

# 江永上江圩风电场工程 水土保持监测总结报告



建设单位：五凌江永电力有限公司

监测单位：湖南域邦工程项目管理有限公司

二〇一九年四月





批准：曾小阳 曾小阳

审定：梁承道 梁承道

审查：陈淞祥 陈淞祥

校核：赵磊 赵磊

报告编写：梁承道 梁承道

参加人员：陈淞祥 胡惜洋  
陈淞祥 胡惜洋  
韦挺 郭家荣  
韦挺 郭家荣

# 目 录

<b>1 建设项目及水土保持工作概况</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 项目建设概况</b> .....	<b>1</b>
1.1.1 地理位置和建设性质.....	2
1.1.2 工程规模等级及组成.....	2
1.1.3 建设工期.....	2
1.1.4 项目投资.....	2
1.1.5 项目占地.....	2
1.1.6 土石方量.....	3
<b>1.2 水土流失防治工作概况</b> .....	<b>4</b>
1.2.1 自然条件.....	4
1.2.2 项目区水土保持及防治工作.....	6
1.2.3 项目建设区水土保持及防治工作.....	7
<b>1.3 监测工作实施概况</b> .....	<b>13</b>
1.3.1 监测工作的原则.....	13
<b>2 监测内容与方法</b> .....	<b>15</b>
2.1 监测内容.....	15
2.2 监测方法.....	16
2.3 监测频率.....	19
2.4 监测点布置.....	20
2.5 监测工作成果.....	20
<b>3 重点部位水土流失动态监测结果</b> .....	<b>21</b>
<b>3.1 防治责任范围监测结果</b> .....	<b>21</b>
3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围.....	21
3.1.2 防治责任范围动态监测结果.....	21
3.1.3 建设期扰动土地面积.....	22
<b>3.2 弃渣监测结果</b> .....	<b>23</b>
3.2.1 设计弃渣情况.....	23
3.2.2 弃渣场位置及占地面积监测结果.....	23
3.2.3 弃渣量监测结果.....	23
<b>4 水土流失防治措施监测结果</b> .....	<b>25</b>
4.1 工程措施及实施进度.....	25
4.2 植物措施及实施进度.....	26
4.3 临时防治措施及实施进度.....	27
4.4 水土保持措施防治效果.....	28
<b>5 土壤流失量监测结果</b> .....	<b>29</b>
5.1 水土流失面积.....	30
5.2 土壤流失量.....	30
5.3 取土（石、料）弃土（石、料）潜在土壤流失量分析.....	31

5.4 水土流失量危害.....	31
<b>6 水土流失防治效果监测结果.....</b>	<b>33</b>
6.1 扰动土地整治率.....	33
6.2 水土流失总治理度.....	34
6.3 拦渣率.....	35
6.4 土壤流失控制比.....	35
6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率.....	35
6.6 水土流失防治指标值.....	36
<b>7 结论.....</b>	<b>37</b>
7.1 水土流失动态变化.....	37
7.2 水土保持措施评价.....	38
7.3 存在问题及建议.....	39
7.4 综合结论.....	39
<b>8 附件.....</b>	<b>40</b>
1、项目完成水土保持及现状照片.....	40
2、工程水土保持方案报告书的许可决定.....	44
3、弃渣场变更设计.....	48
附图 1.....	49
附图 2.....	50
附图 3.....	51

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 项目建设概况

项目名称：湖南省江永县上江圩风电场（70mw）工程

建设单位：五凌江永电力有限公司

建设性质：新建风力发电场工程

施工单位：特变电工新疆新能源股份有限公司（总包）

中国水利水电第九工程局有限公司（土建 10-33#风机）

湖南蓝天阳工程建设有限公司（土建 1-9、34-35#风机）

永州恒通电力有限责任公司（升压站电气）

特变电工德阳电力工程有限公司（集电线路）

华容水利水电建筑工程有限公司（水土保持）

湖南普天科比特防雷技术有限公司（升压站防雷接地）

湖南湘江电力建设集团有限公司（风机吊装 9、10、12、16、17、19、22、24-32）

湖南省明威吊装运输服务有限公司（风机吊装 1-8、11、13-15、18、20、21、23、33-35）

三一重型能源装备有限公司（设备厂家）

广东水电二局股份有限公司（塔筒制作）

监理单位：内蒙古康沃工程建设监理有限责任公司（主体监理单位），

湖南域邦工程项目管理有限公司（水保监理单位）

监测单位：湖南域邦工程项目管理有限公司

### 1.1.1 地理位置和建设性质

上江圩风电场（70mw）工程建设地点位于湖南省永州市江永县上江圩镇，所在地风能资源较丰富，对外交通便利，并网条件好，是建设风电场的理想场址；开发上江圩风电场符合可持续发展的原则和国家能源发展政策方针，可减少化石资源的消耗，减少因燃煤等排放有害气体对环境的污染，对于促进地区旅游业，带动地方经济快速发展将起到积极作用；地理位置见附图1。

### 1.1.2 工程规模等级及组成

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等级为 1 级，箱式变电站地基基础设计等级为丙级。升压站内建筑物、构筑物级别为 2 级，升压站内建筑物、构筑物的结构安全等级均为二级。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Ⅵ度。风机基础的洪水设计标准为 30 年一遇，110kV 升压站洪水位设计标准为 50 年一遇。

### 1.1.3 建设工期

工程于 2016 年 12 月进场准备，2017 年 5 月正式开工建设，水土保持设施施工同主体工程同时实施。2018 年 7 月第一台机组正式并网发电，2019 年 1 月建成，总工期 20 个月。

### 1.1.4 项目投资

本工程总投资 58168.29 万元，其中土建工程投资 9018.73 万元；项目资金来源为公司自筹。

### 1.1.5 项目占地

本工程总占地面积 62.57hm<sup>2</sup>，其中永久性占地 23.53hm<sup>2</sup>，临时占地

40.02hm<sup>2</sup>；直接影响面积面积 22.53hm<sup>2</sup>；占地类型主要为林地、灌木林、荒地、旱地和道路，不涉及移民安置。详见表 1-1

表1-1上江圩风电场工程水土流失防治责任范围面积表单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目区域	土地类别及数量(hm <sup>2</sup> )					
		旱地	林地	灌木林	道路	荒地	合计
一	项目建设区	1.42	19.97	31.08	3.66	6.44	62.57
1	风机基础区	0.00	1.15	5.93	0.00	1.32	8.40
2	交通工程区	1.42	11.10	22.23	3.66	1.34	39.75
3	升压站区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.59
4	集电线路区	0.00	3.21	2.92	0.00	1.64	7.78
5	施工生产区	0.00	0.18	0.00	0.00	0.41	0.59
6	弃渣场区	0.00	4.32	0.00	0.00	1.15	5.47
二	直接影响区	0.60	6.81	11.70	1.54	1.90	22.53
1	风机基础影响区	0.00	0.29	1.48	0.00	0.33	2.10
2	施工道路影响区	0.60	4.66	9.34	1.54	0.56	16.70
3	升压站区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06
4	集电线路影响区	0.00	0.96	0.88	0.00	0.66	2.50
5	施工生产影响区	0.00	0.03	0.00	0.00	0.06	0.09
6	弃渣场影响区	0.00	0.86	0.00	0.00	0.23	1.09
三	总计	2.02	26.77	42.78	5.20	8.34	85.11

### 1.1.6 土石方量

本项目水土石方开挖总量为 99.17 万 m<sup>3</sup>；回填总量 81.34 万 m<sup>3</sup>；弃渣总量 17.83 万 m<sup>3</sup>。

后因对原设计进行施工方案优化调整，施工方对部分风机平台和施工及检修道路进行了局部优化，减少了部分土石方挖方量。弃渣（土、石）量和占地面积相对减少。土石方数量较设计阶段减少主要有以下几方面原因：1、因风电机组区在施工中进行了优化调整实际测量的占地面积和扰动土地范围相对减少，因此在施工中挖填方量以及弃方量也相应减少了（①1#、3#、6#换机位安装场地占地面积减少，弃渣减少；②15#机位增设掉头平台消耗大量弃渣）。2、交通工程区为由于场区内道路路径改变及设计参数调整，因此造成交通工程区实际挖方减少实际填方量增大，而弃土场中弃方量减少（1#-6#场内道路、7#场内道、13#场内道路、14#场内道路、26#

场内道路进行改线，路径相应缩短，土石方开挖回填比较均衡）。③原方案设置 10 处弃土场，而实际使用了 2 处弃土场，并且弃方量相对方案中设定弃方量减少了 18.31 万 m<sup>3</sup>。

