

水保方案（川）字第 0039 号

绵阳市生活垃圾焚烧发电项目

水土保持设施验收报告



建设单位：绵阳中科绵投环境服务有限公司

编制单位：四川涪圣工程设计咨询有限公司

二〇一八年六月

水保方案（川）字第 0039 号

绵阳市生活垃圾焚烧发电项目

水土保持设施验收报告

编制单位：四川涪圣工程设计咨询有限公司

二〇一八年六月

项目名称：绵阳市生活垃圾焚烧发电项目

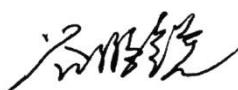
建设单位：绵阳中科绵投环境服务有限公司

编制单位：四川涪圣工程设计咨询有限公司

批 准：林绵涛 

核 定：范少国 

审 查：张晓艳 

校 核：谷明锐 

汇编人员：任凌云 任凌云 曹军 

高 宇  唐佳文 

目 录

前 言	- 5 -
绵阳市生活垃圾焚烧发电项目验收报告特性表	- 9 -
1 项目及项目区概况	- 11 -
1.1 项目概况	- 11 -
1.1.1 地理位置	- 11 -
1.1.2 主要技术指标	- 11 -
1.1.3 项目投资	- 11 -
1.1.4 项目组成及布置	- 11 -
1.1.5 施工组织及工期	- 14 -
1.1.6 土石方情况	- 15 -
1.1.7 征占地情况	- 17 -
1.1.8 拆迁（移民）移民安置和专项设施改（迁）建....	- 18 -
1.2 项目区概况	- 18 -
1.2.1 自然条件	- 18 -
1.2.2 水土流失及防治情况	- 22 -
2 水土保持方案和设计情况	- 23 -
2.1 主体工程设计	- 23 -
2.2 水土保持方案	- 23 -
2.3 水土保持方案变更	- 23 -
2.4 水土保持后续设计	- 24 -
3 水土保持方案实施情况	- 25 -
3.1 水土流失防治责任范围	- 25 -



3.2 弃渣场设置	- 26 -
3.3 取土（石、料）场设置	- 26 -
3.4 水土保持措施总体布局	- 26 -
3.4.1 水土流失防治分区	- 27 -
3.4.2 水土保持措施总体布局	- 27 -
3.5 水土保持设施完成情况	- 31 -
3.5.1 主体工程中具有水土保持功能的措施	- 31 -
3.5.2 新增水土保持措施	- 32 -
3.5.3 项目完成水土保持措施工程量汇总	- 35 -
3.5.4 水土保持措施完成对比	- 36 -
3.6 水土保持投资完成情况	- 39 -
3.6.1 方案批复水土保持措施投资	- 39 -
3.6.2 实际完成水土保持投资及投资变化分析	- 40 -
4 水土保持工程质量	- 45 -
4.1 质量管理体系	- 45 -
4.1.1 建设单位质量控制	- 45 -
4.1.2 设计单位质量控制	- 46 -
4.1.3 监理单位质量控制	- 47 -
4.1.4 施工单位质量控制	- 48 -
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	- 49 -
4.2.1 项目划分及结果	- 49 -
4.2.2 各防治分区工程质量评定	- 50 -
4.3 弃渣场稳定性评估	- 59 -



4.4 总体质量评价	- 59 -
5 项目初期运行及水土保持效果	- 60 -
5.1 初期运行情况	- 60 -
5.2 水土保持效果	- 60 -
5.2.1 防治标准等级与指标体系	- 60 -
5.2.2 水土流失治理效果	- 60 -
5.2.3 生态环境恢复	- 62 -
5.2.4 水土保持效果综合评价	- 63 -
5.3 公众满意度调查	- 64 -
6 水土保持管理	- 66 -
6.1 组织领导	- 66 -
6.2 规章制度	- 66 -
6.3 建设管理	- 69 -
6.4 水土保持监测	- 69 -
6.4.1 水土保持监测实施情况	- 69 -
6.4.2 本次竣工验收过程中的水土保持监测	- 70 -
6.4.3 现场调查监测结果	- 72 -
6.4.4 水土流失防治措施效果	- 72 -
6.5 水土保持监理	- 74 -
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	- 75 -
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	- 76 -
6.8 水土保持设施管理维护	- 76 -
7 结论	- 77 -



目 录

7.1 结论.....	- 77 -
7.2 遗留问题安排	- 77 -
8 附件及附图.....	- 78 -
8.1 附件.....	- 78 -
8.2 附图.....	- 78 -



前 言

绵阳市生活垃圾焚烧发电项目厂址位于绵阳市涪城区玉皇镇绵阳市第二生活垃圾卫生填埋场南侧，X106 县道从厂区西侧通过，可通行大型汽车，交通方便。

项目工程等级为小型，一期建设规模为处理生活垃圾 1000t/d，选用处理能力为 500t/d 的垃圾焚烧炉 2 台，每台焚烧炉各配置余热锅炉 1 台，垃圾年处理量为 36.50 万 t，并配置 1 台 22MW 汽轮发电机组；二期建设规模为处理生活垃圾 500t/d，相应配置 1 台余热锅炉，垃圾年处理量为 18.25 万 t，二期工程建设时，根据垃圾量的增长，暂考虑配置 1 台 12MW 汽轮发电机组。

开工时间 2015 年 10 月 15 日，实际完工时间 2018 年 1 月 25 日，建设总工期 27 个月，项目占地 9.00hm²。工程总投资 38335.68 万元，土建投资 17615.87 万元；其中一期建设总投资 31946 万元，土建投资 17615.87 万元；二期建设总投资 6389 万元。资金来源企业自筹 21041.68 万元，银行贷款 17294 万元。

2012 年 6 月，中国市政工程西南设计研究总院编制完成《绵阳市生活垃圾焚烧发电项目建议书》，并报四川省发展和改革委员会审批。2013 年 1 月 9 日，四川省发展和改革委员会《川发改环资[2013]34 号文》对绵阳市生活垃圾焚烧发电项目建议书进行立项批复，批复项目建设单位是绵阳市水务（集团）有限公司。2013 年 12 月，中国市政工程西南设计研究总院编制完成《绵阳市垃圾焚烧发电项目可行性



研究报告》，于 2013 年 12 月进行了可研报告的审查。2014 年 4 月 8 日，四川省水利厅以《关于绵阳市生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告的批复》（川水函[2014]494 号文）对项目水保方案进行批复。2016 年 12 月 8 号，绵阳市住房和城乡建设局以《关于绵阳市生活垃圾焚烧发电项目初步设计的批复》（绵建局[2016]审批 60 号）对项目初步设计进行批复。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）以及《关于对绵阳市生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告书的批复》（川水函[2014]494 号）中相关法律法规和批复文件的要求，水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，生产建设项目投产使用前必须对水土保持设施进行验收，水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

建设单位已按批复的《水土保持方案》要求完成相应的水土保持措施，各项水土保持措施运行正常，满足水土保持设施竣工验收的要求。根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）。2017 年 10 月，建设单位委托四川涪圣工程设计咨询有限公司（以下简称“我公司”）编写水土保持设施验收报告，我公司接受委托后积极组织有关专业技术人员开展绵阳市生活垃圾焚烧发电项目水土保持设施验收前的报告



的调查和编制工作。

我公司按相关行业规程规范及批复的《水土保持方案》要求，积极组织并咨询有关水土保持、水利工程、植物、土壤、环境工程、财务经济等方面的专业技术人员，于 2018 年 5 月成立了项目组，通过对本项目批复的《水土保持方案》实施后的现场实际情况调查，查阅分析工程建设相关资料等，结合项目建设的实际情况，确认了本项目水土保持设施验收报告的基础资料。

项目组通过对本项目水土保持设施完成情况进行现场调查和分析，仔细核实了各项水土保持措施的数量和质量，对照水土保持标准规范、规程确定的验收标准和条件，重点针对项目建设区的排水沟淤积和部分区域植被管护不到位等情况提出整改完善意见。建设单位负责人高度重视完善意见，积极组织施工单位进行落实。

2018 年 6 月初，项目组现场复核后认为，对照水土保持标准规范、规程确定的验收标准和条件，本项目已具备水土保持设施验收标准和条件。按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365 号)相关要求，2018 年 5 月中旬我公司编制完成《绵阳市生活垃圾焚烧发电项目水土保持设施验收报告》。

本工程共有 6 个分部工程，206 个单元工程，通过对水土保持措施现场评估调查，本项目水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求；工程措施防护效果基本达到方案设计要求，充分显示出



工程措施的基础性和速效性；内业资料中较为齐全、详实，基本满足验收要求。建设单位基本落实了植物措施，并建立了有效地内部管理制度，从植物措施抚育管理、后期养护等实施过程都有专门员工负责维护管理；植物措施完成质量基本合格，防护效果较为明显，基本达到了批复的《水土保持方案》设计防治目标，内业资料较为齐全，满足水土保持设施验收要求。



绵阳市生活垃圾焚烧发电项目验收报告特性表

验收工程名称	绵阳市生活垃圾焚烧发电项目		验收工程地点	绵阳市涪城区玉皇镇坚堡梁村八社				
验收工程性质	新建建设生产类项目		验收工程规模	一期建设规模为 1000t/d, 垃圾年处理量为 36.50 万 t, 一期建设时配置 1 台 22MW 汽轮发电机组; 二期建设规模 500t/d, 垃圾年处理量为 18.25 万 t。				
所在流域	涪江流域		所属水土流失防治区	不属于国家级或省级水土流失重点治理区和预防区				
水土保持方案批复	四川省水利厅, 2014 年 4 月 8 日, 川水函[2014]494 号文							
工期	开工时间 2015 年 10 月 15 日, 实际完工时间 2018 年 1 月 25 日, 建设工期 27 个月							
防治责任范围	批复的《水土保持方案》的防治责任范围		13.04hm ²					
	实际建设期扰动范围的防治责任范围面积		9.00hm ²					
	验收的防治责任范围面积		9.00hm ²					
	验收后的防治责任范围		9.00hm ²					
方案确定水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	95	实际完成的水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	98.4%			
	水土流失总治理度 (%)	88		水土流失总治理度 (%)	96.5%			
	土壤流失控制比	1		土壤流失控制比	1.03			
	拦渣率 (%)	95		拦渣率 (%)	99.40			
	林草植被恢复率 (%)	97		林草植被恢复率 (%)	97.6			
	林草覆盖率 (%)	22		林草覆盖率 (%)	36.1			
主要工程量	工程措施	框格梁护坡预制砼 156m ³ 、混凝土挡土墙 546m ³ 、截排水沟 2277m、铺砖(植草砖) 2300m ² 、沉砂池 4 个、雨水口 100 个、检查井 8 座、边坡支护 500m						
	植物措施	边坡藤蔓 0.753hm ² 、园林绿化 2.267hm ² 、植草砖空隙植草 0.23hm ² 、框格梁内种草 0.067hm ²						
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定				
	工程措施	合格		合格				
	植物措施	合格		合格				
投资	水土保持方案投资(万元)	本工程水土保持总投资为 509.47 万元, 其中主体工程设计中具有水保功能的措施已列投资 292.03 万元, 水土保持方案新增投资为 217.45 万元。						
	实际完成投资(万元)	本项目实际完成水土保持总投资 427.95 万元, 主体工程设计中具有水保功能的措施投资 290.26 万元, 水保方案新增投资 137.69 万元						



前言

	投资变化主要原 因	项目占地减少相应水保措施增加，工程措施主要增加边坡支 护；植物措施增加园林绿化。	
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，已实施的水土保持措施质量总体合格，运行正常，较好地发挥了水土流失防治作用，水土流失防治效果明显，达到批复的《水土保持方案》的要求，满足水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，同意通过水土保持设施验收。		
水土保持方案编 制单位	四川省地质工程勘察院	主要施工单位	十一冶建设集团有限公司
水土保持监测单 位	四川万众星环境工程设计有限公司	监理单位	中国城市建设研究院有限公司
验收报告编制单 位	四川涪圣工程设计咨询有限公司	建设单位	绵阳中科绵投环境服务有限公司
地址	成都市武侯区紫藤路3号	地址	绵阳市涪城区玉皇镇坚堡梁村 八社
联系人及电话	唐佳文 028-87367108	联系人及电话	文俊 15386602327
电子邮箱	304240570@qq.com	电子邮箱	872725928@qq.com



1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

项目建设地位于绵阳市涪城区玉皇镇绵阳市第二生活垃圾卫生填埋场南侧，行政区划上属绵阳市涪城区，X106 县道从厂区西侧通过，可通行大型汽车，交通方便。

1.1.2 主要技术指标

绵阳市生活垃圾焚烧发电项目为新建建设生产类项目；工程等级为小型；一期（本期）建设规模为日处理生活垃圾 1000 吨，建设 2 条 500t/d 生活垃圾焚烧线，配套安装 $1 \times 20\text{MW}$ 汽轮机+1 台 22MW 汽轮发电机组，年处理生活垃圾 36.5 万吨。预留二期工程一条 500t/d 焚烧线和 12MW 汽轮发电机组位置。本期完成所有土建工程，将主厂房、垃圾坑、垃圾吊及相关辅助工程一次建成，二期工程仅安装焚烧炉等设备即可。电厂生产服务年限为 30 年（含建设期 2 年）。

