

水保监测（粤）字第 0003 号

中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目 水土保持监测总结报告

建设单位：中电建（阳江）新能源开发有限公司

监测单位：广东河海工程咨询有限公司

2020 年 12 月



中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目 水土保持监测总结报告

建设单位：中电建（阳江）新能源开发有限公司

监测单位：广东河海工程咨询有限公司

2020 年 12 月



项目名称：中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目

建设单位：中电建（阳江）新能源开发有限公司

监测单位：广东河海工程咨询有限公司

监测资证：水保监测（粤）字第 0003 号

项目负责人：李庆芳



单位地址：广州市天河区天寿路 101 号 3 楼

邮 编：510610

联 系 人：李庆芳

电 话：13560439699

电子邮箱：qf-981606@163.com

中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目

水土保持监测总结报告书

责任页

广东河海工程咨询有限公司

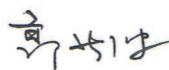
批

准：孙栓国 董事长



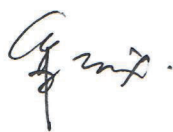
核

定：郭新波 副总工/高工



审

查：巢礼义 经理/高工



校

核：张璐 工程师

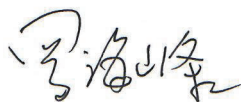


项目负责人：李庆芳 高工



编

写：罗海峰 助工



(前言、第 1、2、3 章编制)

林桥妹 助工



(第 4、5、6、7 章编制、制图)

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	2
1.1 建设项目概况	2
1.2 水土保持工作情况.....	8
1.3 监测工作实施情况.....	9
2 监测内容和方法	12
2.1 监测内容	12
2.2 监测方法	12
3 重点对象水土流失动态监测.....	15
3.1 防治责任范围监测.....	15
3.2 取土监测结果	17
3.3 弃土弃渣监测结果.....	17
3.4 其他重点部位监测结果.....	18
4 水土流失防治措施监测结果.....	19
4.1 工程措施及实施进度.....	19
4.2 植物措施及实施进度.....	20
4.3 临时措施及实施进度.....	22
4.4 水土保持措施防治效果.....	23
5 土壤流失情况监测	26
5.1 水土流失面积	26
5.2 各阶段土壤侵蚀量分析.....	26
5.3 取土（石、料）弃土（石、料）潜在水土流失量	28
5.4 水土流失危害	28
6 水土流失防治效果监测结果.....	29
6.1 扰动土地整治率	29

6.2 水土流失总治理度	30
6.3 拦渣率	30
6.4 土壤流失控制比	30
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率	31
7 结论	32
7.1 水土流失动态变化	32
7.2 水土保持措施评价	32
7.3 存在问题及建议	33
7.4 综合结论	33
8 附图及有关资料	34
8.1 附图	34
8.2 有关资料	34

前言

中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目选址于位于广东省阳江市阳东区新洲镇、那龙镇境内，距离阳江市直线距离约 30km，地处东经 112°14'50"~112°19'45"、北纬 21°53'15"~21°59'40"之间。风电场属丘陵地貌，海拔高度约 100m~420m。本项目由中电建（阳江）新能源开发有限公司投资建设。

本风电场装机容量 49.5MW[19 台 2000kW（其中一台限制出力 1500kW）和 4 台 3000kW 共计 23 台风力发电机组]，配套安装 19 台容量为 2200kVA 的箱变和 4 台容量为 3400kVA 的箱变。风力发电机组与箱变之间采用 1kV 低压电缆并联敷设，风电场箱变至升压站之间采用地埋电缆/架空线组合方案，共分 3 组接至已建 110kV 升压站，最终以一回 110kV 线路接入当地电网，架空线路长 17.167km。本风电场与已建成鸡山风电场共用 1 座 110kV 升压站（不属于本工程建设范围），各风力发电机组经出口变压器升压后汇集到鸡山风电场 110kV 升压站升压后送出。此外，本工程需新建施工（检修）道路 16.9km。

本工程实际扰动土地面积共计 51.29hm²，其中临时占地面积为 12.24hm²，永久占地面积为 37.53hm²，工程占地类型为林地和其他草地。本工程实际总挖方 49.66 万 m³，填方 33.77 万 m³，无借方，弃方 15.89 万 m³。

本工程于 2017 年 8 月开工，2018 年 8 月完工，总工期为 12 月。本工程静态投资 40885.61 万元，单位千瓦静态投资 8177.1 元/kW。工程动态总投资 42639.15 万元，单位千瓦动态投资 8527.8 元/kW。其中土建工程投资 5721.43 万元。本工程由中电建（阳江）新能源开发有限公司出资建设，资本金占工程总投资的 20%，资本金以外的资金通过贷款解决。

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，中电建（阳江）新能源开发有限公司委托广东省水利电力勘测设计研究院编报《中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目水土保持方案报告书》（报批稿），2015 年 11 月 18 日广东省水利厅以“粤水水保〔2015〕107 号”对该方案报告书予以批复。

2016 年 11 月 8 日，取得广东省发展改革委关于中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目变更投资主体的复函。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》

等规定和要求，2017年8月，建设单位委托广东河海工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展水土保持监测工作。监测委托合同签订后，我公司抽调水土保持监测技术人员成立了工作组，及时安排技术人员进行实地勘察，详细调查项目区自然情况、水土流失背景与水土保持现状等，结合批复的水土保持方案、本工程的施工任务安排、施工工艺及总体布局，对本工程水土保持进行了总体规划，2017年8月，编制完成《中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目水土保持监测实施方案》。施工期监测工作主要针对水土流失严重地段、存在水土流失隐患及正在实施的水土保持工程（措施）开展监测。自然恢复期重点勘查了项目区内裸露边坡及地表植被恢复等水土保持措施运行情况，并选取典型样地测定了植被的覆盖度、成活率和生长状况。

具体监测内容为：一是重点监测项目区水土流失防治责任范围的变化、扰动原地表面积的变化、损坏土地和植被数量、弃土弃渣量、防护措施是否到位、施工过程中是否设有临时防护措施，项目区及周边区域生态环境变化等情况；二是监测工程建设期和植被恢复期两个时段内项目区的水土流失面积、土壤侵蚀强度和土壤流失量等情况；三是监测水土流失防治责任范围内的水土保持措施落实、防治效果及维护和工程运行等情况。2017年8月至2019年3月，完工后各项工程及植物措施恢复较好，因而未开展自然恢复期监测，共完成水土保持监测季报6期。

2020年12月，我公司技术人员对监测期数据和资料进行了整理、汇总和分析，编写完成《中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目水土保持监测总结报告》。

结合项目区水土流失特点和施工工艺，依据批复的水土保持方案，本工程实际施工未涉及取土场，水土保持监测过程中共布设6个监测点。采用施工区巡查、重点抽样调查和咨询建设相关人员相结合的方法进行监测。监测期间对项目区的踏勘及调查，监测面积为防治责任范围面积：51.29hm²。本工程实际总挖方49.66万m³，填方33.77万m³，无借方，弃方15.89万m³。本工程监测期土壤流失量为3335.97t。

根据监测结论，本工程实施的水土保持措施主要包括：表土剥离12.77hm²，表土回填3.74万m³，浆砌石挡渣墙1767m，生态袋挡墙620m，砖砌体排水沟11160m，排水涵管850m，混凝土挡墙89m，浆砌石排水沟100m；全面整地7.14hm²，铺设草皮0.8hm²，喷播植草3hm²，撒播草籽16.75hm²，栽植乔木20716株，栽植灌木1200m²，草皮护坡0.35hm²；塑料彩布条苫盖8hm²，砂浆抹面排水沟390m，编织土袋挡墙7320m³。

