

仙游九社风电场工程

# 水土保持设施验收报告



建设单位：仙游国电风力发电有限公司

编制单位：福州市闽华工程设计有限公司

二〇一八年十月

仙游九社风电场工程

# 水土保持设施验收报告

建设单位：仙游国电风力发电有限公司

编制单位：福州市闽华工程设计有限公司

二〇一八年十月

# 仙游九社风电场工程水土保持设施验收报告

## 责任页

(福州市闽华工程设计有限公司)

批 准： 何赛凤 （总经理）

核 定： 林上举 （高级工程师）

审 查： 叶 峰 （高级工程师）

易波琳 （高级工程师）

校 核： 林 凡 （工程师）

张辅蓉 （高级工程师）

编 写： 郑 玮 （助理工程师）

余 芳 （助理工程师）



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书  
(正本)

单位名称：福州市闽华工程设计有限公司

法定代表人：何赛凤

单位等级：★★★★ (4星)

证书编号：水保方案(闽)字第29号

有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018年09月30日



单位名称：福州市闽华工程设计有限公司

邮 编：350001

项目联系人：林 凡

联系地址：福州市东大路 150 号恒裕大厦 B 座 5 楼 103

联系电话：18050312689

电子邮箱：mhgcsj@126.com

# 目 录

前 言 .....	i
仙游九社风电场工程水土保持设施验收特性表 .....	a
<b>1 项目及项目区概况.....</b>	<b>1</b>
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	9
<b>2 水土保持方案和设计情况.....</b>	<b>13</b>
2.1 主体工程设计.....	13
2.2 水土保持方案.....	13
2.3 水土保持方案变更.....	13
2.4 水土保持后续设计.....	16
<b>3 水土保持方案实施情况.....</b>	<b>17</b>
3.1 水土流失防治责任范围.....	17
3.2 弃渣场设置.....	18
3.3 取土场设置.....	18
3.4 水土保持措施总体布局.....	19
3.5 水土保持设施完成情况.....	21
3.6 水土保持投资完成情况.....	24
<b>4 水土保持工程质量.....</b>	<b>27</b>
4.1 质量管理体系.....	27
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	29
4.3 弃渣场稳定性评估.....	32

4.4 总体质量评价 .....	32
<b>5 项目初期运行及水土保持防治效果 .....</b>	<b>34</b>
5.1 初期运行情况 .....	34
5.2 水土保持效果 .....	34
5.3 公众满意度调查 .....	35
<b>6 水土保持管理 .....</b>	<b>38</b>
6.1 组织领导 .....	38
6.2 规章制度 .....	38
6.3 建设管理 .....	39
6.4 水土保持监测 .....	40
6.5 水土保持监理 .....	45
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	49
6.7 水土保持补偿费缴纳情况 .....	49
6.8 水土保持设施管理维护 .....	49
<b>7 结论 .....</b>	<b>50</b>
7.1 结论 .....	50
7.2 遗留问题安排 .....	51

## 附件：

附件 1：《福建省水利厅关于〈仙游九社风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）〉的批复》（闽水水保[2012]30 号）；

附件 2：公众对工程水土保持工作的满意度调查表；

附件 3：仙游九社风电场水土保持补偿费发票复印件；

附件 4：验收照片。

## 附图：

1、主体工程总平面图；

2、水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工图。

## 前 言

仙游九社风电场位于福建省莆田市仙游县境内，具体位于枫亭镇的西南部附近山坡地上，风机分别沿着枫亭镇和泉港区交界处的山脊和文子水库西侧的山脊呈狭长式布置。场地中心地理坐标为东经  $118^{\circ}48'$ ，北纬  $25^{\circ}13'$ ，场址东西宽约  $3.1\text{km}$ ，场址南北长约  $3.7\text{km}$ 。场址范围面积约  $2.2\text{km}^2$ ，场址东北距枫亭镇直线距离约  $5.5\text{km}$ ，距莆田市区直线距离约  $33\text{km}$ ，西北距仙游县城直线距离约  $20\text{km}$ 。

仙游九社风电场工程安装 15 台并网型风电机组，单机容量  $2.0\text{MW}$ ，建设规模  $30\text{MW}$ ，工程新建一座  $110\text{kV}$  升压站。装机总的年发电量  $73.370\text{GWh}$ ，平均年发电利用小时数为  $2445.66$ ，场用电及线损折减取  $2.70$ ，上网电量  $71.390\text{GWh}$ ，等效满负荷小时数  $2379.66$ ，容量系数  $0.2709$ 。工程等别为 III 等（中）型，机组塔架地基基础设计级别为 1 级，升压变电站建筑物级别为 2 级，建筑物结构安全等级为二级。

项目建设征占地总面积  $19.33\text{hm}^2$ ，永久占地  $15.45\text{hm}^2$ ，临时占地  $3.88\text{hm}^2$ 。其中风机场地  $0.44\text{hm}^2$ ，升压站  $0.52\text{hm}^2$ ，厂区道路及电缆埋设  $14.49\text{hm}^2$ ，风机施工及安装场地  $3.18\text{hm}^2$ ，临时堆土场  $0.7\text{hm}^2$ 。

本工程挖方（实方） $25.90\text{万 m}^3$ ，填方  $25.90\text{万 m}^3$ ，表土剥离  $1.12\text{万 m}^3$ ，全部用于覆土绿化，主体设计考虑松紧系数，挖方全部应用于填方，本项目土石方基本平衡，无弃方。

本项目静态投资总额为  $28215.06$  万元（未决算），其中土建投资为  $5722.83$  万元（未决算），由国电福建电力有限公司投资建设。水土保



持方案设计工期 2014 年 1 月到 2014 年 12 月，实际工期计划 2016 年 10 月开工，2018 年 4 月投入试运行。

2012 年 7 月，委托福建省电力勘测设计院开展工程预可行性研究工作。2012 年 12 月，省发改委同意开展仙游九社项目前期工作。2013 年 5 月，项目工程可行性研究报告完成。2015 年 1 月，取得省发改委关于仙游九社风电场的核准复函。

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》等有关法律、法规规定，建设单位仙游国电风力发电有限公司委托福建省科学技术咨询服务中心编制完成《仙游九社风电场工程水土保持方案报告书》，并于 2014 年 9 月，获得《福建省水利厅关于仙游九社风电场工程水土保持方案的批复》（闽水水保[2014]118 号）。

在建设过程中，项目建设规模未发生变化，随工程后续设计优化，工程施工临时占地及其涉及的水土保持工程较水土保持方案阶段发生不同程度的变化，但均未达到《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕65 号）中规定的需要进行补报水土保持方案的程度，建设单位为做好水土保持工程施工和设计的衔接，在初步设计和施工图设计阶段对涉及调整的部分进行细化设计，以满足水土保持要求。

批复的水土保持方案界定项目水土流失防治责任范围为 39.80hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积 30.49hm<sup>2</sup>，直接影响区面积 9.31hm<sup>2</sup>；项目建设实际发生的水土流失防治责任范围面积 25.64hm<sup>2</sup>，其中工程

建设区面积  $19.33\text{hm}^2$ ，直接影响区面积  $6.31\text{hm}^2$ ，工程实际与批复的水土流失防治责任范围面积  $39.80\text{hm}^2$  相比减少  $14.16\text{hm}^2$ 。主要变化原因如下：

1、由于设计优化，道路实际建设长度为  $11.8\text{km}$ ，相对原方案中道路长度  $18\text{km}$  减少  $6.2\text{km}$ ，经核算防治责任范围减少  $11.47\text{hm}^2$ 。

2、由于设计优化，风机基础区防治责任范围相对原方案设计减少  $0.57\text{hm}^2$ ，升压站区防治责任范围较原方案设计减少  $0.36\text{hm}^2$ 。

3、由于施工时，部分施工安装场地与风机基础区重合，因此施工与安装场地区防治责任范围相对原方案设计减少了  $1.46\text{hm}^2$ 。

方案界定的水土保持估算总投资  $887.16$  万元，其中：工程措施投资  $352.83$  万元，植物措施投资  $318.12$  万元，施工临时工程投资  $54.72$  万元，独立费用  $82.51$  万元（其中水土保持监理费  $20.00$  万元，水土保持监测费  $24.00$  万元），基本预备费  $48.49$  万元，水土保持补偿费  $30.49$  万元。实际完成水土保持总投资  $833.12$  万元，其中工程措施投资  $326.20$  万元，植物措施投资  $305.50$  万元，施工临时工程投资  $44.90$  万元，独立费用  $80.80$  元，水土保持补偿费  $31.48$  万元；水土保持总投资比水土保持方案设计投资（ $887.16$  万元）减少  $54.04$  万元。主要原因是由于实际施工时施工道路线路缩短以及原方案布设的临时道路取消，相应的临时措施也减少了。相应的投资有所减少。

2016 年 10 月，建设单位委托福州闽山碧水保生态工程有限公司承担工程水土保持监测工作。监测单位在完成监测任务后提交了《仙游九社风电场工程水土保持监测总结报告》。同月，建设单位委托福建

省绿野工程建设有限公司承担工程水土保持监理工作。监理单位在完成监理任务后提交了《仙游九社风电场工程水土保持监理总结报告》。

根据水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保【2018】133号)及365号文要求,2018年9月,建设单位委托福州市闽华工程设计有限公司(以下简称“我公司”)编制水土保持设施验收报告,我公司接收委托后随即成立工程水土保持设施验收项目组,多次进入现场核查,并配合建设单位召开水土保持设施验收协调会,通过查阅设计、施工、监理和监测总结报告等水土保持相关资料,并核查工程现场水土保持设施,完成水土保持设施验收工作。经验收,建设单位依法编报了工程水土保持方案,开展了水土保持监测、监理及后续设计工作,手续完备;水土保持工程管理、设计、施工、监理、财务等建档资料齐全;水土保持设施基本按批复的水土保持方案的要求建成,建成的水土保持设施质量总体合格,符合水土保持的要求;工程建设期间管理制度健全,较好地控制了工程建设中的水土流失;扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等指标均达到批复的水土保持方案要求。水土保持设施具备正常运行条件,且能持续、安全有效运转,符合交付使用要求;水土保持设施的管理、维护措施已得到落实,具备开展水土保持专项验收的条件,同意通过验收。

在工程建设过程中,福建省水利厅、莆田市水利局等各级水行政主管部门给予了大力支持和帮助,为确保工程建设的如期完工起到了重要作用。在工程即将竣工验收之际,谨对在工程建设中给予我们大

力支持和帮助的各级水行政主管部门、以及支持和积极配合我们工作的各参建单位表示衷心感谢!

