

西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：西昌三峰环保发电有限公司

编制单位：四川百源工程勘察设计有限公司

2022年6月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书  
(副本)

单位名称：四川百源工程勘察设计有限公司  
法定代表人：舒宗慧  
单位等级：★★(2星)  
证书编号：水保监测(川)字第0048号  
有效期：自2020年10月01日至2023年09月30日

发证机构：中国水土保持学会  
发证时间：2020年11月12日



监测单位名称：四川百源工程勘察设计有限公司

监测单位地址：成都市青羊区清江东路134号

编制单位邮编：610000

项目联系人：陈平安

联系电话：18011590641

电子信箱：94388826@qq.com

# 西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程

## 水土保持监测总结报告

### 责任页

四川百源工程勘察设计有限公司

批 准：舒宗慧 (总 经 理)

核 定：陈平安 (高级工程师)

审 查：邓光平 (高级工程师)

校 核：胡海艳 (高级工程师)

编写人员：

姓名	职称	编写内容	备注
毛伟	工程师	建设项目及水土保持工作概况、监测内容和方法、重点对象水土流失动态监测	
王强	工程师	水土流失防治措施监测结果、土壤流失情况监测、水土流失防治效果监测、结论、附图及有关资料	

项目名称		西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程	
建设单位		西昌三峰环保发电有限公司	
监测单位		四川百源工程勘察设计有限公司	
审定		陈平安	
监测项目 部	总监测工程师	陈平安	
	监测工程师	胡海艳	
	监测员	毛 伟	
	监测员	王 强	
校核		胡海艳	
报告编写		毛 伟	
		王 强	
参加监测人员		毛 伟	
		王 强	



# 目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	2
1.1 项目概况.....	2
1.2 水土保持工作情况.....	8
1.3 监测工作实施情况.....	11
2 监测内容与方法.....	15
2.1 扰动土地情况.....	15
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）.....	15
2.3 水土保持措施.....	15
2.4 水土流失情况.....	16
3 重点部位水土流失动态监测.....	17
3.1 防治责任范围动态监测结果.....	17
3.2 取料监测结果.....	18
3.2 弃渣监测结果.....	18
3.4 土石方流向情况监测结果.....	18
3.5 其他重点部位监测结果.....	20
4 水土流失防治措施监测结果.....	21
4.1 工程措施监测结果.....	21
4.2 植物措施监测结果.....	24
4.3 临时防护措施监测结果.....	26

4.4	水土保持措施防治效果.....	29
5	土壤流失情况监测.....	31
5.1	水土流失面积.....	31
5.2	土壤流失量.....	31
5.3	取料、弃渣潜在土壤流失量.....	32
5.4	水土流失危害.....	32
6	水土流失防治效果监测结果.....	33
6.1	扰动土地整治率.....	33
6.2	水土流失总治理度.....	33
6.3	土壤流失控制比.....	33
6.4	拦渣率.....	34
6.5	林草植被恢复率.....	34
6.6	林草覆盖率.....	35
7	结论.....	36
7.1	水土流失动态变化.....	36
7.2	水土保持措施评价.....	36
7.3	存在问题及建议.....	37
7.4	综合结论.....	37
8	附图及有关资料.....	39
8.1	附图.....	39
8.2	有关资料.....	39

**附图:**

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区及监测点布设图
- (3) 防治责任范围图

**附件:**

- (1) 水保方案批复
- (2) 现场照片

## 前言

西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程位于西昌市太和镇麻柳村四组及开元乡甘洛村一组，建设单位为西昌三峰环保发电有限公司。场地紧邻原有西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目一期场地，西昌市中区约 16.5km，场地可通过厂区外侧既有水泥道路与外侧西大公路（西昌—巴汝通乡公路）实现连通，交通便利。

项目建设期内实际占地总面积为 2.98hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.80hm<sup>2</sup>，临时占地 0.18hm<sup>2</sup>。占地类型包括：城镇村及工矿用地、林地、草地、其他土地，占地区属西昌市管辖。

2019 年 9 月，重庆钢铁集团设计院有限公司完成了《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程可行性研究报告》；

2019 年 12 月，凉山州发展和改革委员会关于对西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程项目申请报告的核准批复（“凉发改环资[2019]747 号”）；

2019 年 12 月，西昌市发展和改革委员会关于转发凉山州发展和改革委员会对西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程项目申请报告的核准批复（“西发改经信[2019]665 号”）；

2020 年 4 月，四川西昌攀西地质勘察院完成了《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程岩土工程勘察报告》。

2020 年 3 月，西昌三峰环保发电有限公司委托四川百源工程勘察设计有限公司编制《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书》；2020 年 5 月完成了《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2020 年 7 月 23 日，凉山州水利局在西昌市主持开展了《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书》技术审查。2020 年 11 月完成了《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2020 年 12 月 4 日，取得了《凉山州水利局关于西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书的批复》（凉水行审〔2020〕27 号）。

本项目实际于 2020 年 12 月开工，2023 年 6 月完工，建设总工期 19 个月。

经现场查勘、回顾调查，并结合建设单位提供的资料分析统计，项目在实际建设过程中结合现场实际施工建设条件，对部分区域进行了施工优化调整，导致实际土石方工程量有所变化。本项目基建期挖方总量为 10.56 万 m<sup>3</sup>，填方 0.58 万 m<sup>3</sup>，无

借方、余方 9.98 万 m<sup>3</sup>，项目余方全部由建设单位负责运至“太和工业园区指定场地”进行综合利用，余土处置相关的水土流失防治责任由“西昌市太和工业园区管委会”负责落实。

2021 年 1 月，四川百源工程勘察设计有限公司接受水土保持监测工作委托，及时组建监测机构、选派技术骨干成立“水土保持监测项目部”，成员共计 5 人。

监测项目部于 2021 年 1 月开始对全线开展第一次全面监测和现场查勘，了解地形地貌、地质、土壤、植被、交通、水土流失和水土保持现状和背景情况，现场研究、设计和布设监测点，并监测已开工管线施工开挖长度、土石量、征地面积、施工道路长度和面积、防护工程措施和工程量、水土流失状况、水土保持效果和危害等水土保持相关信息和数据，并施工单位现场水土保持工程和水土保持工作提出严格的整改和完善要求。四川百源工程勘察设计有限公司实际布设 5 个调查监测点，利用查阅资料，资料分析、实地测量、现场调查对全线进行监测。2021 年 1 月至 2022 年 6 月期间，我站进行了全面的调查。我单位提交的水土保持监测技术成果主要有监测季报、监测年报、监测总结报告各 1 份（《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持监测总结报告》）。

根据工程建设实际情况，工程基建期实际建设及施工用地总面积为 2.98hm<sup>2</sup>，该项目水土保持防治效果较明显，扰水土流失总治理度为 99.52%，土壤流失控制比为 1.14，渣土防护率为 98.61%，表土保护率 96.78%，林草植被恢复率为 98.64%，林草覆盖率为 34.90%。根据现场勘查，水土保持措施总体实施到位，布局合理，满足水土流失防治要求。需进一步做好管理工作。

我单位在实施水土保持监测过程中，得到建设单位、西昌三峰环保发电有限公司、凉山州水利局、西昌市水利局、施工、设计单位的大力支持和帮助，在此表示衷心地感谢！

### 水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程								
建设规模	项目总占地面积2.98hm <sup>2</sup> ，其中永久占地2.80hm <sup>2</sup> 、施工临时占地0.18hm <sup>2</sup> ；	建设单位、联系人		西昌三峰环保发电有限公司						
		建设地点		西昌市太和镇						
		所属流域		长江流域						
		工程总投资		31759万元						
		工程总工期		2020年12月~2022年6月，总工期19个月。						
水土保持监测指标										
监测单位		四川百源工程勘察设计有限公司			联系人及电话		陈平安-18011590641			
自然地理类型		中高山地貌			防治标准		西南岩溶区一级标准			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）			监测指标		监测方法（设施）		
	水土流失状况监测		样方法			防治责任范围监测		量测及资料分析		
	水土保持措施监测		实地量测及资料分析方法			防治措施效果监测		查阅资料、现场调查、地面监测		
	水土流失危害监测		现场调查和巡查			水土流失背景值		485t/km <sup>2</sup> •a		
方案设计防治责任范围		2.98hm <sup>2</sup>			容许土壤流失量		500t/km <sup>2</sup> •a			
水土保持投资		114.64万元			水土流失目标值		500t/km <sup>2</sup> •a			
防治措施 (实际监测数量)		新建发电厂区	工程措施		排水明沟300m，盖板排水沟687m，雨水管457.15m，雨水口7个，雨水检查井16座，截水沟170m，排水沟631m，框格护坡7272.2m <sup>2</sup> ，表土剥离1350m <sup>3</sup> ，覆土1350m <sup>3</sup> ；					
			植物措施		灌草绿化722m <sup>2</sup> ，坡面植草8377.74m <sup>2</sup> ；					
			临时措施		临时排水沟152m，沉砂池2个，土袋挡墙60m，防雨布遮盖6000m <sup>2</sup> ；					
		改扩建配套设施区	工程措施		雨水管475.97m，雨水口4个，检查井10座，全面整地1443.66m <sup>2</sup> ，表土剥离876m <sup>3</sup> ；					
			植物措施		灌草绿化825.1m <sup>2</sup> ，植草618.56m <sup>2</sup> ；					
			临时措施		防雨布遮盖5620m <sup>2</sup> ；					
监测结论	分类指标		目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量 (渣量: 万m <sup>3</sup> , 面积: hm <sup>2</sup> , 土壤流失量: t/km <sup>2</sup> •a)					
	水土流失治理度 (%)		97	99.52	防治措施面积	1.14	永久建筑物及硬化面积	1.83	扰动土地总面积	2.98
	土壤流失控制比		1	1.14	防治责任范围面积		2.98	水土流失总面积		2.98
	渣土防护率 (%)		92	98.61	工程措施面积		0.10	容许土壤流失量		500
	表土保护率 (%)		95	96.78	植物措施面积		1.04	监测土壤流失情况		438
	林草植被恢复率 (%)		96	98.64	可恢复林草植被面积		1.05	林草类植被面积		1.04
	林草覆盖率 (%)		22	34.90	实际拦挡弃渣量		9.84	总弃渣量		9.98
	水土保持治理达标评价		所有指标均达到西南岩溶区一级水土流失防治标准							
总体结论		建设单位较为重视水土保持工作，基本按水保方案实施了各项水土保持措施；除林草覆盖率外各项指标均达到建设类项目水土流失防治一级标准；监测期间水土保持措施运行正常，可以交付使用；水土保持措施达到水土保持设施验收条件。								
主要建议		1、加强对水土保持设施运行的维护和管理 2、加强运行期间的水土流失监测								

# 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

#### 1.1.1.1 地理位置

西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程位于西昌市太和镇麻柳村四组及开元乡甘洛村一组，建设单位为西昌三峰环保发电有限公司。场地紧邻原有西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目一期场地，西昌市中区约 16.5km，场地可通过厂区外侧既有水泥道路与外侧西大公路（西昌—巴汝通乡公路）实现连通，交通便利。

项目地理位置示意详见图 1.1-1。



图 1.1-1 项目地理位置示意图

#### 1.1.1.2 主要技术指标

项目名称：西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程

建设单位：西昌三峰环保发电有限公司

建设地点：西昌市太和镇麻柳村及开元乡甘罗村

项目性质：改扩建，建设生产类

项目建设规模及主要内容：项目规划新增征地 2.32hm<sup>2</sup>，新增总建筑面积 12253.82m<sup>2</sup>，设计新建 1 条 600t/d 垃圾焚烧线及其他公辅设施，设计装机容量 15MW。

