

项目代码：2017-450903-44-02-012339

华润新能源福绵六万山二期 42MW

风电场工程

水土保持设施验收报告

建设单位：华润风电（玉林）有限公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司

二〇二一年九月

华润新能源福绵六万山二期 42MW

风电场工程

水土保持设施验收报告

建设单位：华润风电（玉林）有限公司

编制单位：广西泰能工程咨询有限公司









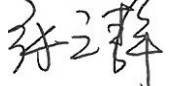
二〇二一年九月

华润新能源福绵六万山二期 42MW 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:		(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:		(高工)	第一章、第四章
		(高工)	第二章、第三章
		(工程师)	第六章
		(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.....	12
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.....	19
3.1 水土流失防治责任范围.....	19
3.2 弃土场设置.....	22
3.3 水土保持措施总体布局.....	23
3.4 水土保持设施完成情况.....	24
3.5 水土保持投资完成情况.....	33
4 水土保持工程质量.....	42
4.1 质量管理体系.....	42
4.2 各防治分区水土保持工程质量评价.....	43
4.3 总体质量评价.....	43
5 工程初期运行及水土保持效果.....	46
5.1 初期运行情况.....	46
5.2 水土保持效果.....	46
5.3 公众满意度调查.....	48

6 水土保持管理	50
6.1 组织领导.....	50
6.2 规章制度.....	50
6.3 建设过程.....	51
6.4 监测监理.....	51
6.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	52
6.6 水土保持补偿费缴纳情况.....	52
6.7 水土保持设施管理维护.....	52
7 结论	53
7.1 结论.....	53
7.2 遗留问题安排.....	53
8 附件及附图	54
8.1 附件.....	54
8.2 附图.....	54

前 言

福绵六万山二期风电场风能资源丰富，建设条件较好，风电场的建设符合国家能源政策及广西能源发展战略，有利于缓解地区电网工序矛盾，满足地区电网电力负荷增长的要求，促进当地经济发展。同时风电场风能资源可显著地减少化石能源的消耗，减少因燃煤发电等排放的有害气体对大气环境的污染，风电项目开发将促进当地经济的可持续发展。2017年6月，广西壮族自治区发展和改革委员会以桂发改能源[2017]792号文对本项目予以核准。2016年12月，广西壮族自治区水利厅以桂水水保函[2016]142号文印发《水利厅关于华润新能源福绵六万山二期42MW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。

华润新能源福绵六万山二期风电场工程位于广西玉林市福绵区南部的六万山一带的山脊上，场址海拔380m~1118m，距离玉林市约30km。工程共建设15台风机机组，包括10台单机容量2650kW和5台单机容量3200kW的风力发电机组，装机规模42MW。项目扩建110kV升压站，辅助工程主要包括35kV集电线路单回路线路长度2.4km，双回路线路架设6.94km，直埋电缆总长5.6km。施工道路24.379km（进场道路12.541km，场内道路11.838km）；工程等别为III等，工程规模为中型；本项目由华润风电（玉林）有限公司投资建设和运营管理，工程总投资为3.38亿元，其中土建投资0.39亿元，已完成水土保持投资1278.55万元。工程总占地48.97hm²，土石方挖方量为73.88万m³，填方量为71.51万m³，永久弃方2.31万m³。本工程于2020年1月开工，2020年12月建设完成试运行，总工期12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华润新能源福绵六万山二期 42MW 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，听取了华润风电（玉林）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、监理报告和相关影像资料等资料，并于 2020 年 6 月~2021 年 9 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《华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程水土保持设施验收报告》。

华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程		验收工程地点	玉林市福绵区	
验收工程性质	新建工程		验收工程规模	15 台风力发电机组（10 台 2.65MW+5 台 3.1MW 风电机组）， 装机规模 42MW	
所在流域	长江流域		所在水土流失重点防 治区	珠江流域	
水土保持方案批复部门、时 间及文号	2016 年 12 月，广西壮族自治区水利厅以桂水水保函[2016]142 号文予以批复。				
工期	建设期		主体工程	2020 年 1 月~2020 年 12 月	
			水土保持工程	2020 年 1 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		75.14hm ²		
	实际防治责任范围		53.42hm 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	98.16%
	水土流失总治理度	97%		水土流失总治理度	97.72%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.0
	拦渣率	95%		拦渣率	99.9%
	林草植被恢复率	99%		林草植被恢复率	99.06%
	林草覆盖率	27%		林草覆盖率	69.36%
主要 工程 量	工程措施	表土剥离 48.97hm ² 。覆土 7.38 万 m ³ ，浆砌石（截）排水沟 17001m，浆砌石挡土 墙 17m，消力井 17 个，沉砂池 2 个。			
	植物措施	植物措施：撒播狗牙根草籽 1.0hm ² ，混播山毛豆和狗牙根草籽 20.53hm ² ，站区绿 化 0.04hm ² ，种植爬藤类植物 1600 株，种植乔木 3480 株，客土喷播 87000m ² ，挂 三维网喷播 28500m ² ，挂镀锌铁丝网喷播 59500m ² 。			
	临时措施	临时排水沟 25848m，装土编织袋拦挡 10173m，密目网苫盖 27851m ² ，沉沙池 15 个。			
投资（万元）	水土保持方案投资		2066.19 万元		
	实际投资		1278.55 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，总体工程质量达到了验收标准，可以组织竣工验收，正式投入运行。				
水土保持方案编制单位	广西泰能工程咨询有限公司		主要施工 单位	中国能源建设集团安徽电力建设第一工 程有限公司 中国电建集团河南工程有限公司 鄱陵县昊天园林绿化工程有限公司	
水土保持监测单位	广西泰能工程咨询有限公司		监理单位	甘肃吉田项目管理有限公司	
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	华润风电（玉林）有限公司	
地址/邮编	广西南宁市建政路 10 号 /530023		地址/邮编	玉林市福绵区天河路 1 号福绵区人民 政府旁	
联系人/电话	黄平/0771-5699457		联系人/ 电话	薛伟卫/19172728883	
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

华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程由华润风电（玉林）有限公司建设，属新建建设类项目，位于广西玉林市福绵区南部的六万山一带的山脊上，场地地势为中山地貌，场址与玉林市直线距离约 30km。场址中心地理坐标约为 E109°53'3.93", N22°28'19.80"，场址规划面积约 21.60km²。场址交通运输条件较好；场址区域地形为海拔 380m~1118m 的山地丘陵。

1.1.2 主要技术经济指标

工程名称：华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程。

建设性质：新建项目。

建设规模：华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程装机规模为 42MW，安装 15 台风力发电机组（10 台 2.65MW+5 台 3.1MW 风电机组），工程等别为 III 等，工程规模为中型。扩建 110kV 升压变电站，施工道路 24.379km（进场道路 12.541km，场内道路 11.838km），配套建设 35kV 集电线路单回路线路长度 2.4km，双回路线路架设 6.94km，直埋电缆总长 5.6km。

