

华润湛江徐闻福来风电场工程

水土保持设施验收报告

建设单位： 华润风电（徐闻）有限公司

编制单位： 广东河海工程咨询有限公司

2019 年 4 月

华润湛江徐闻福来风电场工程

水土保持设施验收报告

责任页

广东河海工程咨询有限公司

批准：孙栓国

董事长

核定：林志文

总工/教授级高工

审查：郭新波

副总工/高工

校核：黄子彬

高工

项目负责人：李庆芳

高工

编写：

李庆芳

高工

前言、第 1~4 章节

李健礼

工程师

第 5~8 章节

罗海峰

工程师

附件、附图

目 录

前言	1
1 项目及项目区概况.....	4
1.1 项目概况.....	4
1.2 项目区概况	8
2 水土保持方案和设计情况.....	12
2.1 主体工程设计	12
2.2 水土保持方案	12
2.3 水土保持方案变更	12
2.4 水土保持后续设计	12
3 水土保持方案实施情况.....	13
3.1 水土流失防治责任范围	13
3.2 弃渣场设置	14
3.3 取土场设置	14
3.4 水土保持措施总体布局	15
3.5 水土保持设施完成情况	16
3.6 水土保持投资完成情况	19
4 水土保持工程质量	22
4.1 质量管理体系	22
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价	22
4.3 弃渣场稳定性评估	24
4.4 总体质量评价	24
5 项目初期运行及水土保持效果	25
5.1 初期运行情况	25
5.2 水土保持效果	25
5.3 公众满意度调查	27
6 水土保持管理	28
6.1 组织领导	28
6.2 规章制度	28
6.3 建设管理	28

6.4 水土保持监测和监理.....	28
6.5 水行政主管部门部分监督检查意见落实情况.....	28
6.6 水土保持补偿费缴纳情况.....	29
6.7 水土保持设施管理维护.....	29
7 结论.....	30
7.1 结论.....	30
7.2 遗留问题安排.....	30
8 附件及附图.....	31
8.1 附件.....	31
8.2 附图.....	31

前言

华润湛江徐闻福来风电场工程项目场址位于广东省徐闻县下洋镇、前山镇、锦和镇境内，距离徐闻县城直线距离约 28km，中心地理坐标为：E110°28'10"，N20°30'08"，海拔高度约 20m~50m。本项目由华润风电（徐闻）有限公司投资建设。

华润电力（风能）开发有限公司为华润湛江徐闻福来风电场工程前期工作，后续由华润风电（徐闻）有限公司投资建设管理。

2014 年 9 月，建设单位委托中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成了《华润湛江徐闻福来风电场工程可行性研究报告》；

2016 年 7 月，江西省电力设计院和中国电建集团北京勘测设计研究院完成初步设计相关报告，且取得由广东省住房和城乡建设厅颁发的关于华润湛江徐闻福来风电场项目初步设计的批复（粤建市函〔2016〕2140 号）；

根据《中华人民共和国水土保持法》《广东省水土保持条例》以及《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等有关法律法规的要求，华润风电（徐闻）有限公司委托广东省水利水电科学研究院编报《华润湛江徐闻福来风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿），2014 年 11 月 20 日广东省水利厅以“粤水水保〔2014〕72 号”对该方案报告书予以批复。

华润风电（徐闻）有限公司于 2016 年 3 月委托广东海纳工程管理咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作。

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）、《广东省水利厅关于我厅审批及管理的生产建设项目水土保持设施验收报备有关事项的公告》的要求，建设单位委托我公司承担本工程的水土保持设施验收报告的编制工作。

水土保持监测过程及成果：监测时段为 2016 年 3 月至 2017 年 12 月，在施工过程中采用监测方法以调查观测为主，辅以实地调查和巡查，监测重点是主体工程区扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施状况、水土保持措施效益发挥等等进行监测（调查监测和实地监测）。

华润风电（徐闻）有限公司在设计阶段、施工阶段和投产使用阶段基本根据“三同时”制度去落实水保措施，加强对水土保持工作的管理，将水土保持确定的任务分解落实到责任部门及各参建单位。

工程施工过程中，项目实行水土保持工程监理制（由主体工程监理一并监理），对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，委托监理单位开展监理工作。

本工程实际扰动土地面积共计 28.82hm^2 ，其中临时占地面积为 26.30hm^2 ，永久占地面积为 2.52hm^2 ，工程占地类型为园地和交通运输用地。

本工程实际总挖方 16.35万 m^3 ，填方 16.76万 m^3 ，外购土方 0.41万 m^3 ，无弃方。

本工程于 2016 年 3 月开工，2017 年 12 月完工，总工期为 22 月。本工程总投资 6.34 亿元，其中土建投资 5550 万元。全部由建设单位投资建设。

项目建设区实施的水土保持措施有：表土剥离 21.66hm^2 、表土回填 6.5万 m^3 、全面整地 21.66hm^2 、站区绿化 0.16hm^2 、薄膜覆盖 3000m^2 和砂浆抹面排水沟 1250m 。实际完成水土保持投资 133.96 万元。项目区扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 100%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率 75.2%。各项指标均达到建设类项目水土流失防治二级标准。

工程建设过程中加强了施工管理和水土流失防治工作，要求施工单位按照水土保持方案合理组织施工，采取工程、植物和临时防护相结合的水土保持措施布局，并充分考虑永临结合，最大程度地减少工程建设过程中的水土流失，收到了良好的治理效果。

经我公司对本工程水土保持设施进行初验，认为本工程水土保持设施从技术上达到了竣工验收条件和要求，特编写了《华润湛江徐闻福来风电场工程水土保持设施验收报告》。

在现场勘查、资料收集等过程中，建设单位、监理单位及施工单位予以积极配合，在此表示感谢！

华润湛江徐闻福来风电场工程水土保持设施验收技术表

工程名称	华润湛江徐闻福来风电场工程		工程地点	广东省湛江市徐闻县	
工程性质	新建项目		工程规模	升压站内建筑物、构筑物的结构安全等级均采用二级；机组塔架地基基础设计等级为I级，安全结构等级为一级。	
所在流域	珠江流域		所在水土流失重点防治区	不属于国家级和广东省水土流失预防区和治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号			2014年11月20日广东省水利厅以“粤水水保〔2014〕72号”		
工 期		本工程于2016年3月开工，2017年12月完工，总工期为22月。			
水土流失量（t）		水土保持方案预测量		3288t	
防治责任范围（hm ² ）		水土保持方案确定的防治责任范围		46.73	
		验收的防治责任范围		28.82	
		验收后防治责任范围		2.52	
方案拟定水土流失防治目标	扰动土地整治率	95%	实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率	100%
	水土流失总治理度	87%		水土流失总治理度	100%
	水土流失控制比	1.0		水土流失控制比	1.0
	拦渣率	95%		拦渣率	95%
	林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率	100%
	林草覆盖率	22%		林草覆盖率	75.2%
主要工程量	工程措施	表土剥离 21.66hm ² 、表土回填 6.5 万 m ³			
	植物措施	全面整地 21.66hm ² 、站区绿化 0.16hm ²			
	临时措施	薄膜覆盖 3000m ² 和砂浆抹面排水沟 1250m			
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（万元）	水土保持方案投资		722.38 万元		
	实际投资		133.96 万元		
	原因		优化项目布局，措施优化，独立费用减少。		
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，各项工程质量合格，总体工程质量到达了验收标准，可以组织竣工验收，正式投入运行。				
水土保持方案编制单位	广东省水利水电科学研究院		水土保持监测单位	广东海纳工程管理咨询有限公司	
勘察单位	中国电建集团北京勘测设计研究院		主设单位	江西省电力设计院、中国电建集团北京勘测设计研究院	
施工单位	贵州电力建设第二工程公司、中国能源建设集团广东火电工程有限公司、河北省电力建设第二工程公司；		监理单位	吉林省宏远东方电力工程管理有限公司	
验收报告编制单位	广东河海工程咨询有限公司		建设单位	华润风电（徐闻）有限公司	
地 址	广州市天河区天寿路三楼		地 址	汕头市金砂东路 127 号	
联系人	李庆芳		联系人	孙军龙	
电话	13560439699		电话	1866671288	
传真/邮编	020-38259776/510000		邮编/传真	515041/0763-6663779	
电子信箱	50704701@qq.com		电子信箱	1866671288@163.com	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