1.1.3 项目投资

工程总投资 3.83 亿元，土建投资 1.76 亿元；其中一期建设总投资 3.19 亿元，土建投资 1.76 亿元；二期建设总投资 0.64 亿元。资金来源：企业自筹 2.1 亿元，银行贷款 1.72 亿元。

1.1.4 项目组成及布置

根据工程整体布局和扰动地表特点，将厂区分为建构筑物区、道路广场（含停车场）防治区和景观绿化（含场外设施）区。



1.1.1 厂区建设项目组成

功能区	建设内容
主生产厂房建筑	包括垃圾卸料大厅、垃圾池、鼓风机间、焚烧锅炉间、出渣间、烟气净化间、汽机间、主控室、高低压配电室、化水间、空压机间、维修车间、化验室、办公及烟囱
辅助生产建筑	包括清水泵房和清水池、循环泵房和冷却塔、调压站、升压站、污水处理站、固化车间等
运输设施	地磅房和地磅、栈桥、洗车台
道路及停车场	停车场、道路、广场等

1.1.4.1 建构筑物区

建构筑物区主要包括主生产厂房建筑、辅助生产建筑。

生产厂房建筑包括垃圾卸料大厅、垃圾池、鼓风机间、焚烧锅炉间、出渣间、烟气净化间、汽机间、主控室、高低压配电室、化水间、空压机间、维修车间、化验室、办公及烟囱等；焚烧锅炉间、出灰间、烟气净化间和垃圾池主体为单层，局部二层；卸料大厅、汽机间、除氧间及集中控制室为二层或多层。

辅助生产建筑包括清水泵房和清水池、循环泵房和冷却塔、调压站、升压站、污水处理站、固化车间、渗沥液处理站等。

建构筑物区主要工程措施：设置雨水口 50 个、检查井 3 座。施工期间临时措施：临时排水沟 420m、临时沉砂池 4 个、表土剥离 1000m³。

1.1.4.2 道路广场区

道路广场区包括运输设施（包括地磅房和地磅、栈桥、洗车台）、道路、停车场、路边排水沟、沉砂池等。



道路广场区工程措施：截排水沟 478m、铺植草砖 2300m²、沉砂池 4 个、雨水口 50 个、检查井 3 座、边坡支护长度 500m、支护面积 6615m²。植物措施：植草砖空隙植草 2300m²。临时措施：临时排水沟 780m、临时沉砂池 4 个、表土剥离 1400m²。

1.1.4.3 景观绿化区

景观绿化区包括厂区绿化、厂区周边边坡、护坡、挡墙、截排水沟。

景观绿化区工程措施：框格梁护坡预制 C20 砼 156m³、混凝土挡土墙 546m³、截排水沟 1799m；植物措施：边坡藤蔓 0.753hm²、园林绿化；施工期间临时措施：临时排水沟 405m、临时沉砂池 2 个、无纺布临时遮盖 6400m²、场地平整 3300m³、装土编织袋挡护 212m³、装土编织袋拆除 212m³、表土剥离 5100m³、表土回铺 7500m³、50 × 50cm 穴状整地 2600 个、30 × 30cm 穴状整地 5950 个。

1.1.4.4 取输水设施

项目用水来自于水务集团原有自来水管供水，团结水库作为项目备用水源，项目未设置专门的取水工程和取水管线。

1.1.4.5 总平面布置

主生产厂房建筑横向布置在焚烧场地，将生产辅助设施围绕综合主厂房布置；综合主厂房北侧为小车停车场及厂区重点景观花园；综合主厂房东侧布置综合水泵房及循环水系统，利用地形高差在山坡上



修整平台；渗沥液处理站布置在场地的东北侧区域；在场地西南天然气接口处就近布置天然气调压站。

在厂区货流出口新设置 1 台地磅，另一台利旧，方便货运车辆检斤。围绕厂区设有绿化隔离，全厂绿化采用园林绿化方式，合理配置树苗、草种以及乔灌木。

1.1.4.6 竖向布置

厂区所在场地由呈山字形南西-北东向的浅丘和槽地相间复合地形组成，整体地势是西南高、东北低，施工开挖以西北、东南两侧和中部为挖方区域，开挖后采用推土机等机械设备总体由西南向东北回填，厂区经整平后，平均高程为 475.5m，场地内地表水结合道路排入雨水井，形成厂内雨水排水系统，汇集后排出场区。

1.1.5 施工组织及工期

1、参建单位

建设单位：绵阳中科绵投环境服务有限公司

总包单位（设计单位）：中国恩菲工程技术有限公司

施工单位：十一冶建设集团有限公司

绿化施工单位：四川新什建筑工程有限公司

勘查单位：四川省绵阳川西北地址工程勘察院

方案编制单位：四川省地质工程勘察院

水保监测单位：四川万众星环境工程设计有限公司

监理单位：中国城市建设研究院有限公司



验收报告编制单位：四川涪圣工程设计咨询有限公司

2、弃渣场

本项目未设置弃渣场，施工期产生弃渣和运行期产生的炉渣和螯合后的飞灰均填埋在厂区北侧绵阳市第二生活垃圾卫生填埋场。

3、取土场

厂区挖方量满足工程建设所需，根据土石方平衡，未设置取土场。

4、施工便道

项目建设地位于玉皇镇北侧的绵阳城区生活垃圾卫生填埋场南侧，项目在施工中利用省道、村道和垃圾填埋场原有道路等，未新建施工便道。

5、施工辅助设施实际布置情况

本项目建设期厂区剥离表土集中堆放在厂区的南侧的空地位置并进行密目网临时遮盖，占地面积 0.25hm^2 ，表土剥离 0.75 万 m^3 ；

6、项目计划及实际工期

(1) 项目计划工期

工程计划开工时间 2014 年 7 月，完工时间 2016 年 6 月，工程建设总工期 24 个月。

(2) 项目实际工期

工程实际开工时间 2015 年 10 月 15 日，完工时间 2018 年 1 月 25 日，工程建设总工期 27 个月。

1.1.6 土石方情况

(1) 批复的土石方情况

根据批复的水土保持方案，工程建设期土石方开挖总量为 19.06



万 m^3 (其中表土剥离 1.52 万 m^3), 填方总量 18.25 万 m^3 , 表土回铺 1.52 万 m^3 , 内部综合调运 4.59 万 m^3 , 外借 0.71 万 m^3 。

水土保持方案服务年限 10 年内(含建设期 2 年), 共有 42.63 万 m^3 炉渣和 11.97 万 m^3 飞灰产生。将炉渣和固化后的飞灰送往邻近的绵阳市第二生活垃圾卫生填埋场填埋。

(2) 建设过程实际土石方情况

根据现场实际调查监测, 项目建设期开挖土石方 13.14 万 m^3 (含表土剥离 0.75 万 m^3), 回填利用土石方 13.49 万 m^3 , 表土回填 0.75 万 m^3 , 外借 0.35 万 m^3 。

由于本工程为生产建设生产类项目, 生产运行期间有灰渣产生, 项目服务年限为 30 年(含建设期 2 年), 项目服务年限内共有 149.23 万 m^3 炉渣产生, 另有 41.90 万 m^3 飞灰产生。本水土保持方案服务年限 10 年内(含建设期 2 年), 共有 42.63 万 m^3 炉渣和 11.97 万 m^3 飞灰产生。本工程中, 将炉渣和固化后的飞灰送往邻近的绵阳市第二生活垃圾卫生填埋场填埋。绵阳城区生活垃圾卫生填埋场已建成完善的防护措施, 满足飞灰和炉渣填埋的防护要求。



(3) 工程建设土石方与批复方案土石方比较

工程实际总体开挖与水土保持方案相比减少了 5.92 万 m³, 回填减少了 4.76 万 m³, 减少原因是预留医疗废物处置中心、餐厨垃圾处理项目和市政污泥处理项目不在本次验收范围内, 导致土石方调配相应变化; 外借方减少 0.36 万 m³, 弃方减少 0.77 万 m³, 原因是厂区绿化所需覆土减少。

1.1-3 项目建设期土石方平衡方案批复及实际对比表

项目	水保方案 批复	实际 施工	相应回比 (+、 -)	变化率	原因分析
土石方开挖	19.06	13.14	-5.92	-31.06%	厂区面积减少, 土石方略有减少
填方	18.25	13.49	-4.76	-26.1%	厂区面积减少, 土石方略有减少
外借方	0.71	0.35	-0.36	-50.7%	
弃方	1.52	0.75	-0.77	-50.66%	厂区绿覆土减少

1.1.7 征占地情况

通过对本项目批复的《水土保持方案》实施后的实际情况调查, 查阅工程建设用地手续等, 结合现场调查, 工程建设区防治责任范围 9.00hm², 临时占地区都在项目建设范围内, 不涉及场外临时占地。

项目占地详见表 1.1-4、表 1.1-5。

1.1-4 方案批复项目占地与实际占地情况对比表 (单位: hm²)

项目	方案 批复	实际 施工	变化 (±)	备注
建构筑物区	6.07	3.88	-2.19	餐厨医疗用地未纳入本项目验收范围
道路广场区	1.47	1.79	0.32	设置停车场的区域增加
景观绿化区	5.5	3.33	-2.17	项目建设用地减少, 绿化区域面积减少
合计	13.04	9.00	-4.04	



1.1.5 项目实际占地面积及类型统计表（单位：hm²）

工程分区	项 目	占地性质	水田	旱地	林地	小计
			(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)
厂区	建构筑物占地	永久占地	0.53	3.11	0.24	3.88
	道路广场占地	永久占地	0.79	0.72	0.28	1.79
	景观绿化(含场外边坡)	永久占地	0.73	1.41	1.19	3.33
	合计		2.05	5.24	1.71	9.00

注：施工生产场地、施工生活设施区建厂区绿化区内，临时堆土可在预留用地和大片绿化区域上堆置，未在红线范围外设临时占地区

1.1.8 拆迁（移民）移民安置和专项设施改（迁）建

本项目在原有垃圾填埋场基础上建设，无拆迁移民安置和专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地形地貌

工程区地貌属丘陵斜坡和沟谷冲洪积地貌结合部位，沟谷较宽、细长，相对高差一般 30m，山脊标高约 490 ~ 500m，场地原始地貌为北高南低；西高东低。山体浑圆，坡度缓，一般 20° ~ 25°。谷地横断面呈“U”型，谷地纵坡降 3 ~ 4‰。现状地貌除在沟谷有回填土外，其余周边地貌与原始地貌基本一致。



1.2.1.2 地质地震

(一) 地质结构及其特性

场地覆盖地层主要为第四系全新统人工填土、其下为粉质黏土；基底为侏罗系上统七曲寺组粉砂质泥岩、细砂岩。

(二) 地下水

工程区地下水主要为基岩裂隙水，赋存于砂岩的节理裂隙中。粉砂质泥岩属于相对隔水层，细砂岩为相对弱强透水层。裂隙水受大气降水补给，以下降泉的形式从层面裂隙排出，补给地表水或出露于地表。

(三) 不良地质现象

项目区场地地貌单一，地质构造简单，场地无大的断裂层，区域稳定性较好；覆盖层主要为块碎石土、含块碎石粘土及含砾粉质粘土等。项目区不良地质以崩塌、顺层边坡、软弱地基为主。通过采用挡墙、护坡和换填方式即可满足厂区安全稳定要求。

(四) 地震

地基岩土主要为粉质粘土、粉砂质泥岩、细砂岩。属中软—中硬场地土，剪切波速 V_s 150~500m/s。场地覆盖层厚度 0~17.80m，据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001) 的划分，该建筑场地类别属 I ~ II 类场地。抗震设防烈度 VII 度，设计基本地震加速度为 0.1g，抗震设计分组为第二组，设计特征周期为 0.4s。



1.2.1.3 气象

项目建设地绵阳市涪城区属亚热带湿润季风气候，受区域气候和地形影响。具有温暖潮湿、雨量充沛、四季分明、冬干少雨、夏热多雨的特点，并伴有干旱、暴雨（洪涝）冰雹和大风等灾害性天气，以旱灾为主。

根据涪城区气象观测资料及涪城区统计年鉴，工作区属中亚热带湿润气候区，季风气候显著，四季分明，冬暖夏热，日照少，风小，湿度大，降雨量较多，蒸发量较大，气候日变较小。多年平均降水量 852.8mm，年平均气温 17.1℃。极端最低气温-4.8℃，极端最高气温 36.5℃；无霜期 276 天；年日照时数在 1058.7 小时，相对湿度全年平均为 75%，风向以偏北风和东北风为主，年平均风速在 1.6 米/秒，静风频率较高。

1.1-6 表项目区多年平均气候要素表

气候要素		单位	涪城区
气温	多年平均	℃	16.7
	极端最高	℃	36.5
	极端最低	℃	-4.8
	≥10℃积温	℃	5107.6
降水量	多年平均	mm	852.8
	年最大	mm	1727.8
	最大一日	mm	286.6
多年平均风速		m/s	1.6
多年平均日照数		h	1058.7
多年平均无霜期		d	276
多年平均蒸发量		mm	1216.7
多年平均相对湿度		%	75

