

水保监测 乙 字第 224 号

遂宁市生活垃圾环保发电项目 水土保持监测总结报告

建设单位：光大环保能源（遂宁）有限责任公司

监测单位：四川金原工程勘察设计有限责任公司

二〇一八年三月



遂宁市生活垃圾环保发电项目

水土保持监测总结报告



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书
(正本)

遂宁市垃圾环保发电项目

单位名称：四川鑫原工程勘察设计与咨询分公司

证书等级：乙级

证书编号：水保监测 乙 字 第 224 号

有效期：自 2015 年 04 月 01 日 至 2019 年 03 月 31 日

发证机构：(盖章) 2015 年 04 月 01 日

单位地址：成都市高新区科园南路 88 号天府生命科技园 A2 办公楼 9 楼

邮政编码：610045

联系人：李霞

联系电话：18080193815

Email: 363674732@qq.com

遂宁市生活垃圾环保发电项目

水土保持监测总结报告

项目名称		遂宁市生活垃圾环保发电项目	
建设单位		光大环保能源（遂宁）有限公司	
监测单位		四川金原工程勘察设计院有限责任公司	
审定		卿太明	卿太明
监测 项目部	总监测工程师	李红云	李红云
	监测工程师	兰 男	兰 男
		李 俊	李 俊
	监测人员	吴 伟	吴 伟
		张高勇	张高勇
		李 梦	李 梦
校核		李 霞	李霞
报告编写		吴 伟	吴 伟
		石涇源	石涇源
		张高勇	张高勇
参加监测人员		罗 芳	罗芳
		邵一华	邵一华

目 录

前 言.....	- 1 -
1 建设项目及项目区概况.....	- 4 -
1.1 项目概况.....	- 4 -
1.1.1 项目基本概况	- 4 -
1.1.2 项目区概况	- 5 -
1.2 水土保持工作情况.....	- 7 -
1.3 监测工作实施情况.....	- 8 -
1.3.1 监测实施方案执行情况	- 8 -
1.3.2 监测项目部设置	- 9 -
1.3.3 监测点布设	- 9 -
1.3.4 监测设施设备	- 11 -
1.3.5 监测技术方法	- 11 -
1.3.6 监测成果提交情况	- 13 -
2 监测内容和方法.....	- 14 -
2.1 扰动土地情况.....	- 14 -
2.1.1 发电厂工程区扰动土地情况	- 14 -
2.1.2 提水工程区扰动土地情况	- 17 -
2.1.3 工程区扰动土地情况	- 17 -
2.2 取料、弃渣情况.....	- 18 -
2.3 水土保持措施.....	- 18 -
2.3.1 工程措施	- 18 -
2.3.2 植物措施	- 19 -
2.3.3 监测措施	- 20 -
2.3.4 临时措施	- 20 -
2.4 水土流失情况.....	- 20 -
3 重点对象水土流失动态监测.....	- 23 -
3.1 防治责任范围监测.....	- 23 -
3.1.1 水土流失防治责任范围	- 23 -

3.1.2	水土流失背景值监测	24
3.1.3	建设期扰动土地面积	24
3.2	取料场监测结果	25
3.3	弃渣场监测结果	26
3.4	土石方流向监测结果	26
4	水土流失防治措施监测结果	28
4.1	工程措施监测结果	28
4.2	植物措施监测结果	29
4.3	临时措施监测结果	30
4.4	水土保持措施防治效果	30
5	土壤流失情况监测	33
5.1	取料、弃渣潜在土壤流失量	33
5.2	工程建设土壤流失量	33
5.3	水土流失危害	34
6	水土流失防治效果监测结果	35
6.1	扰动土地整治率	35
6.2	水土流失治理度	35
6.3	土壤流失控制比	35
6.4	拦渣率	36
6.5	林草植被恢复率	37
6.6	林草覆盖度	37
6.7	监测的防治指标与方案防治目标值比较	38
7	结论	39
7.1	水土流失动态变化	39
7.2	水土保持措施评价	40
7.3	存在问题及建议	41
7.4	综合结论	43
8	附图及附件	44
8.1	附件	44

8.2 附图..... - 50 -

前 言

遂宁市生活垃圾环保发电项目发电厂区位于遂宁市船山区复桥镇灵龟村，取水竖井位于龙凤镇大白塔村。该项目为新建建设生产类项目，项目主要由垃圾焚烧发电厂工程、提水工程、炉渣及飞灰填埋工程、输电线路工程组成。四川省水利厅以“川水函[2015]1175 号”批复的防治责任范围为垃圾焚烧发电厂工程、提水工程。设计垃圾环保发电厂的生产用水从垃圾环保发电厂东北 5km 左右处是涪江右岸提取；炉渣飞灰设计在射洪县太和镇王爷庙村 9 社的射洪县生活垃圾填埋场填埋。目前炉渣由遂宁爱绿城环保科技有限公司采取综合利用处理，飞灰填埋地点变更为遂宁生活垃圾填埋场进行填埋，正在善相关变更手续。

2015 年 7 月，中国航空规划建设发展有限公司完成了《遂宁市生活垃圾焚烧发电项目可行性研究报告》。2015 年 7 月四川省水土保持学会编制完成了《遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持方案报告书》，四川省水利厅以“川水函[2015]1175 号”对本项目原水土保持方案进行了批复。

遂宁市生活垃圾环保发电厂包括建构筑物、绿化和道路硬化，提水工程包括提水管线和提水泵房、蓄水池。设计规模为日焚烧处理城市生活垃圾 800 吨，建 400 吨/天焚烧线两条，配置 1×15MW 凝汽式汽轮发电机组；提水工程在涪江右岸取水，设计提水管线共长约 8km；工程建设用地 11.89hm²，建设过程中土石方开挖 16.05 万 m³（含表土剥离），工程回填利用 16.05 万 m³（含表土回复），建设期无弃渣，方案服务期内炉渣灰飞万 42.5m³ 协议堆放在射洪生活垃圾填埋场。计划 2015 年 8 月开工，2017 年 1 月完工。

2016 年 4 月，业主委托四川金原工程勘察设计有限责任公司开展遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持监测工作。四川金原工程勘察设计有限责任公司成立了遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持监测部，采取调查监测、实地丈量、图纸量算、无人机航拍等技术手段，对发电厂区、提水工程区开展了建设对地表的扰动情况、开挖回填土石方量情况、水土流失情况、水土保持措施实施及效益情况进行监测。在工程建设期布设 5 个定点监测点，试运行期布设 3 个定点监测点。

遂宁市生活垃圾环保发电厂包括建构筑物、绿化和道路硬化，提水工程包括提水管线和取水竖井、配电房。提水管线共长 7400m；工程建设用地 11.78hm²，

其中永久占地 7.54hm²，临时占地 4.24hm²，占地类型为耕地、林地、灌木林地、草地和交通运输用地。工程建设过程中土石方开挖共 16.21 万 m³（含表土剥离 0.56 万 m³），工程回填利用 16.19 万 m³，弃渣（临时设施拆除及飞灰）0.23 万 m³ 协议堆放在遂宁市生活垃圾填埋场。工程估算总投资 4.50 亿元，其中土建投资 1.38 亿元（待结算）。

工程于 2015 年 8 月开始发电厂区场平，2016 年 1 月修建厂区建筑物，2016 年 8 月修建取水竖井及提水管道，2017 年 5 月，工程完成土建建设，开始设备安装及调试，2017 年 7 月底，发电厂开始试运行。

工程完成截水沟 630m，排水渠 245m，雨水排水管 3987m，雨水口 220 个，雨水检查井 144 座，砼框格护坡 1248m²，复耕 2.24hm²，撒播种草 3.04hm²，乔灌木绿化 2.84hm²，修临时排水沟 92m，撒播种草 0.74hm²，铺草皮 138m²，采取苫盖措施 7663m²，表土剥覆 0.31 万 m³。

监测组先后多次进入项目现场开展监测工作，编写水土保持监测季报 7 期，监测年报 2 起，出水土保持监测意见书 3 份，及时指导工程建设开展水土保持工作，在此基础上组织技术人员编写本项目工程的监测总结报告。

在本工程的水土保持监测过程中，得到四川省水保局、遂宁市水务局、船山区水务局和光大环保能源（遂宁）有限责任公司的大力支持与协助，在此一并表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		遂宁市生活垃圾环保发电项目								
建设规模	遂宁市垃圾环保发电项目发电厂、提水工程，发电厂包括建筑物、绿化和道路硬化，提水工程包括提水管线和取水竖井、配电房。项目设计规模为：设计日焚烧处理城市生活垃圾 800 吨，建 2×400 吨/天焚烧线，配置 1×15MW 凝汽式汽轮发电机组；提水工程在涪江取水，设计提水流量 85m³/h，提水管线共长 7400m。					建设单位、联系人		光大环保能源(遂宁)有限公司，唐宇		
						建设地点		遂宁市船山区复桥镇、龙凤镇		
						所属流域		涪江		
						工程总投资（亿元）		4.50		
						工程总工期（个月）		24		
水土保持监测指标										
监测单位			四川金原工程勘察设计有限责任公司				联系人及电话		李霞 18080193815	
自然地理类型			四川盆地丘陵区				防治标准		建设生产类二级	
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		定点巡查、调查监测		2. 防治责任范围监测				航测、图上量算、实地丈量监测	
	3. 水土保持措施情况监测		巡查、调查监测		4. 防治措施效果监测				调查监测	
	5. 水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值（t/km²•a）				2697	
方案设计防治责任范围（hm²）			11.89		容许土壤流失量（t/km²•a）				500	
水土保持投资（万元）			444.38		水土流失目标值（t/km²•a）				495	
防治措施			按监测分区分别叙述工程措施、植物措施、临时措施中各项措施的监测成果。							
监测结论	防治效果	分类指标	试运行期		实际监测数量					
			目标值（%）	达到值（%）						
		扰动土地整治率	95	99.04	措施面积（hm²）	8.06	永久建筑物及硬化面积（hm²）	3.53	扰动土地总面积（hm²）	11.78
		水土流失总治理度	88	95.76	防治责任范围面积（hm²）	11.78	水土流失总面积（hm²）	11.78		
		土壤流失控制比	0.7	1.37	工程措施面积（hm²）	2.24	容许土壤流失量（t/km²•a）	500		
		林草覆盖率	23	49.42	植物措施面积（hm²）	5.88	监测土壤流失情况（t/km²•a）	366		
		林草植被恢复率	98	98.10	可恢复林草植被面积（hm²）	5.93	林草类植被面积（hm²）	5.88		
		拦渣率	95	96.34	实际拦挡弃渣量（万 m³）	0.23	总弃渣量（万 m³）	26.85		
		水土保持治理达标评价		经监测计算，工程水土保持 6 项防治指标均达到或超过本工程水土保持方案确定的水土流失防治目标值。						
	总体结论		本项目水土保持措施基础效益能够满足方案设定的目标值。							
主要建议		1、加强水土保持工程措施的维护与管护，让其充分发挥保持水土效益；2、加强植物措施管护，对死亡的苗木、草皮及时更换；3、依法完善发电厂生产期弃渣场变更手续；4、对发电厂西南侧的挖方边坡，在跛脚种植藤蔓植物防护；5、拆除施工道路及砼拌合场地表砼，并对其土地整理。								

1 建设项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

遂宁市生活垃圾环保发电厂发电厂房建在遂宁市船山区扶桥镇灵龟村，取水口及部分输水管线位于南强街道，发电主厂房坐标为东经 $105^{\circ} 38' 30.96''$ ，北纬 $30^{\circ} 23' 40.67''$ ，取水竖井坐标为东经 $105^{\circ} 39' 44.16''$ ，北纬 $30^{\circ} 26' 17.70''$ ，发电厂区距遂宁市城区 21km，距成都市 176km；取水竖井位于涪江右岸遂宁市下游约 11km 处，工程地理位置详见附图 1。

工程名称：遂宁市生活垃圾环保发电项目

工程建设单位：光大环保能源（遂宁）有限责任公司

建设地点：遂宁市船山区

建设性质：新建

工程等级：二级

工程规模：本项目日处理垃圾量 800t/d，配置 $1 \times 15\text{MW}$ 凝汽式汽轮发电机组；

项目组成：遂宁市生活垃圾环保发电项目由垃圾焚烧发电厂工程、提水工程、炉渣飞灰填埋场工程、110kv 输电线路工程组成。炉渣飞灰填埋场为协议填埋在生活垃圾填埋场，110kv 输电线路为当地电力部门建设，两项均不在“川水函[2015]1175 号”文件批复之中，因此本项目由垃圾焚烧发电厂工程、提水工程组成。

发电厂由建构筑物区、道路硬化区、绿化及边坡组成；建构筑物区由垃圾卸料大厅、垃圾池、锅炉焚烧间、烟气净化间、烟囱、办公楼、综合水泵房、冷却塔、油灌区、地磅房、地磅、门卫室、综合水池、渗沥液处理站、升压站等组成。

提水工程部分由提水管线、取水竖井、供电泵房组成。

项目投资：工程投资 4.50 亿元，其中土建投资 1.38 亿元（待决算）。

建设工期：工程于 2015 年 8 月动工，2017 年 5 月主体工程完工，2017 年 6 月至 7 月安装机器设备，2017 年 7 月开始试运行，建设工期 24 个月。

根据现场调查结合航拍勘测，工程建设占地 11.78hm^2 ，其中发电厂区工程占地 7.54hm^2 ，提水工程占地 4.24hm^2 ；工程永久占地 7.55hm^2 ，临时占地 4.23hm^2 ；

占地类型为有林地、灌木林地、荒草地、耕地、交通用地，详见表 1-1。

表 1-1

工程占地面积汇总表

单位: m^2

性质	名称	小计	灌木林地	荒草地	水域	耕地	宅基地	交通运输用地
永久占地	厂区	65633	41180			22875	978	600
	提水	25		25				
	小计	65658	41180	25	0	22875	978	600
临时占地	厂区	9714	989			8178		547
	提水	42413	19964	853	832	20246		518
	小计	52127	20953	853	832	28424	0	1065
合计		117785	62133	878	832	51299	978	1665