华润湛江徐闻福来风电场工程场址位于广东省徐闻县下洋镇、前山镇、锦和镇境内，距离徐闻县城直线距离约 28km，中心地理坐标为：E110°28'10"，N20°30'08"。



图 1-1 项目区地理位置图

1.1.2 主要技术指标

建设性质：新建项目

等级及规模：按照《风电场工程等级划分及设计安全标准（试行）》FD002-2007，本风电场工程等级为Ⅱ~Ⅲ等；升压站内建筑物、构筑物的结构安全等级均采用二级；机组塔架地基基础设计等级为Ⅰ级，安全结构等级为一级。

建设内容：新建 50 台单机容量 2MW 的风电机组，总装机容量为 100MW；每台风力发电机组就近配置一台 35kV 箱式变压器，将风机出线 690V 电压升至 35kV 后接入集电线路输送至升压站（升压站为新建，电压等级为 110kV）；集电线路主要采用地埋方式，地埋线路 30km；项目新建及改、扩建施工检修道路总长为 6.7km（含进站道路 20m）。

建设工期：本项目于 2016 年 3 月开工，2017 年 12 月完工，总工期为 22 月。

1.1.3 项目投资

本工程总投资 6.34 亿元，其中土建投资 5550 万元。全部由建设单位投资建设。

1.1.4 项目组成及布置

本项目由风机基础及安装区、集电线路区、升压站区和施工检修道路区 4 部分组成。

一、风机基础及安装区

本工程风电机组根据风电场场址特征和风能资源情况，风机分布相对集中，整个风电场共布设 50 台单机容量为 2MW 的风力发电机组，总装机容量为 100MW，每台风机附近布设 1 台 35kV 箱式变压器，共布设 50 台，此外，由于施工需要，每台风机周围设置 1 处安装平台，共设置 50 处。

根据主体工程资料，风机基础及安装区共分 50 个风机单元，单个风机基础及安装区占地尺寸为 40m×45m，占地面积为 1800m²（含风机基础和箱变基础占地），根据主体工程资料，1#风机~24#风机基础采用 PHC 桩基础，25#风机~50#风机采用钻孔灌注桩基础。

根据主体工程资料，PHC 桩桩径 0.6m，桩长约 25m，桩数 36 根，外圈 22 根，中间圈 10 根，内圈 4 根。承台为圆形钢筋混凝土承台，混凝土强度等级 C40，如图 3-2 所示。底板底面圆直径 19.0m，圆台顶面圆直径 8m；基础底板外缘高度 1.0m，基础底板圆台高度 1.0m；台柱高度 0.8；基础埋深 2.8m；承台底铺设厚 150mm 的环氧沥青混凝土垫层。基础开挖深度为 2.95m，开挖坡比 1: 1。

钻孔灌注桩桩径 1.2m，桩长约 25m，桩数 24 根。承台为圆形钢筋混凝土承台，混凝土强度等级 C40。底板底面圆直径 19.0m，圆台顶面圆直径 8m；基础底板外缘高度 1.0m，基础底板圆台高度 1.0m；台柱高度 0.8；基础埋深 2.8m；承台底铺设厚 150mm 的环氧沥青混凝土垫层。基础开挖深度为 2.95m，开挖坡比 1: 1。

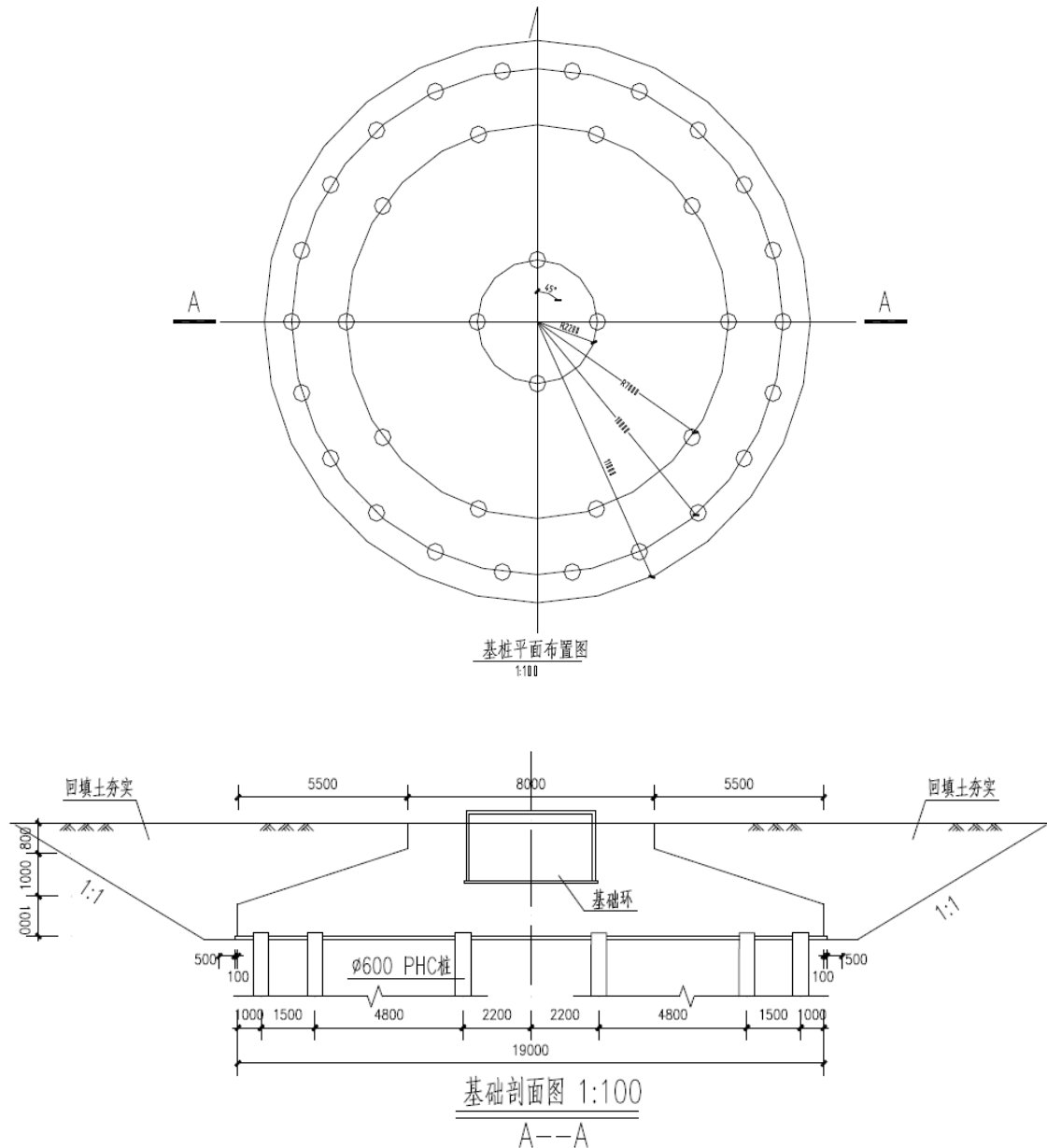


图 1-2 PHC 桩基础结构图

风机承台均为圆形钢筋混凝土结构,底板底面直径为 19.0m;箱变基础采用 MU15 砖砌体基础,占地尺寸为 4.2m×4.2m。本工程共设 50 个风机,风机基础及安装区总占地面积为 9.66hm²,扣除风机基础和箱变基础占地后,安装场地占地 8.05hm²,为临时占地。

