

四川鑫源矿业有限责任公司

呷村 30 万吨/年铅锌选矿厂扩建工程

水土保持监测总结报告

建设单位：四川鑫源矿业有限责任公司

监测单位：西宁翰屏工程技术咨询有限公司

二〇一八年十二月

四川鑫源矿业有限责任公司呷村 30 万吨/年
铅锌选矿厂扩建工程水土保持监测总结报告责任页

编制单位：西宁翰屏工程技术咨询服务有限公司

批 准： 王化敏

审 定： 张彦河

审 查： 袁茂华

校 核： 赵 荣

项目负责人：谢 靖

编 写：谢 靖 、赵 荣

姓名	职称	参编章节	签字
张彦河	工程师	建设项目及水土保持工作概况、 监测内容与方法、 现场监测	
袁茂华	工程师	重点部位水土流失动态监测、 水土流失防治监测结果、 现场监测	
谢 靖	工程师	土壤流失量监测结果、 水土流失防治效果监测结果、 现场监测	
赵 荣	工程师	制图、 现场监测	

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	4
1.1 项目及项目区概况	4
1.2 水土保持工作情况	9
1.3 监测工作实施情况	10
2 监测内容与方法	11
2.1 扰动土地情况	11
2.2 弃土弃渣监测	11
2.3 水土流失防治及效果监测	11
2.4 水土流失情况监测	11
2.5 监测频率	12
2.6 监测方法	12
3 重点部位水土流失动态监测	16
3.1 防治责任范围监测	16
3.2 取料监测结果	18
3.3 弃渣监测结果	18
4 水土流失防治监测结果	19
4.1 主体工程建设情况	19
4.2 工程措施监测结果	19
4.3 植物措施监测结果	21
4.4 临时措施监测结果	23
4.5 水土保持措施防治效果	23
5 土壤流失量监测结果	24
5.1 水土流失面积	24

5.2 土壤流失量 24

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 26

5.4 取料、弃渣潜在土壤流失量 26

5.5 水土流失危害 26

6 水土流失防治效果监测结果 27

6.1 扰动土地整治率 27

6.2 水土流失治理度 28

6.3 拦渣率与弃渣利用情况 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

6.7 水土流失防治指标值 29

7 结论 31

7.1 水土流失动态变化 31

7.2 水土保持措施评价 31

7.3 建议 32

7.4 综合结论 32

现场监测照片 33

附 件 34

附图

附图 1 地理位置示意图

附图 2 项目平面图及监测点分布图

前 言

四川鑫源矿业有限责任公司呷村 30 万吨/年铅锌选矿厂扩建工程(以下简称:本项目)位于四川省甘孜州白玉县昌台区麻邛乡境内,距白玉县城直距 70km,地理坐标:东经 $99^{\circ}32'11''$,北纬 $31^{\circ}10'32''$ 。矿区有简易公路 27km 直通昌台,从昌台沿甘孜——白玉公路往西 111km 抵白玉县城,东行 122km 达甘孜县,与川藏 317 公路主干线相衔接。由矿区经昌台、甘孜、康定、泸定、雅安达成都 895km;或由矿区经昌台、甘孜、康定、泸定、石棉到达成昆铁路线上的乌斯河车站 784km;或由甘孜经康定、泸定、雅安、洪雅、夹江县火车站 838km,以上距离均为公路里程,除矿区至昌台为简易碎石路面外,其余公路均为沥青或水泥路面。乌斯河车站距成都铁路里程 280km,距昆明铁路里程 820km。交通不甚方便。

本工程确定的铅锌矿扩建规模为 $30 \times 10^4 \text{t/a}$,铅锌选矿厂扩建规模确定为 $30 \times 10^4 \text{t/a}$ 。服务年限 15a。本项目于 2013 年 8 月开工,2015 年 10 月全部结束。工程实际总占地 5.51hm^2 ,其中厂区占地面积 3.00hm^2 ,尾砂输送管道占地 0.01hm^2 ,尾矿回水输送管道占地 2.80hm^2 。占用土地类型为草地。全部隶属于四川省甘孜州白玉县昌台区麻邛乡。

根据《中华人民共和国水土保持法》和水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》,2012 年 10 月,由成都南岩环境工程有限责任公司编制完成了《四川鑫源矿业有限责任公司呷村 30 万吨/年铅锌选矿厂扩建工程水土保持方案报告书》。2012 年 10 月,甘孜藏族自治州水务局以甘水函【2012】320 号文批准该水土保持方案。

项目建设单位四川鑫源矿业有限责任公司于 2018 年 8 月委托西宁翰屏工程技术咨询有限公司开展水土保持监测工作,我公司成立了水土保持监测小组,开展水土保持监测工作。我公司按相关规范要求编写水土保持监测实施方案,确定监测内容、方法、时段及布设监测点,进行定点定位和调查监测并做好监测记录,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,提供了技术依据和支撑。本项目于 2013 年 8 月开工,2015 年 10 月全部结束。工程总投资 7384 万元,其中土建投资 5649 万元。

本项目防治责任范围监测值为 6.52hm^2 ,其中项目建设区面积 5.51hm^2 ,直接影响区面积 1.01hm^2 。工程建设实际占地面积为 6.99hm^2 。实际扰动土地面积 5.51hm^2 ,各防治分

区内建筑物占地、道路、场地硬化面积为 2.00hm^2 ，实际造成水土流失面积 3.51hm^2 ，植物措施面 2.91hm^2 ，工程措施面积 0.58hm^2 ，总计扰动土地整治面积 5.49hm^2 ，工程建设区总扰动土地整治率为 99.6%，水土流失总治理度为 99.4%。实际无弃渣产生，拦渣率为 100%。项目区属金沙江上游水土流失重点预防保护区，土壤允许侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区试运行期土壤侵蚀模数可达 $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，各项水土保持工程措施实施后，工程建设区的土壤流失控制比为 1.11，达到防治目标。工程可绿化面积为 2.93hm^2 。植物措施面积 2.91hm^2 ，工程建设区总的林草植被恢复率为 99.3%，林草覆盖率为 52.8%。

全部指标均超过了方案设计防治目标，达到了预防和治理水土流失的效果。

水土保持监测特性表

项目名称		四川鑫源矿业有限责任公司呷村 30 万吨/年铅锌选矿厂扩建工程								
建设规模	铅锌选矿规模为 30×10 ⁴ t/a		建设单位联系人		四川鑫源矿业有限责任公司					
			建设地点		四川省甘孜州白玉县仓台区麻邛乡境内					
			所属流域		长江流域					
			工程总投资		工程总投资 7384 万元，其中土建投资 5649 万元。					
			工程总工期		2013 年 8 月开工建设，至 2015 年 10 月竣工。					
水土保持监测指标										
监测单位			西宁翰屏工程技术咨询有限公司			联系人及电话			张彦河	
自然地理类型			丘状高原地貌			防治标准			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		典型调查、数码摄像			2.防治责任范围监测			查阅资料、量测对比计算	
	3.水土保持措施情况监测		抽样调查、实地调查、统计核算方法、地理信息系统			4.防治措施效果监测			实地调查及资料分析	
	5.水土流失危害监测		实地调查			水土流失背景值 t/km ² •a			560	
方案设计防治责任范围 hm ²			6.83			土壤容许流失量 t/km ² •a			500	
水土保持投资万元			86.83			水土流失目标值 t/km ² •a			500	
防治措施			工程措施：土石方开挖 3.5m ³ 、浆砌石衬砌 3.4 m ³ 、砂浆抹面 11.3 m ² 、草皮剥离 2.51m ³ ，挡墙护坡 1000m ² 。 植物措施：草皮回铺 2.91 万 m ² 。 临时措施：土袋挡墙 875m ³ 。							
监测结论	防治效果	分类指标	目标（%）	达到（%）	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95.0	99.6	防治措施面积 hm ²	3.49	永久建筑物及硬化面积 hm ²	2.00	扰动土地面积 hm ²	6.99
		水土流失总治理度	97.0	99.4	防治责任范围面积 hm ²	6.52	水土流失总面积 hm ²		6.99	
		土壤流失控制比	1	1.08	工程措施面积 hm ²	0.58	容许土壤流失量 t/km ² •a		500	
		拦渣率	95	100.0	植物措施面积 hm ²	2.91	监测土壤流失情况 t/km ² •a		463	
		林草覆盖率	99	99.3	可恢复林草植被面积 hm ²	2.93	林草类植被面积 hm ²		2.91	
		林草植被恢复率	27	52.8	实际拦挡弃土石渣量万 m ³	0	总弃土（石、渣）量万 m ³		0	
	水土保持治理达标评价		六项防治指标均达到或超过防治目标。							
	总体结论		基本完成了水土流失防治任务，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律、法规及技术标准规定的条件。							
主要建议		进一步完善植物措施，加强后期管护，确保其发挥正常保水保土效益。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目及项目区概况