根据现场实际调查监测，项目建设期开挖土石方 16.19 万 m^3 （含表土剥离 0.8 万 m^3 ），回填利用土石方 16.17 万 m^3 （含表土剥离 0.8 万 m^3 ），弃渣 0.02（弃方为施工临时设施地表砼拆除）；工程自 2017 年 7 月 25 日试运行，到 2017 年 12 月 31 日，产生螯合飞灰弃渣量 0.21 万 m^3 ，弃渣全部填埋在发电厂西侧的遂宁市城市垃圾填埋场中。

表 1-2

工程建设土石方统计表

单位: 万 m^3

分区	名称	挖方	填方	调出	调入	借方	弃方	备注
发电厂区	场地平整	12.45	12.45					弃方为施工临时设施地表砼拆除，堆放在垃圾填埋场
	建筑物区	2.8	0.28	2.52				
	景观绿化区	0.32	2.84		2.54			
	施工临时区	0.03	0.01	0.02			0.02	
	小计	15.60	15.58	2.54	2.54		0.02	
提水工程区	管线区	0.58	0.58					
	取水竖井	0.01	0.01					
	配电房	0.00	0.00					
	小计	0.59	0.59	0.00	0.00		0.00	
工程运行期							0.21	弃方为飞灰
合计		16.19	16.17	2.54	2.54		0.23	

1.1.2 项目区概况

一、地形地貌

项目区地处四川盆地丘陵区，风化剥蚀作用强烈，属构造剥蚀丘陵山坡及坡间凹形地貌，沿低洼处发育有河谷、溪沟、冲沟场地、凹地、陡坡等微地貌。垃圾环保发电厂址地形开阔，东、南、西三面环山，北面为凹形出口，地势起伏较大，现为回填地形地貌，地面标高大约在 310.00m~340.00m 之间，相对高差 30m。

二、气象

项目区位于中纬度亚热带四川盆地中部，光、热资源丰富，雨量充沛，属亚

热带温暖湿润气候。主导风向为北风，多年平均风速 0.8m/s（最大 18.0m/s），多年平均气温 17.4℃，无霜期 283 天，太阳总辐射 76.7 kCal 至 92.8 kCal/cm²·a，多年平均日照数 1333.4 小时，多年平均相对湿度 82%，据遂宁气象资料统计，多年平均降雨量为 993.3mm，最大年降雨量为 3115mm，最大日降雨量为 231mm，降雨时间多集中于 6~9 月，其降雨量占全年总量的 75.7%左右，暴雨多出现在 7~9 月。

遂宁市气象站距工程区较近，仅 5.6km，工程区没有设置气象观测设施，工程区气象资料直接引用遂宁市气象资料。依据遂宁市气象资料，2015 年至 2017 年工程总降雨量 7966mm，其中 2015 年度降雨 2458.5mm，降雨量最大的月份是 9 月份，降雨量 590.4mm，日最大降雨量发生在 8 月 17 日，降雨量为 156.1mm，发生在 2015 年 8 月 17 日；2016 年度降雨 3115.1mm，降雨量最大的月份是 7 月份，降雨量 670.5mm，日最大降雨量发生在 6 月 14 日，降雨量为 231mm，发生在 2016 年 6 月 30 日；2017 年度降雨 2392.4mm，降雨量最大的月份是 6 月份，降雨量 387.7mm，日最大降雨量发生在 8 月 14 日，降雨量为 93.7mm，发生在 2017 年 8 月 2 日。

三、水文

区内溪河棋布，共有大小溪河 13 条，均属涪江水系。集雨面积大于 100km²的有 1 条，即吉祥河；50 至 100km²的 3 条；50km²以下的 9 条。

依据四川省《暴雨统计参数图》（2010 年），查得工程区特征暴雨参数值详见表 1-3。项目区 10 年一遇 24 小时降雨量 198mm，20 年一遇 24 小时降雨量 235mm，详见表 1-3。

表 1-3 工程区水文特征值表

时段 (小时)	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	设计暴雨 (mm)					
				2 年	3 年	5 年	10 年	20 年	50 年
1/6 小时	16	0.37	3.5	15	18	20	24	27	31
1 小时	43	0.47	3.5	38	49	56	69	81	97
6 小时	78	0.5	3.5	67	87	103	129	155	189
24 小时	118	0.56	3.5	101	132	156	198	235	287

四、土壤

项目区主要土壤类型为紫色土、水稻土和冲积土。水稻土大多分布在缓丘平地、丘间谷地和部份河谷阶地、紫色土分布于丘陵地区，老冲积土零星分布于涪江两岸的 2 至 5 级阶地上，而新冲积土则主要分布在涪江沿岸的一级阶地上。

项目区大部份地区土壤发育不深，土层浅薄，透水性小，持水量少，土壤质地受

母质岩组合的支配和制约，土壤母质性强，碳酸盐反应剧烈，土性偏沙，有机质含量低，土壤肥力中等偏下。

五、植被

项目区内无原生森林植被，现有林主要为近十年来营造的人工林，以及自生的灌丛和草丛，森林覆盖率达 26.97%。境内分布的乔木、灌木、竹类有 40 个科，4 亚科、73 属、96 种之多，现有用材林活立木蓄积量为 3.8 万 m^3 。

人工栽培种植植物主要有水稻、玉米、红苕、花生、小麦、棉花、油菜、大麦、高粱、海椒、豆类及蔬菜。

六、容许土壤流失量

依据“土壤侵蚀分类分级标准（SL190-2007）”，遂宁市船山区属水力侵蚀类型区中的西南土石山区，其水土流失允许值 500t/a.kn^2 。

七、项目区是否国家、省水土保持重点预防和重点治理区

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）文件精神，遂宁市船山区不在国家级水土流失重点预防区和重点治理区内；依据四川省人民政府关于四川省水土保持规划（2015-2030）的批复，遂宁市船山区不在省级水土流失重点预防区和重点治理区内。

1.2 水土保持工作情况

一、建设过程中防治水土流失情况

光大环保能源（遂宁）有限公司非常重视项目的水土保持工作，2015 年 7 月，委托四川省水土保持学会编制了本项目的水土保持方案报告书，2016 年 4 月，委托四川金原工程勘察设计有限责任公司开展了工程水土保持建设监理和水土保持监测工作。工程在建设中，修建了雨水截水沟、排水管、检查井、雨水口等排水设施，对发电厂区填方边坡采取了砼框格护坡，建筑物基坑开挖，采取了防雨布对开挖边坡临时遮盖，对砼框格及裸露地表，采取了撒播种草的植物防护措施，达到了水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工。工程试运行期，炉渣采取了委托公司综合利用，飞灰堆场由方案设计的射洪垃圾填埋场，变更到遂宁垃圾填埋场，光大环保能源（遂宁）有限公司正在积极完善相关变更手续。

二、水土保持监测意见落实情况

2016年5月，四川金原工程勘察设计有限责任公司（以下简称监测单位）依据工程现场水土保持监测情况，向遂宁市垃圾环保发电厂发出了“遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持监测意见书一号”，建议业主单位对主厂房西南侧填方边坡、地磅房东北侧填方边坡采用了砼网格护坡的网格内撒播种草；对发电厂区西南侧的挖方边坡，在跛脚种植藤蔓植物防护；对主厂房北侧填方边坡及进厂道路右侧景观用地采取临时绿化措施；对综合楼东侧临时堆土采取临时苫盖措施。业主立即购买狗牙根等草籽，对网格护坡及填方边坡及绿化景观用地采取了撒播种草的绿化防护措施；2016年8月，监测单位依据工程现场水土保持监测情况，向遂宁市垃圾环保发电厂发出了“遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持监测意见书二号”，建议对取水竖井开挖、提水管道开挖临时堆土采取苫盖措施，施工单位对竖井开挖边坡及开挖管线边坡采取了临时苫盖措施；2017年12月，监测单位依据工程现场水土保持监测情况，向遂宁市垃圾环保发电厂发出了“遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持监测意见书三号”，建议对试运行期灰飞未堆放在批准的水土保持方案地点，建议依据规定完善相关手续，对发电厂区西南侧的挖方边坡，在跛脚种植藤蔓植物防护，对地泵房外侧损毁护坡修复，对主厂房北侧填方坡脚排水沟修复，加强发电厂区绿化管理，对成活率较低的植被补植补种；业主单位2018年1月，向水行政主管部门申请弃渣场变更手续。

三、监督检查意见落实情况

工程建设遂宁市、船山区水行政主管部门对工程建设开展过监督检查，工程建设基本规范，未出监督检查意见。

工程建设期无重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

一、监测实施方案

监测实施方案考虑工程属点、线结合工程，其特点为：防治责任面积较大，涉及发电厂区及提水管线、临河取水施工的述特点，水土保持监测工作本着突出重点，涵盖全面、综合运用多种监测方法、定点监测与临时观测相结合、监测内容与项目区域水土流失防治责任分区相结合的原则。

依据《水土保持监测技术规程》，按照批复的水土保持方案中的水土保持监

测实施方案，结合生产建设项目水土流失防治责任范围的划分，分析确定本工程的监测范围和分区。监测范围水利厅批复的方案范围，监测区划分为发电厂工程区和提水工程区等 2 个监测区，施工期设置 5 个监测点。运行期设置 3 个监测点。

监测内容包括水土流失状况、水土流失危害和水土流失防治效果三大类。

监测方法采取定点观测法及调查法。

二、监测实施方案执行情况

2016 年 5 月 9 日监测机构进场，按照本项目水土保持监测原则，采取插钎监测、调查统计监测、无人机航测、施工图量算监测、实地丈量监测相结合的技术路线。将项目分发电厂区、提水工程区两个大区，布设发电厂区填方边坡网格护坡、填方边坡植物护坡布设插钎观测，在发电厂区综合水泵房、挖方边坡、道路，提水工程的取水竖井、配电房、管线设置调查监测点。

自 2016 年 5 月到 2017 年 12 月，先后多次对工程施工期地面扰动面积、施工期挖填土石方量、水土保持工程、植物、临时措施数量情况、运行情况进行了监测，对项目区降雨情况、占地地类进行了调查监测。

1.3.2 监测项目部设置

2016 年 4 月中旬，光大环保能源（遂宁）有限公司委托四川金原工程勘测设计有限责任公司开展遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持监测工作，2016 年 4 月底，四川金原工程勘测设计有限责任公司依据遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持方案，制定了《遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持监测设计与实施方案》，落实了由李红云、兰男、李俊、张高勇等组成遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持监测部，其人员分工详见表 1-4。

表 1-4 水土保持监测人员及分工

姓名	职称	分工
李红云	高级工程师	项目组长，制定监测计划，指导和参与地面，质量检查，数据汇总分析，成果编报。
兰男	工程师	组员，负责相关面积、方量指标和工程措施调查。
李俊	工程师	组员，负责水土流失量观测、数据整理记录和现场摄像。
张高勇	工程师	组员，负责水土流失量观测、数据整理记录和现场摄像。

1.3.3 监测点布设

根据《水土保持方案报告书》和《监测实施计划》，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，

以及在总结野外考察认识和分析勘测资料的基础上，考虑便于观察、不易被破坏且具有一定的代表性的地点作为监测点，气象资料直接引用当地气象站资料，监测点布设详见表1-5。

表 1-5 水土保持监测点分布表

监测时段	区域	地点
施工期	建构筑物区 1 个	发电厂区综合水泵房北侧
	道路硬化区 1 个	进厂道路大门口
	景观绿化区 1 个	发电厂区主厂房北侧填方边坡
	提水工程区 2 个	取水水井及发电厂区大门对面的输水管线
自然恢复期	绿化区 1 个	网格护坡
	提水工程区 2 个	发电厂区大门对面及省道 205 旁的输水管线

监测点现场照片

	
发电厂区主厂房北则填方绿化区监测点	发电厂区主厂房西侧网格护坡监测点
	
发电厂区综合水泵房监测点	进厂道路监测点



1.3.4 监测设施设备

本工程水土保持监测不布置固定监测设施，监测设备主要为：无人机、手持式 GPS，数码相机、手提电脑、电子天平、烘箱、皮尺、钢卷尺等，工程水土保持主要检测设备见表 1-6。

表 1-6 主要监测设备统计表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	无人机	套	1	DJI Mavic Air
2	手持式 GPS	台	1	彩途 N130
3	数码相机	台	1	Cannon IXUS220
4	手提电脑	台	1	Lenovo ideapan 710s 131sk
5	烘 箱	台	1	长帝 SRWF 42NE
6	天 平	台	2	Jj124BC 0.1mg
7	皮 尺	个	5	
8	钢卷尺	个	5	
9	泥沙取样器	个	42	
10	量筒（1000mg）	个	45	

1.3.5 监测技术方法

监测方法按照水利部《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）进行，监测方法主要采用定位监测与实地调查、巡查监测相结合的方法。

一、实地调查和现场巡查

采用实地勘测、线路调查等方法对地形、地貌、水系的变化进行监测；采用设计资料分析，结合实地调查对土地扰动面积和程度、林草覆盖度进行监测；采用查阅设计文件和实地量测；采用查阅设计文件和实地量测，监测建设过程中的挖填方量及弃土弃渣量。

1、资料收集分析

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

2、面积测量

对提水管线采用调查监测，按占地类型进行分区，同时记录调查点名称、工程名称、占地类型和监测数据编号等。使用 GPS 量测长度（边界坐标），皮尺量测宽度，将监测结果转入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积（或手工计算）；对发电发电厂区、取水竖井点式工程，采取无人机垂直摄影，经影像校正，在 CAD 中量算面积。