本工程通过采取水土保持措施，水土流失防治指标达到了方案确定的目标值：抗

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 42.89%。

在现场勘查、资料收集等过程中，建设单位、水土保持监理单位及施工单位等予以积极配合，在此表示感谢。

水土保持监测特性

主体工程主要技术指标										
项目名称		中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目								
建设规模		49.5MW	建设单位		中电建（阳江）新能源开发有限公司					
			建设地点		广东省阳江市阳东区					
			所属流域		珠江流域					
			工程总工期		本项目于2017年8月开工，2018年8月完工，总工期为12月					
水土保持监测指标										
监测单位			广东河海工程咨询有限公司				联系人及电话		牛强 18520325325	
自然地理类型			海岸带平原，亚热带海洋性气候，地带性植被为亚热带常绿阔叶林				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		实地调查				2.防治责任范围监测		实地调查（面积监测）	
	3.水土保持措施情况监测		实地调查				4.防治措施效果监测		实地调查、巡查	
	5.水土流失危害监测		实地调查、巡查				水土流失背景值		500t/km ² •a	
方案设计防治责任范围			77.88hm ²				容许土壤流失量		500t/km ² •a	
监测防治责任范围			51.29hm ²				水土流失目标值		500t/km ² •a	
防治措施			工程措施		表土剥离12.77hm ² ，表土回填3.74万m ³ ，浆砌石挡渣墙1767m，生态袋挡墙620m，砖砌体排水沟11160m，排水涵管850m，混凝土挡墙89m，浆砌石排水沟100m；					
			植物措施		全面整地7.14hm ² ，铺设草皮0.8hm ² ，喷播植草3hm ² ，撒播草籽16.75hm ² ，栽植乔木20716株，栽植灌木1200m ² ，草皮护坡0.35hm ² ；					
			临时措施		塑料彩布条苫盖8hm ² ，砂浆抹面排水沟390m，编织土袋挡墙7320m ³ 。					
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	防治措施面积	51.29hm ²	永久建筑物及硬化面积	29.29hm ²	扰动土地总面积	51.29hm ²
		水土流失总治理度	87	100	防治责任范围面积	51.29hm ²	水土流失总面积	51.29hm ²		
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积	0	容许土壤流失量	500t/km ² •a		
		拦渣率	95	95	植物措施面积	22hm ²	监测土壤流失情况	500t/km ² •a		
		林草植被恢复率	97	100	可恢复林草植被面积	22hm ²	林草类植被面积	22hm ²		
		林草覆盖率	22	42.89	实际拦挡弃渣量	15.1万m ³	总弃渣量	15.89万m ³		
	水土保持治理达标评价			六项指标值达到了现行标准目标值						
总结及建议		水土保持设施的管护、维护措施落实到位；建议加强植被养护，提高林草植被成活率。								

广东河海工程咨询有限公司

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：中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目

建设单位：中电建（阳江）新能源开发有限公司

建设地点：位于广东省阳江市阳东区新洲镇、那龙镇境内，距离阳江市直线距离约 30km，地处东经 112°14'50"~112°19'45"、北纬 21°53'15"~21°59'40"之间。

项目区地理位置见图 1-1。



图 1-1 项目区地理位置图

建设性质：新建项目

等级及规模：本风电场工程等级为Ⅲ级，工程规模为中型；风电机组地基基础设计级别为 1 级，风电机组基础结构安全等级为 1 级。主要建、构筑物的抗震设防类别为丙类，次要建、构筑物的抗震设防类别为丁类，抗震设防烈度为 7 度。

建设内容：本风电场装机容量 49.5MW[19 台 2000kW（其中一台限制出力 1500kW）和 4 台 3000kW 共计 23 台风力发电机组]，配套安装 19 台容量为 2200kVA 的箱变和 4 台容量为 3400kVA 的箱变。风力发电机组与箱变之间采用 1kV 低压电缆并联敷设，风电场箱变至升压站之间采用地埋电缆/架空线组合方案，共分 3 组接至已建 110kV 升压站，最终以一回 110kV 线路接入当地电网，架空线路长 17.167km。

本风电场与已建成鸡山风电场共用 1 座 110kV 升压站（不属于本工程建设范围），各风力发电机组经出口变压器升压后汇集到鸡山风电场 110kV 升压站升压后送出。此外，本工程需新建施工（检修）道路 16.9km。

工程占地：本工程实际扰动土地面积共计 51.29hm²，其中临时占地面积为 13.76hm²，永久占地面积为 37.53hm²，工程占地类型为林地和其他草地。

土石方：本工程实际总挖方 49.66 万 m³，填方 33.77 万 m³，无借方，弃方 15.89 万 m³。

工程投资：本工程静态投资 40885.61 万元，单位千瓦静态投资 8177.1 元/kW。工程动态总投资 42639.15 万元，单位千瓦动态投资 8527.8 元/kW。其中土建工程投资 5721.43 万元。本工程由中电建（阳江）新能源开发有限公司出资建设，资本金占工程总投资的 20%，资本金以外的资金通过贷款解决。

建设工期：本项目于 2017 年 8 月开工，2018 年 8 月完工，总工期为 12 月。

项目组成：本工程土建项目主要有风力发电机组、施工（检修）道路、35kV 集电线路等。

1、风力发电机组

宝山风电场位于广东省阳江市阳东区新洲镇、那龙镇境内，风电场装机容量 49.5MW，共安装 19 台 2000kW（其中一台限制出力 1500kW）和 4 台 3000kW 共计 23 台风力发电机组。风电场属丘陵地貌，场区总面积约为 18km²，地面高程为 100m~420m。

风电机组区包括风力发电机组、箱式变压器、安装场地、风机与箱变间直埋并联敷设 1kV 低压电缆等。

2、施工（检修）道路

场址南侧有西部沿海高速公路，西面有 X750 县道可到达鸡山农场，再经场内道路可抵达风电场，对外交通条件较为便利。本风电场各风机布置比较分散，布置范围较广。本工程共需新建施工（检修）道路 16.9km。施工（检修）道路相连直达各个风机布置点。

新建施工（检修）道路长 16.9km，分四段建设。第一段起点接一期已有道路，终点位于 23#风机安装平台，沿线布置 19#~23#风机；第二段起点位于北桂村乡道 Y422，终点位于 18#风机安装平台，沿线布置 16#~18#、13#风机；第三段起点位于乡道 Y422 北桂村东侧路段，终点位于 15#风机安装平台，沿线布置 9#~12#、14#~

15#风机；第四段起点位于县道 X750、大龙水库以北约 700m 的路段，终点位于 1#风机安装平台，沿线布置 1#~8#风机。

3、集电线路

风力发电机组经箱变升压至 35kV 后，采用地埋电缆/架空线组合方案连至 110kV 升压站围墙外，从架空线路终端杆引入升压站内，从而将电能送至 110kV 升压站 35kV 开关柜上，经升压站升压至 110kV 后以架空线路接入当地电网。

考虑到经济投入、安全性等，本工程 35kV 集电线路采用采用 35kV 架空线与地埋电缆组合的混合方案。本方案集电线路共分 3 回 35kV 进线，每条回路的机组之间通过电缆相连，至各回路最后 1 台机组再通过架空线接至本风场 110kV 升压站。本工程共需布置 35kV 集电线路长约 17.167km。

项目建设情况：建设单位：中电建（阳江）新能源开发有限公司；

勘察单位：湖南省地质工程勘察院；

可研单位：中水珠江规划勘测设计有限公司；

设计单位：珠海华成电力设计院股份有限公司；

水土保持监理单位：广东舜江水务工程咨询有限公司；

施工单位：中国水利水电第十四工程局有限公司；

水土保持方案编制单位：广东省水利电力勘测设计研究院；

水土保持监测单位：广东河海工程咨询有限公司；

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。

主要技术指标见表 1-1。

表 1-1 主要技术指标表

一、项目的基本情况			
项目名称	中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目		
建设单位	中电建（阳江）新能源开发有限公司	所在流域	珠江流域
建设地点	广东省阳江市阳东区	建设性质	新建项目
建设规模	本风电场工程等级为Ⅲ级，工程规模为中型；风电机组地基基础设计级别为1级，风电机组基础结构安全等级为1级。主要建、构筑物的抗震设防类别为丙类，次要建、构筑物的抗震设防类别为丁类，抗震设防烈度为7度。		
项目组成及建设内容	本风电场装机容量49.5MW[19台2000kW（其中一台限制出力1500kW）和4台3000kW共计23台风力发电机组]，配套安装19台容量为2200kVA的箱变和4台容量为3400kVA的箱变。风力发电机组与箱变之间采用1kV低压电缆并联敷设，风电场箱变至升压站之间采用地埋电缆/架空线组合方案，共分3组接至已建110kV升压站，最终以一回110kV线路接入当地电网，架空线路长17.167km。本风电场与已建成鸡山风电场共用1座110kV升压站（不属于本工程建设范围），各风力发电机组经出口变压器升压后汇集到鸡山风电场110kV升压站升压后送出。此外，本工程需新建施工（检修）道路16.9km。		

总投资	4.68亿元		土建投资	8856.40万元	
建设期	本项目于2017年8月开工，2018年8月完工，总工期为12月。				
二、项目组成及占地（单位：hm ² ）					
项目组成	占地面积	占地类型		占地性质	
		有林地	其他草地	永久占地	临时占地
风机机组区	6.94	6.39	0.55	1.20	5.74
施工检修道路区	36.00	31.50	4.50	36.00	0
集电线路区	4.61	4.11	0.50	0.33	4.28
施工营造区	1.36	0.91	0.45		1.36
弃渣场区	2.38	2.38	0		2.38
合计	51.29	46.29	5	37.53	13.76
三、土石方工程（单位：万m ³ ）					
挖方	填方		借方	弃方	
49.66	33.77		0	15.89	

