.1.1 水土流失动态变化与防治达标情况

##### 1) 水土流失防治责任范围变化情况

通过监测结果显示，西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目实际发生防治责任范围面积比批复水土保持方案减少了 3.13hm<sup>2</sup>。

主要原因是：在主体工程施工过程中，日喀则高新雪莲水泥有限公司进行了统一规划，施工期，施工场地做好临时围墙界限，直接影响区在施工期未进行扰动。经过生产工艺调整，废石得到有效利用，故废石场取消；在生产过程中，为满足生产需求，在项目区西侧另租赁 0.50hm<sup>2</sup>，作为熟料堆放场。

##### 2) 水土流失量动态变化

依据水土流失量的计算结果可知，项目建设过程中，项目建设区原地貌侵蚀水土流失总量为 644.00t，施工期扰动地表各防治分区水土流失总量为 1218.35t，治理后各防治分区水土流失总量为 201.91t，

新增水土流失总量为 574.35t。

### 3) 防治达标情况

通过采取各项水土保持措施，使原有的水土流失状况得到基本治理，新增水土流失得到了有效控制，水土流失防治措施实施后的水土流失量比施工阶段的水土流失量明显减少。通过对现场的有效勘察总结，现阶段项目区扰动土地整治率达到 96.95%，水土流失总治理程度达到 89.16%，土壤流失控制比为 0.86，拦渣率为 99%，林草植被恢复率为 99.50%，林草覆盖率达为 11.43%。

从上述结论可以看出，该工程水土保持措施完善、防治效果明显，水土流失量在可控范围，工程扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率及土壤流失控制比均达到水土保持方案提出的防治目标，建设单位于 2015 年至今，对项目区实施了一系列植物补植抚育措施，实施绿化面积为 3.98hm<sup>2</sup>，但是由于项目区自然条件及厂区内生产活动影响，植物成活率较低，日喀则高新雪莲水泥有限公司采取分区域责任管理制，到本次监测结束，项目区植物生长状况良好，并且取得了较好的水土保持效果。

### 8.1.2 综合结论

西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目建设过程中，建设单位积极开展水土保持工作，实施了一系列水土流失防治措施，在项目防治责任范围各分区采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程的总体布局较为合理，效果比较明显，有效地减小了建设过程中和运行初期造成的水土流失，达到了水

土保持的要求。

水土流失量监测结果表明，工程建设过程实施的各项水土保持措施起到了防治并降低水土流失量的作用。采用的土地平整和砾石压盖等水土保持工程措施，有效的降低了裸露地表在大风天气下的风蚀状况；施工过程中，通过采用临时拦挡、遮盖措施对临时堆土进行防护，并采用洒水措施有效降低了施工降尘对周围的影响。

### 8.1.3 存在问题及建议（项目区水土保持现状）

#### 1) 存在的问题

- a、生产厂区内路基排水沟部分段存在淤积现象，影响排水功能。
- b、生产厂区边坡防护（植草护坡）效果不佳，植被成活率较低。
- c、石灰石原料场区临时排水沟未采取防渗措施或夯实措施，防护效果一般。

#### 2) 建议

a、为了保证项目区内排水畅通，建议建设单位定期清除道路两侧排水沟内垃圾，加强已实施水土保持措施后期管理维护，使项目区内水土保持措施发挥长远效益。

b、对于生产厂区植草护坡进行熟土覆盖，来年雨季前期重新进行草籽撒播，保证措施的防护功能。

总体来评价，项目区各项水土保持设施发挥了良好的水土保持作用，工程建设过程中引起的水土流失得到有效控制，防治责任区内的水土流失量达到国家规定的允许流失量，并低于原地貌的水土流失，水土保持措施满足水保要求。

## 8.2 监测工作中的经验与问题

### 8.2.1 监测工作中的经验

本工程水土保持监测工作从 2017 年 5 月开始，至 2017 年 7 月全部结束，对工程中实际采取的水土保持工程的工程量及质量、水土保持工程的防治效果、工程水流失防治责任范围等进行了详细的调查、监测，获得了一定的监测成果。通过各项监测工作的实施，总结监测工作过程中几条经验如下：

