

南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程

水土保持监测总结报告



瀚蓝绿电固废处理(佛山)有限公司

2020年11月



目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	4
1.1 建设项目概况.....	4
1.2 水土保持工作概况.....	10
1.3 监测工作实施情况.....	11
2 监测内容与方法.....	13
2.1 监测内容.....	13
2.2 监测方法.....	14
3 重点部位水土流失动态监测.....	21
3.1 防治责任范围监测结果.....	21
3.2 弃土（渣）监测结果.....	22
4 水土流失防治措施监测结果.....	24
4.1 方案设计的水土流失防治措施.....	24
4.2 水土保持工程措施实施情况.....	24
5 土壤流失情况监测.....	28
5.1 水土流失面积.....	28
5.2 土壤流失量.....	28
5.3 水土流失危害.....	31
6 水土流失防治效果监测结果.....	32
6.1 水土流失治理度.....	32
6.2 土壤流失控制比.....	32
6.3 渣土防护率.....	33
6.4 表土保护率.....	33
6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率.....	33
6.7 防治目标完成情况.....	34

7 结论	36
7.1 水土流失动态变化.....	36
7.2 水土保持措施评价.....	36
7.3 存在问题及建议.....	37
7.4 综合结论.....	37
8 附图及相关资料	38
8.1 相关资料.....	38
8.2 附图.....	38

前 言

“南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程”项目（以下简称“本项目”）位于佛山市南海区狮山镇狮山林场瘦狗岭，交通便利。本项目由两个地块组成，其中厂区用地面积 35198.40m²，总建筑面积 36880.10m²，总计容建筑面积 51229.00m²，建筑基底总面积 17945.40m²，容积率 1.46，建筑密度 50.98%，总绿地面积为 4968.91m²，绿地率 14.12%；办公生活区（生产配套用地）用地面积 31589.8m²，总建筑面积 35223.40m²，计容总建筑面积 28818.54m²，建筑基底总面积 10118.55m²，容积率 0.96，建筑密度 33.75%，总绿地面积为 19751.76m²，绿地率 62.53%。

厂区主要建设内容包括冷却塔、循环水泵房、主厂房、污水调节池、雨水收集池、综合水泵房、蓄水池、停车场、道路、排水及绿化等；办公生活区主要建设办公楼、宿舍、食堂、地下车库、道路、排水及绿化等。

本项目总投资 76946.59 万元，其中，土建投资 15941.85 万元，本项目采用特许经营权 BOT 模式投资建设。

本项目于 2018 年 4 月开工，于 2020 年 10 月完工，施工期为 31 个月。

2016 年 12 月，瀚蓝绿电固废处理（佛山）有限公司（原佛山市南海绿电再生能源有限公司，以下简称“建设单位”）委托中国轻工业广州工程有限公司编制完成了《南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程可行性研究报告》；

2017 年 1 月，狮山镇水利站主持召开《水资源论证报告》专家评审会，编制单位根据专家意见及业主要求修订、形成报批稿；

2017 年 1 月，广东省地质协会主持召开《地质灾害危险性评估报告》专家评审会，报告编制单位根据专家意见，修订、形成报批稿；

2017 年 1 月，佛山市环保局委托广东环境保护工程职业学院主持召开了《环评报告》专家评审会，目前编制单位根据专家意见及评审单位出具

的第3次评审意见修订报批稿，报批稿已上报至佛山市环保局进行审批公示；

2017年4月，建设单位委托广州地质勘察基础工程公司编制完成了《南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程初步工程地质勘察报告》。

2018年7月，建设单位委托中国航空规划设计研究总院有限公司完成了总平面布置图等设计方案。

2017年5月，建设单位委托广东粤水电勘测设计有限公司编制完成了《南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程水土保持方案报告书(送审稿)》。

2017年5月12日，佛山市水务局在佛山市主持召开了《南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程水土保持方案报告书(送审稿)》技术评审会，会议形成了本方案的专家评审意见，同意通过评审。

广东粤水电勘测设计有限公司根据专家评审意见，修改完成了《南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程水土保持方案报告书(报批稿)》。

2017年6月6日，佛山市水务局以“佛市水务[2017]124号”文对南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程水土保持方案进行了批复。

2020年6月，建设单位委托广东粤水电勘测设计有限公司编制完成了《南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程水土保持监测总结报告》。

本工程的主要监测成果为：本项目总用地面积为7.14hm²，其中永久占地6.68hm²，临时占地0.46hm²。本工程共产生土方开挖量16.41万m³，土方回填量4.01万m³，外借方量1.11万m³，弃方13.51万m³。雨水排水管1900m，表土剥离3.52hm²，乔灌木绿化24720.67m²，铺种草皮4646.75m²，临时排水沟2115m，沉沙池4座，袋装土拦挡905m，彩条布苫盖4500m²。

本项目的水土流失防治指标分别达到：扰动土地整治率100%，水土流失总治理度99%，土壤流失控制比1.0，拦渣率99%，林草植被恢复率100%，林草覆盖率41%。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程									
建设规模	本项目由两个地块组成,其中厂区用地面积 35198.40m ² ,总建筑面积 36880.10m ² ;办公生活区(生产配套用地)用地面积 31589.8m ² ,总建筑面积 35223.40m ²	建设单位、联系人		瀚蓝绿电固废处理(佛山)有限公司/陈沛丰						
		建设地点		佛山市南海区						
		所属流域		珠江流域						
		工程总投资		76946.59 万元						
		工程总工期		31 个月						
水土保持监测指标										
监测单位		广东粤水电勘测设计有限公司			联系人及电话		刘建 13929996318			
自然地理类型		亚热带季风气候区/珠三角冲积平原			防治标准		建设类项目一级标准			
监测内容	监测指标		监测方法(设施)			监测指标		监测方法(设施)		
	1.水土流失状况监测		调查监测			2.防治责任范围监测		调查监测		
	3.水土保持措施实施情况监测		巡查监测、调查监测			4.防治措施效果监测		影像对比监测法、巡查监测、调查监测		
	5.水土流失危害监测		巡查监测、调查监测			水土流失背景值		500t/(km ² •a)		
方案设计防治责任范围		7.52hm ²			容许土壤流失量		500t/(km ² •a)			
水土保持投资		694.12 万元			水土流失目标值		500t/(km ² •a)			
防治措施	分区		工程措施		植物措施		临时措施			
	办公生活区		雨水排水管 700m		景观绿化 19751.76m ²		临时排水沟 945m,沉沙池 2 座,临时拦挡 370m,临时苫盖 3000m ²			
	厂区		雨水排水管 1200m,表土剥离 35198m ²		景观绿化 4968.91m ²		临时排水沟 1170m,沉沙池 2 座			
	边坡区		--		铺种草皮 4646.75m ²		临时拦挡 535m,临时苫盖 1500m ²			
监测结论	分类指标		目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
	扰动土地整治率		95	100	防治措施面积	2.94 hm ²	永久建筑物及硬化面积	4.20 hm ²	扰动土地总面积	7.14 hm ²
	水土流失总治理度		92	99	防治责任范围面积	7.52hm ²	水土流失总面积	7.14hm ²		
	土壤流失控制比		1.0	1.0	工程措施面积	--	土壤流失背景值	500t/(km ² •a)		
	拦渣率		98	99	植物措施面积	2.94hm ²	容许土壤流失量	500t/(km ² •a)		
	林草植被恢复率		99	100	可恢复林草植被面积	2.94hm ²	林草植被面积	2.94hm ²		
	林草覆盖率		27	41	实际拦挡弃渣量	13.37 万 m ³	总弃渣量	13.51 万 m ³		
	水土保持治理达标评价		本项目各项水土保持措施布局合理,6 项防治指标均达到方案确定的防治目标值。							
总体结论		通过对工程的水土保持监测成果分析,项目建设期间未产生严重的水土流失危害。项目区水土保持措施已实施且运行稳定,水土保持效果显著,项目水土流失防治达到了预期的目标,满足水土保持专项验收的条件。建设单位组织进行水土保持设施专项验收,并将验收成果报送水行政主管部门备案。								
主要建议		建设单位应加强对排水、绿化等水土保持设施的运行维护及养护工作,确保其发挥应有的防护作用。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程

