

广西灵山八一茶场风电场工
程水土保持设施专项验收材

广西灵山八一茶场风电场工程 水土保持设施验收报告

建设单位：灵山县宇阳风电有限公司

编制单位：南宁赛伦沃特工程咨询有限公司

2022年6月

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.....	10
2 水土保持方案和设计情况.....	13
2.1 主体工程设计.....	13
2.2 水土保持方案.....	13
2.3 水土保持方案变更.....	13
2.4 水土保持后续设计.....	13
3 水土保持方案实施情况.....	14
3.1 水土流失防治责任范围.....	14
a) 水土保持方案确定的防治责任范围.....	14
3.2 弃渣场设置.....	15
3.3 水土保持措施总体布局.....	16
3.4 水土保持设施完成情况.....	17
3.5 水土保持投资完成情况.....	22
4 水土保持工程质量.....	26
4.1 质量管理体系.....	26
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价.....	26
5 工程初期运行及水土保持效果.....	30
5.1 初期运行情况.....	30
5.2 水土保持效果.....	30
5.3 公众满意度调查.....	31
6 水土保持管理.....	33

6.1 组织领导.....	33
6.2 规章制度.....	33
6.3 建设过程.....	33
6.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	34
6.6 水土保持补偿费缴纳情况.....	34
6.7 水土保持设施管理维护.....	35
7 结论.....	36
7.1 结论.....	36
8 附件及附图.....	37
8.1 附件.....	37
8.2 附图.....	37

前 言

广西灵山八一茶场风电场工程的建设有利于缓解灵山县电网供需矛盾，满足地区电网电力负荷增长的要求，调整电网电源结构，充分利用能源，推动当地经济和社会发展，具有较大的社会环境效益和经济效益。

广西灵山八一茶场风电场工程位于钦州市灵山县旧州镇东侧一带的山脉上，属于旧州镇、烟墩镇、三隆镇和那隆镇管辖范围。场址距离灵山县约 37km，距钦州市约 142km，场址规划面积约 21km²。根据项目建设内容，本工程由风力发电场区、道路建设区、杆塔施工区、临时堆土场区组成。工程总装机容量为 48MW，共布置风机 16 台风力发电机组，单机容量为 3000KW。工程总占地面积 39.60hm²，其中永久占地 0.89hm²，临时占地 38.71hm²。工程建设过程中实际土石方挖方总量为 62.60 万 m³，填方 55.78 万 m³，临时弃土 4.47 万 m³，永久弃渣 2.35 万 m³，无借方。本工程由灵山县宇阳风电有限公司建设和运营管理。工程于 2017 年 3 月开工，2019 年 11 月完工，工期共 32 个月。工程总投资 45474.30 万元，土建投资 8300.62 万元。

2014 年 1 月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成了《广西灵山八一茶场风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2014 年 2 月 18 日，广西壮族自治区水利厅以《关于广西灵山八一茶场风电场工程水土保持方案的批复》（桂水水保函[2014]20 号）予以批复。

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、临时堆土防护、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）以及《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），南宁赛伦沃特工程咨询有限公司受委托开展广西灵山八一茶场风电场工程水土保持设施验收的技术评估工作。南宁赛伦沃特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评估组。根据《生产建设项目水土保持

设施自主验收规程（试行）》的要求和程序，评估组先后走访了相关参建单位，听取了灵山县宇阳风电有限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、监理报告和相关图片等资料，并于 2019 年 10 月~2022 年 5 月多次到工程区域进行现场查勘。评估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评估，经认真分析研究，于 2022 年 6 月编写了《广西灵山八一茶场风电场工程水土保持设施验收报告》。

广西灵山八一茶场风电场工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	广西灵山八一茶场风电场工程		验收工程地点	钦州市灵山县	
验收工程性质	新建工程		验收工程规模	总装机容量为 48MW，共布置风机 16 台风力发电机组，单机容量为 3000KW。	
所在流域	珠江流域		所在水土流失属省重点治理区	属于桂南沿海丘陵台地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	2014 年 2 月 18 日，自治区水利厅以桂水水保函[2014]20 号文予以批复				
工期	建设期		主体工程	2017 年 3 月~2019 年 11 月	
			水土保持工程	2017 年 3 月~2019 年 11 月	
防治责任范围	水土保持方案确定的防治责任范围			94.21hm ²	
	实际防治责任范围			39.60hm ²	
方案拟定水土流失防治目标	扰动土地整治率	95%	实际完成水土流失防治目标	扰动土地整治率	98.36%
	水土流失总治理度	87%		水土流失总治理度	97.42%
	控制比	1.0		控制比	1.0
	拦渣率	95%		拦渣率	95%
	林草植被恢复率	97%		林草植被恢复率	98.18%
	林草覆盖率	22%		林草覆盖率	61.41%
主要工程量	工程措施	表土剥离 23.73hm ² ，覆土 58880m ³ ，浆砌石挡土墙 478m，预埋涵管 203m，沉沙池 26 个，砂浆排水沟 12700m。			
	植物措施	撒播狗牙根草籽 22.77hm ² ，混播山毛豆和狗牙根草籽 1.55hm ² 。			
	临时措施	密目网苫盖 155770m ² ，临时排水沟 29165m，临时沉沙池 12 个。			
投资（万元）	水土保持方案投资		1424.45 万元		
	实际投资		791.43 万元		
	投资变化原因		施工优化设计		
工程总体评价	本工程按规定编报了水土保持方案，逐步落实各项水土保持措施，现阶段工程措施与植物措施已经发挥水土防治效果，但局部区域仍存在水土流失现象。				
水土保持方案编制单位	广西泰能工程咨询有限公司		主要施工单位	中国电建集团贵州工程公司、四川亚拓建筑工程有限公司	
水土保持监测单位	南宁赛伦沃特工程咨询有限公司		监理单位	湖南中天工程监理有限公司	
水土保持设施验收报告编制单位	南宁赛伦沃特工程咨询有限公司		建设单位	灵山县宇阳风电有限公司	
地址/邮编	南宁市西乡塘区科园大道 27 号科技大厦 513 号房		地址/邮编	钦州市灵山县灵城镇江南路 12 号华源大厦四楼西厅 401 室	
联系人/电话	杨禄宝/13457943027		联系人/电话	黄志凯/15877131017	
电子信箱			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