1.1.2 项目区概况

（一）地形地貌

宝山风电场场区总面积约为 18km²，地面高程为 100m~420m。风电机组位于工程区的山脊或山坡上，山坡坡角一般在 15° ~ 45°。场址区可见范围内多为第四系残坡积土覆盖层，山坡普遍植被较繁茂，行走困难。本工程选定的 3 处弃渣场均位于山凹处，地面高程分别为 50~65m、70~95m 和 135~155m，占地均为有林地，且下游为大面积的林地，植被覆盖度较高。

（二）地质情况

1、区域地质岩性

区域内地层岩性主要以寒武系八村群下亚群云母片岩与云英片岩、寒武系八村群中亚群砂岩粉砂岩与泥质页岩碳质页岩为主，局部为燕山期第三侵入期晚侏罗世黑云母花岗岩、燕山期第五侵入期晚白垩世花岗岩。

2、区域地质构造

本地区在区域地质构造上位于粤中断块区的阳江断陷，南华准地台（一级）内桂湘赣粤褶皱带（二级）的高阳凹褶束（四级）南东端。按照沉积建造、构造运动、岩浆活动及变质作用、成矿作用等综合特征，本区可划分为加里东、华力西——印支、燕山——喜马拉雅等三个构造阶段。区内及附近断裂主要有北东和北西向两组。北东向断裂主要有温泉——海陵断裂、大沟断裂；北西向断裂主要有宝山——莲浪断裂、白石湾断裂：

1) 温泉——海陵断裂：本断裂从温泉茶场往南西经海陵没入南海，是广州一阳

江断裂带在本区的延伸，是规模宏大的苍城——海陵断裂的西南段。该断裂最晚形成于印支期，卫星影象上具明显的线性特征，出露长度 66 公里，活动强度较高，在第三纪以来仍有活动。

2) 大沟断裂：本断裂从大沟公社往北东延至区域东北角，出露长度 20 公里（不计海区），活动强度较低。

3) 宝山—莲浪断裂：本断裂从宝山林场一带往南东方向经沙冈延至莲浪，出露长度 15 公里，活动强度较低。

4) 白石湾断裂（F17）：本断裂从白石湾一带经灰沙碑延至图幅外。出露长度 12 公里，活动强度较低。这些断裂主要形成活动于印支期和燕山期，大沟断裂、宝山——莲浪断裂、白石湾断裂规模相对较小，温泉——海陵断裂活动强度较高，因此风电场所属区域构造稳定性较差。

3、地震

本区地处华南地震区南部的东南沿海地震带的南缘，广州—阳江地震带。广州—阳江地震带北起佛冈、清远，南至阳江、吴川，由一系列大致平行的北东向断裂组成。周边地震活动与断裂关系密切，地震的空间分布特点表明，北东向的沿海断裂带是区域上的主要发震构造带，并集中发生于各断裂带的交汇部位附近。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）附录 A.0.17，地震动峰值加速度 0.10g，设计地震分组为第一组，地震动反应谱特征周期为 0.35s。工程场地相应地震基本烈度为 VII 度。

（三）气候特征

阳江位于回归线以南，属亚热带季风气候区，海洋性气候明显。光照时间长，热量丰富；雨量充沛，雨季长；气候温和，无霜期长；季风活动明显，冬季盛行东北风，夏季多吹偏南风；冬春有旱，夏秋易涝。年平均气温 22.5℃，极端高温 38.3℃，极端低温 -1.4℃，年总积温为 7700—8400℃，无霜期 350 天，年平均日照 2011.9 小时。多年平均降雨量 2336.1mm，年平均最大降雨量 3611.3mm，年最小降雨量 1276mm（1977 年）。暴雨每年 5.1 次，是我省暴雨区之一。

常年主要风向为东北东及东北，次为南南东。每年 6~11 月是台风季节，8 级以上台风平均每年有 1.3 次，1974 年一次达 12 级水平。多平均风速为 3.36m/s，风速的季节性变化明显，冬春季风速大于夏季，冬季 11、12、次年 1 月风速最大。根据测风塔多得数据计算整个场区的风资源分布发现，风资源在山区的山脊位置较好，风

速为 6.0m/s ~ 6.8m/s，蕴藏了较丰富的风能资源，同时具备大规模开发的条件。

（四）河流水系

工程区地处南热带南缘，区域气候属亚热带季风气候，雨量充沛。工程场址区冲沟发育，冲沟地表水流受大气降水影响较大，雨天时水量大，干旱时水量较小。区域内主要河流有北桂河、那龙河，全流域跨越阳春、云浮、新兴、恩平、台山、阳东等县。场区内及附近还有大龙水库、东湖水库等，部分风机位于水库集雨区范围内。大龙水库、东湖水库卫星图见图 4-2，水库现状照片见图 4-3，项目区水系图见附图 2。

1、大龙水库

场区内现有大龙水库 1 座，项目区西部 5#~7#风机位于该水库的集雨区范围内，距离约为 1.0km。大龙水库地处阳江市阳东区那龙镇，属于那龙河流域，坝址以上集水面积约 1.34km²，总库容约 25 万 m³，是一座以农业灌溉为主要功能的小（II）型水库，设计灌溉面积约 0.06 万亩。

2、东湖水库

项目区东南侧约 1.5km 现有东湖水库 1 座，项目区西部 1#~3#风机位于该水库的集雨区范围内。东湖水库地处阳江市阳东区那龙镇，属于那龙河流域，坝址以上集水面积约 51.15km²，总库容约 12700 万 m³，是一座以防洪、农业灌溉等为主要功能的大型水库，设计灌溉面积约 14.00 万亩。

（五）土壤植被

1、土壤

阳江市土壤成土母质主要是花岗岩、砂页岩和片岩，土层较厚，有机质较丰富。花岗岩和砂页岩发育的土壤为砂质壤土，砂粒较粗，保水性差，表土棕褐色，深层棕黄色，主要分布在构造剥蚀山地地带；砂岩、片岩和石灰岩发育成的土壤多为壤土或质土，结构细密，土粒较细，有一定保水性，往往偏粘，表土呈灰褐色、褐色、黄褐色不等，深层为棕黄色、棕红色壤土，主要分布在江、河、海堆积地貌。总体而言，项目区地形从高至低，土壤质地由砂至粘，土壤以红壤、赤红壤为主，土体抗冲刷能力较差，土壤多呈酸性。

2、植被

项目区植被类型主要有亚热带常绿阔叶林，此外还包括人工林和农作物等。主要树种有大叶相思、湿地松、加勒比松、柠檬桉、窿缘桉、尾叶桉、细叶榕、印度黄檀、石栗、大叶紫薇、麻辣、爪哇木棉等。灌木有铺地柏、酒饼叶、三角梅、海桐、大叶

黄杨、夹竹桃、安石柳，地被植物主要有含羞草、三裂叶野葛、山鸡血藤、苦瓜藤、百喜草、假俭草、白刺等。

工程风机均位于山脊，山区植被覆盖率约 75%，局部山体有少量岩土裸露。由于受植被垂直分带影响，山顶植被较稀疏，山脚及山腰多为人工林，植被较好。

（六）水土流失及防治情况

本项目所在地为阳江市阳东区境内，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 2013 年 8 月珠江水利委员会珠江水利科学研究院的《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》，阳江市土壤侵蚀面积共 59.54km^2 ，其中自然侵蚀面积约 27.64km^2 ，占土壤侵蚀总面积的 46.42%，人为侵蚀面积 31.91km^2 ，占水土流失总面积的 53.59%。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（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）》，阳东区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 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

1.2 水土保持工作情况

根据调查，项目建设单位中电建（阳江）新能源开发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。

1.2.1 项目区水土流失及水土保持情况

根据 2013 年 8 月珠江水利委员会珠江水利科学研究院的《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》，阳江市土壤侵蚀面积共 59.54km^2 ，其中自然侵蚀面积约 27.64km^2 ，占土壤侵蚀总面积的 46.42%，人为侵蚀面积 31.91km^2 ，占水土流失总面积的 53.59%。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（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）》，阳东区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 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