1.2.1.4 水文

工作区河流呈树枝状展布，主要河流有涪江及其支流安昌河等。

安昌河属雨源型常年河流，主河道长 95km，流域面积 1180km²，河



口年平均流量 $37\text{m}^3/\text{s}$, 雨季流量达 $1320\text{m}^3/\text{s}$, 枯水季仅 $1.19\text{ m}^3/\text{s}$ 。年内 11 月至翌年 4 月为枯水期, 其中 2 月最枯; 5~10 月为汛期, 其中 7~9 月暴雨频繁多形成洪水, 洪水过程一般为单峰, 历时 1~2 天。

项目区地下水主要为第四系地层孔隙水和基岩裂隙水。第四系地层孔隙水主要分布于河流各级阶地的砂卵石土层中, 但山丘顶部由于缺少补给水源, 地下水极少, 并随季节变化; 在山丘坡脚主要呈区域湿地股状渗水, 泉眼少。基岩以泥岩为主, 储水性差, 而且丘陵高地水源补给条件差, 基岩裂隙水主要依靠上覆砂卵石土层的孔隙水下渗补给, 水量少, 受季节性影响大。地表水及地下水对混凝土不具腐蚀性。

1.2.1.5 土壤

项目区土壤属岩层土类型, 主要以水稻土、冲积土、紫色土、黄壤土、黄棕壤等为主, 土层厚度 100-150cm 之间。工程项目区土壤结构好, 有机质和矿质养分含量丰富, 具有较高的肥力水平和适种作物范围广的特点, 易于耕作, 是粮油作物生产的主要土壤, 在农业生产中占有重要地位。

1.2.1.6 植被

项目区植被以亚热带针阔叶林及常绿阔叶林为主。植被类型繁多, 生长旺盛。活立木总蓄积为 382.58 万 m^3 , 主要树种有柳杉、杉木、千丈、柏木、云冷杉、青杠、桦木、栎树等树种。林草植被覆盖率 38.3%。



根据现场调查，工程区宜栽种长势良好的主要树种有海桐、香樟、小叶榕、银杏、桂花等，主要草种有百喜草及结缕草等。

1.2.2 水土流失及防治情况

1.2.2.1 水土流失现状

项目区所在地水土流失侵蚀以水力侵蚀为主，其侵蚀形式有面蚀、沟蚀。面蚀以细沟状侵蚀为主，沟蚀以冲沟侵蚀为主。项目所在区域地处西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，属四川省水土流失重点监督区。

1.2.2.2 水土流失区域划分情况及防治标准

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)及《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)，属四川省水土流失重点监督区。

本项目水土流失防治总体目标为预防和治理防治责任范围内的新增水土流失，减少和防治人为造成的新增水土流失，通过治理促进工程区生态环境的恢复，保障工程安全运行。

根据批复的《水土保持方案》，本工程水土流失防治应执行建设生产类项目二级标准。具体目标为：扰动土地整治率达95%以上，水土流失总治理度达88%以上，土壤流失控制比达1，拦渣率95%，林草植被恢复率达97%，林草覆盖率为22%。



2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2012年6月，中国市政工程西南设计研究总院编制完成《绵阳市生活垃圾焚烧发电项目建议书》，并报四川省发展和改革委员会审批。2013年1月9日，四川省发展和改革委员会《川发改环资〔2013〕34号文》对绵阳市生活垃圾焚烧发电项目建议书进行立项批复，批复项目业主是绵阳市水务（集团）有限公司。

2013年12月，中国市政工程西南设计研究总院于编制完成《绵阳市垃圾焚烧发电项目可行性研究报告》，于2013年12月进行了可研报告的审查。

2.2 水土保持方案

四川省地质工程勘察院于2013年9月受绵阳中科绵投环境服务有限公司委托，承担该工程水土保持方案报告书的编制工作。2014年4月8日，四川省水利厅以《关于绵阳市生活垃圾焚烧发电项目水土保持方案报告的批复》（川水函〔2014〕494号文）对项目水保方案进行批复。

2.3 水土保持方案变更

本项目水土保持方案为可研设计深度，在项目实际建设过程中，经现场调查核实，本工程主体工程及水土保持措施与原方案设计相比较，本项目水土流失防治措施布局及大体框架不变，不存在重大变更，其他主要变更情况如下：



1、项目验收范围

方案编制时将预留医疗废物处置中心、餐厨垃圾处理项目和市政污泥处理项目用地范围包括在厂区布局内，实际验收范围未包括在内，导致占地面积减小，厂区内地质、排水措施及绿化措施工程量稍有增减。

2、业主变更

2013年1月，四川省发展和改革委员会对绵阳市生活垃圾焚烧发电项目建议书进行立项批复，批复项目业主是绵阳市水务（集团）有限公司。2013年2月，在绵阳市政府的主导下，中科集团和绵阳市水务集团进行商务合作，并于2013年8月23日，中科集团、绵阳水务集团与绵阳市政府签订《中科绵投循环经济产业园合作协议》，确定由中科集团和绵阳水务集团共同出资组建合资公司以BOO特许经营模式建设和运营绵阳市生活垃圾焚烧发电项目。合资公司于2013年11月正式注册成立，公司命名为绵阳中科绵投环境服务有限公司。公司成立后，绵阳市垃圾焚烧发电项目业主正式变更为绵阳中科绵投环境服务有限公司。

2.4 水土保持后续设计

中国恩菲工程技术有限公司承担本项目初步设计，后续绿化工程水土保持措施由四川新什建筑工程有限公司完成。勘察报告由四川省绵阳川西北地质工程勘察院设计完成。



3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

根据批复的《水土保持方案》，本项目确定的水土流失防治责任范围为 15.81hm^2 ，其中项目建设区面积为 13.04hm^2 ，直接影响区面积为 2.77hm^2 。

通过对本项目批复的《水土保持方案》实施后的实际情况调查，查阅工程建设期征租地协议及其他相关资料等，结合现场实际情况，本项目施工期实际发生的水土流失防治责任范围为 9.0hm^2 。

批复的《水土保持方案》与实际发生的水土流失防治责任范围对比情况详见表。

3.1-1 批复的《水土保持方案》与实际发生水土流失防治责任范围对比表

项目		方案 批复	实际 施工	变化 (±)	备注
项目建设区	建构建筑物区	6.07	3.88	-2.19	餐厨医疗用地未纳入本项目验收范围
	道路广场区	1.47	1.79	0.32	设置停车场的区域增加
	景观绿化区	5.5	3.33	-2.17	项目建设用地减少，绿化区域面积减少
	小计	13.04	9.0	-4.04	
直接影响区	建构建筑物区	1.67	0	-1.67	建设过程中，占地控制严格，直接影响区未扰动
	道路广场区	0.21	0	-0.21	
	景观绿化区	0.89	0	-0.89	
	小计	2.77	0	-2.77	
合计		15.81	9.0	6.81	

项目建设区的实际水土流失防治责任范围比批复的《水土保持方案》减少 4.04hm^2 ，主要有以下原因：



(1) 建构筑物区实际水土流失防治责任范围比批复的《水土保持方案》减少 2.19hm^2 , 原因是未将医疗废物处置中心、餐厨垃圾处理项目和市政污泥处理项目用地纳入本次验收范围, 实际仅主生产厂房建筑、辅助生产建筑、道路硬化和绿化等永久占地。

(2) 道路停车场占地实际水土流失防治责任范围比批复的《水土保持方案》增加 0.32hm^2 , 原因停车场停车位数量增加和旗台广场占地增加。

(3) 景观绿化区实际水土流失防治责任范围比批复的《水土保持方案》减少 2.17hm^2 , 原因是项目整体建设用地减少, 导致需要绿化和能够绿化的区域面积减少。

3.2 弃渣场设置

绵阳市生活垃圾焚烧发电项目在建设过程中做到随挖随填。土石方量在工程区内的挖、填、弃的土石方量尽量控制, 最后无永久弃方产生。

生产运行期产生的炉渣和螯合后的飞灰填埋在厂区北侧的绵阳市第二生活垃圾卫生填埋场。

3.3 取土(石、料)场设置

根据土石方平衡, 所需借方来自外购, 本项目未设置取土(石)场。

3.4 水土保持措施总体布局

批复的《水土保持方案》的设计阶段为可研设计阶段, 措施布设



按照“综合治理”的观点，水土保持施工过程中以工程措施、植物措施、临时措施相结合的形式对项目区进行了水土流失防治；本项目水土保持措施与主体工程、当地水土保持规划协调。

施工过程中，工程实际水土保持措施布局基本沿用水保方案措施体系，采用永久和临时措施相结合、工程与植物措施相结合的方式对各分区布设措施，措施布设时既注重各自分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重防治分区的关联性、连续性、整体性。植物措施在分析当地立地条件的基础上，推荐多种适生植物种，供设计时优化选择。施工中以临时措施为主，尽量减少人为扰动和废弃物。实施的水土保持措施体系的完整、措施布局合理。

3.4.1 水土流失防治分区

根据批复的《水土保持方案》，将整个项目分为建构筑物区、景观绿化区和道路广场区三个分区，考虑本项目工程布局及施工特点。经现场调查，本项目实际水土流失防治分区及面积详见表 3.4-1。

3.4-1 本项目水土流失防治分区对比表（单位：hm²）

防治分区	建构筑物区	景观绿化区	道路广场区
方案批复	6.07	5.5	1.47
实际情况	3.88	3.33	1.79
实际与批复方案相比	-2.19	-2.17	0.32

3.4.2 水土保持措施总体布局

批复的《水保方案》根据水土流失防治分区，以防治工程建设及生产过程中水土流失和恢复区域环境为目标，结合新增水土流失类型



和形式，在分析其发生发展规律的基础上，对不同分区布置具有良好水土保持功能的各项水土保持措施。

1、建构筑物区

本区主体工程设计的具有水土保持功能的水土保持措施主要包括雨水口、检查井的设置；方案新增水土保持措施包括临时排水沟、临时沉砂池、场地平整等措施；并提出水土保持要求。

2、景观绿化区

本区主体工程设计的具有水土保持功能的水土保持措施主要包括预制 C20 砼护坡、截排水沟、混凝土挡土墙；方案新增水土保持措施主要包括边坡藤蔓、园林绿化、临时排水沟、临时沉砂池、无纺布临时遮盖、表土防护、整地等措施；并提出水土保持要求。

3、道路广场区

本区主体工程设计的具有水土保持功能的水土保持措施主要包括排水沟、边坡支护、植草砖空隙植草、框格梁内种草；方案新增水土保持措施主要包括临时排水沟、临时沉砂池、表土剥离等措施。

批复水保方案与实际水土保持措施体系及总体布局对比见表

3.4-2。

表 3.4-2 水土保持措施体系及总体布局变化对比表

分区	措施类型	方案设计水土 保持措施	实际水土保持措施	变化说明	投资来源
建构筑 物区	工程措施	/	雨水口	方案编制未将 此项工程计算 在主体以内	方案新增
		/	检查井		方案新增
	临时措施	临时排水沟	临时排水沟	按方案编制施 工，工程量上	方案新增
		临时沉砂池	临时沉砂池		方案新增



分区	措施类型	方案设计水土保持措施	实际水土保持措施	变化说明	投资来源
景观绿化区		场地平整	场地平整	稍有变化	方案新增
		表土剥离	表土剥离		方案新增
	管理措施	/	提出水土保持要求	查勘现场对存在问题的区域提出整改意见	方案新增
	工程措施	预制 C20 砼护坡	预制 C20 砼护坡		主体工程
		M7.5 浆砌片石	/	实际施工未采用浆砌片石	主体工程
		浆砌石挡土墙	混凝土挡土墙	浆砌石挡土墙改为建设混凝土挡土墙	主体工程
		截排水沟	截排水沟		主体工程
	植物措施	/	边坡藤蔓	冷却塔侧方边坡栽植藤蔓	方案新增
		绿化	园林绿化	绿化采用更高的设计标准，使用植株工程量和种类增多	方案新增
	临时措施	临时排水沟	临时排水沟	按方案编制施工，工程量上稍有变化	方案新增
		临时沉砂池	临时沉砂池		方案新增
		无纺布临时遮盖	无纺布临时遮盖		方案新增
		装土编织袋挡护	装土编织袋挡护		方案新增
		装土编织袋拆除	装土编织袋拆除		方案新增
		表土剥离	表土剥离		方案新增
		表土回铺	表土回铺		方案新增
		50×50cm 穴状整地	50×50cm 穴状整地		方案新增
		30×30cm 穴状整地	30×30cm 穴状整地		方案新增
	管理措施	/	提出水土保持要求	查勘现场对存在问题的区域提出整改意见	方案新增
广场道路区	工程措施	排水沟	排水沟		主体工程
		/	边坡支护	考虑运行期安全作业，增加边坡支护	主体工程



