

玉林天堂顶风电场工程
水土保持监测总结报告

建设单位：国家能源集团广西电力有限公司容县分公司



编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

2021年8月



玉林天堂顶风电场工程

水土保持监测总结报告



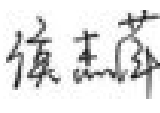
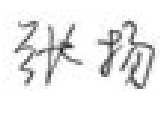

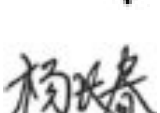
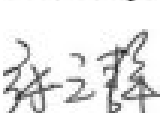


建设单位：国家能源集团广西电力有限公司容县分公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

2021年8月

玉林天堂顶风电场工程
水土保持监测总结报告
责任页

广西泰能工程咨询有限公司

批准:		(副总经理/教授级高工)	
核定:		(副总经理/教授级高工)	
审查:		(部门经理/高工)	
校核:		(主任工程师/高工)	
项目负责人:		(工程师)	前言、第七章
编写:		(工程师)	第三章、第五章
		(高工)	第一章、第四章
		(高工)	第二章
		(高工)	第六章、第八章

项目三色评分表

项目名称		玉林天堂顶电场工程		
三色评价结论		绿色√	黄色	红色
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	12	
	表土剥离保护	5	4	
	弃土（石、渣）堆放	15	14	
水土流失状况		15	12	
水土流失防治成效	工程措施	20	15	
	植物措施	15	13	
	临时措施	10	8	
水土流失危害		5	4	
合计		100	82	

目 录

前言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	4
1.1 项目基本情况.....	4
1.2 项目区概况.....	5
1.3 水土保持工作情况.....	9
1.4 监测工作实施情况.....	10
2 监测内容和方法.....	17
2.1 扰动土地情况.....	17
2.2 弃渣.....	17
2.3 水土保持措施.....	17
2.4 水土流失情况.....	18
3 重点对象水土流失动态监测.....	20
3.1 防治责任范围监测.....	20
3.2 取料监测结果.....	22
3.3 弃渣监测结果.....	22
3.4 土石方流向情况监测结果.....	22
3.5 其他重点部位监测结果.....	22
4 水土流失防治措施监测结果.....	23
4.1 工程措施监测结果.....	23
4.2 植物措施监测结果.....	23
4.3 临时措施监测结果.....	24
4.4 水土保持措施防治效果.....	24
5 土壤流失情况监测.....	25
5.1 水土流失面积.....	25
5.2 土壤流失量.....	25
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	25
5.4 水土流失危害.....	25
6 水土流失防治效果监测情况.....	27
6.1 水土流失治理度.....	27
6.2 土壤流失控制比.....	27
6.3 渣土防护率.....	27
6.4 表土保护率.....	27
6.5 林草植被恢复率.....	27

6.6 林草覆盖率.....	28
7 结论.....	29
7.1 水土流失动态变化.....	29
7.2 水土保持措施评价.....	30
7.3 存在问题及建议.....	30
7.4 综合结论.....	31
8 附图及有关资料.....	32
8.1 附件.....	32
8.2 附图.....	32

前言

玉林天堂顶风电场工程位于广西玉林市容县与北流市交界的山脊上，场址涉及玉林市容县和北流市两个行政区域，场址区距离容县约 15km，距离北流市约 25km。

本工程属新建建设类项目，风电场装机规模为 80MW，拟安装 9 台单机容量 3000kW 和 20 台单机容量 2650kW 的风力发电机组，本工程等别为 III 等，工程规模为中型；本工程由国电玉林风电有限公司投资建设，工程总投资 76434.86 万元，其中土建投资 13251.71 万元。本工程于 2020 年 4 月开工，2020 年 12 月全面建设完成，总工期 9 个月。

2020 年 3 月 23 日玉林市水利局关于玉林天堂顶风电场工程水土保持方案的批复（玉水水保函【2020】3 号）对本工程水土保持方案报告书予以批复。在工程建设过程中，建设单位成立了专门机构，组织人员管理、实施本工程水土保持方案设计的各项措施，并与水行政主管部门密切配合、作好监督、检查等工作。

《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365 号）、《水利厅关于加强生产建设项目水土保持设施验收事中事后监管的通知》（桂水水保[2017]14 号）以及《广西壮族自治区生产建设项目水土保持监测管理办法》（桂水规范[2020]4 号）进一步明确了开发建设项目水土保持工程必须与主体工程同时投产使用的制度，将水土保持监测报告列为验收必备条件。

据此，国家能源集团广西电力有限公司容县分公司于 2019 年 10 月委托广西泰能工程咨询有限公司对国电玉林天堂顶风电场工程进行水土保持专项监测。接此委托后，2020 年 6 月~2021 年 7 月期间，泰能公司积极组织相关技术人员，成立水土保持监测项目组及时开展工作，项目组在详细调查项目区自然及社经概况、水土流失与水土保持现状等背景资料的基础上，依据《国电玉林天堂顶风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿）并结合工程建设实际情况，制定本工程水土保持监测实施方案，布设了监测点开展水土保持监测工作，对工程各个分区的扰动面积、扰动类型、弃土弃渣数量、水土流

失量、水土保持措施的布设进展情况及防治效果进行了实地监测。

2021年8月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成《国电玉林天堂顶风电场工程水土保持监测总结报告》。

国电玉林天堂顶风电场工程水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		国电玉林天堂顶风电场工程									
建设规模	项目建设 29 台风力发电机组（9 台 3000kW+20 台 2650kW 风电机组），装机规模 80MW。风电场配套建设 75km 直埋电缆，施工道路 33.524km。		建设单位		国家能源集团广西电力有限公司容县分公司						
			建设地点		玉林市容县						
			所属流域		珠江流域						
			工程总投资		7.64 亿元						
			工程总工期		2020 年 2 月开始施工，2020 年 12 月建设完成。						
水土保持监测指标											
监测单位		广西泰能工程咨询有限公司		联系人及电话		黄平/0771-5699457					
自然地理类型		场地属山地地貌，南亚热带季风气候		防治标准		建设类项目一级标准					
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		地面观测和调查监测		2.防治责任范围监测		调查监测				
	3.水土保持措施情况监测		调查监测		4.防治措施效果监测		调查监测				
	5.水土流失危害监测		现场巡查		水土流失背景值		500(t/km ² ·a)				
方案设计防治责任范围		71.54hm ²		容许土壤流失量		500t/(km ² ·a)					
水土保持投资		1954.5 万元		水土流失目标值		500t/(km ² ·a)					
防治措施		表土剥离、拦挡、覆盖、排水、表土回覆、绿化等									
监测结论	防治效果	分类分级指标		目标值	达到值	监测数量					
		水土流失治理度		98%	99.16%	措施面积	63.57hm ²	永久建筑物面积	1.38hm ²	扰动地表面积	64.11hm ²
		土壤流失控制比		1.0	1.0	防治责任范围面积		64.11hm ²	水土流失面积		64.11hm ²
		渣土防护率		97%	97.81%	工程措施面积		12.28hm ²	容许土壤流失量		500t/(km ² ·a)
		表土保护率		92%	97.5%	植物措施面积		49.91hm ²	监测土壤流失情况		525t/(km ² ·a)
		林草植被恢复率		98%	98.93%	可恢复林草植被面积		50.45hm ²	林草类植被面积		49.91hm ²
		林草覆盖率		27%	77.85%	拦渣量		13.82 万 m ³	堆土量		9.91 万 m ³
	水土保持治理达标评价		水土保持工程措施布置基本发挥作用，但部分风机平台排水设施不够完善，部分场内道路上、下边坡存在塌方，边坡覆绿遭到破坏。								
	总体结论		项目建设区内水土保持设施初步起到防治作用。项目三色评分：82								
	主要建议	建议工程主管部门继续作好水土保持植物措施的实施工作，加强平台排水与周边排水系统的衔接，并及时对排水沟进行清淤和修复，使其恢复正常的排水功能；及时对边坡滑塌部位、存在裸露的区域进行补植；同时在今后运行过程中加强管理，进行必要的抚育，提高林草覆盖率。									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目基本情况