3、样方调查法

对植被状况采用样方调查法，样方投影面积为：灌木 $3\text{m} \times 3\text{m}$ ，草地 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，每一样方重复 3 次，查看林木生长情况、成活率、保存率。林地的郁闭度采用公式为： $D = fd/fe$ 计算，林(草)的植被覆盖度采用公式 $C = f/F$ 计算，式中： D —林地的郁闭度（或草地的覆盖度）； C —林(草)的植被覆盖度，%； fd —样方内树冠（草冠）的面积， hm^2 ； fe —样方面积， m^2 ； f —林地（草地）的面积， hm^2 ； F —类型区总面积， hm^2 。

二、地面监测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法。本工程采用插钎法监测。

在汛前将直径 $0.5 \sim 1\text{cm}$ 、长 50cm 类似钉子形状的钢钎，根据坡面面积，按一定距离分上中下、左中右纵横 3 排，共 9 根布设。钢钎应沿铅垂方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，并就在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。定期观测记录钢钎顶

部露出坡面距离，依据每次观测桩顶部露出地面距离，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。计算公式采用： $A=ZS/1000\cos\theta$

式中： A —土壤侵蚀量； Z —侵蚀厚度； S —水平投影面积； θ —斜坡坡度值。

三、无人机监测

对发电厂区、取水竖井等点式工程，使用无人机采用垂直摄影，经对影像校对，在 CAD 中量算其扰动面积，建筑物、绿化、道路广场面积、临时施工占地面积，实时反映工程建设过程中，水土流失面积变化情况，分析计算工程建设过程中水土流失情况。

1.3.6 监测成果提交情况

自 2016 年 5 月光大环保能源（遂宁）有限公司委托四川金原工程勘察设计院有限责任公司开展遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持监测后，四川金原工程勘察设计院有限责任公司先后向光大环保能源（遂宁）有限公司提交了“遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持监测设计与实施方案”、“遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持监测工作季报”7 期，“遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持监测年报”2 期，提交资料情况详见表 1-7。

表 1-7 监测成果资料统计表

类别	名称	提交时间
监测季报	水土保持监测工作季报第一期	2016 年 7 月 5 日
	水土保持监测工作季报第二期	2016 年 10 月 5 日
	水土保持监测工作季报第三期	2017 年 1 月 5 日
	水土保持监测工作季报第四期	2017 年 4 月 5 日
	水土保持监测工作季报第五期	2017 年 7 月 5 日
	水土保持监测工作季报第六期	2017 年 10 月 5 日
	水土保持监测工作季报第七期	2018 年 1 月 5 日
水土保持监测年报二期		2016、2017
水土保持监测总结报告		2018 年 3 月
水土保持监测记录表		2018 年 3 月

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

2.1.1 发电厂工程区扰动土地情况

2016 年 5 月，监测单位进场，经调查工程现状、施工图，采取无人机航拍、图像矫正，量算、推算发电厂防治区土地扰动、整治措施、水土流失面积。遂宁市生活垃圾发电厂项目发电厂区工程包括发电厂区永久站地和发电厂建设施工临时站地，发电厂区永久占地于 2015 年 8 月 6 日由四川长和建筑有限公司开始场地平整，2015 年 12 月 20 日完成。2015 年 12 月，浙江省二建建设集团有限公司，在临时占地区场平，搭建施工工棚，2015 年 12 月 27 日垃圾仓基础开挖，2017 年 3 月底，厂区建筑物、道路、地表硬化及景观建成。

发电厂区扰动土地面积达到最大值是 2015 年 10 月，扰动面积达到 75347m^2 ，经过修建构建筑物、采取水土流失防治措施，整治面积最大是 75347m^2 ，发生在 2017 年 7 月，水土流失面积最低，仅 944m^2 。

2016 年 4 月，经调查，发电厂区永久占地内：建构筑物有：门卫室、综合楼、主厂房、厌氧罐、地泵、烟囱等建筑物主体结构建设高于地面，建筑物面积 14561m^2 ；发电厂区永临结合道路 6387m^2 、施工用房及地面硬化 4975m^2 。施工临时占地区：建施工用房 847m^2 、道路 280m^2 、砼拌合场 644m^2 等施工临时建筑 4975m^2 。发电厂区建筑物占地面积 14561m^2 ；发电厂区综合楼东侧场平临时占地复耕 835m^2 。

发电厂区扰动面积 75347m^2 ，整治面积 26758m^2 ，水土流失面积 48589m^2 。

2016 年 5 月，监测单位进场，采用无人机航拍，图像矫正，量算得到，发电厂区扰动土地面积 7.54hm^2 （其中永久站地 6.56hm^2 ，临时占地 0.97hm^2 ）。建筑物增加渗液处理站建筑物主体结构建设高于地面，发电厂区建筑物占地面积 15682m^2 ；发电厂区填方边坡采取砼网格护坡 1248m^2 。进场道路左侧铺草皮 138m^2 。

发电厂区扰动面积 75347m^2 ，整治面积 28017m^2 ，水土流失面积 47330m^2 。

2016 年 6 月监测单位经巡查，发电厂区建筑物新增冷却塔建筑物主体结构建设高于地面，发电厂区建筑物占地面积 16347m^2 ；在网格护坡中、场平临时占地中、绿化景观用地中主厂房北侧填方边坡、进场道路右侧边坡及绿化景观用撒播种草，面积 9697m^2 ，绿化面积达到 9835m^2 。

发电厂区扰动面积 75347m²，整治面积 38379m²，水土流失面积 36968m²。

2016 年 7 月监测单位经巡查，发电厂区无新增建筑物建设到地面，发电厂区建筑物占地面积 16347m²。

发电厂区扰动面积 75347m²，整治面积 38379m²，水土流失面积 36968m²。

2016 年 8 月监测单位经巡查，发电厂区新增综合水泵房建设出地面，发电厂区建筑物占地面积 16860m²。

发电厂区扰动面积 75347m²，整治面积 38892m²，水土流失面积 36455m²。

2016 年 9 月监测单位经巡查，发电厂区新增送料桥部分桥面板铺设，发电厂区建筑物占地面积 17520m²。

发电厂区扰动面积 75347m²，整治面积 39552m²，水土流失面积 35795m²。

2016 年 10 月监测单位经巡查，发电厂区新送料桥全部桥面板铺设，水池、地泵房等建筑物主体结构建设高于地面；永久用地内拆除施工设施 496m²，拆除施工道路 150m²，发电厂区建筑物占地面积 18381m²。

发电厂区扰动面积 75347m²，整治面积 39767m²，水土流失面积 35580m²。

2016年11月监测单位经巡查，发电厂区新增冷却塔建筑物主体结构建设高于地面、固化飞灰临时堆场，发电厂区建筑物占地面积19166m²；拆除永久用地内施工临时建筑1029m²，厂区施工设施占地为3450m²；损坏绿化景观用地中主厂房北侧填方边坡、进场道路右侧边坡及绿化景观用地中撒播种草面积5500m²，厂区绿化面积为4335m²。

发电厂区扰动面积75347m²，整治面积34023m²，水土流失面积41324m²。

2016 年 12 月监测单位经巡查，发电厂区无新增建筑物出地面，发电厂区建筑物占地面积 19166m²；永久用地内建筑拆除施工生活用房 1938m²，厂区施工设施占地为 1512m²；损坏绿化景观用地中主厂房北侧填方边坡、进场道路右侧边坡及绿化景观用地草地 1854m²，厂区绿化面积为 2481m²。

发电厂区扰动面积 75347m²，整治面积 30231m²，水土流失面积 45116m²。

2017 年 1 月监测单位经巡查，发电厂区新建筑物周边硬化，发电厂区建筑物占地面积 20028m²；道路及硬化增加 1025m²，厂区道路及硬化面积达到 7262m²；损坏进场道路左则草皮 138m²，厂区绿化面积为 2343m²。

发电厂区扰动面积 75347m²，整治面积 31980m²，水土流失面积 43367m²。

2017 年 2 月监测单位经巡查，发电厂区无新增、拆除建筑，发电厂区建筑物占地面积 20028m²。

发电厂区扰动面积 75347m²，整治面积 31980m²，水土流失面积 43367m²。

2017 年 3 月监测单位经巡查，发电厂区新增燃气闸室、净水器、沉泥池、观景台、球场等建构筑物，发电厂区建筑物占地面积 21512m²。新建停车场、道路、建筑物周边硬化，厂区道路及硬化面积达到 11456m²，水域 2118m²；在厂前区开展乔灌木绿化 15138 m²，厂区绿化面积达到 17481m²。

发电厂区扰动面积 75347m²，整治面积 74403m²，水土流失面积 944m²。

表 2-1 发电厂区扰动及整治情况监测统计表

时间	扰动面积 (m ²)	整治面积(m ²)							水土流 失面积 (m ²)
		小计	建筑物面 积	道路及 硬化	施工设 施	水域	绿化	复耕	
16.04	75347	26758	14561	6387	4975			835	48589
16.05	75347	28017	15682	6387	4975		138	835	47330
16.06	75347	38379	16347	6387	4975		9835	835	36968
16.07	75347	38379	16347	6387	4975		9835	835	36968
16.08	75347	38892	16860	6387	4975		9835	835	36455
16.09	75347	39552	17520	6387	4975		9835	835	35795
16.10	75347	39767	18381	6237	4479		9835	835	35580
16.11	75347	34023	19166	6237	3450		4335	835	41324
16.12	75347	30231	19166	6237	1512		2481	835	45116
17.01	75347	31980	20028	7262	1512		2343	835	43367
17.02	75347	31980	20028	7262	1512		2343	835	43367
17.03	75347	54914	21512	11456	1512	2118	17481	835	20433
17.04	75347	61582	21512	11456	1512	2118	24149	835	13765
17.05	75347	68187	21512	11456	1512	2118	30754	835	7160
17.06	75347	68187	21512	11456	1512	2118	30754	835	7160
17.07	75347	74403	21512	11456	1512	2118	36970	835	944
17.08	75347	74403	21512	11456	1512	2118	36970	835	944
17.09	75347	74403	21512	11456	1512	2118	36970	835	944
17.10	75347	74403	21512	11456	1512	2118	36970	835	944
17.11	75347	74403	21512	11456	847	2118	36362	2108	944
17.12	75347	74403	21512	11456	847	2118	36362	2108	944

2017 年 4 至 2017 年 12 月，本区无新增建筑物，建筑物面积 21512m²，绿化美化面积达到 36362m²，提水工程区扰动土地面积 42438m²，复耕面积达到 2108m²，水土流失面积 944m²。

2.1.2 提水工程区扰动土地情况

提水工程区扰动主要为管线、取水井、配电房的开挖、压没，工程修建管线 7400m，修建取水竖井一个，配电房 18m²，扰动面积 42438m²，整治面积 42256m²，水土流失面积 182m²，详见表 2-2。

表 2-2 提水工程区扰动及整治情况监测统计表

时间	扰动面积 (m ²)	整治面积(m ²)					水土流失面 积(m ²)
		小计	建筑	水域	复耕	撒播种草	
16.07	11910	0					11910
16.08	37290	12875	38		6317	6520	24415
16.09	42438	15083	100		14983		27355
16.10	42438	20177	100	52	20025		22261
16.11	42438	20414	116	52	20246		22024
16.12	42438	20414	116	52	20246		22024
17.01	42438	20414	116	52	20246		22024
17.02	42438	20414	116	52	20246		22024
17.03	42438	42256	116	52	20246	21842	182

2.1.3 工程区扰动土地情况

工程 2015 年 8 月动工修建，2016 年 11 月扰动面积达到最大值 11.78hm²，水土流失面积最大达到 7.54hm²，修建中的施工临时设施搭建、道路建设、建筑物的建设、临时占地复耕及临时铺草皮、撒播种草等措施，整治了部分扰动面积，到 2017 年 12 月，整治面积达到 9.84hm²，仅有水土流失面积 1.94hm²，详见表 2-3。

表 2-3 工程区扰动及整治情况监测统计表

编号	监测日期	扰动情况			整治情况		水土流失面 积(hm ²)
		扰动形式	扰动度	扰动面积(hm ²)	整治面积(hm ²)	整治后土地类型	
1	15.08	压损	>90%	6.75			6.75
2	15.09	压损	>90%	7.47			7.47
3	15.10	压损	>90%	7.54			7.54
4	15.11	压损	>90%	7.54			7.54
5	15.12	压损	>90%	7.54	0.08	建筑	7.45
6	16.01	压损	>90%	7.54	0.28	建筑	7.26
7	16.02	压损	>90%	7.54	0.92	建筑	6.62
8	16.03	压损	>90%	7.54	2.22	建筑	5.32
9	16.04	压损	>90%	7.54	2.22	建筑	5.32
10	16.05	压损	>90%	7.54	2.33	建筑	5.21
11	16.06	压损	>90%	7.54	2.39	建筑、植物	5.14
12	16.07	压损	>90%	7.54	2.39	建筑、植物	5.14
13	16.08	压损	>90%	8.73	2.47	建筑、植物	6.25
14	16.09	压损	>90%	11.26	3.80	建筑、植物	7.47
15	16.10	压损	>90%	11.78	5.65	建筑、植物	6.13
16	16.11	压损	>90%	11.78	5.67	建筑、植物	6.11

17	16.12	压损	>90%	11.78	4.54	建筑、植物	7.24
18	17.01	压损	>90%	11.78	5.86	建筑、植物	5.92
19	17.02	压损	>90%	11.78	5.86	建筑、植物	5.92
20	17.03	压损	>90%	11.78	6.57	建筑、植物	5.21
21	17.04	压损	>90%	11.78	7.21	建筑、植物	4.57
22	17.05	压损	>90%	11.78	8.04	建筑、植物	3.74
23	17.06	压损	>90%	11.78	8.63	建筑、植物	3.15
24	17.07	压损	>90%	11.78	9.10	建筑、植物	2.68
25	17.08	压损	>90%	11.78	9.50	建筑、植物	2.28
26	17.09	压损	>90%	11.78	9.84	建筑、植物	1.94
27	17.10	压损	>90%	11.78	9.84	建筑、植物	1.94
28	17.11	压损	>90%	11.78	9.84	建筑、植物、耕地	1.94
29	17.12	压损	>90%	11.78	9.84	建筑、植物、耕地	1.94