1) 及时委托开展水土流失监测，充分发挥监测工作的时效。

建设单位要对水土流失监测工作足够重视，认识监测工作对实施水土保持治理的积极作用，在项目开工前的施工准备阶段即应委托监测部门开展水土流失监测工作。监测工作的及时开展，能够保证取得完整的监测数据，充分发挥监测的时效性特点，为建设单位在施工过程中实施水土流失防治和预防水土流失危害提供决策性依据。

2) 监测方法要具有针对性。合理的监测方法是取得科学监测成果的必要条件，因此，监测方法必须要有针对性，不同的监测内容对应不同的监测方法，即使同一监测内容，监测方法也应根据地形条件、主体工程施工条件等不同而有所不同，监测过程中要根据现场条件具体确定，具备条件时，可针对同一监测内容采用不同的监测方法进行对比监测，相互校正检验，可取得更为科学、合理的监测结果。

### 8.2.2 存在问题及建议（水土保持监测工作）

（1）监测中存在的问题

1) 建设单位在今后开发建设项目开展之前应及时委托具有相应

资质的单位开展监理、监测工作，积极落实水土保持三同时制度。

2) 监测数据序列可能存在缺项，导致监测数据代表性较差，存在一定的误差。

## (2) 建议

1) 在以后进行工程建设前要及时委托水土保持相关工作，确保水土保持工作能与其它工作做到“三同时”；

2) 对已建成的水土保持设施要加强管理维护，落实管理维护责任，保证水土保持设施正常运行，持续发挥水土保持功能；

3) 加强监督检查，将水保监测和行政执法有机结合起来；

4) 建设单位在以后的工程建设中，应积极配合水土保持监测单位，吸取本次监测工作中的经验和不足，完善水土保持各项工作。

5) 建设单位应继续加强对 2017 年补植的植物措施的抚育管理，保证成活率。

6) 项目下阶段根据矿山开采现状，加强矿山临时排水工程和挡护工程的新增布设和实施。

西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司2000t/d新型  
干法熟料水泥生产线技改搬迁项目

水土保持监测总结报告

附表

附表一 地形地貌和地表组成物质监测成果表

防治责任范围分区名称		厂区	
地貌类型	冲洪积平原区		
坡度	<5°		
海拔	3900		
地面组成	土壤类型	细砂土	土壤的形成发育历史很短,发育程度弱,土层浅薄,一般厚度为 10~50cm,土壤多砂、砾质。
	土壤质地	沙砾卵石	
	土壤母质	冲洪积	
	土层厚度	较薄	
填表说明		防治责任范围分区名称填写一个独立的分区名称	

调查人:

填表时间:

附表二 气象监测成果表（引用当地气象站资料）

气象因子	单位	特征值
年平均气温	℃	7.4
极端最高气温	℃	26.9
极端最低气温	℃	-14.6
多年平均降水量	mm	336.4
1 小时最大降水量	mm	13.7
多年平均蒸发量	mm	2689
年平均风速	m/s	1.6
年最大风速	m/s	19.2
无霜期	d	110
主导风向		SE
冻土深度	m	110~120