1.1.1 项目概况

1.1.1.1 地理位置

四川鑫源矿业有限责任公司呷村 30 万吨/年铅锌选矿厂扩建工程(以下简称:本项目)位于四川省甘孜州白玉县昌台区麻邛乡境内,距白玉县城直距 70km,地理坐标:东经 99°32'11",北纬 31°10'32"。矿区有简易公路 27km 直通昌台,从昌台沿甘孜——白玉公路往西 111km 抵白玉县城,东行 122km 达甘孜县,与川藏 317 公路主干线相衔接。由矿区经昌台、甘孜、康定、泸定、雅安达成都 895km;或由矿区经昌台、甘孜、康定、泸定、石棉到达成昆铁路线上的乌斯河车站 784km;或由甘孜经康定、泸定、雅安、洪雅、夹江县火车站 838km,以上距离均为公路里程,除矿区至昌台为简易碎石路面外,其余公路均为沥青或水泥路面。乌斯河车站距成都铁路里程 280km,距昆明铁路里程 820km。交通不甚方便。

1.1.1.2 工程规模与任务

1、工程规模

本工程确定的铅锌矿扩建规模为 $30 \times 10^4 \text{t/a}$,服务年限 15a。

本项目于 2013 年 8 月开工,2015 年 10 月全部结束。工程实际总占地 5.51hm^2 ,其中厂区占地面积 3.00hm^2 ,尾砂输送管道占地 0.01hm^2 ,尾矿回水输送管道占地 2.80hm^2 。占用土地类型为草地。全部隶属于四川省甘孜州白玉县昌台区麻邛乡。

工程实际完成土石方开挖量 9.95万 m^3 ,回填总量 9.95万 m^3 ,弃方 0万 m^3 。

工程总投资 7384 万元,其中土建投资 5649 万元。

本项目自 2013 年 8 月开工建设,至 2015 年 10 月竣工。

2、工程内容

(1) 厂区

1) 总平面布置

新建 1100t/d 选矿工业场地布置原有两个选矿厂之间,靠近银铜铅锌选矿厂,根据工艺流程,场地内布置有原矿仓、破碎车间、筛分车间、粉矿仓、磨浮脱水等选矿主厂房以及

选厂变电所、药剂制备间、石灰乳制备间等辅助设施；高位水池布置在原有选矿回水高位水池附近；选矿厂的建设占用了原有选厂锅炉房煤渣堆场，将原有选厂综合仓库以南的三角地砌筑挡土墙抬高、填平，用作锅炉房煤渣堆场。场地标高在 3845 ~ 3886m 之间。

2) 竖向布置与场地整平

根据选矿工艺流程、地形坡度及物料运输方式，选矿工业场地竖向布置采用台阶式，自上而下依次布置有原矿运输平台、破碎筛分平台、磨矿平台、浮选平台和脱水、精矿仓平台，实现物料的重力输送。修筑挡土墙及护坡进行场地边坡加固，在各平台布置排水沟，排除场地雨水。

(2) 尾矿输送及回水

1) 排尾矿量

铅锌选矿厂扩建达产年产尾矿量 $27.7 \times 10^4 \text{t}$ ，即 1007t/d，排矿浓度 22%，尾矿比重 2.8，矿浆容重 1.165t/m^3 ，正常矿浆流量 $163.8 \text{m}^3/\text{h}$ 。

2) 尾矿输送及回水方案

尾矿经管道自流至尾矿库；库内澄清水采用坝下回水泵房提升至选厂回水高位水池。

根据尾矿库设计成果，尾矿排矿高程 3849.85m，尾矿坝初期高程 3800.00m，尾矿坝终期高程 3840.00m，尾矿排矿点较尾矿坝初期、终期高为 49.85m 和 9.85m，平均坡降为 0.0249 和 0.0049。经计算，矿浆自流输采用无缝钢管 D325×10、h/D 采用 0.5 时，输送矿浆的水力坡降为 0.0059，尾矿能自流到的高程为 3838.00m，满足尾矿自流 7~8 年的需要，后续生产再考虑尾矿提升的办法解决。尾矿管自流设计 1 条，不设备用，明设，卡箍连接，尾矿管根据自然坡呈“V”字型敷设，在尾矿管道最低点设矿浆事故池，事故时排空管道使用，人工清理。

进入尾矿库废水量 $3571.5 \text{m}^3/\text{d}$ ，尾矿回水量 $2786 \text{m}^3/\text{d}$ ，占 78%。在尾矿坝下设吸水池及回水泵站，将尾矿水提升到选矿 1000m³ 回水高位水池，供选矿工艺使用。输水管 D219×6 焊接钢管，焊接连接，管顶覆土 1.75m。

(3) 公用辅助设施

1) 给水

①用水量

本次选矿厂规模 1100t/d，总用水量 $4227 \text{m}^3/\text{d}$ ，其中新水用量 $1088 \text{m}^3/\text{d}$ ，回水用量 $3140 \text{m}^3/\text{d}$ 。

②水源

在银多金属矿建设时选择呷村河为采选工程用水水源地，水源地高程 4150.00m，取水型式为带辐射管的大口井，取水规模为 2000m³/d，现有水源满足本次工程扩建后新水总需要，故不进行水源地改扩建。

③新水供给

选矿工业场地生产新水用水量 1088m³/d。在选厂设 300 m³ 新水高位水池，池底标高 3886.00m，其中贮存 2h 消防用水量 144 m³，并设有平时不得动用的措施。采用焊接钢管，自流到各车间使用，采用枝状管网，生产、消防共管系统。

④循环供水

球磨机稀油站冷却水系统：采用循环冷却供水系统，设备冷却后的出水自流至水箱，经循环泵加压送至冷却塔，冷却塔出水自流供球磨机稀油站冷却。冷却用水量为 144m³/d，循环水量为 137m³/d。

2) 排水

选矿采用全闭路生产流程，地面冲洗水均返回系统，除每天随尾矿排入尾矿库废水外，再无有害废水排放。

尾矿水排水：进入尾矿库废水量 3571.5m³/d，其中尾矿回水量 2785.8m³/d，占 78%，剩余部分除蒸发、尾渣含水外，没有外排。

3) 回水

精矿浓密机溢液流回水：铅精矿、锌精矿浓密池溢流水 218m³/d，全部返回工艺使用。

尾矿回水：尾矿回水量 2786m³/d，占总尾矿水的 78%，由尾矿坝下设的回水泵站，提升到选矿 1000m³ 回水高位水池，供选矿工艺使用。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 气象

项目区地处高原，海拔较高，属川西高原气候区。区域内空气稀薄，气温偏低，昼夜温差大，无霜期短。9 月初即有降雪，4 月始解冻。每年 10 月至次年 4 月为寒季（1~2 月为冰冻期），5~9 月为暖季。流域内年降水一般集中在 6~9 月，常有暴雨、冰雹和雷电。平均降雨 5.2mm/d，最大日降雨量 40mm，最大积雪深度 1.5m，最大冻土深度 1.5m。

项目区附近有白玉和甘孜两气象站。据白玉县气象站资料统计，区域内多年平均气温 7.8℃，极端最高气温 35.6℃，极端最低气温 -19.1℃，多年平均降雨量 600.5mm，多年平

均蒸发量 1910.0mm。多年平均相对湿度 52%。多年平均风速 2.0m/s，最大风速 27.7m/s（相应风向为 N）。多年平均日照时数 2142.1h。

由于高原山区的特殊性，还表现一些其它的降水特点。降雨多夜雨，特别是在雨季，夜雨率可达 80%；降水中雨和雪的比例，随海拔高程的不同而不同，在海拔 5000m 以上绝大部分为降雪形式，河源地区终年积雪并有冰川，中下游地带则以降雨形式为主，这也是形成洪水的主要因素；区域内一般无大暴雨发生，雨季里的降水次数比较频繁，降水日数比较多。项目区主要气象要素统计见表 1-1。

表 1.1- 1 项目区气象要素表

气象要素		单位	白玉县
气温	多年平均气温	℃	7.8
	极端最高气温	℃	35.6
	极端最低气温	℃	-19.1
湿度	多年平均湿度	%	52
降雨量	多年平均降水量	mm	600.5
	最大一日降雨量	mm	40
蒸发量	多年平均蒸发量	mm	1910
风	多年平均风速	m/s	2
	主导风向		SE
霜	无霜期	d	156
日照	多年平均日照时数	h	2142.1
冻土	最大冻土深度	cm	150

1.1.2.2 水文

项目区内水系不发育，除项目区东部边缘昌曲河外，项目区仅有呷村河及其支流（牛场沟）。

昌曲河呈南北向流经矿区东部边缘，向北奔流折转西去，注入金沙江。河床标高 3000.00 ~ 3900.00m，流量 33.79 ~ 85.40m³/s。

呷村河发源于矿区内西部分水岭地带，由西向东流经矿区中部注入昌曲河，全长 9km。河床标高 3758.00 ~ 4500.00m，河面宽度 3 ~ 5m，水力坡度上游 5%，下游达 15%，河水常年不断，流量一般为 0.514 ~ 2.988m³/s，7 ~ 8 月为汛期，最大流量可达 5.30m³/s，1 ~ 2 月河面冰冻，流量仅 0.098m³/s。

1.1.2.3 地形地貌

项目区位于青藏高原东缘，横断山系的中段，地形延绵起伏，群山迭障，显示了丘状高原地貌景观。区内最高峰为北西直距约 2.7km 的然坪主峰，海拔标高 4714m，向南东

