

华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程

水土保持监测总结报告

建设单位：华电徐闻风电有限公司

监测单位：华电徐闻风电有限公司

2018年6月

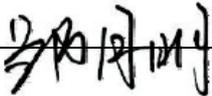
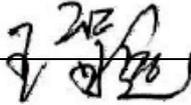
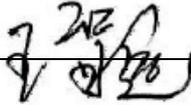
华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程

水土保持监测总结报告

建设单位： 华 电 徐 闻 风 电 有 限 公 司

监测单位： 华 电 徐 闻 风 电 有 限 公 司

2018年6月

| | | |
|---------------|--------|--|
| 项目名称 | | 华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程 |
| 建设单位 | | 华电徐闻风电有限公司 |
| 监测单位 | | 华电徐闻风电有限公司 |
| 批准 | | 邹月明 |
| 审定 | | 邹月明 |
| 监测 项目 部 | 总监测工程师 | 邹月明  |
| | 监测工程师 | 蒋勇  |
| | 监测员 | 王智远  |
| 校核 | | 蒋勇  |
| 报告编写 | | 王智远  |
| 参加监测人员 | | 王智远  |

目 录

| | | |
|----------|----------------------------|-----------|
| 0 | 前 言 | 1 |
| 1 | 建设项目及水土保持工程概况 | 3 |
| 1.1 | 项目概况 | 3 |
| 1.2 | 水土流失防治工作情况 | 6 |
| 1.3 | 监测工作实施概况 | 9 |
| 2 | 监测内容与方法 | 10 |
| 2.1 | 监测内容 | 10 |
| 2.2 | 监测方法 | 11 |
| 3 | 重点部位水土流失动态监测 | 13 |
| 3.1 | 防治责任范围监测 | 13 |
| 3.2 | 取土弃渣监测结果 | 13 |
| 4 | 水土流失防治措施监测结果 | 14 |
| 5 | 土壤流失量分析 | 16 |
| 5.1 | 水土流失面积 | 16 |
| 5.2 | 土壤流失量分析 | 16 |
| 5.3 | 土壤流失量分析 | 16 |
| 5.4 | 水土流失危害 | 16 |
| 6 | 水土流失防治效果监测结果 | 17 |
| 6.1 | 扰动土地整治率 | 17 |
| 6.2 | 水土流失总治理度 | 18 |
| 6.3 | 拦渣率 | 18 |

| | |
|-------------------------|-----------|
| 6.4 土壤流失控制比 | 18 |
| 6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率 | 19 |
| 7 结论 | 20 |
| 7.1 水土流失动态变化 | 20 |
| 7.2 水土保持措施评价 | 20 |
| 7.3 存在问题及建议 | 20 |
| 7.4 综合结论 | 20 |
| 8 附图及附件 | 22 |

0 前言

华电徐闻风电有限公司东方红风电场位于广东省湛江市徐闻县北部下桥镇东方红农场地带。

根据批复的水土保持方案，本项目建设区占地 15.91hm^2 ，主要包括发电机组及安装场地区占地 5.09hm^2 ，进场道路区（扩建）占地 2.22hm^2 ，运行期检修道路区（扩建）占地 4.56hm^2 ，集电线路区占地 3.5hm^2 ，施工营造区占地 0.54hm^2 。

本工程总投资 34582 万元，其中土建投资 6612 万元，投资方为华电徐闻风电有限公司。

根据批复的水土保持方案，本工程计划工期为 2016 年 1 月至 2016 年 12 月。实际工期为 2016 年 11 月至 2017 年 7 月。

2014 年 2 月 15 日，国家能源局下发《国家能源局关于印发“十二五”第四批风电项目核准计划的通知》（国能新能〔2014〕83 号），将本项目列入“十二五”第四批风电项目核准计划。

2014 年 9 月，建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院承担本项目水土保持方案的编写工作；2014 年 10 月，珠江水利委员会珠江水利科学研究院编写完成了《华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程水土保持方案报告书（送审稿）》；2014 年 10 月 17 日，湛江市水务局在湛江市主持召开了《华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审会；2014 年 10 月，珠江水利委员会珠江水利科学研究院根据评审意见修改完成了《华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》；2014 年 10 月 28 日，湛江市水务局以《关于华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程水土保持方案报告书的批复》（湛水水保安监〔2014〕72 号）对本项目水土保持方案进行了批复。

2014 年 12 月 30 日，广东省发展和改革委员会以《广东省发展和改革委员会关于湛江徐闻东方红风电场项目核准的批复》（粤发改能新函〔2014〕5015 号）对本项目进行了核准。

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》、《广东省水土保持条例》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》以及《水土保持监测技术规程》等相关规定要求，我司自行开展了水土保持监测工作。监测时段为 2018 年 5 月至 2018 年 6 月，主要采用主要采用了遥感监测、实地调查测量、地面观

测、资料查阅分析等方法开展监测。于 2018 年 6 月，我司技术人员对监测数据和资料进行了整理、汇总和分析，编写完成了《华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程水土保持监测总结报告》。

1 建设项目及水土保持工程概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

项目名称：华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程。

建设单位：华电徐闻风电有限公司。

地理位置：华电徐闻风电有限公司东方红风电场位于广东省湛江市徐闻县北部下桥镇东方红农场地带。交通便利。项目区地理位置见图 1-1。

建设性质：新建项目。

建设规模：本项目实际验收范围占地 12.06hm²，主要包括发电机组及安装场地区占地 0.63hm²，进场道路区（扩建）占地 2.56hm²，运行期检修道路区（扩建）占地 5.18hm²，集电线路区占地 3.69hm²。

工期：2016 年 11 月至 2017 年 7 月。

投资：总投资 34582 万元，其中土建投资 6612 万元。



图 1-1 项目地理位置示意图

1.1.2 项目组成

本项目实际验收范围占地 12.06hm²，主要包括发电机组及安装场地区占地 0.63hm²，进场道路区（扩建）占地 2.56hm²，运行期检修道路区（扩建）占地 5.18hm²，集电线路区占地 3.69hm²。

1.1.3 项目建设情况

工程建设单位为华电徐闻风电有限公司，设计单位为广东省电力设计院，监理单位为内蒙古康沃工程监理有限责任公司，施工单位为国电南京自动化有限公司，水土保持方案编制单位为珠江水利委员会珠江水利科学研究院，监测单位为华电徐闻风电有限公司。

