

雷打石垃圾发电厂 110 千伏接入系统工程

水土保持监测总结报告



建设单位：广东电网有限责任公司汕头供电局

监测单位：广东水土保持工程咨询有限公司

二〇一八年十一月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书
(正本)

单位名称：广东水保生态工程咨询有限公司

法定代表人：吴碧波

单位等级：★★(2星)

证书编号：水保监测(粤)字第0007号

有效期：自2017年07月21日至2020年09月30日

发证机构：

发证时间：2017年07月21日



单位地址：广州市天河区五山路242号金山轩西梯306室

邮政编码：510640

联系人：孙骏

联系电话：020-87512221、13380002993

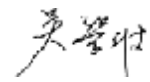
电子邮箱：13903061203@163.com

雷打石垃圾发电厂 110 千伏接入系统工程水土保持监测总结报告

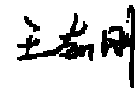
责任页

广东水保生态工程咨询有限公司

批准：吴碧波（总经理）



核定：王志刚（高级工程师）



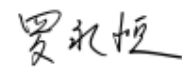
审查：杨文婷（高级工程师）



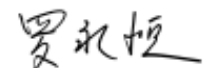
校核：孙 骏（高级工程师）



项目负责人：罗永恒（技术工程师）

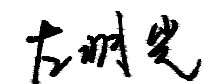


编写：罗永恒（技术工程师）



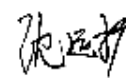
（项目统筹、报告编写、现场勘查）

左明光（工程师）



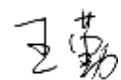
（资料收集、数据分析）

沈运扩（技术工程师）



（资料收集、数据分析、现场勘查）

王 勤（高级工程师）



（经济财务分析）

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	5
1.1 建设项目概况	5
1.2 水土流失防治工作概况	9
1.3 监测工作实施情况	11
2 监测内容和方法	17
2.1 扰动土地情况	17
2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）情况	17
2.3 水土保持措施情况	20
2.4 水土流失情况	22
3 重点部位水土流失动态监测结果	24
3.1 防治责任范围监测	24
3.2 取土（石、料）监测结果	26
3.3 弃土（石、渣）监测结果	26
3.4 土石方流向情况监测结果	27
3.5 其他重点部位监测结果	27
4 水土流失防治措施监测结果	28
4.1 工程措施监测结果	28
4.2 植物措施实施情况	30
4.3 临时防治措施实施情况	31
4.4 水土保持措施防治效果	33
5 土壤流失情况监测	35

5.1	水土流失面积	35
5.2	土壤流失量	35
5.3	取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量	36
5.4	水土流失危害	37
6	水土流失防治效果监测结果	38
6.1	扰动土地整治率	38
6.2	水土流失总治理度	38
6.3	拦渣率与弃渣利用率	39
6.4	土壤流失控制比	39
6.5	林草植被恢复率	39
6.6	林草覆盖率	40
7	结论	41
7.1	水土流失动态变化	41
7.2	水土保持措施评价	42
7.3	存在问题及建议	43
7.4	综合	43
8	附件	45
9	附图	46

前言

雷打石垃圾发电厂 110 千伏接入系统工程（以下简称“本项目”）位于汕头市金平区，起点为雷打石垃圾发电厂，终点为 110kV 叠金站。

本工程由广东电网公司汕头供电局负责建设，于 2012 年 6 月完成《雷打石垃圾发电厂 110kV 接入系统工程可行性研究报告（送审稿）》（汕头电力设计研究院，2012 年 6 月）。

2016 年 8 月 16 日广东电网有限责任公司汕头供电局以《汕头供电局关于汕头雷打石垃圾发电厂 110 千伏接入系统工程初步设计的批复》（汕头电建[2016]345 号）对本项目初步设计予以批复。

广东电网有限责任公司汕头供电局（以下简称“建设单位”）前期委托深圳市宗兴环保科技有限公司（以下简称“方案编制单位”）编报了本项目的水土保持方案；汕头市水务局于 2012 年 9 月 20 日以汕市水资〔2012〕107 号文《关于雷打石垃圾发电厂 110 千伏接入系统工程水土保持方案报告表的批复》予以批复。

本项目扩建 110kV 出线间隔 1 座；新建 110kV 同塔双回架空线路长 $2 \times 2.961\text{km}$ ，新建 110kV 同塔四回架空线路长 $2 \times 3.415\text{km}$ ，新建铁塔 29 基；新建 110kV 双回电缆长约 $2 \times 2.214\text{km}$ 。项目总投资 5235 万元。

2017 年 9 月，建设单位根据《中华人民共和国水土保持法》、《广东省水土保持条例》等有关水土保持法律法规的规定，委托广东水保生态工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展本项目的水土保持监测工作，以掌握项目建设引起的水土流失隐患与危害、水土保持措施实施效果等情况。接受建设单位委托后，我公司及时组织技术人员依据工程设计与施工资料等，于 2017 年 9 月开展了水土保持监测工作，现场勘查了项目区内各个监测单元的扰动与类型、取土弃渣情况、水土流失危害与隐患、水土保持措施的实施现状与防治效果等情况，以实时掌握水土流失的实际情况。实地监测，在自然恢复期间的持续管理与维护下，项目区各项水土保持设施均已满足水土保持技术规范的各项要求；经资料汇总，我公司于 2018 年 11 月编制完成了《雷打石垃圾发电厂 110 千伏接入系统工程水土保持监测总结报告》，顺利完成了本项目的水土保持监测工作。

截止 2018 年 11 月，本项目水土保持监测累计完成监测实施方案 1 期，监测季报 5 期，

总结报告1期。本项目建设累计扰动地表1.6hm²，包括永久占地0.18hm²、临时占地1.42hm²。本项目挖方0.92万 m³；填方0.34万 m³；无借方，未另设取土场；弃方0.58万 m³，主要为塔基基础开挖土方，后期平铺于塔基项目范围内，未另设弃渣场。

水土保持监测期间的土壤侵蚀总量为29.27t。经监测，项目区土壤侵蚀强度现已逐步恢复至轻微侵蚀~轻度侵蚀，即土壤侵蚀强度恢复至500 [t/(km²•a)] 及以下。本项目建设累计完成挡土墙150m，土地整治0.23hm²；撒播草籽0.43hm²；土袋拦挡50m³，彩条布覆盖220m³。截止水土保持监测总结报告编制期间，本项目的水土流失防治六项指标分别为：扰动土地整治率100.0%，水土流失总治理度100.0%，土壤流失控制比1.0，拦渣率95%，林草植被恢复率100.0%，林草覆盖率27.0%，达到了批复的水土保持方案的目标值，符合水土保持设施专项验收的要求，建议建设单位着手开展水土保持设施专项验收的申请工作。本项目在开展水土保持监测工作期间，得到了汕头市水务局以及建设单位、设计单位、监理单位与施工单位等相关单位的大力支持，在此谨表谢意！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称			雷打石垃圾发电厂 110 千伏接入系统工程								
建设规模	扩建 110kV 出线间隔 1 座；新建 110kV 同塔双回架空线路长 2×2.961km，新建 110kV 同塔四回架空线路长 2×3.415km，新建铁塔 29 基；新建 110kV 双回电缆长约 2×2.214km。			建设单位		广东电网有限责任公司汕头供电局					
				建设单位联系人及电话		林明/13809291888					
				建设地点		广东省汕头市					
				所属流域		韩江流域					
				工程总投资		5235 万元					
				工程总工期		2017 年 6 月 15 日开工，2018 年 6 月 30 日竣工					
水土保持监测指标											
监测单位			广东水保生态工程咨询有限公司				联系人及电话		罗永恒 13143512594		
自然地理类型			耕地、草地				防治标准		二级防治标准		
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		巡查监测与无人机监测				2.防治责任范围监测		调查监测、巡查监测与 GPS、激光测距仪、皮尺等实地测量		
	3.水土保持措施情况监测		调查监测、巡查监测与无人机监测				4.防治措施效果监测		调查监测、巡查监测与无人机监测		
	5.水土流失危害监测		调查监测、巡查监测与无人机监测				水土流失背景值		500t/km²•a		
原水土保持方案确定的防治责任范围			2.24 hm²				容许土壤流失量		500t/km²•a		
原水土保持方案确定的水土保持投资			52.33 万元				水土流失目标值		500t/km²•a		
防治措施			水土保持监测分区		工程措施		植物措施		临时措施		
			塔基区		浆砌石挡墙 150m，土地整治 0.23hm²		撒播草籽 0.23 hm²		土袋拦挡 50m³		
			牵张场区		/		撒播草籽 0.12 hm²		/		
			施工便道区		/		撒播草籽 0.08 hm²		/		
			电缆沟区		/		/		彩条布覆盖 220 m²		
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量						
		扰动土地整治率	95	100.0	防治措施面积	0.44 hm²	永久建筑物及硬化面积	1.16 hm²	扰动土地总面积	1.60hm²	

