

# 目 录

前言 .....	1
<b>1 项目及项目区概况.....</b>	<b>5</b>
1.1 项目概况 .....	5
1.2 项目区概况.....	14
<b>2 水土保持方案和设计情况.....</b>	<b>17</b>
2.1 主体工程设计 .....	18
2.2 水土保持方案 .....	18
2.3 水土保持方案变更 .....	18
2.4 水土保持后续设计 .....	20
<b>3.水土保持方案实施情况.....</b>	<b>21</b>
3.1 水土流失防治责任范围 .....	21
3.2 弃渣场设置.....	23
3.3 取土场设置 .....	26
3.4 水土保持措施总体布局 .....	26
3.5 水土保持设施完成情况 .....	29
3.6 水土保持投资完成情况 .....	33
<b>4 水土保持工程质量 .....</b>	<b>37</b>
4.1 质量管理体系 .....	37
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定.....	38
4.3 弃渣场稳定性评估 .....	48
4.4 总体质量评价 .....	48
<b>5.项目初期运行及水土保持效果.....</b>	<b>49</b>
5.1 初期运行情况 .....	49
5.2 水土保持效果 .....	49

5.3 公众满意程度 .....	51
<b>6 水土保持管理 .....</b>	<b>53</b>
6.1 组织领导 .....	53
6.2 规章制度 .....	53
6.3 建设管理 .....	53
6.4 水土保持监测 .....	54
6.5 水土保持监理 .....	54
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	55
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	55
6.8 水土保持设施管理维护 .....	55
<b>7 结论 .....</b>	<b>56</b>
7.1 结论 .....	56
7.2 遗留问题安排 .....	57
<b>8 附件及附图 .....</b>	<b>58</b>
8.1 附件 .....	58
8.2 附图 .....	58

## 前言

马山状元风电场位于广西壮族自治区南宁市马山县境内，根据场址地形特点，分为东、西两个片区，东片区场址地理坐标介于东经  $108^{\circ}8'42'' \sim 104^{\circ}9'41''$ 、北纬  $23^{\circ}38'43'' \sim 23^{\circ}39'25''$  之间；西片区场址地理坐标介于东经  $107^{\circ}57'11'' \sim 108^{\circ}0'8''$ 、北纬  $25^{\circ}34'35'' \sim 25^{\circ}37'52''$  之间。项目总装机容量 70.4MW，安装 22 台单机容量 3.2MW 风电机组，代表年上网发电量约为 14520 万 kW·h，年等效满负荷利用小时数 2059h；风电场需建设 1 座 110kV 升压站以 110kV 一级电压接入系统，出线一回接至 220kV 马山变电站，路线长度约为 13km。工程总占地面积为  $74.69\text{hm}^2$ ，其中永久占地面积为  $2.37\text{hm}^2$ ，临时占地面积为  $72.32\text{hm}^2$ 。本工程土石方开挖量总计为 181.37 万  $\text{m}^3$ （包括表土剥离 8.0 万  $\text{m}^3$ ），土石方总回填量为 145.88 万  $\text{m}^3$ （含表土回填 8.0 万  $\text{m}^3$ ），产生弃渣总量 35.49 万  $\text{m}^3$  全部堆放于弃渣场内，本项目无借方。工程总投资 65420 万元，其中土建投资 39252 万元。工程于 2019 年 6 月开工，2020 年 12 月完工，建设总工期 19 个月。

2017 年 12 月，广西壮族自治区发展和改革委员会关于《马山状元风电场工程》核准的批复。

2019 年 3 月，昆明勘测设计研究院有限公司编制完成了《马山状元风电场工程可行性研究报告》（修订稿）。

2019 年 8 月，昆明勘测设计研究院有限公司编制完成了《马山状元风电场工程初步设计报告》。

受建设单位华能新能源股份有限公司广西分公司委托，广西南宁宏海工程咨询有限公司承担《马山状元风电场工程水土保持方案报告书》的编制工作，并于 2019 年 7 月完成《马山状元风电场工程水土保持方案报告书》（送审稿）。受南宁市行政审批局的委托，重庆市凯弘工程咨询有限公司于 2019 年 7 月 1 日组织技术评审专家进行技术评审，广西南宁宏海工程咨询有限公司完成了《马山状元风电场工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2019 年 8 月 9 日南宁市行政审批局以南审批农[2019]106 号文《关于马山状元风电场工程水土保持方案的批复》对该工程水土保持方案予以批复。

因本项目总弃方量、弃渣点完全变动，故本项目需办理水土保持方案变更报告手续。2021 年 9 月由华能南宁清洁能源有限责任公司委托，南宁赛伦沃特工程咨询有限公司编制“马山状元风电场工程”水土保持方案变更报告书，并于 2021 年 11 月编制完成

了《马山状元风电场工程水土保持方案变更报告书》(送审稿)。受南宁市行政审批局的委托,重庆市凯弘工程咨询有限公司于2021年11月18日组织技术评审专家进行技术评审,南宁赛伦沃特工程咨询有限公司完成了《马山状元风电场工程水土保持方案变更报告书》(报批稿)。2022年1月12日南宁市行政审批局以南审批农[2022]11号文《关于马山状元风电场工程项目水土保持方案变更的批复》对该工程水土保持方案变更予以批复。

为了掌握工程建设造成水土流失情况和水土保持防治情况,以便于项目水土保持工作和项目的竣工验收提供科学依据,项目建设单位于2019年12月委托广西南宁启航环保科技有限公司对马山状元风电场工程进行水土保持专项监测;委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司进行本项目的水土保持监理工作。

根据《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)的规定,华能南宁清洁能源有限责任公司于2019年12月委托广西绿青蓝生态工程咨询有限公司开展马山状元风电场工程水土保持验收报告编制工作。接到委托后我公司组织相关技术人员成立了验收小组,根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》的要求和程序,走访了建设单位、施工单位、监理单位、监测单位等相关部门,听取了工程各部分负责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、监理及监测总结报告和相关图片等资料,并于2021年4月-2021年12月到工程现场查勘。验收小组抽查了水土保持设施及关键分部工程,核实了各项措施的工程数量和抽查了工程质量,对水土流失防治责任范围内的水土流失现状、对水土保持措施的功能和效果进行了评定,经认真分析研究,编写完成了《马山状元风电场工程水土保持设施验收报告》。

经查阅资料和现场验收得出:马山状元风电场工程水土保持措施布局基本合理,项目区内各项水土保持设施工程质量合格,水土保持设施运行情况良好,达到了批复方案的水土流失防治目标。整体上已具备较强的水土保持功能,能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求,完成了水土保持方案和生产建设项目所要求的水土流失的防治任务,完成的各项工程质量总体合格,基本达到验收条件。

水土保持设施验收特性表

验收工程名称	马山状元风电场工程		验收工程地点	南宁市马山县	
验收工程性质	新建建设类		验收工程规模	总装机容量 70.4MW，装 22 台单机容量 3.2MW 风电机组，升压站 1 座	
所在流域	珠江流域		所在省级水土流失重点防治区	桂西北岩溶石漠化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	2019 年 8 月 9 日南宁市行政审批局以南审批农[2019]106 号文予以批复。				
水土保持变更方案批复部门、时间及文号	2022 年 1 月 12 日南宁市行政审批局以南审批农[2022]11 号文予以批复。				
工 期	主体工程建设		2019 年 6 月~2020 年 12 月		
	水土保持工程建设		2019 年 6 月~2020 年 12 月		
水土流失量 (t)	水土保持方案预测量		14251.42		
	水土保持方案变更预测量		13310.36		
	水土保持监测量		9918.09		
防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	水土保持方案确定的防治责任范围		83.09		
	水土保持方案变更确定的防治责任范围		79.73		
	验收的防治责任范围		74.69		
变更方案拟定水土流失防治目标	水土流失总治理度	98%	实际完成水土流失防治目标	水土流失总治理度	99.37%
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.06
	渣土挡护率	99%		渣土挡护率	99.10%
	表土保护率	92%		表土保护率	99%
	林草植被恢复率	98%		林草植被恢复率	98.46%
	林草覆盖率	27%		林草覆盖率	40.27%
主要工程量	主体工程区：风力发电场区：表土剥离 8520m <sup>3</sup> ，绿化覆土 8520m <sup>3</sup> ；集电线路区：表土剥离 4982m <sup>3</sup> ，绿化覆土 4982m <sup>3</sup> ；升压站区：表土剥离 540m <sup>3</sup> ，绿化覆土 540m <sup>3</sup> ，截排水沟 182m；道路工程区：表土剥离 60474m <sup>3</sup> ，绿化覆土 60474m <sup>3</sup> ，截排水沟 630m，浆砌沉沙池 2 个；弃渣场区：表土剥离 5324m <sup>3</sup> ，绿化覆土 5324m <sup>3</sup> ，拦渣墙 479m；施工生产生活区：土地整治 0.18hm <sup>2</sup> ，表土剥离 212m <sup>3</sup> ，绿化覆土 212m <sup>3</sup> 。				

主要工程 量	植物措施	风力发电场区：撒播草籽 4.24hm <sup>2</sup> ；集电线路区：撒播草籽 3.13hm <sup>2</sup> ；升压站区：铺草皮护坡 177m <sup>2</sup> ，景观绿化 1103m <sup>2</sup> ；道路工程区：植草护坡 29.12hm <sup>2</sup> ；弃渣场区：种植乔木 5681 株，撒播草籽 3.19hm <sup>2</sup> ；施工生产生活区：种植乔木 300 株。	
	临时措施	风力发电场区：密目网临时苫盖 8500m <sup>2</sup> ；集电线路区：密目网临时苫盖 21784m <sup>2</sup> ；升压站区：密目网临时苫盖 1482m <sup>2</sup> ；道路工程区：土质排水沟 18262m，土质沉沙池 13 个，密目网临时苫盖 7800m <sup>2</sup> ；弃渣场区：密目网临时覆盖 13444m <sup>2</sup> ；施工生产生活区：密目网临时覆盖 2000m <sup>2</sup> 。	
工程 质量 评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定
	工程措施	合格	合格
	植物措施	合格	合格
投资（万元）	水土保持方案投资	2031.23 万元	
	水土保持变更方案投资	1041.64 万元	
	水土保持实际投资	644.37 万元	
	减少原因	主要本项目工程数量减少，从而水土保持投资减少	
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。		
水土保持方案及变更方案编制单位	南宁赛伦沃特工程咨询有限公司	主要施工单位	
水土保持监测单位	广西南宁启航环保科技有限公司	监理单位	南宁赛伦沃特工程咨询有限公司
水土保持验收报告编制单位	广西绿青蓝生态工程咨询有限公司	建设单位	华能南宁清洁能源有限责任公司
地 址	南宁市青秀区东葛路 165 号绿地中央广场 C1 写字楼 417-422	地 址	
联系人/电话	柯安林/17077073272	联系人/电话	
传真/邮编	0771-3398979/530000	传真/邮编	
电子信箱	gxqlst@163.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

马山状元风电场位于广西壮族自治区南宁市马山县境内，场址属山地丘陵地形，山岭植被茂密。根据场址地形特点，分为东、西两个片区，东片区为南北向山脊地形，海拔高度在 400m~500m 之间，场址地理坐标介于东经 108°8'42"~104°9'41"、北纬 23°38'43"~23°39'25"之间；西片区为复杂山地、丘陵混杂地形，海拔高度在 420m~550m 之间；场址地理坐标介于东经 107°57'11"~108°0'8"、北纬 25°34'35"~25°37'52"之间。

#### 1.1.2 主要技术指标

工程名称：马山状元风电场工程；

建设单位：华能南宁清洁能源有限责任公司；

建设性质：新建建设类；

项目规模：按《风电场工程等级划分及设计安全标准》(NB/T10101—2018)，本项目工程规模为中型(50MW≤装机容量<150MW，变电站电压等级 110kV)；总装机容量 70.4MW，安装 22 台单机容量 3.2MW 风电机组，代表年上网发电量约为 14520 万 kW·h，年等效满负荷利用小时数 2059h；风电场需建设 1 座 110kV 升压站以 110kV 一级电压接入系统，出线一回接至 220kV 马山变电站，路线长度约为 13km；

建设工期：工程于 2019 年 6 月开工，2020 年 12 月完工，建设总工期 19 个月。

#### 1.1.3 项目投资

工程总投资 65420 万元，其中土建投资 39252 万元，资金来源于由项目单位以自有资金，占总投资 20%，其余通过向银行贷款解决。

#### 1.1.4 项目组成及布置

马山状元风电场工程主要由风力发电场区、集电线路区、升压站区、道路工程区、施工生产生活区及弃渣场等组成。

##### 1.1.4.1 风力发电场区

###### 1. 风电机组

本工程共布置 22 台 3.2MW 的风力发电机组，总装机容量为 70.4MW。按单机容

量 3.2MW 的风电机组进行设置，均采用风轮直径为 140m，轮毂高度为 90m。风机基础采用天然地基，基础埋深为 3.8m，底部圆形半径为 10.25m，中间短柱直径为 7m，高 1.5m，基础外边缘厚 1.0m，基础中间台体斜面高 1.6m，塔架基础混凝土强度等级为 C40。