### 1.1.1.3 项目组成

根据《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书（报批稿）》及其批复文件，西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程主要由新建发电厂、改扩建设施、其他配套设施 3 部分组成，工程建设不涉及拆迁安置问题。

西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程主要建设内容包括项目规划新增征地 2.32hm<sup>2</sup>，新增总建筑面积 12253.82m<sup>2</sup>，新建 1 条 600t/d 垃圾焚烧线及其他公辅设施，设计装机容量 15MW。

表 1.1-1 项目组成表

序号	项目组成	建设内容
1	新建发电厂	包括二期新增占地范围内新建垃圾焚烧生产线、电厂办公生活楼及利旧改造员工宿舍以及新增场地东侧、南侧挖方边坡等区域；
2	改扩建设施	扩建内容包括一期工程厂区范围内二期扩建渗沥液处理设施、火炬、组合水池、膜处理间、中水处理设施、垃圾运输通道、升压站、人行天桥、汽机房、地埋油罐；改建内容包括一期办公楼改建为库房、飞灰养护间改造为固化养护车间、一体化生活污水处理设施、原初期雨水收集池拆除新建初期雨水收集池、原活动场地改建为消防废水池等；
3	其他配套设施	包括新建发电厂区内的给排水系统、消防系统、上网系统、点火助燃油系统、围墙等；

### 1.1.1.4 项目投资

工程总投资 31759 万元，其中工程建设费用 26483.41 万元，资金来源于建设单位自筹 9000 万元、贷款 22759 万元。

### 1.1.1.5 建设工期

#### (1) 项目计划工期

计划于 2020 年 10 月开工，2022 年 3 月竣工，总工期 18 个月。

#### (2) 项目实际工期

本项目实际于 2020 年 12 月开工，2022 年 6 月完工。本工程水土保持措施施工与主体工程施工基本同时进行。

### 1.1.1.6 项目占地

#### (1) 方案批复

根据凉山州水利局批复的水土保持方案报告书，项目总用地面积 2.98hm<sup>2</sup>，其中永久用地 2.80hm<sup>2</sup>，临时占地 0.18hm<sup>2</sup>，其中永久占地包括新建发电厂占地和改扩建



配套设施相关的施工扰动区域两部分，临时占地包括改扩建配套设施区相关管道施工作业带占地。工程施工临时用地（主要为施工场地、临时堆土场）布置在工程永久占地范围内。占地类型包括：城镇村及工矿用地、林地、草地、其他土地。

## (2) 实际监测

根据监测成果资料及竣工资料，项目建设期内实际占地总面积为 2.98hm<sup>2</sup>，其中永久占地 2.80hm<sup>2</sup>，临时占地 0.18hm<sup>2</sup>。占地类型包括：城镇村及工矿用地、林地、草地、其他土地，占地区属西昌市管辖。

工程施工期间设置的 1 处施工场地和 1 处临时堆土场占地面积 0.15hm<sup>2</sup> 全部位于永久占地范围内，无新增临时占地。

表 1.1-2 方案批复与实际发生占地面积对比表

项目组成	批复的《水土保持方案》占地	实际占地	变化 (+、-)	变化率
新建发电厂区	2.47	2.47	0	0
改扩建配套设施区	0.51	0.51	0	0
施工场地*	0.06	0.07	0.01	16.67%
临时堆土场*	0.08	0.08	0	0
小计	2.98	2.98	0	0

### 1.1.1.7 土石方量

#### (1) 方案批复

根据批复的《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书》，本项目建设期需完成土石方开挖 10.18 万 m<sup>3</sup>（自然方、下同）、回填 0.97 万 m<sup>3</sup>、内部调运 0.09 万 m<sup>3</sup>、无借方、余方 9.21 万 m<sup>3</sup>（表土 0.16 万 m<sup>3</sup>），项目余方全部由建设单位负责运至“太和工业园区指定场地”进行综合利用，余土处置相关的水土流失防治责任由“西昌市太和工业园区管委会”负责落实。

#### (2) 实际监测

经现场查勘、回顾调查，并结合建设单位提供的资料分析统计，项目在实际建设过程中结合现场实际施工建设条件，对部分区域进行了施工优化调整，导致实际土石方工程量有所变化。

本项目基建期挖方总量为 10.56 万 m<sup>3</sup>，填方 0.58 万 m<sup>3</sup>，无借方、余方 9.98 万 m<sup>3</sup>，项目余方全部由建设单位负责运至“太和工业园区指定场地”进行综合利用，余土处置相关的水土流失防治责任由“西昌市太和工业园区管委会”负责落实。

表 1.1-3 方案批复土石方平衡统计表

组成		开挖 (万m <sup>3</sup> )			回填 (万m <sup>3</sup> )			调入 (万m <sup>3</sup> )		调出 (万m <sup>3</sup> )		借方 (万m <sup>3</sup> )		余方 (万m <sup>3</sup> )	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	土石方	来源	土石方	去向	数量	来源	数量	去向
新建发电 厂区	场地平整	0.16	9.50	9.66		0.7	0.7			0.09	景观绿化			8.87	太和工业 园区指定 场地
	建构筑物 基础		0.11	0.11		0.06	0.06							0.05	
	道路及硬化 场地		0.08	0.08		0.04	0.04							0.04	
	景观绿化			0.00	0.09		0.09	0.09						0	
改扩建配 套设施区	建构筑物 基础	0.09	0.18	0.27		0.04	0.04							0.23	
	管道沟槽		0.06	0.06		0.04	0.04							0.02	
合计		0.25	9.93	10.18	0.09	0.88	0.97	0.09		0.09				9.21	

表 1.1-4 项目实际土石方平衡表

组成		开挖 (万m <sup>3</sup> )			回填 (万m <sup>3</sup> )			调入 (万m <sup>3</sup> )		调出 (万m <sup>3</sup> )		借方 (万m <sup>3</sup> )		余方 (万m <sup>3</sup> )	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	土石方	来源	土石方	去向	数量	来源	数量	去向
新建发电 厂区	场地平整	0.14	9.77	9.91		0.34	0.34			0.14	景观绿化			9.43	太和工业 园区指定 场地
	建构筑物基础		0.14	0.14		0.02	0.02							0.12	
	道路及硬化 场地		0.11	0.11		0.02	0.02							0.09	
	景观绿化			0	0.14		0.14	0.14						0	
改扩建配 套设施 区	建构筑物基础	0.09	0.23	0.32		0.02	0.02							0.3	
	管道沟槽		0.08	0.08		0.04	0.04							0.04	
合计		0.23	10.33	10.56	0.14	0.44	0.58	0.14		0.14	0	0	0	9.98	

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 地形地貌

项目场地位于西昌市太和工业园区内，新增厂区范围位于斜坡中下部较平缓部位，本期部分拟建物位于一期工程场平范围内；新增厂区地形坡度范围在 5~35 度之间，地形标高在 1700.02m~1728.91m 之间，最大高差 28.89m，场地南西侧（斜坡上部）为一人工堆填形成陡坡，坡度 25~35°，坡高 12~21m；场地北侧、西侧及东侧（斜坡下部）坡度较缓，一般 10~20°，区域属构造剥蚀中高山地貌。

### 1.1.2.2 气象

西昌市属亚热带高原季风为基带的立体气候，有日照多、蒸发旺盛、雨量集中、干湿季分明、气温年较差小、日较差大、冬暖无严寒、夏短无酷暑、四季如春等特点。

根据西昌市气象站统计资料，该区域多年平均气温 17.0°C，个月平均气温均在 10°C 以上，年平均相对湿度 63%，多年平均降雨量 1013mm，多年平均年降水日数为 131 天，降水量年内分配不均，以夏季和秋季为主，降水量分别占全年降水量的 60%和 27%。区域降水总趋势为北多南少，工程所在的太和镇位于少雨区；多年平均水面蒸发量 2410mm，3~5 月蒸发量最大，占全面额 38.8%，年蒸发量大于降水量。全年日照平均达 2147.4 小时，多年平均地面风速 3.5m/s，历年实测最大风速 27m/s。灾害性气候主要为干旱、低温阴雨、大风和暴雨，暴雨一般发生在 5~10 月，日总降水量≥100mm 的出现频率为 10 年 1 次，一次暴雨过程为三天左右，主雨峰历时 1~2 天。年主导风向为北风，其频率为 28%，常年风速 3.2m/s，最大风速 21.4m/s，下雪时间少，土壤冻结度为零。

经调查了解西昌市气象站距离项目场地直线距离约 3.5km、气象站海拔与本项目场地高差小于 40m，因此气象站测量数据可直接引用，无需修正。

常年主要气象参数见表 1.1-5。

表 1.1-5 气象特征表

序号	气象因子	单位	数据
1	年平均气温	°C	17.0
2	最高月平均气温	°C	9.9
3	最低月平均气温	°C	22.5
4	极端最高气温	°C	35.0
5	极端最低气温	°C	-2.0
6	≥10°C积温	°C	3621
7	多年平均降水量	mm	1013
8	多年平均蒸发量	mm	1945.0
9	多年平均无霜日数	天	278
10	年平均日照时数	小时	2432.1
11	多年平均空气相对湿度	%	63

表 1.1-6 项目区暴雨特征值表

时段(h)	均值(mm)	Cv	Cs/Cv	各频率暴雨强度值 (mm)			
				P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
1/6	14	0.36	3.5	23.94	21	17.64	13.02
1	42	0.38	3.5	72.66	63.42	53.34	38.64
6	52	0.40	3.5	92.56	79.56	66.56	47.32
24	67	0.50	3.5	133.33	111.22	88.44	57.62

说明：暴雨特征值参考《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》计算得出。

### 1.1.2.3 水文

区内主要河流为安宁河（与拟建场地最近平距约 1000m），属雅砻江水系。安宁河自北向南径流，全长 307.8km，工程区位于安宁河流域中段，除此以外，场地及其附近无其它大的地表水体。

项目所在的区域周边无大型水体及河道，项目施工主要受地下水影响，建构物基础施工基坑深度开挖一般无地下水，局部基坑开挖深度可能揭露少量上层滞水，采用集水坑降水即可。

### 1.1.2.4 土壤

根据土壤普查资料，西昌市域内分布有 7 个土类、11 个亚类、26 个土属、80 个土种。受地质地貌和气候影响，全市土壤呈立体分布，具有明显的区域性和垂直地带性变化。其中，冲积土、水稻土、紫色土分布在浅山、邛海周围及安宁河谷平原地带，土层较厚，保水保肥性能良好，土壤肥沃。山地土壤的垂直带谱明显，海拔

1400m 以下为山地燥褐土；1400~2200m 为山地红壤；2200~2800m 为山地黄棕壤；2800~3500m 为山地暗棕壤；3200~3500m 阴坡、半阴坡为山地棕色针叶林土；3500m 以上为亚高山草甸土。其中，山地红壤、黄棕壤分布面积大，约占总土地面积的 54%。

根据现场调查，项目场地内部分林地、草地及一期厂区绿化用地范围内具备表土剥离条件，土壤主要为山地红壤，厚度 0.10~0.3m 不等。

### 1.1.2.5 植被

西昌市森林资源丰富，植被属川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带—川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带—川西南河谷山原植被地区—金沙江下游安宁河植被小区。全市森林覆盖率为 54.95%，境内植物有草本 284 种、木本 330 余种。

根据调查，项目新增占地区地被覆盖植被为片状乔木林地、零散乔木及片状荒草地等，其中乔木树种主要有杨树、桉树、桦木等，草种有拟金茅、粘粘草、扭黄茅等。一期厂区内绿化植被为散树乔木、灌木绿篱和条片状草地等，树草种有杨树、龙爪槐、扭黄茅等，场地区域林草覆盖率约为 48.75%。