玉林天堂顶风电场工程位于广西玉林市容县与北流市交界的山脊上，场址涉及玉林市容县和北流市两个行政区域，场址区距离容县约 15km，距离北流市约 25km。该风电场场址中心地理坐标地理坐标介于东经 $110^{\circ}22'8'' \sim 110^{\circ}29'22''$ 、北纬 $22^{\circ}48'54'' \sim 22^{\circ}57'30''$ 之间。场址交通运输条件较好；场址区域地形坡度一般 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，山脊两侧地形坡度一般 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

国电玉林天堂顶风电场工程装机规模为 80MW，安装 29 台风力发电机组（9 台 3000kW+20 台 2650kW 风电机组），装机规模 80MW，工程等别为 III 等，工程规模为中型。新建施工道路 33.524km，集电线路约 75km。

该项目于 2020 年 4 月开工建设，2020 年 12 月建设完成，总工期 9 个月。由国家能源集团广西电力有限公司容县分公司投资建设和运营管理，工程动态投资 7.63 亿元，其中土建投资 1.32 亿元，已完成水土保持投资 1954.5 万元。工程总占地 64.11hm^2 ，本工程土石方总挖方量为 104.52 万 m^3 ，总填方量为 94.61 万 m^3 ，最终产生弃方 9.91 万 m^3 。

本工程主要项目组成及其特性详见表 1.1-1。

表 1.1-1

主要经济技术指标表

一、项目的基本情况					
1	项目名称	国电玉林天堂顶风电场工程			
2	建设地点	玉林市容县	所在流域	珠江流域	
3	工程等别	III等	工程性质	新建	
4	建设单位	国家能源集团广西电力有限公司容县分公司			
5	投资单位	国家能源集团广西电力有限公司容县分公司			
6	建设规模	项目建设 29 台风力发电机组（9 台 3000kW+20 台 2650kW 风电机组），装机规模 80MW。			
7	总投资	7.64 亿元	土建投资	1.32 亿元	
8	建设期	主体工程于 2020 年 4 月开工，2022 年 12 月建设完成试运行，总工期 9 个月。			
二、项目组成及主要技术指标					
项目组成	占地面积 (hm ²)			主要项目名称	主要技术指标
	永久	临时	小计		
风力发电场区	1.21	6.01	7.22	风机	29 台
道路及电缆建设区	0.16	53.68	53.84	施工道路	约 75km
升压站扩建区	0.02	0	0.02	升压站	扩建间隔
弃渣场	0	3.03	3.03	弃渣场	1#
合计	1.39	62.72	64.11		
三、项目土石方挖填工程量 (万 m ³)					
项目组成	挖方		填方		弃渣
风力发电场区	23.81		23.81		0
道路及电缆建设区	80.69		70.79		9.9
升压站扩建区	0.02		0.01		0.01
合计	104.52		94.61		9.91

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

a) 地形地貌

1 地质

场址区地下水主要接受大气降水补给，地下水类型主要有基岩裂隙水、孔隙水。基岩裂隙潜水主要赋存在花岗岩的节理裂隙中，孔隙水主要赋存于第四系松散堆积物的孔隙中。场址区地下水排泄基准面较低，埋藏较深，对工程建设无影响。据现场地质调查，整体上场地内无制约工程的滑坡、崩塌等不良物理地质现象发育，自然边坡稳定，有布置风电场风机的地形、地质条件。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场址区域 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，对应的地震基本烈度为 VII 度

风机机位均位于地势较高的山顶、山坡地段，覆盖层厚度小，下伏为稳定的基岩，场地属抗震有利地段。场址区附近风机项目在建设中，因道路、机位开挖部分山体形成较多开挖边坡，这些人工边坡大多开挖坡比较大，目前稳定，仅局部有碎块岩石松落现象。场址区无大型崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用，建筑场地稳定，具备建设风电场的工程地质条件。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目区域地震动峰值加速度值为 0.05g，对应的地震基本烈度为 6 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

场址区地下水类型主要有孔隙潜水和基岩裂隙水。孔隙潜水赋存于场地内的残坡积土层中，补给来源主要为大气降水，由高往低向基岩裂隙及自然地形较低的丘谷及冲沟渗流排泄；基岩裂隙水赋存于基岩裂隙中，补给来源主要为大气降水和孔隙潜水，由高往低向自然地形低洼处排泄。

场址内沟谷地带地下水埋藏较浅，埋深一般小于 3.0m；山顶、山坡地下水埋藏较深，一般大于 10.0m。由于风机均位于山顶，地势较高，地下水对风机基础无影响。

2 地貌

天堂顶风电场场址位于北流市和容县交界的山脊一带，场址主要由一条近似西北—东南走向的主山脊及其支脉组成。场址属于山地地貌，高程在 420m~1020m 之间，

山脊顶部地形坡度一般 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，山脊两侧地形坡度一般 $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。场址区植被主要为灌木、杂草

b) 气象

本工程所在地属南亚热带季风气候区，春秋季节温暖，夏长气温高酷热少，冬短，不严寒。根据北流市、容县气象站近 30 年（1982~2011 年）统计数据，工程区域气象特征见表 1.2-1。

表 1.2-1 资源县气象特征值

项目		单位	容县	北流市
气温	多年平均	℃	21.5	21.8
	极端最高	℃	38.3	38.3
	极端最低	℃	-2.3	-4.4
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	℃	7110	7466
蒸发量	多年平均蒸发量	mm	1483.2	1428.4
降水	多年平均降水量	mm	1635.4	1613.4
	三十年一遇 1h 暴雨量	mm	91.3	85.8
	雨季时段	(月)	4~9	4~9
风速	多年平均风速	m/s	3.27	2.5
	主导风向	方位	NNE	NNE
	大风月	月	10~3	10~3
无霜期	年无霜期平均日数	日	346	345

c) 水文

工程区域属于珠江流域西江水系。本工程所在区域主要地表水体为民乐河一级支流丰垌河及其支沟、平车水库。丰垌河属西江水系，为民乐河一级支流、北流河二级支流，其主河流域位于北流市境内。民乐河发源于容县、北流市和桂平市的交界处大容山，其主流由北向南流经民乐镇的大容村、石垌村、贺平村、萝村及民乐镇，与发源于大容山的一条支流大水河汇于民乐镇的罗政村，再流经民乐镇的水岸村，与发源于大容山的另

一支流丰垌河汇于民乐镇的大竹村附近，于高车村下游约2km处流入北流河。民乐河流域面积为256km²，主河道全长30.5km，多年平均流量8.11m³/s。丰垌河流域面积为81km²，主河道全长18.23km，多年平均流量2.4m³/s。平车水库位于容县松山镇平车村，小（II）型水库，现状功能主要为饮水、灌溉。集雨面积4.26km²，总库容93万m³，有效库容85万m³。d)

土壤

项目建设区域属于南亚热带季雨林赤红壤地带(按中国土壤区划)，成土母岩主要有花岗岩、混合岩、砂页岩。另外还有第四纪红土母质、紫色岩，石灰岩等。北部除大容山外，大多数是砂岩、砂页岩，第四纪红土母质发育而成的赤红壤，肥力较低，中南部及大容山主要是花岗岩，混合发育而成的赤红壤，土层深厚，疏松，易耕，肥力中等。另外局部还有紫色土，洪积(?)土分布。垂直分布海拔600m以下为赤红壤，600m以上为红壤和山地黄壤。工程区域原始地貌分布的土壤类型以赤红壤为主，土层厚度较薄，表土层厚度一般在10cm~30cm，土壤PH值在4.5~5.5之间，有机质含量3.5%左右，土壤质地疏松，抗蚀性较差，自然肥力较高，有利于植物生长。本工程占地类型主要是林地，表层土厚度约0.2m~0.4m，可剥离表土面积为70.01hm²。