二、集电线路区

本项目共选用 50 台箱式变压器,箱式变压器高压 35kV 侧均采用并联接线方式。根据布机情况,考虑到风力发电机组供电的可靠性,整个风电场分 6 回集电线路,每 7~10 台风机组成一个集电单元,接至 110kV 升压站。

三、升压站区

升压站布设在风电场中部位置，现状为菠萝地，周围地势平坦，场地稳定性好。升压站长 105.6m，宽 85.6m，占地面积 0.93hm²。升压站所在位置现状标高为 49m，设计标高为 49.5m，根据主体工程资料，可满足 50 年一遇防洪标准的要求。升压站内设计绿化面积 0.16hm²。

四、施工检修道路区

施工检修道路总长 6.8km（包括进站道路、土路 and 水泥路），其中场内施工检修道路路基宽度 5m，路面宽度 4.5m；升压站进站道路路面宽 6.0m，路基宽 7.0m，路面采用 C25 水泥混凝土路面。

1.1.5 施工组织及工期

一、参建单位

建设单位：华润风电（徐闻）有限公司；

勘察单位：中国电建集团北京勘测设计研究院；

可研单位：中水珠江规划勘测设计有限公司；

设计单位：江西省电力设计院、中国电建集团北京勘测设计研究院；

监理单位：吉林省宏远东方电力工程管理有限公司；

施工单位：贵州电力建设第二工程公司、中国能源建设集团广东火电工程有限公司、河北省电力建设第二工程公司；

水土保持方案编制单位：广东省水利水电科学研究院；

水土保持监测单位：广东海纳工程管理咨询有限公司；

水土保持设施验收报告编制单位：广东河海工程咨询有限公司。

二、工程布置

（1）对外交通

本风电场装机 50 台，单机容量 2000kW，外来设备运输最重部件为发电机，重量约 66t，共 50 台；最长件为风电机叶片叶轮直径为 96m，共 150 套。本风电场机舱和叶片拟通过沈海高速公路湛江-徐闻段进行运输，下高速后通过县道 X696 线运输至风场。生活物资、建筑材料及其它普通物资通过省内公路网运至施工区。

（2）场内交通

风电工程建设所需物资及风机设备等通过公路运输至风电场。并且把道路修通到

每个发电机组的安装场地。

(3) 施工临建区

施工临建区主要是位于项目升压站南侧，用地红线范围外，搭建临时工棚，目前临时工棚已拆除。

(4) 施工工期

本工程于 2016 年 3 月开工，2017 年 12 月完工，总工期为 22 月。

(5) 弃渣场及取土场

本项目不涉及弃渣场及取土场。

1.1.6 土石方情况

本工程实际总挖方 16.35 万 m^3 ，填方 16.76 万 m^3 ，外购土方 0.41 万 m^3 ，无弃方。

1.1.7 征占地情况

本工程实际扰动土地面积共计 28.82 hm^2 ，其中临时占地面积为 26.30 hm^2 ，永久占地面积为 2.52 hm^2 ，工程占地类型为园地和交通运输用地。

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不存在移民安置和专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(一) 地形地貌

徐闻县位于雷州半岛南部、地处中国大陆的最南端，是大陆通往海南的咽喉之地，县城距离湛江市市区约 150km，距离海口市只有 18 海里。徐闻县三面环海，境内地势呈波伏状，北部及中部较高，分别向三面沿海倾斜，境内低岗丘陵较多，地面高程一般在 2m~245m 之间，北部石板岭是全县最高点，海拔 245.4m。全县地形按形态成因划分，可分下列三种类型。一是火山熔岩台地及火山丘陵地形，约占全县面积的 60%；二是海成地形，主要有海滩、海积砂堤砂坝、海积平原、海积阶地、海蚀阶地等 5 种，约占全县面积的 39%；三是零散分布的流水地形、湖成地形及人为地形等，约占全县面积的 1%。

风电场场区现状高程在 20m~50m 之间，地势较为平坦，属于低丘平原区，场区距北面海岸线约 5km。

（二）地质情况

场区主要出露地层为上更新统石茆岭段（ $\beta 6a$ ）玄武岩和第四系的松散堆积物，风电场典型地层分布型及工程地质特性，自上而下可分为 6 层：

①层：粉细砂、含泥粉细砂、中细砂上部浅黄色、褐黄色、下部呈灰黑色、灰绿色等颜色，干~饱和，上部松散~稍密状，往下逐步变为中密~密实，本层主要由粉细粒石英砂组成，少量中砂、砂砾，级配较差，局部含有少量粘性土、泥炭和贝壳。全场上部分布，厚度 1.20m~35.40m，贯击数 5~53 击，平均击数 24.7 击。

②层：粉质粘土、粘土（Q4cl）褐黄色，可塑~硬塑状，主要成分由粘性土组成，局部夹有大块孤石。分布较为广泛，局部缺失，厚度 1.6~20.60m，标贯击数 5~37 击，平均击数 17.60 击。

③层：上更新统石茆岭段（ $\beta 6a$ ）强风化玄武岩灰色、黄褐色，风化强烈，原岩大部分组织结构已被破坏，岩芯呈半岩半土状。局部分布，厚度 1.30~3.30m，标贯击数 50~100 击，平均击数 61.50 击。

④层：上更新统石茆岭段（ $\beta 6a$ ）中风化玄武岩，灰色、青灰色，细粒结构，气孔状构造，矿物成分主要为斜长石、普通辉石及少量橄榄石和玻晶玻屑等，节理裂隙不发育，岩芯呈柱状，段长 10cm~65cm，岩质坚硬， $RQD=65\%\sim 90\%$ 。该层全场分布，分布不均一，厚度差别较大，揭露厚度 0.6m~10.20m，下卧粉质粘土和砂层。有出现夹层的可能性。

⑤层：粉质粘土深灰色，灰黑色，潮湿，可塑~硬塑，为玄武岩风化残积土，局部夹中风化玄武岩孤石、粘土及少量粉细砂。全场分布，厚度 2.20~21.80m。标贯击数 12~40 击，平均击数 21.16 击。

⑥层：中粗砂、含泥中粗砂、含泥中细砂（Q4meol）灰绿色、灰黑、褐黄色，饱和，中密~密实，级配较差，含约 5%~10%粘性土，局部夹粉砂、粉质粘土。沉积层理比较混乱。厚度 1.90~5.90m。标贯试验击数数 21~43 击，平均击数 35.17 击。

（三）气候特征

湛江市徐闻县气候类型属热带季风气候，日照充足，全年气温较高，四季不明显，年雨量较充足，但年际间变率大；雨热同季，干湿季较分明。

温度：徐闻县多年平均气温 23.5℃，日均温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 持续时间为 362d。最冷月（一月）平均气温为 16.6℃，极端最低气温 2.2℃，最热月（七月）平均气温为 28.5℃，极端最高气温 38.8℃。年平均气温大体上是西南部（苞西）高，东北部（曲

界)低。曲界一带,年平均气温在 $21.9 \sim 23.2^{\circ}\text{C}$ 之间,较西部苞西 ($23.4 \sim 24.9^{\circ}\text{C}$) 低 $1.5 \sim 1.7^{\circ}\text{C}$, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温与苞西比较,亦偏少 $200 \sim 300^{\circ}\text{C}$ 。

降水:年平均降雨量为 1374.9mm 。降水量的多少与地域差异比较明显,曲界(海鸥站资料)年平均雨量 1772.6mm ,最多年 2653.3mm ,最少年 1059.6mm ;苞西周围,年平均雨量 1146.7mm ,最多年 1832.9mm ,最少年 572.8mm ;县城最多年雨量 2116.6mm ,最少年 812.4mm ,最少年的雨量仅为最多年的 38.4% 。 80% 保证率的年雨量为 1095.8mm 。一年中雨量季节分布不均匀,每年 $5 \sim 10$ 月雨量占全年 85% ,8 月最多,9 月次之。雨季(旬雨量 $\geq 30\text{mm}$)从 5 月是旬开始,至 10 月下旬结束。