	水土流失总治理度	97	100.0	防治责任范围面积	1.60hm ²	水土流失总面积	0.44hm ²
	土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	0.01hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² •a
	拦渣率	95	95	植物措施面积	0.43hm ²	监测土壤流失情况	500t/km ² •a
	林草植被恢复率	99	100.0	可恢复林草植被面积	0.43hm ²	林草类植被面积	0.43hm ²
	林草覆盖率	27	27	实际拦挡弃土(石、渣)量	/	总弃土(石、渣)量	0.58m ³
监测结论	水土保持治理达标评价	通过工程资料与水土保持监测成果汇总分析,项目实施的防护工程运行基本正常,合理控制了项目建设形成的水土流失,经自然恢复期间的进一步管理与维护,六项水土流失防治指标均达到了批复的水土保持方案的目标值,符合水土保持要求。					
	总体结论	从自然恢复期的水土保持监测分析,本项目现已实施的各项水土保持措施运行基本稳定,运行效果较为明显,切实、有效的防治了水土流失,基本满足水土流失防治要求,达到了水土保持设施专项验收的要求。					
主要建议		(1) 监测工作委托时,项目现已完工建设,建议在建设单位进行其它项目建设中,严格按照相关法律法规要求,及时委托相关单位或自行开展水土保持监测工作。 (2) 建设单位今后更加重视水土保持工作,加强项目施工期的水土流失防治工作,切实加强各项目水土保持工程措施、植物措施与临时措施的管理与维护,确保将水土流失控制在项目建设区范围内,进一步降低水土流失对外界的影响。					

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 项目基本概况

◆项目名称：雷打石垃圾发电厂 110 千伏接入系统工程

◆项目建设单位：广东电网有限责任公司汕头供电局

◆项目位置：汕头市金平区。

◆项目目的：有利于汕头市电力系统优化完善。

◆项目性质：新建

◆工程规模：扩建 110kV 出线间隔 1 座；新建 110kV 同塔双回架空线路长 $2 \times 2.961\text{km}$ ，新建 110kV 同塔四回架空线路长 $2 \times 3.415\text{km}$ ，新建铁塔 29 基；新建 110kV 双回电缆长约 $2 \times 2.214\text{km}$ 。

◆项目投资：工程总投资 5235 万元

◆建设工期：2017 年 6 月 15 日开工，2018 年 6 月 30 日竣工并投入使用，总工期 13 个月。

1.1.2 相关参建单位与主要建设过程

本项目的参建单位与项目建设起讫时间，详见表 1-1。

表 1-1 主要参建单位与项目建设起讫时间一览表

序号	项目名称	单位名称	涉及相关内容	开完工日期
1	建设单位	广东电网有限责任公司汕头供电局	/	2017.6.15~2018.6.30
2	设计单位	广东电网发展研究院有限责任公司 汕头电力咨询研究院	工程设计	/
3	监理单位	广东创成建设监理咨询有限公司	工程监理	2017.6.15~2018.6.30
4	施工单位	汕头经济特区广澳电力发展公司	工程施工	2017.6.15~2018.6.30
5	水保方案编制单位	深圳市宗兴环保科技有限公司	水土保持方案编制	2012.9
6	水土保持监测单位	广东水保生态工程咨询有限公司	水土保持监测	2017.9~2018.11

1.1.3 项目组成

本项目扩建 110kV 出线间隔 1 座；新建 110kV 同塔双回架空线路长 $2 \times 2.961\text{km}$ ，新建 110kV 同塔四回架空线路长 $2 \times 3.415\text{km}$ ，新建铁塔 29 基；新建 110kV 双回电缆长约 $2 \times 2.214\text{km}$ 。

(1) 架空线路

架空线路自雷打石电厂外 N1 电缆终端塔起，至大学路旁 N29 电缆终端塔止，新建 110kV 同塔双回架空线路长约 $2 \times 2.961\text{km}$ ，新建 110kV 同塔四回架空线路长约 $2 \times 3.415\text{km}$ （预留上两回路给规划的汕头至四千亩 220kV 双回线路）。总占地面积为 0.27hm^2 ，其中永久占地 0.18hm^2 ，临时占地 0.09hm^2 。

(2) 电缆线路

本工程自 N29 电缆终端塔起，至叠金站内 110kV GIS 止。本工程需新建双回电缆通道，电缆线路步道采用外套电缆保护管直埋，双回垂直排列方式，电缆轴间距 250mm，每隔 40-50m 处做一工作井，转弯处采用转弯沟，穿混凝土路面（大学路口、少年军校门口、叠金实业公司等三处路口）需采用 HDPE 非开挖定向穿越，机动车道采用混凝土包封排管。新建 110kV 双回电缆长约 $2 \times 2.214\text{km}$ 。本工程电缆线路全部为临时占地，其占地面积为 1.13hm^2 。

(3) 牵张场工程

牵张场地为张力场和牵引场的合称，一般将架空输电线路划分若干段，在每一段的一端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他相关设备材料，组成一个张力场；在另一端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他相关设备材料，组成另外一个牵引场。牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，且道路修补量不大。地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。综合考虑线路长度以及转角数量，本工程设置牵张场 2 处，其临时施工场地按 $0.06\text{hm}^2/\text{处}$ 计列，总计占地 0.12hm^2 ，全部为临时占地。

(4) 施工便道

本工程架空线路沿线均位于山地和丘陵，其中有 5 处塔基需修建施工便道，总长约 800m，总占地面积 0.08hm^2 ，为临时占地。

1.1.4 工程占地情况

本项目建设区累计工程占地为 1.60 hm²，包括永久占地 0.18hm²，临时占地 1.42hm²，项目建设的工程用地情况，详见表 1-2。

表 1-2 项目建设的工程占地情况一览表

项目分区	永久 (hm ²)	临时 (hm ²)	合计 (hm ²)
塔基区	0.18	0.09	0.27
电缆沟区	0	1.13	1.13
牵张场区	0	0.12	0.12
施工便道	0	0.08	0.08
合计	0.18	1.42	1.6

本工程新建塔基区占地 0.27hm²，其中永久占地 0.18hm²，临时占地 0.09hm²；电缆沟区占地 1.13hm²，全部为临时占地；本项目设牵张场 2 个，占地面积 0.12hm²，均为临时占地；施工便道占地 0.08hm²，均为临时占地。

1.1.5 土石方情况

本工程建设中，实际挖方总量 0.92 万 m³，填方总量 0.34 万 m³，余方 0.58 万 m³，余方中塔基基础开挖多余土方 0.19 万 m³，电缆沟区开挖多余土方 0.39 万 m³，施工结束后余方采取就地摊平处理，未设取土弃渣场。

本工程未设取土场和弃渣场，本工程实际产生的土石方调配合理，尽量减少了开挖与调运，同时有效利用了表土资源，达到了良好的水土保持效果。

表 1-3 项目建设的土石方平衡一览表

单位：万 m³

序号	分区	开挖	回填	借方	余方	备注
1	塔基区	0.45	0.26		0.19	全部用于塔基区平铺
2	电缆沟区	0.47	0.08		0.39	就地填埋
3	合计	0.92	0.34		0.58	

1.1.6 项目区概况

(1) 地形地貌概况

金平区西北部为丘陵区，其它区域为三角洲冲积平原区，地势低洼平坦，本工程

线路经过丘陵和平原区。

(2) 气象条件

汕头市位于广东省东南沿海，地处低纬度，北回归线横贯其中，属南亚热带季风性气候区。项目区雨量充沛，但降雨量年内分布不均，4~9月雨量占全年的85%以上，冬春雨量占全年雨量不到20%。金平区多年平均降雨量达1548.5mm。年日照2000-2500小时，日照最短为3月份。多年平均气温21.3℃，夏无酷暑，冬无严寒，全年无霜期达360天以上。

(3) 水系水文情况

汕头市主要河流有韩江、榕江、练江、濠江和雷岭河等。韩江，流域面积30112平方千米，全长470千米，上游梅江和汀江在三河坝汇流为韩江，过潮州市流入汕头市区和澄海市，从五个口门出海。潮安站多年平均径流量254亿立方米，最大年径流量478亿立方米(1983年)，最小年径流量112亿立方米(1963年)。榕江，流域面积4408平方千米。主流南河和支流北河在揭阳市双溪咀汇合为榕江，向南流经潮阳市，在关埠注入牛田洋海域。全长175千米（潮阳市境段长60千米，面积334.21平方千米，属潮感河段）。榕江多年平均年径流量35.6亿立方米。

(4) 土壤概况

项目区土壤以赤红壤、红壤为主。

① 赤红壤主要分布于山地丘陵，成土母岩多为花岗岩、砂页岩、洪积或冲积物，PH值在4.5~5.5之间，土层比较深厚，由于在高温多雨条件下，物理风化和化学风化都极其强烈，风化产物分解彻底，形成深厚的风化壳。土壤呈酸性，风化后土壤结构疏松，肥力较低，土体抗冲刷能力较差，植被破坏后，容易冲刷流失。

② 红壤坡积物主要分布在丘陵和台地的山坡和坡麓地带，常与残积物共生，厚度从几米至数十米不等，容易发生崩塌和水土流失。

(5) 植被概况

项目区属亚热带海洋性季风型气候区，地带性植被为亚热带常绿阔叶林。汕头地区的自然原生植被已基本被伐尽，目前主要是次生植被，丘陵地有小灌木林类，沿海沙滩、堤围多为木麻黄的防风林，部分缓坡地开垦为旱园，种植花生、柑桔等，项目区花岗岩赤红壤植被主要是马尾松、台湾相思、木麻黄等；玄武岩赤红壤土层深厚、有机质丰富，土壤质地较粘，主要栽培板栗、荔枝、龙眼、柑桔等果树；潮沙泥土成土母质为河流冲积物，分布于韩江支流沿岸的下蓬、金沙和珠池等地，主要经人工旱