1.2.2 方案编制情况

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，阳东中电建新能源开发有限公司委托广东省水利电力勘测设计研究院编报《中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目水土保持方案报告书》（报批稿），2015年11月18日广东省水利厅以“粤水水保〔2015〕107号”对该方案报告书予以批复。

2016年11月8日，取得广东省发展改革委关于中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目变更投资主体的复函。

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，建设单位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，水土保持措施由施工单位承建，水保措施质量、进度及投资由主水保监理单位一并承担。

本工程水土保持工程由建设单位进行统一管理。水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工，同时进行管理监督。水土保持工程监理由水保监理单位实施。

本工程水土保持工程建设管理通过日常监督检查，加强对各标段施工管理。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

中电建（阳江）新能源开发有限公司于2017年8月委托广东河海工程咨询有限公司承担本项目的水土保持监测工作。

水土保持监测过程及成果：监测时段为2017年8月至2019年3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）。具体监测工作实施概况如下：

监测内容主要包括工程建设扰动土地面积、工程建设过程中的水土流失形式、水土流失面积、水土流失强度变化情况，以及对周边地区生态环境的影响、造成的危害

情况等；采用以调查观测为主，辅以实地调查和巡查。

1.3.2 监测时段及监测分区

(1) 监测时段

本项目于 2017 年 8 月开工，2018 年 8 月完工，总工期为 12 月。建设单位 2017 年 8 月委托我公司开展监测工作。

(2) 监测分区

根据工程水土流失特性，监测分区划分为风机机组区、集电线路区、施工（检修）道路区、施工营造区和弃渣场区 5 个防治分区。

1.3.3 监测项目部设置

本项目水土保持监测工作投入外业专业技术人员 4 人，综合数据处理及报告编制若干人，项目监测日常工作人员安排由项目负责人统一调度。项目负责人定期检查协调，解决存在的问题，按时保质完成监测工作。

表 1-2 水土保持方案中监测设置情况

姓名	服务方式
郭新波	技术核定
巢礼义	技术审查
杜广荣	技术校核
牛强	项目负责人
参与人员：牛强、林桥妹	

1.3.4 监测点布设

根据《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139 号文）中“建设类项目的水土保持监测点应按临时点设置”的规定，结合实际情况，设 6 个临时监测点位，如下：

表 1-3 水土保持监测点布设表

监测点名称	监测点位置	监测方法
1#监测点	7#风电机组基础施工区	调查监测法、巡查
2#监测点	1#风电机组基础施工区	调查监测法、巡查
3#监测点	新建道路段	调查监测法、巡查
4#监测点	施工营造区	调查监测法、巡查
5#监测点	1#弃渣场	调查监测法、巡查
6#监测点	2#弃渣场	调查监测法、巡查

1.3.5 监测设施设备

本项目水土保持监测施工期主要通过调查法进行监测，自然恢复期对植物措施主要通过调查法监测，主要投入使用的监测设备有钢钎、皮尺、钢卷尺、数码照相机等。

1.3.6 监测技术方法

本工程采用巡查、调查和咨询建设相关人员相结合的方法进行监测。

①工程占用土地面积、扰动地表面积及其类型监测。根据工程施工进度，对项目扰动区域采用收集资料、现场调查的方法进行监测，通过与工程各参建方的沟通，在收集监理月报的基础上，采用手持 GPS 仪结合 1:5000 地形图、照相机、标杆、尺子等工具，调查项目各分区的扰动原地貌类型、面积等，确定项目区的水土流失面积及其变化情况。

②工程挖、填数量监测。通过查阅主体工程施工图设计、监理资料和实地查勘、测量，监测工程建设过程中的土石方挖、填数量和弃渣方量及去向等。

③水土流失程度监测，采取现场调查结合沉沙池及侵蚀沟量测等方法，监测水土流失程度及其不同时段的变化规律。

④水土流失防治监测，采取收集资料、现场量测和调查监测等方法，监测各监测期内水土流失防治措施的数量及实施效果；对水土保持临时防护措施采取现场实地调查法，调查水土保持临时措施的布设位置、占地面积以及防治效果等。

⑤水土流失危害监测，采用现场巡查法，监测水土流失对主体工程及周边环境的影响等情况。

1.3.7 监测成果提交情况

根据施工进度安排，监测时段为 2017 年 8 月至 2019 年 3 月，编制完成本项目实施方案、2017 年~2019 年共完成水土保持监测季报 6 期，实施方案和监测季报提交给广东省水利厅、阳江市水务局和阳东区水务局，并在 2020 年 12 月，编制了水土保持监测总结报告。本项目在建设施工过程中十分重视水土保持工作，根据施工进度安排分别进行了实施和相应的水土保持监测工作，施工过程中各项水土保持措施落实较好，取得了良好的水土保持效。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

①水土流失现状

建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。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，确定施工期水土保持防治责任范围面积。

②扰动、破坏地表和植被面积

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，是随着工程的进展逐步进行的，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。本项内容包括两个方面：

a) 扰动、损坏地表植被的面积及过程。

b) 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。

④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。

⑤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

本工程采用施工区巡查、重点抽样调查和咨询建设相关人员相结合的方法进行监测。

①调查监测

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、周边环境或工程建设区下游沟道淤积的调查,查阅相关资料,咨询周边群众,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。通过查看工程措施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,要求乔木林 20m×20m、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。

②咨询调查

通过咨询周边群众、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、掩埋农田、淤塞河道等现象。

本工程水土流失主要调查、监测方法见表 2-1。

表 2-1 水土流失主要调查、监测方法一览表

序号	监测内容		监测方法
1	扰动土地情况	原地貌土地利用情况	采用历史卫星照片调查
		原地貌植被覆盖度	采用调查法和资料分析法
		扰动土地面积	采用调查法
		防治责任范围	实地量测和资料分析
2	取土（石、料）弃土（石、渣）情况		未设取土场、弃渣场，借方外购，弃渣采用调查法、资料分析法。
3	水土流失情况	土壤流失面积	实地量测和资料分析
		土壤侵蚀模数	调查法结合资料分析
		土壤流失量	采用沉沙池和调查法结合资料分析；
4	水土保持措施	工程措施	采用实地量测和资料分析结合的方法
		植物措施	实地量测、样方法、树冠投影法
		临时措施	资料分析、调查
		防治效果	调查、巡查

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) 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 77.88hm^2 ，其中项目建设区 55.88hm^2 ，直接影响区 22.00hm^2 ，全部隶属阳江市阳东区。

表 3-1 方案批复防治责任范围表单位： hm^2

分区	行政区域	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
风电机组区	阳江市阳东区	6.94	1.38	8.32
施工（检修）道路区		36.00	18.00	54.00
集电线路区		3.09	1.17	4.26
施工营造区		1.36	0.15	1.51
弃渣场区		8.49	1.30	9.79
合计		55.88	22.00	77.88

(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 51.29hm^2 ，其中永久占地 37.53hm^2 ，临时占地 9.86hm^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 51.29hm^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

分区	行政区域	项目建设区	直接影响区	防治责任范围
风电机组区	阳江市阳东区	6.94	0	6.94
施工（检修）道路区		36.00	0	36.00
集电线路区		4.61	0	4.61
施工营造区		1.36	0	1.36
弃渣场区		2.38	0	2.38
合计		51.29	0	51.29

(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
风电机组区	6.94	1.38	8.32	6.94	0	6.94	0	-1.38	-1.38
施工(检修)道路区	36.00	18.00	54.00	36.00	0	36.00	0	-18.00	-18.00
集电线路区	3.09	1.17	4.26	4.61	0	4.61	+1.52	-1.17	+0.35
施工营造区	1.36	0.15	1.51	1.36	0	1.36	0	-0.15	-0.15
弃渣场区	8.49	1.30	9.79	2.38	0	2.38	-6.11	-1.30	-7.41
合计	55.88	22.00	77.88	51.29	0	51.29	-4.59	-22.00	-27.76
注:“-”表示减少,“+”表示增加,“0”表示无变化。									

1、项目建设区

风电机组区、施工(检修)道路区、施工营造区均与方案保持一致。

集电线路区:主体设计调整线路走向,占地面积增加。

弃渣场区:项目弃方减少,弃渣场占地面积减少。

2、直接影响区

直接影响区减少 22.00hm^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。

3.1.2 背景值监测

根据有关设计资料、图纸,按照本项目水土保持监测方案,对项目区内植被现状、林草覆盖度、水土流失背景值进行调查监测。项目区内水土流失背景值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.1.3 建设期扰动土地面积

