

项目代码：2017-450900-44-02-013037

国电玉林天堂顶风电场工程 水土保持设施验收报告

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

二〇二一年八月



项目代码：2017-450900-44-02-013037

玉林天堂顶风电场工程

水土保持设施验收报告

建设单位：国电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

二〇二一年八月

玉林天堂顶风电场工程 水土保持设施验收报告 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:	侯志萍	(部门经理/高工)	
校核:	张扬	(主任工程师/高工)	
项目负责人:	黄平	(工程师)	前言、第七章
编写:	张之群	(高工)	第一章、第四章
	张传军	(高工)	第二章、第三章
	黄林华	(高工)	第六章
	杨兴春	(高工)	第八章

目 录

前 言.....	1
1 项目及项目区概况.....	4
1.1 项目概况.....	4
1.2 项目区概况.....	11
2 水土保持方案和设计情况.....	15
2.1 主体工程设计.....	15
2.2 水土保持方案.....	15
2.3 水土保持后续设计及变更情况.....	15
3 水土保持方案实施情况.....	18
3.1 水土流失防治责任范围.....	18
3.2 弃土场设置.....	20
3.3 水土保持措施总体布局.....	20
3.4 水土保持设施完成情况.....	22
3.5 水土保持投资完成情况.....	27
4 水土保持工程质量.....	33
4.1 质量管理体系.....	33
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价.....	34
4.3 总体质量评价.....	36
5 工程初期运行及水土保持效果.....	37
5.1 初期运行情况.....	37
5.3 公众满意度调查.....	39
6 水土保持管理.....	40
6.1 组织领导.....	40
6.2 规章制度.....	40
6.3 建设管理.....	41
6.4 水土保持监测.....	41
6.5 水土保持监理.....	41
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	42
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	42
6.8 水土保持设施管理维护.....	42
7 结论.....	43
7.1 结论.....	43

7.2 遗留问题安排.....	43
8 附件及附图.....	44
8.1 附件.....	44
8.2 附图.....	44

前 言

玉林天堂顶风电场工程的建设符合国家能源产业发展方向，符合广西能源长期发展战略要求，充分发挥资源优势，促进地区经济发展。此外，风电场建成后可充分利用清洁可再生的风能资源，改善能源结构，节约煤炭消耗，减少煤炭燃烧导致的污染排放量，有利于保护环境，有利于满足低碳经济社会发展的需要；还可为当地增加景观，带来旅游效益，对当地经济发展将起到积极的推动作用。2017年4月，广西壮族自治区能源局下发《广西壮族自治区能源局关于印发广西2017年风电开发建设方案的通知》（桂能新能[2017]8号），2017年10月，广西壮族自治区发展和改革委员会出具《广西壮族自治区发展和改革委员会关于玉林天堂顶风电场工程核准的批复》（桂发改能源〔2017〕1249号）对本项目予以核准，玉林天堂顶风电场工程核准建设规模为80MW。2020年3月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，昆明勘测设计研究院有限公司完成了《玉林天堂顶风电场工程初步设计报告》，并确定风电场装机规模为安装9台单机容量3000kW和20台单机容量2650kW的风力发电机组。

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。本工程属新建建设类项目，风电场装机规模为80MW，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。工程建设29台风力发电机组，新建场内道路33.8km，新建直埋电缆长约75km，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），弃土场1处（1号弃土场为六坪顶风电场工程已建的弃土场）。工程总占地面积64.11hm²，其中永久占地1.2628hm²，临时占地73.64hm²；土石方总挖方量104.52万m³（表土剥离9.24万m³），填方量为96.82万m³（表土回覆9.24万m³），产生永久弃土7.7万m³。工程建设不涉及拆迁安置及专项复改建项目。本工程由国电广西电力有限公司容县

分公司投资建设，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。

在项目实施过程中，建设单位基本按照生产建设项目水土保持设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，将本工程水土保持方案提出的水土保持措施和投资纳入到主体工程后续设计中，并在建设过程中落实各项水土保持措施，包括边坡防护、排水措施、临时拦挡、临时苫盖、覆土及绿化等措施，同时组织开展了水土保持监理和监测工作。

根据《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）及《广西壮族自治区生产建设项目水土保持设施自主验收管理办法》（桂水规范[2020]4 号文）等文件要求，广西泰能工程咨询有限公司受委托开展玉林天堂顶风电场工程水土保持设施验收工作。广西泰能工程咨询有限公司为此组织了水土保持、水工、生态、概算等专业技术人员组成了验收组。根据规范和管理办法的要求和程序，验收组先后走访了相关参建单位，听取了国电广西电力有限公司容县分公司及相关参建单位对工程建设情况的介绍，查阅了水土保持方案报告书、招标投标文件、施工组织设计、施工技术总结、监理报告和相关影像资料等资料，并于 2020 年 6 月~2021 年 7 月多次到工程区域进行现场查勘。验收组抽查了水土保持设施及关键分部工程，检查了工程质量，核查了各项措施的工程量和质量，对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持措施的功能和效果进行了检查，经认真分析研究，编写了《玉林天堂顶风电场工程水土保持设施验收报告》。

玉林天堂顶风电场工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	玉林天堂顶风电场工程		验收工程地点	广西玉林市容县	
验收工程性质	新建工程		验收工程规模	9台单机容量3000kW和20台单机容量2650kW的风力发电机组,装机规模80MW。	
所在流域	珠江流域		所在水土流失重点防治区	属于桂东山地丘陵自治区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	2020年3月,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)。				
工期	建设期	主体工程		2020年4月~2020年12月	
		水土保持工程		2020年4月~2020年12月	
防治责任范围		水土保持方案确定的防治责任范围		71.54hm ²	
		实际防治责任范围		64.11hm ²	
方案拟定水土流失防治目标	水土流失治理度	98%	实际完成水土流失防治目标	水土流失治理度	99.16%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率	97%		渣土防护率	97.81%
	表土保护率	92%		表土保护率	97.5%
	林草植被恢复率	98%		林草植被恢复率	98.93%
	林草覆盖率	27%		林草覆盖率	77.85%
主要工程量	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hm ² ,覆土8.933万m ³ ,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2.39hm ² ,植生袋1213m ² ,条播山毛豆和狗牙根草籽32.49hm ² ,混播草籽17.75hm ² ,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116850m ² ,无纺布苫盖470910m ²			
投资(万元)		水土保持方案投资		2365.92万元	
		实际投资		1954.5万元	
		投资变化原因		工程设计变更	
工程总体评价		水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求,各项工程安全可靠、质量合格,总体工程质量到达了验收标准,可以组织竣工验收,正式投入运行。			
水土保持方案编制单位		南宁汇禹水利投资咨询有限责任公司	主要施工单位	中国电建集团湖北工程有限公司	
水土保持监测单位		广西泰能工程咨询有限公司	监理单位	长江勘测规划设计研究有限责任公司	
水土保持设施验收报告编制单位		广西泰能工程咨询有限公司	建设单位	国电广西电力有限公司容县分公司	
地址/邮编		广西南宁市建政路10号/530023	地址/邮编	广西玉林市北流市城西二路0051号	
联系人/电话		黄平/0771-5699457	联系人/电话	赵一帆/15536517709	
电子信箱		258048718@qq.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

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。本风电场场址地理坐标介于东经 110°23'35"，北纬 22°55'26"之间。场址区距离容县约 15km，距离北流市约 25km。玉林天堂顶风电场工程由国电广西电力有限公司容县分公司建设，属新建建设类项目，场址面积约 64.11hm²，场址交通运输条件较好。

1.1.2 主要技术经济指标

工程名称：玉林天堂顶风电场工程。

建设性质：新建项目。

建设规模：玉林天堂顶风电场工程装机容量 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，新建场内道路长约 33.8km，直埋电缆 41.40km。风电场年上网发电量约为 29369 万 hW·h，年等效满负荷利用小时 2813h。按《风电场工程等级划分及设计安全标准》（FD002—2007），本工程等别为Ⅲ等，工程规模为中型。工程总投资 76434.86 万元，其中土建投资 13251.71 万元。

建设单位及管理单位：国电广西电力有限公司容县分公司

主体工程设计单位：中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

主要施工单位：中国电建集团湖北工程有限公司

主体工程监理单位：长江勘测规划设计研究有限责任公司

水土保持方案编制单位：南宁汇禹水利投资咨询有限责任公司

水土保持工程施工单位：广西荣川建设工程有限公司

水土保持监理单位：长江勘测规划设计研究有限责任公司

水土保持监测单位：广西泰能工程咨询有限公司

本工程主要经济技术指标详见表 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	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	国电广西电力有限公司容县分公司			
5	投资单位	国电广西电力有限公司容县分公司			
6	建设规模	建设 9 台单机容量 3000kW 和 20 台单机容量 2650kW 的风力发电机组，装机规模 80MW；升压站扩建；新建施工道路 33.8km，集电线路 75km。			
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，2020 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	升压站	扩建间隔
升压站扩建区	0.02	0	0.02	集电线路	约 75km
弃土场	0	3.03	3.03	施工道路	33.8km
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
升压站扩建区	0.02		0.01		0.01
道路及电缆建设区	80.69		70.79		9.9
合计	104.52		96.82		7.7

1.1.3 项目投资

本项目由国电广西电力有限公司容县分公司投资建设和运营管理。工程总投资为 7.64 亿元，其中土建投资 1.32 亿元。

1.1.4 项目组成及布置

a) 风力发电场区

本工程共建设 29 台风机机组,包括 9 台单机容量 3.0MW 和 20 台单机容量 2.65MW 的风力发电机组,装机规模 80MW。风力发电场区主要由风力发电机组、箱式变压器和吊装平台等组成,总占地面积为 7.52hm²,其中永久占地 1.04hm²,临时占地 6.48hm²。目前平台已经实施了截排水设施、沉砂池、边坡防护及绿化恢复植被等水土保持措施。

b) 升压站扩建区

玉林天堂顶风电场装机容量 80MW,附近有六坪顶风电场(50MW),考虑 2 个风电场工程位置较为集中,从节约投资、便于管理的原则出发,2 个风电场共用一个 110kV 升压站,升压站与六坪顶风电场同期建设,终期规模为 1×50+1×90MVA,以 1 回 110kV 线路接入 220kV 建陶站。目前该升压站已建设,站区场地已一次性进行场地平整。本工程拟在升压站内扩建一台主变,土建工程主要包括新建主变一台、无功补偿一组及相应构筑物。升压站扩建均在六坪顶风电场升压站内的预留用地上进行建设,占地属建设用地,占地面积 0.02hm²。

c) 道路及电缆建设区

本项目配套设置施工道路 33.8km,配套建设 35kV 集电线路 75km。

1) 施工道路区

本风电场西南侧毗邻先期建设的六坪顶风电场,六坪顶风电场已于 2018 年 5 月建设完成。本工程拟利用六坪顶风电场的对外交通道路及其场内道路,作为本工程对外交通道路,场内道路 33.8km。依据实际地形采用泥结石路面、混凝土路面等,路基宽控制

为 10-25m（含边坡防护），已实施的水土保持措施包括：混凝土排水沟、混播草籽恢复植被、挂网喷播绿化、穴载、横坡种植、填筑生态袋、沉砂池、临时覆盖、装土编织袋拦挡等。占地面积为 50.35hm²

2) 集电线路区

集电线路采用电缆沟走线至升压站。线路长度 34.96km，将风电场的 29 台风机箱变分为 4 组，每组箱变 35kV 侧并联至 1 回 35kV 集电线路，每台箱变引出一条 35kV 电缆出线至集电线路，4 回铝合金电缆集电线路至风电 110kV 升压站。集电线路采用直埋电缆，直埋电缆主要沿道路敷设，直接在地面进行开挖，敷设电缆后铺砂垫层并盖砖，再用土石进行回填。直埋电缆开挖长度约 34.96km，沟深 1.5m，底宽为 1m。直埋电缆占地面积约 3.49hm²。