附表三

项目区周边原生植被调查表



平均高度 (cm)	<10	优势植物种	披碱草、驼绒藜
覆盖度	5%	多度	<5°
冠幅 (cm)	5~15		
分布状况	点状		
生长状况	良好		

调查人：

填表时间：

附表四

水土保持措施监测表

监测样点名称：熟料堆放区

措施类型：碎石压盖

项目	描述性说明
碎 石 压 盖	

调查人：

填表时间：

附表五

水土保持措施监测表

监测样点名称：生产厂区

措施类型：植物措施

项目	描述性说明
厂 区 绿 化	

调查人：

填表时间：

附表六

水土保持措施监测表

监测样点名称：生产厂区

措施类型：浆砌石排水沟

项目	描述性说明
浆 砌 石 排 水 沟	
	

调查人：

填表时间：

附表七

水土保持措施监测表

监测样点名称：石灰石原料场区

措施类型：防护措施

项目	描述性说明
铅 丝 石 笼 挡 墙	
护 岸 措 施	

挡  
土  
墙



C20  
植  
草  
式  
护  
坡



调查人：

填表时间：

附表八

背景值监测区基本情况

照片编号	001	照片名	背景值监测区
			
地貌部位	冲洪积平原区	海拔高度	3900
土壤类型	草甸土，细砂土，砾石等		
原来土地利用	无利用	盖度	< 5%
目前土地利用	无利用	盖度	< 5%
植被类型	荒漠植被	盖度	< 5%
监测内容	监测该区域背景水土流失量，覆盖度		

填表人：

填表日期：

附表 F1

原地貌监测区测钎出土高度记录表

序号	日期	2016 年侵蚀刻度 (mm)									平均侵蚀量 厚度 (mm)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2017 年 5 月 15	10.20	10.15	10.95	11.20	9.85	12.00	11.50	10.65	9.95	0
2	2017 年 6 月 15	10.20	10.18	10.95	11.23	9.86	12.08	11.52	10.65	9.96	0.002
3	2017 年 7 月 15	10.19	10.	10.96	11.21	9.86	12.10	11.53	10.67	9.96	0.006
4	2017 年 8 月 5 日	10.20	10.	10.98	11.25	9.90	12.25	11.60	10.75	10.0	0.056
合计											0.064
年均侵蚀厚度=0.26mm											
土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )			1.36			年均侵蚀模数[t / (km <sup>2</sup> ·a)]			354		

填表人：

填表时间：2017 年 8 月

项目区侵蚀主要为冻融侵蚀，故本次监测时段监测数据不具有代表性，原地貌侵蚀模数借鉴引用项目区南侧光伏项目验收报告数据。

西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司2000t/d新型  
干法熟料水泥生产线技改搬迁项目

水土保持监测总结报告

附件

附件33

བོད་རང་སྐྱོང་ལྗོངས་ཚུ་བོད་ཐིང་ཡིག་ཅེ།  
西藏自治区水利厅文件

藏水保〔2011〕18号

关于《西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司  
2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁  
项目水土保持方案报告书》的复函

西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司:

你公司《关于审批西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法熟料水泥生产线技改搬迁项目水土保持方案报告书的函》收悉，经研究，现函复如下:

一、项目位于萨迦县境内，距离吉定镇国道 318 线约 1.7km 处。项目设计日产普通硅酸盐水泥熟料 2000 吨；年产普通硅酸盐水泥熟料 446400 吨，年产水泥 600000t/a。本项目属建设生产类（技改搬迁）项目，项目由生产厂区、石灰石原料场、废石场和附属工程（运输道路、输电线路、供排水）等组成。工程总占用土地面积 238.50hm<sup>2</sup>，全部为永久占地。项目建设中的土石方量主要来源为厂区建设的场地平整及建筑物基础开挖回填、运输道路拓宽路基的开挖及回填，挖方约 40706m<sup>3</sup>，填方 16446m<sup>3</sup>，弃方

9957m<sup>3</sup>。工程估算总投资 50000 万元，其中土建工程费 15076.577 万元，本项目建设资金全部由企业自筹。工程总工期 12 个月。

建设单位编报的水土保持方案符合我国有关法律、法规有关规定，对于防治工程建设可能造成水土流失，保护项目区生态环境具有重要意义。

二、《方案》编制依据较充分，内容全面，资料详实，水土流失防治责任和目标明确，水土保持措施总体布局及分区防止措施基本可行，符合有关技术规范、标准的规定，可以作为下阶段水土保持工作的依据。