1.1.4 项目区概况

(1) 地形地貌

徐闻县地处广东省湛江市的南部我国大陆最南端，东临南海，西濒北部湾，南隔琼州海峡与海南省海口市相距 18 海里，是大陆通往海南岛的咽喉，地理位置约为北纬 $20^{\circ} 15' \sim 20^{\circ} 45'$ ，东经 $109^{\circ} 50' \sim 110^{\circ} 35'$ 。地貌类型均为滨海台地沙丘，地面高程在 50-210m 之间，地带性土壤为砖红壤，表土沙质明显，有机质含量普遍较低。

华电徐闻风电有限公司东方红风电场地处湛江市徐闻县下桥镇境内。该区在区域地貌上属雷南火山熔岩台地，雷州半岛低山剥蚀丘陵区地貌单元。场地地形总体平缓，其中部地势略高，四周稍低，地面高程一般 50m~110m，场地地面坡度 $2\sim 5^{\circ}$ 。场区是我国热带经济作物生产基地，主要包括甘蔗、菠萝、香蕉、茶叶等经济农作物。

(2) 气象

徐闻县地处亚热带，属热带季风气候，海洋性较明显，一年四季阳光充足，终年无霜，四季如春，多年平均气温为 23.6°C ，最热月（7 月）平均气温 28.4°C ，极端高温为 38.7°C ，最冷月（1 月）平均气温 16.4°C ，极端最低温 3.5°C 。

距离东方红风电场最近的长期观测站为徐闻县气象站（距风电场约 30km），属国家基本观测站点，该站始建于 1956 年 10 月，2003 年以前位于徐闻县徐城镇东郊红旗二路 11 号，观测场址海拔高度 67.9m；2003 年以后迁址于徐城镇东郊红旗二路 33 号现观测场址地理坐标为东经 $110^{\circ} 11'$ ，北纬 $20^{\circ} 20'$ ，场址海拔高度 55.9m。气象站搬迁前后相距 2km，本阶段采用徐闻县气象站作为东方红风电场的参证气象站。

徐闻县年平均雨量地域分布东北多西南少，4~9 月为多雨季节，降水量占全年的 80% 以上，8 月雨量最多月，10 月至次年 3 月雨量较少，常有旱情出现，最大降雨

量是 1985 年，达 2021.2mm，最少是 1977 年仅 804.2mm。多年的年平均降雨量为 1413.2mm，日最大降雨达 199.4mm（1980-6-30）。

（3）水文

徐闻县位于中国大陆最南端，三面环海，东滨南海，西濒北部湾，南临琼州海峡。境内无大河急流，却不乏小溪沟渠，涓涓细流，河流短浅，呈放射状分布，易暴涨暴落。海岸线蜿蜒曲折，长达 372km。徐闻县内水源较少，分布不平衡，北部及东部较丰富，南部次之，西部沿海贫乏。县内降雨量不均匀，由北向西南递减，变化幅度为 1800~1100mm，下桥石板岭附近为多雨区，雨量在 1700mm 以上，全县年均总降雨量 24.68 亿 m³，年径流总量为 8.29 亿 m³。全县 100km² 以上集雨面积的溪流有迈陈溪、大水桥溪、流沙溪、黄定溪、那板溪、北松溪 6 条，目前已被拦截建成水库。本项目选址位于下桥镇，远离大中型水库，亦不在水库的集水范围内。

（4）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，其中以砖红壤土类、水稻土类和滨海土类为主，共 231.76 万亩，约占土地总面积的 87%。土壤的成土母质主要是玄武岩，其次是浅海沉积物和滨海冲积物。砖红壤土层深厚，肥力较高，有机质含量平均 2.79%，含氮 0.13%。黄色砖红壤土层深厚疏松，耕性良好，肥力也不低。滨海沙土较为瘦瘠。全县地势自北向东、西、南三面倾斜，多数平坦连片，坡度较小，可利用率较高，土地结构多样，具有多宜性，有利于农业生产的发展。本工程厂址附近为赤红壤和滨海砂土，土壤中的有机质含量较高，有利于团粒结构的形成，土壤入渗率高，从而把降水变为土内径流，不易造成水土流失。

（5）植被

本区域地处热带北缘，气候为热带季风气候，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。林草植被覆盖率在 40% 以上，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。但由于人类活动的干扰破坏，已无原生植被，现状植被主要为农场内人工种植的香蕉、柑橘、菠萝、桉树、剑麻及野生灌草等。

1.1.5 水土流失及水土保持概况

本项目区为南方红壤丘陵区，属花岗岩山地丘陵侵蚀区。根据 2013 年 8 月广东

省水利厅和珠江水利委员会珠江水利科学研究院联合调查发布的《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》，徐闻县总侵蚀面积为 7.69km^2 ，其中，自然侵蚀面积 1.34km^2 ，人为侵蚀面积 6.35km^2 。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目所在地侵蚀类型区为水力侵蚀区中南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据现状调查，项目区土壤侵蚀强度属微度侵蚀，侵蚀模数在 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 以下。

项目区域水土流失以微度至轻度为主。根据《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》及《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》，项目区不属国家级及广东省水土流失重点预防区和重点治理区。

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 方案编制情况

2014年9月，建设单位委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院承担本项目水土保持方案的编写工作；2014年10月，珠江水利委员会珠江水利科学研究院编写完成了《华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程水土保持方案报告书（送审稿）》；2014年10月17日，湛江市水务局在湛江市主持召开了《华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审会；2014年10月，珠江水利委员会珠江水利科学研究院根据评审意见修改完成了《华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》；2014年10月28日，湛江市水务局以《关于华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程水土保持方案报告书的批复》（湛水水保安监〔2014〕72号）对本项目水土保持方案进行了批复。

1.2.2 水土流失方案设计概况

（1）批复的水土流失防治责任范围

根据已批复的水土保持方案，本工程水土流失防治责任范围为 30.25hm^2 ，其中项目建设区 15.91hm^2 ，直接影响区 14.35hm^2 。

（2）防治目标

根据《开发建设项目水土流失防治标准》的规定，本项目的水土流失防治标准为建设类二级标准。方案中确定的防治目标值见表 1-3。

表 1-3 方案确定的水土流失防治目标

| 指标名称 | 目标值 | 指标名称 | 目标值 |
|-------------|-----|-----------|-----|
| 扰动土地整治率 (%) | 95 | 水土流失总治理度 | 87 |
| 土壤流失控制比 | 1.0 | 拦渣率 (%) | 95 |
| 林草植被恢复率 (%) | 97 | 林草覆盖率 (%) | 22 |