广西灵山八一茶场风电场工程位于钦州灵山县旧州镇东侧一带的山脉上，属于旧州镇、烟墩镇、三隆镇和那隆镇管辖范围。场址南北长约 5km~7km，东西宽约 7km~10km，场址面积约 55km²，距灵山县城约 37km，距钦州市约 142km。

1.1.2 主要技术经济指标

工程名称：广西灵山八一茶场风电场工程

建设性质：新建项目

建设规模：本工程总装机容量为 48MW，共布置风机 16 台风力发电机组，单机容量为 3000KW。

建设单位及管理单位：灵山县宇阳风电有限公司

主体工程设计单位：中国能源建设集团广西电力设计研究院有限公司

主体施工单位：中国电建集团贵州工程公司

主体工程监理单位：湖南中天工程监理有限公司

水土保持方案编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

水土保持工程施工单位：四川亚拓建筑工程有限公司

水土保持监理单位：同主体工程监理单位

水土保持监测单位：南宁赛伦沃特工程咨询有限公司

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	广西灵山八一茶场风电场工程				
2	建设地点	钦州市灵山县	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	灵山县宇阳风电有限公司				
5	投资单位	灵山县宇阳风电有限公司				
6	建设规模	总装机容量为 48MW，共布置风机 16 台风力发电机组，单机容量为 3000KW。				
7	总投资	45474.30 万元	土建投资	8300.62 万元		
8	建设期	工程于 2017 年 3 月开工，2019 年 11 月建设完成，总工期 32 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	0.47	6.51	6.98	场内道路长度	36.3km	
道路建设区		30.42	30.42			
杆塔施工区	0.42		0.42			
临时堆土场区		1.78	1.78			
合计	0.89	38.71	39.60			
三、项目土石方挖填工程量 (万 m ³)						
项目组成	挖方	填方	调出	调入	弃方	
					临时弃土	永久弃渣
风力发电场区	18.50	17.24			1.26	
道路建设区	43.47	37.91			3.21	2.35
杆塔施工区	0.63	0.63				
合计	62.60	55.78			4.47	2.35

1.1.3 项目投资

本项目由灵山县宇阳风电有限公司投资建设和运营管理。工程总投资 45474.30 万元，其中土建投资 8300.62 万元。

1.1.4 项目组成及布置

广西灵山八一茶场风电场工程主要由风力发电场区、道路建设区、杆塔施工区、临时堆土场区组成，占地面积 39.60hm²。本工程存在一定量的填筑工程，但工程以挖方为主，所需回填土石方本工程区内开挖产生的大量土石方可供足够利用，因此，本工程不需新增加专用取料场。

表 1.1-2 广西灵山八一茶场风电场工程项目组成一览表

序号	项目组成	占地面积 (hm ²)			基本情况
		永久	临时	合计	
1	风力发电场区	0.47	6.51	6.98	由风力发电组, 厢式变电站、吊装平台等组成
2	道路建设区		30.42	30.42	主要包括对外运输道路、风电场场内交通道路
3	杆塔施工区	0.42		0.42	架空电缆、直埋电缆
4	临时堆土场		1.78	1.78	用于临时堆放弃土
合计		0.89	38.71	39.60	

1.1.5 施工工艺及工期

a) 施工工艺

1) 场地平整工程及吊装平台施工

为尽可能地保护原有生态环境, 更好地恢复施工区植被, 在进行场地平整开挖前, 首先将土壤较为肥沃的区域的表层土清除至临时堆土场, 然后将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。

本工程风机多布置在山顶上, 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。风机基础区平面尺寸及旁侧的吊装平台平面尺寸之和不小于 40m \times 50m。部分风机布置位于山顶上, 地形较陡, 需设置浆砌石挡墙。

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(最终开挖坡度以现场的地质情况为准)。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。混凝土浇筑后必须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—60×6镀锌扁钢， $\Phi 60$ 钢管作为垂直接地体。

3) 升压站施工

升压变电站的建筑施工采用常规方法进行。施工的工序：基础工程→结构工程→屋面以及淋浴、厕所的防水工程→装修工程。在施工过程中，严格按照技术要求进行。

基槽采用反铲挖土，电缆沟可由人工进行开挖。施工时，同时要做好各种管沟及预埋管道的施工及管线敷设安装，尤其是地下电缆、管沟等隐蔽工程。在混凝土浇筑过程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后的12h内应对混凝土加以养护，在其强度未达到50%以前，不得在其上踩踏或拆装模板与支架。

升压变电站基础施工后，再吊装构架就位，构架就位后，用缆绳找正固定。然后浇筑细石混凝土及二次灌浆固定。待混凝土达到一定强度后，才能拆除临时固定措施。电气设备采用汽车吊进行吊装施工。

4) 道路施工

(1) 路基施工方法

新建道路路基开工前，应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。

路基工程土石方全部采用机械化施工，施工机械以中、小型为主，废弃土石方弃在指定的弃渣场，并做好防护措施，尽量做到挖填平衡。

土方路堑用推土机作业，路堑深度不大时，一次挖到设计标高；路堑深度较大时，分成几个台阶进行开挖。

填方路堤，填料的开挖、运送、摊铺、压实采用一系列的机械进行施工。首先进行测量放线，放出坡脚边线，分段进行基底清理、平整，压路机压实，直至达到规定的密实度；使用反铲挖掘机装土料，大型自卸车运输到工作面，按要求的松铺厚度卸成鱼鳞状，推土机摊铺，平地机整平，施工单位对每层填筑路基进行自检，并经监理工程师检查合格后，方可进行下一层填料的施工。

场内道路一般最小圆曲线半径 50m，极限最小圆曲线半径 35m。道路坡度考虑车辆长期行驶，不宜过陡，除局部高差比较大的地方坡度可达到 10%外，其余路段坡度均控制在 8%以下。在转弯处，路面要按规范及设备运输的要求加宽，路面坡度要减缓。

（2）拓宽简易道路施工工艺

拓宽在简易道路原路基的基础上，将原路面拓宽至 6.5m，原路路基保留，进行路基填挖施工；砂石路面的路段可在路基填筑中利用，不需清除路面。施工期间，在施工路面周围设置警示路障，拓宽简易道路时尽量做到土石方挖填平衡，施工期间道路照常通行。

5) 塔基施工

塔基在确保安全和质量的前提下，尽量减少开挖的范围，避免不必要的开挖或过多的破坏地貌，以利水保要求和塔基边坡的稳定。岩石及地质比较稳定的桩位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方开挖量。