2.2 取料、弃渣情况

本项目建设所需沙石来源于购买，不涉及取料场。

工程建设期土石方挖填基本平衡，仅施工临时占地中地表砼拆除产生 185m³；自 2017 年 7 月 29 日试运行以来，生产期产生炉渣与遂宁爱绿城环保科技有限公司签订再利用合同，由遂宁爱绿城环保科技有限公司承包利用，飞灰堆放在发电厂房西则的遂宁市垃圾填埋场填埋，试运行以来逐月飞灰情况见表 2-4。

表 2-4 遂宁垃圾环保发电厂试运行飞灰统计表

时间	飞灰		炉渣	
	数量 (t)	折合立方	数量 (t)	折合立方
2017.07			323	269
2017.08	944.42	569	5496	4580
2017.09	1071.78	646	5545	4620
2017.10	598.9	361	4896	4080
2017.11	767.86	463	5214	4345
2017.12	135.34	82	5495	4579
合计	3518.3	2121	26645	22204

2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施分工程措施、植物措施、监测措施和临时措施。

2.3.1 工程措施

本项目工程措施有砼网格护坡、排水渠、截水沟、雨水排水管、雨水检查井、雨水口、复耕，其工程数量及建设日期详见表 2-5。

表 2-5

工程措施统计表

名称	地点	开工日期	完工日期	单位	数量
截水沟	厂区西南	15.08.16	15.08.28	m	630
排水沟	主厂房北	15.11.16	15.12.25	m	94
	处理站	15.11.16	15.12.25	m	151
雨水管	雨水管	15.06.05	17.03.20	m	3987
雨水口	雨水口	15.12.16	17.05.30	个	220
检查井	检查井	15.12.16	17.05.30	座	144
网格护坡	厂区西北	16.03.16	16.03.26	m ²	537
	厂区西侧	16.03.10	16.03.21	m ²	711
复耕	厂区东侧围外	16.04.26	16.04.30	m ²	835
	厂区东北侧围外	17.11.25	17.12.06	m ²	1273
	提水区	16.09.01	16.12.31	m ²	20246

工程措施采取实地调查和现场巡查方法进行监测，建设期和雨季每月监测一次，运行期每季度监测一次。截止 2017 年 12 月底，工程措施防治效果好，除主厂房北侧网格护坡边坡脚下排水沟、地泵东北侧护坡由部分破损需要修复外，其余工程措施运行良好。

2.3.2 植物措施

本项目工程措施有厂区绿化美化、撒播种植草，提水工程区撒播种草，厂区西北方向填方边坡砼网格护坡中撒播种植狗牙根，围墙外厂区土地平整临时占地、提水工程区撒播种植高羊茅，厂区美化绿化采用乔灌木结合，栽植香樟、芙蓉、桂花、竹、山桃，女贞球、苍蒲、三叶草、草坪草甸，其位置、施工时间、数量及郁闭度详见表 2-6。

表 2-6

植物措施统计表

名称	地点	开工日期	完工日期	单位	数量	成活率
撒播种植草	网格内撒播种草	16.05.20	16.05.21	m ²	1248	80.00%
	围墙外临地	16.05.10	16.05.11	m ²	1095	80.00%
	二期渗漏处理站	17.07.15	17.07.26	m ²	6216	70.00%
	提水工程	16.09.05	17.03.25	m ²	21842	80.00%
	小计			m ²	30401	77.90%
乔灌木绿化	厂区美化	17.03.02	17.05.21	m ²	28411	90.00%
合计				m ²	65161	

植物措施采取实地调查和现场巡查方法进行监测，建设期和雨季每月监测一次，运行期每季度监测一次。经监测，厂区扰动总面积 7.54hm²，采取林草措施面积 3.70hm²；提水扰动总面积 4.24hm²，采取林草措施面积 2.18hm²；遂宁垃圾环保发电项目扰动总面积 11.78hm²，采取林草措施面积 6.40hm²，林草覆盖度 48.13。截止 2017 年 12 月底，除二期渗漏液处理区域撒播种草成活率仅 70%，主厂房北侧填

方播面局部地方植草成活率小于 50%需要补种外，其余防治效果佳，措施运行良好。

2.3.3 监测措施

2016 年 5 月，四川金原工程勘察设计有限公司受光大环保能源（遂宁）有限责任公司委托，进场开展遂宁市生活垃圾环保发电项目建设中的水土保持监测工作，对项目建设中扰动地表、水土流失情况、水土保持工程建设情况以及水土保持措施效果情况进行了监测，将水土保持工作情况实时反馈业主单位，以便更好地防治工程建设中的水土流失。

四川金原工程勘察设计有限公司，依据工程建设情况，于 2016 年 5 月 15 日后向业主发送了水土保持监测意见书一号，提出五条建议：对主厂房西南侧填方边坡、地磅房东北侧填方边坡采用了砼网格护坡的网格内撒播种草；厂区西南侧的挖方边坡，在跛脚种植藤蔓植物防护；对主厂房北侧填方边坡采取撒播种草防护措施；对进厂道路右侧景观用地采取临时绿化措施；综合楼东侧临时堆土采取苫盖措施。

于 2016 年 8 月 20 日后向业主发送了水土保持监测意见书二号，提出三条建议：对厂区西南侧的挖方边坡，在跛脚种植藤蔓植物防护；对取水竖井开挖、提水管道开挖临时堆土采取苫盖；综合楼东侧临时堆土采取苫盖措施。

于 2017 年 12 月 5 日，向业主发送了水土保持监测意见书三号，提出五条建议：对厂区西南侧的挖方边坡，在跛脚种植藤蔓植物防护；对地泵房外侧损毁护坡修复；对主厂房北侧填方坡脚排水沟修复；加强厂区绿化管理，对成活率较低的植被补植补种；自生产以来灰飞未堆放在批准的水土保持方案地点，建议依据规定完善相关手续。

2.3.4 临时措施

本工程临时措施包括临时苫盖、临时排水沟、表土剥离、铺草皮、撒播种草等，措施位置及数量详见表 2-7。

2.4 水土流失情况

本工程建设期不设置弃渣场及取料场。

据调查，本工程于 2015 年 8 月 6 号开始厂区场地平整，到 2015 年 12 月底，扰动面积达到 7.54hm^2 ，2016 年 8 月 16 日提水工程开工建设，到 2016 年 12 月底，扰动面积达到 11.78hm^2 。经调查推算出 2016 年 4 月前，工程建设的扰动面积及水

土流失流失量，2016 年 5 月及以后，经现场监测推算工程建设扰动面积及水土流失量。

表 2-7 临时措施统计表

名称	地点	开工日期	完工日期	单位	数量	备注
临时苫盖	厂区建筑物基础边坡	16.04.01	16.04.30	m ²	1033	
	取水竖井及管沟开挖边坡	16.08.01	16.08.30	m ²	150	
	提水管沟开挖边坡	16.09.01	16.09.30	m ²	6480	
临时排水沟	厂区进厂道路左侧	16.04.10	16.04.20	m	92	
铺草皮	厂区进厂道路左侧	16.04.20	16.04.30	m ²	138	
撒播种草	厂区绿化景观及主厂房北侧坡面	16.06.15	16.06.20	m ²	7354	
表土剥离	提水管线	16.08.20	16.09.30	m ³	2552	

水土流失情况监测采用插钎法。在汛前将直径 0.5~1cm、长 50cm 类似钉子形状的木桩，根据坡面面积，按 1.5m 距离分上中下、左中右纵横 3 排共 9 根布设。木桩沿铅垂方向打入坡面，桩顶高出坡面，并在桩帽上涂上红漆，编号登记入册。

在厂区主厂房北则填方边坡、西北则网格护坡设分别设置插钎监测点，每月观测一次，日降雨量等于或大于 50mm 时，测一次，记录出木桩顶部露出坡面距离，依据每次观测桩顶部露出地面距离，采用公式 $A=ZS/1000\cos\theta$ 计算土壤侵蚀厚度，依据流失面积计算侵蚀量。

2016 年 4~6 月，每月监测一次，共 3 次；2016 年 7~9 月，7 月份监测 3 次，8 月份监测 2 次，9 月份监测 1 次，共 6 次；2016 年 10~12 月，每月监测一次，共 3 次（11 月主厂房北则填方边坡修坡，插桩破坏，仅 10 月份监测 1 次）；2017 年 1~3 月，每月监测一次，共 3 次；2017 年 4~6 月，每月监测一次，共 3 次；2017 年 7~9 月，8 每月监测一次；2017 年 9~12 月，12 每月监测一次。本工程监测期共监测 20 次，经推算，工程总水土流失量 113.46t，详见表 2-8。

表 2-8

水土流失情况分析统计表

监测时间	流失面积(hm ²)	侵蚀模数 (t/月.km ²)	流失量(t)
15.08	6.75	269	18.16
15.09	7.47	300	22.42
15.10	7.54	49	3.68
15.11	7.54	36	2.74
15.12	7.19	10	0.75
16.01	6.55	8	0.52
16.02	5.95	12	0.73
16.03	5.32	40	2.13
16.04	4.86	85	4.12
16.05	4.73	182	8.64
16.06	3.70	197	7.28
16.07	3.70	269	9.95
16.08	4.84	190	9.21
16.09	6.02	125	7.54
16.10	5.64	89	4.99
16.11	5.71	43	2.44
16.12	6.06	10	0.59
17.01	5.89	16	0.92
17.02	5.89	50	2.97
17.03	2.06	40	0.83
17.04	1.39	104	1.46
17.05	0.73	56	0.41
17.06	0.73	88	0.64
17.07	0.11	60	0.07
17.08	0.11	167	0.19
17.09	0.11	45	0.05
17.10	0.11	22	0.02
17.11	0.11	7	0.01
17.12	0.11	7	0.01
合计			113.46

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

一、水土保持方案确定的防治责任范围

依据四川省水利厅“川水函[2015]1175号”文批复的遂宁市生活垃圾环保发电项目水土流失防治责任范围为：厂区防治区和提水工程防治区共两个防治区，面积 11.89hm^2 ，其中厂区防治区 6.45hm^2 ，提水工程防治区 5.44hm^2 。

二、监测到工程的防治责任范围

自2016年5月监测单位对遂宁市生活垃圾环保发电厂，通过查阅施工图纸、无人机航拍计算、GPS定点走线、实地丈量等，得出遂宁市生活垃圾环保发电项目水土流失防治责任范围为：厂区防治区和提水工程防治区共两个防治区，面积 11.78hm^2 ，其中厂区防治区 7.54hm^2 ，提水工程防治区 4.24hm^2 。

三、防治责任范围变化及原因

监测到工程的防治责任范围与批复的水土保持方案防治责任范围相比较，批复的水土保持方案扰动面积 11.89hm^2 ，监测实际扰动面积 11.78hm^2 ，比方案减少了 0.11hm^2 。批复的水土保持方案，发电厂防治区永久占地 6.45hm^2 ，水土保持监测中监测到厂区永久占地 6.56hm^2 ，增加 0.11hm^2 ，增加的建设内容为进场道路左侧绿化景观；在厂区防治区内，没有计入工程建设场平临时占地和施工设施临时占地，水土保持监测中监测到工程建设场平中，围墙外超挖超损 0.76hm^2 ；批复的水土保持方案，在厂区防治区内，没有考虑工程建设施工生产生活设施临时占地，水土保持监测中监测到工程建设施工单位除在厂区永久占地内搭建钢筋、木材加工场，材料堆场、设备安装场外，在发电厂区永久占地外建设生活设施临时占地 0.16hm^2 ，砼拌合场 0.06hm^2 ；发电厂防治区三项增加扰动地表 1.09hm^2 。批复的水土保持方案提水工程防治区，提水管线 7800m 计算扰动面积 5.43hm^2 ，监测提水管线 6420m ，扰动面积 4.24hm^2 ，减少 1.19hm^2 ；批复的水土保持方案提水工程防治区设计有泵站扰动面积 30m^2 ，蓄水池扰动面积 79m^2 ，两项共计扰动面积 109m^2 ，监测到工程建设有由泵站扰动面积 30m^2 ，配电房扰动面积 28m^2 ，两项共计扰动面积 58m^2 ，减少了 51m^2 ；提水工程防治区三项减少扰动地表 1.20hm^2 ，详见表3-1。

表 3-1

防治责任范围变化统计表

监测日期	扰动情况	整治情况	水土流失面积 (hm ²)
	扰动面积 (hm ²)	整治面积 (hm ²)	
15.08	6.75		6.75
15.09	7.47		7.47
15.10	7.54		7.54
15.11	7.54		7.54
15.12	7.54	0.35	7.19
16.01	7.54	0.98	6.55
16.02	7.54	1.58	5.95
16.03	7.54	2.22	5.32
16.04	7.54	2.68	4.86
16.05	7.54	2.80	4.73
16.06	7.54	3.84	3.70
16.07	7.54	3.84	3.70
16.08	8.73	3.89	4.84
16.09	11.26	5.24	6.02
16.10	11.78	6.14	5.64
16.11	11.78	6.07	5.71
16.12	11.78	5.72	6.06
17.01	11.78	5.89	5.89
17.02	11.78	5.89	5.89
17.03	11.78	9.72	2.06
17.04	11.78	10.38	1.39
17.05	11.78	11.04	0.73
17.06	11.78	11.04	0.73
17.07	11.78	11.67	0.11
17.08	11.78	11.67	0.11
17.09	11.78	11.67	0.11
17.10	11.78	11.67	0.11
17.11	11.78	11.67	0.11
17.12	11.78	11.67	0.11