仙游九社风电场工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	仙游九社风电场工程	验收工程地点	莆田市仙游县
验收工程性质	风电工程	设计水平年	2018年
动工时间	2016.10	完工时间	2018.4
所在流域管理机构	太湖流域管理局	所属水土流失重点防治区	国家级水土流失重点治理区
水土保持方案批复部门、时间及文号	福建省水利厅、2014年9月12日、(闽水水保[2014]118号)		
工程建设工期	主体工程	17个月, 2016.10-2018.2	
	水保工程	19个月, 2016.10-2018.4	
水土流失量	水土保持方案估算量	15270.7t	
	水土保持监测量	7944t	
水土流失防治责任范围	水土保持方案界定的防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	实际发生的水土流失防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	
	39.80	25.64	
项目建设区	30.49	19.33	
直接影响区	9.31	6.31	
防治目标	水保方案目标值	建设类一级标准	实现值
扰动土地整治率 (%)	95	95	97.10
水土流失总治理度 (%)	97	95	97.90
土壤流失控制比	1	0.8	1.05
拦渣率 (%)	95	95	96
林草植被恢复率 (%)	99	97	99.10
林草覆盖率 (%)	27	25	35.80
主要工程量	工程措施	剥离表土 1.12 万 m <sup>3</sup> 、覆土回填 1.12 万 m <sup>3</sup> 、浆砌石排水沟 11894、圆涵管 450m、跌水井 6 口、沉砂池 13 口。	
	植物措施	站区绿化 1700m <sup>2</sup> 、混播草籽 21.92hm <sup>2</sup> 、种植桉树 46666 株、种植月桂 6434 株。	
	临时措施	塑料布苫盖 6.82hm <sup>3</sup> 、临时排水沟 9030m、临时沉砂池 9 口、临时土袋挡护 1200m <sup>2</sup> 。	
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
工程水保投资	水土保持方案投资	887.16 万元	
	水土保持实际投资	833.12 万元	
工程总体评价	水土保持措施总体布局较为合理,工程及植物措施按照国家水土保持法律法规的要求落实完成,各项工程安全可靠、质量合格,水土流失防治达到了批复水保方案确定的目标,可以组织竣工验收,正式投入运行。		

主体工程设计单位	福建省电力勘测设计院	主体工程监理单位	福建省宏闽电力工程监理有限公司
主体工程施工单位	福建省第一电力建设公司（升压站和电气安装）、 福建省东风建筑工程有限公司（道路）。		
水保方案编制单位	福建省科学技术咨询服务 中心	水土保持施工单位	福建省东风建筑工程有限公司
水土保持监理单位	福建省绿野工程建设 有限公司	水土保持监测单位	福州闽山碧水保生态工程 有限公司
水土保持设施验收 方案编制单位	福州市闽华工程设计 有限公司	建设单位	仙游国电风力发电有限 公司
技术服务单位地址	福州市东大路 150 号 恒裕大厦 B 座 5 楼 103	建设单位地址	
邮编	350001	邮编	
联系人/电话	林凡	联系人/电话	卢明星
	18050312689		13859081996
传真		传真	
电子信箱	mhgcsj@126.com	电子信箱	

## 1 项目及项目区概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置

仙游九社风电场位于福建省莆田市仙游县境内，具体位于枫亭镇的西南部附近山坡地上，风机分别沿着枫亭镇和泉港区交界处的山脊和文子水库西侧的山脊呈狭长式布置。场地中心地理坐标为东经  $118^{\circ}48'$ ，北纬  $25^{\circ}13'$ ，场址东西宽约 3.1km，场址南北长约 3.7km。场址范围面积约  $2.2\text{km}^2$ ，场址东北距枫亭镇直线距离约 5.5km，距莆田市区直线距离约 33km，西北距仙游县城直线距离约 20km。

#### 1.1.2 主要技术指标

(1) 项目名称：仙游九社风电场工程

(2) 建设性质：建设类新建

(3) 建设规模及等级：本工程安装 15 台并网型风电机组，单机容量 2.0MW，建设规模 30MW，工程新建一座 110kV 升压站。装机总的年发电量 73.370GWh，平均年发电利用小时数为 2445.66，场用电及线损折减取 2.70，上网电量 71.390GWh，等效满负荷小时数 2379.66，容量系数 0.2709。工程等别为 III 等（中）型，机组塔架地基基础设计级别为 1 级，升压变电站建筑物级别为 2 级，建筑物结构安全等级为二级。

(4) 建设工期：项目于 2016 年 10 月开工建设，2018 年 4 月投入试运行。

工程主要特性见表 1.1-1。

表 1.1-1 工程主要技术指标

名称		单位	数值	备注		
风电场场址	海拔高度		m	255~675		
	经度（东经）			118°48'		
	纬度（北纬）			25°13'		
	年平均风速（测风塔 80m 高度）		m/s	6.344		
	风功率密度（测风塔 80m 高度）		W/m <sup>2</sup>	238	空气密度 1.144kg/m <sup>3</sup>	
	盛行风向			NNE		
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	15	
			额定功率	kw	2200	
			叶片数		3	
			风轮直径	m	110	
			风轮扫掠面积	m <sup>2</sup>	9503	
			切入风速	m/s	3	
			额定风速	m/s	9.5	
			切出风速	m/s	18	
			安全风速	m/s	59.5	3s 瞬时
			轮毂高度	m	80	
			风轮转速	rpm	6~19	可变转速
			发电机额定功率	kw	2280	
			发电机功率因素		默认值 1	
			额定电压	kv	0.69	
	主要机电设备	箱式变	台	15	含环网柜	
	升压变电所	主变压器	型号	SZ11-42000/110		
			台数	台	1	
			容量	kVA	42000	
			额定电压	kV	115±8X1.25%/37 kV	
		出线	出线回路数	回	1	
电压等级			kV	110		
土建	风电机组基础	台数	台	15		
		型式	15 台独立基础			
		地基特性	低山丘陵			
	箱式变基础	台数	台	15		
		型式		独立基础		



### 1.1.3 项目投资

本项目静态投资总额为 28215.06 万元，其中土建投资为 5722.83 万元。本风力发电工程为我国内投资项目，资本金占动态总投资 20%，其余为国内银行人民币贷款。

### 1.1.4 项目组成及布置

本工程安装 15 台单机容量 2.0MW 的风力发电机组，风机编号 1~15#，总装机容量 30MW。风机分别布置在文子水库南侧枫亭镇和泉港区交界处的山脊和文子水库西侧的山脊上，场区风机机位由西北向东南依次顺序编号。

#### 一、风力发电机及箱式变压器

本工程风机布置在沿海低山丘陵。地质条件较好，风机基础采用天然地基的独立基础。基础的抗震设防类别为丙类。

风机基础工程量按圆形大板基础计算，底板为半径 10m 圆形，边缘厚度 1m，中部厚度 2.7m，底板埋深 3.0m，底板中央设半径为 3.5m 的圆形混凝土台柱，台柱顶面高出场地设计标高 0.5m，台柱内预埋风机塔筒埋件。风机基础混凝土强度等级 C35，钢筋为 HRB400，每台风机基础钢筋砼约 600m<sup>3</sup>。基础开挖深度为 3.0m，基础开挖边坡 1:1。

风力发电机组基础的结构设计及地基处理方案最终以招标后确定的风力发电机组的设计为准。

箱式变压器位于风机基础外侧，基础采用钢筋混凝土独立基础，每台箱变基础使用钢筋砼约 15m<sup>3</sup>。

表 1-1 九社风机机位场地特征表

风机编号	标高 (m)	占地类型	基础型式
1#	261.0	林地、荒草地	天然地基 钢筋混凝土独立 基础
2#	300.0	林地	
3#	356.0	草地	
4#	357.0	林地、草地	
5#	462.0	林地	
6#	470.0	林地、荒草地	
7#	469.0	林地	
8#	512.0	林地	
9#	557.0	林地	
10#	542.0	草地	
11#	632.0	林地、草地	
12#	670.0	林地	
13#	556.0	林地	
14#	484.0	林地、荒草地	
15#	438.0	林地、荒草地	

## 二、升压站建筑

本工程新建一座 110kV 升压站，位于仙游粪箕湖山西北侧的山坡地，通过 1 回 110kV 线路接入 110kV 郊尾变电站。

110kV 升压变电站布置在场区中部，位于后榄林场西侧、9#风机南侧的山坡丘陵地上。站址属低山~丘陵地段，高程 550m~565m，地形平坦，起伏较小，植被茂密，总体较平坦，中部高四侧低的地形。经综合分析，该区域地理位置优越，出线顺畅，进站道路连接便利。

根据电网系统接入要求及站址地形地貌，站区约呈北偏东 25°布置。站区分为两个区域，由南向北依次为配电装置区、附属生产区。配电装置区由西向东以为主控联合楼、主变压器、110kV 配电装置

区，35kV屋内配电装置室布置在该区域南侧，配电装置区设置环形消防通道。附属楼布置在附属生产区东侧，坐北朝南，利于采光和通风；消防水池及泵房布置在附属生产区西侧。

进站主入口布置在站区东北侧，进站道路从风电场至9#风机的场区道路引接，与站区中心主干道对接，方便主变运输。

站区围墙内用地面积为7055m<sup>2</sup>，站址总用地面积约8835m<sup>2</sup>。

站区竖向采用平坡式布置，场地设计标高558.00m。站外无汇水，不受暴雨山洪影响，站内排水排入进站道路排水沟。110kV升压变电站总挖方约1.25万m<sup>3</sup>，总填方约1.35万m<sup>3</sup>。

### 三、场区道路

风电场场区道路从场址南侧X243县道引接。场区道路尽量利用既有山间道路修建，新辟道路路径沿等高线展线连接各风机。风电场场区道路建设结合村镇规划和村村通道路的要求一起考虑，采用与村民共建的形式，由村镇提供土地、企业出资修建，以改善边远沿海山区村民的交通条件。

新建风电场场区道路总长度约18.00km，场区道路等级为辅助道路，路面采用泥结碎石结构，路面宽度4.50m，路肩宽度0.50m，道路纵坡≤13%，曲线半径≥35m。场区道路总挖方约31.50万m<sup>3</sup>，总填方约33.40m<sup>3</sup>，土石方平衡，无取弃土。

### 四、电缆埋设

本工程场内集电线路推荐采用电缆连接方式，敷设方式为直埋，过道路处采用穿管敷设，升压变电站内电缆敷设方式为电缆沟、竖

井、穿管敷设相结合。场区集电线路采用 35kV 电力电缆，敷设 17km，设控制电缆 15km，光缆 20km。电缆可沿风机之间的运行维护道路边缘直埋敷设，不需额外征地，且敷设方便。

#### 五、施工与安装场地及设备临时用地

本项目施工项目简单，所需布置的临时设施较少，但施工点多线长，为便于现场施工，在 110kV 升压站附近设置一个施工基地，基地内设有临时生活用房、仓库、钢筋加工厂和供水、供电等设施。

针对风机施工以点带面的作业特点，每台风机施工均作为一个相对独立的单元。各台风机的施工、安装场地就地设置，考虑到设备、材料堆放和机舱、叶轮的安装，根据我省已建的风电场成功经验，每台 2.0MW 风机安排 50m×45m 的施工场地。

施工场地的使用，原则上是先土建后安装，待土建项目完成后，应分期、分批将场地腾出给安装，土建施工应为安装加快工期创造条件。

场地剥离的表土就近堆放在风机施工场地一侧，用于后期覆土绿化。因此风机施工场地可适当增加占地面积，用于堆放表土，经计算，本项目施工与安装场地占地总面积约 4.0hm<sup>2</sup>；另外本项目拟设一个施工临时设施用地，面积 0.6 hm<sup>2</sup>，用于施工设备临时堆放；因此本项目施工与安装场地及设备临时用地面积为 4.6 hm<sup>2</sup>。

同时，本项目挖填土石方按照“随挖随填”原则进行施工，不专门设置中转场地，减少占地面积；剥离表土分别临时堆放在各个分区，不再专门设置临时堆场。

## 六、临时堆土场

本项目对风机机位安装场地、施工道路及施工场地进行表土剥离，其中风机机位安装场地剥离表土拟堆于安装场地内，其余区段剥离表土堆存至临时堆土场。

本项目可行性研究报告未设计表土临时堆放场，水保方案根据项目区地形及道路走向补充设置2处临时堆土场。

1#临时堆土场放场主要用于堆放通往1#~8#风机道路剥离表土；2#临时堆土场用于堆放通往9#~15#风机道路剥离表土及施工场地剥离表土。表土临时堆放场的布置充分考虑了运距及堆放表土量，其布置较为合理。

### 1.1.5 施工组织及工期

工程建设管理单位为仙游国电风力发电有限公司，水土保持方案编制单位为福建省科学技术咨询服务中心，水土保持监测单位为福州闽山碧水保生态工程有限公司，水土保持监理单位为福建省绿野工程建设有限公司，主体设计单位福建省电力勘测设计院，主体监理单位为福建省宏闽电力工程监理有限公司，工程施工单位为福建省第一电力建设公司、福建省东风建筑工程有限公司（道路）。

表 1.1-2 工程主要参建单位情况一览表

序号	项目	单位名称	备注
1	建设单位	仙游国电风力发电有限公司	工程建设管理
2	主体设计单位	福建省电力勘测设计院	主体勘测设计
3	主体监理单位	福建省宏闽电力工程监理有限公司	工程监理
4	主体施工单位	福建省第一电力建设公司	升压站和电气安装
		福建省东风建筑工程有限公司	道路
5	水土保持方案编制单位	福建省科学技术咨询服务中心	水保方案编制
6	水土保持监测单位	福州闽山碧水保生态工程有限公司	水土保持监测
7	水土保持监理单位	福建省绿野工程建设有限公司	水土保持监理
8	水土保持技术验收方案编制单位	福州市闽华工程设计有限公司	水土保持验收