6) 临时堆土及弃渣施工

（1）临时堆土场

在工程建设期间，风力发电场区、升压站建设区和道路建设区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、升压站内、场内道路一侧设置临时堆土场临时堆放；杆塔施工区临时弃土施工结束后平铺于杆塔施工区内，施工期间堆放在杆塔施工区内的临时堆土场。临时堆土平均堆高为 2m~2.5m，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，拟在临时堆土场周围采用装土麻袋进行拦挡，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。

(2) 弃渣场

弃渣场场地底部边缘修建浆砌石挡渣墙，并在沿弃渣场边缘修建排水沟，然后堆渣。堆渣时从外到内，从低到高，分层堆放并层层机械碾压。堆渣坡面坡比为 1:1.5，每隔 8m 设一宽 2.0m 平台，并设置平台排水沟，堆放完毕后平整渣面，进行整治绿化。

b) 施工工期

主体工程于 2017 年 3 月开始施工，2019 年 11 月建设完成，总工期 32 个月；水土保持工程于 2019 年 11 月基本建设完成。

1.1.6 土石方情况

在本工程建设时，在施工期间，随着风力发电场区、杆塔施工区、道路建设区等建设，需要清除地表表层土、修建排水沟等施工措施，将产生一定的土石方开挖，通过合理调配及优化施工工艺已达到减少弃方的目的；在主体工程施工期，随着大量的基础开挖、管道敷设等，均将大量开挖土石方，是土石方产生的主要来源；工程完建期，主要是施工机械拆除，项目区的场地平整、覆土回填及绿化措施的实施等，不存在新的土石方开挖。

经查阅相关资料，实际施工时完善了施工工艺，科学合理的调配项目区内土石方利用，将工程挖方用于自身施工便道路基的回填，绿化覆土及场地平整，施工期间本工程未设置弃渣场，工程累计挖方 62.60 万 m³，填方 55.78 万 m³，临时弃方 4.47 万 m³，永久弃渣 2.35 万 m³。

1.1.7 征占地情况

本工程总占地面积 39.60hm²，其中永久占地 0.89hm²，临时占地 38.71 hm²，工程占地面积具体见表 1.1-3。

表1.1-3 工程占地面积表 单位: hm^2

序号	项目区	永久	临时	小计
1	风力发电场区	0.47	6.51	6.98
2	道路建设区		30.42	30.42
3	杆塔施工区	0.42		0.42
4	临时堆土场		1.78	1.78
合计		0.89	38.71	39.60

1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及敏感用地，不涉及拆迁安置工作。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

a) 地形地貌和地质

广西灵山八一茶场风电场工程场址位于灵山县旧州镇东侧，场地属低山地貌，山体高耸雄厚，连绵起伏，高差较大，山顶绝对高程一般在 391m~604m 之间；山体较陡峭，山坡自然坡度 $20^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 不等，局部达 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。大部分区域为荒草地和低矮灌木。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001）和《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2001），场址区域地震动峰值加速度值为 0.05g，对应的地震基本烈度为 7 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

b) 气象

灵山县属亚热带海洋性气候，季风盛行，高温多雨，干湿分明，夏无酷暑，冬无严寒。濒临北部湾海域、受暖气环流影响、夏季盛行南风，受热带气旋侵袭，水汽来源丰富，加之受十万大山顶托，使气流抬升，雨量充沛。灵山县气象特征见表 1.2-1。

表1.2-1 灵山县气象特征值表

项目		单位	数值
气压年平均		hPa	1004.6
气温	多年平均气温	℃	21.8
	历年极端最高温度	℃	38.8
	历年极端最低温度	℃	-1.2
	≥10℃积温	℃	7390
风速	多年平均风速	m/s	2.0
	主导风向	方位	N
	瞬时最大风速	m/s	7.8
降雨量	多年平均降雨量	mm	1609.3
	十年一遇 1h 暴雨量	mm	78.5
	二十年一遇 1h 暴雨量	mm	86.4
	雨季时段	(月)	4~9
天气日数	平均雾日数	d	2
	平均冰雹日数	d	0
	平均雷暴日数	d	87
	年平均结冰日数	d	0.3
	年最多结冰日数	d	2
	无霜期	d	335

c) 水文

项目区属于桂南沿海独流入海水系，项目区内无大型的河流，场区内地表水体主要为周边的沟渠水及水库蓄水。沟渠补给来源是赋存于基岩裂隙密集发育带和断层带中的裂隙水及大气降水，由于集雨面积小，流量不大，沟渠多为季节性冲沟。沟底高程 60m~380m。风电场场址中心区域分布有那隆水库，位于 5#风机南侧 350m，为规划中的抽水蓄能式水电站上库，不属于饮用水源保护区，水库蓄水位约 410m，正常蓄水位 460m，库容 875 万 m³，面积约 0.25km²。水库补给源主要来源于附近山坡大气降水，蓄水量大。

场址地下水主要为土层孔隙水及基岩裂隙水。孔隙水以上层滞水形态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山谷及冲沟渗流排泄。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。由于风机均位于山顶、山坡缓坡上，地势较高，地下水埋藏深大于 10m，地下水对风机基础无影响。

d) 土壤

灵山县土壤类型主要是砖红壤、赤红壤、紫色土、水稻土等四类土壤，土层厚度深，土质干燥、疏松、肥力高，易于种植各种农作物。项目区域的土壤

类型主要为砖红壤，表层土厚度约 0.3~0.4m。

e) 植被

灵山县处于亚热带常绿阔叶林区域。钦州市的原生植被为北亚热带雨林和南亚热带季风阔叶林植被群落，植物资源丰富，但因人为破坏，原生植被绝大部分已被人工植被替代，仅在沟谷地带保存着次生林，常见树种主要有格木、紫荆木、红椎、米老排、荷木、樟树、罗汉松、龙眼、荔枝、火力楠、竹柏等。

项目区植被以八角树、桉树、杂木、杂草、灌木、杉树等为主。

1.2.2 社会经济情况

灵山县位于广西南部，钦州市东北部，北临南宁市横县、邕宁区，南接北海市合浦县，东邻浦北县，西连钦南、钦北区。行政区域总面积 3558km²，辖 18 个镇，2012 年末，全县总人口 158.49 万人。

2012 年全县完成地区生产总值 141.71 亿元，其中：第一产业 49.59 亿元，第二产业 50.06 亿元，第三产业 42.06 亿元。城镇居民人均可支配收入 20865 元，农民人均纯收入 7049 元。