集电线路区已实施的水土保持措施主要为：混播草籽绿化恢复植被、密目网覆盖等。

3) 合计

道路及电缆建设区总占地面积 53.84hm²，其中 53.68 为临时占地，0.16 为永久占地，占地类型主要为林地和草地。

d) 施工生产生活区

考虑工程特性及地形因素，本风电场施工生产生活区利用六坪顶风电场工程已建的施工生产生活区。该施工生产生活区占地 1.11hm²，已建设有钢筋加工场、施工临时办公室及宿舍、简易材料仓库、简易设备仓库等施工临建生产生活设施，能够满足本工程的建设需求，不需新增建设内容。本工程施工结束后，该施工生产生活区保留用作后期工程施工生产生活区。本期工程施工生产生活区无土建工程，无新增水土保持措施布设。

e) 弃土场

本工程施工时先挡护后开挖并及时回填，弃方主要来自风力发电场区的开挖弃土；施工过程中，充分利用挖方，回填至道路及电缆建设区，扩大转弯半径，便于会车及大

件运输，提高区域土石方利用率，减小弃方量；弃方因地制宜就近堆放，减少运距，减少水土流失，故弃方量减少，取消原方案设计的 3 处弃土场，仅启用 1#弃土场。

f) 临时堆土场

项目在建设过程中，充分利用已有征地，将各防治分区的剥离表土集中堆放在已有征地范围内，减少了征地面积，也减少土方的二次调运，进一步减少水土流失。

1.1.5 施工组织及工期

a) 施工组织

1) 场地平整工程及吊装平台施工

本工程机位点需要做场地平整后方能为基础施工及设备的吊装提供合适的工作场地，场地表土剥离后，按设计标高对场地进行挖填方平整。填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行挖填方平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作成一定的坡度以利泄水。填方区用推土机推填，每层填土厚度不得大于 30cm，并用 $\geq 15t$ 压路机压实，遍数不少于 6 遍，压至 20cm。严禁大坡度推土，以推代压、居高临下、不分层次、一次推填的方法。碾压时，轮（夯）迹应互相搭接，防止漏压。回填土压实系数大于 0.94。分层填土压实后，经检查合格方可铺填上层土。

2) 风机塔架、箱变基础及接地网

本风电场风力发电机塔架基础采天然地基。石方开挖采用手风钻钻孔爆破，土方开挖采用小型反铲挖掘机挖土至离设计承台底标高 0.3m，然后用人工进行清理，开挖土方沿坑槽周边堆放，一部分土石方装 10t 自卸汽车运输用于平整场地及道路填筑。基坑的开挖均以钢筋混凝土结构每边尺寸加宽 0.6m，开挖按 1: 1.5 坡比放坡。开挖完工后清理坑内杂物，进行基槽验收。

基槽验收后，在基槽上立模进行风机塔架混凝土基础浇筑。混凝土采用混凝土搅拌站拌制， $8m^3$ 混凝土搅拌运输车运输，溜槽入仓，插入式振捣器振捣。混凝土浇筑后进

行表面洒水保湿养护 14 天。土方回填应在混凝土浇筑 7 天后进行，回填土应均匀下料，分层夯实。在混凝土施工过程中，降雨时不宜浇筑混凝土。混凝土必须一次浇筑完成，不允许有施工接缝。

箱式变电站的重量相对较轻，尺寸相对较小，对地基承载力要求不高，根据场地地质条件，基础采用天然地基。变压器基础与风机混凝土基础同时浇筑。

风机的接地网和风机箱变的接地网连为一体，风机、变压器、变压器中性点采用共网的接地方式。在风机外设置环形接地网，变压器主接地网与风机外环形地网之间的连接扁钢的长度应大于 15m。接地网采用以水平接地网为主垂直接地网为辅的复合地网，水平接地网和设备接地引下线均采用镀锌扁钢及钢管作为垂直接地体。

3) 道路及电缆建设区施工

道路路基施工前，考虑排水系统的布设，防止在施工中线路外的水流入施工区域内，并将施工范围内的水（包括地面积水、雨水、地下渗水）迅速排出路基，保证施工顺利进行。对设计中拟定的纵横向排水系统，要随着路基的开挖，适时组织施工，保证雨季不积水，并及时安排边沟、边沟的修整和防护，确保边坡稳定。填挖路段的路基施工应先实施拦挡工程。

道路建设全部采用机械化施工，施工机械以中、小型为主，并做好防护措施，尽量做到挖填平衡。

4) 临时堆土区

在工程建设期间，开挖的表土考虑作为后期植物措施的绿化覆土，在吊装平台一角、场内道路一侧、施工生产生活区内和升压站内设置临时堆土场集中堆放。临时堆土平均堆高为 2.5m~3.1m，堆土坡度为 1:1.5，为了防止临时堆土受雨水冲刷产生水土流失，拟在临时堆土周围采用装土编织袋进行拦挡，雨天用密目网苫盖。表土用于绿化覆土后及时对场地进行整治绿化。

4) 弃土场

弃土场场地底部边缘修建浆砌石挡渣墙，并沿弃土场边缘修建排水沟，然后堆渣。堆渣时从外到内，从低到高，分层堆放并碾压。堆渣边坡坡比为 1:1.75，堆放完毕后平整渣面，进行整治绿化。

b) 施工工期

本工程于 2020 年 4 月开工，2020 年 12 月建设完成，总工期 9 个月。

1.1.6 土石方情况

本工程土石方总挖方量为 104.52 万 m³，总填方量为 96.82 万 m³，经土石方平衡计算后，将产生弃方 7.7 万 m³。项目土石方平衡见表 1.1-5。

表 1.1-5 工程土石方平衡表 单位：万 m³

序号	项目名称	挖方	填方	内部调配				弃方	
				调出		调入		数量	去向
				数量	去向	数量	来源		
1	风力发电场区	23.81	23.81					0	
2	升压站扩建区	0.02	0.01					0.01	1#
3	道路及电缆建设区	80.69	73					7.69	1#
合计		104.52	96.82					7.7	1#

1.1.7 征占地情况

经查阅相关征地材料，本项目施工占地主要包括风力发电场区、升压站扩建区、道路及电缆建设区占地等，总占地面积 64.11hm²，其中永久占地 1.39hm²，临时占地 62.72hm²，工程占地面积具体见表 1.1-6。

表 1.1-6

工程占地面积表

单位: hm²

序号	防治分区	占地面积 (hm ²)		
		合计	永久	临时
1	风力发电场区	7.22	1.21	6.01
2	升压站扩建区	53.84	0.16	53.68
3	道路及电缆建设区	0.02	0.02	0
4	弃土场	3.03	0	3.03
5	合计	64.11	1.39	62.72

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置工作。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

a) 地形地貌

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°~10°，山脊两侧地形坡度一般 15°~30°。场址区植被主要为灌木、杂草。

场址内地表由第四系坡积、残积层(Qdl+el)覆盖，其物质组成主要为砂质粉质黏土，残积层中普遍夹有含量不等的碎石。出露的地层主要为华力西期的地层，基岩岩性主要为花岗岩。

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。

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 工程区域气象特征值表

项目		容县	北流
气温	多年平均 (°C)	21.5	21.8
	极端最高 (°C)	38.3	38.3
	极端最低 (°C)	-2.3	-4.4
	≥10°C 积温 (°C)	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	年无霜平均日数	246	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。

e) 植被

项目区处于亚热带常绿阔叶林区域。现状植被为次生植被和人工栽培植被，其中次生植被类型以草丛、灌丛为主，其次为针叶林，阔叶林仅零星分布。

项目区内植被较茂盛，主要有尾叶桉、巨尾桉、马尾松、柳杉、杉木、八角等，项

目区林草覆盖率为 95%。

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），容县和北流水土流失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 容县、北流市水土流失遥感调查面积统计表 单位：km²

行政单位	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈		面积合计
	面积	比例 (%)	面积	比例 (%)	面积	比例 (%)	面积	比例 (%)	面积	比例 (%)	
容县	14325	63.16	45.52	20.07	14.48	6.38	11.84	5.22	11.71	5.16	226.8
北流市	155.40	30.99	63.44	24.90	24.16	9.48	7.63	2.99	4.20	1.65	254.8

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《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目建设区属于全国水土保持区划中的南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2017年10月，广西壮族自治区发展和改革委员会出具《广西壮族自治区发展和改革委员会关于玉林天堂顶风电场工程核准的批复》（桂发改能源〔2017〕1249号）

2016年5月，中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司完成了《玉林天堂顶风电场工程可行性研究报告》，同月通过专家评审。

2019年12月，中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司完成了《天堂顶风电场工程初步设计报告》，同月通过评审。

2.2 水土保持方案

2020年3月南宁汇禹水利投资咨询有限公司编制完成《玉林天堂顶风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2020年3月23日玉林市水利局以玉水水保函【2020】3号文印发玉林市水利局《关于玉林天堂顶风电场工程水土保持方案的批复》对本工程水土保持方案报告书予以批复。

2.3 水土保持后续设计及变更情况

玉林天堂顶风电场工程水土保持方案报告书批复后，中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司完成本工程的初步设计及施工图（包含水土保持部分）。随着主体工程后续设计的深入和细化，优化水土保持措施设计：采取了挂网喷播、穴播、横坡种植等方式对项目上边坡进行了全面绿化。

主体工程设计变更情况表见表 2.3-1。

表 2.3-1 马家风电场主体工程设计变更情况表

序号	项目	水保方案	实际施工	备注
1	工程地理位置	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。本风电场场址地理坐标介于东经 110°22'8"~110°29'22"、北纬 22°48'54"~22°57'30" 之间。	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。本风电场场址地理坐标介于东经 110°22'8"~110°29'22"、北纬 22°48'54"~22°57'30" 之间。	场址规划范围及面积无变化。
2	风机装机方案	装机容量 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。	装机容量 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。	工程总装机规模不变, 安装风机台数减少 1 台。
3	场内施工道路长度	33.8km	33.8km	场内道路减少 500m。
4	电缆沟长度	41.4km	34.96km	电缆沟长度减少 644m。
5	施工生产生活区	利用原有六坪顶已建的施工生产生活区,本期工程施工生产生活区无土建工程。	利用原有六坪顶已建的施工生产生活区,本期工程施工生产生活区无土建工程。	施工生产生活区不产生扰动面积。
6	弃土场	共设置 4 个弃土场	只使用 1#弃土场	弃土场数量减少。
7	临时堆土场	41 处 (9.38hm ²)	全部布置在征地范围内	临时堆土场数量不变。
8	总占地面积	71.54hm ²	64.11hm ²	风机机位减少 1 台,取消 2#、3#、4#弃土场,占地面积减少。
9	土石方量	总挖方量为 150.95 万 m ³ , 填方量为 99.89 万 m ³ , 永久弃土 51.06 万 m ³ 。	总挖方量为 104.52 万 m ³ , 总填方量为 96.82 万 m ³ , 永久弃土 7.7 万 m ³ 。	经过设计优化,减少了开挖量及弃渣量。
10	总投资	7.64 亿元	7.588 亿元	风机机位减少 1 台,投资相应减少。
11	建设工期	2021.1~2021.12 总工期 12 个月	2020 年 4 月~2020 年 12 月 总工期 9 个月	总工期缩短。

表 2.3-2 土石方平衡变更对比表

单位：万 m³

序号	防治责任分区	原方案			实际			对比		
		挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方
1	风力发电场区	24.63	24.63	0	23.81	23.81	0	-0.82	-0.82	0
2	升压站区	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	-0.01	0	-0.01
3	道路及电缆建设区	126.29	75.25	51.04	80.69	73	7.69	-45.6	-2.25	-43.35
4	合计	150.95	99.89	51.06	104.52	96.82	7.7	-46.43	-3.07	-43.36

表 2.3-3 项目管理情况说明

序号	水土保持方案变更条件	
1	涉及国家级或自治区级水土流失重点预防区和重点治理区的。	无
2	水土流失防治责任范围增加 30%以上的。	无
3	开挖或填筑土石方量增加 30%以上的。	无
4	线型工程线路横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的；点型项目地点发生位移超过一公里的。	无
5	施工道路或者伴行道路长度增加 20%以上的。	无
6	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的。	无
7	风电项目风机点位变化超出原设计 20%以上的。	无
8	表土剥离量减少 30%以上的。	无
9	植物措施总面积减少 30%以上的	无
10	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或者丧失的。	无

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 原水土保持方案确定的水土流失防治责任范围

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）》及批文，确定本工程水土流失防治责任范围面积共计 71.54hm²，其中永久占地 1.42hm²，临时占地 70.12hm²。

本项目水土保持方案确定的水土流失防治责任范围面积详见表 3.1-1。

表 3.1-1 水土保持法方案确定水土流失防治责任范围面积表 单位：hm²

序号	项目	占地面积		行政区划		合计
		永久	临时			
1	风力发电场区	永久	1.24	容县	2.93	7.55
		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	51.88
		临时	51.72	北流市	23.69	
3	升压站扩建区	永久	0.02	容县	0.02	0.02
4	弃土场	临时	12.09	容县	6.60	12.09
				北流市	5.49	
	合计	永久	1.42	容县	27.74	71.54
		临时	70.12	北流市	43.80	

3.1.2 实际扰动的水土流失防治责任范围

根据玉林天堂顶风电场工程相关设计资料及现场核查，本工程实际发生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

序号	项目	占地面积		行政区划		合计
		永久	临时	容县	北流市	
1	风力发电场区	永久	1.21	容县	2.02	7.22
		临时	6.01	北流市	5.2	
2	道路及电缆建设区	永久	0.16	容县	15.64	53.84
		临时	53.68	北流市	38.2	
3	升压站扩建区	永久	0.02	容县	0.02	0
4	弃土场	临时	3.03	容县	1.73	3.03
				北流市	1.3	
合计		永久	1.39	容县	19.41	64.11
		临时	62.72	北流市	44.7	