经统计,本项目实际扰动地表面积为 51.29hm^2 ,主要分为风电机组区 6.94hm^2 、集电线路区 4.61hm^2 、施工检修道路区 36hm^2 、施工营造区 1.36hm^2 、弃渣场区 2.38hm^2 ,具体占地面积详见表 3-4。

表 3-4 工程建设扰动地表面积统计表单位: hm^2

项目分区	永久占地	临时占地	合计
风电机组区	1.20	5.74	6.94
施工检修道路区	36.00	0	36.00
集电线路区	0.33	4.28	4.61

施工营造区		1.36	1.36
弃渣场区		2.38	2.38
合计	37.53	13.76	51.29

3.2 取土监测结果

3.2.1 设计取土（石）情况

根据已批复的《中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目水土保持方案报告书》，本工程未设置取土场。

3.2.2 取土（石）量监测结果

根据有关施工、监理和竣工资料以及对现场的勘查，本项目实际建设过程中，所需的砂石料均从合法料场购买，未设置取土场。

3.3 弃土弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据批复的《中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目水土保持方案报告书》，本工程在建设过程中，本项目土石方开挖总量 85.94 万 m³，土石方回填总量约 34.32 万 m³，废弃土方 51.62 万 m³，其中 3.02 万 m³ 用作复垦绿化覆土。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

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，本工程实际总挖方 49.66 万 m³，填方 33.77 万 m³，无借方，弃方 15.89 万 m³。

本工程为了满足对渣要求，共布设弃渣场 2 处，弃渣场布置详见表 3-5。

表 3-5 工程弃渣场一览表

编号	县	位置	堆渣容量 (万m ³)	弃渣量 (万m ³)	堆土高度 (m)	征地面积 (hm ²)	目前情况
1	阳东区	D3线	12.48	9.33	6	1.56	该弃渣场坡脚设混凝土挡墙，采用挂网插打木桩进行边坡防护，目前已撒播草籽，植被已恢复。
2		C线	6.56	6.56	8	0.82	该弃渣场坡脚设混凝土挡墙，采用挂网插打木桩进行边坡防护，目前已撒播草籽，植被已恢复。
合计			19.04	15.89		2.38	

3.3.3 弃渣对比分析

根据现场监测，弃渣场由原设计 3 个变更为 2 个，主要原因是由于工程进行了优

化设计，后续设计对渣场布局进行了调整，优化了弃渣场数量和位置布局。

本项目实际施工中产生的弃土弃渣比方案批复的减少了 35.73 万 m^3 ，主要是因为实际施工中开挖土石方量较方案设计减少，同时施工多余土方采用就地平整方式，因而减少了 35.73 万 m^3 。

3.3.4 土石方流向情况监测结果

本项目监测结果显示土石方挖方总量较方案设计减少了 36.28 万 m^3 ，填方总量较方案设计减少了 0.55 万 m^3 ，借方无变化，弃渣较方案设计减少了 35.73 万 m^3 。主要是后续设计进一步优化了场内道路和集电线路变更调整所致。

实际土石方量表详见表 3-6。

表 3-6 实际土石方开挖回填量表单位：万 m^3

项目分区	挖方	填方	借方	弃方
风电机组区	19.64	3.75	/	15.89
施工检修道路区	28.62	28.62	/	/
集电线路区	0.68	0.68	/	/
施工营造区	0	0	/	/
弃渣场区	0.72	0.72	/	/
合计	16.35	33.77	/	15.89

3.4 其他重点部位监测结果

根据现场调查发现，本项目已全部完工，项目建设区内的扰动区域已全部建设完成。监测中未发现裸露地表现象，能有效防止项目区降雨冲刷，施工结束后项目区植物措施成活率高、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 工程措施及实施进度

本工程水土保持工程措施主要在 2017 年 8 月至 2018 年 8 月期间实施，主要为表土剥离、表土回填等措施。监测方法采用现场调查法，实时监测工程措施实施数量、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。

完成工程量：表土剥离 12.77hm^2 ，表土回填 3.74万 m^3 ，浆砌石挡渣墙 1767m，生态袋挡墙 620m，砖砌体排水沟 11160m，排水涵管 850m，混凝土挡墙 89m，浆砌石排水沟 100m；各防治区工程设施完成情况如下：

（1）风电机组区

风机基础及安装区主要布设的工程措施包括施工前表土剥离 4.8hm^2 ，绿化施工前的表土回填 1.44万 m^3 ，浆砌石挡渣墙 780m，生态袋挡墙 530m。

（2）集电线路区

集电线路区主要布设的工程措施包括施工前表土剥离 2.59hm^2 ，绿化施工前的表土回填 0.68万 m^3 ，生态袋挡墙 90m，浆砌石挡渣墙 72m，砖砌体排水沟 335m。

（3）施工（检修）道路区

升压站区主要布设的工程措施包括施工前表土剥离 3hm^2 ，绿化施工前的表土回填 0.9万 m^3 ，砖砌体排水沟 10750m，浆砌石挡渣墙 860m，排水涵管 850m。

（4）弃渣场区

施工临建区主要布设的工程措施包括施工前表土剥离 2.38hm^2 ，绿化施工前的表土回填 0.72万 m^3 。浆砌石排水沟 100m，混凝土挡墙 89m，砖砌体排水沟 75m，浆砌石挡墙 55m。

根据监测结果，治理措施实施情况及结果如表 4-1 所示。

表 4-1 水土保持工程措施完成情况表

项目分区	措施	实施情况	单位	方案设计	实际完成	增减情况
风电机组区	表土剥离	2017	hm ²	4.8	4.8	0
	表土回填	2017	万m ³	1.44	1.44	0
	浆砌石挡渣墙	2018	m	72	780	+708
	生态袋挡墙	2018	m	480	530	+50
	浆砌石截（排）水沟	-	m	6120	0	-6120
施工（检修）道路区	表土剥离	2017	hm ²	3	3	0
	表土回填	2017	万m ³	0.9	0.9	0
	砖砌体截（排）水沟	2017	m	44270	10750	-33520
	浆砌石挡墙	2018	m	/	860	+860
	排水涵管	2018	m	/	850	+850
集电线路区	表土剥离	2017	hm ²	2.59	2.59	0
	表土回填	2017	万m ³	0.68	0.68	0
	浆砌石挡土墙	2018	m	/	72	+72
	生态袋挡墙	2018	m	/	90	+90
	砖砌体排水沟	2018	m	1250	335	-915
弃渣场区	表土剥离	2017	hm ²	7.92	2.38	-5.54
	表土回填	2017	万m ³	2.38	0.72	-1.66
	浆砌石挡墙	2018	m	220	55	-165
	浆砌石截（排）水沟	2018	m	3864	100	-3764
	混凝土挡墙	2018	m	/	89	+89
	砖砌体排水沟	2018	m	/	75	+75
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）风电机组区、施工检修道路区、集电线路区、弃渣场区因设计优化，措施相应的减少、未实施，并替换为更优选择。

4.2 植物措施及实施进度

本工程水土保持植物措施主要在 2017 年 8 月至 2018 年 8 月实施。已完成水土保持植物措施主要为全面整地、站区绿化。监测方法采用现场调查法，实时监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖率、防治效果等。

主要完成措施数量为：全面整地 7.14hm²，铺设草皮 0.8hm²，喷播植草 3hm²，撒播草籽 16.75hm²，栽植乔木 20716 株，栽植灌木 1200m²，草皮护坡 0.35hm²；各防治

区工程设施完成情况如下:

(1) 风电机组区

风机基础及安装区永久占地范围均采用碎石铺垫硬化, 临时占地范围植物措施主要为全面整地方式。通过现场监测, 其绿化植被成活率较高。其实施的措施量分别为全面整地 4.50hm^2 , 铺设草皮 0.8hm^2 , 栽植乔木 3106 株, 撒播草籽 4.50hm^2 。

(2) 集电线路区

集电线路区绿化主要为全面整地方式。通过现场监测, 其绿化植被成活率较高。其实施的措施量分别为撒播草籽 4.61hm^2 。

(3) 施工(检修)道路区

施工(检修)道路区绿化主要为全面整地和站区绿化的方式, 通过现场监测, 其绿化植被成活率较高。其实施的措施量分别为喷播植草 3hm^2 , 撒播草籽 5hm^2 , 栽植乔木 15460 株, 草皮护坡 0.35hm^2 。

(4) 施工营造区

施工临建区绿化主要为全面整地和撒播草籽。通过现场监测, 其绿化植被成活率较高。其实施的措施量分别为全面整地 1.36hm^2 和撒播草籽 1.36hm^2 。

(5) 弃渣场区

弃渣场区绿化主要为全面整地和撒播草籽。通过现场监测, 其绿化植被成活率较高。其实施的措施量分别为全面整地 1.28hm^2 和撒播草籽 1.28hm^2 。栽植乔木 2150 株, 栽植灌木 1200 株。