分区	措施类型	方案设计水土保持措施	实际水土保持措施	变化说明	投资来源
	植物措施	铺植草砖	铺植草砖	工程量稍有变化	方案新增
		/	雨水口	方案编制未将此项工程计算在主体以内	方案新增
		/	检查井		方案新增
		沉砂池	沉砂池	工程量稍有变化	方案新增
	临时措施	植草砖空隙植草	植草砖空隙植草	按方案编制施工, 工程量上稍有变化	主体工程
		框格梁内种草	框格梁内种草		主体工程
	临时措施	临时排水沟	临时排水沟	临时排水沟 临时沉砂池 表土剥离	方案新增
		临时沉砂池	临时沉砂池		方案新增
		表土剥离	表土剥离		方案新增
		无纺布遮盖	/	表土集中堆放在指定区域, 未单独存放	方案新增

经现场调查, 本项目实际实施的各项水土保持措施基本按照方案设计水土保持措施体系设置, 仅景观绿化区部分临时措工程量施稍有变化。本项目各区水土流失防治措施体系完整合理, 具有较好的水土保持功能。

3.4.3 水土保持措施总体布局评价

项目共分为建构筑物区、景观绿化区、道路广场区3个防治分区。

本项目施工前对部分扰动地表进行了草皮剥离, 剥离表土集中堆放在指定区域, 用密目网临时遮盖; 施工期间在场内设置排水沟及沉砂池, 以满足厂区内的排水要求; 施工结束后对裸露地表进行了土地整治, 覆土后种植乔灌木, 并进行了撒播种草。

总的来看, 在项目建设过程中, 项目区水土流失防治分区科学,



实施的水土保持措施总体布局较为合理，注重植物措施与工程措施的结合，永久措施与临时措施相结合，采取综合治理措施防治水土流失。项目建设过程中布设了较为完善的排水、挡护及绿化措施，在施工过程中实施了完善的临时排水措施，水土保持措施体系将治理水土流失与恢复项目建设区植被相结合，统一布局各种水土保持措施，对于治理和控制水土流失，改善生态环境，保证主体工程的安全运行有积极的作用。

本项目防治责任范围内的水土保持措施布局基本上维持了设计的措施布局，在满足水土保持效果的前提下，部分区域措施布局根据工程实际情况进行了调整。建设单位对存在水土流失问题的地方能及时整治；水土保持措施体系完整，措施布局合理，符合水土保持要求。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 主体工程中具有水土保持功能的措施

本项目主体工程具有水土保持功能的水土保持措施主要为广场道路区排水沟、边坡支护、铺植草砖、撒播种草等；景观绿化区框格梁护坡预制 C20 砼、混凝土挡土墙、截排水沟。上述各项措施可有效防治各区水土流失，发挥水土保持作用。

主体工程非常重视水土保持措施在项目建设及安全生产运营过程中的重要性，尽可能的采用水土保持措施对主体工程区进行水土流失的预防及治理。

经调查和查阅资料，主体工程区水土保持措施工程总量结果详见



表 3.5-1。

3.5-1 主体设计的具有水保功能的措施完成情况统计表

防治区	工程名称	单位	数量	布设位置	实施时间
广场道路区	排水沟	m	478	道路和建筑四周	2016.03-2016.04
	边坡支护	m	500	进厂道路边坡和冷却塔后方边坡	2018.05.28-2018.06.20
	铺植草砖	m^2	2300	厂区停车场	2017.11-
	植草砖空隙植草	hm^2	0.23	厂区停车场	2017.12
景观绿化区	框格梁内种草	m^2	671	厂区西北道路边坡	2017.10-2017.11
	框格梁护坡预制 C20 砼	m^3	156	厂区西北道路边坡	
	混凝土挡土墙	m^3	546	厂区西北道路边坡	
	截排水沟	m	1799	道路和建筑四周	2016.03-2016.04

从资料查证和现场查勘情况看，本项目施工过程中水土保持措施主要采用工程挡护措施、工程排水措施、植物措施、临时措施等来对各防治区进行水土流失治理。经现场核实，本项目各防治区均按照以上措施对建设区进行了水土流失治理，治理后未发现明显水土流失情况，水土保持措施总体布局基本合理可行。

3.5.2 新增水土保持措施

3.5.2.1 建构筑物区

在施工初期，对区域内表土进行了剥离，剥离表土堆放在施工临时占地区空地内；在施工过程中，在厂区周边开挖临时排水沟，并在水流汇集处修建临时沉砂池。为方便建构筑物区周边地表汇水和事故检查采取的设置雨水口和检查井；建构筑物区水土保持措施完成情况见表 3.5-2：



表 3.5-2 建构筑物区新增水土保持措施完成统计表

分区	措施类型	措施名称		单位	数量	布设位置	实施时间	
建 构 筑 物 区	工程 措施	雨水口		个	50	道路沿线	2016.12.16- 2017.01.20	
		检查井		座	5	主厂房周边	2017.01.16- 2017.01.25	
	临时 措施	临时 排水 沟	长度	m	420	主厂房占地	2015.11.15- 2016.02.05	
			土石方开挖	m ³	66			
			铺土工布	m ²	580			
		临时 沉砂 池	数量	个	4	临时排水沟末端		
			土石方开挖	m ³	12			
			铺土工布	m ²	20			
	表土剥离		m ³	1000	建构筑物区原有绿化		2015.10.15- 2015.11.04	
	场地平整		m ²	3300	主厂房占地			

3.5.2.2 道路广场区

在施工初期，对区域内表土进行了剥离，剥离表土堆放在施工临时占地区空地内；施工过程中为方便地表水流汇集，以及便于泥沙沉积，遂在工程区周边设置沉砂池及临时排水沟。广场道路区水土保持措施完成情况见表 3.5-3：

表 3.5-3 道路广场区新增水土保持措施完成统计表

名称	措施类型	措施名称		单位	数量	布设位置	实施时间
广场 道路 (含 停 车 场) 区	工程 措施	沉砂池	数量	个	4	道路沿线	2016.12.16- 2017.01.20
			土石方开挖	m ³	19.6		
			土石方回填	m ³	9.7		
			砖砌	m ³	5.4		
			水泥砂浆抹面	m ²	31.2		
		集水口		个	50		2017.01.16- 2017.01.25
		检查井		座	3		
	临时 措施	临时排 水沟	长度	m	780	厂区道路周边	2015.11- 2016.02
			土石方开挖	m ³	117		
			铺土工布	m ²	1650		
			数量	个	4		



		沉砂池	土石方开挖	m^3	24		
			铺土工布	m^2	32		
			表土剥离	m^3	1400	道路原有绿化	

3.5.2.3 景观绿化区

施工初期，对区域内表土进行了剥离，剥离表土堆放在施工临时占地区空地内，并在周围开挖临时排水沟并采取无纺布临时遮盖；在施工结束后对施工场地进行土地平整、表土回铺，并进行植树种草。

景观绿化区水土保持措施完成情况见表 3.5-4：

表 3.5-4 景观绿化区新增水土保持措施完成统计表

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	布设位置	实施时间
景观绿化 (含场外设施)	植物措施	边坡藤蔓	hm^2	0.753	冷却塔侧方边坡	2017.11- 2018.3
		紫叶小蘖	m^2	0.077		
		撒播种草	hm^2	1.95		
		黄葛树	株	5		
		桂花	株	50		
		金叶女贞	hm^2	0.13		
		香樟	株	245		
		鸢尾	hm^2	0.11		
		小叶榕	株	355		
		小叶女贞球	株	130		
		桐树	株	10		
		桃花	株	15		
		竹子	根	100		
防治区	临时措施	临时排水沟	长度	m	405	2016.02- 2016.03
			土石方开挖	m^3	67	
			铺土工布	m^2	600	
		临时沉砂池	数量	个	2	
			土石方开挖	m^3	12	
			铺土工布	m^2	32	
		无纺布临时遮盖	m^2	6400		
		装土编织袋挡护	m^3	212		
		装土编织袋拆除	m^3	212	表土堆存点	2017.02- 2017.03



分区	措施类型	措施名称	单位	数量	布设位置	实施时间	
		表土剥离	m ³	5100	绿化区原有表土	2015.11-2016.02	
		表土回铺	m ³	7500	厂区绿化用土	2017.03-2017.04	
		50×50cm 穴状整地	个	2600	厂区绿化		
		30×30cm 穴状整地	个	5950			

3.5.3 项目完成水土保持措施工程量汇总

本项目水土保持措施随主体工程同时实施，项目实际完成的水土保持措施数量见表 3.5-5、3.5-6。

3.5-5 主体设计的具有水保功能的措施完成情况统计表

防治区	工程或费用名称	单位	数量	布设位置	实施时间
广场道路区	排水沟	m	478	道路和建筑四周	2016.03-2016.04
	边坡支护	m	500	进厂道路边坡和冷却塔后方边坡	2018.05.28-2018.06.20
	铺植草砖	m ²	2300	厂区停车场	2017.11-2017.12
	植草砖空隙植草	hm ²	0.23		
	框格梁内种草	m ²	671	厂区西北道路边坡	2017.10-2017.11
景观绿化区	框格梁护坡预制 C20 砼	m ³	156	厂区西北道路边坡	
	混凝土挡土墙	m ³	546	厂区西北道路边坡	
	截排水沟	m	1799	道路和建筑四周	2016.03-2016.04

3.5-6 水保方案新增措施完成情况统计表

分区	类型	名称	单位	数量	布设位置	实施时间
建构筑物区	工程措施	雨水口	个	50	道路沿线	2016.12.16-2017.01.20
		检查井	座	5	主厂房周边	2017.01.16-2017.01.25
	临时措施	临时排水沟	m	420	主厂房占地	2015.11.15-2016.02.05
		临时沉砂池	个	4		



分区	类型	名称	单位	数量	布设位置	实施时间	
		场地平整	m ³	3300		2015.10.15-	
		表土剥离	m ³	1000		2015.11.04	
道路广场区	工程措施	沉砂池	个	4	道路广场区	2016.12.16-	
		雨水口	个	50		2017.01.20	
		检查井	座	3		2017.01.16- 2017.01.25	
	临时措施	临时排水沟	m	780	厂区道路周边	2015.11- 2016.02	
		临时沉砂池	个	4			
		表土剥离	m ³	1400			
景观绿化区	植物措施	边坡藤蔓	hm ²	0.753	厂区绿化	2017.11- 2018.3	
		园林绿化	hm ²	2.267			
	临时措施	临时排水沟	m	405	表土堆存	2016.02- 2016.03	
		临时沉砂池	个	2			
		无纺布临时遮盖	m ²	6400			
		装土编织袋挡护	m ³	212			
		装土编织袋拆除	m ³	212	表土堆存	2017.02- 2017.03	
		表土剥离	m ³	5100	绿化区原有表土	2015.11- 2016.02	
		表土回铺	m ³	7500	厂区绿化用土	2017.03- 2017.04	
		50×50cm 穴状整地	个	2600	厂区绿化		
		30×30cm 穴状整地	个	5950			

3.5.4 水土保持措施完成对比

3.5.4.1 主体工程具有水土保持功能的措施

根据查阅相关资料和现场踏勘对比发现，由于本项目实际占地减少，批复的《水土保持方案》中设计的水土保持措施相应减少，本项目实际水土保持措施与批复的《水土保持方案》产生了较大变化，实际完成水土保持措施与批复水土保持方案对比情况见表 3.5-7。



3.5-7 主体设计的具有水保功能的措施方案所列与实际完成情况对比表

措施类型		单位	方案批复	实际完成	增减(±)	备注
工程措施	框格梁护坡	M7.5 浆砌片石	m ³	663.75		-663.75 实际施工未采用浆砌片石
		预制 C20 砼	m ³	205.76	156	-49.76 减少框格使用
	混凝土挡土墙		m ³	5813	546	-5267 浆砌石挡土墙改为建设混凝土挡土墙
	截排水沟	长度	m ³	2977	2277	-700
		土石方开挖	m ³	3634.9	2780.2	-854.7
		土石方回填	m ³	855	647	-208
		浆砌石衬砌	m ³	2083.9	1593.9	-490
		水泥砂浆浆抹面	m ²	3678	2487	-1191
	铺砖（植草砖）		hm ²	0.2	0.23	0.03 增加停车场面积
	边坡支护	边坡防护	m	/	500	500
		边坡面积	m ²	/	6615	6615
		挖土方	m ³	/	7496	7496
		挖石方	m ³	/	4949	4949
		填方	m ³	/	4825	4825
		c20 混凝土挡墙	m ³	/	1250	1250
		c25 混凝土格构植草护坡	m ²	/	4244	4244
		自然放坡	m ²	/	1374	1374
		c25 喷射混凝土护坡	m ²	/	412	412
植物措施	植草砖空隙植草		hm ²	0.2	0.23	0.03 增加停车场面积
	框格梁内种草		m ²	205.76	671	465.24 多采用撒播种草

本项目主体工程设计的具有水土保持功能水土保持措施体系按照原水保方案设计实施，措施工程量随项目布局变化有一定的增减，但不影响整体水保功能的发挥，满足本项目水土保持要求。

3.5.4.2 方案新增水土保持措施

验收项目组根据施工、监理监测资料及现场调查核实，对本项目



方案新增水土保持措施建设期实际实施工程量进行了统计核实。由于项目实际占地发生变化，施工过程中布局略微变化，相应水土保持措施工程量有所增减，详见表 3.5-8。虽然项目各项水土保持措施工程量有所增减，但项目整体水土保持功能未有降低，对项目整体水土流失起到了很好的控制作用，满足水土保持要求。