## 1.2 水土流失防治工作概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1、地形地貌

拟建上江圩风电场位于湖南永州市江永县上江圩镇西南区域，离江永县县城约 18.7km，场区东西长约 5km，南北宽 12km 左右。工程区属南岭山脉的低山丘陵区，场区以溶蚀构造峰丛地貌为主，山体整体呈 NE 走向，地势总体上东高西低，风机主要布置在山顶及靠近山顶的宽缓斜坡地带，高程在 200m~400m 之间，地形坡度区间范围一般为 15°~35°，山体有利于自然排水，自然边坡稳定性较好，山顶、山坡主要为低矮灌木丛与杂草，植被覆盖率高。场区西侧以侵蚀堆积地貌为主，区内地势平坦，坡高小于 15m，高程在 200m-215m 之间，植被以农作物为主。

#### 2、气象

##### (1) 气候特征

项目区位于南岭山脉南端，属中亚热带季风性湿润季风气候区，雨量充沛，光能、热能充足。

##### (2) 气温

江永县气象站 1980-2010 年统计资料，年平均气温 18.5℃，极端最高气温 39.2℃（1989 年 8 月 16 日），极端最低气温-4.9℃（1970 年 1 月 6 日）。

##### (3) 降雨及其他

全县年均降水量 1536.5mm，汛期(4-9 月)雨量占全年雨量的 70%以上，



其中 4-6 月降水集中，强度大。日降雨量最大达 194.6mm（2002 年 7 月 7 日），时最大降雨量 77.4mm（1997 年 8 月 27 日 12 时-13 时），10 分钟内最大降雨量 37.4mm（1996 年 8 月 26 日 21 时 51 分至 22 时）；年均日照 1569.9 小时；年均蒸发量 1634.6mm；无霜期 309 天；年平均风速 2.5m/S。

表 1.3-1 项目所在市(区)气候、气象情况一览表

项目		单位	江永县（1980~2010）
气温	多年平均温度	℃	18.5
	极端最高气温	℃	39.2
	起端最低气温	℃	-4.9
	>10℃积温	℃	5080
降雨	多年平均降水量	mm	1536.5
	P=4%1h 最大降水量	mm	44.2
	P=4%24h 最大降水量	mm	176.3
	P=10%1h 最大降水量	mm	57.1
	P=10%24h 最大降水量	mm	194.6
风	多年平均风速	m/s	2.5
	最大风速	m/s	17
	年均日照	h	1569.9
	多年平均蒸发量	mm	1634.6
	无霜期	d	309

### 3、地质灾害

（1）地层岩性：根据钻探揭露，场区范围内表部地层为残坡积粘土，下伏基岩为泥盆系跳马涧组粉砂岩、石英砂岩夹砂质页岩，棋子桥组灰岩。

#### （2）地震

依据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)及国家标准 1 号修改单，拟建工程区 50 年超越概率 10%时，地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，相应地震基本烈度为 VI 度。按照《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，本工程地基土类型为中硬土~坚硬土，属对抗震有利地段。

### 4、土壤、植被

项目区土壤类型多样，主要为红壤、山地黄壤、黄棕土、石灰土、潮土。项目区成土母质主要为砂岩，土壤土层较薄，呈酸性，蓄水保肥能力差，砂性较重，土壤疏松，土壤抗蚀性较差，易遭受风蚀、水蚀。通过实地量测，项目区表土层厚度不均匀，厚度一般为 0.1m~0.5m，山坡、山坳残积土层较厚。

项目区属于中亚热带常绿阔叶林带植被区，由于气候温暖湿润，适宜多种植物群落的生长和繁衍，境内树种繁多，油茶、松、杉等现代人工次生群落迅速发展，森林覆盖率较高。县内有海拔 1300 米以上的高寒山顶部，局部出现高山灌丛和草地，植物主要有高山杜鹃、南烛、乌饭灰木等；海拔 900 米以上为常绿落叶、阔叶混交林带和针阔混交林带，有长苞铁杉、福建柏、红豆杉等；海拔 400~900 米常绿阔叶交混林带，有红锥、白檀等；海拔 400 米以下低山丘陵带和房前屋后有油茶、马尾松、杉木、板栗、果林及其他经济林群落。项目区林草覆盖率为 79%。

#### 5、土壤流失背景

本项目属于南方红壤丘陵区，水土流失类型以水力侵蚀、轻度为主，土壤侵蚀模数背景值为  $600\text{t}/\text{km}^2 \text{a} \sim 1132\text{t}/\text{km}^2 \text{a}$ 。

#### 1.2.2 项目区水土保持及防治工作

2016 年 7 月，湖南省水利厅以《关于江永上江圩风电场水土保持方案报告书的许可决定》对《报告书》进行了批复。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），项目区属于湘资沅上游国家级水土流失重点预防区。根据《湖南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（湘政函〔1999〕115 号），项目区属于湘西南山地重点预防保护区，按照《开发建设项目水土流失防治标准》的有关规定，本工程

执行建设类项目水土流失防治标准的一级标准。水土流失防治目标值为：扰动土地整治率 95%，水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1，拦渣率 95%，林草覆盖率 27%，植被恢复率 99%。

本项目位于低山地区，降雨集中，植被破坏后，地表土壤抗蚀性极差，水土流失严重。根据监测结果分析，水土流失主要集中在施工期的土石方工程施工区、施工道路、施工场地，对周围的水利设施、土地利用情况、地面水质、地表植被都产生了一定的负面影响。项目所在地区水土流失详见表 1-3。

**表 1-3 江永县水土流失面积汇总表**

县名	总面积	轻度以上		轻度		中度		强度	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
江永县	1571	270.06	17.19	214.75	13.67	55.25	3.49	0.06	0

### 1.2.3 项目建设区水土保持及防治工作

上江圩风电场工程建设单位 2016 年 3 月委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司湖南分公司编制完成了《江永上江圩风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》。2017 年 3 月委托湖南域邦工程项目管理有限公司进行项目区水土保持监测工作。并于 2017 年 3 月编制完成了《湖南省江永县上江圩风电场工程水土保持监测实施方案》。本次水土保持监测总结报告将风电场进行综合监测。

建设单位合理安排水保措施的实施进度，以环境效益和社会效益为主，把控制水土流失、恢复植被、改善生态环境放在首位，保证生态保护工程尽早发挥效益。坚持以“预防为主，综合治理”为原则，在施工过程中严格控制对植被的破坏，尽量不扰动原生态植被层；同时对已破坏的植被层采取“购置本土化植物籽种和当地培养的苗木”的原则进行恢复，进行原生态植被恢复；工程施工布设充分考虑水土流失的易发场所。坚持以“环

境效益和社会效益为主”的原则，把控制水土流失，恢复植被，改善生态环境放在首位，保证生态保护工程尽早发挥效益。开发建设项目生态保护、治理的最终目的是保护和改善建设区域的生态环境。

### 一、水土流失特点

湖南省江永县上江圩风电场工程占地 62.57hm<sup>2</sup>，工程所涉地貌类型较复杂，扰动地面范围较大，开挖方量较大且施工期较长，本工程在施工建设过程中，将不同程度地改变、损坏、压埋原有地貌及植被，破坏这些区域的水土保持设施，降低其水土保持功能，区域内新增水土流失具有以下特点：

1、风电机组区：风机基础开挖过程中因开挖扰动地表，原有表土与植被之间的平衡关系失调，表土层抗蚀能力减弱，在雨滴和水流冲刷以及风蚀作用下易产生水土流失。风机平台由粘土、石料堆垫经过分层压实后形成，虽然内部结构紧密，但边坡表层结构比较松散，易发生片蚀、浅沟蚀等形式的水土流失。

2、弃渣场区：工程弃渣由自卸汽车运输至渣场集中堆放，由于本工程土石方开挖量大但弃渣量小。需采取相应的防治措施，防止产生滑坡、泥石流等自然次生灾害。

3、施工生产区：场平过程中开挖扰动以及人为践踏等改变土体结构，使得表层土壤抗蚀力显著降低，极易产生土壤流失。施工中临时堆置的表土，其裸露边坡土体松散、稳定性差，易发生片蚀、沟蚀等。

4、施工道路区：在道路施工过程中，因开挖扰动使得表土层抗蚀能力减弱，在雨滴打击和水流冲刷作用下易产生水土流失。填方路段的边坡表层结构比较松散，易发生片蚀、浅沟蚀等形式的水土流失。

根据湖南省水利厅批复的《报告书》预测结果，湖南省江永县上江圩

风电场工程建设过程中可能造成水土流失面积为 62.57hm<sup>2</sup>；建设期土壤侵蚀模数达 5994~13500t/km<sup>2</sup>a，大部分区域在 6000t/km<sup>2</sup>a 以上，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），大部分区域土壤侵蚀强度均达到剧烈流失，项目建设可能新增水土流失总量达 8675t。

