

普宁市生活垃圾焚烧发电厂（一期工程）

水土保持设施验收报告

建设单位：普宁市城镇环境卫生管理局

编制单位：广州江碧源环保科技有限公司

2020年7月





验收单位：广州江碧源环保科技有限公司

地址：广东省番禺区大石街富石路334号707

项目联系人：薛立群

联系电话：13922477735

电子邮箱：7797539@qq.com

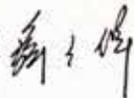
普宁市生活垃圾焚烧发电厂（一期工程）

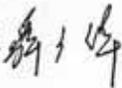
水土保持设施验收报告

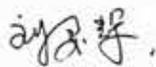
责任页

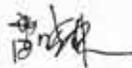
(广州江碧源环保科技有限公司)

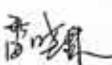


批准：薛立群 

核定：薛立群 

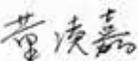
审查：刘灵辉 

校核：雷晓林 

项目负责人：雷晓林 

编写：吕 球（第一、二、三章） 

焉芷尧（第四、五章及附件） 

董凌嘉（第六、七章及附图） 

目 录

前言	1
1 项目及项目区概况	5
1.1 项目概况	5
1.2 项目区概况	10
2 水土保持方案和设计情况	15
2.1 主体工程设计	15
2.2 水土保持方案	15
2.3 水土保持方案变更	15
2.4 水土保持后续设计	16
3 水土保持方案实施情况	17
3.1 水土流失防治责任范围	17
3.2 弃渣场设置	17
3.3 取土场设置	17
3.4 水土保持措施总体布局	17
3.5 水土保持设施完成情况	18
3.6 水土保持投资完成情况	20
4 水土保持工程质量	23
4.1 质量管理体系	23
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	29
4.3 弃渣场稳定性评估	32
4.4 总体质量评价	32
5 项目初期运行及水土保持效果	34
5.1 初期运行情况	34
5.2 水土保持效果	34
5.3 公众满意度调查	36
6 水土保持管理	38
6.1 组织领导	38
6.2 规章制度	38

6.3 建设管理	39
6.4 水土保持监测	40
6.5 水土保持监理	43
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	48
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	48
6.8 水土保持设施管理维护	49
7 结论	50
7.1 结论	50
7.2 遗留问题安排	51
8 附件及附图	52
8.1 附件	52
8.2 附图	78

前言

本项目的建设解决普宁市近期的垃圾出路问题，强化普宁市市政基础设施建设，提高普宁市城市综合承载能力，改善城市和区域环境，有利于整个普宁市的经济发展。因此，实施普宁市生活垃圾焚烧发电厂建设是十分必要的。

普宁市生活垃圾焚烧发电厂位于普宁市云落镇云楼水库旁山地，厂区原地貌为丘陵，大部分地形在国家 85 高程 170m 以上，厂区用地范围最高点高程为 210m，最低点高程为 155m。中心地理坐标为东经 116°4'47.84"，北纬 23°17'44.20"。

普宁市生活垃圾焚烧发电厂由普宁市城镇环境卫生管理局建设，项目为新建建设生产类项目，2020 年 3 月，建设单位委托我公司开展本项目水土保持设施验收工作，通过现场实地踏勘，验收工作介入时主体工程已基本完工，正在进行厂内道路平整、厂区内绿化景观恢复以及相关配套设施建设工作。

方案设计项目总占地面积为 9.15hm²，永久占地 6.71hm²，临时占地 2.44hm²。建设规模为日处理生活垃圾 800 吨，年处理量 29.2 万吨，配置 2 台 400t/d 机械炉排焚烧炉，1 台 15MW 凝汽式汽轮发电机组。

项目分为一期和二期建设，目前一期工程已全部完成，道路地坪以及景观绿化恢复情况良好，一期工程主要包括主厂房、主厂房附属设施用房、烟囱、综合楼、综合水池、冷却塔、地磅房、渗沥液污水处理站、油罐区、一期工程周边道路以及一期建筑物周边绿化组成，一期工程占地面积 3.16hm²，全部为永久占地。本次验收范围为一期工程主体工程永久占地范围，项目建设过程中产生的挖填方边坡、施工工区以及临时堆土等临时性占地，因为二期工程需要使用或可能造成扰动，统一纳入二期工程进行验收。一期工程于 2017 年 2 月开工建设，2019 年 4 月主体完工；工期 27 个月。项目总投资 39147.0 万元，其中土建投资 9140.0 万元。

为提高普宁市垃圾处理的水平，使之与经济发展相适应，进一步促进垃圾处理资源化、无害化、减量化，普宁市决定兴建生活垃圾焚烧发电厂，并授权普宁市城镇环境卫生管理局为生活垃圾焚烧发电厂工程建设项目的业主代表，负责组织协调项目建设的有关事宜。普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目列入了《广东省 2014 年重点建设项目计划》（见粤发改重点[2014]147 号文“广东省发展改革委关于下达广东省 2014 年重点建设项目计划的通知”）。项目建设单位委托中

国轻工业广州设计工程有限公司编制了《普宁市生活垃圾焚烧发电厂可行性研究报告》（2015.1），普宁市人民政府于2015年4月24日主持召开了《普宁市生活垃圾焚烧发电厂可行性研究报告》（以下简称可研报告）专家评审会，并通过评审，2015年12月，编制单位对《可研报告》进行了修编。

普宁市城镇环境卫生管理局作为建设单位委托了揭阳市水利水电设计院完成了本项目的水土保持方案编制工作，2016年1月12日~13日，广东省水利水电技术中心在普宁市主持召开了组织专家对报告书（送审稿）进行了技术评审，并原则上通过评审，根据评审意见，编写组人员进行了认真的修改完善，完成了《普宁市生活垃圾焚烧发电厂水土保持方案报告书》（报批稿）。2016年5月10日，广东省水利厅下发了《关于普宁市生活垃圾焚烧发电厂水土保持方案报告书的批复》（粤水水保〔2016〕30号）批复了本项目水土保持方案。本工程未涉及水土保持方案变更。

2020年3月，建设单位委托广州江碧源环保科技有限公司开展本工程水土保持设施验收工作，我公司组织技术人员多次进入现场核查，配合建设单位召开水土保持设施验收协调会，并收集了设计、施工、监理和监测工作总结等水土保持验收的相关资料。

建设单位依法编制了水土保持方案，开展了水土保持监测、监理工作，手续完备；水土保持工程管理、设计、施工、监理、财务等建档资料齐全。水土保持设施完成情况如下：

工程措施：表土剥离 1.59hm^2 ，土地整治 0.98hm^2 ，表土回覆 4770m^3 ，雨水管 1600m ，雨水井 40 座，雨水井 60 座。

植物措施：铺设草皮 0.98hm^2 。

临时措施：临时排水沟排水沟 560m ，临时沉沙池 4 座，临时苫盖 0.98hm^2 。

工程水土保持设施共完成了土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程及临时防护工程等水土保持工程，项目划分为 4 个单位工程，分部工程 8 个，单元工程 141 个。其中单元工程合格 141 个，合格率 100%。本工程水土保持措施工程质量为合格。

综上所述，工程建设过程中落实了水土保持方案及其批复要求的各项水土保持措施，措施布设合理、质量合格率 100%，有效的防治了水土流失。

本工程水土流失防治效果达到了方案确定的目标值，其中扰动土地整治率为 99.68%，水土流失总治理度为 99.0%，拦渣率为 98.29%，土壤流失控制比达到 1.0，林草植被恢复率为 99.0%，林草覆盖率为 31.01%，以上 6 项指标均达到了水土保持方案设定的目标值。

本项目水土保持设施总体质量合格，达到了水土保持方案及批复的要求，六项防治目标达到方案设计及相关标准，在建设过程中委托了水土保持监理、监测工作及水土保持设施验收报告编制工作，水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实，具备开展水土保持设施验收的条件。

在本工程水土保持设施验收工作过程中，得到了建设单位普宁市城镇环境卫生管理局、监理单位深圳市合创建设工程顾问有限公司及施工单位广东省石油建设集团有限公司、项目所在地水行政主管部门等单位的大力支持和帮助，在此一并致谢！

普宁市生活垃圾焚烧发电厂（一期工程）水土保持设施验收特性表如下：

普宁市生活垃圾焚烧发电厂（一期工程）水土保持设施验收特性表

验收工程名称		普宁市生活垃圾焚烧发电厂（一期工程）		验收工程地点		普宁市云落镇		
所在流域		珠江流域		所属国家级及省级水土流失防治区		不涉及国家级及省级水土流失防治区		
水土保持方案批复部门、时间及文号		2016年5月10日，粤水水保〔2016〕30号，广东省水利厅						
工期		主体工程		2017年2月~2019年4月				
		水土保持设施		2017年2月~2020年3月				
防治责任范围		方案确定的防治责任范围		3.16hm ²				
		实际发生的防治责任范围		3.16hm ²				
		运行期水土流失防治责任范围		3.16hm ²				
方案拟定水土流失防治目标	扰动土地整治率		98%		扰动土地整治率		99.68%	
	水土流失总治理度		98%		水土流失总治理度		99.0%	
	土壤流失控制比		1.0		土壤流失控制比		1.0	
	拦渣率		98%		拦渣率		98.29%	
	林草植被恢复率		99%		林草植被恢复率		99.0%	
	林草覆盖率		30%		林草覆盖率		31.01%	
主要工程量		工程措施		厂内平台区表土剥离 1.59hm ² ，土地整治 0.98hm ² ，表土回覆 4770m ³ 。雨水管 1600m，雨水井 40 座，雨水口 60 座				
		植物措施		厂内平台区铺设草皮 0.98hm ² 。				
		临时措施		厂内平台区临时排水沟 560m，临时沉沙池 4 座，临时苫盖 0.98hm 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		
		临时措施		合格		合格		
投资		水土保持方案		87.26 万元				
		实际投资		129.87 万元				
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，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量达到了验收标准，可以组织竣工验收。						
水土保持方案编制单位		揭阳市水利水电设计院		施工单位		广东省石油化工建设集团公司		
水土保持监测单位		广州江碧源环保科技有限公司		监理单位		深圳市合创建设工程顾问有限公司		
水土保持设施验收报告编制单位		广州江碧源环保科技有限公司		建设单位		普宁市城镇环境卫生管理局		
地址		广东省南沙区丰泽东路 106 号		地址		普宁市云落镇云楼水库旁生活垃圾环保处理中心		
联系人		薛立群		联系人		周刚		
电话		13922477735		电话		0663-7657134		
电子信箱		7797539@qq.com		电子信箱		27443361@qq.com		

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

普宁市生活垃圾焚烧发电厂位于普宁市云落镇云楼水库旁山地，厂区原地貌为丘陵，大部分地形在国家 85 高程 170m 以上，厂区用地范围最高点高程为 210m，最低点高程为 155m。中心地理坐标为东经 116°4'47.84"，北纬 23°17'44.20"。详见下图 1-1 项目区地理位置图。

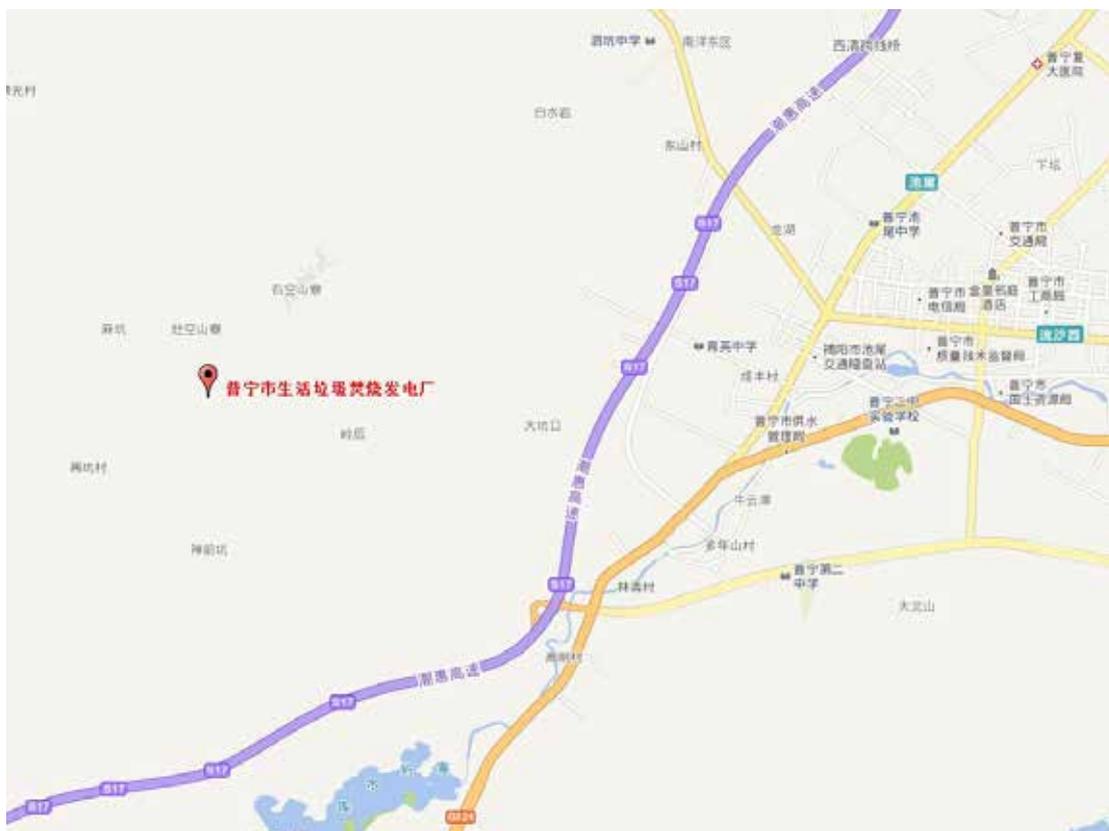


图 1-1 项目区地理位置图

1.1.2 主要技术指标

普宁市生活垃圾焚烧发电厂由普宁市城镇环境卫生管理局建设，项目为新建建设生产类项目，2020 年 3 月，建设单位委托我公司开展本项目水土保持设施验收工作，通过现场实地踏勘，验收工作介入时主体工程已基本完工，正在进行厂内道路平整、厂区内绿化景观恢复以及相关配套设施建设工作。

方案设计项目总占地面积为 9.15hm²，永久占地 6.71hm²，临时占地 2.44hm²。

建设规模为日处理生活垃圾 800 吨，年处理量 29.2 万吨，配置 2 台 400t/d 机械炉排焚烧炉，1 台 15MW 凝汽式汽轮发电机组。

项目分为一期和二期建设，因此在施工时序上存在差别，目前一期工程已全部完成，道路地坪以及景观绿化恢复情况良好，一期工程主要包括主厂房、主厂房附属设施用房、烟囱、综合楼、综合水池、冷却塔、地磅房、渗沥液污水处理站、油罐区、一期工程周边道路以及一期建筑物周边绿化组成，经过现场监测得知，一期工程占地面积 3.16hm²，全部为永久占地，项目建设过程中产生的挖填方边坡、施工工区以及临时堆土等临时性占地，统一纳入二期工程验收范围，本次验收范围为一期工程占地范围。详见本次验收一期工程范围图 1-2。