3.5-8 水保方案新增措施水保方案所列与实际实施对比表

措施类型			单位	方案批复	实际完成	增减(±)	备注
工程措施	沉砂池	数量	个	8	4	-4	排水沟布设优化，减少沉砂池也能达到应有的排水固沙作用
		土石方开挖	m ³	39.2	19.6	-19.6	
		土石方回填	m ³	19.4	9.7	-9.7	
		砖砌	m ³	10.8	5.4	-5.4	
		水泥砂浆抹面	m ²	62.4	31.2	-31.2	
	雨水口		个	/	100	100	方案编制未将工程计算在工程措施内
	检查井		座	/	8	8	
植物措施	边坡藤蔓		hm ²	/	0.753	0.753	方案编制未将工程计算在内 绿化采用更高的设计标准，使用植株工程量和种类增多
	园林绿化	紫叶小蘖	m ²	566	772	206	
		撒播种草	hm ²	2.55	1.95	-0.6	
		黄葛树	株	/	5	5	
		桂花	株	/	50	50	
		金叶女贞	hm ²	0.1	0.1337	0.0337	
		香樟	株	797	245	-552	
		鸢尾	hm ²	/	0.109	0.109	
		小叶榕	株	797	355	-442	
		小叶女贞球	株	/	130	130	
临时措施	临时排水沟	桐树	株	/	10	10	厂区占地减少，临时措施相应变化
		桃花	株	/	15	15	
		竹子	根	/	100	100	
	临时沉砂池	长度	m	1800	1605	-195	
		土石方开挖	m ³	309.35	250	-59.35	
		铺土工布	m ²	3181.1	2830	-351.1	
		数量	个	14	10	-4	
	临时沉砂池	土石方开挖	m ³	67.2	48	-19.2	
		铺土工布	m ²	150	84	-66	
	场地平整		m ³	5150	3300	-1850	



措施类型	单位	方案批复	实际完成	增减 (±)	备注
无纺布临时遮盖	m ²	8200	6400	-1800	剥离表土减少，对表土堆存点采取的临时措施相应减少
装土编织袋挡护	m ³	356	212	-144	
装土编织袋拆除	m ³	356	212	-144	
表土剥离	m ³	15200	7500	-7700	
表土回铺	m ³	15200	7500	-7700	
50×50cm 穴状整地	个	1594	2600	1006	
30×30cm 穴状整地	个	6375	5950	-425	

由于项目水保批复占地面积为 13.04hm²，实际项目占地面积 9.00hm²，相应的水保措施减少，如：混凝土挡土墙、截排水沟、沉砂池等工程措施。为方便项目区周边地表汇水和事故检查，新增加雨水口和检查井等工程措施；厂区物流入口道路边坡和冷却塔后方边坡进行了大量的边坡支护工程。植物措施：一方面建设用地减少相应的绿化面积减少，另一方面本项目绿化采取的是园林绿化方式进行，撒播播种草、种植灌草和乔木相结合，涉及的植物种类较多。施工过程中，优化设计和合理施工，临时措施相对减少；部分植株采用坑植的方式，由于验收时统计采用面积统计的方式，所以相应的穴装整地会发生减少。综上，本项目水保措施基本到位，不管是施工期还是试运行期都具有较好的保土保水的作用。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 方案批复水土保持措施投资

本工程水土保持总投资为 509.47 万元，其中主体工程设计中具有水保功能的措施已列投资 292.03 万元，水土保持方案新增投资为 217.44 万元。新增投资中，工程措施 0.51 万元，植物措施 29.62 万元，



临时工程 71.79 万元，独立费用 71.93 万元，基本预备费 27.95 万元，水土保持设施补偿费 15.65 万元。

3.6.2 实际完成水土保持投资及投资变化分析

本项目实际完成水土保持总投资 427.95 万元，主体工程设计中具有水保功能的措施投资 290.26 万元，水保方案新增投资 137.69 万元，其中工程措施费 7.85 万元，植物措施费 20.51 万元，临时措施费 37.54 万元，独立费用 56.14 万元，水土保持补偿费 15.65 万元（2017 年 1 月 17 日缴纳水土保持补偿费 15.65 万元）。本项目实际完成水土保持投资与方案批复投资对比详见表 3.6-1、3.6-2、3.6-3。

经现场核实和查阅相关施工资料，本项目水土保持措施实际实施水土保持措施基本按照原方案设计框架实施，项目占地有变化，因此措施量相应增减。本项目实际水土保持投资比方案批复投资减少 81.52 万元。主要变化原因如下：

1、主体工程具有水土保持功能的措施投资减少 1.77 万元，其中工程措施投资增加 3.6 万元，植物措施投资减少 5.36 万元。由于项目占地发生变化，方案设计边坡支护采用浆砌石挡墙，实际施工采用混凝土挡墙，主体设计的具有水土保持功能的工程措施工程量略有增减，其措施单价略有增加，工程措施投资增加 3.6 万元；植物措施工程量因项目占地减少，绿化工程量减少，因此投资减少 5.36 万元。

2、方案新增水土保持措施投资减少 79.75 万元，其中工程措施投资增加 7.34 万元，植物措施投资减少 9.11 万元，临时措施投资减



少 34.25 万元，独立费用减少 15.79 万元，基本预备费减少 27.95 万元，投资变化原因如下：

(1)、其中工程措施投资增加 7.34 万元，主要是因为在方案编制时未将建构筑物区和道路广场区的排水设施如雨水口、检查井，计算在内导致投资发生变化；

(2)、植物措施投资减少 9.11 万元，主要是因为建构筑物区绿化面积减小，预留空地撒播种草面积计算在景观绿化区内，绿化投资减少 3.79 万元和景观绿化区面积和植株数量减小，投资减少 5.34 万元；

(3)、临时措施投资减少 34.25 万元，一方面是因为实际施工过程中项目占地减少，导致相应的临时措施工程量减少；另一方面因为项目实际表土剥离工程量减少 0.77 万 m³ 和表土回铺工程量减小 0.77 万 m³，导致投资减少；

(4)、独立费用减少 15.79 万元，按实际收费计列；

(5)、基本预备费已计列到相关投资中，不再单独列支。

3.6-1 本项目实际完成水土保持投资与方案批复对比表（单位：万元）

序号	工程项目	设计投资	实际投资	变化 (+、-)
一	水土保持方案新增投资	217.44	137.69	-79.75
二	主体工程中具有水土保持功能工程 投资	292.03	290.26	-1.77
三	水土保持工程总投资	509.47	427.95	-81.52



3.6-2 主体工程具有水保功能措施实际完成投资与方案批复对比表

序号	工程名称	单位	数量	实际投资(万元)	方案设计投资(万元)	变化(万元)
I	第一部分: 工程措施			289.89	286.29	3.6
1	广场道路区			201.23	18.29	182.94
①	排水沟	m	478	7.24	13.67	-6.43
	土石方开挖	m ³	621.4	0.95	0.89	0.06
	土石方回填	m ³	112	0.11	0.24	0.13
	浆砌石衬砌	m ³	191.2	5.00	9.31	-4.31
	水泥砂浆抹面	m ²	522	1.18	3.23	-2.05
②	边坡防护	m	500	188.68	/	188.68
	边坡面积	m ²	6615		/	
	挖土方	m ³	7500	8.62	/	8.62
	挖石方	m ³	4949	12.37	/	12.37
	填方	m ³	4825	5.84	/	5.84
	c20 混凝土挡墙	m ³	1250	68.7	/	68.7
	c25 混凝土格构植草护坡	m ²	4244	72.1	/	72.1
	自然放坡+植草护坡	m ²	1374	10.28	/	10.28
	c25 喷射混凝土护坡	m ²	412	10.71	/	10.71
③	植草砖			5.31	4.62	0.69
	铺砖(植草砖)	m ²	2300	5.31	4.62	0.69
2	景观绿化(含场外设施)区			88.66	268.00	-179.34
①	框格梁护坡			6.59	26.07	-19.48
	M7.5 浆砌片石	m ³	/	/	17.37	-17.37
	预制 C20 砼	m ³	156	6.59	8.7	-2.11
②	混凝土挡土墙			55	152.09	-85.11
	混凝土衬砌	m ³	546	55	152.09	-85.11
③	截排水沟	m	1799	27.07	89.85	-62.78
	土石方开挖	m ³	2120.2	3.24	10.96	-7.72
	土石方回填	m ³	533	0.54	2.87	-2.33
	浆砌石衬砌	m ³	719.6	18.83	58.97	-40.14
	水泥砂浆抹面	m ²	1965	4.46	17.06	-12.6
II	第二部分: 植物措施			0.37	5.73	-5.36
1	道路广场区			0.22	0.19	0.03
	植草砖空隙植草	hm ²	0.23	0.22	0.19	0.03
2	景观绿化(含场外设施)区			0.15	5.54	-5.39
	框格梁内种草	m ²	671	0.15	5.54	-5.39
	合计			290.26	292.03	-1.77



3.6.3 水保方案新增水土保持功能措施投资与批复投资比较

序号	工程名称	单位	数量	实际合价 (万元)	方案设计投 资(万元)	变化(万元)
I	第一部分：工程措施			7.85	0.51	7.34
1	建构筑物区			4	/	4
①	雨水口	个	50	3	/	3
②	检查井	座	5	1	/	1
2	道路广场区			3.85	0.51	3.34
①	沉砂池	个	4	0.25	0.51	-0.26
②	雨水口	个	50	3	/	3
③	检查井	座	3	0.6	/	0.6
II	第二部分：植物措施			20.51	29.62	-9.11
1	建构筑物区				3.79	-3.79
	预留空地植草	hm ²	/	/	3.79	-3.79
2	景观绿化(含场外设施)区			20.51	25.84	-5.34
①	边坡藤蔓	hm ²	0.753	0.28	/	0.28
②	园林绿化	hm ²	2.267	20.22	25.84	-5.62
III	临时措施			37.54	71.79	-34.25
1	建构筑物区			4.82	6.89	-2.07
①	临时排水沟	m	420	0.44	0.56	-0.12
②	临时沉砂池	个	4	0.03	0.03	0
③	场地平整	m ²	3300	2.43	3.80	-1.37
④	表土剥离	m ³	1000	1.92	2.50	-0.58
2	景观绿化(含场外设施)区			28.83	57.91	29.08
①	临时排水沟	m	405	0.45	0.47	-0.02
②	临时沉砂池	个	2	0.04	0.07	-0.03
③	无纺布临时遮盖	m ²	6400	3.13	4.01	-0.88
④	装土编织袋挡护	m ³	212	3.11	5.22	-2.11
⑤	装土编织袋拆除	m ³	212	0.26	0.43	-0.17
⑥	表土剥离	m ³	5100	9.81	22.69	-12.88
⑦	表土回铺	m ³	7500	11.97	24.26	-12.29
⑧	50×50cm 穴状整地	个	2600	0.04	0.05	-0.01
⑨	30×30cm 穴状整地	个	5950	0.2	0.91	-0.71
3	道路广场区			3.89	9.38	-5.49
①	临时排水沟	m	780	1.14	1.28	-0.14
②	临时沉砂池	个	4	0.06	0.05	0.01
③	表土剥离	m ³	1400	2.69	4.04	-1.35
④	临时遮盖	m ²	/	/	4.01	-4.01
IV	第四部分：独立费用			56.14	71.93	-15.79
	建设管理费			11.14	7.88	3.26
	工程监理费			8.00	15.00	-7
	科研勘测设计费			12.00	18.00	-6



3 水土保持方案实施情况

序号	工程名称	单位	数量	实际合价 (万元)	方案设计投 资(万元)	变化(万元)
	水土保持报告编制费			17.00	19.05	-2.05
	工程质量监督费			8.00	12.00	-4
	一至四部分合计			122.04	173.84	-51.8
	基本预备费			0	27.95	-27.95
	水土保持补偿费			15.65	15.65	0
	合计			137.69	217.44	-79.75



4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量控制

为了确保总体项目工程质量，建设单位加强了项目的工程质量管理，并制定了一系列管理制度，从工程质量、进度、安全、计量、变更、索赔、交工验收等方面强化质量意识，保障工程质量管理的制度化、规范化、程序化。

建设单位针对工程建设管理，派驻相关人员会同质量监督部门进行工作联络、协调，对合同的执行情况进行监督、考核和管理，并通过对公司行文办公、工程设计变更、工程计量与支付等网络化、信息化管理提高工作效率和管理透明度。

在质量管理上，实行多级分控的管理体系。严格要求各施工单位和监理人员按照相关标准和规范施工，经常巡查工地，发现质量问题及时召集监理人员和施工人员解决，对于查出的质量施工采取原因不查清不放过，责任人不明确不放过，预防类似事故措施不落实不放过的原则。同时，按要求配备了实验检测设备和检测人员，建立健全的质量、进度、安全、保通、环保、物资、财务、宣传等各项管理机构，并设专人负责，制定严格的质量管理措施，落实质量责任制，对工程施工实行有效控制和管理。