建设单位：瀚蓝绿电固废处理（佛山）有限公司

项目位置：本项目位于佛山市南海区狮山镇狮山林场瘦狗岭，交通便利。项目地理位置详见图 1-1。



图 1-1 项目地理位置图

项目性质：建设类新建项目

建设规模及内容：本项目由两个地块组成，其中厂区用地面积 35198.40m²，总建筑面积 36880.10m²，总计容建筑面积 51229.00m²，建筑基底总面积 17945.40m²，容积率 1.46，建筑密度 50.98%，总绿地面积为 4968.91m²，绿地率 14.12%；办公生活区（生产配套用地）用地面积

31589.8m²，总建筑面积 35223.40m²，计容总建筑面积 28818.54m²，建筑基底总面积 10118.55m²，容积率 0.96，建筑密度 33.75%，总绿地面积为 19751.76m²，绿地率 62.53%。

厂区主要建设内容包括冷却塔、循环水泵房、主厂房、污水调节池、雨水收集池、综合水泵房、蓄水池、停车场、道路、排水及绿化等；办公生活区主要建设办公楼、宿舍、食堂、地下车库、道路、排水及绿化等。

工程投资：本项目总投资 76946.59 万元，其中，土建投资 15941.85 万元，本项目采用特许经营权 BOT 模式投资建设。

施工期：本项目于 2018 年 4 月开工，于 2020 年 10 月完工，施工期为 31 个月。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

本项目位于佛山市南海区，属珠江三角洲冲积平原地貌。厂区现状为土丘，地面标高为 32.74m~55.33m，土丘坡度介于 8°~10°，基本为植被所覆盖；办公生活区现状为空地，地势较平坦，地面标高为 37.31m~38.02m，地面生长少量植物。

1.1.2.2 地质条件

据工程地质勘察钻孔资料，场地内地层按成因在钻探深度内自上而下可分为四大层组：第四系人工填土层（Q^{ml}）、第四系坡积层（Q^{dl}）、第四系残积层（Q^{el}）及第三系宝月组基岩（E_{by}）。

项目场地内未见有滑坡、崩塌、岩溶、活动断裂、饱和液化砂土等不良地质作用。

1.1.2.3 气候特征

据南海气象局资料，南海区年平均气温为 22.2℃，1 月最冷，平均气

温为 13.5°C, 每年的极端最低气温多数在 3°C 以上, 最低记录为 -1.9°C (1967 年 1 月 17 日)。7 月最热, 平均气温为 28.9°C, 最热的记录是 39.2°C。

南海区多年平均降雨量 1634mm, 全年总雨量在 1400 ~ 1900mm 之间, 最大记录 2257.3mm (1961 年), 最小记录 1075.7mm (1991 年)。4 ~ 9 月为雨季 (汛期), 总降雨量占全年的八成。月降雨量最大值为 662.0mm (1959 年 6 月), 日最大降雨量 279.8mm (1999 年 8 月 23 日受 9908 号台风影响, 造成的特大暴雨降水)。经查南海区暴雨公式及计算图表, 重现期 3a、降雨历时 60min 的设计暴雨强度为 189L/(s·hm²); 平均 1h 降雨强度为 68(mm/h)。

南海区多年平均总光照时数 1729.5 小时, 全年总日照时数约 1500 ~ 2100 小时, 2 ~ 3 月多阴雨天气, 月日照总时数只有 50 ~ 90 小时, 也是最潮湿的季节。季风气候在南海区表现为, 秋冬季盛行偏北风, 春、夏季盛行东南风, 风力 4 ~ 5 级。7 ~ 9 月常有强热带风暴侵袭本区, 风力常达 7 ~ 9 级。多年平均风速为 2.2m/s, 历年最大风速 24.0m/s。

1.1.2.4 河流水系

南海区河流密布, 水道纵横交错。主要河流有西江、北江干流以及包括西南涌、佛山水道、南沙涌、吉利涌、顺德水道、潭洲水道、平洲水道在内的 7 条水道。南海区地处珠江三角洲河网区, 临近珠江口, 且西、北江在思贤滘处相互连通, 水情比较复杂, 不论西江、北江涨洪, 均对南海区造成很大影响。因此, 南海区河流有径流量大、汛期长、输沙多、潮汐变化大等特点。

1.1.2.5 土壤植被

本项目区地带性土壤类型主要为赤红壤。赤红壤成土母质为红色沙页岩，部分为洪积赤红壤。赤红壤由花岗岩、砂页岩、变质岩等多种不同母岩母质发育而成，粘土矿物以高岭石为主。土壤质地随母岩而别，花岗岩和变质岩发育的土壤含砂砾较多，这种土壤土质疏松，易造成水土流失。

本项目区地处亚热带和热带的过渡地带，属南亚热带海洋性季风气候，由于热量充足，雨量充沛，湿度较大，植物生长期长，植物资源丰富。

在植被方面，地带性植被以南亚热带季风常绿阔叶林为主，也混生一些落叶种类，但季节变化不太明显，组成乔木植物群落的种类主要是松、杉科、山茶科、壳斗科、樟科，灌草丛植被以桃金娘科、乔本科及羊齿类植物等为主，该区域南北地形变化不大，但出于地质条件的不同，其植被分布有所不同，丘陵地区植被群落主要为阔叶树、松、杉、竹、芒、粽叶芦、桃金娘、野牡丹、蔓生莠竹；平原地区以人工农业作物为主。

1.1.2.6 区域水土流失概况

依据全国水土保持区划，佛山市南海区属于南方红壤区的华南沿海丘陵台地人居环境维护区。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（2013年1月25日，办水保[2013]188号）及《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》（2015年10月13日，广东省水利厅），本项目所在地佛山市南海区不属于国家级及省级水土流失重点预防保护区和重点治理区。见图 1-2。

按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），佛山市土壤侵蚀类型属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。

根据《2019年度广东省水土流失动态监测项目成果报告》（广东省水利厅，2020年8月），佛山市南海区总侵蚀面积为1077km²，其中，微度侵蚀1031.18km²，轻度侵蚀38.87km²，中度侵蚀5.82km²，强烈侵蚀0.72km²，极强烈侵蚀0.28km²，剧烈侵蚀0.13km²。

1.1.2.7 项目区水土流失及水土保持概况

本工程水土流失较为严重的阶段是场地平整、建构筑物基础施工及景观绿化施工期，期间会出现土壤裸露的现象，表层土壤土质松软，易造成水土流失。针对上述施工，施工单位实施了临时苫盖、临时拦挡等临时措施，同时采用围蔽施工，有效控制了水土流失，未造成水土流失危害。

工程完工后，绿化区域植被生长恢复情况良好；雨水排水管也已敷设完成，运行良好，不存在管道堵塞情况，水土保持效果良好。



图 1-2 广东省水土流失重点防治区划分图

1.2 水土保持工作概况

1.2.1 建设单位水土保持管理情况

建设单位较为重视工程水土保持工作，安排了多名人员负责跟进水土保持工作。在项目建设过程中，建设单位严格执行项目法人制、招投标制、建设监理制、合同管理制。

建设单位将水土保持设施建设纳入主体工程建设中，与主体工程一起实行了承包制。针对施工中的水土保持措施专门制定了明确的条款，纳入合同管理。

1.2.2 水土保持方案编报情况

2017年5月，建设单位委托广东粤水电勘测设计有限公司编制完成了《南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程水土保持方案报告书（送审稿）》。

2017年5月12日，佛山市水务局在佛山市主持召开了《南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审会，会议形成了本方案的专家评审意见，同意通过评审。

广东粤水电勘测设计有限公司根据专家评审意见，修改完成了《南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2017年6月6日，佛山市水务局以“佛市水务[2017]124号”文对南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程水土保持方案进行了批复。