耕种植蔬菜、花生、大豆、番薯和柑桔等；滨海盐渍沼泽土的成土母质为滨海沉积物，受海潮影响，有的做鱼塍或草塍。滨海沙土主要分布于达濠岛东南沿岸，部分种植防护林。本项目架空线路沿线现状主要为林地，生长杂草或种植农作物，植被覆盖良好。

(6) 容许土壤流失量、侵蚀类型与强度

按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007) 相关规定，项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀类型区的南方红壤丘陵区中岭南平原丘陵区，土壤侵蚀容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，确定其水土流失背景值取 $500t/(km^2 \cdot a)$ ；经现场监测，项目区以溅蚀、面蚀与沟蚀等水力侵蚀为主，除建构筑物覆盖与土地复耕的区域外，其余可绿化区域已由各类林草植被覆盖，植被生长状况茂盛，将其土壤侵蚀强度控制在轻微~轻度，即 $500t/(km^2 \cdot a)$ 及以下。

(7) 国家和省级水土流失重点防治区划情况

本项目建设涉及广东省湛江市经济技术开发区，根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》(水利部办公厅，办水保〔2013〕188号)与《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)，本项目位于广东省汕头市，不在国家级及广东省级重点治理区及重点预防区内。

1.2 水土流失防治工作概况

1.2.1 建设单位水土保持管理情况

建设单位的水土保持管理工作由基建部负责组织实施，其他部门协助管理，实行了法人责任制、招标投标制和工程监理制；提出了质量管理目标，明确了各级管理人员职责，落实了质量管理责任，完善了“政府监督、法人管理、社会监理、企业自控”的四级质量保证体系，实现质量管理制度化与规范化；确立了质量检验控制标准，建立健全了质量保证体系，严格了工序质量检查，细化了定期和不定期的月度、季度、年度具体检查和考核评比，确保了优良的施工质量；亦将水土保持工程建设与管理纳入了主体工程建设管理体系，保证了水土保持工程全面、顺利进行。

1.2.2 “三同时”制度落实情况

建设单位于本项目要求设计单位将水土保持纳入主体工程后续设计进一步优化与完善水土保持措施，确保水土保持设施与主体工程同时设计。

施工单位根据项目建设实际情况，在项目建设过程中分批次支护了边坡，实施了永临结合的排水措施，栽植了林草植被，有效执行了水土保持设施与主体工程同时施工的制度。

目前，主体工程与各项水土保持措施现已投入试运行，建设单位逐步建立健全了管理养护责任制，通过定期管理与维护，确保了项目区各项水土保持措施的水土保持功能与防治效果不断增强。符合各项水土保持设施与主体工程同步投入使用规定。

截止水土保持监测总结报告编制期间，本项目的各项水土保持措施运行状况基本稳定，防护效果较为明显，有效保持了水土，改善了生态环境，将项目区内的水土流失控制在了 $500t/(km^2 \cdot a)$ 及以下，符合“三同时”制度的要求。

1.2.3 水土保持方案编报及变更情况

(1) 水土保持方案编报情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规的规定，建设单位委托中深圳市宗兴环保科技有限公司于 2012 年 7 月编制完成了《雷打石垃圾发电厂 110 千伏接入系统工程水土保持方案报告表》，汕头市水务局于 2012 年 9 月 20 日以汕市水资[2012]207 号文《关于雷打石垃圾发电厂 110 千伏接入系统工程水土保持方案报告表的批复》予以批复。

(2) 水土保持方案设计变更情况

经资料收集与汇总，本项目无水土保持方案的相关设计变更。

1.2.4 水土保持监测意见的落实情况

建设单位委托我公司开展本项目水土保持监测工作，通过项目的持续管理与维护，不断修复和完善了项目区内各项水土保持设施，确保了各项防护措施稳定运行，有效发挥了水土保持防治功能，现项目区各个区域的林草植被生长良好，覆盖度高，项目区与周边环境浑然一体，项目区内土壤侵蚀模数现已恢复到背景值 $500t/(km^2 \cdot a)$ 及以下，暂无需进一步完善水土保持措施的区域与意见。

1.2.5 水土保持监督检查意见与落实情况

经资料汇总，本项目无水土保持监督检查意见。

1.2.6 重大水土流失危害事件与处理情况

经资料汇总与分析，本项目暂无重大水土流失危害事件。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

本项目水土保持监测工作从 2017 年 9 月首次监测起，至监测总结报告编制时止。

(1) 水土保持监测技术路线执行情况

我公司通过资料汇总，结合项目沿线的水土流失及其影响因子、水土流失背景值、土壤侵蚀方式等情况综合分析，合理制定了水土保持监测的技术路线等前期规划设计，确定本项目的试运行期水土保持监测以调查监测、巡查监测为主。在全线巡查的基础上，重点监测挖填边坡、施工平台、土石方临时堆放场地、施工临建场地与施工道路等水土流失典型区域水土流失现状、危害与隐患；同时根据施工特点，不同监测区域分别设置了临时监测点位，以便于通过持续完善的水土保持监测，全面了解与掌握项目区内水土流失情况，及时发现项目建设各个阶段的水土流失隐患与危害，提出合理有效的处理意见与建议。

(2) 水土保持监测布局、内容与方法执行情况

我公司根据项目处于施工期的水土保持监测实际情况，合理补充与完善了水土保持监测布局、内容与方法执行情况，详见表 1-4。

表 1-4 水土保持监测布局、内容与方法执行情况一览表

监测时段	监测范围	监测方法	监测内容	监测频次
建设期 (2017 年 9 月至 编制监测 总结报告 止)	项目建设区	调查法 巡查法	(1)调查林草措施的成活率、保存率、 生长情况及覆盖率。 (2)监测水土保持措施实施数量、质 量及效益。 (3)监测防护工程稳定性、完好度及 运行情况。 (4)收集监测数据，符合各项指标， 分析、汇总，完成监测总报告。	每 1 个季度监测 1 次，遇 暴雨、大风等情况应及时加 测，水土流失灾害事件发生 后 1 周内完成监测。

1.3.2 监测项目部设置情况

(1) 水土保持监测任务委托时间

2017 年 9 月，建设单位委托我公司负责本项目的水土保持监测工作。

(2) 水土保持监测进场时间

2017年9月，我公司依据工程设计文件，通过资料收集、汇总与分析，首次赴现场核实项目防治责任范围内的地形地貌、地表组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失现状、项目建设或准备工程等情况。

(3) 监测项目部组成及技术人员配置情况

接受水土保持监测任务后，我公司结合本项目建设实际情况，成立了以项目负责人牵头，行使监测总负责人职责；技术负责人为技术总监，行使监测总工程师职责；工作组长具体安排部署，行使监测工程师职责；监测员与资料管理员具体开展工作，行使监测员职责的水土保持监测项目部。详见图 1-1 与表 1-5。

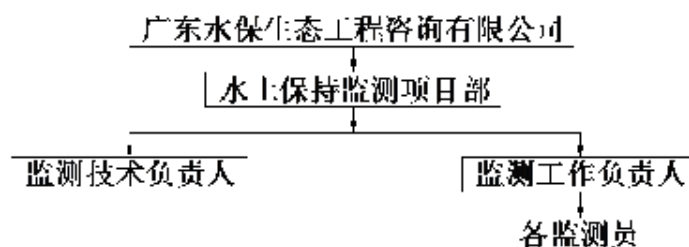


图 1-1 监测项目部机构图

表 1-5 水土保持监测人员配备表

编号	人员	专业	职务	职称	备注
1	吴碧波	经济管理	项目负责人	经济师	/
2	王志刚	水土保持	工作副组长	高级工程师	/
3	孙 骏	水土保持	监测员	高级工程师	/
4	杨文婷	水土保持	监测员	高级工程师	/
5	左明光	水土保持	监测员	工程师	/
6	罗永恒	环境工程	监测员	助理工程师	/
7	沈运扩	水土保持	监测员	助理工程师	/

1.3.3 监测点位布设情况

本项目已完成各项目建设任务，各个区域的水土保持措施运行稳定、林草植被生长状况良好，水土保持监测主要采用调查监测与巡查监测的方式。其中布设水土保持巡查监测点位 4 处。



图 1-2 N6 监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-3 N9 监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-4 N15 监测点
(监测植被恢复情况)



图 1-5 电缆沟监测点
(监测植被恢复情况)

1.3.4 监测设施设备情况

本项目水土保持监测期间，累计投入与配置的各项设施设备。

表 1-6 水土保持监测设施设备的投入与配置一览表

序号	监测设施设备与消耗性材料	单位	工程量	备注
1	植被调查设备			
1.1	植被高度观测仪器（测高仪）	台	1	/
1.2	植被测量仪器（测绳、剪刀）等	批	1	/
2	扰动面积、开挖、回填、弃渣量调查设备			
2.1	手持式 GPS 定位仪	套	1	/
2.2	激光测距仪	台	1	/
2.3	测杆	根	6	/
2.4	皮尺、钢卷尺	项	1	