## 二、水土流失防治

2016 年 8 月 2 日，湖南水利厅以《关于“湖南省江永县上江圩风电场工程”水土保持方案报告书的许可决定》对《江永上江圩风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称《报告书》）进行了批复。根据《湖南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，本项目所在地属于湘西南山地重点预防保护区，提出的防治指标为一级标准，具体为：

- （1）扰动土地治理率达到 95%；
- （2）水土流失治理程度达到 97%；
- （3）水土流失控制比为 1；
- （4）拦渣率达到 95%；
- （5）植被恢复系数达到 99%；
- （6）林草覆盖率达到 27%；

在防治标准的要求下，《报告书》设计的主要防治措施为：

### 一、风机基础区

布设的水土保持措施及主要工程量为：浆砌石截水沟 225m、浆砌石排水沟 6825m、浆砌石挡土墙 3150m、浆砌石沉砂池 35 个、场地平整 6.66hm<sup>2</sup>、表土剥离 0.35 万 m<sup>3</sup>、表土回填 0.90 万 m<sup>3</sup>、撒播草籽 6.66hm<sup>2</sup>、临时排水沟 5250m，临时竹夹板拦挡 1350m，临时覆盖 5380m<sup>2</sup>。

### 二、集电线路区

布设的水土保持措施及主要工程量为：场地平整 7.78hm<sup>2</sup>、撒播草籽



7.78hm<sup>2</sup>，表土剥离 0.78 万 m<sup>3</sup>，表土回填 0.78 万 m<sup>3</sup>，临时覆盖 40136m<sup>2</sup>。

### 三、交通工程区

布设的水土保持措施及主要工程量为：浆砌石截水沟 14186m、浆砌石排水沟 40555m、消能设施 828m、浆砌石挡土墙 12430m、场地平整 15.85hm<sup>2</sup>；满铺草皮 10.53hm<sup>2</sup>；喷播植草 5.31hm<sup>2</sup>；栽植乔木 41310 株、栽植灌木 201481 株；表土剥离 2.92 万 m<sup>3</sup>，表土回填 2.38 万 m<sup>3</sup>，临时排水沟 37478m，临时沉砂池 129 个，竹夹板拦挡 10626m，临时覆盖 56815m<sup>2</sup>。

### 四、弃渣场区

布设的水土保持措施及主要工程量为：截水沟 1838m、排水沟 1618m、消能设施 194m、浆砌石沉砂池 24 个、挡土墙 882m、场地平整 5.27hm<sup>2</sup>。撒播草籽 4.48hm<sup>2</sup>，铺植草皮 7901m<sup>2</sup>，栽植乔木 3582 株、栽植灌木 13431 株。表土剥离 0.82 万 m<sup>3</sup>，表土回填 0.82 万 m<sup>3</sup>，临时排水沟 1471m、临时覆盖 6321m<sup>2</sup>。

### 五、施工生产区

布设的水土保持措施及主要工程量为：场地平整 0.59hm<sup>2</sup>，撒播草籽 0.59hm<sup>2</sup>，栽植乔木 472 株、栽植灌木 1770 株；表土剥离 0.09 万 m<sup>3</sup>，表土回填 0.09 万 m<sup>3</sup>，临时排水沟 280m、临时沉砂池 2 个。

### 六、升压站区

布设的水土保持措施及主要工程量为：排水沟 510m，场地平整 0.40hm<sup>2</sup>。园林绿化 0.06hm<sup>2</sup>，满铺草皮护坡 3435m<sup>2</sup>。表土剥离 0.03 万 m<sup>3</sup>，表土回填 0.03 万 m<sup>3</sup>，临时排水沟 200m，临时沉砂池 2 个，临时覆盖 1290m<sup>2</sup>。

表 1-3 水土保持措施设计工程量表

序号	措施内容	单位	防治分区						合计
			风机基础区	交通工程区	升压站区	集电线路区	施工生产区	弃渣场区	
一	工程措施								
(一)	主设已有措施								
1	排水沟	m		23124	510				23634
2	截水沟	m		9400					9400
3	挡土墙	m		6500					6500
(二)	方案新增措施								
1	截水沟	m	225	4786				1838	6849
2	排水沟	m	6825	17430				1618	25873
3	沉沙池	个	35	0				24	59
4	消能设施	m	0	828				194	1022
5	挡土墙	m	3150	5930				882	9962
6	骨架护坡	m <sup>2</sup>		0					0
7	场地平整	hm <sup>2</sup>	6.66	15.85	0.40	7.78	0.59	5.27	36.54
二	植物措施								
(一)	主设已有措施								
1	园林绿化	m <sup>2</sup>			578				578
(二)	方案新增措施								
1	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.90	2.38	0.03	0.78	0.09	0.82	4.99
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	6.66	0.00	0.00	7.78	0.59	4.48	19.51
3	满铺草皮	m <sup>2</sup>	0	105325	3435	0	0	7901	116661
4	喷播植草			53142					53142
5	栽植乔木		0	37256	0	0	472	3582	41310
	其中：杉木	株	0	37256	0	0	472	3582	41310
6	栽植灌木		0	186280	0	0	1770	13431	201481
	其中：胡枝子	株	0	93140	0	0	885	6716	100741
	其中：野蔷薇	株	0	93140	0	0	885	6716	100741
二	临时措施								
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.35	2.92	0.03	0.78	0.09	0.82	4.99
2	临时排水沟	m	5250	37478	200	0	280	1471	44678
3	临时沉沙池	个	0	129	2	0	2	0	133
4	临时覆盖	m <sup>2</sup>	5380	56815	1290	40136	316	6321	110258
5	挡土板	m	1350	10626	0	0	0	0	11976

### 三、水土保持投资

根据《报告书》，本项目水土保持总投资 2235.98 万元，其中主体工程已有 418.61 万元，水土保持补偿费 93.86 万元。在水土保持措施静态投资中，工程措施费为 1214.39 万元，植物措施费为 467.51 万元，临时工程费

用为 131.97 万元,独立费用为 230.69 万元(监理费 36.12 万元,监测费 98.71 万元),基本预备费为 97.56 万元。根据合同及实际施工统计,本项目水土保持完成总投资 2090.71 万元,其中主体工程已有 418.61 万元,水土保持补偿费 93.86 万元。在水土保持措施静态投资中,工程措施费为 1375.53 万元,植物措施费为 467.51 万元,临时工程费用为 131.97 万元,独立费用为 115.7 万元(监理费、监测费 50.10 万元,第三方验收费 12.0 万元,设计费 33.6 万元,管理费 20.0 万元)。

通过实施以上措施,本项目预期的治理效益为:

- (1) 扰动土地治理率: 95%;
- (2) 水土流失治理程度: 97%;
- (3) 水土流失控制比: 1;
- (4) 拦渣率: 95%;
- (5) 植被恢复系数: 99%;
- (6) 林草覆盖率: 27%;

#### 四、水土保持方案落实情况

在本项目建设过程中,建设单位五凌江永电力有限公司非常重视项目建设区内的水土流失防治工作,落实了该工程《水土保持方案报告书》中所设计的水土保持措施,确保了水土保持投资,并根据工程建设过程中出现的情况因地制宜地增设了部分水土保持措施,完善项目建设区水土流失防治体系,有效地控制工程建设区的水土流失。本项目水土保持措施的落实按照相关法律法规要求的“三同时”原则进行,将水土保持防治措施与环境美化很好地结合起来,在建筑物之间进行了园林式绿化,与公路之间的绿化带、道路边坡的防护等均考虑了景观与环境相融合的要求。已实施水土保持措施的质量达到了该工程的设计要求,已经实施的林草植被生长状

况较好，工程措施无损坏，能起到较好的防治作用。

### 1.3 监测工作实施概况

2017年3月，湖南域邦工程项目管理有限公司受五凌江永电力有限公司的委托，承担本项目水土保持监测总结报告的编制工作。按照水土保持法等法律、法规及开发建设项目水土保持监测技术规程、规范的要求，我公司组织了专业技术人员对项目区内、周边现状进行了查勘，并认真听取了建设单位对项目组成、规模、工程土石方、施工工艺和施工组织等情况的介绍。

#### 1.3.1 监测工作的原则

湖南省江永县上江圩风电场工程水土保持监测工作坚持以下原则：

##### 1、统筹规划，突出重点

加强对项目区域周边排水系统、抗侵蚀能力薄弱的区域的监测，特别是加强对与周边道路相邻地区的监测，科学布设监测点，通过抓好重点区域的监测，力争在短期内获得有效地监测成果数据。

