

# 汉源县金成锌业有限公司年产 6 万吨 含锌二次资源综合利用项目（一期） 水土保持监测总结报告





汉源县金成锌业有限公司  
二〇一八年四月




汉源县金成锌业有限公司年产 6 万吨含锌二次资源综合利用项目（一期）水土保持监测总结报告责任页

编制单位：汉源县金成锌业有限公司

批准：常 芑 


核定：潘全华 

审查：张宏辉 

校核：曹焕林 

项目负责人：杨 权 

编写：

杨 权（高工，参编一、四、五、七章） 

曹焕林（工程师，参编六、七章及照片集、附件） 

王云锋（助工，参编二、三、六章） 

# 目 录

<b>1、建设项目及水土保持工作概况</b> .....	<b>- 1 -</b>
1.1 项目概况 .....	- 1 -
1.2 水土保持工作情况.....	- 3 -
1.3 监测工作实施情况 .....	- 4 -
<b>2、监测内容与方法</b> .....	<b>- 10 -</b>
2.1 扰动土地情况 .....	- 10 -
2.2 取料、弃渣 .....	- 10 -
2.3 水土保持措施 .....	- 10 -
2.4 水土流失情况 .....	- 11 -
2.5 监测方法和频次 .....	- 12 -
2.5.1 调查监测 .....	- 12 -
2.5.2 地面观测 .....	- 13 -
2.5.3 巡查监测 .....	- 14 -
2.5.4 遥感监测 .....	- 14 -
2.6 监测时段 .....	- 14 -
<b>3、重点部位水土流失动态监测</b> .....	<b>- 15 -</b>
3.1 防治责任范围动态监测结果 .....	- 15 -
3.1.1 水土流失防治责任范围 .....	- 15 -
3.1.2 背景值监测 .....	- 16 -

3.1.3 建设期扰动土地面积 .....	18	-
3.2 取土（石、料）监测结果.....	19	-
3.3 弃土弃渣动态监测结果 .....	19	-
3.3.1 设计弃土弃渣情况 .....	19	-
3.3.2 土石方流向情况监测结果.....	19	-
<b>4、水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>20</b>	<b>-</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	20	-
4.2 植物措施监测结果 .....	20	-
4.3 临时措施监测结果 .....	21	-
4.4 水土保持措施防治效果 .....	22	-
<b>5、土壤流失情况监测 .....</b>	<b>23</b>	<b>-</b>
5.1 水土流失面积.....	23	-
5.1.1 扰动地表面积 .....	23	-
5.1.2 水土流失面积 .....	23	-
5.2 土壤流失量 .....	24	-
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	25	-
5.4 水土流失危害 .....	26	-
<b>6、水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>27</b>	<b>-</b>
6.1 扰动土地整治率 .....	27	-
6.2 水土流失总治理度 .....	27	-
6.3 拦渣率 .....	28	-
6.4 土壤流失控制比 .....	28	-

6.5 林草植被恢复率 .....	- 29 -
6.6 林草覆盖率 .....	- 29 -
<b>7、结论及建议 .....</b>	<b>- 30 -</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	- 30 -
7.1.1 水土保持方案设计情况 .....	- 30 -
7.1.2 水土流失防治达标情况 .....	- 31 -
7.2 水土保持措施评价 .....	- 31 -
7.3 存在的问题及建议 .....	- 32 -
7.4 综合结论 .....	- 33 -

**附件一 照片集**

**附图一 地理位置图**

**附图二 监测点布置图**

**附图三 防治责任范围图**

汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目（一期）水土保持监测特性表

本项目主要技术指标											
项目名称		汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目（一期）水土保持监测总结报告									
建设规模	新建两条单系列3万吨/年的氧化锌生产线（包括配料系统、热处理炉、烟气脱硫系统、烟气净化系统等）。其中，一期完成第一条生产线及厂区配套设施的建设，二期完成第二条生产线建设。			建设单位全称		汉源县金成锌业有限公司					
				建设地点		汉源县万里工业园区					
				所在流域		长江流域					
				工程总投资		1.1亿元					
				工程工期		2016年10月-2017年10月					
建设项目水土保持监测技术指标											
监测单位		汉源县金成锌业有限公司			联系人及电话			常芩-13056569696			
自然地理类型				山地		防治标准		一级			
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		地面观测		2、防治责任范围监测		调查			
		3、水土保持措施情况监测		调查		4、防治措施效果监测		地面观测			
		5、水土流失危害监测		巡查		水土流失背景值		1492t/km <sup>2</sup> ·a			
方案设计防治责任范围				3.02hm <sup>2</sup>		土壤容许流失量		500t/km <sup>2</sup> ·a			
水土保持投资		29.20万元			水土流失目标值		500t/km <sup>2</sup> ·a				
防治措施		根据现场监测，汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目水土保持措施基本按照批复的水土保持方案组织实施，项目区水土保持措施建设到位，质量满足设计要求，水土保持防护效果较好。该场地基本全部达到场地硬化，有效地控制了扰动区域的工程建设水土流失。									
监测结论		分类分级指标		目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量					
		扰动土地整治率		95	99.63	防治措施面积	0.07hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	2.52hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	2.59hm <sup>2</sup>
		水土流失总治理度		97	99.37	水土流失治理面积	0.07hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	0.07hm <sup>2</sup>		
		土壤流失控制比		1.0	1.26	监测土壤流失情况	398t/km <sup>2</sup> ·a	容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a		
		拦渣率		/	/	实际拦渣量	/万m <sup>3</sup>	总弃渣量	/万m <sup>3</sup>		
		林草植被恢复率		99	99.75	植物措施面积	0.02hm <sup>2</sup>	可绿化面积	0.02hm <sup>2</sup>		
		林草覆盖率		/	0.77	植物措施面积	0.02hm <sup>2</sup>	建设区面积	2.59hm <sup>2</sup>		
		水土保持治理达标评价		本项目各项指标均达标							
总体结论		1 建设单位重视水土保持工作，组织管理措施到位，很好的完成了各项防治任务。									
		2 水土保持方案制定的水土保持措施基本得到落实，水保措施布局合理，质量优良。									
		3 水土流失防治效果显著，达到国家规定的防治标准。									
主要建议		做好水保工程设施的维护、修缮工作，加强林草植被的管理和抚育。									

# 1、建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### 项目地理位置：

本项目建设地点位于汉源县万里工业园区。(坐标: 29° 25′ 45.34″ N, 102° 44′ 59.39″ E)

#### 建设性质：

本次项目属于新建项目。

#### 工程规模：

新建两条单系列 3 万吨/年的氧化锌生产线(包括配料系统、热处理炉、烟气脱硫系统、烟气净化系统等)。其中,一期完成第一条生产线及厂区配套设施的建设,二期完成第二条生产线建设。

#### 项目组成：

工程主要由主体工程区、临时堆料区、施工生产区和施工生活区组成。

#### 投资：

本项目实际完成水土保持工程总投资为 29.20 万元。其中主体工程具有水土保持功能措施投资 10.71 万元; 水保专项投资 18.49 万元, 监测措施 1.5 万元, 施工临时工程投资 1.85 万元, 独立费用 10.02 万元, 缴纳水土保持补偿费 3.37 万元。

#### 占地面积：

本次项目建设面积为 2.59hm<sup>2</sup>, 其中永久占地 2.57hm<sup>2</sup>, 临时占地 0.02hm<sup>2</sup>。

#### 土石方量：

本项目目前挖方总量为 3.45 万 m<sup>3</sup>, 回填及利用总量为 3.126 万 m<sup>3</sup> (其中表土回覆 0.007 万 m<sup>3</sup>), 临时堆渣 0.326 万 m<sup>3</sup>, 用于主体工程区第二条生产线建设的回填利用。