三、同意水土流失现状分析，项目区所在地西藏日喀则地区萨迦县位于典型的高原温带半干旱季风气候区。根据《西藏自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，项目区位于萨迦县境内，属西藏自治区水土流失重点治理区。同意水土流失预测方法，新增水土流失量 14373.2t，损坏水土保持设施面积 235.20hm<sup>2</sup>。

四、同意水土保持工程设计水平年为 2013 年，同意水土保持工程设计水平年的水土流失防治目标为：施工期该项目水土流失防治目标为：土壤流失控制比 0.5、拦渣率 95%；试运行期该项目水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 85%、土壤流失控制比 0.7、拦渣率 95%，林草植被恢复率为 95%，林草覆盖率 20%；生产运行期该项目水土流失防治目标为：扰动土

地整治率大于 95%、水土流失总治理度大于 85%、土壤流失控制比 0.5、拦渣率 95%，林草植被恢复率大于 98%，林草覆盖率大于 20%。

五、基本同意该工程水土流失防治责任范围为 242.03hm<sup>2</sup>，其中项目建设区为 238.50hm<sup>2</sup>，直接影响区为 3.53hm<sup>2</sup>。

六、基本同意水土流失防治分区，水土流失防治措施总体布局 and 措施体系。

七、基本同意《方案》实施进度安排。要求严格按照批复的水土保持工程进度组织实施。

八、基本同意水土保持投资估算的原则、依据、方法和结果。本工程水土保持估算总投资为 480.81 万元，详见附表。

九、建设单位在工程建设中要重点做好以下工作：

1、按照《方案》抓紧落实资金、监理、管理等保证措施，做好本方案下阶段的工程设计、招投标和施工组织设计，加强对施工单位的管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

2、定期向我厅通报《方案》实施情况，并接受监督检查。

3、委托相应的监测机构承担水土流失监测任务，并定期向我厅提交监测报告。

4、加强水土保持工程监理工作。

十、建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，及时配合我厅组织的水土保持设施验收。

附件：西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司 2000t/d 新型干法  
熟料水泥生产线技改搬迁项目水土保持工程投资审核  
表

二〇一一年十月十一日



附件二 水土保持补偿费发票

电子票号与纸质票号不符时以纸质票号为准  
 西藏自治区行政事业性收费统一票据  
 0000567281

缴款单位：西藏巨源矿业有限责任公司  
 缴纳日期：2015年 06月 05日  
 缴款金额：557,900.00

项目名称：破坏原始地貌、植被的（切实原破坏地表面积）  
 数量：1 每平方千米  
 单价：557,900.00  
 金额合计：557,900.00

收款人：[Signature]  
 收款单位：[Signature]  
 审核：[Signature]