1.2.3 水土流失及水土保持情况

根据第一次全国水利普查成果（2013 年），灵山县以轻度水力侵蚀为主，水土流失调查面积统计见下表 1.2-2。

表1.2-2 灵山县土壤侵蚀强度分级面积统计表 单位：km²

区域	轻度	中度	强烈及以上	总计
灵山县	348.29	356.33	336.50	1041.12
所占比例 (%)	33.45	34.23	32.32	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），本工程所在地灵山县属于桂南沿海丘陵台地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），项目建设区沿途经过的地区为属于全国土壤侵蚀类型 II 级区划的南方红壤丘陵区，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

2011年10月，受广西区发改委委托，广西电力工业勘察设计研究院开展广西风电场工程规划修编工作。

2013年9月，广西电力工业勘察设计研究院编制完成《广西灵山八一茶场风电场工程可行性研究报告》，并通过广西壮族自治区工程咨询中心的评估。

2014年4月30日，广西壮族自治区发展和改革委员会以《关于灵山八一茶场风电场工程核准的批复》（桂发改能源〔2014〕530号）予以批复。

2.2 水土保持方案

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》及广西壮族自治区相关文件，根据《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第5号）相关规定，建设单位委托广西泰能工程咨询有限公司负责《广西灵山八一茶场风电场工程水土保持方案报告书》的编制工作。

2014年1月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成了《广西灵山八一茶场风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2014年2月18日，广西壮族自治区水利厅以《关于广西灵山八一茶场风电场工程水土保持方案的批复》（桂水水保函〔2014〕20号）予以批复。

2.3 水土保持方案变更

依据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号），根据已批复的水土保持方案报告书及现状工程施工现状，水土保持方案未发生重大变更，不涉及需要履行水土保持方案变更手续的情形。

2.4 水土保持后续设计

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。

3 水土保持方案实施情况

3.1 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《广西灵山八一茶场风电场工程水土保持方案报告书》(报批稿),工程水土流失防治责任范围总面积为 94.21hm²,其中项目建设区 78.26hm²,直接影响区 15.95hm²。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

编号	项目	项目建设区			直接影响区	防治责任范围
		永久	临时	小计		
1	风力发电场区	0.69	9.01	9.70	1.68	11.38
2	110kv 升压站建设区	0.84		0.84	0.07	0.91
3	道路建设区		60.67	60.67	12.45	73.12
4	杆塔施工区	0.49		0.49	0.47	0.96
5	施工生产生活区		0.64	0.64	0.04	0.68
6	临时堆土场		3.84	3.84	0.75	4.59
7	弃渣场		2.08	2.08	0.49	2.57
合计		2.02	76.24	78.26	15.95	94.21

b) 监测的防治责任范围

根据工程征占地资料 and 实际现场监测,工程施工建设扰动土地面积为 39.60hm²。工程防治责任范围变化监测表详见表 3.1-2。

表 3.1-2 防治责任范围监测表 单位: hm²

项目		方案值	监测值	增减	备注
项目建设区	风力发电场区	9.7	6.98	-2.72	
	升压站建设区	0.84		-0.84	
	道路建设区	60.67	30.42	-30.25	
	杆塔施工区	0.49	0.42	-0.07	
	施工生产生活区	0.64		-0.64	
	临时堆土场	3.84	1.78	-2.06	
	弃渣场	2.08		-2.08	
	小计	78.26	39.6	-38.66	
直接影响区	风力发电场区	1.68		-1.68	
	升压站建设区	0.07		-0.07	
	道路建设区	12.45		-12.45	
	杆塔施工区	0.47		-0.47	
	施工生产生活区	0.04		-0.04	
	临时堆土场	0.75		-0.75	
	弃渣场	0.49		-0.49	

项目	方案值	监测值	增减	备注
小计	15.95		-15.95	
合计	94.21	39.6	-54.61	

实际发生的水土流失防治责任范围面积较原方案批复面积稍有变化，原因主要有：

a) 项目建设区

(1) 由于施工优化，吊装作业平台减少用地范围，因此风电发电场区占地面积有所减少；

(2) 由于施工优化，升压站移至二期工程建设范围内；

(3) 由于施工优化，新建场内道路工程量有所减少，因此，道路建设区面积有所减少；

(4) 实际施工中，一期工程未设置施工生产生活区；

(5) 风机平台施工中移挖作填，道路开挖采用半挖半填，或将挖方用于道路低洼处回填，或将挖方用于施工生产生活区场地回填，土石方尽量就地消化平衡，减少了永久弃渣量，因此弃渣场占地面积减少。

b) 直接影响区

在实际施工过程中，施工单位严格控制扰动范围，未对周边产生较大水土流失影响，无直接影响区。

3.2 弃渣场设置

本工程风机平台施工中移挖作填，道路开挖采用半挖半填，或将挖方用于道路低洼处回填及转运平台，土石方尽量就地消化平衡，减少了永久弃渣量。

本工程产生永久弃渣 2.35 万 m³，集中堆放到弃渣场内，本工程未设置弃渣场，产生弃土运往二期工程弃渣场。

实际建设过程中弃渣场采取的水土保持措施主要是弃渣前在渣场底部边缘修建浆砌石挡土墙，堆渣面采用灌草结合绿化。本工程弃渣主要以土方为主，弃渣场堆渣坡度较缓，渣体稳定，防治措施体系基本完善，无滑坡、坍塌等情况发生，渣面植被生长情况良好，植被覆盖率较高，可以起到固土、防治水土流失的效果。

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：风力发电场区施工前进行表土剥离，施工期间在施工区周边设置排水沟墙进行防护，施工结束后，对施工裸地进行覆土绿化；道路建设区施工前进行表土剥离，施工时采取边坡防护、排水沟、沉沙池等措施，施工结束后覆土绿化；杆塔施工区周边设置临时排水沟，施工结束后进行绿化；临时堆土场采用密目网苫盖，施工结束后进行绿化。

本工程实际水土流失防治措施体系见表3.3-1。

表3.3-1 水土流失防治措施体系

分区	工程措施	植物措施	临时措施
风力发电场区	表土剥离、覆土	撒播狗牙根草籽	临时排水沟、密目网苫盖
道路建设区	表土剥离、浆砌石挡土墙、预埋涵管、覆土、砂浆排水沟、沉沙池	撒播狗牙根草籽、混播山毛豆和狗牙根草籽	临时排水沟、临时沉沙池、密目网苫盖
杆塔施工区		撒播狗牙根草籽	密目网苫盖
临时堆土场	覆土	撒播狗牙根草籽	密目网苫盖