(3) 防治分区

本项目实际验收范围占地 12.06hm²，主要包括发电机组及安装场地区占地 0.63hm²，进场道路区(扩建)占地 2.56hm²，运行期检修道路区(扩建)占地 5.18hm²，集电线路区占地 3.69hm²。

(4) 水土流失防治体系布局

方案设计的水土保持防治措施体系框图见图 1-2。

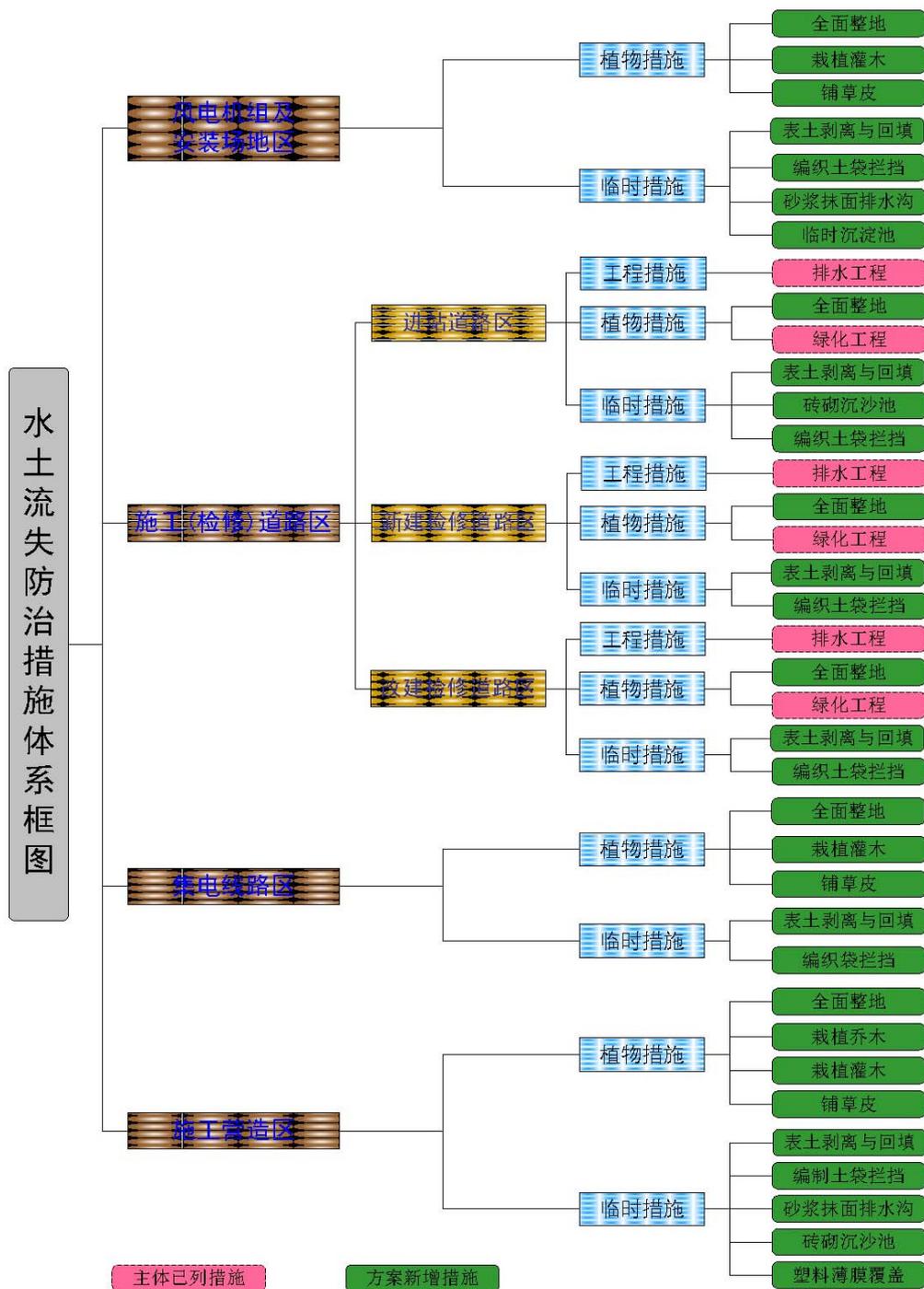


图 1-2 水土保持防治体系框图

1.2.3 水土保持工程建设情况

在水土保持措施建设过程管理中，我司根据水土保持工程和主体工程相辅相成的特点，将水土保持设施作为主体工程的一部分，纳入主体工程一并管理实施，在设计、施工招标文件中明确提出水土保持要求。水土保持措施与主体工程同时开工，水土保持措施由各标段施工单位承建，措施质量、进度及投资由主体工程监理内蒙古康沃工

程监理有限责任公司一并承担。

1.3 监测工作实施概况

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》、《广东省水土保持条例》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》以及《水土保持监测技术规程》等相关规定要求，我司自行开展了水土保持监测工作。监测时段为2018年5月至2018年6月，主要采用主要采用了遥感监测、实地调查测量、地面观测、资料查阅分析等方法开展监测。于2017年6月，我司技术人员对监测数据和资料进行了整理、汇总和分析，编写完成了《华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

依据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的要求，结合本工程施工特点，确定水土保持监测的内容，反映开发建设项目水土流失防治效果的六项指标是监测的重点内容。

（1）防治责任范围核实监测

建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久占地和临时占地，占地面积及直接影响区面积随着工程进展有一定的变化。防治责任范围监测主要是对工程永久和临时征地范围的调查核实，确定监测时段内的水土保持防治责任范围面积。

（2）扰动、损坏地表和植被面积的监测

工程建设中扰动、损坏地表和植被面积的过程也是一个动态过程，是随着工程的进展的逐步进行，对该项内容的监测是为了掌握水土流失面积变化的动态过程。本项内容包括两个方面：