序号	监测设施设备与消耗性材料	单位	工程量	备注
2.5	坡度仪	个	1	/
3	其他设备			
3.1	摄像设备	台	1	/
3.2	电脑	台	1	/
3.3	无人机	台	1	/
3.4	罗盘仪	把	1	/

1.3.5 监测技术方法

监测项目部在全面调查的基础上，根据项目的建设特点划分不同的水土流失监测分区，针对不同地表扰动类型的侵蚀强度选取了典型监测点位进行地面定位监测，并通过影像对比、现场调查与巡查的方法，监测地表植被恢复情况、水土保持措施的运行情况与防治效果。

（1）影像对比监测

在进行水土流失防治动态监测时，对水土保持工程措施和植物措施的监测，采用影像对比作为辅助的监测方法。即使用高分辨率的数码相机和摄像机对水土保持工程措施（包括临时防护措施）进行定点、定期拍照和摄像，通过不同时期影像的对比，监测措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况等。同样，采用不同时段的影像对比监测不同阶段林草措施的种植面积、成活率、生长情况及覆盖度。此种方法操作简便、经济直观，可为以后水土流失防治效果监测结果分析提供直观的资料。

（2）调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式，通过现场实地勘测对地形、地貌、水系的变化进行监测；通过设计资料、监理资料和实地调查（采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子等）对土地扰动面积和程度、林草覆盖度、挖填方量、弃土弃渣量、岩土类型和堆放状态（面积、高度、坡长、坡度和堆放时间等）及工程造成危害进行调查，并对水土保持措施实施情况进行测量。

① 面积监测

首先对调查项目区按扰动类型进行分区，根据项目进展情况，确定项目的基本扰动情况，依据征地图纸或项目区地形图，采用实地量测（GPS 定位仪、尺子等）和地形图量算相结合的方法，确定扰动面积。

② 植被监测

在项目区选项有代表性的地块作为植被调查的标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 20m×20m、灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的林草覆盖率。计算公式为：

$$D=fd/fe$$

$$C=f/F$$

式中，

D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）覆盖率，%；

fd—样方面积，m²；

fe—样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m²；

f—林地（或草地）面积，hm²；

F—类型区总面积，hm²。

注：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的覆盖度都应大于 20%。
关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

（3）巡查监测

不定期的进行沿线踏勘，若发现水土流失隐患、水土流失危害、较大的扰动类型的变化（如新出现堆渣或堆渣消失、开挖面采取了措施等）等现象，及时通知建设和施工单位采取有效的防治措施并做好监测记录。

（4）无人机遥感监测

① 监测方案设计

根据监测区地形图为基础，依据监测区地形、地貌条件设计包括航拍比例尺、重叠度与航拍时间、航拍区域与数量等内容的无人机航拍方案。

② 外业工作

根据交通条件，分别在各个航拍区域内布置或选取一定数量的地面标志与参照物，以便于无人机起飞后即可开展航拍监测工作，并按照工作行进路线，将无人机逐一升空获取项目区各个航拍点位的第一手实地资料。

③ 数据处理与解译校对

采用遥感影像处理软件通过拼接、纠正、调色等处理无人机航拍影像资料；根据野外调查，建立的解译标志；依据解译标志提取无人机航拍影像资料内的植被覆盖度、土地利用现状等信息；利用 GIS 坡度分析功能从 DEM 数据空间分析获取坡度信息。

④ 分析对比叠加与成果输出

依据无人机航拍影像资料提取的植被覆盖度、土地利用现状、地形坡度等矢量图层资料，通过 GIS 矢量图层叠加分析，判定航拍区域内的土壤侵蚀强度与面积、采石取土数量、余泥渣土堆放数量等各项水土保持动态监测数据。

1.3.6 监测成果提交情况

（1）监测阶段成果

本项目于 2018 年 6 月 30 日完工并投入试运行后，建设单位于 2017 年 9 月委托我公司开展水土保持监测工作，本项目累计完成了 5 个季度的水土保持监测。收集了项目的设计资料、监理资料、施工资料；沿线拍摄了施工影像资料，于同一监测点每次监测拍摄同一位置、角度照片均不少于三张，并将照片标注了拍摄时间；累计编制完成了监测实施方案 1 期，监测季报 5 期，总结报告 1 期。

（2）监测报送情况

我公司现已向汕头市水务局，以及项目所在地水行政主管部门报送了监测实施方案 1 期，监测季报 5 期，总结报告 1 期；同时抄送建设单位。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

水土保持监测主要采用全面调查与重点普查的方式，利用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、激光测距仪、无人机等设备，结合项目征地图与地形图量算主体工程与临建设施扰动土地范围与面积、占地性质与土地利用类型等内容，提出切实可行的意见与建议。具体监测内容、频次与方法详见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	扰动土地范围与面积	不少于一次	采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、激光测距仪、无人机等设备现场监测，结合征地图纸、项目区地形图量算确定。	项目建设期
2	项目建设区的占地性质与土地利用类型	不少于一次	由项目征地红线图纸、项目区地形图结合现场调查确定。	项目建设期
3	林草措施成活率、生长状况、郁闭度与覆盖率	不少于一次，根据植物措施生长状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期
4	工程措施的稳定性与完好程度	不少于一次，根据工程措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期
5	水土保持措施实施类型与工程量汇总	不少于一次	资料收集与现场调查	项目建设期
6	试运行期水土保持措施运行状况与防护效果	不少于一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期
7	试运行期土壤侵蚀型式、流失量与强度等	不少于一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期
8	试运行期水土流失危害与隐患	不少于一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期

2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）情况

本项目的水土保持监测期间，主要通过资料汇总，结合调查监测与地面定位监测等方式核实土石方工程量，以及是否存在借方与弃方，调查外借与废弃土石方的位置、

面积与特点、水土流失现状、水土流失隐患与危害。土石方工程监测内容、频次与方法，详见表 2-2。

表 2-2 土石方工程监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	土石方工程施工现状与工程量	不少于一次	经资料汇总与分析，结合调查监测、无人机监测与巡查监测等监测方式，现场监测土石方施工区域、面积与施工现状、水土流失现状、隐患与危害。
2	取土（石、料）情况	不少于一次	经资料汇总与分析，本项目无外借土石方量；水土保持监测期间，采用调查监测、无人机监测与巡查监测等监测方式，现场监测是否存在遗漏的乱采乱挖情况。
3	弃土（石、渣）情况	不少于一次	经资料汇总与分析，本项目建设余方就地平摊于施工场地范围内，无外运余泥渣土与专设弃渣场地；水土保持监测期间，采用调查监测、无人机监测与巡查监测等监测方式，现场监测余方处理情况与水土流失现状、是否乱堆乱弃、有无隐患与危害等情况。
4	临时堆土（石、渣）情况	不少于一次	经资料汇总与分析，本项目建设期间的各项临时堆土均已清运，堆土场地均已覆盖建构筑物、植被或复耕；水土保持监测期间，采用调查监测、无人机监测与巡查监测等监测方式，现场监测是否存在遗留清运或处理的临时堆土、有无水土流失现状、是否形成隐患与危害。

2.2.1 取土（石、料）情况

通过资料汇总与分析，本项目建设无外借土石方量，无专设取土（石、料）场地；水土保持监测期间，通过调查监测、无人机遥感监测、巡查监测等方式，核实是否存在遗漏的乱采乱挖与违反水土保持强制性规定等情况，有无水土流失及其危害，有无水土流失潜在隐患及其分布情况，是否需要提出切实可行的意见与建议。

2.2.2 弃土（石、渣）情况

通过资料汇总与分析，本项目建设形成的余方均已就地平摊于施工场地范围内，无外运余泥渣土及专设弃渣场地；水土保持监测期间，通过调查监测、无人机遥感监测、巡查监测等地面定位监测逐一核实余泥渣土处理现状与水土保持防治措施现状，平摊于施工场地的数量与位置，是否存在乱堆乱弃与违反水土保持强制性规定的情况，有无水土流失危害与水土流失潜在隐患，提出切实可行的意见与建议。具体监测内容、频次与方法，详见表 2-3。

表 2-3 弃土（石、渣）监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	弃土（石、渣）场地数量与具体位置、单个场地面积	不少于一次	资料收集与现场量测、无人机监测	项目建设期
2	弃土（石、渣）是否属乱堆乱弃、是否符合水土保持强制性规定	不少于一次	资料收集与现场调查	项目建设期
3	林草措施成活率、保存率、生长状况、郁闭度以及覆盖率	不少于一次，根据植物措施生长状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期
4	工程措施的稳定性与完好程度	不少于一次，根据工程措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期
5	水土保持措施实施类型与工程量汇总	不少于一次	资料收集	项目建设期
6	试运行期水土保持措施运行状况与防护效果	不少于一次，根据水保措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期
7	试运行期水土流失现状，包括土壤侵蚀型式、土壤流失量与流失强度等内容	不少于一次，根据水土保持措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期
8	试运行期水土流失危害与隐患	不少于一次，根据水保措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期