3.3.2 水土保持措施总体布局变化情况

广西灵山八一茶场风电场工程在建设过程中，结合工程建设实际情况，对水土保持措施进行了优化调整，主要体现在：

(1) 由于施工优化，风力发电场区吊装作业平台减少用地范围，表土剥离及覆土工程量减少，绿化措施及临时措施也相应减少。

(2) 由于施工优化，道路建设区占地面积减少，相应的防治措施减少。

(2) 实际建设过程中，升压站建设区移至二期建设范围。

(3) 实际施工中，一期工程未设置施工生产生活区；

(4) 实际施工中，一期工程为设置弃渣场。

本工程水土保持措施布局对照情况详见表3.3-2。

表3.3-2 水土保持措施布局对照表

防治分区	措施类型	水土保持方案报告	实际采取的措施
风力发电场区	工程措施	表土剥离、覆土、浆砌石挡土墙、浆砌石排水沟	表土剥离、覆土
	植物措施	混播山毛豆和狗牙根草籽、喷播植草	撒播狗牙根草籽
	临时措施	临时截水沟、密目网苫盖	临时排水沟、密目网苫盖
110kv升压站建设区	工程措施	表土剥离、浆砌石排水沟、浆砌石护坡、浆砌石挡土墙、覆土	
	植物措施	站区绿化	
	临时措施	临时排水沟、装土编织袋拦挡、密目网苫盖、沉沙池	
道路建设区	工程措施	表土剥离、浆砌石排水沟、浆砌石挡土墙、浆砌石框格护坡、覆土、沉沙池	表土剥离、浆砌石挡土墙、预埋涵管、覆土、砂浆排水沟、沉沙池
	植物措施	穴状整地、种植马占相思、混播山毛豆和狗牙根草籽、撒播草籽	撒播狗牙根草籽、混播山毛豆和狗牙根草籽
	临时措施	临时排水沟	临时排水沟、临时沉沙池、密目网苫盖
杆塔施工区	植物措施	撒播草籽	撒播狗牙根草籽
	临时措施	临时排水沟、装土编织袋拦挡	密目网苫盖
施工生产生活区	工程措施	浆砌石挡土墙	
	植物措施	穴状整地、种植马占相思、种植胡枝子、撒播草籽	
	临时措施	临时排水沟、装土编织袋拦挡、沉沙池	
临时堆土场	工程措施	覆土	覆土
	植物措施	撒播狗牙根草籽	撒播狗牙根草籽
	临时措施	装土编织袋拦挡、密目网苫盖	密目网苫盖
弃渣场	工程措施	浆砌石排水沟、浆砌石挡土墙	
	植物措施	穴状整地、种植马占相思、种植胡枝子、撒播草籽	
	临时措施	沉沙池	

3.4 水土保持设施完成情况

根据广西灵山八一茶场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。

3.4.1 水土保持工程措施实施情况

本工程的水土保持工程措施主要有：表土剥离、浆砌石排水沟、浆砌石挡土墙、砂浆排水沟、沉沙池、预制混凝土管涵、覆种植土等。

结合实际施工情况，在保证水土保持治理效果的前提下，相对减少主体工程区的水土保持工程措施，缩短施工工期，减少不必要的水土保持措施投资。

经调查查阅工程相关竣工资料及经现场勘察核实，本工程完成的水土保持工程措施工程量为：表土剥离 23.73hm²、覆土 58880m³、砂浆排水沟 12700m、浆砌石挡土墙 478m、预埋涵管 203m，沉沙池 26 个。

本工程已实施的工程措施汇总情况见表3.4-1，实际实施与方案对比情况见表 3.4-2

表 3.4-1 已实施工程措施汇总表

编号	措施名称	单位	完成工程量	备注
一	风力发电场区			
1	表土剥离	hm ²	5.31	
2	覆土	m ³	17190	
二	道路建设区			
1	表土剥离	hm ²	18.42	
2	预埋涵管	m	203	
3	沉沙池	个	26	
4	覆土	m ³	38130	
5	浆砌石挡土墙	m	478	
6	砂浆排水沟	m	12700	
三	临时堆土场区			
1	覆土	m ³	3560	

表 3.4-2 水土保持工程措施工程量对比表

编号	措施名称	单位	方案工程量	完成工程量	增减	备注
I	工程措施					
一	风力发电场区					
1	表土剥离	hm ²	9.27	5.31	-3.96	
2	覆土	m ³	24300	17190	-7110	
3	浆砌石挡土墙	m	250		-250	
4	浆砌石排水沟	m	240		-240	
二	升压站建设区					
1	表土剥离	hm ²	0.15		-0.15	
2	浆砌石排水沟	m	430		-430	
3	浆砌石挡土墙	m	190		-190	
4	覆土	m ³	450		-450	
5	浆砌石护坡	m ²	760		-760	
三	道路建设区					
1	表土剥离	hm ²	22.75	18.42	-4.33	
2	浆砌石排水沟	m	28360		-28360	
3	框格护坡	m ²	8373		-8373	

编号	措施名称	单位	方案工程量	完成工程量	增减	备注
4	覆土	m ³	61830	38130	-23700	
5	浆砌石挡土墙	m	1140	478	-662	
6	沉沙池	个	8	26	18	
7	预埋涵管	m		203	203	
8	砂浆排水沟	m		12700	12700	
四	施工生产生活区					
1	浆砌石挡土墙	m	90	0	-90	
五	临时堆土场					
1	覆土	m ³	9930	3560	-6370	
六	弃渣场					
1	浆砌石排水沟	m	1290		-1290	
2	浆砌石挡土墙	m	130		-130	

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主要包括风力发电场区的平台台面和边坡绿化，对道路建设区两侧空地和边坡绿化，杆塔施工区、临时堆土场区绿化。

已实施的水土保持植物措施工程量有：撒播狗牙根草籽 22.77hm²，混播山毛豆和狗牙根草籽 1.55hm²。

本工程已实施的植物措施汇总情况见表3.4-3，实际实施与方案对比情况见表3.4-4。

表 3.4-3 已实施植物措施汇总表

编号	措施名称	单位	完成工程量	备注
一	风力发电场区			
1	撒播狗牙根草籽	hm ²	5.86	
二	道路建设区			
1	撒播狗牙根草籽	hm ²	14.87	
2	混播山毛豆和狗牙根草籽	hm ²	1.55	
三	杆塔施工区			
1	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.26	
四	临时堆土场区			
1	撒播狗牙根草籽	hm ²	1.78	