第二联：收据

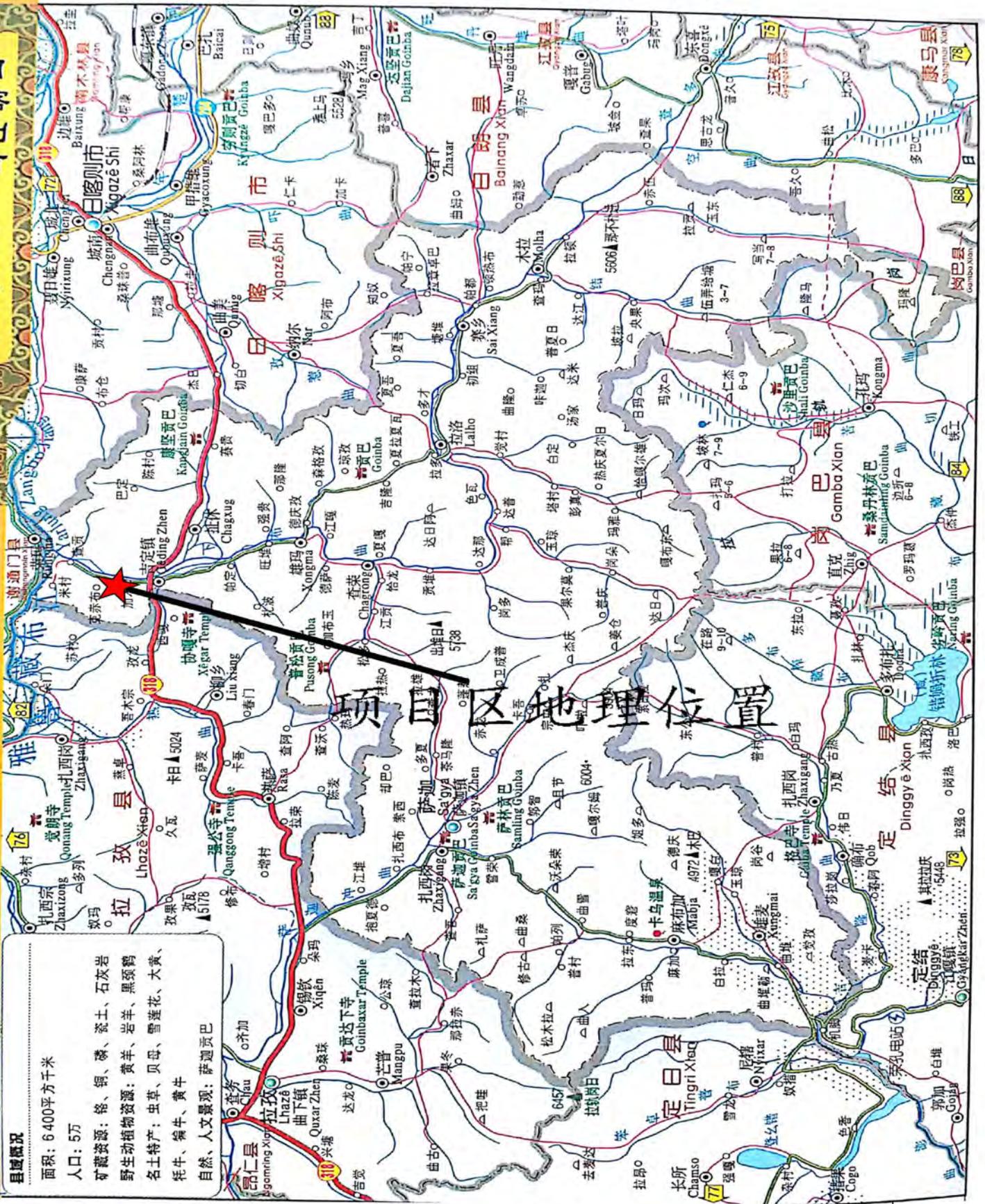
西藏日喀则高新雪莲水泥有限公司2000t/d新型  
干法熟料水泥生产线技改搬迁项目

水土保持监测总结报告

附图

# 项目区地理位置图

日喀则市 XIGAZÉ SHI



## 县属概况

面积：6400平方千米

人口：5万

矿藏资源：铬、铜、磷、瓷土、石灰岩  
 野生动植物资源：黄羊、岩羊、黑颈鹤  
 名土特产：虫草、贝母、雪莲花、大黄、牦牛、犏牛、黄牛

自然、人文景观：萨迦贡巴



熟料堆放区



碎石压盖



厂区绿化



路基排水沟

项目区防治责任范围示意图

表一 2012年、2013年水土保持工程措施实施情况统计表

防治分区	措施名称	单位	数量	运行情况
生产厂区	排水沟	km	1.88	运行良好
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.12	运行良好
	土质截水沟	km	1.90	已恢复
石灰石原料厂区	土质截水沟	m	240	运行良好
	土质排水沟	m	1600	运行良好
	铅丝石笼挡墙	m	120	运行良好
	铅丝石笼护岸	m	500	运行良好
熟料堆放场区	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.50	运行良好
	砾石压盖	hm <sup>2</sup>	0.50	运行良好
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.25	运行良好
附属工程区	浆砌石排水沟	m	100	运行良好
	土质排水沟	m	2940	已回填