##### 2、统一建设，分级管理

成立监测小组，由专业人员成立专业的针对性监测机构，对项目建设区进行科学分区，各区间协调统一，根据各分区的区域特点、工程特点以及水土保持工程的实施情况，开展各类监测工作，并加强水土保持监测工作的管理，及时公告监测结果和建议，以不断完善水土保持监测成果。

##### 3、科技创新，注重实效

着眼长期监测、连续监测的需要，根据水土保持监测技术的发展情况，采用新设施、新设备、新技术、新方法，面向社会，注重时效，更好的解决动态监测和预测预报中的关键问题。

#### 4、广泛协作，信息共享

加强与湖南省江永县上江圩风电场工程区域监测站、水文站、气象站的科技交流与合作，利用其科技资源、信息资源，取长补短，促进信息共享，以便更好的在项目区范围内做好水土保持监测工作，完成任务。



## 2 监测内容与方法

### 2.1 监测内容

根据《报告书》和监测技术规程的要求，湖南省江永县上江圩风电场工程水土保持监测工作的内容如下：

- 1、水土流失防治责任范围、扰动
- 2、面积监测

防治责任范围即项目建设区和直接影响区，项目建设区分为永久征占地和临时占地，防治责任范围动态监测主要是通过监测工程占地和直接影响区的面积，确定施工期防治责任范围面积，并根据工程扰动地表情况确定扰动地表面积，并记录责任范围及扰动面积的变化情况；

- 2、项目区与水土流失相关的气象、水文因子的监测

主要为降雨量、气温、风、水位、流量、泥沙量等，采用监测值或当地气象监测资料。

- 3、项目区水土流失因子的监测

- ①地形、地貌、植被扰动面积的变化；
- ②建设项目占地面积、扰动地表面积；
- ③复核项目挖方、填方数量、面积和各施工阶段产生的存弃渣量及堆放面积；
- ④项目区林草覆盖度。

- 4、水土流失状况的监测

- ①水土流失面积、流失量及程度的变化情况；
- ②水土流失对周边和下游地区造成的危害及其变化趋势。

- 5、水土保持临时防护措施情况的监测

- ①工程表土剥离量、堆放方式、有无临时措施；

②工程临时弃土（渣）量；

③水土保持临时防护措施的数量与质量；

④水土保持临时措施防治效果监测，包括临时拦渣率、临时覆盖率、临时措施防治面积等。

#### 6、水土流失防治效果的监测

①水土保持防治措施（工程措施和植物措施）的数量和质量；

②林草的生长发育情况、成活率、保存率、抗性及其植被覆盖率；

③工程防护措施的稳定性、完好程度和运行情况；

④已实施的水土保持措施效益（保土效果）监测，包括控制水土流失量、提高拦渣率、改善生态环境的作用等。

#### 7、土壤侵蚀背景值监测

施工准备期前应对土壤侵蚀的背景值进行监测。

#### 8、重大水土流失事件监测

对因施工开挖形成的高陡边坡、高填方段以及料场等地质条件较差的施工段，如果防护不当则可能造成次生滑坡、崩塌等潜在危险，以及基坑垮塌等重大事件进行监测。

#### 9、水土保持措施运行初期

监测包括拦渣工程、护坡工程、土地整治工程、临时防护工程、植被建设等措施的数量、质量和完好度、林草的生长发育状况等。

## 2.2 监测方法

本工程水土保持监测方法主要包括遥感监测、地面观测、调查监测，辅以排水沟、沉沙池沉积物监测的方法。

调查监测主要对现状周边排水系统、临建工程区和项目内排水、沉砂、植被等水土流失防治措施实施及运行情况进行巡视、观察和访问。具体监

测方法如下：

### 1、气象水文监测

参照当地气象监测资料。

### 2、水土流失因子的监测

(1) 地形、地貌、植被的扰动面积、扰动强度的变化，采用实地勘测、线路调查、地形测量等方法，结合 GIS 和 GPS 技术的应用，对地形、地貌、植被的扰动变化进行监测。

(2) 复核建设项目占地面积、扰动地表面积。采用查阅业主征地文件资料，结合高精度 GPS 和 GIS 技术，沿扰动边际进行跟踪作业，对比计算场地占用土地面积、扰动地表面积。

(3) 复核项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积，采用查阅设计文件资料，结合实地情况调查、全站仪地形测量分析，进行对比核实，计算数量及堆放面积。

(4) 项目区林草覆盖度，采用抽样统计和调查、测量等方法，选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，并进行观测和计算。

### 3、水土流失状况监测

#### (1) 水蚀量观测

施工活动引起的水土流失量，以及变化情况，通过监测点获取的监测记录、典型调查以及简易坡面量测法的方法进行监测。

水蚀量监测主要采用坡面径流小区法，结合坡面细沟水土流失监测法、简易水土流失观测场法、简易径流小区法。

#### (2) 重力侵蚀状况监测

在汛期开始、每次暴雨过后和汛期终了，按照类型（崩塌、滑塌、泻溜），调查发生重力侵蚀的次数、地点、原因、面积、总的土石方量及洪

水冲走的土石方及固体搬运物质等。

### (3) 土壤性质指标量测

采用土壤理化分析手册和国家有关技术规范规定的标准方法。

## 4、水土保持设施效果监测

采用抽样调查的方式进行。对于工程防治措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况；植物措施主要调查其林草的存活率、生长发育情况（林木的树高、胸径、冠幅）、抗冻性及其植被覆盖度的变化。

## 5、水土流失防治效果监测

水土流失防治效果监测主要通过实地调查、抽样调查和核算方法进行，拦渣效益通过量测实际拦渣量进行计算。

### (1) 扰动土地整治率

根据实地调查及资料分析，分类型统计水土保持防治措施面积、永久建筑面积及扰动地表面积，分别计算各区域的扰动土地整治率。

### (2) 水土流失总治理度

根据实地调查及资料分析，统计水土流失面积，用水土保持防治措施面积相除，得出水土流失总治理度。

### (3) 土壤流失控制比

根据定点监测的流失量，分析计算各类型区的土壤侵蚀量，计算各区域的土壤流失控制比，采用加权平均方法，计算土壤流失控制比。

### (4) 拦渣率

根据弃渣堆放量和弃渣流失量，用弃渣量减去弃渣流失量即为拦渣量，算出该弃渣堆放点的拦渣率，采用加权平均法算得该项目的拦渣率。

### (5) 林草植被恢复率

根据调查、量测等方法统计出实施林草植物措施面积，算得林草植被

恢复率。

#### (6) 林草覆盖率

用已实施的植物措施面积与防治责任范围面积相除，算得林草覆盖率。

### 2.3 监测频率

自我公司接受该任务起，根据《报告书》、监测技术及建设单位要求，按照以下频率开展监测工作：

#### (1) 全面调查与背景值监测

2017年3月首次监测期，对项目区及周边地貌进行一次全面调查，摸清项目建设前区域内影响水土流失因子的基本情况和水土流失背景状况。

#### (2) 水土流失影响因子监测

水土流失影响因子每季度监测记录1次，故于每年7月、10月各监测一次；

#### (3) 扰动地表面积监测

扰动地表面积每季度记录、统计1次，故于每年7月、10月各监测一次；

#### (4) 水土保持措施建设及工程措施防治效果监测

对水土保持工程措施、临时措施情况每月度监测记录1次；水土保持工程拦挡效果每月度监测记录1次；水土保持植物措施生长情况每季度监测记录1次。故于每年7、8、9、10、11、12月监测一次。

#### (5) 水土流失灾害事件监测

在水土流失灾害事件发生后1周内完成监测。

#### (6) 其它加测项目

由于项目区主要为水力侵蚀，降雨集中，因此，按照监测技术规范，项目区汛期前后每2个月观测1次，汛期每月监测1次；一次暴雨大于50-100mm加测1次。植物措施每年5月、10月各加测1次。因此，本项



目在 4~6 月没有较大暴雨，按正常情况监测。

## 2.4 监测点布置

在了解和分析湖南省江永县上江圩风电场工程项目区的自然条件、水土流失背景以及施工带来的水土流失特点的基础上，收集相关的地形地貌、土壤侵蚀、水文、气象等资料，通过分析，按功能分区划分了监测分区，选择了 3 个具有典型特征和代表意义的地面调查监测区（巡查及临时调查监测点），具体监测点布置见表 2-1。

**表 2-1 水土保持监测点布设表**

监测方法	监测点位置	备注
调查监测	施工生产区	北侧
	交通工程区	东侧
	升压站区	中部

## 2.5 监测工作成果

根据我公司监测记录、监测结果表明，湖南省江永县上江圩风电场工程建设和施工单位重视水土保持工作，按照《报告书》，各项工程和植物措施落实较好，取得了良好的水土保持效果，各项水土保持目标基本实现。