1.2.3 相关设计调整及变更

根据本工程相关设计、施工和竣工资料查阅结果，并结合现场核实，本项目施工过程中不存在影响水土保持工作的重大设计变更和调整。

1.2.4 水土保持措施落实情况

在当地水行政主管部门指导和监督，设计、施工、监理、监测单位大力配合支持下，建设单位统一组织实施，结合主体工程施工进度安排，科学合理地安排水土保持工程施工，统一规划，统一部署，统一实施，确保水土保持工作的有序进行。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作概况

2018年4月开始，建设单位自行开展了水土保持监测工作。建设单位成立了监测工作组，配备了3名监测人员。

监测工作组成立后，组织监测人员对项目区的水土流失现状情况进行了初步调查，并收集项目设计及施工资料，以此制定项目水土保持监测实施方案，确定项目水土保持监测的内容和方法。

2018年4月~2020年10月期间，水土保持监测项目组先后多次到项目区对项目土地扰动情况、水土流失情况、土石方情况、水土保持措施实施及运行维护情况进行监测，监测方法主要采取定点监测、调查监测和巡查监测相结合的监测方法。监测过程中就现场发现的水土流失问题，及时向施工单位提出整改建议，并在后期监测过程中对其整改情况进行跟踪监测，确保各项防护措施及时实施，避免水土流失现象发生。在水土保持监测工作期间，完成了各期水土保持监测季度报告。2020年10月，监测项目组成员对项目区植被恢复及场地排水等水土保持措施防治效果进行了现场监测，项目水土保持措施保存及运行良好，较好地发挥了其水土保持效益。在此基础上，监测项目组委托广东粤水电勘测设计有限公司编制完成了《南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测范围及分区

参考批复的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围及水土流失预测分区，结合本项目的实际施工特点、工程布局和可能造成的水土流失特点等，确定本项目水土流失监测范围为水土流失防治责任范围，监测分区为办公生活区和厂址区。

1.3.3 监测重点

本工程施工期重点监测部位为建构筑物基础施工区域及绿化施工区域，重点监测内容主要包括项目区扰动土地情况、土石方情况、水土流失情况及水土保持措施情况等。

自然恢复期重点监测部位为各防治区的水土保持措施布设区域，重点监测内容包括水土保持工程措施运行及维护情况、绿化措施的成活率及保存率等。

1.3.4 监测点布设

根据工程特点、扰动地表面积及特征、水土流失特点及水土保持措施布局等条件确定水土保持监测点的布设。工程水土保持监测点包括抽样调查监测点、巡查点两种形式。抽样监测点主要采用乔木、灌木、草本调查样地监测；巡查监测点布设于场区具有典型代表性而不适于布设定位监测点及抽样监测点的地段。

本工程建设区扰动地表范围内水土流失主要来源于建构筑物基础施工区域和绿化施工区域等扰动地表面积较大、水土流失剧烈的区域。监测点布设情况具体见表 1-1。

表 1-1 水土保持监测点布设情况表

监测点编号	监测点位	监测方法	施工期	植被恢复期
1#~3#	办公生活区和厂址区沉沙池处	沉沙池法、调查法	●	
4#	厂址区边坡处	调查法	●	
/	景观绿化区	调查法		●

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

依据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的要求，结合本工程施工特点，确定水土保持监测内容围绕监测水土保持工程是否达到6项防治目标制定，具体包括项目建设期及自然恢复期水土流失因子、水土流失状况、水土保持措施防治效果等。具体监测内容有：

（1）项目建设期

工程施工过程是水土流失监测工作的重点时段。通过监测，对施工过程中所出现的水土流失相关问题提供整改意见，以保证最大限度控制施工造成的水土流失。具体监测内容如下：

①主体工程建设进度监测

通过现场实地调查，结合工程建设监理等相关资料，及时掌握主体工程建设的进度。

②水土流失因子监测

主要包括项目区地形、地貌和水系变化及降雨情况等监测，建设项目用地和扰动地表面积监测，挖填方数量及面积、弃土弃渣情况，项目区林草覆盖率监测等。

③水土流失状况动态监测

主要监测项目区水土流失类型、面积、强度、总量及其变化以及工程对周边地区的影响和危害趋势。

④水土流失防治效果动态监测

水土流失防治动态监测主要包括水土保持施工期间临时措施的监测。工程措施监测指水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施

数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况。植物措施监测指不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植被措施的拦渣保土效果。

⑤水土流失危害监测

根据本工程建设可能造成水土流失危害，工程水土流失危害的监测主要包括影响周边道路行车、水域泥沙含量增加等。

(2) 水土保持措施运行期（或自然恢复期）

水土保持措施运行期监测内容主要为项目建设区内各项水土保持措施的稳定性、完好程度、运行情况、植被成活率、植被生长情况及各项措施的拦渣保土效果等。

2.2 监测方法

2.2.1 监测方法概述

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》，结合各监测分区的水土流失特点，提出每项监测内容的具体监测指标。针对每个监测指标，分析确定监测的方法、频次、必需的设施、设备和数据记录格式。对于重点地段和重点对象，同时确定监测指标数据记录表、观测数据精度和数据分析方法。本工程水土保持监测采用定点监测、调查监测、现场巡查相结合的方法。

(1) 地面定点监测

采用 GPS（RTK）和激光测距仪等仪器测量法、样方调查法等方法，定点监测工程区水土流失现状，并对场区重点地段的水土流失状况、危害和水土保持措施及其效果进行动态监测。

(2) 调查监测

采用地形类比法、GPS、线段法、针刺法、测量、调查统计等方法，对施工开挖、废弃堆放、弃土弃渣量、扰动土地面积、水土保持

设施类型及数量、土壤侵蚀量、林草的生长情况、恢复状况、水土保持效益、水土流失危害等进行调查。

（3）巡查监测和档案资料查阅

根据主体工程进度资料，了解工程建设中防治责任范围、扰动土地面积、气象、土石方量、弃土弃渣量、水土保持工程量及实施进度等情况，再结合不同水土流失类型区典型观测点数据，推算整个工程区的水土流失情况。通过野外巡查，宏观了解工程建设的水土流失情况，及时掌握水土流失危害事件情况。

2.2.2 具体监测方法

（1）地表扰动面积监测

通过获取不同时期的影像资料，分析项目建设期间的地面扰动变化情况；收集监理、施工征占地资料，并结合高精度 GPS、激光测距仪等仪器现场调查，按照监测分区抽测实际施工扰动面积，确定防治责任范围及地表扰动土地面积。

（2）水土流失量监测

通过实时观测沉沙池及排水沟中的泥沙厚度，与前期相同点位测量值对比（清淤情况另计），并测得侵蚀泥沙的容重（密度），加权平均代表面积后计算项目区土壤流失量。

（3）水土流失危害监测

监测方法以现场调查为主，结合收集资料和现场询问。开展对建设活动破坏土地资源、形成径流泥沙灾害或诱发大型灾害性事故的调查，具体调查内容包括其发生时间、地点、危害程度及面积等。

（4）水土保持措施实施情况监测

①水土保持工程措施监测

对于项目施工过程中实施的土地整治工程、排水工程等所有具有

水土保持功能的主体工程，依据设计文件，参考监理报告，按照监测分区进行统计调查，对工程措施质量、数量、完好程度、运行状况、稳定性及其安全性进行现场调查监测。

②水土保持植物措施监测

对项目实施的绿地系统，选取典型地块进行样方布设，调查典型地块的植被类型、植被生长高度、植被密度等能反映被监测分区植被生长状况的特征。样方的面积为投影面积，标准样方面积设置要求：乔木林 10m×10m、灌木林 3m×3m、草地 1m×1m 或 2m×2m。每种典型地块样方的设置数量一般不少于 3 块，根据典型地块面积大小可适当增减样方的数量。

②-1 植物措施类型、分布和面积调查

按照监测分区进行分类调查（种树、种草、种灌、生态修复等），本项目占地面积较小，林草措施以草本为主，面积以皮尺测量，调查样方以卷尺确定其边界。

②-2 林草郁闭度（覆盖度）调查

乔木、灌木林冠垂直投影面积占样地面积的比例，称为郁闭度。郁闭度测定的方法有面积法、样线法、线段法。低矮植被（一般多用于草本植被）冠层覆盖地表的程度，称为盖度，其值以小数计。本项目种植乔灌数量较少，主要绿化措施为铺植草皮及撒播草籽，林草覆盖度测定方法为方格法，利用预先制成的面积为 1m²的正方形木架，里面用绳线分为 100 个 1dm²的小方格，将方格木架放置在样方内的草地上，确定草的叶、茎所占方格数，即得到草地盖度。