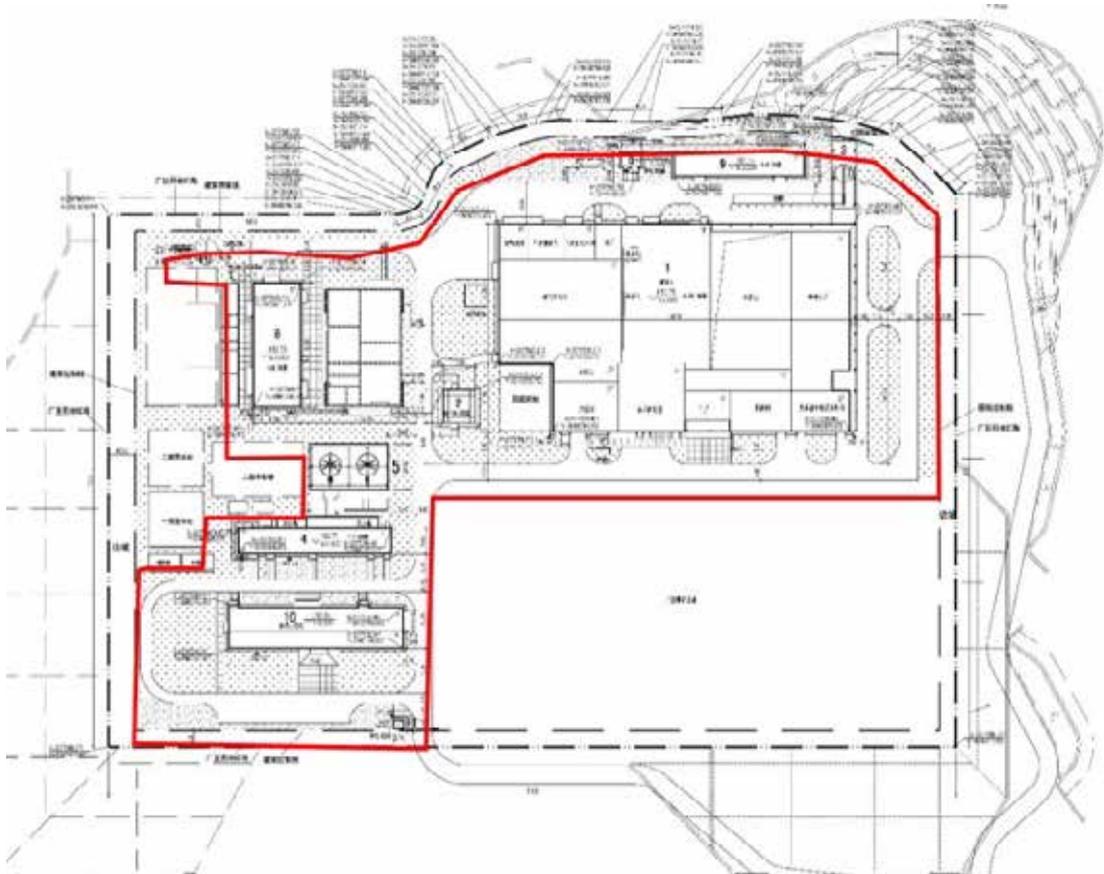


图 1-2 本次验收一期范围图

一期工程于 2017 年 2 月开工建设，2019 年 4 月主体完工；工期 27 个月。详见下表 1-1 一期工程基本情况表。

表 1-1 一期工程基本情况表

一、项目基本情况				
序号	项目	内容		
1	项目名称	普宁市生活垃圾焚烧发电厂（一期工程）		
2	建设单位	普宁市城镇环境卫生管理局		
3	建设地点	普宁市云落镇		
4	建设性质	新建建设生产类		
5	工程等级	一级		
6	建设规模	日处理生活垃圾 800 吨，年处理量 29.2 万吨，配置 2 台 400t/d 机械炉排焚烧炉，1 台 15MW 凝汽式汽轮发电机组。		
7	建设内容	包括主厂房、主厂房附属设施用房、烟囱、综合楼、综合水池、冷却塔、地磅房、渗沥液污水处理站、油罐区、一期工程周边道路以及一期建筑物周边绿化。		
8	工程总投资	工程总投资 39147 万元，其中土建投资 9140 万元。		
9	建设工期	一期工程 2017 年 2 月开工，2019 年 4 月完工。		
10	拆迁数量及方式	无拆迁安置		
11	施工布置	本项目主体工程全部布置在红线范围内，施工工区布置在项目南侧红线外，属于临时占地，考虑到二期工程仍在使用的，纳入二期工程占地范围，不重复计列。		
二、经济技术指标				
序号	指标名称	单位	数量	备注
1	用地面积	hm ²	3.16	均为永久占地
2	建筑面积	hm ²	1.42	
3	道路地坪面积	hm ²	0.76	
4	园林景观绿化面积	hm ²	0.98	
5	绿地率	%	31.01	
三、土石方				
	挖方（万 m ³ ）	填方（万 m ³ ）	借方（万 m ³ ）	余方（万 m ³ ）
	18.75	13.73	/	5.02
备注：一期工程余方 5.02 万 m ³ 用于二期工程回填利用				

1.1.3 项目投资

项目总投资 39147.0 万元，其中土建投资 9140.0 万元。

1.1.4 项目组成及布置

一、项目平面布置

功能分区及车间组成：

- 1) 生产区-----由主厂房、主厂房附屋、烟囱、坡道组成；
- 2) 辅助生产区-----由综合水泵房、循环冷却塔、渗沥液/污水处理站、油罐

区、地磅和地磅房、及灰渣综合利用车间等组成。

根据工艺生产、运输、防火、环境保护、卫生、施工和生活等方面的要求，并结合厂址地形、周边环境、道路交通、地质和气象条件等自然条件，按照规划容量，以焚烧 800 吨/日生活垃圾为主，对所有建筑物和构筑物、管线及运输线路进行统筹安排，布置了本方案。

生产区是焚烧发电厂的核心设施和建筑物，考虑工艺生产流程、交通运输、当地主导风向等主要因素，将生产区布置在厂区中部的区域，生产区西面和北面是辅助生产区。

主厂房东侧是办公生活区，设置一栋办公楼和一栋综合楼，综合楼设有食堂，餐厅，活动室，满足办公生活的要求。

焚烧工艺流程由西向东方向延伸，主立面向南面景观区，垃圾及灰渣的运输由主厂房北面的道路及坡道进出，物流出入口在厂区东面道路上。

辅助生产区在生产区西面和北面，西面由北向南依次布置了渗沥液/污水处理站、冷却塔、综合水泵房，北面由西向东依次布置了油泵房/埋地油罐、灰渣综合利用车间。生产区与厂外道路间有集中绿化隔离带，美化厂区。

二、项目竖向布置

本工程用地集中，范围较小，现状地形为中部高，东西两侧低，大部分地形在国家 85 高程 170m 以上，厂区用地范围最高点高程为 210m，最低点高程为 155m，厂区竖向设计充分考虑利用原有地形，尽量减少土石方量、满足排水及防洪排涝为原则，采用平坡式。根据土石方平衡结果，确定厂区地坪标高 183.90m。

1.1.5 施工组织及工期

(1) 施工交通

厂区对外利用新修建自国道 324 线至厂区的进场道路，施工过程中在厂区内设置临时道路连接。

(2) 施工水电、通讯

与主体工程一致，施工用电利用电厂独立于本工程主电源外接引的地区电网 10kV 线路的全厂生产应急保安电源，施工水源利用厂区下游的云楼（狮腰）

水库水和厂区上游的山坑水。本项目通讯设立全厂电话网。电话网连通行政办公、生产车间及其它职能部门，并与市话接通。

(3) 施工水电、通讯

工程建设用的水泥、砂石料、钢筋等建筑材料从普宁市区等周边建筑材料市场外购。建设单位应要求施工单位向有合法开采(销售)资质的砂、石骨料供应商购买，相应的水土流失防治责任由供应商负责。

(4) 施工场地布置

①施工工区

主体工程报告中未涉及施工工区的布设，本方案设计施工工区占地面积 0.10hm^2 ，实际施工工区占地面积为 0.40hm^2 ，较方案设计增加 0.30hm^2 。施工工区为施工辅企用地，主要为道路、场地平整、建筑物等工程在施工过程中临时占用的土地，包括材料堆放场、材料加工厂、临时办公区等。由于二期工程仍在使用，纳入二期工程验收范围。

②临时堆土区（表土）

按照项目区土层分布，结合施工后期的绿化用土要求，按林地剥离 30cm 的标准进行，剥离量约 0.86万m^3 。根据周边地形，将剥离的表土堆放到离厂区约 85m 的进场道路东侧一平整地上，堆放面积 0.10hm^3 。纳入二期工程验收范围

5) 施工工期

一期工程于 2017 年 2 月开工建设，2019 年 4 月完工；工期 27 个月。

各参建单位一览表如下表 1-2。

表 1-2 本工程水土保持工程参建单位情况表

序号	参建单位	单位名称	工作内容
1	法人及建设单位	普宁市城镇环境卫生管理局	项目建设单位
2	设计单位	中国航空规范设计研究总院有限公司	设计单位
3	主体监理单位	深圳市合创建设工程顾问有限公司	主体工程施工监理 (含水保监理)
4	施工单位	广东省石油化工建设集团有限公司	土建施工单位
5	水土保持方案 编制单位	揭阳市水利水电设计院	水土保持方案编制
6	水土保持监测单位	广州江碧源环保科技有限公司	水土保持监测

1.1.6 土石方情况

经过现场调查以及依据施工单位以及监理单位提供的土石方资料分析，一期工程实际项目挖填土石方总量为 32.48 万 m³，其中挖方总量 18.75 万 m³，填方总量 13.73 万 m³，开挖土方用于除了用于一期工程场地内回填利用以外，剩余 5.02 万 m³土方用于二期工程回填使用，不产生弃土；与方案设计基本一致。

1.1.7 征占地情况

本次验收范围内占地面积 3.16hm²，全部为项目建设区，厂内平台区（一期工程）3.16hm²。

1.1.8 移民安置与专项设施改（迁）建

本项目未涉及移民安置与专项设施改（迁）建等问题。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）地形地貌

（1）地形地貌

普宁市境内丘陵山地与平原谷地的比例，为 6: 4。榕江、练江、龙江三大水系纵横交织，莲花山脉东南坡延伸至本市西南部，构成西南高、东北低，地貌类型复杂多样。中部为练江中游，与榕江南岸连成较广阔的平原地带，为市内的主要粮产区。西南部最高峰的峨眉嶂海拔高达 980 米，形成南阳山区、大南山区，山峰陡峻，河流湍急。东北部由海拔 489 米的铁山构成低山丘陵地带，山坡平缓，源短流缺。榕江、练江中游河畔地势低洼，最低田面高程为海拔 1.2~1.4 米。

普宁市生活垃圾焚烧发电厂位于普宁市云落镇云楼水库旁山地，厂区现状地貌为丘陵，属灌木林地，大部分地形在国家 85 高程 170m 以上，厂区用地范围最高点高程为 210m，最低点高程为 155m。

（2）地质

本区地质由燕山三期岩浆岩和第四纪沉积的松散土所组成。岩浆岩为基底，其上覆盖着厚度和岩性不一的第四纪松散土。而第四纪松散土以古代沉积的卵

石、黄土、一般粘性土和近代河流洪积——冲积的亚砂土和卵石为主分布在河漫滩和阶地上。

根据《中国地震烈度区划图（1990）》普宁市地震基本烈度为 7 度。

（3）水文气象

1) 水文

普宁市生活垃圾焚烧发电厂位于普宁市云落镇云楼水库库区山地，位属龙江崩坎水上游东北侧一小支流，其上游东北面山脊为龙江与练江分水岭，西北面山脊为龙江与榕江分水岭，下游为小（2）型云楼（狮腰）水库。

①龙江

龙江干流上游称桂坑水，发源于普宁市南水凹，经陆丰市，再入惠来县，在磁密水陂上游溪口村汇入源自普宁的高埔水、崩坎水，三流合一后向东南，河口改道前，下游还汇入罗溪水和雷岭水，然后由神泉港入海。龙江上游属暴雨高值区，每逢暴雨，洪水奔流直下，峰高量大：中下游惠来河段，坡降平缓，流速减慢，加之下游汇入罗溪水和雷岭水，又受海潮顶托，洪水渲泄不畅。龙江流域面积 1164km²，境内集水面积 1008.8km²，河流长 82km，平均比降 1.63‰。龙江流域上游已建成大（二）型龙潭水库、中型巷口水库、尖官陂水库，及小（一）型水库 16 宗、小（二）型水库 51 宗，总库容 0.87 亿 m³，境内控制流域面积 77.98km²。龙江干流上建成磁密水陂、葵潭水闸、邦山水闸，灌溉兼顾发电。龙江流域水力资源理论蕴藏量 5.58 万 kw，已开发小水电 128 宗，装机容量 1.95 万 kw，年发电量 0.36 亿 kw·h。

②崩坎水

崩坎水位于龙江上游左岸，发源于普宁市大坳口，西南流经南洋、梅林、凤池、崩坎、马鞍山，入惠来县葵潭镇，于磁密汇入龙江。流域面积 331km²，河流长 47km，平均比降 2.33‰。已建成小（一）型水库 4 宗、小（二）型水库 10 宗，总库容 1217.1 万 m³，控制流域面积 14.27km²。

③云楼（狮腰）水库

云楼（狮腰）水库位于普宁市云落镇，属云楼村所有，并由云楼村委会管理，地处深山主要功能任务是为云楼村、神前坑村、中央寨村 550 亩农田提供灌溉用水，兼有防洪作用。水库于 1966 年 5 月建成投产，集雨面积 1.22km²，

多年平均年来水量 176.9 万 m^3 ，保证率 90%。年来水量 119.29 万 m^3 ，保证率 95% 年来水量 103.47 万 m^3 。最大坝高 18m，坝长 164m，坝顶高程 152.6m，溢洪道进口底高程 149.6m，水库死水位 139.6m，死库容 2 万 m^3 ，正常蓄水位 149.6m，库容 52 万 m^3 ，水库采用 20 年一遇洪水设计，设计洪水位 150.87m，库容 59 万 m^3 ；200 年一遇洪水校核，校核洪水位 151.77m，水库总库容 70 万 m^3 ，为小（二）型水库工程。

2) 气象

本流域地处北回归线以南，且临近南海，属南亚热带季风性湿润气候，受海洋性东南亚季风影响较大。由于地处低纬度地区，太阳辐射强，日照天数多，平均气温高，夏季盛吹东南风，冬季多吹北风和偏北风。区域四季主要特点为：春季阴雨天气较多，夏季高温湿润热水汽含量较大，常带来大雨、暴雨，秋季常有热雷雨、台风雨，冬季阴冷，雨量稀少，霜冷期短。

①气温

根据普宁市流沙气象站 1960~2013 年气象资料统计：多年平均气温为 21.5 $^{\circ}C$ ，年内气温变化幅度较大，最高气温为 38.1 $^{\circ}C$ （1990 年 8 月 17 日），最低气温为 -0.2 $^{\circ}C$ （1963 年 1 月 27 日），年无霜期平均 353 天，多年平均日照为 1991.5 小时。