### 1.1.2 项目区概况

## 地形地貌:

汉源地处横断山脉北段东缘,地形以山地为主,西北高东南低,海拔最高点4021米,位于富乡乡境内马鞍山,最低点550米,位于永利乡境内白熊沟与大渡河汇合处,最大相对高差3471米。东北缘为邛崃山余脉南支大相岭,西北缘为邛崃山余脉飞越岭,南面为大凉山群峰。大渡河横穿东西,流沙河纵贯南北,形成了四周高山环绕,中部河谷低平的地势。

## 气象:

汉源县属亚热带季风性湿润气候,冬暖夏凉,四季分明。高地寒冷,河谷炎热,雨量偏少且不均,气候垂直变化大,年均气温22℃,无霜期300天,日照时数1450小时,年活动积温5844.7度,年均降雨量741.8毫米。

## 水文:

万里工业园区内主要河流为白岩河。白岩河发源于万里乡老鹰嘴,源头海拔2100m,纳钱家沟、小沟、范家沟、白沙沟、水桶沟、马烈河等溪流,于万工乡万场汇入大渡河。白岩河干流长度28.5km,流域面积211.43km<sup>2</sup>,多年平均流量6.95m<sup>3</sup>/s,天然落差2220m。

项目区占地区域周边有一条季节性河流为小沟,小沟为白岩河支流,仅雨季有少量流水。

## 土壤:

汉源县土壤呈带状分布,自下而上依次为黄壤、黄棕壤、暗棕壤、亚高山草甸土和高山草甸土。项目区土壤类型主要为黄棕壤。

## 植被:

汉源县植被属于亚热带常绿阔叶林区的川西盆地及西南山地常绿阔叶林带。主要有中亚热带常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、针阔叶混交林、亚高山针叶林、亚高山灌丛草甸、高山灌丛草甸和高山流石滩植被。项目占地现状为耕地,林草植被覆盖率小于5%。

## 容许土壤流失量:

项目建设区平均土壤侵蚀模数为1492t/km<sup>2</sup>·a,土壤容许流失值为500t/km<sup>2</sup>·a。



## 侵蚀类型：

区域水土流失类型以水力侵蚀为主。

## 国家（省级）防治区：

根据《水利部办公厅关于〈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〉的通知》（办水保〔2013〕188号）和四川省水利厅关于印发《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函[2017]482号），雅安市汉源县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的要求，项目执行建设类一级防治标准。

## 1.2 水土保持工作情况

### 建设单位水土保持管理：

在水土保持工程建设过程中，建设单位始终把工程质量放在重中之重来抓，实行全过程的质量控制和监督。根据工程规模和特点，严格按照国家相关法律法规的规定实施建设管理，实行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理制，实行“政府管理、质检监督、业主负责、监理控制、企业保证”五级质量保证体系。督促施工单位监理建立健全工程质量保证体系和施工技术管理体系，完善组织结构、人员组成和管理制度及保证措施，并将质量目标进行分解，针对工程的施工特点，编制相应的施工质量技术措施。同时，建设单位对各项施工项目的质量要求、控制点进行明确的规定，并强制贯彻实施。

为规范本工程项目建设，保证工程质量，建设单位制定了《汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目质量管理实施细则》、《汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目质量监控措施及处罚细则》、

《汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目质量通病防治措施》、《汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目监督管理办法》、《汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目隐蔽工程检查验收办法》等管理文件，切实保证了水土保持工程建设质量。

### 水土保持方案编报：

本项目已获得了汉源县发展改革和经信商务局备案（汉发经技改备案[2015]5号）、汉源县城规划建设住房和住房保障局选址意见书（选字第2015-5号）等文件，同意本项目建设。

2016年5月，受汉源县金成锌业有限公司委托，信息产业电子第十一研究院科技工程股份有限公司完成了本项目的施工图设计。

2017年7月，汉源县金成锌业有限公司委托四川蜀水生态环境建设有限责任公司承担本项目水土保持方案报告书的编制工作。四川蜀水生态环境建设有限责任公司在接受委托后，立即组织有关技术人员对项目场址及其周围环境进行了详尽的实地勘查和相关资料的收集、核实与分析工作，在此基础上，按照《中华人民共和国水土保持法》及《开发建设项目水土保持技术规范》等相关法律、规范要求，并于2017年7月下旬编制完成了《汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

2017年8月14日，汉源县水务局委托专家对《汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目水土保持方案报告书（送审稿）》进行了技术审查，并形成技术审查意见。我公司根据技术审查意见认真修改完善后完成了《汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

### 水土保持措施实施：

防治分区	措施类型	具体措施	实施时间
主体工程区	工程措施	表土剥离	2016年10月~2016年11月
		浆砌石挡墙	2017年2月~2017年5月
		排水沟	2017年4月~2017年6月
		绿化覆土	2017年6月~2017年7月
	植物措施	景观绿化	2017年8月~2017年9月
施工生产区	临时措施	临时排水	2016年11月~2017年6月
临时沉沙		2016年11月~2017年6月	
临时堆料区		临时拦挡	2016年11月~2017年4月
临时覆盖		2016年11月~2017年7月	

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况：

根据监测技术规程和项目建设要求，2018年1月，我公司自行负责本项目的水土保持监测工作。在各参建单位大力支持下，组织水土保持监测人员，对本项目区采取现场查勘量测、GPS定位、摄像、摄影等方式进行了第一次全区调查，初步了解了项目区的水土流失和水土保持情况。

2018年1月，为使监测工作组织有序，根据相关法律法规和技术规范，在实地勘察和分析整理野外调查资料等前期准备工作的基础上，我公司编写了《汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目水土保持监测实施方案》（简称《实施方案》）。并以《实施方案》作为监测工作的技术依据，成立了汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目水土保持监测项目部，配备了相应的监测设备，并对监测技术人员开展技术培训，制定了监测工作制度和技术“把关”程序。为统一技术方法，规范化地开展监测工作奠定了基础。

2018年1月，我公司开始组织监测工作，对施工现场进行全区调查，并向建设单位汇报了第一阶段水土保持监测基本情况、水土保持工程存在的问题及建议、后续的水土保持监测工作的内容。同时完成背景资料登记入册。在各监测设施正式开始运行后，成立地面观测小组，开始进行地面数据的收集与汇总，以及各监测设施的管理与维护。

### 1.3.2 监测项目部设置：

我公司立即组建了汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目水土保持监测项目部，项目部成员及分工详见下表1-1。根据监测技术规程和项目要求，按照已编制的《汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目水土保持监测实施方案》，依据工程的施工进度和监测工作分区，开展水土保持监测工作。

表 1-1 水土保持监测人员及分工

项目部组成		姓名	职务	职责与任务
监测 项目部	总监测工程 师	张宏辉	项目经理	项目总负责；组织协调各方工作， 审定监测计划、监测实施方案、

				监测技术规程
监测工程师	杨权	技术负责	负责项目实施，组织协调各监测工作小组，编制监测计划、监测实施方案、监测技术规程；人员培训与指导，组织开展地面观测和调查监测，质量检查和控制，数据汇总分析，审核季报、年度报告和监测总结报告。	
	曹焕林	技术负责		
监测员	黄茂轩	助工	文控，负责发文和收文，对建设单位、施工单位与监测部往来文件、资料、监测原始记录表格、监测中间成果、监测总结报告、合同项成果、资料、文件等管理和归档，验收后资料移交等。	
	王云锋	助工	按照分工开展地面观测、调查监测，完成资料收集、数据获取、整理并编写季度报告表、年度监测报告；完成外业数据分析和处理，统计汇总。	