### 1.1.2.6 水土流失

本项目属改扩建建设生产类项目，项目区位于西昌市太和镇麻柳村。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号）和《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函[2017]482 号），工程所在的西昌市属于“金沙江下游国家级水土流失重点治理区”；根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区位于西南土石山区，区域容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

根据现场查勘，建设场地不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。

## 1.2 水土保持工作情况

### 1.2.1 建设单位水土保持管理

建设单位在项目动工前，组建了项目部，明确了水土保持工作责任人及水土保持工作职责和任务目标，建立了水土保持工作管理制度。

为认真贯彻落实水土保持法律法规，保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，建设单位把水土保持工程纳入主体工程施工中统一进行管理，指定工程部具体负责水土保持工作，严格按照批复的水土保持方案认真组织实施。

同时，制定和完善了各项质量、安全管理制度，明确工程部负责水土保持工程质量监督和管理，保证项目建设的质量信息通畅传递，保证第一时间到现场解决出现的各种安全质量问题，确保了项目建设中不发生一起安全质量事故。

### 1.2.2 “三同时”制度落实情况

“三同时”制度是指依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

#### 1.2.2.1 水土保持设施与主体工程同时设计

主体工程在编制可行性研究报告后，建设单位及时委托四川百源工程勘察设计有限公司于2020年11月编制完成了《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2020年12月4日，取得了《凉山州水利局关于西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书的批复》（凉水行审〔2020〕27号）。

在主体工程后续设计阶段，建设单位组织施工图设计单位，根据批复的水土保持方案，对水土保持设施设计进行了深化与优化。

#### 1.2.2.2 水土保持设施与主体工程同时施工

主体工程在动工前，建设单位在施工总合同中明确了水土保持设施施工任务、进度和质量要求，确保了施工单位按时按质按量完成各项水土保持设施，及时发挥了水土保持设施防治水土流失的作用，有效地减少了项目建设过程中的水土流失。

#### 1.2.2.3 水土保持设施与主体工程同时投产使用

项目建设期间，施工单位及时完成各项水土保持设施，在主体工程完工前，各项水土保持设施已实施完毕并初步发挥效益。经现场查勘，项目建设区目前无水土保持遗留问题。

### 1.2.3 水土保持方案编制及变更

#### 1.2.3.1 水土保持方案编制

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》的相关规定，2020年3月，西昌三峰环保发电有限公司委托四川百源工程勘察设计有限公司编制《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书》；2020年5月完成了《西

昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书》（送审稿）。2020年7月23日，凉山州水利局在西昌市主持开展了《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书》技术审查。2020年11月完成了《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2020年12月4日，取得了《凉山州水利局关于西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书的批复》（凉水行审〔2020〕27号）。

### 1.2.3.2 水土保持方案变更

依据《四川省水利厅关于印发四川省生产建设项目水土保持措施变更管理办法（试行）的通知》（川水函〔2015〕1561号）规定：

水土保持措施变更是指水土保持措施相对于批复水土保持方案发生的变化，分为重大变更和一般变更。经逐条对照分析，本项目不存在水土保持措施重大变更。

本矿山属于改扩建生产类建设项目，水土保持方案无重大变更内容。

### 1.2.4 水土保持监测意见落实情况

本项目水土保持监测属于项目开工后开展后补监测工作，主要采用回顾调查、实地测量和资料分析的方法，为本项目水土保持设施竣工验收做好准备工作。因项目基建工作已完工，水土保持措施已实施完毕并初步发挥效益，无水土保持遗留问题，故本次水土保持监测无针对项目现状的监测意见，仅要求落实水土保持法律法规，加快水土保持设施竣工验收进程。

### 1.2.5 水土保持监督检查意见落实情况

根据建设单位提供资料，西昌市水利局于2022年5月23日，对本项目建设现场进行了现场核查，并提出需要建设单位及时开展本项目验收相关工作，建设单位接到现场核查文件后，及时根据相关服务合同要求四川百源工程勘察设计有限公司及时开展本项目验收工作，建设单位并于2022年5月27日，对西昌市水利局监督检查意见进行了文件回复。

### 1.2.6 重大水土流失危害事件处理情况

根据现场监测调查了解，本项目主要建筑设施及水土保持工程全部建设完成，同时在建设过程中实施采取有相应的水土保持措施进行防护，建设过程中起到较好的水土流失防治作用，目前现场整体运行情况较好，整个建设过程中未发生重大水土流失危害事件。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案落实情况

2021年1月，西昌三峰环保发电有限公司委托我公司开展西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持监测工作。为了按时按质完成监测任务和提交监测成果，我公司编制了《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持监测实施方案》(以下简称“实施方案”)。

结合项目建设情况，实施监测委托时项目已经开工建设，缺少一部分项目前期工作开展和施工前期监测资料，我公司按照实施方案确定的技术路线，收集整理了项目区的自然条件、社会经济、土地利用现状、水土流失现状及防治情况等基本资料，调查了项目区土壤流失背景值、项目建设区施工扰动土地面积，确认了水土流失防治责任范围，统计了水土保持工程、植物及临时措施完成数量及防治效果情况，通过水土保持监测数据统计分析及计算，提交了水土保持监测总结报告。

在监测过程中，基本按照实施方案确定的监测布局划分监测分区，确定重点监测区域；在监测内容中，按照实施方案确定的扰动土地情况、取土(石、料)弃土(石、渣)情况，水土流失情况和水土保持措施等监测内容进行监测；在监测方法中采用实施方案制定的调查监测和资料分析相结合的监测方法。

通过监测工作的实施，全面完成了实施方案确定的监测任务，实现了实施方案制定的监测目标。

### 1.3.2 监测项目部设置

#### 1.3.2.1 监测任务委托

2021年1月，西昌三峰环保发电有限公司委托我公司开展西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持监测工作。在签订的合同中明确了监测范围、监测内容和监测质量及成果要求。

#### 1.3.2.2 进场及技术交底

2022年1月，我公司监测技术人员前往项目区开展现场调查、实地量测、资料收集，并向建设单位进行了水土保持监测技术交底，重点介绍了本项目水土保持监测内容、目的及要求。



### 1.3.2.3 监测项目部组成及技术人员配备

根据监测工作需要，我公司成立了西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持监测项目部。监测项目部主要职责是按照水土保持监测规范要求，制定工作计划，编制监测实施方案，开展水土保持监测工作，提交监测总结报告。

本项目水土保持监测工作实行总监测工程师负责制，监测项目部配备监测技术员 5 人，监测人员组成及分工表 1.3-1。

表 1.3-1 水土保持监测人员组成及分工一览表

监测组	姓名	职称或职务	专业或从事工作	监测工作分工
领导小组	陈平安	项目负责兼技术负责	水土保持	项目管理
技术工作小组	毛伟	工程师	水土保持	监测报告主要编写人员
	王强	工程师	水利工程	监测报告主要编写人员
	赵艳	工程师	水土保持	监测报告主要编写人员
后勤小组	陈国旗	驾驶员		后勤保障

### 1.3.3 监测点布设

根据《水土保持方案报告书》和工程建设的实际情况，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的不同，经过反复研究，选取容易造成大量水土流失，且具有一定的代表性的地点。实际共设置 5 个监测定位，分别位于新建发电厂区和改扩建配套设施区。本工程气象观测数据可直接收集当地气象站资料，不设置雨量观测点。

监测点具体位置及基本情况见表 1.3-2。

表 1.3-2 水土保持监测点布设情况一览表

监测分区	监测点位编号	监测点位置	备注
新建发电厂区	1#监测点	南侧边坡	批复水保方案设计
	2#监测点	绿化区域	批复水保方案设计
	3#监测点	临时堆土场	批复水保方案设计
改扩建配套设施区	4#监测点	管沟扰动绿化场地	批复水保方案设计
	5#监测点	临时堆土点	实施方案新增

### 1.3.4 监测设施设备

根据监测工作需要，西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持监测技术人员在现场时，使用了手持 GPS、测距仪、数码相机、数码摄像机、皮尺、钢

卷尺、笔记本电脑、越野车等监测设施设备。

结合监测点布置情况，本工程监测设施及设备详见表 1.3-3。

表 1.3-3 水土保持监测设施设备一览表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	设施				
1	简易坡面量测场		个	11	用于观测水土流失量
2	植被样方		个	10	用于观测植被生长情况
3	沉沙池		个	1	用于观测水土流失量
二	设备				
1	全站仪		套	1	
2	远距离激光测距仪	NIKONLR800	台	2	便携式
3	高精度激光测距仪	PD40	台	2	手持
4	土壤水分仪		套	1	测4个深度
5	天平	HC-TP11-5	套	1	1/500g
6	烘箱 LG450		台	1	用于土壤试验
7	土壤采样器	ST-99027	台	1	用于土壤试验
8	土壤刀、铝盒、环刀、酒精		套	1	用于土壤含水率、容重等的量测
9	手持式GPS	合众思壮 GPS60SC	台	2	监测点、场地、渣场的定位量测
10	罗盘、塔尺		套	2	用于测量坡度
11	测高仪	NIKONLR800	台	2	测量植物生长状况
12	数码照相机		台	2	用于监测现场的图片记录
13	数码摄像机		台	1	用于监测现场的影像记录
14	笔记本电脑		台	2	用于电子资料编写、图片储存等
15	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿等
16	幅材及配套设备				各种设备安装补助材料

### 1.3.5 监测技术方法

本项目建设内容主要为场地平整、主体建筑基础设施开挖及场地内地面铺装硬化、景观绿化打造，结合项目特点，确定水土保持监测技术方法包括实地测量调查、资料分析等方法。

### 1.3.6 监测成果提交情况

2021年1月，我公司向建设单位提交了《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持监测实施方案》。

并提供了在2021年1月至2022年3月之间的每个季度监测报告及监测年报。

2022年6月，我公司向建设单位提交了《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持监测总结报告》。

## 2 监测内容与amp;方法

### 2.1 扰动土地情况

根据相关规程规范、技术标准要求，结合项目特点，本项目扰动土地情况监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等，监测方法采用实地量测、资料分析的方法，监测频次为实地量测监测频次应不少于每季度1次。

表 2.1-1 扰动土地情况监测频次和方法

监测内容	监测方法	监测频次	备注
扰动范围	资料分析	一次	参考主体设计资料，定期收集施工单位工程建设周报，掌握工程开工内容和工程进展，初步确定扰动地表范围。
	实地量测	一次	根据资料分析结果，结合一次现场调查。
扰动面积	资料分析	一次	参考主体设计资料，定期收集施工单位工程建设周报和月报，掌握工程开工内容和工程进展，初步确定扰动地表范围。
	实地量测	一次	根据资料分析结果，结合一次现场调查。
土地利用类型及变化情况	资料分析	一次	参考主体设计资料，定期收集工程建设周报、月报，根据工程进度分析，依据统计的扰动范围、扰动面积确定。
	实地量测	一次	根据资料分析结果、扰动范围和扰动面积，分析施工中土地利用类型及变化，与扰动范围实地量测同步开展。

### 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石）

本项目不涉及取料。

弃土弃渣运移及堆放是水土保持重要环节，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，本项目建设不涉及弃渣。

对弃土弃渣进行监测，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、堆渣体高度、坡度、防护措施，计算拦渣率。本项目不设置弃渣堆放场地。

### 2.3 水土保持措施

水土保持措施监测内容包括措施类型、开工和完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等，监测方法为资料分析法、实地量测法和实地调查法。