①扰动、损坏地表植被的面积及过程。

②项目区挖方、填方数量，堆放、运移情况以及回填、表土处置、体积、形态变化情况。

（3）弃土弃渣监测

监测施工过程中弃土弃渣数量、堆放位置是否位于指定地点以及采取的水土流失防治措施。

（4）土壤流失量监测

土壤流失量监测包括地表扰动类型监测和不同扰动类型侵蚀强度监测。通过扰动面积和侵蚀强度确定不同阶段土壤流失量。地表扰动类型监测包括扰动类型判断与面积监测。不同扰动类型其侵蚀强度不同，在监测过程中，必须认真调查扰动的实际情况并进行适当的归类，在此基础上进行面积监测然后根据侵蚀强度计算土壤侵蚀量。

（5）水土流失防治措施及防治效果监测

水土流失防治措施及防治效果监测包括水土保持工程措施和植物措施的监测。工程措施（包括临时防护措施）主要监测实施数量、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。林草措施主要监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖率等。

(6) 水土流失危害

根据项目区地形条件和周围环境，通过调查分析，确定水土流失去向，监测项目区内水土流失对周边地区生态环境的影响。

2.2 监测方法

根据工程实际情况，水土保持监测主要采用调查监测法、影响对比法和巡查法。

调查监测法

①水土流失现状调查

主要是开工以来水土流失量的调查。通过对项目区现有水土保持措施以及排水沟、工程建设区下游沟道淤积的调查，查阅相关资料，咨询沿线群众，对开工以来产生的水土流失量有个基本的了解。

②水土流失防治责任范围

根据主体工程施工图，通过现场实地勘测，采用测尺、大比例尺地形图、摄像机、照相机等工具，按不同防治分区测定不同地表扰动类型的面积，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。

③水土流失防治措施

A、防治措施实施情况

包括措施的实施数量和完成情况。通过查阅主体工程施工图、监理月报、工程量签证单、施工中影像资料等，实地抽样调查防治措施数量和保存情况，监测和验证防治措施实施数量，了解实施情况。

B、防治效果情况

在工程措施布设区，主要调查措施的稳定情况、完好程度和运行情况。通过查看项目内雨水沟、场外排水沟是否出现明显的裂痕，是否存在滑落或掉块，措施布设区是否存在坡面侵蚀沟、滑坡等威胁项目建设区的水土流失隐患，排水沟是否淤塞、对防治效果进行评价，提出存在的问题和改进建议。

在植物措施布设区，选有代表性的地块作为标准地，要求灌木林 5m × 5m、草地 2m × 2m，测定林草的成活率、保存率和林草植被覆盖度等，评价植物防治措施效果。

对水土保持措施实施进度的监测，同时采用影像对比监测法。通过不同时期影像的对比，监测措施的实施进度、完好程度、运行情况等。

通过咨询沿线群众、建设单位、施工单位，了解建设过程中有无土方（泥浆）侵

占道路、等现象。

影像对比监测法

在进行水土流失防治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。主要是查阅工程施工过程图片,对相应地点进行现场监测、核实,通过不同时期影像的对比,监测工程措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况等,监测林草措施的成活率、生长情况及覆盖度。此种方法操作简单、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。

巡查法

通过多次全线踏勘,发现较大的扰动类型的变化或突发性水土流失现象时,及时监测记录。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

(1) 方案批复的水土流失防治责任范围

根据已批复的水土保持方案，本工程水土流失防治责任范围为 30.25hm^2 ，其中项目建设区 15.91hm^2 ，直接影响区 14.35hm^2 。

(2) 施工过程中的水土流失防治责任范围

建设期实际的水土流失防治责任范围全部为项目建设区，面积共计 12.06hm^2 ，全部为项目建设区占地。

(3) 防治责任范围变化分析

建设期实际的水土流失防治责任范围较水土保持方案减少了 18.20hm^2 ，减少的主要是：

- ① 减少了直接影响区面积 14.35hm^2 ；
- ② 发电机组及安装场地区减少 4.46hm^2 ，主要由于安装场地已完工并进行了移交，不纳入本次验收范围；
- ③ 进场道路(扩建)根据实际情况增加 0.34hm^2 ；
- ④ 运行期检修道路(扩建)根据实际情况增加 0.62hm^2 ；
- ⑤ 集电线路区根据实际情况增加 0.19hm^2 ；
- ⑥ 本工程布设 1 处施工营造区，由于该施工营造区继续用于建设单位其他在建项目，因此，不纳入本次验收范围，减少 0.54hm^2 。

3.1.2 建设期土地扰动面积

根据现场实地勘察，结合工程竣工图以及占地资料等，建设期扰动地面面积为 12.06hm^2 。

3.2 取土弃渣监测结果

通过调查施工监理月报和施工资料以及根据水土保持监测总结报告，本工程实际总挖方 6.37万 m^3 ，填方 6.37万 m^3 ，土石方平衡。

4 水土流失防治措施监测结果

本工程实际完成的水土保持数量与方案批复的水土保持措施数量对比情况见表4-1。

表 4-1 水土保持措施完成情况分析表

| 防治分区 | 措施类型 | 措施名称 | 单位 | 方案批复 | 实际完成 | 增减 |
|------------|------|---------|------------------|----------|---------|-----------|
| 风电机组及安装场地区 | 植物措施 | 全面整地 | hm ² | 3.5 | 0.63 | -2.87 |
| | | 栽植灌木 | 株 | 7000 | | -7000.00 |
| | | 绿化工程 | hm ² | | 0.63 | 0.63 |
| | | 铺草皮 | hm ² | 3.35 | | -3.35 |
| | 临时措施 | 表土剥离与回填 | 万 m ³ | 0.51 | | -0.51 |
| | | 编织土袋拦挡 | m | 3500.00 | 3653.00 | 153.00 |
| | | 砂浆抹面排水沟 | m | 3500.00 | | -3500.00 |
| | | 临时沉淀池 | 座 | 25.00 | | -25.00 |
| 施工检修道路区 | 工程措施 | 排水工程 | m | 30200.00 | | -30200.00 |
| | 植物措施 | 全面整地 | hm ² | 1.38 | | -1.38 |
| | | 绿化工程 | hm ² | 1.81 | 1.77 | -0.04 |
| | 临时措施 | 表土剥离与回填 | 万 m ³ | 0.68 | | -0.68 |
| | | 编织土袋拦挡 | m | 1500.00 | 1788.00 | 288.00 |
| | | 砌砖沉沙池 | 座 | 1.00 | | -1.00 |
| 集电线路区 | 植物措施 | 全面整地 | hm ² | 3 | | -3.00 |
| | | 栽植灌木 | 株 | 6000 | | -6000.00 |
| | | 绿化工程 | hm ² | | 3.52 | 3.52 |
| | | 铺草皮 | hm ² | 2.70 | | -2.70 |
| | 临时措施 | 表土剥离与回填 | 万 m ³ | 0.35 | | -0.35 |
| | | 编织土袋拦挡 | m | 3300.00 | 3259.00 | -41.00 |
| 施工营造区 | 植物措施 | 全面整地 | hm ² | 0.54 | | -0.54 |
| | | 栽植乔木 | 株 | 1185 | | -1185.00 |
| | | 栽植灌木 | 株 | 1580.00 | | -1580.00 |
| | | 铺草皮 | hm ² | 0.54 | | -0.54 |
| | 临时措施 | 表土剥离与回填 | 万 m ³ | 0.05 | | -0.05 |
| | | 编织土袋拦挡 | m | 220.00 | | -220.00 |
| | | 砂浆抹面排水沟 | m | 220.00 | | -220.00 |
| | | 临时沉淀池 | 座 | 1.00 | | -1.00 |
| | | 塑料薄膜覆盖 | m ² | 1000.00 | | -1000.00 |