建设单位制度建设及质量管理责任落实，通过系列管理措施的规范和落实，为工程水土流失的防治提供了保障。



4.1.2 设计单位质量控制

设计单位按 GB/T19001-ISO9001 标准质量管理体系组织推行了质量保证体系，在项目中实施质量策划、质量控制、质量保证和质量改进管理，并在认真落实质量保证制度的同时不断提出巩固、完善和提高的新目标，以持续改进质量保证体系。为贯彻“精益求精、不断改善”宗旨和质量方针，实现各项工程投产后良好的经济效益和社会效益，设计单位按照质量体系文件的要求控制设计全过程，强化设计质量的动态控制，并定期进行内部审核，认真贯彻项目建设方针、法规，以优质的设计产品确保工程建设的优质高效。

1、在工程的设计过程中，设计单位强化公司、室、组三级质量管理机构的职责履行，总工程师负责指导监督质量管理体系的有效运行。总工室在总工程师领导下行使职权，明确专人负责协助项目组设总，直接参与工程全过程的质量管理活动，在工程建设全过程对有关政策、设计标准、深度规定、限额设计要求的贯彻执行，新技术、结构、材料的应用等进行有效的管理和监督，并协调各相关专业，确保文件在各有关专业室正确、迅速的传递，在设计手段和资源的配置，技术、档案资料的利用及勘测设计成品的印制出版质量等方面起到可靠的保证和支撑作用。

2、为满足工程项目的设计要求，设计单位以文件形式规定了设计质量有关的过程开发、运作和控制的主要责任、权限、报告渠道及



各专业间相互接口。同时选派技术职称和设计技术水平相应的，符合任职资格条件的人员，承担工程的设计审定、审核工作。

3、设计单位明确设计必要的程序，实施分阶段质量控制。确保各阶段设计文件做到基础资料齐全，采用技术标准合理准确，深度符合规定要求，满足工程建设的需要和质量要求。

4、设计单位建立了设计图纸和技术文件的设计质量评审制度，坚持三级审核制度，建立健全了质量监督检查制度、改进机制并制定、完善质量责任及相应的考核办法，加大质量管理和产品质量的考核、奖惩力度，确保本项目设计质量。

4.1.3 监理单位质量控制

本工程未在施工前期及时委托水土保持监理单位单独开展水土保持监理工作，由主体监理单位负责开展工程建设期的水土保持监理工作。

主体监理单位本着“精心组织、严格监理、热情服务、规范操作”的原则，将水土保持工程监理纳入工程建设监理的范畴，切实履行“四控制、两管理、一协调”的职责，使水土保持工程质量达到相关规范、设计及合同要求，具体工作如下：

(1) 监理单位负责审查水土保持工程承包商现场项目部的质量保证体系和有关质量文件，依据工程承建合同文件、设计文件、技术规范与质量检验标准，对施工前准备工作进行检查，对施工工序与设备及人力资源投入情况进行监督，对水土保持的相关基础工程、隐蔽



工程、分项工程、分部工程的质量进行监督检查、签证，对关键工序进行旁站监理。

(2) 按施工合同规定，严格审定水土保持工程的施工设备、原材料和半成品构件的质量，审查施工方法、施工技术措施；对违反合同约定，及时进行干预并拒绝进场投入使用。

(3) 督促施工单位按设计图纸施工，严格控制质量影响因素，一旦发现既成质量事故，必要时指令施工单位停止施工，督促事故处理方案的实施，对事故处理后的质量进行验收签证。

(4) 建立水土保持单位工程开工申请制度和完工验收制度，并配合建设单位组织隐蔽工程验收。

(5) 加强工序管理和质量动态控制，关键部位监理人员必须在现场旁站，检查每道工序，发现问题及时纠正。每道工序完工后，必须通过监理签证，如上道工序施工质量不符合设计要求时，不准进入下道工序的施工。

本项目监理工作较为规范，相关质量监督措施落实到位，确保了各项水土保持措施的实施。

4.1.4 施工单位质量控制

施工单位严格按照国家相关要求，制定了较为健全的质量保证体系，并严格按照质量体系文件进行质量管理，从资源投入和过程控制上保证工程质量。

施工单位项目经理部成立了质量管理组织机构，按照质量检测及



控制程序要求严格在质量保证体系下进行管理，从组织措施上保证工程质量真正落到实处。施工单位在工程施工过程中使各施工环节都处于受控状态，整个过程都有“质量记录”，并由项目部质检部门定期召开质量专题会，发现问题及时纠正，从而推进和完善质量管理工作，使质量管理走向标准化。

本项目施工管理较为规范，施工方法科学，施工质量满足水土流失防治要求。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

根据建设单位提供的相关资料，经验收组实地核查，依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008，以下简称技术规程)，对于绵阳市生活垃圾焚烧发电项目水土保持设施进行单位工程和分部工程划分。

单位工程指可以独立发挥作用，具有相应规模的单项治理措施和较大的单项工程；分部工程是单位工程的主要组成部分，可单独或组合发挥一种水土保持功能的工程；单元工程主要按规范，结合工种、工序、施工的基本组成划分，是工程质量评定、工程计量审核的基础。

绵阳市生活垃圾焚烧发电项目共布设有土地整治、斜坡防护工程、植被建设工程、防洪排导工程和临时工程5个单位工程。由于临时工程为施工期布设，目前已拆除，因此只对土地整治、斜坡防护工



程、植被建设工程、防洪排导工程进行质量评定。

土地整治、斜坡防护工程、植被建设工程、防洪排导工程可划分为 6 个分部工程，206 个单元工程。具体见表 4.2-1。

4.2-1 水土保持工程项目划分情况表

单位工程	分部工程	单元工程	
		划分标准	数量
进厂道路-斜坡防护工程	工程护坡	每 50~100m 为一个单元工程。	2
	植物护坡	高度在 12m 以上的坡面，按护坡长度每 50m 作为一个单元工程；高度在 12m 以下的坡面，每 100m 作为一个单元工程。	2
厂区-围墙-斜坡防护工程	工程护坡	每 50~100m 为一个单元工程。	46
厂区-土地整治工程	场地整治	每 0.1~1hm ² 为一个单元工程，不足 0.1hm ² 单独为一个单元工程，大于 1hm ² 的划分为两个以上单元工程。	3
	土地恢复	每 1000m 为一个单元工程。	75
景观绿化区-植被建设工程	点片状植被	以设计的图班作为一个单元工程，每个单元工程面积 0.1~1hm ² 。	41
道路广场停车场-植被建设工程	点片状植被	以设计的图班作为一个单元工程，每个单元工程面积 0.1~1hm ² 。	2
厂区-防洪排导工程	排洪导流设施	按段划分，每 50~100m 作为一个单元工程。	35
合计			206

4.2.2 各防治分区工程质量评定

4.2.2.1 质量评定标准

本项目总体评定主要是以单位工程评定为基础，其评定等级分为优良和合格两级。工程项目质量优良标准为：单位工程质量全部合格，其中有 50% 以上的单位工程优良，且主要建筑单位工程为优良；合格标准：单位工程质量全部合格。

单位工程在分部工程质量评定的基础上，采用专家评定法评定质



量等级。单位工程评定标准，优良标准为：分部工程质量全部合格，其中有 50% 达到优良，主要分部工程质量优良，且施工过程中未发生过任何重大质量事故；中间产品全部合格其中砼拌和物质量达到优良；原材料质量合格；外观质量得分率达到 85% 以上；施工质量检测资料齐全。合格标准为：分部工程质量全部合格；中间产品和原材料全部合格；外观质量得分率达到 85% 以上；施工质量检测资料齐全。

4.2.2.2 水土保持工程质量评定

(1) 竣工资料检查情况

验收组检查了水土保持工程质量检验和工程质量评定资料。包括主要原材料的检验、施工单位“三检”、监理工程师初验等环节的资料。

竣工资料检查结果显示：本项目实施的水土保持措施可以划分为 4 个单位工程、6 个分部工程、206 个单元工程。

(2) 质量评定情况

水保措施质量评定是根据施工记录、监理记录、工程外观和处理缺陷等进行综合评定。2018 年 04 月-6 月，建设单位绵阳中科绵投环境服务有限公司组织主体监理单位中国城市建设研究院有限公司、设计单位中国恩菲工程技术有限公司、四川省绵阳川西北地质工程勘察院、施工单位十一冶建设集团有限责任公司等单位对本工程各项水土保持措施分部工程及单位工程进行了验收。验收人员查阅了所有水土保持措施单位工程相关施工记录、监理记录等。最终评定：本项目单元工程全部合格，合格率 100%，其中优良有 56 个，优良率 27.2%；6 个分部工程全部合格，合格率达到 100%；4 个单位工程全部合格。详



见表 4.2-2、表 4.2-3、表 4.2-4。

项目区各项水土保持单位工程总体合格，水土保持措施布局合理，质量符合设计要求，起到了良好的水土流失防治、绿化美化、植被恢复等多重效果，具备验收条件。

表 4.2-2 水土保持措施质量评定汇总表

单位工程	分部工程	单元工程质量评定情况				
		总体数	合格数	合格率	优良数	优良率%
斜坡防护工程	工程护坡	48	48	100.00%	18	37.5
	植物护坡	2	2	100.00%	0	0
植被建设工程	点片状植被	43	43	100.00%	21	48.83
土地整治工程	场地整治	3	3	100.00%	1	33.3
	土地恢复	75	75	100.00%	10	13.3
防洪排导工程	排洪导流设施	35	35	100.00%	6	17.14
合计		206	206	100.00%	56	27.2

表 4.2-3 分部工程质量评定

单位工程	分部工程	单元工程抽样检查情况	评定结论
斜坡防护工程	工程护坡	单元工程全部合格，未发生质量事故。	合格
	植物护坡	单元工程全部合格，未发生质量事故。	合格
植被建设工程	点片状植被	单元工程全部合格，未发生质量事故。	合格
土地整治工程	场地整治	单元工程全部合格，未发生质量事故。	合格
	土地恢复	单元工程全部合格，未发生质量事故。	合格
防洪排导工程	排洪导流设施	单元工程全部合格，未发生质量事故。	合格



表 4.2-4 单位工程质量评定

单位工程	分部工程评定结论	单位工程评定结论
斜坡防护工程	分部工程质量全部合格；中间产品及原材料质量合格；未发生质量事故；施工质量检验资料齐全。	合格
植被建设工程	分部工程质量全部合格；中间产品及原材料质量合格；未发生质量事故；施工质量检验资料齐全。	合格
土地整治工程	分部工程质量全部合格；中间产品及原材料质量合格；未发生质量事故；施工质量检验资料齐全。	合格
防洪排导工程	分部工程质量全部合格；未发生质量事故；施工质量检验资料齐全。	合格

(3) 质量核查情况

2018 年 4 月至 6 月，多次组织工程、植物相关专业技术人员对水土保持措施中的斜坡防护工程、植被建设工程、土地整治工程及防洪排导工程进行了现场核查。核查的分部工程包括工程护坡、植物护坡、点片状植被、场地整治、土地恢复、排洪导流设施共 6 个分部工程。对工程措施如工程护坡、截排水、导流设施主要核查其外观质量及几何尺寸检查；对场地整治主要核查其覆土厚度，平整度现场检查；对植物措施采用样方调查。

资料检查及现场检查结果表明：本工程抽查单元工程共 97 个，97 个单元工程全部合格，合格率 100%，单元工程优良数 37 个，优良率 38.1%；6 个分部工程全部合格，合格率 100%；4 个单位工程全部评定为合格，合格率 100%。详见表 4.2-5。现场核查情况详见表 4.2-6。

项目区各项水土保持单位工程总体合格，水土保持措施布局合理，质量符合设计要求，起到了良好的水土流失防治、绿化美化、植被恢复等多重效果，具备验收条件。



表 4.2-5 各防治区水土保持措施核查结果汇总表

单位工程	分部工程	单元工程现场核查情况						分部工程核查结论	单位工程核查结论
		总体数	抽样数	合格数	合格率	优良数	优良率%		
斜坡防护工程	工程护坡	48	20	20	100.00%	5	25	合格	合格
	植物护坡	2	2	2	100.00%	1	50	合格	合格
植被建设工程	点片状植被	43	22	22	100.00%	10	45.5	合格	合格
土地整治工程	场地整治	3	3	3	100.00%	1	33.3	合格	合格
	土地恢复	75	30	30	100.00%	15	50	合格	合格
防洪排导工程	排洪导流设施	35	20	20	100.00%	5	25	合格	合格
合计		206	97	97	100%	37	38.1	合格	合格



表 4.2-6 水土保持措施现场核查情况

措施名称	具体位置	核查时间	质量描述	现场照片
工程护坡	厂区门口边坡	2018.5.29	拦挡工程线形顺适美观、无破损，板缝均匀、砌体分层砌筑紧密错缝，沉降缝直顺贯通，砌体砂浆嵌填饱满、密实，灰缝均匀，起到了很好的护坡及水土流失防治作用，保存完好。	
点片状植被	厂区门口	2018.5.29	乔灌草综合绿化，覆盖率大于 99%，植被生长良好，景观效果好，保存完好，起到了很好的水土流失防治作用。	