## 2. 箱式变电站

本工程采用风力发电机与箱式变电站组合的“一机一变”的单元接线方式，共安装 22 台 35kV 箱式变电站。在每台风机旁就近布置一台箱式变电站。箱式变电站基础埋深较浅，根据可研阶段地质勘测报告，基础可采用天然地基。基础形式为箱形混凝土结构，基础埋深为 1.8m（自然地坪以下），基础采用 C30 混凝土。

本风场机组单机容量为 3.2MW，对应箱式变电器型号 2650kVA，箱变电压为 35kV，箱变基础边缘距风机基础边缘不小于 5m。

## 3. 吊装平台

本项目风机布设主要分东西两个片区分设，其中西片区复杂山地、丘陵混杂地形，海拔高度在 420m~550m 之间，西片区布设 1#~15#台风机，东片区为南北向山脊地形，海拔高度在 400m~500m 之间，东片区布设 16#~22#台风机。风机多布置在丘顶及山顶上，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。根据施工及吊车操作要求，在每个风机基础四周设置不小于 40×60m 的施工吊装场地，且与场内道路相连，用于满足基础施工和设备安装施工需要。本工程共需设置 22 个吊装平台。

### 1.1.4.2 集电线路区

本工程 35kV 集电线路采用直埋电缆与架空线路混合使用的方式，箱变与出线杆塔的电缆采用直埋形式，由直埋电缆上塔后改为架空线路接至升压站门型架。

#### 1. 直埋电缆

每台风电机组发电经箱变升压至 35kV 后，通过电缆连接至沿线的 35kV 架空线路，汇流后通过电缆送至升压站。直埋电缆沟长约 1.3km，开挖断面为梯形，上底宽约 0.8m，下底宽约 0.4m，挖深约 1m。电缆铺设后，在电缆周边填充细沙，然后回填开挖土。电缆在吊装平台及升压站占地范围外走线，未利用场内道路及吊装平台用地，其占地单独计列，经统计直埋电缆长度 1.3km，电缆沟临时占地约 1.04hm<sup>2</sup>。

#### 2. 35kV 架空线路

本工程 35kV 集电线路由直埋电缆上塔后改为架空线路接至升压站门型架。根据

主体设计 35kV 架空线路杆塔选用依据因地制宜的形式,在有水泥杆立杆要求的场地,尽量采用水泥杆,其余则采用自力式铁塔,林区跨越一般考虑高塔形式跨越。架空线路总长度约 56km,占地约 3.22hm<sup>2</sup>,其中架空线路塔基占地约 1.13hm<sup>2</sup>(杆塔塔基数量约 297 个);施工过程中需临时占地约 2.09hm<sup>2</sup>,临时用地主要为牵张场施工占地,本工程拟布设小型牵张场约 5 处。

集电线路区总占地4.26hm<sup>2</sup>。其中塔基永久占地1.13hm<sup>2</sup>,电缆沟临时占地约 1.04hm<sup>2</sup>,塔基电缆施工临时占地2.09hm<sup>2</sup>。

#### 1.1.4.3 升压站

本风电场新建一座 110kV 升压站,位于风电场东西场区中部,1#风机往东约 3.5km 的一处平地,总占地面积 0.45hm<sup>2</sup>,风电场全部风机的电能经升压站升压后送至外部电网。升压站是整个风电场的运行控制中心,同时也作为风电场工作人员办公及生活场所。

升压站总平面围墙内布置尺寸为 63m×51m,围墙内占地面积为 3220m<sup>2</sup>。升压站分为生产区和生活区两个功能分区,生活区布置于站内南侧,主要包括综合楼、辅助及附属建筑物等;生产区布置于站内北侧,主要包括配电房、主变、设备构架及支架、SVG 无功补偿装置等;总建筑面积约 1656m<sup>2</sup>。

升压站西北侧及东南侧存在 1m~4m 挖方边坡,西侧及东侧存在 1m~4m 填方边坡。主体设计在边坡底部设置挡墙收缩坡脚,坡面采用铺草皮防护,铺草皮 177m<sup>2</sup>。站场周边设置浆砌片石截排水沟,长 182m,矩形断面,底宽 0.5m,深 0.5m。

#### 1.1.4.4 道路工程

本项目位于马山县白山镇以南及周鹿镇以北的两片山脊,形成本项目东西两个片区。项目中心距马山县城直线距离约 15km,距南宁市约 90km。省高速 S52 武平高速将本项目东西两个片区串联,兰海高速 G75 将两个片区从中贯穿,并且由村通道路直接到达场址内部。

风电场处低山丘陵区,为了节约投资和减少对植被的破坏,场内施工及检修道路是在利用现有的交通便道基础上,再新建连接各台风机的道路。由于场址区为用材林地,风电场道路修建后,改善了当地交通条件,方便当地民众运输木材,道路可以作为公共道路使用。本阶段场内道路按临时征地修建,道路永久使用。

道路工程主要分为进场道路改扩建及新建场内道路。道路全长共 44.80km,占地 57.89hm<sup>2</sup>,其中进场道路扩建长 18.2km,场内新建道路长 26.6km。

### 1.改扩建进场道路

东片区进场道路由国道 G210 包南线至马山县局峒村，向西接入村村通道路，直至 19#机位附近；东片区由县道 X913 转至新那鸡（本项目升压站所在地），后经村村通硬化路面至那烟村即接入西片区。故东片区需改扩建约 4.2km，西片区需改扩建约 14km，共 18.2km。

本工程改扩建道路路段大部分为水泥路，路面宽 3~4m，路段连续转弯多，转弯半径小。改扩建道路主要是对水泥路面段转弯半径不能满足风机大件运输要求的转弯处进行扩建，不扰动原有水泥路面，仅对道路两侧进行扩宽；非水泥路面段将原路面扩宽 2m，路面结构采用泥结碎石路面。改扩建道路占地面积约 10.01hm<sup>2</sup>。

### 2.场内新建道路

场内新建道路主要是连接各台风机的道路，根据风电场风力发电机组的布局，新建场内施工及检修道路全长 26.6km，占地面积约 47.88hm<sup>2</sup>。根据主体工程设计资料结合实地调查，场内道路，路基边坡多为半挖半填边坡，经统计，场内施工道路全长 26.6km，其中完全填方段长度约为 1.65km，完全挖方段长度约 1.26km，半挖半填路段长度约 23.69km；完全挖填方路段路基挖填高度均较小，一般挖填方高度在 5m 以内，沿线高填深挖路段主要分布于半挖半填路段。场内道路按临时征地修建，作为施工及后期检修道路，兼顾沿线居民便利出行和日后的风电旅游开发。

#### ①路面、路基工程

本工程路面结构均采用泥结碎石路面。场内道路路面宽均为 5m，水泥砼路面路面结构采用 3cm 厚磨耗层+20cm 厚水泥面层+20cm 碎石基层+15cm 厚砂砾垫层；泥结碎石路面结构采用 3cm 厚磨耗层+15cm 厚碎石面层+15cm 厚碎石基层泥结碎石路面。平曲线最小转弯半径需满足叶片的运输要求，本阶段考虑最小转弯半径为 50m，对应宽度为 15m；设计最大纵坡为 12%，转弯处最大纵坡为 8%，最小竖曲线半径为 500m。根据边坡岩体的类型和风化程度，路基开挖边坡采用 1:0.5 的坡率（石质边坡），若现场有地质条件较差的，根据实际情况（土质边坡）调整至 1:1.0。填方路基边坡高度小于等于 6m 时采用 1:1.5 设计，当填方路基边坡高度大于 6m 时，上部 6m 采用 1:1.5 边坡设计，下部边坡采用 1:1.75 边坡设计，中间加设 1m 宽的台阶。本工程场区地质条件良好，因此在满足施工运输要求的情况下，大部分路段采用装载机或推土机拓宽平整，并用压路机碾压密实，局部如遇路基较软可换填砂石。

#### ②路基防护及排水

对于填方路段和半挖半填路段的部分高陡填方边坡坡脚设置浆砌石挡墙进行防护，挖方边坡应以边坡稳定为基本原则，对于坡高大于 2m 的挖边坡设置格梁灌草绿化护坡，坡高小于 2m 的挖方边坡坡面播撒灌草籽绿化；挖方边坡坡脚设浆砌石排水沟，坡顶设浆砌石截水沟，截（排）水沟与土质排水沟顺接处设浆砌石排水沟，排水沟末端设沉沙池，经过场内土质排水沟的地段设置排水涵管。

### 1.1.5 施工组织及工期

#### 1.1.5.1 施工生产生活区

施工生产生活区主要包括混凝土搅拌场、钢筋加工场、材料场、工地试验室、砂石料堆场等。本项目共设置 2 处施工生产生活区，占地面积为 0.18hm<sup>2</sup>，使用结束后场地平整交还当地林业部门。施工生产生活区情况见表 1.1-1。

表 1.1-1 施工生产生活区情况表

序号	地理坐标	位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	占地性质	水土保持措施情况
1	E: 107°58'0.50" N: 23°34'59.70"	MS10#风机西北侧 400m 处	0.12	林地、草地	临时	场地平整 0.12hm <sup>2</sup> ，种植乔木 300 株
2	E: 108°4'18.74" N: 23°38'8.94"	升压站南侧	0.06	林地	临时	场地平整 0.06hm <sup>2</sup>
合计			0.18			

#### 1.1.5.2 弃渣场

本工程建设共产生弃渣总量为 35.49 万 m<sup>3</sup>，根据弃渣特点和交通运输条件建设单位已在项目区布设 14 个弃渣场，弃渣运至弃渣场堆放。弃渣场占地面积 4.59hm<sup>2</sup>，总容量 54.28 万 m<sup>3</sup>，弃渣量 47.20 万 m<sup>3</sup>（松方）。弃渣场情况见表 1.1-2。

表 1.1-2 弃渣场一览表

序号	地理坐标	弃渣位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	渣场容量 (万 m <sup>3</sup> )	堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	最大堆 高 (m)	弃渣场 等级	占地类 型	弃渣场类 型	水土保持措施情况
D1	E: 108°10'09.21" N: 23°39'31.23"	MS17#风机东侧 约 2000m 处	0.13	0.99	0.65	10	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡脚挡土墙 24m, 坡面 种植乔木 87 株, 撒播 草籽 0.1hm <sup>2</sup>
D2	E: 108°09'25.58" N: 23°38'51.64"	MS17#风机南侧 约 900m 处	0.17	1.96	1.28	14	5	林地、草 地	沟谷型弃 渣场	坡脚挡土墙 77m, 坡面 撒播草籽 0.17hm <sup>2</sup>
D3	E: 108°09'39.79" N: 23°38'27.64"	MS18#风机西南 侧约 470m 处	0.34	4.3	2.81	16	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡面种植乔木 506 株, 撒播草籽 0.19hm <sup>2</sup>
D4	E: 108°09'57.27" N: 23°38'11.09"	MS20#风机西北 侧约 400m 处	0.45	6.0	3.92	17	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡脚挡土墙 40m, 坡面 撒播草籽 0.45hm <sup>2</sup>
D5	E: 108°09'57.27" N: 23°38'11.09"	MS20#风机东侧 约 50m 处	0.15	1.5	0.98	12	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡面撒播草籽 0.15hm <sup>2</sup>
D6	E: 108°10'05.23" N: 23°37'38.33"	MS21#风机东侧 约 600m 处	0.12	1.02	0.67	11	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡面撒播草籽 0.12hm <sup>2</sup>
D7	E: 108°10'11.75" N: 23°37'27.48"	MS21#风机东侧 约 200m 处	0.1	0.89	0.58	11	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡面撒播草籽 0.1hm <sup>2</sup>
X1	E: 107°57'23.07" N: 23°33'34.89"	MS09#风机东南 侧约 1700m 处	0.21	1.1	0.72	7	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡面种植乔木 257 株, 撒播草籽 0.21hm <sup>2</sup>
X2	E: 107°58'02.48" N: 23°34'59.65"	MS10#风机西北 侧约 600m 处	0.58	8.5	5.56	18	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡脚挡土墙 22m, 坡面 撒播草籽 0.58hm <sup>2</sup>
X3	E: 107°58'17.62" N: 23°35'08.46"	MS10#风机北侧 约 400m 处	0.18	2.11	1.38	15	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡脚挡土墙 17m, 坡面 撒播草籽 0.18hm <sup>2</sup>
X4	E: 107°59'37.43" N: 23°36'50.91"	MS02#风机南侧 约 1400m 处	0.37	2.45	1.6	8	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡脚挡土墙 107m, 坡 面种植乔木 1254 株