2.2.3 土石方临时堆放情况

经资料汇总与分析，本项目建设期间的各项临时堆土均已清运，堆土场地均已覆盖建构物、植被或复耕；水土保持监测期间，通过调查监测、无人机监测与巡查监测等监测方式，现场监测是否存在遗留清运或处理的临时堆土、有无水土流失现状、是否形成隐患与危害，有无乱堆乱弃与违反水土保持强制性规定的情况，是否需要提出切实可行的意见与建议。详见表 2-4。

表 2-4 土石方临时堆放情况监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	土石方临时堆放场地数量、单个场地具体位置与面积	不少于一次	资料收集与现场调查	项目建设期
2	土石方临时堆放是否随意堆放、是否符合水土保持强制性规定	不少于一次	资料收集与现场调查	项目建设期
3	林草措施成活率、保存率、生长状况、郁闭度以及覆盖率等内容	不少于一次，根据植物措施生长状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
4	工程措施的稳定性与完好程度	不少于一次, 根据工程措施运行状况与防护效果, 判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期
5	水土保持措施实施类型与工程量汇总	不少于一次	资料收集	项目建设期
6	试运行期水土保持措施运行状况与防护效果	不少于一次, 根据水保措施运行状况与防护效果, 判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期
7	试运行期水土流失现状, 包括土壤侵蚀型式、土壤流失量与流失强度等内容	不少于一次, 根据水土保持措施运行状况与防护效果, 判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期
8	试运行期水土流失危害与隐患	不少于一次, 根据水保措施运行状况与防护效果, 判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期

2.3 水土保持措施情况

通过定期资料汇总与分析, 结合巡查调查和抽样调查等监测方式, 利用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、激光测距仪、无人机等设备, 实地监测项目工程措施的实施位置、措施种类与工程量、措施完好程度与稳定性、措施运行情况与防护效果等内容, 实地监测林草措施的实施位置、措施种类与工程量、植被成活率与生长情况、植被覆盖度与防护效果等内容, 调查监测临时措施实施情况。

2.3.1 工程措施监测方法

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料, 采用巡查调查和抽样调查相结合的方式, 利用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、激光测距仪、无人机等设备, 实地监测项目施工期期的工程措施的实施位置、措施种类与工程量、措施完好程度与稳定性、措施规格与尺寸、措施工程质量与运行情况、拦渣保土防护效果。详见表 2-5。

表 2-5 工程措施监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	各类工程措施规格与尺寸、具体位置	不少于一次	资料收集与现场调查	项目建设期
2	各类工程措施实施起讫日期	不少于一次	资料收集	项目建设期
3	各类工程措施的实施类型与工程量汇总	不少于一次	资料收集与现场调查	项目建设期
4	试运行期工程措施的稳	不少于一次, 根据工程措施运行	调查监测与无人机监	项目试运

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
	定性与完好程度	状况与防护效果，判定是否增加频次	测、巡查监测等地面定位监测	行期
5	试运行期工程措施运行状况与防护效果	不少于一次，根据工程措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期

2.3.2 植物措施监测方法

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，采用巡查调查和抽样调查相结合的方式，实地核实植物措施面积、生长发育及植被覆盖率的变化情况；采用影像对比作为辅助监测，使用高分辨率的数码相机和摄像机定点、定期拍照和摄像水土保持植物措施，通过历次影像对比分析，监测植物措施实施前后林草面积变化，植物措施落实情况，成活率、保存率及生长量等情况；采用调查监测结合地面定位监测点位观测的泥沙淤积量等数据，判定水土保持植物措施的防护效果。详见表 2-6。

表 2-6 植物措施监测内容、频次和方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	各类植物措施规格与尺寸、具体位置	不少于一次	资料收集与现场调查	项目建设期
2	各类植物措施实施起讫日期	不少于一次	资料收集	项目建设期
3	植物措施实施类型与工程量汇总	不少于一次	资料收集与现场调查	项目建设期
4	试运行期林草措施成活率、保存率、生长状况、郁闭度以及覆盖率	不少于一次，根据植物措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期
5	试运行期植物措施运行状况与防护效果	不少于一次，根据植物措施运行状况与防护效果，判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目试运行期

2.3.3 临时措施监测方法

通过查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，结合巡查与调查相结合的方式，核实水土保持临时措施的布置区域、措施种类与工程量、措施规格与尺寸，以及水土保持临时措施控制与减少水土流失面积、水土流失量的效果。

2.4 水土流失情况

2.4.1 水土流失情况监测内容

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、土壤流失量、取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量和水土流失危害等监测内容。其中:

(1) 水土流失面积监测

本项目主要监测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流失量的未扰动地表水土流失面积。

(2) 土壤流失量监测

本项目主要监测截止水土保持设施专项验收阶段,项目建设区内流失的土、石、沙、渣等总量。

(3) 取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量监测

本项目主要监测项目建设区内未实施防护措施,或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的取土(石、料)弃土(石、渣)数量。

(4) 水土流失危害监测

本项目主要监测项目建设流失的水土损毁林园草耕地与水域、基础设施和民用设施等方面,包括泥沙掩埋林园草耕地与景观设施、淤积水库与鱼塘、淤塞河溪涌渠、淤埋交通设施与工矿设施、淤埋居民设施、以及形成坍塌与滑坡甚至是泥石流等危害。

2.4.2 水土流失情况监测频次与方法

本项目水土流失情况监测主要采用调查监测无人机监测、巡查监测等地面定位监测,按季度依次监测。详见表 2-7。

表 2-7 水土流失情况监测内容、频次与方法一览表

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
1	项目建设期间的地形、植被类型、植被覆盖度、地表扰动情况和降水量及强度等水土流失主要影响因素变化情况	不少于一次	资料收集结合调查监测、巡查法监测与无人机监测	项目建设期
2	建设期间的水土流失位置与面积的变化情况	不少于一次,根据水土保持措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次	资料收集与现场调查	项目建设期
3	建设期间的土壤侵蚀类型与强度的变化情况	不少于一次,根据水土保持措施运行状况与防护效果,判定是否增加	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定	项目建设

序号	监测内容	监测频次	监测方法	备注
		频次	位监测	期
4	建设期间的土壤流失量与变化情况	不少于一次,根据水土保持措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期
5	建设期间的水土流失危害与隐患	不少于一次,根据水土保持措施运行状况与防护效果,判定是否增加频次	调查监测与无人机监测、巡查监测等地面定位监测	项目建设期

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 水土保持方案确定防治责任范围

根据汕头市水务局汕市水资[2012]207 文《关于雷打石垃圾发电厂 110 千伏接入系统工程水土保持方案报告表的批复》以及《雷打石垃圾发电厂 110 千伏接入系统工程水土保持方案报告表》，本工程水土流失防治责任范围为 2.24hm²，其中项目建设区 1.67hm²、直接影响区为 0.57hm²。

表 3-1 批复的水土流失防治责任范围面积表

单位：hm²

项目组成	占地性质	地类	项目建设区	直接影响区	小计
塔基区	永久、临时占地	林地、交通运输用地	0.25	0.57	2.24
电缆沟区	临时占地	交通运输用地	1.22		
牵张场区	临时占地	林地	0.12		
施工便道	临时占地	林地	0.08		
合计			1.67	0.57	2.24

(2) 水土保持监测确定的防治责任范围

经资料汇总与水土保持现场监测，本项目水土流失防治责任范围 1.60hm²，均为项目建设区面积。水土保持监测确定的防治责任范围，详见表 3-2。

表 3-2 实际的防治责任范围表

防治分区	方案设计的责任范围 (hm ²)		实际防治责任范围 (hm ²)		增加+/减少-	
	项目建设区	直接影响区	项目建设区	直接影响区	项目建设区	直接影响区
塔基区	0.25	0.57	0.27	/	0.02	-0.57
电缆沟区	1.22		1.13	/	-0.09	
牵张场区	0.12		0.12	/	0	
施工便道	0.08		0.08	/	0	
小计	1.67	0.57	1.6	/	-0.07	-0.57
合计	2.24		1.6		-0.64	

(3) 实际与原水土保持方案计列的水土流失防治责任范围对比分析

1) 塔基区

本工程塔基区实际扰动面积为 0.27hm^2 ，方案设计扰动面积为 0.25hm^2 ，实际较方案设计增加了 0.02hm^2 ，虽然实际塔基区线路较方案设计减少，但其塔基数较方案设计增加了 2 基，因而实际扰动面积相应增加。

2) 电缆沟区

本工程电缆沟区实际扰动面积为 1.13hm^2 ，方案设计扰动面积为 1.22hm^2 ，实际较方案设计减少了 0.09hm^2 ，主要是由于实际电缆沟线路设计长度为 $2\times 2.214\text{km}$ ，方案设计长度为 $2\times 2.4\text{km}$ ，因而实际电缆沟扰动面积较方案设计有所减少。

3) 牵张场区

本工程牵张场区实际扰动面积为 0.12hm^2 ，与方案设计一致，未发生变化。

4) 施工便道区

本工程施工便道区实际扰动面积为 0.08hm^2 ，与方案设计一致，未发生变化。

5) 直接影响区

在实际施工过程中，本工程的扰动范围严格控制在项目建设区内，且实施的水土保持措施能有效的防止施工过程中水土流失的发生，因此直接影响区未发生，因而实际直接影响区较方案设计减少了 0.57hm^2 。