逐渐降低。项目区北、西和南侧，地势较高，海拔标高一般在 4300 ~ 4600m。

1.1.2.4 土壤

白玉县土壤类型以暗棕壤、亚高山草甸土、高山寒漠土等为主。土壤面积占全县土地面积的 88.05%，其中暗棕壤面积为 9.32 万 hm^2 ，占土壤总面积的 10.20%；亚高山草甸土面积为 21.01 万 hm^2 ，占土壤总面积的 23.0%；高山寒漠土面积为 9.48 万 hm^2 ，占土壤总面积的 10.38%；高山草甸土面积为 35.69 万 hm^2 ，占土壤总面积的 39.06%；冲积土面积为 0.01 万 hm^2 ，占土壤总面积的 0.01%；褐土面积为 0.57 万 hm^2 ，占土壤总面积的 0.62%；灰褐土面积为 5.44 万 hm^2 ，占土壤总面积的 6.0%；沼泽土面积为 0.35 万 hm^2 ，占土壤总面积的 0.39%；棕色针叶林土面积为 9.48 万 hm^2 ，占土壤总面积的 10.38%。由于暗棕壤、草甸土、寒漠土的成土基岩多为砂岩、变质千枚岩等为主，下层多为砾石，故保水性能差、渗漏严重。

项目区土壤类型以亚高山草甸土为主。

1.1.2.5 植被

在项目区附近植被良好，主要树种为云杉及杨桦等。

1.1.2.6 侵蚀类型

(1) 区域水土流失现状

白玉县地处横断山脉北端，金沙江上游东岸，沙鲁里山西坡，地势由东北向西南倾斜，岩石破碎松软，干旱频繁，暴雨集中，泥石流时有发生；加之自然和人为因素，致使水土流失严重。根据调查并结合有关资料分析，全县现有土壤侵蚀面积为 2785.51 km^2 ，占幅员面积的 26.86%，其中水力侵蚀面积 2612.31 km^2 ，冻融侵蚀面积 173.20 km^2 。根据水土流失强度划分，全县有轻度侵蚀面积 925.15 km^2 （水力轻度侵蚀 751.95 km^2 ，冻融轻度侵蚀 173.20 km^2 ），占水土流失面积的 33.21%，中度侵蚀面积 1837.50 km^2 ，占水土流失面积的 65.97%，强度侵蚀面积 22.86 km^2 ，占水土流失面积的 0.82%。经分析，在全县范围水力侵蚀区，平均侵蚀模数为 3025.25 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀总量为 790.29 万 t。

项目区所在白玉县麻邛乡属于金沙江上游水土流失重点预防保护区，全乡幅员面积为 345.0 km^2 ，水土流失面积为 96.0 km^2 ，占幅员面积的 27.83%，其中轻度侵蚀面积 36.0 km^2 ，占流失面积的 37.5%，中度侵蚀面积 60.0 km^2 ，占流失面积的 62.5%。该乡年土壤侵蚀量约 30.0 万 t，平均土壤侵蚀模数约为 3125 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

表 1.1-2 白玉县水土流失现状表

项目			白玉县		麻邛乡	
			面积 (km ²)	所占百分比 (%)	面积 (km ²)	所占百分比 (%)
幅员面积			10370.46		345	
水土流失面积			2785.51	26.86	96	27.83
其中	轻度侵蚀	水力侵蚀	751.95		36	37.50
		冻融侵蚀	173.2	6.22		
		小计	925.15	33.21	36	37.50
	中度侵蚀	水力侵蚀	1837.5	65.97	60	62.50
	强烈侵蚀	水力侵蚀	22.86	0.82		

1.1.2.7 国家（省级）防治区划

根据水利部《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》和《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，本项目涉及的白玉县位于国家级水土流失重点预防保护区（金沙江上游预防保护区）。区域内土壤容许流失量为 500t/km²·a。

1.2 水土保持工作情况

根据《中华人民共和国水土保持法》和水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》，2012 年 10 月，由成都南岩环境工程有限责任公司编制完成了《四川鑫源矿业有限责任公司呷村 30 万吨/年铅锌选矿厂扩建工程水土保持方案报告书》。2012 年 10 月，甘孜藏族自治州水务局以甘水函【2012】320 号文批准该水土保持方案。

方案批复之后，初步设计及施工图设计阶段主体工程设计单位将水土保持方案中的内容一并纳入了主体工程设计中。

项目建设单位对项目建设区的水土流失防治工作非常重视，严格按照该项目的水土保持方案报告书中所设计的水土保持措施落实到位，确保了水土保持投资，并根据工程建设过程中出现的情况因地制宜的增设了部分水土保持措施，完善了项目建设区水土流失防治体系，有效的控制了工程建设区的水土流失。

本项目水土保持措施的落实按照水土保持相关法律法规要求的“三同时”原则进行，将水土保持防治措施与环境美化很好地结合起来。已实施的水土保持措施的质量达到了该工程的设计要求，已实施的林草植被生长状况较好，工程措施无损坏，水土流失比施工时明显减小。

1.3 监测工作实施情况

开发建设项目在建设期间应开展水土保持监测。2018 年 8 月，四川鑫源矿业有限责任公司委托西宁翰屏工程技术咨询有限公司，开展水土保持监测工作，2018 年 12 月，汇总分析监测成果，分析评价防治效果，完成了《四川鑫源矿业有限责任公司呷村 30 万吨/年铅锌选矿厂扩建工程水土保持监测总结报告》。

1.3.1 监测点布置

本项目水土保持监测站点的布设考虑工程特点、扰动地表面积和特征、涉及的水土流失不同类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，结合现场交通、通讯等条件，通过分析，按功能分区划分了监测分区，分别在厂区、尾砂输送管道区、尾矿回水输送管道区选择了 3 个具有典型特征和代表意义的地面定点监测点及调查监测区，具体监测点布置见表 1.3-1。

表 1.3-1 监测点位布置一览表

监测区域	监测点	监测方法
厂区	1	定点监测、调查监测
尾砂输送管道区	1	定点监测、调查监测
尾矿回水输送管道区	1	定点监测、调查监测
合计	3	

1.3.2 监测工作成果

根据监测小组监测记录，已提交至水行政主管部门及业主的资料有：监测报告及影像资料。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久征占地和临时占地，永久征占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段及项目运行阶段保持不变，临时占地面积及直接影响区的面积则随着工程进展有一定变化，防治责任范围监测主要是通过监测临时占地和直接影响区的面积，确定水土流失防治责任范围面积。

工程实际扰动土地面积随着工程建设的进展不断发生变化，是个变化过程，扰动土地面积监测就是对其进行及时监测，了解其变化情况。

2.2 弃土弃渣监测

对施工过程中的土石方开挖、回填、调配量开展监测，包括场地平整、建筑物、沟管道基槽开挖回填量、被利用的土石方量、弃土弃渣量等的变化情况。

2.3、水土流失防治及效果监测

水土流失防治措施及防治效果监测内容主要包括监测水土保持设施（包括防洪排导工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设工程等措施）的数量、质量、稳定性、林草的生长发育状况、水土保持防治效果（控制水土流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等）等方面变化。

2.4 水土流失情况监测

（1）水土流失因子监测

主要是对监测范围内的地形地貌、地质土壤、地面组成物质、植被、气象、水土流失状况及水土流失侵蚀模数（背景值）等因子进行监测。主要采用从水文、气象等相关部门调阅、查询现有资料进行。

（2）水土流失变化监测

对工程建设过程中各个建设区域水土流失的发生、发展和变化进行监测，主要包括工程建设扰动地表面积、损坏水土保持设施的面积及数量、开挖回填土石方量及借土弃渣量、

水土流失面积和土壤流失量、水土流失变化情况（类型、形式、土壤流失量）等方面的监测。

（3）水土流失危害监测

主要包括工程建设过程产生的水土流失对工程建设区、直接影响区；工程建设区植被及生态环境变化；工程建设对区域环境的影响等。

2.5 监测频率

按照《四川鑫源矿业有限责任公司呷村 30 万吨/年铅锌选矿厂扩建工程水土保持方案报告书》、监测技术及建设单位的要求，按照以下频率开展监测工作：

1、全面调查与背景值监测

2018 年 8 月首次进场监测，对项目区及周边地貌进行了一次全面调查，摸清了项目建设区域内影响水土流失因子的基本情况和水土流失背景状况。

2、水土流失影响因子监测

水土流失影响因子每月监测记录一次，至监测期结束。

3、扰动地表面积监测

扰动地表面积每季度统计一次，至监测期结束。

4、水土保持措施建设及工程措施防治效果监测

对水土保持措施情况每季度监测记录一次，水土保持工程拦挡效果每季度监测记录一次，水土保持植物措施生长情况每季度监测记录一次，至监测期结束。

5、水土流失灾害事件监测

在水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。

6、其他加项监测

由于项目区主要为水力侵蚀，降雨集中，因此，项目区汛期前后每两个月观测一次，汛期每月监测一次，植物措施每年 5 月、10 月加测一次。

2.6 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》的规定以及《水土保持方案报告书》和监测任务要求，