3.1.3 水土流失防治责任范围变化情况及分析

经查阅相关资料及实地踏勘, 玉林天堂顶风电场工程水土流失防治责任范围确定为 64.11hm², 与已获得批复的水土保持方案对比, 减少了 7.43hm²。

水土流失防治责任范围变化情况详见表 3.1-3。

表 3.1-3 水土流失防治责任范围变化情况表 单位: hm²

序号	防治分区	水土保持方案	实际	实际与方案增减
1	风力发电场区	7.55	7.22	-0.33
2	升压站建设区	0.03	0.02	-0.01
3	道路及电缆建设区	51.88	53.84	1.96
4	弃土场区	12.09	3.03	-9.06
5	合计	71.55	64.11	-7.43

防治责任范围变化原因:

- 1、风力发电场区,实际装机台数由30台减少至29台,防治责任范围减少了0.33hm²;
- 2、道路及电缆建设区,由于电缆沟开挖宽度达到1m,得出电缆沟开挖面积增加了2.726hm²,最终道路电缆建设区面积比方案增加了1.96hm²
- 3、弃土场区,施工过程中,充分利用挖方,将其回填至道路及电缆建设区,扩大道路转弯半径,便于会车及大件运输,提高区域土石方利用率,减小弃方量,最终核算土石方量,仅使用1#弃土场便能满足现场所需弃方,取消原方案设计的3处弃土场,保留1#弃土场,占地面积减少9.06hm²;

3.2 弃土场设置

本工程风机平台施工中移挖作填,道路开挖采用半挖半填,将挖方用于道路低洼处回填,土石方尽量就地消化平衡,减少了永久弃方量。最终核算土石方弃方量为7.7万m³,仅启用1#弃土场便可满足项目弃方要求,剩余3个弃土场未启用。

弃土场特性表

编号	弃土场位置	弃土场类型	汇水面积(km ²)	占地类型	渣场容量(万m ³)	底部高程(m)	渣顶高程(m)	最大堆高(m)	弃渣量(万m ³)		面积(hm ²)	弃土场级别
									自然方	松方		
1#	27#风机西北侧550m处	沟道型	0.05	林地、草地	10.00	884	940	56	8.24	8.90	3.03	4

3.3 水土保持措施总体布局

3.3.1 实际水土保持措施总体布局

实际建设中,本工程

水土保持措施主要有:

a) 风力发电场区

风力发电场区施工前进行表土剥离，施工期间吊装平台的台面和边坡采取密目网苫盖，吊装平台周边设置土质排水沟，边坡坡面设置排水顺接工程，临时堆放的表土四周设置临时排水沟，坡脚采用装土编织袋拦挡，表面采用密目网苫盖和混播草籽临时防护，吊装平台的挖填方边坡种植灌木和混播草籽进行防护，吊装平台的填方边坡坡脚设置浆砌石挡土墙挡护；施工结束后，吊装平台台面混播草籽绿化，绿化前覆土，植草初期采取密目网苫盖。

b) 升压站扩建区

升压站扩建区属于原有升压站站内扩建工作，升压站原有水保措施能满足扩建需求，不需要设置新的水保措施。

c) 道路及电缆建设区

施工前进行表土剥离；临时堆放的表土四周设置临时排水沟，坡脚采用装土编织袋拦挡，表面采用密目网苫盖和混播草籽临时防护；施工期间道路高陡挖填边坡坡脚设置装土编织袋拦挡，挖填坡面采取密目网苫盖；道路两侧布置土质排水沟；道路两侧及边坡坡顶坡脚设浆砌石截（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；坡度较缓的土质挖方边坡坡面混播草籽防护，石质边坡坡脚种植爬山虎，填方边坡和两侧裸地混播草籽绿化，绿化前覆土，植草初期采取密目网苫盖。

3.3.2 水土保持措施总体布局变化情况

由于玉林天堂顶风电场工程在建设后期，结合工程建设施工的实际情况及进度，水土保持措施总体布局未发生重大调整，仅在边坡防护、植被恢复等方面采取了多样化的防护方式，例如采取了挂网喷播植草、堆砌生态袋、栽植攀爬类植物、穴栽、横坡种植、撒播等。

3.4 水土保持设施完成情况

根据玉林天堂顶风电场工程实际情况，建设单位将水土保持措施纳入了主体工程的管理体系，水土保持建设与主体工程建设基本同步进行，按照水土保持方案和工程设计的技术要求组织施工。

经统计，已实施的水土保持措施主要有：

工程措施：浆砌石截（排）水沟 46481m，雨水检查井 11 处，单算雨水口 22 个，表土剥离 64.11 万 hm^2 ，覆土 8.93 万 m^3 ，土质排水沟 5367m，浆砌石挡土墙 135m，消力井 42 个。

植物措施：挂网喷播植草 2.39 hm^2 ，植生袋 1213 m^2 ，条播山毛豆和狗牙根草籽 32.49 hm^2 ，混播草籽 14.72 hm^2 ，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 9872m，密目网苫盖 104940 m^2 ，无纺布苫盖 420140 hm^2 。

1) 风力发电场区

工程措施：表土剥离 7.22 hm^2 ，覆土 1.08 万 m^3 ，土质排水沟 5300m，浆砌石截（排）水沟 430m。

植物措施：植生袋 31 m^3 ，条播山毛豆和狗牙根草籽 1.73 hm^2 ，混播草籽 4.1 hm^2 。

临时措施：装土生态袋拦挡 3712m，密目网苫盖 14830 m^2 ，无纺布苫盖 46230 m^2 。

2) 升压站扩建区

植物措施：植生袋 100 m^3 。

临时措施：装土生态袋拦挡 28m，密目网苫盖 60 m^2 。

3) 道路及电缆建设区

工程措施：表土剥离 50.35 hm^2 ，覆土 7.55 万 m^3 ，浆砌石排水沟 34960m，消力井 34 个。

植物措施：挂网喷播植草 2.39hm²，植生袋 1182m²，条播山毛豆和狗牙根草籽 30.76hm²，混播草籽 10.62hm²，穴壮整地 5000 个，种植猪屎豆 5000 株。

临时措施：临时排水沟 7426m，装土生态袋拦挡 6062m，密目网苫盖 86450m²，无纺布苫盖 360910m²。

4) 弃土场区

工程措施：表土剥离 3.03hm²，覆土 0.3 万 m³，浆砌石挡土墙 135m，浆砌石排水沟 54m，消力井 2 个。

植物措施：混播草籽 3.03hm²。

临时措施：装土生态袋拦挡 70m³，密目网苫盖 3600m²，无纺布苫盖 13000m²。

表 3.4-1 已实施的水土保持措施汇总表

序号	项目	单位	风力发电场区	道路及电缆建设区	升压站扩建区	弃土场	合计
一	工程措施						
1	表土剥离	hm ²	7.22	50.35		3.03	60.6
2	覆土	万 m ³	1.08	7.55		0.3	8.93
3	土质排水沟	m	5300				5300
4	浆砌石截（排）水沟	m	430	34960		54	35444
5	消力井	个		34		2	36
6	浆砌石挡土墙	m				135	135
二	植物措施						
1	挂网喷播植草	hm ²		2.39			2.39
2	植生袋	m ³	31	1182	100		1313
3	条播山毛豆和狗牙根草籽	hm ²	1.73	30.76		0	32.49
4	混播草籽	hm ²	4.1	10.62		3.03	17.75
5	种植猪屎豆	株		5000			5000
6	穴状整地（30cm×30cm）	个		5000			5000
三	临时措施						

1	临时排水沟	m		7246			7246
2	装土生态袋拦挡	m ³	3712	6062	28	70	9872
3	密目网苫盖	m ²	14830	86450	60	3600	104940
4	无纺布苫盖	m ²	46230	360910		13000	420140

3.4.1 水土保持工程措施实施情况

本项目已实施的水土保持工程措施：浆砌石截（排）水沟 46481m，覆土 8.933 万 m³，消力井 36 个，土质排水沟 5367m。

主要施工时间为 2020.1-2020.12。

本工程实际实施的工程措施与方案对比情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 水土保持工程措施工程量对比表

序号	项目	单位	方案	实际	增减	变化原因
1	风力发电场区					
	表土剥离	hm ²	7.55	7.22	-0.33	风机机位减少，工程量相应减少。
	覆土	m ³	2.11	1.08	-1.03	
	浆砌石截（排）水沟	m	450	430	-20	
	土质排水沟	m	5367	5300	-67	
2	道路及电缆建设区					
	表土剥离	hm ²	51.88	50.348	-1.532	部分道路坡度较缓，开挖量相对减少；道路排水全部做成浆砌石排水沟，工程量增加。
	覆土	（万）m ³	14.47	7.55	-6.92	
	浆砌石截（排）水沟	m	4162	34960	30798	
	消力井	个	34	34	0	
3	弃土场区					
	表土剥离	hm ²	10.58	3.03	-7.55	投入使用的弃土场减少，相应措施减少
	覆土	m ³	2.93	0.3	-2.63	
	消力井	个	8	2	-6	渣场设置有浆砌石排水沟，与自然沟道相接。
	浆砌石排水沟	m	0	54	54	

3.4.2 水土保持植物措施实施情况

本工程水土保持植物措施在主体工程土建工程施工结束后陆续施工，主要包括风力发电场区的平台台面和边坡绿化，升压站站内和边坡绿化，对道路及电缆建设区两侧空地和边坡绿化，施工生产生活区绿化等。

已实施的水土保持植物措施工程量有：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 14.72hm²，穴状整地(30cm×30cm) 5000 个，种植猪屎豆 5000 株。主要施工时间为 2020.1-2020.12。

本工程实际实施的植物措施与方案对比情况见表 3.4-3。

表 3.4-3 水土保持植物措施工程量对比表

序号	项目	单位	水保方案	实际实施	增减情况	变化原因
1	风力发电场区					铺草皮改为混播草籽，能更好适应风电场野外生存环境
	铺草皮	m ²	17000	0	-17000	
	植生袋	m ³	31	31	0	
	条播山毛豆和狗牙根草籽	hm ²	0.08	1.73	1.65	
	混播草籽	hm ²	4.1	4.1	0	
2	升压站建设区					工程量不变
	植生袋		100	100	0	
3	道路及电缆建设区					道路及电缆建设区增加种植水土保持措施优良灌木猪屎豆，生长周期短，水土保持效果更明显。
	挂网喷播植草	hm ²	2.39	2.39	0	
	植生袋	m ³	1182	1182	0	
	条播山毛豆和狗牙根草籽	hm ²	30.76	30.76	0	
	混播草籽	hm ²	2.05	10.62	8.57	
	穴状整地(30cm×30cm)	个	7959	5000	-2959	
	种植猪屎豆	株	0	5000	5000	
4	弃土场区					弃土场减少，植物措施相应减少

	条播山毛豆和 狗牙根草籽	hm ²	5.77		-5.77
	撒播狗牙根草籽	hm ²	6.09	3.03	-3.06
	种植马尾松	株	7959	0	-7959
	种植胡枝子	株	7959	0	-7959
	穴状整地 (50cm×50cm)	个	7959	0	-7759

3.4.3 水土保持临时措施实施情况

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混播草籽后，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植生袋拦挡及密目网苫盖；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，道路沿线坡面混播草籽后，采用密目网苫盖。

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 7405m，密目网苫盖 104740m²，无纺布苫盖 420140m³。

主要施工时间为 202.1-2020.12。

本项目已实施的临时措施与方案对比情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 水土保持临时措施工程量对比表

序号	项目	单位	水保方案	实际实施	增减情况	备注
1	风力发电场区					
	装土生态袋拦挡	m ³	3712	3712	0	工程量不变
	密目网苫盖	m ²	14830	14830	0	
	无纺布苫盖	m ²	46530	46230	0	
2	道路及电缆建设区					
	临时排水沟	m	7246	7246	0	工程量不变
	装土生态袋拦挡	m ³	6062	6062	0	
	密目网苫盖	m ²	86450	86450	0	

	无纺布苫盖	m ²	360910	360910	0	
3	升压站扩建区					
	装土生态袋拦挡	m ³	28	28	0	工程量不变
	密目网苫盖	m ²	60	60	0	
4	弃土场区					
	装土生态袋拦挡	m ³	930	70	-860	风机机位减少，工程量相应减少。
	密目网苫盖	m ²	15510	3600	-11910	
	无纺布苫盖	m ²	63470	13000	-50470	

3.5 水土保持投资完成情况

3.5.1 水土保持已完成投资

通过查阅工程合同与结算资料，玉林天堂顶风电场工程已完成水土保持投资 1838.76 万元，其中工程措施投资 1068.84 万元，植物措施投资 306.97 万元，临时措施投资 230.09 万元，独立费用 154.17 万元，水土保持补偿费 78.69 万元。