3.1.2 水土流失背景值监测

按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007) 相关规定，项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀类型区的南方红壤丘陵区中岭南平原丘陵区，土壤侵蚀容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，确定其水土流失背景值取 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；经现场监测，项目区以溅蚀、面蚀与沟蚀等水力侵蚀为主，除建构筑物覆盖的区域外，其余可绿化区域已由各类林草植被覆盖，植被生长状况茂盛，将其土壤侵蚀强度控制在轻微~轻度，即 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 及以下。

3.1.3 建设期扰动土地面积

通过资料汇总、现场监测与地形图量算，本项目建设累计扰动地表 1.6hm^2 ，均为项目建设区面积。扰动土地情况详见表 3-3。

表 3-3 水土保持监测期间实际扰动土地面积一览表

项目分区	永久 (hm ²)	临时 (hm ²)	合计 (hm ²)
塔基区	0.18	0.09	0.27
电缆沟区	0	1.13	1.13
牵张场区	0	0.12	0.12
施工便道	0	0.08	0.08
合计	0.18	1.42	1.6

3.2 取土（石、料）监测结果

3.2.1 设计取土（石、料）情况

水土保持方案，本项目无借方，未另设取土场。

3.2.2 取土（石、料）量场监测结果

本项目无借方，未另设取土场。

3.2.3 取土（石、料）对比分析

本项目取土情况实际与设计基本一致，未另设取土场。

3.3 弃土（石、渣）监测结果

3.3.1 方案设计弃土（石、渣）情况

本项目弃方共 0.60 万 m³，主要为塔基及电缆沟基础开挖土方，后期平铺于塔基项目范围内，未另设弃渣场。

3.3.2 弃土（石、渣）量场监测结果

本项目弃方共 0.58 万 m³，主要为塔基及电缆沟基础开挖土方，后期平铺于塔基项目范围内，未另设弃渣场。

3.3.3 弃土（石、渣）对比分析

本项目弃方与方案基本一致。

3.4 土石方流向情况监测结果

经资料汇总与现场监测，施工设计与实际土石方基本一致。

3.5 其他重点部位监测结果

3.5.1 施工生产生活与办公设施监测结果

本项目施工营地布设 1 处，均为租用当地民房，施工接收归还当地。

3.5.2 施工便道监测结果

本工程架空线路沿线均位于山地和丘陵，其中有 5 处塔基需修建施工便道，总长约 800m，总占地面积 0.08hm²，为临时占地。

。

4 水土流失防治措施监测结果

根据资料汇总及现场监测，本项目基本能遵循“分单元控制、分片集中治理”的原则，采用土地整治、拦挡工程、绿化工程系统地防护各防治区，在一定程度上控制了新增水土流失。

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施设计情况

(1) 塔基区

排水工程：根据主体工程设计，为防止上山坡侧汇水面的雨水、山洪及其它地表水对塔基基础施工过程时的冲刷影响，除塔基位于包形山顶或山脊外，均在塔位上侧（距挖方坡顶水平距离 $\geq 5\text{m}$ 处），即在位于山坡易受冲刷的塔杆基础处依山势设环形简易排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面的地表水。截水沟设计标准为 10 年一遇，断面尺寸为： $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 1.25\text{m}$ （净深 $\times$ 底净宽 $\times$ 上口净宽），沟底应留有不小于 0.3% 的纵向坡度，内侧衬浆砌石，衬砌厚度为 0.1m。根据地形勘测，约有 5 个塔基需设截水沟，排水沟总长度约 200m，土方开挖 102m^3 ，M7.5 浆砌石 172m^3 。

挡土墙：在个别地形较陡、必须降基的地方采用挡土墙来保证塔基的稳定，本工程采用仰斜型重力式挡土墙，用块石以水泥砂浆砌筑和勾缝。挡土墙的墙基在原状土层上，每隔 2m 设一个泄水孔，预埋设通心竹管。当墙体较长时，每隔 10m~20m 设置伸缩缝。当地基有变化时加设沉降缝。

本工程约挡土墙总长度约 150m，采用浆砌石结构。

表土剥离：塔基施工前先剥离表土，剥离的表土施工期塔基区临时堆放。剥离表土面积 0.17hm^2 ，剥离厚度 0.50m，总剥离量 850m^3 。

土地整治：施工结束后应及时清运建筑垃圾，并对现场（永久占地和临时占地区域）进行平整，以利于后期布设植物措施及恢复原地貌。平均单个塔基有 13m^2 的硬化面积，扣除硬化面积后即为本工程塔基区的土地整治面积，因此土地整治面积约 0.21hm^2 。

表 4-1 设计工程措施完成情况统计表

防治分区	措施类型	项目名称	单位	数量
塔基区	工程措施	排水沟	m	200
		挡土墙	m	150
		表土剥离	m ³	850
		土地整治	hm ²	0.21

4.1.2 工程措施分年度实施情况

经资料汇总与现场监测，本项目采取的水土保持工程措施主要集中在塔基区，主要为土地整治及拦挡工程。

(1) 塔基区

累计完成全面整地 0.23hm²，挡土墙 150m。主要集中于 2017 年~2018 年实施。

4.1.3 工程措施监测结果

经资料汇总与现场监测，本项目采取的水土保持工程措施主要集中在塔基区，主要为土地整治及拦挡工程。

(1) 塔基区

塔基区工程措施为土地整治及拦挡工程。

挡土墙：本工程在实际施工过程中，对地形较陡、必须降基的地方采用挡土墙来保证塔基的稳定，本工程采用仰斜型重力式挡土墙，用块石以水泥砂浆砌筑和勾缝。本工程实际布设浆砌石挡墙 150m。

土地整治：施工结束后及时清运建筑垃圾，并对现场（永久占地和临时占地区域）进行平整，以利于后期布设植物措施及恢复原地貌。本工程塔基区的土地整治面积，因此土地整治面积约 0.23hm²。

水土保持工程措施完成情况见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施完成情况统计表

防治分区	措施名称	单位	2017年累计完成量	2018年累计完成量
塔基区	挡土墙	m	150	150
	土地整治	hm ²	/	0.23

4.2 植物措施实施情况

4.2.1 植物措施设计情况

根据设计资料，本项目分别于塔基区、牵张场区、施工便道区设计了水土保持植物措施。

(1) 塔基区

撒播草籽：土地整治后需对除硬化面积的区域进行复绿，本方案设计采用撒播草籽，草籽选用当地草种，绿化面积 0.21hm^2 。

(2) 牵张场区

撒播草籽：牵张场仅在架设线路中临时占用，扰动程度较低，使用结束后及时撒播草籽进行复绿，草籽选用当地草种，撒播草籽面积 0.12hm^2 ，需草籽约 11kg 。

(3) 施工便道区

撒播草籽：施工便道在使用结束后采用撒播草籽进行复绿，草籽选用当地草种，撒播草籽面积 0.08hm^2 ，需草籽约 8kg 。

表 4-3 设计中水土保持植物措施完成情况统计表

防治分区	措施类型	项目名称	单位	数量
塔基区	植物措施	撒播草籽	hm^2	0.21
牵张场区	植物措施	撒播草籽	hm^2	0.12
施工便道区	植物措施	撒播草籽	hm^2	0.08

4.2.2 植物措施分年度实施情况

经资料汇总与现场监测，根据资料查阅及实地勘察核实，本项目采取的水土保持植物措施主要集中在塔基区、牵张场区、施工便道区，主要为撒播草籽。

(1) 塔基区

累计完成撒播草籽 0.23hm^2 ，主要集中于 2018 年实施。

(2) 牵张场区

累计完成撒播草籽 0.12hm^2 ，主要集中于 2018 年实施。

(3) 施工便道区

累计完成撒播草籽 0.08hm^2 ，主要集中于 2018 年实施。

4.2.3 植物措施监测结果

经资料汇总与现场监测，本项目采取的水土保持植物措施主要集中在塔基区，牵张场区，施工便道区，主要为撒播草籽。

(1) 塔基区

塔基区施工结束后，对占地范围除硬化等地块进行撒播草籽绿化，绿化面积为 0.23hm²。

(2) 牵张场区

在放线、紧线施工时将造成植被破坏，架线结束后，应及时清理施工场地，并进行植被恢复措施。植被恢复采取撒播草籽的形式，撒播草籽面积为 0.12hm²。

(3) 施工便道区

施工便道在使用结束后采用撒播草籽进行复绿，草籽选用当地草种，撒播草籽面积 0.08hm²。

水土保持植物措施完成情况见表 4-4。

表 4-4 水土保持植物措施完成情况统计表

防治分区	措施名称	单位	2017年累计完成量	2018年累计完成量
塔基区	撒播草籽	hm ²	/	0.23
牵张场区	撒播草籽	hm ²	/	0.12
施工便道区	撒播草籽	hm ²	/	0.08

4.3 临时防治措施实施情况

4.3.1 临时措施设计情况

根据施工、监理资料，本项目于塔基区，电缆沟区设计了水土保持临时措施，主要为临时覆盖工程。

(1) 塔基区

临时拦挡：剥离的表土施工期在塔基区临时堆放，本方案新增对剥离表土的防护措施。将表土全部用编织袋装起来，用于后期塔基开挖土方临时拦挡及后期的绿化用土。表土剥离量为 850m³，共需土袋拦挡 850m³。