### 3 重点部位水土流失动态监测结果

#### 3.1 防治责任范围监测结果

##### 3.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《报告书》及行政主管部门的批复，湖南省江永县上江圩风电场工程水土流失防治责任范围为 85.11hm<sup>2</sup>，包括项目建设区 62.57hm<sup>2</sup>，直接影响区 22.53hm<sup>2</sup>。详见表 3-1。

表 3-1 方案确定的水土流失防治责任范围表

序号	项目区域	土地类别及数量(hm <sup>2</sup> )					
		旱地	林地	灌木林	道路	荒地	合计
一	项目建设区	1.42	19.97	31.08	3.66	6.44	62.57
1	风机基础区	0.00	1.15	5.93	0.00	1.32	8.40
2	交通工程区	1.42	11.10	22.23	3.66	1.34	39.75
3	升压站区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.59
4	集电线路区	0.00	3.21	2.92	0.00	1.64	7.78
5	施工生产区	0.00	0.18	0.00	0.00	0.41	0.59
6	弃渣场区	0.00	4.32	0.00	0.00	1.15	5.47
二	直接影响区	0.60	6.81	11.70	1.54	1.90	22.53
1	风机基础影响区	0.00	0.29	1.48	0.00	0.33	2.10
2	施工道路影响区	0.60	4.66	9.34	1.54	0.56	16.70
3	升压站区	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06
4	集电线路影响区	0.00	0.96	0.88	0.00	0.66	2.50
5	施工生产影响区	0.00	0.03	0.00	0.00	0.06	0.09
6	弃渣场影响区	0.00	0.86	0.00	0.00	0.23	1.09
三	总计	2.02	26.77	42.78	5.20	8.34	85.11

##### 3.1.2 防治责任范围动态监测结果

根据我公司对 2017 年 3 月-2019 年 2 月下旬的监测数据统计情况和监测结果，截止目前湖南省江永县上江圩风电场工程实际项目建设区面积为 57.31hm<sup>2</sup>，直接影响区 17.08hm<sup>2</sup>，当前运行期水土流失防治责任范围为 74.39hm<sup>2</sup>。对比方案批复的面积，项目建设过程中，项目建设区用地没有增加，直接影响区面积减少 10.73hm<sup>2</sup>。各分区防治责任范围面积及变化情

况详见表 3-2。

**表 3-2 项目防治责任范围动态监测结果单位：hm<sup>2</sup>**

工作时段	防治区	风机基础	集电线区	道路	弃渣场	升压站	施工生产区	合计
批复范围	项目建设区	8.4	7.78	39.75	5.47	0.59	0.59	85.12
	直接影响区	2.1	2.5	16.7	1.09	0.06	0.09	
当前值	项目建设区	8.4	7.78	39.75	0.2	0.59	0.59	74.39
	直接影响区	2.1	2.5	12.3	0.03	0.06	0.09	

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

根据我公司的监测结果，工程建设实际扰动地表面积为 57.31hm<sup>2</sup>，其中：风机基础区扰动地表面积 8.4hm<sup>2</sup>，集电线路区扰动地表面积 7.78hm<sup>2</sup>，交通工程区扰动地表面积 39.75hm<sup>2</sup>，弃渣场区扰动地表面积 0.2hm<sup>2</sup>，升压站区扰动地表面积 0.59hm<sup>2</sup>，施工生产区扰动地表面积 0.59hm<sup>2</sup>，对比设计值，项目扰动地表面积减少 5.26hm<sup>2</sup>，见表 3-3。

**表 3-3 扰动地表面积监测结果**

时段	防治分区	占地面积
		小计
设计值	风机基础区	8.4
	交通工程区	39.75
	升压站区	0.59
	集电线路区	7.78
	施工生产区	0.59
	弃渣场区	5.47
	合计	62.57
监测值	风机基础区	8.4
	交通工程区	39.75
	升压站区	0.59
	集电线路区	7.78
	施工生产区	0.59

	弃渣场区	0.2
	合计	57.31
增减情况		-5.26

## 3.2 弃渣监测结果

### 3.2.1 设计弃渣情况

根据《报告书》，本项目土石方开挖总量为 99.17 万 m<sup>3</sup>，回填总量 81.34 万 m<sup>3</sup>，弃渣总量 17.83 万 m<sup>3</sup>，分别堆置在 10 个弃渣场中。土壤类型以第四系红壤为主。

### 3.2.2 弃渣场位置及占地面积监测结果

根据施工总布置情况，遵循弃渣场选址原则，共利用弃渣场 2 处，各渣场距离出渣点平均运距约 3.6km，且均紧邻场内施工道路布置，便于弃渣和防护材料的运输。弃渣分散堆弃，可有效降低堆渣坡比，控制堆渣高度，降低安全风险和防护施工难度。

根据我公司实地监测情况和建设单位提供的施工资料，本项目建设过程中弃方为 5335m<sup>3</sup>，占用两个弃渣场，1#弃渣场占地 0.05hm<sup>2</sup>，位于 17# 风机机组西北侧；2#弃渣场占地 0.15hm<sup>2</sup>，位于 28#风机机组西侧；没有新增占地面积。

### 3.2.3 弃渣量监测结果

通过总结分析施工纪录和我单位监测人员实地调查结果，最终确定工程实际弃渣量 5335m<sup>3</sup>，较设计值减少 17.30 万 m<sup>3</sup>。见表 3-4 与表 3.5。

表 3-4 工程建设实际弃渣情况监测结果表

项目名称	设计预测		监测成果	
	数量（处）	土石方（万 m <sup>3</sup> ）	数量（处）	土石方（万 m <sup>3</sup> ）
上江圩风电场工程	2	0.5335	2	0.5335

表 3-5 工程建设实际土石方量平衡表

项目分区	面积	挖方	填方	借方	弃方
风电机组区	75439.29	124563.8	34626.34		89937.46
输变电工程区	52400	39800	38800		1000
交通工程区	351759	142028	230557	88529	
弃土场区	2000				
施工生产生活区	5421.85	8202.76	5275.45		2927.31
小计	487020.14	314594.6	309258.8	88529	93864.77

土石方数量较设计阶段减少主要有以下几方面原因：1、因风电机组区在施工中进行了优化调整实际测量的占地面积和扰动土地范围相对减少，因此在施工中挖填方量以及弃方量也相应减少了（①1#、3#、6#换机位安装场地占地面积减少，弃渣减少；②15#机位增设掉头平台消耗大量弃渣）。2、交通工程区为由于场区内道路路径改变及设计参数调整，因此造成交通工程区实际挖方减少实际填方量增大，而弃土场中弃方量减少（1#-6#场内道路、7#场内道、13#场内道路、14#场内道路、26#场内道路进行改线，路径相应缩短，土石方开挖回填比较均衡）。③原方案设置 10 处弃土场，而实际使用了 2 处弃土场，并且弃方量相对方案中设定弃方量减少了 18.31 万 m<sup>3</sup>，因此弃土场占用面积和扰动土地区域减少，挖填方量也相应减少。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施及实施进度

工程措施包括主体工程中的水土保持措施和水土保持方案新增的水土保持措施，主体工程中的水保措施布设在主体工程防治区内，水保方案新增工程措施主要涉及风机基础区、集电线路区、交通工程区、弃渣场区、升压站区还有施工生产区。根据监测结果，治理措施实施情况及结果如下：  
表 4-1 工程措施工程量完成情况表

序号	工程名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化情况	变化原因
	工程措施					
1	跌水井	m <sup>3</sup>	22	22		
2	沉砂池	m <sup>3</sup>	22	22		
3	水保监测点	个	14	14		
4	截排水沟	m <sup>3</sup>	8599.82	6164.85	-2434.97	方案优化
5	挡土墙	m <sup>3</sup>	9242	6803.01	-2438.99	方案优化
6	生态沟	m	8000	9100	+1100	方案优化
7	涵管	m	1200	1200		
8	升压站护坡 (六棱空心 砖)	m <sup>2</sup>	1749.66	1749.66		
9	雨水管	m	166.25	166.25		
10	雨水检查井	座	9	9		
11	雨水口	座	26	26		

工程措施量变化的主要原因有：

#### 1、风机基础区部分：

为满足南方降雨充分、暴雨集中的特点，在实际施工过程中，对各类

排水沟等数量进行了调整，同时考虑保护环境尽量改为了生态沟；施工过程中有部分风机进行机位移动，减少了挡土墙建设。

## 2、交通工程区

由于场区内道路路径改变及设计参数调整，因此造成道路工程区实际挖方减少实际填方量增大，而弃土场中弃方量减少（1#-6#场内道路、7#场内道、13#场内道路、14#场内道路、26#场内道路进行改线，路径相应缩短，土石方开挖回填比较均衡）。