措施名称	具体位置	核查时间	质量描述	现场照片
点片状植被	广场道路	2018.5.29	乔灌草综合绿化，覆盖率大于 99%，植被生长良好，景观效果好，保存完好，起到了很好的水土流失防治作用。	
点片状植被	厂区门口	2018.5.29	乔灌草综合绿化，覆盖率大于 99%，植被生长良好，景观效果好，保存完好，起到了很好的水土流失防治作用。	



措施名称	具体位置	核查时间	质量描述	现场照片
点片状植被	景观绿化区	2018.5.29	撒草绿化，覆盖率大于 99%，植被生长良好，保存完好，起到了很好的水土流失防治作用。	
土地整治	主厂房后方	2018.5.29	覆土厚度满足复耕要求，作物生长良好。	



措施名称	具体位置	核查时间	质量描述	现场照片
防洪排导设施	厂区道路	2018.5.29	砌体抹面平整、压光、直顺，无裂缝、空鼓等现象，砌体砂浆配合比准确，砌缝内砂浆均匀饱满、勾缝密实，浆砌石质量和规格符合设计要求	
防洪排导设施	厂区道路	2018.5.29	砌体抹面平整、压光、直顺，无裂缝、空鼓等现象，砌体砂浆配合比准确，砌缝内砂浆均匀饱满、勾缝密实，浆砌石质量和规格符合设计要求	



4.3 弃渣场稳定性评估

本项目建设过程中产生的弃渣和运行期产生的炉渣和螯合后的飞灰，均填埋在厂区北侧的绵阳市第二生活垃圾卫生填埋场，本项目未单独设置弃渣场。

4.4 总体质量评价

通过水土保持措施现场评估调查，项目组认为：本项目水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求，总体合格；工程措施防护效果基本达到方案设计要求，充分显示出工程措施的基础性和速效性；内业资料中较为齐全、详实，基本满足验收要求。建设单位基本落实了植物措施，并建立了有效地内部管理制度，从植物措施抚育管理、后期养护等实施过程都有专门员工负责维护管理；植物措施完成质量基本合格，防护效果较为明显，达到了批复的《水土保持方案》设计防治目标，内业资料较为齐全，满足水土保持设施验收要求。



5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

根据工程建设与运行管理实际情况，水土保持设施作为工程整体的一部分，管护工作由绵阳中科绵投环境服务有限公司负责，建设单位制定了专门的管理维护制度，落实责任，建立规章，定期对开挖边坡、浆砌石挡墙、排水沟等部位的水土保持设施和项目区植物措施进行检查，出现异常情况及时采取对策措施，对损毁部分及时进行修复、加固，对死亡植株及时进行补植，以确保水土保持设施的正常运行。

从运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行基本正常。据实地调查，项目区拦挡、边坡防护、排水和绿化等水土保持设施运行良好。

5.2 水土保持效果

5.2.1 防治标准等级与指标体系

根据批复的水土保持方案，本工程水土流失防治应执行建设生产类项目二级标准，具体防治目标：扰动土地整治率达 95%，水土流失总治理度达 88%，土壤流失控制比达 1，拦渣率 95%，林草植被恢复率达 97%，林草覆盖率为 22%。

5.2.2 水土流失治理效果

根据水土流失防治效果现场调查和竣工资料检查，本工程达到的防治目标如下：

1 扰动土地整治率



扰动土地整治率是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。通过调查项目区相关资料，绵阳市生活垃圾焚烧发电项目实际扰动土地总面积为 9.00hm^2 ，各类措施治理面积加上建筑物占压面积共 8.86hm^2 ，扰动土地整治率为 98.4%，满足水保方案制定的 95% 目标值。

5.2-1 扰动土地整治率一览表

分区	总面积	扰动面积	工程 措施面积	植被 覆盖面积	硬化及 建筑物面积	整治面积	土地 整治率
	单位: hm^2						%
建构筑物区	3.88	3.88	0.01		3.85	3.86	99.5
道路广场区	1.79	1.79	0.65		1.10	1.75	97.8
景观绿化区	3.33	3.33		3.25		3.25	97.6
合计	9.00	9.00	0.66	3.25	4.95	8.86	98.4

2 水土流失治理度

水土流失总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。本项目造成水土流失面积（不包括永久建筑物和硬化） 4.05hm^2 ，本项目水土流失治理面积为 3.91hm^2 ，项目区水土流失总治理度为 96.5%，满足水保方案制定的 88% 目标值。

5.2-2 水土流失总治理度一览表

分区	扰动面积	硬化及建 筑物面积	工程措施 面积	植被覆盖 面积	水土流 失面积	水土保持 措施面积	总治理度
	单位: hm^2						%
建构筑物区	3.88	3.85	0.01		0.03	0.01	33.3
道路广场区	1.79	1.10	0.65		0.69	0.65	94.2
景观绿化区	3.33			3.25	3.33	3.25	97.6
合计	9.00	4.95	1.76	3.25	4.05	3.91	96.5

3 土壤流失控制比

本项目土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。由工程建设期有关资料



得知，工程在扰动期间土壤侵蚀量比较大，本项目自投入运行以来，运行正常，且植被恢复较差区域已经经过补撒草种，目前已得到较大改观，施工扰动区域大面积被建筑物、道路硬化、工程设施、植被所覆盖，水土流失已得到有效控制，经分析，本项目建设区内年均土壤侵蚀模数为 $482\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，土壤流失控制比为 1.03，满足水保方案制定的 1 目标值。

5.2-3 土壤流失控制比一览表

分区名称	占地面积	监测末期侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	允许侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)	水土流失控制比
建构筑物区	3.88	490	500	1.02
广场道路区	1.79	470	500	1.06
景观绿化区	3.33	480	500	1.04
合计	9.00	482	500	1.03

4 拦渣率

根据查阅工程相关资料获知，项目占地基本为林地和草地，工程在建设过程中进行了少量表土剥离，工程在建设内累计开挖土石方 13.14 万 m^3 (其中表土剥离 0.75 万 m^3)，回填土石方 13.49 万 m^3 ，外借 0.35 万 m^3 。综合拦渣率达 99.40%。

5.2.3 生态环境恢复

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，可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。林草覆盖率则是指林草植被面积占项目建设区面积的百分比

1 林草植被恢复率

该工程水土保持方案实施后，实测项目区域实际可恢复植被面积



为 3.33hm^2 , 植物措施面积为 3.25hm^2 。大部分植被恢复良好, 部分区域植被生长一般, 林草植被恢复率达 97.6%, 满足水保方案制定的 97% 的目标值。

5.2-4 林草植被恢复率一览表

分区	总面积	扰动 面积	可恢复 植被面积	已恢复 植被面积	林草植被 恢复率
					%
建构建筑物区	3.88	3.88			
广场道路区	1.79	1.79			
景观绿化区	3.33	3.33	3.33	3.25	97.6
合计	9.00	9.00	3.33	3.25	97.6

2 林草覆盖度

工程区扰动土地面积 9.00hm^2 , 可绿化面积 3.33hm^2 , 采取林草措施面积 3.25hm^2 , 林草植被覆盖率达到 36.1%, 满足水保方案制定的 22% 的要求。

5.2.4 水土保持效果综合评价

本项目水土保持工程措施的质量检验和评定程序规范, 资料翔实, 成果可靠。水土保持工程措施外观质量及内部质量均达到设计要求和规范标准, 工程质量部分优良, 总体合格; 工程措施防护效果达到方案设计要求, 充分显示出工程措施的基础性和速效性。

在设计、施工招投标、工程管理、施工质量、竣工验收、绿化养护等环节中, 建设单位做到了高标准、严要求, 并根据实际条件及时调整物种搭配, 使得植物措施的品种选择和配置科学、合理, 进场苗木的规格达标、形态优美、长势良好。在栽植过程中也按照行业标准操作, 栽种季节合适, 养护中各项措施到位, 保证了较高的成活率和



保存率。根据检查结果，植物措施质量总体评价合格。

从项目水土保持效果看，水土流失六项防治目标均达到了批复的《方案报告书》防治目标值，具备水土保持设施竣工验收的条件，同意组织本工程的水土保持设施竣工验收。六项指标值达标情况详见表 5.2-5。

表 5.2-5 六项指标达标情况

序号	防治指标类型	批复方案水土流失防治目标值	实际达到指标值	达标情况
1	扰动土地整治率（%）	95	98.4	达标
2	水土流失总治理度（%）	88	96.5	达标
3	土壤流失控制比	1	1.03	达标
4	拦渣率（%）	95	99.4	达标
5	林草植被恢复率（%）	97	97.6	达标
6	林草覆盖率（%）	22	36.1	达标

5.3 公众满意度调查

根据技术评估工作的有关规定和要求，在评估工作过程中，验收组共向项目周边群众发放 37 张调查表，收回有效调查表 30 张。通过抽样进行民意调查，目的在于了解绵阳市生活垃圾焚烧发电项目水土保持及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响及民众的反响，以作为本次技术评估工作的参考。调查对象包括农民、工人、学生、经商者、市民等。被调查者中 20-30 岁 6 人、30-50 岁 19 人，50 岁以上 5 人。其中男性 21 人，女性 9 人。验收组以此作为本次验收工作的参考，为今后的水土保持工作落实提供依据，公众满意度调查统计情况见表 5.2-6。

表 5.2-6 项目水土保持公众调查统计表

调查年龄段		20-30 岁	30-50 岁	50 岁以上	男	女
调查总数	30 人	10	18	2	22	8



职业	农民	居民	学生	经商者	调查项目评价			
人 数	18	5	6	1				
调查项目	好	%	一般	%	差	%	说不清	%
	27	90	2	7	0	0	1	3
项目对当地经济影响	22	73	7	23	0	0	1	3
项目对当地环境影响	26	87	2	7	2	7	0	0
不影响农业生产活动	26	87	2	7	1	3	1	3
项目林草植被建设	23	77	6	20	0	0	1	3
土地恢复情况								

在被调查者人中，90%的人认为绵阳市生活垃圾焚烧发电项目对当地经济有较大的促进，90%的人认为项目建设对当地经济有较好的影响，73%的人认为项目对当地环境的影响较好，87%的人认为项目区林草植被建设搞的好，77%的人认为对扰动的土地恢复得好，87%的人认为施工对农业生产不产生不良影响。

调查数据结果表明，大多数人认为绵阳市生活垃圾焚烧发电项目对于推动当地的经济发展和改善当地居民生活起到了积极的作用，工程建设过程中开挖边坡等扰动地表采取了相应的治理措施，基本能按照水土流失防治要求采取各种水土保持措施，扰动区得到了有效治理。



6 水土保持管理

6.1 组织领导

绵阳中科绵投环境服务有限公司作为绵阳市生活垃圾焚烧发电项目的项目法人，负责本项目的建设、经营和管理。根据《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》中的“坚持谁开发利用资源谁负责保护，水造成水土流失谁负责治理和补偿的原则”，建设单位积极组织实施了绵阳市生活垃圾焚烧发电项目水土保持工程的实施。

在工程建设过程中，建设单位将有关水土保持措施及要求纳入主体工程建设计划中，成立绵阳市生活垃圾焚烧发电项目施工水土保持工作领导小组：分管副总任组长，施工指挥部分管领导、总工，设计单位代表、监理等相关人员为组员。各组成单位指定兼职人员负责此项工作。

生态环境保护与水土保持工作始终坚持“五个基本落实”即：“组织领导措施落实、技术保障措施落实、监督管理措施落实、资金保证措施落实、考核奖惩措施落实”。努力做到“环水保”工作与主体工程的“三同时”。环境保护和水土保持管理工作，贯穿于整个工程建设过程

6.2 规章制度

在工程建设初期，建设单位制定了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设各司其职、密切配合的合作关系，制定了《工程合同管理制度》、《环境保护及水土保持管理实施



细则》等规章制度。

根据《环境保护及水土保持管理实施细则》，建设单位对环水保工作职责作了明确分工：

1、绵阳市生活垃圾焚烧发电项目施工期的环境保护、监理和监测工作由建设委托相关单位进行实施开展；设计单位负责技术工作指导；水土保持专项负责人员负责监督管理；地方环境保护、水土保持行政主管部门大力配合、监督，共同搞好环境保护、水土保持工作。

2、建设单位负责本项目建设过程中的环境保护、水土保持工作的领导，会同地方行政主管部门对本建设项目采取的措施及实施情况进行监督和管理。其主要职责：（1）在工程施工承包和发包工作中，将环境保护、水土保持措施与主体工程的措施、工期同时作为重要条件纳入其中。（2）在施工过程中，及时掌握工程施工环境保护、水土保持动态，定期检查和总结实施情况，确保环境保护、水土保持工作与主体工程同时设计、同时施工、同时竣工。（3）协调施工单位、设计单位、监理人员、地方行政主管部门相关各方的关系，消除遗漏和缺口，完善各项措施。

3、施工单位负责本项目施工期环境保护、水土保持、文物保护工作的实施，接受监理人员、建设单位、地方行政主管部门的监督检查。其主要职责：（1）加强进场施工人员的宣传和教育，提高全员施工期环境保护、水土保持工作的意识，增强法制观念。（2）严格执行本项目《环境影响报告》和《水土保持方案报告书》的设计要求，严