注：增减=实际完成-方案批复

由表 4-1 可知,本工程实际完成的水土保持数量与方案批复的水土保持措施数量根据实际情况有变化,但满足工程建设实际,水土保持功能不会降低。

5 土壤流失量分析

5.1 水土流失面积

根据施工资料、监理资料，结合实地调查，施工期间，根据建设内容的不同，水土流失面积有所变化。在土建施工阶段，水土流失面积为 12.06hm²，土建施工结束后，水土流失面积为 5.92hm²。

5.2 土壤流失量分析

5.2.1 土壤流失背景值

各类类型的土壤侵蚀容许量和相应的地质条件有关，南方降雨量大，水力侵蚀强。根据南方土壤侵蚀构成，土壤侵蚀的动力主要来源于降雨，其次也跟地面坡度、地块类型、植被种类和植被覆盖度等水土流失主要因子有关。

通过现场勘查，项目区周边未扰动区域无明显侵蚀，植被状况良好，土壤侵蚀背景值平均小于 500t/km²·a。因此，确定本项目土壤侵蚀背景值为 500t/km²·a。

5.2.2 施工期土壤流失量

监测进场之前的土壤流失量及侵蚀强度，先根据工程监理报告，确定不同扰动类型的平均面积，再根据土壤侵蚀分级分类标准，确定侵蚀模数，最后计算出该时段的土壤流失量和侵蚀强度。

根据本项目的实际现场调查情况，结合年降雨情况及同类降雨量及自然条件区域的监测结果，开挖边坡的侵蚀模数为 8900t/(km²·a)，平台的侵蚀模数为 2541 t/(km²·a)。施工期间，扰动地表面积 6.98hm²。

5.2.3 自然恢复期土壤流失量

通过采用样方法对各防治分区侵蚀强度进行监测，自然恢复期各分区的侵蚀强度平均为 1000t/(km²·a)。

5.3 土壤流失量分析

本项目水土流失总量为 1242t。

5.4 水土流失危害

通过调查，本项目施工对周边事物未造成任何影响。

6 水土流失防治效果监测结果

华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程位于广东省徐闻县，根据《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》及《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》，项目区不属国家级和广东省水土流失重点预防区及重点治理区。

本项目防治指标计算方式以《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50 434-2008, 2008.7.1 实施)和《关于印发〈开发建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》(2008.3.12, 水保监[2008]8号)为准。

水土流失防治效益监测指实施水土保持措施后，水土流失控制和景观改善的效果，是否满足开发建设项目水土流失防治标准的要求。主要通过随机抽取样方实施调查监测，根据监测数据计算工程的扰动土地整治率、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、林草覆盖率等防治指标，是否达到已批复的水保方案和批复文件要求以及国家和地方的有关技术标准。已批复的水土保持方案中确定的防治目标值见表 6-1。

表 6-1 水土流失防治指标目标值

| 水土流失防治目标 | 方案目标值 | 计算公式 |
|--------------|-------|--|
| 扰动土地治理率 (%) | 95 | 项目建设区内扰动土地的整治面积(含永久建筑物面积) ÷ 扰动土地总面积 × 100% |
| 水土流失总治理度 (%) | 87 | 水土流失治理达标面积 ÷ 造成水土流失面积 × 100% |
| 土壤流失控制比 | 1.0 | 项目区容许值 ÷ 治理后平均土壤流失强度 |
| 拦渣率 (%) | 95 | 实际拦渣量 ÷ 总弃渣量 × 100% |
| 林草植被恢复率 (%) | 97 | 林草类植被面积 ÷ 可恢复林草植被面积 × 100% |
| 林草覆盖率 (%) | 22 | 林草总面积 ÷ 项目建设区面积 × 100% |

6.1 扰动土地整治率

本项目扰动土地面积为 12.06hm²，扰动土地整治面积为 11.94hm²，扰动土地整治率为 99%。扰动土地整治情况见表 6-2。

表 6-2 扰动土地整治率统计表

| 防治分区 | 项目 建设区 面积 (hm ²) | 扰动 土地 总面积 (hm ²) | 扰动土地整治面积 (hm ²) | | | | 扰动 土地 整治率 (%) |
|----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|----------|------------------|-------|------------------------|
| | | | 工程 措施 | 植物 措施 | 建筑物 及 硬化固化 | 合计 | |
| 发电机组 及安装场地区 | 0.63 | 0.63 | | 0.63 | | 0.63 | 100.00 |
| 施工检修道路区 | 7.74 | 7.74 | | 1.77 | 5.89 | 7.66 | 98.97 |
| 集电线路区 | 3.69 | 3.69 | | 3.52 | 0.13 | 3.65 | 98.92 |
| 合计 | 12.06 | 12.06 | | 5.92 | 6.02 | 11.94 | 99.00 |

6.2 水土流失总治理度

本工程实际水土流失总面积为 6.04hm²，水土流失治理达标面积为 5.92hm²，水土流失总治理度为 98.01%，达到方案确定的目标值。水土流失治理情况见表 6-3。