1.2.2 水土流失及水土保持情况

根据广西壮族自治区水土保持公报（2020年），容县和北流市以轻度水力侵蚀为主，水土流失调查面积统计见表1.2-2。

表 1.2-2 资源县水土流失遥感调查面积统计表 单位: km²

行政区划		水力侵蚀					总计
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
容县	流失面积	143.25	45.52	14.48	11.84	11.71	226.8
	所占比例 (%)	63.16	20.07	6.38	5.22	5.16	100
北流市	流失面积	155.4	63.44	24.16	7.63	4.2	254.8
	所占比例 (%)	30.99	24.9	9.48	2.99	16.5	100

根据《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《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发[2017]5号），本工程所在地容县和北流市属于桂东山地丘陵自治区级水土流失重点治理区。根据《全国水土保持区划》（试行），项目区在全国土壤侵蚀类型区划中属水力侵蚀类型区的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/(km·a)。

1.3 水土保持工作情况

2020年3月23日玉林市水利局关于玉林天堂顶风电场工程水土保持方案的批复（玉水水保函【2020】3号）对本工程水土保持方案报告书予以批复。

根据批复的水土保持方案报告书及批复文件要求，建设单位内部设立了工程部，有专职人员负责工程水土保持工作，将水土保持措施纳入到主体工程施工计划中，严格落实水土保持各项防护措施，做到“三同时”，已完成的水土保持设施布设完善，有效的防止了水土流失现象的发生。

2020年6月，建设单位国家电投集团广西金紫山风电有限公司委托广西泰能工程咨询有限公司进行国电玉林天堂顶风电场工程水土保持监测工作，水土保持监测时段为2020年6月~2021年7月，在本项目的水土保持监测时段内，根据水土保持阶段性监测报告反馈的意见和问题，建设单位能积极整改并落实完善相应的水土保持措施，采取的水土保持措施取得一定的保持水土的效果。

国电玉林天堂顶风电场工程完成的水土保持措施包括：

工程措施：截（排）水沟 34960m，雨水检查井 11 处，单算雨水口 22 个，表土剥离 64.11 万 hm²，覆土 8.933 万 m³，土质排水沟 5367m，浆砌石截（排）水沟 46481m，浆砌石挡土墙 135m，消力井 42 个。

植物措施：挂网喷播植草 2.39hm²，植生袋 1213m²，条播山毛豆和狗牙根草籽 32.49hm²，混播草籽 17.75hm²，穴状整地（30cm×30cm）5000 个，种植猪屎豆 5000 株。

临时措施：临时排水沟 7246m，装土生态袋拦挡 10732m，密目网苫盖 116850m²，无纺布苫盖 470910m²。

共完成水土保持投资 1954.5 万元。

1.4 监测工作实施情况

1.4.1 监测实施方案执行情况

a) 监测技术路线

2020 年 2 月，建设单位委托广西泰能工程咨询有限公司进行国电玉林天堂顶风电场工程水土保持监测工作，接受委托任务后，我公司及时组织水土保持监测技术人员进行了现场查勘，依据《水土保持监测技术规程》及批复的水土保持方案报告书，成立了国电玉林天堂顶风电场工程水土保持监测项目部，监测人员进驻项目现场，全面铺开国电玉林天堂顶风电场工程水土保持监测工作。

根据工程的进展情况，监测人员按照《监测合同》和《监测实施方案》的要求，于 2020 年第 2 季度开始，采取定点监测和现场巡查监测法对工程进行实地踏勘，并通过查阅相关资料及座谈等方法了解和掌握工程水土流失防治情况。

根据水土保持监测实施方案，水土流失监测分为建设期和试运行期两个时段，由于水土流失主要发生在工程建设期，相应建设期是水土保持监测的重点时段。监测过程中，以定点监测为主，并采用定期、不定期现场调查巡查法，对工程区防治责任范围、施工

地表扰动、土石方挖填、防治措施数量及质量、植被恢复及土地整治等情况进行动态巡查监测调查，以全面反映建设期和试运行期的水土流失状况和对周围环境的水土流失影响等。

b) 监测布局

本项目分为 4 个水土流失防治分区：风力发电场区、道路及电缆建设区、升压站扩建区和弃渣场区。水土保持监测分区和水土流失防治分区一致，共分为 4 个监测分区。本工程共布设监测点位 5 处。

c) 监测内容

每个区域的监测内容，一般都包括数个具体的监测指标，对于每个指标，设计相应的监测方法、频次（或监测时段），并通过必要的监测设施与设备进行测试。

对于水土流失状况，选择监测点、布设相关的设施，进行动态监测；对于植被类型及林草覆盖率、水土保持设施及其效果等，则通过阶段性的观测，得到相关数据；对于地貌、降雨以及地面组成物质等，则通过调查、收集资料和分析整理，获得相应的信息。

国电玉林天堂顶风电场工程水土保持监测的内容包括防治责任范围动态监测、水土流失防治动态监测和土壤流失量动态监测三个部分。

①防治责任范围动态监测

工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区，项目建设区分为永久征地和临时占地，工程永久征地主要通过土地部门的批复文件确定；临时占地面积和直接影响区随工程的进展会发生变化，因此防治责任范围监测主要通过监测临时占地的面积变化情况，确定工程实际的水土流失防治责任范围，并与水土保持方案的水土流失防治责任范围相比较，分析变化原因。

②水土流失防治动态监测

调查监测工程水土流失防治责任范围内水土保持措施实施情况，包括工程措施、植

物措施和临时措施。调查内容包括水土保持工程措施的实施数量、质量、进度、运行情况、保存完好程度及拦渣保土效果，植物措施的实施面积、苗木种类、数量、质量、实施进度、成活率、植被生长情况以及养护情况等。临时措施主要采用查阅施工及监理记录的方式核查。

③土壤流失量动态监测

针对不同扰动地表类型的特点，选取典型扰动土地类型，采用现场调查监测，经综合分析推算不同扰动类型的侵蚀强度及土壤侵蚀量。

d) 监测方法

本项目水土保持监测主要采用以下监测方法。

(1) 定位监测

定位监测主要适用于项目水土流失防治责任区范围内，地貌、植被受扰动最严重的区域如：风机平台边坡和道路两侧挖填边坡等。主要通过在地面设置相应的观测设施，定位监测水土流失影响因子和水土流失量，如采用侵蚀沟样法测定样方内侵蚀沟的数量和大小，从而计算侵蚀量；采用插钎法，通过观测钢钎出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。通过定期的和不定期的观测来获得有关数据，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。

(2) 调查监测

分普查法与抽样法两种，普查法主要是对工作量较少的监测项目指标（如地表植被及其它水土保持设施破坏面积变化等）的调查。通过对项目区勘察、实地量测、填写表格等形式进行，从而掌握具体情况及变化等动态。抽样法是对工作量大，技术性强的项目指标（如人为造成的水土流失量，水土保持林草成活率、工程质量等）调查，通过抽样选点，以局部数值推算出整体数值。

(3) 巡查

由于施工场地的时空变化复杂，定位监测有时是十分困难的，对这种情况必须采取巡查的办法，及时发现水土流失并采取最有效的措施加以控制。

通过以上监测，依据《开发建设项目水土流失防治标准》以及批复的水土保持方案报告书，综合分析本工程水土流失防治措施实施后的防治指标，测算出水土保持措施实施后是否达到了方案设计的防治目标要求。

1.4.2 监测项目部设置

接受监测委托后，我公司成立了国电玉林天堂顶风电场工程水土保持监测项目部，并派专业监测技术人员进场调查。

水土保持监测项目部监测技术人员于 2020 年第 2 季度开始，采取定点监测和现场巡查监测，对工程区防治责任范围、施工地表扰动、土石方挖填、防治措施数量及质量、植被恢复及土地整治等情况进行动态监测。