徐闻县多年平均风速为 2.78m/s ,最大年平均风速为 6.79m/s ,最小年平均风速为 1.89m/s ,其中大风月出现在 8 月份,小风月出现在 2 月份。

(四) 河流水系

徐闻县地表水系不发育,境内无大江大河,仅有小溪 30 多条,其中集水面积在 100km^2 以上的有 6 条,分别是迈陈溪、大水桥溪、流沙溪、黄定溪、那板溪和北松溪。河流源近流短,以中北部台地为中心,呈放射状单独出海,河流径流量少,干旱问题非常突出。为了改水抗旱,徐闻县先后兴建了大水桥、三阳桥、鲤鱼潭、北松、合溪、迈胜 6 宗大中型水库,110 宗小型水库,控制集雨面积 877.45km^2 ,总库容 3.763 亿 m^3 ,设计灌溉面积 32.96 万亩。其中大水桥水库为全县唯一一宗大型水库,控制流域面积 196km^2 ,具有防洪、灌溉、城市供水、发电和水产养殖等功能。

本项目位于徐闻县下洋镇、前山镇、锦和镇境内农场地带,农场靠抽地下水结合管道输水进行灌溉。经调查,有 4 座水库位于风电场范围内,其中上坑水库位于 3#、4#风机附近,距 4#风机最近约 300m ;桐楹水库位于 14#~16#风机附近,距 15#风机最近约 300m ;龙托水库位于 21#、22#、25#~27#风机附近,距 25#风机最近约 200m ;梁村仔水库位于 26#~30#风机附近,距 28#风机最近约 200m 。4 座水库均为小型水库,以灌溉为主。

(五) 土壤植被

(1) 土壤徐闻县有丰足的土地资源,土壤类型多样,有水稻土、砖红壤、滨海沙、堆叠土、菜园土、滨海盐渍沼泽土和滨海盐土等,本项目场区位于徐闻县东北部曲界镇与锦和镇交界处的农场地带,土壤类型属砖红壤,土层深厚,土壤肥力较高,有机质平均含量为 2.79% ,含氮量为 0.13% 。土壤 PH 值小于 7,呈酸性。

(2) 植被

徐闻县地处热带，自然植被类型主要为热带雨林-季雨林，其次为稀树灌木草原和红树林。植物的科属种类丰富，可划分出 6 种植被群落：雨季乔木群落、稀树灌木群落、多刺灌木群落、红树灌木群落、稀树中草原和砂荒草原。热带农副产品极其丰富。主要经济作物有甘蔗、菠萝、香蕉、芒果、蔬菜等。

项目区地带性植被类型为热带雨林-季雨林，项目区内多为园地和交通用地。主要植被覆盖为甘蔗、菠萝、香蕉等经济作物，植被覆盖率达到 80%以上。

1.2.2 水土流失及防治情况

本项目所在地为湛江市徐闻县境内，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中土壤侵蚀强度分类分级标准，在全国土壤侵蚀类型区划中，项目沿线均位于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》(广东省水利厅、珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2013 年 8 月 1 日)，徐闻县水土流失面积为 7.68km^2 ，其中人为侵蚀 1.34km^2 ，生产建设 6.35km^2 ，分别占总水土流失面积的 17.45%、82.55%。

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土流失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)》，徐闻县不属于国家和广东省水土流失重点预防区和治理区。

根据现状调查，项目区植被覆盖率较高，水土保持总体较好，水土流失强度属于微度，土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2014 年 9 月，建设单位委托中水珠江规划勘测设计有限公司编制完成了《华润湛江徐闻福来风电场工程可行性研究报告》；

2016 年 7 月，江西省电力设计院和中国电建集团北京勘测设计研究院完成初步设计相关报告，且取得由广东省住房和城乡建设厅颁发的关于华润湛江徐闻福来风电场项目初步设计的批复（粤建市函〔2016〕2140 号）。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》《广东省水土保持条例》以及《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等有关法律法规的要求，华润风电（徐闻）有限公司委托广东省水利水电科学研究院编报《华润湛江徐闻福来风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿），2014 年 11 月 20 日广东省水利厅以“粤水水保〔2014〕72 号”对该方案报告书予以批复。

2.3 水土保持方案变更

根据主体设计资料，工程规模不涉及重大变更，因此水土保持方案不存在变更。

2.4 水土保持后续设计

根据调查，项目建设单位华润风电（徐闻）有限公司在初步设计阶段、施工阶段和投产使用阶段基本根据“三同时”制度去落实水保措施，加强对水土保持工作的管理，将水土保持确定的任务分解落实到责任部门及各参建单位。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

(1) 方案确定的防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书，本项目水土流失防治范围为 46.73hm^2 ，其中项目建设区 39.94hm^2 ，直接影响区 6.79hm^2 ，全部隶属湛江市徐闻县。

表 3-1 方案批复防治责任范围表 单位: hm^2

行政区	项目组成	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
		小计	永久占地	临时占地		
湛江市徐闻县	风机基础及安装区	9.00	1.50	7.50	0.85	9.85
	集电线路区	19.35	0.00	19.35	4.50	23.85
	施工检修道路区	9.98	2.33	7.65	1.40	11.38
	升压站区	0.89	0.89			0.89
	施工临建区	0.72	0.00	0.72	0.04	0.76
	合计	39.94	4.72	27.57	6.79	46.73

(2) 实际发生的防治责任范围

根据本工程有关设计、施工和竣工图资料及图纸，结合现场核实，本工程建设实际扰动原地貌、损坏土地和植被面积共计 28.82hm^2 ，其中永久占地 2.52hm^2 ，临时占地 26.30hm^2 。本次验收范围为工程实际水土流失防治责任范围，经实地勘察和核查，工程实际水土流失责任范围为 28.82hm^2 ，均为项目建设区，无直接影响区。

表 3-2 实际防治责任范围表 单位: hm^2

行政区	项目组成	项目建设区			直接影响区	防治责任范围	备注
		小计	永久占地	临时占地			
湛江市徐闻县	风机基础及安装区	9.66	1.61	8.05	0	9.66	均在红线范围内，经现场调查，没有造成直接影响
	集电线路区	12.73		12.73	0	12.73	
	施工检修道路区	4.81	0.01	4.80	0	4.81	
	升压站区	0.90	0.90		0	0.90	
	施工临建区	0.72		0.72	0	0.72	
	合计	28.82	2.52	26.30	0	28.82	

(3) 防治责任范围变化情况

表 3-3 防治责任范围对比表

单位: hm^2

防治分区	方案批复防治责任范围			实际发生防治责任范围			水土流失防治责任范围增减情况		
	项目建设区	直接影响区	防治范围	项目建设区	直接影响区	防治范围	项目建设区	直接影响区	防治范围
风机基础及安装区	9.00	0.85	9.85	9.66	0	9.66	0.66	-0.85	-0.19
集电线路区	19.35	4.50	23.85	12.73	0	12.73	-6.62	-4.5	-11.12
施工检修道路区	9.98	1.40	11.38	4.81	0	4.81	-5.17	-1.4	-6.57
升压站区	0.89		0.89	0.90	0	0.90	0.01	0	0.01
施工临建区	0.72	0.04	0.76	0.72	0	0.72	0	-0.04	-0.04
合计	39.94	6.79	46.73	28.82	0	28.82	-11.12	-6.79	-17.91
注:“-”表示减少,“+”表示增加,“0”表示无变化。									

1、项目建设区

风机基础及安装区:该区增加了 0.66hm^2 , 主要由于优化了 03#、33#、36#、37#、43#风机位置, 最终增加了风机基础及安装区面积。

集电线路区: 该区减少了 6.62hm^2 , 主要由于优化风机与分机之间联接线方式, 集电线路采用地埋方式, 方案设计地埋线路长度为 45km, 实际地埋线路长度为 30km。