表二 2012年、2013年水土保持工程措施实施情况统计表

防治分区	措施名称	单位	数量	运行情况
生产厂区	排水沟	km	1.88	运行良好
	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.12	运行良好
	土质截水沟	km	1.90	已恢复
石灰石原料厂区	土质截水沟	m	240	运行良好
	土质排水沟	m	1600	运行良好
	铅丝石笼挡墙	m	120	运行良好
	铅丝石笼护岸	m	500	运行良好
熟料堆放场区	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.50	运行良好
	砾石压盖	hm <sup>2</sup>	0.50	运行良好
	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.25	运行良好
附属工程区	浆砌石排水沟	m	100	运行良好
	土质排水沟	m	2940	已回填

表三 实施的临时措施监测结果表

防治分区	措施名称	单位	方案批复 工程量	实际完成 工程量	增减 情况	
项目区 (厂 区)	生产厂区	编织袋装土挡护	m <sup>3</sup>	143.7	143.70	0
		无纺布压盖	m <sup>2</sup>	1473.0	1473.0	0
		编织袋拆除	m <sup>3</sup>	143.7	143.70	0
		表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.28	0.28	0
		洒水降尘	m <sup>3</sup>	-	120	+120
	附属工程区	洒水降尘	m <sup>3</sup>	-	90	+90
熟料堆放区	防雨布苫盖	m <sup>2</sup>	-	0.35	+0.35	

表四 实际监测水土流失防治责任范围表 单位:hm<sup>2</sup>

行政区划	项目名称	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
日喀则市萨 迦县	生产厂区	19.87	-	34.81
	石灰石原料厂	4.17	-	
	废石场	-	-	
	熟料堆放场	0.50	-	
	附属工程	10.27	-	
合计		34.81	-	34.81

陕西绿馨水土保持有限公司			
核定	刘军	附图	水土保持 监测
审查	周强		
设计	刘军	项目措施监测完成量 及防治责任范围分区图	
制图	曹瑞海		
设计证号		比例	日期
资质证书号		图号	