### 1.3.3 监测点布设：

根据《汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目水土保持方案报告书》和《汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目水土保持监测实施方案》，为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，并结合各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点，经过反复研究，选取易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地段，各监测区采用地面观测和巡视调查相结合的方法进行监测。本项目气象观测数据可直接从当地气象站收集引用，故不设置雨量观测点。由于厂区实际需求大部分区域需要硬化，因此实际布设了一处观测点。

表 1-2 水土保持观测点位

监测时段	监测工程项目区	监测点位	监测时间
自然恢复期	主体工程区	排水沟	2018年1月 ~2018年3月

### 1.3.4 监测设施设备:

根据监测内容和方法等要求,本项目配备的监测设备包括简易水土流失观测场等设备、植被调查设备、GPS、计算机等设备。监测及监测设施布设过程中需要的设备和仪器见下表。

水土保持监测设施和设备一览表

序号	监测设备	单位	数量	损耗及计费方式
1	简易水土流失观测场			
	测钎(直径6mm,长50cm)	根	60	按10%折旧
	皮尺	把	3	易损品、全计
	钢卷尺	把	3	易损品、全计
2	侵蚀沟样方法			
	皮尺	把	3	与简易水土流失观测场中共用
	钢卷尺	把	3	
3	植被调查设备			
	测高仪	个	3	按30%折旧
	植被测量仪器(测绳、剪刀、坡度仪)	批	3	易损品、全计
	游标卡尺	个	2	
4	面积调查设备			
	手持GPS	个	3	按10%折旧
5	内业设备			
	台式计算机	台	1	按30%折旧,监测单位

序号	监测设备	单位	数量	损耗及计费方式
	数码相机	台	2	自备
6	其他设备			
	交通车	辆	1	监测单位自备
7	其他消耗品			
	打印纸、自计雨量计纸、样品分析试剂		若干	消耗品

### 1.3.5 监测技术方法

调查监测：对施工区和弃渣场堆放结束后的林草生长情况、各种工程防护措施实施效果、水土保持效益等采取调查监测。

地面观测：对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法。如桩钉法、侵蚀沟样方测量法、简易径流小区法等，并以桩钉法和侵蚀沟法为主。同时采用自记雨量计观测降雨量和降雨强度。

巡查监测：不定期的进行全线巡查，若发现地貌变化（如新出现堆放或堆放消失、开挖填筑开始或结束）、新的扰动区域、较大强度水土流失和明显的水土流失危害，应及时记录。

遥感监测：利用遥感影像监测，主要是通过卫星影像分析，确定主体工程和临时工程建设各防治分区面积、水土流失面积、治理面积，通过对比，确定工程建设过程扰动的特点、水土流失和治理情况。

### 1.3.6 监测成果提交情况：

2018年1月至2018年3月，按照《监测实施方案》的要求，监测项目部对本项目进行实地监测的同时，对监测范围内扰动土地面积、水土流失状况、水土保持措施实施情况和防治效果进行调查监测。根据分工地面观测小组对土壤含水量和容重监测试验、调查等。调查监测组完成监测范围内扰动土地面积、水土流失状况、水土保持措施实施情况的调查监测以及水土保持设施运行情况等监测内容的现场监测，提出了存在的问题及意见。并对整改情况进行了现场监测。编写了2个监测月报。

根据验收要求，对全部监测成果进行了整编，总结分析监测成果，收集工程竣工资料，编写了《汉源县金成锌业有限公司年产 6 万吨含锌二次资源综合利用项目（一期）水土保持监测总结报告》，并于 2018 年 4 月完成该监测总结报告的编写。

由于水土监测开展时间较晚，处于工程后期阶段，现场基本已经全面硬化，排水沟、拦挡措施较为完善，绿化措施仅余部分正在整改，因此未专门提出水土保持监测意见书。

## 2、监测内容与方法

### 2.1 扰动土地情况

水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，项目建设区分永久征占地和临时占地，永久占地面积随着主体设计深度的变化会发生变化，但施工阶段和植被恢复期一般变化不大，临时占地和直接影响区的面积则随着工程进展可能发生变化。防治责任范围监测重点调查工程建设单位有无超越红线施工，量算施工占地和直接影响区面积，从而确定实际的水土流失防治责任范围。

#### (1) 项目建设区

永久性占地：是指项目建设征地红线范围内、由建设单位负责管辖和承担水土保持法律法规责任的区域。水土保持监测内容是复核对红线范围地区，监测项目建设有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

临时性占地：是指因工程建设需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测内容是复核临时性占地面积有无超范围使用。

#### (2) 直接影响区

主要指因工程建设引起的水土流失影响范围（项目建设区以外）。水土保持监测内容为调查直接影响区是否存在占用、破坏等情况。

#### (3) 扰动地表面积

扰动地表面积是指开发建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面积，对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容是复核扰动地表面积。

### 2.2 取料、弃渣

取料、弃渣运移及堆放是水土保持特别重要的环节，它的处理妥善与否直接关系到工程项目水土保持工作的成败。

对取料、弃渣进行监测，主要根据施工单位提供的土石方工程量数据和渣场面积、渣体体积监测结果测算实际的弃土弃渣量。并调查弃渣来源、组成、堆放体高度、坡度、防护措施，计算拦渣率。

### 2.3 水土保持措施



### (1) 水土保持措施监测

- ①水土保持措施的类型、数量、质量。
- ②水土保持工程措施的稳定性、完好程度和运行情况
- ③水土保持植物措施的林草成活率、保存率、生长情况(树高、乔木胸径、乔灌冠幅)及林草郁闭度(盖度)。
- ④水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况
- ⑤监测工程建设实际情况是否按照《方案报告书》中的防治要求实施,水土保持管理措施实施情况。

### (2) 水土流失防治指标监测

监测施工期和运行期水土流失治理度、扰动土地整治率、土壤流失控制比、拦渣率、林草覆盖率、林草植被恢复率等六项防治指标的达标情况。

## 2.4 水土流失情况

水土流失状况监测主要包括水土流失影响因子监测、水土流失类型监测、土壤侵蚀量的监测。

### (1) 水土流失背景监测

施工前期开展项目区的水土流失背景状况监测,包括监测范围的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、土地利用、水土保持设施、水土流失状况等基本情况。

- ①地形地貌:地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。
- ②气象:气候类型分区、降雨、气温、风速与风向等。
- ③土壤:土壤类型、地面组成物质、土壤容重。
- ④植被:主要植物种类、植被盖度。
- ⑤水文:水系形式、河流径流特征。
- ⑥土地利用现状:土地利用类型及面积。
- ⑦水土保持设施状况:水土保持设施数量、质量、运行状况。

⑧水土流失状况:土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。本项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀,其中水力侵蚀形式包括沟蚀和面蚀。

### (2) 水土流失状况监测

施工期和运行期开展工程区水土流失动态监测包括主要水土流失影响因子、水土流失形式及面积、土壤侵蚀。

- ①水土流失影响因子：降雨量、风速。
- ②水土流失形式：水力侵蚀、重力侵蚀面积。
- ③土壤侵蚀：土壤侵蚀模数、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀量。

## 2.5 监测方法和频次

根据 SL277-2002《水土保持监测技术规程》的规定，为保证监测数据的科学性和准确性，提高监测工作效率，汉源县金成锌业有限公司年产 6 万吨含锌二次资源综合利用项目水土保持监测主要采用两种监测方法，即地面定位观测及调查监测相结合的方法。

### 2.5.1 调查监测

对施工区和弃渣场堆放结束后的林草生长情况、各种工程防护措施实施效果、水土保持效益等采取调查监测。

(1) 对施工开挖、弃渣堆放进行调查，通过查阅施工设计、监理文件和实地量测，从简计算、分析确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。