施工检修道路区: 该区减少了 5.17hm^2 , 主要由于施工过程中主要利用现有道路, 并优化风机位置和集电线路走向, 方案设计长度为 14.1km, 而实际长度为 6.7km。

升压站区: 该区增加了 0.01hm^2 , 主要由于站区围墙内面积增加。

施工临建区: 施工临建区与方案保持一致。

2、直接影响区

直接影响区减少 6.79hm^2 , 变化的原因主要是由于工程设计进行了优化, 且采取了相关的水土保持措施, 均在红线范围内, 经现场调查, 没有造成直接影响。

根据工程建设与运行实际情况调查统计, 本工程运行期水土流失防治责任范为 2.52hm^2 , 均为永久占地面积, 防治责任者为华润风电(徐闻)有限公司。

3.2 弃渣场设置

本工程实际不存在弃渣场。

3.3 取土场设置

本工程实际土方采用外购, 不存在取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

水保方案根据工程布局，将水土流失防治区划分为主体工程区。在主体工程区实施了排水系统、景观绿化、临时排水沟、沉沙池和临时苫盖等措施。这些措施既有利于工程正常运行，又有效的控制了工程防治责任范围内的水土流失。

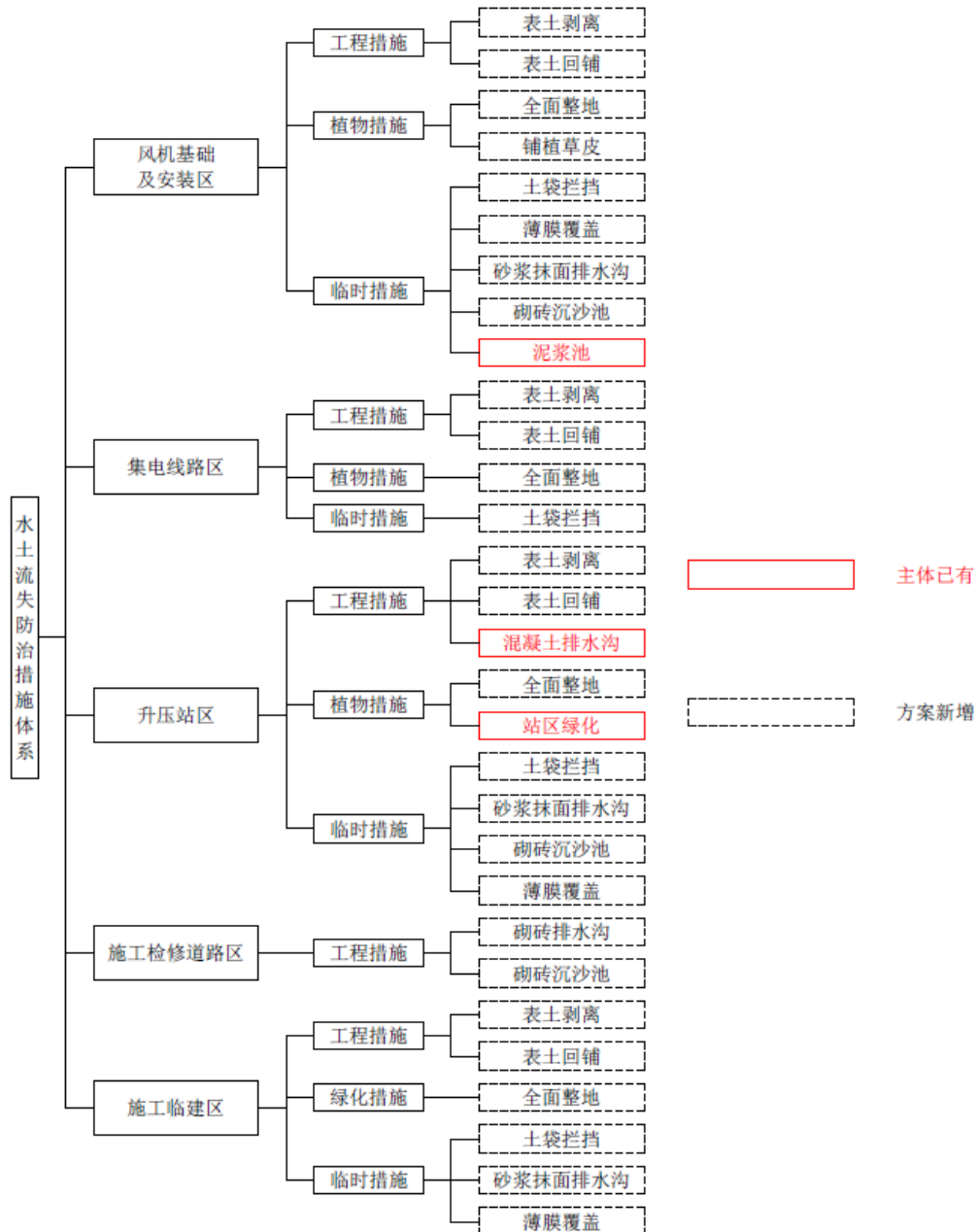


图 3-1 各区水土流失防治措施布置框图

表 3-4 水土保持措施方案与实际完成汇总表

项目分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成
风机基础及安装区	工程措施	表土剥离	hm ²	9.00	8.05
		表土回填	万 m ³	2.70	2.41
	植物措施	全面整地	hm ²	7.50	8.05
		铺设草皮	hm ²	1.17	\
	临时措施	土袋挡墙	m	12250	\
		薄膜覆盖	m ²	20000	3000
		砂浆抹面排水沟	m	12750	100
		砖砌沉沙池	座	50	\
		泥浆池	座	26	\
集电线路区	工程措施	表土剥离	hm ²	19.35	12.73
		表土回填	万 m ³	5.81	3.82
	植物措施	全面整地	hm ²	19.35	12.73
	临时措施	土袋挡墙	m	45000	\
升压站区	工程措施	混凝土排水沟	m	550	\
		表土剥离	hm ²	0.36	0.16
		表土回填	万 m ³	0.11	0.05
	植物措施	站区绿化	hm ²	0.36	0.16
		全面整地	hm ²	0.36	0.16
	临时措施	土袋挡墙	m	400	\
		薄膜覆盖	m ²	5600	\
		砂浆抹面排水沟	m	450	\
		砖砌沉沙池	座	1	\
施工检修道路区	工程措施	砖砌排水沟	m	28200	\
		砖砌沉沙池	座	7	\
施工临建区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.72	0.72
		表土回填	万 m ³	0.22	0.22
	植物措施	全面整地	hm ²	0.72	0.72
	临时措施	土袋挡墙	m	400	\
		薄膜覆盖	m ²	11050	\
		砂浆抹面排水沟	m	1150	1150

3.5 水土保持设施完成情况

本项目完成的水土保持措施主要分工程措施、植物措施与临时措施三部分。

3.5.1 工程措施

本项目工程措施主要为主体工程区排水系统。实施时间为 2016 年 3 月~2017 年 12 月，截止 2019 年 2 月，由于管理良好，目前各区水土保持措施无损坏情况。

表 3-5 工程措施完成情况对比分析表

项目分区	措施	实施情况	单位	方案设计	实际完成	增减情况
风机基础及安装区	表土剥离	2016-2017	hm ²	9.00	8.05	- 0.95
	表土回填	2016-2017	万 m ³	2.70	2.41	- 0.29
集电线路区	表土剥离	2016-2017	hm ²	19.35	12.73	- 6.62
	表土回填	2016-2017	万 m ³	5.81	3.82	- 1.99
升压站区	混凝土排水沟	2016-2017	m	550	0	- 550
	表土剥离	2016-2017	hm ²	0.36	0.16	- 0.2
	表土回填	2016-2017	万 m ³	0.11	0.05	- 0.06
施工检修道路区	砖砌排水沟	-	m	28200	\	- 28200
	砖砌沉沙池	-	座	7	\	- 7
施工临建区	表土剥离	2016-2017	hm ²	0.72	0.72	0
	表土回填	2016-2017	万 m ³	0.22	0.22	0