## 3、弃渣场区

原水保方案设置 10 处弃土场，而实际使用了 2 处弃土场，因此弃土场占用面积和扰动土地区域减少，挖填方量也相应减少。

## 4.2 植物措施及实施进度

五凌江永电力有限公司以实现水土保持绿化与园林绿化相和谐为理念，大力增加植物措施投资，从林种、灌草、花卉配置，园林景观设计，规范施工管理等多方面开展工作，取得了较好的效果。具体措施见表 4.2 表 4-2 植物措施工程量完成情况表

序号	工程名称	单位	方案工程量	实际工程量
一	工程措施			
	平台工程区防护			
	吊装平台防护工程			
1	种植土回（换）填	m <sup>2</sup>	47393	47393
2	撒播草籽绿化	m <sup>2</sup>	47393	47393
	上边坡护坡工程			
3	客土喷播植草(灌木)籽	m <sup>2</sup>	6116	6116
4	种植土回（换）填	m <sup>2</sup>	6116	6116
	下边坡护坡工程			
5	客土喷播植草(灌木)籽	m <sup>2</sup>	19989	19989



6	种植土回（换）填	m <sup>2</sup>	19989	19989
	道路工程区防护			
	上边坡护坡工程			
7	客土喷播植草(灌木)籽	m <sup>2</sup>	111652	111652
8	土质改良喷播植草(灌木)籽	m <sup>2</sup>	9449	9449
9	种植土回（换）填	m <sup>2</sup>	111652	111652
	下边坡护坡工程			
10	客土喷播植草(灌木)籽	m <sup>2</sup>	111737	111737
11	撒播草籽绿化	m <sup>2</sup>	3833	3833
12	种植土回（换）填	m <sup>2</sup>	111737	111737
	道路路面绿化			
13	路宽>6m 部分覆土播草籽绿化	m <sup>2</sup>	66562	66562
14	种植土回（换）填	m <sup>2</sup>	66562	66562
	渣场区防护			
15	客土喷播植草(灌木)籽	m <sup>2</sup>	29121	29121
16	种植土回（换）填	m <sup>2</sup>	29121	29121
	集电线路工程区防护			
17	撒播草籽绿化	m <sup>2</sup>	19431	19431
18	种植土回（换）填	m <sup>2</sup>	19431	19431
	表土堆场区临时防护			
19	种植土回（换）填	m <sup>2</sup>	6393	6393
20	撒播草籽绿化	m <sup>2</sup>	6393	6393
21	升压站区草皮绿化	m <sup>2</sup>	310	310

### 4.3 临时防治措施及实施进度

方案设计中针对工程建设提出具体的临时措施。建设单位在施工过程采取了一些临时防护措施，产生了较好的水土保持效果。

工程建设过程中采取了一定数量的临时防护措施。临时措施主要采取永临结合的原则，如在基坑内外设置临时排水沟、沉砂池。施工中产生的泥浆水通过沉砂池沉淀后再进行排放。完成工程量及与设计值比较情况见表 4-3。

表 4-3 临时措施工程量完成情况表

序号	工程名称	单位	方案工程量	实际工程量
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	4990.91	4990.91
2	弃渣场修葺	m <sup>2</sup>	6145.45	6145.45
3	临时排水沟	m	20357.45	20357.45
4	临时覆盖	m <sup>2</sup>	32091.45	32091.45
5	临时拦挡	m	11750	11750
6	临时沉砂池	个	60	60

#### 4.4 水土保持措施防治效果

综合上述工程措施、植物措施及临时措施工程量，能看出建设单位在施工过程中基本落实了水土保持措施“三同时”制度。就目前来看，该工程水土保持措施发挥了应有的效应，建设单位应当加强后期运行阶段的管理，不断的完善水土保持措施制度，保障已实施的措施能发挥出最大的效应。

## 5 土壤流失量监测结果

本项目于 2016 年 12 月开工，我公司与五凌江永电力有限公司签订水土保持监测合同日期为 2017 年 3 月上旬至 2019 年。自 2017 年 3 月，监测单位组织监测技术组赴项目建设区开展工作，结合《报告书》以及工程施工情况，选定 3 处固定调查监测点，并对本项目内及周边进行全面调查，从而保证本项目监测数据的来源和可靠性。对于前期不便完成的监测工作内容，我公司工作人员结合项目区地面观测和专家现场评定法，参考工程区域水土保持监测站的当地监测站点实测土壤侵蚀模数数据，查找施工资料 and 照片记录资料，按照本工程水土保持方案报告书，分区域估算土壤流失量。

湖南省江永县上江圩风电场工程项目位于湖南省江永县上江圩镇辖区内，属南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为  $500\text{t}/\text{Km}^2\text{a}$ 。根据《湖南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，拟建项目所在地湘西南山地重点预防保护区。同时参考《报告书》防治分区，我公司将项目划分为主体工程区、临时堆土区和施工生产区三个部分统计水土流失量。

根据我公司对项目区周边的实地调查，确定项目建设区原地貌侵蚀强度以轻度为主，原地貌的侵蚀模数为  $600\text{t}/\text{km}^2\text{a}\sim 1132\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ 。参考施工记录、影像资料及监测站点实测记录资料，各分区地表扰动后的侵蚀模数见表 5-1。

表 5-1 各分区各施工期地表扰动后侵蚀模数

序号	项目分区		侵蚀强度	侵蚀模数
				(t/(km <sup>2</sup> ·a))
1	风机基础区		微度	480
2	交通工程区	新建道路	微度	429
3		改建道路	轻度	900
4	升压站区		轻度	1000
5	集电线路区		微度	485
6	施工生产区		轻度	786
7	弃渣场区		微度	447
8	合计		轻度	510

表中施工准备期、建设期的土壤侵蚀模数根据后期技术人员调查确定。

### 5.1 水土流失面积

根据工程建设特点和水土流失影响分析，本工程水土流失预测范围主要包括：风机基础区、集电线路区、交通工程区、施工生产区、升压站区和弃渣场区等6个防治一级分区，交通工程区下分为改建道路区和新建道路区，施工期预测面积为62.57hm<sup>2</sup>。工程完工后，因风机及箱变基础、集电线路区等区域地面得到覆盖和硬化，仅对风机安装场地临时占地区、交通工程区扰动后未硬化区域、道路边坡、弃渣场等区域进行预测，故自然恢复期预测面积为38.08hm<sup>2</sup>。

### 5.2 土壤流失量

根据项目进展，施工准备期约为2个月。项目区大部分施工用地都处于原生植被状态，因此弃渣场等按原生水土流失量来计算，原生侵蚀模数为817-1087t/km<sup>2</sup> a。进场道路及场内道路区实施表土剥离、施工临建区建设等过程中，形成该区域的重点流失部位。施工准备期总体流失量约为44t。

进入施工高峰期后，由于风机塔安装平台开挖、场内道路建设等作业

实施，水土保持措施实施进度较晚，部分开挖边坡、堆渣平台、填筑边坡等分项工程裸露时间较长。施工期约为20个月。施工期内，项目区整体流失量约为7588t。

施工完成后进入植被恢复期，这时候水土保持工程措施、植物措施实施进度较快，植被生长情况良好，植被恢复期平均侵蚀模数约为2500t/km<sup>2</sup> a，根据建设单位要求，本项目植被恢复期监测时段为4个月。植被恢复期水土流失量约为736t。

项目从施工准备期至全部机组并网发电，施工期内实际水土流失总量为8505t；植被恢复期流失总量为736t；合计总流失量为9241t。

表 5-2 各分区土壤流失总量

预测分区		土壤流失量(t)					
		原生值	准备期	施工期	自然恢复期	总量	新增量
风机基础区		81	0	1056	184	1321	1240
交通工程区	改建道路	63	0	825	19	907	844
	新建道路	584	0	4865	360	5809	5225
升压站区		12	18	16	1	47	35
集电线路区		75	0	760	156	991	916
施工生产区		9	27	25	12	73	64
弃渣场区		49	0	40	5	94	45
合计		873	44	7588	736	9241	8368

### 5.3 取土（石、料）弃土（石、料）潜在土壤流失量分析

根据现场监测结果，因工程没有借方因此不设取土场。各弃渣场均已采取水土保持防护措施，措施布置基本满足水土保持方案设计要求。建设单位需加强该类区域后期植被恢复及生长情况管理，避免该类区域边坡在受到暴雨冲刷后出现崩塌、泥石流等次生自然灾害。