建设单位及管理单位：华润风电（玉林）有限公司

主体工程设计单位：中国电建北京勘测设计研究院有限公司

主要施工单位：中国能源建设集团安徽电力建设第一工程有限公司、中国电建集团河南工程有限公司、鄱陵县昊天园林绿化工程有限公司

主体工程监理单位：甘肃吉田项目管理有限公司

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	华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程			
2	建设地点	玉林市福绵区	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	华润风电（玉林）有限公司			
5	投资单位	华润风电（玉林）有限公司			
6	建设规模	建设 15 台风力发电机组（10 台 2.65MW+5 台 3.1MW 风电机组）的风力发电机组，装机规模 42MW。			
7	总投资	3.38 亿元	土建投资	0.399 亿元	
8	建设期	主体工程于 2020 年 1 月开工，202 年 12 月建设完成试运行，总工期 12 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	0.6	3	3.6	风机	15 台
升压站扩建	0.1		0.1	升压站	扩建 110kV 升压站
道路及电缆建设区		43.88	43.88	集电线路	约 9.34km
杆塔施工区	0.16		0.16	施工道路	24.379km（进场道路 12.541km，场内道路 11.838km）
施工生产生活区		0.87	0.87	直埋电缆	5.6km
临时堆土场					
弃土场		0.36	0.36		
合计	0.86	47.75	48.61	施工生产生活区	1 处
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	10.16		10.11		0.05
升压站扩建区	0.02		0.02		0
道路及电缆建设区	62.18		59.92		2.26
杆塔施工区	0.47		0.47		0

施工生产生活区	1.05	1.05	0
合计	73.88	71.57	2.31

1.1.3 项目投资

本项目由华润风电(玉林)有限公司投资建设和运营管理。工程总投资为 3.83 亿元,其中土建投资 0.757 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 15 台风机机组,包括 10 台单机容量 2.65MW 和 5 台单机容量 3.1MW 的风力发电机组,装机规模 42MW。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 3.6hm²,其中永久占地 0.6hm²,临时占地 3.0hm²。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

本工程全部风机的电能接入福绵六万山一期风电场工程新建的 110kV 升压站。升压站位于风电场东北部的山包上,临近古龙村。本期工程升压站内土建工程主要包括屋外电气设备基础、主变基础及相应构支架基础等,在站内预留空地上建设。主体设计占地并未考虑扩建场地占地面积,通过现场踏勘和结合现有地形图,本方案核增扩建场地面积 0.10hm²。

站区施工临建用地可灵活布置在扩建区各建构筑物施工场地周围,不需另外新征土地;施工人员住宿可在当地租用民房。扩建场地占地 0.10hm²,完全能满足施工生产用地的要求。施工结束后在站区构支架下方空地铺马尼拉草皮进行绿化,绿化面积 0.04hm²。

扩建工程相应的配套工程如主控通信楼、电源、供水、进站道路和站内道路在一期工程中建设完成。

升压站站区场地设计标高为 200m,本期扩建工程施工区域场地标高维持原场地标高

不变。配电装置区内场地排水按场平方向顺排，通过原有站区雨水系统统一排出。

c) 道路及电缆建设区

本项目配套设置施工道路 24.379km（进场道路 12.541km，场内道路 11.838km），配套建设 35kV 集电线路 9.34km。

1) 施工道路区

华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程建设场内道路 24.379km，其中进场道路 12.541km，场内道路 11.838km；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、穴栽、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 43.88hm²。

2) 集电线路区

集电线路采用单回路线路长度 2.4km、双回路线路架设 6.94km² 回 35kV 架空集电线路送至升压站。线路长度 9.34km，风力发电机至 35kV 箱式变电站间的接线采用一机一变单元接线方式，即风力发电机-机组升压变单元，风机到升压站的集电线路采用架空方式，线路长度 9.34km。集电线路占地面积 0.16hm²。

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 43.94hm²，均为临时占地，占地类型主要为林地和草地。

d) 施工生产生活区

项目在建设过程中，为便于施工及生产管理，本工程施工期间在风电场南侧场区改扩建进场道路北侧设置 1 处施工生产生活区。在施工生产生活区内设置混凝土拌合站、钢木加工场、施工营地、砂石堆放场和仓库等临建设施，形成集中的施工生活管理区。

现有乡村道路可直接到达施工生产生活区，无需修建临时便道。场地现状地面高程为 465m ~ 495m，占地面积 0.875hm²。

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及道路及电缆建设区的开挖弃土；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 5 处弃土场，增设 2 处堆高不足 10m 的小型弃土场。

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

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≥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约为 40m×50m。部分风机布置位于山顶上，地形较陡，需设置浆砌石挡土墙。

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，8m³ 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镀锌扁钢及钢管作为垂直接地体。

3) 升压站扩建施工

主变基础采用钢筋混凝土独立基础，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，如发现有变形、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。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

(3) 道路施工

道路路基施工前，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。

道路建设全部采用机械化施工，施工机械以中、小型为主，开挖土石方用于回填，尽可能减少弃渣。

(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。

b) 施工工期

本工程于 2020 年 1 月开工，2020 年 12 月建设完成，总工期 12 个月。

1.1.6 土石方情况

本工程土石方总挖方量为 73.88 万 m^3 ，总填方量为 71.51 万 m^3 ，经土石方平衡计算后，产生弃方 2.31 万 m^3 。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	10.16	10.11					0.05	弃土场
2	升压站扩建区	0.02	0.02						
3	道路及电缆建设区	62.18	59.92					2.26	弃土场
4	杆塔施工区	0.47	0.47						
5	施工生产生活区	1.05	1.05						
合计		73.88	71.57					2.31	

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、杆塔施工区、施工生产生活区等, 总占地面积 48.61hm², 其中永久占地 0.86hm², 临时占地 47.75hm², 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	3.6	0.6	3
2	升压站扩建	0.1	0.1	
3	道路及电缆建设区	43.88		43.88
4	杆塔施工区	0.16	0.16	
5	施工生产生活区	0.87		0.87
合计		48.61	0.86	47.75

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

福绵六万山二期风电场位于广西玉林市福绵区南部的六万山一带的山脊上，属中山地貌，场址海拔 380m~1118m，自然坡度一般为 15° ~ 35° ，局部坡度较大，山顶部分区域基岩裸露，大部分区域分布有一定的覆盖层，山顶及山坡以八角树、桉树及其他树木为主，植被发育较好。场区内风电机组均布置在地势较高处，地形坡度陡缓各地不一，风电机组基础地段地层岩性以第四系粉质粘土和印支期岩浆岩（堇青黑云斑状花岗岩）为主，部分区域基岩直接裸露于地表，场区稳定性良好。

场区内地下水类型为基岩裂隙水，主要赋藏于表层风化带岩体内，地下水主要补给形式为大气降水的渗入形式，最终向低洼冲沟及小溪内排泄。由于机位均位于山顶等位置较高处，地下水埋藏较深，地下水对站址基础施工无不利影响。

根据现场调查，场地未发现大型崩塌、滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015）和《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015），场址区域地震动峰值加速度值为 $0.1g$ ，对应的地震基本烈度为 7 度，地震动反应谱特征周期为 $0.25s$ 。

b) 气象

本工程区域属亚热带季风气候区，春秋季温暖，夏长气温高酷热少，冬短，不严寒。根据玉林市气象站近 30 年（1984~2013 年）资料及《广西暴雨统计参数等值线图研究》。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		玉林市
气 温	多年平均 (°C)	21.9
	极端最高 (°C)	38.4
	极端最低 (°C)	-2.1
	≥10°C年积温 (°C)	7495
蒸发量	多年平均蒸发量 (mm)	1558.1
湿 度	多年平均相对湿度 (%)	80
风 速	多年平均风速 (m/s)	1.7
	80m 高度平均风速 (场址两基测风塔) (m/s)	6.04~7.47
	80m 高度平均风功率密度 (场址两基测风塔) (W/m ²)	197.17~380.73
	主导风向 (方位)	NE
无霜期	年无霜期平均日数	350
降水量	多年平均降水量 (mm)	1582.7
	十年一遇 1h 暴雨量 (mm)	79.3
	二十年一遇 1h 暴雨量 (mm)	90.8
	雨季时段 (月)	4月~9月

c) 水文

项目内地表水系属于桂南沿海独流入海水系。场区内地表水主要为罗田水库上游冲沟等。冲沟内常年有水，补给来源于地下水及大气降水，流量随季节性变化较大。

罗田水库位于项目区东侧，距场址区最近距离约 0.85km。罗田水库是南流江水系旺老江支流塘川江上的一座中型水库，有年调节功能，以灌溉为主，兼顾发电、养鱼、防洪。罗田水库控制流域面积 64.1km²，坝高 43m，总库容 3976 万 m³。