X5	E: 107°58'46.72" N: 23°34'42.06"	MS13#风机东侧 约 100m 处	0.64	8.55	5.59	17	5	林地、草地	缓坡型弃渣场	坡面种植乔木 705 株， 撒播草籽 0.64hm <sup>2</sup>
X6	E: 107°59'10.00" N: 23°35'38.08"	MS06#风机南侧 约 130m 处	0.85	11.61	7.59	17	5	林地、草地	缓坡型弃渣场	坡脚挡土墙 157m，坡 面种植乔木 2795 株
X7	E: 107°57'34.47" N: 23°35'11.69"	MS08#风机南侧 约 300m 处	0.3	3.3	2.16	14	5	林地、草地	缓坡型弃渣场	坡脚挡土墙 35m，坡面 撒播草籽 0.3hm <sup>2</sup>
合计			4.59	54.28	35.49					

### 1.1.5.3 施工工艺

#### 1、排水及防护工程

排水设施主要有排水沟。其断面形式多，分布范围广，与路基路面工程紧密联系，在施工中既受路基工程的影响，又被本身工序所制约。施工方法为砂浆砌砼预制块、砌片石及现浇砼。砂浆用砂浆搅拌机现场拌和，砼采用集中拌和，砼运输车运输。预制块采用集中预制，用汽车运至各施工点。

防护工程的工期与排水工程的工期安排相结合，对半填半挖有挡土墙及防护路段，优先路基开工，对填方路段的挡土墙，先砌筑一定高度，再把路基填筑到一定的高度。对于路堑段，土石方开挖优先挖出边线，适时地安排挡土墙及边坡防护在路面开工前完成。

总之，全段路基防护工程及排水工程，基本采用块、片石砌体和片石砼，采用人工砌筑。道路边沟、排水沟等构造物砌筑时，应选用尺寸、规格及力学强度合格的石料，场外冲洗干净后，车运入场，机械拌和砂浆，人工挂线砌筑，沟道各部分构造均应衔接顺畅。

#### 2、拦渣墙

##### ①土石方开挖

弃渣场现有交通条件较差，开工初期不具备使用大型施工机械的条件，挡渣墙基础开挖采用 0.5m<sup>3</sup> 挖掘机或人工开挖。开挖土石方用于基础回填，多余部分弃于渣场内。

##### ②浆砌石砌筑

所需块、片石料从采石场购买或从石方弃渣中人工捡集，自卸汽车和人工胶轮车运输，人工修整并砌筑浆砌石，水泥砂浆由小型拌和机械现场拌制。挡渣墙修筑在弃渣前完成。

### 1.1.5.4 标段划分及工期

马山状元风电场工程共划分 2 个标段进行实施。土建施工№1 合同段：广西桂资工程建设有限公司，施工桩号为 K0+000 ~ K8+000。

土建施工№2 合同段：广西土木建筑工程有限公司，施工桩号为 K8+000 ~ K20+417。

监理单位：玉林市博通公路工程监理有限责任公司。

项目实际开工时间 2019 年 6 月，2020 年 12 月完工，总工期 19 个月。

### 1.1.6 土石方量

根据主体工程资料，本工程土石方开挖量总计为 181.37 万  $m^3$  (包括表土剥离 8.0 万  $m^3$ )，土石方总回填量为 145.88 万  $m^3$  (含表土回填 8.0 万  $m^3$ )，产生弃渣总量 35.49 万  $m^3$  全部堆放于弃渣场内，本项目无借方。工程建设过程中临时堆土 8.0 万  $m^3$ ，主要为剥离表土，堆于各分区临时堆土点内，不另计算新增面积，施工结束后用于绿化覆土。

表 1.1-3 工程土石方平衡统计表 单位：万  $m^3$

项目分区	挖方				填方	调出	调入	借方	弃方	
	表土	土方	石方	小计					数量	去向
风力发电场区	0.85	14.8	9.06	24.72	20.96				3.76	弃渣场
集电线路区	0.5	3.57	1.01	5.08	5.08				0	
升压站区	0.05	0.12	0.04	0.21	0.21				0	
道路工程区	6.05	92.32	52.23	150.6	118.87				31.73	
弃渣场	0.53			0.53	0.53				0	
施工生产生活区	0.02	0.2	0.01	0.23	0.23				0	
合计	8.0	111.01	62.35	181.37	145.88				35.49	

### 1.1.7 工程占地

马山状元风电场工程总面积为 74.69 $hm^2$ ，其中永久占地面积为 2.37 $hm^2$ ，包括风机基础占地、箱变基础、升压站、架空线路塔基占地；临时占地面积为 72.32 $hm^2$ ，包括风机吊装平台工程占地、杆塔及电缆施工区、道路工程区、施工生产生活区及弃渣场占地等，项目占地行政权属南宁市马山县。工程占地类型主要是林地、草地及农村道路。工程占地情况详见表 1.1-4。

表 1.1-4 工程占地情况表 单位: hm<sup>2</sup>

行政区划	项目分区		占地性质	占地类型			
				林地	草地	农村道路	合计
南宁市 马山县	风力发电场区	风电机组	永久	0.58	0.15		0.73
		箱式变电器		0.04	0.02		0.06
		吊装平台	临时	5.55	0.98		6.53
		小计		6.17	1.15		7.32
	集电线路区	架空线路塔基	永久	0.96	0.17		1.13
		杆塔及电缆施工区	临时	2.66	0.47		3.13
		小计		3.62	0.64		4.26
	升压站区		永久	0.45			0.45
	道路工程区	进场道路	临时	5.15	1	3.86	10.01
		场内道路	临时	35.07	11.21	1.6	47.88
		小计		40.22	12.21	5.46	57.89
	弃渣场		临时	3.67	0.92		4.59
	施工生产生活区		临时	0.15	0.03		0.18
	合计		永久	2.03	0.34	0	2.37
			临时	52.25	14.61	5.46	72.32
			小计	54.28	14.95	5.46	74.69

### 1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程场地主要为林地、草地，避开村庄。因而，本工程不涉及移民拆迁安置问题，不涉及专项设施改（迁）建。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1、地形地貌

马山县位于广西中南部，东交上林、忻城县，南邻武鸣县，西接大化、平果县，北隔红水河与都安瑶族自治县相望，是南宁市的北大门。马山县境内多山，大体分东西两大部，东部多大石山，西部多丘陵。

风场区所处地貌单元为构造侵蚀低山地形，地形受构造控制，形成弧形背斜山脉，

沿北北西方向延伸。山脉呈长垣状；地面高程约为 200m~700m，相对高差约为 500m；沟谷切割深度约为 200m~300m，横断面多呈“V”字型。植被较好，山体坡度 30° ~ 60°。

## 2、气象

风场区地处亚热带，属南亚热带季风型气候区，山地谷地气候明显，雨量充沛，雨季为每年 4 月~9 月。根据马山县气象站(1987 年~2016 年)气象资料统计，马山县气象特征值见表 1.2-1，各时段频率暴雨值见表 1.2-2，累年各月及年平均风速见表 1.2-3。

表 1.2-1 马山县气象指标统计表

气象特征指标		单位	项目区
气温	多年平均气温	°C	21.8
	多年极端最高气温	°C	40.1
	多年极端最低气温	°C	-0.7
	≥10°C 积温	°C	7292.2
风速	多年平均风速	m/s	1.27
	70m 高度年平均风速	m/s	5.14
	70m 高度风功率密度	W/m <sup>2</sup>	118
风向	最多风向	方位	S、NNE
湿度	多年平均相对湿度	%	74.2
降雨	多年平均降雨量	mm	1667.1
蒸发量	多年平均蒸发量	mm	1470.3
日照时数	多年平均日照时数	h	1436
无霜期	天	d	343

表 1.2-2 马山县各时段频率暴雨值成果表

序号	暴雨情况	均值 H24 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率设计暴雨量					
					1%	2%	5%	10%	20%	50%
1	最大 1h	60	0.33	3.5	121.8	111.6	97.7	86.5	74.6	56.3
2	最大 6h	97	0.34	3.5	200.7	183.5	159.9	141.2	121.2	90.6
3	最大 24h	121	0.44	3.5	299.5	267.8	255.1	191.9	157.4	107.9

表 1.2-3 马山县气象站累年各月及年平均风速单位： m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	1.32	1.41	1.45	1.44	1.29	1.19	1.17	1.04	1.16	1.3	1.24	1.23

注：以上气象数据来源于马山县气象站（1987-2016 年）气象资料。

## 3、河流水文

马山县河流主要有红水河（流经乔利乡、百龙滩镇、金钗镇），总长 53.35km。除红水河外，还有 11 条地表河（姑娘江、龙眼河、内勇河、周鹿河、那汉河、六青河、

乔利河、乔老河、清波河、杨圩河), 清湾河(清龙河): 发源于清湾镇中龙村的茂田, 白米、清湾、风塘、清平、龙南等村, 流入广东省化州市境内, 汇入鉴江而入海, 全长 20.8km。流域面积 114.2km<sup>2</sup>, 高程 45m, 天然落差 85m, 多年平均流量 3.72m<sup>3</sup>/s, 枯水期流量 0.19m<sup>3</sup>/s, 多年平均径流量为 20613 万 m<sup>3</sup>。

场址区地下水类型主要有孔隙水、基岩裂隙水、岩溶水。孔隙水分布于低洼地段及丘间谷地碎石土、卵砾石层中, 来源于大气降水, 水量不均匀, 水位随季节变化较大, 一般埋深 1.0m~5.0m, 水位年变幅 2.0m~4.0m。基岩裂隙水赋存于下伏砂岩、页岩中裂隙密集发育带、断层带, 岩溶水赋存于溶沟、溶槽、溶洞, 补给来源主要为大气降雨和孔隙潜水, 由高往低向自然地形较低的冲沟排泄。

场址附近地表水系主要为周鹿河及坑塘, 本项目不涉及水功能区划范围。

周鹿河发源于周鹿镇西南部山地, 流经周鹿镇最终汇入红水河, 全长约 43km, 周鹿河流经本工程场地周鹿片区东部, 那烟河发源于周鹿镇坛利村那烟屯西南侧山地, 流经那烟屯后汇入周鹿河, 那烟河全长约 12km。升压站西北侧 300m 有一水塘分布, 该水塘为周边林地及农田灌溉用水, 施工临建区及升压站与水塘之间有丘陵相隔。

风电场区内地表水系一般发育, 河流、小溪较多, 零星分布, 多同村庄一带分布。风电场内沟谷发育地段在雨季有小股溪水流动, 在旱季沟内则无水流, 其径流方向与地形倾向一致, 水力坡度约 20~45%, 最终汇入各条小河中。工程弃渣场内没有发现有地表水径流, 地下水类型为基岩裂隙水, 地下水位埋深一般大于 10m。场地附近地表水系水位受雨讯影响显著, 平水期和洪、枯水期水文要素差值大。在枯水期河水流量很少, 且水位高程低于风电场各施工区地面高程, 不影响项目施工安全。

#### 4、植被

项目所在地天然植被属亚热带常绿阔叶林带, 马山县地形以山地、丘陵为主, 境内植被类型多样, 种类繁多, 生长良好, 根据 2010 年森林资源调查, 全县林业用地 149798.60hm<sup>2</sup>, 林草覆盖率为 65.71%。主要植被类型为常绿阔叶林和常绿针叶林。常绿阔叶林以壳斗科树种为主, 茶科、木兰科的树种次之。常绿针叶林以马尾松、湿地松、杉木为主。落叶阔叶林以金缕梅科等树种为主。竹类主要是毛竹、慈竹和摆竹, 以毛竹为主。灌木主要有桃金娘、映山红等。草本主要有五节芒、野古草、画眉草和黄茅草等, 珍贵的树种有小叶红豆、兴南楠木、三尖杉、银杏等。

项目区植被主要为松树、油茶、毛竹、马尾松、杂草等, 植被生长良好, 项目区

林草植被覆盖率 72% 以上。

### 5、土壤

工程所在的马山县境内土壤共划分为六个土类、十七个亚类、四十四个土属、八十七个土种。其中水稻土四十三种，旱地土三十三种，林地荒地土十一种。马山县成土条件形成土壤为红壤，占土地总面积的 42.3%；石灰岩遍及全县，占土地总面积的 43.8%，各种土壤都不同程度地受到碳酸盐岩的影响。在自然土的基础上，经人工开垦后，形成了各种农业土壤布于全县山弄平洞。

项目区内土壤以红壤土、石灰土为主，红壤类分布于丘陵区砂页岩带及石灰岩区的峰丛洼地中；石灰土类主要布在山下坡方、峰丛洼地及峰林谷地中，广泛分布着石灰土；在石灰岩区海拔 400m 以下石灰岩下坡方的洼地、谷地中，分布着棕色石灰土。土壤呈酸性反应（PH5.2~5.4），表层有机质含量 8%~10%，土壤风化淋溶系数 < 0.1，盐基饱和度 < 15%，土壤质地疏松，抗蚀性较差，自然肥力较高，有利于植物生长。场地内山顶地段土层较薄，厚度一般小于 3.0m，表层土厚度约 0.10m~0.30m。