②降雨

根据普宁市流沙雨量站 1960~2011 年降雨量资料统计，多年平均降雨量为 2091.6mm，年最大降雨量为 3161mm（1973 年），年最小降雨量为 1233.3mm（2004 年），降雨量年内分配不均匀，汛期主要集中在 4~9 月，汛期降雨量占多年平均年降水量 80%以上。通过查询降雨数据可知，2018 年普宁市寒妈站降雨量为 1129.0mm，2019 年 1-10 月普宁市寒妈站降雨量为 1836.0mm。

③风速、风向

根据普宁流沙气象站 1960~2011 年资料系列，本区域内多年平均风速为 1.9m/s，夏季多吹偏东风，冬季多吹偏北风。历年最大风速 35m/s，相应风向为 NE。普宁市地处北回归线以南，夏季受西太平洋和南海低压影响，台风和热带低压频繁，1959~1998 ≥ 8 级风力的有 64 天，平均每年 2.1 天，台风频率集中时段为 7 月中~9 月中旬。自上世纪七十年代以来，晚秋季节台风较为频繁，常发

生大暴雨，造成洪涝灾害。

④蒸发量、相对湿度

本区域多年水面平均蒸发量为 1473.7mm，多年平均相对湿度为 82%。各月平均相对湿度最小为 77%，最大为 86%。

⑤灾害性天气

普宁市地处南亚热带季风性湿润气候，受海洋性气候影响明显，是台风活动侵袭经过的地区之一。夏秋季节主要灾害性天气是台风带来的暴雨，易爆发山洪和涝灾，而非汛期月份由于降水量少，且流域内蓄水工程数量较少，规模较小，常易发生旱灾。

(4) 土壤与植被

①土壤

项目区丘陵地处赤红壤土地带，成土母质多为花岗岩、砂页岩类，这些岩层经长期风化、溶蚀形成的土壤，土质疏松，保水率差，遇水即散，易蚀易冲，尤其以砂岩、页岩发育风化或半风化形成的红壤，结构松散、抗蚀力差，同时山地坡度较大，有机质少、土壤贫瘠。

②植被

项目区地处南亚热带季风性湿润气候，植被类型主要由灌丛、草类构成，项目区现状林草植被覆盖率为 72%。灌木植物高度 1~2m，覆盖率达 100%，种类常见有盐肤木、漆树、水同木、白背叶、野牡丹等。草本层盖度多为 50~100%，主要种类有鸭嘴草、鹧鸪草、类芦、乌毛蕨、五节芒、粽叶芦等。

项目区地带性植被为亚热带常绿阔叶林，项目区及周边现状植被主要以人工种植的乔灌木为主，树种主要为樟树、构数等，并伴有少量杂草，项目区现状植被覆盖率约为 27.6%。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属南方红壤丘陵区，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，通过对本项目建设区域进行的水土流失调查、背景资料分析，原始地形地貌图及现场图片分析、图斑勾绘可知，项目区土壤侵蚀模数背景值取 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《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）和《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（广东省水利厅，2015年10月）等相关规定，项目所在地普宁市云落镇不属于国家和广东省水土流失重点预防区和重点治理区。

实际施工过程中，严格控制项目建设过程中的水土流失。强化施工管理，施工过程中采用先进的施工工艺，加强施工管理，优化施工进度，缩短地表裸露时间和面积，避开雨季施工，减少水土流失的发生。坚持先拦后弃的原则，并采用苫盖、沉沙、排水等临时水土保持措施，严格控制施工过程中的水土流失。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

为提高普宁市垃圾处理的水平，使之与经济发展相适应，进一步促进垃圾处理资源化、无害化、减量化，普宁市决定兴建生活垃圾焚烧发电厂，并授权普宁市城镇环境卫生管理局为生活垃圾焚烧发电厂工程建设项目的业主代表，负责组织协调项目建设的有关事宜。普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目列入了《广东省 2014 年重点建设项目计划》（见粤发改重点[2014]147 号文“广东省发展改革委关于下达广东省 2014 年重点建设项目计划的通知”）。项目建设单位委托中国轻工业广州设计工程有限公司编制了《普宁市生活垃圾焚烧发电厂可行性研究报告》（2015.1），普宁市人民政府于 2015 年 4 月 24 日主持召开了《普宁市生活垃圾焚烧发电厂可行性研究报告》（以下简称可研报告）专家评审会，并通过评审，2015 年 12 月，编制单位对《可研报告》进行了修编。

2.2 水土保持方案

普宁市城镇环境卫生管理局作为建设单位委托了揭阳市水利水电设计院完成了本项目的水土保持方案编制工作，2016 年 1 月 12 日~13 日，广东省水利水电技术中心在普宁市主持召开了组织专家对报告书（送审稿）进行了技术评审，并原则上通过评审，根据评审意见，编写组人员进行了认真的修改完善，完成了《普宁市生活垃圾焚烧发电厂水土保持方案报告书》（报批稿）。2016 年 5 月 10 日，广东省水利厅下发了《关于普宁市生活垃圾焚烧发电厂水土保持方案报告书的批复》（粤水水保〔2016〕30 号）批复了本项目水土保持方案。

2.3 水土保持方案变更

参照水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号）的规定，对本工程的建设内容作了一一排查，本工程不涉及水土保持方案变更，详见表 2-1。

表 2-1 水土保持方案变更分析一览表

序号	水土保持方案变更管理规定	本工程实际情况	是否需要变更
一	水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报原审批机构审批		
(一)	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的；	本项目位于普宁市云落镇，不涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的；	否
(二)	水土流失防治责任范围增加 30%以上的；	与方案设计未发生变化	否
(三)	开挖填筑土石方总量增加 30%以上的；	与方案设计未发生变化	否
(四)	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的	本工程为非线型工程	否
(五)	施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的；	本工程建设不涉及此类内容	否
(六)	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的。	本工程建设不涉及此类内容	否
二	水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批		
(一)	表土剥离量减少 30%以上的；	与方案设计未发生变化	否
(二)	植物措施总面积减少 30%以上的；	植物措施较方案设计减少 0.14hm ² ,减少 3.57%	否
(三)	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。	本工程不存在上述情况	否
三	在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地（以下简称“弃渣场”）外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的，生产建设单位应当在弃渣前编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报水利部审批。	本工程无弃渣场	否

2.4 水土保持后续设计

项目初步设计中包含水土保持设计章节，为水土保持措施落实提供了技术支持。

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《普宁市生活垃圾焚烧发电厂水土保持方案报告书》（报批稿），方案设计项目水土流失防治责任范围为 9.90hm²，其中建设区面积 9.15hm²，直接影响区面积 0.75hm²。方案设计一期工程水土流失防治责任范围为 3.16hm²，实际监测一期工程水土流失防治责任范围为 3.16hm²，全部为项目建设区。详见下表 3-1 方案设计与实际监测水土流失防治责任范围对照表。

表 3-1 方案设计与实际监测水土流失防治责任范围对照表 单位：hm²

监测分区	方案设计防治责任范围			实际发生防治责任范围			增减情况		
	项目建 设区	直接影 响区	合计	项目建 设区	直接影 响区	合计	项目建 设区	直接影 响区	合计
厂内平台监 测区（一期 工程）	3.16	0	3.16	3.16	0	3.16	0	0	0
小计	3.16	0	3.16	3.16	0	3.16	0	0	0

一期工程实际监测防治责任范围与方案设计防治责任范围面积未产生变化，项目严格规范施工，未对周边红线以外产生影响；工程建设中施工生活区、临时堆土场占用项目区红线以外的临时占地，由于二期工程仍在建设，纳入二期工程验收范围，不予以计列。

3.2 弃渣场设置

本项目未涉及弃土（石、渣），开挖土方全部用于项目区内回填利用。

3.3 取土场设置

实际本工程未涉及取料场。工程建设所需土石方通过由开挖土石方回填利用。

3.4 水土保持措施总体布局

水土保持措施布局的评估，采用与方案对比评估的方法。实际实施的措施布局与方案报告书基本一致，并根据项目建设情况进行补充。根据本工程防治责任范围内各部分地貌类型、主体工程布局、施工工艺以及水土流失特点，工程施工过程中采用以下水土保持措施总体布局，见表 3-2。

表 3-2 工程水土保持措施总体布局情况一览表

防治分区	采取措施		备注	
	方案设计措施布局	实际完成情况		
厂内平台防治区 (一期工程)	工程措施	表土剥离、表土回覆	表土剥离、土地整治、表土回覆、雨水管、雨水井、雨水口	实际增加了绿化施工前的土地整治以及场地内雨排水措施。
	植物措施	景观绿化	铺设草皮	景观绿化改用铺设草皮绿化恢复
	临时措施	临时排水沟、临时沉沙池	临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖	增加了景观绿化区域表土回覆后的临时苫盖措施。

根据上述分区，针对各分区的水土流失特点，本工程实际施工过程中采取了工程措施、临时措施与植物措施相结合的综合治理方案。临时措施主要是针对项目建设区产生的地表裸露面进行了临时防护，植物措施主要是对项目建设区施工期间损坏的地表植被进行了及时恢复。各水土流失防治分区根据其防治重点，因地制宜的布设了水土保持防治措施。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持设施实际工程量

通过查阅设计图纸、监理月报、工程验收计量单等资料，现场调查复核获取了水土保持工程措施完成情况数据，水土保持工程措施完成情况与方案设计有所调整，详见水土保持措施设计量与实际完成情况对比表 3-3。

表 3-5 水土保持措施工程量实际发生与方案设计对比表

序号	措施名称	单位	工程量变化情况			
			设计工程量	实际工程量	变化情况	变化原因
一、工程措施						
1	厂内平台区（一期工程）					
①	表土剥离	hm ²	1.59	1.59	0	与方案设计一致
②	表土回覆	m ³	4770	4770	0	与方案设计一致
③	土地整治	hm ²	0	0.98	+0.98	实际施工过程中增加了景观绿化区域的土地整治，经土地整治后，绿化恢复效果更好。
④	雨水管	m	0	1600	+1600	实际施工增加了雨排水管网等措施，增加场地排水能力。
⑤	雨水井	座	0	40	+40	实际施工增加了雨排水管网等措施，增加场地排水能力。
⑥	雨水口	座	0	60	+60	实际施工增加了雨排水管网等措施，增加场地排水能力。
二、植物措施						
1	厂内平台区（一期工程）					
①	景观绿化	hm ²	1.12	0	-1.12	方案设计景观绿化，实际铺设草皮绿化恢复，实际道路面积有所增加，导致景观绿化区域减少。
②	铺设草皮	hm ²	0	0.98	+0.98	
三、临时措施						
1	厂内平台区（一期工程）					
①	临时排水沟	m	120	560	+440	实际施工过程中增加了临时排水沟，增加场内排水能力。
②	临时沉沙池	座	2	4	+2	实际施工过程中增加了临时沉沙池，增加沉沙能力，减少水土流失。
③	临时苫盖	hm ²	0	0.98	+0.98	增加了景观绿化区域表土回覆后的临时苫盖措施，减少地表裸露，降低水土流失造成的影响。

根据批复的水土保持方案，结合防治目标与各防治区的水土流失特点，遵循治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合、治理水土流失与恢复和重建土地生产力、绿化美化环境相结合的原则，统筹布局各防治区的水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。

通过对主体工程区工程、植物、临时措施完成情况分析，水土保持措施完成情况良好，能较好的达到水土保持方案要求。

3.5.2 水土保持设施施工进度

厂内平台防治区（一期工程）各项水土保持工程的施工进度如下：

表土剥离：2017年2月~2017年4月；

土地整治：2019年1月；

表土回覆：2019年1月；

铺设草皮：2019年2月~2019年4月（后续视生长状况补植）；

临时排水沟：2017年4月；

临时沉沙池：2017年4月；

临时苫盖：2019年1月~2019年4月；

雨水管：2018年11月~2018年12月；

雨水井：2018年11月~2018年12月；

雨水口：2018年11月~2018年12月；

该项目水土保持措施的时间与主体工程实施时间基本一致，实际实施的水土保持措施种类及数量与水土保持方案保持一致，从水土保持措施运行情况来看，各防治区水土保持措施实施后的蓄水保土效果明显，水土保持功能未降低，周边的生态环境得到了明显改善，项目区水土流失灾害事件未发生。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 水土保持方案批复的估算投资

水土保持方案批复本项目水土保持总投资 377.37 万元（含主体已列 305.11 万元），其中工程措施费 207.13 万元，植物措施费 130.21 万元，临时措施费为 25.26 万元，独立费用为 6.69 万元（其中水土保持监理费 1.44 万元，水土保持监测费 0.86 万元），基本预备费为 3.85 万元，水土保持补偿费为 4.23 万元。本次验收范围内一期工程水土保持总投资按项目建设范围以及实际水土保持措施设计来划分，工程措施费 17.64 万元，植物措施费 56.0 万元，临时措施费 1.40 万元，独立费用等不重复计列，一期工程全部计列，独立费用为 6.69 万元（其中水土保持监理费 1.44 万元，水土保持监测费 0.86 万元），基本预备费为 1.30 万元，水土保持补偿费为 4.23 万元，计算出一期工程水土保持总投资为 87.26 万元，二期工程水土保持总投资为 290.11 万元。

3.6.2 水土保持工程实际完成投资

根据《中华人民共和国水土保持法》的有关规定，本项目水土保持工程投资已列入工程总投资概算中。经查阅有关竣工资料，统计得出本项目实际完成水土保持总 129.87 万元，其中工程措施费 78.54 万元，植物措施费 19.60 万元，临时措施费 8.50 万元，独立费用 19.0 万元，基本预备费 0 万元，水土保持补偿费 4.23 万元。实际完成水土保持投资与水土保持方案设计对比如下表 3-6。

表 3-6 实际完成水土保持投资与水土保持方案设计对比表

序号	措施或费用名称	方案设计（万元）	实际完成（万元）	变化情况（万元）
I	工程措施	17.64	78.54	+60.90
II	植物措施	56.0	19.60	-36.40
III	临时措施	1.40	8.50	+7.10
IV	独立费用	6.69	19.0	+12.31
1	建设管理费	1.15	0	-1.15
2	水土保持监理费	3.24	8.0	+4.76
3	科研勘测设计费	1.44	0	-1.44
4	水土保持监测费	0.86	6.0	+5.14
5	水土保持设施验收费	/	5.0	+5.0
V	基本预备费	1.30	0	-1.30
VI	水土保持补偿费	4.23	4.23	0
VII	工程总投资	87.26	129.87	+42.61

3.6.3 水土保持投资变化原因

投资变化的主要原因是：

- 1) 实际建设过程中，工程措施增加了场地雨排水系统以及土地整治措施，工程措施投资较方案设计增加了 60.90 万元。
- 2) 方案设计植物措施为绿化景观工程，实际厂内采用铺设草皮的方式绿化恢复，草皮的单价较景观绿化树种降低较多，导致植物措施费用减少数额较大，植物措施投资较方案设计减少 36.40 万元。
- 3) 实际建设过程中，临时措施主要增加了临时苫盖以及增加临时排水沉沙的措施量，因此临时措施投资有所增加，较方案设计增加 7.10 万元。
- 4) 建设管理费和科研勘测设计费一并在主体工程实施，不单独计列，上述两项费用分别减少了 1.15 万元和 1.44 万元；水保设施验收费方案设计时未计列元，实际投资金额为 5.0 万元，对应的投资金额增加了 5.0 万元；水保监测和