表 3.5-1 已完成水土保持工程措施投资表

序号	工程项目及名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
一	风力发电场区				49.01
1	表土剥离	hm ²	7.22	32100	23.18
2	覆土	万 m ³	1.08	174023	18.79
3	土质排水沟	m	5300.00		
	土方开挖	m ³	715.95	14.53	1.04
4	浆砌石截（排）水沟	m	430.00		0.00
	土方开挖	m ³	268.51	31.74	0.85
	土方回填	m ³	62.11	12.42	0.08
	M7.5 浆砌石	m ³	137.60	368.63	5.07
二	道路及电缆建设区				985.96
1	表土剥离	hm ²	50.35	32100	161.62
2	覆土	m ³	7.55	174023	131.39
3	浆砌石截（排）水沟	m	34960		0.00
	土方开挖	m ³	31844	31.74	101.07
	土方回填	m ³	7358	12.42	9.14
	M7.5 浆砌石	m ³	15758	368.63	580.89
4	消力井	个	34.00		0.00
	土方开挖	m ³	129.20	31.74	0.41
	土方回填	m ³	57.80	12.42	0.07

	M7.5 浆砌石	m ³	37.40	368.63	1.38
三	弃土场区				33.87
1	表土剥离	hm ²	3.03	32100	9.73
2	覆土	m ³	0.30	174023	5.22
3	消力井	个	2.00		0.00
	土方开挖	m ³	7.60	31.74	0.02
	土方回填	m ³	3.40	12.42	0.00
	M7.5 浆砌石	m ³	2.20	368.63	0.08
4	浆砌石挡土墙	m	135.00		0.00
	土方开挖	m ³	264.00	31.74	0.84
	土方回填	m ³	49.00	12.42	0.06
	M7.5 浆砌石	m ³	627.00	268.63	16.84
5	浆砌石（截）排水沟	m	54.00		0.00
	土方开挖	m ³	49.19	31.74	0.16
	土方回填	m ³	11.37	12.42	0.01
	M7.5 浆砌石	m ³	24.34	368.63	0.90
合计					1068.84

表 3.5-2 已实施的水土保持植物措施投资表

序号	工程项目及名称	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
一	风力发电场区				3.14
1	苗木费				2.17
	山毛豆和狗牙根草籽	kg	4	60.17	0.02
	狗牙根和宽叶草草籽	kg	249	86	2.14
2	栽植费				0.98
	条播山毛豆和狗牙根草籽	hm ²	1.73	2222.88	0.38
	混播草籽	hm ²	4.1	334.64	0.14
	植生袋堆叠	m ³	31	147.63	0.46
二	道路及电缆建设区				302.25
1	苗木费				14.71
	山毛豆和狗牙根草籽	kg	1538	60.17	9.25
	猪屎豆	株	5000	5	2.50
	狗牙根和宽叶草草籽	kg	634	86	5.45
2	栽植费				7.19
	条播山毛豆和狗牙根草籽	hm ²	30.76	2222.88	6.84
	种植猪屎豆	株	5000	0.8	0.40
	撒播狗牙根和宽叶草草籽	hm ²	10.62	334.64	0.36
3	穴状整地（30cm×30cm）	个	5000	0.45	0.23
4	挂网喷播植草	hm ²	2.39	1100000	262.90
5	植生袋堆叠	m ³	1182	147.63	17.45

三	升压站扩建区				0.13
1	苗木费				0.03
	草皮	m ²	100	3.18	0.03
2	栽植费				0.10
	铺草皮	m ²	100	10.33	0.10
四	弃土场区				1.44
1	苗木费				1.02
	山毛豆和狗牙根草籽	kg	72	60.17	0.43
	狗牙根和宽叶草草籽	kg	91.2	64.2	0.59
2	栽植费				0.43
	条播山毛豆和狗牙根草籽	hm ²	1.72	2222.88	0.38
	撒播狗牙根和宽叶草草籽	hm ²	1.31	334.64	0.04
合计					306.97

表 3.5-3 已实施水土保持临时防护措施投资表

序号	工程项目及名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
一	临时防护工程				202.58
1	风力发电场区				77.18
1.1	装土生态袋拦挡	m	3712		67.34
	装土生态袋	m ³	5329	126.37	67.34
1.2	密目网苫盖	m ²	14830	2.59	3.84
1.3	无纺布苫盖	m ²	46530	1.29	6.00
2	道路及电缆建设区				122.15
2.1	临时排水沟	m	7246		1.92
	排水沟开挖	m ³	1304	14.7	1.92
2.2	装土生态袋拦挡	m	6062		51.28
	装土生态袋	m ³	4058	126.37	51.28
2.3	密目网苫盖	m ²	86450	2.59	22.39
2.4	无纺布苫盖	m ²	360910	1.29	46.56
3	升压站扩建区				0.20
3.1	装土生态袋拦挡	m	28		0.18
	装土生态袋	m ³	14	127.1	0.18
3.2	密目网苫盖	m ²	60	2.6	0.02
4	弃土场区				3.05

3 水土保持方案实施情况

3.1	装土生态袋拦挡	m	70		0.44
	装土生态袋	m ³	35	126.37	0.44
3.2	密目网苫盖	m ²	3600	2.59	0.93
3.3	无纺布苫盖	m ²	13000	1.29	1.68
二	其他临时工程	按水保工程措施费和植物措施费之和的 2%计			27.52
合计					230.09

表 3.5-4

水土保持投资汇总表

单位：万元

序号	工程项目及名称	(万元)
一	工程措施	1068.84
1	风力发电场区	49.01
2	道路及电缆建设区	985.96
3	升压站扩建区	/
4	弃土场区	33.87
二	植物措施	306.97
1	风力发电场区	3.14
2	道路及电缆建设区	302.25
3	升压站扩建区	0.13
4	弃土场区	1.44
三	临时措施	230.09
1	临时措施	202.58
2	其他临时工程	27.52
四	独立费用	154.17
1	工程建设管理费	20.87
2	水土保持监理费	23.83
3	科研勘测设计费	56.26
4	水土保持监测费	33.21
5	水土保持设施竣工验收费	20.00
五	基本预备费	/

六	水土保持补偿费	78.69
---	---------	-------

3.5.2 水土保持实际投资变化情况及分析

本工程已完成水土保持投资 1681.55 万元，较方案减少 684.37 万元，详见表 3.5-5。

表 3.5-5 水土保持设施投资完成情况对照表 单位：万元

序号	工程或费用名称	投资		投资增减
		方案	实际	
一	工程措施	1482.83	1068.84	-413.99
1	风力发电场区	68.29	49.01	-19.28
2	道路及电缆建设区	1161.61	985.96	-175.65
3	升压站扩建区	/	/	
4	弃土场区	252.93	33.87	-219.06
二	植物措施	344.53	306.97	-37.56
1	风力发电场区	25.21	3.14	-22.07
2	道路及电缆建设区	297.3	302.25	4.95
3	升压站扩建区	0.13	0.13	0.00
4	弃土场区	21.89	1.44	-20.45
三	临时措施	233.83	230.09	-3.74
1	临时措施	217.63	202.58	-15.05
2	其他临时工程	16.2	27.52	11.32
四	独立费用	154.17	154.17	0.00
五	基本预备费	71.87	0.00	0
六	水土保持补偿费	78.69	78.69	0
水土保持工程总投资		2365.92	1838.76	-527.16

已完成水土保持措施投资较原方案减少 527.16 万元，主要原因有：

1) 风力发电场区，风机机位减少了一台，植物措施面积减少，取消铺草皮这一措施，更换成更优的混播草籽绿化，以及临时措施面积减少，使得对应的绿化面积减少少。该区域总共减少了 41.35 万元。

2) 道路及电缆建设区，方案设计道路浆砌石截（排）水沟长度为 39162m，实际施工中水沟长度为 34960m，长度减少了 4202m。各参建单位根据挖方上下边坡的实际地质情况，为了更好的恢复扰动区域的生态环境，经过试验，在道路及电缆建设区边坡采用多种方式（生态袋填筑、穴栽、横坡种植、挂网喷播植草等）绿化恢复植被，经过试验，混播草籽以及穴栽成活率更高，取消单独撒播狗牙根草籽，采取混播狗牙根宽叶草草籽，增加水土保持优良灌木猪屎豆，灌草结合，可显著提高植被成活率；密目网苫盖可显著提高植被成活率，投资增加，最终道路及电缆建设区投资减少了 170.7 万元。；

3) 弃土场区由于设计调整，道路开挖采用半挖半填，将挖方用于道路低洼处回填，土石方尽量就地消化平衡，减少了永久弃方量。开挖原方案中设计的弃土场仅需要使用 1#弃土场就已经可以容纳开挖所需弃渣量。弃土场工程措施大幅度减少，该区域工程措施减少了 219.06 万元，植物措施减少了 20.45 万元。

4) 由于风机机位和弃土场的减少，原设计的装土生态袋临时拦挡、临时排水沟、密目网苫盖等临时措施工程量减少，最终临时措施工程量减少 15.05 万元。

4) 基本预备费已经纳入投资，不再重复计算。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

为切实加强工程质量管理，建设单位在工程建设中，严格执行项目法人制，招标投标制，建设监理制和合同管理制，对工程质量实行了“项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、质监部门监督”的管理体制。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个建设管理体系中。

为加强工程质量管理，提高工程施工质量，在水土保持工程建设过程中建立健全了各项规章制度，并将水土保持工作纳入主体工程的管理中，制定了一系列质量管理制度，主要包括：《工程计划管理制度》、《工程质量管理制度》、《工程投资与造价管理制度》、《设计变更及变更设计管理制度》、《分部、分项及单位工程验收管理制度》、《工程总体验收制度》等。监理单位实行总监理工程师负责制，由总监理工程师行使建设监理合同中规定的监理职责，制定了一系列管理制度，主要有《全同管理控制程序》、《进度控制程序》、《质量控制程序》、《投资控制程序》和《信息管理控制程序》等基本制度，并在此基础上建立了工程质量责任制、现场监理跟班制，质量情况报告制、质量例会制和质量奖惩制；施工单位建立了以项目经理为组长、总工程师为副组长的质量保证体系，设有专职质量检测机构和质检人员，执行工序质量“三控制”，把质量目标责任分解到各个有关部门，严格按照施工图纸和技术标准、施工工艺、施工承包合同要求组织施工，接受监理工程师的监督，对工程施工质量负责。以上规章制度的建设和实施，为保证水土保持工程的顺利开展和质量管理的奠定了坚实的基础。

综上所述，本工程建设的质量管理体系是健全和完善的，各项工程的质量保证资料比较齐全。各参建单位相应制定了各项建设管理制度、实施细则和安全质量控制专项办法。为确保管理制度标准化的落实，明确各级质量责任人、落实质量责任制，形成由项目部管理，监理单位日常监理，设计单位技术支持，施工单位具体落实的良好质量控制

体系。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评价

4.2.1 工程项目划分及结果

水土保持工程的项目划分根据中华人民共和国水利行业标准 SL336-2006《水土保持工程质量评定规程》，参照土建工程质量评定情况，以及水土保持工程设计，结合实际工程项目实施和合同管理情况进行。

(1) 单位工程：可以独立发挥作用，具有相应规模的单项治理措施和规模大的单项工程。

(2) 分部工程：单位工程的重要组成部分，可单独或组合发挥一种水土保持功能的工程。同时考虑工程量和投资相对均衡。

(3) 单元工程的划分依据《水利水电单元工程质量评定标准》进行。

建设单位会同施工单位、监理单位将风力发电场区、升压站扩建区、道路及电缆建设区、弃土场区的水土保持工程划分为斜坡防护、土地整治、防洪排导、临时防护、植被建设等 5 个单位工程，同一单位工程的各个部分，按功能、类型、工程数量进行划分，共划分为 7 个分部工程、1454 个单元工程。

4.2.2 各防治区工程质量评价

本次自查初验主要针对重要单位工程、关键工程，以技术文件、施工档案、工程质量检测及评定资料为依据，进行工程量完成情况和工程内部质量及外观质量检测的核查工作，方法是抽样复核与调查，重要单位工程全面核查，其它单位工程则核查关键部位。

依据本工程水土保持监理总结报告，本工程水土保持措施属于 5 个单位工程，划分 7 个分部工程；经现场核查 5 个单位工程、7 个分部工程的外观形状、轮廓尺寸等情况，核查结果为全部合格。水土保持措施单元工程划分及分部工程质量评定见表 4.2-1。

表 4.2-1 水土保持工程质量评定汇总表

单位工程	分部工程	单元评定				分部工程 评定	单位工程 评定
		防治分区	单元 (个)	合格 (个)	优良 (个)		
斜坡防护工程	植物护坡	风力发电场区	29	29		合格	合格
		道路及电缆建设区	335	335		合格	合格
防洪排导工程	排洪导流措施	风力发电场区	29	29		合格	合格
		道路及电缆建设区	335	335		合格	合格
		弃土场区	1	1		合格	合格
临时防护工程	拦挡	风力发电场区	29	29		合格	合格
		升压站扩建区	1	1		合格	合格
		弃土场区	1	1		合格	合格
	排水	风力发电场区	29	29		合格	合格
		道路及电缆建设区	72	72		合格	合格
	覆盖	风力发电场区	61	61		合格	合格
		道路及电缆建设区	447	447		合格	合格
		升压站扩建区	1	1		合格	合格
弃土场区		16	16		合格	合格	
植被工程建设	点片状植被	风力发电场区	29	29		合格	合格
		道路及电缆建设区	35	35		合格	合格
		升压站扩建区	1	1		合格	合格
		弃土场区	3	3		合格	合格
合计			1454	1454		合格	合格