## 1.2.2 水土流失及防治情况

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》（办水保[2013]188 号），项目所在马山县不属于国家级水土流失重点预防区和重点监督区；根据广西壮族自治区人民政府文件《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），项目所在的马山县属桂西北岩溶石漠化自治区级水土流失重点治理区。土壤侵蚀类型主要以轻度水力侵蚀为主的西南岩溶区，水土流失容许值为 500t/(km<sup>2</sup>.a)。根据 2020 年广西壮族自治区自治区级水土流失动态监测报告，马山县土壤侵蚀分级面积统计见表 1.2-4。

表 1.2-4 项目区水土流失现状情况表

类型	水力侵蚀					合计
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
马山县	147.12	63.79	31.62	30.4	48.15	321.08

注：上表数据为 2020 年广西水土保持公报。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

2017 年 12 月，广西壮族自治区发展和改革委员会关于《马山状元风电场工程》核准的批复。

2019 年 3 月，昆明勘测设计研究院有限公司编制完成了《马山状元风电场工程可行性研究报告》(修订稿)。

2019 年 8 月，昆明勘测设计研究院有限公司编制完成了《马山状元风电场工程初步设计报告》。

### 2.2 水土保持方案

受建设单位华能新能源股份有限公司广西分公司委托，广西南宁宏海工程咨询有限公司承担《马山状元风电场工程水土保持方案报告书》的编制工作，并于 2019 年 7 月完成《马山状元风电场工程水土保持方案报告书》(送审稿)。受南宁市行政审批局的委托，重庆市凯弘工程咨询有限公司于 2019 年 7 月 1 日组织技术评审专家进行技术评审，广西南宁宏海工程咨询有限公司完成了《马山状元风电场工程水土保持方案报告书》(报批稿)。2019 年 8 月 9 日南宁市行政审批局以南审批农[2019]106 号文《关于马山状元风电场工程水土保持方案的批复》对该工程水土保持方案予以批复。

### 2.3 水土保持方案变更

因本项目进场道路修建过程中产生较多土方，原设弃渣场不满足弃渣需求，并且原设弃渣场不方便施工单位运输土方，不利于后期开展工作，决定对项目弃渣场进行另行选址。本项目总弃方量、弃渣点完全变动，原弃渣量为 17.16 万 m<sup>3</sup>，变更后为 35.49 万 m<sup>3</sup>，弃渣量变化方量为 18.33 万 m<sup>3</sup>，占原弃渣量占比约 106.8%，超过 20%，故本项目需办理水土保持方案变更报告手续。2021 年 9 月由华能南宁清洁能源有限责任公司委托，南宁赛伦沃特工程咨询有限公司编制“马山状元风电场工程”水土保持方案变更报告书，并于 2021 年 11 月编制完成了《马山状元风电场工程水土保持方案变更报告书》(送审稿)。受南宁市行政审批局的委托，重庆市凯弘工程咨询有限公司于 2021 年 11 月 18 日组织技术评审专家进行技术评审，南宁赛伦沃特工程咨询有限公司完成了《马山状元风电场工程水土保持方案变更报告书》(报批稿)。2022 年 1 月 12 日南宁市行政审批局以南审批农[2022]11 号文《关于马山状元风电场工程

项目水土保持方案变更的批复》对该工程水土保持方案变更予以批复。

与水土保持变更方案比较，验收工程量变化情况见下表 2.3-1。

表 2.3-1 工程验收情况与水土保持变更方案对比表

序号	变更管理规定	水土保持方案批复	水土保持变更方案批复	验收工程量	增减情况	备注
一	项目地点、规模					
1	涉及国家级及省级水土流失重点预防区或重点治理区	南宁市马山县	南宁市马山县	南宁市马山县	一致	
2	水土流失防治责任范围增加 30% 以上	83.09hm <sup>2</sup>	79.73hm <sup>2</sup>	74.69hm <sup>2</sup>	比变更方案减少 5.04hm <sup>2</sup>	变化可纳入正常验收范围内
3	开挖填筑土石方总量增加 30% 以上	挖方 165.91 万 m <sup>3</sup> ，填方 148.75 万 m <sup>3</sup> ，挖填总量 314.66 万 m <sup>3</sup>	挖方 181.5 万 m <sup>3</sup> ，填方 146.01 万 m <sup>3</sup> ，挖填总量 327.51 万 m <sup>3</sup>	挖方 181.37 万 m <sup>3</sup> ，填方 145.88 万 m <sup>3</sup> ，挖填总量 327.25 万 m <sup>3</sup>	比变更方案减少 0.26 万 m <sup>3</sup>	变化可纳入正常验收范围内
4	线型工程线路横向位移超过 300m 的长度累计达到改部分线路长度的 20% 以上	安装 14 台单机容量 3.2MW 风电机组，10 台单机容量 2.5MW 风电机组	安装 22 台单机容量 3.2MW 风电机组	安装 22 台单机容量 3.2MW 风电机组	一致	
5	施工道路或者伴行道路等长度增加 20% 以上	新建场内道路 30.7km，施工便道 202m，进场改扩建道路 18.2km	新建场内道路 26.6km，进场改扩建道路 18.2km	新建场内道路 26.6km，进场改扩建道路 18.2km	一致	
二	水土保持措施变更					
1	表土剥离量减少 30% 以上	表土剥离 11.04 万 m <sup>3</sup>	表土剥离 8.14 万 m <sup>3</sup>	表土剥离 8.0 万 m <sup>3</sup>	比变更方案减少 0.14 万 m <sup>3</sup> ，减少比例 0.02%	变化可纳入正常验收范围内
2	植物措施总面积减少 30% 以上	植物措施面积为 55.47hm <sup>2</sup>	植物措施面积为 52.16hm <sup>2</sup>	植物措施面积为 41.13hm <sup>2</sup>	比变更方案减少 11.03 hm <sup>2</sup> ，减少比例 21%	变化可纳入正常验收范围内
3	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丧失的	措施体系由工程、植物、临时措施组成	措施体系由工程、植物、临时措施组成	措施体系由工程、植物、临时措施组成	一致	
三	弃渣场变更					
	在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地(以下简称“弃渣场”)外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上	布设弃渣点 4 个，弃渣总量为 17.16 万 m <sup>3</sup> ，弃渣场总占地面积 2.73hm <sup>2</sup>	布设弃渣点 14 个，弃渣总量为 35.49 万 m <sup>3</sup> ，弃渣场总占地面积 4.59hm <sup>2</sup>	布设弃渣点 14 个，弃渣总量为 35.49 万 m <sup>3</sup> ，弃渣场总占地面积 4.59hm <sup>2</sup>	一致	

## 2.4 水土保持后续设计

建设单位坚持水土保持“三同时制度”，将已批复的项目方案报告中设计的各项水土保持措施，纳入主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，主体工程后续设计阶段，建设单位组织设计单位在后续的初步设计和施工图阶段，根据水利局批复的水保方案要求，对各项水土保持措施进行了细化和优化设计。

### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

根据批复的《马山状元风电场工程水土保持报告书》(报批稿),水土流失防治责任范围总面积为 83.09hm<sup>2</sup>。因项目总弃方量、弃渣点完全变动,办理了水土保持方案变更报告手续。根据批复的《马山状元风电场工程水土保持方案变更报告书》(报批稿),水土流失防治责任范围总面积为 79.73hm<sup>2</sup>。验收调查结果显示,工程建设期水土流失防治责任范围总面积为 74.69hm<sup>2</sup>,较本项目水土保持方案报告书批复减少 8.4hm<sup>2</sup>,较本项目水土保持方案变更报告书批复减少 5.04hm<sup>2</sup>。

表 3.1-1 防治责任范围验收表 单位: hm<sup>2</sup>

项目分区	防治责任范围				
	方案设计	方案变更报告	验收结果	与方案设计变化情况	与方案变更变化情况
风力发电场区	5.86	7.32	7.32	1.46	0.00
集电线路区	2.64	4.26	4.26	1.62	0.00
升压站区	0.45	0.45	0.45	0.00	0.00
道路工程区	65.41	57.89	57.89	-7.52	0.00
弃渣场	2.73	4.59	4.59	1.86	0.00
表土堆放场	4.68	3.90	0.00	-4.68	-3.90
施工生产生活区	1.32	1.32	0.18	-1.14	-1.14
合计	83.09	79.73	74.69	-8.40	-5.04

实际产生水土流失防治责任范围较批复的水土保持方案报告书、水土保持方案变更报告书有一些变化。

##### 3.1.1 风力发电场区变化情况及原因

根据批复的水土保持方案报告书,总装机容量 70MW,拟安装 14 台单机容量 3.2MW 风电机组,10 台单机容量 2.5MW 风电机组;风电场年平均上网电量为 13473 万 kW·h,装机年等效满负荷小时数为 2041h。

根据水土保持方案变更报告书项目变更为总装机容量 70.4MW,装机数量为 22 台单机容量 3.2MW 风电机组,风电场年上网发电量约为 14520 万 kW·h,年等效满负

荷利用小时数 2059h。

吊装平台由 24 个变更为 22 个，因此风力发电场区验收防治责任范围与水土保持方案变更报告书一致，较批复水土保持方案报告中防治责任范围增加 1.46hm<sup>2</sup>。

### 3.1.2 集电线路区变化情况及原因

根据批复的水土保持方案报告书，集电线路区总占地 2.64hm<sup>2</sup>。其中塔基永久占地 1.13hm<sup>2</sup>；电缆沟临时占地约 0.46hm<sup>2</sup>，塔基电缆施工临时占地 1.05hm<sup>2</sup>。

根据水土保持方案变更报告书项目变更为集电线路区总占地 4.26hm<sup>2</sup>。其中塔基永久占地 1.13hm<sup>2</sup>；电缆沟临时占地约 1.04hm<sup>2</sup>，塔基电缆施工临时占地 2.09hm<sup>2</sup>。

集电线路路线长度不变，塔基永久占地不变，增加了施工临时占地。因此集电线路区验收防治责任范围与水土保持方案变更报告书一致，较批复水土保持方案报告中防治责任范围增加 1.62hm<sup>2</sup>。

### 3.1.3 道路工程区变化情况及原因

根据批复的水土保持方案报告书，道路工程包括场内施工及检修道路 30.7km，进场改扩建道路 18.2km，施工便道 202m，占地面积 65.41hm<sup>2</sup>。

根据水土保持方案变更报告书项目变更为场内施工及检修道路 26.6km，进场改扩建道路 18.2km，无施工便道，占地面积 57.89hm<sup>2</sup>。

本项目进场改扩建道路长度面积不变；场内道路因风机组变动而缩短，施工便道因弃渣场变动，废除原来场内道路至弃渣场的施工便道，因此道路由 49102m 变更为 44800m，减少了 4320m，道路工程区验收防治责任范围与水土保持方案变更报告书一致，较批复水土保持方案报告中防治责任范围减少 7.52hm<sup>2</sup>。

### 3.1.4 弃渣场区变化情况及原因

根据批复的水土保持方案报告书，原设置 4 个弃渣场，弃渣总量 17.16 万 m<sup>3</sup>，弃渣场总占地面积 2.73hm<sup>2</sup>，总容量 23.49 万 m<sup>3</sup>，弃渣量 20.47 万 m<sup>3</sup>（松方）。

根据水土保持方案变更报告书项目变更为 14 个弃渣场，弃渣 35.49 万 m<sup>3</sup>已全部堆放于弃渣场区内。弃渣场总占地面积 4.59hm<sup>2</sup>，总容量 54.28 万 m<sup>3</sup>，弃渣量 47.20 万 m<sup>3</sup>（松方）。

由于本项目道路工程弃渣总量增加 18.33 万 m<sup>3</sup>，因此弃渣场个数及面积增加，东片区布设 7 个弃渣场，西片区布设 7 个弃渣场，弃渣场区验收防治责任范围与水土保持方案变更报告书一致，较批复水土保持方案报告中防治责任范围增加 1.86hm<sup>2</sup>。

### 3.1.5 表土堆放场区变化情况及原因

根据批复的水土保持方案报告书,原布设表土堆放场 66 处,占地面积为 4.68hm<sup>2</sup>,表土量为 11.86 万 m<sup>3</sup>。

根据水土保持方案变更报告书项目变更为布设 58 处表土堆放场,占地面积为 3.90hm<sup>2</sup>,表土堆放量为 8.14 万 m<sup>3</sup>。

实际建设过程中表土分散集中堆放在风电场吊装平台一角、升压站区内西北角、施工道路沿线分散堆存、开挖电缆沟一侧或塔基施工区一角、弃渣场内一侧、各施工生产生活区场地内一角,未单独设置表土堆放场,表土堆放场占地面积计入各项目分区内。表土堆放场区验收防治责任范围较批复水土保持方案报告中防治责任范围减少 4.68hm<sup>2</sup>.,较水土保持方案变更报告中防治责任范围减少 3.9hm<sup>2</sup>。