根据广西壮族自治区人民政府《关于玉林市市区饮用水水源保护区划定方案的批复》桂政函[2011]348 号，罗田水库饮用水水源保护区划定为玉林市市区饮用水水源保护区的备用饮用水水源地，位于广西玉林市福绵区樟木镇罗田村。罗田水库饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区。

d) 土壤

玉林市土壤类型主要是赤红壤、红壤、紫色土、冲积土、水稻土等五类土壤，土层

厚度深，土质干燥、疏松、肥力高，易于种植各种农作物。

项目区土壤以赤红壤为主，表层土厚度约 0.1m~0.3m，赤红壤呈酸性，土壤质地为轻壤，土层薄，有机质含量低，矿质养分较贫乏，肥力低。赤红壤可蚀性 K 值集中于 0.007~0.02 之间，可蚀性值相对较小。

e) 植被

玉林市属亚热带常绿阔叶林区，现有植被大部分是人工林，主要乔木树种有：红藜：白藜、青椴、樟木、火力楠、格木、木莲、荷木、稠木、杉木、马尾松、桉类、木麻黄、竹子等。

项目区内植被较茂盛，场址内山顶及山坡地段植被主要为桉树、八角树、桃金娘等。项目区林草覆盖率达 84.26%。

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），福绵区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 福绵区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 (%)	
福绵区	54.86	71.67	14.08	18.39	4.43	5.79	1.84	2.40	1.34	90.27	76.55

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部公告[2013]188号），本工程所在地玉林市福绵区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《广西壮族自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区的通知》（桂政发[2000]40号），本工程所在地玉林市福绵区属省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6月28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福绵六万山二期风电场工程核准的批复》(桂发改能源[2017]792号)。

2017年12月，中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司完成了《华润新能源投资福绵六万山二期42MW风电场工程可行性研究报告》。

2019年12月，中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司《华润广西福绵六万山二期42MW风电项目工程初步设计报告》。

2.2 水土保持方案

2016年10月，广西泰能工程咨询有限公司编制完成《华润新能源福绵六万山二期42MW风电场工程水土保持方案报告书(报批稿)》。

2016年12月3日，广西壮族自治区水利厅以桂水水保函[2016]142号文印发《水利厅关于华润新能源福绵六万山二期42MW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

华润新能源福绵六万山二期42MW风电场工程水土保持方案报告书批复后，由中国电建集团北京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、灌草混播、穴栽、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 六万山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	华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程位于广西壮族自治区玉林市福绵区南部，西邻浦北县，南邻博白县。场区中心为东经 109°54'56.57"，北纬 22°29'0.80"。风电场区位于六万山山区，距离玉林市约 30km，工程场址区面积约 21.6km ² 。	华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程位于广西壮族自治区玉林市福绵区南部，西邻浦北县，南邻博白县。场区中心为东经 109°54'56.57"，北纬 22°29'0.80"。风电场区位于六万山山区，距离玉林市约 30km，工程场址区面积约 21.6km ² 。	场址规划范围及面积无变化。
2	风机装机方案	规划装机规模为 42MW，拟安装 21 台单机容量 2000kW 的风力发电机组。	装机规模为 42MW，安装 10 台单机容量 2650kW 及 5 台单机容量 3100kW 的风力发电机组	工程总装机规模不变，安装风机台数减少。
3	场内施工道路长度	50.3km（其中新建 44.2km，改建 4.4km）	24.379km（改建进场道路 12.541km，场内道路 11.838km）	场内道路长度减少。
4	电缆沟长度		5.6km	设计变更，增加电缆沟。
5	施工生产生活区	布设 1 处施工生产生活区，位于风电场南侧场区改扩建进场道路北侧	共布设 1 处施工生产生活区，位置不变	施工生产生活区扰动面积不变
6	弃渣场	共设置 5 个弃渣场	全部取消，设置 2 处堆高不足 10m 的小型弃渣场	弃渣场数量减少。
7	临时堆土场	10 处（4.63hm ² ）	全部布置在征地范围内	取消临时堆土场用地
8	总占地面积	75.14hm ²	48.61hm ²	风机台数、道路长度减少，弃渣场改成小型弃渣场及取消临时堆土场用地，占地面积减少。
9	土石方量	总挖方量为 111.52 万 m ³ ， 填方量为 104.01 万 m ³ ， 永久弃渣 7.51 万 m ³ 。	总挖方量为 73.88 万 m ³ ， 总填方量为 71.51 万 m ³ ， 永久弃渣 2.31 万 m ³	工程弃渣堆放于弃渣场内。
10	总投资	3.83 亿元	3.38 亿元	工程总投资减少

2 水土保持方案和设计情况

11	建设工期	2018.1~2018.12 总工期 12 个月	2020 年 1 月~2020 年 12 月 总工期 12 个月	总工期不变
----	------	-----------------------------	-------------------------------------	-------

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			备注
		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	20.38	17.29		10.16	10.11	0.05	-10.22	-7.18	0.05	风力发电机组数量减少，挖填方总量减少
2	升压站扩建区	0.02	0.02		0.02	0.02		0	0	0	位置不变，挖填方量不变
3	道路及电缆建设区	88.41	83.99	7.51	62.18	59.92	2.26	-26.23	-24.07	-5.25	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，提高土石方利用率
4	杆塔施工区	1.66	1.66		0.47	0.47		-1.19	-1.19	0	线路长度减少，杆塔数量减少，挖填方总量减少。
5	施工生产生活区	1.05	1.05		1.05	1.05		0	0	0	位置不变，挖填方量不变
合计		111.52	104.01	7.51	73.88	71.57	2.31	-37.64	-32.44	-5.2	

2.4 项目管理情况说明

依据广西壮族自治区水利厅文件桂水规范【2020】4号文自治区水利厅关于印发《广西壮族自治区生产建设项目水土保持方案编报审批管理办法》等3个管理办法的通知。广西壮族自治区生产建设项目水土保持方案编报审批管理办法第十一条：生产建设项目水土保持方案经批准后，有下列情形之一的，生产建设单位应补充或者修改水土保持方案，按照本办法第六条的规定，报原审批部门审批。

项目变更条件见表 2.4-1。

表 2.4-1 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《华润新能源福绵六万山二期 42MW 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 112.8hm²，其中项目建设区面积 75.14hm²，直接影响区面积 37.66hm²。

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 工程水土流失防治责任范围面积表 单位：hm²

序号	项目	占地性质	行政区划	合计
一	项目建设区	永久:1.36 临时:73.78	福绵区	75.14
1	风力发电场区	永久: 0.71 临时: 4.20	福绵区	4.91
2	升压站扩建区	永久: 0.1	福绵区	0.10
3	道路及电缆建设区	临时: 60.16	福绵区	60.16
4	杆塔施工区	永久: 0.55	福绵区	0.55
5	施工生产生活区	临时: 0.87	福绵区	0.87
6	临时堆土场	临时: 4.63	福绵区	4.63
7	弃渣场	临时: 3.92	福绵区	3.92
二	直接影响区		福绵区	37.66
1	风力发电场区		福绵区	0.92
2	道路及电缆建设区		福绵区	34.58
3	杆塔施工区		福绵区	0.46
4	施工生产生活区		福绵区	0.12
5	临时堆土场		福绵区	0.85
6	弃渣场		福绵区	0.73
合计			福绵区	112.8