3.1.2 水土流失背景值监测

依据批复的水土保持方案，工程区土壤平均侵蚀模数 3460t/km²·a，年土壤侵蚀总量 411.28t/a。经调查复核

经卫星图片分析量算，发电厂防治区，占用耕地 14139m²（其中水田 17461m²，旱地 6500m²），道路 600m²，房屋 789m²，疏幼林 42169m²，区域平均土壤侵蚀模数 2644t/a.km²，提水工程防治区占用耕地 14139m²（其中水田 3458m²，旱地 600m²），道路 518m²，水域 832m²，荒草地 878m²，疏幼林地 19964m²，区域平均土壤侵蚀模数 3759t/a.km²。工程区平均土壤侵蚀模数 2697t/a.km²，年流失 318t，详见表 3-2。

3.1.3 建设期扰动土地面积

一、发电厂区扰动面积

2015 年 8 月 6 日厂区动工开展发电厂区场地平整，开挖、占压面积 67540m²，

2015 年 9 月，发电厂厂房建设单位修建施工生活设施，扰动地表 7613m²，2015 年 10 月，建设单位修建砼拌合场，扰动面积 644m²。2015 年度，发电厂防治区扰动面积 75347m²，2016、2017 年度，发电厂防治区扰动面积没有增加，为 75347m²，详见表 3-3。

表 3-2 工程区调查推算水土流失背景值

分区	名称	数量 (m ²)	坡度	覆盖度	侵蚀模数	侵蚀量 (t)
厂区	水田	17461	<5°		300	5
	旱地	7639	5~8°		1500	11
		6500	8~15°		3750	24
	道路	600			50	0
	房屋	978			10	0
	疏幼林	42169	15~25°	45-60	3750	158
	小计	75347			2644	199
提水	水田	3485	<5°		300	1
	旱地	16762	5~8°		1500	25
	道路	518			50	0
	水域	832			300	0
	荒草地	878	15~25°	<35	3750	3
	疏幼林	19964	15~25°	45-60	6500	130
	小计	42438			3759	160
合计		117785			2697	318

表 3-3 发电厂防治区扰动面积情况统计表

监测时间	15.08	15.09	15.10	15.11	15.12	16.12	17.12
扰动面积(hm ²)	6.75	7.47	7.54	7.54	7.54	7.54	7.54

二、提水工程防治区扰动面积

2016 年 8 月，取水竖井、配电房、提水管线动工建设，2016 年 8 月，取水竖井、配电房主体工程建设完成，完成提水管线开挖 1800m，扰动面积 11910m²。2016 年 9 月，完成提水管线开挖 3840m，累计完成提水管线开挖 5640m，扰动面积 37290m²。2016 年 10 月，完成提水管线开挖 780m，累计完成提水管线开挖 6420m，扰动面积 42438m²。2016 年度，提水工程防治区扰动面积 42438m²，2017 年度，提水工程防治区扰动面积没有增加，为 42438m²，详见表 3-4。

表 3-4 提水工程防治区扰动面积情况统计表

监测时间	16.08	16.09	16.10	16.11	16.12	17.12
扰动面积(hm ²)	1.19	3.73	4.24	4.24	4.24	4.24

3.2 取料场监测结果

本工程场地平整中挖方全部用于填方，挖填方平衡，工程建设所需的沙石料

较少，来源于料场购买，不布设取料场。

3.3 弃渣场监测结果

本工程场地平整中挖方全部用于填方，挖填方平衡，拆除施工临时设施地表砣 185m³，堆放在遂宁市垃圾填埋场。

2017 年 7 月 28 日，工程试运行，试运行中产生的炉渣协议由遂宁爱绿城环保科技有限公司再利用，截止 2017 年 12 月 31 日，工程产生螯合飞灰 3581.3t，折合 2121m³协议堆放在遂宁市生活垃圾填埋场。

3.4 土石方流向监测结果

一、土石方流向监测

工程开挖土石方主要在发电厂区场平，发电厂区南部开挖 12.45 万 m³，全部用于发电厂区北部回填，建筑物基础开挖土石 2.8 万 m³，堆放于厂区东北部的综合楼北边的绿化景观区域，景观绿化区的水池景观开挖 0.32 万 m³，堆放在水池西北边建造绿化景观，施工临时工程开挖 0.03 万 m³，回填 0.01 万 m³，剩余 0.02 万 m³堆放在综合楼北则绿化景观区，2017 年 11 月，在发电厂临时施工区拆除施工临时设施地面砣 185m³，运往遂宁市垃圾填埋场填埋；提水工程区的提水竖井开挖 106m³，回填 16m³，其余土石方在取水竖井周边平摊处理，配电房开挖土石 9m³，在配电房周边平摊处理，提水管线开挖 0.58 万 m³（含表土剥离），全部沿管线回填，工程试运行期 2017 年 7 月 28 日至 2017 年 12 月 30 日，产生的炉渣 26968.52t，全部由遂宁爱绿城环保科技有限公司综合利用，产生飞灰 0.21 万 m³，运往遂宁市垃圾填埋场填埋，详见表 3-5。

表 3-5

土石方流向情况表

单位：万 m³

分区	名称	挖方	填方	调出	调入	借方	弃方	备注
发电厂区	场地平整	12.45	12.45					弃方为施工临时设施地表砣拆除，堆放在填埋场
	建筑物区	2.8	0.28	2.52				
	景观绿化区	0.32	2.86		2.54			
	施工临时区	0.05	0.01	0.02			0.02	
	小计	15.62	15.60	2.54	2.54		0.02	
提水工程区	管线区	0.58	0.58					
	取水竖井	0.01	0.01					
	配电房	0.00	0.00					
	小计	0.59	0.59	0.00	0.00		0.00	
工程运行期							0.21	飞灰堆放在填埋场
合计		16.21	16.19	2.54	2.54		0.23	

二、工程建设土石方与批复方案土石方比较

工程总体开挖与水土保持方案相比增加了 0.16 万 m³，回填增加了 0.14 万 m³，发电厂防治区开挖土石方量增加了 0.37 万 m³，回填增加了 0.35 万 m³，弃方增加了 0.02 万 m³，来源于 2017 年 11 月对施工临时占地地表砼拆除 185m³，堆放于遂宁市垃圾填埋场；提水工程开挖减少 0.19 万 m³，回填减少 0.19 万 m³，无弃方，运行期产生飞灰 0.21 万 m³，运往遂宁市垃圾填埋场填埋，详见表 3-6。

表 3-6

工程动用土石方情况分析表

单位：万 m³

分区	名称	监测			方案			增减		
		挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方
发电厂区	场地平整	12.45	12.45	0.00	12.45	12.55	-0.10	0.00	-0.10	0.10
	建筑物区	2.80	0.28	2.52	2.80	2.70	0.10	0.00	-2.42	2.42
	景观绿化区	0.32	2.86	-2.54			0.00	0.32	2.86	-2.54
	施工临时区	0.05	0.01	0.04			0.00	0.05	0.01	0.04
	小计	15.62	15.60	0.02	15.25	15.25	0.00	0.37	0.35	0.02
提水工程区	管线区	0.58	0.58	0.00	0.77	0.77	0.00	-0.19	-0.19	0.00
	取水竖井	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	蓄水池				0.02	0.02	0.00	-0.02	-0.02	0.00
	配电房	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00
	小计	0.59	0.59	0.00	0.80	0.80	0.00	-0.21	-0.21	0.00
工程运行期				0.21				0.00	0.00	0.21
合计		16.21	16.19	0.23	16.05	16.05	0.00	0.17	0.14	0.23

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

一、工程措施设计情况

批复的方案工程措施有：发电厂房区工程措施排水沟 1886m，排水管 890m；植物措施：3.66hm²，其中撒播种草 2.01hm²；临时措施：表土剥覆 0.95 万 m³，土袋拦挡 260m，临时排水沟 2820m，临时沉沙凼 9 个。提水工程防治区工程措施复耕 3.4hm²；植物措施撒播种草 1.36hm²；临时措施表土剥覆 0.31 万 m³，密目网遮盖 0.6 万 m²，土袋挡墙 29m。

二、工程措施分年实施情况

经 2016 年 5 月到 2017 年 12 月的监测，2015 年度，发电厂区完成雨水排水沟 2122m，截水沟 630m。2016 年度，发电厂区完成复耕 0.08hm²，排水沟 245m，雨水排水管 1325m，雨水口 77 个，检查井 110 座，砼网格护坡 1248m²；提水工程区完成复耕 2.02hm²，剥覆表土 0.29 万 m³。2017 年度，发电厂区完成复耕 0.13hm²，雨水排水管 540m，雨水口 143 个，检查井 34 座，详见表 4-1。

表 4-1 工程措施分年实施情况统计表

项 目	单位	2015			2016			2017		
		发电厂区	提水工程区	小计	发电厂区	提水工程区	小计	发电厂区	提水工程区	小计
工程措施	复耕	hm ²		0.00	0.08	2.02	2.11	0.13		0.13
	排水沟	m		0	245		245	0	0	0
	排水管	m	2122	2122	1325		1325	540	0	540
	截水沟	m	630	630			0		0	0
	表土剥覆	万 m ³		0.00		0.29	0.29			0.00
	雨水口	个		0	77		77	143	0	143
	雨水检查井	座		0	110		110	34	0	34
	网格护坡	m ²		0	1248		1248	1248	0	1248

三、工程措施监测结果

发电厂房区实施复耕 0.21hm²，修建排水沟 245m，截水沟 630m，雨水排水管 3987m，雨水口 220 个，雨水检查井 144 座，网格护坡 1248m²；提水工程防治区实施复耕 2.02hm²，剥覆表土 0.31 万 m³。

总体来看，工程措施中的雨水排水管、截水沟、雨水口、检查井网格护坡等措施增加，复耕、排水沟、表土剥覆等工程措施减少，详见表 4-2。

表 4-2

工程措施情况统计比较表

项 目		单位	方案设计			实际实施			增减		
			发电厂 区	提水工 程区	小计	发电 厂区	提水工 程区	小计	发电厂 区	提水工 程区	小计
工 程 措 施	复耕	hm ²		3.4	3.40	0.21	2.02	2.24	0.21	-1.38	-1.16
	排水沟	m	1886		1886	245		245	-1641	0.00	-1641
	排水管	m	890		890	3987		3987	3097	0.00	3097
	截水沟	m				630		630	630	0.00	630
	表土剥覆	万 m ³	0.95		0.95		0.31	0.31	-0.95	0.31	-0.64
	雨水口	个				220		220	220	0.00	220
	雨水检查井	座				144		144	144	0.00	144
	网格护坡	m ²				1248		1248	1248	0.00	1248

4.2 植物措施监测结果

一、植物措施设计情况

批复的方案工程措施有：发电厂防治区撒播种草 1.65hm²，乔灌木绿化 2.01hm²；提水工程防治区撒播种草 1.36hm²。

二、植物措施分年实施情况

经 2016 年 5 月到 2017 年 12 月的监测，2015 年度，发电厂防治区、提水工程防治区没有实施水土保持植物措施。2016 年度，发电厂防治区完成撒播种草 0.23hm²，提水工程防治区撒播种草 0.65hm²。2017 年度，发电厂防治区完成撒播种草 0.62hm²，乔灌木绿化 2.84hm²；提水工程防治区撒播种草 1.53hm²，详见表 4-3。

表 4-3

植物措施分年实施情况统计表

项 目		单位	2015			2016			2017		
			发电 厂区	提水工 程区	小计	发电 厂区	提水工 程区	小计	发电 厂区	提水工 程区	小计
植物 措施	撒播草籽	hm ²			0.00	0.23	0.65	0.89	0.62	1.53	2.15
	乔灌木绿化	hm ²			0.00			0.00	2.84	0.00	2.84

三、植物措施监测结果

发电厂防治区实施撒播种草 0.86hm²，采取乔灌木绿化 2.84hm²，提水工程实施撒播种草 2.18hm²。

总体来看，厂区撒播种草减少 0.79hm²，乔灌木绿化增加 0.83hm²，提水工程防治区撒播种草增加 0.82 hm²；工程整体是撒播种草增加 0.03hm²，乔灌木绿化增加 0.83 hm²，详见表 4-4。

表 4-4

植物措施情况统计比较表

项 目		单位	方案设计			实际实施			增减		
			发电厂 区	提水工程 区	小计	发电厂 区	提水工程 区	小计	发电厂 区	提水工程 区	小计
植物 措施	撒播草籽	hm ²	1.65	1.36	3.01	0.86	2.18	3.04	-0.79	0.82	0.03
	乔灌木绿化	hm ²	2.01		2.01	2.84		2.84	0.83	0.00	0.83

4.3 临时措施监测结果

一、临时措施设计情况

批复的方案临时措施有：发电厂防治区土袋挡墙 260m，临时排水沟 2820m，临时沉沙池 9 个，铺土工布 2503m²，密目网遮盖 0.4hm²；提水工程防治区土袋挡墙 29m，密目网遮盖 0.6hm²。

二、临时措施分年实施情况

经 2016 年 5 月到 2017 年 12 月的监测，工程在 2015 年度、2017 年度没有实施临时措施，2016 年度，发电厂防治区完成密目网遮盖 0.10hm²，修建临时排水沟 92m，撒播种草 0.74hm²，铺草皮 138m²；提水工程防治区密目网遮盖 0.66hm²，详见表 4-5。

表 4-5

临时措施分年实施情况统计表

项 目		单位	2015			2016			2017		
			发电 厂区	提水工 程区	小计	发电 厂区	提水工 程区	小计	发电 厂区	提水工 程区	小计
临时 措施	土袋挡墙	m			0			0			0
	临时排水沟	m			0	92		92			0
	临时沉沙池	个			0			0			0
	土工布铺底	m ²			0			0			0
	密目网遮盖	hm ²			0.00	0.10	0.66	0.77			0.00
	铺草皮	m ²			0	138		138			0
	撒播种草	hm ²			0	0.74		0.74			0.00