(2) 电缆沟区

临时拦挡：临时堆放土体坡脚采用土袋拦挡，土袋拦挡高度为 0.50m、宽度 0.50m，

土料取自堆放土体，共需土袋拦挡长约 100m，工程量为 25m³。

彩条布覆盖：临时堆放土体表面采用塑料彩条布进行覆盖。需要塑料彩条布 500m²，已考虑重复利用。

表 4-5 设计确定的各项临时措施与工程量汇总表

防治分区	措施类型	项目名称	单位	数量	备注
塔基区	临时措施	土袋拦挡	m ³	850	
电缆沟区	临时措施	土袋拦挡	m ³	25	
		彩条布覆盖	m ²	500	

4.3.2 临时措施分年度实施情况

本项目实施，采取的水土保持临时防治措施主要集中在塔基区，电缆沟区，主要为临时覆盖及临时拦挡。

（1）塔基区

累计完成临时土袋挡墙 50m³，主要集中于 2017 年实施。

（2）电缆沟区

累计完成临时覆盖 220m²，主要集中于 2017 年实施。

4.3.3 临时措施保存情况

经资料汇总与现场监测，本项目实施，采取的水土保持临时防治措施主要集中在塔基区，电缆沟区，主要为临时覆盖及临时拦挡。

（1）塔基区

土袋拦挡：本工程在施工过程中，由于土方开挖未及时回填，临时堆放于项目区内，施工通过编织土袋装土对其进行临时拦挡，防治其造成水土流失，实际实施编织土袋装土 50m³。

（2）电缆沟区

彩条布覆盖：本工程电缆沟开挖的临时堆放土体表面采用塑料彩条布进行覆盖。需要塑料彩条布 220m²。

水土保持临时防治措施完成情况见表 4-6。

表 4-6 水土保持临时措施完成情况统计表

防治分区	措施名称	单位	2017年累计完成量	2018年累计完成量
塔基区	土袋拦挡	m ³		50
电缆沟区	彩条布覆盖	m ²		220

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 各水土保持监测分区的水土保持措施汇总情况

经资料汇总与现场监测，本项目累计完成的工程措施、植物措施与临时措施等水土保持措施与工程量汇总情况，详见表 4-7。

表 4-7 各个水土保持监测分区的水土保持措施与工程量汇总表

防治分区	措施名称	单位	方案设计工程量	实际工程量	增加+/减少-
塔基区	排水沟	m	160		-160
	挡土墙	m	250	150	-100
	表土剥离	m ³	850		-850
	土地整治	hm ²	0.21	0.23	0.02
	撒播草籽	hm ²	0.21	0.23	0.02
	土袋拦挡	m ³	850	50	-800
牵张场区	撒播草籽	hm ²	0.12	0.12	0
施工便道区	撒播草籽	hm ²	0.08	0.08	0
电缆沟区	土袋拦挡	m ³	25		-25
	彩条布覆盖	m ²	500	220	-280

4.4.2 水土保持工程措施防护效果

本项目建设采用全面整地、拦挡工程措施有效整治施工场地，水土保持效果明显，详见表 4-8。

表 4-8 工程措施防护效果情况

	
浆砌石挡墙现状	全面整地现状

4.4.3 水土保持植物措施防护效果

经全面整地后，绿化区域恢复绿化带覆绿，经水土保持现场监测，各区域植被生长状况良好，有效避免了地表径流冲刷，植物措施防治效果明显，详见表 4-9。

表 4-9 植物措施防护效果情况

	
N6 绿化现状	N9 绿化现状
	
N10 塔绿化现状	N11 塔绿化现状

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

经资料汇总与现场监测，本项目建设累计扰动土地面积 1.60hm²，项目于 2018 年 6 月 30 日完工，目前为止，各区域的水土流失面积均已经工程措施与植物措施有效治理，现已将土壤侵蚀模数恢复至 500 (t/km² · a) 以下。

表 5-1 各区水土流失面积变化统计表

单位：hm²

防治分区	2017 年 9 月至 2018 年 12 月	2018 年 1 月至 2018 年 3 月	2018 年 4 月至 2018 年 6 月	2018 年 7 月至 2018 年 9 月	2018 年 10 月至 2018 年 11 月
塔基区	0.18	0.24	0.24	0.23	0.23
电缆沟区	0.55	0.72	0.9	0	0
牵张场	0	0.12	0.12	0.12	0.12
施工便道	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
合计	0.81	1.16	1.34	0.43	0.43

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤流失量汇总情况

我公司自 2017 年 9 月开展水土保持监测起，至 2018 年 11 月水土保持监测总结报告编制期间止，我公司通过调查监测、无人机监测与巡查监测点位获取的土壤侵蚀数据，本项目监测期水土保持监测期间的土壤流失量为 29.27t。

本项目水土保持监测期间，土壤流失量汇总、发生部位、时间与数量等情况，详见表 5-2。

表 5-2 土壤流失量、发生部位与流失时间汇总表

预测时段	预测单元	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量(t)	监测流失量(t)	新增流失量(t)
2017 年 9 月至 2018 年 12 月	塔基区	500	5000	0.18	0.33	0.3	2.97	2.67
	电缆沟区	500	5000	0.55	0.33	0.91	9.08	8.17
	牵张场	500	5000	0	0.33	0	0	0
	施工便道	500	5000	0.08	0.33	0.13	1.32	1.19

预测时段	预测单元	土壤侵蚀背景值 (t/km².a)	扰动后侵蚀模数 (t/km².a)	侵蚀面积 (hm²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量(t)	监测流失量(t)	新增流失量(t)
	小计					1.34	13.37	12.03
2018年1月至2018年3月	塔基区	500	2500	0.24	0.25	0.3	1.5	1.2
	电缆沟区	500	2500	0.72	0.25	0.9	4.5	3.6
	牵张场	500	2500	0.12	0.25	0.15	0.75	0.6
	施工便道	500	2500	0.08	0.25	0.1	0.5	0.4
	小计					1.45	7.25	5.8
2018年4月至2018年6月	塔基区	500	2000	0.24	0.25	0.3	1.2	0.9
	电缆沟区	500	2000	0.9	0.25	1.13	4.5	3.37
	牵张场	500	2000	0.12	0.25	0.15	0.6	0.45
	施工便道	500	2000	0.08	0.25	0.1	0.4	0.3
	小计					1.68	6.7	5.02
2018年7月至2018年9月	塔基区	500	1500	0.23	0.25	0.29	0.86	0.57
	电缆沟区	500	1500	0	0.25	0	0	0
	牵张场	500	1500	0.12	0.25	0.15	0.45	0.3
	施工便道	500	1500	0.08	0.25	0.1	0.3	0.2
	小计					0.54	1.61	1.07
2018年10月至2018年11月	塔基区	500	500	0.23	0.16	0.18	0.18	0
	电缆沟区	500	500	0	0.16	0	0	0
	牵张场	500	500	0.12	0.16	0.1	0.1	0
	施工便道	500	500	0.08	0.16	0.06	0.06	0
	小计					0.34	0.34	0
合计						5.35	29.27	23.92

5.2.2 水土流失影响分析

建设单位于2017年9月委托我公司开展水土保持监测工作，经现场监测，项目建设扰动的地表与形成水土流失的区域，均已经工程措施、植物措施综合防治，各项水土保持措施运行正常与稳定，有效控制了水土流失监测期间暂未发现项目运行对周边区域的水土流失影响。

5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本项目无潜在土壤流失量。

5.4 水土流失危害

根据现场调查监测，项目区水土保持措施良好，项目区没有发现严重的边坡滑塌及表土裸露现象；没有发现因水土流失造成地形突变的情况。项目建设过程中并未布设取土场和弃土场，项目完工后的场地采取了土地整治、拦挡工程、绿化工程等水土保持措施。现场监测过程中，未发现严重水土流失事件。

经资料汇总分析与现场监测，项目建设过程中，建设单位严格工程管理，层层落实项目建设责任制，整个项目建设均有条不紊进行，没有大的水土流失事件发生。项目建设主要涉及广东省汕头市金平区，根据监测组对项目周围群众的民意调查，没有收到有关项目建设水土流失引起的投诉。

6 水土流失防治效果监测结果

水土流失防治效益指本项目实施各项水土保持工程、植物与临时措施后，根据监测数据计算出项目区扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项水土流失防治指标，判定其水土流失控制力度与改善效果，是否满足开发建设项目水土流失防治标准的要求。

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率（%）=（项目建设区内扰动土地的整治面积/项目建设区扰动土地的总面积）×100%。

项目区施工扰动的土地面积为 1.60hm²，完成治理面积 1.60hm²，其中工程措施 0.01hm²、林草植被面积 0.43hm²，建（构）筑物及硬化 1.16hm²，综合扰动土地整治率为 100.0%。详见表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率统计表

项目分区	扰动面积（hm ² ）	扰动土地治理面积（hm ² ）				扰动土地整治率（%）
		工程措施	林草植被	建（构）筑物及硬化	小计	
塔基区	0.27	0.01	0.23	0.03	0.27	100.0%
电缆沟区	1.13			1.13	1.13	100.0%
牵张场区	0.12		0.12		0.12	100.0%
施工便道	0.08		0.08		0.08	100.0%
合计	1.60	0.01	0.43	1.16	1.60	100.0%