水保监理费根据市场行情浮动，分别增加了 5.14 万元和 4.76 万元；因此独立费用减少 12.31 万元。

5) 实际未产生基本预备费，基本预备费减少 1.30 万元，实际水土保持设施补偿费足额缴纳 4.23 万元。

综上所述，实际建设过程中完成水土保持投资 129.87 万元，对比方案设计增加了 42.61 万元。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 管理体系和管理制度

项目建设过程中，较全面的实行了项目法人负责制、招标投标制、建设项目监理制和合同管理制。对工程质量建立了“项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督”的管理体制。

工程建设中严格执行《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国招标投标法》等有关法律、法规。贯彻国家《建设工程质量管理条例》（国务院令〔2000〕第 279 号）、《建设工程勘察设计管理条例》（国务院令〔2000〕第 293 号）和《中华人民共和国工程建设标准强制性条文》。工程建设严格执行项目法人制、招投标制、工程监理制、质量监督制。在公司统一指导下，所有工程进行招标，择优选择施工队伍；委托具有丰富监理经验的监理公司，并成立监理部对工程进行全过程监理；监理公司对建设工程进行全过程质量监督，在工程开工前办理工程质量监督手续，确保工程质量处于受控状态。

4.1.2 建设单位质量保证体系和管理制度

普宁市城镇卫生管理局为加强工程质量管理，提高工程施工质量，制定了一系列工程质量管理制度和措施；制定了《工程建设管理大纲》、《工程质量管理办法》、《中间验收及质量监督程序》、《施工工艺要求》、《质量评比办法》等标准。在工程质量管理项目划分中，水土保持工程分散在其中，实行统一管理。

按照国家法律法规和规程规范，严格执行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制、合同管理制。同时根据形势发展和工程建设需要，将工程质量、工作进度、工程投资管理渗透到建设全过程，确保工程建设的顺利进行。工程建设实现高效率、高质量、高速度、低成本，使工程质量达到 100%合格。

工程建设质量目标实行以项目质量业主负责、监理单位控制、设计和施工单位保证和政府部门监督、技术权威单位咨询为基础，相互检查，相互协调补充为保证的质量管理体制。为具体协调、统一工程质量管理，工程建设指

挥部组织设计、质监、监理、施工等参建各方的主要单位共同组成了工程建设质量管理处和工程建设技术管理处，参与日常质量安全管理，对各单位质量工作进行协调、督促和检查，组织参加单元工程、分部工程、工程材料及中间产品的检验与验收；对工程质量、安全和文明施工实施有效管理。

4.1.3 设计单位质量保证体系和管理制度

设计单位优化了设计方案，确保了图纸质量。

a) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准和合同进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

b) 建立健全设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备。加强设计过程质量控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。

c) 严格履行施工图设计合同，按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。

d) 对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查和处理，对因设计造成的质量事故提出相应的技术处理方案。

e) 在验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

f) 设计单位按监理工程师需要，提出必要的技术资料，项目设计大纲等，并对资料的准确性负责。

4.1.4 监理单位质量保证体系和管理制度

该项目委托主体监理单位深圳合创建设工程顾问有限公司承担水土保持监理工作，监理单位组建了项目监理部，监理部驻地设项目区内。监理人员由总监理工程师、专业监理工程师组成，作为现场监理工作执行和指挥机构，实行总监负责制，依据建设单位授权，对建设项目进行全面监理。

该项目水土保持监理对施工过程中的关键部位及工序进行旁站监理，尤其加强对隐蔽工程和关键工序的中间验收。在工程质量控制方面，水土保持监理项目部严格按精品工程要求审查施工单位的组织管理体系、质量保证体系、安全保障体系及施工组织设计、施工方案及施工措施，并且在实际施工中严格监督施工单位贯彻落实。具体工作内容包括：

a) 对水土保持项目部组成人员资格进行审查：项目经理、项目总工、安全负责人及主要管理人员、主要技术工种和特殊技术工种的上岗证是否齐全，证件是否有效。

b) 检查工程使用的种苗、草种等的质量及数量，检查其生产经营许可证等证件是否齐全，并对其进行抽检和复验。

c) 检查进场材料相关证件是否齐全，并进行抽检，对不符合质量要求的禁止进入工地和使用。

d) 监督施工方严格按照设计要求进行施工。

e) 对排水设施、临时堆土的堆放、临时防护措施等水土保持工程的关键工序由专业监理工程师实行旁站式监理，对基础开挖等可能存在安全隐患的工序进行了严格的监督管理，发现不符合要求的环节或工序及时指正，以防患于未然。

f) 检查施工单位的工程自检工作，数据是否齐全，填写是否正确，对施工单位质量评定自检工作做出综合评价。

g) 组织对施工中存在的问题督促整改，对工程质量提出评定意见，协助建设单位组织自查初验。

h) 督促施工方安全、文明施工以及规范施工技术档案资料。

i) 协调建设单位、设计单位、施工单位之间的关系，参加处理合同纠纷和索赔事宜。

j) 根据《水土保持监理实施细则》的项目划分情况，对水土保持分部工程质量进行评定，对存在问题的部分提出整改意见和建议。

k) 按照《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）及相关技术规范及规程，对在建项目的水土保持进行了进度控制、投资控制及质量控制。

4.1.5 施工单位质量保证体系和管理制度

该项目质量管理包括项目实施全过程的设计、采购、施工等各项工作的质量管理、控制，由各岗位经理负责各自职能内的全过程质量管理，落实质量计划，确保产品和服务满足合同规定和规范的质量要求。质量经理在项目经理组织领导下，负责项目的质量监查工作，负责检查、监督、考核、评价项目质量计划的执行情况，验证实施效果，对出现的问题、缺陷或不合格，组织召开的

质量分析会，并跟踪纠正预防措施和整改情况。

(1) 采购质量方面

项目的采购质量管理包括采购计划、供方调查及选择、采购合同管理、采购变更管理等质量管理、控制。采购经理根据采购管理文件对采购过程的质量进行控制，负责组织采买、催交、仓储管理等采购工程师执行质量体系文件和项目质量计划，并监督、检查其实施情况，对采购质量负责。

(2) 现场施工过程质量控制

项目的施工质量管理主要由施工管理部经理负责实施，各个部门根据职责配合施工管理部进行质量管理。施工质量管理内容：编制施工管理制度文件和策划文件、编制施工计划和技术方案、施工分包商的资质审查和施工分包合同管理、人员（包括特殊工种人员）的资质管理、施工设备、机械和工具的使用状态及有效性管理、施工工序特别对是特殊过程和关键工序管理、施工质量验收、施工变更管理等的质量管理、控制。

a) 开工前的审查工作：确保施工单位的组织机构和人员资质，检查其质量保证体系。由施工管理部组织审批开工报告，严格把控施工图的设计交底、图纸会检、人员资质和施工组织设计及方案的审批、原材料的进厂检验及材料跟踪（联合业主、监理对当地砂、石料厂进行考察，选取规模比较大，质量比较稳定的料厂，把好原材的质量关）、计量设备检定、测量放线成果，质量检验评定范围划分表等内容，待上述内容完成后方可批准开工报告。

b) 严格监督施工单位按照批准的施工组织总/专业设计组织施工，并按作业指导书明确的工艺方法和作业程序的检验方法进行现场质量检查和控制。

c) 要求对主要工程项目在施工前编制《作业指导书》及编制《现场质量计划》（W/H 点），对一些关键性或技术性要求高的工序，还要求编制《专项施工方案》，并经审批实施，尤其在四级验收方面等进行重点关注和控制。

d) 严格执行质量验收程序和评定标准，已报审的《工程质量验评项目划分表》在施工过程中运作正常，严格按项目划分表进行各级质量验收，强调三级验收及隐蔽签证纪律，各道工序验收必须与工程资料同步，有效地保证了工程质量。

e) 工程验收严格依照验收划分表进行三级、四级验收，并及时在质量计划

上签名确认，整个工程验收严肃、真实，签证齐全。

f) 为了保证能建好优质工程，项目部还要求制定《质量通病与预防措施》、《工程创优策划与实施方案》及亮点工程的实施计划。做好防止质量通病和二次污染措施，在保证工程内在质量的同时，也注重外观工艺质量。

g) 认真执行国家颁布的强制性条文，对照检查施工过程中出现的问题，做好检查签字工作。

h) 及时策划、召开专题会提高各种施工工艺。

i) 文档资料管理：项目部从工程开始就对文档资料管理工作非常重视，加强充实了资料室管理人员，聘请外单位有经验的文档资料管理专业人员协助修编资料管理制度及实施办法。主管资料室的行政部定期召开内部会议，组织学习宣贯文件资料管理制度，讨论执行过程中存在的问题，提出解决办法。定期对施工单位的资料进行检查，及时纠正存在问题，取得了良好的效果，使文件工作逐步走上资料管理规范化管理道路。

4.1.6 监测单位质量保证体系和管理制度

为做好该项目的水土保持监测工作，监测单位成立了水土保持监测项目组，组织水土保持及相关专业技术人员，依据水土保持法律、法规及有关文件和水土保持技术规范、标准等，结合工程建设的实际，采用以调查监测为主的方法，开展了具有针对性的水土保持监测工作。为了保证监测工作科学及时、保质保量地完成，建立了项目执行组织，制定了完善的管理制度，明确了负责人和参加人员及其专业组成和分工。监测单位根据项目实际情况，调整和完善了相应的监测计划，并对每个监测周期的监测结果和防治目标进行了量化比较和统计分析。监测单位在开展水土保持监测时秉承客观、公正、独立的原则。现场监测人员的责任心和技术能力是监测质量的最重要的保障，因此监测单位挑选了有经验的、综合技能较强的现场监测人员开展本项目的水土保持监测，监测数据由监测人员采集、辅助人员录入、项目负责人审核后才能作为当次监测的有效数据。每次监测数据的采集背景或采集过程必须有影像资料作为辅证。监测总结报告必须严格按照监测工作的内审程序，经校核、审查、核定、批准后正式报送。

4.1.7 监督单位质量保证体系和管理制度

为了更好的预防开发建设项目造成的人为水土流失，尽可能地减轻开发建设项目对水土资源造成的污染和破坏。在项目建设过程中，水土保持监督管理部门高度重视水土保持工作，经常性、不定期地派出监督执法人员深入施工现场，对施工过程中造成的水土流失情况和水土保持工程的施工进度及质量情况进行检查和监督，对不符合水土保持法律法规和水土保持工程设计要求的行为依法进行了纠正，并通报建设单位和监理单位要求施工单位及时整改，使各参建单位逐步增强了水土保持意识，并在施工过程中积极落实水土保持方案中的水保措施，极大地促进了该项目的水土保持工作。

项目成立质量监督站，对项目进行监督检查，制定了工程质量检测工作实施方案，成立了工程质量检测组织机构，其管理职责有：

a) 贯彻执行国家有关工程建设质量监督管理的方针、政策、法律、法规；贯彻执行国家强制性标准和行业标准；贯彻执行上级机构有关工程质量监督工作的规章制度和管理办法。

b) 工程开工前，审查承担受监工程的勘测设计、制造、施工和监理单位的资质等级。检查监理单位、施工单位质量体系和管理制度是否健全，检查其技术、质量、物资、计量等管理制度及实施情况，质量管理组织机构情况，验证质检员、试验员、焊工等持证上岗情况。

c) 督促检查施工单位对关键项目消除质量通病的措施及创国家优质工程(金奖)的质量目标计划、措施的制定和实施。

d) 参加图纸会审、设计交底、施工组织设计和施工技术方案审查。

e) 对工程质量进行抽样检查，调阅质量记录和施工记录。组织对重点项目、关键部位和隐蔽工程的检查验收，并负责监督有关单位办理签证手续。

f) 协调公司工程建设、设计、制造、施工等单位之间对工程或产品质量的争议,必要时进行仲裁。

g) 参加公司建设项目中单位(单项)工程的竣工、移交的检查验收。核定单位工程的等级，对各受监单位(单项)工程竣工移交的工程质量作出评价。

从总体看，该项目各参建单位的工程质量管理体系是健全和完善的，各项

工程的质量保证资料比较齐全。

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《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)中规定,开发建设项目水土保持工程划分为拦渣、斜坡防护、土地整治、防洪排导、降雨蓄渗、临时防护、植被建设、防风固沙等八大类单位工程,结合方案设计及工程的实际,普宁市生活垃圾焚烧发电厂(一期工程)水土保持工程主要涉及土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程等水土保持工程。本项目的水土保持工程质量评定单独进行项目划分,详见下表4-1。

表4-1 水土保持设施单位工程、分部工程划分情况表

单位工程	不同分区	分部工程	单元工程划分原则	完成工程量	单元工程数量
土地整治工程	厂内平台区	土地整治	每0.1~1hm ² 为一个单元工程,不足0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程,大于1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	0.98hm ²	1
	厂内平台区	表土剥离	每0.1~1hm ² 为一个单元工程,不足0.1hm ² 的可单独作为一个单元工程,大于1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	1.59hm ²	2
	厂内平台区	表土回覆	每0.1~1万m ³ 为一个单元工程,不足0.1万m ³ 的可单独作为一个单元工程,大于1万m ³ 的可划分为两个以上单元工程	0.477万m ³	1
防洪排导工程	厂内平台区	排洪导流设施	每100m为一个单元工程,不足100m单独作为一个单元工程	雨水管1600m	16
	厂内平台区		每座为一个单元工程	雨水井40座	40
	厂内平台区		每座为一个单元工程	雨水口60座	60
植被建设工程	厂内平台区	点片状植被	以设计的图斑作为一个单元工程,每个单元工程面积0.1~1hm ² ,大于1hm ² 的可划分为两个以上单元工程	铺设草皮0.98hm ²	1
临时防护工程	厂内平台区	排水	每100m为一个单元工程,不足100m单独作为一个单元工程/每1个为一个单元工程	临时排水沟560m	6
	厂内平台区	沉沙	每1座为一个单元工程	临时沉沙池4座	4
	厂内平台区	覆盖	按面积划分,每0.01~0.10hm ² 为一个单元工程,不足0.01hm ² 的可单独作为一个单元工程,大于0.10hm ² 的可划分为两个以上单元工程	临时苫盖0.98hm ²	10

综上所述，本项目水土保持工程划分为 4 个单位工程，8 个分部工程，141 个单元工程。

4.2.2 各防治分区工程质量评定

(1) 监理、监督机构

参与本工程建设监理的单位深圳市合创建设工程顾问有限公司具有相应的监理资质，并经公开招标确定。

(2) 质量检验方法

为保证工程质量，监理单位和质量监督机构分别按事前控制、事中控制和事后控制三个阶段实行质量控制。监理工程师、质量监督机构在工程建设监理、监督过程中，采用的质量检验方法如下：

①原材料和中间产品：采用按批次随机抽样检测和仪器测量的方法，对水泥、砂石骨料、钢筋、砂浆、砼等原材料和中间产品，主要是按批次进行随机抽样，样品（试块）送到监理总部下设的试验室或具有国家计量认证资质的检测机构进行试验检测。对块石料的尺寸、重量等采用仪器测量的方法进行检测。