表 2.3-1 水土保持措施监测内容、频次和方法

监测内容	监测方法	监测频次	备注
措施类型	资料分析	一次	每周定期收集工程建设周报，掌握工程进展。
	实地调查	一次	实地调查是否采取水土保持措施。
开工与完工日期	资料分析	一次	每周定期收集工程建设周报，掌握工程进展，确定措施开工日期和完工日期。
措施位置	实地调查	一次	实地调查是否采取水土保持措施。
	实地量测	一次	对水土保持措施进行实地定位。
规格、尺寸、数量	资料分析	一次	每周定期收集工程建设周报，掌握工程进展。
	实地调查	一次	实地调查是否采取水土保持措施，并核实水土保持设施类型。
	实地量测	一次	结合设计，实地量测措施的规格、尺寸、面积，计算工程量。
林草覆盖度（郁闭度）	实地量测	一次	实地量测采取的植物措施工程量，计算行草覆盖度或乔木郁闭度。
防治效果	实地调查	一次	实地调查水土保持措施的防护效果。
运行状况	实地调查	一次	实地调查措施的运行状况、保存状况，及时发现损坏状况并反馈。

## 2.4 水土流失情况

水土流失情况监测内容包括水土流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃渣（土、石）潜在土壤流失量和水土流失危害等，监测方法为资料分析法、实地调查法和实地量测法。

表 2.4-1 水土流失情况监测内容、频次和方法

监测内容	监测方法	监测频次	备注
水土流失面积	资料分析	一次	主要结合工程建设周报，掌握工程进展，确定扰动土地面积和水土流失面积。
	实地量测	一次	定点量测扰动土地面积和水土流失面积。
土壤流失量	类比法	一次	类比工程，推算项目水土流失量。
潜在土壤流失量	实地调查	每月一次	结合设计以及水土流失预测，计算若不采取措施产生的土壤流失量。
水土流失危害	实地调查	每月一次	定期调查措施的运行状况，调查产生的水土流失是否影响耕作，是否对工程建设安全和进度造成影响，是否堵塞灌溉渠或河道。

### 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

##### 3.1.1.1 批复水土保持方案确定的防治责任

2020年12月4日，取得了《凉山州水利局关于西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书的批复》（凉水行审〔2020〕27号）。批复的水土保持方案报告中水土流失防治责任范围面积为2.98hm<sup>2</sup>，全部为项目建设区。

直接影响区是指项目建设区以外由于开发建设活动而可能造成水土流失及其直接危害的区域。根据凉山州水利局关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定》的函（川水函[2014]1723号）第十一条的规定，直接影响区可不计列面积。

表 3.1-1 批复的水土流失防治责任范围统计表

防治分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )			备注
	项目征地	项目占地	小计	
新建发电厂区	2.32	0.15	2.47	包括新增用地红线范围和部分新建建筑和占用的一期厂区用地，包含布置在新增用地红线范围内的施工场地及临时堆土地；
改扩建配套设施区		0.51	0.51	一期厂区内相关改扩建构筑物占地及管道施工扰动区域；
合计	2.32	0.66	2.98	

##### 3.1.1.2 监测的防治责任范围

根据本工程建设内容的变更、施工图设计、工程竣工资料、监理资料等相关资料，对原水保方案报告书的水土流失防治责任范围及面积等相关内容进行复核。根据水土保持监测成果数据以及对项目建设区施工迹地的实地抽样测量计算结果显示，基建期实际发生的防治责任范围较批复方案没有发生变化。

表 3.1-2 实际水土流失防治责任范围表

防治分区	实际防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )			备注
	项目征地	项目占地	小计	
新建发电厂区	2.32	0.15	2.47	包括新增用地红线范围和部分新建建筑和占用的一期厂区用地, 包含布置在新增用地红线范围内的施工场地及临时堆土场地;
改扩建配套设施区		0.51	0.51	一期厂区内相关改扩建构筑物占地及管道施工扰动区域;
合计	2.32	0.66	2.98	

### 3.1.2 背景值监测

背景值通过回顾调查并参照区域同类工程估算。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

经调查监测统计, 本工程施工建设期用地面积 2.98hm<sup>2</sup>。项目从 2020 年 12 月进场开工, 2022 年 6 月完工。

根据主体工程施工进度资料分析, 建设期扰动土地面积详见表 3.1-3。

表 3.1-3 基建期各防治分区年度扰动土地情况表 单位: hm<sup>2</sup>

分项工程	方案设计	实际施工	建设期实际扰动土地面积			本次监测总结范围
	项目建设区	项目建设区	2020年	2021年	2022年	
新建发电厂区	2.47	2.47	1.56	2.47	2.47	2.47
改扩建配套设施区	0.51	0.51	0.23	0.50	0.51	0.51
合计	2.98	2.98	1.79	2.97	2.98	2.98

## 3.2 取料监测结果

根据本项目水土保持方案批复以及现场实际调查, 本项目建设不涉及取料场。

## 3.3 弃渣监测结果

本项目实际建设过程中, 实际产生余方全部运至指定场地进行综合利用, 无多余土石方产生, 未设置集中弃渣场。

## 3.4 土石方流向情况监测结果

### 3.4.1 土石方监测结果

经现场查勘、回顾调查, 并结合建设单位提供的资料分析统计, 项目在实际建设过程中结合现场实际施工建设条件, 对部分区域进行了施工优化调整, 导致实际

土石方工程量有所变化。

本项目基建期挖方总量为 10.56 万 m<sup>3</sup>, 填方 0.58 万 m<sup>3</sup>, 无借方、余方 9.98 万 m<sup>3</sup>, 项目余方全部由建设单位负责运至“太和工业园区指定场地”进行综合利用, 余土处置相关的水土流失防治责任由“西昌市太和工业园区管委会”负责落实。

表 3.4-1 土石方流向监测成果

组成		开挖 (万 m <sup>3</sup> )			回填 (万 m <sup>3</sup> )			调入 (万 m <sup>3</sup> )		调出 (万 m <sup>3</sup> )		借方 (万 m <sup>3</sup> )		余方 (万 m <sup>3</sup> )	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	土石方	来源	土石方	去向	数量	来源	数量	去向
新建发电厂区	场地平整	0.14	9.77	9.91		0.34	0.34			0.14	景观绿化			9.43	太和工业园区指定场地
	建构物基础		0.14	0.14		0.02	0.02							0.12	
	道路及硬化场地		0.11	0.11		0.02	0.02							0.09	
	景观绿化			0	0.14		0.14	0.14						0	
改扩建配套设施区	建构物基础	0.09	0.23	0.32		0.02	0.02							0.3	
	管道沟槽		0.08	0.08		0.04	0.04							0.04	
合计		0.23	10.33	10.56	0.14	0.44	0.58	0.14		0.14	0	0	0	9.98	

### 3.4.2 水土保持方案及后续设计成果

表 3.4-2 水土保持方案及后续设计成果变化对比表 单位: 万 m<sup>3</sup>

项目	批复《水保方案》	实际施工	变化 (+、-)	变化率	变化原因
挖方	10.18	10.56	0.38	3.75%	实际挖方增多, 填方减少
填方	0.97	0.58	-0.39	-39.99%	
借方 (表土)	0	0.00	0.00		
弃方	9.21	9.98	0.77	8.36%	

### 3.4.3 变化情况及原因

根据建设单位提供资料及现场实际勘察统计分析, 本项目土石方变化主要原因是实际建设过程中根据建设场地地形条件及施工工艺优化进行了局部调整, 同时结



合主体工程建设需要，土建工程实际发生工程量有所变化，导致实际发生土石方工程量有所增减。

### 3.5 其他重点部位监测结果

本项目土石方主要开挖区域为场地内建筑基础及场地内场地平整开挖，施工过程中采取了打围施工，并实施有相关临时防护措施，控制在项目征地范围内，临时堆土采取有相关遮盖防护措施，场地建设边侧设置有临时截排水措施，场地内布设临时场地配套建设有临时水土保持措施，建设过程中未造成明显水土流失现象。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的水土保持方案报告书，水土保持工程措施包括主体已有具有水土保持功能及设计新增水土保持措施两部分。原方案工程措施如下：

新建发电厂区：主体设计排水明沟 46m、DN400 雨水管 152.8m、DN500 雨水管 156.2m、DN600 雨水管 87m、雨水口 7 个、雨水检查井 16 座、坡顶截水沟 292m、平台排水沟 531m、锚杆框格护坡 4188m<sup>2</sup>、表土剥离 1640m<sup>3</sup>、覆土 921.3m<sup>3</sup>。

改扩建配套设施区：主体设计 DN300 雨水管 165.1m、DN600 雨水管 82.2m、DN800 雨水管 42.8m、雨水口 4 个、雨水检查井 10 座；方案新增表土剥离 876m<sup>3</sup>、全面整地 880m<sup>2</sup>。

主体工程建设期计划安排在 2020 年 12 月至 2022 年 6 月，工期 19 个月。方案要求水土保持措施与主体工程同时施工，同时完成，因此水土保持措施实施时间安排在 2020 年 12 月至 2022 年 6 月。

方案设计水土保持工程措施详情见表 4.1-1。

表 4.1-1 方案设计水土保持工程措施类型和工程量

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计
新建发电厂区	工程措施	排水明沟	m	46
		盖板排水沟	m	0
		雨水管	m	396
		雨水口	个	7
		雨水检查井	座	16
		坡顶截水沟	m	292
		平台排水沟	m	531
		锚杆框格护坡	m <sup>2</sup>	4188
		表土剥离	m <sup>3</sup>	1640
		覆土	m <sup>3</sup>	921.3
改扩建配套设施区	工程措施	雨水管	m	290.1
		雨水口	个	4
		雨水检查井	座	10
		全面整地	m <sup>2</sup>	880
		表土剥离	m <sup>3</sup>	876

### 4.1.2 工程措施分年度实施情况

根据建设单位提供相关资料，我单位对施工期间工程措施实施情况进行了统计，分年度实施情况详见下表 4.1-2。

表 4.1-2 方案设计工程措施分年度实施情况统计表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	2020年	2021年	2022年
新建发电厂区	工程措施	排水明沟	m	46		160	140
		盖板排水沟	m			287	400
		雨水管	m	396		157	300
		雨水口	个	7		3	4
		雨水检查井	座	16		6	10
		坡顶截水沟	m	292		90	80
		平台排水沟	m	531		231	400
		锚杆框格护坡	m <sup>2</sup>	4188		4200	3072.2
		表土剥离	m <sup>3</sup>	1640	350	1000	
		覆土	m <sup>3</sup>	921.3			1350
改扩建配套设施区	工程措施	雨水管	m	290.1			475.97
		雨水口	个	4		1	3
		雨水检查井	座	10		4	6
		全面整地	m <sup>2</sup>	880			1443.66
		表土剥离	m <sup>3</sup>	876	876		