1.4.3 监测点布设

本工程监测期间在工程建设区共布设了 5 个定位观测站点，其中风力发电场区布设 2 个监测点，道路及电缆建设区布设 2 个监测点，弃渣场布设 1 个监测点。各监测点具体位置见表 1.4-3。

表 1.4-3 本工程水土保持监测点布设位置表

序号	监测点布设位置	监测方法	监测内容
1#	5#风机北侧场内道路填方边坡	沉砂池法	水土流失量
2#	8#风机平台填方边坡	侵蚀沟样法	水土流失量、植被恢复情况
3#	20#风机西南侧场内道路填方边坡	侵蚀沟样法	水土流失量、植被恢复情况
4#	28#风机平台填方边坡	沉砂池法	水土流失量
5#	1#弃渣场下边坡	侵蚀沟样法	水土流失量、植被恢复情况

1.4.4 监测设施设备

本工程监测设备见表 1.4-4。

表 1.4-4 监测主要设备及仪器一览表

类型	序号	监测设施及设备名称	单位	数量	
设备	1	皮尺（100m）	件	2	
	2	测绳	件	10	
	3	钢卷尺（3m）	件	2	
	4	钢钎	根	20	
	5	地质罗盘	个	1	
	6	手持 GPS 定位仪	台	1	
	7	自记雨量计	台	1	
	8	植被测量仪器	套	1	
	其他设备	1	数码摄像机	台	1
		2	数码相机	台	1
		3	无人机	台	1
		4	笔记本电脑	台	1
		5	打印机	台	1

1.4.5 监测技术方法

监测方法采取地面观测、调查监测相结合进行。地面观测频率为旱季每季一次、雨季每月一次，采用侵蚀沟样法、插钎法监测；调查监测以不定期调查巡查为主。

a) 调查监测

调查监测包括外业调查和内业调查两种。

1) 外业调查

外业调查采用现场调查监测，现场调查项目区工程措施、植物措施以及临时措施实施情况，借助皮尺、钢卷尺、测距仪等测量仪器，量测挡土墙、排水沟等防治措施的断面尺寸、长度、宽度，并通过外观检测，定性判断其稳定性、完好程度等。

植物措施调查选择具有代表性的地块作为标准样地，样地大小 1m×1m、2m×2m、5m×5m，统计林草覆盖率和成活率等。

另外，工程水土流失防治责任范围、地表扰动也以现场动态调查监测为主。

2) 内业调查

内业调查主要对外业调查监测资料的补充和完善,以查阅水土保持设计、监理、施工等资料为主,包括土地征、占地面积、防治措施工程量等。

b) 定位监测

对不同地表扰动类型侵蚀强度的监测,采用侵蚀沟样法。选择有代表性的侵蚀地段,在样方内对每条侵蚀沟的上、中、下3段选择若干个典型断面,对每个断面的侵蚀宽度、深度、长度进行测量,计算单沟侵蚀量,汇总计算样方侵蚀量。

对林草植被生长状况的监测,则采用标准地法(样方法)。

c) 巡查

对工程开挖、填筑形成的裸露地表、扰动地表面积、损坏的水土保持设施、水土流失面积、植被破坏等变化情况、水土流失危害及各项防治措施的实施情况、运行情况等进行不定期调查巡查,现场调查、量测并记录,在监测报告中予以反映。

1.4.6 监测成果提交情况

2020年6月依据水土保持方案报告、水土保持监测技术规程、规范要求,并结合工程建设实际情况,制定本工程水土保持监测实施方案,对项目区开展水土保持调查监测。从2020年6月开始至2021年7月监测结束,按季度完成水土保持监测季度报告。

2021年8月编制完成《国电玉林天堂顶风电场工程水土保持监总结报告》。

a) 施工期

施工期监测,主要是监测数据采集阶段。项目组依据制定的监测实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则,对项目建设区开展全面踏勘调查。通过实地调查,选择典型地块布设监测点,对典型地块的土壤侵蚀环境因子、水土流失状况及水土保持防治效益进行定位观测,以获取定位和定量的监测数据。通过调查数据采集的方式,对项目建设区实施全面调查监测,掌握工程建设过程中防治责任范围、扰动原地貌、损坏土地和

植被、土地整治恢复、水土流失、水土保持措施执行及其防治效益的动态变化情况。按季度监测，特殊情况，如：降水量大于 50mm 加测。积极配合业主和水行政主管部门检查监督，及时完成提交监测季度报告。

b) 自然恢复期

自然恢复期为主要巡查工程完工后水土保持措施试运行情况。对试运行阶段的林草植被恢复和工程措施运行情况进行了监测，并归纳总结监测资料汇总，对工程沿线的自然条件和社会经济情况进行全面调查。按季度提交监测报告，特殊情况配合业主和水行政主管部门检查，适时掌握工程建设水土流失状况和防治措施成效。

c) 评价阶段

评价阶段根据监测范围、分区分时段整理、汇总、分析监测数据资料。重点分析以下内容：防治责任范围动态变化情况以及变化的主要原因；土石方调配等情况；扰动原地貌、损坏土地和植被、土地整治恢复的动态变化情况；项目建设后期的土壤侵蚀分布、面积、强（程）度、危害情况；水土保持工程执行情况；水土保持工程防治效益情况。在此基础上，分析本项目水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、扰动土地整治率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标，对项目的水土保持综合防治情况做出客观、公正的评价，并对项目建设过程中水土流失的防治特点和成功经验以及存在的问题等进行归纳总结，以供其它工程建设防治人为水土流失的借鉴利用。

最终，我公司通过现场全面调查，收集资料，在整理、汇总和分析的基础上，编写完成本监测总结报告。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

根据现场调查及监测分析，本工程扰动土地面积详细情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 工程扰动面积监测结果表

序号	防治分区	占地面积 (hm ²)
1	风力发电场区	7.22
2	道路及电缆建设区	53.84
3	升压站扩建区	0.02
4	弃渣场区	3.03
5	合计	64.11

2.2 弃渣

本工程土石方总挖方量为 104.52 万 m³，总填方量为 94.61 万 m³，经土石方平衡计算后，工产生弃渣 9.91 万 m³。

2.3 水土保持措施

2.3.1 水土保持工程措施监测情况

通过现场调查量测和查阅资料，本工程水土保持工程措施主要有：风力发电场区的表土剥离、表土回覆、土质排水沟和混凝土排水沟；道路及电缆建设区的表土剥离、表土回覆、混凝土排水沟、土质排水沟、沉沙池。工程措施的监测频次为每季监测一次，边坡防护运行状况随机调查，采取地面观测、调查监测相结合进行监测其水土流失情况。已完成的水土保持工程措施布设完善，起到了较好的水土保持效果。

截（排）水沟 34960m，雨水检查井 11 处，单算雨水口 22 个，表土剥离 64.11 万 hm²，覆土 8.933 万 m³，土质排水沟 5367m，浆砌石截（排）水沟 46481m，浆砌石挡土墙 135m，消力井 42 个。

2.3.2 水土保持植物措施监测情况

通过现场调查量测和查阅资料，本工程植物措施主要包括风力发电场区的平台台面和边坡绿化，对道路及电缆建设区两侧空地和边坡撒播草籽绿化。植物措施的监测频次为每季监测一次，植物措施随机调查监测，采取地面观测、调查监测相结合进行监测。

根据现场监测调查，风力发电场区的植物措施成活率在 85%以上，植被覆盖率约 90%；道路及电缆建设区植物措施成活率在 80%以上，植被覆盖率约 66%。本工程已完成的水土保持植物措施起到了一定的水土保持效果。

挂网喷播植草 2.39hm²，植生袋 1213m²，条播山毛豆和狗牙根草籽 32.49hm²，混播草籽 17.75hm²，穴状整地（30cm×30cm）5000 个，种植猪屎豆 5000 株。

2.4 水土流失情况

根据监测结果统计，监测时段自 2020 年 4 月至 2021 年 7 月，工程累计扰动原地貌、损坏土地和植被总面积为 64.11hm²，累计土壤侵蚀总量为 3110t。