(2) 林草的生长情况观测，在堆放完毕植物措施实施之后进行。在措施实施的当年按 10m×10m（乔木）、1×1m（灌草）的样方地调查林草的成活率。对林草的生长状况主要调查苗木胸径、地径及林草结构、覆盖情况等，时间主要在每年的秋季进行。弃渣场地表林草植被恢复状况监测，应按不同类型实测弃渣场顶面、坡面的植被结构、覆盖度及林草种类等，样方面积：乔木 100m<sup>2</sup>、草地 2m<sup>2</sup>、灌木 25m<sup>2</sup>，小于样方调查规定面积的地块按实际面积测算。公路林木生长状况调查，主要是对行道树进行调查，采取随机抽样调查(30~50 株)的方式进行，主要调查林木生长情况等，方法同前。

(3) 扰动土地面积和程度，采用设计资料分析，结合实地调查，以实际调查情况为准。边坡的监测因子：挖方量、边坡面积和坡度；边坡侵蚀面积、范围和侵蚀量及变化情况；监测时段内产生的降雨量、洪水量和频次等；水土流失程度变化量及对周边地区造成的影响趋势等。

(4) 对新建的水土保持设施的质量和运行情况进行监测，并对其稳定性观测，应充分利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持调查综合分析评价。

(5) 调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响，进行分析，评价建设期水土保持措施的作用与效果。

(6) 水土保持效益监测，主要测算水土保持设施的保土效益和拦渣效益。保土效益测算应按 GB/T15774-2008《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行；拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算。

### 2.5.2 地面观测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法。如桩钉法、侵蚀沟样方测量法、简易径流小区法等，并以桩钉法和侵蚀沟法为主。同时采用自记雨量计观测降雨量和降雨强度。

(1) 桩钉法：将直径 1.0cm、长 50cm、类似钉子形状的钢钎相距 1m × 1m 分上中下、左中右纵横各 3 排(共 9 根)沿坡面垂直方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。坡面面积较大时，为提高精度，钢钎密度可加大。每次暴雨后汛末，观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。计算公式采用：

$$A = ZS / 1000 \cos \theta$$

式中：A—土壤侵蚀量；

Z—侵蚀深度，mm；

S—侵蚀面积，m<sup>2</sup>；

θ—坡度值。

(2) 侵蚀沟样方法：在已经发生侵蚀沟地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5~10m 宽的坡面，侵蚀沟按大(沟宽>100cm)、中(沟宽 30~100cm)、小(沟宽<30cm)分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，推算流失量。

侵蚀沟样方法通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度。重点是确定侵蚀历时和外部干扰。必须及时了解工程进展和施工状况，通过照相、录像等方式记录、确认水土流失的实际发生过程。

(3) 简易径流小区法：用木板、铁皮、混凝土或其它隔湿材料围成矩形小区，在较低的一端安装收集槽和测量设备，以确定每次降雨的径流量和土壤流失量。

径流小区设置依据监测点实际地形，通过简单布置形成简易径流场，测定径流、泥沙。简易径流场分固定式和临时式两种。

### 2.5.3 巡查监测

不定期的进行全线巡查，若发现地貌变化（如新出现堆放或堆放消失、开挖填筑开始或结束）、新的扰动区域、较大强度水土流失和明显的水土流失危害，应及时记录。

### 2.5.4 遥感监测

利用遥感影像监测，主要是通过卫星影像分析，确定主体工程 and 临时工程建设各防治分区面积、水土流失面积、治理面积，通过对比，确定工程建设过程扰动的特点、水土流失和治理情况。

## 2.6 监测时段

本工程已于 2016 年 10 月开工，计划于 2017 年 9 月完成第一条生产线和厂区配套设施的建设，计划于 2018 年 10 月~2019 年 3 月完成第二条生产线的建设，总工期为 16 个月，设计水平年为 2019 年；实际于 2017 年 10 月建设完成第一条生产线及厂区配套设施，第一条生产线总工期为 13 个月，实际水平年为 2018 年。项目区水热条件较好，结合水保措施的实施情况，本工程水土保持监测时段为 2018 年 1 月至 2018 年 3 月，主要是工程运行期的监测。

### 3、重点部位水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围动态监测结果

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

水土保持方案确定的防治责任范围

2017年9月12日汉源县水务局以汉水务发(2017)198号《汉源县水务局关于汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目水土保持方案报告书的批复》对项目水土保持方案报告书报批稿进行了批复。

批复中明确该项目的水土流失防治责任范围3.02hm<sup>2</sup>，直接影响区不计列面积。

防治分区及面积详见表3-1。

表3-1 批复方案水土流失防治责任范围统计表 单位 hm<sup>2</sup>

分区	项目	面积 (hm <sup>2</sup> )
项目建设区	主体工程区	3.0
	临时堆料区	(0.08)
	施工生产区	(0.02)
	施工生活区	0.02
	小计	3.02
直接影响区	主体工程区	0.00
	临时堆料区	0.00
	施工生产区	0.00
	施工生活区	0.00
小计		3.02

施工期防治责任范围监测结果

根据工程水土保持监测和查阅相关资料，本工程实际发生的水土流失防治责任范围为2.59hm<sup>2</sup>，详见表3-2。

表 3-2 工程建设实际发生的水土流失防治责任范围对比表 单位  $\text{hm}^2$ 

分区	防治责任范围 ( $\text{hm}^2$ )								
	方案设计			监测结果			增减情况		
	小计	项目 建设 区	直接 影响 区	小计	项目 建设 区	直接 影响 区	小计	项目 建设 区	直接 影响 区
主体工程区	3.00	3.00	0.00	2.47	2.47	0.00	-0.53	-0.53	0.00
临时堆料区	(0.08)	(0.08)	0.00	0.08	0.08	0.00	0.08	0.08	0.00
施工生产区	(0.02)	(0.02)	0.00	0.02	0.02	0.00	0.02	0.02	0.00
施工生活区	0.02	0.02	0.00	0.02	0.02	0.00	0	0	0.00
合计	3.02	3.02	0.00	2.59	2.59	0.00	-0.43	-0.43	0.00

说明：本项目目前仅对第一条生产线和厂区配套设施进行验收，因此第二条生产线的面积从本次验收的防治责任范围内扣除，因此面积减少  $0.43\text{hm}^2$ 。

### 3.1.2 背景值监测

#### (1) 原始地貌侵蚀模数

由于监测工作开展时，项目区已开始施工，扰动区原地貌部分已改变，原地貌侵蚀模数主要通过一些施工资料和《方案报告书》确定的土壤侵蚀情况进行确定。工程原地貌侵蚀模数背景值详见下表 5-3。

3-3 本工程地表侵蚀造成的水土流失量调查表（方案设计报告书）

预测单元	土壤侵	扰动后	侵蚀	侵蚀	背景流	预测	新增流
------	-----	-----	----	----	-----	----	-----

		蚀背景值	侵蚀模数	面积	时间	失量	流失量	失量
		t/km <sup>2</sup> .a	t/km <sup>2</sup> .a	hm <sup>2</sup>	a	t	t	t
主体工程区		1500	9000	2.90	0.75	32.63	195.75	163.13
临时堆料区		1500	10000	0.08	0.75	0.90	6.00	5.10
施工生产 生活区	施工生产 区	1500	9000	0.02	0.75	0.23	1.35	1.13
	施工生活 区	300	1500	0.02	0.75	0.05	0.23	0.18
合计				3.02		33.80	203.33	169.53