### 4.1.3 工程措施监测结果

根据实地勘察及查阅参建单位提供的总结资料，本工程施工期间实施的水土保持工程措施类型包括：排水沟、雨水管、截水沟、框格护坡、表土剥离、表土回覆等措施。

各防治分区实施工程量、总工程量、已通过水土保持设施验收工程量与监测总结工程量汇总见表 4.1-3。

表 4.1-3 实际实施水土保持工程措施类型和工程量

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变换情况 (-/+)	变化原因	功能是否降低
新建发电厂区	工程措施	排水明沟	m	46	300	254	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。
		盖板排水沟	m	0	687	687	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。
		雨水管	m	396	457.15	61.15	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。
		雨水口	个	7	7	0	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。
		雨水检查井	座	16	16	0	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。
		坡顶截水沟	m	292	170	-122	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。
		平台排水沟	m	531	631	100	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。
		锚杆框格护坡	m <sup>2</sup>	4188	7272.2	3084.2	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。
		表土剥离	m <sup>3</sup>	1640	1350	-290	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。
		覆土	m <sup>3</sup>	921.3	1350	428.7	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。
改扩建配套设施区	工程措施	雨水管	m	290.1	475.97	185.87	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。
		雨水口	个	4	4	0	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。
		雨水检查井	座	10	10	0	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。
		全面整地	m <sup>2</sup>	880	1443.66	563.66	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。
		表土剥离	m <sup>3</sup>	876	876	0	根据实际建设调整,符合工程实际	根据实际需要实施,未降低。

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书》，方案设计的水土保持植物措施有：

新建发电厂区：主体设计灌草绿化 638.96m<sup>2</sup>、坡面植草 6018m<sup>2</sup>；

改扩建配套设施区：方案新增灌草绿化 880m<sup>2</sup>；

主体工程建设期计划安排在 2020 年 12 月至 2022 年 6 月，工期 19 个月。方案要求水土保持措施与主体工程同时施工，同时完成，因此水土保持措施实施时间安排在 2020 年 12 月至 2022 年 6 月。

方案设计水土保持植物措施详情见表 4.2-1。

表 4.2-1 方案设计水土保持植物措施类型和工程量

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计
新建发电厂区	植物措施	灌草绿化	m <sup>2</sup>	638.96
		坡面植草	m <sup>2</sup>	6018
改扩建配套设施区	植物措施	灌草绿化	m <sup>2</sup>	880

### 4.2.2 植物措施分年度实施情况

根据建设单位提供相关资料，我单位对施工期间植物措施实施情况进行了统计，分年度实施情况详见下表 4.2-2。

表 4.2-2 方案设计植物措施分年度实施情况统计表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	分年度实施情况		
					2020年	2021年	2022年
新建发电厂区	植物措施	灌草绿化	m <sup>2</sup>	638.96			722
		坡面植草	m <sup>2</sup>	6018			8377.74
改扩建配套设施区	植物措施	灌草绿化	m <sup>2</sup>	880			825.1
		植草	m <sup>2</sup>	0			618.56

### 4.2.3 植物措施监测结果

根据实地勘察及查阅参建单位提供的总结资料，本工程施工期间实施的水土保持工程措施类型包括：灌草绿化、坡面植草等措施。

各防治分区实施工程量、总工程量、已通过水土保持设施验收工程量与监测总结工程量汇总见表 4.2-3。

表 4.2-3 实际实施水土保持植物措施类型和工程量

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变换情况 (-/+)	变化原因	功能是否降低
新建发电厂区	植物措施	灌草绿化	m <sup>2</sup>	638.96	722	83.04	根究实际建设情况调整	根据实际需要实施, 未降低。
		坡面植草	m <sup>2</sup>	6018	8377.74	2359.74	根究实际建设情况调整	根据实际需要实施, 未降低。
改扩建配套设施区	植物措施	灌草绿化	m <sup>2</sup>	880	825.1	-54.9	根究实际建设情况调整	根据实际需要实施, 未降低。
		植草	m <sup>2</sup>	0	618.56	618.56	根究实际建设情况调整	根据实际需要实施, 未降低。

### 4.3 临时防护措施监测结果

#### 4.3.1 临时措施设计情况

根据批复的《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书》，方案设计的水土保持临时防护措施有：

新建发电厂区：方案新增临时排水沟 510m、临时沉砂池 5 个、土袋挡墙 130m、防雨布遮盖 7650m<sup>2</sup>；

改扩建配套设施区：方案新增防雨布遮盖 1600m<sup>2</sup>；

主体工程建设期计划安排在 2020 年 12 月至 2022 年 6 月，工期 19 个月。方案要求水土保持措施与主体工程同时施工，同时完成，因此水土保持措施实施时间安排在 2020 年 12 月至 2022 年 6 月。

方案设计水土保持植临时施详情见表 4.3-1。

表 4.3-1 方案设计水土保持临时措施类型和工程量

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计
新建发电厂区	临时措施	临时排水沟	m	510
		临时沉砂池	个	5
		土袋挡墙	m	130
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	7650
改扩建配套设施区	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1600

#### 4.3.2 临时措施分年度实施情况

根据建设单位提供相关资料，我单位对施工期间临时措施实施情况进行了统计，分年度实施情况详见下表 4.3-2。

表 4.3-2 方案设计临时措施分年度实施情况统计表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	2020年	2021年	2022年
新建发电厂区	临时措施	临时排水沟	m	510		182	
		临时沉砂池	个	5		2	
		土袋挡墙	m	130		60	
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	7650	1000	4000	1000
改扩建配套设施区	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1600	620	3500	1500

#### 4.3.3 临时措施监测结果

根据实地勘察及查阅参建单位提供的总结资料，本工程施工期间实施的水土保

持工程措施类型包括：排水沟、沉砂池、土袋挡墙、防雨布遮盖等措施。

各防治分区实施工程量、总工程量、已通过水土保持设施验收工程量与监测总结工程量汇总见表 4.3-3。



表 4.3-3 实际实施水土保持临时措施类型和工程量

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变换情况 (-/+)	变化原因	功能是否降低
新建发电厂区	临时措施	临时排水沟	m	510	182	-328	根据建设情况实施	根据实际需要实施，未降低。
		临时沉砂池	个	5	2	-3	根据建设情况实施	根据实际需要实施，未降低。
		土袋挡墙	m	130	60	-70	根据建设情况实施	根据实际需要实施，未降低。
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	7650	6000	-1650	根据建设情况实施	根据实际需要实施，未降低。
改扩建配套设施区	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1600	5620	4020	根据建设情况实施	根据实际需要实施，未降低。

#### 4.3.4 临时措施保存情况

本工程于2022年6月建设完成，目前建设场地内整体硬化铺装及绿化建设情况良好，施工期间相关临时措施在施工结束后就已经全部对场地进行了清理整治，目前已不存在相关临时措施。

### 4.4 水土保持措施防治效果

#### 4.4.1 工程措施实施情况汇总

根据建设单位提供相关资料以及现场实际调查统计，实际实施的工程措施主要包括表土剥离、表土回覆、排水管、排水沟、截水沟等。

表 4.4-1 工程措施实施情况汇总表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变换情况 (-/+)
新建发电厂区	工程措施	排水明沟	m	46	300	254
		盖板排水沟	m	0	687	687
		雨水管	m	396	457.15	61.15
		雨水口	个	7	7	0
		雨水检查井	座	16	16	0
		坡顶截水沟	m	292	170	-122
		平台排水沟	m	531	631	100
		锚杆框格护坡	m <sup>2</sup>	4188	7272.2	3084.2
		表土剥离	m <sup>3</sup>	1640	1350	-290
		覆土	m <sup>3</sup>	921.3	1350	428.7
改扩建配套设施区	工程措施	雨水管	m	290.1	475.97	185.87
		雨水口	个	4	4	0
		雨水检查井	座	10	10	0
		全面整地	hm <sup>2</sup>	880	1443.66	563.66
		表土剥离	m <sup>3</sup>	876	876	0

#### 4.4.2 植物措施实施情况汇总

根据建设单位提供相关资料以及现场实际调查统计，实际实施的植物措施主要包括灌草绿化、坡面植草等措施。

4.4-2 植物措施实施情况汇总表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变换情况 (-/+)
新建发电厂区	植物措施	灌草绿化	m <sup>2</sup>	638.96	722	83.04
		坡面植草	m <sup>2</sup>	6018	8377.74	2359.74

改扩建配套设施区	植物措施	灌草绿化	m <sup>2</sup>	880	825.1	-54.9
		植草	m <sup>2</sup>	0	618.56	618.56

#### 4.4.3 临时措施实施情况汇总

根据建设单位提供相关资料统计，实际实施的临时措施主要包括防临时排水沟、沉砂池、土袋拦挡、防雨布遮盖等。

表 4.4-3 临时措施实施情况汇总表

防治分区	措施类型	具体措施	单位	方案设计	实际完成	变换情况 (-/+)
新建发电厂区	临时措施	临时排水沟	m	510	182	-328
		临时沉砂池	个	5	2	-3
		土袋挡墙	m	130	60	-70
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	7650	6000	-1650
改扩建配套设施区	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1600	5620	4020

#### 4.4.4 水土保持措施防治效果评价

经查阅设计、施工档案、主体工程监理相关资料，并结合实地调查，认为本工程水土流失防治措施总体布局维持了原方案设计体系框架。工程实施阶段水土流失防治区共设新建发电厂区、改扩建配套设施区等 2 个一级防治分区。针对分区水土流失防治的需要，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方式防治水土流失，工程措施主要包括表土剥离、土地整治等；植物措施主要为撒播植草；临时措施主要为排水沟、沉砂池密目网遮盖。

根据监测成果，监测期间各项目水土保持措施运行情况良好，项目建设区建设期实际水土流失总治理度为 99.52%，土壤流失控制比为 1.14，渣土防护率为 98.61%，表土保护率 96.78%，林草植被恢复率为 98.64%，林草覆盖率为 34.90%。建设各项防治指标均达到并超过批复水土保持方案确定的防治目标值。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

#### 5.1.1 工程建设期水土流失面积

根据对主体设计和建设资料的查阅和分析，主体工程建设用地已经从设计、管理等方面尽量考虑减少用地。

根据建设期间各防治分区扰动面积调查结果，截止 2022 年 6 月项目主体工程建设完成，建设期（含施工准备期）造成水土流失面积为 2.98hm<sup>2</sup>。详情见表 5.1-1。

表 5.1-1 建设期造成水土流失面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	建设区占地面积	实际水土流失面积
新建发电厂区	2.47	2.47
改扩建配套设施区	0.51	0.51
合计	2.98	2.98

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 侵蚀单元划分

根据该项目水土保持方案报告书与水土流失影响范围及特点，按照水土流失防治分区进行划分，侵蚀单位共分为新建发电厂区和改扩建配套设施区 2 个防治分区。

#### 5.2.2 各阶段土壤流失量

本项目施工期为 2020 年 12 月至 2022 年 6 月，结合主体工程进度，类比法估算水土流失量，同时通过分析各施工时段的施工强度、对不同地表扰动类型的扰动程度及扰动面积，结合各月份降雨强度、采取的水土流失防护措施等因素推算土壤流失量。本次监测报告土壤流失量推算至 2022 年 6 月。本次监测计算只是对建设期间发生扰动的 2.98hm<sup>2</sup> 进行计算。

表 5.2-1 各分区造成土壤侵蚀量统计表

年度	防治分区	占地面积(hm <sup>2</sup> )	水土流失面积(hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> .a)	土壤流失量(t)
2020	新建发电厂区	2.47	1.56	1800	2.34
	改扩建配套设施区	0.51	0.23	1200	0.23
	小计	2.98	1.79		2.57
2021	新建发电厂区	2.47	2.47	1800	44.46
	改扩建配套设施区	0.51	0.50	1200	6.00
	小计	2.98	2.97		50.46
2022	新建发电厂区	2.47	0.88	1200	5.28
	改扩建配套设施区	0.51	0.26	1100	1.43
	小计	2.98	1.14		6.71
合计		2.98			59.74

### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

根据实地勘察及查阅参建单位提供的总结资料，本项目在实际建设过程中，土石方挖填平衡，多余土石方全部运至周边指定项目场地进行综合利用，不涉及弃渣及取土情况，不存在取料、弃渣等潜在的水土流失。