②成品：对排水管网等工程措施在施工过程中，监理工程师不定期地进行抽样检查，严格控制工程质量。监督部门派监督人员常驻工程施工现场巡视现场施工质量，并抽查工程施工质量，质量检验方法采用随机抽样检测法、目测法、仪器测量法等多种方法相结合，对工程质量进行检查检验。

对植物措施，监理、监督部门一般采用目测法，对杂草的清除情况、草种的成活率、覆盖度等进行检查检验。

经监理、监督部门检验，本工程水土保持措施原材料符合国家标准，所检样品（试块）达到规范要求，有关水土保持工程措施的厚度、平整度、稳定性及其他检验参数达到设计、规范要求，有关植物措施的成活率、覆盖度达到国家标准。

根据《水土保持工程措施质量评定规程》（SL336—2006），工程质量评定主要是以单元工程评定为基础的，其评定等级分为优良和合格两级。分部工程质量评定，合格标准为：①单元工程质量全部合格；②中间产品质量及原材料质量全部合格。优良标准为：①单元工程质量全部合格，其中有 50%以上达到

优良，主要单元工程、重要隐蔽工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过任何质量事故；②中间产品和原材料质量全部合格。

单位工程质量评定，合格标准为：①分部工程质量全部合格；②中间产品质量及原材料质量全部合格；③外观得分率达到70%以上；④施工质量检验资料齐全。优良标准为：①分部工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，主要分部工程质量优良，且未发生过重大质量事故；②中间产品质量全部合格，其中混凝土拌和物质量达到优良，原材料产品质量合格；③外观得分率达到85%以上；④施工质量检验资料齐全。

工程项目质量评定，合格标准为单位工程质量全部合格；优良标准为单位工程质量全部合格，其中有50%以上达到优良，且主要单位工程质量优良

本工程涉及各建设区域的土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程以及临时防护工程，检查其工程外观质量、轮廓尺寸及缺陷、平整情况等。本工程所涉及的上述工程达到质量合格或者优良，起到保证各区域安全的要求。水土保持措施质量评定见表4-2。

表4-2 水土保持措施质量评定（抽查）

工程位置	工程名称	水土保持措施质量描述	外观质量状况
项目建设区	土地整治	施工结束后进行土地整治后以表土覆盖表层，整地符合地形轮廓	合格
	表土剥离	施工前先进行表土剥离，保护表土资源，施工后期作为绿化土回填，回填表土将有助于提高植被成活率，达到很好的景观效果	合格
	表土回覆	绿化施工前对绿化恢复区域回覆表土，增加土壤的肥力，提高植物的成活率	合格
	排洪导流设施	施工期沿道路修建了场内排水沟，尺寸规则，质量符合设计和规范要求；	合格
	点片状植被	项目区裸露范围内进行撒播草籽以及草皮铺种绿化，植被覆盖率高，防护效果明显，林草质量符合规范要求	合格
	排水	施工过程中设置临时排水沟，临时排水沟出口接临时沉沙池，临时防护措施布局合理，尺寸规则，质量符合设计和规范要求；	合格
	沉沙	施工过程中设置临时排水沟，临时排水沟出口接临时沉沙池，临时防护措施布局合理，尺寸规则，质量符合设计和规范要求；	合格
	覆盖	施工过程中对裸露面进行苫布覆盖，临时防护措施布局合理，尺寸规则，质量符合设计和规范要求；	合格

项目各防治分区工程质量评定如下表4-3。

表 4-3 项目各防治分区工程质量评定表

单位工程	防治分区	分部工程	单位	完成数量	单元工程个数	工程验收情况		分部工程质量评定等级
						优良	合格	
土地整治工程	厂内平台区	土地整治	hm ²	0.98	1	1	0	优良
	厂内平台区	表土剥离	hm ²	1.59	2	1	1	合格
	厂内平台区	表土回覆	万 m ³	0.477	1	0	1	合格
防洪排导工程	厂内平台区	排洪导流设施	m	1600	16	8	8	合格
	厂内平台区		座	40	40	21	19	合格
	厂内平台区		座	60	60	22	38	合格
植被建设工程	厂内平台区	点片状植被	hm ²	0.98	1	0	1	合格
临时防护工程	厂内平台区	排水	m	560	6	3	3	合格
	厂内平台区	沉沙	座	4	4	2	2	合格
	厂内平台区	覆盖	hm ²	0.98	10	9	1	优良
合计					141	67	74	合格

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目未涉及弃渣场，因此不涉及弃渣场稳定性评估。

4.4 总体质量评价

该项目建设过程中重视水土保持工作，将水土保持工程措施纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量管理体系，确保了各个建设环节水土保持工程质量能够有效把控。

该项目水土保持设施建设过程中整理归档的资料基本做到齐全、系统、完整，能反映工程建设活动和工程实际状况。该项目实施的水土保持工程表面平整，结构完整，勾缝均匀，水泥砂浆充填密实牢固，外形美观，无明显的工程缺陷，植物措施品种选择合理，生长情况良好，覆盖率高。2020年3月，建设单位、施工单位和监理单位对普宁市生活垃圾焚烧发电厂（一期工程）土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程和临时防护工程进行了验收，工程质量控制、验评和施工资料情况如下：施工符合设计图纸要求，工程质量按相关施工规范进行施工，施工资料整理齐全，符合验收标准。

综上所述，该项目的水土保持工程管理措施得力，资料基本齐全，外观质量满足设计要求，水土保持工程措施质量合格，基本能够起到防治水土流失的作用，对保护和美化当地的生态环境起到了积极的作用。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

该项目水土保持工程投入使用后，各项水土保持设施运行正常，能够较好的发挥水土保持作用，少数区域水土保持工程措施出现了局部损坏，植物措施生长不佳，建设单位对水土保持工程设施出现的局部损坏能及时进行修复、加固，对植物措施能及时进行抚育、补植、更新，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。目前，主体工程及水土保持工程运行正常，未出现水土流失灾害性事件。

5.2 水土保持效果

根据水土保持监测成果，结合本工程建设前后遥感对比图，验收组采用人工量测的方法，核算扰动土地总面积、扰动土地整治面积、水土流失总面积、水土流失达标面积、可恢复林草植被面积、建筑物及硬化面积、林草植被总面积。并应用以上数据核算监测单位提供的六项指标值。

5.2.1 扰动土地整治率

一期工程实际扰动面积为 3.16hm^2 ，植物措施面积 0.98hm^2 ，建筑物及场地道路硬化面积 2.17hm^2 ，根据计算公式得到扰动土地整治率为 99.68% ，达到了水土保持方案确定的 98% 的防治标准。详见下表 5-1。

表 5-1 工程扰动土地整治率统计表 单位: hm^2

分区	项目建设区面积	实际扰动面积	扰动土地整治面积				扰动土地整治率 (%)
			工程措施面积	植物措施面积	建(构)筑物及场地道路硬化面积	小计	
厂内平台区 (一期工程)	3.16	3.16	/	0.98	2.17	3.15	99.68
小计	3.16	3.16	/	0.98	2.17	3.15	99.68

5.2.2 水土流失总治理度

工程建设占地面积 3.16hm^2 ，建筑物及场地道路硬化面积为 2.17hm^2 ，除硬化面积以外，尚有 0.99hm^2 水土流失面积需要治理。在工程建设期间，采取了一系列措施治理水土流失，共计治理水土流失面积 0.98hm^2 。经计算得出水土流失总治理度 99.0% ，达到了水土保持方案确定的 98% 的防治标准。项目建设各监测

区水土流失治理度计算结果见表 5-2。

表 5-2 工程水土流失总治理度统计表 单位: hm^2

分区	实际扰动面积	建(构)筑物及场地道路硬化面积	水土流失面积	扰动土地整治面积			扰动土地整治率(%)
				工程措施面积	植物措施面积	小计	
厂内平台区 (一期工程)	3.16	2.17	0.99	/	0.98	0.98	99.0
小计	3.16	2.17	0.99	/	0.98	0.98	99.0

5.2.3 拦渣率

根据工程建设过程中的土石方量调查结果, 在施工过程中实施了有效地临时措施, 使土壤流失量降到了最低。本项目开挖土方 18.75万m^3 , 有效拦渣量 18.43万m^3 , 拦渣率为 98.29%, 达到了水土保持方案确定的 98.0% 的标准; 拦渣率指标评价合格。

5.2.4 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007) 及本工程水土保持方案, 结合工程所在区域的土壤侵蚀类型与强度, 本工程区的容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。截至 2020 年 5 月该工程项目治理后的平均土壤侵蚀强度达到 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 土壤流失控制比平均为 1.0, 达到了防治标准 1.0。

5.2.5 林草植被恢复率

根据监测结果, 项目建设区可恢复植被面积为 0.99hm^2 , 已恢复植被面积 0.98hm^2 , 林草植被恢复率达到 99.0%, 达到了水土保持方案确定的 99% 的防治标准。

表 5-3 工程林草植被恢复率统计表 单位: hm^2

分区	实际扰动面积	建(构)筑物及场地道路硬化面积	工程措施面积	可恢复林草植被面积	已恢复林草植被面积	林草植被恢复率(%)
厂内平台区 (一期工程)	3.16	2.17	/	0.99	0.98	99.0
小计	3.16	2.17	/	0.99	0.98	99.0

5.2.6 林草覆盖率

工程建设区面积为 3.16hm^2 , 目前林草植被面积为 0.98hm^2 , 林草植被覆盖率平均达到 31.01%。达到了水土保持方案确定的 30% 的防治标准。

表 5-4 工程林草覆盖率统计表 单位: hm²

分区	实际扰动面积	林草植被面积	林草覆盖率 (%)
厂内平台区 (一期工程)	3.16	0.98	31.01
小计	3.16	0.98	31.01

表 5-5 水土流失防治指标对比分析表

防治指标	方案设计	已完成	综合评价
扰动土地整治率	98%	99.68%	达标
水土流失总治理度	98%	99.0%	达标
拦渣率	98%	98.29%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
林草植被恢复率	99%	99.0%	达标
林草覆盖率	30%	31.01%	达标

5.3 公众满意度调查

根据工作的规定和要求,评估调查过程中,评估组向项目区周围群众进行了调查,调查结果显示:被调查者 30 人中,除部分人对土地恢复情况不了解外,有 90%的人认为建设单位对林草植被建设做得很好,有 90%的人认为本工程的建设对当地群体带来了居住实惠。有 80%的人认为本工程建设过程中采取了有效拦挡,有 80%的人认为本工程建成后对所扰动的土地恢复好。

被访问者对当地经济影响和植被建设评价较高,绝大多数被访者认为:该工程在施工建设过程中,采取了有效的工程拦挡措施,项目完工后又及时采取植物措施,使扰动地段的植被恢复良好,基本上没有对当地的经济建设造成不好的影响。总体看,被访问者对植被建设工程评价较高。当地群众积极配合调查组的调查,并对本项目植被建设提出良好的建议,这些建议为施工后期管理、对周围环境的绿化美化以及共建和谐社会方面的都有重要的意义。公众调查结果详见表 5-6。

表 5-6 调查对象基本情况一览表

调查人数(人)	总人数		男		女	
	30		15		15	
年龄段分布人数	20岁~34岁		35岁~59岁		60岁以上	
	24		3		3	
文化程度分布人数	初中		高中		专科及以上	
	6		6		18	
调查项目评价	有	%	无	%	不清楚	%
1.日常生产生活是否受到泥沙影响?	0	0	27	90	3	10
2.是否向工程建设人员反映泥沙情况?	0	0	30	100	0	0
3.工程建设人员是否经常深入群众了解泥沙危害,并听取大家意见?	18	60	3	10	9	30
4.工程建设过程中,是否修建各种工程进行泥沙拦挡?	24	80	0	0	6	20
5.是否认同建设单位对林草植被建设做得很好?	27	90	0	0	3	10
6.建设单位对其临时使用的土地有没有进行有效的恢复?	24	80	0	0	6	20
7.是否认同本工程开工建设带动了当地经济的发展?	27	90	0	0	3	10

6 水土保持管理

6.1 组织领导

为了规范该项目水土保持工程施工，明确水土保持工程建设的责任主体、责任范围、目标和权益，提高投资效益，保障水土保持工程建设的顺利实施，普宁市城镇环境卫生管理局成立了水土保持工作小组，全面负责现场建设管理工作，水土保持工作小组各级人员的责任分工如下：

1) 组长

①认真组织各参建人员，学习贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》及国家、省、部下发的有关水土保持方面的法律、法规、标准、规范、技术交底书。

②积极配合当地水行政主管部门，明确本单位水土保持要求，制定和落实本项目水土保持措施。

2) 各专业专工

①加强日常检查和监控工作，加强对施工现场水土保持的监控、检测、检查及管理，记录存档。

②认真监督施工人员及时实施相应水土保持防护措施，最大限度的减少水土流失。通过合理配置管理人员，确保了水土保持机制运作平稳，各项工作切实有效。

6.2 规章制度

项目建设过程中，严格执行《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国招标投标法》等有关法律、法规，贯彻国家《建设工程质量管理条例》（国务院令〔2000〕第 279 号）、《建设工程勘察设计管理条例》（国务院令〔2000〕第 293 号）和《中华人民共和国工程建设标准强制性条文》。水土保持工作组设定了指导思想、制定了质量目标、树立了组织原则、完善了组织机构、明确了成员职责，全面负责项目水土保持工作的管理与协调，承担项目水土保持方案的落实、工程质量以及与地方关系的协调等工作。在项目管理上先后制定了《工程管理制度》、《工程质量监督工作标准》、《工程结算工程量审核制度》、《施工现场管理制度》、《单

位（分部、单元）工程开工审批制度》等制度，逐步建立了一整套适合本工程的制度体系，保证了工程有序建设和管理。

6.3 建设管理

为了做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，本工程将水土流失防治措施的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理程序中，实行了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。建设单位负责工程水土保持措施的落实，有关施工单位通过招标、投标承担水土保持工程的施工，监理单位在建设过程中，严把材料质量关、承包商施工质量关、监理单位监理关，更注重措施成果的检查验收工作，将价款支付同竣工验收结合进来，保障了工程质量。

（1）水土保持项目招投标工程

依据《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国招标投标法》以及合同管理办法有关规定，建设单位采用招标方式确定施工单位。在招标前，对投标单位的资质等级、技术力量、主要设备、主要工作经历、信誉等进行考察分析，严把建筑承包商资质管理关。通过专家评标、定性分析、综合评议、择优推荐，确定施工单位。

（2）水土保持项目合同执行情况

工程项目管理的过程实际上就是履行合同的过程，有效的合同管理是确保建设目标（质量、投资、工期）的主要手段。因此，从水土保持工作实施开始，建设单位等相关部门采取了一系列积极措施，确保水土保持措施的正常实施。主要技术保证措施如下：

①严格按照合同约定规范管理各施工单位，要求各施工单位必须按照合同约定建立完善的施工技术保障体系、施工管理体系、安全保障体系、现场文明施工管理体系，做好施工现场的水土保持工作，避免因施工造成新的水土流失。