表 3.4-4 水土保持植物措施工程量对比表

编号	措施名称	单位	方案工程量	完成工程量	增减	备注
II	植物措施					
一	风力发电场区					
1	喷播植草	m ²	4600	0	-4600	
2	混播山毛豆和狗牙根草籽	hm ²	7.64	0	-7.64	
3	撒播狗牙根草籽	hm ²		5.86	5.86	
二	升压站建设区					
1	站区绿化	m ²	1500		-1500	
三	道路建设区					
1	撒播草籽	hm ²	15.32	14.87	-0.45	
2	混播山毛豆和狗牙根草籽	hm ²	6.20	1.55	-4.65	
3	种植马占相思	株	8520	0	-8520	
4	穴状整地 (50cm*50cm*50cm)	个	8520	0	-8520	
四	杆塔施工区					
1	撒播草籽	hm ²	0.28	0.26	-0.02	
五	施工生产生活区					
1	撒播草籽	hm ²	0.61		-0.6	
2	穴状整地 (50cm*50cm*50cm)	个	775		-775	
3	穴状整地 (30cm*30cm*30cm)	个	775		-775	
4	种植马占相思	株	775		-775	
5	种植马胡枝子	株	775		-775	
六	临时堆土场区					
1	撒播草籽	hm ²	3.84	1.78	-2.06	
七	弃渣场区					
1	撒播草籽	hm ²	1.82		-1.82	
2	穴状整地 (50cm*50cm*50cm)	个	1850		-1850	
3	穴状整地 (30cm*30cm*30cm)	个	1850		-1850	
4	种植马占相思	株	1850		-1850	
5	种植马胡枝子	株	1850		-1850	

3.4.3 水土保持临时措施实施情况

施工过程中采取的水土保持临时措施部分已拆除，只能从现场调查及施工记录中查询。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

吊装平台周边设置临时排水沟；道路建设区道路一侧设置临时排水沟，堆放的表土及裸露地面采取密目网覆盖；杆塔施工区设置临时覆盖等。

经统计，项目已实施的水土保持临时措施工程量有：临时排水沟 29165m，沉沙池 12 个，密目网苫盖 155770m²，装土麻袋拦挡 210m。

本项目已实施的临时措施汇总情况见表3.4-5，实际实施与方案对比情况见表3.4-6。

表3.4-5 已实施的临时措施汇总表

编号	措施名称	单位	完成工程量	备注
一	风力发电场区			
1	临时排水沟	m	2800	
2	密目网苫盖	m ²	24870	
二	道路建设区			
1	临时排水沟	m	26365	
2	临时沉沙池	个	12	
3	密目网苫盖	m ²	130500	
4	装土麻袋拦挡	m	210	
三	杆塔施工区			
1	密目网苫盖	m ²	2600	
四	临时堆土场区			
1	密目网苫盖	m ²	17800	

表 3.4-4 水土保持临时措施工程量对比表

编号	措施名称	单位	方案工程量	完成工程量	增减	备注
III	临时措施					
一	风力发电场区					
1	临时排水沟	m	4560	2800	-1760	
2	密目网苫盖	m ²	5060	24870	19810	
二	升压站建设区					
1	临时排水沟	m	160		-160	
2	装土麻袋拦挡	m	60		-60	
3	密目网苫盖	m ²	398		-398	
4	沉沙池	个	1		-1	
三	道路建设区					
1	临时排水沟	m	43050	26365	-16685	
2	密目网苫盖	m ²		110500	110500	
3	临时沉沙池	个		12	12	
4	装土麻袋拦挡	m		210	210	
四	杆塔施工区					
1	临时排水沟	m	1230	0	-1230	
2	装土麻袋拦挡	m	120	75	-45	
3	密目网苫盖	m ²		2600	2600	
五	施工生产生活区					
1	临时排水沟	m	310		-310	
2	装土麻袋拦挡	m	72		-72	
3	沉沙池	个	1		-1	
六	临时堆土场区					
1	装土麻袋拦挡	m	7610	0	-761	
2	密目网苫盖	m ²	44160	17800	-26360	
七	弃渣场					
1	沉沙池	个	5		-5	

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，广西灵山八一茶场风电场工程已完成水土保持投资 791.43 万元，其中工程措施投资 442.54 万元，植物措施投资 117.87 万元，临时措施投资 93.36 万元，独立费用 104.88 万元，水土保持补偿费 32.78 万元。

表 3.5-1

水土保持设施投资

单位：万元

编号	措施名称	单位	完成工程量	单价(元)	实际投资(万元)
I	工程措施				442.54
一	风力发电场区				65.55
1	表土剥离	hm ²	5.31	35235	18.71
2	覆土	m ³	17190	27.25	46.84
二	道路建设区				367.28
1	表土剥离	hm ²	18.42	35235	64.90
2	覆土	m ³	38130	27.25	103.90
3	浆砌石挡土墙	m	478		69.84
	土方开挖	m ³	280	20.16	0.56
	M7.5 浆砌石	m ³	1960	353.47	69.28
4	预埋涵管	m	203	530	10.76
5	沉沙池	个	26		9.03
	土方开挖	m ³	321	20.16	0.65
	砖砌石	m ³	153	548	8.38
6	砂浆排水沟	m	12700		108.84
	土方开挖	m ³	1021	20.16	2.06
	砂浆抹面	m ²	5080	210.20	106.78
三	临时堆土场				9.70
1	覆土	m ³	3560	27.25	9.70
II	植物措施				117.87
一	风力发电场区				28.20
1	撒播狗牙根草籽	hm ²	5.86	48130	28.20
二	道路建设区				79.85
1	撒播狗牙根草籽	hm ²	14.87	48130	71.57
2	混播山毛豆和狗牙根草籽	hm ²	1.55	53400	8.28
三	杆塔施工区				1.25
1	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.26	48130	1.25
四	临时堆土场				8.57
1	撒播狗牙根草籽	hm ²	1.78	48130	8.57
III	临时措施				88.08
一	风力发电场区				14.32
1	临时排水沟	m	2800		1.13
	土方开挖	m ³	560	20.16	1.13
2	密目网苫盖	m ²	24870	4.85	12.06
二	道路建设区				63.87
1	临时排水沟	m	26365		9.70
	土方开挖	m ³	4810	20.16	9.70
2	沉沙池	个	12		0.58