为达到监测目的，完成监测任务，监测工作主要采用了基础资料收集、现场勘察、GPS 定位、现场拍照、研究讨论、数据收集、无人机航拍等方式方法进行地面定点监测、调查监测。

2.6.1 地面定点监测

1、监测对象

地面定点监测主要为厂区、尾砂输送管道区、尾矿回水输送管道区等地段的水土流失状况、危害和水土流失防治及效果进行监测。

2、观测方法

①GPS、激光测距仪等仪器测量方法：对各分区的开挖回填边坡进行形态变化情况测量。对所监测分区测定一定数量的控制点，组成独立的地貌形态坐标系，测出的堆渣量、挖方量乃至流失量。同时还可测量水土保持措施工程量、扰动土地面积等。

②目测方法：通过巡视调查，对项目区地形地貌、地质土壤、地面组成物质、植被乃至水土流失状况及土壤侵蚀模数、弃渣量等开展监测。

2.6.2 调查监测

1、监测对象

调查监测一是对工程建设扰动地表、植被面积、占用和破坏水土保持设施数量、土石方开挖回填工程量与调配情况、造成的水土流失面积和水土流失量、水土流失危害进行实地勘测、量测和统计；二是对水土保持设施实施的数量进行现场量测和统计，并调查各种水土保持措施的质量、稳定性和防治效果。

2、监测方法

1) 调查原则

a.调查监测，采用实地勘测，对地形、地貌、水系的变化、建设过程中的水土流失等进行监测。

b.各监测点应在工作底图上确定其位置，利用附近的永久性明显地物标志，现场采用高精度 GPS 定位仪确定其地面位置，并确定监测范围。具体工作时严格按照《水土保持

监测技术规范》进行调查。数据处理时使用规定的图例、表格、符号、编码等。原始资料进行分类整理，录入计算机等成册保存。

2) 调查方法

a.对施工过程中的开挖、取土、弃渣堆放进行调查，实地量测并查阅施工设计、监理文件，通过计算、分析确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。

b.林草的生长情况观测，主要调查苗木胸径、地径及林草结构、覆盖情况等。

林草植被恢复状况监测，按不同类型实测地表覆盖度及林草种类等，样方面积：乔木大于 400m^2 、草地 $1\sim 4\text{m}^2$ 、灌木 $25\sim 100\text{m}^2$ ，小于样方调查规定面积的地块按实际面积监测。

c.扰动土地面积和破坏水土保持设施数量的监测，采用设计资料分析，结合枢纽工程的施工与监理资料，实地测量。调查统计工程扰动土地植被的面积和破坏占用水土保持设施的数量，并分类统计。

d.对新建的水土保持设施的数量进行调查统计，并对其质量和运行情况进行监测，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。

e.调查对周边地区经济、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。

f.水土保持效益监测，主要为水土保持设施的保土效益。

①水土保持防治措施效果监测

调查水土流失防治措施，监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；工程措施的工程量、稳定性、完好程度、运行情况和拦渣蓄水保土效果；开挖、填方边坡的防护情况及稳定情况；耕地恢复面积和恢复质量情况等。

②水土流失防治六项指标

为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的工程扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率及林草覆盖率等六项防治指标值。

土壤侵蚀总体监测特征值的估计，根据土地利用类型的样地数计算出不同土地利用类

型的面积成数，并根据成数和调查总体面积估计土地利用类型面积现状，再根据土地利用类型与土壤侵蚀的关系，最终计算出总体的土壤侵蚀特征值。

新增水土流失量监测，采用沟蚀法进行监测，根据历年来表面冲沟深度及附近的淤积情况实地进行调查统计。

2.6.3 档案资料查阅

1) 水土流失背景值监测

根据项目区产生水土流失的不同土地类型采取遥感、收集和查阅档案资料等方法掌握土壤侵蚀模数即项目区的水土流失背景值。

2) 气象因子监测

本工程采取收集资料的方法了解掌握降雨量、蒸发量、风速、日照、无霜期、气温和地面温度等。

①降雨量、降雨强度的监测，以收集工程区内或临近区域已知气象站的气象观测资料数据为主；

②水位、流量、泥沙量等，以收集工程或临近区域观测资料数据为主；

③气温、风速、湿度等亦参照当地气象监测资料。

3) 扰动土地面积和防治责任范围监测；

4) 土石方量及弃土弃渣量监测；

5) 水土保持工程量及实施进度监测。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土保持防治责任范围

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据水利部《四川鑫源矿业有限责任公司呷村 30 万吨/年铅锌选矿厂扩建工程水土保持方案报告书》，本项目水土流失防治责任范围为 6.83hm^2 ，其中项目建设区 5.81hm^2 ，直接影响区 1.02hm^2 。

表 3.1-1 方案确定的防治责任范围表

序号	防治分区	防治责任范围 (hm^2)		
		永久占地	临时占地	小计
项目建设区	厂区	3.00		3.00
	尾矿输送管道	0.01		0.01
	尾矿回水输送管道		2.80	2.80
	小计	3.01	2.80	5.81
直接影响区		0.95	0.07	1.02
合计		3.96	2.87	6.83

3.1.1.2 防治责任范围动态监测结果

根据本项目的总体布局及项目特点，项目建设区中厂区、尾砂输送管道区、尾矿回水输送管道区等工程建设所涉及占地范围。直接影响区是指开发建设行为对周边可能造成水土流失及危害的区域。

通过实地量测、资料分析，根据对监测数据统计情况和监测结果，截止目前，项目建设对周边的影响已基本得到控制，实际发生的水土流失防治责任范围总面积为 6.52hm^2 ，其中项目建设区面积 5.51hm^2 ，直接影响区面积 1.01hm^2 。

表 3.1-2 实际监测防治责任范围表

序号	防治分区	防治责任范围 (hm ²)		
		永久占地	临时占地	小计
项目建设区	厂区	3.00		3.00
	尾矿输送管道		0.01	0.01
	尾矿回水输送管道		2.50	2.50
	小计	3.00	2.51	5.51
直接影响区		0.95	0.06	1.01
合计		3.95	2.57	6.52

3.1.1.3 防治责任范围对比情况

本工程实际发生的防治责任范围与水土保持方案确定的防治责任范围进行比较,结果如下:

表 3.1-3 防治责任范围对比情况表

序号	防治分区	防治责任范围 (hm ²)		
		方案设计	实际情况	增减变化
项目建设区	厂区	3.00	3.00	0.00
	尾矿输送管道	0.01	0.01	0.00
	尾矿回水输送管道	2.80	2.50	-0.30
	小计	5.81	5.51	-0.30
直接影响区		1.02	1.01	-0.01
合计		6.83	6.52	-0.31

与水土保持方案确定的防治责任范围进行比较,实际情况减少了 0.31hm²,项目区建设区减少了 0.30hm²,直接影响区减少了 0.01hm²。

本项目防治责任范围变化的主要原因如下:

1、尾矿回水输送管道:工程实际对尾矿汇水输送管道路线进行了优化,减少占地 0.30hm²。

2、直接影响区:工程实际对尾矿汇水输送管道路线进行了优化,相应直接影响区减少占地 0.01hm²。

3.1.2 背景值监测

对本项目各防治分区进行调查,按照地形地貌、土地利用类型、土壤母质、林草覆盖率情况,依据批复的水土保持方案中土壤侵蚀背景值,与水土保持监测结果进行对比,确

定各监测分区的土壤侵蚀模数背景值如下：

表 3.1-4 项目土壤侵蚀模数背景值表

序号	工程分区	土壤侵蚀模数背景值 (t/km ² .a)
1	厂区	700
2	尾砂输送管道区	650
3	尾矿回水输送管道区	650

3.1.3 建设期扰动土地面积

本项目于 2013 年 8 月开工，2015 年 10 月全部结束。工程实际总占地 5.51hm²，其中厂区 3.00hm²，尾砂输送管道占地 0.01hm²，尾矿回水输送管道占地 2.50hm²。全部占用草地，永久占地面积 3.95hm²，临时占地面积 2.57hm²。全部隶属于四川省甘孜州白玉县昌台区麻邛乡。

表 3.1-5 实际扰动土地表

序号	工程分区	扰动土地类型及面积 (hm ²)	
		草地	小计
1	厂区	3.00	3.00
2	尾矿输送管道	0.01	0.01
3	尾矿回水输送管道	2.50	2.50
4	合计	5.51	5.51

3.2 取料监测结果

根据实际情况，本项目取料主要是外购，因此不涉及取料情况。

3.3 弃渣监测结果

根据实际情况，本工程建设期无永久弃渣。

4 水土流失防治监测结果

针对不同分区的监测内容和监测指标，采用合理的监测方法对工程措施、植物措施、临时措施进行定期调查和量测。

4.1 主体工程建设情况

本项目自 2013 年 8 月开工建设，至 2015 年 10 月竣工，实际工期为 26 个月。完成了厂区建筑物、输砂管道、回水管道等工程建设。

4.2 工程措施监测结果

4.2.1 方案设计情况

根据批复的水土保持方案，设计的水土保持工程措施布置如下：

1、厂区

土石方开挖 3.5m^3 、浆砌石衬砌 3.4m^3 、砂浆抹面 11.3m^2 。

2、尾砂输送管道分区

草皮剥离 0.01m^3 。

3、尾矿回水输送管道区

草皮剥离 2.80m^3 。

4、合计

土石方开挖 3.5m^3 、浆砌石衬砌 3.4m^3 、砂浆抹面 11.3m^2 、草皮剥离 2.81m^3 。

表 4.2-1 水土保持方案设计工程措施工程量表

防治分区	项 目	单位	方案设计
厂区	土石方开挖	m^3	3.5
	浆砌石衬砌	m^3	3.4
	砂浆抹面	m^2	11.3
尾矿输送管道	草皮剥离	万 m^2	0.01
尾矿回水输送管道	草皮剥离	万 m^2	2.8