根据监测结果, 治理措施实施情况及结果如表 4-2 所示。

表 4-2 水土保持植物措施完成情况表

项目分区	措施	实施情况	单位	方案设计	实际完成	增减情况
风电机组区	全面整地	2018	hm^2	5.03	4.50	-0.53
	铺设草皮	2018	hm^2	0.93	0.80	-0.13
	撒播草籽	2018	hm^2	5.03	4.50	-0.53
	栽植乔木	2018	株	0	3106	+3106
施工(检修)道路区	全面整地	2018	hm^2	3	0	-3
	喷播植草	2018	hm^2	3.38	3	-0.38
	撒播草籽	2018	hm^2	3	5	+2
	栽植灌木	-	m^2	12000	0	-12000
	栽植乔木	2018	株	/	15460	+15460
	草皮护坡	2018	hm^2	12	0.35	-11.65

集电线路区	全面整地	-	hm ²	3.04	0	-3.04
	撒播草籽	2018	hm ²	3.04	4.61	+1.57
	栽植灌木	-	m ²	3575	0	-3575
施工营造区	全面整地	2018	m	1.36	1.36	0
	撒播草籽	2018	座	1.36	1.36	0
	栽植乔木	-	株	1134	0	-1134
	栽植灌木	-	m ²	2268	0	-2268
弃渣场区	全面整地	2018	hm ²	7.92	1.28	-6.64
	撒播草籽	2018	hm ²	7.92	1.28	-6.64
	栽植乔木	2018	株	8008	2150	-5858
	栽植灌木	2018	m ²	11792	1200	-10592
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）风电机组区、施工检修道路区、集电线路区、弃渣场区因设计优化，措施相应的减少、未实施，并替换为更优选择。

4.3 临时措施及实施进度

本工程水土保持临时措施主要在 2017 年 8 月至 2018 年 8 月期间实施。已完成水土保持临时措施包括编制土袋挡墙、塑料彩布条苫盖等。采用的监测方法主要采用现场调查法、查阅相关施工及监理资料等。

主要完成措施数量为：编制土袋挡墙 7360m³、塑料彩布条苫盖 80000m²。砂浆抹面排水沟 390m。

各防治区工程设施完成情况如下：

（1）风电机组区

风机基础及安装区布设的水土保持临时措施主要包括施工过程中的编制土袋挡墙 300m³。

（2）施工（检修）道路区

施工（检修）道路区布设的水土保持临时措施主要包括施工过程中的编制土袋挡墙 5000m³、塑料彩布条苫盖 80000m²。

（3）集电线路区

集电线路区布设的水土保持临时措施主要包括施工过程中的编制土袋挡墙 2000m³。

（4）弃渣场区

编制土袋挡墙 60m³、砂浆抹面排水沟 390m。

具体完成工程量及与设计值比较情况见表 4-3。

表 4-3 水土保持临时措施完成情况表

项目分区	措施	实施情况	单位	方案设计	实际完成	增减情况
风电机组区	砂浆抹面排水沟	-	m	3780	0	-3780
	沉沙池	-	座	30	0	-30
	编织土袋挡墙	2018	m ³	1080	300	-780
	塑料彩布条苫盖	-	m ²	10440	0	-10440
施工（检修） 道路区	编织土袋挡墙	2018	m ³	5364	5000	-364
	沉沙池	-	座	51	0	-51
	塑料彩布条苫盖	2018	m ²	89587	80000	-9587
集电线路区	编织土袋挡墙	2018	m ³	6780	2000	-4780
	塑料彩布条苫盖	-	m ²	9910	0	-9910
弃渣场区	砂浆抹面排水沟	-	m	5020	390	-4630
	沉沙池	-	座	6	0	-6
	编织土袋挡墙	-	m ³	3985	20	-3965
	塑料彩布条苫盖	-	m ²	2205	0	-2205
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）风电机组区、施工检修道路区、集电线路区、弃渣场区因设计优化，措施相应的减少、未实施，并替换为更优选择。

4.4 水土保持措施防治效果

根据现场监测情况，本项目实施的各项工程措施外观良好、无损毁现象，其中各项排水措施能有效排除项目区内降水。植物措施即园林绿化不仅美化了环境，也覆盖了裸露地表，避免降雨和径流直接冲刷地表，具有良好水土保持功能；工程实施的临时措施主要是施工期间的临时排水沟和编织袋拦挡措施。这些临时措施具有排除项目区积水 and 沉降径流中泥沙的作用，具有良好的水土保持功能。按监测分区汇总工程、植物、临时措施等实施情况，评价水土保持措施防治效果如下表所示。

表 4-4 水土保持措施防治效果表

项目分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成
风电机组区	工程措施	表土剥离	hm ²	4.8	4.8
		表土回填	万 m ³	1.44	1.44
		浆砌石挡渣墙	m	72	780
		生态袋挡墙	m	480	530
		浆砌石截（排）水沟	m	6120	0
	植物措施	全面整地	hm ²	5.03	4.50
		铺设草皮	hm ²	0.93	0.80

4 水土流失防治措施监测结果

项目分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成
		撒播草籽	hm ²	5.03	4.50
		栽植乔木	株	/	3106
	临时措施	砂浆抹面排水沟	m	3780	0
		沉沙池	座	30	0
		编织土袋挡墙	m ³	1080	300
		塑料彩布条苫盖	m ²	10440	0
施工（检修） 道路区	工程措施	表土剥离	hm ²	3	3
		表土回填	万m ³	0.9	0.9
		砖砌体截（排）水沟	m	44270	10750
		浆砌石挡墙	m	/	860
		排水涵管	m	/	850
	植物措施	全面整地	hm ²	3	0
		喷播植草	hm ²	3.38	3
		撒播草籽	hm ²	3	5
		栽植灌木	m ²	12000	0
		栽植乔木	株	/	15460
		草皮护坡	hm ²	12	0.35
	临时措施	编织土袋挡墙	m ³	5364	5000
		沉沙池	座	51	0
		塑料彩布条苫盖	m ²	89587	80000
集电线路区	工程措施	表土剥离	hm ²	2.59	2.59
		表土回填	万m ³	0.68	0.68
		浆砌石挡土墙	m	/	72
		生态袋挡墙	m	/	90
		砖砌体排水沟	m	1250	335
	植物措施	全面整地	hm ²	3.04	0
		撒播草籽	hm ²	3.04	4.61
		栽植灌木	m ²	3575	0
	临时措施	编织土袋挡墙	m ³	6780	2000
		塑料彩布条苫盖	m ²	9910	0
施工营造区	植物措施	全面整地	m	1.36	1.36
		撒播草籽	座	1.36	1.36
		栽植乔木	株	1134	0
		栽植灌木	m ²	2268	0
弃渣场区	工程措施	表土剥离	hm ²	7.92	2.38
		表土回填	万m ³	2.38	0.72
		浆砌石挡墙	m	220	55
		混凝土挡墙	m	/	89
		浆砌石截（排）水沟	m	3864	100
		砖砌体排水沟	m	/	75
	植物措施	全面整地	hm ²	7.92	1.28
		撒播草籽	hm ²	7.92	1.28
		栽植乔木	株	8008	2150
		栽植灌木	m ²	11792	1200
	临时措施	砂浆抹面排水沟	m	5020	390
		沉沙池	座	6	0

4 水土流失防治措施监测结果

项目分区	防治措施监测结果		单位	方案设计	实际完成
		编织土袋挡墙	m ³	3985	20
		塑料彩布条苫盖	m ²	2205	0

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据建设单位提供资料，本工程在施工准备期，无施工扰动，基本保持原地貌状态，根据项目占地类型，本次验收范围内工程总占地 51.29hm^2 。

施工期，随着基础开挖、建构筑物、道路、景观绿化施工等施工活动的开展，工程扰动土地面积逐渐扩大，工程区域内全部扰动共计 51.29hm^2 ，随着建筑物结构建设完成、道路广场等硬化完毕，各项水土保持措施的实施，水土流失面积逐渐减小。

植被恢复期，随着各项水土保持措施的水土保持效益逐步发挥，水土流失得到有效遏制，仅绿地区域存在轻度水土流失，水土流失面积降低为 22hm^2 。

5.2 各阶段土壤侵蚀量分析

5.2.1 土壤流失背景值

土壤侵蚀背景值通过实地调查地面坡度、植被覆盖度等水土流失主要因子，结合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中面蚀(片蚀)分级标准(见表 5-2)，调查项目区土壤侵蚀背景值。