表 2.4-1 水土流失监测情况表

序号	分区	实际占地 (hm ²)	监测时段土 壤流失量 (t)	监测频次	监测方法
1	风力发电 场区	7.22	26	(1) 旱季每季监测一次, 雨季每月监测一次 (2) 边坡防护运行状况随 机调查 (3) 植被随机调查监测	定点观测、 调查监测相 结合进行
2	道路及电 缆建设区	53.84	433	(1) 旱季每季监测一次, 雨季每月监测一次 (2) 边坡防护运行状况随 机调查 (3) 植被随机调查监测	定点观测、 调查监测相 结合进行
3	升压站扩 建区	0.02	599	(1) 旱季每季监测一次, 雨季每月监测一次 (2) 边坡防护运行状况随 机调查 (3) 植被随机调查监测	调查监测
4	弃渣场区	3.03	102	(1) 旱季每季监测一次, 雨季每月监测一次	定点观测、 调查监测相 结合进行
合 计		64.11	1160		

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

a) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《国电玉林天堂顶风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿）及玉水水保函【2020】3号文，本工程水土流失防治责任范围面积共 71.54hm²，项目建设区包括风力发电场区、道路及电缆建设区、升压站扩建区、弃渣场区，面积共计 1.42hm²。方案批复的水土流失防治责任范围详见表 3.1-1。

表 3.1-1 方案批复水土流失防治责任范围表 单位：hm²

序号	项目	占地性质		行政区划	
1	风力发电场区	永久	1.24	容县	2.93
		临时	6.31	北流市	4.62
2	道路及电缆建设区	永久	0.16	容县	18.19
		临时	51.72	北流市	23.69
3	升压站扩建区	永久	0.02	容县	0.02
4	弃渣场区	临时	12.09	容县	6.06
				北流市	5.49
合计		永久	1.42	容县	27.74
		临时	70.12	北流市	43.8

b) 监测的防治责任范围

根据查阅交工验收报告材料及现场监测确认，本工程的水土流失防治责任范围为 64.11hm²，详见表 3.1-2。

表 3.1-2

实际水土流失防治责任范围表

单位: hm²

防治分区	占地面积 (hm ²)		
	合计	永久	临时
风力发电场区	7.22	1.21	6.01
道路及电缆建设区	53.84	0.16	53.68
升压站建设区	0.02	0.02	0
弃渣场	3.03	0	3.03
合计	64.11	1.39	62.72

3.1.2 背景值监测

调查监测结果显示,工程区原始地貌主要为低山丘陵地貌,占地类型主要为林地和草地,土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》,工程区内土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

结合《国电玉林天堂顶风电场工程水土保持方案报告书》(报批稿),并选择在项目区未扰动区域进行调查监测,分析确定工程原地貌各侵蚀单元土壤侵蚀模数为343t/(km²·a),水土流失背景值监测结果详见表3.1-4。

表 3.1-4

本工程原地貌侵蚀单元土壤侵蚀模数结果表

风力发电场区	地形	中山	
	坡度	15	度
	郁闭度	90%	
	面积	7.52	m ²
	时段	3	月
	土壤流失量	0.01	t
	平均土壤侵蚀模数	336	t/(km ² ·a)
道路及电缆建设区	地形	中山丘陵	
	坡度	20	度
	郁闭度	90%	
	面积	100	m ²

	时段	3	月
	土壤流失量	0.012	t
	平均土壤侵蚀模数	430	t/(km ² ·a)
项目区平均土壤侵蚀模数		400	t/(km ² ·a)

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据现场调查监测分析，国电玉林天堂顶风电场工程累计扰动原地貌、损毁土地和植被总面积为 64.11hm²，其中永久征地面积为 1.39hm²，临时用地面积为 62.72hm²，占地类型主要是林地和草地。

3.2 取料监测结果

本工程不涉及取料。

3.3 弃渣监测结果

本工程土石方总挖方量为 104.52 万 m³，总填方量为 94.61 万 m³，经土石方平衡计算后，产生弃方 9.91 万 m³。

3.4 土石方流向情况监测结果

根据调查监测结果统计所知，本工程土石方总挖方量为 104.52 万 m³，总填方量为 94.61 万 m³，经土石方平衡计算后，产生弃方 9.91 万 m³。弃方统一堆放在 1#弃渣场内。

3.5 其他重点部位监测结果

通过现场调查量测和查阅资料，施工期间表土集中堆放在风机吊装平台及道路一侧空地，临时堆放的表土采用密目网苫盖，施工结束后，剥离的表土及时用作绿化覆土，表土堆放未造成水土流失危害。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

本工程水土保持方案报告设计的水土保持工程措施主要有：风力发电场区施工前进行表土剥离，在吊装平台边坡上坡侧边缘周边设置临时截水沟及排水顺接工程；临近水库的风机吊装平台填方边坡坡脚设置浆砌石挡土墙挡护，施工结束后，施工裸地覆土。道路及电缆建设区施工前进行表土剥离；道路两侧布置浆砌石截（排）水沟、临时排水沟；截（排）水沟与自然冲沟顺接处设浆砌石排水沟，排水沟末端设消力井；施工结束后对道路两侧施工裸地全面进行覆土。

本工程实际实施的水土保持工程措施主要有：风力发电场区的表土剥离、表土回覆、土质排水沟和混凝土排水沟；道路及电缆建设区的表土剥离、表土回覆、混凝土排水沟、沉沙池。

经调查统计，本工程完成的水土保持工程措施工程量有：截（排）水沟 34960m，雨水检查井 11 处，单算雨水口 22 个，表土剥离 64.11 万 hm²，覆土 8.933 万 m³，土质排水沟 5367m，浆砌石截（排）水沟 46481m，浆砌石挡土墙 135m，消力井 42 个。

水土保持工程措施实施进度要求与主体工程建设进度同步实施。本项目主体工程于 2020 年 4 月开始施工，2020 年 12 月建设完成，水土保持工程措施于 2020 年 12 月建设完成，水土保持工程措施实施进度与主体工程“三同时”。

4.2 植物措施监测结果

本工程水土保持方案报告设计的水土保持植物措施主要有：风力发电场区和道路及电缆建设区撒播草籽绿化。

本工程实际实施的植物措施主要有：风力发电场区的平台台面和边坡绿化，道路及电缆建设区两侧空地和边坡绿化。

经核查，本工程水土保持植物措施工程量为：挂网喷播植草 2.39hm²，植生袋

1213m²，条播山毛豆和狗牙根草籽 32.49hm²，混播草籽 17.75hm²，穴状整地（30cm×30cm）5000 个，种植猪屎豆 5000 株。

水土保持植物措施实施进度要求与主体工程建设进度同步实施。本项目主体工程于 2020 年 4 月开始施工，2020 年 12 月建设完成，水土保持植物措施于 2020 年 12 月建设完成，水土保持植物措施实施进度与主体工程“三同时”。

4.3 临时措施监测结果

工程在建设过程中采取的临时防护措施主要是：在风力发电场区吊装平台临时堆土及裸露地表撒播草籽后，采用密目网苫盖；升压站临时堆土及裸露地表未能及时采取植物措施前的裸露挖方边坡采取密目网苫盖；道路及电缆建设区施工期间根据地形情况在部分道路一侧设置临时排水沟，道路沿线坡面撒播草籽后，采用密目网苫盖；施工期间，弃土场绿化区采用密目网苫盖；施工生产生活区场地周边设置临时排水沟及沉沙池，砂石料加工系统堆料及临时堆土的周边用装土编织袋进行拦挡、密目网覆盖等。

经统计，本工程已实施的水土保持临时措施工程量有：临时排水沟 7246m，装土生态袋拦挡 10732m，密目网苫盖 116850m²，无纺布苫盖 470910m²。