通过检查监理资料、管理资料、竣工资料，玉林天堂顶风电场工程档案管理规范，竣工资料齐全，主体工程中的水土保持建设按照有关规程规范的要求，坚持了对原材料、零配件的检验，严格施工过程的质量控制程序，各项治理证明文件完整，资料齐全。同时，还对施工原始纪录、材料检验报告、工程施工总结资料进行了重点抽查，各项工程

资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求。通过现场调查认为：各工程区水土保持工程措施布局基本到位，工程措施质量符合设计和规范要求，各项水土保持措施能有效发挥其各自的水土保持功能，发挥了较好的防护作用；植物措施质量主要采取查阅相关资料，并结合外业调查核实的方法。根据植物措施实施点位多、各区域相对集中的特点，植物措施外业调查主要采用全面调查和抽样调查相结合的方法。经现场检查核实，植物生长普遍良好，表现出了对环境很强的适应性和很高的协调性，不仅能有效防治水土流失，而且能绿化美化生态环境，总体合格，成活率基本达到了规定标准；临时措施在施工过程中实施，施工结束后已无保存。通过施工单位提供的资料及调查，按工程量完成情况 & 工程外观质检测量值来确定临时措施工程的优劣。通过查阅资料及调查认为：项目区在施工过程中相应水土保持临时措施布局到位，外观质量符合设计和规范要求，施工过程能有效防治水土流失。

4.3 总体质量评价

通过现场核查，查阅有关监理、监测等相关资料，评定结论认为：本工程水土保持工程措施的质量检验和评定程序规范，资料详实，成果可靠，未发现重大质量缺陷，运行情况良好，基本达到了防治水土流失的目的，工程措施质量总体合格。植物措施布局合理，树草种配置得当，管理责任落实，风机平台、升压站、道路填方边坡部分植被恢复效果较好，基本达到了生产建设项目水土保持设施自主验收规程的要求。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

玉林天堂顶风电场工程于 2020 年 12 月全部建设完成，水土保持工程措施、植物措施和临时措施与主体工程基本同步实施。从现场检查情况看，已实施的排水系统、挡护设施运行良好，实施的植物措施也基本成活，起到一定的水土保持作用。

5.2 水土流失治理

1) 水土流失治理度

经查阅相关资料，施工期间扰动土地面积 64.11hm^2 ，水土流失治理达标面积 63.57hm^2 ，水土流失治理度为 99.16% ，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

表 5.2-1 水土流失治理度计算表 面积单位： hm^2

序号	项 目	水土流失总面积	水土流失治理达标面积				水土流失治理度 (%)
			水土保持措施面积		永久建筑面积	小计	
			工程措施面积	植物措施面积			
1	风力发电场区	7.22	0.88	5.1	1.21	7.19	99.58
2	道路及电缆建设区	53.84	11.300	41.9	0.16	53.36	99.11
3	升压站扩建区	0.02		0.01	0.01	0.02	100.00
4	弃渣场区	3.03	0.1	2.9		3	99.01
合 计		64.11	12.28	49.91	1.38	63.57	99.16

2) 土壤流失控制比

项目区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《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目建设区属于全国水土保持区划(试行)中的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。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 $505\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比为 1.0，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

3) 渣土防护率

本工程建设期间临时堆土 7.7 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%。

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%。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

玉林天堂顶风电场工程在建设过程中实施植物措施 49.91hm²，林草植被恢复率为 98.93%，林草覆盖率为 77.85%，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

表 5.2-2 植被恢复情况分析表 面积单位：hm²

序号	项目	水土流失总面积	可绿化面积	绿化面积	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
1	风力发电场区	7.22	5.13	5.1	99.42	70.64
2	道路及电缆建设区	53.84	42.38	41.9	98.87	77.82
3	升压站扩建区	0.02	0.01	0.01	100.00	50.00
4	弃渣场区	3.03	2.93	2.9	98.98	95.71
合计		64.11	50.45	49.91	98.93	77.85

5.3 公众满意度调查

根据水土保持设施验收工作的有关规定和要求，在验收工作过程中，综合组向风电场周围群众发放 20 份水土保持公众调查表，进行民意调查。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，多数民众有怎样的反响，从而作为本次验收工作的参考依据。所调查的对象主要是农民。被调查者中有老年人、中年人还有青年人，其中男性 16 人，女性 4 人。

在被调查的 20 人中，100%的人认为工程对当地经济有促进，90%的人认为项目对当地环境有好的影响，80%的人认为项目弃渣管理较好，100%的人认为项目林草植被建设较好，80%的人认为项目区土地恢复搞的好。工程竣工后，实施了有效的水土保持措施和生态恢复工程，并取得了一定的效果。

表 5.3-1 公众调查表

调查年龄段	青年	中年	老年	男	女
人数(人)	9	7	4	16	4
职业	农民	工人	技术员	干部	/
(人)	5	5	9	1	/
调查项目	评价				
	好		一般		
	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数(%)	
项目对当地经济影响	20	100	/	/	
项目对当地环境影响	18	90	2	10	
弃土(渣)管理	16	80	4	20	
林草植被建设	20	100	/	/	
土地恢复情况	16	80	4	20	

调查结果表明，项目区周围群众认为工程的建设对促进当地经济发展有积极意义、项目建设造成水土流失得到有效治理、工程建设中的土石方管理、林草植被建设也比较好。工程竣工后，对项目区实施了绿化美化和生态恢复，并取得了一定的效果。

6 水土保持管理

玉林天堂顶风电场工程于 2020 年 4 月开工建设，2020 年 12 月建设完成，水土保持设施在竣工验收后的管理维护工作由国电广西电力有限公司容县分公司负责。

6.1 组织领导

玉林天堂顶风电场工程建设期间，建设单位十分重视工程建设过程水土保持工程的实施工作，公司内部设立了工程部，有专职人员负责工程水土保持工作。

在实际工作中明确部门职责，加强各部门的纵向管理和横向联系，确保质量管理点面结合、纵横相连。明确工作流程，使质量管理工作环环相扣、程序清晰、联系紧密。结合工程实际，成立项目技术专家组，及时解决工程实际中的各类疑难问题。自觉接受政府监督，强化监理单位监管责任，提高施工单位质量意识，确保各参建单位在质量工作中都能各负其责，从而形成完善的组织体系。

6.2 规章制度

建设单位认真贯彻《中华人民共和国水土保持法》，在项目建设前，编报了水土保持方案，并依据水行政主管部门批复的水土保持方案开展了水土流失防治工作。工程建设期间，将水土保持工程项目纳入主体工程施工管理中，建立了建设单位负责、监理单位控制、施工单位保证的质量管理制度，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，有效的保证了工程质量。

在实际工作中，根据项目管理主要控制目标及原则，详细划分质量责任，及时建立质量责任制和质量责任追究制度，并层层签订质量工作目标责任书，确保项目建设全过程中质量责任明晰、管理目标明确。建立并不断完善首件工程样板制、次日工作计划制，以强化事前监管。出台《工程质量控制措施》、《质量通病防治措施》、《基础施工要点》等相关质量控制措施和制度，加强预防和过程控制。通过巡检和月检相结合，及时

发现、解决工程中存在的问题，闭合监管流程。

6.3 建设管理

工程在建设过程中实行了项目法人制和项目资本金制、招标投标制、合同制、监理制，组织管理机构与管理制度健全。招投标过程中各环节程序基本上遵循了相关规定，与各相关单位均依照招标文件及其他相关规定签订了合同（协议书），合同约定事项基本完整、规范。资金结算、财务支付审批程序及工程合同管理较为规范，投资控制、价格结算基本合理。招投标资料、合同文件齐全，基建档案、决（结）算资料完整、系统。

工程建设过程，各参建单位优化施工工艺，基本落实了水土保持方案确定的水土流失防治措施，基本完成了水土保持方案设置的防治任务，建成的水土保持设施质量稳定，较好的控制和减少了工程建设中的水土流失，运行期的管理、维护责任落实，保证了水土保持设施持续发挥其应有功能。

6.4 水土保持监测

2020年6月委托广西泰能工程咨询有限公司承担了本工程水土保持监测任务。监测单位在查阅了水土保持方案、主体工程设计文件、监理月报等资料的基础上，结合现场勘察，于2020年6月完成本工程水土保持监测实施方案，随后根据实施方案中的监测规划开展监测工作，于2021年8月完成本工程水土保持监测总结报告。开展水土保持监测期间，监测单位针对存在问题提出了相应的整改意见。

6.5 水土保持监理

在工程施工初期，建设单位委托长江勘测规划设计研究有限责任公司开展水土保持设施专项监理工作，多渠道多手段监督、监控工程水土保持措施的实施进度、质量及实施效果。从目前情况看，工程所实施的水土保持措施与主体工程同步开展，已实施的排导工程、防护工程和绿化工程都起到一定的保持水土作用。

建设单位按照各级水行政主管部门的要求，结合相关规范，建设积极落实，组织设计单位、监理单位、监测单位、施工单位开展自查，并督促各施工单位按照自查提出来的问题进行逐一整改落实。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2020年7月27日，玉林市水利局联合容县水利局、北流市水利局对天堂顶项目工程水土保持方案落实情况进行事中评估。针对此次检查提出的整改意见及建议，国电广西电力有限公司容县分公司积极落实整改并予以回复。形成了《关于玉林天堂顶风电场工程现场检查水土保持设施整改意见的回函》

2020年8月11日，水利部珠江水利委员会对玉林天堂顶风电场工程进行了水土保持工作现场检查并打分，最终天堂顶风电场工程现场检查获得90分评价。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

建设单位已按照水土保持方案批复（玉水水保函【2020】3号）足额缴纳水土保持补偿费北流48.18万元，容县30.51万元，合计78.69万元。

6.8 水土保持设施管理维护

玉林天堂顶风电场工程于2020年4月开工建设，2020年12月建设完成。建设单位有关管理部门制定了规章制度，对已实施的水土保持设施加强管理与维护。目前，已实施的工程措施运行基本正常，发挥了良好的作用。下阶段，建设单位应加强定期巡查巡检工作，及时修缮、疏通损坏及堵塞的排水设施，同时加强植物措施的抚育管理工作，提高植被成活率，对已枯死的植被要及时补植补种。

7 结论

7.1 结论

建设单位较为重视玉林天堂顶风电场工程水土保持工作，管理体系较为健全，按照水土保持“三同时”制度的要求，在项目筹建期依法编报了水土保持方案，并将水土保持措施纳入主体工程设计。在工程建设期间把水土保持工作作为工程建设管理的主要内容之一，按照批复的水土保持方案和有关法律法规要求开展了水土流失防治工作，根据水土保持方案和工程实际情况，实施了挡护措施、排水措施、临时防护措施、绿化等措施，基本形成水土流失防护体系，同时开展了水土保持监理和监测工作。

验收单位认为，玉林天堂顶风电场工程水土保持设施基本按照已批复的《玉林天堂顶风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿）的各项要求落实，工程建设造成的水土流失基本得到控制，整体上本工程水土保持设施具备竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

由建设单位国电广西电力有限公司容县分公司负责水土保持设施管护工作，建立管理养护责任制，落实专人，及时疏通堵塞的排水设施，同时加强植物措施的抚育管理工作，提高植被成活率，对已枯死的植被及时补植补种，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用。

8 附件及附图

8.1 附件

- (1) 项目建设及水土保持大事记；
- (2) 广西壮族自治区发展和改革委员会关于玉林天堂顶风电场工程核准的批复（桂发改能源【2017】1249号）；
- (3) 附件3 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）；
- (4) 风力发电工程质量监督检查报告(玉林天堂顶风电场工程)；
- (5.1) 水土保持补偿费（北流）-收据；
- (5.2) 水土保持补偿费（容县）-收据；
- (6) 玉林天堂顶现场水土保持设施整改意见函；
- (7) 玉林天堂顶验收照片照片；
- (8) 关于玉林天堂顶风电场工程现场检查水土保持设施整改意见的回函；
- (9) 公众调查表

8.2 附图

- (1) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图。
- (2) 升压站总平面布置图。
- (3) 施工前后遥感影像对比图。
- (4) 弃土场平面布置图

国电玉林天堂顶风电场 水土保持工程建设大事记

2019年7月，中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司完成了《国电天堂顶风电场可行性研究报告》。