3.1.2 实际扰动的水土流失防治责任范围

根据华润新能源福绵六万山二期 42MW 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 48.61hm²，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: hm^2

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	3.6	0.6	3
2	升压站扩建区	0.1	0.1	
3	道路及电缆建设区	43.88		43.88
4	杆塔施工区	0.16	0.16	
5	施工生产生活区	0.87		0.87
6	临时堆土场区	4.63		4.63
7	弃渣场区	0.36		0.36
合计		48.61	0.86	47.75

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, 华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程水土流失防治责任范围确定为 48.61hm^2 , 与已获得批复的水土保持方案对比, 减少了 59.2hm^2 , 其中项目建设区减少了 21.54hm^2 , 直接影响区减少了 37.66hm^2 。

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: hm^2

序号	防治分区	水土保持方案			实际			实际与方案增减		
		项目 建设区	直接 影响区	小计	项目 建设区	直接 影响区	小计	项目 建设区	直接 影响区	小计
1	风力发电场区	4.91	0.92	5.83	3.6	0	3.6	-1.31	-0.92	-2.23
2	升压站扩建	0.10	0	0.1	0.1	0	0.1	0	0	0
3	道路及电缆建设区	60.16	34.58	94.74	43.88	0	43.88	-16.28	-34.58	-50.86
4	杆塔施工区	0.55	0.46	1.01	0.16	0	0.16	-0.49	-0.46	-0.95
5	施工生产生活区	0.87	0.12	0.99	0.87	0	0.87	0	-0.12	-0.12
6	弃渣场区	3.92	0.73	4.65	0.36	0	0.36	-3.56	-0.73	-4.29
合计		75.14	37.66	112.8	48.61	0	48.97	-21.54	-37.66	-59.2

防治责任范围变化原因:

1、项目在施工期间,各项水土保持措施效果良好,不涉及直接影响区(项目建设区以外由于开发建设活动而可能造成水土流失及其直接影响的范围),直接影响区减少 37.66hm^2 。

2、风力发电场区,实际装机台数由 21 台减少为 15 台,占地面积减少 0.11hm^2 ,防治责任范围减少了 1.31hm^2 ;

3、升压站扩建区,占地面积不变;

4、道路及电缆建设区,道路长度减少了 12.6km ,电缆沟增加了 5.6km 。防治责任范围减少了 16.28hm^2 ;

5、杆塔施工区,因为风机机位减少,部分集电线路修改成直埋电缆。集电线路长度及杆塔相应减少,集电线路减少了 17.66km ,杆塔减少了 98 基;综上,杆塔施工区防治责任范围减少了 0.39hm^2 ;

6、施工生产生活区,占地面积不变,防治责任范围为 0.87hm^2 ;

7、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，设置会车平台，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，产生弃土 2.31 万 m³，取消原方案设计的 5 处弃土场，设置两处堆高不足 10m 的小型弃土场，占地面积减少 3.56hm²。

8、临时堆土场区，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。故占地面积减少 4.63hm²。

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。最终核算土石方量弃方为 2.31 万 m³，取消了方案的 5 处弃土场，设置了两处堆高不足 10m 的小型弃土场。弃土场变更见表 3.2-1。

3.2-1 弃土场设置变更表

原方案						变更后				
序号	位置	面积 (hm ²)	容量 (万 m ³)	堆渣量 (万 m ³)	堆高 (m)	序号	位置	面积 (hm ²)	容量 (万 m ³)	堆高 (m)
1#	3#风机东侧	1.15	4.50	4.09	18	1#	F10 风机东侧场内 道路路边回填处	0.26	1.7	9.5
2#	施工生产生活区西北侧	0.90	4.29	5.9	26	2#	18#错车平台与 19# 错车平台之间	0.09	0.61	5
3#	12#风机东南侧	0.68	1.87	2.51	10					
4#	17#风机南侧	0.27	0.70	1.06	10					
5#	19#风机西北侧	0.92	3.64	2.97	26					

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，对风机基础开挖暂不能及时回填的土方和吊装平台边坡表面采用密目网苫盖，位于坡度在 15° 以下的山顶上的吊装平台和位于平缓坡地的吊装平台的填方边坡坡脚设置装土编织袋拦挡，对靠近罗田水库饮用水水源保护区二级保护区陆域范围边界的风机塔位，在其吊装平台边坡设置临时导流沟，导流沟末端设置沉沙池；施工结束后，施工裸地覆土绿化。

b) 升压站扩建区

升压站扩建区施工期临时堆土采用装土编织袋挡护，密目网苫盖；施工结束后绿化。

c) 道路及电缆建设区

道路建设区施工前进行表土剥离；施工期间路基和路面布置临时排水沟，路基填方边坡坡脚设装土编织袋拦挡，道路开挖边坡采用密目网苫盖，坡高大于4m的挖填方边坡坡面采用挂网喷播绿化护坡，道路两侧及边坡坡顶设浆砌石截（排）水沟、急流槽及排水顺接工程，排水沟末端设消力井；对位于罗田水库饮用水水源保护区二级保护区陆域范围内场内新建道路，在其挖填边坡坡面采用格梁灌草绿化护坡，填方边坡坡脚设装土编织袋拦挡、坡面设置临时导流沟、导流沟末端设置沉沙池，挖方边坡采用密目网苫盖、坡脚设置浆砌石排水沟、急流槽及排水顺接工程，排水沟末端设消力井；施工结束后对道路两侧及低缓的挖填边坡坡面进行覆土绿化。

d) 杆塔施工区

杆塔施工区施工前进行表土剥离，施工期间杆塔周边设置临时排水沟，临时堆土装

土采用编织袋拦挡，施工结束后进行覆土绿化。

e) 施工生产生活区

施工生产生活区施工前进行表土剥离，加强施工期临时防护，填方边坡设置装土编织袋拦挡，挖方边坡撒播草籽防护，场地周边设置排水沟及沉沙池，砂石料堆场和表土堆放场周边用装土编织袋进行拦挡、密目网苫盖，施工结束后，施工场地全面进行覆土绿化。

3.3.2 水土保持措施总体布局变化情况

由于华润新能源福绵六万山二期 42MW 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

根据华润新能源福绵六万山二期 42MW 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：表土剥离 48.97hm²。覆土 7.38 万 m³，浆砌石（截）排水沟 17001m，浆砌石挡土墙 17m，消力井 17 个，沉砂池 2 个。

植物措施：撒播狗牙根草籽 1.0hm²，混播山毛豆和狗牙根草籽 20.53hm²，站区绿化 0.04hm²，种植爬藤类植物 1600 株，种植乔木 3480 株，客土喷播 87000m²，挂三维网喷播 28500m²，挂镀锌铁丝网喷播 59500m²。

临时措施：临时排水沟 25848m，装土编织袋拦挡 10173m，密目网苫盖 27851m²，沉沙池 15 个。

1) 风力发电场区

工程措施：表土剥离 3.6 万 m^3 ，覆土 0.54 万 m^3 ，浆砌石（截）排水沟 464m。

植物措施：混播山毛豆和狗牙根草籽 3 hm^2 ，种植乔木 1920 株，客土喷播 16800 m^2 ，挂三维网喷播 6030 m^2 ，挂镀锌铁丝网喷播 6680 m^2 。