②-3 林草覆盖度计算

在上述工作的基础上，按以下公式计算类型区林草的植被覆盖度；

$$C=f/F$$

式中：C—林（或草）植被覆盖度（%）；

f—林地（或草地）面积（ hm^2 ）；

F—类型区总面积（ hm^2 ）。

注：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于20%。

②-4 植被生长情况调查

植被生长情况调查包括林木成活率、保存率、种草的有苗面积率和灌丛、草本多度等。植被成活率在造林种草后三个月内及来年春季进行，保存率在植物措施实施一年后进行，按植被面积逐季统计。在填写调查成果表时，应同时填写样地记录表。

A、造林成活率、保存率测定：在选定的样方或样行内，逐株调查，统计出样方或样行内成活的株数和总栽植株数，计算出样方或样行的成活率，在计算平均成活率。

B、种草有苗面积率测定：

在选定的样方内，测定出苗情况，统计出苗数量，草密度达到30株/ m^2 以上为合格，计算出平均有苗面积率。有苗面积率大于75%为合格。

C、多度测定：

多度是对物种个体数目多少的一种估测指标，通常指单位面积上的植株个体数量的多少，国内多采用目测方法，按世界通用分级标准进行（见下表2-1）。

表 2-1 植被多度分级表

多度级代号	多度特征	相当于覆盖度
SOC	植株覆盖满或几乎满标准地，地上部分相互连接	76~100%
COP ₁	植株遇见很多，但个体未完全衔接	51~75%
COP ₂	植株遇见较多	26~50%
COP ₃	植株遇见尚多	6~25%
SP	植株散生，数量不多	1~5%
SOI	植株只个别遇到	<1%
Un	在标准地内偶然遇到一二株	个别

(5) 水土流失防治效果监测

水土流失防治效果监测，采用抽样调查的方式进行。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照 SL277 - 2002《水土保持监测技术规程》中 7.4.3 规定的方法，并参照 GB/T15772 - 2008《水土保持综合治理规划通则》、GB/T16453.1 ~ 16453.6 - 2008《水土保持综合治理技术规范》的规定；植物措施主要调查其林草的存活率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）及其植被覆盖度的变化，采用 SL277 - 2002《水土保持监测技术规程》中 6.5.1~6.5.4 和 7.4.4 规定的方法。

水土流失防治效果监测主要通过实地调查、抽样调查和核算的方法进行。

水土保持措施的保土效益按照 GB/T15774 - 2008《水土保持综合治理效益计算方法》进行；拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

① 水土保持防治措施效果监测

监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；工程措施的稳定性、完好程度、运行情况和拦渣蓄水保土效果等。

②水土流失防治六项指标

为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率六项防治指标值。

②-1 扰动土地治理率

根据实地调查及设计资料分析，分类型统计水土保持防治措施面积、永久建筑面积及扰动地表面积，分别计算各区域的扰动土地治理率。

②-2 水土流失总治理度

根据实地调查及资料分析，统计水土流失面积，用水土保持防治措施面积相除，得出水土流失总治理度。

②-3 土壤流失控制比

根据定位监测的流失量，分析计算各类型区的土壤侵蚀量，计算各区域的土壤流失控制率，采用加权平均方法，计算该工程项目的土壤流失控制率。

②-4 拦渣率

根据调查、量测及统计分析，计算出弃渣堆放点和弃渣流失量，用弃渣量减去弃渣流失量即为拦渣量，算出该弃渣堆放点的拦渣率，同样采用加权平均法算得该项目的拦渣率。

②-5 林草植被恢复率

根据调查、量测等方法统计出实施植物措施面积，算得林草植被恢复率。

②-6 林草覆盖率

用已实施的植物措施面积与防治责任范围面积相除，算得林草覆盖率。

（6）突发性水土流失监测

利用先进的遥感技术，加强宏观监控，全面、及时、准确地掌握突发性水土流失事件发生的位置、程度、危害等。并及时启动突发性水土流失事情监测工作预案，24小时内赶赴事发现场，做好现场事件的调查和分析工作，提出合理化解决方案，协助建设单位处理好水土流失事件。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

按照《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）的规定，本项目水土流失防治责任范围划分为项目建设区和直接影响区。项目建设区指工程建设征、占地范围，包括永久性占地和临时性占地。直接影响区是由于工程建设活动对周边区域可能造成水土流失危害的区域，不属于征地范围，但建设单位应对其可能造成水土流失负责。

参考批复的《南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程水土保持方案报告书（报批稿）》，本项目水土流失防治责任范围面积 7.52hm²，其中项目建设区面积 7.14hm²，直接影响区 0.38hm²。详见表 3-1。

表 3-1 方案确定的水土流失防治责任范围

序号	项目组成	项目建设区	直接影响区		防治责任范围
			面积	范围界定	
1	办公生活区	3.16	0.14	用地线外扩 2m	3.30
2	厂区	3.52	0.13	用地线外扩 2m	3.65
3	厂区边坡	0.46	0.11	边坡坡脚线外扩 2m	0.57
4	合计	7.14	0.38		7.52

3.1.2 施工期防治责任范围

通过外业现场调查监测，并查阅工程施工图纸、监理报告等相关技术资料，经统计，由于施工单位在工程建设过程中一切施工活动严格控制在永久征地或临时占地范围内进行，因此，实际工程建设过程中水土流失防治责任范围面积为 7.14hm²，避免了批复方案中 0.38hm² 直接影响区的产生。

3.1.3 施工期扰动土地面积

工程建设中扰动、损坏地表和植被面积是一个动态过程，是随着工程的进展不断变化的，对该项内容的监测就是为了掌握水土流失面积变化的动态过程。截止工程完工，本工程总扰动地表面积为 7.14hm²。施工期实际扰动土地面积如表 3-2。

表 3-2 施工期扰动土地面积表

占地性质	项目组成		占地类型及面积(hm ²)			行政区划
			空闲地	其他草地	合计	
永久占地	办公生活区		3.16	0.00	3.16	佛山市南海区
	厂址区	厂区	0.00	3.52	3.52	
	小计		3.16	3.52	6.68	
临时占地	厂址区	边坡	0.00	0.46	0.46	佛山市南海区
	小计		0.00	0.46	0.46	
总计			3.16	3.98	7.14	

3.2 弃土（渣）监测结果

本工程共产生土方开挖量 16.41 万 m³，土方回填量 4.01 万 m³，外借方量 1.11 万 m³，弃方 13.51 万 m³。

监测结果与水土保持方案设计相比，土方开挖量增加了 1.25 万 m³，土方回填量增加了 1.11 万 m³，外借土方量增加了 1.11 万 m³，弃方量增加了 1.25 万 m³。施工过程中并无变更弃土地点，即厂区南侧工业废物处理项目场地进行回填，不存在违法乱弃的情况。本工程土方开挖量增加的原因是办公生活区增加了 1 座地下室工程，土方回填量增加的原因是办公生活区绿化面积的增加导致绿化覆土的增加。土石方数量详见表 3-3。

表 3-3 工程土石方数量监测表

单位: 万 m³

序号	分区/分项	方案设计				监测结果				增减情况			
		挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方
1	表土(厂区)	0.6	0.6	0	0	0.6	0.6	0	0	0	0	0	0
2	场地平整(厂区)	14.01	2.19	0	11.82	14.01	2.19	0	11.82	0	0	0	0
3	厂区	0.47	0.03	0	0.44	0.47	0.03	0	0.44	0	0	0	0
4	办公生活区	0.08	0.08	0	0	1.33	1.19	1.11	1.25	+1.25	+1.11	+1.11	+1.25
5	合计	15.16	2.9	0	12.26	16.41	4.01	1.11	13.51	+1.25	+1.11	+1.11	+1.25