2020年3月，南宁汇禹水利投资咨询有限责任公司编制完成《国电天堂顶风电场工程水土保持方案报告书（报批稿）》。

2020年3月23日，玉林市水利局以玉水水保函[2020]3号文印发《玉林市水利局关于国电玉林天堂顶风电场工程水土保持方案的批复》对本工程水土保持方案报告书予以批复。

2017年10月14日，广西壮族自治区发展和改革委员会颁布《广西壮族自治区发展和改革委员会关于玉林天堂顶风电场工程核准的批复》（桂发改能源[2017]1249号）。

2020年3月，中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司完成了《天堂顶风电场工程初步设计报告》。

2020年6月，首台风机基础浇筑完成。

2020年7月，首台风机吊装完成。

2020年10月，首批风机并网完成。

2020年12月，水土保持工程全部建设完成。

广西壮族自治区 发展和改革委员会文件

桂发改能源〔2017〕1249号

广西壮族自治区发展和改革委员会关于 玉林天堂顶风电场工程核准的批复

玉林市发展和改革委员会：

你委《关于请求核准玉林天堂顶风电场工程项目的请示》（玉发改能源报〔2017〕17号）及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、玉林天堂顶风电场工程已列入2017年广西风电开发建设方案。为加快我区风能资源开发，促进能源结构调整，保护城乡生态环境，依据《行政许可法》《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设玉林天堂顶风电场工程项目，项目代码为：

2017-450900-44-02-013037。

项目单位为：国电玉林风电有限公司。

二、项目建设地点位于玉林北流市与容县交界的大容山区域山脊一带。

三、玉林天堂顶风电场工程建设容量为 80MW，工程拟以 110kV 电压等级接入系统。

四、项目总投资为 72559 万元，其中项目资本金 14512 万元，占总投资的 20%，由国电玉林风电有限公司以自有资金出资，其余通过向银行贷款解决。

五、项目开发建设过程中要认真落实各项节能措施并选用节能产品，项目环保、水保等设施必须执行与主体工程同时设计、同时建设、同时验收投入使用的规定。

六、本项目招标范围包括项目勘测、设计、建筑工程、安装工程、监理和设备材料的采购。工程招标活动由国电玉林风电有限公司按照《中华人民共和国招标投标法》有关规定组织实施。

七、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目应附前置条件的相关文件分别是《自治区住房城乡建设厅关于对天堂顶风电场工程建设项目选址意见的函》（桂建便函〔2017〕576号）、自治区国土资源厅《关于玉林天堂顶风电场工程建设用地预审的批复》（桂国土资预审〔2017〕68号）、《容县国土资源局关于申请玉林天堂顶风电场工程项目以出让方式获取建设用地的复函》、《北流市国土资源局关于申请玉林天堂顶风电场工程项目

以出让方式获取建设用地的复函》。

八、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》有关规定，及时提出变更申请，我委将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

九、请国电玉林风电有限公司在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等相关报建手续。项目开工后于每季度初以书面形式向我委报告项目建设进展情况。

十、本项目自核准决定发布之日起2年内未开工建设，需要延期开工建设的，请国电玉林风电有限公司在2年期限届满的30个工作日前，向我委申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不超过1年。在2年期限内未开工建设也未按照规定向我委申请延期，本核准文件自动失效。

广西壮族自治区发展和改革委员会

2017年10月14日



公开方式：主动公开

抄送：自治区国土资源厅、住房城乡建设厅、环境保护厅、林业厅，国家能源局南方监管局广西业务办，广西电网有限责任公司，北流市人民政府、容县人民政府

广西壮族自治区发展和改革委员会办公室

2017年10月16日印发



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

风力发电工程 质量监督检查报告

注册登记号 桂电质监-ZC-2020-028



工程名称 玉林天堂顶风电场工程
质监机构 广西电力建设工程质量监督中心站

2020年12月30日

一、工程概况			
工程名称	玉林天堂顶风电场工程	项目核准(审批)文号	桂发改能源(2017)1249号
工程地址	广西玉林市容县和北流市		
注册申报时间	2020年5月25日		
建设规模	风力发电机组工程	共安装29台风力发电机组,总装机容量为80MW,其中20台单机容量为2.65MW,9台单机容量3.0MW;相应安装29台35kV箱变;4回35kV集电线路,采用电缆直埋敷设,总长度为74.4km。	
	升压站工程	与玉林六坪顶风电场一期工程共用一座已建成的110kV升压站。本期扩建1台容量为90MVA的主变、SVG1套、35kV进线间隔4个。	
接入系统	本工程通过前期已建成的六坪顶风电场升压站~印岭站110kV线路接入系统。		
建设单位	国家能源集团广西电力有限公司容县分公司		
监理单位	长江勘测规划设计研究有限责任公司		
设计单位	中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司		
施工单位	中国电建集团湖北工程有限公司		
调试单位	中国电建集团湖北工程有限公司负责升压站扩建工程调试。 远景能源有限公司负责风机机组调试。		
运行单位	国电永福发电有限公司		

开工时间	2020年4月2日	完工时间	2020年12月12日
启动试运行开始时间(240h)	第一批#21-#30共10台风机:2020年11月1日00:00	启动试运行结束时间	第一批#21-#30共10台风机:2020年11月12日18:00 (其中非故障停机42h)
	第二批#01-#04、#16-#20共9台风机:2020年11月30日16:00		第二批#01-#04、#16-#20共9台风机:2020年12月12日13:00 (其中非故障停机45h)
	第三批#06-#15共10台风机:2020年12月12日00:00		第三批#06-#15共10台风机:2020年12月22日00:00

二、历次质量监督检查情况

监检范围	玉林天堂顶风电场工程的风力发电机组工程及升压站扩建工程。			
监检依据	现行的国家及行业相关标准规范、《风力发电工程质量监督检查大纲》(2016年版)。			
监检方式	抽查验证。			
监检阶段	监检时间	监检发现问题数	是否整改闭环	监检组成员
首次及风力发电机组塔筒吊装前	2020年07月1日-3日	18	是	组长:黄英坚 联络员:黄泰尤 成员:黄日成、梁中秋
风力发电机组启动前	2020年10月12日-14日	9	是	组长:杨朝东 联络员:黄永泰 成员:陈立民



商业运行前	2020年12月23日-25日	4	是	组长：江宗金 联络员：江宗金 成员：秦小军 莫旭东
-------	-----------------	---	---	------------------------------------

三、建设单位组织的工程验收情况

2020年12月15日-18日，建设单位组织工程各参建单位对玉林天堂顶风电场工程进行商业运行前阶段验收。至2020年12月22日，检查发现的问题已全部整改完成，并经建设单位验收合格。

建设单位2020年12月22日将《玉林天堂顶风电场工程商运前验收报告》提交广西电力建设工程质量监督中心站（以下简称广西中心站）。

四、工程质量监督综合评价

玉林天堂顶风电场工程的建设单位在广西中心站申请办理了质量监督注册手续。施工过程中广西中心站按国家能源局发布的《风力发电工程质量监督检查大纲》组织开展现场质量监督检查，历次监检共发现质量问题31项。经建设单位组织工程各参建单位进行整改并验收，监检发现的问题已全部整改闭环，并将整改情况书面报送了广西中心站。

玉林天堂顶风电场工程总装机容量为80MW的29台风力发电机组具备商业运行条件。

广西壮族自治区

非税收入一般缴款书

第(18-3)号

7

缴款单位编码: 5030981002

组织机构代码: 73222556-3

广西宏桂印 有限公司承印 0771-4333361、5315524



收 款 人	全 称	北海市财政局		
	账 号	548213010102945711		
	开户银行	北海市农村信用合作联社营业部		
		(小写)	481800.00	
	单位	数量	收缴标准	金 额
	平方米	438000	1.1-1.1	481800.00
备注:				

经办人: 梁峰 (盖章)

校验码:

广西壮族自治区非税收入一般缴款书(收)

填制日期 2020 年 10 月 日 执收单位名称: 广西农业厅

付款人	全称	收款人	全称
	账号	账号	
	开户银行	开户银行	

币种: 人民币 金额(大写) 叁拾万圆正 (小写) 308100.00

项目编码	收入项目名称	单位	数量	收缴标准	金额
5010106	农业厅				308100.00

执收单位(盖章) 经办人(签章)



广西壮族自治区财政厅 (0771-3899843)

给收款人的收据

广西泰能工程咨询有限公司便函

泰水保便函〔2020〕56号

关于国电玉林天堂顶风电场工程 水土保持设施现场检查情况及整改建议

国电玉林风电有限公司：

受贵单位委托，广西泰能工程咨询有限公司承担了玉林天堂顶风电场工程水土保持设施监测、验收工作。接到任务后，泰能公司迅速成立玉林天堂顶风电场工程监测、验收评估组，并于2020年6月18日，第一次对工程现状进行现场踏勘，依据项目现场的实际并结合水土保持验收的相关管理规范，提出整改意见及建议。

一、项目现状

1.主体工程施工于2020年4月22日开工，已完成道路开挖28km（设计33.8km）、平台开挖完成13个，风机基础浇筑完成11个，水土保持措施与主体基本同步实施，植被绿化施工于2020年6月30开始进场施工。

2.水土保持方案手续完备，已取得水土保持方案批复，并已委托

开展了水土保持监测、监理工作。

3.风力发电场区处于道路建设阶段。

4.道路建设区部分填方、挖方路段坡脚设有沙袋拦挡，下边坡采取苫盖防护，道路内侧设置排水沟。

二、存在问题

1.风机场内道路部分边坡绿化未成活；

2.存在裸露开挖回填边坡；

3.部分沉砂池不完善，风机平台开挖面未及时落实水土流失防治措施；

4.道路上边坡裸露，未落实水土流失防治措施；

三、下一步整改意见及建议

1.加快推进 1#~22#风机群的水保措施落实工作（苫盖、修筑截排水沟、沉砂池、排水管涵、边坡防护等）。

2.按照已批复的水土保持方案，工程水土流失防止措施设计，落实水土保持措施与工程建设“三同时”原则，合理安排工期，落实道路工程排水沟、沉砂池等措施，以及风机平台开挖面的水土流失防治措施。

3.加强巡查力度，及时清淤，确保排水通畅。


4.已发生滑塌部位，增设拦挡措施。

5.针对不同类型的边坡，尽快实施防护措施，在确保边坡稳定的前提下，落实边坡防护水土保持措施（分级、绿化、截排水等）。

6.项目建设单位及各参建单位建立完善档案资料。

三、小结

针对该项目存在的问题，请贵单位按照相关规定、设计尽快补充完善各场区内的水土流失防治措施，并在施工过程中，严格按照设计要求，采取防护措施，确保玉林天堂顶风电工程取得良好的水土保持效果，通过水土保持设施验收。



广西泰能工程咨询有限公司

2020年6月23日

附件：

序号	现场照片	现状及存在问题	整改意见	备注
1		道路开挖边坡裸露。	对道路下边坡采取撒播草籽等绿化防护措施。	
2		道路加宽段边坡裸露，缺少拦挡、排水等防护措施。	坡脚设置拦挡措施，做好边坡顺接排水、截水沟，修筑沉砂池，降低汇水泥沙含量。	

<p>3</p>		<p>道路下边坡裸露，边坡苫盖破损失去覆盖作用。</p>	<p>对裸露边坡实施穴栽、条播、挂网喷播等绿化措施，并进行苫盖保护，提高植被成活率。</p>	
<p>4</p>		<p>道路排水沟淤堵。</p>	<p>及时对淤堵排水沟进行清淤处理，保持排水沟通畅。</p>	

5		道路下边坡裸露,流水侵蚀。	对下边坡实施拦挡措施,保证边坡稳定安全,布设排水、截水沟,引走坡面汇水,减少水流对坡面冲刷。	
6		风机平台下边坡裸露。	对裸露下边坡坡脚设置拦挡措施,布设截、排水沟引走平台汇水,尽早对边坡实施绿化覆盖。	



1#弃渣场覆绿前



1#弃渣场覆绿后



道路内侧混凝土排水沟



道路过水涵洞出口



上边坡穴栽



道路内侧混凝土排水沟



道路下边坡覆绿



风机平台覆绿



道路混凝土排水沟



风机平台覆绿施工现场



临时堆土苫盖防护



风机平台覆绿



风机平台及上边坡覆绿



道路下边坡覆绿及拦挡设施



道路上边坡覆绿



道路过水管涵处水口



搅拌站覆绿前



搅拌站覆绿后



道路下边坡覆绿



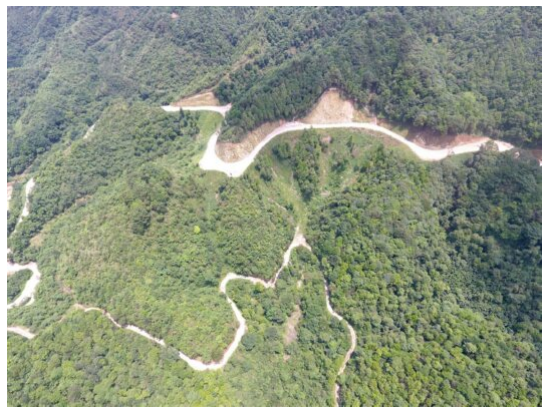
风机平台覆绿



道路下边坡覆绿



道路上、下边坡覆绿



道路下边坡覆绿



风机平台覆绿



风机平台覆绿



风机平台覆绿



风机平台覆绿



风机平台覆绿



风机平台覆绿



风机平台覆绿

关于玉林天堂顶风电场工程现场检查 水土保持设施整改意见的回函

7月27日，玉林市水利局组织容县水利局、北流水利局对玉林天堂顶风电场工程水土保持工作开展情况进行现场检查。工作组实地检查了玉林天堂顶风电场工程各防治分区的水土保持设施落实情况并听取了各参建单位的汇报，并提出现场存在的问题。针对检查组提出的问题，我公司高度重视，立即进行布置落实，现将整改情况如下：