注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化。

由上表可知，水土保持工程措施变化的主要原因有：

（1）风机基础及安装区：表土剥离减少 0.95hm² 和表土回填减少 0.29 万 m³，因实际施工过程中扰动面积变化，且风机永久占地采用碎石进行铺垫。

（2）集电线路区：表土剥离减少 6.62hm² 和表土回填减少 1.99 万 m³，因实际施工过程中临时占地面积减少。

（3）升压站区：混凝土排水沟减少 500m 主要实际采用雨水井汇集站内雨水后排出，表土剥离减少 0.2hm² 和表土回填减少 0.06 万 m³，因站区绿化面积减少。

（4）施工检修道路区：砖砌排水沟减少 28200m 和砖砌沉沙池 7 座，实际未实施。

（5）施工临建区：与方案设计保持一致。

3.5.2 植物措施

本项目植物措施主要为升压站区站区绿化。绿化工程实施时间为 2017 年 3 月~2017 年 12 月，截止 2019 年 2 月，由于管理良好，目前各区植被生产良好，成活率较高，水土保持效果良好。

表 3-6 植物措施完成情况对比分析表

项目分区	措施	实施情况	单位	方案设计	实际完成	增减情况
风机基础及安装区	全面整地	2016-2017	hm ²	7.50	8.05	0.55
	铺设草皮	-	hm ²	1.17	\	- 1.17
集电线路区	全面整地	2016-2017	hm ²	19.35	12.73	- 6.62
升压站区	站区绿化	2017	hm ²	0.36	0.16	- 0.2
	全面整地	2017	hm ²	0.36	0.16	- 0.2
施工临建区	全面整地	2016-2017	hm ²	0.72	0.72	0
	撒播草籽	2016-2017	hm ²	0	0.72	0.72
注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化。						

由上表可知，水土保持植物措施变化的主要原因有：

(1) 风机基础及安装区：全面整地增加 0.55hm² 和未实施铺设草皮 1.17hm²，因实际施工结束后交换当地进行耕种，且风机永久占地采用碎石进行铺垫。

(2) 集电线路区：全面整地减少 6.62hm²，因实际施工过程中临时占地面积减少。

(3) 升压站区：站区绿化减少 0.2hm² 和全面整地减少 0.2hm²，因站区绿化面积减少。

(4) 施工临建区：施工临建区绿化主要为全面整地和撒播草籽后，归还当地村民使用，因此增加撒播草籽 0.72hm²。

3.5.3 临时措施

本项目施工时段为 2016 年 3 月到 2017 年 5 月。

表 3-7 临时措施完成情况对比分析表

项目分区	措施	实施情况	单位	方案设计	实际完成	增减情况
风机基础及安装区	土袋挡墙	-	m	12250	\	-12250
	薄膜覆盖	2016-2017	m ²	20000	3000	-17000
	砂浆抹面排水沟	2016-2017	m	12750	100	-12650
	砖砌沉沙池	-	座	50	\	-50
	泥浆池	-	座	26	\	-26
集电线路区	土袋挡墙	-	m	45000	\	-45000
升压站区	土袋挡墙	-	m	400	\	-400
	薄膜覆盖	-	m ²	5600	\	-5600
	砂浆抹面排水沟	-	m	450	\	-450
	砖砌沉沙池	-	座	1	\	-1
施工临建区	土袋挡墙	-	m	400	\	-400
	薄膜覆盖	-	m ²	11050	\	-11050
	砂浆抹面排水沟	2016-2017	m	1150	1150	0
注：“-”表示减少，“+”表示增加，“0”表示无变化。						

由上表可知，水土保持临时措施变化的主要原因有：

(1) 风机基础及安装区: 土袋挡墙减少 12250m、薄膜覆盖减少 17000m²、砂浆抹面排水沟减少 12650m、砖砌沉沙池减少 50 座和泥浆池减少 26 座, 实际无实施。

(2) 集电线路区: 土袋挡墙减少 45000m, 实际无实施。

(3) 升压站区: 土袋挡墙减少 400m、薄膜覆盖减少 5600m²、砂浆抹面排水沟减少 450m 和砖砌沉沙池减少 1 座, 实际无实施。

(4) 施工临建区: 土袋挡墙减少 400m、薄膜覆盖减少 11050m², 实际无实施。

3.6 水土保持投资完成情况

(1) 水土保持方案批复投资

根据广东省水利厅批复的《华润湛江徐闻福来风电场工程水土保持方案报告书》(报批稿), 本项目水土保持总投资 722.38 万元, 其中主体工程已列 35.22 万元, 方案新增水土保持总投资为 687.16 万元。新增水土保持投资中工程措施 289.98 万元, 植物措施 11.05 万元, 临时措施 277.23 万元, 独立费用 70.0 万元(建设单位管理费为 11.57 万元, 工程建设监理费为 14.60 万元, 科研勘测设计费为 31.73 万元, 水土保持监测费为 12.10 万元), 基本预备费 38.90 万元, 无水土保持补偿费。

(2) 水土保持工程实际完成投资情况

通过对结算资料、水土保持工程、植物和临时措施的工程量进行核实查对, 本项目水土保持设施实际完成投资 133.96 万元。其中工程措施费 61.72 万元, 植物措施费 11.46 万元, 施工临时工程费 2.35 万元, 独立费用 58.43 万元(建设单位管理费为 0 万元, 工程建设监理费为 14.60 万元, 科研勘测设计费为 31.73 万元, 水土保持监测费为 12.10 万元), 基本预备费 0 万元, 水土保持补偿费 0 万元。

表 3-8 水土保持投资实际完成量及与方案批复投资的对比情况表

防治分区	措施名称	批复投资(万元)	完成投资(万元)	投资增减(+/-, 万元)
第一部分工程措施		310.98	61.72	-249.26
风机基础及安装区	表土剥离	10.75	9.62	-1.13
	表土回填	14.89	13.29	-1.60
集电线路区	表土剥离	23.11	15.20	-7.91
	表土回填	32.05	21.07	-10.98
施工检修道路区	浆砌砖排水沟	203.95	0.00	-203.95
	砌砖沉沙池	2.12	0.00	-2.12
升压站区	表土剥离	0.43	0.19	-0.24
	表土回填	0.61	0.28	-0.33
	混凝土排水沟	12	0.00	-12.00
施工临建区	表土剥离	0.86	0.86	0.00
	表土回填	1.21	1.21	0.00
第二部分植物措施		32.45	11.46	-20.99
风机基础及安装区	全面整地	0.74	0.79	0.05
	铺植草皮	8.57	0.00	-8.57
集电线路区	全面整地	1.65	1.09	-0.56
升压站区	全面整地	0.03	0.01	-0.02
	站区绿化	21.4	9.51	-11.89
施工临建区	全面整地	0.06	0.06	0.00
第三部分临时措施		279.05	2.35	-276.70
(一) 临时防护工程		171.21	2.35	-168.86
风机基础及安装区	土袋拦挡	48.15	0.00	-48.15
	薄膜覆盖	4.48	0.67	-3.81
	砂浆抹面排水沟	17.12	0.13	-16.99
	砌砖沉沙池	15.25	0.00	-15.25
	泥浆池	1.82	0.00	-1.82
集电线路区	土袋拦挡	176.87	0.00	-176.87
升压站区	土袋拦挡	1.58	0.00	-1.58
	砂浆抹面排水沟	0.61	0.00	-0.61
	砌砖沉沙池	0.3	0.00	-0.30
	薄膜覆盖	1.25	0.00	-1.25
施工临建区	土袋拦挡	1.58	0.00	-1.58
	砂浆抹面排水沟	1.54	1.54	0.00
	薄膜覆盖	2.48	0.00	-2.48
(二) 其他临时工程		6.02	0.00	-6.02
第四部分独立费用		70	58.43	-11.57