编号	措施名称	单位	完成工程量	单价(元)	实际投资(万元)
	土方开挖	m ³	108	53.45	0.58
3	密目网苫盖	m ²	110500	4.85	53.59
三	杆塔施工区				1.26
1	装土麻袋拦挡	m	75		1.26
	装土麻袋	m ³	68	185.42	1.26
四	临时堆土场				8.63
1	密目网苫盖	m ²	17800	4.85	8.63
IV	独立费用				104.88
1	工程建设管理费				13.08
2	水土保持监理费				19.30
3	水土保持方案编制费				18.00
4	科研勘测设计费				14.50
5	水土保持监测费				21.00
6	水土保持设施验收报告编制费				19.00
7	水土保持技术文件技术咨询服务费				
V	水土保持补偿费				32.78
	合计				791.43

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 791.43 万元，较方案减少 633.02 万元，详见表 3.5

表 3.5-2 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	
I	工程措施	997.56	442.54	-555.02
一	风力发电场区	91.41	65.55	-25.86
二	110kv 升压站建设区	44.61	0.00	-44.61
三	道路建设区	793.81	367.28	-426.53
四	施工生产生活区	5.34	9.70	4.36
五	临时堆土场区	20.33	0.00	-20.33
六	弃渣场区	42.06	0.00	-42.06
II	植物措施	64.42	117.87	53.45
一	风力发电场区	33.40	28.20	-5.20
二	110kv 升压站建设区	9.00	0.00	-9.00
三	道路建设区	16.44	79.85	63.41
四	杆塔施工区	0.16	1.25	1.09
五	施工生产生活区	0.87	0.00	-0.87
六	临时堆土场区	2.27	8.57	6.30
七	弃渣场区	2.28	0.00	-2.28

序号	工程或费用名称	投资		投资增减
		方案	实际	
III	临时措施	106.13	93.36	-12.77
一	风力发电场区		14.32	
二	110kv 升压站建设区		0.00	
三	道路建设区		69.15	
四	杆塔施工区		1.26	
五	施工生产生活区		0.00	
六	临时堆土场区		8.63	
七	弃渣场区		0.00	
八	其他临时工程措施	21.24	0.00	-21.24
IV	独立费用	144.79	104.88	-39.91
1	工程建设管理费	23.36	13.08	-10.14
2	水土保持监理费	12.00	16.00	4.00
3	水土保持方案编制费	25.00	18.00	-7.00
4	科研勘测设计费	18.60	14.50	-4.10
5	水土保持监测费	33.83	21.00	-12.83
6	水土保持设施验收报告编制费	30.00	19.00	-11.00
7	水土保持技术文件技术咨询服务费	2.00		-2.00
	一至四部分	1312.90	758.65	-554.25
V	基本预备费	78.77		-78.77
VI	水土保持补偿费	32.78	32.78	0.00
	合计	1424.45	791.43	-633.02

a) 已完成工程措施投资较原方案减少 555.02 万元，主要原因有：

1) 风力发电场区吊装作业平台减少用地范围，表土剥离及覆土工程量减少，实际施工中相应投资减少。

2) 道路建设区对场内道路进行了优化设计，增加浆砌石挡土墙、框格护坡工程量有所减少，采用砂浆排水沟，相应投资减少。

3) 本工程未设置弃渣场，相应投资减少。

4) 本工程未设置施工生产生活区，相应投资减少。

b) 已完成植物措施投资较原方案增加 53.45 万元，主要原因有：

1) 道路建设区撒播狗牙根草籽工程量增加，相应的投资增加。

c) 已完成临时措施投资较原方案减少 39.91 万元，主要原因有：

1) 风力发电场区、道路建设区临时排水沟工程量减少相应的投资减少。

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已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《合同管理控制程序》、《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《水土保持工

程质量评定规程》（SL336-2006），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。本工程共划分为 14 个单位工程和 19 个分部工程和 240 个单元工程。

4.2.2 各防治区工程质量评价

a) 工程措施质量评价

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评估工作，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。

本工程水土保持工程措施属于 2 个单位工程，划分 7 个分部工程，85 个单元工程；经现场核查 2 个单位工程、7 个分部工程的外观形状、轮廓尺寸、石料质量、表面平整度、浆砌石勾缝等情况，核查结果全部合格。工程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 工程措施单元工程及分部工程质量评定表

防治区	单位工程	分部工程	单元评定	评定结果
风力发电场区	风机平台防护工程	表土剥离	15	合格
		覆土	15	合格
道路建设区	路面及填方边坡防护工程	表土剥离	10	合格
		覆土	10	合格
		砂浆排水沟	15	合格
		浆砌石挡土墙	15	合格
		预埋涵管	5	合格
合计	2	7	85	

通过检查监理资料、管理资料、竣工资料，广西灵山八一茶场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、构配件的检验，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，还对施工原始记录、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，各项水土保持措施基本发挥其各自的水土保持功能，起到了一定的防护作用。

目前，各工程区完成的水土保持工程措施整体质量合格，基本满足有关技

术规范的要求，项目区的水土流失得到了基本控制。工程质量可靠，未出现安全问题，可以交付使用。

b) 植物措施质量评价

本工程水土保持植物措施属于6个单位工程，划分6个分部工程，85个单元工程。植物措施单元工程划分及分部工程质量评定见表4.2-2。

表 4.2-2 植物措施单元工程及分部工程质量评定表

防治区	单位工程	分部工程	单元评定	评定结果
风力发电场区	平台填方边坡防护工程	撒播草籽	20	合格
	风机平台防护工程	撒播草籽	20	合格
道路建设区	道路两侧空地防护工程	撒播草籽	25	合格
	道路填方边坡防护工程	撒播草籽	10	合格
	道路挖方边坡防护工程	撒播草籽	5	合格
杆塔施工区	场地防护工程	撒播草籽	5	合格
合计	6	6	85	

广西灵山八一茶场风电场工程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。根据工程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。现场检查核实6个单位工程，划分6个分部工程，85个单元工程的植物生长情况一般，但成活率基本达到了规定标准，已基本具备验收条件。

(3) 临时措施质量评价 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，按工程量完成情况及工程外观质检测量值来确定临时措施工程的优劣。本工程水土保持临时措施属于6个单位工程，划分6个分部工程，70个单元工程；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，施工过程中能有效防治水土流失。临时措施单元工程及分部工程质量评定见表4.2-3。