本工程实际于 2016 年 10 月开工，主体工程于 2018 年 4 月完工，总工期 17 个月。

### 1.1.6 土石方情况

项目工程土石方挖方总量 40.15 万 m<sup>3</sup>，填方总量 40.15 万 m<sup>3</sup>。项目区为石质山区，地形陡峭，场区道路等土石方工程以定向爆破为主，该占地不宜表土剥离，因此表土剥离主要针对地形较平缓的有林地及荒草地，平均剥离厚度 10-20cm，剥离总量约 1.32 万 m<sup>3</sup>，全部用于绿化覆土。

### 1.1.7 征占地情况

根据批复的水土保持方案报告书，工程占地包括永久占地和临时占地，总占地面积为 30.49hm<sup>2</sup>，工程永久占地主要包括风机基础、升压站、场区道路与集电线路用地等区域，面积为 25.29hm<sup>2</sup>；工程临时占地主要包括施工与安装场地和临时堆土场等用地，面积为 5.2hm<sup>2</sup>。

项目征地面积表见表 1.1-3。

表 1.1-3 工程用地面积汇总表 单位: hm<sup>2</sup>

项目	占地类型					占地性质	
	林地	荒草地	原有道路	裸岩石砾地	小计	永久	临时
风机基础	0.36	0.4		0.25	1.01	1.01	
升压站	0.3	0.28		0.3	0.88	0.88	
场区道路与电缆埋设	7.15	6.2	5.9	4.15	23.4	23.4	
风机施工及安装场地	1.65	2.2		0.65	4.5		4.5
临时堆土场	0.2	0.3		0.2	0.7		0.7
合计	9.66	9.38	5.9	5.55	30.49	25.29	5.2

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

不涉及拆迁安置。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形地貌

福建省莆田市仙游县枫亭镇南部与泉州泉港区的界山镇交界处。场地地貌类型为低山高丘，高程 255 ~ 675m，地势起伏较大，植被茂密，土层较厚。场址距仙游县城约 21km，交通条件较差。

#### 1.2.1.2 地质、地震

站址位于莆田仙游县枫亭镇，本区位于戴云山脉东南侧，包含有闽南丘陵和滨海堆积平原等地形地貌。地层发育不全，仅有三叠系、侏罗系、上第三系及第四系，以燕山期火成岩系出露最广。地质构造属新华夏构造体系，以北东向断裂构造为主体，褶皱不发育；新构造运动是在喜马拉雅运动的基础上继承发展、以继承性的断块差异活动为特征，总的趋势是间歇性的缓慢上升。

据区域地质资料及现场调查，风电场场址及邻近范围内，无全新活动断裂分布，属区域稳定区；未见岩溶土洞、滑坡、泥石流、采空区及危岩崩塌等不良地质作用；另据初步调查，站址场地无具开采价值的矿藏，无各级保护文物古迹等，适宜建设风电场工程。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)中的《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》(比例尺 1: 400 万)，场址区地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度为 6 度，地震分组第三组。

### 1.2.1.3 气象

本区属亚热带海洋性季风气候，气候温和，气温 1 月份最低，7 月份最高，各地年平均气温在 15.0-21.0℃之间，木兰溪沿岸平原和东南部沿海略高于 20.0℃，北部和西北部山区低于 18℃，境内气温年自东南向西北随着地势、海拔的升高而递减，变化明显。极端最高气温 39.4℃，极端最低气温-3.5℃，年无霜期平均 233--341 天，年平均霜期 52.4 天，最多 90 天，最少 1 天。全县各地平均降水量为 1300--2300 毫米，项目区年平均降水量达 1750 毫米；相对湿度年度化变化趋势一致，历年平均相对湿度为 79%，其中 6 月最大为 85%。年平均日照时数 1935.5 小时，年平均太阳辐射量为 4622.6 兆焦耳/平方米。

本地区风向以偏东风为主，东东北—东东南之间的风向频率为 33%，多年平均风速为 2.2m/s，最大风速为 32m/s。台风、暴雨为本区域主要灾害气候。

### 1.2.1.4 土壤

项目所处的莆田市仙游县土壤类型以红壤、赤红壤、滨海盐土、水稻土和滨海风沙土为主，其中红壤和赤红壤最多，其次为滨海盐土、水稻土。根据现场调查，本项目所在区域以红壤、黄壤为主。

### 1.2.1.5 植被

枫亭镇境内外资源丰富、物产盛多。有林地 81263 亩，山地森林覆盖率达 54.8%，活木蓄积量 97516 立方米；根据现场调查和建设单位提供资料，项目区域植被以人工防护林和经济林为主，现有陆生植被主要类型为人工营造或自然次生森林植被；人工栽培的农田、果园植



被和荒漠、灌草丛植被，场区植被内主要以灌草丛、马尾松、杉木、黑松等为主。

本项目区内不存在压占历史遗迹及自然资源，也不存在破坏珍惜濒危植物和影响濒危珍惜动物的情况。

### 1.2.2 水土流失及防治情况

根据《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》，仙游县属于国家级水土流失重点治理区，按《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)和《福建省水土保持监督站关于印发<关于加强生产建设项目水土保持方案编审管理的暂行规定>的通知》(闽水监督【2011】59号)的规定，工程执行建设生产类项目水土流失防治一级标准。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本项目容许土壤流失模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，项目区背景土壤流失模数为 $400\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。

本工程实际于2016年10月开工，主体工程于2018年4月完工，总工期17个月。

本工程具有项目组成类型多、土方挖填量大等特点，工程建设过程中的水土流失主要集中在施工过程中的裸露场地。

经查阅水土保持监测、监理报告，工程建设期间现场存在的水土保持流失问题体现在：建设过程中造成较长时间的裸露施工面，易产生水土流失。针对上述水土流失问题，建设单位及时采取如下措施：

(1)项目及时进行场地整治，采取布设排水沟及栽植乔灌木、撒播草籽、上边坡采取挂网喷薄植草等绿化措施，减少施工地面裸露时

间，减少施工过程中的水土流失；

(2) 加强施工期间的管理，减少对外界的扰动，避免产生新增水土流失。工程水土保持方案批复文件中，要求建设单位在后续工程建设过程中，开展水土保持监测、水土保持监理等工作，工程后续水土保持工作开展情况详见表 1.2-1。

表 1.2-1 工程后续水土保持工作开展情况表

序号	后续水土保持工作要求 实际工作开展情况	实际工作开展情况
1	按照批复的水土保持方案，做好初步设计、施工图设计等后续设计，加强施工组织和管理，切实落实水土保持“三同时”制度。	初步设计阶段进行了水土保持专章设计，并在施工图阶段将水土保持工作纳入主体设计进一步细化，建设单位在施工过程中成立水土保持管理小组，进一步加强水土保持施工管理，切实落实了水土保持“三同时”制度。
2	严格按批复水土保持方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。做好的表土的剥离和弃渣综合利用。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期间可能造成水土流失。	已落实
3	实做好水土保持监测工作，并按规定向水行政主管部门提交监测报告。	建设单位施工期委托福州闽山碧水保生态工程有限公司承担工程水土保持监测工作，监测单位及时开展监测工作，并及时向水行政主管部门提交了工程水土保持监测实施方案、季报。
4	落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。	建设单位施工期委托福建省绿野工程建设有限公司承担工程水土保持监理工作，监理单位及时开展监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。
5	定期向省级水行政主管部门报告水土保持方案的实施情况，并接受有关水行政主管部门的监督检查。	已落实

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2012年7月，委托福建省电力勘测设计院开展工程预可行性研究工作。

2012年12月，省发改委同意开展仙游九社项目前期工作。

2013年5月，项目工程可行性研究报告完成。

2015年1月，取得省发改委关于仙游九社风电场的核准复函。

### 2.2 水土保持方案

工程水土保持方案编制由福建省科学技术咨询服务中心（以下简称“方案编制单位”）承担。

2013年10月，方案编制单位编制完成《仙游九社风电场水土保持方案报告书》（送审稿）。2013年11月8日，本报告书通过福建省水土保持监督站组织的专家评审；2014年4月，根据专家组评审意见进行修编，形成《仙游九社风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2014年9月取得福建省水利厅批复（闽水水保【2014】118号）。

### 2.3 水土保持方案变更

在建设过程中，仙游九社风电场的建设位置和规模均未发生变化，随工程后续设计优化，工程施工临时占地、塔基、道路和集电线路及其涉及的水土保持工程较水土保持方案阶段发生不同程度的变化，但均未达到《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕65号）中规

定的需要进行补报水土保持方案的程度，建设单位为做好水土保持工程施工和设计的衔接，在初步设计和施工图设计阶段对涉及调整的部分进行细化设计，以满足水土保持要求。

### (1) 工程扰动土地情况

根据批复的水土保持方案报告书，批复的水土流失防治责任范围共计 39.8hm<sup>2</sup>，其中，项目建设区 30.49hm<sup>2</sup>，直接影响区 9.31hm<sup>2</sup>。对水土流失状况及水土流失防治情况通过查阅相关的施工报告进行统计。通过实地测量核实及施工图的量算，确定本项目施工期实际扰动范围为 25.64hm<sup>2</sup>，直接影响区为 6.31hm<sup>2</sup>。

表 2.1-1 实际防治责任范围表

项目区		方案面积 (hm <sup>2</sup> )	实际面积 (hm <sup>2</sup> )	增减(+/-)
项目建设区	风电机组区	1.01	0.44	-0.57
	升压站	1.08	0.72	-0.36
	场区道路及电缆埋设	30.90	19.43	-11.47
	施工及安装场地	5.66	4.20	-1.46
	临时堆土场	1.15	0.85	-0.3
	小 计	<b>39.80</b>	<b>25.64</b>	<b>-14.16</b>

根据已批复的方案报告书，项目总扰动地表面积约 30.49hm<sup>2</sup>，包括永久占地和临时占地。永久占地包括风电机组区、升压站和场区道路与电缆埋设，总面积 25.29hm<sup>2</sup>；临时占地包括风机施工及安装场地、临时堆土场区，总面积 5.2hm<sup>2</sup>。

本项目实际扰动地表面积约 19.33hm<sup>2</sup>，其中风电机组区占地面积 0.44hm<sup>2</sup>、升压站占地面积 0.52hm<sup>2</sup>、场区道路及电缆埋设区占地面积 14.49hm<sup>2</sup>、施工与安装场地占地面积 3.18hm<sup>2</sup>；临时堆土场占地面积 0.70hm<sup>2</sup>。

表 2.1-2 工程水土保持方案中扰动地表面积与实际扰动地表面积表

项目区		方案面积 (hm <sup>2</sup> )	实际面积 (hm <sup>2</sup> )	增减(+/-)
项目建设区	风电机组区	1.01	0.44	-0.57
	升压站	0.88	0.52	-0.36
	场区道路及电缆埋设	23.40	14.49	-8.91
	施工及安装场地	4.50	3.18	-1.32
	临时堆土场	0.70	0.70	0
	小 计	<b>30.49</b>	<b>19.33</b>	<b>-11.16</b>

主要变化原因:

1、由于设计优化，道路实际建设长度为 11.8km，相对原方案中道路长度 18km 减少 6.2km，经核算扰动地表面积减少 8.91hm<sup>2</sup>。

2、由于设计优化，风机基础区扰动地表面积相对原方案设计减少 0.57hm<sup>2</sup>，升压站区扰动地表面积较原方案设计减少 0.36hm<sup>2</sup>。

3、由于施工时，部分施工安装场地与风机基础区重合，因此施工与安装场地区扰动地表面积相对原方案设计减少了 1.32hm<sup>2</sup>。

## (2) 土石方变化

根据已批复的方案报告书，本项目土石方挖方总量为 40.15m<sup>3</sup>，填方量为 40.15m<sup>3</sup>，无借方弃方，场内土石方平衡。