防治分区	措施名称	批复投资(万元)	完成投资(万元)	投资增减(+/-, 万元)
1	建设管理费	11.57	0.00	-11.57
2	工程建设监理费	14.6	14.60	0.00
3	科研勘测设计费	31.73	31.73	0.00
4	水土保持监测费	12.1	12.10	0.00
四	预备费	38.9	0.00	-38.90
五	水土保持补偿费	0	0.00	0.00
六	水土保持总投资	722.38	133.96	-588.42

(3) 水土保持投资概算与完成情况对比分析

由上表可知，主体工程建设区完成投资与方案估算投资比较，投资减少 588.42 万元，其中工程措施投资减少 249.26 万元、植物措施投资减少 20.99 万元和临时措施投资减少 276.70 万元，独立费用减少 11.57 万元，基本预备费减少 38.9 万元，完成投资与方案估算投资发生变化一定的变化，工程措施、植物措施和临时措施投资减少，主要因为风机基础及安装区和施工检修道路区采用碎石铺垫，相应减少措施。

总体上看，该项目水土保持工程措施、植物措施、施工临时工程及独立费用投资基本合理，完成了水土保持方案设计任务。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

本项目按照项目负责制，华润风电（徐闻）有限公司作为本项目的项目法人，其主要的质量管理工作有：设计勘察质量管理、基本建设程序管理、驻地办的质量监控保证体系、对现场施工质量进行日常巡视检查和对监理工作进行日常检查和监督等。同时，项目法人在设计阶段、施工阶段和投产使用阶段均能根据“三同时”制度去落实水土保持措施，通过落实批复的水土保持措施，使得项目区水土流失情况得到控制，最终取得很好的水土保持效果。

设计单位配备项目负责人、专业设计负责人及其他相关设计人员。设计单位所配人员的技术、专业、资质与素质均满足项目主体设计的要求。在进行主体工程设计时，设计单位能从水土保持的角度出发，做到尽量减少土石方工程，尽量减少因工程建设而新增的水土流失量及避免生态破坏。

项目实行水土保持工程监理制，对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证工程质量。

施工单位是工程质量的直接责任人，施工单位的质量自控能力和水平是保证工程质量的根本因素。施工单位必须建立“横向到边，竖向到底，控制有效”的质量自检体系，认真执行三检制度。施工单位在水土保持施工过程中，建立健全了各项规章制度和管理机构，水土保持工作已纳入主体工程的建设管理中，制定了一系列质量管理体系；施工单位按照惯例制度去落实各工程区的水土保持防治措施，严格控制施工过程中的占压地范围，杜绝乱挖乱采。加强土石方运输和堆放管理，防止沿途大量散落，防止乱堆乱弃，尤其要加强施工过程中的临时防护措施。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 工程项目划分及结果

根据水土保持质量评定规程（SL336-2006），并结合工程实际水土保持措施实施情况及监理单位、施工单位提供的相关资料，将本项目实施的水土保持工程划分 8 个单位工程。

表 4-1 水土保持工程划分情况表

单位工程	分部工程	单位	工程量	数量	质量评定
风机基础及安装区土地整治	表土剥离	hm ²	8.05	8	合格
	表土回填	万 m ³	2.41	3	合格
集电线路区土地整治	表土剥离	hm ²	12.73	13	合格
	表土回填	万 m ³	3.82	4	合格
升压站区土地整治	表土剥离	hm ²	0.16	1	合格
	表土回填	万 m ³	0.05	1	合格
施工临建区土地整治	表土剥离	hm ²	0.72	1	合格
	表土回填	万 m ³	0.22	1	合格
风机基础及安装区植被建设	全面整地	hm ²	8.05	50	合格
集电线路区植被建设	全面整地	hm ²	12.73	13	合格
升压站区植被建设	站区绿化	hm ²	0.16	1	合格
	全面整地	hm ²	0.16	1	合格
施工临建区植被建设	全面整地	hm ²	0.72	1	合格
	撒播草籽	hm ²	0.72	1	合格
8	14			99	

4.2.2 各防治区工程质量评价

(1) 质量评定标准

质量评定以分部工程评定为基础，评定等级分为优良、合格两级。

分部工程质量评定合格标准为：①单元工程全部合格；②中间材料质量全部合格。优良标准为：①单元工程全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要单元工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生任何质量事故；②中间材料质量全部合格，其中砼拌和物质量达到优良。

单位工程质量评定合并标准为：①分部工程全部合格；②中间材料质量全部合格；③外观得分率达到 70 分以上；④施工质量检验资料齐全。优良标准为：①分部工程全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要工程质量优良，且未发生任何质量事故；②中间材料质量全部合格，其中砼拌和物质量达到优良；③外观得分率达到 85 分以上；④施工质量检验资料齐全。工程质量评定合格标准为：单位工程全部合格；优良标准为：单位工程全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要单位工程质量优良。

(2) 质量评定组织

单元工程质量由施工单位质检部门组织评定，监理单位复核；分部工程质量评定在施工单位质量部门自评的基础上，由监理单位复核，报质量监督机构核备；单位工

工程质量评定在施工单位自评的基础上，由监理单位复核，报质量监督机构核定。整个工程的质量评定由项目质量监督站在单位工程质量评定的基础上进行核定。

(3) 质量评定结果

工程措施的分部工程质量评定是在分部工程竣工验收意见的基础上。由建设单位和监理单位组成评定小组，对工程的建设过程和运行情况进行考核，根据施工记录、监理记录、外观质量、工程缺陷和管理清理等进行综合评定。参与质量评定的各方，本着认真、公正、负责的原则，对工程建设中的各项水土保持工程给予了公正的评定。

植物措施的分部工程质量评定由建设单位直接验收，以成活率、保存率为主要评定依据。根据本地区气候条件，植物成活率达 95%，保存率达 90%为优良；植物成活率达 90%，保存率达 85%为合格。

本工程水土保持工程措施、植物措施各分部工程质量评定均达到合格标准。

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目无永久弃方，不另设弃渣场，因此不涉及弃渣场稳定性评估。

4.4 总体质量评价

综合以上质量评定结果，本工程各单元工程、分部工程实施的水土保持措施项目运行状况良好，临时工程、土地整治工程和植被建设工程相结合的情况下，能有效地防治水土流失，满足水土保持要求，本工程的水土保持措施质量合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

华润湛江徐闻福来风电场工程已完工，各项水土保持措施运行情况良好，植被生长旺盛，本工程日后的运行管理工作继续由华润风电（徐闻）有限公司负责。

建设单位在工程建设过程中采取了相应的水土保持、生态恢复等措施以及管理措施，施工期没有对周边及下边坡造成水土流失危害，工程措施经汛期暴雨考验表现安全稳定，完成的各项工程安全可靠，运行初期工程措施防护较好，符合水土保持方案提出的要求。

建设单位按照运行管理规定，加强对防治责任范围内的各项水土保持设施的管理维护，设置专人负责对绿化植株进行洒水、施肥、除草等管护，不定期检查清理排水沟道内淤泥的泥沙。另外，对防治范围内的绿化区域，建设单位成立专门的绿化小组，负责运行期内绿化植物的管护措施，以更好发挥植物绿化美化和水土保持效果。

5.2 水土保持效果

5.2.1 扰动土地整治率

本工程防治责任范围为 28.82hm^2 ，施工过程中均进行扰动，因而项目区扰动土地面积为 28.82hm^2 。施工结束后对可绿化部分进行绿化，扰动土地整治后的工程措施面积为 0hm^2 ，植物措施面积为 21.66hm^2 ，建构筑物及硬化面积为 7.16hm^2 ，扰动土地治理面积 28.82hm^2 ，扰动土地整治率 100%。扰动土地整治率计算见表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率计算表