表 4.2-3 临时措施单元工程及分部工程质量评定表

防治区	单位工程	分部工程	单元评定	评定结果
风力发电场区	排水工程	临时排水沟开挖	15	合格
道路建设区	防护工程	密目网覆盖	15	合格
	排水工程	临时排水沟开挖	20	合格
	防护工程	密目网覆盖	10	合格
临时堆土场区	防护工程	装土麻袋拦挡	5	合格
杆塔施工区	防护工程	密目网覆盖	5	合格
合计	6	6	70	

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，升压站、风机平台绿化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验收技术规程的要求，部分风机平台边坡、道路边坡等区域植被成活率较低，仍存在一定裸露面积，需后续加强补植并抚育管理。

5 工程初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

广西灵山八一茶场风电场工程水土保持措施基本与主体工程同步实施，各项治理措施已于 2019 年 11 月已经完成。排水系统等水土保持措施运行良好，截止 2019 年 11 月，项目区域林草植被覆盖率达 61.41%，林草植被恢复率达 98.18%。今后，建设单位将继续加强项目区域植被的养护，优化施工工艺，确保林草植被覆盖率进一步提高。在施工期间，工程无重大水土流失现象发生。

水土保持设施具体管护工作由建设单位负责。从目前运行情况看，有关水土保持的管理责任落实较好，并取得了一定的效果，水土保持设施的运行有一定保证。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

1) 扰动土地整治率及水土流失总治理度

经查阅相关资料，施工期间扰动土地面积 39.60hm²，目前完成治理面积 38.95hm²，扰动土地整治率为 98.36%，水土流失总治理度为 97.42%，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

表 5.2-1 扰动土地治理情况统计表面积 单位：hm²

序号	项目分区	项目建设区面积 (hm ²)	建筑物及硬化 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)			扰动土地整治率 (%)	水土流失总治理度 (%)
					工程措施	植物措施	小计		
1	风力发电场区	6.98	0.93	6.05		5.86	5.86	97.28	96.86
2	道路建设区	30.42	13.40	17.02	0.25	16.42	16.67	98.85	97.94
3	杆塔施工区	0.42	0.16	0.26		0.26	0.26	100.00	100.00
4	临时堆土场	1.78		1.78		1.78	1.78	100.00	100.00
合计		39.60	14.38	25.22	0.25	24.32	24.57	98.36	97.42

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/(km²a)。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 500t/(km².a)，土壤流失控制比为 1.0 以上，达到了方案制定的目标要求和评估合格标准。

3) 拦渣率

根据查阅相关资料，本工程弃渣量为 2.35 万 m³，集中堆放到弃渣场。通过查阅施工、监理记录，并根据现场调查、踏勘情况，拦渣率为 95% 以上，达到了方案制定的目标要求。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

本工程在建设过程中实施植物措施 24.32hm²，可绿化面积 24.77hm²，林草植被恢复率为 98.18%，林草覆盖率为 61.41%，水土保持效果良好，同时改善了生态环境。

表 5.2-2

植被恢复情况分析表

单位：hm²

序号	项目分区	项目建设区面积 (hm ²)	可绿化面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	风力发电场区	6.98	5.98	5.86	97.99	83.95
2	道路建设区	30.42	16.75	16.42	98.03	53.98
3	杆塔施工区	0.42	0.26	0.26	100.00	61.90
4	临时堆土场	1.78	1.78	1.78	100.00	100.00
	合计	39.60	24.77	24.32	98.18	61.41

5.3 公众满意度调查

根据技术评估工作的有关规定和要求，在评估工作过程中，综合组向风电场周围群众发放 10 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，从而作为本次技术评估工作的参考依据。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 7 人，女性 3 人。

在被调查的 10 人中，100% 的人认为工程对当地经济有促进，60% 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，50% 的人认为项目林草植被建设较好，90% 的人认为项目区土地恢复好。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)	0	5	5	7	3
职业	农民	/	/	/	/
(人)	10	/	/	/	/
调查项目	评				
	好		一		
	人数(人)	占总人数(%)	人数(人)	占总人数	
项目对当地经济影响	10	100	/	/	
项目对当地环境影响	6	60	4	4	
弃土(渣)管理	8	80	2	2	
林草植被建设	5	50	5	5	
土地恢复情况	9	90	1	1	

调查结果表明，项目区周围群众多数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

广西灵山八一茶场风电场工程于2017年3月开工建设，2019年11月工程建设完成，2019年11月水土保持工程基本建设完成，水土保持设施在竣工验收后的管理维护工作由灵山县宇阳风电有限公司负责。

6.1 组织领导

广西灵山八一茶场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 建设过程

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 监测监理

a) 监测

2018年1月委托南宁赛伦沃特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2018年1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2020年3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。

b) 监理

在工程施工初期，湖南中天工程监理有限公司开展监理工作，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基本能与主体工程同步开展，已实施的排导工程、防护工程起到一定的保持水土作用，部分区域植被成活率较低，植被恢复尚需一定时间。

6.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况

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 水土保持补偿费缴纳情况

根据《关于广西灵山八一茶场风电场工程水土保持方案的批复》（桂水水保函[2014]20号）和《广西壮族自治区水土保持设施补偿费和水土流失防治费征收使用管理办法》，建设单位已足额缴纳水土保持补偿费 32.78 万元。

6.7 水土保持设施管理维护

广西灵山八一茶场风电场工程于 2017 年 3 月开工建设，2019 年 11 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。从目前情况看，各项水土保持设施运行正常，能够满足防治水土流失、保护生态环境的需要，水土保持生态效益初显成效。

7 结论

7.1 结论

建设单位较为重视广西灵山八一茶场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。

评估组认为，广西灵山八一茶场风电场工程水土保持设施基本按照已批复的《广西灵山八一茶场风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿）的各项要求基本落实，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基本具备竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

下阶段应进一步加强水土保持设施的管理和维护，建立管理养护责任制，落实专人。由于受气候、海拔等因素的影响，部分区域植被成活率较低，植被恢复较慢，应及时进行补植及加强抚育管理，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) 水土保持方案批复函；
- (2) 项目核准批复；
- (3) 水土保持补偿费缴费发票。

8.2 附图

- (1) 现场图片；
- (2) 工程地理位置图；
- (3) 项目防治责任范围图。