一、存在问题

1. 场内道路下边坡植草成活率偏低。
2. 道路内侧排水沟沉砂池数量不足。
3. 风机平台缺少临时排水设施。
4. 道路上边坡未实施绿化防护措施。
5. 项目建设及各参建单位要建立完善档案资料。

二、解决问题的方案及思路

1. 针对道路下边坡植被成活率偏低的情况，已安排绿化施工队伍开始补种，下一步采取的措施有，建设试验段，针对不同坡度、不同基质，采用不同的栽植和养护模式；草种、灌木混播，增加品种的多样性；推广穴栽、横坡种植等多种栽植方式；覆盖密目网，洒水，施肥；加强日常管护；提高植被成活率。

2. 针对道路排水沟、沉砂池未同步实施施工，已安排先开挖临时土沟，待风机大件运输完成后安装预制排水沟；已安装管涵区域立即

砌筑沉砂池。根据吊装施工进度，计划 2020 年 8 月 15 日开始安装预制排水沟。9 月 30 日完成全部沉砂池施工。

3. 场内道路上边坡裸露区域，采取穴栽、横坡种植、挂网喷播、截排水沟等多种方式进行防护；计划 2020 年 8 月中旬开始实施。

4. 已开展水保监测工作，督促水土保持监测单位按规范要求向水行政主管部门报送监测季报；本季度监测报告已整理完成，安排 2020 年 8 月中旬完成报送工作。

5. 督促项目各参建单位、监理单位整理、归档水土保持措施建设、监理的相关资料；计划 2020 年 8 月中旬 开展水土保持档案归档的自查自纠工作。



项目区水土保持公众调查表

姓名	陈大明	性别	男
年龄	42	职业	农民
文化程度	高中	地址	发冲村
工程概况	<p>国电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），工程等别为 III 等，工程规模为中型。新建场内道路 33.524km，新建直埋电缆长约 75km。本工程由国电玉林风电有限公司投资建设，工程总投资为 7.64 亿元，其中其中土建投资 1.32 亿元，已完成水土保持投资 1954 万元。工程总占地 62.63hm²，土石方挖方量为 104.53 万 m³，填方量为 94.61 万 m³，弃方 9.92 万方。本工程于 2020 年 1 月开工，2020 年 12 月建设完成试运行，总工期 11 个月。</p>		
调查项目	好	一般	差
项目对当地经济影响	✓		
项目对当地环境影响		✓	
弃土（渣）管理	✓		
林草植被恢复	✓		
土地恢复情况	✓		

调查人： 

调查时间：2021.3.20

项目区水土保持公众调查表

姓名	刘明	性别	男
年龄	42	职业	农民
文化程度	初中	地址	大洞角村
工程概况	<p>国电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），工程等别为 III 等，工程规模为中型。新建场内道路 33.524km，新建直埋电缆长约 75km。本工程由国电玉林风电有限公司投资建设，工程总投资为 7.64 亿元，其中其中土建投资 1.32 亿元，已完成水土保持投资 1954 万元。工程总占地 62.63hm²，土石方挖方量为 104.53 万 m³，填方量为 94.61 万 m³，弃方 9.92 万方。本工程于 2020 年 1 月开工，2020 年 12 月建设完成试运行，总工期 11 个月。</p>		
调查项目	好	一般	差
项目对当地经济影响	✓		
项目对当地环境影响	✓		
弃土（渣）管理	✓		
林草植被恢复		✓	
土地恢复情况	✓		

调查人：薛

调查时间：2021.3.20

项目区水土保持公众调查表

姓名	刘少华	性别	男
年龄	46	职业	农民
文化程度	初中	地址	小六冻村
工程概况	<p>国电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），工程等别为 III 等，工程规模为中型。新建场内道路 33.524km，新建直埋电缆长约 75km。本工程由国电玉林风电有限公司投资建设，工程总投资为 7.64 亿元，其中其中土建投资 1.32 亿元，已完成水土保持投资 1954 万元。工程总占地 62.63hm²，土石方挖方量为 104.53 万 m³，填方量为 94.61 万 m³，弃方 9.92 万方。本工程于 2020 年 1 月开工，2020 年 12 月建设完成试运行，总工期 11 个月。</p>		
调查项目	好	一般	差
项目对当地经济影响	✓		
项目对当地环境影响	✓		
弃土（渣）管理	✓		
林草植被恢复	✓		
土地恢复情况	✓		

调查人：刘少华

调查时间：2021.3.20

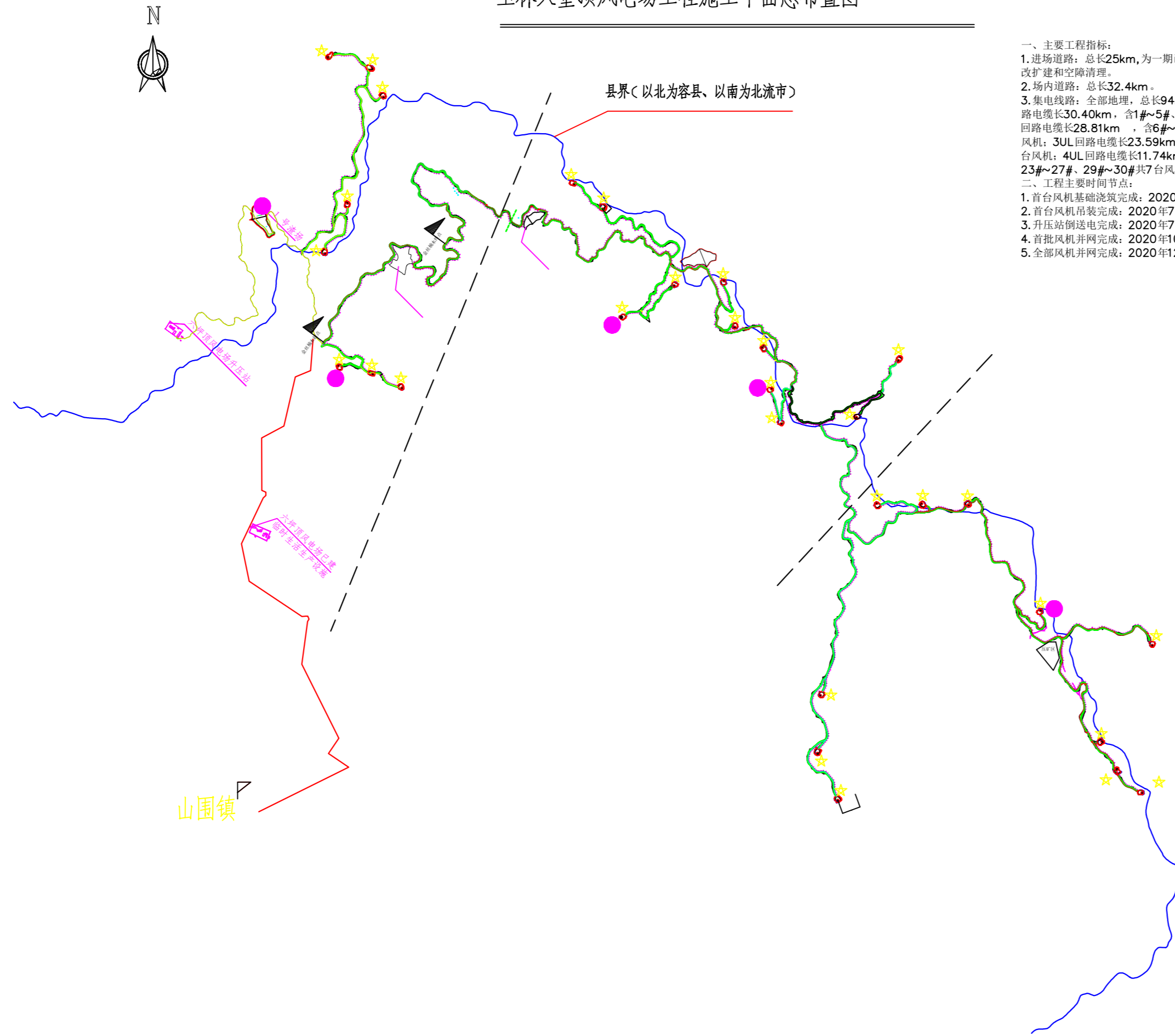
项目区水土保持公众调查表

姓名	陈云顶	性别	男
年龄	41	职业	农民
文化程度	初中	地址	大冻水村
工程概况	<p>国电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），工程等别为 III 等，工程规模为中型。新建场内道路 33.524km，新建直埋电缆长约 75km。本工程由国电玉林风电有限公司投资建设，工程总投资为 7.64 亿元，其中其中土建投资 1.32 亿元，已完成水土保持投资 1954 万元。工程总占地 62.63hm²，土石方挖方量为 104.53 万 m³，填方量为 94.61 万 m³，弃方 9.92 万方。本工程于 2020 年 1 月开工，2020 年 12 月建设完成试运行，总工期 11 个月。</p>		
调查项目	好	一般	差
项目对当地经济影响	✓		
项目对当地环境影响	✓		
弃土（渣）管理		✓	
林草植被恢复	✓		
土地恢复情况		✓	

调查人： 

调查时间： 2021.3.20

玉林天堂顶风电场工程施工平面总布置图

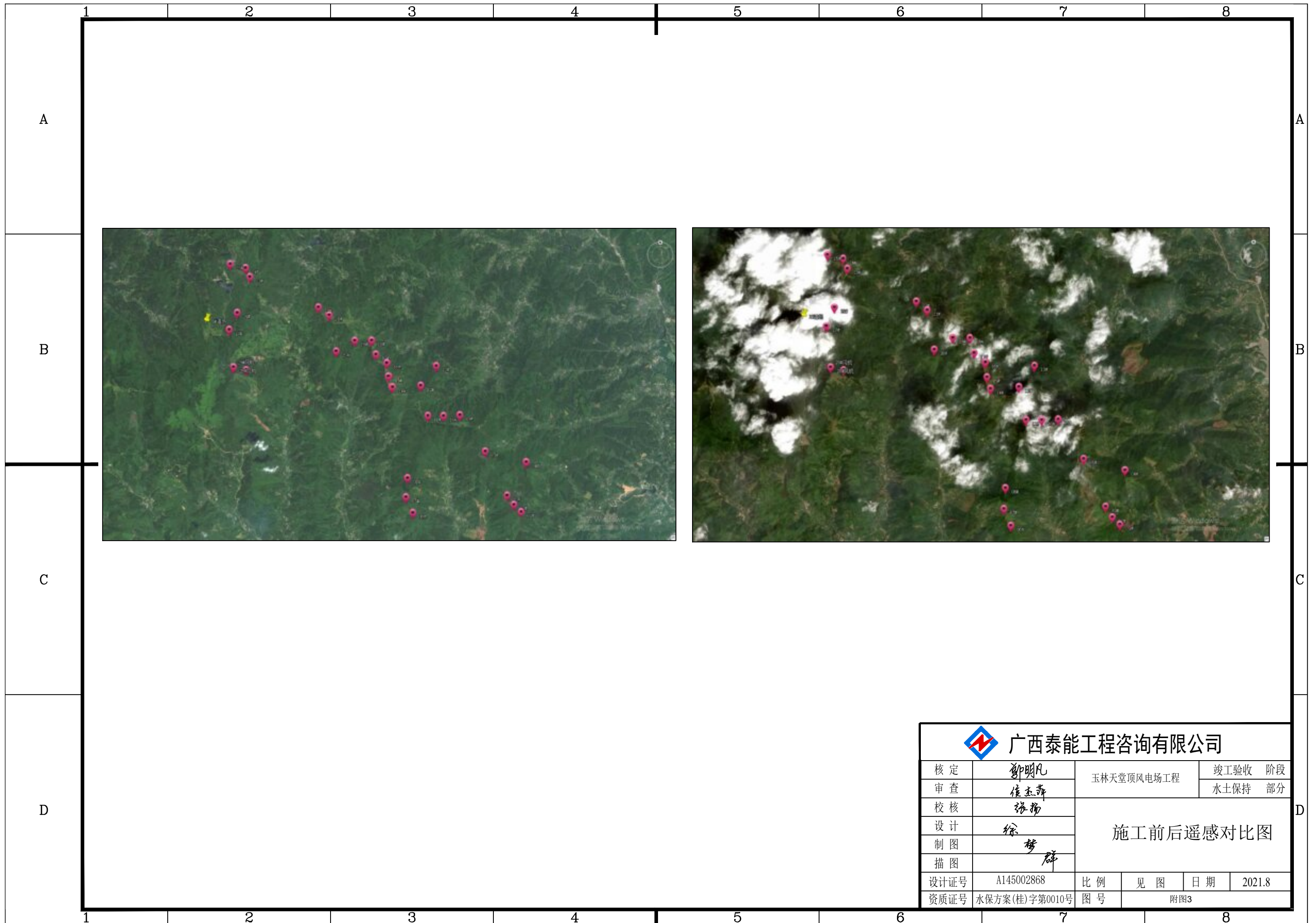


- 一、主要工程指标:
- 1.进场道路: 总长25km, 为二期已建, 本期进行部分路段的改扩建和空障清理。
 - 2.场内道路: 总长32.4km。
 - 3.集电线路: 全部地埋, 总长94.6km, 共4回, 其中1UL回路电缆长30.40km, 含1#~5#、9#~10#共7台风机; 2UL回路电缆长28.81km, 含6#~8#、11#、13#~15#共7台风机; 3UL回路电缆长23.59km, 含16#~22#、28#, 共8台风机; 4UL回路电缆长11.74km, 含23#~27#、29#~30#共7台风机。
- 二、工程主要时间节点:
- 1.首台风机基础浇筑完成: 2020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