### 3.1.6 施工生产生活区变化情况及原因

根据批复的水土保持方案报告书,本工程拟布设 3 处施工生产生活区,施工生产生活区占地面积 1.32hm<sup>2</sup>。

根据水土保持方案变更报告书,施工生产生活区布置情况与水土保持方案报告书一致。

根据验收实地调查情况,本工程实际建设过程中施工生活区租用县城办公楼,不进行地表扰动。施工生产区一处位于在升压站区门口空地上,一处位于 MS10#风机西北侧 400m 处,共布设 2 处施工生产生活区,占地面积为 0.18hm<sup>2</sup>,施工生产生活区验收防治责任范围较批复水土保持方案报告、水土保持方案变更报告书减少 1.14hm<sup>2</sup>。

## 3.2 弃渣场设置

本工程建设共产生弃渣总量为 35.49 万 m<sup>3</sup>,根据弃渣特点和交通运输条件建设单位已在项目区布设 14 个弃渣场,弃渣运至弃渣场堆放。弃渣场占地面积 4.59hm<sup>2</sup>,总容量 54.28 万 m<sup>3</sup>,弃渣量 47.20 万 m<sup>3</sup>(松方)。弃渣场情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 弃渣场一览表

序号	地理坐标	弃渣位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	渣场容量 (万 m <sup>3</sup> )	堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	最大堆 高 (m)	弃渣场 等级	占地类 型	弃渣场类 型	水土保持措施情况
D1	E: 108°10'09.21" N: 23°39'31.23"	MS17#风机东侧 约 2000m 处	0.13	0.99	0.65	10	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡脚挡土墙 24m, 坡面 种植乔木 87 株, 撒播 草籽 0.1hm <sup>2</sup>
D2	E: 108°09'25.58" N: 23°38'51.64"	MS17#风机南侧 约 900m 处	0.17	1.96	1.28	14	5	林地、草 地	沟谷型弃 渣场	坡脚挡土墙 77m, 坡面 撒播草籽 0.17hm <sup>2</sup>
D3	E: 108°09'39.79" N: 23°38'27.64"	MS18#风机西南 侧约 470m 处	0.34	4.3	2.81	16	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡面种植乔木 506 株, 撒播草籽 0.19hm <sup>2</sup>
D4	E: 108°09'57.27" N: 23°38'11.09"	MS20#风机西北 侧约 400m 处	0.45	6.0	3.92	17	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡脚挡土墙 40m, 坡面 撒播草籽 0.45hm <sup>2</sup>
D5	E: 108°09'57.27" N: 23°38'11.09"	MS20#风机东侧 约 50m 处	0.15	1.5	0.98	12	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡面撒播草籽 0.15hm <sup>2</sup>
D6	E: 108°10'05.23" N: 23°37'38.33"	MS21#风机东侧 约 600m 处	0.12	1.02	0.67	11	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡面撒播草籽 0.12hm <sup>2</sup>
D7	E: 108°10'11.75" N: 23°37'27.48"	MS21#风机东侧 约 200m 处	0.1	0.89	0.58	11	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡面撒播草籽 0.1hm <sup>2</sup>
X1	E: 107°57'23.07" N: 23°33'34.89"	MS09#风机东南 侧约 1700m 处	0.21	1.1	0.72	7	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡面种植乔木 257 株, 撒播草籽 0.21hm <sup>2</sup>
X2	E: 107°58'02.48" N: 23°34'59.65"	MS10#风机西北 侧约 600m 处	0.58	8.5	5.56	18	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡脚挡土墙 22m, 坡面 撒播草籽 0.58hm <sup>2</sup>
X3	E: 107°58'17.62" N: 23°35'08.46"	MS10#风机北侧 约 400m 处	0.18	2.11	1.38	15	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡脚挡土墙 17m, 坡面 撒播草籽 0.18hm <sup>2</sup>
X4	E: 107°59'37.43" N: 23°36'50.91"	MS02#风机南侧 约 1400m 处	0.37	2.45	1.6	8	5	林地、草 地	缓坡型弃 渣场	坡脚挡土墙 107m, 坡 面种植乔木 1254 株

X5	E: 107°58'46.72" N: 23°34'42.06"	MS13#风机东侧 约 100m 处	0.64	8.55	5.59	17	5	林地、草地	缓坡型弃渣场	坡面种植乔木 705 株， 撒播草籽 0.64hm <sup>2</sup>
X6	E: 107°59'10.00" N: 23°35'38.08"	MS06#风机南侧 约 130m 处	0.85	11.61	7.59	17	5	林地、草地	缓坡型弃渣场	坡脚挡土墙 157m，坡 面种植乔木 2795 株
X7	E: 107°57'34.47" N: 23°35'11.69"	MS08#风机南侧 约 300m 处	0.3	3.3	2.16	14	5	林地、草地	缓坡型弃渣场	坡脚挡土墙 35m，坡面 撒播草籽 0.3hm <sup>2</sup>
合计			4.59	54.28	35.49					

弃渣场弃渣前先对弃渣场地清理表土，集中堆放，堆渣后用作覆土。东区弃渣场现状渣体高度约 10~17m，坡度约 1:1.75，坡脚设置挡土墙，弃渣完成后进行土地整治，撒播草籽或种植乔木，渣场下游无居民点、行洪安全、水源保护区等敏感点；西区弃渣场现状渣体高度约 7~18m，坡度约 1:1.75，坡脚设置挡土墙，弃渣完成后进行土地整治，撒播草籽或种植乔木，X5 弃渣场南方向约 0.5km 为周鹿镇周鹿村亨屯饮用水源保护区，保护区水源为山溪水，渣场不在保护区汇水范围内，对其影响较小，其他渣场下游无居民点、行洪安全、水源保护区等敏感点。目前弃渣场堆渣体无崩塌、无侵蚀沟，坡脚设置挡土墙共 479m，边坡和平台撒播草籽 3.19hm<sup>2</sup>，种植乔木 5681 株，弃渣场总体布局合理，能保持稳定。

### 3.3 取土场设置

本工程土石方开挖量总计为 181.37 万 m<sup>3</sup> (包括表土剥离 8.0 万 m<sup>3</sup>)，土石方总回填量为 145.88 万 m<sup>3</sup> (含表土回填 8.0 万 m<sup>3</sup>)，产生弃渣总量 35.49 万 m<sup>3</sup> 全部堆放于弃渣场内，本项目无借方。

### 3.4 水土保持措施总体布局

根据批复的《马山状元风电场工程水土保持方案变更报告书》(报批稿)，本项目分为风力发电场区、集电线路区、升压站区、道路工程区、弃渣场区、表土堆放场区和施工生产生活区。根据验收调查本项目没有设置表土堆放场区，因此水土流失防治分区为风力发电场区、集电线路区、升压站区、道路工程区、弃渣场区和施工生产生活区。本项目在水土流失防治措施布局的总体思路上，以工程措施为先导，发挥其速效性和控制性，后期最大限度地完善和恢复防治责任范围内的植被，发挥植物措施的后效性和生态效应，改善项目区内的生态环境，实现水土流失的根本治理，促进项目区内的可持续发展。各分区水土保持措施主要布局见表。

表 3.4-1 水土流失防治措施体系表

项目分区	措施类型	方案变更报告情况	实施情况
风力发电场区	工程措施	表土剥离 8520m <sup>3</sup> , 绿化覆土 8520m <sup>3</sup>	表土剥离 8520m <sup>3</sup> , 绿化覆土 8520m <sup>3</sup>
	植物措施	撒播草籽 6.53hm <sup>2</sup> , 种植葛藤 1160 株	撒播草籽 4.24hm <sup>2</sup>
	临时措施	密目网临时苫盖 8500m <sup>2</sup> , 临时拦挡 880m	密目网临时苫盖 8500m <sup>2</sup>
集电线路区	工程措施	表土剥离 4982m <sup>3</sup> , 绿化覆土 4982m <sup>3</sup>	表土剥离 4982m <sup>3</sup> , 绿化覆土 4982m <sup>3</sup>
	植物措施	撒播草籽 3.13hm <sup>2</sup>	撒播草籽 3.13hm <sup>2</sup>
	临时措施	密目网临时苫盖 21784m <sup>2</sup>	密目网临时苫盖 21784m <sup>2</sup>
升压站区	工程措施	表土剥离 540m <sup>3</sup> , 绿化覆土 540m <sup>3</sup> , 截排水沟 182m	表土剥离 540m <sup>3</sup> , 绿化覆土 540m <sup>3</sup> , 截排水沟 182m
	植物措施	铺草皮护坡 177m <sup>2</sup> , 景观绿化 1103m <sup>2</sup>	铺草皮护坡 177m <sup>2</sup> , 景观绿化 1103m <sup>2</sup>
	临时措施	密目网临时苫盖 1482m <sup>2</sup>	密目网临时苫盖 1482m <sup>2</sup>
道路工程区	工程措施	表土剥离 60474m <sup>3</sup> , 绿化覆土 60474m <sup>3</sup> , 截排水沟 630m, 浆砌沉沙池 10 个, 浆砌石排水沟 3788m	表土剥离 60474m <sup>3</sup> , 绿化覆土 60474m <sup>3</sup> , 截排水沟 630m, 浆砌沉沙池 2 个
	植物措施	植草护坡 51.30hm <sup>2</sup> , 喷播草籽 8635m <sup>2</sup>	植草护坡 29.12hm <sup>2</sup>
	临时措施	土质排水沟 18912m, 土质沉沙池 16 个, 密目网临时苫盖 7800m <sup>2</sup> , 临时拦挡 2700m	土质排水沟 18262m, 土质沉沙池 13 个, 密目网临时苫盖 7800m <sup>2</sup>
弃渣场区	工程措施	表土剥离 5324m <sup>3</sup> , 绿化覆土 5324m <sup>3</sup> , 拦渣墙 769m	表土剥离 5324m <sup>3</sup> , 绿化覆土 5324m <sup>3</sup> , 拦渣墙 479m
	植物措施	种植乔木 6322 株, 撒播草籽 4.59hm <sup>2</sup>	种植乔木 5681 株, 撒播草籽 3.19hm <sup>2</sup>
	临时措施	密目网临时覆盖 10300m <sup>2</sup> , 土质排水沟 2068m, 土质沉沙池 12 个	密目网临时覆盖 10300m <sup>2</sup>
表土堆放场区	工程措施	土地整治 3.90hm <sup>2</sup>	-
	植物措施	撒播草籽 3.90hm <sup>2</sup>	
	临时措施	密目网临时覆盖 39000m <sup>2</sup>	
施工生产生活区	工程措施	土地整治 1.32hm <sup>2</sup> , 表土剥离 1558m <sup>3</sup>	土地整治 0.18hm <sup>2</sup> , 表土剥离 212m <sup>3</sup> , 绿化覆土 212m <sup>3</sup>
	植物措施	种植乔木 3300 株	种植乔木 300 株
	临时措施	密目网临时覆盖 2000m <sup>2</sup>	密目网临时覆盖 2000m <sup>2</sup>

### 3.4.1 风力发电场区

在进行场地平整开挖前，对植被较好的区域进行表土剥离，剥离厚度为10cm~30cm，剥离表土8520m<sup>3</sup>，剥离的表土集中堆放到吊装平台的一角。施工期间对裸露坡面进行密目网临时覆盖，覆盖面积8500m<sup>2</sup>。施工结束后对场地进行绿化覆土，覆土厚度10m~30cm，共回覆8520m<sup>3</sup>，并对风力发电场裸露地表进行撒播草籽恢复，共撒播草籽4.24hm<sup>2</sup>。

### 3.4.2 集电线路区

集电线路区场地平整前进行表土剥离，剥离厚度为10cm~30cm，剥离表土4982m<sup>3</sup>。基于其建设周期较短，其剥离表土与管沟开挖、杆塔基坑开挖土方分开堆放，集电线路区不再布设专门表土堆放场。在电缆及杆塔布设完工后及时回覆表土并撒播草籽恢复植被，覆土厚度10cm~30cm，表土回覆4982m<sup>3</sup>，撒播草籽3.13hm<sup>2</sup>。施工期间对裸露地表进行密目网临时覆盖，覆盖面积21784m<sup>2</sup>。

### 3.4.3 升压站区

施工前期在进行场地平整开挖前，对场地进行表土剥离，剥离表土540m<sup>3</sup>，剥离的表土临时堆放在升压站围墙内的空地上。施工期间对裸露地表进行密目网临时覆盖，覆盖面积1482m<sup>2</sup>。在升压站周边设置浆砌石排水沟，排水沟长约182m，矩形断面，断面尺寸为50cm×50cm，厚40cm。升压站完工后及时回覆表土并撒播草籽恢复植被，覆土厚度10cm~30cm，表土回覆540m<sup>3</sup>。

升压站区西北侧及东南侧以及东南侧形成1~4m挖边坡，东北侧形成1~4m填方边坡底部设置挡墙收缩坡脚，坡面采用铺草皮防护，铺草皮177m<sup>2</sup>。升压站区内在不接近构支架的围墙边、道路两旁以及主建筑物附近种植低矮灌木和草坪，并建设生态停车场。升压站区绿化面积约为1103m<sup>2</sup>（含生态停车场）。