临时措施：临时排水沟 2750m，装土编织袋拦挡 2285.71m，密目网苫盖 8214 m^2 ，沉沙池 9 个。

2) 升压站扩建区

工程措施：表土剥离 0.1 hm^2 ，覆土 0.015 m^3 。

植物措施：站区绿化 0.04 hm^2 。

临时措施：装土编织袋拦挡 41m，密目网苫盖 120 m^2 。

3) 道路及电缆建设区

工程措施：表土剥离 43.88 hm^2 ，覆土 6.528 万 m^3 ，浆砌石（截）排水沟 16260m，消力井 16 个。

植物措施：混播山毛豆和狗牙根草籽 16.3 hm^2 ，种植爬藤类植物 1600 株，种植乔木 1560，客土喷播 70200 m^2 ，挂三维网喷播 22470 m^2 ，挂镀锌铁丝网喷播 52820 m^2 。

临时措施：临时排水沟 22328m，装土编织袋拦挡 6971m，密目网苫盖 14587 m^2 ，沉砂池 5 个。

4) 杆塔施工区

工程措施：表土剥离 0.16 hm^2 ，覆土 0.024 万 m^3 。

植物措施：撒播狗牙根草籽 0.16 hm^2 。

临时措施：装土编织袋拦挡 313m。

5) 施工生产生活区

工程措施：表土剥离 0.87 万 hm^2 ，覆土 0.16 万 m^3 。

植物措施：混播山毛豆和狗牙根草籽 0.87hm²。

临时措施：临时排水沟 770m，装土编织袋拦挡 533m，密目网苫盖 1910m²，沉砂池 1 个。

6) 弃土场区

工程措施：表土剥离 0.36hm²，覆土 0.054 万 m³，浆砌石（截）排水沟 277m，浆砌石挡土墙 17m，消力井 1 个，沉砂池 2 个。

植物措施：混播山毛豆和狗牙根草籽 hm²。

临时措施：装土编织袋拦挡 30m，密目网苫盖 3020m²。

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	升压 站扩 建区	道路及 电缆建 设区	杆塔施 工区	施工生 产生活 区	临时堆 土场	弃渣场	合计
一	工程措施									
1	表土剥离	hm ²	3.6	0.1	43.88	0.16	0.87		0.36	48.97
2	覆土	万 m ³	0.54	0.015	6.582	0.024	0.16	0	0.054	7.38
3	浆砌石（截）排 水沟	m	464		16260				277	17001.00
	土方开挖	m ³	552.16	0	19349.4	0	0	0	329.63	20231.19
	土方回填	m ³	227.36	0	7967.4	0	0	0	135.73	8330.49
	M7.5 浆砌石	m ³	250.56	0	8780.4	0	0	0	149.58	9180.54
4	浆砌石框格护坡	hm ²								0.00
	M7.5 浆砌石	m ³								0.00
5	浆砌石挡土墙	m							17	17.00
	土方开挖	m ³	0	0	0	0	0	0	17.68	17.68
	土方回填	m ³	0	0	0	0	0	0	7.14	7.14
	M7.5 浆砌石	m ³	0	0	0	0	0	0	42.5	42.50
6	消力井	个			16				1	17.00
	土方开挖	m ³	0	0	64	0	0	0	4	68.00
	土方回填	m ³	0	0	24	0	0	0	1.5	25.50
	M7.5 浆砌石	m ³	0	0	16	0	0	0	1	17.00
7	沉沙池	个							2	2.00
	土方开挖	m ³	0	0	0	0	0	0	42	42.00
	土方回填	m ³	0	0	0	0	0	0	12	12.00
	MU5.0 砖砌体	m ³	0	0	0	0	0	0	10	10.00
	C10 混凝土	m ³	0	0	0	0	0	0	2	2.00
	1:2 水泥砂浆	m ²	0	0	0	0	0	0	60	60.00
二	植物措施									
1	撒播狗牙根草籽	hm ²				0.16				0.16

	需草籽	kg				12.8				12.80
2	混播山毛豆和狗牙根	hm ²	3		16.3		0.87		0.36	20.53
	需混合种子	kg	240		1304		69.6		28.8	1642.40
3	穴状整地 (30cm×30cm)	个								0.00
4	穴状整地 (50cm×50cm)	个								0.00
5	种植爬藤类植物	株			2760					2700.00
6	种植桂树	株								0.00
7	种植桃金娘	株								0.00
8	站区绿化	hm ²		0.04						0.04
9	挂网喷播	hm ²								0.00
三	临时措施									
1	临时排水沟	m	2750		22328		770			25848.00
	排水沟开挖	m ³	495	0	4019.04	0	138.6	0	0	4652.64
2	装土编织袋拦挡	m	2285.71	41	6971	313	533		30	10173.71
	装土编织袋	m ³	3359.99	60.27	10247.37	460.11	783.51	0	44.1	14955.35
3	密目网苫盖	m ²	8214	120	14587		1910		3020	27851.00
4	沉沙池	个	9		5		1			15.00
	土方开挖	m ³	189	0	105	0	21	0	0	315.00
	土方回填	m ³	54	0	30	0	6	0	0	90.00
	MU5.0 砖砌体	m ³	45	0	25	0	5	0	0	75.00
	C10 混凝土	m ³	9	0	5	0	1	0	0	15.00
	1:2 水泥砂浆	m ²	270	0	150	0	30	0	0	450.00

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：表土剥离 48.97 万 m³，覆土 7.38 万 m³，浆砌石截（排）水沟 17001m，浆砌石挡土墙 17m，消力井 17 个，沉砂池 2 个。

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					
1.1	表土剥离	hm ²	4.91	3.6	-1.31	风机台数减少，工程量随之减少。
1.2	表土回覆	m ³	0.88	0.54	-0.34	
1.3	浆砌石（截）排水沟	m	650	464	-186	
2	升压站扩建区					
2.1	表土剥离	hm ²	0.1	0.1	0	剥离表土用于绿化回覆。
2.2	表土回覆	m ³	0	0.015	0.015	
3	道路及电缆建设区					
3.1	表土剥离	hm ²	60.16	43.88	-16.28	道路长度减少，工程量随之减少。
3.2	表土回覆	m ³	10.5	6.582	-3.918	
3.3	浆砌石（截）排水沟	m	4970	16260	11290	为了更好的保护道路及下边坡不受冲刷，增加了截排水沟工程量
3.4	浆砌石框格护坡	hm ²	4.8	0	-4.8	现场针对边坡形式，取消了框格护坡，换成挂三维网、镀锌铁丝网喷播。
3.6	消力井	个	16	16	0	
4	杆塔施工区					
4.1	表土剥离	hm ²	0.55	0.16	-0.39	杆塔数量减少，工程量随之减少。
4.2	表土回覆	m ³	0.1	0.024	-0.076	
5	施工生产生活区					
5.1	表土剥离	hm ²	0.87	0.87	0	
5.2	表土回覆	m ³	0.16	0.16	0	
6	临时弃土场区					
6.1	表土剥离	hm ²	4.63	0	-4.63	临时弃土场全部布置在征地范围内，取消临时弃土场。
7	弃土场区					
7.1	表土剥离	hm ²	3.92	0.36	-3.56	原方案 5 个弃土场取消使用，另外设置两处堆高不足 10m 的弃土场。
7.2	表土回覆	m ³	0.68	0.054	-0.626	
7.3	浆砌石（截）排水沟	m	3020	277	-2743	弃土场面积减少，工程措施随之减少。
7.5	浆砌石挡土墙	m	140	17	-123	
7.6	消力井	个	10	1	-9	
7.7	沉砂池	个	10	2	-8	