### (2) 施工期土壤侵蚀模数

通过对施工现场监测,结合各区施工进度,水土流失影响因子等,综合分析得出项目区施工期土壤侵蚀模数,具体见表 5-4。

表 3-4 建设期土壤侵蚀模数

防治分区	施工期侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)		
	2016 年	2017 年 10 月前	2017 年 11 月-2018 年 3 月(植被恢复期)
主体工程区	8000	8500	800
临时堆料区	8000	8500	450
施工生产区	8000	8500	410
施工生活区	8000	8500	390

### (3) 运行期的侵蚀模数

各防治措施实施后,仍存在一定程度的土壤侵蚀,侵蚀模数监测通过调查和实地监测等观测手段,防治措施中的完全措施土壤侵蚀量较小,基本忽略不计。完善措施仍存在一定程度的土壤侵蚀,防治措施实施后土壤侵蚀模数详见表 5-5。

表 3-5 植被恢复期后土壤侵蚀模数表

防治分区	植被恢复期侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)
主体工程区	400
临时堆料区	380
施工生产区	340
施工生活区	290
加权平均后，侵蚀模数为 398。	

备注：1.本表中侵蚀模数为存在侵蚀的区域内土壤侵蚀模数，建筑、硬化及工程措施等区域不存在水土流失，未计算在内；

2.直接影响区未做侵蚀模数监测；

3.侵蚀模数均为抽样调查点经加权后的平均侵蚀模数。

监测结果表明：以工程措施为主的挡墙、排水沟、沉沙池等均能起到很好的防护作用；临时措施的拦挡、覆盖、排水沟对于控制施工期水土流失也发挥了重要作用；建设区内植被生长好，覆盖率高。根据调查数据，通过数据分析整理后得出其平均土壤侵蚀模数为 398t/km<sup>2</sup>·a。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

经资料分析和现场调查监测，工程实际永久占地 2.57hm<sup>2</sup>，临时占地 0.02hm<sup>2</sup>，各部位扰动面积详见表 3-6。

表 3-6 工程扰动土地面积监测表 单位：hm<sup>2</sup>

占地性质	分区	批复方案占地	工程建设实际占地
永久占地	主体工程区	3.00	2.47
	施工生产区	(0.02)	0.02
	临时堆料区	(0.08)	0.08
	小计	3.00	2.57
临时占地	施工生活区	0.02	0.02
	小计	0.02	0.02



合计	3.02	2.59
----	------	------

### 3.2 取土（石、料）监测结果

本工程土石方开挖满足填筑要求，因此未设置取料场。

### 3.3 弃土弃渣动态监测结果

#### 3.3.1 设计弃土弃渣情况

根据《方案报告书》及批复，经土石方平衡分析，本工程挖方总量为 3.58 万 m<sup>3</sup>，回填总量为 2.68 万 m<sup>3</sup>，综合利用方量为 0.9 万 m<sup>3</sup> 因此，本工程没有永久弃渣，不需要设置永久弃渣场。

#### 3.3.2 土石方流向情况监测结果

本项目目前挖方总量为 3.45 万 m<sup>3</sup>，回填及利用总量为 3.126 万 m<sup>3</sup>（其中表土回覆 0.007 万 m<sup>3</sup>），临时堆渣 0.326 万 m<sup>3</sup>，用于主体工程区第二条生产线建设的回填利用，因此本工程无需设置弃渣场。两阶段土石方工程变化情况详见表 3-7。

表 3-7 土石方情况监测表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目	挖方			回填			利用	临时弃方
	表土	一般土石	小计	覆土	一般土石	小计	砂石料	去向
主体工程区 (第一条生产线建设)	0.033	3.417	3.45	0.007	2.517	2.524	0.6	临时堆放用于第二生产线建设期间的综合利用
小计	0.033	3.417	3.45	0.007	2.517	2.524	0.6	0.326

## 4、水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

(1) 工程措施设计情况:

	分区	措施类型	工程名称	单位	数量	备注
主体设计	主体工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.033	
			绿化覆土	m <sup>3</sup>	30	
			1#排水沟	m	245	
			2#排水沟	m	773	
方案新增	临时堆料区		截水沟	m	120	
			沉砂池	个	1	
			绿化覆土	m <sup>3</sup>	240	
	施工生活区		绿化覆土	m <sup>3</sup>	60	

(2) 工程措施实际情况:

	分区	措施类型	工程名称	单位	数量	备注
主体设计	主体工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.033	
			浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	215	
			绿化覆土	m <sup>3</sup>	70	
			1#排水沟	m	252	
			2#排水沟	m	620	

### 4.2 植物措施监测结果

(1) 植物措施设计情况:

	分区	措施类型	工程名称	单位	数量	备注
主体	主体工程区	植物	景观绿化	m <sup>2</sup>	100	

设计		措施				
方案 新增	主体工程区	植物 措施	抚育管理	年	1	
	临时堆料区	植物 措施	撒播灌草	m <sup>2</sup>	800	
			抚育管理	年	1	
	施工生活区	植物 措施	撒播灌草	m <sup>2</sup>	200	
抚育管理			年	1		

(2) 植物措施实际情况:

	分区	措施 类型	工程名称	单位	数量	备注
主体 设计	主体工程区	植物 措施	景观绿化	m <sup>2</sup>	200	
方案 新增	主体工程区	植物 措施	抚育管理	年	1	

### 4.3 临时措施监测结果

(1) 临时措施设计情况:

	分区	措施 类型	工程名称	单位	数量	备注
主体 设计	施工生产区	临时 措施	临时排水沟	m	20	
			沉沙池	口	1	
方案 新增	临时堆料区	临时 措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1500	
			土袋拦挡	m	200	

(2) 临时措施实际情况:

	分区	措施 类型	工程名称	单位	数量	备注
方案 新增	临时堆料区	临时 措施	密目网覆盖	m <sup>2</sup>	1500	
			土袋拦挡	m	120	

#### 4.4 水土保持措施防治效果

根据现场监测，汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次资源综合利用项目水土保持措施基本按照批复的水土保持方案组织实施，项目区水土保持措施建设到位，质量满足设计要求，水土保持防护效果较好。该场地基本全部进行了场地硬化，有效地控制了扰动区域的工程建设水土流失。

## 5、土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

#### 5.1.1 扰动地表面积

本工程实际总扰动面积为 2.59hm<sup>2</sup>，其中主体工程区 2.47hm<sup>2</sup>，临时堆料区 0.08hm<sup>2</sup>，施工生产区 0.02hm<sup>2</sup>，施工生活区 0.02hm<sup>2</sup>。本工程由于占地面积较小，因此根据实际情况施工全面开工。地表扰动面积见表 5-1。

表 5-1 年度地表面积监测结果 单位: hm<sup>2</sup>

项目分区		总扰动面积	各年度扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )	
			2016 年	2017 年
项目建设区	主体工程区	2.47	2.47	2.47
	临时堆料区	0.08	0.08	0.08
	施工生产区	0.02	0.02	0.02
	施工生活区	0.02	0.02	0.02
	小计	2.59	2.59	2.59

#### 5.1.2 水土流失面积

水土流失面积是指轻度以上的地块面积（不包括治理达标后的微度侵蚀，即小于 500t/hm<sup>2</sup>·a 侵蚀单元面积），通过现场监测并结合查阅施工资料分析，本工程在工程完工后，永久建筑物占压及地面硬化面积基本不存在水土流失，水土流失面积动态变化见下表 5-2。

表 5-2 水土流失面积动态监测结果

扰动分区	水土流失面积(hm <sup>2</sup> )	
	施工期	植被恢复期

	2016 年	2017 年 1-10 月	2017 年 11 月-2018 年 3 月
主体工程区	2.47	2.47	0.11
临时堆料区	0.08	0.08	0
施工生产区	0.02	0.02	0
施工生活区	0.02	0.02	0
合 计	2.59	2.59	0.11