本项目实际项目建设中，挖方量为 25.9m<sup>3</sup>，填方量为 25.9m<sup>3</sup>，无借方，建设期内弃方 1.12 万 m<sup>3</sup>，均为剥离表土，后期用于绿化。

工程在实际施工过程中，合理调配土石方，挖填方量基本平衡，但建设期实际动用土石方总量与水土保持方案有出入，实际挖方与填方总量与方案相比减少 14.25m<sup>3</sup>。

主要原因有：①道路设计优化，总长度由 18km 减少为 11.8km，大大减少土石方开挖量；②升压站设计优化，占地面积由 0.88hm<sup>2</sup>减少

为  $0.52\text{hm}^2$ ，占地面积减少了  $0.35\text{hm}^2$ ；③风机区由于设计优化，占地面积从  $1.01\text{hm}^2$  减少为  $0.44\text{hm}^2$ ，占地面积减少了  $0.57\text{hm}^2$ 。综上所述，因本项目建设区面积减少，故土石方开挖、回填量就相应降低。

### (3) 水土保持工程投资变化情况

水土保持方案阶段：批复的水土保持总投资 887.16 万元，其中：工程措施投资 352.83 万元，植物措施投资 318.12 万元，施工临时工程投资 54.72 万元，独立费用 82.51 万元（其中水土保持监理费 20.00 万元，水土保持监测费 24.00 万元），基本预备费 48.49 万元，水土保持补偿费 30.49 万元。

施工阶段：本项目水土保持措施实际投资 833.12 万元，其中工程措施投资 326.20 万元，植物措施投资 305.50 万元，施工临时工程投资 44.90 万元，独立费用 80.80 元，水土保持补偿费 31.48 万元。实际完成投资减少 54.04 万元。

水土保持总投资变化较大的部分为工程投资、植物措施，工程措施。造成其减少的原因主要为设计优化后，工程占地面积的减少导致水土保持措施及设施工程量的减少，同时施工单位的施工技术和效率的提升有效控制了投资成本。

## 2.4 水土保持后续设计

水土保持方案经水行政主管部门批复之后，福建省电力勘测设计院将水土保持方案中的内容一并纳入了主体工程设计中。

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### 3.1.1 建设期实际水土流失防治责任范围

根据工程水土保持监测成果，结合现场核查，本项目实际防治责任范围面积 25.64hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 19.33hm<sup>2</sup>，直接影响区面积 6.31hm<sup>2</sup>。见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土保持防治责任范围表 单位: hm<sup>2</sup>

防治分区		方案面积(hm <sup>2</sup> )	备注
项目建设区	风电机组区	1.01	
	升压站	0.88	
	场区道路与电缆埋设	23.40	
	施工与安装场地	4.50	
	临时堆土区	0.70	
	小计	<b>30.49</b>	
直接影响区	施工可能影响的区域	<b>9.31</b>	
合计		<b>39.80</b>	

##### 3.1.2 水土流失防治责任范围变化对比分析

本工程实际水土流失防治责任范围为 25.64hm<sup>2</sup>，比方案批复的水土流失防治责任范围减少 14.16hm<sup>2</sup>。主要变化原因如下：

1、由于设计优化，道路实际建设长度为 11.8km，相对原方案中道路长度 18km 减少 6.2km，经核算防治责任范围减少 11.47hm<sup>2</sup>。

2、由于设计优化，风机基础区防治责任范围相对原方案设计减少 0.57hm<sup>2</sup>，升压站区防治责任范围较原方案设计减少 0.36hm<sup>2</sup>。

3、由于施工时，部分施工安装场地与风机基础区重合，因此施工与安装场地区防治责任范围相对原方案设计减少了 1.46hm<sup>2</sup>。

工程水土流失防治责任范围对比情况表见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程建设产生的防治责任范围与水保方案批复情况对比表

防治分区		方案面积(hm <sup>2</sup> )	实际面积(hm <sup>2</sup> )	增减
项目 建设 区	风电机组区	1.01	0.44	-0.57
	升压站	0.88	0.52	-0.36
	场区道路与电缆埋设	23.40	14.49	-8.91
	施工与安装场地	4.50	3.18	-1.32
	临时堆土区	0.70	0.70	0
	小计	<b>30.49</b>	<b>19.33</b>	-11.16
直接影响区	施工可能影响的区域	<b>9.31</b>	<b>6.31</b>	-3.00
合计		<b>39.80</b>	<b>25.64</b>	-14.16

### 3.1.3 验收范围

根据工程水土保持监测成果和水土保持方案实施工作总结报告数据，结合调查成果，确定本次验收范围为工程实际扰动和影响范围，共计 25.64hm<sup>2</sup>。

### 3.1.4 运行期管理责任范围

工程验收后，运行期水土保持管理责任范围为包括风电机组区、升压站、场区道路及电缆埋设区等工程永久占地范围共计 15.45hm<sup>2</sup>，其余临时征占地和直接影响区范围均移交当地负责管理。

## 3.2 弃渣场设置

根据已批复的方案报告书，本项目土石方基本平衡，无涉及弃渣场。

根据现场监测及查阅施工资料，本项目在施工中，基本达到土石方挖填平衡，无设置弃渣场。

施工前剥离的表土作为临时弃方，临时存放于各区临时堆土场。

## 3.3 取土场设置

根据已批复的方案报告书，本项目土石方基本平衡，无涉及取土



场。

根据现场监测及查阅施工资料，本项目在实际施工中，基本达到土石方挖填平衡，无取料需求。

### **3.4 水土保持措施总体布局**

#### **3.4.1 水土流失防治分区情况**

按照开发建设项目水土保持要求，结合工程总体布局和施工特点，根据水土保持方案报告及现场实地查勘情况，将仙游九社风电场工程的水土流失防治责任范围划分为五个分区，即风电机组区、升压站区、场区道路及电缆埋设区、施工及安装场地区、临时堆土区。

#### **3.4.2 水土保持措施总体布局**

针对本项目建设水土流失特点、危害程度和防治目标，依据工程措施与植物措施相结合的原则，统筹布局，对于在施工过程中时序上存在水土保持措施相对滞后的部位，适时采取临时防护工程，形成完整的水土流失防治体系。

水土流失防治分区的水土保持措施体系见下图 3.2-1。

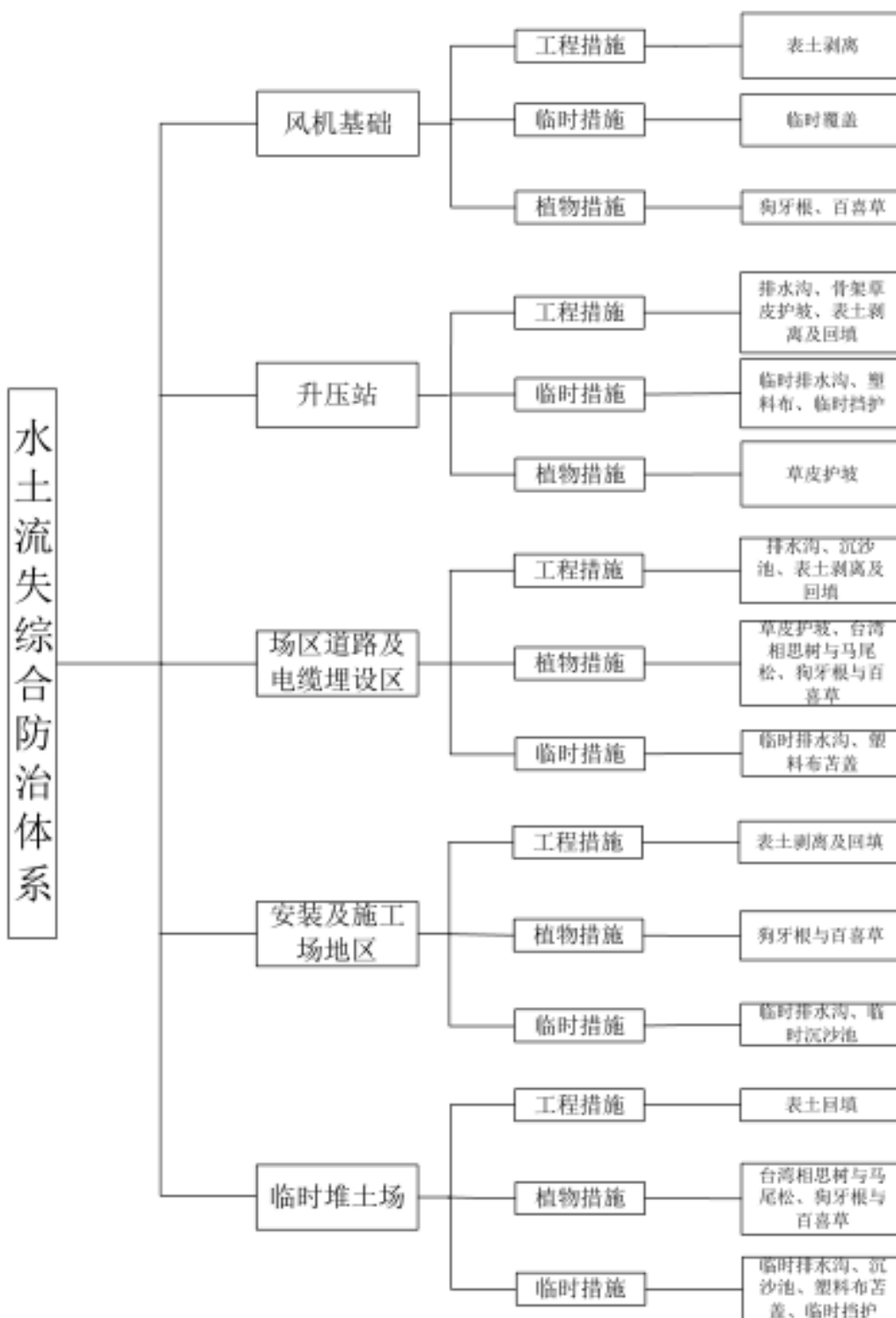


图 3.4-1 水土流失防治措施体系图

### 3.4.3 防治分区及措施布局

本项目建设期和运行期对周边环境的影响不大，且各区域水土保持措施目前已落实到位，取得良好的水土保持效果，根据工程建设的特点，水土流失主要发生在工程建设期，水土流失在工程挖填边坡、施工场地等位置表现得较为严重。该工程建设过程中在挖填边坡建护坡、喷薄植草，在道路沿线修建截排水沟，对项目区内裸露的地表进行土地整治并恢复植被。因此该项目水土保持工程措施遵循因地制宜的原则，实施的水土保持措施总体布局较为合理，使项目建设过程中的水土流失得到了有效防治。

## 3.5 水土保持设施完成情况

### 3.5.1 措施完成情况

#### 1、工程措施

剥离表土 1.12 万 m<sup>3</sup>、覆土回填 1.12 万 m<sup>3</sup>、浆砌石排水沟 11894、圆涵管 450m、跌水井 6 口、沉砂池 13 口。

#### 2、植物措施

站区绿化 1700m<sup>2</sup>、混播草籽 21.92hm<sup>2</sup>、种植桉树 46666 株、种植月桂 6434 株。

#### 3、临时工程措施

塑料布苫盖 6.82hm<sup>3</sup>、临时排水沟 9030m、临时沉砂池 9 口、临时土袋挡护 1200m<sup>2</sup>。

### 3.5.2 工程措施实施进度

本工程实际施工时间为 2016 年 10 月~2018 年 4 月，具体实施进

度见表 3.5-2。

表 3.5-2 水土保持措施实施进度情况表

防治分区	项目名称	实施时间（年、月）
风电机组区	表土剥离	2016.11 ~ 2017.7
	塑料布苫盖	2016.11 ~ 2017.9
	撒播草籽	2017.9 ~ 2018.4
升压站区	表土剥离、表土回填、排水沟	2016.12 ~ 2017.11
	临时排水沟、塑料布覆盖、编织袋挡护	2016.12 ~ 2017.11
	草皮护坡、绿化	2017.11 ~ 2018.4
场区道路与电缆埋设	表土剥离、表土回填、浆砌石排水沟、沉沙池、圆管涵	2016.10 ~ 2017.12
	临时排水沟、塑料布遮盖	2016.12 ~ 2017.10
	草皮护坡、种植台湾相思树和马尾松、播撒草籽	2017.9 ~ 2018.4
安装与施工场地	表土剥离、表土回填	2016.12 ~ 2017.9
	临时排水沟、临时沉沙池	2017.1 ~ 2017.9
	草皮护坡、撒播草籽	2017.10 ~ 2018.4
临时堆土区	表土回填	2017.4 ~ 2017.9
	草袋临时挡护、临时排水沟、临时沉沙池、表土回填、塑料布遮盖	2017.3 ~ 2017.11
	种植桉树、桂花、播撒草籽	2017.8 ~ 2018.4