4.2.2 实际监测情况

根据水土保持监测结果，本项目实际实施的水土保持工程措施如下：

1、厂区

土石方开挖 3.5m^3 、浆砌石衬砌 3.4m^3 、砂浆抹面 11.3m^2 、挡墙护坡 1000m^2 。

2、尾砂输送管道分区

草皮剥离 0.01m^3 。

3、尾矿回水输送管道区

草皮剥离 2.50m^3 。

4、合计

土石方开挖 3.5m^3 、浆砌石衬砌 3.4m^3 、砂浆抹面 11.3m^2 、草皮剥离 2.51m^3 。

表 4.2-2 实际监测工程措施工程量表

防治分区	项 目	单位	实际数量
厂区	土石方开挖	m^3	3.5
	浆砌石衬砌	m^3	3.4
	砂浆抹面	m^2	11.3
	挡墙护坡	m^2	1000
尾矿输送管道	草皮剥离	万 m^3	0.01
尾矿回水输送管道	草皮剥离	万 m^3	2.5

4.2.3 措施量变化情况

与方案设计相比，实际实施的水土保持工程措施部分工程量发生了变化。

表 4.2-3 水土保持措施量变化情况表

防治分区	项 目	单位	方案设计	实际数量	变化量
厂区	土石方开挖	m^3	3.5	3.5	0
	浆砌石衬砌	m^3	3.4	3.4	0
	砂浆抹面	m^2	11.3	11.3	0
	挡墙护坡	m^2		1000	1000
尾矿输送管道	草皮剥离	万 m^2	0.01	0.01	0
尾矿回水输送管道	草皮剥离	万 m^2	2.8	2.5	-0.3

变化的主要原因：与水保方案设计的工程措施相比，实际监测的尾矿回水输送管道的工程量有所减少，主要是实际工程优化了管道布设，因此相应的工程措施量减少。

4.2.4 工程措施施工进度

本项目工程措施施工进度见下表。

表 4.2-4 水土保持工程措施施工进度表

防治分区	项 目	实施进度
厂区	土石方开挖	2013 年 8 月-12 月
	浆砌石衬砌	2014 年 1 月-6 月
	砂浆抹面	2014 年 1 月-6 月
尾矿输送管道	草皮剥离	2014 年 1 月-6 月
尾矿回水输送管道	草皮剥离	2014 年 1 月-6 月

4.3 植物措施监测结果

4.3.1 方案设计情况

根据批复的水土保持方案，设计的水土保持植物措施布置如下：

1、厂区

草皮回铺 0.4 万 m²。

2、尾砂输送管道区

草皮回铺 0.01 万 m²。

3、尾矿回水输送管道区

草皮回铺 2.8 万 m²。

4、合计

草皮回铺 3.21 万 m²。

表 4.3-1 水土保持方案实际植物措施工程量表

防治分区	项 目	单位	方案设计
厂区	草皮回铺	万 m ²	0.4
尾矿输送管道	草皮回铺	万 m ²	0.01
尾矿回水输送管道	草皮回铺	万 m ²	2.8

4.3.2 实际监测情况

根据水土保持监测结果，本项目实际实施的水土保持植物措施如下：

1、厂区

草皮回铺 0.4 万 m^2 。

2、尾砂输送管道区

草皮回铺 0.01 万 m^2 。

3、尾矿回水输送管道区

草皮回铺 2.5 万 m^2 。

4、合计

草皮回铺 2.91 万 m^2 。

表 4.3-2 实际监测植物措施工程量表

防治分区	项 目	单位	实际数量
厂区	草皮回铺	万 m^2	0.4
尾矿输送管道	草皮回铺	万 m^2	0.01
尾矿回水输送管道	草皮回铺	万 m^2	2.5

4.3.3 措施量变化情况

与方案设计相比，实际实施的水土保持植物措施部分工程量发生了变化。

表 4.3-3 水土保持措施量变化情况表

防治分区	项 目	单位	方案设计	实际数量	变化量
厂区	草皮回铺	万 m^2	0.4	0.4	0
尾矿输送管道	草皮回铺	万 m^2	0.01	0.01	0
尾矿回水输送管道	草皮回铺	万 m^2	2.8	2.5	-0.3

变化的主要原因：与水保方案设计的工程措施相比，实际监测的尾矿回水输送管道的工程量有所减少，主要是实际工程优化了管道布设，因此相应的工程措施量减少。

4.3.4 植物措施施工进度

本项目植物措施施工进度见下表。

表 4.3-4 水土保持植物措施施工进度表

防治分区	项 目	实施进度
厂区	草皮回铺	2015 年 6 月-10 月
尾矿输送管道	草皮回铺	2015 年 6 月-10 月
尾矿回水输送管道	草皮回铺	2015 年 6 月-10 月

4.4 临时措施监测结果

4.4.1 方案设计情况

根据批复的水土保持方案，设计的水土保持临时措施布设如下：

1、尾矿输送管道区

土袋挡墙 875m³。

表 4.4-1 水土保持方案设计临时措施工程量表

防治分区	项 目	单位	方案设计
尾矿输送管道	土袋挡墙	m ³	875

4.4.2 实际监测情况

1、尾矿输送管道区

土袋挡墙 875m³。

表 4.4-2 实际临时措施工程量表

防治分区	项 目	单位	实际数量
尾矿输送管道	土袋挡墙	m ³	875

4.4.3 措施量变化情况

与方案设计相比，实际实施的水土保持临时措施部分工程量没有发生变化。

4.4.4 临时措施施工进度

本项目临时措施施工进度见下表。

表 4.3-3 水土保持临时措施施工进度表

防治分区	项 目	实施进度
尾矿输送管道	土袋挡墙	2014 年 1 月-2014 年 12 月

4.5 水土保持措施防治效果

本项目各项工程措施及植物措施实施完成后，能有效控制工程建设造成的水土流失，保证项目的安全运行，恢复改善工程建设破坏的土地及植被，绿化美化环境。

5 土壤流失量监测结果

5.1 水土流失面积

本监测总结报告对土壤流失量计算时段为施工期和自然恢复期，共计 26 个月。根据监测成果，本项目施工期扰动地表面积为项目建设区范围，扰动地表面积 5.51 hm^2 。

表 5.1-1 水土流失面积表

序号	防治分区	扰动面积 (hm^2)		
		2013 年	2014 年	2015 年
1	厂区	1.92	2.40	3.00
2	尾矿输送管道	0.01	0.01	0.01
3	尾矿回水输送管道	1.60	2.00	2.50
4	合计	3.53	4.41	5.51

5.2 土壤流失量

结合《四川鑫源矿业有限责任公司呷村 30 万吨/年铅锌选矿厂扩建工程水土保持方案报告书》以及工程施工情况，选定 3 处定点监测点，保证本项目监测数据的来源和可靠性，参考各区水土保持监测的实测土壤侵蚀模数数据，查找施工资料和照片记录资料，分区域估算土壤流失量。

5.2.1 土壤侵蚀模数

根据水土保持监测成果以及对项目区周边的实地调查，确定项目建设区原地貌侵蚀强度以中度为主，原地貌的侵蚀模数在 $675\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

各分区分年度地表扰动后的侵蚀模数见表 5.2-1。

表 5.2-1 土壤侵蚀模数表

序号	工程分区	土壤侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)				
		背景值	2013 年	2014 年	2015 年	试运行
1	厂区	700.00	20000	10000	1500	450
2	尾矿输送管道	650.00	10000	10000	1500	450
3	尾矿回水输送管道	650.00	10000	10000	1500	450

5.2.2 水土流失量

各阶段的水土流失量按年度统计，本项目共产生水土流失 1068t，其中 2013 年水土流失量为 545t，占水土流失总量的 51%；2014 年水土流失量为 441t，占水土流失总量的 41.3%；2015 年水土流失量为 83t，占水土流失总量的 7.7%。水土流失重点年份为 2013 年，主要为工程刚开始，大部分工程处于基础建设中。

厂区水土流失量为 669t，占水土流失总量的 62.6%；尾砂输送管道区水土流失量为 2t，占水土流失总量的 0.1%；尾矿回水输送管道区水土流失量为 398t，占水土流失总量的 37.2%。水土流失重点区域为厂区。