	水源
	风机机位
	道路中线
	1UL回路
	2UL回路
	3UL回路
	4UL回路
	金丝楠木区
	金竹村
	山围镇

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	竣工验收	阶段	
审查	侯杰萍		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	梦				
描图	群				
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		



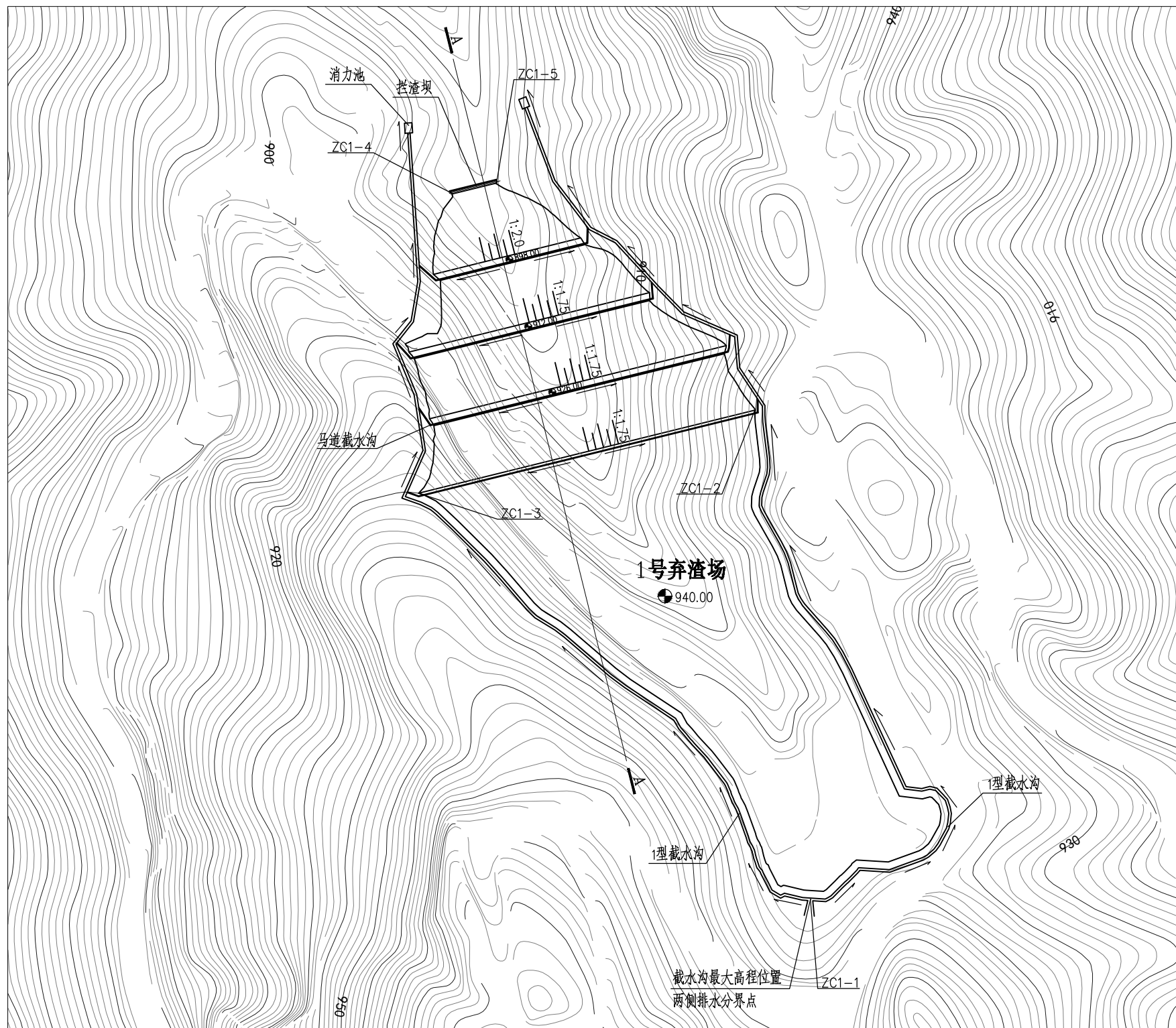
广西泰能工程咨询有限公司

核定	郑明凡	玉林天堂顶风电场工程	竣工验收	阶段	
审查	侯志萍		水土保持	部分	
校核	张扬	施工前后遥感对比图			
设计	徐				
制图	李				
描图	群				
设计证号	A145002868	比例	见图	日期	2021.8
资质证号	水保方案(桂)字第0010号	图号	附图3		



1号弃渣场布置图1/2

比例尺 0 20 40 60 80m



渣场特性表

项目	特性指标	备注
堆渣容积($\times 10^4 m^3$)	33.8	松方32.2自然方24.8 (其中EL.934以上容量7.7)
最大堆渣高度(m)	56	高程884.0~940.0m
堆渣坡比	1:1.75、1:2.0	
拦渣坝坝型	重力式	
拦渣坝最大高度(m)	3	
拦渣坝总长度(m)	19	

备注: 此弃渣场为六坪顶风电场A5号弃渣场扩容, 上表中的容量值包含了六坪顶风电场已弃渣料。EL.934以下为六坪顶风电场弃渣, EL.934以上为本期(天堂顶)风电场弃渣。

拦渣坝主要工程量表

项目	单位	工程量	备注
M10 浆砌石	m^3	91	拦渣坝
C15混凝土垫层	m^3	32.5	拦渣坝
碎石反滤层	m^3	50.5	反滤料
石渣回填	m^3	19	

截水沟材料表

类型	长度(m)	M7.5浆砌片石(m^3)	M10砂浆抹面(m^2)	备注
截水沟	851	642.5	1616.4	
马道截水沟	472	212.4	405.9	

主要控制点坐标表

编号	坐标值(m)		备注
	X	Y	
ZC1-1	437228.65	2534530.35	截水沟两侧排水分界点
ZC1-2	437206.73	2534723.39	
ZC1-3	437074.11	2534690.63	
ZC1-4	437086.89	2534809.16	拦渣坝轴线
ZC1-5	437104.85	2534813.59	

说明:

- 图中高程及尺寸标注均以m为单位;
- 渣场范围内的植被及表层耕植土要求清除干净, 先砌筑拦渣坝、清坡处理, 才能进行堆渣; 堆放弃渣时, 应注意堆放顺序, 尽量将块石、碎石等透水性较好的弃渣堆放于渣场底部, 将废土等透水性较差的弃渣堆放于渣场上部; 弃渣应分层碾压, 每层厚度不大于1m。
- 图中拦渣坝控制点坐标仅供参考, 拦渣坝的具体形式见《拦渣坝典型断面图》;
- 渣场周边设截水沟, 走向可根据实际地形及地质条件调整, 截水沟的具体形式见《1型截水沟大样图》;
- 渣场顶部平台周边的截水沟沟底排水坡按1.0%控制;
- 弃渣平台以下(边坡两侧)的截水沟沟底设置跌坎, 跌坎的具体形式见《跌坎大样图》;
- 拦渣坝坝头与山体接触处, 应作齿墙嵌入岩体1m;
- 拦渣坝基础地基承载力不低于0.3MPa, 否则需进行基础换填等处理;
- 本套图纸共二张, 此图为第一张。

昆明勘测设计研究院有限公司 KUNMING ENGINEERING CORPORATION LIMITED		天堂顶风电场 工程		施工详图 阶段	
审定				旗工 部分	
核定					
审查					
校核					
设计		1号弃渣场布置图1/2			
制图					
发证单位	住房和城乡建设部	比例	见图	日期	2020.04
证书编号	5300083	图号	KM-E3588E-S62-011-001A		

天堂顶 1 号弃渣场边坡平面稳定计算

1. 计算目的及内容:

为天堂顶风电场 1 号弃渣场设计提供依据, 对边坡进行平面稳定分析, 以使其更加安全可靠、经济合理。

本计算书结合前期相关的研究资料以及地质方面的相关参数, 渣场堆积在冲沟部位。

2. 计算原则与假定:

- 1) 按刚体极限平衡法进行平面稳定计算;
- 2) 计算假定弱风化及以下岩体里不存在非结构面控制大滑体。

3. 设计基本资料:

1) 工程级别与边坡级别

1 号弃渣场, 渣场总容积 $33.8 \times 10^4 \text{m}^3$, 堆渣坡比为 1: 1.75、1: 2.0, 渣场概况见表 3-1。

表 3-1 渣场概况表

渣场编号	堆渣高程(m)	渣场容积 (10^4m^3)	占地面积 (m^2)	规划渣量 (10^4m^3)	
				松方	自然方
1	884~940	33.8	27940	32.2	24.8

按照《水利水电工程水土保持技术规范》中的规定, 根据堆渣量、堆渣最大高度, 以及弃渣场失事后对主体工程或环境造成的危害程度, 本工程各渣场级别为IV级, 相应挡渣墙的建筑物级别为IV级。

天堂顶风电场场地震基本烈度为VII度, 工程区 50 年超越概率 10%的地震水平动峰值加速度为 0.1g。

4. 荷载及计算工况:

1) 作用在滑体上的荷载有:

- a.滑体自重。
- b.地下静水压力: 考虑降雨等不利因素, 暴雨工况按滑面以上 1/4 滑体高度水头 (不超过 5m) 取值计算。

c.地震荷载。

2) 计算工况

边坡位于正常蓄水位以上正常运行工况和施工工况和为一项，同时该边坡为永久边坡，故考虑计算正常运行、暴雨、地震三种工况。

5. 计算方法：

采用毕肖普法。

6. 稳定计算成果

选取最大坡高剖面进行稳定分析计算，考察了边坡沿堆渣体底界滑动的稳定状况。渣场边坡稳定分析成果见表 6-1，渣场拦渣坝稳定分析成果见表 6-2。

计算表明，边坡稳定安全系数满足要求，不存在整体失稳的可能性，仅可能产生表面渣体的小规模滑塌；拦渣坝稳定安全系数满足要求，不存在滑移或倾覆的可能性。各渣场的渣体整体稳定、拦渣坝抗滑和抗倾覆稳定均满足规范规定要求，并留有一定裕度，结构稳定，安全可靠。

表 6-1 渣场边坡稳定分析成果表

名称	建筑物级别	安全系数		
		正常运行工程	非常运用工况	
			暴雨	地震
1号弃渣场	IV	1.28	1.10	1.08
安全控制标准		1.20	1.05	1.05

表 6-2 拦渣坝稳定计算成果表

名称	建筑物级别	计算工况	抗滑稳定安全系数		抗倾覆安全系数		
			计算值	允许值	计算值	允许值	
1号弃渣场拦渣坝	IV	正常运行工况	2.40	1.20	2.50	1.40	
		非常运用工况	暴雨工况	2.10	1.05	2.19	1.30
			地震工况	1.75	1.05	1.85	1.30

7. 计算成果分析

经分析，边坡仅存在局部稳定问题，即渣体表面存在小规模滑塌。

为保证渣体的局部稳定，对渣体采取防护措施，具体为：在堆渣坡脚设置浆砌石拦渣坝，坡面设置宽马道，形成碎落台，坡面采用植树防护。同时在弃渣场外沿设置截水沟，尽量减少通过渣体的水量。