三、临时措施监测结果

发电厂防治区实施临时排水沟 92m，密目网遮盖 0.77hm²，撒播种草 0.74hm²；铺草皮 138m²。

总体来看，临时措施中增加撒播种草 0.74hm²，增加铺草皮 138m²，土袋挡墙、临时排水沟、临时沉沙池、土工布铺底、密目网遮盖减少，详见表 4-6。

4.4 水土保持措施防治效果

本工程监测分发电厂监测区和提水工程监测区，发电厂监测区实施了复耕、

排水沟、截水沟、雨水口、雨水检查井、网格护坡、撒播种草、乔灌木绿化，修建了石排水沟、采取了密目网遮盖、铺草皮、撒播种草；提水工程区实施了复耕、剥覆表土、撒播种草、密目网遮盖等措施。

表 4-6 临时措施情况统计比较表

项 目		单 位	方案设计			实际实施			增减		
			发电厂 区	提水 工程 区	小计	发电厂 区	提水工 程区	小计	发电厂区	提水工 程区	小计
临 时 措 施	土袋挡墙	m	260	29	289			0	-260	-29	-289
	临时排水沟	m	2820		2820	92		92	-2728	0	-2728
	临时沉砂池	个	9		9			0	-9	0	-9
	土工布铺底	m ²	2503		2503			0	-2503	0	-2503
	密目网覆盖	hm ²	0.4	0.6	1.00	0.10	0.66	0.77	-0.30	0.06	-0.23
	铺草皮	m ²				138		138	138	0	138
	撒播种草	hm ²				0.74		0.74	0.74	0.00	0.74

工程位于西南土石山区，项目水土流失以水蚀为主，建设工程的水土流失情况与降雨、地表扰动面积成正比，与地面坡度、降雨强度成曲线变化关系。

一、水土流失面积发展变化情况

工程自 2015 年 8 月开工建设，扰动土地面积在 2016 年 10 月达到最大，2015 年 10 月水土流失面积 7.54hm²；随着建构筑物修建、采取复耕、撒播种草、绿化美化，使扰动地表得到治理，水土流失面积不断减少，最小是工程建成投入运行期，面积 0.11hm²，主要发生在厂区南边的挖方边坡及立地条件较差的撒播种草区域，工程区水土流失面积发展变化情况详见表 4-7。

表 4-7 工程区水土流失面积情况表

监测日期	扰动面积 (hm ²)	整治面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)
15.08	6.75		6.75
15.09	7.47		7.47
15.10	7.54		7.54
15.11	7.54		7.54
15.12	7.54	0.35	7.19
16.01	7.54	0.98	6.55
16.02	7.54	1.58	5.95
16.03	7.54	2.22	5.32
16.04	7.54	2.68	4.86
16.05	7.54	2.80	4.73
16.06	7.54	3.84	3.70
16.07	7.54	3.84	3.70
16.08	8.73	3.89	4.84
16.09	11.26	5.24	6.02
16.10	11.78	6.14	5.64
16.11	11.78	6.07	5.71
16.12	11.78	5.72	6.06
17.01	11.78	5.89	5.89
17.02	11.78	5.89	5.89

17.03	11.78	9.72	2.06
17.04	11.78	10.38	1.39
17.05	11.78	11.04	0.73
17.06	11.78	11.04	0.73
17.07	11.78	11.67	0.11
17.08	11.78	11.67	0.11
17.09	11.78	11.67	0.11
17.10	11.78	11.67	0.11
17.11	11.78	11.67	0.11
17.12	11.78	11.67	0.11

二、监测土壤侵蚀情况

依据调查，结合工程监测点监测数据与项目区降雨情况，推算出工程建设期与试运行期土壤侵蚀情况，土壤侵蚀最大在 2015 年 9 月，侵蚀模数为 300t/月.km²，最小在 2017 年 11 月，侵蚀模数为 7t/月.km²，详见表 4-8。

表 4-8 工程土壤侵蚀量统计表

年份	月份	降雨(mm)	侵蚀模数 (t/月.km ²)
2015	8	528.9	269
	9	590.4	300
	10	96	49
	11	71.5	36
	12	20.6	10
2016	1	19.8	8
	2	30.6	12
	3	99.9	40
	4	211.2	85
	5	454.8	182
	6	490.5	197
	7	670.5	269
	8	474.5	190
	9	312	125
	10	220.6	89
	11	106.4	43
	12	24.3	10
2017	1	29.9	16
	2	96.5	50
	3	77.1	40
	4	199.8	104
	5	246.8	56
	6	387.7	88
	7	264.9	60
	8	735.8	167
	9	197.7	45
	10	96	22
	11	31	7
	12	29.2	7

5 土壤流失情况监测

5.1 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程建设期无专门的取料，仅在试运行期，对施工临时设施地表砼拆除 185m³，产生的飞灰 3518.3t 堆放在遂宁市垃圾填埋场，工程建设期不涉及取料潜在土壤流失量。

5.2 工程建设土壤流失量

经推算，工程监测期总流失量 113.46t，其中 2015 年度流失 88.33t，2016 年度流失 97.89t，2017 年流失 21.61t，详见表 5-1。

表 5-1 工程土壤流失量统计表

监测时间	流失面积(hm ²)	侵蚀模数 (t/月.km ²)	流失量(t)	季度(t)	年度(t)	累计(t)
15.08	6.75	269	18.16			18.16
15.09	7.47	300	22.42	40.58		40.58
15.1	7.54	49	3.68			44.26
15.11	7.54	36	2.74			47
15.12	7.19	10	0.75	47.75	88.33	47.75
16.01	6.55	8	0.52			48.27
16.02	5.95	12	0.73			49
16.03	5.32	40	2.13	8.42		51.13
16.04	4.86	85	4.12			55.25
16.05	4.73	182	8.64			63.89
16.06	3.7	197	7.28	16.14		71.17
16.07	3.7	269	9.95			81.12
16.08	4.84	190	9.21			90.33
16.09	6.02	125	7.54	39.2		97.87
16.1	5.64	89	4.99			102.86
16.11	5.71	43	2.44			105.3
16.12	6.06	10	0.59	34.13	97.89	105.89
17.01	5.89	16	0.92			106.81
17.02	5.89	50	2.97			109.78
17.03	2.06	40	0.83	11.91		110.61
17.04	1.39	104	1.46			112.07
17.05	0.73	56	0.41			112.48
17.06	0.73	88	0.64	6.59		113.12
17.07	0.11	60	0.07			113.19
17.08	0.11	167	0.19			113.38
17.09	0.11	45	0.05	2.77		113.43
17.1	0.11	22	0.02			113.45
17.11	0.11	7	0.01			113.46
17.12	0.11	7	0.01	0.34	21.61	113.47

5.3 水土流失危害

本工程在建设期，没有发生水土流失事件，工程建设及试运行中未造成明显的水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

工程建设期总扰动面积 11.78hm²，其中发电厂区扰动面积 7.54hm²，提水工程区 4.24hm²。总整治面积 11.67hm²，其中发电厂区修建构建筑物 2.15hm²，道路及硬化 1.15hm²，施工设施 0.08hm²，水景观 0.21hm²，撒播种草、乔灌木绿化 3.64hm²，复耕整 0.21hm²，厂区整治面积 7.44hm²，提水工程区建筑面积 116m²，水域 52m²，撒播种草 2.18hm²，复耕 2.02hm²，提水工程区整治总面积 4.23hm²。发电厂扰动土地整治率 98.75%，提水工程区扰动土地整治率 99.57%，垃圾环保发电厂扰动土地整治率 99.04%，详见表 6-1。

表 6-1 工程扰动土地整治率

名称	发电厂防治区			提水工程防治区			小计		
	整治面积	扰动面积	整治率	整治面积	扰动面积	整治率	整治面积	扰动面积	整治率
数量	74403	75347	98.75	42256	42438	99.57	116659	117785	99.04

6.2 水土流失治理度

工程建设期总扰动面积 11.78hm²，各类建筑物面积 3.31hm²，水域 0.22 hm²，采取撒播种草、乔灌木绿化 5.82hm²，待处理（拆除施工临时设施复耕和开挖边坡防护）0.18hm²，个别绿化（如二期渗漏液处理用地、主厂房北侧填方边坡）效果较差，整治度仅为 98%，计算出发电厂水土流失治理度 95.76%，提水工程区水土流失治理度 98.54%，垃圾环保发电厂水土流失治理度 97.20%，详见表 6-2。

表 6-2 工程水土流失治理度

名称	发电厂防治区			提水工程防治区			小计		
	治理面积	需治理面积	治理率	治理面积	需治理面积	治理率	治理面积	需治理面积	治理率
数量	37743	39414	95.76	41651	42270	98.54	79394	81684	97.20

6.3 土壤流失控制比

工程地处西南土石山区，依据土壤侵蚀分类分级标准（SL190-2007），允许土壤流失量 500t/a.km²。

一、发电厂区

1、施工

工程自 2015 年 8 月 6 日动工，2017 年 6 月 30 日完工，期间最大扰动面积

7.54hm²，最大水土流失面积 7.54hm²，发生在 2015 年 10 月份，主体工程建成期水土流失面积为 0.73hm²。监测到工程建设期水土流失总量为 52.28t，侵蚀模数为 501t/a.km²，其土壤流失控制比 1.00，详见表 6-3。

2、试运行期

2017 年 7 月 25 日至 2017 年 9 月 30 日，工程建设扰动土地面积 11.78hm²，水土流失面积 0.11hm²。监测到扰动区地表水土流失量 0.31t，飞灰约为 0.05%流失，炉渣约为 0.1%的流失，试运行期合计流失量 10.78t，侵蚀模数为 366t/a.km²，其土壤流失控制比 1.37，详见表 6-3。

3、运行期

监测工程运行期自 2017 年 10 月 1 日到 2017 年 12 月 31 日，工程建设扰动土地面积 11.78hm²，水土流失面积 0.11hm²。监测到扰动区地表水土流失量 0.01t，飞灰约为 0.05%流失，炉渣约为 0.1%的流失，监测运行期合计流失量 13.79t，侵蚀模数为 468t/a.km²，其土壤流失控制比 1.07，详见表 6-3。

表 6-3 土壤流失控制比统计计算表

名称	发电厂防治区		
	允许值	监测值	流失比
施工期	500	501	1.00
试运行期	500	366	1.37
运行期	500	468	1.07

二、提水管线区

工程自 2016 年 8 月动工，2016 年 11 月开挖回填结束，期间最大扰动面积 4.24hm²，最大水土流失面积 2.44hm²，发生在 2016 年 9 月份，主体工程建成期水土流失面积为 0.02hm²。监测到工程建设期水土流失总量为 9.02t，侵蚀模数为 671t/a.km²，其土壤流失控制比 1.62。

6.4 拦渣率

一、施工期

工程施工期，发电厂防治区、提水工程防治区开挖土石方全部用于工程回填，工程建设无弃渣。

二、试运行期

工程试运行期，只有方电厂防治区有飞灰和炉渣，期间产生螯合飞灰 1215m³，堆放在遂宁市垃圾填埋场，炉渣 9469m³由遂宁爱绿城环保科技有限公司综合利用，

整合飞灰流失很少，99%以上运至垃圾填埋场填埋，炉渣在筛分利用中约 4%流失，据此计算出试运行期拦渣率 96.34%，详见表 6-4。

三、运行期

工程运行期，只有方电厂防治区有飞灰和炉渣，期间产生整合飞灰 905m³，堆放在遂宁市垃圾填埋场，炉渣 13004m³由遂宁爱绿城环保科技有限公司综合利用，整合飞灰流失很少，99%以上运至垃圾填埋场填埋，炉渣在筛分利用中约 4%流失；2017 年 11 月，对厂区东北则外的施工生活用房拆除复耕，拆除地表砟 185m³堆放在遂宁市垃圾填埋场，经计算出试运行期拦渣率 96.20%，详见表 6-4。

表 6-4 拦渣率统计计算表

名称	发电厂防治区			提水工程防治区			小计		
	拦渣量	弃渣量	拦渣率	拦渣量	弃渣量	拦渣率	拦渣量	弃渣量	拦渣率
施工期			/			/	0.00	0.00	/
试运行	10293	10684	96.34				10293	10684	96.34
运行期	13380	13909	96.20				13380	13909	96.20

6.5 林草植被恢复率

工程区扰动土地面积 11.78hm²，除去建构筑物、景观、复耕等，可绿化面积 5.93hm²，截止 2017 年 12 月 31 日，已采取撒播种草、乔灌木绿化 5.82hm²，其中发电厂工程防治区 3.63hm²，提水工程防治区 2.18hm²，工程区林草植被比覆盖率达到了 98.10%，详见表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复率

名称	发电厂防治区			提水工程防治区			小计		
	绿化面积	可绿化面积	恢复率	绿化面积	可绿化面积	恢复率	绿化面积	可绿化面积	恢复率
数量	36362	37306	97.47	21842	22024	99.17	58204	59330	98.10

6.6 林草覆盖度

工程区扰动土地面积 11.78hm²，采取林草措施面积 5.82hm²，林草植被覆盖率达到 49.42%，详见表 6-5。

表 6-5 林草植被覆盖率

名称	发电厂防治区			提水工程防治区			小计		
	林草面积	扰动面积	覆盖率	林草面积	扰动面积	覆盖率	林草面积	扰动面积	覆盖率
数量	36362	75347	48.26	21842	42438	51.47	58204	117785	49.42

6.7 监测的防治指标与方案防治目标值比较

依据批复的水土保持方案，施工期：土壤流失土壤流失控制比 0.5，拦渣率 90%；试运行期：工程扰动土地整治率 95%，水土流失治理度 88%，土壤流失控制比 0.7，拦渣 95%，林草植被恢复率 98%，林采覆盖率 23%；工程运行期：工程扰动土地整治率 95%，水土流失治理度 88%，土壤流失控制比 0.5，拦渣 95%，林草植被恢复率 98%，林采覆盖率 23%。

监测的水土流失防治指标与批复方案的水土流失防治目标值比较，扰动土地整治率、水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率均达到或超过本工程方案制定的目标，最大的林草植被覆盖率超出方案 26.16 个百分点，详见表 6-6。