### 3.4.4 道路工程区

在进行场地平整开挖前，对植被较好的施工区域进行表土剥离，剥离厚度为10cm~30cm，剥离表土60474m<sup>3</sup>，剥离的表土集中堆放到附近弃渣场或道路沿线宽阔区域。为避免路基有积水导致水土流失，施工期道路沿线布设土质排水沟18162m，土质沉沙池13个。对裸露地表进行密目网临时覆盖，覆盖面积7800m<sup>2</sup>。根据场内道路沿线情况，对汇水面积较大的路段部分半挖半填路段的挖方边坡坡脚设置浆砌石

排水沟，并在排水沟末端处布设浆砌沉沙池，排水沟长 630m，矩形断面，断面尺寸为 50cm×50cm，厚 40cm，浆砌沉沙池 2 个，断面尺寸为 2m×2m×1m，浆砌厚 0.4m。道路修建完工后对道路边坡及裸露地表进行绿化覆土，覆土厚度 10cm~30cm，共需覆土 60474m<sup>3</sup>。并对进场道路建设过程中产生的道路边坡进行植草护坡，植草面积为 29.12hm<sup>2</sup>。

### 3.4.5 弃渣场区

在进行场地平整开挖前，对植被较好的施工区域进行表土剥离，剥离厚度为 10cm~30cm，剥离表土 5324m<sup>3</sup>，剥离的表土集中堆放到弃渣场一角。在施工准备期，需在渣场沟口处布置浆砌石挡渣墙进行拦挡防护，挡渣墙断面尺寸：墙高 3.1m，顶宽 0.6m，墙面垂直，墙背坡 1:0.5，墙趾台阶宽 0.5m，高 0.8m，墙底斜坡斜率 0.0: 1，墙踵台阶宽 0.3m，高 0.6m；挡渣墙共计 479m。施工期对裸露堆渣体进行密目网临时覆盖，覆盖面积 10300m<sup>2</sup>。弃渣场堆渣结束后对边坡及平台裸露地表进行绿化覆土，覆土厚度 10cm~30cm，共需覆土 5324m<sup>3</sup>。并对弃渣场边坡和平台进行植草恢复，种植乔木 5681 株，撒播草籽 3.19hm<sup>2</sup>。

### 3.4.6 施工生产生活区

在进行场地平整开挖前，对植被较好的施工区域进行表土剥离，剥离厚度为 10cm~30cm，剥离表土 212m<sup>3</sup>，剥离的表土集中堆放到施工生产生活区场地内一角。施工期对裸露砂石材料进行密目网临时覆盖，覆盖面积 200m<sup>2</sup>。项目建设结束后对施工生产生活区进行土地整治，场地平整 0.18hm<sup>2</sup>，裸露地表进行绿化覆土，覆土厚度 10cm~30cm，共需覆土 212m<sup>3</sup>。并对施工生产生活区进行植草恢复，种植乔木 300 株。

总的来说，各防治分区的水土保持措施布局较为合理，措施基本到位，能够控制水土流失，对恢复和改善生态环境起到较好的作用。

## 3.5 水土保持设施完成情况

### 3.5.1 水土保持工程措施实施情况

根据验收调查结果，本工程共完成的水土保持工程措施主要有：

风力发电场区：表土剥离 8520m<sup>3</sup>，绿化覆土 8520m<sup>3</sup>；

集电线路区：表土剥离 4982m<sup>3</sup>，绿化覆土 4982m<sup>3</sup>；

升压站区：表土剥离 540m<sup>3</sup>，绿化覆土 540m<sup>3</sup>，截排水沟 182m；

道路工程区：表土剥离 60474m<sup>3</sup>，绿化覆土 60474m<sup>3</sup>，截排水沟 630m，浆砌沉沙池 2 个；

弃渣场区：表土剥离 5324m<sup>3</sup>，绿化覆土 5324m<sup>3</sup>，拦渣墙 479m；

施工生产生活区：土地整治 0.18hm<sup>2</sup>，表土剥离 212m<sup>3</sup>，绿化覆土 212m<sup>3</sup>。

表 3.5-1 水土保持工程措施对比表

防治分区	措施名称	单位	方案变更 报告数量	实施数量	增减量	实施进度
风力发电 场区	表土剥离	m <sup>3</sup>	8520	8520	0	2019年6月 -2019年12月
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	8520	8520	0	2020年10月 -2020年12月
集电线路 区	表土剥离	m <sup>3</sup>	4982	4982	0	2019年6月 -2019年9月
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	4982	4982	0	2020年1月 -2020年3月
升压站区	表土剥离	m <sup>3</sup>	540	540	0	2019年6月 -2019年10月
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	540	540	0	2020年4月 -2020年5月
	截排水沟	m	182	182	0	
道路工程 区	表土剥离	m <sup>3</sup>	60474	60474	0	2019年6月 -2019年12月
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	60474	60474	0	2020年3月 -2021年9月
	截排水沟	m	630	630	0	2020年5月 -2021年9月
	浆砌石沉沙池	座	10	2	-8	2021年6月
	浆砌石排水沟	m	3788	0	-3788	-
弃渣场区	表土剥离	m <sup>3</sup>	5324	5324	0	2020年5月 -2021年8月
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	5324	5324	0	2020年1月 -2021年8月
	拦渣墙	m	769	479	-290	2019年11月 -2020年4月
	土地整治	hm <sup>2</sup>		3.1	3.1	2020年1月 -2021年8月
表土堆放 场区	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.9	0	-3.9	-
施工生产 生活区	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.32	0.18	-1.14	2020年6月 -2020年8月
	表土剥离	m <sup>3</sup>	1558	212	-1346	2019年6月 -2019年8月
	绿化覆土	m <sup>3</sup>	-	212	212	2020年7月 -2020年9月

实际实施工程量与方案设计时有所减少，主要本项目实际施工取消表土堆放场，减少施工生产生活区数量，相对应工程量减少。

### 3.5.2 水土保持植物措施实施情况

根据验收调查结果，本工程共完成的水土保持植物措施主要有：

风力发电场区：撒播草籽 4.24hm<sup>2</sup>；

集电线路区：撒播草籽 3.13hm<sup>2</sup>；

升压站区：铺草皮护坡 177m<sup>2</sup>，景观绿化 1103m<sup>2</sup>；

道路工程区：植草护坡 29.12hm<sup>2</sup>；

弃渣场区：种植乔木 5681 株，撒播草籽 3.19hm<sup>2</sup>；

施工生产生活区：种植乔木 300 株。

表 3.5-2 水土保持植物措施对比表

防治分区	措施名称	单位	方案变更 报告数量	实施数量	增减量	实施进度
风力发电场区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	6.53	4.24	-2.29	2020 年 10 月 -2020 年 12 月
	种植葛藤	株	1160	0	-1160	
集电线路区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.13	3.13	0	2020 年 1 月 -2020 年 3 月
升压站区	铺草皮护坡	m <sup>2</sup>	177	177	0	2020 年 4 月 -2020 年 5 月
	景观绿化	m <sup>2</sup>	1103	1103	0	
道路工程区	植草护坡	hm <sup>2</sup>	51.3	29.12	-22.18	2020 年 3 月 -2021 年 9 月
	喷播草籽	m <sup>2</sup>	8635	0	-8635	
弃渣场区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	4.59	3.19	-1.4	2020 年 5 月 -2020 年 8 月
	植乔木	株	6322	5681	-641	
表土堆放场区	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.9	-	-3.9	
施工生产生活区	植乔木	株	3300	300	-3000	2020 年 9 月 -2020 年 10 月

实际实施工程量与方案设计时存在变化，主要本项目实际施工取消表土堆放场，减少施工生产生活区数量，本项目相应植物措施工程量有所减少。

### 3.5.3 水土保持临时措施实施情况

根据验收调查结果，本工程共完成的水土保持临时措施主要有：

风力发电场区：密目网临时苫盖 8500m<sup>2</sup>；

集电线路区：密目网临时苫盖 21784m<sup>2</sup>；

升压站区：密目网临时苫盖 1482m<sup>2</sup>；

道路工程区：土质排水沟 18262m，土质沉沙池 13 个，密目网临时苫盖 7800m<sup>2</sup>；

弃渣场区：密目网临时覆盖 13444m<sup>2</sup>；

施工生产生活区：密目网临时覆盖 2000m<sup>2</sup>。

表 3.5-3 水土保持临时工程措施对比表

防治分区	措施名称	单位	方案变更 报告数量	实施数量	增减量	实施进度
风力发电场区	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	8500	8500	0	2020年10月 -2020年12月
	临时拦挡	m	880	0	-880	
集电线路区	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	21784	21784	0	2019年6月 -2019年9月
升压站区	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	1482	1482	0	
道路工程区	土质排水沟	m	18912	18262	-650	2019年8月 -2020年5月
	土质沉沙池	个	16	13	-3	
	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	7800	7800	0	2020年5月 -2021年8月
	临时拦挡	m	2700	0	-2700	
弃渣场区	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	10300	13444	3144	2020年6月 -2021年8月
	土质排水沟	m	2068	0	-2068	
	土质沉沙池	个	12	0	-12	
表土堆放场区	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	39000	-	-39000	
施工生产生活区	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	2000	2000	0	2020年5月 -2021年8月

因本项目没有设置表土堆放场没有此部分临时措施，建设单位在施工中根据现场实际情况调整部分临时措施，总的看来，实施的临时措施对建设过程中的水土流失进行了防治，整体防治效果较好。

## 3.6 水土保持投资完成情况

### 3.6.1 水土保持方案批复投资

根据批复的《马山状元风电场工程水土保持方案报告书》(报批稿),马山状元风电场工程水土保持总投资为 2031.23 万元,其中主体已有水土保持投资为 599.13 万元,新增水土保持投资为 1432.10 万元。水土保持总投资中其中工程措施费为 1415.85 万元,植物措施费为 64.37 万元,施工临时措施费 249.34 万元,水土保持独立费 134.39 万元(其中水土保持监理费 25.20 万元,水土保持监测费 26.58 万元),水土保持补偿费 91.40 万元,基本预备费 5.89 万元。

根据批复的《马山状元风电场工程水土保持方案变更报告书》(报批稿),方案变更后水土保持总投资为 1041.64 万元,其中主体已有水土保持投资为 503.68 万元,新增水土保持投资为 537.96 万元。水土保持总投资中其中工程措施费为 633.19 万元,植物措施费为 105.70 万元,施工临时措施费 112.69 万元,水土保持独立费 73.37 万元(其中水土保持监理费 10.91 万元,水土保持监测费 15 万元),水土保持补偿费 913990.00 元,基本预备费 25.28 万元。

### 3.6.2 水土保持工程实际完成投资

本项目实际水土保持总投资为 632.37 万元,其中工程措施费为 411.17 万元,植物措施费为 27.67 万元,施工临时措施费 35.65 万元,水土保持独立费 66.47 万元(其中水土保持监理费 10.91 万元,水土保持监测费 15 万元),水土保持补偿费 91.4 万元。水土保持工程总投资较水土保持方案报告中减少 409.27 万元。水土保持投资分析统计见下表。

3.6-1 水土保持投资分析统计表 单位：万元

序号	工程项目	方案投资	实际结算投资	对比差额
一	工程措施	633.19	411.17	-222.02
1	风力发电场区	29.96	29.96	0.00
2	集电线路区	17.52	17.52	0.00
3	升压站区	8.88	8.88	0.00
4	道路工程区	383.97	237.20	-146.77
5	弃渣场	189.94	116.84	-73.10
6	表土堆放场	0.51		-0.51
7	施工生产生活区	2.4	0.77	-1.63
二	植物措施	105.70	27.67	-78.03
1	风力发电场区	3.13	1.78	-1.35
2	集电线路区	1.32	1.31	-0.01
3	升压站区	9.18	9.18	0.00
4	道路工程区	86.33	12.24	-74.09
5	弃渣场	3.85	3.07	-0.78
6	表土堆放场	0.89		-0.89
7	施工生产生活区	1	0.09	-0.91
三	临时措施	112.69	35.65	-77.04
(一)	临时工程	106.97	35.65	-71.32
1	风力发电场区	16.63	3.62	-13.01
2	集电线路区	9.28	9.28	0.00
3	升压站区	0.63	0.63	0.00
4	道路工程区	56.44	15.54	-40.90
5	弃渣场	6.53	5.73	-0.80
6	表土堆放场	16.61		-16.61
7	施工生产生活区	0.85	0.85	0.00
(二)	其他临时工程	5.72		-5.72
四	独立费用	73.37	66.47	-6.90
1	建设管理费	6.96	0.06	-6.90
2	工程建设监理费	10.91	10.91	0.00
3	科研勘测设计费	20.5	20.5	0.00
4	水土保持监测费	15	15	0.00
5	水土保持设施验收费	20	20	0.00
	基本预备费	25.28	0	-25.28
	水土保持设施补偿费	91.4	91.4	0.00
	合计	1041.64	632.37	-409.27