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：撒播狗牙根草籽 0.16hm²，混播山毛豆和狗牙根草籽 20.53hm²，站区绿化 0.04hm²，种植爬藤类植物 1600 株，种植乔木 3480 株，客土喷播 87000m²，挂三维网喷播 28500m²，挂镀锌铁丝网喷播 59500m²。

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	方案	实际	增减	变化原因
1	风力发电场区					
	撒播狗牙根草籽	hm ²	0	0	0	取消单一撒播狗牙根草籽，换成混播山毛豆和狗牙根，灌草结合，增加植被成活率。
	混播山毛豆和狗牙根	hm ²	3.95	3	-0.95	
	种植乔木	株		1920	1920	风力发电场区增加挂三维网、镀锌铁丝网、客土喷播项目，加强风力发电场区覆绿效果，种植乔木美化风力发电场环境。
	客土喷播	m ²		16800	16800	
	挂三维网喷播	m ²		6030	6030	
	挂镀锌铁丝网喷播	m ²		6680	6680	
2	升压站扩建区					
	站区绿化	hm ²	0.04	0.04	0	无变化
3	道路及电缆建设区					
	撒播狗牙根草籽	hm ²	17.11	0	-17.11	取消单一撒播狗牙根草籽，换成混播山毛豆和狗牙根草籽，灌草结合，增强植被成活率。
	混播山毛豆和狗牙根	hm ²	5.25	16.3	11.05	
	种植爬藤类植物	株		1600	1600	道路及电缆建设区新增种植爬藤类植物，边坡新增客土喷播、挂三维网喷播、镀锌铁丝网喷播三种覆绿方法。加强边坡覆绿效果。
	种植乔木	株		1560	1560	
	客土喷播	m ²		70200	70200	
	挂三维网喷播	m ²		22470	22470	
	挂镀锌铁丝网喷播	m ²		52820	52820	
4	杆塔施工区					
	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.30	0.16	-0.14	杆塔数量减少，植物措施相应减少。

5	施工生产生活区					
	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.84	0	-0.84	取消单一撒播狗牙根草籽，换成混播山毛豆和狗牙根草籽，灌草结合，提高植被成活率。依据现场实际情况，调整取消种植桂树及桃金娘。
	混播山毛豆和狗牙根	hm ²	0.00	0.87	0.87	
	穴状整地（30cm×30cm）	个	962		-962	
	穴状整地（50cm×50cm）	个	962		-962	
	种植桂树	株	962		-962	
	种植桃金娘	株	962		-962	
6	临时弃土场					
	撒播狗牙根草籽	hm ²	4.43		-4.43	临时弃土场全部布置在征地范围内，取消临时弃土场。取消方案所列植物措施
	混播山毛豆和狗牙根	hm ²			0	
	穴状整地（30cm×30cm）	个	5787		-5787	
	穴状整地（50cm×50cm）	个	5787		-5787	
	种植桂树	株	5787		-5787	
	种植桃金娘	株	5787		-5787	
7	弃土场区					
	撒播狗牙根草籽	hm ²	3.45	0	-3.45	由于取消了原有的5个弃土场，面积大幅减少，新增两处堆高不足10m的小型弃土场面积较小，所以只采用混播山毛豆和狗牙根草籽便能满足弃土场水土保持作用。取消原有种植桂树及桃金娘。
	混播山毛豆和狗牙根	hm ²	0.00	0.36	0.36	
	穴状整地（30cm×30cm）	个	2949		-2949	
	穴状整地（50cm×50cm）	个	2949		-2949	
	种植桂树	株	2949		-2949	
	种植桃金娘	株	2949		-2949	

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；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 25848m，装土编织袋拦挡 10173m，密目网苫盖 27851m²，沉沙池 15 个。

主要施工时间为 2020.1-2020.12。

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	临时措施	单位	方案	实际	增减	变化原因
1	风力发电场区					
	临时排水沟	m	3850	2750	-1100	风机台数减少，相应措施工程量减少。
	装土编织袋拦挡	m	3200	2285.71	-914.29	
	密目网苫盖	m ²	11500	8214	-3286	
	沉沙池	个	9	9	0	为了加强风力发电场区水保效果，沉沙池数量不变。
2	升压站扩建区					
	装土编织袋拦挡	m	41	41	0	措施工程量不变
	密目网苫盖	m ²	120	120	0	措施工程量不变
3	道路及电缆建设区					
	临时排水沟	m	33900	22328	-11572	道路长度减少，相应措施工程量减少。
	装土编织袋拦挡	m	10580	6971	-3609	
	密目网苫盖	m ²	20000	14587	-5413	
	沉沙池	个	5	5	0	为了加强场内道路水保效果，沉沙池数量不变。
4	杆塔施工区					
	临时排水沟	m	1200	0	-1200	杆塔数量减少，相应措施工程量减少。
	装土编织袋拦挡	m	1100	313	-787	
5	施工生产生活区					

	临时排水沟	m	770	770	0	措施工程量不变
	装土编织袋拦挡	m	533	533	0	
	密目网苫盖	m ²	1910	1910	0	
	沉沙池	个	1	1	0	
6	临时弃土场区					
	临时排水沟	m	2000	0	-2000	临时弃土场全部布置在征地范围内，取消临时弃土场。取消方案所列临时措施工程量。
	装土编织袋拦挡	m	5760	0	-5760	
	密目网苫盖	m ²	25000	0	-25000	
	沉沙池	个	8	0	-8	
7	弃土场区					
	装土编织袋拦挡	m	540	30	-510	取消原有 5 处弃土场，设置 2 处堆高不足 10m 的小型弃土场，临时措施工程量相应减少。
	密目网苫盖	m ²	4080	3020	-1060	

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，华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程已完成水土保持投资 1278.55 万元，其中工程措施投资 544.60 万元，植物措施投资 305.24 万元，临时措施投资 140.78 万元，独立费用 137.65 万元，水土保持补偿费 150.28 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				26.66
1	表土剥离	hm ²	3.6	16200	5.83
2	表土回覆	万 m ³	0.54	242735	13.11
3	浆砌石（截）排水沟	m	464		
	土方开挖	m ³	552.16	12.11	0.67

	土方回填	m ³	227.36	12.62	0.29
	M7.5 浆砌石	m ³	250.56	269.95	6.76
二	升压站扩建区				0.53
1	表土剥离	hm ²	0.1	16200	0.16
2	表土回覆	m ³	0.015	242735	0.36
三	道路及电缆建设区				501.37
1	表土剥离	hm ²	43.88	16200	71.09
2	表土回覆	万 m ³	6.582	242735	159.77
3	浆砌石（截）排水沟	m	16260		
	土方开挖	m ³	19349.4	12.11	23.43
	土方回填	m ³	7967.4	12.62	10.05
	M7.5 浆砌石	m ³	8780.4	269.95	237.03
四	杆塔施工区				0.84
1	表土剥离	hm ²	0.16	16200	0.26
2	表土回覆	万 m ³	0.024	242735	0.58
五	施工生产生活区				5.29
1	表土剥离	hm ²	0.87	16200	1.41
2	表土回覆	万 m ³	0.16	242735	3.88
六	弃土场区				9.91
1	表土剥离	hm ²	0.36	16200	0.58
2	表土回覆	万 m ³	0.054	242735	1.31
3	浆砌石（截）排水沟	m	277		
	土方开挖	m ³	398.88	12.11	0.48
	土方回填	m ³	99.72	12.62	0.13