3.3 其他重点部位监测结果

本工程重点监测为项目工程建设区的植被覆盖情况, 通过现场监测, 现状植物措施生活率高、生长状况良好, 各项水土保持措施完好, 发挥了较好的水土保持防护作用, 项目建设区基本无水土流失现象。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 方案设计的水土流失防治措施

根据批复的本项目水土保持方案报告书，针对不同分区的防治重点和特点，相应配置了工程措施、植物措施及临时措施，形成一个较为完善的水土流失防治体系，方案布设的水土流失防治体系详见表4-1。

表 4-1 水土流失防治措施体系表（方案设计）

序号	防治分区		措施名称	水土流失防治措施
1	办公生活区		临时措施	临时排水沟（新增）
				沉沙池（新增）
				袋装土拦挡（新增）
				彩条布苫盖（新增）
			工程措施	雨水排水管（已有）
		植物措施	乔灌草绿化（已有）	
2	厂址区	厂区	临时措施	临时排水沟（新增）
				沉沙池（新增）
			工程措施	表土剥离（新增）
				雨水排水管（已有）
		植物措施	乔灌草绿化（已有）	
		边坡区	临时措施	袋装土拦挡（新增）
植物措施	铺种草皮（新增）			

4.2 水土保持工程措施实施情况

施工过程中，施工单位基本能按水土保持方案设计的水土流失防治体系对各个防治分区进行措施布设，主要采取排水工程和植被建设工程等措施。防治措施总体上按“分单元控制、分片集中治理”的方式进行布局，形成完善、系统的水土保持防治措施体系，使项目场地

水土流失得到基本控制。

4.2.1 工程措施实施情况

本项目实施的水土保持工程措施主要为排水工程。工程措施运行状态良好，能有效排导场内径流，发挥其水土保持效益。项目具体完成的水土保持工程措施及数量见表 4-2，现阶段水土保持工程措施实施情况见图 4-1。

表 4-2 水土保持工程措施数量汇总表

防治措施		单位	办公生活区	厂区	合计
工程措施	雨水排水管	m	700	1200	1900
	表土剥离	m ²	0	35198	35198



图 4-1 水土保持工程措施实施情况

4.2.2 植物措施落实情况

经现场监测，项目实施的水土保持植物措施主要为景观绿化措施。林草成活率较高，生长状态良好。本项目具体完成水土保持植物措施及数量见表 4-3，现阶段水土保持植物措施实施情况见图 4-2。

表 4-3 水土保持植物措施数量汇总表

防治措施		单位	办公生活区	厂区	边坡区	合计
植物措施	景观绿化	m ²	19751.76	4968.91	0	24720.67
	铺种草皮	m ²	0	0	4646.75	4646.75



图 4-2 水土保持植物措施实施情况

4.3.3 临时措施监测结果

工程建设过程中实施的水土保持临时防护措施主要有临时排水沟、沉沙池、临时苫盖等。现阶段为工程运行期，临时措施已全部拆除。施工期临时防护措施实施情况具体见表 4-4。

表 4-4 水土保持临时措施数量汇总表

防治措施		单位	办公生活区	厂区	边坡区	合计
临时措施	临时排水沟	m	945	1170	0	2115
	沉沙池	m	2	2	0	4
	袋装土拦挡	座	370	0	535	905
	彩条布苫盖	m ²	3000	0	1500	4500

4.3.4 水土保持措施防治效果

本工程基本按照水土保持方案防治体系开展水土保持设施建设工作，工程措施、临时措施与植物措施基本按照工程设计要求按时完成，排水设施完善，设施布设合理，符合水土保持要求。整体而言，项目区主体工程设计中具有水土保持功能的防护措施和水土保持方案中新增的水土保持措施得到落实，完成的工程量基本满足工程水土流失防治需要。水土保持措施监测表见表 4-5。

表 4-5 水土保持措施监测表

序号	项目名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	较方案值增减 (+、-)
一	工程措施				
1	雨水排水管	m	1900	1900	0
2	表土剥离	m ²	30050	35198	+5148
二	植物措施				
1	景观绿化	m ²	20028.25	24720.67	+4692.42
2	铺种草皮	m ²	4646.75	4646.75	0
三	临时措施				
1	临时排水沟		1855	2115	+260
2	沉沙池	m	4	4	0
3	袋装土拦挡		905	905	0
4	彩条布苫盖	座	3000	4500	+1500

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本项目建设范围划分为 2 个一级防治分区，即：办公生活区和厂址区，施工期，水土流失主要区域为厂址区。2020 年 10 月，项目主体工程基本完工，项目进入自然恢复期，建构筑物及道路区域已硬化，水土流失范围主要为景观绿化区域。

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀背景值

开工前项目场地的侵蚀模数主要根据各建设区的植被、土地利用、地形地貌等因素，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）分级标准和指标，确定不同分区的水土流失强度。项目区为南方红壤丘陵区，以水力侵蚀为主，该区域的自然水土流失强度以轻度为主。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）以及批复的水土保持方案报告书，本项目场地的土壤侵蚀背景值为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

5.2.2 施工期土壤侵蚀量

本工程施工期监测时段为 2018 年 4 月至 2020 年 10 月，其后为自然恢复期监测时段。

根据工程建设实际情况以及现场监测得到的扰动面积等资料，并参照面蚀分级指标（见表 5-1）和水力侵蚀强度分级状（见表 5-2）进行各分区现场调查，可得出不同阶段项目各分区水土流失强度。经计算，本项目土壤流失量为 960t。项目施工期土壤侵蚀情况见表 5-3。

表 5-1 面蚀（片蚀）分级指标

地 类		坡 度				
		5~8°	8~15°	15~25°	25~35°	>35°
非耕地林 草覆盖度 (%)	60~75	轻 度			强 烈	
	45~60					
	30~45	中 度		强 烈	极 强 烈	
	<30	强 烈		极 强 烈	剧 烈	
坡耕地		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈

表 5-2 水力侵蚀强度分级

级别	侵蚀模数[t/(km ² ·a)]	平均流失厚度 (mm/a)
微度	<200, <500, <1000	<0.138, <0.345, <0.690
轻度	200, 500, 1000~2500	0.138, 0.345, 0.690~1.724
中度	2500~5000	1.724~3.448
强烈	5000~8000	3.448~5.517
极强烈	8000~15000	5.517~10.345
剧烈	>15000	>10.345

注：本表流失厚度系按广东省当地平均干密度 1.45g/cm³ 折算，各地可按当地土壤干密度计算。

表 5-3 土壤侵蚀量情况表

监测时段	监测分区	面积 (hm ²)	平均土壤侵蚀模数[t/(km ² •a)]	监测期(a)	土壤侵蚀量 (t)
2018 年 第 2 季度	办公生活区	3.16	3000	0.25	24
	厂区	3.52	7500	0.25	66
	边坡区	0.46	12000	0.25	14
	小计				104
2018 年 第 3 季度	办公生活区	3.16	3000	0.25	24
	厂区	3.52	8500	0.25	75
	边坡区	0.46	11500	0.25	13
	小计				112
2018 年 第 4 季度	办公生活区	3.16	3000	0.25	24
	厂区	3.52	8500	0.25	75
	边坡区	0.46	11500	0.25	13
	小计				112
2019 年 第 1 季度	办公生活区	3.16	3000	0.25	24
	厂区	3.52	8500	0.25	75
	边坡区	0.46	11500	0.25	13
	小计				112
2019 年 第 2 季度	办公生活区	3.16	3000	0.25	24
	厂区	3.52	8500	0.25	75
	边坡区	0.46	8500	0.25	10
	小计				108
2019 年 第 3 季度	办公生活区	3.16	3000	0.25	24
	厂区	3.52	8500	0.25	75
	边坡区	0.46	6500	0.25	7
	小计				106
2019 年 第 4 季度	办公生活区	3.16	3000	0.25	24
	厂区	3.52	7500	0.25	66
	边坡区	0.46	4500	0.25	5
	小计				95
2020 年 第 1 季度	办公生活区	3.16	3000	0.25	24
	厂区	3.52	6500	0.25	57
	边坡区	0.46	3500	0.25	4
	小计				85