②针对水土保持工作的特性，进行详细技术交底，使各施工单位更好的掌握和熟悉水土保持技术规范标准，满足现场施工需要。

③严格按照设计图纸和技术要求进行土建项目施工，所有完工项目必须按照有关技术规范及质量评定标准进行验收。

④要求各施工单位加强管理，牢固树立现场各级管理人员和施工人员的工程施工质量意识。

⑤加大协调、监督管理力度，扎实做好施工现场监理工作，对工程部位及关键工序实行旁站跟踪监控。

⑥合同管理制。

采取以上技术保证措施后，各分项工程合同中的有关水土保持工作内容得以顺利执行，合同中工程措施、植物措施及临时措施均按合同约定实施。

6.4 水土保持监测

一、水土保持监测委托、实施时间以及季报、年报报送

普宁市城镇环境卫生管理局于2019年11月委托广州江碧源环保科技有限公司开展本项目水土保持监测工作，签订水土保持监测工作技术服务合同，确定了双方职责，明确了监测任务、监测时段及监测费用。签订技术服务合同后，监测单位及时成立了监测组，组织监测技术人员进入现场，进行踏勘工作。监测过程中，及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，监测工作全部结束后，对监测结果做出了综合评价与分析，于2020年6月编写完成了《普宁市生活垃圾焚烧发电厂（一期工程）水土保持监测总结报告》。

二、监测项目部的组成

监测单位根据工程施工进度和监测实施方案开展水土保持监测工作。根据项目需要成立水土保持监测小组，开展现场监测工作。根据项目需要成立水土保持监测小组，开展现场监测工作。负责日常监测工作及监测点布置工作，根据项目开展情况实时报送监测观测数据；负责监测前期和验收相关报告的组织编写，日常监测工作的技术指导、组织协调和技术核查（质量把关）等工作；本项目投入工程师3人。

三、监测点位布设

根据项目区现有的水土流失类型、强度等，并结合各建设区的具体施工工艺情况，确定水土保持重点监测地段和部位，从本工程水土流失预测结果看，水土流失主要发生在施工区域，因此，在可能造成严重水土流失的区域，布设水土保持监测点位进行监测。

由于水土保持监测工作介入时，本工程已经开工；根据项目区现有的水土流失类型、强度等，并结合各建设区的具体施工工艺情况，确定水土保持重点监测地段和部位。根据项目施工特点以及实际情况；项目共布设 3 个调查监测点；对水土流失因子、水土流失形式、土壤流失量等进行及时监测，及时掌握项目施工过程中的水土流失状况和水土保持工程效果，对水土保持工程效益进行分析评价。监测点位一览表 6-1。

表 6-1 监测点位一览表

监测区域	监测地点	监测点类型	监测点数
厂内平台监测区 (一期工程)	厂房东侧绿化区域	调查监测点	1
	综合楼周边绿化区域	调查监测点	1
	厂内中央绿化区域	调查监测点	1

四、水土保持监测内容及监测方法

根据工程建设特征和实际情况，该项目采用现场调查进行水土保持监测。通过实地勘察、询问、收集资料、典型调查、重点调查和抽样调查等方法，对自然、社会和经济条件，水土流失及其防治措施、效果，水土保持项目管理等情况进行全面接触和了解，力求真实客观地反映水土保持状况，为动态监测服务。

(1) 水土保持设施效果监测方法

水土保持设施包括水土保持防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量。水土保持措施的实施数量，采用抽样调查的方式，通过实地调查核实；水土保持措施的质量，通过抽样调查的方式进行。

(2) 水土流失因子监测方法

①地形地貌监测：确定每一地块的地貌部位和坡地特征，坡度分为五级：小于 5°、5~15°、15~25°、25~35°和大于 35°；然后计算出各级坡度所占面积的数量和百分比。

②地面组成物质监测：调查并分析工程区的地面组成物质即土壤和形成土壤的主要矿物质。

③植被监测：通过实地全面调查或典型地段观测，对人工林草测算。根据调查观测情况，计算草地的覆盖度、林草植被覆盖度等指标。

④降雨状况监测：通过降雨观测以及数据的收集分析，了解年降雨量及其季节分布和暴雨情况。

⑤扰动面积、水土流失面积的复核监测：采用查阅设计文件资料，利用高精度GPS测量技术，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

⑥土石方流向及临时堆放情况的监测：主要采取查阅设计文件及相关技术资料结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实。该项目监测方法结合实际情况，合理可行，满足水土保持方案的要求。

五、水土保持监测方法以及监测频次

表 6-2 水土保持监测方法以及监测频次一览表

监测内容	监测指标		监测方法	监测频次
	指标名称	指标内容		
水土保持措施实施	工程措施	措施类型、数量、实施进展以及完好程度	收集资料、查阅施工、监理资料、抽样调查，实地量测	2次
	植物措施	措施类型、数量、实施进展、生长状况及保存情况	收集资料、查阅技术资料和设计文件、抽样调查，设置植物样方、网格法等综合分析绿化以及水土保持效果	2次
	临时措施	措施类型、数量及实施进展	收集资料、查阅施工、监理资料、抽样调查	2次
水土保持防治效果	治理措施合格情况	验收合格的治理措施项目（或面积）	收集资料、查阅施工、监理及建设单位统计资料	2次
	土壤流失控制比	治理后的土壤流失量	抽样调查	2次
	拦渣率	实际拦渣量	抽样调查	2次
	扰动土地整治率	实际整治面积	GPS量测	2次
	林草植被恢复率	已恢复植被面积及可恢复植被面积	GPS量测以及资料分析	2次
	林草覆盖率	实际完成的植物措施面积	GPS量测	2次

六、水土流失因子监测要求及其监测频次一览表

表 6-3 水土流失因子监测要求及其监测频次一览表

因子类型	指标名称	监测要求	监测频次
地形	地理位置	用经度、纬度坐标表示	1 次
	地貌形态类型及分区	中、小地貌形态, 侵蚀地貌形态特征, 类型及组合, 分布与流失强度分区的关系	1 次
	相对高差	最大高程、最小高程及高差	1 次
	坡面特征	地面起伏程度、平均坡度、坡长与坡形及其变化范围, 采用定位观测与调查监测的方法	1 次
气象	气候类型与分区	气候类型特征与水土流失关系	1 次
	降水量	最大年降雨量、最小年降雨量、多年平均降雨量和丰水年、枯水年、平水年的比例分配	4 次/年
	侵蚀性降雨	多年的均值及变化范围、特征值	4 次/年
	气温	多年平均值, 年度最大值、最小值	4 次/年
	≥10℃积温	多年均值	4 次/年
	无霜期	多年平均值, 年度最大值、最小值	4 次/年
	蒸发量	多年平均值, 年度最大值、最小值	4 次/年
	太阳辐射与日照	区内多年辐射与日照均值, 最大值和最小值	4 次/年
土壤	地面组成物质	根据地面物质中的土类进行划分	1 次
	土壤类型	土壤种属及分布面积	1 次
	土壤质地	主要土种的机械组成	1 次
	有效土层厚度	主要土种有效土层厚度以及分布面积	1 次
植被	植被类型与植物种类组成	植被类型以及植被生长情况	4 次/年
	盖度	监测区内灌木、草本植物盖度变化情况	4 次/年
	植被覆盖度	植草植被变化情况	4 次/年
自然资源	土地资源利用状况	区内耕地、林地、未利用地等变化情况	1 次
	水资源利用状况	项目区内水资源总量、开发利用方式	1 次
地质	地层岩性特征	项目区内岩性特征	1 次

七、不同阶段土壤流失量变化情况

表 6-4 不同阶段土壤流失量变化情况表

序号	监测分区	占地面积 (hm ²)	年均土壤流失量 (t)			施工期较背景期年均 新增土壤流失量 (t)
			背景期	施工期	自然恢复期	
1	厂内平台监测区 (一期工程)	3.16	15.8	176.7	15.8	160.9
合计		3.16	15.8	176.7	15.8	160.9

项目建设期间, 背景期年均土壤流失量为 15.8t, 施工期年均土壤流失量为 176.7t, 自然恢复期年均土壤流失量为 15.8t, 施工期较背景期年均新增土壤流失

量 160.9t。由于本项目施工期为 27 个月，合 2.25a，因此新增土壤流失量 362.0t。

施工期是土壤流失发生的主要时段，进入自然恢复期后，土壤流失量较背景期一致，水土流失得到有效治理。

八、水土保持监测总体评价

水土保持监测成果和验收组的核算结果显示，通过采取各项水土保持措施后，试运行期，扰动土地整治率达到 99.68%，水土流失总治理度达到 99.0%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 98.29%，林草植被恢复率达到 99.0%，林草覆盖率达到 31.01%。六项水土流失防治指标均已达到批复的水土保持方案设计目标值。

通过查阅水土保持监测实施方案及水土保持监测总结报告，验收组认为，监测单位自开展水土保持监测工作以来，根据监测规程和项目实际情况，确定重点监测部位，采用定位观测、调查监测和巡查等方法正常、有序地开展施工期监测，按时编写监测季度和总结报告。水土保持监测成果全面、系统、科学、客观地反映工程的水土保持工作情况，基本满足水土保持方案的总体要求，符合既定监测实施方案的设计，布设的水土保持监测点位代表性较好，采用的监测方法和频次可行，监测结果可信，监测报告编制规范，符合水土保持监测的要求。也为水行政主管部门监督检查提供了依据。

工程施工期间扰动地表面积控制在水土流失防治责任范围内；施工过程中临时性堆土堆置规范，水土流失得到有效控制；水土保持工程运行正常；植物措施、迹地恢复逐步得以落实，项目区林草覆盖率达到要求；实施的各项水土保持措施及时到位并发挥了有效的水土保持作用，满足批复水土保持方案的要求。

建议建设单位在以后的生产建设项目开发过程中，在项目开工前就进行自行监测或委托具有相应能力和水平的监测服务单位开展水土保持监测工作，为项目水土流失科学防治和水土保持设施验收提供更多的、更有效的技术支持。

6.5 水土保持监理

一、水土保持监理委托、实施时间

2017 年 2 月，建设单位委托深圳市合创建设工程顾问有限公司开展水土保

持监理工作。现场监理工作过程中，监理单位制定了水土保持工作内容和相关制度，监督水土保持工作落实情况。

合同执行期间，在各参建单位的大力支持和密切配合下，圆满地完成了合同约定的各项监理业务，实现了合同目标。

- 1) 质量监理目标：实现了工程质量合格率 100%。
- 2) 进度监理目标：工程进度控制在合同约定的时间范围内。
- 3) 投资监理目标：工程投资控制在合同约定的工程价款范围内。
- 4) 安全监理目标：实现安全施工“零事故”的目标。

根据本工程施工监理合同范围内水土保持项目工作内容和特点，监理单位有针对性的实施了进度、质量、投资及安全控制，主要包括以下几方面内容：

- 1) 督促承包人建立完善的水土保持管理体系。
- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) 结合现场实际情况，向业主提出水土保持设施质量和维护管理等工作建议，通过业主部门的工作协调，加强工程设施质量管理和维护管理，确保水土保持设施的建设和运行满足相关要求。
- 5) 监理过程记录、影像和过程管理资料整理及归档。

二、监理实施过程

1) 工程质量控制

监理工程师要控制工程的整体质量，就必须做好每一个单项工程的质量控制。本工程主要对三个步骤进行控制。包括开工条件的审核、施工过程中的检查和检验、工程完工后的阶段验收。

工程开工前的审查是相当重要的，如果一个项目在不具备开工条件就仓促上马，会给工程造成重大质量隐患，也会给后续的监理工作带来极大难度，甚至造成工程质量问题，所以监理工程师对开工准备工作必须严格的审核，对施工环境、技术准备，施工单位的资源调配情况做到充分了解，具备了开工条件后签发开工令，进行工程实施，使工程质量在工程开工前从技术方面得到有效

控制。

对工程的每一道工序监理工程师都督促施工单位建立质量自检的“三检”制度，首先由施工单位进行质量控制自检合格后报监理，监理工程师再进行检查、认证。该工序达到合格标准的，监理工程师对该工序的质量确认后，准许进入一工序施工。不合格的工序要求做局部修理、补强加固、甚至返工。严格控制进场苗木、种籽和其他材料质量问题，从源头控制工程质量，进场材料必须检查其合格证，严禁不符合质量要求的苗木、种籽进场使用。强化栽植技术质量检核工作，在补植苗木施工过程中，监理随机检查施工情况，以合同规定的设计标准为依据，评价施工质量，使工程建立在满足技术质量要求的基础上。

各个工序均取得质量合格证后，监理工程师再进行检查，组织建设单位代表、施工单位代表、质量监督部门代表对单项工程进行全面的检查验收，质量合格后准许进入下一个单项工程的施工。

2) 进度控制

由于对生态工程实施进度的影响因素较多，如资金到位情况影响工程开工等，因此在工程施工过程中，监理工程师对工程的进度控制尤为重要；监理工程师控制工程进度的措施主要有：组织措施、技术措施、经济措施和合同措施。

监理工程师对工程进行进度控制主要有以下几项内容：

①建立进度目标的控制体系，明确施工现场监理机构进度控制人员及其职责分工，监理部专人进行工程的进度控制。

②建立工程进度报告制度和进度信息沟通网络。定期与施工单位关于进度方面进行信息交流，以了解工程实际进展情况。

③建立进度计划审核制度和进度计划实施中的检查分析制度。

④建立进度协调会议制度，包括举行会议的时间、地点、参加人员等。

⑤编制进度控制工作的实施细则，指导监理人员进行进度控制。

监理工程师审批完施工单位的施工进度计划及各项开工报告后，在合同的规定时限内，及时发布工程开工令，并送达施工单位，以保证工程正常的施工进度。

3) 投资控制

对满足水土保持要求的措施，从水土保持的角度加以认证。保证资金足额

到位，并按期支付使用。

水土保持监理单位与主体工程监理单位是协作、配合的关系。水土保持监理单位在本工程土、石方开挖、转运、堆放、回填及场地平整期间，为了预防控制水土流失，对施工应采取的预防措施，在建设单位的授权下，及时与主体监理单位协作、配合，进行落实，对违规行为实行监督，及时报告建设单位指令施工单位予以纠正。对主体工程中具有水土保持功能的项目，其工程施工质量监理平行检测数据成果与工程质量评定结果应由主体工程监理单位汇总统计后，提供给水土保持监理单位。该内容是编制水土保持监理总结报告组成部分，为水土保持工程验收提供依据。

三、监理范围

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。

监理单位在监理工作中以质量控制为核心，水土保持监理工作方式以巡视为主，旁站为辅，并辅以必要的仪器监测。监理工作中对开工申请、工序质量、中间交工等采取严格检查的方法进行监督与控制；对于重要部位、关键工序、隐蔽工程等，实施全过程、全方位、全天候的旁站监理制度，要求旁站人在施工现场必须坚守岗位，尽职尽责，对施工质量进行监控，检查承包人的各种施工原始记录并确认，记录好监理日志。巡视过程中若发现问题，水土保持监理工程师即要求承包人限期整改；整改过程中，水土保持监理工程师及时跟踪、检查。

由于质量控制工作到位，各建设区域完成了土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程等水土保持工程施工质量均符合要求，合格率100%。各防护工程均按照合同要求执行，进度符合要求，投资合理，均未发生安全事故、安全文明施工情况良好，安全工作处于受控状态。