### 3.5.3 实际完成和方案设计的水土保持措施主要工程量对比

#### 1、对比分析

由于本工程实际防治责任范围为  $25.64\text{hm}^2$ ，相对方案设计的  $39.80\text{hm}^2$  减少了  $14.16\text{hm}^2$ ，因此本工程水土保持工程措施、植被措施、临时措施总体工程量相对方案设计有所减少，其中苗木种植数量有所增加的原因是，本工程建设区内原有树种为桉树居多，其他植被生长较慢，成活率较低，因此改种桉树起到防治水土流失作用。

经过分析，与方案设计的水土保持措施相比，实际实施水土保持措施工程量发生了变化，总投资减少，但其水土保持功能未降低。

表 3.5-2 实际完成和设计的水土保持工程措施工程量对比表

防治分区	序号	措施类型	单位	方案设计工程量	实际工程量	增减
风电机组防治区	一	工程措施				
	1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.1	0.09	-0.01
	二	临时措施				
	1	塑料布遮盖	m <sup>2</sup>	11810	9450	-2360
	2	草袋装土临时护坡	m <sup>2</sup>	1751	0	-1751
	三	植物措施				0
	1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.96	2.41	1.45
安装与施工场地防治区	一	工程措施				
	1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.34	0.26	-0.08
	2	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.6	0.36	-0.24
	二	植物措施				
	1	撒播草籽	m <sup>2</sup>	4.6	3.84	-0.76
	三	临时措施				
	1	临时排水沟	m	1630	1040	-590
升压站防治区	2	临时沉沙池	座	15	11	-4
	一	工程措施				
	1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.12	0.095	-0.025
	2	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.12	0.03	-0.09
	3	排水沟	m	0	477	477
	4	沉沙池	座	2	0	-2
	二	临时措施				
	1	临时排水沟	m	110	140	30
	2	塑料布苫盖	m <sup>2</sup>	1500	1550	50
3	编织袋挡护	m <sup>3</sup>	90	150	60	
场区道路与电缆埋设区防治区	一	工程措施				
	1	浆砌石排水沟	m	14400	11400	-3000
	2	沉沙池	座	17	13	-4
	3	圆管涵	m		450	450
	4	跌水井	座	6	6	0
	5	表土剥离	m <sup>3</sup>	7600	6750	-850
	6	覆土	m <sup>3</sup>	4000	5400	1400
	二	植物措施				
	1	植树	株	6140	51032	44892
	2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	23.4	15.17	-8.23

	三	临时措施				
	1	临时排水沟	m	11000	7510	-3490
	2	塑料布苫盖	m <sup>2</sup>	79500	52720	-26780
临时堆土场 防治区	一	工程措施				
	1	表土回填	m <sup>2</sup>	2000	1900	-100
	二	临时措施				
	1	草袋临时挡护	m <sup>3</sup>	1100	1050	-50
	2	临时排水沟	m	620	340	-280
	2	临时沉沙池	座	2	2	
	4	塑料布遮盖	m <sup>2</sup>	12530	4500	-8030
	三	植物措施				0
	1	植树	株	1560	2068	508
	2	撒播草籽	m <sup>2</sup>	7000	5000	-2000

## 2、工程量变化合理性评价

依据现场查勘各分区水土保持措施运行情况及通过对水土保持监测数据进行分析，验收组认为各分区水土流失防治措施布局合理，新增和变化的水土保持措施设计合理有效，能达到防治水土流失的目的。从总体来看，本工程实际完成水土保持措施虽然在工程量上与水土保持方案设计存在差异，但基本能按照水土保持方案的原则和设计要求实施完成，并加以优化和调整，起到防止水土流失的作用。

### 3.6 水土保持投资完成情况

本次验收范围内实际完成水土保持总投资833.12万元，其中工程措施投资326.20万元，植物措施投资305.50万元，施工临时工程投资44.90万元，独立费用80.80元，水土保持补偿费31.48万元。工程实际完成的水土保持投资见表3.6-1。

表 3.6-1 水土保持措施投资表（实际完成）

序号	水土保持措施	单位	工程量	实际投资（万元）
<b>一、风电机组防治区</b>				
<b>1、</b>	<b>工程措施</b>			
(1)	剥离表层土	m <sup>3</sup>	900	0.1

<b>2、</b>	<b>植物措施</b>			
(1)	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	2.41	39.8
<b>3、</b>	<b>临时工程</b>			
(1)	塑料布苫盖	m <sup>2</sup>	9450	3.2
<b>二、安装与施工场地防治区</b>				
<b>1、</b>	<b>工程措施</b>			
(1)	剥离表层土	m <sup>3</sup>	2600	0.3
(2)	表土回填	m <sup>3</sup>	3600	1.3
<b>2、</b>	<b>植物措施</b>			
(1)	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	3.84	49.2
<b>3、</b>	<b>临时工程</b>			
(1)	临时排水沟	m	1040	2.4
(2)	临时沉沙池	座	11	2.8
<b>三、升压站防治区</b>				
<b>1、</b>	<b>工程措施</b>			
(1)	剥离表层土	m <sup>3</sup>	950	0.1
(2)	表土回填	m <sup>3</sup>	300	0.1
(3)	排水沟	m	477	14.9
<b>2、</b>	<b>植物措施</b>			
(1)	绿化	m <sup>2</sup>	1700	13.1
<b>3、</b>	<b>临时工程</b>			
(1)	临时排水沟	m	140	0.2
(2)	塑料布覆盖	m <sup>2</sup>	1550	0.5
(3)	编制袋土挡护	m <sup>3</sup>	150	0.8
<b>四、场区道路及集电线路防治区</b>				
<b>1、</b>	<b>工程措施</b>			
(1)	剥离表层土	m <sup>3</sup>	6750	0.8
(2)	表土回填	m <sup>3</sup>	5400	2.1
(3)	浆砌石排水沟	m	11400	273.1
(4)	沉砂池	座	13	4.2
(5)	圆管涵	m	450	7.5
(6)	跌水井	口	6	1.1
<b>2、</b>	<b>植物措施</b>			
(1)	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	15.17	131.1
(2)	栽种树苗	株	51032	61.1
<b>3、</b>	<b>临时工程</b>			
(1)	塑料布覆盖	m <sup>2</sup>	52720	21
(2)	临时排水沟	m	7510	8
<b>五、临时堆土场防治区</b>				
<b>1、</b>	<b>工程措施</b>			
	表土回填	m <sup>3</sup>	1900	0.6
<b>2、</b>	<b>植物措施</b>			
(1)	栽种树苗	株	2068	3

(2)	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.5	8.2
<b>3、</b>	<b>临时工程</b>			
(1)	草袋临时挡护	m <sup>3</sup>	1050	3.1
(2)	临时排水沟	m	340	0.8
(3)	临时沉沙池	座	2	0.5
(4)	塑料布覆盖	m <sup>2</sup>	4500	1.6

水土保持方案设计投资 887.16 万元，本项目水土保持措施实际投资 833.12 万元，实际投资减少了 54.04 万元，其中其中工程措施投资减少了 26.63 万元，植物措施投资增加 12.62 万元，临时措施减少了 9.82 万元。水土保持总投资减少的主要原因是由于本工程实际防治责任范围为 25.64hm<sup>2</sup>，相对方案设计的 39.80hm<sup>2</sup>减少了 14.16hm<sup>2</sup>，因此本工程水土保持工程措施、植被措施、临时措施总体工程量相对方案设计有所减少，其中苗木种植数量有所增加的原因是，本工程建设区内原有树种为桉树居多，其他植被生长较慢，成活率较低。

水土保持总投资对比表详见表 3.6-2。

表 3.6-2 水土保持总投资对比表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案投资	实际投资	增减数 (+/-)
1	第一部分 工程措施	352.83	326.2	-26.63
2	第二部分 植物措施	318.12	305.5	-12.62
3	第三部分 临时措施	54.72	44.9	-9.82
4	第四部分 独立费用	82.51	80.8	-1.71
5	一至四部分合计	808.18	757.4	-50.78
6	基本预备费	48.49	44.24	-4.25
7	水土保持补偿费	30.49	31.48	0.99
8	水土保持总投资	887.16	833.12	-54.04



## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

(1) 建设单位在工程建设过程中，以“安全、质量、进度、投资”为项目建设管理的主题，在确保工程安全、质量的前提下加强水土保持工程进度控制、投资控制，通过加强进度控制保证工程投资效益尽早实现，上述控制体系通过有机结合的整体，最终实现质量、进度、效益、安全四者的统一。在工程实施中，建设单位不断吸收省内外先进管理经验，摸索出一套强化工程“质量、进度、投资、安全”控制的管理制度和有效措施。

建设单位成立了由建设、设计、施工、监理等各参建单位组成的仙游九社风电场项目建设质量管理委员会，主任委员为建设单位负责人。质量管理委员会负责工程质量管理组织领导及质量重大问题决策。质量管理委员会的建立，保证了各方质量信息沟通的畅通，从而有效遏制了特大事故和重大环境事故的发生。建设单位作为控制工程质量的主体，在工程建设过程中，建立了各项规章制度，并在工程建设过程中认真贯彻执行，确保水土保持工程质量和效果。

(2) 本项目设计单位为福建省电力勘测设计院，以设计为龙头，坚持以“工程项目总体策划、质量创优策划和安全文明施工策划”三大策划为指导，把牢“质量、进度、安全、效益”四大键，加强水土保持工程设计图纸会审、控制，加强施工图纸的合规、合理、经济、安全性检查，同时以《质量创优策划》为指导，明确质量标准和创优目标，

建立质量创优工作小组，不断完善质量管理体系。同时，严格按照工程建设强制性标准进行勘察设计，不断提高设计质量，针对勘察、设计文件的质量负责；设计单位建立健全了质量管理体系，明确和落实质量责任，按照批准的施工设计文件向施工单位做好设计交底，并按照合同及施工要求派驻现场设计处，及时解决施工中的问题，随时检查施工是否按照设计文件实施。设计单位按照要求参加工程施工过程中的检查和检验批、分项工程、分部工程和单位工程的验收工作，参与工程质量事故分析，并提出相应的技术处理方案。

(3) 监理单位成立了以总监理工程师为组长，各相关监理人员参加的质量管理领导小组，对工程建设的施工质量承担监督和控制责任。

工程质量是工程建设的核心，是监理工作的重点。监理单位通过对施工方案审查，对工序质量实施事前、事中、事后的全过程、全方位跟踪监督，严格执行设计、规范等规定和要求。对招标文件中规定的关键工序、工程重点部位进行全过程的旁站监理，明确旁站项目、内容。

在开工前和施工过程中，按施工承包合同检查、审核施工单位用于工程的各种材料、设备、人员持证等情况是否按施工单位的投标承诺和施工合同的约定如实兑现；加强过程控制，要做好对原材料、试件试块、土工试验等见证取样和平行抽检工作；按照施工程序严把隐蔽工程质量和签证关。

(4) 施工单位对各自合同范围内的建设工程施工质量负责，施工单位按照投标文件和合同约定，建立了现场施工管理机构，明确了项

目负责人、技术负责人和质量负责人，并设置了专门的质量管理部门，配备了专职质量管理人员。同时制定和完善了质量管理制度，建立了各级质量工作责任制，明确和落实了质量岗位职责。施工单位建立了施工质量的检验制度，严格按照工序施工，同时做好隐蔽工程的质量检验和记录工作。