根据施工期的照片和工程监理报告，采用土壤侵蚀分级分类法按标准对各地类进行推测，其中，各种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。本项目位于南方红壤丘陵区容许土壤侵蚀量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，即为轻度范围内，具体的分级和指标见表 5-2。

表 5-2 水力侵蚀强度分级

级别	平均侵蚀模数 $[\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})]$	平均流失厚度 (mm/a)
微度	$<200, <500, <1000$	$<0.15, <0.37, <0.74$
轻度	$200, 500, 1000 \sim 2500$	$0.15, 0.37, 0.74 \sim 1.9$
中度	$2500 \sim 5000$	$1.9 \sim 3.7$
强烈	$5000 \sim 8000$	$3.7 \sim 5.9$
极强烈	$8000 \sim 15000$	$5.9 \sim 11.1$
剧烈	>15000	>11.1

注：本表流失厚度系按干密度 $1.35\text{g}/\text{cm}^3$ 折算，各地可按当地土壤干密度计算。

本工程水土侵蚀量主要采用调查监测法、巡查等进行预测，根据工程特性、施工工艺、项目区的气候条件、地形地貌、土壤、植被、水土保持状况等进行比较分析，确定项目区的土壤侵蚀模数。结合表 5-2，项目区原地貌水土流失强度属轻度范围，

无明显侵蚀现象，土壤侵蚀模数背景值取 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

5.2.2 施工期土壤侵蚀强度分析

工程自 2017 年 8 月开始施工，我公司于 2017 年 8 月初接受监测委托开展监测工作，根据工程的扰动形式，我公司技术人员将工程划分各防治分区，然后采取调查法对其水土流失侵蚀强度进行动态监测。

在对各个监测样方实际观测成果的基础上，根据地形条件、降雨情况对各个扰动形式进行修正，得出本工程开展监测工作后的施工期（2017 年 8 月至 2019 年 3 月）各个扰动形式水土流失平均侵蚀强度，监测结果如下表 5-3：

表 5-3 施工期平均土壤侵蚀强度监测值单位： $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$

扰动类型	施工期土壤侵蚀模数					
	2017年（第四季度）	2018年（第一季度至第四季度）				2019年（第一季度）
	四	一	二	三	四	一
风电机组区	5500	5000	6000	6200	4200	3000
施工检修道路区	6000	5500	7000	5000	4800	4500
集电线路区	3500	2800	3000	3000	1800	1500
施工营造区	2000	1500	1500	1500	1200	900
弃渣场区	6000	5000	6000	5000	4800	4500

5.2.3 施工期土壤侵蚀量

根据 2017 年 8 月至 2019 年 3 月监测所得的工程建设扰动地表面积及各季度监测所得平均土壤侵蚀强度，工程施工期因建设产生土壤流失总量 3335.97t ，详见表 5-4。

表 5-4 施工期土壤侵蚀量

监测分区	水土流失量（t）						土壤流失总量（t）
	2017年（第四季度）	2018年（第一季度至第四季度）				2019年（第一季度）	
	四	一	二	三	四	一	
风电机组区	69.6	67	80.4	83.1	56.3	40.2	396.6
施工检修道路区	405	385	490	350	336	315.0	2281
集电线路区	15.3	12.3	13.1	13.1	7.9	6.6	68.3
施工营造区	2.5	1.9	1.9	1.9	1.5	1.1	10.8
弃渣场区	143	119	143	119	28.56	26.77	579.33
合计	635.4	585.2	728.4	567.1	430.2	389.67	3335.97

5.2.4 自然恢复期土壤流失量

通过实地调查，工程于 2017 年 12 月完工，完工后各项工程及植物措施恢复较好，

水土保持防护作用良好，基本达到验收条件，因而未计自然恢复期的土壤流失量。

5.3 取土（石、料）弃土（石、料）潜在水土流失量

本项目未涉及取土场，原设置了3个弃渣场，且由于建设项目位于有高山，挖填土方量大，大规模的土方长距离搬移、填筑难免会产生水土流失，如不采取措施，可能会淤塞附近河沟、农田或污染水源。

根据工程施工有潜在土壤流失实际情况，建设单位优化调整了项目区内道路走向和弃渣场布局，根据优化后道路的走向和机组的集中度，变更在适当位置设置2个弃渣场，缩短弃渣排放运距，减少了水土流失源；及时实施了相关工程防护和植物防护综合治理措施，特别对一些高陡边坡及时实施混凝土挡墙、挂三维网覆盖，全区域砖砌排水沟，沿线下边坡设置土坎防护，并跟进实施植草护坡、三裂叶葛藤、撒播草籽、种植乔灌木绿化工程等，有效地控制和排除了水土流失隐患，使项目区的水土流失逐步减弱，周边的生态环境得到改善和恢复。

5.4 水土流失危害

通过调查，本项目施工对周边环境未造成任何水土流失危害。

6 水土流失防治效果监测结果

中电建（阳江）新能源开发有限公司委托广东省水利水电科学研究院编报《中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目水土保持方案报告书》（报批稿），2015年11月18日广东省水利厅以“粤水水保〔2015〕107号”对该方案报告书予以批复。

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 水土流失防治指标标准值

水土流失防治目标	方案目标值		计算公式
	施工期	试运行期	
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	0.5	1.0	项目区容许值÷治理后平均土壤流失强度
拦渣率(%)	85	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

本工程防治责任范围为 51.29hm²，施工过程中均进行扰动，因而项目区扰动土地面积为 51.29hm²。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 0hm²，植物措施面积为 22hm²，建构筑物及硬化面积为 29.29hm²，扰动土地治理面积 51.29m²，扰动土地整治率 100%。扰动土地整治率计算见表 6-2。

表 6-2 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	
风电机组区	6.94	6.94		5.30	1.64	6.94	100
施工(检修)道路区	36.00	36.00		8.35	27.65	36.00	100
集电线路区	4.61	4.61		4.61	0	4.61	100
施工营造区	1.36	1.36		1.36	0	1.36	100
弃渣场区	2.38	2.38		2.38	0	2.38	100
合计	51.29	51.29		22	29.29	51.29	100
注: 验收六项指标与本项目水土保持方案保持一致, 将交还当地村民使用的园地计入林草植被。							

6.2 水土流失总治理度

本工程完工后, 实际发生水土流失面积 51.29hm^2 。采取各项措施后, 各分区水土保持措施基本达到设计要求, 水土保持治理达标面积为 51.29hm^2 , 水土流失总治理度 100%。水土流失总治理度计算见表 6-3。

表 6-3 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	
风电机组区	6.94	1.64		5.30	6.94	100
施工(检修)道路区	36.00	27.68		8.35	36.00	100
集电线路区	4.61	0		4.61	4.61	100
施工营造区	1.36	0		1.36	1.36	100
弃渣场区	2.38	0		2.38	2.38	100
合计	51.29	35		14.77	51.29	100
注: 验收六项指标与本项目水土保持方案保持一致, 将交还当地村民使用的园地计入林草植被。						

6.3 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 49.66万 m^3 , 填方总量 33.77万 m^3 , 无借方 万 m^3 , 弃方 15.89万 m^3 。

本工程设置了 2 处弃渣场, 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。

6.4 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。

6.5 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 51.29hm^2 ，其中可绿化面积 22hm^2 ，实际绿化达标面积 22hm^2 ，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 42.89%。

林草植被恢复率、林草覆盖率计算见表 6-4。

表 6-4 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 (%)
风电机组区	6.94	6.94	5.30	5.30	100	76.37
施工（检修）道路区	36.00	36.00	8.35	8.35	100	23.19
集电线路区	4.61	4.61	4.61	4.61	100	100
施工营造区	1.36	1.36	1.36	1.36	100	100
弃渣场区	2.38	2.38	2.38	2.38	100	100
合计	51.29	51.29	22	22	100	42.89

注：验收六项指标与本项目水土保持方案保持一致，将交还当地村民使用的园地计入林草植被。

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 42.89%，均可达到方案设计确定的防治目标值，详见表 6-5。

表 6-5 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	42.89	达标

通过表 6-5 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。

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及类比得出。运行期土壤侵蚀模数通过现场调查实测得出。

建设过程中风电机组区、集电线路区、施工检修道路区、施工营造区和弃渣场区等的开挖、土方临时堆放、施工机械碾压等，增加了地表起伏，植被覆盖度降为零，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