主要施工时间为 2020.4-2020.12。水土保持临时措施实施进度与主体工程“三同时”。

4.4 水土保持措施防治效果

通过现场调查量测和查阅资料，建设单位根据项目水土流失防治分区及各区水土流失特点，采取的水土保持措施主要有：风力发电场区施工前进行表土剥离，施工期间吊装平台周边设置临时排水沟和混凝土排水沟，平台台面及挖填边坡坡面采取密目网临时苫盖，施工结束后平整场地覆土、绿化；道路及电缆建设区施工前进行表土剥离，施工期间表土采用密目网苫盖，根据地形情况设置混凝土排水沟、沉沙池等排水设施。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据现场调查监测分析,本工程累计扰动原地貌、损毁土地和植被总面积 64.11hm²,其中永久占地 1.39hm²,临时占地 62.72hm²,占地主要为林地和草地。工程扰动面积监测情况见表 5.1-1。

5.2 土壤流失量

根据调查监测结果统计所知,本工程建设土壤流失量主要发生在工程建设期,且主要集中在土石方开挖及建筑施工高峰期。各阶段土壤侵蚀量大小变化分析如下:

2020 年 4 月工程全面开工,土石方挖填施工逐步频繁,虽然水土保持措施与主体工程同时实施,但仍存在较大范围地表裸露和水土流失现象,水土流失量呈上升趋势。

2020 年 6 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然同步实施完成,但地表仍明显裸露,因此土壤侵蚀量仍较大。

2020 年 8 月土建施工基本完成,采取的各项水土保持措施逐渐发挥保水固土效益,项目区水土流失问题得到一定控制,土壤侵蚀量呈下降趋势。

2020 年 10 月已实施的水土保持植物措施进入恢复生长期,各项水土保持措施开始发挥一定的水土保持效益,项目区水土流失得到控制,项目区土壤平均侵蚀模数逐渐下降为 500t/(km²·a)。

根据监测结果统计,监测时段工程防治责任范围内累计土壤侵蚀总量为 1160t。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程共产生弃渣 9.91 万 m³。所产生弃渣回填在 1#弃渣场。

5.4 水土流失危害

通过查阅施工相关资料、照片及询问建设相关人员,本项目建设过程中基本未发生

大的水土流失危害。但在施工期间风机平台和道路及电缆建设区部分挖填边坡裸露，未及时进行防护，遇降雨形成侵蚀沟，发生水土流失，堵塞部分排水设施。

6 水土流失防治效果监测情况

6.1 水土流失治理度

根据监测调查及施工记录，本工程施工期间扰动土地面积 64.11hm²，施工结束后，水土流失治理达标面积 63.57hm²，水土流失治理度为 99.16%，达到了方案制定的目标要求。

6.2 土壤流失控制比

项目区属于桂南沿海丘陵台地自治区级水土流失重点治理区，以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本期工程建设土壤容许流失量为 500t/(km²·a)。通过现场调查、踏勘，项目区各项水土保持措施已经发挥效益，参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标等，分析确定项目建设区治理后的平均土壤侵蚀模数为 505t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.0，达到了方案制定的目标要求。

6.3 渣土防护率

本工程建设期间临时堆土 9.91 万 m³（合 141345t），根据土壤流失量监测结果，本工程实际拦渣量 138235t，渣土防护率达 97.8%。

6.4 表土保护率

本工程建设期间保护的表土为 9.24 万 m³，项目区可剥离的表土为 9.47 万 m³，根据公式得表土保护率为 97.50%。

6.5 林草植被恢复率

经调查监测，除工程措施和永久建筑面积外，本工程可恢复林草植被面积为 50.45hm²，林草面积为 49.91hm²，经计算，林草植被恢复率为 98.93%，达到了方案制定

的目标要求和评估合格标准。

6.6 林草覆盖率

本工程林草面积 49.91hm²，项目扰动地表面积为 64.11hm²，林草覆盖率为 77.85%，达到了方案制定的目标要求。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

7.1.1 防治责任范围

根据工程实际征占地面积，并结合已批复的水土保持方案报告书及现场调查监测，工程实际扰动和影响范围为 64.11hm^2 ，与水土保持方案批复的水土流失防治责任范围 71.54hm^2 相比减少 7.43hm^2 。

7.1.2 土石方的变化分析评价

批复的水土保持方案报告中，本工程土石方开挖总量 150.95 万 m^3 ，填方量为 99.89 万 m^3 ，永久弃渣 51.06 万 m^3 。

根据调查监测结果统计所知，工程实际挖方总量 104.52 万 m^3 ，填方量为 94.61 万 m^3 ，经土石方平衡计算后，产生永久弃渣 9.91 万 m^3 。

工程土石方变化的主要原因：工程在建设过程中，根据实际情况，优化施工工艺，减少土石方开挖量，同时风机平台施工中尽量移挖作填，道路开挖采用半挖半填，或将风力发电场区多余弃方用于道路低洼处回填；工程产生的临时堆土均为剥离的表土，施工后期用于绿化覆土。

根据现场调查监测分析，工程在建设过程中，优化了相应的设计方案，采用了较先进的施工工艺，有效减少了工程的土石方挖填量，减少了对项目区及周边土地的扰动和环境的破坏，对减少水土流失起到较好的作用。

7.1.3 水土保持治理达标评价

经调查监测计算，工程水土流失治理度为 99.16% ，土壤流失控制比为 1.0 ，渣土防护率为 97.8% ，表土保护率为 97.5% ，林草植被恢复率为 98.93% ，林草覆盖率为 77.85% ，工程建设水土流失得到了一定的控制。

水土流失防治目标评价见表 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	方案防治目标	监测值
水土流失治理度 (%)	98	98	99.16%
土壤流失控制比	0.9	1.0	1.0
渣土防护率 (%)	97	97	97.81%
表土保护率 (%)	92	92	97.5%
林草植被恢复率 (%)	98	98	98.93%
林草覆盖率 (%)	25	27	77.85%

7.2 水土保持措施评价

工程在建设过程中，按照主体工程设计要求，在各防治分区内实施了一系列水土保持措施，并取得了一定的防治效果。

本工程水土保持措施主要有：

风力发电场区施工前进行表土剥离，剥离的表土在风机平台一角堆放，采用密目网苫盖；施工期间在吊装平台四周设置临时排水沟；施工结束后对挖填边坡和平台进行场地平整、覆土、绿化，并采用密目网进行苫盖防护。

道路工程区施工前进行表土剥离，剥离的表土在道路一侧空地堆放，采用密目网苫盖；施工期间在在部分路段挖方边坡坡脚设置混凝土截排水沟、临时排水沟，排水沟末端设置临时沉沙池，在汇水较大的路段设置排水涵管；施工结束后对道路两侧施工裸地和挖填边坡坡面进行场地平整、覆土、绿化，并采用密目网、彩条布进行苫盖防护。

集电线路区施工前进行表土剥离，剥离的表土在杆塔施工区域内和电缆沟一侧空地上堆放，采用密目网苫盖；施工期间在汇水较大的杆塔施工区域周边设置临时排水沟；施工结束后，施工裸地进行场地平整、覆土、绿化，并采用密目网进行苫盖防护。