(5) 质量监督机构对工程进行了全过程的质量监督检查工作，并按照工程质量监督有关规定，对工程施工过程中各阶段进行了质量监督检查。通过质量监督检查，规范和完善了工程质量管理 and 质量监督的行为。

综上所述，建设单位及工程各参建单位均建立健全了质量管理机构、质量目标和管理职能明确，配备了质量管理机构及专职人员，制定了相应的质量管理规章制度，对重要工程和重要工序还制定了专门的质量保证措施，质量管理运行有效。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

### 4.2.1 项目划分及结果

根据水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保【2018】133号）及365号文要求，等有关规定，结合工程实际情况，本次验收遵循“全面普查、重点详查”的原则，对各防治分区内各类水土保持工程措施进行分区、分类、分项检查，抽查内容主要包括防洪排导、斜坡防护、土地整治等工程。水土保持工程措施质量验收前，在参考工程施工监理质量检验评定资料的基础上，按《水土保持工程质量评定规程》规定执行，水土保持

工程措施单位工程、分部工程及单元工程划分为 18 个单位工程、29 个分部工程和 731 个单元工程。水土保持工程措施质量验收前，已拆除的临时措施以及隐蔽工程无法现场核查，主要通过设计、监理、监测等资料进行间接核查。水土保持工程措施项目划分情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持单位、分部、单元工程质量评定表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程数量	工程质量评价	
				合格	优良
升压站区	土地整治工程	剥离表土	10	10	0
		表土回填	3	3	0
	排洪防导工程	防洪排水沟	2	1	1
	绿化工程	植草绿化	1	0	1
	临时防护措施	临时排水沟	2	2	0
		编制土袋挡护	1	1	0
塑料布苫盖		3	3	0	
风机基础区	土地整治工程	剥离表土	9	9	0
	绿化工程	播撒草籽	3	3	0
	临时防护措施	塑料布苫盖	19	19	0
场区道路及电缆埋设区	土地整治工程	表土剥离	61	61	0
		表土回填	90	90	0
	截水消能工程	沉砂池	13	2	11
		管涵	9	0	9
	排洪防导工程	排水沟	228	153	75
		绿化工程	播撒草籽、栽种树苗	16	10
临时防护措施	临时排水沟、	76	50	26	
	塑料布苫盖	105	105	0	
安装施工场区	土地整治工程	剥离表土	16	16	0
		表土回填	16	16	0
	绿化工程	播撒草籽	4	3	1
		临时防护工程	临时排水沟	2	2
临时沉砂池	3		3	0	
临时堆土区	土地整治工程	表土回填	19	19	0
	绿化工程	播撒草籽、栽种树苗	1	1	0
	临时防护工程	草袋临时挡护	5	5	0
		临时排水沟	4	4	0
		临时沉沙池	1	1	0
塑料布遮盖		9	9	0	

## 4.2.2 各防治分区工程质量评定

### 1、资料检查情况

检查了水土保持工程质量检验和工程质量评定资料。主要检查内容包括：

- (1) 检查施工记录、单元工程验收资料、监理工程师检查意见、完成的工程量；
- (2) 检查工程材料是否符合设计和规范要求；
- (3) 通过查阅有关资料，检查隐蔽工程；
- (4) 现场检查分部工程外型尺寸、外观情况、施工工艺等；
- (5) 检查砼强度、砌石砂浆标号是否符合要求；
- (6) 现场检查分部工程是否存在工程缺陷，如建筑物变型、裂缝、缺损、塌陷等及其处理情况；
- (7) 判定工程功能是否达到设计要求；
- (8) 工程总体评价，是否达到质量标准，功能是否正常发挥，总体评价质量等级；
- (9) 监理单位完工总结、建设单位完工总结、设计单位完工总结、施工单位完工总结；
- (10) 《仙游九社风电场工程水土保持监理总结报告》、《仙游九社风电场工程水土保持监测总结报告》等。

### 2、现场抽查情况

工程措施质量评定是根据监理质量报告、工程外观和缺陷处理情况等对各单元工程进行综合评定。本着认真、公正、负责的原则，对

工程中各项水土保持项目给予了公正的评定。

本次工程抽查对象主要为各分区的浆砌块石排水沟、场地平整等，检查其工程外观质量、轮廓尺寸及缺陷等。

本工程水土保持措施主要有：工程措施、植物措施和临时防护措施。根据本项目水土保持措施的特点，划分为土地整治、拦挡、防洪排导、绿化、临时防护等单位工程，表土剥离及覆土、整地、截排水沟、沉沙池、植树、植草等分部工程，按规定的工程量分为不同单元工程。对 18 单位工程、29 分部工程、731 单元工程进行自检，自检结果：合格率 100%，其中优良单元占 17.78%，总体质量合格，符合水土保持方案设计要求。

### 4.3 弃渣场稳定性评估

经现场核查，结合工程监理、监测资料，工程实际开挖土石方均用于自身回填利用，未产生多余土石方，故未设置弃渣（土）场。

### 4.4 总体质量评价

#### （1）工程措施质量综合评价

在项目建设过程中，建设单位高度重视水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量保证体系。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样检查、试验，不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。资料核查过程中，检查了施工管理制度、工程质

量检验和质量评定记录，现场核查了各防治分区实施的水土保持工程措施后，认为水土保持工程措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求。

经查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量验收评定资料，以及现场核查单位工程和分部工程后认为：工程完成的水土保持工程措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

## （2）植物措施质量综合评价

资料核查过程中，检查了施工管理制度、工程质量检验和质量评定记录，现场调查了各防治分区实施的水土保持植物措施后，认为水土保持植物措施的施工质量检验和质量评定资料齐全，程序完善，均有施工、监理和建设单位签章，符合质量管理体系要求。经查阅施工管理制度、竣工总结报告、工程质量验收评定资料，以及现场核查单位工程和分部工程后认为：工程完成的水土保持植物措施已按主体工程和水土保持要求建成，质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量总体合格，满足验收条件。

## 5 项目初期运行及水土保持防治效果

### 5.1 初期运行情况

目前，水土保持各项措施已建成，排水工程设施、防护等工程措施运行正常；已实施的绿化植被生长良好，达到了绿化美化和保持水土的功效。目前工程的管护工作由仙游国电风力发电有限负责，该单位制定有相应的规章制度、林灌草植被养护和养护设施要求，并安排管护人员进行现场巡视，如发现有运行问题及时反馈相关部门予以解决。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被进行洒水、施肥等管护，不定期检查清理截排水沟内的淤积的泥沙。综上所述，建设单位对水土保持设施的管理维护责任已落实，水土保持设施运行正常。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 水土流失治理

##### (1) 扰动土地整治率

根据水土保持监测结果，工程建设期扰动面积为  $25.64\text{hm}^2$ ，治理面积为  $24.9\text{hm}^2$ ，土地扰动整治率 97.1%。

##### (2) 水土流失总治理度

本项目实际扰动面积为  $25.64\text{hm}^2$ ，水土流失面积为  $10.19\text{hm}^2$ ，水土流失治理达标面积为  $9.98\text{hm}^2$ ，通过以上水土保持措施，水土流失治理度为 97.9%。

##### (3) 拦渣率



本工程实际土石方挖方量 25.9 万  $m^3$ ，开挖土石方全部用于场地回填，填筑量 25.9 万  $m^3$ ，工程土石方平衡。本工程未使用取土、弃渣场，拦渣率为 96%。满足水土保持方案设计的 95%防治目标要求。

#### (4) 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设期内，容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。项目区原土壤容许流失量为 500t/(km a)，根据水土保持监测，实施水土保持措施就项目平均侵蚀模数为 473.5t/(km a)。本项目土壤流失控制比为 1.05，达到目标值。

### 5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

#### (1) 林草植被恢复率

项目建设区内可恢复植被面积 6.98 $hm^2$ ，实际林草植被恢复面积 6.92 $hm^2$ ，经计算，项目区林草植被恢复率为 99.10%，达到方案目标值（99%）。

#### (2) 林草覆盖率

项目建设区面积 19.33 $hm^2$ ，项目建设区内林草植被面积 6.92 $hm^2$ ，林草覆盖率达到 35.80%，达到方案目标值（27%）。

#### (3) 土地生产力恢复情况

本工程施工临时用地已完成场地恢复。

### 5.3 公众满意度调查

依据水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保【2018】133号）及 365 号文要求，我们通过向工程周边公众发放公众问卷调查的方式，收集公众对拟验

收项目水土保持方面的意见和建议。

本次调查向项目区周围群众、建设单位人员发放水土保持公众调查问卷的方式，开展水土保持公众满意度调查工作，收集公众对拟验收项目水土保持方面的意见和建议。本次调查发放调查表共计 20 份。调查的对象包括老年人 1 人，中年人 11 人，青年人 8 人，其中男性 12 人，女性 8 人。

在被调查者中，85%的人对仙游九社风电场工程所采取的水土保持措施防治效果表示满意，15%的人对仙游九社风电场工程所采取的水土保持措施防治效果表示基本满意，不满意率为 0。有 90%的人认为工程的建设带动了当地经济的发展，85%的人认为该工程的林草植被建设搞得较好，80%的人认为工程建成后对所扰动的土堤恢复较好，85%的人认为水土保持措施布设的好。

调查数据结果显示，大多数人认为仙游九社风电场工程所采取的水土保持措施在恢复当地自然生态环境取得良好的效果，扰动区得到了有效治理。公众调查结果详见表 5.2-1。

表 5.2-1 水土保持公众调查情况汇总表

调查人数 (人)	总人数	男	女
		20	12
年龄段分布情况 (人)	20 岁 ~ 34 岁	35 岁 ~ 59 岁	60 岁以上
	8	11	1
文化程度分布情况 (人)	初中	中职或高中	大学专科
	10	5	5
调查内容		观点	人数
工程所采取的水土保持措施的防治效果		满意	17
		基本满意	3
		不满意	0
工程的建设对当地经济发展的影响		积极作用	18
		消极作用	0
		无影响	0

	不知道	2
工程的林草植被建设是否满意	满意	17
	基本满意	3
	不满意	0
工程建成后对所扰动的土地恢复情况	满意	16
	基本满意	4
	不满意	0
水土保持措施布设情况	满意	17
	不满意	3

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

仙游国电风力发电有限公司作为建设单位，在地方行政主管部门的指导下开展水土保持工作，对仙游九社风电场的水土保持工作负责管理责任。仙游国电风力发电有限公司设置工程管理部，负责管理项目的主体工程建设及环境保护、水土保持工作。工程建设期间，建设单位委托福建省绿野工程建设有限公司承担工程施工期间的水土保持监理工作，并接受公司工程管理部的领导。水土保持监理单位依据国家法律法规、水保专项工程合同文件、监理合同文件实施监理工作，并向建设单位呈报水土保持监理季度报告及相关资料，对工程建设的水保项目负监理责任。建安工程标段合同中的相关水土保持措施项目由其工程监理单位水土保持监理工程师依据合同实施进度、质量、投资的控制并对相关质量负责。

### 6.2 规章制度

工程建设期间，建设单位建立了“工地例会制度”，利用每周例会的机会，由监理单位多次对施工单位主要负责人进行了水土保持法律、法规培训和教育，要求各施工单位内部召开文明施工专题会议，对施工人员进行水土保持工作的宣传教育，使施工单位切实做到文明施工，提高水土保持工作意识；同时对水土保持工程施工中存在的质量问题及时进行分析、查找原因，制定相应的纠正措施，并由专人落实，最后由监理单位进行核查。

### 6.3 建设管理

仙游九社风电场工程的建设单位十分重视工程的建设和管理工作，公司内部实行明确的岗位责任制，使各部门做到职责分明，高效运作。在项目建设过程中，严格执行项目法人制、招投标制、建设监理制、合同管理制和资本金制。