### 5.4 水土流失危害

根据资料分析，本工程建设过程中，未发生因产生重大水土流失发生影响施工安全、施工进度的事件。根据对各防治分区水土保持巡查结果，施工过程中未发生水土流失危害。施工结束后，植恢复良好。

## 6 水土流失防治效果监测结果

本工程为建设生产类工程，位于四川省西昌市太和镇内，根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188号）、《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号）以及《凉山州水利局关于印发〈四川省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），结合《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），确定本项目所在的西昌市属于全国水土保持区划中的“西南岩溶区（云贵高原区）”，水土流失防治标准应执行西南岩溶区建设生产类项目一级防治标准。

### 6.1 水土流失治理度

水土流失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。

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}} \times 100\%$$

工程项目建设区共扰动地表面积 2.98hm<sup>2</sup>，造成水土流失面积为 2.98hm<sup>2</sup>。通过布设各项水土保持措施，项目建设区水土流失治理达标面积 2.97hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 99.52%，达到方案确定的防治目标 97%。

表 6.1-1 水土流失治理度计算表

分区	项目建设区面积	扰动面积	建筑物及场地道路硬化、水域	水土流失面积	水土流失治理面积			水土流失总治理度
					植物措施	工程措施	小计	
新建发电厂区	2.47	2.47	1.4903	2.47	0.90	0.07	0.97	99.60%
改扩建配套设施区	0.51	0.51	0.3392	0.51	0.14	0.03	0.17	99.14%
合计	2.98	2.98	1.8294	2.98	1.04	0.10	1.14	99.52%

### 6.2 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侵蚀强度之比。本项目所在区域属于西南紫色土区，容许土壤侵蚀模数为 500t/(km<sup>2</sup>·a)。

根据监测总结报告及调查核实，随着各项水土保持措施效益的发挥，项目区平均土壤侵蚀模数为 438t/(km<sup>2</sup>·a)，土壤流失控制比为 1.14。

各防治分区土壤流失控制比计算详见表 6.2-1。

表 6.2-1 土壤流失控制比计算表

防治分区	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)	土壤流失控制比
新建发电厂区	440	500	1.14
改扩建配套设施区	430	500	1.16
合计	438	500	1.14

### 6.3 渣土防护率

根据建设单位提供的施工过程资料，结合项目建设前后遥感影像资料，并经现场查勘，本项目拦渣率计算过程及结果如下：

渣土防护率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。

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

本项目基建期挖方总量为 10.56 万 m<sup>3</sup>，填方 0.58 万 m<sup>3</sup>，无借方、余方 9.98 万 m<sup>3</sup>，项目余方全部由建设单位负责运至“太和工业园区指定场地”进行综合利用，余土处置相关的水土流失防治责任由“西昌市太和工业园区管委会”负责落实。根据现场调查，项目建设完成后未对项目区环境产生不利影响，考虑运输过程中的少量流失，本项目拦渣率可达到 98.61%，达到验收目标值 92%。

表 6.3-1 拦渣率计算表

弃土（石、渣）堆放总量（万m <sup>3</sup> ）	采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量（万m <sup>3</sup> ）	拦渣率（%）	备注
9.98	9.84	98.61	

### 6.4 表土保护率

$$\text{表土保护率} = (\text{保护表土量} / \text{总剥离表土量}) \times 100\%$$

根据施工记录及监测单位提供的《监测总结报告》，表土保护率 = (2154/2226) × 100% = 96.78%

### 6.5 林草植被恢复率

根据建设单位提供的水土保持监测资料，结合项目建设前后遥感影像资料，并经现场查勘，本项目林草植被恢复率计算过程及结果如下：

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被（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。

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

工程项目建设区扣除建筑物占地、道路广场等其他非可绿化区域后，可绿化面积为 1.05hm<sup>2</sup>，已实现林草植被恢复面积 1.04hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 98.64%。

各防治分区林草植被面积及可恢复植被面积详见表 6.5-1。

表 6.5-1 林草植被恢复率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	已恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率
新建发电厂区	2.47	0.91	0.90	98.90%
改扩建配套设施区	0.51	0.14	0.14	96.98%
合计	2.98	1.05	1.04	98.64%

## 6.6 林草覆盖率

根据建设单位提供的水土保持监测资料，结合项目建设前后遥感影像资料，并经现场查勘，本项目林草覆盖率计算过程及结果如下：

林草覆盖率指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草类植被面积}}{\text{项目建设区面积}} \times 100\%$$

本项目建设区总面积为 2.98hm<sup>2</sup>，目前植被恢复效果较好，项目建设区内的绿化达标总面积达到 1.04hm<sup>2</sup>，由此计算出项目林草覆盖率为 34.90%。详见表 6.6-1。

表 6.6-1 林草覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	已恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草覆盖率
新建发电厂区	2.47	0.91	0.90	36.44%
改扩建配套设施区	0.51	0.14	0.14	27.45%
合计	2.98	1.05	1.04	34.90%



## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

#### 7.1.1 水土防治责任范围变化

监测结果表明，项目建设期实际水土流失防治责任范围为 2.98hm<sup>2</sup>，均为建设区面积。较方案设计的水土流失防治责任范围没有发生变化。

#### 7.1.2 土石方变化

根据凉山州水利局批复的水土保持方案报告书，本工程项目建设期土石方具体开挖及利用情况如下：

根据批复的《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书》，本项目建设期需完成土石方开挖 10.18 万 m<sup>3</sup>（自然方、下同）、回填 0.97 万 m<sup>3</sup>、内部调运 0.09 万 m<sup>3</sup>、无借方、余方 9.21 万 m<sup>3</sup>（表土 0.16 万 m<sup>3</sup>），项目余方全部由建设单位负责运至“太和工业园区指定场地”进行综合利用，余土处置相关的水土流失防治责任由“西昌市太和工业园区管委会”负责落实。

经现场查勘、回顾调查，并结合建设单位提供的资料分析统计，项目在实际建设过程中结合现场实际施工建设条件，对部分区域进行了施工优化调整，导致实际土石方工程量有所变化。

本项目基建期挖方总量为 10.56 万 m<sup>3</sup>，填方 0.58 万 m<sup>3</sup>，无借方、余方 9.98 万 m<sup>3</sup>，项目余方全部由建设单位负责运至“太和工业园区指定场地”进行综合利用，余土处置相关的水土流失防治责任由“西昌市太和工业园区管委会”负责落实。

工程建设期间，建设单位督促施工方采取表土保护措施、加强施工管理，保护了施工区表土资源，优化土石方平衡，合理利用开挖土方，减少了水土流失。

### 7.2 水土保持措施评价

#### 7.2.1 措施评价

工程在建设过程中，参建单位注重水土保持工作与生态环境的保护，按照水土保持方案报告书的要求，结合各防治分区各自特点，因地制宜、因害设防地实施了全面有效的水土保持防护措施，取得了较好的防治效果。

通过调查，结合工程施工对地表扰动方式、扰动程度、造成水土流失以及采取

的防护措施效益分析，可以确定水土保持工程措施均得到了及时的落实，水土保持措施从保持土壤肥力、控制水土流失、防治带水作业、保障河道通畅、扰动地表恢复等方面来看，在实施植物措施后均可达到效果。

### 7.2.2 效益评价

建设期该项目水土保持方案设计的水土保持防治目标如下：抗水土流失总治理度为 99.52%，土壤流失控制比为 1.14，渣土防护率为 98.61%，表土保护率 96.78%，林草植被恢复率为 98.64%，林草覆盖率为 34.90%。根据查阅参建单位提供的总结资料及现场实地抽查结果的分析，各项指标均可达到水土保持方案确定的目标值。

## 7.3 存在问题及建议

### 7.3.1 存在问题

监测工作委托开展稍有滞后；部分排水沟存在淤积；部分区域植物措施长势较差。

### 7.3.2 建议

(1) 建议建设单位加强水土保持法律法规学习，加强水土保持设施的管护工作（如：及时清理排水沟、沉砂池等），以保证其水土保持功能的正常发挥；加强植物措施的管养维护。

(2) 建议建设单位继续严格落实水土保持方案，配合水土保持监督、监测部门加强运营初期沿线隐患巡查，对存在质量问题或已损坏的措施予以及时修补，全面提高水土流失防治效益。

## 7.4 综合结论

该工程建设过程中，建设单位将水土保持工程纳入到主体工程管理体系，按照水土保持方案要求，落实水土保持工程措施、植物措施与临时防护措施，重视水土流失防治与生态保护工作。根据监测成果分析，得出以下总体结论：

(1) 水土保持“三同时”得到落实。

建设单位将水土保持纳入主体工程管理，将水土保持纳入主体设计，由工程部全面负责水土保持工作，确保水土保持工程措施和临时措施全面得到落实，发挥水土流失防治作用。

(2) 水土流失在施工期间得到有效控制。各项防护措施得到了全面、及时的落

实，临时堆土、开挖面均得到有效防护，从而降低了降雨与人为因素所导致的水土流失量，工程建设区域内未发生大面积土壤侵蚀的事件，工程建设期无一例因水土流失造成的施工质量、进度与安全事故。

(3) 经监测调查与分析，项目各项水土流失防治指标均达到了批复方案确定的目标值。因此，监测组认为，本项目可进行验收。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 监测分区及监测点布设图
- (3) 防治责任范围图