本工程涉及的工程措施主要有表土剥离、表土回填等。通过现场勘查各项措施运行效果、量测外观尺寸，项目区经过土地平整后大部分地势平坦，无明显人工堆体及开挖洼地，基本能满足后期绿化措施的要求。各项工程措施等能根据实际情况进行调整施工，无出现坍塌、裂缝，发挥了良好的水土保持作用。

（2）植物措施

水土保持植物措施主要为栽植乔木、全面整地和撒播草籽等。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 90%以上，项目区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）临时措施

工程临时措施要包括编制土袋挡墙、塑料彩布条苫盖等，工程建设完毕后基本拆除完毕。通过施工期现场勘查，各项措施运行效果良好。

（4）整体评价

本工程水土保持措施布局合理、措施体系完善、各项设施保存完好、外型美观，

工程措施与植物措施相结合，景观效果与生态效益良好，具备良好的水土保持功能。各分区的各项水土保持措施已经基本实施到位，地表植被恢复情况良好，各项措施水土保持效益发挥得当，扰动地表经治理后防治水土流失功能基本得以恢复。

7.3 存在问题及建议

- 1、项目区植被尚未完全恢复，建议加强植被养护，提高林草植被成活率。
- 2、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；通过走访周边群众，未发生由于施工带来水土流失造成危害的现象。

综上所述，建设单位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 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目地理位置图
- (2) 防治责任范围图 (含监测点位)

8.2 有关资料

- (1) 广东省发展改革委关于中电建阳江阳东农垦局宝山风电场核准的批复
- (2) 水土保持方案批复
- (3) 监测影像资料

(1) 广东省发展改革委关于中电建阳江阳东农垦局宝山风电场核准的批复

广东省发展和改革委员会

粤发改能新函〔2015〕5779号

广东省发展改革委关于中电建阳江阳东 农垦局宝山风电场项目核准的批复

阳东中电建新能源开发有限公司：

你司报来的中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目核准申请及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为开发利用阳江市风能资源，促进我省可再生能源利用和地方经济发展，同意你司建设中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目，项目建设规模为49.5兆瓦。

二、项目建设地点位于阳江市阳东区新洲镇和那龙镇。

三、项目总投资为47838万元，其中项目资本金为9568万元，占项目总投资的20%，由你司自有资金出资；其余投资通过申请银行贷款等方式解决。

四、项目涉及的环保、节能、用地、消防、安全生产等严格执行国家、省有关规定。

五、工程建设和设备招标按照《中华人民共和国招标投标法》

有关规定执行，工程招标核准意见附后。

六、核准项目的相关文件分别是：《广东省国土资源厅关于中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目用地的预审意见》（粤国土资（预）函〔2015〕86号）、《广东省水利厅关于中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目水土保持方案的批复》（粤水水保〔2015〕107号）、《关于中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目环境影响报告表的审查意见》（东环审〔2015〕222号）、《关于中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目规划选址意见的批复》（阳住建复〔2015〕29号）、《关于中电建阳江阳东农垦局宝山风电场建设项目用地是否压覆矿床的审查意见》（粤国土资矿查〔2015〕148号）、《广东省发展改革委关于中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目节能评估报告表的审查意见》（粤发改资环函〔2015〕3850号）、《阳江市人民政府关于〈中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目社会稳定风险评估报告〉的批复》（阳府复〔2015〕49号）等。

七、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请及时以书面形式向我委报告，并按照规定办理。

八、本核准文件有效期限为2年，自发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设项目的，应在核准文件有效期届满30日前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

附件:广东省工程招标核准意见表



公开方式：不公开

抄送：省国土资源厅、环境保护厅、水利厅、林业厅、统计局，阳江市
发展改革局，广东电网公司。

— 3 —

附件

广东省工程招标核准意见表

建设工程名称：中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘 查	核准			核准	核准		
设 计	核准			核准	核准		
建筑工程	核准			核准	核准		
安装工程	核准			核准	核准		
监 理	核准			核准	核准		
主要设备	核准			核准	核准		
重要材料	核准			核准	核准		
其 他							

审批部门核准意见说明：



审批部门盖章
2015年12月23日

注：审批部门在空格注明“核准”或者“不予核准”

广东省发展和改革委员会

粤发改能新函〔2016〕5319号

广东省发展改革委关于中电建阳江阳东 农垦局宝山风电场项目变更 投资主体的复函

中电建（阳江）新能源开发有限公司：

你司《关于变更中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目投资主体的请示》（阳江新能司〔2016〕7号）等材料收悉。经研究，同意中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目建设单位和投资主体变更为中电建（阳江）新能源开发有限公司。其它事项按粤发改能新函〔2015〕5779号文核准意见实施。



公开方式：主动公开

抄送：阳江市发展改革局。

(2) 水土保持方案批复

(11)

广东省水利厅文件

粤水水保〔2015〕107 号

广东省水利厅关于中电建阳江阳东农垦局宝山风电场 项目水土保持方案的批复

阳东中电建新能源开发有限公司：

你公司《关于呈报中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目水土保持方案报告书的函》（阳东新能司〔2015〕145 号）及有关材料收悉。我厅委托省水利水电技术中心对该报告书进行了技术审查，并提出了审查意见（见附件）。经研究，我厅基本同意该审查意见，现批复如下：

一、项目概况

中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目位于阳江市阳东区境内，属新建工程。工程总装机规模为 60 兆瓦，建设内容包括新建单机容量为 2 兆瓦的风力发电机组 30 台及配套箱式变压器、35

-1-

千伏电缆直埋和架空混合敷设集电线路 41.6 公里，新建及改扩建施工（检修）道路 30 公里。工程总占地面积为 55.88 公顷，其中永久占地面积 37.53 公顷、临时占地面积 18.35 公顷；土石方挖方总量 85.94 万立方米，填方总量 34.32 万立方米，弃方总量 51.62 万立方米（其中，3.02 万立方米剥离表土拟用于后期绿化覆土，其余 48.6 万立方米全部弃于 3 个弃渣场）；工程估算静态总投资 5.57 亿元，其中土建投资 8856.4 万元。计划于 2016 年 6 月开工，2017 年 5 月完工，建设总工期 12 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）同意本阶段确定的水土流失防治责任范围为 77.88 公顷，其中，项目建设区 55.88 公顷、直接影响区 22 公顷。

（三）基本同意水土流失预测的内容和方法。预测工程建设将扰动地表面积 55.88 公顷，其中损坏水土保持设施面积 54.52 公顷（需缴纳水土保持补偿费面积 33.53 公顷）；可能产生水土流失总量 9839 吨，其中新增 9383 吨。

（四）同意水土流失防治执行建设类项目二级标准。

（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。下阶段，应结合工程建设特点进一步优化土石方处理方案，减少挖填土石方量和弃渣量。工程建设期间，须做好表土剥离及保护，重点做好风机安装平台、施工检修道路和弃渣场水土保持防护措施。施工结束后，应及时恢复施工迹地植被。

(六) 基本同意水土保持监测的内容和方法。

(七) 同意水土保持估算编制的原则、依据和方法。该工程水土保持估算总投资为 1804.92 万元(其中,主体设计已列 775.77 万元,本方案新增 1029.15 万元),其中,水土保持补偿费 16.77 万元。

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) 加强水土保持工作的日常管理,做好水土保持后续设计,将水土保持方案落实到主体工程初步设计、施工图设计中。工程招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。

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

(三) 做好水土保持监测工作。监测工作应在施工准备期开始,并按规定向我厅以及省水土保持监测站、阳江市水务局、阳东区水务局提交监测实施方案和监测报告。

(四) 加强水土保持工程建设监理工作,确保水土保持工程建设进度和质量。水土保持监理情况应报我厅以及阳江市水务局、阳东区水务局备案。

(五) 定期向我厅以及阳江市水务局、阳东区水务局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须报我厅以及阳江市水务局、阳东区水务局备案。

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

(七) 项目建设地点、工程规模如发生重大变化，须及时补充或修改水土保持方案报我厅审批。水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生重大变更的，须报我厅批准。

(八) 核定缴纳水土保持补偿费 1.677 万元，须在项目开工前一次性向我厅缴纳。

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

附件：省水利水电技术中心《关于报送中电建阳江阳东农垦局宝山风电场项目水土保持方案报告书（报批稿）审查意见的函》（粤水技术〔2015〕457 号）



(3) 监测影像资料

	
排水沟	挡墙
	
排水沟	拦挡
	
挡墙	排水沟

	
升压站	施工临建区
	
道路区	风电机组区
	
平台区	弃渣场

	
边坡绿化	平台绿化