水土保持作为主体工程附属工程分部，水土保持措施与主体工程同步实施。对施工中的水土保持措施专门制定了明确的条款，纳入合同管理。施工单位对边坡开挖等均进行了严格有效的管理，采取了必要的临时防护措施，主体工程结束后，及时按照有关水土保持设计要求进行工程防护，尽可能地减少水土流失。建设过程中，各级水行政主管部门能够较好地履行水土保持监督检查职能，正确指导水土流失防治工作，保证了水土保持工程高标准、高质量的完成。

建设单位在质量管理方面牢固树立“质量第一”的思想观念，将水土保持工程作为质量管理的一个重要内容进行监管，努力将风电工程建设成“安全、环保、舒适、和谐”的水利工程。根据工程建设的特性，建设单位明确提出“管理、设计、施工、监理、材料设备供应等环节要严格把关，确保工程的质量、安全和进度，保证工程建设的顺利健康进行”。围绕这个总目标，提出了质量、安全、进度、投资的具体目标：质量目标是工程合格率 100%。

设计单位、施工单位、监理单位和质检单位对质量控制、质量监督和质量评定及验收都十分规范。水土保持措施与主体工程同步建设，执行同样的施工质量管理体系。工程施工单位对线路区的植被恢复、

临时设施的建设等均进行了较为严格有效的管理，尽可能地减少水土流失。通过建设单位、监理单位的认真、负责、公正、有效地工作，工程质量管理成效显著，水土保持措施全部合格，无大的水土流失事件发生。

在上述工程质量进度等相关制度保障下，本项目水土保持工程得以按时保质保量完成，并与主体工程一起投入使用。

#### 6.4 水土保持监测

建设单位于2016年9月委托福州闽山碧水保生态工程有限公司对仙游九社风电场工程进行水土保持监测，接受监测工作后，监测单位依据国家和行业有关水土保持监测技术规范，于2016年9月完成了《仙游九社风电场工程水土保持监测实施方案》。并于2017年4月~2018年10月委派监测技术人员深入现场进行监测工作，并相应提交了《仙游九社风电场工程水土保持监测阶段报告》。

##### (1) 监测设施

监测单位根据工程水土流失特点和项目区水土流失现状，将监测范围划分为升压站区、道路工程区、风机及箱变区、临时堆土场区、安装与施工场地区等5个监测分区，监测点共计8个。根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)，本工程水土保持监测应有相对固定的观测设施，采用调查监测、沉砂池观测法、桩钉法的方式进行水土流失监测。

该工程水土保持监测点布置情况见表6.1-1。

表 6.1-1 水土保持监测点布置情况

治理区	监测方法	位置	监测内容	监测时间	监测频次
升压站区	调查监测	全区	水土保持措施效果、水土流失危害	施工期、自然恢复期	每年汛期开始、中期和结束
道路工程区	调查监测	全区	水土保持措施效果、水土流失危害	施工期、自然恢复期	每年汛期开始、中期和结束
	沉砂池观测法	雨水出口处沉砂池	水土流失量、水土流失危害、植被类型、数量及覆盖度、恢复率、水土保持效果	施工期、自然恢复期	每月至少监测一次，大风、大雨日加测一次
	桩钉法	坡面处	水土流失量、水土流失危害、植被类型、数量及覆盖度、恢复率、水土保持效果	施工期、自然恢复期	每月至少监测一次，大风、大雨日加测一次
风机及箱变区	调查监测	全区	水土保持措施效果、水土流失危害	施工期、自然恢复期	每年汛期开始、中期和结束
	桩钉法	坡面处	水土流失量、水土流失危害、植被类型、数量及覆盖度、恢复率、水土保持效果	施工期、自然恢复期	每月至少监测一次，大风、大雨日加测一次
临时堆土场区	调查监测	全区	水土保持措施效果、水土流失危害	施工期、自然恢复期	每年汛期开始、中期和结束
安装与施工场地区	调查监测	全区	水土保持措施效果、水土流失危害	施工期、自然恢复期	每年汛期开始、中期和结束

表 6.1-2 项目水土保持监测点布设情况表

编号	监测方法	位置	布置时间	面积	监测方法
1	定点监测	风机及箱变区坡面处	2017年1月4日	2m×2m	桩钉法
2	定点监测	道路沉砂池处	2017年1月4日	2m×1m×1m	沉砂池法
3	定点监测	道路工程区坡面处	2016年12月8日	2m×2m	桩钉法
4	调查监测	升压站区全区	多次监测	/	调查监测
5	调查监测	风机及箱变区全区	多次监测	/	调查监测
6	调查监测	道路工程区全区	多次监测	/	调查监测
7	调查监测	临时堆土场区	多次监测	/	调查监测
8	调查监测	安装与施工场地区	多次监测	/	调查监测

## (2) 监测过程

表 6.1-3 本项目水土保持监测时间统计表

监测采样	依据
2016 年10 月31 日	接受水土保持监测委托, 收集设计资料, 场地土壤类型资料、植被情况, 明确监测范围及重点监测区域
2016 年11 月4 日	到现场布设 1 个定点监测点, 2 个调查监测点, 重点对工程建设进度、扰动土地面积、土壤侵蚀量、土石方量监测
2016 年12 月7 日	通过定点监测点, 监测工程地表扰动面积、土壤侵蚀量; 通过调查监测点, 监测工程建设进度、土壤侵蚀量、水土保持措施拦挡效果等
2016 年12 月24 日	
2017 年1 月17 日	
2017 年2 月12 日	
2017 年2 月26 日	到现场布设 2 个定点监测点, 3 个调查监测点, 重点对扰动地表面积、土壤侵蚀量监测
2017 年3 月15 日	通过定点监测点, 监测工程地表扰动面积、土壤侵蚀量; 通过调查监测点, 监测工程建设进度、土壤侵蚀量、水土保持措施拦挡效果等
2017 年4 月10 日	
2017 年5 月20 日	
2017 年6 月18 日	
2017 年7 月9 日	
2017 年7 月21 日	
2017 年8 月14 日	
2017 年9 月17 日	
2017 年10 月24 日	
2017 年11 月30 日	
2017 年12 月24 日	
2018 年1 月14 日	
2018 年2 月11 日	
2018 年3 月23 日	
2018 年1 月14 日	通过定位监测点和调查监测点, 监测自然恢复期土壤侵蚀量、水土保持措施效果、项目区内植被恢复情况
2018 年2 月10 日	
2018 年3 月20 日	
2018 年2 月~4 月	核实现场植被恢复情况, 资料整理、数据分析、编写报告



水土保持监测时段为 2016 年 10 月~2018 年 4 月，本项目共布设 11 个监测点位。根据主体工程功能区分布情况，并结合水土流失防治责任分区，监测组实际布设 3 个固定监测点，5 个调查监测点。

### (3) 监测结果

#### 1) 扰动地表及损坏地表、植被状况

工程实际扰动范围 25.64hm<sup>2</sup>，均为项目建设区，损坏地表、植被总面积为 25.64hm<sup>2</sup>。

#### 2) 土石方状况

本项目实际土石方开挖总量为 25.90 万 m<sup>3</sup>，填方总量为 25.90 万 m<sup>3</sup>。项目的土石方在项目区范围内基本达到平衡，不存在取料及需要处理的永久性弃渣。

#### 3) 水土流失状况

表 6.1-4 工程土壤侵蚀量动态监测情况

分类	项目	土壤侵蚀总量 (t)	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	时间 (月)	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀量占总量 (%)
防治分区	风机及箱变区	1501	0.44	18	3511	18.9
	升压站区	236	0.52	18	3050	11.9
	施工道路及电缆埋设区	4510	10.4	18	5534	56.8
	施工与安装场地	944	3.18	18	3209	2.97
	临时堆土场	753	0.7	18	5400	9.5
	合计	7944	15.24	/	/	100
扰动地表类型	临时堆渣体体坡面	653	1.75	18	3092	8.2
	土质边坡	6540	11.98	18	5760	82.3
	施工平台	751	1.51	18	3541	9.4
	合计	7944	15.24	/	/	100
时段	施工期(2016年10月-2018年3月)	7286	15.24	17	4131	91.7
	运行初期(2018年3月-2018年4月)	658	15.24	2	473.5	8.3
	合计	7944	/	/	/	100

根据监测单位结果统计所知，土壤侵蚀量集中在工程施工期（施工期为2016年10月-2018年2月），且主要集中在土石方开挖高峰期（为2016年11月至2017年10月）。各年度土壤侵蚀量大小变化趋势分析如下：

2017年2月至2018年2月工程进入施工高峰期，土石方开挖与填筑施工量最大，主体工程中具有水土保持功能的措施虽有同步实施完成，但由于林草生长尚需恢复期，地表仍明显大面积裸露，因此土壤侵蚀量呈最大。

2018年3月，工程完工投入运营，主体工程中具有水土保持功能的措施虽然同步实施完成，但由于林草生长尚需恢复期，地表仍明显大面积裸露，水土流失开始得到有效控制，土壤侵蚀量开始呈明显下降趋势。

#### 4) 水土流失防治效果

监测结果表明：工程运营期间，2018年3月-2018年4月间，工程补充实施了部分水土保持措施。至2018年8月，水土保持设施在经历了试运行期后，逐步发挥了保水固土效益，项目区水土流失得到有效治理，项目区土壤侵蚀模数已降为 $473.5\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，在容许土壤侵蚀模数内，水土流失轻微，工程区生态环境已得到明显改善。

### （3）监测成果

通过查阅监测成果，自2016年10月接受委托后，监测单位完成的监测成果包括《仙游九社风电场工程水土保持监测实施方案》、《仙游九社风电场工程水土保持监测阶段报告》，上述监测成果均能及时上

报福建省水土保持监督站、莆田市水利局进行备案。

#### (4) 监测效果

通过采取各项水土保持措施后，本项目实际扰动土地治理率 97.10%，水土流失总治理度 97.90%，土壤流失控制比 1.05，拦渣率 96%，林草植被恢复率 99.10%，林草覆盖率 35.80%，达到批复方案确定的防治目标。

#### (5) 监测总体评价

通过查阅水土保持监测实施方案及水土保持监测报告，验收组认为，监测单位自 2016 年 10 月开展监测以来，根据监测技术规程和工程实际，采用定位观测、实地量测、资料分析和巡查等方法正常、有序的开展施工期监测，编写监测报告，监测报告图文并茂，为水行政主管部门监督检查提供有效依据。

工程施工期间扰动地表面积控制在水土流失防治责任范围内；施工中土石方利用合理有效，水土流失得到有效控制；大部分水土保持工程措施运行正常；迹地恢复、植物措施已逐步得以落实，项目区林草植被覆盖率达到规范要求。实施的各项水土保持措施及时到位并发挥了有效的水土保持作用，工程平均土壤侵蚀强度为轻度，满足水土保持要求。

### 6.5 水土保持监理

2016 年 10 月，建设单位委托福建省绿野工程建设有限公司开展水土保持专项监理工作。现场监理工作过程中，监理单位成立水土保持监理项目部，依据水利部批复的水土保持方案，制定了施工期水土

保持工作内容和相关制度，监督水土保持工作落实情况。

水土保持监理项目部根据工程项目特点，针对各种环境有害因素，制定水土保持监理控制计划，并制定详细的监理实施细则。依据相关法律法规规定和合同要求，工程开工后督促施工单位严格执行水土保持相关制度，使其满足合同文件要求；督促施工单位实施各项水土保持措施、严格按设计要求和施工规范组织施工。

水土保持项目实施过程中，水土保持监理项目部对承包人定期进行水土保持方面的教育，采取定期和不定期的水土保持检查、监督和指导，发现问题及时下发整改指令、对于严重违规行为进行处罚等方法。从而遏制了水土保持违规违约行为，保证了水土保持措施的落实。