### 5.4 水土流失量危害

上江圩风电场工程于2016年12月进场准备，2017年5月主体工程开

工建设，2018年7月第1台风机正式并网发电。工程中的水土保持措施与主体工程基本同步实施，各项治理措施已基本完成。本工程投产运行后，由五凌江永电力有限公司对水土保持设施的运行和维护进行管理。该公司管理按照先进管理体系的模式，建立相应的运行期管理机构，并逐级落实岗位责任制。从目前工程完成情况看，有关水土保持的管理责任较为落实，并取得了一定的效果，基本可以保证水土保持设施的正常运行。根据监测结果，监测时段内，未出现重大水土流失事件。

## 6 水土流失防治效果监测结果

根据批复的《报告书》及《湖南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，拟建项目所在地区属湘西南山地重点预防保护区，工程水土流失防治执行建设类项目水土流失防治一级标准，同时按降雨量修正水土流失总治理度、林草植被恢复率及林草覆盖率。

调整后的扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率等防治目标见表 6-1。

**表 6-1 水土流失防治指标表**

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

### 6.1 扰动土地整治率

本项目完成的扰动土地整治面积为 57.31hm<sup>2</sup>，包括工程措施面积 1.94hm<sup>2</sup>，植物措施面积 31.08hm<sup>2</sup>，各防治分区内建（构）筑物及场地、道路、硬化占地面积 24.28hm<sup>2</sup>，建设期扰动面积为 57.31hm<sup>2</sup>，项目区平均扰动土地整治率为 99.28%，达到设计及一级防治标准要求。各防治分区情况详见表 6-2。

表 6-2 各防治分区扰动土地治理情况表

序号	分区	扰动地表面 积	整治面积				土地整治率
			建构筑物覆 盖	道路硬化	水土保持措 施防治	小计	
	单位	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
1	风机基础区	8.4	1.04	0	7.34	8.38	99.76
2	交通工程区	39.75	0	22.98	16.61	39.59	99.60
3	升压站区	0.59	0.26	0	0.33	0.59	100.00
4	集电线路区	7.78	0	0	7.76	7.76	99.74
5	施工生产区	0.59	0	0	0.57	0.57	96.61
6	弃渣场区	0.2	0	0	0.2	0.2	100.00

## 6.2 水土流失总治理度

总结我公司水土保持监测成果，以及业主提供的资料，经核定，各防治分区内实际扰动土地范围除去建（构）筑物、场地、道路、硬化占地面积，实际造成水土流失面积 33.03hm<sup>2</sup>；各项水土保持工程措施、植物措施面积合计 32.81hm<sup>2</sup>；水土流失治理达标面积共计 32.81hm<sup>2</sup>；由此计算项目区水土流失综合总治理度为 99.3%，满足设计及一级防治标准的要求，各项措施对水土流失均在一定程度上受到了控制。各防治分区治理情况详见表 6-3。

表 6-3 各防治分区水土流失治理情况表

序号	分区	流失地表面 积	整治面积				土地整治率
			建构筑物覆 盖	道路硬化	水土保持措 施防治	小计	
	单位	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
1	风机基础区	7.34	1.04	0	7.34	8.38	100.00
2	交通工程区	16.77	0	22.98	16.61	39.59	99.05
3	升压站区	0.33	0.26	0	0.33	0.59	100.00
4	集电线路区	7.78	0	0	7.76	7.76	99.74
5	施工生产区	0.59	0	0	0.57	0.57	96.61
6	弃渣场区	0.2	0	0	0.2	0.2	100.00



### 6.3 拦渣率

通过总结分析施工纪录和我单位监测人员实地调查结果，最终确定工程实际弃渣量为 0.53 万 m<sup>3</sup>；根据我公司实地监测情况和建设单位提供的施工资料，本项目建设过程中弃渣全部堆置在 1#弃渣场和 2#弃渣场，拦渣率为 99%。

### 6.4 土壤流失控制比

上江圩风电场（70mw）工程所在区域属于南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为500t/Km<sup>2</sup>·a。根据我公司在上江圩风电场（70mw）工程升压站工程、部分风机平台竣工期间的监测数据和建设期水土流失动态监测结果，项目区平均土壤侵蚀模数约为500t/Km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比达到1.0，达到设计和指标的要求。

### 6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

通过对监测结果的分析，本工程实际扰动地表面积 57.31hm<sup>2</sup>；植物措施恢复林草面积为 31.08hm<sup>2</sup>（包括林草植被面积），项目建设区综合林草覆盖率达到 54%；项目区可绿化面积 33.03hm<sup>2</sup>；林草恢复率达到 99.1%，由此分析可知，本项目林草植被恢复率及林草覆盖率均达到了设计和一级防治标准的要求。

表 6-4 项目区植被恢复情况表

序号	防治分区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林 草植被面 积 (hm <sup>2</sup> )	植被恢复面积 (hm <sup>2</sup> )			林草植被恢 复率	林草覆盖率
				植物措施	自然恢复	小计		
1	风机基础区	8.4	7.34	6.5		6.5	88.56	77.38
2	交通工程区	39.75	16.61	15.85		15.85	95.42	39.87
3	升压站区	0.59	0.33	0.2		0.2	60.61	33.90
4	集电线路区	7.78	7.76	7.76		7.76	100.00	99.74
5	施工生产区	0.59	0.57	0.57		0.57	100.00	96.61
6	弃渣场区	0.2	0.2	0.2		0.2	100.00	100.00

## 6.6 水土流失防治指标值

表 6-5 水土流失防治指标对比分析表

防治指标	方案设计目标值	监测目标值	实际完成
扰动土地整治率 (%)	95	95	99.28
水土流失总治理度 (%)	97	97	99.3
土壤流失控制比	1.0	1.0	1.0
拦渣率 (%)	95	95	99
林草植被恢复率 (%)	99	99	99
林草覆盖率 (%)	27	27	54

由上表可知，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、林草植被恢复率和林草覆盖率等防治目标均达到设计目标，满足当地防治水土流失的标准，达到了预防和治理水土流失的效果。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

根据《开发建设项目水土流失防治标准》GB/T50434-2018，对水土保持设计及实际达到的指标进行分析评价。

1、根据我公司对 2017 年 6 月-2019 年 2 月下旬的监测数据统计情况和监测结果，截止目前湖南省江永县上江圩风电场工程实际项目建设区面积为 62.57hm<sup>2</sup>；直接影响区 22.54hm<sup>2</sup>；当前运行期水土流失防治责任范围为 74.39hm<sup>2</sup>。对比方案批复的面积，项目建设过程中，项目建设区用地没有增加，直接影响区面积减少 10.73hm<sup>2</sup>；

2、本项目完成的扰动土地整治面积为 57.31hm<sup>2</sup>；包括工程措施面积 1.94hm<sup>2</sup>；植物措施面积 31.08hm<sup>2</sup>；各防治分区内建（构）筑物及场地、道路、硬化占地面积 24.28hm<sup>2</sup>；建设期扰动面积为 57.31hm<sup>2</sup>；项目区平均扰动土地整治率为 99.28%，达到设计及一级防治标准要求；

3、经核定，各防治分区内实际扰动土地范围除去建（构）筑物、场地、道路、硬化占地面积，实际造成水土流失面积 33.03hm<sup>2</sup>；各项水土保持工程措施、植物措施面积合计 32.81hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积共计 32.81hm<sup>2</sup>；由此计算项目区水土流失综合总治理度为 99.3%，满足设计及一级防治标准的要求；

4、通过总结分析施工纪录和我单位监测人员实地调查结果，最终确定工程实际弃渣量为 0.53 万 m<sup>3</sup>；根据我公司实地监测情况和建设单位提供的施工资料，本项目建设过程中弃渣全部堆置在 1#弃渣场和 2#弃渣场，拦渣率为 100%。

5、上江圩风电场（70mw）工程所在区域属于南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500t/Km^2a$ 。根据我公司在上江圩风电场（70mw）工程升压站工程、部分风机平台竣工期间的监测数据和建设期水土流失动态监测结果，项目区平均土壤侵蚀模数约为 $500t/Km^2a$ ，土壤流失控制比达到1.0，达到设计和指标的要求；

6、通过对监测结果的分析，本工程实际扰动地表面积  $57.31hm^2$ ；植物措施恢复林草面积为  $31.08hm^2$ （包括林草植被面积），项目建设区综合林草覆盖率达到 54%；项目区可绿化面积  $33.03hm^2$ ，林草恢复率达到 99.1%。

## 7.2 水土保持措施评价

从水土保持措施布局、数量、适宜性、防治效果及运行情况等方面，堆水保措施进行评价。

1、五凌江永电力有限公司对项目建设区内的水土流失防治工作比较重视，按工程进度基本落实了设计的水土保持设施，并根据工程建设过程中出现的新情况因地制宜地增设了部分水土保持措施，弥补了水土保持方案设计中的不足，完善了项目建设区内水土流失防治体系，有效地控制了工程建设区内的水土流失。