由表 5-2 可以看出在 2017 年工程完工后全部实施场地硬化、排水沟、挡墙的修建有效地控制了水土流失。

## 5.2 土壤流失量

土壤流失量动态监测结果

根据现场监测及施工资料数据分析得出，本工程截止 2018 年 3 月，本项目施工建设水土流失量为 218.36t。详见表 5-6。

表 5-6 土壤流失量统计

防治分区	流失量 (t)			
	2016 年	2017 年	2017 年 11 月-2018 年 3 月 (植被恢复期)	小 计
主体工程区	32.93	174.96	0.37	208.26
临时堆放区	1.07	5.67	0.00	6.73
施工生产区	0.27	1.42	0.00	1.68
施工生活区	0.27	1.42	0.00	1.68
合 计	34.53	183.46	0.37	218.36

各阶段土壤流失量

各阶段土壤流失量根据监测时段分为3个年度进行统计，2016年为34.53t，2017年1-10月为183.46t，植被恢复期2017年11月-2018年3月为0.37t，累计流失量218.36t。详见表5-7。

表5-7 各年度土壤流失量统计表

年份	2016年	2017年1-10月	2017年11月-2018年3月 (植被恢复期)	小计
流失量(t)	34.53	183.46	0.37	218.36

各扰动地表类型土壤流失量:

主体工程区、临时堆料区、施工生产区、施工生活区等各分区土壤流失量详见表5-8。主体工程区208.26t，占95.37%，临时堆料区6.73t，占3.08%，施工生产区1.68，占0.77%，施工生活区1.68t，占0.77%。详见表5-8。

表5-8 各扰动地表类型土壤流失量统计表

防治分区	流失量(t)	占比
主体工程区	208.26	95.37%
临时堆料区	6.73	3.08%
施工生产区	1.68	0.77%
施工生活区	1.68	0.77%
合计	218.36	100%

### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

通过对现场的调查及数据分析的得出:随着地表扰动的结束和植被的逐渐恢复,各分区运行初期水土流失情况分析如下:

(1) 主体工程区:主体工程区绝大部分都是硬化面积,加上砼挡墙等工程措施较完善,所以很少产生水土流失。

(2) 临时堆料区:实际工程临时堆料区已纳入主体工程区面积全部硬化,水土流失基本为零。

(3) 施工生产区：实际工程施工生产区纳入主体工程区面积全部硬化，水土流失基本为零。水土流失轻微。

(4) 施工生活区：施工生活区经过现场巡查及调查资料可知目前已经全部为硬化占地，水土流失轻微。

## 5.4 水土流失危害

经巡查监测和走访调查，监测期间（2018年1月至2018年3月）本项目没有因人为因素而造成对人员、交通、村庄、河流、耕地等有较大负面影响的水土流失危害（如滑坡、泥石流、大面积崩塌、堵塞河流、冲毁交通路线和村庄耕地等）。



## 6、水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率指项目建设区内扰动土地面积的整治面积占扰动土地总面积的百分比。本项目在施工过程中产生了大量的地表扰动，致使地表裸露，造成了一定的水土流失，但施工单位在施工过程中采取了挡护、截排水、绿化等水土保持措施，使水土流失得到了有效地控制。

截止 2018 年 3 月，本工程的扰动土地面积为  $2.59\text{hm}^2$ ，扰动土地整治面积为  $2.59\text{hm}^2$ ，扰动土地整治率为 99.63%。具体计算详见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率计算表

分 区	扰动面 积( $\text{hm}^2$ )	建筑物 及场地 道路硬 化( $\text{hm}^2$ )	水土流失治理面积 ( $\text{hm}^2$ )			扰动土 地整治 面积 ( $\text{hm}^2$ )	扰动土 地整治 率 (%)
			植物措 施	工程 措施	小 计		
主体工程 区	2.47	2.4	0.02	0.05	0.07	2.47	99.48%
临时堆料 区	0.08	0.08	/	/	/	0.08	100.00%
施工生产 区	0.02	0.02	/	/	/	0.02	100.00%
施工生活 区	0.02	0.02	/	/	/	0.02	100.00%
合 计	2.59	2.52	0.02	0.05	0.07	2.59	99.63%

### 6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。截止 2018 年 3 月，项目施工区内水土流失面积为  $0.07\text{hm}^2$ ，水土流失治理达标面积为  $0.07\text{hm}^2$ ，计算得出本项目水土流失总治理度为 99.37%。计算详见表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度计算表

分 区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物 及场地 硬化 (hm <sup>2</sup> )	水土流 失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> )			水土流 失总治 理度 (%)
				植物措 施	工程措 施	小 计	
主体工 程区	2.47	2.4	0.07	0.02	0.05	0.07	99.37%
临时堆 料区	0.08	0.08	0	/	/	/	/
施工生 产区	0.02	0.02	0	/	/	/	/
施工生 活区	0.02	0.02	0	/	/	/	/
合 计	2.59	2.52	0.07	0.02	0.05	0.07	99.37%

### 6.3 拦渣率

根据《报告书》及批复本项目拦渣率不计。

### 6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。本工程所在区域容许土壤侵蚀模数为 500t/km<sup>2</sup>·a，根据本项目水土保持技术监测，建设区内土壤侵蚀模数为 398t/km<sup>2</sup>·a，水土流失控制比达到 1.26。计算表详见表 6-4。

表 6-4 各水土保持监测分区土壤流失控制比一览表

时段	项目分区	末期土壤侵蚀 模数 (t/km <sup>2</sup> a)	允许土壤侵蚀 模数 (t/km <sup>2</sup> a)	水土流失控 制比
运行期	主体工程区	400	500	1.25

	临时堆料区	380	500	1.32
	施工生产区	340	500	1.47
	施工生活区	290	500	1.72
	小计	398	500	1.26

## 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指在项目区内，林草植被面积占可恢复植被（在目前经济技术条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。项目建设区扣除建筑物占地、硬化面积等其他不可绿化区域后，可绿化面积为  $0.02\text{hm}^2$ 。截止 2018 年 3 月，通过人工绿化和自然植被恢复已实现林草面积  $0.02\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率为 99.75%。各分区植被恢复率见表 6-5。

表 6-5 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 ( $\text{hm}^2$ )	可恢复植被面积 ( $\text{hm}^2$ )	已恢复植被面积 ( $\text{hm}^2$ )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
主体工程区	2.47	0.02	0.02	99.75%	0.81%
临时堆料区	0.08	0	0	/	/
施工生产区	0.02	0	0	/	/
施工生活区	0.02	0	0	/	/
合计	2.59	0.02	0.02	99.75%	0.77%

## 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草植被面积占项目总面积的百分比。本工程建设区总面积为  $2.59\text{hm}^2$ ，截止 2018 年 3 月，林草植被恢复达标面积为  $0.02\text{hm}^2$ ，林草覆盖率为 0.77%。各分区植被覆盖率见表 6-6。

## 7、结论及建议

### 7.1 水土流失动态变化

#### 7.1.1 水土保持方案设计情况

根据《水利部办公厅关于〈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〉的通知》（办水保〔2013〕188号）雅安市汉源县属于金沙江下游国家级水土流失重点治理区。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的要求，项目执行一级防治标准。防治目标值根据降雨量，土壤侵蚀强度及地形进行了修正。根据防治标准及项目区无弃渣这一实际情况，本项目区降雨量在741.8mm，本项目防治目标扰动土地整治率95%；水土流失总治理度97%；土壤流失控制比1.0；拦渣率不计；林草植被恢复率99%；林草植被覆盖率27%。按上述条件进行修正后确定本工程防治目标见表7-1。