2020年 第2季度	办公生活区	3.16	3000	0.25	24
	厂区	3.52	5500	0.25	48
	边坡区	0.46	2500	0.25	3
	小计				75
2020年 第3季度	办公生活区	3.16	2500	0.25	20
	厂区	3.52	3500	0.25	31
	边坡区	0.46	1500	0.25	2
	小计				52
合计					960

5.3 水土流失危害

经调查巡查并走访周边群众，本项目建设过程中未发生较大的水土流失危害，未对周边生态环境及群众生产生活产生严重的影响。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率指项目建设区内的扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。此处的整治面积为水土保持措施面积与永久建筑物及硬化地面面积之和。根据水土保持监测结果，工程施工期间实际扰动土地面积为 6.68hm^2 ，项目区内道路及硬化地面、建构筑物占地面积 4.21hm^2 ，水土保持措施面积为 2.47hm^2 ，综合整治面积达到 6.68hm^2 ，经计算，本工程扰动土地整治率为 100% ，大于水土流失防治目标值 95% ，扰动土地整治率符合水土流失防治标准要求。本项目扰动土地整治情况见表 6-1。

表 6-1 水土流失治理度

防治分区	扰动土地面积 (hm^2)	水土保持措施面积 (hm^2)	道路及硬化地面面积 (hm^2)	扰动土地整治率 (%)
办公生活区	3.16	1.98	1.18	100
厂区	3.52	0.50	3.02	100
边坡区	0.46	0.46	0	100
合计	7.14	2.94	4.20	100

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内的水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤侵蚀量的未扰动地表水土流失的面积。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施，并使水土流失量达到容许土壤侵蚀量或以下的面积。本项目水土流失面积 7.14hm^2 ，到 2019 年 8 月，本项目水土流失治理达标面积为 7.07hm^2 ，水土流失总治理度为 99% ，大于水土流失防治目标值 92% ，扰动土地整治率符合防治标准

要求。各分区详细具体完成治理情况表 6-2。

表 6-2 水土流失总治理度

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)
办公生活区	3.16	3.13	99
厂区	3.52	3.48	99
边坡区	0.46	0.45	99
合计	7.14	7.06	99

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区防治责任范围内的容许土壤侵蚀量与治理后的平均土壤流失强度之比。项目区土壤容许流失量为 500t/(km²·a)。通过巡查监测,项目区已经布设了完善的防护体系,治理措施到位,平均土壤流失强度逐步降低。截至目前,项目区平均土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a),土壤流失控制比为 1.0,达到水土流失防治目标值 1.0,土壤流失控制比符合防治标准要求。

6.4 拦渣率

拦渣率为项目防治责任范围内采取措施实际拦挡的弃渣与工程弃渣总量的百分比。根据现场实际监测情况,本工程挖方量为 15.16 万 m³,填方量为 2.90 万 m³,借方量为 0 万 m³,弃方量为 12.26 万 m³。弃方全部运至项目南侧拟建工业废物处理项目场地进行回填。施工过程中采取了临时苫盖、拦挡等临时措施,拦挡效果较好,拦渣率达 99%,高于水土流失防治目标值 98%,拦渣率符合防治标准要求。

6.5 林草植被恢复率

该指标为项目建设区内林草类植被恢复面积占可恢复植被(在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积百分比。到 2020 年 10 月,项目建设区内实际可绿化面积为 2.94hm²,已绿化面积 2.94hm²,

林草植被恢复率为 100%，大于水土保持防治目标值 99%，林草植被恢复率符合防治标准要求。工程自然恢复期林草植被恢复率详见表 6-3。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率为林草类植被面积占项目建设区面积的百分比，本工程建设区总面积 7.14hm²，恢复林草植被面积 2.94hm²，林草覆盖率达 41%。高于水土流失防治标准目标值 27%。项目区内植被不仅发挥了保持水土的作用，而且起到了美化环境的作用。工程自然恢复期林草覆盖率详见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率及林草覆盖率

分区名称	占地面积 (hm ²)	可恢复林草植被 (hm ²)	恢复植被 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
办公生活区	3.16	1.98	1.98	100	62.5
厂区	3.52	0.50	0.50	100	14.1
边坡区	0.46	0.46	0.46	100	100
合计	7.14	2.94	2.94	100	41

6.7 防治目标完成情况

根据批复的水土保持方案报告书，本工程采用建设类项目水土流失防治一级标准。

至 2020 年 10 月，本项目在施工过程中已经采取了相应的水土保持措施，水土保持工程质量良好，各项措施现已发挥效益，6 项防治指标均达到方案确定的目标值，满足当地防治水土流失的标准，达到预防和治理水土流失的效果。详见表 6-4。

表 6-4 水土流失防治指标达标情况汇总表

序号	指标	方案目标值（一级标准）	实际监测值	达标情况
1	扰动土地整治率（%）	95	100	达标
2	水土流失总治理度（%）	92	99	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
4	拦渣率（%）	98	99	达标
5	林草植被恢复率（%）	99	100	达标
6	林草覆盖率（%）	27	41	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本项目主要采用调查、巡查及影像对比分析法进行监测，调查显示：工程建设过程中水土流失量呈动态变化，其过程线呈单峰型。

施工前原地貌土壤侵蚀为轻度；建设过程中场地平整、绿化施工、厂内道路铺装、施工机械碾压等，增加了地表扰动，遇到强降雨，土壤侵蚀强度大，土壤流失量剧增，但随着临时排水、临时苫盖等水土保持措施的布设，建构筑物的建成、道路硬化等，场区内土壤侵蚀强度明显下降，土壤流失量减少。

至 2020 年 10 月，项目已基本按照施工图设计完成施工，项目场地排水系统已基本建成，排水较为顺畅，厂区内土壤侵蚀强度明显下降，土壤流失量减少。随着工程完工，人为扰动基本停止，各项水土保持措施逐步发挥效益，土壤流失量降低至可容许范围，属于微度侵蚀，项目区土壤侵蚀模数在 $500t/(km^2 \cdot a)$ 以内，六项防治指标达到开发建设项目水土流失建设类一级防治标准的要求。

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 工程措施

2018 年 4 月至 2020 年 10 月期间，水土保持监测组技术人员按监测实施方案要求对项目区水土保持工程进行现场调查、巡查监测。采用现场勘察、图片拍摄、查阅工程设计资料等方式对水土保持工程措施进行评价。

本工程实施的工程措施：雨水排水管 1900m，表土剥离 $35198m^2$ 。通过现场勘查，项目区已实施的工程措施整体实施情况良好，运行稳定，保存完整，无人为破坏迹象，能发挥良好的水土保持作用。

7.2.2 植物措施

本工程实施的植物措施主要有景观绿化 24720.67m²，铺种草皮 4646.75m²。通过现场勘查，厂区可绿化场地植物措施已基本落实，植物措施实施效果良好；植被生长良好，水土保持效果良好，通过乔灌草相结合的方式综合绿化，能改善土壤理化性质，有效防治水土流失。

7.2.3 临时措施

本工程水土保持临时措施主要有：临时排水沟 2115m，沉沙池 4 座，临时拦挡 905m，临时苫盖 4500m²。通过布设临时排水、沉沙、苫盖及拦挡等临时防护措施，有效的减少了工程施工中水土流失的产生，减少了工程实施对项目区及其周边生态环境的影响。

7.3 存在问题及建议

加强水土保持设施的管理和维护，确保其发挥应有的防护作用。在运行管护过程中，应认真做好运行期的植被管养工作，发现枯死、病死植株应及时采取措施，补植补种，防病治虫。

7.4 综合结论

建设单位及施工单位对项目建设区内的水土流失防治工作比较重视，基本按工程进度落实了方案设计的水土保持措施。目前，项目区水土保持工程措施、植物措施已开始发挥作用，水土流失得到有效的防治，项目区的生态环境得到有效的保护和改善。

综上所述，项目区水土保持措施已实施且运行稳定，水土保持效果显著，6 项防治指标均达到水土保持方案确定的防治目标值，水土保持方案基本得到有效的落实。水土保持监测结果表明该工程已达到水土保持设施验收标准，建设单位可以申请水土保持专项验收。