表 6-3 水土流失总治理度统计表

| 防治分区 | 项目 建设区 面积 (hm ²) | 水土 流失 总面积 (hm ²) | 水土流失治理达标面积 (hm ²) | | | 水土 流失 总治理度 (%) |
|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|----------|------|-------------------------|
| | | | 工程 措施 | 植物 措施 | 合计 | |
| 发电机组及安装场地区 | 0.63 | 0.63 | | 0.63 | 0.63 | 100.00 |
| 施工检修道路区 | 7.74 | 1.85 | | 1.77 | 1.77 | 95.68 |
| 集电线路区 | 3.69 | 3.56 | | 3.52 | 3.52 | 98.88 |
| 合计 | 12.06 | 6.04 | | 5.92 | 5.92 | 98.01 |

6.3 拦渣率

本工程实际总挖方 6.37 万 m³，填方 6.37 万 m³，土石方平衡。根据现场调查情况和有关施工期监理、监测资料，施工期土石方拦渣率达 100%，达到方案确定的目标值。

6.4 土壤流失控制比

随着项目区植被逐步恢复，项目区土壤侵蚀模数降到 500t/(km²·a) 以内，土壤流失控制比可达到 1.0，达到方案确定的水土流失的防治标准。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

根据对植物措施的调查和抽样检测结果，本项目占地总面积为 12.06hm²，区内可恢复植被面积 6.04hm²，自然恢复期过后林草覆盖面积已达 5.92hm²，故计算得到本项目植被恢复率为 98.01%，林草覆盖率为 49.09%，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，均达到方案确定的目标值。

林草植被恢复率、林草覆盖率统计分析情况见表 6-4。

表 6-4 林草植被恢复情况统计表

| 防治分区 | 项目 建设区 面积 (hm ²) | 可恢复 林草植被 面积 (hm ²) | 林草类 植被面积 (hm ²) | 林草 植被 恢复率 (%) | 林草 覆盖率 (%) |
|------------|---------------------------------------|---|-----------------------------------|------------------------|------------------|
| 发电机组及安装场地区 | 0.63 | 0.63 | 0.63 | 100 | 100.00 |
| 施工检修道路区 | 7.74 | 1.85 | 1.77 | 95.68 | 22.87 |
| 集电线路区 | 3.69 | 3.56 | 3.52 | 98.88 | 95.39 |
| 合计 | 12.06 | 6.04 | 5.92 | 98.01 | 49.09 |

水土流失防治指标达标情况对比分析见表 6-4。

表 6-4 水土流失防治指标对比分析表

| 序号 | 指标项目 | 治理值 | 目标值 | 与目标对比 |
|----|--------------|-------|-----|-------|
| 1 | 扰动土地治理率 (%) | 99 | 95 | 达到目标 |
| 2 | 水土流失总治理度 (%) | 98.01 | 87 | 达到目标 |
| 3 | 土壤流失控制比 | 1.0 | 1.0 | 达到目标 |
| 4 | 拦渣率 (%) | 100 | 95 | 达到目标 |
| 5 | 林草植被恢复率 (%) | 98.01 | 97 | 达到目标 |
| 6 | 林草覆盖率 (%) | 49.09 | 22 | 达到目标 |

7 结论

7.1 水土流失动态变化

土壤侵蚀背景值通过实地调查得出；施工期的土壤侵蚀模数现场调查实测得出。运行期土壤侵蚀模数通过现场调查实测得出。

建设过程中项目区场地平整、土方临时堆放、施工机械碾压等，增加了地表起伏，植被覆盖度降低，土壤流失量剧增；项目建成后，人为扰动停止，各项水土保持措施逐步发挥效益，土壤流失量降低至原地貌程度。

水土流失动态变化说明项目建设过程中，人为扰动将各项土壤侵蚀因子叠加，在降雨、重力等外营力作用下，土壤流失量将剧增；同时，在采取各项水土保持措施后，土壤流失量可控制在允许的范围内。

本工程水土流失动态变化同时也印证了人为扰动是开发建设项目的主要水土流失因素，采取防治措施是控制水土流失的必要手段。

7.2 水土保持措施评价

(1) 工程措施

本工程无涉及水土保持工程措施。

(2) 植物措施

水土保持植物措施主要有全面整地和绿化。

通过巡视以及典型样地调查，施工扰动区域可绿化部分植被恢复良好，植物措施成活率 98%以上，覆盖率达 90%以上，未发现大面积裸露地表，土壤活土层保存完整，水土保持作用明显。

(3) 整体评价

本工程水土保持措施布局合理、措施体系完善、保存完好、外型美观，具备水土保持功能。

7.3 存在问题及建议

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。

7.4 综合结论

通过自然恢复期的监测结果表明：各项措施运行良好，六项防治指标全部达标，

土壤流失量控制在允许的范围内，水土保持措施布局合理，发挥了水土保持作用，建设单位水土流失防治责任落实到位；通过走访沿线群众，未发生由于施工带来水土流失造成危害的现象。

综上所述，我司在水土流失防治责任范围内认真履行了水土流失的防治责任，水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，符合交付使用的要求，水土保持设施的管护、维护措施落实到位。