表 5.2-2 水土流失量表 单位：t

序号	工程分区	2013 年		2014 年		2015 年		合计	
		扰动面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)	扰动面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)	扰动面积 (hm ²)	土壤流失量 (t)	土壤流失量 (t)	所占比例 (%)
1	厂区	1.92	384	2.4	240	3	45	669	62.6
2	尾矿输送管道	0.01	1	0.008	1	0.01	0	2	0.1
3	尾矿回水输送管道	1.60	160	2	200	2.5	38	398	37.2
4	合计	3.53	545	4.41	441	5.51	83	1068	100.0
5	所占比例 (%)	51.0		41.3		7.7		100.0	

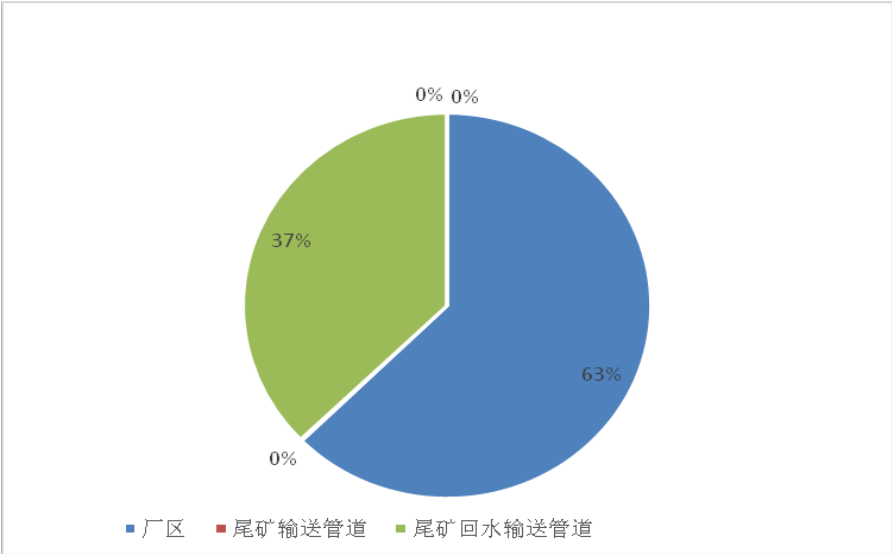


图 5.1-1 各区水土流失量图

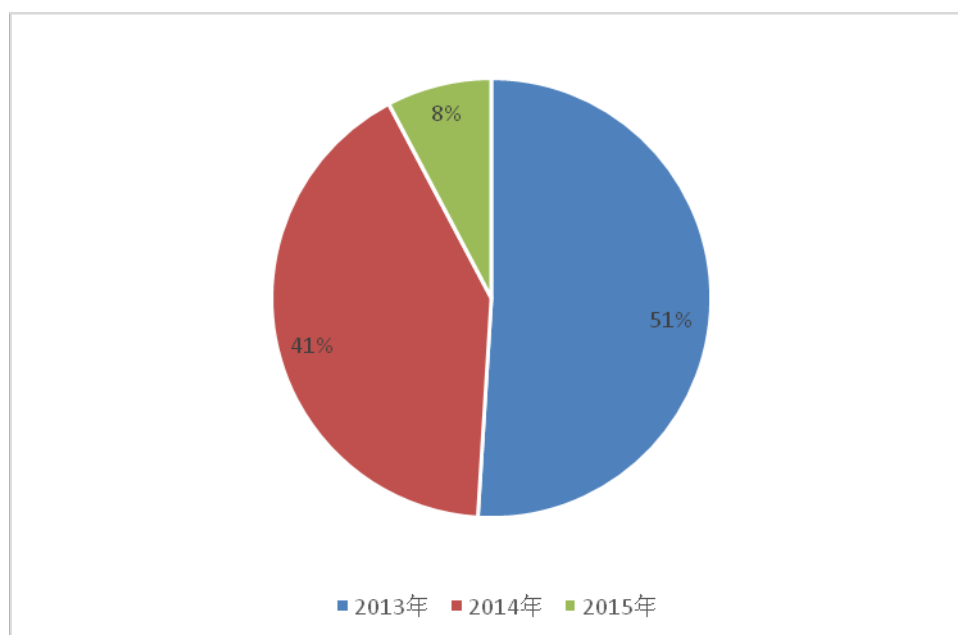


图 5.1-2 各年度水土流失量图

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目无取料场和弃渣场。

5.4 取料、弃渣潜在土壤流失量

本项目无取料场和弃渣场。

5.5 水土流失危害

工程建设中，按要求实施了各项水土保持措施，工程措施和植物措施共同发挥作用，施工期内实施了临时措施可高效灵活的发挥作用，弥补在施工期工程措施和植物措施有所不及的漏洞。本工程监测时段内无重大水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

根据批复的《水土保持方案报告书》及《关于印发全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（办水保【2013】188 号），项目区属于金沙江上游水土流失重点预防保护区，工程水土流失防治执行建设生产类项目水土流失防治一级标准，同时按降雨量修正水土流失总治理度、林草植被恢复率及林草覆盖率。水土保持方案调整后的防治目标见表 6.0-1。

表 6.0-1 水土流失防治目标值计算表

防治目标	标准规定			目标值修正		采用标准		
	施工期	试运行期	生产运行期	降水量修正	现状侵蚀强度修正	施工期	试运行期	生产运行期
扰动土地治理率（%）	*	95	>95			*	95	>95
水土流失总治理度（%）	*	90	>90	+2		*	92	>92
土壤流失控制比	0.7	0.8	0.7		+0.2	0.9	1	0.9
拦渣率（%）	95	98	98			95	98	98
林草植被恢复率（%）	*	97	97	+2		*	99	99
林草覆盖率（%）	*	25	>25	+2		*	27	>27

6.1 扰动土地整治率

扰动土地治理率指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。

经核定，本项目实际扰动土地面积 5.51hm²，各防治分区内建筑物占地、道路、场地硬化面积为 2.00hm²，植物措施面 2.91hm²，工程措施面积 0.58hm²，总计扰动土地整治面积 5.49hm²，工程建设区总扰动土地整治率为 99.6%，达到防治目标。

表 6.1-1 扰动土地整治率表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	水土保持措施实施面积 (hm ²)		建筑物及硬化面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)	
		工程措施	植物措施			监测值	目标值
厂区	3	0.58	0.4	2	2.98	99.3	95.0
尾矿输送管道	0.01		0.01		0.01	100.0	
尾矿回水输送管道	2.5		2.5		2.5	100.0	
合计	5.51	0.58	2.91	2	5.49	99.6	

6.2 水土流失治理度

水土流失治理度是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。总结水土保持监测结果以及相关资料，经核定，各防治分区内实际扰动土地范围除去建筑物、硬化场地、道路等占地面积，实际造成水土流失面积 3.51hm^2 ，各项水土保持工程措施、植物措施面积和其它措施等完成水土流失治理面积 3.49hm^2 ，由此计算出项目建设区水土流失总治理度为 99.4%，达到防治目标。

表 6.2-1 水土流失治理度

防治分区	扰动面积 (hm^2)	建筑物 及硬化 面积 (hm^2)	水土流 失面积 (hm^2)	水土保持措施 实施面积 (hm^2)		水土流失 总治理度	
				工程措施	植物措施	监测值	目标值
厂区	3	2	1	0.58	0.4	98.0	92.0
尾矿输送管道	0.01		0.01	0	0.01	100.0	
尾矿回水输送管道	2.5		2.5	0	2.5	100.0	
合计	5.51	2	3.51	0.58	2.91	99.4	

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

根据实际情况本项目无弃渣。拦渣率为 100%，达到防治目标。

表 6.3-1 拦渣率表

弃土弃渣总量 (万 m^3)	弃土弃渣实际拦挡量 (万 m^3)	拦渣率 (%)	
		监测值	目标值
0	0	100	95

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。项目区属金沙江上游水土流失重点预防保护区，土壤允许侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区试运行期土壤侵蚀模数可达 $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据监测资料，各项水土保持工程措施实施后，工程建设区的土壤流失控制比为 1.11，达到防治目标。

表 6.4-1 土壤流失控制比表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	容许土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)	土壤流失控制比	
				监测值	目标值
厂区	3	450	500	1.11	1
尾矿输送管道	0.01	450	500	1.11	
尾矿回水输送管道	2.5	450	500	1.11	
合计	5.51				

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内林草植被恢复的面积占可恢复植被（在目前技术、经济条件下适宜于恢复植被）面积的百分比。本项目建设区面积 5.51hm²，除去建（构）筑物、道路、场地硬化及不可绿化面积，工程可绿化面积为 2.93hm²。植物措施面积 2.91hm²，工程建设区总的林草植被恢复率为 99.3%，达到防治目标。

表 6.5-1 林草植被恢复表

防治分区	项目建设区 (hm ²)	建筑物及硬化面积 (hm ²)	工程措施面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	
						监测值	目标值
厂区	3	2	0.58	0.42	0.4	95.2	99
尾矿输送管道	0.01		0	0.01	0.01	100.0	
尾矿回水输送管道	2.5		0	2.5	2.5	100.0	
合计	5.51	2	0.58	2.93	2.91	99.3	