2、项目建设区内已实施的水土保持措施布局合理，数量和质量基本达到该工程建设对水土保持的要求。工程措施基本到位，目前无明显损坏现象，起到了较好的防治作用。

3、上江圩风电场（70mw）工程项目建设区水土保持措施布局基本合理，水土保持工程措施基本到位，达到了本阶段的防治要求，起到了比较明显的效果。

### 7.3 存在问题及建议

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

1、项目区植物措施已全部完工，已完成的植物措施生长较好，成活率较高，能实现保持水土的功能；建设单位应加强后期管护，确保其长久发挥正常保水保土效益。

### 7.4 综合结论

根据六项指标达标情况，说明项目达到的防治标准和水土保持设施运行情况。

综上所述，上江圩风电场（70mw）工程项目在项目建设中，能够履行水土保持法律、法规规定的防治责任，积极落实防治责任范围内的各项水土保持措施，较好的完成了主体工程区、临建工程区等防治区域的水土保持措施。目前项目区水土保持工程措施已发挥作用，已完成区域的植被生长较好，水土流失基本得到有效控制，保护和改善了项目区的生态环境。

8 附件

1、项目完成水土保持及现状照片

 <p>HUAWEI Mate 9 LEICA DUAL CAMERA</p>	
<p>升压站施工前</p>	<p>升压站完工后</p>
	
<p>进场道路下边坡施工前</p>	<p>升压站进场道路下边坡完工后</p>
	
<p>进场道路上边坡施工前</p>	<p>进场道路上边坡完工后</p>





进场道路一侧施工前



进场道路一侧完工后



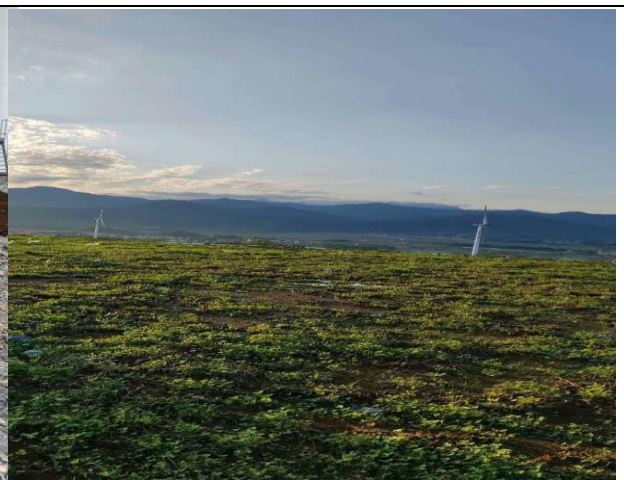
弃渣场施工前



弃渣场完工后



风电机组平台施工前



风电机组平台完工后





风机平台挡土墙施工中



风机平台挡土墙完工后



进场道路排水沟施工前



进场道路排水沟完工后



风机平台排水沟施工中



风机平台排水沟完工后





升压站六棱空心砖护坡施工前



升压站六棱空心砖护坡完工后



升压站栽植苗木施工前



升压站栽植苗木完工后



生态沟施工前



生态沟完工后

## 2、工程水土保持方案报告书的许可决定

# 湖南省水利厅文件

湘水许〔2016〕129号

## 湖南省水利厅关于江永上江圩风电场工程 水土保持方案的批复

五凌江永电力有限公司：

你单位《关于审批<江永上江圩风电场工程水土保持方案报告书>的请示》及《江永上江圩风电场工程水土保持方案报告书》（以下简称《报告书》）收悉。我厅对《报告书》进行了技术审查，提出专家审查意见。经研究，我厅基本同意该水保方案。现批复如下：

### 一、项目概况

江永上江圩风电场工程位于湖南省永州市江永县上江圩镇，场址海拔高度在 200 米~400 米之间。风电场设计安装单机容量 2 兆瓦风机 35 台，总装机规模 70 兆瓦。新建一座 110 千伏升压变

— 1 —



电站。修建道路总长 43.8 公里，其中新建道路 31.6 公里，改造道路 12.2 公里。集电线路采用直埋方式，总长度约为 50.17 公里。

工程总占地面积 62.57 公顷，其中永久占地 23.53 公顷，临时占地 48.04 公顷。土方开挖总量约 99.17 万立方米，土方回填总量约 81.34 万立方米，弃渣 17.83 万立方米，设弃渣场 10 处，工程不涉及拆迁安置事宜。工程估算总投资 58100 万元，土建投资 9716 万元。计划 2016 年 9 月开工，2017 年 12 月底建成发电，总工期 15 个月。编制水土保持方案，落实水土保持防治措施，防治工程建设产生的水土流失，对确保工程安全运行和保护项目区生态环境都是十分必要的。

## 二、项目建设总体要求

(一) 基本同意主体工程水土保持评价。

(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 85.11 公顷，其中项目建设区 62.57 公顷，直接影响区 22.54 公顷。

(四) 基本同意《报告书》提出的水土流失防治分区和分区防治措施。《报告书》重新规划布设弃渣场由 4 个增至 10 处，占地 5.47 公顷。鉴于项目区所在江永县属于湘资沅上游国家级水土流失重点预防区和湖南省湘西南山地重点预防保护区，下阶段应进一步优化主体工程设计和施工组织，努力减少地表扰动和植被损坏。

(五) 基本同意水土保持方案实施进度安排，建设单位要严格按照《报告书》确定的进度组织实施水土保持工程。

— 2 —

(六) 基本同意水土保持工程估算总投资 2235.98 万元, 其中水土保持补偿费 93.86 万元。

三、建设单位在项目建设中重点做好以下工作:

(一) 按照批复的水土保持方案和审查意见, 做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计, 将水土保持工作纳入招标文件, 加强施工组织和管理, 切实落实好水土保持“三同时”制度。

(二) 严格按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。做好表土的剥离、保存和弃渣综合利用。施工过程中产生的弃土(石、渣)要及时清运至指定地点有序堆放; 工程建设过程中严禁沿坡面直接弃渣, 尤其是工程道路区和风机安装区。排土(渣、矸石等)场地应事先设置拦挡措施。弃渣场施工须严格按照“分层碾压夯实、分级堆放”原则进行。根据方案要求, 合理安排施工时序和措施实施进度, 做好临时防护措施, 严格控制施工期间可能造成的水土流失。施工结束后要对施工迹地进行清理平整和植被恢复。

(三) 及时开展水土保持监测工作, 并向我厅和永州市、江永县水行政主管部门提交水土保持监测实施方案、季度报告及总结报告。

(四) 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。

(五) 采购石、砂等建筑材料要选择符合规定的料场, 明确

水土流失防治责任，并向当地县级水行政主管部门备案。

(六) 每年3月底前向我厅和永州市、江永县水行政主管部门报告上一年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。

(七) 开工前到我厅办理缴纳水土保持补偿费手续。

(八) 本项目的地点、规模发生重大变化或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更，应及时补充或修改水土保持方案，报我厅审批。发生一般性变化或变更，应报当地县级水行政主管部门备案。

四、在下阶段主设单位应根据工程实际弃渣方量、施工条件，拟选取弃渣场地形地质、周边环境条件等情况，进一步开展外业工作，复核弃渣场布置及选取的可行性，并对水土保持工程涉及的拦挡措施、边坡防护措施、堆渣体安全稳定进行复核。

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



信息公开选项：主动公开

抄送：省发改委、永州市水利局、江永县水务局、北京林丰源生态环境规划设计院有限公司湖南分公司。

湖南省水利厅办公室

2016年8月2日印发



### 3、弃渣场变更设计

**湖南省永州市江永县上江圩风电场工程（70MW）  
变更申请报告**  
(上江圩弃渣场【2018】变更 001号)

合同名称：永州市江永县上江圩风电场工程（70MW）

江永县上江圩风电场工程（70MW）项目在前期施工中，因工程实际开工日期滞后，为了满足江永县重点工程招商引资要求，尽早发挥社会效益，因此采取了赶工措施，对原设计要求进行施工方案优化，原方案设置 12 处弃土场，而实际使用了 2 处弃土场，并且弃方量相对方案中设定弃方量减少了 18.31 万 m<sup>3</sup>，因此弃土场占用面积和扰动土地区域减少，挖填方量也相应减少。

附：弃渣场变更说明及土方平衡表

监理单位 初步意见	情况属实，按设计变更执行。  秦辉 2018年
设计单位 意见	同意变更。 
总包方 意见	同意按设计变更执行。 
业主意见	同意按设计变更执行。 
江水水务局 意见	同意变更。 

附图 1









附图 3