工程施工过程中，水土保持监理工程师严格执行国家水土保持法律法规和本工程有关水土保持的规定及合同要求，对各项水土保持措施及投资，进行了细化和优化设计，从水土保持的角度加以认证。资金足额到位，并按期支付给施工单位。严格落实了水土保持管理制度和相应措施，最大限度避免或减少水

土流失影响，水土保持项目符合设计要求，各项水土保持指标符合相关要求和标准。

四、水土保持监理总体评价

项目施工过程中，监理单位严格执行国家水土保持法律法规和建设单位有关水土保持的规定及合同要求，严格落实水土保持管理制度和相应措施，始终把质量控制放在首位，坚持事前控制、事中检查、事后把关的原则，要求监理人员切实严把材料质量关、工序检查关、施工工艺关及成品验收关，加强全方位、全过程施工监理，最终实现水土保持工程质量的有效管理和控制。

由于监理工作的及时到位，各水土流失防治分区完成的排水工程、土地整治工程、护坡工程、绿化工程、临时防护工程等水土保持工程施工进度和质量均满足设计要求和标准，水土保持投资合理。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2019年10月31日，广东省水利厅会同揭阳市水利局、普宁市水利局组成检查组，对本项目水土保持工作进行了监督检查，检查组查看了工程现场，听取了建设单位关于水土保持工作的情况汇报，同与会代表进行了座谈。会后广东省水利厅下发了《关于普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持监督检查意见的函》（粤水水保函〔2019〕1513号）对本项目水土保持工作目前存在的问题以及整改意见作出了要求，建设单位高度重视，认真学习，使得建设单位对做好水土保持工作在施工过程中的作用有了更为深刻的理解，施工过程中更加重视加强水土保持工作，及时整改落实到位。相关水行政主管部门对发现的问题及时反馈本建设单位，有效的指导了本项目水土保持工程建设。由于严格的监督，使本工程按照批复的水保方案严格落实各项水保措施，有效控制了工程建设造成的水土流失。详见附件5。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位按照水土保持方案批复的要求以及相关规定足额缴纳水土保持补偿费4.23万元。详见下图。



6.8 水土保持设施管理维护

本工程已建成的水土保持设施在试运行期的管理维护工作，由普宁市城镇环境卫生管理局负责。管护单位指派专人负责各项设施的日常管护，要求对工程措施不定期检查，出现异常情况及时修复；植物措施不定期抚育，出现死亡情况及时补植、更新，保证水土保持设施正常运行。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，水土保持设施运行正常。

7 结论

7.1 结论

1) 该项目在水土保持措施的设计和施工中, 根据项目区土壤侵蚀特点和工程运行安全需要, 注重多种措施的综合配置, 坚持以工程措施与植物措施相结合, 在保证工程运行安全的前提下, 着力做好相应的水土保持防治措施, 取得良好的工程效应、生态效应和景观效应, 从而实现了保持水土资源、改善生态环境、绿化美化生态景观的目标。

2) 建设单位根据水土保持法律、法规的有关规定, 编报了项目水土保持方案, 并按水行政主管部门批复的水土保持方案, 落实了水土保持工程后续设计, 开展了项目水土保持监测和监理工作, 水土保持各分部工程和单位工程均验收合格, 并依法依规缴纳了水土保持补偿费。

3) 该项目在建设过程中, 对水土保持工程建设加强了组织和管理, 建立了健全的工程质量管理体系, 对防治责任范围内的水土流失进行了有效的防治, 建设过程中的水土流失得到了较好地控制, 未发生水土流失危害事件。

4) 按照水土保持方案和后续设计要求, 水土保持设施建设质量合格, 工程措施结构稳定、排列整齐、外型美观; 植物绿化生长良好, 林草覆盖率达到了较高的水平; 临时工程评定资料齐全, 完成情况良好。水土保持工程措施和植物措施合格率均达到 100%, 本项目水土保持设施质量评定为合格。水土流失防治指标和各措施的水土保持功能达到了国家有关水土保持设施竣工验收标准和批复的水土保持方案的要求。

5) 水土保持设施的后续管理、维护措施已经落实, 具备正常运行条件, 且能持续、安全、有效运转, 符合交付使用要求。

6) 通过对本项目周围群众进行的公众意见调查发现, 总体上公众认为工程建设能对经济环境带来有利的影响, 工程对当地经济产生了积极的促进作用。

7) 本工程水土保持工作制度完善, 档案资料保存完整, 水土保持工程设计、施工、监理、财务支出、水土保持监测报告等资料齐全。

综上所述, 该项目水土保持设施达到了国家水土保持法律法规、技术标准规定以及水土保持方案的验收条件。

7.2 遗留问题安排

该项目水土保持工程经过工程建设各有关单位的共同努力,基本完成了各项建设任务,项目区总体上建立了比较完善的水土保持综合防护体系,项目区水土保持防护措施布局合理,防治效果明显。但在以下方面还将进一步采取完善措施:

1) 应加强已实施植物措施的抚育、管护,对成活率和覆盖率较低的区域适当进行补植补种。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 1: 项目建设及水土保持大事记

附件 2: 项目立项文件

附件 3: 水土保持方案批复文件

附件 4: 水土保持补偿费缴纳证明

附件 5: 水行政主管部门水土保持监督检查通知和意见

附件 6: 监理单位质量评估报告

附件 7: 验收签证资料

附件 8: 重要水土保持单位工程验收照片

附件 1: 项目建设及水土保持大事记:

1) 普宁市人民政府于 2015 年 4 月 24 日主持召开了《普宁市生活垃圾焚烧发电厂可行性研究报告》(以下简称可研报告)专家评审会,并通过评审,2015 年 12 月,编制单位对《可研报告》进行了修偏;

2) 普宁市城镇环境卫生管理局作为建设单位委托了揭阳市水利水电设计院完成了本项目的水土保持方案编制工作,2016 年 1 月 12 日~13 日,广东省水利水电技术中心在普宁市主持召开了组织专家对报告书(送审稿)进行了技术评审,并原则上通过评审,根据评审意见,编写组人员进行了认真的修改完善,完成了《普宁市生活垃圾焚烧发电厂水土保持方案报告书》(报批稿);

3) 2016 年 5 月 10 日,广东省水利厅下发了《关于普宁市生活垃圾焚烧发电厂水土保持方案报告书的批复》(粤水水保〔2016〕30 号)批复了本项目水土保持方案;

4) 2017 年 2 月,项目土建工程正式开工;

5) 2018 年 12 月,设备调试开始;

6) 2019 年 4 月,一期工程主体完工;

7) 2019 年 10 月 31 日,广东省水利厅会同揭阳市水利局、普宁市水利局组成检查组,对本项目水土保持工作进行了监督检查,检查组查看了工程现场,听取了建设单位关于水土保持工作的情况汇报,同与会代表进行了座谈。会后广东省水利厅下发了《关于普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持监督检查意见的函》(粤水水保函〔2019〕1513 号)对本项目水土保持工作目前存在的问题以及整改意见作出了要求,建设单位积极落实相关意见,统筹安排资金对项目存在的问题进行整改。

8) 2019 年 11 月,建设单位委托广州江碧源环保科技有限公司开展本项目水土保持监测工作;

9) 2020 年 3 月,建设单位委托广州江碧源环保科技有限公司开展本项目水土保持设施验收报告编制工作;

10) 2020 年 3 月,建设单位、施工单位和监理单位对本项目水土保持设施进行了验收以及质量评定,评定结果为合格;

附件 2: 项目立项文件

广东省发展和改革委员会

粤发改资环函〔2011〕2367号

关于普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目的复函

揭阳市发展改革局：

你局《关于上报普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目建议书的请示》（揭市发改投〔2011〕301号）及相关材料收悉。经审核，该项目为企业投资 BOT 模式，按照《广东省企业投资项目核准暂行办法》（粤府〔2005〕119号），应编制项目申请报告，并按规定办理核准手续。



公开方式：不公开



揭阳市发展和改革委员会文件

揭市发改投[2012] 301号

关于普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目 建设投资主体招标核准的通知

普宁市发展和改革委员会：

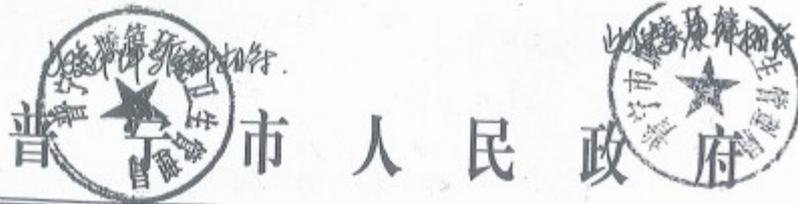
你局《关于普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目建设投资主体招标核准的请示》（普发[2012] 66号）收悉。经研究，现核准如下：

一、为加快普宁市环境基础设施建设，促进城市垃圾处理市场化和产业化进程，普宁市拟以BOT模式建设日处理垃圾800吨，分两期建设一期规模为400吨，计划投资20466万元。根据普宁市《市政府常务会议纪要》（2010-8）文件精神，同意核准普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目采用委托招标形式和公开招标方式选择项目投资主体。

二、请抓紧做好相关准备工作，项目主体确定后，按规定程序上报核准。



抄送：普宁市环卫局



普府函【2012】67号

关于同意普宁市生活垃圾焚烧发电厂特许经营项目 法人招标招标文件的批复

市城镇环境卫生管理局：

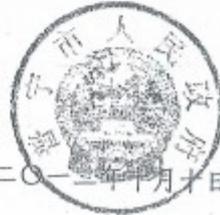
你局《关于要求审批普宁市生活垃圾焚烧发电厂特许经营项目法人招标招标文件的请示》收悉，经研究，现批复如下：

一、原则同意《普宁市生活垃圾焚烧发电厂特许经营项目法人招标招标文件》。

二、由你局依法依规组织实施。

附件：

- 1、普宁市生活垃圾焚烧发电厂特许经营项目招标公告
- 2、普宁市生活垃圾焚烧发电厂特许经营项目法人招标招标文件



公开方式：依申请公开

揭阳市发展和改革局文件

揭市发改能源[2015]417号

关于普宁市生活垃圾焚烧发电厂 项目开展前期工作的批复

普宁市发展和改革局：

你局《关于普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目开展前期工作的请示》（普发改[2015]35号）收悉，经研究，同意该项目抓紧开展前期工作，按有关程序申报核准。

揭阳市发展和改革局
2015年7月8日

附件 3: 水土保持方案批复文件

广东省水利厅文件

粤水水保〔2016〕30号

广东省水利厅关于普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持方案的批复

普宁市城镇环境卫生管理局:

你单位《关于申请审批〈普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持方案报告书〉的函》收悉。

普宁市生活垃圾焚烧发电项目位于揭阳市普宁市云落镇,设计规模为日处理生活垃圾 800 吨,配套 2 台 400 吨/日机械炉排焚烧炉和 1 台 15 兆瓦凝汽式汽轮发电机组.工程总占地面积 9.15 公顷,土石方挖方总量 47.5 万立方米,填方总量 46.64 万立方米,工程估算总投资约 3.91 亿元,总工期 15 个月。

我厅委托省水利水电技术中心对《普宁市生活垃圾焚烧发电厂水土保持方案报告书》进行了技术审查,提出了审查意见(详

-1-

见附件)。经研究，我厅基本同意该水土保持方案。现就水土流失的预防和治理批复如下：

一、水土保持方案总体意见

(一) 基本同意建设期水土流失防治责任范围为 9.9 公顷。

(二) 同意水土流失防治执行建设生产类项目一级标准。

(三) 基本同意设计水平年水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 92%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率达到 98%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 30%。

(四) 基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

(五) 基本同意建设期水土保持补偿费为 4.23 万元，须在项目开工前一次性向我厅缴纳。

二、后续水土保持工作要求

你单位在项目建设中应全面落实《水土保持法》的各项要求，并重点做好以下工作：

(一) 按照批复的水土保持方案，做好水土保持初步设计等后续设计，加强施工组织等管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 严格按方案要求落实各项水土保持措施。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。做好表土的剥离和弃渣综合利用。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，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,加强水土流失动态监控,并按规定向我厅以及省水土保持监测站、揭阳市水务局、普宁市水务局提交监测季度报告及总结报告。

(四)落实并做好水土保持监理工作,确保水土保持工程建设质量和进度。

(五)本项目的地点、规模如发生重大变化,应及时补充或修改水土保持方案报我厅审批。水土保持方案实施过程中,水土保持措施如需作出重大变更的,也须报我厅批准。

(六)项目建设如涉及河道防洪安全、水源保护、水利设施建设等其他方面的问题,需按规定报有审批权限的部门审批。

(七)按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定,本项目在投产使用前应通过我厅组织的水土保持设施验收。

附件:省水利水电技术中心《关于报送普宁市生活垃圾焚烧发电厂水土保持方案报告书(报批稿)审查意见的函》
(粤水技术〔2016〕166号)



附件 4: 水土保持补偿费缴纳证明



广东省非税收入(电子)票据 CF12993428

缴款通知书编码:17113983513 缴款单位(人):广州市粤能环保能源有限公司

执收单位编码:197 执收单位名称:广东省水利厅

收费项目编码	收费项目名称	金额
103044697100 (其中:滞纳金)	水土保持补偿费 ¥0.00	¥42300.00
备注:滞纳金为:0.0		金额合计:¥42300.00

代收银行:(业务专用章) 收款人:440790317029 2017年03月07日

开票单位(盖章):
(机打日期,手写无效)

广东省财政厅印制

附件 5: 水行政主管部门水土保持监督检查通知和意见

广东省水利厅

广东省水利厅办公室关于开展普宁市生活垃圾 焚烧发电厂项目水土保持监督检查的通知

揭阳市水利局，普宁市产业环保能源有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国行政许可法》及《广东省水利厅双随机抽查办法（试行）》的规定和要求，我厅决定对普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目开展水土保持监督检查。现将有关事宜通知如下：

一、检查时间

2019 年 10 月 31 日。

二、检查的主要内容

（一）水土保持工作的组织领导、日常工作管理、防治责任分解落实情况；

（二）水土保持初步设计与施工图设计落实情况；

（三）水土流失预防和治理措施的落实情况；

（四）水土保持工程监测、监理工作开展情况；

（五）违法违规堆放弃土弃渣及水土保持方案变更情况；

（六）水土保持补偿费缴纳情况；

（七）水行政主管部门历次监督检查意见的整改落实情况；

(八) 水土保持分部工程和单元工程的自查初验情况。

三、其他事项

(一) 请普宁市广业环保能源有限公司按照上述要求做好水土保持监督检查及相关书面汇报材料的准备工作,并通知水土保持监测、监理、施工等有关单位参加检查。

(二) 请揭阳市水利局参与检查,并通知普宁市水利局参加。

(三) 检查工作严格落实中央八项规定及实施细则精神和我省实施办法。



(联系人: 耿海波, 联系电话: 020-38356158、13922752020)