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度（%）=（项目建设区内水土流失治理达标面积/项目建设区水土流失总面积）×100%。

本工程水土流失面积 0.44hm²，治理达标面积为 0.44hm²，水土流失总治理度为 100.0%。

表 6-2 扰动土地治理情况统计表

项目分区	水土流失面积 (hm ²)	建构筑物及 硬化 (hm ²)	水土流失治理达标面积 (hm ²)			水土流 失治理 度 (%)
			工程措施	植物措施	小计	
塔基区	0.24	0.03	0.01	0.23	0.24	100.0%
电缆沟区	0.00	1.13	0.00	0.00	0.00	
牵张场区	0.12	0.00	0.00	0.12	0.12	100.0%
施工便道	0.08	0.00	0.00	0.08	0.08	100.0%
合计	0.44	1.16	0.01	0.43	0.44	100.0%

6.3 拦渣率与弃渣利用率

依据本项目建设产生的弃土（石、渣）总量及实际拦挡的弃土（石、渣）量计算拦渣率。拦渣率（%）=（项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量/本项目弃土（石、渣）总量）×100%。

本工程建设中，实际挖方总量 0.92 万 m³，填方总量 0.34 万 m³，余方 0.58 万 m³，余方中塔基基础开挖多余土方 0.19 万 m³，电缆沟区开挖多余土方 0.39 万 m³，施工结束后余方采取就地摊平处理，未设取土弃渣场。

本工程未设取土场和弃渣场，本工程实际产生的土石方调配合理，尽量减少了开挖与调运，达到了良好的水土保持效果，施工期拦渣率为 95%。

6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比=项目建设区内容许土壤流失量/项目建设区内治理后的平均土壤流失强度。

根据自然恢复期现场监测成果分析，经过建设单位不断修复和完善项目区各项水土保持设施，确保了各项水土保持设施运行稳定，现项目区的植被生长良好，覆盖度高，与周边环境浑然一体，项目区土壤侵蚀模数现已逐步恢复至 500t/（km²•a）及以下；项目区属于水力侵蚀类型区中南方红壤丘陵区的岭南平原丘陵区，其土壤流失允许值为 500t/（km²•a），因此，本项目试运行期的土壤流失控制比为 1.0。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率（%）=（项目建设区内林草类植被面积/项目建设区内可恢复林

草植被（在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被）面积） $\times 100\%$ 。

项目区扰动面积为 1.60hm^2 ，项目区可绿化面积 0.43hm^2 ，实施林草措施 0.43hm^2 。

项目区林草植被恢复率达到 100.0% ，林草覆盖率可达到 27% 。详见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率、覆盖率计算表

防治分区	防治责任范围 (hm^2)	恢复植物面积 (hm^2)	可绿化面积 (hm^2)	林草植被恢复 率 (%)	林草覆盖率 (%)
塔基区	0.27	0.23	0.23	100.0%	85.2%
电缆沟区	1.13	0.00	0.00		0.0%
牵张场区	0.12	0.12	0.12	100.0%	100.0%
施工便道	0.08	0.08	0.08	100.0%	100.0%
合计	1.60	0.43	0.43	100.0%	27%

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率 (%) = (项目建设区内林草类植被面积/项目建设区面积) $\times 100\%$ 。

本项目建设扰动土地面积 1.60hm^2 ，通过各项植物措施进行综合整治后，现已达标的林草植被恢复面积累计为 0.43hm^2 ，项目区林草覆盖率为 27% 。详见表 6-3。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 水土流失防治责任范围

本项目建设实际的水土流失防治责任范围为 1.60hm²，均为项目建设区。

7.1.2 土石方的变化分析与评价

根据资料汇总与现场监测，实际挖方总量 0.92 万 m³，填方总量 0.34 万 m³，余方 0.58 万 m³，余方中塔基基础开挖多余土方 0.19 万 m³，电缆沟区开挖多余土方 0.39 万 m³，施工结束后余方采取就地摊平处理，未设取土弃渣场。项目实际弃方、借方，基本与方案一致。

7.1.3 六项指标分析与评价

本项目所在地广东省湛江市经济技术开发区，不涉及国家及省级水土流失重点预防区和重点治理区，水土流失防治标准执行开发建设项目水土流失防治二级标准。六项指标完成与对比情况，详见表 7-1。

表 7-1 水土流失防治指标完成情况一览表

指标	方案设计目标值	实际值	综合评价
扰动土地整治率（%）	95	100.0	达标
水土流失总治理度（%）	97	100.0	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率（%）	95	95	达标
林草植被恢复率（%）	99	100.0	达标
林草覆盖率（%）	27	27	达标

综合上述指标完成与对比情况分析，我认为，经建设单位持续加强自然恢复期水土保持措施的管理与维护，及时修复与加固了工程措施的破损部位、清理了淤积区域，及时补植与补种、抚育与更新了林草措施，确保了项目区各项水土保持措施的功能不断增强，有效保持了水土、改善了生态环境，促使水土流失防治效果达到了开

发建设类项目水土流失二级防治标准防治标准，符合水土保持要求。

7.1.4 水土流失量分析与评价

经资料汇总与现场监测，本项目建设累计扰动土地面积 1.60hm^2 ，项目于 2018 年 6 月 30 日完工，目前为止，各区域的水土流失面积均已经工程措施与植物措施有效治理，最终将项目区内土壤侵蚀模数恢复至 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 及以下。

7.2 水土保持措施评价

7.2.1 水土保持工程措施评价

本项目建设实施的工程措施主要包括土地整治、拦挡工程等 2 大类。建设单位通过加强管理与养护，及时修复与加固了本项目各项工程措施的破损部位、清理了淤积区域，经自然恢复期监测，现项目区内各项工程措施实施情况良好，运行状况稳定，无工程措施损毁的现象，水土保持作用明显。

根据工程资料汇总与现场勘查各项措施运行效果、量测外观尺寸，我认为水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品质量合格，外表美观，质量符合设计和规范要求，工程措施质量总体合格。

7.2.2 水土保持植物措施评价

本项目建设实施的植物措施主要包括撒播草籽等 1 大类。项目区各个可绿化区域现均已实施植被覆盖措施，建设单位通过不断加强的管理与养护，及时补植与补种、抚育与更新了项目区内各项林草措施，经自然恢复期监测显示，现项目区内各项植被生长状况良好，水土保持作用明显。

根据资料汇总、巡查监测与典型植被样地抽样调查显示，各项林草措施成活率在 85% 以上，林草覆盖度均大于 25%。监测组认为各区域植物生长茂盛、未发现大面积裸露地表，土壤活土层保存完整，质量符合设计和规范要求，植物措施质量总体合格。

7.2.3 水土保持临时措施评价

本项目建设实施的临时措施主要包括临时排水、临时拦挡工程。经项目的现场监测，实施的各项水土保持临时措施，有效降低了项目建设形成的水土流失，进一步减少了项目建设对项目区及其周边形成的水土流失危害与隐患、以及对周边的生态环境

影响。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在问题

根据水土保持监测情况来看，本项目通过实施各项水土保持工程、植物与临时措施，有效降低了水土流失，防治效果较明显，截止本项目水土保持监测总结报告编制期间，暂未发现水土流失问题。

7.3.2 建议

为有效加强运行期间的水土流失防治工作，避免水土流失形成不利影响甚至安全隐患，我公司建议：

- (1) 加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持功能正常发挥。
- (2) 加大汛期及台风天气巡查力度，暴雨及台风天气后及时清理排水系统，加固修复边坡，扶正补植受损植被。
- (3) 做好项目运行期水土保持防护措施养护、管理所需资金的计划与落实工作。

7.4 综合

通过资料汇总分析与现场监测，水土保持监测项目部认为：

(1) 根据项目实际情况，本项目较全面的治理了项目建设形成的水土流失，完成水土流失防治的区域较明显的改善了生态微环境，基本发挥了保持水土、改善生态环境的作用。

(2) 本项目的水土保持设施布局合理，设计标准较高，完成的质量和数量均符合设计要求，水土流失防治指标达到了开发建设项目水土流失二级防治标准，实现了保护工程安全，控制水土流失，恢复和改善生态环境的目的。

(3) 本项目的工程档案管理规范，竣工资料齐全，质量检验和评定程序规范；水土保持设施工程质量总体合格，试运行期间未发现重大质量缺陷，具备了较强的水土保持功能；完成水土保持工程区域的生态环境较工程施工期有了明显改善，水土保持设施所产生的生态效益，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

综上所述，本项目基本完成了相关设计要求的水土保持内容与开发建设项目所要

求的水土流失防治任务，完成的各项水土保持措施安全可靠，工程质量总体合格，水土保持设施达到了国家水土保持法律法规与技术标准规定的验收条件。

8 附件

1. 《关于雷打石垃圾发电厂 110 千伏接入系统工程水土保持方案报告表的批复》
(汕市水资〔2012〕107 号)；
2. 监测照片
3. 监测前后对比图

9 附图

- (1) 地理位置图
- (2) 防治责任范围及监测点布设图