表 7-1 水土流失防治目标一览表

防治指标	标准规定		按降雨量修正	按土壤侵蚀强度修正	采用标准	
	施工期	试运行期			施工期	试运行期
扰动土地整治率(%)	*	95	/		*	95
水土流失总治理度(%)	*	95	+2		*	97
水土流失控制比	0.7	0.8	+0.2		0.7	1.0
拦渣率(%)	90	95	/		/	/
林草植被恢复率(%)	*	97	+2		*	99
林草覆盖率(%)	*	25	+2		*	27

注：1、“\*”表示指标值应根据批准的水土保持方案措施实施进度，通过动态监测获得，并作为竣工验收的依据之一。

2、本项目所在区域多年平均降水量741.8mm，背景水土流失强度为轻度，因此应对水土流失总治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率进行修正。

3、本项目不产生永久弃渣，故拦渣率不再作为防治目标进行计算。

### 7.1.2 水土流失防治达标情况

本工程的扰动土地面积为 2.59hm<sup>2</sup>，扰动土地整治面积为 2.59hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率为 99.63%。项目建设期末水土流失面积为 0.07hm<sup>2</sup>，水土流失治理面积 0.07hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度达 99.37%。项目区植被可恢复面积 0.02hm<sup>2</sup>，实际绿化措施达标面积 0.02hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率达 99.75%，林草覆盖率达 0.77%；整个项目建设区内土壤侵蚀模数为 398t/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比为 1.26，对比情况见下表 7-2。

表 7-2 水土流失防治指标达标情况一览表

防治目标	《方案报告书》 防治目标值	实际达到的 防治指标	达标情况
扰动土地整治率 (%)	95	99.63	达标
水土流失总治理度 (%)	97	99.37	达标
土壤流失控制比	1.0	1.26	达标
拦渣率 (%)	/	/	根据批复不计
林草植被恢复率 (%)	99	99.75	达标
林草覆盖率 (%)	27	0.77	根据批复可不达标

## 7.2 水土保持措施评价

由于建设单位对水土保持工作的重视，同时按照《方案报告书》设计在施工各阶段逐步落实各项水土保持措施，在工程建设初期，就逐步采取了水土保持工程措施和临时防护措施进行防护。施工期间按照水土保持方案设计要求，对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，使生态环境得到了很大改善，《方案报告书》中的各项水土流失防治措施逐项落到实处，减少了工程建设可能带来的水土流失，将工程建设过程中产生的弃渣以及工程施工扰动所产生的水土流失有效控制在防治责任范围内，未对周边产生危害。目前这些水土保持设施基本保持完好，起到了较好的防治效果。经统计计算，目前项目区内，除拦渣率不计、林草覆盖率因场地全面实施了硬化未达到防治目标外，防治指标均达到了《方案报告书》的设计要求。

### 7.3 存在的问题及建议

存在的问题:

少数排水沟有堵塞现象,建设单位应按照主体责任的要求,安排人员对项目区进行巡查管理,对可能产生水土流失的区域及时完善和处理,同时确保安全运行,防止安全事故的发生。

监测工作中的经验:

(1)生产建设项目水土保持监测是验证项目区水土保持方案、水土保持措施实施情况及效果的根本手段,是水土保持工程验收的基本依据。监测工作者必须及时对施工过程中的扰动范围、扰动程度、水土流失等进行监测,才能得知水土保持措施是否适宜、是否有效等问题。

(2)通过水土保持监测工作开展,能指导施工单位在建设各阶段及时实施有效的水土保持措施,控制因施工建设造成的水土流失,将工程建设水土流失减少至最低限度。

(3)我公司作为本工程水土保持监测单位,对本项目监测工作非常重视,先后多次邀请和组织有关领导和专家进行现场指导,对监测实施方案及实施过程中遇到的问题进行了讨论和指导,保证了监测工作的顺利进行和监测成果质量。

(4)生产建设项目水土保持监测(特别是施工期水土流失监测)的特点之一是实时性,工程建设过程中易发生水土流失的堆放、开挖裸露面等在工程完工时大多不复存在,它们在施工期是否有流失、流失量有多大,只有通过实时监测才能知道。

(5)采用 GPS 定位仪进行面积监测是快速、动态监测各阶段不同扰动类型面积的好方法。地表扰动监测主要是监测各扰动类型的面积,并在实际监测工作中要结合不同扰动类型的侵蚀强度进行适当的归类,其中监测的重点是各种有害扰动,特别是没有水土保持措施的堆放、开挖裸露面和临时施工占地。

(6)生产建设项目水土保持工作的目的是控制和减少工程建设水土流失,对项目防治责任范围内的水土流失进行治理。因此,通过阶段报告对工程进展过程中的水土流失及治理状况、施工中存在的水土流失隐患及应采取的措施及时向建设单位报告,以便业主采取相应的治理措施,这也应是监测工作的主要内容。

建议:

(1)对于生产建设项目水土保持监测,由于施工过程中各种扰动变化相当快,各监测点存在的时间有限,现在的传统监测方法不太适用。适合于生产建设项目特点的水土保持监测方法有待于进一步研究与提高。

(2)由于本工程监测工作开展滞后,施工准备期的水土流失状况等的监测数据无法获取,造成了对施工阶段监测工作的不利影响,因此建议今后建设单位应在项目开工建设前委托监测单位开展监测工作,以保证监测工作的连续性和监测数据的完整性。

## 7.4 综合结论

根据对本项目水土保持的监测,比照土壤侵蚀背景状况及重点观测点和样地调查结果的分析可以看出,工程建设单位和施工单位高度重视项目建设过程中的水土流失防治和生态保护,水土保持措施基本上按照水土保持方案进行实施。根据监测成果分析,可以得出以下总体结论:

(1)建设单位重视水土保持工作,表现在有专门的机构和人员负责与协调水土保持工作,并制定了相应制度和规范来指导和约束水土保持工作。

(2)项目在建设过程中产生了较大面积的地表扰动,造成了新的水土流失,但建设单位采取一系列的防护措施,使水土流失降到最低程度。

(3)依据《方案报告书》的要求,开展了相应的水土保持工作。目前项目区水土保持措施运行良好,水土保持措施防治效果明显。

(4)本项目各项指标经统计计算,所有指标均达到要求的防治标准。

(5)通过2018年1月至2018年3月的监测结果,大致上可以反应施工期和植被恢复期各阶段的水土流失特点和水土保持状况。

附件一 照片集



现场监测情况





现场监测情况



现场排水沟情况



现场排水沟情况



现场绿化措施情况



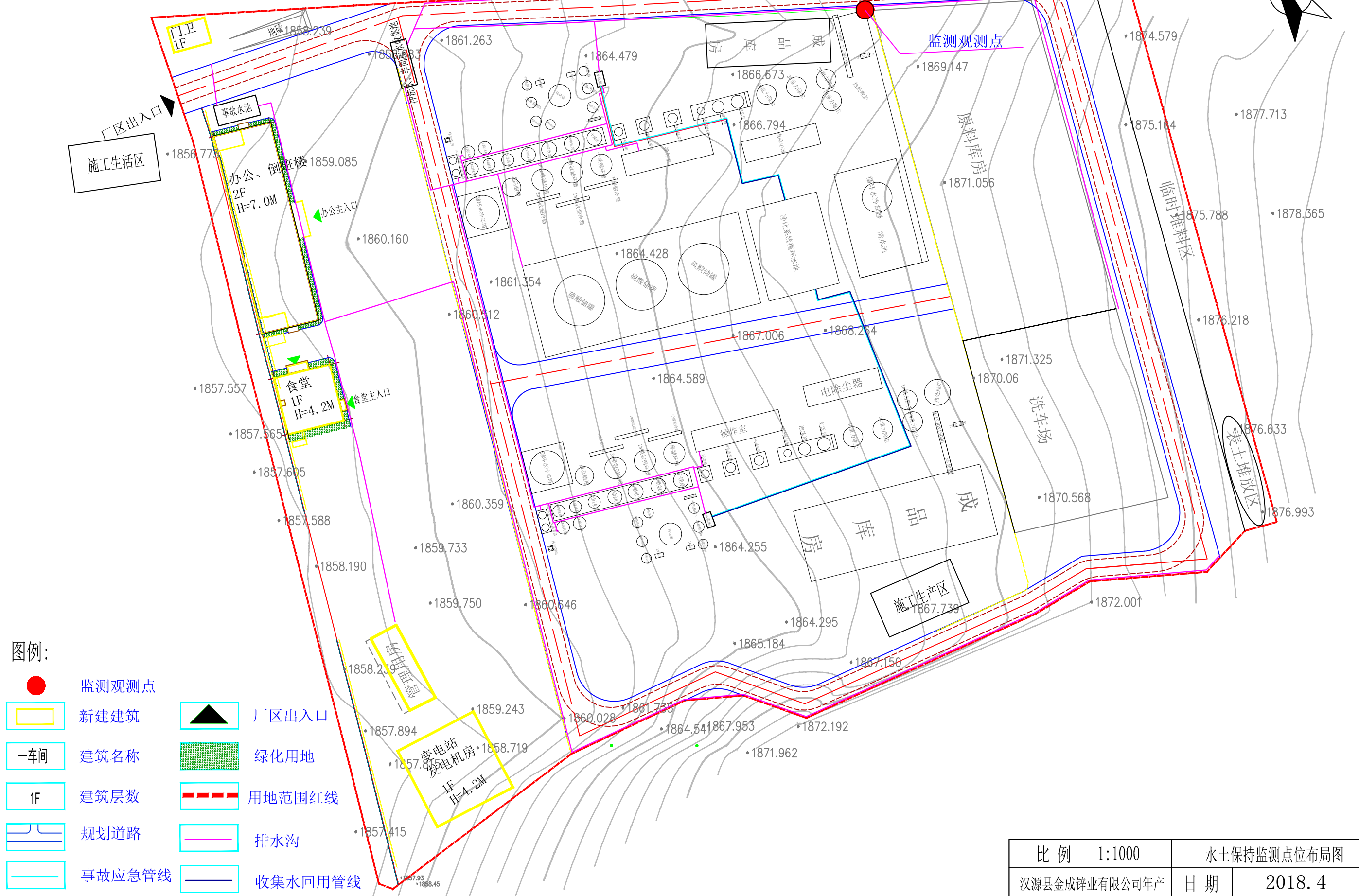
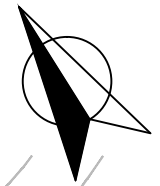
现场绿化措施情况



现场占地硬化情况



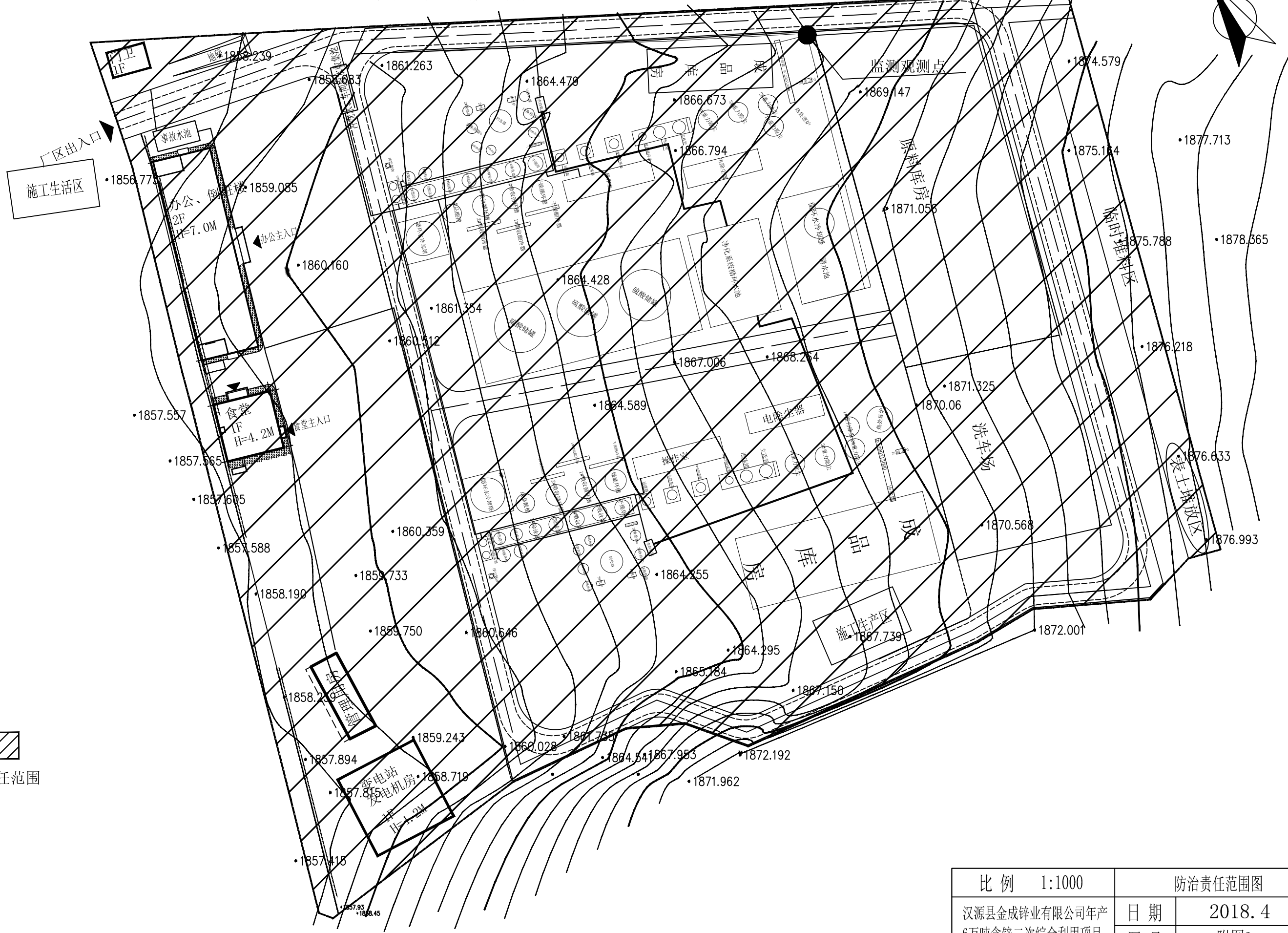
附图2 水土保持监测点位布局图



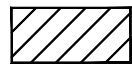
- 图例:
- 监测观测点
  - 新建建筑
  - 一车间 建筑名称
  - 1F 建筑层数
  - 规划道路
  - 事故应急管线
  - 厂区出入口
  - 绿化用地
  - 用地范围红线
  - 排水沟
  - 收集水回用管线

比例 1:1000	水土保持监测点位布局图	
汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次综合利用项目	日期	2018.4
	图号	附图2

附图3 防治责任范围图



图例:



防治责任范围

比例 1:1000	防治责任范围图	
汉源县金成锌业有限公司年产6万吨含锌二次综合利用项目	日期	2018.4
	图号	附图3