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率则是指项目建设内的林草面积占项目建设区面积的百分比。

本项目实际项目建设区 5.51 hm²，除去建（构）筑物、道路、场地硬化及不可绿化面积。植物措施面积 2.91hm²，林草覆盖率为 52.8%，达到防治目标。

表 6.6-1 林草覆盖率表

防治分区	项目建设区 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草覆盖率 (%)	
			监测值	目标值
厂区	3	0.4	13.3	27
尾矿输送管道	0.01	0.01	100.0	
尾矿回水输送管道	2.5	2.5	100.0	
合计	5.51	2.91	52.8	

6.7 水土流失防治指标值

综合以上分析，四川鑫源矿业有限责任公司呷村 30 万吨/年铅锌选矿厂扩建工程扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率和林草覆盖率等均超过了方案设计防治目标，达到了预防和治理水土流失的效果。

水土流失防治指标对比分析见表 6.6-1。

表 6.6-1 水土流失防治指标对比分析

防治指标	方案设计目标	监测值	是否达标
扰动土地整治率（%）	95.0	99.6	达标
水土流失总治理度（%）	92.0	99.4	达标
土壤流失控制比	1	1.1	达标
拦渣率（%）	95	100.0	达标
林草植被恢复率（%）	99	99.3	达标
林草覆盖率（%）	27	52.8	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

1、本项目防治责任范围监测值为 6.52hm^2 ，其中项目建设区面积 5.51hm^2 ，直接影响区面积 1.01hm^2 。工程建设实际占地面积为 6.99hm^2 。

2、本项目实际扰动土地面积 5.51hm^2 ，各防治分区内建筑物占地、道路、场地硬化面积为 2.00hm^2 ，实际造成水土流失面积 3.51hm^2 ，植物措施面 2.91hm^2 ，工程措施面积 0.58hm^2 ，总计扰动土地整治面积 5.49hm^2 ，工程建设区总扰动土地整治率为 99.6%，水土流失总治理度为 99.4%，达到防治目标。

3、本项目实际不产生弃渣。拦渣率为 100%，达到防治目标。

4、项目区属金沙江上游水土流失重点预防保护区，土壤允许侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区试运行期土壤侵蚀模数可达 $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据监测资料，各项水土保持工程措施实施后，工程建设区的土壤流失控制比为 1.11，达到防治目标。

5、本项目建设区面积 5.51hm^2 ，除去建（构）筑物、道路、场地硬化及不可绿化面积，工程可绿化面积为 2.93hm^2 。植物措施面积 2.91hm^2 ，工程建设区总的林草植被恢复率为 99.3%，林草覆盖率为 52.8%，达到防治目标。

7.2 水土保持措施评价

1、工程建设单位对项目建设区的水土流失防治工作比较重视，按照水土保持法律、法规的有关规定，四川鑫源矿业有限责任公司在工程立项阶段及时编报了水土保持方案，在初步设计和技施设计阶段充分考虑了水土保持工程设计，工程开工后按照有关规定缴纳了水土保持设施补偿费，根据有关规定和工作需要开展了水土保持监测。

2、在工程建设期间按工程进度基本落实了设计的水土保持设施，并根据工程建设过程中出现的新情况因地制宜地增设了部分水土保持措施，弥补了水土保持方案设计中的不足，完善了项目建设区水土流失防治体系，有效地控制了工程建设区内的水土流失。项目建设区内已实施的水土保持措施布局合理，数量和质量基本达到该工程建设对水土保持的要求。

3、目前项目区各主要施工区域水土保持工程措施已正常发挥拦挡、排水和护坡作用，植被生长良好，基本不存在崩塌、滑坡等安全隐患和明显水土流失，为保护和改善区域生

态环境发挥了积极作用。

7.3 建议

(1) 部分区域植被覆盖度和郁闭度不足，建议加强管护，使其发挥更好的水土保持效应，及时进行补植补种。

(2) 加强对已实施的水土保持措施的管理和维护工作，在运行期定期安排巡视和检查，及时排查水土流失隐患。

7.4 综合结论

综上所述，四川鑫源矿业有限责任公司能够切实履行水土保持法律法规规定的防治责任，积极落实防治责任范围内的各项水土保持措施，完成了各个区域的水土保持措施。目前项目建设区水土保持工程措施已发挥良好的治理效果，植被生长良好，水土流失基本得到控制，有效保护和改善了项目建设区的生态环境，具备竣工验收条件。

现场监测照片



选矿场全貌



厂区绿化措施

厂区绿化措施



排水措施

排水措施

附件

	
营业执照	
(副本)	
统一社会信用代码 91513300709152167E	
名 称	四川鑫源矿业有限责任公司
类 型	有限责任公司(国有控股)
住 所	康定县沿河东路 7-9 号水井电梯公寓 11 楼 1 号
法定代表人	梁彦波
注册 资 本	肆亿元人民币
成 立 日 期	1998 年 05 月 21 日
营 业 期 限	1998 年 05 月 21 日至 2028 年 05 月 20 日
经 营 范 围	银多金属矿采矿、选矿及产品销售；铜、银冶炼，铅、锌冶炼及产品的销售；有色矿产品贸易（国家有专项规定除外）；地质勘察；主营产品的化学分析；铜金属、金、银等稀贵金属及其副产品硫酸、砷、锑的开发、冶炼、加工贸易；水电开发建设（自备电站）；旅游开发。
	
（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）	
登 记 机 关	
请于每年 1 月 1 日至 6 月 30 日年报。	
公司出资、股权变更、企业行政许可、企业行政处罚等	
信息产生后应在 20 个工作日内公示。	
	
2016 年 09 月 22 日	
http://gsxt.scaic.gov.cn	
企业信用信息公示系统网址：	
中华人民共和国国家工商行政管理总局监制	

甘孜藏族自治州水务局

甘水函[2012]320号

甘孜州水务局关于对 《四川鑫源矿业有限责任公司呷村 30 万吨/年铅锌选矿厂 扩建工程水土保持方案报告书》的批复

四川鑫源矿业有限责任公司：

你公司所报《四川鑫源矿业有限责任公司呷村 30 万吨/年铅锌选矿厂扩建工程水土保持方案报告书》（以下简称《报告书》）已收悉，现批复如下：

一、呷村 30 万吨/年铅锌选矿厂扩建工程位于四川省甘孜藏族自治州的白玉县昌台区麻邛乡境内，距白玉县城直距 70km，地理座标：东经 99° 32' 11"，北纬 31° 10' 32"。本项目扩建规模为 30×10⁴t/a，服务年限 15a，产品为铅精矿、锌精矿。项目由厂区、尾矿输送管道及尾矿回水管道组成。工程建设总投资 7384 万元。项目预计 2013 年 1 月开工建设，建设期 1 年，2014 年 1 月投产。

二、本报告书内容基本全面，资料较为翔实，水土流失防治责任范围和防治目标明确，水土保持措施总体布局和分区防治措施基本可行，防治标准采用建设类一级符合实际，满足有关技术规范和标准的要求，基本达到了要求的设计深度，可作为水土保持工作的依据。

三、同意报告书对项目区水土流失现状分析，基本同意水土流失预测方法和因本工程建设产生 8111 水土流失为预测结果。

四、基本同意该项目水土流失防治责任范围 7.46hm^2 ，其中项目建区 5.81hm^2 ，直接影响区 1.65hm^2 。同意损坏水土保持设施面积 5.81hm^2 的计算依据和结论。

五、原则同意水土流失防治分区及分区防治措施。同意对主体工程中具有水土保持功能的设施评价，同意对迹地采取的植物措施和对不同分区采取的工程防护措施防治方案。

六、基本同意该方案水土保持投资 372.83 万元，其中主体工程已列投资 286.00 万元，本方案新增水土保持投资 86.83 万元。同意水土保持方案实施进度的编制原则、依据、方法、费率标准，同意水土保持设施补偿费 5.81 万元的计算依据和结论。

七、建设单位在工程建设中应重点做好以下工作：

（一）按照本方案的要求搞好主体工程的后续设计，按照方案实施进度的要求落实资金、监理、管理等保证措施，加强对实施单位的管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