8 附图及附件

附件 1: 现场照片

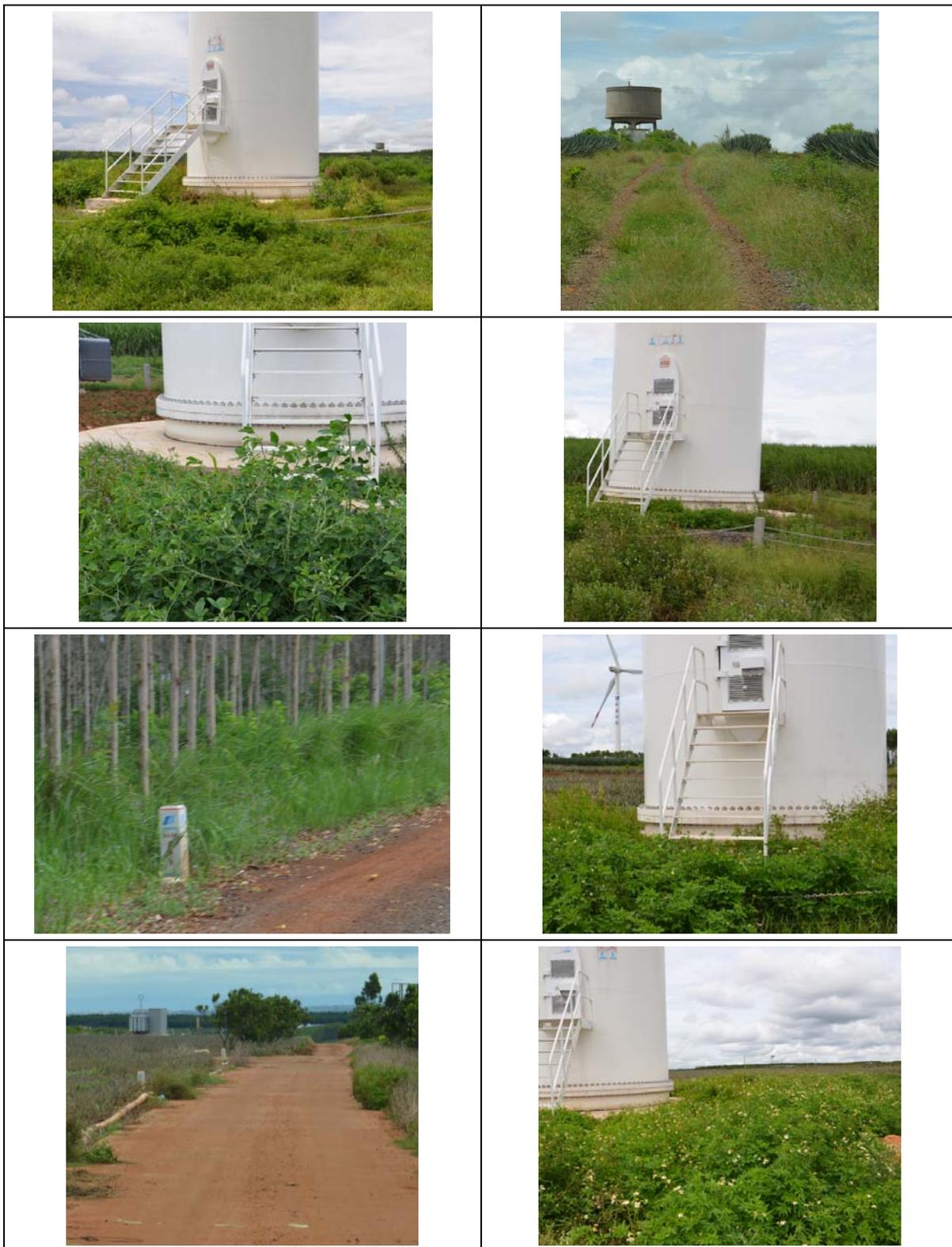
附件 2: 水土保持方案批复文件

附图 1: 监测范围图

附件 1: 现场照片

(拍摄日期: 2018 年 5 月)









附件 2: 水土保持方案批复文件

湛江市水务局文件

湛水水保安监〔2014〕72号

关于华电徐闻风电有限公司东方红风电场 工程水土保持方案报告书的批复

华电徐闻风电有限公司:

你单位报来的《关于呈报华电徐闻风电有限公司东方红风电场工程水土保持方案报告书的函》（华电徐闻综[2014]12号）及相关材料收悉。经研究，批复如下:

一、项目基本情况

华电徐闻风电有限公司东方红风电场项目位于湛江市徐闻县下桥镇，属新建项目。项目建设内容包括：新建 2MW 风力发电机组 25 台，规划装机容量 49.5 兆瓦；新建（扩建）施工（检修）道路长 37.60 千米（其中，新建 30.20 千米、扩建 7.40 千米）；新建 35 千伏直埋电缆线路 35.00 千米。

- 1 -

工程总占地面积 15.91 公顷，其中永久占地 0.86 公顷，临时占地 15.04 公顷；土石方挖填总量为 14.56 万立方米，其中挖方总量 7.78 万立方米，其中表土剥离方 1.59 万立方米（用于复绿），填方总量为 6.78 万立方米；工程总投资 41780.62 万元，其中土建投资 4946.00 万元；项目计划于 2016 年 1 月开工，2016 年 12 月底完工，总工期 12 个月。项目区属广东省水土流失重点监督区。

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结论。

（二）同意水土流失防治责任范围为 30.25 公顷，其中项目建设区为 15.91 公顷，直接影响区为 14.35 公顷。

（三）基本同意水土流失预测的内容和办法。预测工程建设将扰动地表面积 15.91 公顷，其中损坏水土保持设施面积 5.09 公顷，应缴纳水土保持补偿费的面积为 5.09 公顷。

（四）同意水土流失防治执行建设类项目二级防治标准。

（五）基本同意方案确定的水土流失防治措施的布设原则、措施体系和总体布局。项目建设过程中，应加强场内道路与进场道路施工建设过程中的水土流失防护；切实做好表土的利用工作，及时恢复场区地表植被。

（六）基本同意水土保持监测的内容和方法。

（七）基本同意水土保持投资估算编制的原则、依据和

方法。项目水土保持总投资为 536.71 万元，其中主体工程已列投资 243.01 万元，方案新增投资 293.71 万元；水土保持设施补偿费为 1.53 万元。

三、建设单位在工程建设和运行管理中应重点做好以下工作

(一) 加强项目水土保持管理工作，做好水土保持初步设计，将水土保持方案落实到主体工程设计、施工图设计中。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施工单位。

(二) 落实水土保持专项资金，按水土保持“三同时”制度的要求，落实好各项水土流失防治措施。

(三) 切实做好水土保持监测工作。及时委托具有水土保持监测资质的监测单位开展水土保持监测工作，按规定及时向我局和徐闻县水务局提交项目水土保持监测方案和监测报告；监测工作应从施工准备期开始。

(四) 定期向我局和徐闻县水务局通报水土保持方案实施情况，接受水行政主管部门的监督和检查。工程实际开工时间、水土保持监测、水土保持监理情况应报我局以及徐闻县水务局备案。

(五) 落实并做好水土保持工程建设监理工作，确保水土保持建设进度和质量。

(六) 项目开工 15 天内及时向我局缴纳水土保持补偿费。

四、水土保持设施验收

依据《水土保持法》和水利部《开发建设项目水土保持设施验收管理方法》的规定，建设管理单位在项目投入运行之前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，项目不得投入使用。