8 附图及相关资料

8.1 相关资料

附件一：水土保持方案准予行政许可决定书

附件二：核准变更登记通知书

附件三：监测影像资料

8.2 附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：水土流失防治责任范围及监测点布设图

附件一：水土保持方案批复

依申请公开

佛山市水务局文件

佛市水务〔2017〕124号

佛山市水务局关于南海生活垃圾焚烧发电厂 提标扩能工程水土保持方案的批复

佛山市南海绿电再生能源有限公司：

送来《南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程水土保持方案报告书（报批稿）》审批申请书及该项目水土保持方案报告书（报批稿）收悉，经研究，批复如下：

一、项目概况

本工程位于佛山市南海区狮山镇狮山林场瘦狗岭，工程规模为：日均焚烧处理生活垃圾 1500 吨，配置 2 台日处理 750 吨生活垃圾的机械炉排焚烧炉和 1 台 35 兆瓦凝汽式汽轮机发电机组；工程建设内容包括：厂区主厂房、综合水泵房、冷却塔、初期雨水收集池等，办公生活区综合楼、办公楼、会议及休闲中心等。

项目总占地面积 7.14 公顷，其中永久占地 6.68 公顷，临时占地 0.46 公顷。工程基建期土石方挖方总量为 15.16 万立方米，填方总量 2.90 万立方米，弃方总量 12.26 万立方米。项目总投资 76946.59 万元，其中土建投资 15941.85 万元；工程计划于 2017 年 6 月底开工，2018 年 12 月底完工，总工期 18 个月。

二、项目建设水土保持总体要求

(一)基本同意报告书对主体工程水土保持分析与评价的结论。

(二)同意水土流失防治责任范围为 7.52 公顷，其中项目建设区 7.14 公顷、直接影响区 0.38 公顷。

(三)同意水土流失防治执行建设类项目一级标准。

(四)同意报告书的水土流失防治目标。

(五)基本同意本工程水土流失防治措施的布设原则、措施体系和总体布局。

(六)基本同意水土保持监测的内容和方法。

(七)基本同意该工程水土保持估算总投资为 694.12 万元（其中主体工程已列投资 654.05 万元，本方案新增投资 40.07 万元）。

(八)基本同意该工程水土保持补偿费征收面积为 39823.45 平方米。

三、建设单位在工程建设和运行管理中应重点做好的工作

(一)加强组织领导，安排本项目水土保持工作的具体负责

人。

(二)加强水土保持工作的日常管理,将水土保持方案落实到主体工程设计中。工程招、投标文件和施工合同中应有水土保持的内容,将水土流失防治责任落实到各施工单位。涉及外购土石方或者弃渣的,应要求承包商出具采购或者堆放协议,并明确水土流失防治责任,确保外购土石方的来源及弃渣的去向合法合规。

(三)落实水土保持专项资金,按水土保持“三同时”制度的要求落实各项水土保持措施。

(四)建议做好水土保持监测工作,监测工作应从施工准备期开始。

(五)加强水土保持工程监理工作,确保水土保持工程建设的进度和质量。

(六)定期向我市及南海区水行政主管部门通报水土保持方案的实施情况,接受水行政主管部门的监督和检查。工程实际开工建设时间及水土保持监测、监理情况及时报我市及南海区水行政主管部门。

(七)项目建设如涉及取水、排水等其他方面的问题,需按规定报有审批权限的部门审批。

(八)项目建设地点、工程规模、性质或布局等发生较大变化时,须修编水土保持方案报我局审批。

(九)应按规定及时缴纳水土保持补偿费。

四、水土保持设施验收要求

按照《水土保持法》的规定，建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施。请按照水利部《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的要求，在项目主体工程完成后，及时向我局申请水土保持设施验收。水土保持设施未经验收或验收不合格的，项目不得投产使用。



抄送：南海区国土城建和水务局。

佛山市水务局办公室

2017年6月6日印发

附件二：核准变更登记通知书

核准变更登记通知书

南海核变通内字【2019】第1900022066号

名称：瀚蓝绿电固废处理（佛山）有限公司

统一社会信用代码:914406057864965884

以上企业于二〇一九年一月二十二日经我局核准变更登记，经核准的变更登记事项如下：

登记事项	变更前内容	变更后内容
经营范围	垃圾处理；污泥干化；飞灰固化处理；余热发电；环境卫生管理；热力生产和供应；废油脂综合利用、厌氧发酵沼渣利用、再生物资回收与批发（《佛山市南海区产业导向目录》禁止类、限制类除外）；环保咨询；环保技术推广服务；信息系统集成服务；互联网数据服务；销售垃圾桶；文化活动服务；市政设施管理；广告业；危险货物道路运输。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）	固体废物治理；生物质能发电；热电联产；垃圾处理；污泥干化；飞灰固化处理；余热发电；环境卫生管理；热力生产和供应；废油脂综合利用、厌氧发酵沼渣利用、再生物资回收与批发（《佛山市南海区产业导向目录》禁止类、限制类除外）；环保咨询；环保技术推广服务；信息系统集成服务；互联网数据服务；销售垃圾桶；文化活动服务；市政设施管理；广告业；危险货物道路运输。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）
企业名称	佛山市南海绿电再生能源有限公司	瀚蓝绿电固废处理（佛山）有限公司
法定代表人	高海鸣	曾飞

经核准的备案事项如下：

备案事项	备案前内容	备案后内容
章程备案	章程	章程
董事会成员	高海鸣, 董事; 高海鸣, 总经理 (董事会聘用); 金铎, 董事、董事长 (董事会选举); 任振慧, 监事、监事会主席 (监事会选举); 王天华, 监事; 吴志勇, 董事; 曾飞, 董事; 周建勇, 董事; 朱岷, 监事 (职工代表)。	高海鸣, 董事长 (董事会选举); 高海鸣, 董事; 金铎, 董事; 任振慧, 监事、监事会主席 (监事会选举); 王天华, 监事; 吴志勇, 董事; 曾飞, 董事; 曾飞, 总经理 (法定代表人) (董事会聘用); 周建勇, 董事; 朱岷, 监事 (职工代表)。