3.6-2 水土保持实际投资计算表

编号	工程名称	单位	实际数量	单价(元)	投资(万元)
第一部分 工程措施					411.17
一	风力发电场区				29.96
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	8520	14.29	12.18
2	绿化覆土	m <sup>3</sup>	8520	20.88	17.79
二	集电线路区				17.52
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	4982	14.29	7.12
2	绿化覆土	m <sup>3</sup>	4982	20.88	10.40
三	升压站区				8.88
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	540	14.29	0.77
2	绿化覆土	m <sup>3</sup>	540	20.88	1.13
3	截排水沟	m	182	383.52	6.98
四	道路工程区				237.20
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	60474	14.29	86.42
2	绿化覆土	m <sup>3</sup>	60474	20.88	126.27
3	截排水沟	m	630	383.52	24.16
4	沉沙池	座	2	1750	0.35
五	弃渣场区				116.84
1	绿化覆土	m <sup>3</sup>	5324	20.88	11.12
2	拦渣墙	m	479	2198.69	105.32
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.1	1312.54	0.41
六	施工生产生活区				0.77
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.18	1312.54	0.02
2	表土剥离	m <sup>3</sup>	212	14.29	0.30
3	绿化覆土	m <sup>3</sup>	212	20.88	0.44
第二部分 植物措施					27.67
一	风力发电场区				1.78
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	4.24	4198.11	1.78
二	集电线路区				1.31
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.13	4198.11	1.31
三	升压站区				9.18
1	铺草皮护坡	m <sup>2</sup>	177	20	0.35
2	景观绿化	m <sup>2</sup>	1103	80	8.82
四	道路工程区				12.24

1	植草护坡	hm <sup>2</sup>	29.12	4204.7	12.24
五	弃渣场区				3.07
1	植乔木	株	5681	3.04	1.73
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.19	4198.11	1.34
六	施工生产生活区				0.09
1	植乔木	株	300	3.04	0.09
第三部分 临时措施					35.65
一	风力发电场区				3.62
1	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	8500	4.26	3.62
二	集电线路区				9.28
1	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	21784	4.26	9.28
三	升压站区				0.63
1	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	1482	4.26	0.63
四	道路工程区				15.54
1	土质排水沟	m	18262	6.65	12.14
2	土质沉沙池	个	13	53.85	0.07
3	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	7800	4.26	3.32
五	弃渣场区				5.73
1	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	13444	4.26	5.73
六	施工生产生活区				0.85
1	密目网临时苫盖	m <sup>2</sup>	2000	4.26	0.85

各防治分区实际结算投资与估算投资差异的原因主要以下几方面：

主要本项目实际施工取消表土堆放场，减少施工生产生活区数量，相对应各分区工程措施、植物措施、临时措施工程量有所减少，从而水土保持投资减少。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

建设单位将各项水土保持措施实施同主体工程一起纳入质量管理体系之中。在工程施工准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，加强了水土保持工程的招投标、合同管理和工程建设监理等工作。工程建设中，始终坚持“目标明确、职责分明、控制有力、监督到位、及时总结、不断改进”的原则，并严格按照国家基建项目管理要求，认真贯彻执行业主负责制、招标投标制、工程监理制、合同管理制的建设管理原则，严格按照“服务、协调、督促、管理”的八字方针，积极推行“四位一体”的运作机制，把搞好工程建设管理作为第一任务，并为设计、监理、施工单位创造良好的工作环境和施工条件，使工程质量、安全、进度、投资得到良好的控制。

为加强工程质量管理，实现工程总体目标，工程施工单位成立了环保、水保领导小组，并指派专人予以负责。制定了一系列质量管理制度，明确质量责任，防范建设中不规范行为。

一是建立健全了质量监督管理体系。各项目部分设置了专门的质量管理部门，并配备了专职质量管理人员和监督验收人员。

二是实行全面质量管理。施工单位的三级质检员、特殊工种的作业人员、试验室、计量器具和分包单位，必须通过资质审查后才能上岗，对于资质不全或不在有效期内的人员和单位，坚决要求退场，并根据有关规定给予施工单位经济处罚；建立质量奖惩制度，充分发挥参建人员的积极性。

三是落实质量责任制。明确项目第一负责人同时也是质量负责人，做到凡事有人负责，有人监督，有人检查，有据可查。

四是结合水土保持工程实际情况，编制了《施工质量检验项目划分表》，并确定土建分部工程加权平均优良率 95% 以上。

五是督促承包人严格落实“三检”（自检、复检、终检），建立了“承包单位班组自检、承包单位复检、监理工程师终检”的三级质量管理模式，层层落实质量管理责任制，形成了上下贯通、内外一体的质量保证体系。

六是建设单位在主体工程招标技术文件中，按水土保持工程技术要求，将水土保持工程措施纳入招标文件的正式条款中。中标后，施工单位与业主签订的施工合同中

明确承包商的水土流失防治责任，制定了实施、检查、验收的具体方法和要求。

七是基本落实了水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工和同时投产使用的“三同时”制度。

综上所述，工程建设的质量管理体系健全，对于确保各项工程质量起到了较好的控制作用。

## 4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

### 4.2.1 项目划分及结果

为较准确的反映本项目的水土流失防治效果，根据本工程的特点以及监测过程中的调查结果，依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序等将防治责任范围分成 6 个不同的调查单元，分别是风力发电场区、集电线路区、升压站区、道路工程区、弃渣场区和施工生产生活区。对各调查单元内的水土保持工程采取抽样调查方法，抽样比例按照《水土保持质量评定规程》（SL336-2006）和《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）确定。

表 4.2-1 水土保持工程项目划分数量表

防治分区	单位工程	分部工程	单元工程数量	单元工程划分
风力发电场区	植被建设工程	点片状植被	22	每个单元工程面积 1hm <sup>2</sup> ，大于 1hm <sup>2</sup> 可划分为两个以上单元工程
	临时防护工程	覆盖工程	9	每 1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程，不足 1000m <sup>2</sup> 单独作为一个单元工程
集电线路区	植被建设工程	线网状植被	58	按长度划分，每 1000m 作为一个单元工程
	临时防护工程	覆盖工程	22	每 1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程，不足 1000m <sup>2</sup> 单独作为一个单元工程
升压站区	防洪排导工程	排洪导流设施	2	按长度划分，每 100m 作为一个单元工程
	植被建设工程	点片状植被	4	每个单元工程面积 1hm <sup>2</sup> ，大于 1hm <sup>2</sup> 可划分为两个以上单元工程
	临时防护工程	覆盖工程	2	每 1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程，不足 1000m <sup>2</sup> 单独作为一个单元工程

道路工程区	防洪排导工程	排洪导流设施	7	按长度划分, 每 100m 作为一个单元工程
	降水蓄渗工程	径流拦蓄	2	每个单元工程 30~50m <sup>3</sup> , 不足 30m <sup>3</sup> 的可单独作为一个单元工程, 大于 50m <sup>3</sup> 的可划分为两个以上单元工程
	植被建设工程	线网状植被	45	按长度划分, 每 1000m 作为一个单元工程
	临时防护工程	排水	183	按长度划分, 每 100m 作为一个单元工程
		沉沙	13	按容积分, 每 10~30m <sup>3</sup> 为一个单元工程, 不足 10m <sup>3</sup> 的可单独作为一个单元工程, 大于 30m <sup>3</sup> 的可划分为两个以上单元工程
	覆盖工程	8	每 1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程, 不足 1000m <sup>2</sup> 单独作为一个单元工程	
弃渣场区	拦渣工程	坝(墙、堤)体	12	每个单元工程长 30~50m, 不足 30m 的可单独作为一个单元工程, 大于 50m 的可划分为两个以上单元工程
	土地整治工程	场地整治	14	每 1hm <sup>2</sup> 作为一个单元工程, 不足 1hm <sup>2</sup> 单独作为一个单元工程
	植被建设工程	点片状植被	14	每个单元工程面积 1hm <sup>2</sup> , 大于 1hm <sup>2</sup> 可划分为两个以上单元工程
	临时防护工程	覆盖工程	14	每 1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程, 不足 1000m <sup>2</sup> 单独作为一个单元工程
施工生产生活区	土地整治工程	场地整治	2	每 1hm <sup>2</sup> 作为一个单元工程, 不足 1hm <sup>2</sup> 单独作为一个单元工程
	植被建设工程	点片状植被	1	每个单元工程面积 1hm <sup>2</sup> , 大于 1hm <sup>2</sup> 可划分为两个以上单元工程
	临时防护工程	覆盖工程	3	每 1000m <sup>2</sup> 作为一个单元工程, 不足 1000m <sup>2</sup> 单独作为一个单元工程

#### 4.2.2 各防治分区工程质量评定

水土保持工程质量评定采用查阅施工记录、监理记录、监测报告和自检报告等资料, 结合现场检查情况进行综合评定。现场检查采取全面检查和抽查相结合的办法。本项目质量评定分工程措施、植物措施和临时措施三大部分分别进行, 并根据《开发

建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)和《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)的要求,开展现场调查和质量评定。

### 一、工程措施质量评价

#### 1、竣工资料检查情况

验收小组查阅了水土保持工程质量检验和工程质量评定资料,包括主要原材料的检验、施工单位“三检”、监理工程师验收、建设单位组织分部工程竣工验收等环节。验收小组认为,建设单位对水土保持工作比较重视,质量评定所需相关资料保存齐全,资料的管理也比较规范,满足质量评定的要求。

#### 2、现场调查

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490—2008)关于线型建设项目水土保持单位工程查勘比例应达到的要求:1.重点评估范围内,单位工程查勘比例应达到50%,在不同地貌类型或不同侵蚀类型区应分别进行核实,2.其他评估范围内,单位工程查勘比例应达到30%,3.重要单位工程查勘比例应达到80%的规定。本项目现场查勘范围为主体工程区、弃渣场区和施工生产生活区水土保持工程措施,划分为4类单位工程,4类分部工程,39个单元工程。现场勘查38个单元工程,查勘工程措施单元工程占总实施单元工程的97%,重要单位工程、一般工程查勘80%以上,满足规范要求。

现场查勘工作主要检查工程现场情况,对重要单位工程全面核查工程措施的外观质量,并对关键部位的几何尺寸用皮尺或钢卷尺进行测量;对其他单位工程,核查主要分部工程外观质量,对关键部位几个尺寸采用测距仪或皮尺、钢卷尺测量。质量评定主要依据现场查勘并结合建设单位自检成果数据对工程外观质量、结构尺寸及缺陷进行评价。

表 4.2-2 水土保持工程措施现场调查表

防治分区	抽查位置	单位工程	分部工程	工程建设情况
升压站区	升压站四周	防洪排导工程	排洪导流设施	抽查位置调查排水沟边沟长度 182m, 矩形断面, 断面尺寸为 50cm×50cm, 厚 40cm。砌筑砂浆饱满, 沟底平顺、无反坡凹兜, 边墙平整直顺、勾缝密实, 与排水构筑物衔接顺畅
道路工程区	MS01#风机西侧	防洪排导工程	排洪导流设施	抽查位置调查排水沟边沟长度 147m, 矩形断面, 断面尺寸为 50cm×50cm, 厚 40cm。砌筑砂浆饱满, 沟底平顺、无反坡凹兜, 边墙平整直顺、勾缝密实, 与排水构筑物衔接顺畅
	MS19#风机东北侧	防洪排导工程、降水蓄渗工程	排洪导流设施、径流拦蓄	抽查位置调查排水沟边沟长度 220m, 矩形断面, 断面尺寸为 50cm×50cm, 厚 40cm。并在排水沟末端处布设浆砌沉沙池, 断面尺寸为 2m×2m×1m, 浆砌厚 0.4m。砌筑砂浆饱满, 沟底平顺、无反坡凹兜, 边墙平整直顺、勾缝密实, 与排水构筑物衔接顺畅
	MS8#风机西南侧	防洪排导工程、降水蓄渗工程	排洪导流设施、径流拦蓄	抽查位置调查排水沟边沟长度 170m, 矩形断面, 断面尺寸为 50cm×50cm, 厚 40cm。并在排水沟末端处布设浆砌沉沙池, 断面尺寸为 2m×2m×1m, 浆砌厚 0.4m。砌筑砂浆饱满, 沟底平顺、无反坡凹兜, 边墙平整直顺、勾缝密实, 与排水构筑物衔接顺畅
弃渣场	D-1#弃渣场	拦渣工程、土地整治工程	坝(墙、堤)体、场地整治	坡脚浆砌石挡渣墙长 24m, 墙高 3.1m, 顶宽 0.6m, 挡墙砌体表面平整, 砌缝完好、无开裂现象, 勾缝平顺、无脱落现象。弃渣结束后对平台及坡面裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.08hm <sup>2</sup> 。
	D-2#弃渣场	拦渣工程、土地整治工程	坝(墙、堤)体、场地整治	坡脚浆砌石挡渣墙长 77m, 墙高 3.1m, 顶宽 0.6m, 挡墙砌体表面平整, 砌缝完好、无开裂现象, 勾缝平顺、无脱落现象。弃渣结束后对平台及坡面裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.1hm <sup>2</sup> 。
	D-3#弃渣场	土地整治工程	场地整治	弃渣结束后对平台及坡面裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.23hm <sup>2</sup> 。