### 8.2 有关资料

- (1) 水保批复
- (2) 现场照片



附图1：项目地理位置图

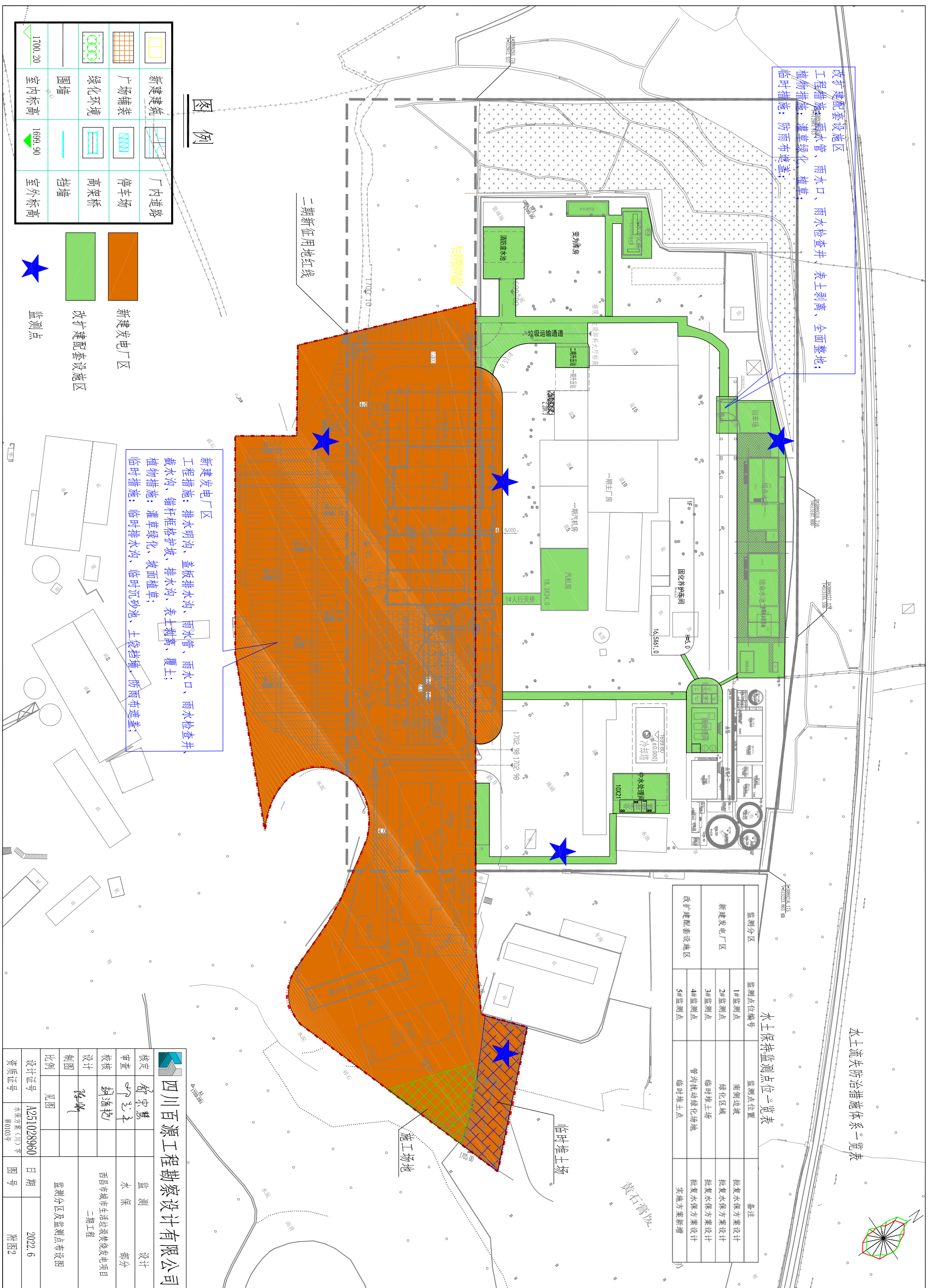


水土流失防治措施体系一览表

监测分区	监测点位置	备注
新建发电厂区	1#监测点	批复水保方案设计
	2#监测点	批复水保方案设计
	3#监测点	批复水保方案设计
	4#监测点	批复水保方案设计
	5#监测点	批复水保方案设计
改扩建配套设施区	管沟扰动绿化场地、临时堆土点	实施方案新增

水土保持监测点位一览表

监测分区	监测点位置	备注
新建发电厂区	1#监测点	南测边坡
	2#监测点	绿化区域
	3#监测点	临时堆土场
	4#监测点	管沟扰动绿化场地
	5#监测点	临时堆土点
改扩建配套设施区	管沟扰动绿化场地、临时堆土点	实施方案新增



改扩建配套设施区  
工程措施：雨水管、雨水口、雨水检查井、表土剥离、全面整地；  
植物措施：灌木绿化、植草；  
临时措施：防雨布遮盖；

新建发电厂区  
工程措施：排水明沟、盖板排水沟、雨水管、雨水口、雨水检查井、截水沟、锚杆框格护坡、排水沟、表土剥离、覆土；  
植物措施：灌木绿化、坡面植草；  
临时措施：临时排水沟、临时沉砂池、土袋挡墙、防雨布遮盖；

图例

	新建建筑		厂内道路
	绿化环境		停车场
	围墙		高架桥
	室内标高		挡墙

	新建发电厂区
	改扩建配套设施区
	监测点

四川百源工程勘察设计院有限公司

核定	贺宗慧	监测	设计
审查	贺宗慧	水保	部分
校核	胡海艳		
设计	陈一		

宜昌市城市生活垃圾焚烧发电项目  
二期工程

设计证号	A251028960	日期	2022.6
资质证书	本保字第(川)字 第0103号	图号	附图2

监测分区及监测点布置图

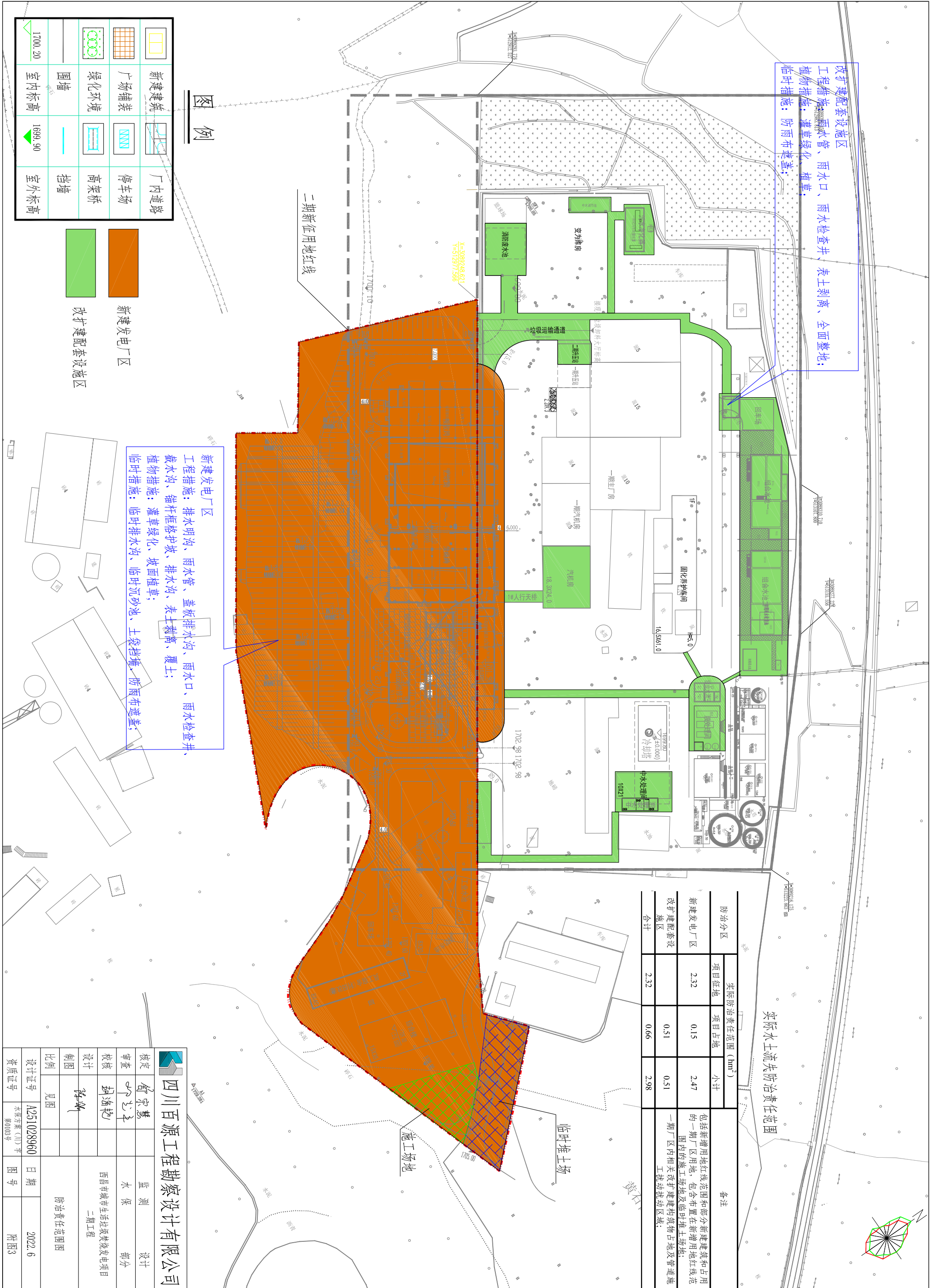


改建配套设施区  
 工程措施：雨水管、雨水口、雨水检查井、表土剥离、全面整地；  
 植物措施：灌木绿化、植草；  
 临时措施：防雨布遮盖；

新建发电厂区  
 工程措施：排水明沟、雨水管、盖板排水沟、雨水口、雨水检查井、截水沟、锚杆框格护坡、排水沟、表土剥离、覆土；  
 植物措施：灌木绿化、坡面植草；  
 临时措施：临时排水沟、临时沉砂池、土袋挡墙、防雨布遮盖；

防治分区	实际防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )			备注
	项目征地	项目占地	小计	
新建发电厂区	2.32	0.15	2.47	包括新增用地红线范围和部分新建建筑和占用的一期厂区内用地，包含布置在新增用地红线范围内的施工场地及临时堆土场地；
改建配套设施区	0.51	0.51	0.51	一期厂区内相关改建构筑物占地及管道施工扰动区域；
合计	2.32	0.66	2.98	

实际水土流失防治责任范围



图例

	新建建筑		厂内道路
	广场铺装		停车场
	绿化环境		高架桥
	围墙		挡墙
1700.20	室内标高	1699.90	室外标高

新建发电厂区  
 改建配套设施区

四川百源工程勘察设计有限公司

核定	贺宗慧	设计	
审查	孙志平	监测	
校核	孙志平	水保	部分
设计	孙志平		宜昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程
制图			防治责任范围图
比例	见图		
设计证号	A251028960	日期	2022.6
资质证书	本库方案(川)字 第0103号	图号	附图3



# 四川省凉山彝族自治州水利局文件

凉水行审〔2020〕27号

## 凉山州水利局 关于西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目 二期工程水土保持方案报告书的批复

西昌三峰环保发电有限公司：

你单位委托四川百源工程勘察设计有限公司编制的《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书》收悉（州政府服务中心受理编号：513400-20201127-000117），经研究，现批复如下。

一、西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程属于改扩建工程，场地紧邻原有西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目（一期）场地，项目总建筑面积12253.82平方米，设计新建1条600t/d垃圾焚烧线及其他公辅设施，设计装机容量15MW；项目主体工程由新建发电厂、改扩建配套设施、其他配套设



施等三部分组成。工程总投资31759万元，土建投资为26483.41万元，资金来源为企业自筹。

本工程占地总面积2.98hm<sup>2</sup>，工程土石方开挖总量为10.18万m<sup>3</sup>，回填土石方总量为0.97万m<sup>3</sup>，产生余方9.21万m<sup>3</sup>，项目余方全部由建设单位负责运至“太和工业园区指定场地”进行综合利用，余土处置相关的水土流失防治责任由“西昌市太和工业园区管委会”负责落实并承担余土处置的水土流失防治责任，项目无新增渣场。

二、工程区水土流失现状分析合理。工程区属构造剥蚀中高山地貌。项目区多年平均降水量1013mm。工程区水土流失以微度水力侵蚀为主，属金沙江下游国家级水土流失重点治理区，容许土壤流失量为500t/km<sup>2</sup>.a。

三、同意对主体工程水土保持分析与评价的结论，本项目无水土保持制约因素，项目建设可行。

四、同意方案确定的水土流失防治责任范围2.98hm<sup>2</sup>，包括项目征地2.32hm<sup>2</sup>、项目占地0.66hm<sup>2</sup>。同意报告水土流失防治分区划分为新建发电厂区 and 改扩建配套设施区等2个一级防治区。

五、同意该项目总体执行水土流失一级防治标准。

六、方案中防治措施总体布局合理，基本同意各分区主要防治措施为：

（一）新建发电厂区。主体设计了在厂区内布置雨水管网、雨水口、雨水检查井，在各建筑物周边布置排水明沟，在挖方边坡布置坡顶截水沟、平台排水沟、锚杆框格综合护



坡；在厂区占用林地区域剥离表层土、厂区绿化区域回铺表土等工程措施；在建筑周边、道路两侧区域采取乔灌草结合绿化等植物措施；本方案新增在厂区内部道路一侧布置临时排水沟、排水沟出口设置临时沉砂池，厂区边坡裸露区域和厂区内部建筑基础周边堆土用防雨布遮盖；对表土采取土袋挡墙拦挡、防雨布遮盖、临时排水沟和出口设置临时沉砂池等临时措施。