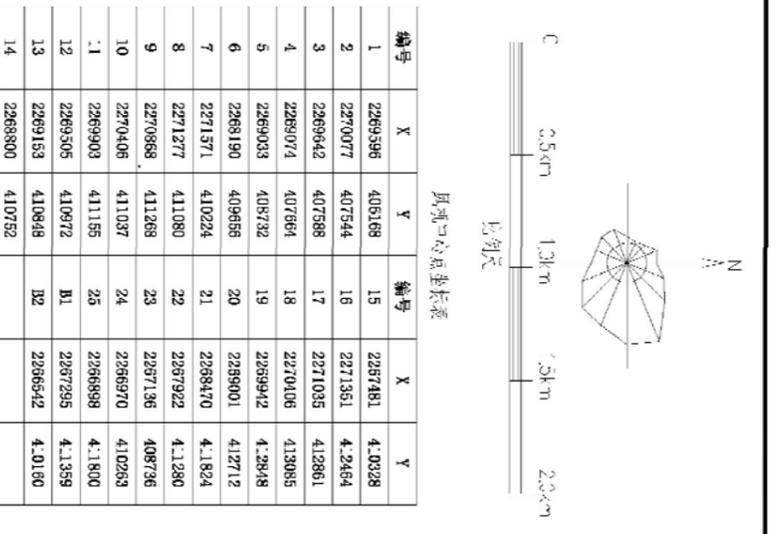
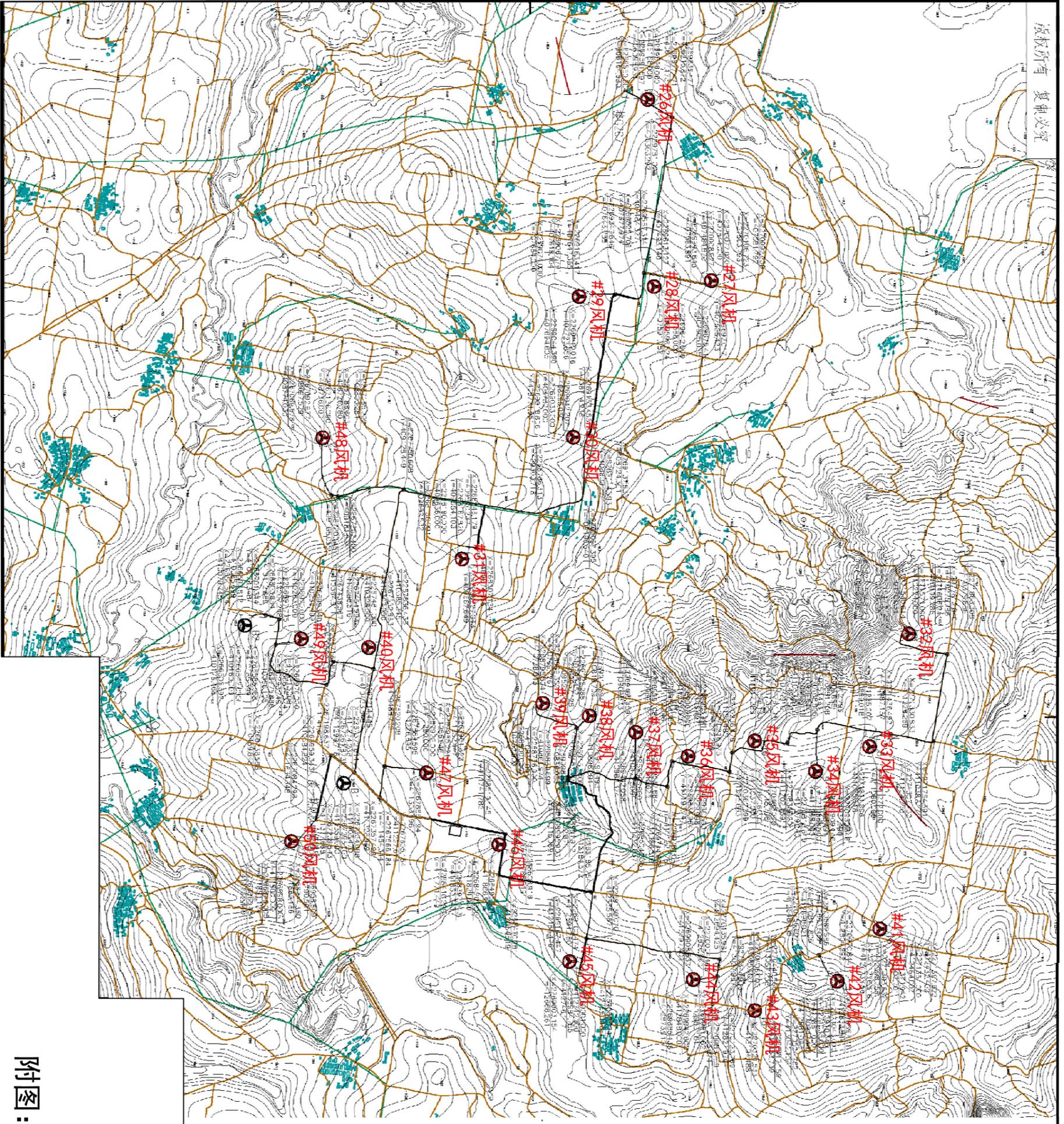
抄送：广东省水利厅，湛江市水政监察支队，徐闻县水务局，珠江水利委员会珠江水利科学研究院。

湛江市水务局办公室

2014年10月28日印发

| | | |
|------|-----|----|
| 会签单位 | 会签者 | 日期 |
| | | |

版权所有 复申必究



- 说明:
1. 本工程采用1953西安坐标系，385国家高程系统
 2. 图中尺寸单位为米，单位除特别说明外。
 3. 图中标注为风车塔筒中心标为塔筒中心级数，与塔筒中心级数之差为塔筒高度。
 4. 本工程塔筒为现浇，塔筒与塔筒架与塔筒架。
 5. 塔筒架与塔筒架之间采用钢筋混凝土，其值如下：
 - 当塔筒直径 $\leq 3.5m$ 时， $i=0.5m$;
 - 当塔筒直径 $R=4.0m$ 时， $i=0.5m$;
 - 当塔筒直径 $R=4.5m$ 时， $i=0.5m$;
 - 当塔筒直径 $R \geq 5.0m$ 时， $i=0m$ 。
 6. 本工程采用现浇塔筒，塔筒与塔筒架之间，需要设置塔筒架与塔筒架之间的连接件。
 7. 本工程塔筒架与塔筒架之间，其值如下： $\leq 35^\circ$ ，塔筒架与塔筒架之间，其值如下： $\leq 35^\circ$ 。
 8. 新建道路断面，与塔筒架之间，塔筒架与塔筒架之间，其值如下： $\leq 35^\circ$ 。

附图：监测范围图