项目分区	建设区面积 (hm^2)	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	
风机基础及安装区	9.66	9.66		8.05	1.61	9.66	100
集电线路区	12.73	12.73		12.73		12.73	100
施工检修道路区	4.81	4.81			4.81	4.81	100
升压站区	0.90	0.90		0.16	0.74	0.9	100
施工临建区	0.72	0.72		0.72		0.72	100
合计	28.82	28.82		21.66	7.16	28.82	100

5.2.2 水土流失总治理度

本工程完工后，实际发生水土流失面积 21.66hm^2 。采取各项措施后，各分区水保

措施基本达到设计要求,水土保持治理达标面积为 21.66hm^2 ,水土流失总治理度 100%。水土流失总治理度计算见表 5-2。

表 5-2 水土流失总治理度计算表

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	
风机基础及安装区	8.05	1.61		8.05	8.05	100
集电线路区	12.73			12.73	12.73	100
施工检修道路区		4.81				
升压站区	0.16	0.74		0.16	0.16	100
施工临建区	0.72			0.72	0.72	100
合计	21.66	7.16		21.66	21.66	100

5.2.3 拦渣率

本工程实际建设中,根据工程监理资料及施工方提供资料进行统计,结合现场的勘查了解,本工程建设期土石方挖方总量为 16.35万 m^3 ,填方总量 16.76万 m^3 ,外购土方 0.41万 m^3 ,无弃方。

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 95.0%。达到了方案确定的目标值。

5.2.4 土壤流失控制比

项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$;通过对水土保持情况的监测,采取水土保持防治措施后,各防治分区年平均土壤流失量均达到区域容许值 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,土壤流失控制比可达到 1.0。

5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

通过查阅工程设计资料及现场巡查,工程总占地 28.82hm^2 ,其中可绿化面积 21.66hm^2 ,实际绿化达标面积 21.66hm^2 ,林草植被恢复率 100%,林草覆盖率 75.2%。林草植被恢复率、林草覆盖率计算见表 5-3。

表 5-3 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

防治分区	建设区 面积 (hm ²)	扰动面积 (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 (%)
风机基础及安装区	9.66	9.66	8.05	8.05		
集电线路区	12.73	12.73	12.73	12.73		
施工检修道路区	4.81	4.81				
升压站区	0.90	0.90	0.16	0.16	100	17.8
施工临建区	0.72	0.72	0.72	0.72	100	100.0
合计	28.82	28.82	21.66	21.66	100	75.2

综上所述，至设计水平年末，落实各项防治措施后，扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 100%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率 75.2%，均可达到方案设计确定的防治目标值，详见表 5-4。

表 5-4 水土流失防治效果分析表

序号	项目	目标值	实际达到值	评价结果
1	扰动土地整治率 (%)	95	100	达标
2	水土流失总治理度 (%)	87	100	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
4	拦渣率 (%)	95	95	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	100	达标
6	林草覆盖率 (%)	22	75.2	达标

通过表 5-4 可以看出，本项目的六项指标基本都达到生产建设类项目二级标准，根据现场监测，项目区布设的各项工程、植物措施满足生产建设项目要求。

5.3 公众满意度调查

工程建设过程中与周边关系处理融洽，在整个施工过程中未接到有关本工程的水土保持投诉。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

华润风电（徐闻）有限公司作为本工程的建设单位，积极根据《中华人民共和国水土保持法》中的“谁建设、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，组织实施工程中相关的水土保持工程。在工程建设过程中，建设单位将有关水土保持工程及要求纳入主体工程建设计划中，规范水土保持工程施工，并积极与水行政主管部门联系，接受其监督指导。

6.2 规章制度

在工程建设初期，建设单位就制定了以目标管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设各司其职，密切配合的合作关系，并制定实施、检查、验收的具体方法和要求，明确质量责任，防范建设中不规范的行为的发生。

6.3 建设管理

建设单位按照相关招投标法律法规，水土保持工程没有单独招标，而是将其建设内容纳入主体工程建设按主体建设工程进行标段划分，进入标段工程量进行招标施工。施工单位以招投标文件和施工合同为依据，按照有关技术规范和合同要求进行施工，认真履行合同，在防治工程建设可能产生的水土流失方面做了大量的工作，据施工合同，本项目的水土保持工程完成合同额的全部投资。

6.4 水土保持监测和监理

工程施工过程中，本项目实行水土保持工程监理制（由主体工程监理一并监理），对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，委托监理单位开展监理工作，同时单独委托监测单位进行施工期的水土保持监测工作。

6.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况

根据《中华人民共和国水土保持法》《广东省水土保持条例》以及《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等有关法律法规的要求，华润风电（徐闻）有限公司委托广东省水利水电科学研究院编报《华润湛江徐闻福来风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿），2014年11月20日广东省水利厅以“粤水水保〔2014〕72号”

对该方案报告书予以批复。

华润风电（徐闻）有限公司在工程建设过程中积极与水行政主管部门配合对现场的水土保持监督检查工作。对检查小组提出的各项整改意见和建议，取得了有效的水土流失治理经验。

6.6 水土保持补偿费缴纳情况

根据本项目水土保持方案报批稿以及水保批复，无需缴纳水土保持补偿费。

6.7 水土保持设施管理维护

工程水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的落实和实施，也包括水土保持措施建成运行后的设施维护，采取相应的技术保证措施。

本工程水土保持设施管理机构为建设单位，配备专门的人员队伍并切实制定相应的水土保持维护制度，保证水土保持措施建成后的运行效果。

7 结论

7.1 结论

华润湛江徐闻福来风电场工程基本完成了工程防治任务，主体设计的水土保持防护措施基本得到落实，并逐步发挥效益，水土流失基本得到治理，水土保持设施能持续有效运行。

项目建设区实施的水土保持措施有：表土剥离 21.66hm^2 、表土回填 6.5 万 m^3 、全面整地 21.66hm^2 、站区绿化 0.16hm^2 、薄膜覆盖 3000m^2 和砂浆抹面排水沟 1250m。实际完成水土保持投资 133.96 万元。项目区扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 100%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率 75.2%。各项指标均达到建设类项目水土流失防治二级标准。

本工程依法编报了水土保持方案工作，已建成的水土保持设施外观质量总体合格。本工程水土流失防治任务基本完成，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、林草植被恢复率及林草覆盖率均达到水土保持方案报告表的防治目标。水土保持设施的后续管理、维护责任已落实，具备验收条件。

7.2 遗留问题安排

项目在工程施工过程中，建设单位及施工单位非常重视水土保持工作，按照项目法人负责、监理单位控制、施工单位实施的管理体系，对主体工程及水土保持工程、植物措施进行施工，取得了较好的水土保持效果，但是也存在一些不足：

（1）由于植物的生长特性，在运行管护过程中，应加强巡查力度，发现枯死、病死植株应立即采取措施，防病治虫、补植补种、更新草种。

（2）建议在以后工程建设中，应在开工前及时开展水土保持监测工作，依法落实水土保持“三同时”制度，保证水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

（3）加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以备验收核查。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事件;
- (2) 广东省发展改革委关于华润湛江徐闻福来风电场项目核准的批复;
- (3) 广东省水利厅关于华润湛江徐闻福来风电场工程水土保持方案的批复;
- (4) 广东省住房和城乡建设厅关于华润湛江徐闻福来风电场项目初步设计的批复;
- (5) 建设用地规划许可证;
- (6) 电力质量监督验收并网通知书;
- (7) 分部工程和单位工程验收签证资料;
- (8) 重要水土保持单位工程验收照片。

8.2 附图

- (1) 主体工程总平面图;
- (2) 水土流失防治责任范围;
- (3) 项目建设前、后遥感影像图。