表 6-6 工程防治效益情况分析表

名称	监测			方案			增减		
	施工期	试运行期	运行期	施工期	试运行期	运行期	施工期	试运行期	运行期
扰动土地整治率 (%)		99.04	95		95	95	0.00	4.04	0.00
水土流失治理度 (%)		95.76	88		88	88	0.00	7.76	0.00
土壤流失控制比	1.00	1.37	1.07	0.50	0.70	0.50	0.50	0.67	0.57
拦渣率 (%)	100	99	98	90	95	95	10.00	4.00	3.00
林草植被恢复率 (%)		98.10	98.10		98	98	0.00	0.10	0.10
林草覆盖率 (%)		49.42	23		23	23	0.00	26.42	0.00

7 结论

7.1 水土流失动态变化

一、水土流失防治责任范围

依据“川水函[2015]1175号”，批复工程扰动 11.89hm^2 ，其中发电厂防治区 6.45hm^2 ，提水工程防治区 5.44hm^2 ；经监测，工程实际扰动面积 11.78hm^2 ，其中发电厂防治区 7.54hm^2 ，提水工程防治区 4.25hm^2 。发电厂防治区扰动面积增大了 1.09hm^2 ，提水工程防治区减少了 1.20hm^2 ，总体扰动面积减少了 0.11hm^2 。

工程建设直接影响没有产生，与水土保持方案一致。

业主单位非常重视水土保持，在工程建设中尽量减少工程建设中扰动土地面积，将大部分施工单位生活设施布设、钢筋加工房、木材加工房、材料堆场布设在永久占地范围内（面积 3382m^2 ），将施工管理用房布设在发电厂北侧已有的砼地面上（面积 2872m^2 ），设备安装场地布设在二期渗漏液处理区域（面积 1636m^2 ），这些合理的施工组织，有效地减少了工程建设中的地表扰动面积，减少了工程建设中的水土流失。防治责任范围面积控制在批复的方案面积内，符合规范要求。

二、土石方

批复的水土保持方案工程建设开挖土石方 16.05万 m^3 ，其中发电厂区开挖 15.25万 m^3 ，提水工程区 0.80万 m^3 ，回填土石方 16.05万 m^3 ，土石方挖填平衡，无弃渣。方案服务期8年，产生炉渣、飞灰 42.5万 m^3 ，设计堆放在射洪县垃圾填埋场。

经监测，工程建设期开挖土石方 16.21万 m^3 ，其中发电厂防治区开挖 15.62万 m^3 ，提水工程防治区 0.59万 m^3 ；总填方量 16.19万 m^3 ，其中发电厂防治区回填 15.60万 m^3 ，提水工程防治区 0.59万 m^3 ；总弃方 0.60万 m^3 ，其中发电厂防治区 0.02万 m^3 ，2017年7月26日至2017年12月31日，工程运行飞灰 0.58万 m^3 ，运往发电厂区西北侧200m外的遂宁市垃圾填埋场填埋，炉渣26968.52t，全部协议交由遂宁爱绿城环保科技有限公司综合利用处理。

与批复的水土保持方案比较，工程建设中土石方开挖增加了 0.16万 m^3 ，填方增加了 0.14万 m^3 ，增加弃方 185m^3 。工程建设中土石运用合理，弃渣处理得当，无潜在的水土流失危害风险。

三、水土流失面积

2015 年 8 月，工程施工准备，开始发电厂区场地平整，水土流失面积达到 6.75hm^2 ，2015 年 9 月，水土流失面积达到 7.47hm^2 ，2015 年 10 月，水土流失面积达到 7.54hm^2 ，2015 年 12 月，施工生产、生活设施建设，水土流失面积减少到 7.19hm^2 ，从 2016 年 1 月起，随发电厂区内建构筑物建设，采取撒播种草等治理措施，水土流失面积不断减少，到 2016 年 7 月，水土流失面积减少到 3.81hm^2 ，2016 年 8 月，提水工程开工建设，水土流失面积不断增加，到 2016 年 12 月，工程水土流失面积增加到 6.82hm^2 ，自 2017 年 1 月起，各项治理措施实施及发挥效益，水土流失面积不断减少，到 2017 年 11 月，水土流失面积仅为 0.11hm^2 。

工程建设中，业主单位在发电厂防治区对道路、雨水排水系统采取了永临结合方式，提前硬化道路、沟渠有效的减少了工程建设期的水土流失面积，对厂区北侧填方边坡及景观绿化区裸露地表及时的临时撒播种草，提水工程管线分段开挖、分段安装管道、分段回填、分段恢复植被及复耕的施工工艺，有效地防治了因工程建造成的水土流失，使水土流失面积减少。

四、水土流失防治指标分析评价

批复的水土保持方案扰动土地整治率 95%，水土流失治理度 88%，土壤流失控制比 0.7，拦渣率 95%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 23%。

项目试运行期经监测计算，扰动土地整治率 99.04%，水土流失治理度 96.62%，土壤流失控制比 1.49，拦渣率 98%，林草植被恢复率 97.29%，林草覆盖率 49.16%。6 项指标全部达到或超过方案的目标值。

通过对项目区村民、政府、施工单位及业主的调查访问，遂宁市垃圾环保发电工程在施工期没有发生水土流失事故，做到水土流失零投诉，总体危害小，基本达到了防治水土流失的效果。

7.2 水土保持措施评价

一、水土保持措施布局分析评价

工程水土保持方案针对项目特点，将项目防治责任范围分为两个防治区，即发电厂工程防治区、提水工程防治区等两个一级防治区，在发电厂防治区划分为建筑物防治区、道路硬化防治区、绿化美化防治区、施工临时工程防治区，在具体实施过程中，由于主体工程优化设计，提水工程防治区原方案设计的蓄水池未

建修，提水管线缩短，提水工程区扰动面积减少，发电厂房占地面积增多，但总体扰动面积减少。对暂时不建设地块，采取临时撒播种草，覆盖裸露地表，防治降雨雨滴打击地表，减少建设过程中的水土流失。建设单位在施工中遵守“三同时”原则，分区采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程的总体布局合理，效果明显，基本达到水土保持方案设计要求。

二、水土保持措施数量及适宜性分析评价

各分区水土流失防治措施实施后，各分区水土保持效果明显，水土流失得到有效控制，采用的各项水土保持措施是可行的。

发电厂区施工期采取的防治措施主要有砼网格护坡、砼截水沟、砼排水沟排水管、雨水口等，完善了雨水排水系统，厂区内进行了景观绿化，乔、灌、草相配合，环境优美。

提水工程区采取分段开挖管沟、分段安装回填、及时平整复耕措施，秋春季及时撒播种草，在防治水土流失方面起到了较好的作用。

三、防治效果及运行情况分析评价

在工程建设过程中，虽然进行了大量的开挖、回填等活动，大范围扰动地表，土石方工程量大，但本项目严格执行水土保持“三同时”制度，按照水土保持方案设计的防治措施，从管理和施工工艺上强调水土流失防治措施，初步形成了工程措施和植物措施因地制宜、紧密结合的综合防治措施体系，乔灌草结合、林草治理措施与项目区绿化美化、水土资源利用相结合的植被恢复体系，较好地控制了工程造成的水土流失。

总体上看，遂宁垃圾环保发电厂水土保持方案能够针对项目建设特点，设计的各项防治措施切合实际，水土保持措施效果是显著的。但在工程实施中也存在一些不足：水土保持监测、监理工作进场时间较晚，个别裸露地表还需采取防护措施，厂区表土剥离不够，是个别绿化地立地条件太差，绿化成活率不是太高，有待继续完善和加强后续管理。

7.3 存在问题及建议

一、工作经验

1、开发建设项目水土保持监测是验证项目水土保持方案、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。必须开展水土保持监

测才能及时反映建设项目施工过程中的扰动范围、水土流失程度的动态变化、及水土保持措施实施的数量和效果，才能检验水土保持方案及措施是否适宜、是否有效，同时为今后开展水土保持方案编制工作提供有益经验。

2、开发建设项目水土保持监测重点在施工期。开发建设项目的建设特点是工程变化速度快、扰动范围变化大，堆渣、开挖面、施工场地等造成的水土流失主要集中在施工阶段，在工程完工时施工现场已发生巨大变化，施工期的流失量必须通过实时监测才能准确统计。而且开发建设项目的水土流失成斑块状分布，受水土流失因子的影响局部工程土壤侵蚀强度变化较大，如果不通过实时监测，无法反映施工期水土流失的全面情况，过后也无法补测，因此水土流失监测强调实时监测、全程监测。

3、采用无人机垂直摄影、GPS 定位仪进行面积监测是准确快速、动态监测各阶段不同扰动类型面积的有效方法。地表扰动面积动态监测包括基本扰动类型划分与面积监测，按照建设项目的扰动实际进行适当的归类，在此基础上按类型进行面积监测。该项工作是面对整个项目防治责任范围，包括项目建设所有扰动地表及水土流失影响面积。监测重点是各种有害扰动，特别是没有水土保持措施的堆渣和开挖面以及施工场地。

4、完善及时建议制度。开发建设项目水土保持工作的最终目的是减少水土流失，为建设单位服务。因此，水土保持监测要通过监测建议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和应采取的措施向业主报告，以便业主采取相应的措施，也应是监测工作的内容之一。

二、水土流失防治存在的问题

在工程建设过程中，项目区内未发生重大的水土流失事故，这与合理的工程设计、严格的施工管理和施工技术水平有关。但现阶段也存在一些问题急待完善，主要有以下几项：

1、发电厂区个别地块植物措施效果还不明显，建议建设单位尽快完善和加强后续管理；

2、对厂区部分施工临时设施拆除还耕或还林；

3、完善运行期弃渣堆放的水土保持手续；

4、在运行期加强已实施的水土保持措施的管理和养护工作；

5、由于本工程监测工作开展稍晚，工程建设前期的水土流失状况等的监测数据只能推算，造成了对监测工作的不利影响，因此建议今后建设单位应在工程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。

三、监测工作存在的问题

本工程监测工作开展较晚，工程前期建设中的扰动情况、水土流失情况未得到实时监测，只有通过调查推算，不能实时反映工程建设中的水土流失情况。

7.4 综合结论

遂宁市垃圾环保发电建设单位对工程建设中的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，在项目前期依法编报了水土保持方案，并取得了水利厅批准，基本落实了水土保持工程设计。将水土保持工程的建设和管理纳入建设管理程序中，在工程建设过程中落实了项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，确保了水土保持方案的顺利实施。

建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务。从监测的情况来看，工程项目区内开挖回填边坡采取了砼网格护坡、种植灌草防护，排水系统较完善，对临时裸露地块撒播种草或苫盖，有效地防止工程建设带来的水土流失起到了较好的作用。

总体看来，本工程水土保持防护措施落实较好，施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目区大部分地区的水土流失强度由中、强度下降到轻度或微度。经过系统整治，工程区的生态环境有明显改善，总体上发挥了较好的保持水土、改善生态环境的作用。

8 附图及附件

8.1 附件

1、监测委托书；

**遂宁市生活垃圾环保发电项目
水土保持监测技术服务委托书**

四川金原工程勘察设计有限责任公司

我公司建设的遂宁市生活垃圾环保发电项目，依据《中华人民共和国水土保持法》等有关法律、文件的要求，生产建设项目竣工验收前，必须验收项目的水土保持设施，《水土保持监测总结报告》是项目水土保持设施验收的要件之一。经公司研究确定，由你单位承担该项目的水土保持监测技术服务，希抓紧时间进场开展水土保持监测工作，技术服务合同另签。

特此委托。

光大环保能源（遂宁）有限责任公司



2、四川省水利厅关于遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持方案的批复

四川省水利厅

川水函〔2015〕1175 号

四川省水利厅关于遂宁市生活垃圾环保发电 项目水土保持方案的批复

光大环保能源(遂宁)有限公司:

你公司《关于对〈遂宁市生活垃圾环保发电项目水土保持方案报告书〉审批的申请》(光大遂能〔2015〕9 号,省政府政务服务中心受理编号:510000-20150825-000149)收悉。经研究,我厅基本同意该工程水土保持方案,现批复如下:

一、遂宁市生活垃圾环保发电项目位于四川省遂宁市船山区复桥镇灵龟村,为建设生产类新建工程,经营期 30 年(含建设期两年),本阶段水土保持方案服务期 8 年。设计日处理城市生活垃圾 800t/d,建 2×400t/d 焚烧线,配置 1×15MW 凝汽式汽轮发电机组;生产用水从涪江取水,设计提水流量 85m³/h,提水管线长 8km。

工程总占地面积 11.89hm^2 ,其中永久占地 6.46hm^2 ,临时占地 5.43hm^2 。建设期工程挖方总量 16.05万 m^3 (含表土剥离 1.26万 m^3 ,自然方,下同),填方总量 14.79万 m^3 ,利用方 1.26万 m^3 (表土利用),无永久弃方产生。本阶段生产运行期产生炉渣和飞灰量约 42.50万 m^3 ,运至射洪县洪城垃圾处理填埋场填埋。工程总投资 4.31亿元 ,其中土建投资 3.59亿元 。工程计划于 2015 年 8 月开工,建设总工期 18 个月。

二、方案编制依据充分,内容全面,资料详实,图表规范。对工程及工程区概况介绍清楚,防治目标明确,防治责任范围界定清楚,水土流失防治措施总体布局合理,防治措施可行,基本达到水土保持方案可行性研究阶段深度,可作为下阶段水土保持工作的依据。

三、工程区水土流失现状分析合理。工程区为丘陵地貌,多年平均降水量 993.3mm 。工程区水土流失以中度水力侵蚀为主,容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

四、同意方案对主体工程水土保持的分析与评价,本工程无水土保持制约性因素,工程建设可行。

五、同意方案确定的水土流失防治责任范围,面积共计 11.89hm^2 。水土流失防治责任范围划分为厂区防治区、提水工程区 2 个一级分区,其中厂区防治区再划分为建构筑物区、绿化区、道路硬化区 3 个二级分区,防治分区划分合理。