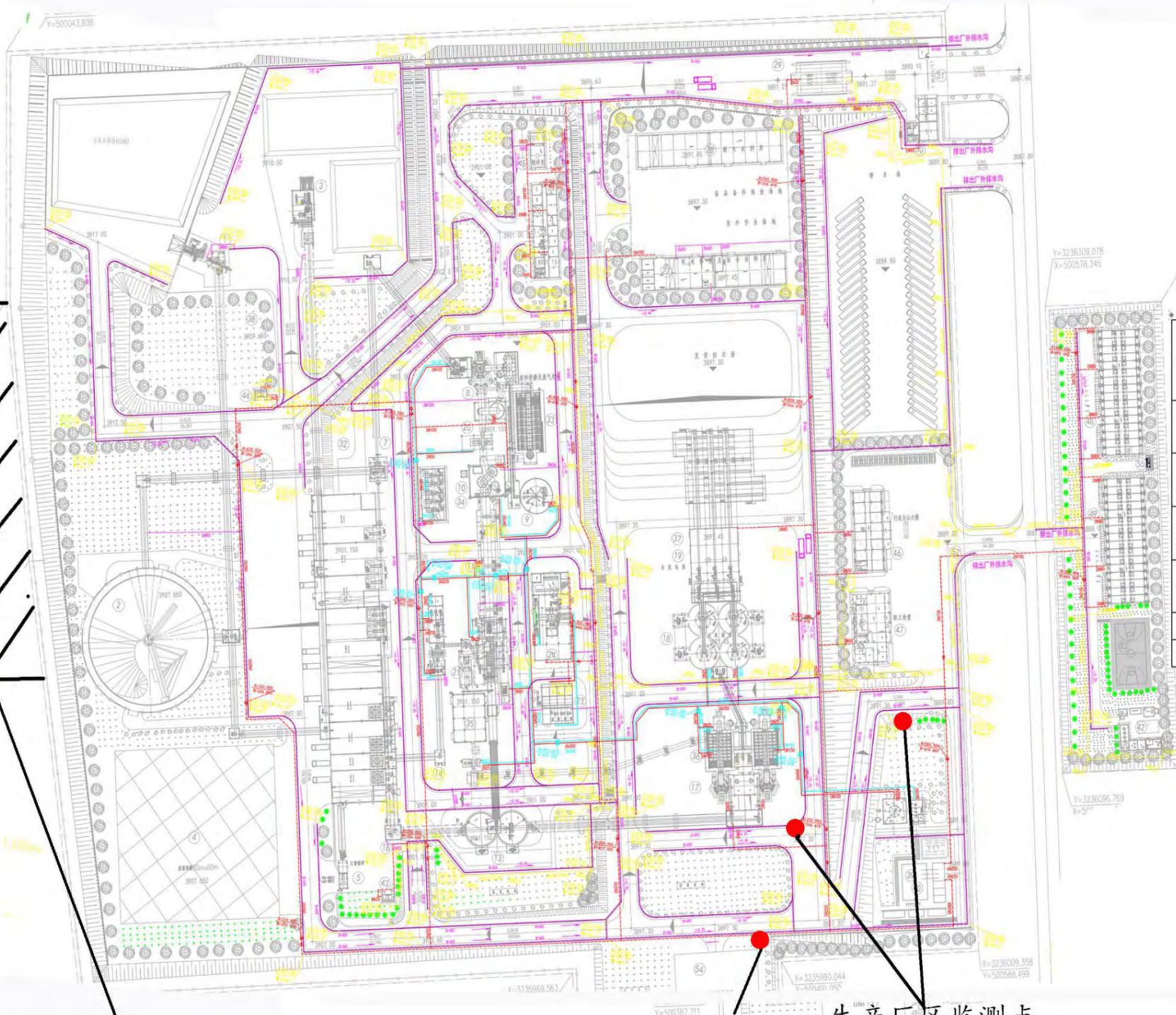
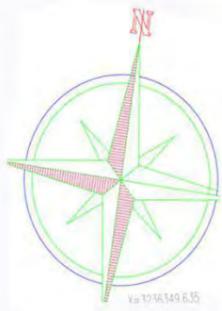


表3 项目区监测点布置表

监测分区	监测点		合计	经纬度
	观测 样点	调查 样点		
生产厂区监测区		2	2	调查监测点 (E 88°21'43.82"~N 29°15'35.82") 调查监测点 (E 88°21'43.52"~N 29°15'35.42")
石灰石原料厂区 监测区		1	1	调查监测点 (E 88°21'43.02"~N 29°15'35.03")
附属工程区监测 区		1	1	调查监测点 (E 88°21'43.09"~N 29°15'35.27")
熟料堆放区监测 区		1	1	调查监测点 (E 88°21'43.29"~N 29°15'35.47") 调查监测点 (E 88°21'43.28"~N 29°15'35.37")
原地貌监测小区	1		1	固定监测点 (E 88°21'43.45"~N 29°15'35.68")
合计	1	5	6	

背景侵蚀监测点

熟料堆放区监测点

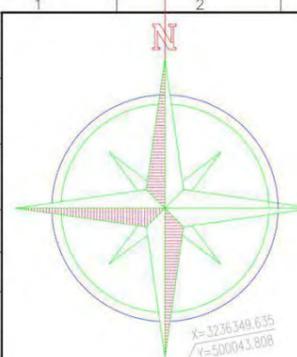
附属工程区监测点

生产厂区监测点

陕西绿馨水土保持有限公司

核定	刘玉	附图	水保部分 监测
审查	刘玉		
校核	刘玉	项目水土保持监测点位 示意图	
设计	刘玉		
制图	曹瑞琦	比例	日期 2017.7
设计证号		图号	
资质证号			