3 水土保持方案实施情况

	M7.5 浆砌石	m ³	199.44	269.95	5.38
4	浆砌石挡土墙	m ²	17		
	土方开挖	m ³	17.68	12.11	0.02
	土方回填	m ³	7.14	12.62	0.01
	M7.5 浆砌石	m ³	42.5	289.66	1.23
5	消力井	个	1		
	土方开挖	m ³	4	12.11	0.00
	土方回填	m ³	2	12.62	0.00
	M7.5 浆砌石	m ³	1	269.95	0.03
6	沉砂池	个	2		
	土方开挖	m ³	42.00	12.11	0.05
	土方回填	m ³	12.00	12.62	0.02
	MU5.0 砖砌体	m ³	10.00	491.3	0.49
	C10 混凝土	m ³	2.00	606.06	0.12
	1:2 水泥砂浆	m ²	30.00	17.31	0.05
合计					544.60

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				46.87
1	苗木费				
	混播山毛豆和狗牙根	kg	241	59.92	1.44
2	栽植费				
	混播山毛豆和狗牙根	hm ²	3	345.8	0.10
3	抚育 (1 年)	hm ² ·a	3	1959.57	0.59
4	种植乔木	株	1920	16	3.07
5	客土喷播	m ²	16800	8	13.44
6	挂三维网喷播	m ²	6030	18	10.85
7	挂镀锌铁丝网喷播	m ²	6680	26	17.37
二	升压站扩建区				0.09
1	站区绿化	hm ²	0.04	20000	0.08
2	抚育 (1 年)	hm ² ·a	0.04	1959.57	0.01
三	道路及电缆建设区				257.29
1	苗木费				
	混播山毛豆和狗牙根草籽	kg	1304	59.92	7.81
2	栽植费				
	混播山毛豆和狗牙根草籽	hm ²	16.3	345.8	0.56
3	抚育 (1 年)	hm ² ·a	16.3	1959.57	3.19
4	种植爬藤类植物	株	1600	58	9.28
5	种植乔木	株	1560	16	2.50
6	客土喷播	m ²	70200	8	56.16
7	挂三维网喷播	m ²	22470	18	40.45
8	挂镀锌铁丝网喷播	m ²	52820	26	137.33
四	杆塔施工区				0.12
1	苗木费				
	撒播狗牙根草籽	kg	12.8	64.2	0.08
2	栽植费				
	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.16	360.06	0.01
3	抚育 (1 年)	hm ² ·a	0.16	1959.57	0.03
五	施工生产生活区				0.62
1	苗木费				
	混播山毛豆和狗牙根草籽	kg	69.6	59.92	0.42
2	栽植费				

	混播山毛豆和狗牙根草籽	hm ²	0.87	345.8	0.03
3	抚育(1年)	hm ² ·a	0.87	1959.57	0.17
六	弃土场区				0.26
	苗木费				
	混播山毛豆和狗牙根草籽	kg	28.8	59.92	0.17
	栽植费				
	混播山毛豆和狗牙根草籽	hm ²	0.36	345.8	0.01
	抚育(1年)	hm ² ·a	0.36	1959.57	0.07
合计					305.24

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				123.78
1	风力发电场区				
1.1	临时排水沟	m	2750		
	排水沟开挖	m ³	495	21.77	1.08
1.2	装土编织袋拦挡	m	2285.71		0.00
	装土编织袋	m ³	1120.00	169.06	18.93
1.3	密目网苫盖	m ²	8214	5.27	4.33
1.4	沉沙池	个	9		0.00
	土方开挖	m ³	189	12.11	0.23
	土方回填	m ³	54	12.62	0.07
	MU5.0 砖砌体	m ³	45	491.3	2.21
	C10 混凝土底板	m ³	9	606.06	0.55
	1:2 水泥砂浆抹面	m ²	270	17.31	0.47
2	升压站扩建区				0.00
2.1	装土编织袋拦挡	m	41		0.00
	装土编织袋	m ³	20.09	169.06	0.34
2.2	密目网苫盖	m ³	120	5.27	0.06
3	道路及电缆建设区				
3.1	临时排水沟	m	22328		
	排水沟开挖	m ³	4019.04	21.77	8.75
3.2	装土编织袋拦挡	m	6971		
	装土编织袋	m ³	3415.79	169.06	57.75
3.3	密目网苫盖	m ²	14587	5.27	7.69
3.4	沉沙池	个	5		
	土方开挖	m ³	105	12.11	0.13

3 水土保持方案实施情况

	土方回填	m ³	30	12.62	0.04
	MU5.0 砖砌体	m ³	25	491.3	1.23
	C10 混凝土底板	m ³	5	606.06	0.30
	1:2 水泥砂浆抹面	m ²	150	17.31	0.26
4	杆塔施工区				
4.1	装土编织袋拦挡	m	313		
	装土编织袋	m ³	153.37	169.06	2.59
5	施工生产生活区				
5.1	临时排水沟	m	770		
	排水沟开挖	m ³	138.6	21.77	0.30
5.2	装土编织袋拦挡	m	533		
	装土编织袋	m ³	783.51	169.06	13.25
5.3	密目网苫盖	m ²	1910	5.27	1.01
5.4	沉沙池	个	1		
	土方开挖	m ³	21	12.11	0.03
	土方回填	m ³	6	12.62	0.01
	MU5.0 砖砌体	m ³	5	491.3	0.25
	C10 混凝土底板	m ³	1	606.06	0.06
	1:2 水泥砂浆抹面	m ²	30	17.31	0.05
6	弃土场区				
6.1	装土编织袋拦挡	m	30		
	装土编织袋	m ³	14.70	169.06	0.25
6.2	密目网苫盖	m ²	3020	5.27	1.59
二	其他临时工程	按工程措施费和植物措施费之和的 2%计			17.00
		合计			140.78

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	544.60
1	风力发电场区	26.66
2	升压站扩建区	0.53
3	道路及电缆建设区	501.37
4	杆塔施工区	0.84
5	施工生产生活区	5.29
6	临时堆土场区	0.00
7	弃土场	9.91
二	植物措施	305.24
1	风力发电场区	46.87
2	升压站扩建区	0.09
3	道路及电缆建设区	257.29
4	杆塔施工区	0.12
5	施工生产生活区	0.62
6	临时堆土场区	0.00
7	弃土场	0.26
三	临时措施	140.78
1	临时措施	123.78
2	其他临时工程	17.00
四	独立费用	137.65
1	工程建设管理费	18.91
2	水土保持监理费	21.89
3	科研勘测设计费	59.81
4	水土保持监测费	37.04
五	基本预备费	/
六	水土保持补偿费	150.28
合 计		1278.55

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 1278.55 万元，较方案减少 19.78 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	649.54	544.60	-104.94
1	风力发电场区	32.18	26.66	-5.52
2	升压站扩建区		0.53	0.53
3	道路及电缆建设区	506.67	501.37	-5.30
4	杆塔施工区	2.43	0.84	-1.59
5	施工生产生活区	3.88	5.29	1.41
6	临时堆土场区		0.00	0.00
7	弃土场	104.38	9.91	-94.47
二	植物措施	39.24	305.24	266.00
1	风力发电场区	2.8	46.87	44.07
2	升压站扩建区	0.81	0.09	-0.72
3	道路及电缆建设区	16.49	257.29	240.80
4	杆塔施工区	0.22	0.12	-0.10
5	施工生产生活区	1.85	0.62	-1.23
6	临时堆土场区	10.72	0.00	-10.72
7	弃土场	6.35	0.26	-6.09
三	临时措施	256.65	140.78	-115.87
1	临时措施	242.87	123.78	-119.09
2	其他临时工程	13.78	17.00	3.22
四	独立费用	137.65	137.65	0.00
五	基本预备费	64.98	/	
六	水土保持补偿费	150.28	150.28	/
合 计		1298.34	1278.55	-19.79