格按照批准的施工组织设计组织施工，将环境保护、水土保持措施落实到施工全过程。（3）及时向地方行政主管部门和监理人员编报结合工程特点的施工期环境保护、水土保持工作与施工措施，主动接受监督检查。（4）坚持和完善工作实施记录、工作总结及文档管理，办理竣工验收事宜。

4、监理人员的主要职责：根据施工期环境保护、水土保持、措施和方案，负责对施工单位的施工内容及其工程质量进行日常监理，定期向建设单位提交环境保护、水土保持监理月报，参与该专业工程验收评定。

5、设计单位的主要职责：及时提供经行政主管部门批复的《环境影响报告》和《水土保持方案报告书》，进行该专业的设计（文字）交底，在施工过程中不断完善环、水保工程设计，参与环、水保工程检查与验收评定。

根据《环境保护及水土保持管理实施细则》，建设单位制定了严格的奖罚规定：

（1）每季度进行检查、考核一次，对其工作较差的单位和事例，将视其程度进行通报。

（2）对于施工中对环境保护、水土保持工作措施不力的，由现场工程监理发出整改通知，责令限期整改；对于整改不及时或达不到要求的，由现场监理估列整改费用报建设单位在季度验工计价中扣除，用于安排其他单位和人员帮助进行整改。



(3) 环境保护、水土保持工作考核纳入《“六位一体”劳动竞赛实施办法》考评奖罚范围之中。

6.3 建设管理

建设过程中，绵阳市、涪城区相关政府部门等对项目建设给予了大力支持，创建了和谐有序的施工环境和有利条件。

工程建设期间，施工承包单位认真履行合同，主体工程中具有水土保持功能的工程和水土保持方案补充的水土保持工程，均依据其设计要求顺利实施，局部施工方案调整时，也得到了设计方、监理方和建设单位的同意。

验收阶段，2018年4月，验收组首次实地调查，发现项目区内排水淤积、部分区域地表裸露等问题，验收组提出清理淤积排水沟、植被补植的整改建议。建设单位高度重视整改意见，认真落实整改意见，迅速组织有关人员按整改意见的要求对现场进行了相关措施的补充、完善，目前，各项整改措施全部完成。

6.4 水土保持监测

6.4.1 水土保持监测实施情况

为了及时掌握建设期的水土流失动态，对建设期出现的水土流失问题采取有效的防治措施，根据项目水土保持方案中有关技术规程规范要求提出了水土保持监测计划。

本工程建设时间较早，工程实际开工时间2015年10月15日，完工时间2018年1月25日，工程建设总工期27个月。建设中后期



委托四川万众星环境工程设计有限公司担任项目水土保持监测；监测单位对建成后工程区进行了现场巡查监测，对发现的水土流失问题及时提出、及时整改，进一步防治因工程建设扰动而引起的水土流失。在本工程水土保持设施验收过程中监测单位对工程区水土流失情况又进行了进一步的现场调查监测工作。

本次验收报告编制组对工程建设过程中的相关资料进行了核查，同时结合现场查勘对工程建设过程中的水土保持措施实施情况及效果进行了公众回访调查。调查结果显示：在工程建设期间，施工单位较好实施了主体工程设计中具有水保功能的措施，对水保方案中提出的新增水土保持措施，如挡墙、排水沟、植树、植草及表土剥离、土袋拦挡和覆盖等措施实施基本到位，有效地减少了工程扰动引起的水土流失。本工程施工期间工程区未发生水土流失事故及水土流失危害。

6.4.2 本次竣工验收过程中的水土保持监测

6.4.2.1 调查监测内容

在本次验收阶段，报告编制组按照《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)，根据已批复的水土保持方案以及施工现场情况，开展水土保持调查监测的内容主要包括项目建设区水土流失影响因子调查，水土流失状况调查、水土流失防治效果调查、水土流失危害调查四个方面。

其中，水土保持调查监测重点为：各监测分区的占地情况及施工



扰动情况；建设过程中的开挖、回填和弃渣情况；工程建设造成土壤侵蚀变化情况；水土保持措施实施、运行情况及水土保持效果。

6.4.2.2 调查方法

由于监测单位进场较晚，根据本工程水土流失特点及现场条件，本次水土保持监测方法以调查监测为主，主要通过分析整理业主、设计及施工相关资料，结合实地踏勘、走访调查、现场量测等方法，对地形地貌变化、水系变化、土地利用变化、扰动土地面积、水土流失面积；土石方开挖与回填量；各项防治措施的面积、数量，工程措施的稳定性、完好性及运行情况；施工过程中破坏的水土保持设施数量、新建水土设施的质量和运行情况；水土保持效果；水土流失危害、生态环境变化等进行全面调查。

本次水保监测调查的具体方法包括：资料查阅、询问调查、现场调查及实地量测。

6.4.2.3 现场调查监测时段和区域

本次竣工验收过程中的调查监测时段为：2017年12月-2018年5月。本次调查监测分区主要为工程实际扰动的区域，即建构筑物区、道路广场区、景观绿化区。

6.4.2.4 现场调查监测点布设

本次竣工验收过程中的水土保持现场调查监测对挖方临时堆土区迹地、厂区填方区、挖方区进行了重点监测。



6.4.3 现场调查监测结果

1、水土流失防治责任范围

根据工程建设期间实际征占地情况，通过查阅有关工程资料和对现场进行查勘，项目建设期实际水土流失防治责任范围为 9.0hm^2 ，全部为永久占地。实际水土流失防治责任范围面积较方案确定的面积减少 4.04hm^2 。

2、弃土弃渣量动态监测结果

根据现场实际调查监测，项目建设期开挖土石方 13.14 万 m^3 （含表土剥离 0.75 万 m^3 ），回填利用土石方 13.49 万 m^3 ，表土回填 0.75 万 m^3 ，外借 0.35 万 m^3 。

3、土壤流失量监测结果

通过翻阅项目建设期资料和调查得知，工程投入试运行后，各项防护措施稳定正常运行，厂区扰动开挖面得到了良好恢复，绿化效果良好，水土流失得到了有效控制，项目区平均土壤侵蚀模数达到 $482\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

4、水土流失防治目标

运行期扰动土地整治率达到 98.4%，水土流失总治理度 96.5%，土壤流失控制比 1.03，拦渣率 99.4%，林草植被恢复率为 97.6%，林草覆盖率为 36.1%。

6.4.4 水土流失防治措施效果

本次水土流失防治措施效果监测包括水土保持工程措施和植物



措施效果的调查。

工程措施监测主要是工程措施实施后，措施的使用情况、发挥作用情况、防护范围和扰动面稳定情况。植物措施监测主要对林草成活率、密度，草地的覆盖率等进行现场调查和量测。

现场调查结果显示：项目建设扰动范围内绿化措施及复耕措施已经实施；各区挡护、排水等工程措施已经实施，现场调查未发现明显的水土流失区域。工程试运行后，业主对实施的水土保持措施进行了较好的维护，各防治区实施的水土保持措施有效地保护和改善了项目区的生态环境。

6.4.5 水土保持监测评价

业主对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务，从现场调查监测的情况来看，工程项目区内各区域挡墙工程、护坡工程、排水系统较完善，可绿化区域的植物措施也得到了较好地落实，这对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，项目区大部分面积内的水土流失强度已下降到轻度或微度。经过系统整治，项目区的生态环境有明显改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。

在生产运行期间，运行单位应对水土保持措施及水土流失防治效果等进行巡查，并做好记录，若发现较为严重的水土流失情况需向当



地水行政主管部门汇报，并及时做好相应的补救和防护措施。

6.5 水土保持监理

主体监理单位监理部进驻工作现场后，及时配备了监理工程师并及时安排进场，编写“环保水保工程监理细则”，积极开展对当地现场环境的调查工作；并依据相关法律法规规定和合同要求，工程开工后督促施工单位严格执行水土保持“三同时”制度，使其满足合同文件的要求；督促施工单位按照批复水保方案实施各项水土保持措施，严格按设计要求和施工规范组织施工。

1、监理制度

为了保证各项措施的落实，监理单位制定了各项工作制度，主要包括措施审查制度、监督检查制度、工作记录制度、工作报告制度、书面确认制度，例会和专题会议制度。

2、监理内容

监理工程师审查施工单位监理环境保护与水土保持体系，并在工程实施过程中监督其运行情况；

审批承包人所报的水土保持措施；对水土保持措施的落实进行全面监控，对专项水土保持设施建设进行全过程现场监理，防止和减轻水土流失。

参加有关水土保持工作例会及有关水土保持管理、工程检查、工程验收等活动；组织召开水土保持问题现场协调会。

监理部定期组织对施工单位现场控制情况进行检查和随机抽查。



根据检查情况，对存在问题的单位发出整改通知，责令进行整改。对不认真进行整改的，报请总监理工程师统一，下发“工程暂停令”进行停工整改；对于严重违规行为进行处罚。从而遏制了水土保持违规违约行为，保证了水土保持措施的落实。

监理过程记录、影像和过程管理资料整理及归档。

3、监理过程

根据合同约定和工程进度要求，主要进行施工现场监理工作。监理工作严格依据现行规范和标准、施工图、施工承包合同、监理服务合同。执行“三控制、两管理、一协调”的监理工作。本工程水土保持监理工作主要为各区主体设计的具有水土保持功能措施和方案新增的各项水土保持措施。

主体工程监理单位采取了确保工程质量进度的有效措施对提高工程施工质量、保证施工安全、加快施工进度，控制水保投资起到了重要作用。确保了水保工程质量优、效果好、投资少、效益高。。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2016年9月7日，绵阳市水务局、涪城区水务局采取查看现场、查阅资料、听取汇报和召开座谈会的方式对绵阳市生活垃圾焚烧发电项目水土保持监督检查。

形成如下整改意见：

1.进一步完善水土保持防治体系。及时跟进植物措施；进一步加强施工过程中的临时防护措施；



- 2.依法缴纳水土保持补偿费;
- 3.及时开展水土保持监测工作;
- 4.进一步规范资料收集、归档。

根据监督检现意见，建设单位及时完善水土保持防治体系，联系绿化设计单位编制《中科绵投循环经济产业园绿化景观工程设计、采购、施工总承包》报告，并与绿化施工单位签订施工合同。建设单位于 2017 年 1 月 17 日向四川省水土保持局缴纳水土保持补偿费。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的《水土保持方案》确定的水土保持补偿费为 15.65 万元。建设单位于 2017 年 1 月 17 日向以单价 1.2 元/ m^2 、占地 13.04 hm^2 ，向四川省水土保持局缴纳水土保持补偿费 15.65 万元。

6.8 水土保持设施管理维护

水土保持设施管理机构由建设单位负责，建设单位制定了专门的管理维护制度，落实专人，建立规章制度，定期对开挖边坡、浆砌石挡墙、排水沟等部位的水土保持设施进行检查，出现异常情况及时采取对策措施，对损毁部分及时进行修复、加固，以确保水土保持设施的正常运行。

从目前的运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行基本正常。据实地调查，目前除建构筑物占地外，基本进行了硬化，项目区拦挡、排水等水土保持设施运行良好。



7 结论

7.1 结论

本项目各项水土保持措施已按批复的《水土保持方案》的要求，在建设期间基本得到落实。已实施的水土保持措施质量总体合格，运行正常，较好地发挥了水土流失防治作用，水土流失防治效果明显，达到批复的《水土保持方案》的要求，满足水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，同意通过水土保持设施验收。

7.2 遗留问题安排

绵阳市生活垃圾焚烧发电项目施工过程中，在本项目防治水土流失方面取得了一定的成效，但是还存在一些问题，为此提出以下如下建议：

- 1、加强和完善水土保持工程相关资料的归档和管理，方便今后查阅和使用；尤其做好重要资料的备份，避免资料的遗失。
- 2、项目区排水沟容易产生泥沙淤积情况，建议建设单位有关负责人加强对排水沟巡查、管护，防止沟道淤积、保证排水通畅；加强对建设区占地区植物的管护力度，对长势较差或已死亡的植株和草皮及时进行补植，以确保植物措施充分发挥其水土保持作用。
- 3、加强与市、县水行政主管部门的沟通和联系，接收并积极配合当地水行政主管部门的监督检查，进一步健全水土保持工作的管理制度，使水土保持工作规范化、制度化和长期化。



8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记;
- (2) 项目立项（审批、核准、备案）文件;
- (3) 水土保持方案、重大变更及其批复（备案）文件;
- (4) 水土保持初步设计或施工图设计审批（审查、审核）资料;
- (5) 水行政主管部门的监督检查意见;
- (6) 分部工程和单位工程验收签证资料;
- (7) 各防治分区特别是重要水土保持单位工程验收前一个月内现场验收照片（全景或远景、近景、特写）;
- (8) 水土保持补偿费缴纳凭证;
- (9) 其他有关资料。

8.2 附图

- (1) 主体工程总平面图;
- (2) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图;
- (3) 项目建设前后遥感影像对比分析图;
- (4) 其他相关图件。