特此通知。



附件三：监测过程影像资料



施工过程中照片（1）



施工过程中照片（2）



施工过程中照片（3）



施工过程中照片（4）



施工过程中照片（5）



施工过程中照片（6）



施工过程中照片（7）



施工过程中照片（8）



	
<p>施工过程照片（17）</p>	<p>施工过程照片（18）</p>
	
<p>施工过程照片（19）</p>	<p>施工过程照片（20）</p>

	
<p>完工后照片 (1)</p>	<p>完工后照片 (2)</p>
	
<p>完工后照片 (3)</p>	<p>完工后照片 (4)</p>
	
<p>完工后照片 (5)</p>	<p>完工后照片 (6)</p>





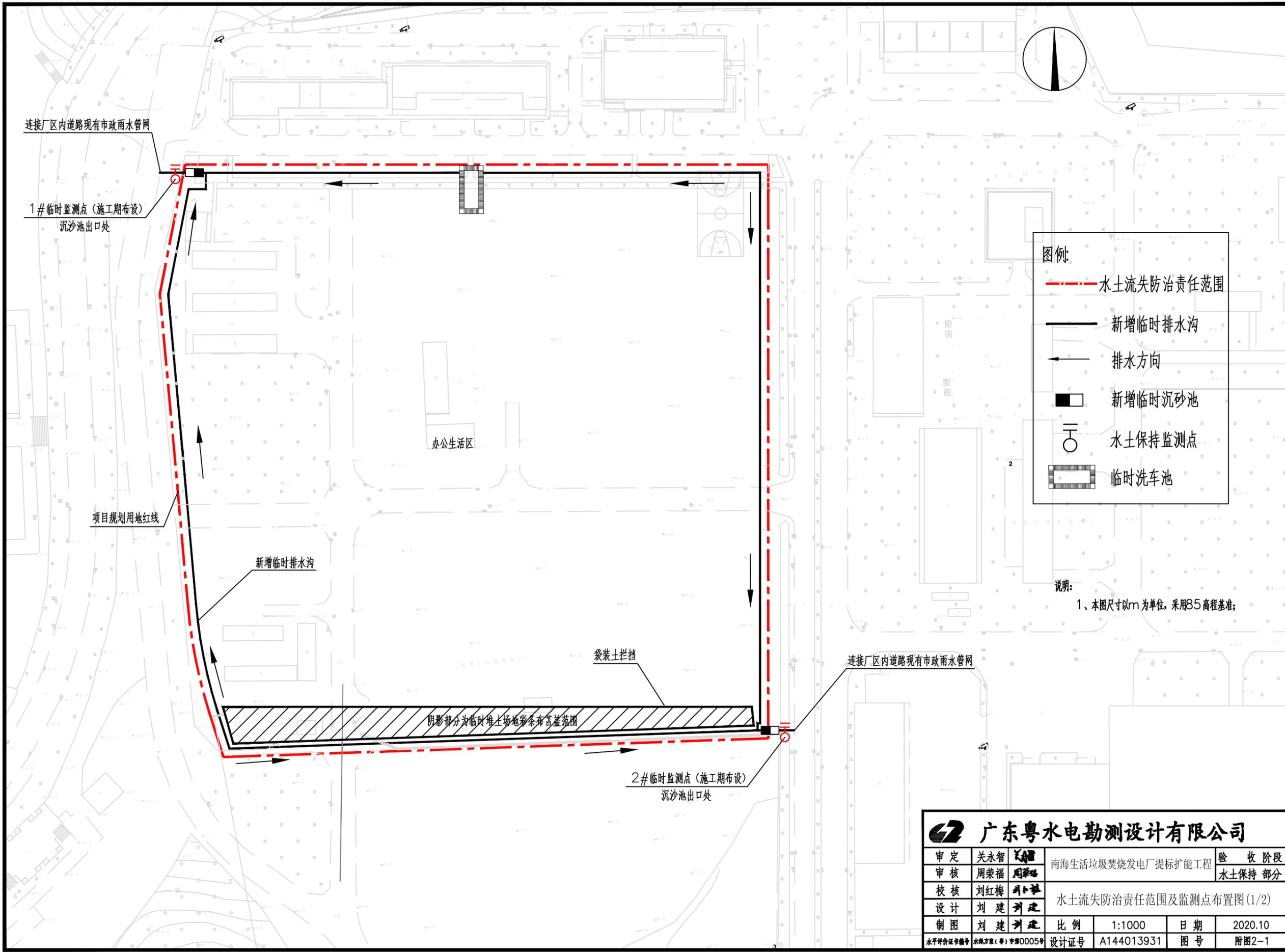
本项目地理位置



南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程



广东粤水电勘测设计有限公司					
审定	关永智		南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程		验收阶段
审核	周荣福				水土保持部分
校核	刘红梅		项目地理位置图		
设计	刘建				
制图	刘建		比例	图示	日期
水保资质证书号	水保方案(粤)字第0005号	设计证号	A144013931	图号	2020.10
					附图1

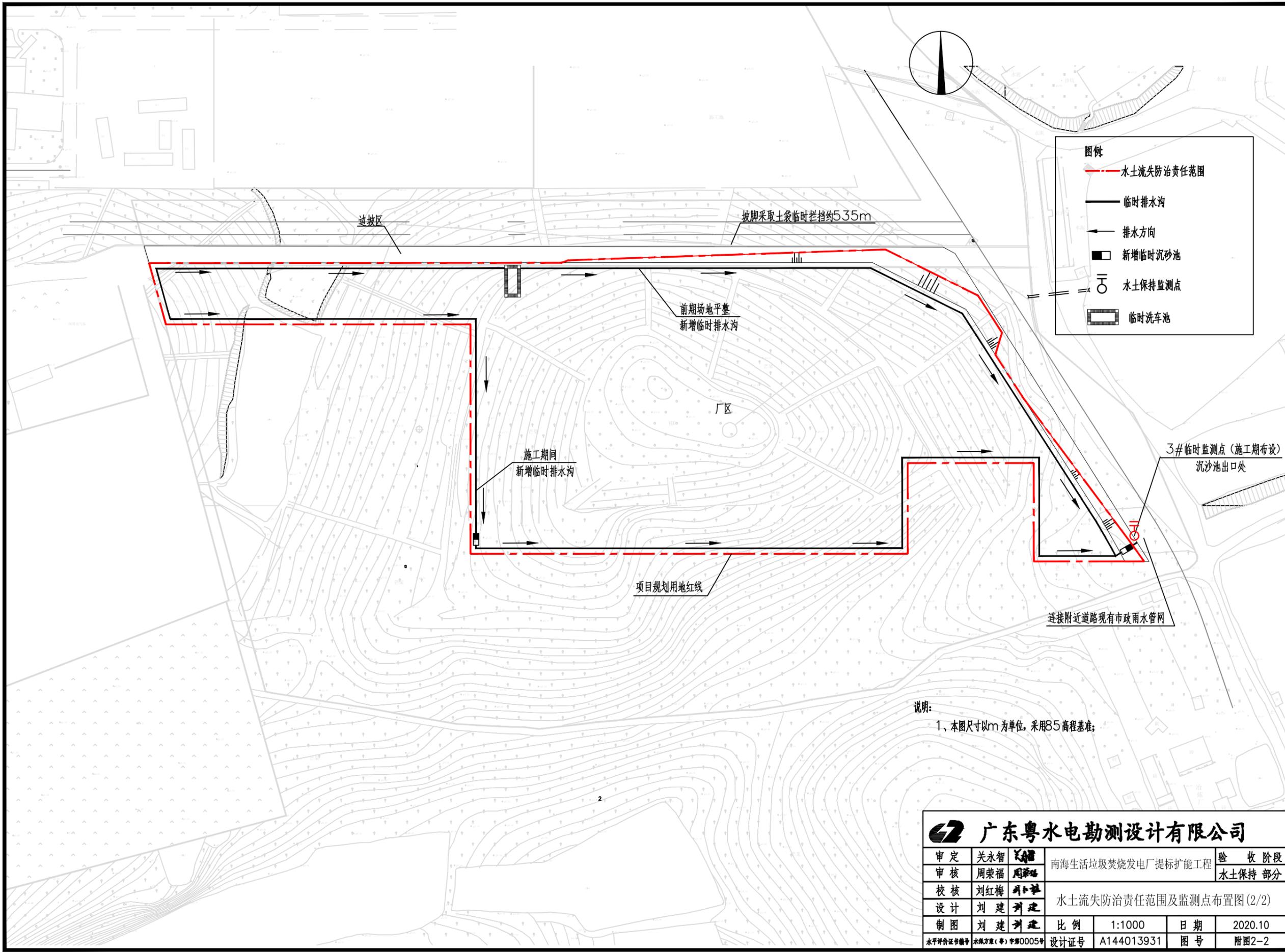


图例

- - - 水土流失防治责任范围
- 新增临时排水沟
- 排水方向
- 新增临时沉砂池
- 水土保持监测点
- 临时洗车池

说明:
1、本图尺寸以m为单位,采用85高程基准;

广东粤水电勘测设计有限公司					
审定	关永智	<i>关永智</i>	南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程	验收阶段	
审核	周荣福	<i>周荣福</i>		水土保持部分	
校核	刘红梅	<i>刘红梅</i>	水土流失防治责任范围及监测点布置图(1/2)		
设计	刘建	<i>刘建</i>			
制图	刘建	<i>刘建</i>	比例	1:1000	日期
			日期	2020.10	图号
水平评价证书编号		水保方案(粤)字第0005号		设计证号	A144013931
				图号	附图2-1



广东粤水电勘测设计有限公司

审定	关永智	周荣福	南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程	验收阶段
审核	周荣福	刘红梅		水土保持部分
校核	刘红梅	刘建	水土流失防治责任范围及监测点布置图(2/2)	
设计	刘建	刘建	比例	1:1000
制图	刘建	刘建	日期	2020.10
水平评价证书编号	水保方案(粤)字第0005号	设计证号	A144013931	图号 附图2-2