六、同意该工程水土流失防治执行建设生产类项目二级防治标准。

七、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)厂区防治区

1. 建构筑物区。主体设计了雨水管网、排水沟等措施,新增施

工前剥离表土,施工中设置临时排水沟及沉沙池。

2. 绿化区。主体设计采用乔灌木综合绿化,边坡采用拱形框格植被护坡,新增施工前剥离表土,施工中采取临时挡护、临时排水及沉沙措施,施工后期覆土绿化。

3. 道路硬化区。主体设计沿道路布设排水管、截排水沟等,新增施工前剥离表土,施工中设置临时排水沟及沉沙池。

(二)提水工程区

施工前剥离表土,临时堆土采用土袋挡护、密目网遮盖,施工结束后复耕或恢复植被。

八、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。

九、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 359.86 万元(新增水土保持投资 154.71 万元)。

十、基本同意水土保持方案实施进度安排,建设单位要严格按照审批的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

十一、建设单位在工程建设中要重点做好以下工作:

(一)按照批复的水土保持方案,做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计,加强施工组织和管理,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,做好表土的剥离及综合利用。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。

(五)本工程开工前应向我厅如实报送工程征占地面积并一次性缴纳建设期水土保持补偿费。

(六)本工程的建设地点、规模如发生重大变化,应及时补充或修改水土保持方案,并报我厅审批。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,须报我厅批准。

十二、按照水土保持法的规定,本工程在投产使用前应通过水土保持设施验收。



信息公开选项:依申请公开

抄送:水利部水土保持司,长江委水土保持局,省发展改革委,环境保护厅,省水利综合监察总队,省水土保持生态环境监测总站,遂宁市水务局,船山区水务局,四川省水土保持学会。

四川省水利厅办公室

2015年8月31日印发

3、遂宁市船山区水务局关于遂宁市生活垃圾环保发电项目申请飞灰填埋场场地变更的复函（遂船水函[2018]52 号）

遂宁市船山区水务局

遂船水函〔2018〕52 号

遂宁市船山区水务局 关于遂宁市城市生活垃圾环保发电项目申 请飞灰填埋场场地变更的复函

光大环保能源（遂宁）有限公司：

你公司递交的《关于遂宁市城市生活垃圾环保发电项目申请飞灰填埋场场地变更的请示》已收悉。我局经现场查看，确认将整合后的飞灰运至遂宁生活垃圾填埋场进行填埋的方案可行，请你公司根据《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）相关规定，上报四川省水土保持局审批。

此函。

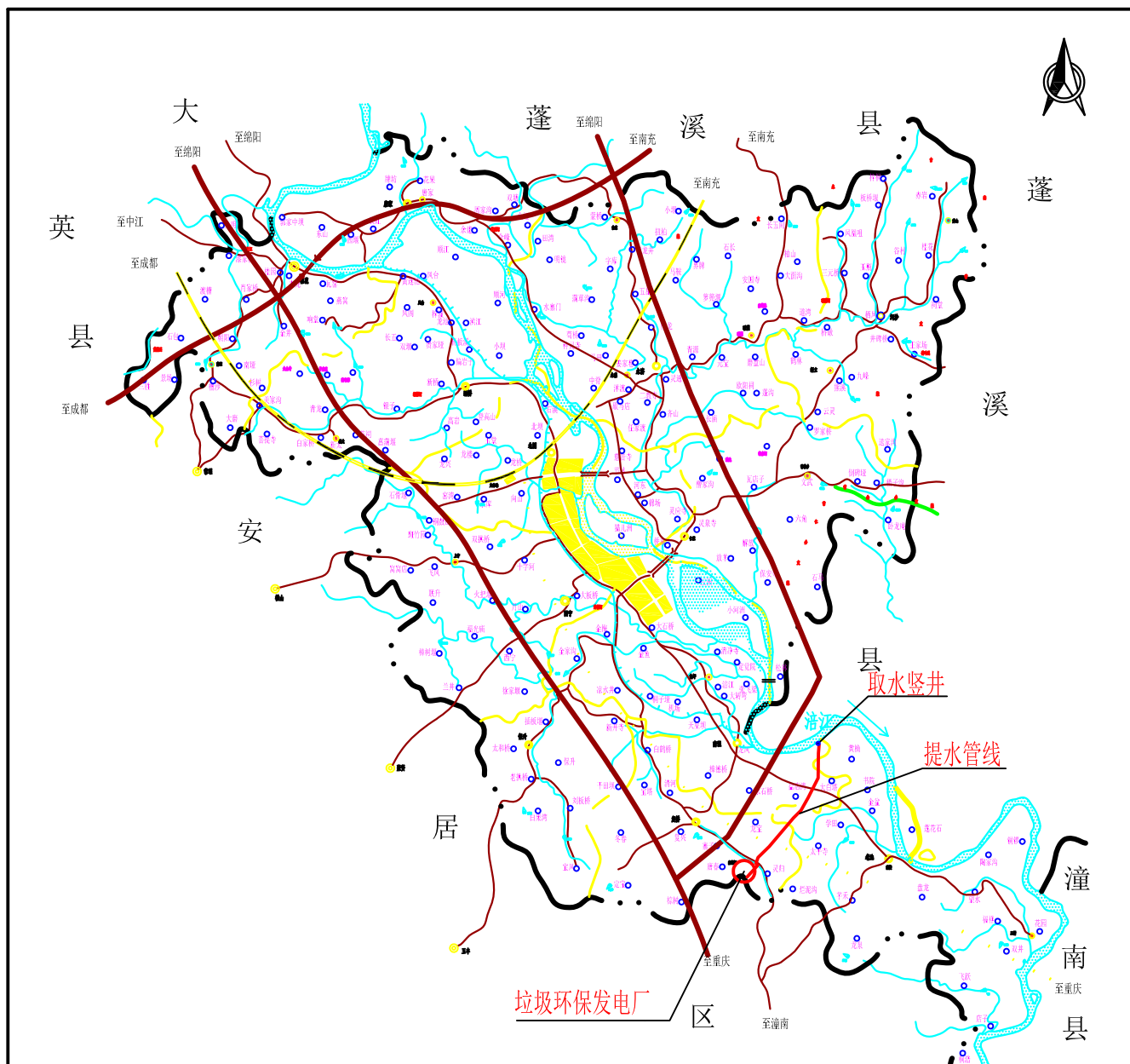
遂宁市船山区水务局

2018 年 1 月 30 日



8.2 附图

- 1、项目区地理位置图；
- 2、防治责任范围及监测点布设图；
- 3、弃渣场平面图。



图例

- | | |
|--|------|
| | 市城区 |
| | 乡镇 |
| | 集镇 |
| | 行政村 |
| | 县界 |
| | 乡镇界 |
| | 高速公路 |
| | 一般公路 |
| | 铁路 |
| | 河流 |
| | 水库 |
| | 公路桥 |
| | 渠道 |

四川金原工程勘察设计有限责任公司

核定	陈建	04.26	工程验收阶段	
审查	李红云	04.26	水土保持监测部分	
校核	李霞	04.23	遂宁市生活垃圾环保发电项目	
设计	兰男	04.20		
制图	邵一华	04.20	位置示意图	
比例	1:400000			
设计证号			日期	2018.04
资质证号	水保监测乙第224号		图号	监测 -1

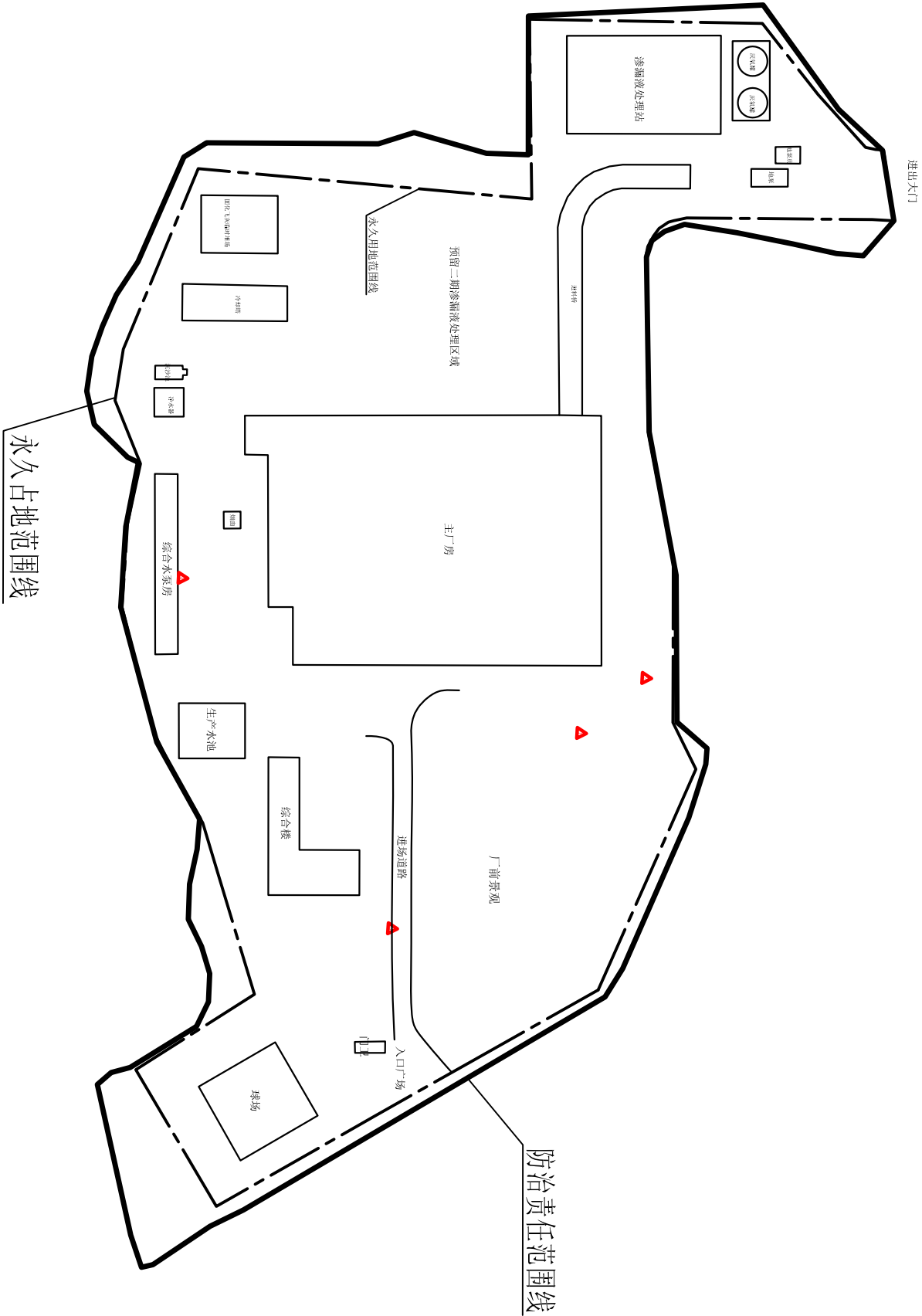
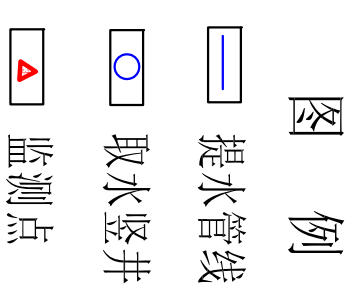
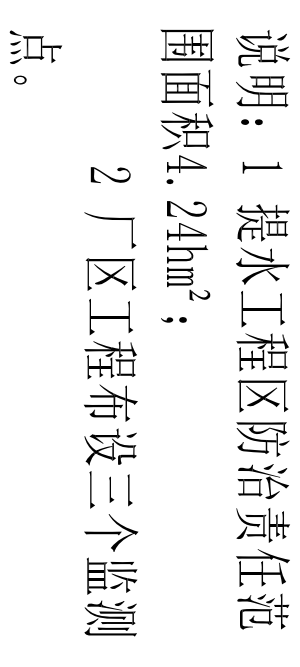


图 例

- 永久占地范围线
- 防治责任范围线
- 监测点

说明：1 厂区防治责任范围面积7.54hm²；
2 厂区工程布设四个监测点。

四川金原工程勘察设计有限责任公司				
核定	陈红云	03. 26	工程验收阶段	
审查	李红云	03. 26	水土保持监测部分	
校核	李霞	03. 23	遂宁市生活垃圾垃圾环保发电项目	
设计	王勇	03. 20	发电厂防治区	
制图	邓一华	03. 20	防治责任范围及监测点布设图	
比例	1:2000			
设计证号		日期	2018. 03	
资质证号	水保监测乙第224号	图号	监测 -2	



四川金原工程勘察设计有限责任公司

核定	李红云	02.26	遂宁市生活垃圾环保发电项目 提水工程防治区	工程验收阶段
审查	李红云	02.26		水土保持监测部分
校核	李霞	02.23		
设计	李男	02.20		
制图	刘一半	02.18		
比例	1:20000		防治责任范围 及监测点布设图	
设计证号		日期	2017.02	
资质证书号	水保监测乙第224号		图号	监测 -3



说明：弃渣场位于
发电厂西北边的厂
区出入口外，原垃
圾填埋场，现顶部
面积18.33hm²，
底部最小面积
1.81hm²，最大填
深8m，容渣量约
26.85万m³。

四川金原工程勘察设计有限责任公司

核定	陈红云	04.26	工程验收阶段
审查	李红云	04.26	水土保持监测部分
校核	李霞	04.23	遂宁市生活垃圾环保发电项目 发电厂防治区
设计	王勇	04.20	
制图	刘一华	04.20	
比例	1:2000		弃渣场平面图
设计证号		日期	2018.04
资质证号	水保监测乙第224号	图号	监测-4