（二）改扩建配套设施区。主体设计在道路一侧布置雨水管网、雨水口、雨水检查井等工程措施；本方案新增对绿化扰动区域实施表土剥离、管网扰动区域进行全面整地等工程措施；采取灌草结合绿化等植物；对临时堆土采取防雨布遮盖等临时措施。

七、基本同意水土保持监测时段、范围、内容和方法，下阶段要进一步细化监测方案。

八、基本同意水土保持方案投资估算编制的原则、依据、方法和费率标准。本工程水土保持总投资114.64万元。

九、在工程建设中应重点做好以下工作：

（一）按照批复的水土保持方案，加强施工组织和管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。并接受工程所在地各级水行政主管部门的监督检查。

（二）严格按方案要求落实水土保持各项措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被，做好表土的综合利用。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好水土保持临时防护



措施，严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三) 切实做好水土保持监测工作，并将监测情况定期上报当地水行政主管部门。

(四) 落实并做好水土保持监理工作，确保工程建设质量和进度。

水土保持方案实施过程中，水土保持措施如需做出重大变更的，须报我局批准。逾期不补办手续的，按照《水土保持法》第五十三条第二、三款规定，将被处以五万元以上五十万元以下罚款的行政处罚。

本工程建设时，若确需新增弃渣场弃渣的，需在弃渣前及时报我局审查同意，否则将按《水土保持法》第五十五条规定，处每立方米弃渣十元以上二十元以下的罚款。

十、本工程(项目)投产使用前，建设单位应依据水土保持法的相关规定和批复的水土保持方案及批复意见，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，向社会公开并向我局报备。

附件：1. 评审意见

2. 专家组名单



---

抄送：水利厅，州发改委，州生态环境局，西昌市水利局，四川百源工程勘察设计公司

---

凉山州水利局办公室

2020年12月4日印发



## 西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程 水土保持方案报告书技术评审意见

凉山州水利局组织有关单位和专家在西昌市对《西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程水土保持方案报告书》（以下简称《报告书》）开展技术评审。参加技术评审工作的有凉山州水利局，西昌市水利局，建设单位西昌三峰环保发电有限公司和《报告书》编制单位四川百源工程勘察设计有限公司等单位的代表和特邀专家共 12 人，成立了技术评审专家组（名单附后）。凉山州水利局委托西昌市水利局查看了工程现场，与会代表和专家观看了工程区图片和影像资料，听取了建设单位关于项目进展情况和《报告书》编制单位关于水土保持方案报告书内容的汇报。经质询、讨论与认真评议，形成了《修改意见》。设计单位按照《修改意见》修改完善后上报我局，经专家组复核，主要技术评审意见如下：

西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程属于改扩建工程，场地紧邻原有西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目（一期）场地，项目规划新征占地 2.32hm<sup>2</sup>，新增总建筑面积 12253.82 平方米，设计新建 1 条 600t/d 垃圾焚烧线及其他公辅设施，设计装机容量 15MW；项目主体工程由新建发电厂、改扩建配套设施、其他配套设施 3 部分组成，施工临建场地包括 1 处施工场地和 1 处临时堆土场地，施工临建场地位于新建发电厂新增征地范围内。



项目水土流失防治责任范围共计 2.98hm<sup>2</sup>，工程占用城镇村及工矿用地 1.39hm<sup>2</sup>、林地 0.82hm<sup>2</sup>、草地 0.31hm<sup>2</sup>、其他土地 0.46hm<sup>2</sup>；本项目建设期土石方开挖总量为 10.18 万 m<sup>3</sup>，回填土石方总量为 0.97 万 m<sup>3</sup>，产生余方 9.21 万 m<sup>3</sup>，项目余方全部由建设单位负责运至“太和工业园区指定场地”进行综合利用，余土处置相关的水土流失防治责任由“西昌市太和工业园区管委会”负责落实并承担余土处置的水土流失防治责任。项目计划总投资 31759 万元，土建投资为 26483.41 万元。资金来源为企业自筹。

地貌类型：本工程位于西昌市太和镇麻柳村及开元乡甘罗村，新增厂区范围位于斜坡中下部较平缓部位，新增厂区地形坡度范围在 5~35 度之间，地形标高在 1700.02m~1728.91m 之间，最大高差 28.89m，区域属构造剥蚀中高山地貌。

地质：项目场地在区域地质构造位置处于安宁河河谷右岸及磨盘山东麓边缘地带，区域出露基岩地层以侵入岩为主，西部出露沉积岩，区域地质构造较复杂，通过区域的深大断裂主要有安宁河断裂、则木河断裂。新建厂区勘探深度范围内地层由上至下分为第四系全新统人工填土层 (Q<sub>1</sub><sup>ml</sup>) 杂填土及全新统坡残积层 (Q<sub>1</sub><sup>dl-cl</sup>) 粉质粘土及含砾粉质粘土。拟建场地区域防烈度为 VIII 度，设计基本地震加速度值为 0.30g，设计地震分组为第三组，特征周期 0.45s。项目场地周边地表水体、河沟、河道或冲沟，场地地下水主要为第四系全新统坡残积层中的上层滞水，主要受大气降水补给，受气候影响水位变化较大。

气象：项目区地理环境复杂多变，气候的垂直差异明显（由于项



目区范围较小，气候在水平方向差异不明显)，西昌市气象站距离本项目场地直线距离约 3.5km、气象站海拔与本项目场地高差小于 40m，经分析可知项目区多年平均气温约 17.0℃，为亚热带高原季风气候区。

水文：项目所在的区域周边无大型水体及河道，项目施工主要受地下水影响，建构筑物基础施工基坑深度开挖一般无地下水，局部基坑开挖深度可能揭露少量上层滞水，采用集水坑降水即可。

土壤：工程区海拔 1700m~1722m，土壤主要以山地红壤为主，区内表层土壤厚度为 10~30cm。项目区表土可剥离面积为 1.11hm<sup>2</sup>，其中新建发电厂区可剥离面积为 0.82hm<sup>2</sup>，改扩建配套设施区可剥离面积为 0.29hm<sup>2</sup>，总可剥离量为 0.25 万 m<sup>3</sup>。

植被：项目新增占地区地被覆盖植被为片状乔木林地、零散乔木及片状荒草地等，其中乔木树种主要有杨树、桉树、桦木等，草种有拟金茅、粘粘草、扭黄茅等。一期厂区内绿化植被为散树乔木、灌木绿篱和条片状草地等，树草种有杨树、龙爪槐、扭黄茅等，场地区域林草覆盖率约为 48.75%。项目区乔木树种选用当地适生的南方四季杨、栎树；灌木树种可选用当地适生的小叶黄杨、小叶女贞；草种选择当地适生的狗牙根、早熟禾、三叶草等混播。

项目区位于全国土壤侵蚀类型区划中的西南岩溶区（云贵高原区），水土流失类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a；工程占地范围内水土流失以微度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数为 486t/km<sup>2</sup>·a。

## 一、综合说明

(一) 项目组成及工程布置、施工组织等内容介绍基本清楚。

## 二、项目概况

(一) 项目组成及工程布置、施工组织等内容介绍基本清楚。

(二) 工程占地、土石方平衡内容介绍清楚、准确。

(三) 自然概况介绍清楚。

## 三、项目水土保持评价

(一) 主体工程选线的水土保持分析评价较全面，工程建设不存在重大水土保持制约性因素。

(二) 工程建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工工艺及方法的水土保持分析与评价较为全面、合理。

(三) 主体工程中具有水土保持功能措施的分析与评价基本合理。

## 四、水土流失分析及预测内容全面，方法可行，预测结果可信。

工程建设将产生水土流失总量 173.1t，新增水土流失量 143.4t，其中新建发电厂区新增 129.1t 水土流失量，占新增水土流失量 90.03%；改扩建发电厂区将新增产生 14.3t 的水土流失量，占新增水土流失量的 9.97%；新建发电厂区是水土防治的重点区域。

从预测结果看，施工期新增的水土流失量为 141.3t，占工程建设新增水土总流失量的 98.54%。所以工程施工期是水土流失防治的重点时段。

五、工程区属于西南岩溶区，水土流失防治执行一级标准符合技术标准要求及工程区实际。设计水平年 2022 年的防治目标为：水土



流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 22%。防治目标值确定合理。

## 六、水土保持措施

(一) 本项目水土流失防治责任范围共计 2.98hm<sup>2</sup>，其中项目征占地 2.32hm<sup>2</sup>、项目占地 0.66hm<sup>2</sup>。将工程区水土流失防治划分为新建发电厂区和改扩建配套设施区等 2 个防治区基本合理。

(二) 水土流失防治措施体系完整，措施等级、标准明确，防治措施总体布局合理，满足有关技术标准、规范的要求。

(三) 分区防治措施设计较为合理。各防治区措施如下：

1. 新建发电厂区：主体采取了排水明沟、雨水管、雨水口、雨水检查井、坡顶截水沟、平台排水沟、锚杆框格植草护坡、表土剥离、覆土等工程措施；乔灌木绿化、坡面植草等植物措施；方案新增了临时排水沟、临时沉砂池、土袋挡墙、防雨布遮盖等临时措施。

2. 改扩建配套设施区：主体采取了雨水管、雨水口、雨水检查井等工程措施，方案新增了表土剥离、全面整地等工程措施；方案新增了灌木绿化的植物措施；方案新增了防雨布遮盖等临时措施。

七、水土保持监测范围、时段基本合理，监测内容较全面，监测方法可行，监测点位布设合理。

## 八、水土保持投资估算及效益分析

(一) 投资估算编制原则正确，依据充分，估算结果较合理。经估算：本项目水土保持工程总投资 114.64 万元，其中：主体工程具



有水土保持功能投资为 79.31 万元，新增水土保持投资为 35.33 万元（工程措施 0.88 万元，植物措施 2.64 万元，监测措施费 5.60 万元，施工临时措施费 8.69 万元，独立费用为 10.79 万元，基本预备费为 2.86 万元，水土保持补偿费用为 3.874 万元）。

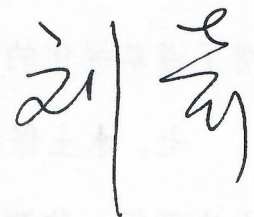
（二）水土保持效益分析内容全面，结论合理可信。水土保持方案实施后，通过水土保持措施治理后，项目建设区内水土流失总治理度为 99.9%（目标值 97%），土壤流失控制比达到 1.67（目标值 1.0），渣土防护率达到 99.9%（目标值 92%），表土保护率为 99.99%（目标值 95%），林草植被恢复率为 99.99%（目标值 96%），林草覆盖率为 25.50%（目标值 22），均达标。

九、方案提出的组织管理、后续设计、水土保持监理、监测、施工及设施验收等水土保持管理措施和要求明确，满足相关规定要求。

十、附表、附件、图件较齐全，设计图纸较规范。

综上所述，专家组认为该《报告书》符合水土保持法律法规、技术规范规范和标准及有关文件的规定，可上报审批。

专家组组长：



西昌市城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程  
水土保持方案报告审查会专家组名单

类别	姓名	专业	职称	签名
组长	刘 奇	水工	高工	刘奇
成员	杨 红	植物	教授	杨红
	徐 丽	水保	高工	徐丽
	余治成	造价	工程师	余治成



## 现场照片



场地内绿化及排水措施



排水沟



排水沟及检查井



盖板沟及绿化



边坡截水沟



坡顶截水沟



框格护坡



框格护坡、绿化及排水沟





框格护坡及绿化



截水沟



排水沟



框格护坡



场内道路硬化及绿化



场内道路硬化、绿化、雨水口



改扩建范围



场内道路硬化及绿化