7.3 存在问题及建议

7.3.1 存在的问题

1、风力发电场区

部分风机平台台面、平台挖方边坡植物覆盖率偏低，需加强绿化措施，对裸露区域

及时补植，并确保成活率；

2、道路工程区

1) 部分道路上、下边坡有滑塌情况出现，现场覆绿措施失效，需对滑塌部位采取补植措施，并加强后期养护，并确保成活率；

2) 部分道路填方边坡出现的冲沟需对坡面进行平整，并对坡面进行绿化，同时根据道路周边的汇水情况修建必要的拦挡、排水设施。

7.3.2 建议

1) 建设单位应及时对植物长势不佳、存在裸露的区域进行补植；同时在今后运行过程中加强管理，进行必要的抚育，提高林草植被恢复率，创造良好的生态环境。

2) 总结水土保持措施实施的经验和教训，为运行期水土保持措施的维护提供指导，同时加强对水土保持设施的管理维护和植物养护，确保其发挥长远水土保持效益。

3) 建议运营和管理单位组织管理人员加强水土保持知识的学习，树立人与自然和谐共处的良好生态意识，为水土保持工程长期稳定运行并发挥效益提供人员和技术保障。

7.4 综合结论

通过对项目区进行水土流失现场调查监测、分析，本工程自开工初期以来，分阶段分区域实施了水土保持各项防治措施，发挥了较好的水土流失防治效果。监测结果表明：防治责任范围内土壤侵蚀量呈下降趋势，至 2021 年 6 月项目区平均土壤侵蚀模数达到 $505t/(km^2 \cdot a)$ ，工程建设新增水土流失得到了控制。已完成的水土保持设施布设完善，各项水土保持措施运行正常，达到水土流失防治的要求。

项目三色评分为 82 分，三色评价结论为绿色。

8 附图及有关资料

8.1 附件

- (1) 监测照片；
- (2) 历次整改意见。

8.2 附图

- (1) 项目地理位置图；
- (2) 水土流失防治责任范围及监测点布设图。

附件 2

	
风机平台开挖	风机平台开挖
	
场内道路拓宽	场内道路回填段
	
搅拌站场地平整	场内道路
	
风机平台	风机平台

	
<p>风机平台</p>	<p>场内道路</p>
	
<p>场内道路下边坡绿化前后对比</p>	<p>场内道路下边坡绿化前后对比</p>
	
<p>场内道路</p>	<p>风机平台绿化效果</p>
	
<p>风机平台绿化效果</p>	<p>风机平台绿化效果</p>



风机平台绿化效果



风机平台绿化效果



风机平台绿化效果



风机平台绿化效果



道路下边坡绿化效果



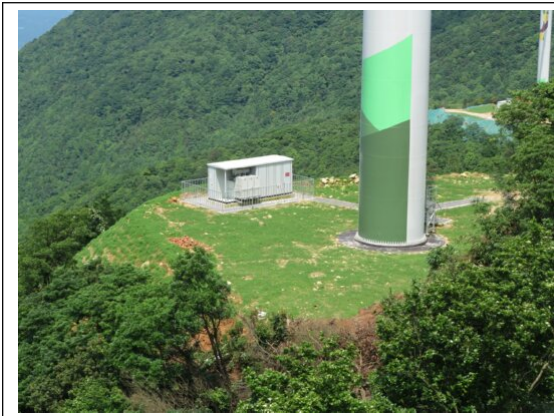
沉砂池监测点



搅拌站覆绿前后对比图



搅拌站覆绿前后对比图



风机平台绿化效果



风机平台绿化效果



风机平台绿化效果



风机平台绿化效果



道路下边坡覆绿效果



道路下边坡覆绿效果



道路内侧混凝土排水沟



道路内侧混凝土排水沟

玉林市水利局

玉水水保函〔2020〕3号

三、局关于国电玉林天堂顶风电工程水土保持方案的

国电玉林风电有限公司：

你公司《关于申请〈国电玉林天堂顶风电场工程水土保持方案报告书〉批复的函》收悉。

国电玉林天堂顶风电场工程（项目代码：2017-450900-44-02-013037）位于广西玉林市容县与北流市交界的山脊上，项目建设区涉及玉林市容县和北流市两个行政区域。本工程属新建建设类项目，风电场装机规模为80MW，拟安装10台单机容量3000kW和20台单机容量2500kW的风力发电机组，本工程等别为Ⅲ等，工程规模为中型。工程总占地面积71.54hm²，其中永久占地1.42hm²，临时占地70.12hm²；土石方总挖方量150.95万m³（表土剥离16.58万m³），填方量为99.89万m³（表土回覆16.58万m³），产生永久弃渣51.06万m³。工程总投资76434.86万元，其中土建投资13251.71万元，总工期12个月。

玉林市水土保持监测站组织专家对《国电玉林天堂顶风电场

工程水土保持方案报告书》进行了技术评审,提出了评审意见(详见附件)。经研究,我局基本同意该水土保持方案,现就水土流失的预防和治理批复如下:

一、水土保持方案总体意见

(一)基本同意主体工程水土保持评价。

(二)基本同意本方案确定水土流失防治责任范围面积为71.54hm²。

(三)同意水土流失防治标准采用一级标准及以此拟定的水土流失防治目标值。其中:水土流失总治理度98%,土壤流失控制比1.0,渣土防护率97%,表土保护率92%,林草植被恢复率98%,林草覆盖率27%。

(四)基本同意建设期水土保持估算总投资为2365.92万元(主体已有水土保持投资1017.45万元)。水土保持补偿费78.69万元(其中容县30.51万元,北流市48.18万元)。

(五)基本同意水土保持方案实施进度安排。

(六)基本同意水土保持监测时段、内容和方法。

二、建设单位在项目建设过程中应全面落实《水土保持法》的各项要求,并重点做好以下工作:

(一)按照批复的水土保持方案,加强对施工组织和管理工
作。

(二)严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动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。

(三) 切实落实水土保持监测工作，并按规定向玉林市、容县、北流市水行政主管部门提交监测实施方案、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) 采购土、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，并向市水行政主管部门备案。

(六) 每年3月底前向玉林市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。

三、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，报我局审批。水土保持方案实施过程中，水土保持措施如需作出重大变更的，也须报我局批准。

四、按照《中华人民共和国水土保持法》的规定，本项目在投产使用前应通过水土保持设施验收。

附件：《关于〈国电玉林天堂顶风电场工程水土保持方案报告书〉技术审查意见的报告》（玉水保监审〔2020〕3号）





文件

玉水保监审（2020）3号

关于《国电玉林天堂顶风电场工程水土保持方案报告书》技术审查意见的报告

玉林市水利局：

2020年3月10日，我站组织专家对《国电玉林天堂顶风电场工程水土保持方案报告书》进行了评审（腾讯视频），编制单位根据评审意见对报告书进行了修改，修改后形成的报告书报批稿于2020年3月19日送达我站，经复核，基本同意修改完善后的报告书，现将技术审查意见上报。

附件：《国电玉林天堂顶风电场工程水土保持方案报告书》
技术审查意见



附件：

《国电玉林天堂顶风电场工程 水土保持方案报告书》技术审查意见

根据生产建设项目水土保持方案编报审批的有关规定，玉林市水土保持监测站于2020年3月10日召开了《国电玉林天堂顶风电场工程水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称《报告书》）技术评审会（腾新视频会议号：861836469）。参加会议的有：玉林市水利局、政务服务中心水利窗口、水土保持工作站、北流市水利局、容县水利局，建设单位国电玉林风电有限公司，方案编制单位南宁汇禹水利投资咨询有限责任公司等有关单位的领导和代表，以及特邀5名水土保持方案评审专家。与会的专家和代表听取了建设单位关于项目前期工作情况的介绍，观看了项目建设区部分图片资料（屏幕分享观看），听取了《报告书》编制单位对主要成果的汇报，并进行了认真审议，形成了书面评审意见。会后，《报告书》编制单位根据评审意见对报告进行了修改和补充完善，形成《国电玉林天堂顶风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》。经复核，现提出如下审查意见。

一、拟建国电玉林天堂顶风电场工程位于广西玉林市容县与北流市交界的山脊上，项目建设区涉及玉林市容县和北流市两个行政区域。本工程属新建建设类项目，风电场装机规模为80MW，拟安装10台单机容量3000kW和20台单机容量2500kW的风力

发电机组，本工程等别为III等，工程规模为中型，新建场内道路33.833km，新建直埋电缆长约41.4km，设施工生产生活区1处（六坪顶风电场工程已建的施工生产生活区），弃渣场4处（其中1号弃渣场为六坪顶风电场工程已建的弃渣场）。工程总占地面积71.54hm²，其中永久占地1.42hm²，临时占地70.12hm²；土石方总挖方量150.95万m³（表土剥离16.58万m³），填方量为99.89万m³（表土回覆16.58万m³），产生永久弃渣51.06万m³。本工程由国电玉林风电有限公司投资建设，工程总投资76434.86万元，其中土建投资13251.71万元，总工期12个月。本方案报告书的设计水平年为2022年。