公开方式: 依申请公开

广东省水利厅

粤水水保函〔2019〕1513号

广东省水利厅关于普宁市生活垃圾焚烧发电厂 项目水土保持监督检查意见的函

普宁市广业环保能源有限公司：

按照《广东省水利厅“双随机一公开”推进工作方案》和《广东省双随机抽查办法》的工作部署和要求，为强化生产建设项目水土保持方案审批事中事后监管，2019年10月31日，我厅通过随机抽取检查对象的方式，会同揭阳市水利局、普宁市水利局组成检查组，对你公司在建的普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目水土保持工作进行了监督检查。检查组查看了施工现场，听取了建设单位关于水土保持工作的情况汇报，同与会代表进行了座谈。现将现场检查及有关工作意见反馈如下：

一、项目基本情况

普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目位于普宁市云落镇云楼水库旁，项目建设规模为日处理垃圾800吨，配置2台400吨/天机械炉排焚烧炉和1台15兆瓦凝气式汽轮发电机组。2016年5月10日，我厅以粤水水保〔2016〕30号文批复该工程水土保持

方案。工程于 2017 年 2 月开工。

二、存在的主要问题

(一) 场区边坡水土保持措施不完善

1. 场区东面边坡裸露，尚未落实植物措施。
2. 场区西面边坡没有采取防护措施，存在较大水土流失，已有大量泥沙流入水库。
3. 场区北面边坡裸露，尚未落实植物措施，排水体系不完善。

(二) 场区内临时堆土没有拦挡、覆盖措施。

(三) 未进行表土剥离。

(四) 没有开展水土保持监测工作。

三、整改意见和建议

(一) 强化主体责任意识。项目法人是落实水土保持工作的责任主体，应督促项目建设管理单位完善水土保持工作管理制度；进一步落实各施工单位的职责，强化水土保持日常工作管理，定期对照检查，把水土保持主体责任落到实处。

(二) 完善场区边坡水土保持措施

1. 落实场区东面边坡的植物措施。
2. 落实场区西面边坡防护、截排水及植被恢复措施。
3. 落实场区北面边坡截排水及植被恢复措施。

(三) 临时堆土应及时清理或采取拦挡、苫盖等措施。

(四) 尽快开展水土保持监测工作，并按水土保持方案批复

文件要求及时向我厅及揭阳市水利局、普宁市水利局定期上报水土保持监测实施方案和监测成果。

请针对以上意见进行整改，整改落实情况于2020年3月底前报送我厅。逾期不整改或整改不到位的，按照《中华人民共和国水土保持法》相关规定依法处理。

广东省水利厅

2019年11月15日

(联系人：耿海波，联系电话：020-38356158)

附件 7: 质量评估报告

普宁市广业环保能源有限公司生活垃圾
焚烧发电厂项目工程

质量评估报告

编制 朱永佳

审核: 唐宁红

批准: 宁卫红



深圳市合创建设工程顾问有限公司
普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目监理部

2020年05月21日

三. 工程概况:

普宁市生活垃圾发电厂项目为新建日处理生活垃圾 $2 \times 400\text{t/d}$ 机 15MW 汽轮发电机组, 辅助工程主要包括配套的垃圾储运工程、尾气处理工程、循环水系统、污水处理系统工程等。本工程承包范围为: 垃圾焚烧发电厂工程的主辅生产和生活、办公设施的建(构)筑施工工程、安装工程。

主要设备及供货厂家:

垃圾焚烧炉 2 台, 由光大环保技术有限公司生产的型号为: EB-SLC400 型逆推式机械炉排垃圾焚烧炉, 处理垃圾量: 400T/D。

余热锅炉 2 台, 南通万达锅炉股份有限公司生产, 型号为: SLC400-4.0/400 型余热锅炉。

汽轮发电机 1 台, 中华人民共和国杭州杭发发电设备有限公司生产, 型号为: QF W15 2, 标准编号: GB/T7040-2008, 额定容量: 18.75MVA, 额定功率: 16MW, 额定频率: 50HZ, 额定电压: 10.5KV, 励磁电流: 252.7A。

凝汽式汽轮机 1 台, 由杭州中能汽轮动力有限公司生产, 冷却面积 1600 m²。

烟气净化设备 2 套, 烟气净化工艺采用“SNCR+旋转喷雾式半十法脱硫反应塔+十法喷射+活性炭吸附+布袋除尘器”组合式烟气净化工艺, 去除焚烧烟气中的颗粒物(烟尘)、酸性气体、氮氧化物、重金属和二噁英类, 并设置在线监测系统。

污水处理成套系统设备: 成套设备由武汉天源环保有限公司生产和到厂安装, 日处理渗沥液 260T/D, 采用目前国内比较成熟稳定的“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透膜系统”的处理工艺, NF 和 RO 膜系统的浓缩液采用高压反渗透 DTRO 减量化处理, 膜系统总体清液产水率可达到 80%。

采用新建污水处理系统进行处理。

飞灰处理站: 采用整合固化工艺对飞灰进行稳定化处理。

本工程实施监理范围:

本工程监理范围为普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目施工全过程监理:

- 1、项目前期准备阶段的协助工作, 包括但不限于初步设计审查、设备采购资料审查;
- 2、施工图设计阶段监理(包括施工图、竣工图的审核和设计图的修改、施工图预算);
- 3、施工阶段监理(包括建筑施工、安装施工、调试及施工保修等过程);
- 4、竣工阶段监理(包括竣工验收、工程结算)

四. 工程质量情况

依据监理合同，我项目监理部于2017年2月13日入驻现场，在业主的大力支持下，展开了普宁市生活垃圾焚烧发电工程的施工安全、质量、进度等进行全面监理，对施工进度款进行审核等工作，对现场施工实施全方位控制、全过程的监理。

土建主要监理范围：主厂房、烟囱、引桥、综合水泵房、冷却塔、油泵房、雨水收集池、污水处理站、飞灰固化养护车间、综合楼、取水泵房等。

安装工程主要监理范围：2×400吨机械炉排垃圾焚烧炉、余热炉安装，15MW中温中压凝汽式汽轮发电机组安装，以及相应的垃圾给料系统、除渣系统、烟气净化系统、电力接入系统、电气发电系统、循环冷却水系统、综合水泵房、空气压缩机系统及室内外工业给排水管道系统、热控测量及全厂现场监控系统等。

装修部分：主厂房外墙幕墙装修，主厂房参观通道、垃圾吊控制室，综合楼及主控室装修等。

园林绿化：厂区地面绿化植被；

为确保工程施工质量，我监理部组织专业监理人员于施工准备阶段开始逐步进入施工现场，对本工程项目的监理工作进行规划和准备；对施工承包单位开工前的施工准备工作质量进行检查，并建立监理资料管理档案；

在施工过程中严格按照审查的《施工组织方案》执行，加强了施工过程中的质量、进度、安全控制。为确保工程质量，监理部人员确立了以预防为主、跟踪监控、监督结合的方法对工程质量进行监管，在施工过程中对重要部位进行全过程监督检查。特别是质量保证体系，安全保障措施及人、材、机的配置是否满足工程施工的需求，并在施工过程中督促实施。施工时严格要求按照设计图纸、规范要求、施工方案进行施工，并实施全过程监督，在符合要求后才允许进入下一工序的施工，确保了施工安全及工程质量。

对施工过程中所发现的质量不符合要求的现象，监理方及时与施工方进行沟通，通过发口头指令予以指出；对施工质量问题采用下发工程联系单，整改通知单，出具现场问题照片影印件等形式，限期整改。

对产品安装的过程实行跟踪，对重要设备的安装加大跟踪力度，延长跟踪过程，对关键设备安装的关键工序采取全过程旁站，以保证安装质量和为下道工序进行提供基础保证。

对已施工完毕的分项工程，按相应规范予以确认，特殊检测由施工、业主、监理参与

工程的各方于现场确认签署意见。

通过对原材料、构配件的验收把关，施工过程中的巡查跟踪，施工结束的检验、调试工程项目达到合格。

在监理过程中，对发生的质量问题要求进行及时整改，在中间验收阶段，发现的质量问题，及时向施工单位提出缺陷整改通知单，施工单位及时整改完成，经监理人员复查符合要求。由于我们把预防为主的质量工作、安全工作真正做到了实处，并得到了建设单位与施工单位的支持与配合，所以本工程杜绝了重大设备、人身事故，一般事故的发生。

五、分项工程、分部工程验评结果统计

监理部严格抓好施工进度、质量及安全的管理，每周召开监理例会，形成监理例会纪要 109 份；对重要施工环节和主要计划节点、安全专项，及时召开专题会议，形成会议纪要 23 份；召开安全、文明施工专题会议 135 次，形成会议记录 135 份；在施工期间共发出监理工作联系单 292 份；监理工程师通知单 151 份；安全及文明卫生整改通知单 171 份；对施工质量及安全整改开出罚款单 27 份；检查出安全隐患和现场文明施工不符合规范 423 项，限期整改完成 423 项，做到条条落实，不留后患。对于施工方上报的验收资料，项目部共审核：

质量验收分析

序号	项目	应验收项	实际验收项	合格率（%）
1	土建工程	109	109	100%
2	安装工程	181	181	100%
3	调试工程	6	6	100%

施工阶段注意发挥施工单位质保体系的作用，要求施工单位制定好施工方案及措施，开好班前会做好技术交底，加强自检，施工单位质量检查评定基本符合工程实体情况；施工过程中没有出现重大的质量问题，一些通病及细部处理基本及时地进行了整改，并且监理人员采取跟踪检查和平行检验的手段，全方位进行监控，确保每一道工序质量合格后才能进行下道工序的施工。

六、质量总体评价及监理意见

本工程EPC单位质保体系健全,制定有明确的质量目标和完善的技术措施,并运作持续有效;能认真执行现行国家的行业规程、规范以及强制性标准;做到了上道工序不合格不进入下道工序施工;三(四)级检查验收制度执行情况良好,能按照《火电施工质量检验及评定标准》进行项目验评,工程质量始终处于受控状态。经对分项、分部、单位工程检查验收,一次验收合格率>98%,施工过程中发生的质量问题均整改处理并经监理和业主认可,施工中未发生重大质量和安全事故。工程施工质量符合设计和现行规范要求,各项技术指标在允许范围内,总体观感质量良好。

七、单位工程技术资料

经核查基本齐全、准确、工整。

八、单位工程核定结论

综合以上各方面情况,该单位工程:

1. 符合设计文件及现行规范标准要求;
2. 符合合同相关条文要求;
3. 符合强制性条文要求;
4. 符合国家相关法律法规要求;
5. 评定结论:合格。

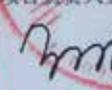
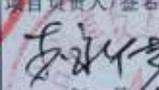
深圳市合创建设工程顾问有限公司
普宁市生活垃圾焚烧发电厂工程项目监理部

2020年5月21日

附件 8: 验收签证资料

绿化 分部(系统)工程质量验收记录

GD-C5-7312

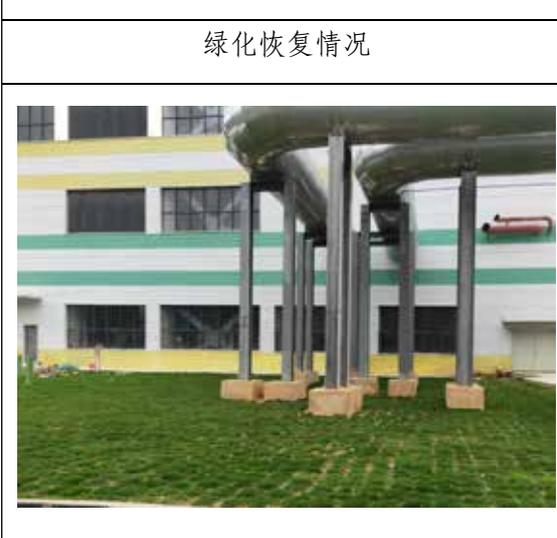
单位(子单位)	普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目						
施工单位	广东省石油化工建设集团 有限公司	项目技术 负责人	苏伟全	项目 负责	刘双	单位技术(质 量)负责人	李森明
分包单位	/	项目技术 负责人	/	项目 负责	/	单位技术(质 量)负责人	/
序号	隶属的子分部(系统、子系统)工程名称	分项数	施工单位检查评定结果	监理(建设)单位验收结论			
1	栽植土检验批	2	符合要求	合格			
2	栽植回填土及地形造型检验批	2	符合要求	合格			
3	栽植土施肥和表层整理检验批	2	符合要求	合格			
4	铺设草皮及草卷检验批	2	符合要求	合格			
5	浇灌水检验批	2	符合要求	合格			
汇总	本分部共计子分部(系统、子系统)数: 5						
	分项数: 10						
分部(系统)、子分部(系统、子系统)质量控制资料			符合要求	合格			
分部(系统)、子分部(系统、子系统)安全和功能检验			符合要求	合格			
分部(系统)、子分部(系统、子系统)观感质量			好	好			
综合验收 结论及备 注	同意验收						
分包单位	施工单位	设计单位	监理(建设)单位				
项目负责人签名:	项目负责人签名:	项目负责人签名:	总监理工程师(建设单位 项目负责人)签名:				
/							
年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日				
(盖章)	(盖章)	(盖章)	(盖章)				

室外给水管网 子分部(系统、子系统)工程质量验收记录

GD-C5-7311

单位(子单位)工程名称		普宁市生活垃圾焚烧发电厂项目(主厂房)							
施工单位		广东省石油化工建设集团有限公司	项目技术负责人	苏伟全	项目负责人	刘双	单位技术(质量)负责人	李森明	
分包单位		/	项目技术负责人	/	项目负责人	/	单位技术(质量)负责人	/	
序号	隶属的分项工程名称		检验批数	施工单位检查评定结果		监理(建设)单位验收结论			
1	给水管道安装		4	符合要求		合格			
2	室外消防栓系统安装		4	符合要求		合格			
3	试验与调试		4	符合要求		合格			
汇总 本子分部共计分项数: <u>3</u> , 检验批数: <u>12</u>									
子分部(系统、子系统)、分项质量控制资料				符合要求		合格			
子分部(系统、子系统)、分项安全和功能检验				符合要求		合格			
子分部(系统、子系统)、分项观感质量				好		好			
综合验收结论及备注		合格							
分包单位		施工单位		勘察单位		设计单位		监理(建设)单位	
项目负责人签名:		项目负责人签名:		项目负责人签名:		项目负责人签名:		总监理工程师(建设单位项目负责人)签名:	
/		刘双		苏伟全		mi		李森明	
年月日		年月日		年月日		年月日		年月日	
(盖章)		(盖章)		(盖章)		(盖章)		(盖章)	

附件 9: 重要水土保持单位工程验收照片

	
绿化恢复情况	绿化恢复情况
	
绿化恢复情况	绿化恢复情况
	
绿化恢复情况	绿化恢复情况

	
<p>绿化恢复情况</p>	<p>绿化恢复情况</p>
	
<p>绿化恢复情况</p>	<p>绿化恢复情况</p>
	
<p>绿化恢复情况</p>	<p>绿化恢复情况</p>

	
绿化恢复情况	绿化恢复情况
	
绿化恢复情况	绿化恢复情况
	
绿化恢复情况	绿化恢复情况

8.2 附图

附图 1: 主体工程总平面图

附图 2: 验收范围图

附图 3: 水土流失防治责任范围及水土保持设施竣工验收图

附图 4: 工程建设前后遥感影像图