#### (1) 监理制度

为了保证各项措施的落实，监理单位制定了各项工作制度，主要包括措施审查制度、监督检查制度、工作记录制度、工作报告制度、书面确认制度、例会和专题会制度。

#### (2) 监理内容

根据工程施工监理合同范围内水土保持项目工作内容和特点，监理单位有针对性的实施了进度、质量、投资及安全控制，主要包括以下几方面内容：

1) 督促承包人建立完善的水土保持管理体系。

2) 审批承包人所报的水土保持措施；对水土保持措施的落实进行全面监控，对专项水土保持设施建设进行全过程现场监理，防止和减轻水土流失。

3) 参加有关水土保持工作例会及有关水土保持管理、工程检查、工程验收等活动；组织召开水土保持问题现场协调会。

4) 审核合同文件中的技术条款，对文件合规性提出审核意见。

5) 针对每期监测报告中提出的问题和要求，结合现场实际情况，向业主提出水土保持措施的施工进度、工程设施质量和维护管理等工作建议，通过业主部门的工作协调，加快水土保持措施施工进度、加强工程设施质量管理和维护管理，确保水土保持设施的建设和运行满足相关要求。

6) 监理过程记录、影像和过程管理资料整理及归档。

### (3) 监理过程

根据合同约定和工程进度要求，主要进行施工现场监理工作。监理工作严格依据现行规范和标准、施工图、施工承包合同、监理服务合同，执行“三控制、两管理、一协调”的监理工作。本工程监理工作范围为工程实际项目建设区，包括风电机组区、升压站区、场区道路及电缆埋设区、施工及安装场地区、临时堆土区等。

监理单位通过采取各种措施和保障制度开展质量控制工作，从事前、事中、事后三阶段严格把关，并抓住其控制要点，取得了较好的监理成效；本项目水土保持单位工程、分部工程和单元工程经承包商自检，经监理验收检验，质量全部合格。水土保持监理联合主体工程监理定期或不定期的进行工程进度和投资的动态分析，通过组织措施、技术措施、经济措施、合同措施等，将水土保持工程投资控制在审批范围内，并确保了工程进度计划按期实现。

工程完工后，监理单位于 2018 年 10 月提交了《仙游九社风电场工程水土保持监理总结报告》。

通过查阅工程监理实施细则和水土保持监理工作总结报告，监理单位根据工程实际情况，制定了较合理的监理方案，采用合理可行、可操作性强的监理方法开展监理工作；监理成果为水行政部门的监督检查和工程水土保持专项竣工验收提供了数据基础。

#### (4) 监理效果

由于监理工程师质量控制工作到位，实施了风电机组区、升压站区、场区道路及电缆埋设区、施工及安装场地区、临时堆土区的截排水沟、排水边沟、表土剥离、覆土、土地整治、沉沙池等水土保持工程措施；完成站区绿化 1700m<sup>2</sup>、混播草籽 21.92hm<sup>2</sup>、种植桉树 46666 株、种植月桂 6434 株等水土保持植物措施。这些措施施工质量均满足要求，合格率 100%，优良率 17.78%。由于监理工程师质量控制工作到位，各防护工程均按照合同要求执行，进度满足要求，投资合理，均未发生安全事故、安全文明施工情况良好，安全工作处于受控状态。

#### (5) 监理总体评价

工程施工过程中，水土保持监理工程师严格执行国家水土保持法律法规和仙游九社风电场工程有关水土保持的规定及合同要求，严格落实了水土保持管理制度和相应措施，最大限度避免或减少水土流失影响，水土保持项目符合设计要求，各项水土保持指标符合相关要求和标准。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

在工程建设过程中，水行政主管部门通过建设单位（和监测单位）报送的水土保持监测报告等相关资料，多次进行现场监督检查，对于工程水土保持工作开展情况与建设单位进行了多次联系和沟通，并提出了相应的指导、整改意见；建设单位根据水行政主管部门的指导、整改意见，并结合工程实际施工情况，及时安排施工责任单位予以落实和整改。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

依据相关规定，2016年8月30日，建设单位向福建省水土保持监督站实际足额缴纳水土保持补偿费。

## 6.8 水土保持设施管理维护

工程已建成的水土保持设施的管理维护工作，由仙游国电风力发电有限负责。管护单位指派有专人负责各项设施的日常管护，要求对工程措施不定期检查，出现异常情况及时修复和加固；植物苗木等不定期抚育，出现死亡情况及时补植、更新，保证水土保持设施正常运行。

从目前的运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行正常。

## 7 结 论

### 7.1 结论

#### (1) 水土保持“三同时”制度落实情况

工程建设单位按照水土保持法律、法规和技术规范、标准要求，及时委托福建省科学技术咨询服务中心编报水土保持方案，并取得水利部门对工程水土保持方案的批复同意；后续施工过程中按照批复的水土保持方案要求落实了各项水土保持措施，在施工过程中监理单位开展水土保持监理工作，制定了一系列管理规定及要求，保证了水土保持设施的施工质量和施工进度。

#### (2) 水土保持措施质量情况

目前，建设单位已按批复的水土保持设计文件要求，结合工程实际分阶段实施了水土保持各项工程措施和植物措施，验收组核查的单位工程、分部工程质量全部合格，合格率 100%，达到了水土流失防治要求。

#### (3) 水土流失治理效果

通过对项目建设区水土流失的综合防治，项目建设区扰动土地治理率 97.10%，水土流失总治理度 97.90%，土壤流失控制比 1.05，拦渣率 96%，林草植被恢复率 99.10%，林草覆盖率 35.80%，达到了建设类项目水土流失防治一级标准。工程建设引起的水土流失基本得到控制，各项水土流失防治指标满足水土保持方案确定的防治目标要求。

水土流失防治指标达标情况详见表 7.1-1。



表 7.1-1 水土流失防治目标评价表

防治指标	一级标准 (%)	方案设计值 (%)	目标实现值 (%)	备注
扰动土地整治率 (%)	95	95	97.10	达标
水土流失总治理度 (%)	95	97	97.90	达标
土壤流失控制比	0.8	1	1.05	达标
拦渣率 (%)	95	95	96	达标
林草植被恢复率 (%)	97	99	99.10	达标
林草覆盖率 (%)	25	27	35.80	达标

#### (4) 运行期水土保持设施管护责任落实情况

工程已建成的水土保持设施的管理维护工作建设单位已指派有专人负责各项设施的日常管护，保证水土保持设施正常运行。从目前的运行情况看，水土保持管理责任明确，规章制度落实到位，水土保持设施运行正常。

综上，建设单位依法编报了水土保持方案，实施了水土保持方案确定的各项防治措施，完成了批复的水土流失防治任务；已实施的水土保持设施质量合格，水土流失防治指标达到了批复的水土保持方案确定的目标值，较好地控制和减少了工程建设中的水土流失；施工过程中开展了水土保持监理、监测工作；水土保持补偿费已缴纳；运行期间管理维护责任落实，达到经批准的水土保持方案的要求，同意本工程水土保持设施通过验收。

## 7.2 遗留问题安排

工程验收后进入运行期，由仙游国电风力发电有限公司负责项目区内的水土保持设施的管护工作，将继续加强水土保持管护工作，确保水土保持设施正常运行并发挥效益。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

附件 1: 《福建省水利厅关于〈仙游九社风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）〉的批复》（闽水水保[2014]118 号）

# 福建省水利厅文件

闽水水保〔2014〕118 号

福建省水利厅

关于仙游九社风电场水土保持方案的批复

国电福建电力有限公司:

你单位上报的《仙游九社风电场水土保持方案报告书（报批稿）》及关于审批的函悉。我厅委托省水土保持监督站组织技术评审，经研究我厅基本同意该评审意见（详见附件）。现批复如下：

#### 一、项目概况

项目位于仙游县枫亭镇西南部，装机容量 30MW，安装机组 15 台，新建变电站 1 座。工程土石方挖填总量 80.30 万 m<sup>3</sup>，总投资 32160.34 万元，计划总工期 12 个月。本方案服务期为 2014 年 12 月至 2016 年 12 月。

#### 二、项目建设总体意见

- (一) 基本同意主体工程水土保持评价，本方案基本可行。
- (二) 同意水土流失防治执行建设类项目一级标准。
- (三) 基本同意本阶段确定的水土流失防治责任范围为 39.80hm<sup>2</sup>。
- (四) 基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。
- (五) 基本同意水土保持估算总投资为 887.16 万元，其中包括须缴纳的水土保持补偿费 30.49 万元。
- (六) 基本同意水土保持方案实施进度安排。
- (七) 基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

### 三、在项目建设中应重点做好以下工作

- (一) 严格按照批复的水土保持方案，做好水土保持施工图设计等，其工程初设报告报省水土保持监督站备案；加强施工组织和管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度。
- (二) 严格按照本方案的要求，落实各项水土保持措施。各类施工活动要限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被，从严控制施工期间可能造成水土流失。在主体工程正式开工一周内，应以书面形式报告省水土保持监督站。
- (三) 切实做好水土保持监测、监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度；须向省水土保持监督站、莆田市水利局、仙游县水务局提交监测实施方案及总结报告；每季度前报告上一季度水土保持方案实施情况，并接受水行政主管部门的监督检查。

(四) 明确所需采购的砂、石等建筑材料业主或矿区的水土流失防治责任。

(五) 本项目的地点、规模如发生重大变化, 应及时补充或修改水土保持方案, 报我厅审批。本方案实施过程中, 水土保持措施如需作出重大变更的, 须报我厅批准。

四、本项目投产使用前, 应通过我厅组织的水土保持设施验收。

附件:《仙游九社风电场水土保持方案报告书》评审意见(闽水监督〔2014〕审53号)



抄送: 水利部水保司、太湖局, 省发改委, 省水保监督站, 莆田市水利局, 仙游县水务局, 福建省科学技术咨询服务中心。

福建省水利厅办公室

2014年9月12日印发

## 附件 2：公众对工程水土保持工作的满意度调查表

## 公众对工程水土保持工作的满意度调查表

项目名称：仙游九社风电场工程

调查日期：2018 年 10 月 8 日

为了解仙游九社风电场工程建设和试运行期间与水土保持有关的拦挡、排水、植被恢复（植树种草）措施的落实情况，以便及时发现问题，及时改进水土保持工作，现将工程与水土保持相关问题向您征求意见，感谢您的支持与合作！

姓名	林建宏	性别	男	年龄	38	文化程度	初中
职业	务农	住址					
本工程与您的居所或单位距离	500 米以内		500 米以外		✓		
调查内容	观点						
工程所采取的水土保持措施防治效果	满意	✓	基本满意		不满意		
	存在的问题						
工程的建设对当地经济发展的影响	积极作用	✓	消极作用		无影响		
	存在的问题						
对工程的林草植被建设是否满意	满意	✓	基本满意		不满意		
	存在的问题						
工程建成后对所扰动的土地恢复情况	满意	✓	基本满意		不满意		
	存在的问题						
工程水土保持措施布设情况	满意	✓	基本满意		不满意		
	存在的问题						
您对工程水土保持相关工作的其他意见与建议：							
对已取的措施及时进行维护，戒慎勿向							

注：公众调查对象涵盖个人与团体（单位）两个部分。

附件 3：仙游九社风电场水土保持补偿费发票复印件

注：电子票号与纸质票号一致

**福建省政府非税收入票据**

注册号码：闽财(2016)票第 03 号  
2016 年 08 月 30 日

电子票号：02490881  
数字指纹：No: 02490881

收费单位编码：仙游国电风力发电有限公司

缴款单位 (缴款人)	项目名称	计量单位	数量	标准	金 额	备注
081.011.0 05	森林植被恢复费(仙游县)		1	314,745	314,745.00	
合计人民币(大写)：叁拾壹万肆仟柒佰肆拾伍元整				¥：	314,745.00	

世源打印、手写无效

财务复核：林云珠 经办人：林云珠

注：本票据使用范围：①用于收取行政事业性收费、政府性基金、专项收入、罚没收入；②用于收取除土地、海域、矿业权外的其他国有资源有偿使用收入、国有资产有偿使用收入、国有资本经营收入等非税收入。

第一联 收据

### 附件 4：验收照片

道路上边坡喷播植草及浆砌石排水沟



道路下边坡绿化



风机平台及上边坡绿化



升压站场内硬化及绿化措施



场内道路浆砌石排水沟及沉砂池



场内道路两侧喷播植草及行道树