已完成水土保持措施投资较原方案减少 19.79 万元，主要原因有：

- 1) 风力发电产区，由于风机机位的减少，相应水土保持工程措施、临时措施实施面积减少，但为了更好的降低工程措施对环境产生的影响，增加了植物措施的投资，让

项目区域更好的融入当地自然环境中入，植被成活率显著提高。该区域植物措施投资增加了 44.07 万元；由于风机台数减少，占地面积减少，工程措施减少了 5.52 万元。

2) 道路及电缆建设区，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、穴载、横坡种植、客土喷播、挂三维网喷播、挂镀锌铁丝网喷播等措施）绿化恢复植被，取消了原方案设计的种植桂树、种植桃金娘、单独撒播狗牙根草籽绿化恢复措施，投资大幅增加；经过试验，混播草籽成活率更高，取消撒播，全部采用混播，投资增加；灌草结合，可显著提高植被成活率，更换灌木栽植种类，投资增加；密目网苫盖可显著提高植被成活率，投资增加；综上，本区域植物措施增加了 240.8 万元。

道路及电缆建设区，总体面积减少，相应各项水土保持措施工程量降低，工程措施投资降低 5.3 万元。

2) 由于设计调整，原方案中设计的弃土场及临时堆土场均取消，新增堆高不足 10m 的小型弃土场 2 处。

3) 为了提高植被成活率，大幅增加密目网临时苫盖等措施的工程量，导致临时措施中的其他临时工程增加 3.22 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《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、道路及电缆建设区、杆塔施工区、弃土场、施工生产生活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、888 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	35	35		合格	合格
		升压站扩建	3	3		合格	合格
		道路及电缆建设区	210	210		合格	合格
土地整治工程	土地恢复	施工生产生活区	2	2		合格	合格
防洪排导工程	排洪导流设施	风力发电场区	35	35		合格	合格
		升压站扩建	10	10		合格	合格
		道路及电缆建设区	75	75		合格	合格
		施工生产生活区	2	2		合格	合格
临时防护工程	拦挡	风力发电场区	35	35		合格	合格
		施工生产生活区	1	1		合格	合格
	排水	升压站扩建	5	5		合格	合格
		道路及电缆建设区	250	250		合格	合格
		施工生产生活区	2	2		合格	合格
	覆盖	风力发电场区	35	35		合格	合格
		升压站扩建	2	2		合格	合格
		道路及电缆建设区	120	120		合格	合格
施工生产生活区		2	2		合格	合格	
植被建设工程	点片状植被	风力发电场区	35	35		合格	合格
		升压站扩建	3	3		合格	合格
		道路及电缆建设区	25	25		合格	合格
		施工生产生活区	1	1		合格	合格
合计			888	888		合格	合格

通过检查监理资料、管理资料、竣工资料，华润新能源福绵六万山二期 42MW 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、购配件的检验，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，按工程量完成情况及工程外观质量检测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，施工过程中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

华润新能源福绵六万山二期 42MW 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 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

1) 扰动土地整治率

经查阅相关资料，施工期间扰动土地面积 48.97hm²，扰动土地整治面积为 48.07hm²（水土流失治理面积 38.49hm²，永久建筑面积 9.58hm²），扰动土地整治率为 98.16%，达到了方案制定的目标要求和验收合格标准。

2) 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 48.97hm²，水土流失面积 39.39hm²，目前完成治理面积 38.49hm²，水土流失总治理度为 97.72%，达到了方案制定的目标要求和验收合格标准。

3) 土壤流失控制比

项目区属于省级水土流失重点预防区，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 525t/(km²·a)，土壤流失控制比为 1.0，达到了方案制定的目标要求和验收合格标准。

4) 拦渣率

本工程建设期间产生临时堆土 15.70 万 m³ (合 180550t)，本项目采取水土保持措施后，产生流失量为 175t，拦渣量为 180375t，通过计算，拦渣率达 99.90%。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程在建设过程中实施植物措施 33.968hm²，林草植被恢复率为 99.06%，林草覆盖率为 69.360%，达到了方案制定的目标要求和验收合格标准。

表 5.2-1

工程水土流失防治效果分析表

序号	项目	扰动地表面积	扰动土地的整治面积	扰动土地整治率 (%)	水土流失总面积	扰动土地的整治面积				水土流失总治理度 (%)	可绿化面积	绿化面积	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
						治理水土流失面积			永久建筑面积					
						工程措施面积	植物措施面积	小计						
1	风力发电场区	3.6	3.5	97.22	3	0.26	2.72	2.98	0.6	99.33	2.74	2.72	99.27	75.56
2	升压站扩建区	0.1	0.1	100.00	0.04		0.04	0.04	0.06	100.00	0.04	0.04	100.00	40.00
3	道路及电缆建设区	43.88	43.1	98.22	35	4.70	30	34.7	8.88	99.14	30.3	30	99.01	68.37
4	杆塔施工区	0.16	0.157	98.13	0.12	0.040	0.08	0.12	0.04	100.00	0.08	0.08	100.00	50.00
5	施工生产生活区	0.87	0.87	100.00	0.87	0.00	0.87	0.87	0	100.00	0.87	0.87	100.00	100.00
6	弃渣场	0.36	0.35	97.22	0.36	0.100	0.258	0.35	0	97.22	0.26	0.258	99.23	71.67
合 计		48.97	48.07	98.16	39.39	5.10	33.968	38.49	9.58	97.72	34.29	33.968	99.06	69.36

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

华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程于 2020 年 1 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华润风电（玉林）有限公司负责。

6.1 组织领导

华润新能源福绵六万山二期 42MW 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

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9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，建设单位委托广西桂能工程咨询集团有限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。

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

建设单位已按照水土保持方案批复（桂水水保函[2017]61号）足额缴纳水土保持补偿费 150.28 万元。

6.7 水土保持设施管理维护

华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程于 2020 年 1 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

建设单位较为重视华润新能源福绵六万山二期 42MW 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，华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程水土保持设施基本按照已批复的《华润新能源福绵六万山二期 42MW 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

由建设单位华润风电（玉林）有限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《广西壮族自治区发展和改革委员会关于华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程项目核准的批复》(桂发改能源[2017]792号)
- (3) 《水利厅关于华润新能源福绵六万山二期 42MW 风电场工程水土保持方案的批复》广西壮族自治区水利厅桂水水保函[2016]142 号文;
- (4) 福绵六万山二期 42MW 风电项目与樟木镇政府共建用地补偿协议;
- (5) 福绵六万山二期 42MW 风电项目六万林场共建用地与临时用地补偿协议;
- (6) 福福绵六万山二期 42MW 风电项目与福绵区成均镇人民政府共建道路用地及临时用地补偿协议;
- (7) 福绵区水利局关于华润六万山风电场工程水土保持有关问题的情况说明;
- (8) 福绵区水利局对华润六万山二期 42MW 风电场工程水土保持监督检查;
- (9) 风电工程质量监督检查报告;
- (10) 水土保持补偿费缴费发票;
- (11) 水土保持设施验收检查情况及评估意见;
- (12) 水土保持公众调查表;
- (13) 重要水土保持单位工程验收照片。

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。