# 日喀则2000TPD新型干法熟料水泥生产线工程



图例	名称	图例	名称
	设计建筑物		输送走廊
	厂内道路		挡土墙
	填(挖)方边坡		室外场地标高
	绿化设施		道路控制点标高
	围栏		围墙

生产区面积209036.3m <sup>2</sup>	合计占地面积332.45亩
生产区面积209036.3m <sup>2</sup>	其中：建筑用地298.5亩
生产区面积313.5亩	绿化用地33.96亩
生产区面积12623m <sup>2</sup>	
生产区面积12623m <sup>2</sup>	
生产区面积18.93亩	

序号	车间子项名称
1	石灰石破碎及输送
2	石灰石堆场及堆棚
3	生料制备及输送
4	生料库
5	联合储库
6	原料配料站
7	原料预均化及废气处理
8	生料均化库及生料入窑
9	烧成窑尾
10	烧成窑中
11	烧成窑头
12	熟料堆场及堆棚
13	熟料库
14	熟料堆棚
15	熟料堆棚及堆棚
16	水泥配材站
17	水泥磨
18	水泥库及输送
19	水泥库及成品库
20	SP锅炉
21	AGC锅炉
22	主厂房
23	循环水
24	化学水处理
25	空气压缩机站
26	联合储库
27	机修修理
28	耐火材料库
29	汽车库
30	石灰石破碎电气室
31	石灰石堆场及堆棚电气室
32	生料制备及输送电气室
33	生料库电气室
34	联合储库电气室
35	原料配料站电气室
36	原料预均化及废气处理电气室
37	生料均化库及生料入窑电气室
38	烧成窑尾电气室
39	烧成窑中电气室
40	烧成窑头电气室
41	熟料堆场及堆棚电气室
42	熟料库电气室
43	熟料堆棚电气室
44	熟料堆棚及堆棚电气室
45	熟料堆棚及堆棚电气室
46	熟料堆棚及堆棚电气室
47	熟料堆棚及堆棚电气室
48	熟料堆棚及堆棚电气室
49	熟料堆棚及堆棚电气室
50	熟料堆棚及堆棚电气室
51	熟料堆棚及堆棚电气室
52	熟料堆棚及堆棚电气室
53	熟料堆棚及堆棚电气室
54	熟料堆棚及堆棚电气室
55	熟料堆棚及堆棚电气室

- 1. 清水管、污水管、雨水管埋设深度以管中心标高计，—1100mm。
- 2. 排水管埋设深度以管底计，最小埋设深度为0.7m。
- 3. 排水管交叉处应加设检查井。
- 4. 排水管管径应符合设计要求，排水管管径应符合设计要求。
- 5. 排水管管径应符合设计要求，排水管管径应符合设计要求。
- 6. 排水管管径应符合设计要求，排水管管径应符合设计要求。

注：1. 本图按1:1000比例设计。  
 2. 本图按1:1000比例设计。  
 $A = (X - 3235705.941) \cos(10.608^\circ) - (Y - 500003.362) \sin(10.608^\circ)$   
 $B = (X - 3235705.941) \sin(10.608^\circ) + (Y - 500003.362) \cos(10.608^\circ)$   
 $X = A \sin(10.608^\circ) + B \cos(10.608^\circ) + 3235705.941$   
 $Y = B \sin(10.608^\circ) - A \cos(10.608^\circ) + 500003.362$   
 3. 图中尺寸以米计。

批准	审核	设计	校对	制图	审核
审定	审核	设计	校对	制图	审核
校对	审核	设计	校对	制图	审核
设计	审核	设计	校对	制图	审核

工程名称：西昌日喀则高标水泥有限公司2000TPD熟料水泥生产线  
 项目名称：工厂总平面  
 图纸名称：给排水管道工程图  
 图例代号：L26-501-WD-01  
 图例：比例 1:1000 日期 2014.01 第 1/17 页