项目区北流市、容县属低山丘陵地貌，均属亚热带季风气候区，多年平均气温分别为21.8、21.5℃，多年年平均降雨量分别为1613.4、1635.4mm，属于广西壮族自治区人民政府划分的水土流失重点预防区和重点治理区。土壤类型主要为红壤，水土流失以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为500t/km².a。

二、该报告书编制依据充分、内容全面，基础资料较详实，水土流失防治责任范围基本明确，水土保持方案总体布局及分区防治措施基本可行。

三、基本同意本方案确定水土流失防治责任范围面积为71.54hm²。

四、同意水土流失防治标准采用一级标准及以此拟定的水土流失防治目标值。其中，水土流失总治理度98%，土壤流失控制

比1.0，渣土防护率97%，表土保护率92%，林草植被恢复率98%，林草覆盖率27%。

五、基本同意水土流失预测方法和预测结果。预测工程建设新增水土流失量 3049.05t，扰动地表、损毁植被面积为 71.54hm²。

六、基本同意水土流失防治措施体系总体布局。各项措施如下：

（一）工程措施：表土剥离 70.01hm²（19.51 万 m³），覆土 19.51 万 m³，土质排水沟 5367m，浆砌石截（排）水沟 46481m，浆砌石挡土墙 135m，消力井 42 个。

（二）植物措施：挂网喷播植草 2.39hm²，铺草皮 17100m²，植生袋 1213m³，条播山毛豆和狗牙根草籽 36.61hm²，撒播狗牙根草籽 12.29hm²，种植马尾松 7959 株，种植胡枝子 7959 株，穴状整地（50cm×50cm）7959 个，穴状整地（30cm×30cm）7959 个。

（三）临时措施：临时排水沟 7246m，装土生态袋拦挡 10732m，密目网苫盖 116850m²，无纺布苫盖 470910m²。

七、基本同意水土保持监测内容、监测时段和监测频次。

八、基本同意水土保持投资估算的编制原则、依据和方法。



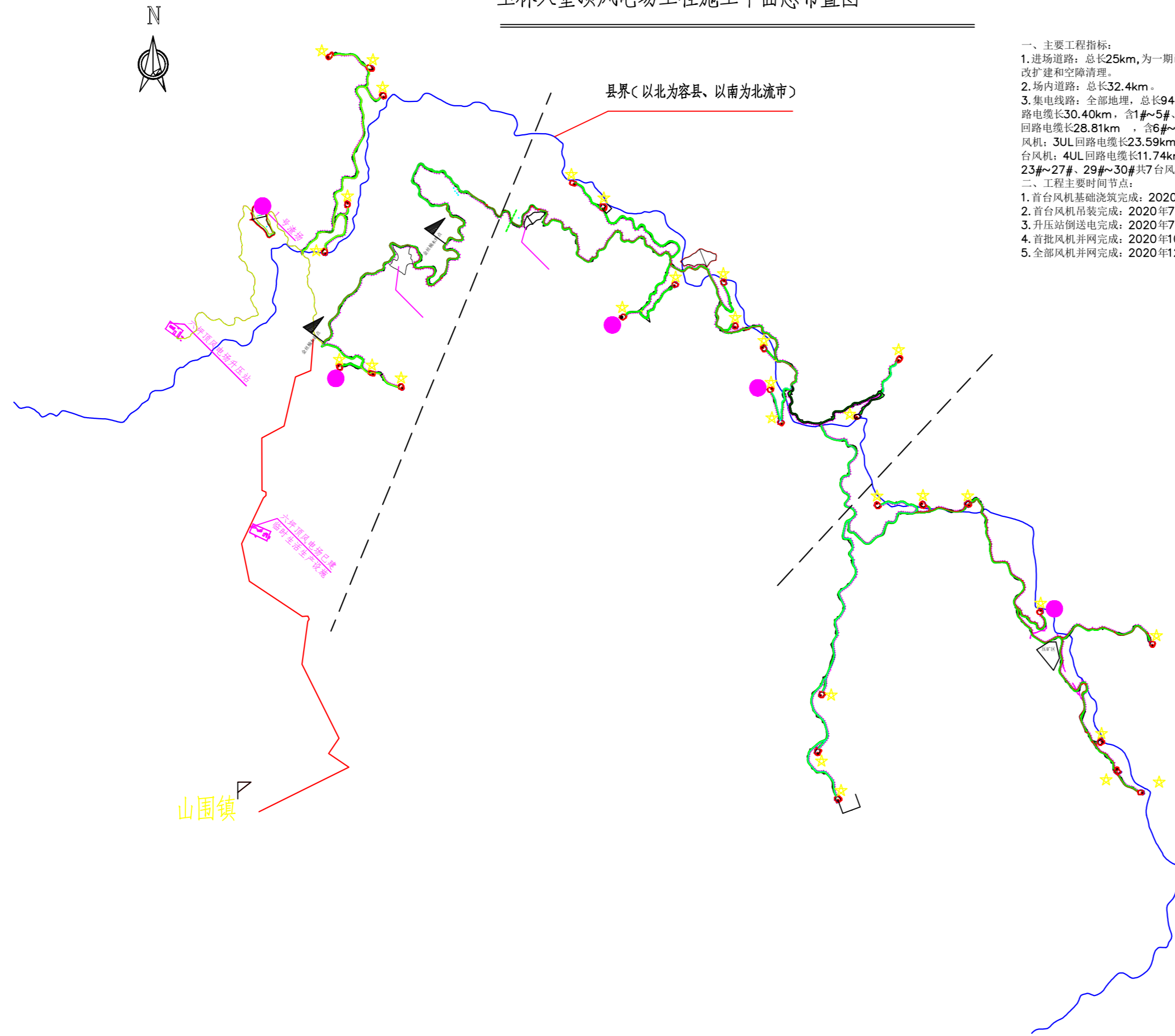
公开属性：主动公开

抄送：容县水利局、北流市水利局、南宁汇禹水利投资咨询有限责任公司。

玉林市水利局秘书科

2020年3月23日印发

玉林天堂顶风电场工程施工平面总布置图



- 一、主要工程指标:
- 1.进场道路: 总长25km, 为一期已建, 本期进行部分路段的改扩建和空隙清理。
 - 2.场内道路: 总长32.4km。
 - 3.集电线路: 全部地埋, 总长94.6km, 共4回, 其中1UL回路电缆长30.40km, 含1#~5#、9#~10#共7台风机; 2UL回路电缆长28.81km, 含6#~8#、11#、13#~15#共7台风机; 3UL回路电缆长23.59km, 含16#~22#、28#, 共8台风机; 4UL回路电缆长11.74km, 含23#~27#、29#~30#共7台风机。
- 二、工程主要时间节点:
- 1.首台风机基础浇筑完成: 2020年6月15日
 - 2.首台风机吊装完成: 2020年7月20日
 - 3.升压站倒送电完成: 2020年7月30日
 - 4.首批风机并网完成: 2020年10月10日
 - 5.全部风机并网完成: 2020年12月31日

图例

	池塘
	风机机
	道路中线
	1UL回路
	2UL回路
	3UL回路
	4UL回路
	水土保持监测点
	金线松木区
	房屋建筑

广西泰能工程咨询有限公司					
核定	鄧明凡	玉林天堂顶风电场工程	监测	阶段	
审查	伍杰萍		水土保持	部分	
校核	张扬	水土流失防治责任范围及水土保持监测点位布置图			
设计	徐				
制图	穆群				
描图					
设计证号	A145002868	比例	见图	日期	2021.8
资质证号	水保监测(桂)字第0007号	图号	附图1		