（二）定期向州、县水行政主管部门报告水土保持方案的实施进度，并接受其监督检查。

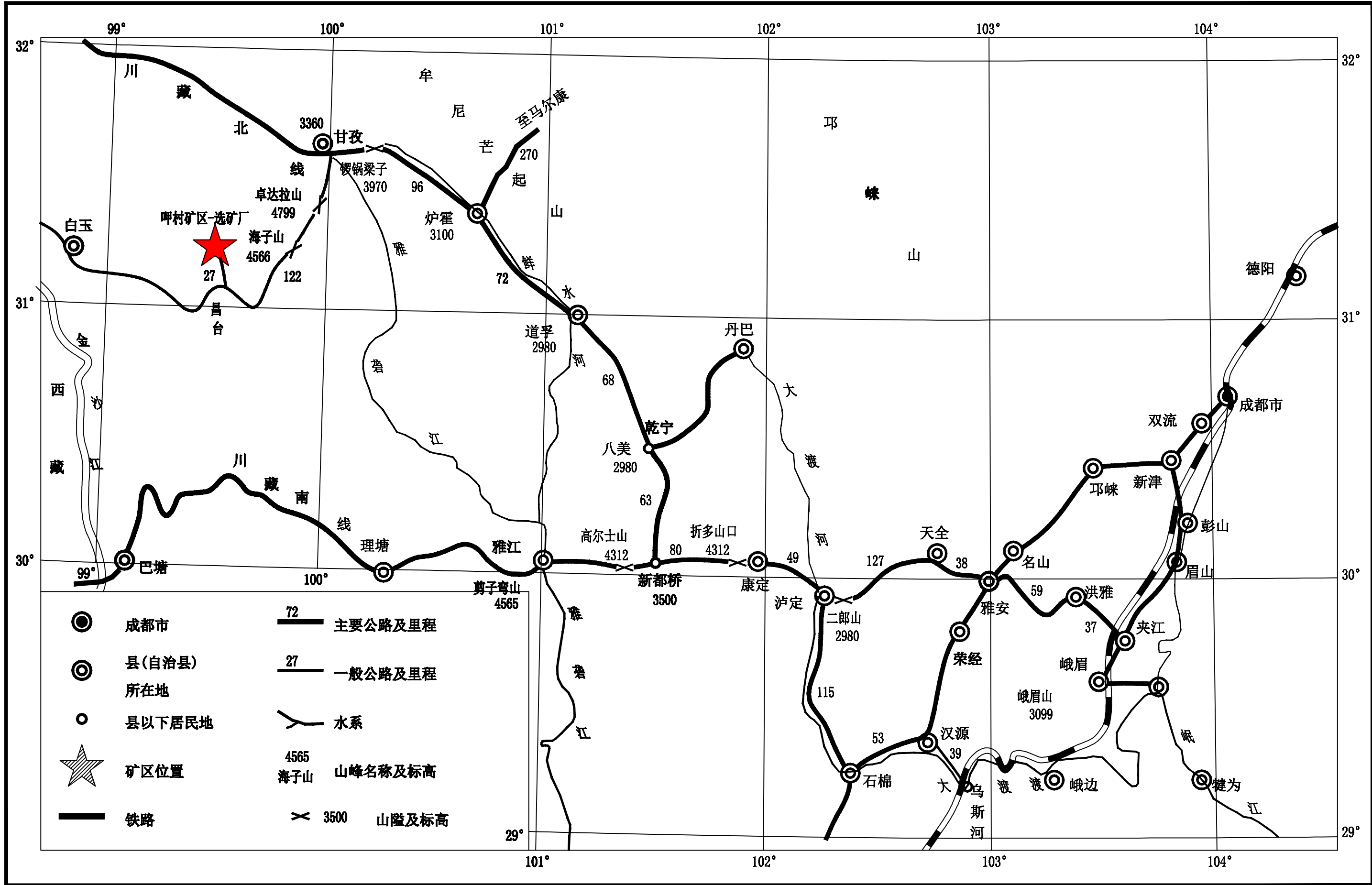
（三）委托具有相应资质的机构承担水土流失监测任务，定期向州、县水行政主管部门提交监测报告。

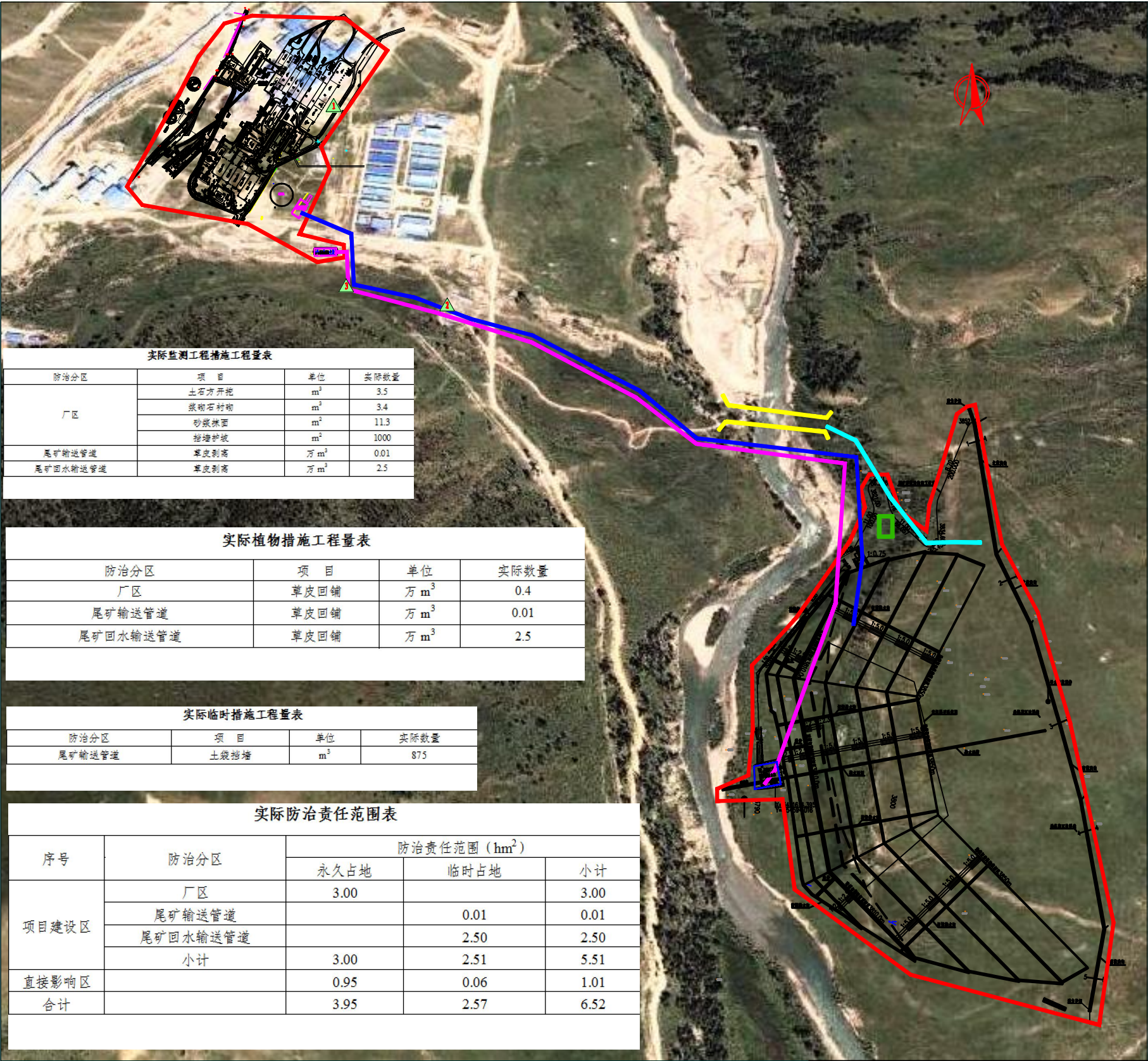
（四）工程建设中占用和损坏的水土保持设施，须依法交纳水土保持设施补偿费。

八、建设单位在工程试运行阶段，要按照《水土保持法》和《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）的规定，及时配合我局组织水土保持设施的验收。



四川鑫源矿业有限责任公司呷村30万吨/年铅锌选矿厂扩建工程交通位置图（1：150万）





实际监测工程措施工程量表			
防治分区	项 目	单 位	实际数量
厂 区	土石方开挖	m ³	3.5
	浆砌石衬砌	m ³	3.4
	砂袋护面	m ²	11.3
	挡墙护坡	m ²	1000
尾矿输送管道	草皮剥离	万 m ²	0.01
尾矿回水输送管道	草皮剥离	万 m ²	2.5

实际植物措施工程量表			
防治分区	项 目	单 位	实际数量
厂 区	草皮回铺	万 m ²	0.4
尾矿输送管道	草皮回铺	万 m ²	0.01
尾矿回水输送管道	草皮回铺	万 m ²	2.5

实际临时措施工程量表			
防治分区	项 目	单 位	实际数量
尾矿输送管道	土袋挡墙	m ³	875

实际防治责任范围表				
序号	防治分区	防治责任范围 (hm ²)		
		永久占地	临时占地	小计
项目建设区	厂 区	3.00		3.00
	尾矿输送管道		0.01	0.01
	尾矿回水输送管道		2.50	2.50
	小 计	3.00	2.51	5.51
直接影响区		0.95	0.06	1.01
合 计		3.95	2.57	6.52

- 图 例

 - 厂 区—地矿厂
 - 尾矿库输送管道
 - 尾矿回水输送管道
 - 监测点位
- 尾矿库工程
 - 尾矿库输送管道
 - 施工临时设施区
 - 桥梁
 - 联络道路

公共辅助工程

监测点位布置一览表		
监测区域	监测点	监测方法
厂 区	1	激光监测、视觉监测
尾矿输送管道区	1	激光监测、视觉监测
尾矿回水输送管道区	1	激光监测、视觉监测
合 计	3	

西宁翰屏工程技术咨询服务有限公司						
批准		2018.12	四川翰屏矿业有限责任公司委托 30万吨/年铜精矿选矿厂工程	可研	设计	
核定		2018.12		水保	部分	
审查		2018.12	水土保持措施布置图 及监测点布置图			
校核		2018.12				
设计		2018.12				
制图		2018.12				
设计证号			比例	1:1000	日期	2018.12
资质证号			图号	附图2		