弃渣场	D-4#弃渣场	拦渣工程、土地整治工程	坝(墙、堤)体、场地整治	坡脚浆砌石挡渣墙长 40m, 墙高 3.1m, 顶宽 0.6m, 挡墙砌体表面平整, 砌缝完好、无开裂现象, 勾缝平顺、无脱落现象。弃渣结束后对平台及坡面裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.3hm <sup>2</sup> 。
	D-5#弃渣场	土地整治工程	场地整治	弃渣结束后对平台及坡面裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.09hm <sup>2</sup> 。
	D-6#弃渣场	土地整治工程	场地整治	弃渣结束后对平台及坡面裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.08hm <sup>2</sup> 。
	D-7#弃渣场	土地整治工程	场地整治	弃渣结束后对平台及坡面裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.07hm <sup>2</sup> 。
	X-1#弃渣场	土地整治工程	场地整治	弃渣结束后对平台及坡面裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.14hm <sup>2</sup> 。
	X-2#弃渣场	拦渣工程、土地整治工程	坝(墙、堤)体、场地整治	坡脚浆砌石挡渣墙长 22m, 墙高 3.1m, 顶宽 0.6m, 挡墙砌体表面平整, 砌缝完好、无开裂现象, 勾缝平顺、无脱落现象。弃渣结束后对平台及坡面裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.4hm <sup>2</sup> 。
	X-3#弃渣场	拦渣工程、土地整治工程	坝(墙、堤)体、场地整治	坡脚浆砌石挡渣墙长 17m, 墙高 3.1m, 顶宽 0.6m, 挡墙砌体表面平整, 砌缝完好、无开裂现象, 勾缝平顺、无脱落现象。弃渣结束后对平台及坡面裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.12hm <sup>2</sup> 。
	X-4#弃渣场	拦渣工程、土地整治工程	坝(墙、堤)体、场地整治	坡脚浆砌石挡渣墙长 107m, 墙高 3.1m, 顶宽 0.6m, 挡墙砌体表面平整, 砌缝完好、无开裂现象, 勾缝平顺、无脱落现象。弃渣结束后对平台及坡面裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.25hm <sup>2</sup> 。
	X-5#弃渣场	土地整治工程	场地整治	弃渣结束后对平台及坡面裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.44hm <sup>2</sup> 。
	X-6#弃渣场	拦渣工程、土地整治工程	坝(墙、堤)体、场地整治	坡脚浆砌石挡渣墙长 157m, 墙高 3.1m, 顶宽 0.6m, 挡墙砌体表面平整, 砌缝完好、无开裂现象, 勾缝平顺、无脱落现象。弃渣结束后对平台及坡面裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.59hm <sup>2</sup> 。

弃渣场	X-7#弃渣场	拦渣工程、土地整治工程	坝(墙、堤)体、场地整治	坡脚浆砌石挡渣墙长 35m, 墙高 3.1m, 顶宽 0.6m, 挡墙砌体表面平整, 砌缝完好、无开裂现象, 勾缝平顺、无脱落现象。弃渣结束后对平台及坡面裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.21hm <sup>2</sup> 。
施工生产生活区	1#施工生产生活区	土地整治工程	场地整治	施工结束后对裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.12hm <sup>2</sup> 。
	2#施工生产生活区	土地整治工程	场地整治	施工结束后对裸露空地进行初步平整, 覆土 10~30cm, 土地整治面积 0.06hm <sup>2</sup> 。

### 3、质量评定

水土保持工程措施质量评定采用查阅自检成果数据和现场抽查等方式, 对工程质量进行评定。工程质量评定以分部工程评定为基础, 其评定等级分为优良、合格。单元工程质量由施工单位质检部门组织评定, 监理单位复核; 分部工程质量评定是在施工单位质检部门自评的基础上, 由监理单位复核, 报质量监督机构审查核定; 单位工程质量评定在施工单位自评的基础上由监理单位复核, 报质量监督机构核定。

表 4.2-3 水土保持工程措施质量评价表

防治分区	单位工程	分部工程	单位工程数	单位工程抽查核实数	抽查核实比例	合格数	优良数	质量核查结果
升压站区	防洪排导工程	排洪导流设施	2	2	100%	2	2	合格
道路工程区	防洪排导工程	排洪导流设施	7	6	86%	7	0	合格
	降水蓄渗工程	径流拦蓄	2	2	100%	2	0	合格
弃渣场区	拦渣工程	坝(墙、堤)体	12	12	100%	2	0	合格
	土地整治工程	场地整治	14	14	100%	14	0	合格
施工生产生活区	土地整治工程	场地整治	2	2	100%	2	0	合格

综合资料查阅和现场检查的结果, 本工程建设过程中将水土保持工程措施纳入主体工程施工之中, 水土保持建设与主体工程建设同步进行, 质量保证体系完善。对进入工程实体的原材料和中间产品、成品进行抽样检查、试验, 对不合格材料严禁使用,

有效地保证了工程质量。水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品质量合格，建筑物结构尺寸规则，外表整齐，质量符合设计和规范的要求，工程措施质量总体合格。

## 二、植物措施质量评定

### 1、竣工资料检查情况

核查有关绿化工程的设计报告、施工作业的相关图纸以及业主、监理单位和施工单位的自检报告、绿化工程单位、分部验收报告等基础材料。

### 2、现场调查

植物措施查勘比例需满足《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490—2008）的线型建设项目评估核查的比例要求。同时植物措施核查还需满足以下要求：1.重点评估范围内，植物措施中的草地核实面积还应达到50%，林地核实面积应达到80%。2.其他范围内，植物措施中的草地核实面积应达到30%，林地核实面积应达到50%。3.重要单位工程中，植物措施中的草地核实面积应达到80%，林地核实应达到90%。根据建设单位提供的植物措施实施情况介绍，由于护岸工程区和施工生产生活区绿化面积已纳入到绿化工程中，主要核实的范围为主体工程区水土保持植物措施，划分为1类单位工程，2类分部工程，144个单元工程。共抽查134个单元工程，占实施总单元工程的93%，符合技术规范要求。

现场查勘工作主要内容为对植物措施实施面积进行核实，以复核植物措施面积的准确性；对植物措施覆土情况、整地情况、林木成活率、林草覆盖率进行调查，以复核植物措施质量；对绿化布局、植物品种的选择、栽植密度等进行调查，作为质量评定的内容之一。

表 4.2-4 水土保持植物措施现场调查表

防治分区	抽查位置	单位工程	分部工程	工程建设情况
风力发电场区	MS01#~03#风机	植被建设工程	点片状植被	风机平台撒播草籽 0.63hm <sup>2</sup> , 草籽生长率 90%, 植被生长良好, 无枯死现象, 植被覆盖度达到 0.95
	MS05#~07#、19#风机	植被建设工程	点片状植被	风机平台撒播草籽 0.81hm <sup>2</sup> , 草籽生长率 95%, 植被生长良好, 无枯死现象, 植被覆盖度达到 0.98
	MS04#、08#~09#风机	植被建设工程	点片状植被	MS 08#风机平台进行硬化, 综合绿化 0.15hm <sup>2</sup> , 植被生长良好, 无枯死现象, 植被覆盖度达到 0.99; MS 04#、09#风机撒播草籽 0.43hm <sup>2</sup> , 草籽生长率 90%, 植被生长良好, 无枯死现象, 植被覆盖度达到 0.95
	MS10#~15#风机	植被建设工程	点片状植被	风机平台撒播草籽 1.2hm <sup>2</sup> , 草籽生长率 95%, 植被生长良好, 无枯死现象, 植被覆盖度达到 0.98
	MS16#~18#风机	植被建设工程	点片状植被	风机平台撒播草籽 0.58hm <sup>2</sup> , 草籽生长率 90%, 植被生长良好, 无枯死现象, 植被覆盖度达到 0.95
	MS20#~22#风机	植被建设工程	点片状植被	风机平台撒播草籽 0.59hm <sup>2</sup> , 草籽生长率 90%, 植被生长良好, 无枯死现象, 植被覆盖度达到 0.95
集电线路区	集电线路沿线	植被建设工程	线网状植被	集电线路撒播草籽 3.13hm <sup>2</sup> , 草籽生长率 99%, 植被生长良好, 无枯死现象, 植被覆盖度达到 0.99
升压站区	升压站周边	植被建设工程	点片状植被	四周边坡铺草皮护坡 177m <sup>2</sup> , 植被生长一般, 无枯死现象, 植被覆盖度达到 0.9
	升压站内	植被建设工程	点片状植被	场地内撒播草籽 1103m <sup>2</sup> , 草籽生长率 99%, 植被生长良好, 无枯死现象, 植被覆盖度达到 0.99
道路工程区	进场及场内道路	植被建设工程	线网状植被	边坡植草护坡 29.12hm <sup>2</sup> , 植被生长良好, 无枯死现象, 植被覆盖度达到 0.95
弃渣场	D-1#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	平台和边坡种植乔木 87 株, 撒播草籽 0.1hm <sup>2</sup> , 乔木成活率 95%, 植被生长良好, 无枯死现象, 植被覆盖度达到 0.95
	D-2#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	平台和边坡撒播草籽 0.17hm <sup>2</sup> , 植被生长良好, 无枯死现象, 植被覆盖度达到 0.96

弃渣场	D-3#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	平台和边坡种植乔木 506 株，撒播草籽 0.19hm <sup>2</sup> ，乔木成活率 95%，植被生长良好，无枯死现象，植被覆盖度达到 0.96
	D-4#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	平台和边坡撒播草籽 0.45hm <sup>2</sup> ，植被生长良好，无枯死现象，植被覆盖度达到 0.95
	D-5#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	平台和边坡撒播草籽 0.15hm <sup>2</sup> ，植被生长良好，无枯死现象，植被覆盖度达到 0.95
	D-6#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	平台和边坡撒播草籽 0.12hm <sup>2</sup> ，植被生长良好，无枯死现象，植被覆盖度达到 0.95
	D-7#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	平台和边坡种植乔木 77 株，撒播草籽 0.1hm <sup>2</sup> ，乔木成活率 95%，植被生长良好，无枯死现象，植被覆盖度达到 0.96
	X-1#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	平台和边坡种植乔木 257 株，撒播草籽 0.21hm <sup>2</sup> ，乔木成活率 95%，植被生长良好，无枯死现象，植被覆盖度达到 0.98
	X-2#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	平台和边坡撒播草籽 0.58hm <sup>2</sup> ，植被生长良好，无枯死现象，植被覆盖度达到 0.97
	X-3#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	平台和边坡撒播草籽 0.18hm <sup>2</sup> ，植被生长良好，无枯死现象，植被覆盖度达到 0.97
	X-4#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	平台和边坡种植乔木 1254 株，乔木成活率 95%，植被生长良好，无枯死现象，植被覆盖度达到 0.99
	X-5#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	平台和边坡种植乔木 705 株，撒播草籽 0.64hm <sup>2</sup> ，乔木成活率 95%，植被生长良好，无枯死现象，植被覆盖度达到 0.98
	X-6#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	平台和边坡种植乔木 2795 株，乔木成活率 95%，植被生长良好，无枯死现象，植被覆盖度达到 0.97
	X-7#弃渣场	植被建设工程	点片状植被	平台和边坡撒播草籽 0.3hm <sup>2</sup> ，植被生长良好，无枯死现象，植被覆盖度达到 0.96
施工生产生活区	1#施工生产生活区	植被建设工程	点片状植被	裸露地表种植乔木 300 株，乔木成活率 95%，植被生长良好，无枯死现象，植被覆盖度达到 0.95

### 3、质量评定

本工程植草护坡 29.12hm<sup>2</sup>，撒播草籽 10.56hm<sup>2</sup>，景观绿化 2603m<sup>2</sup>，铺草皮护坡 177m<sup>2</sup>，种植乔木 5981 株，根据地形合理布线，使路线尽量与周围景观相协调，构成流畅、安全、舒适、美观的环境，栽种树种主要选用当地树种。通过现场抽查，已实施的水土保持植物措施苗木成活率在 95%以上，草本植被覆盖度达到 0.9-0.99，合格率达 100%，未发现有大片植物枯死情况，植物措施质量较高，表观质量好。各工程区域水土保持植物措施检查结果汇总情况见表。

表 4.2-5 水土保持植物措施质量评价表

防治分区	单位工程	分部工程	单位工程数	单位工程抽查核实数	抽查核实比例	苗木成活率	林草植被覆盖度	合格数	优良数	质量核查结果
风力发电场区	植被建设工程	点片状植被	22	20	91%	95%	0.96	22	1	合格
集电线路区	植被建设工程	点片状植被	58	55	95%	-	0.99	58	5	合格
升压站区	植被建设工程	点片状植被	4	4	100%	-	0.95	4	2	合格
道路工程区	植被建设工程	线网状植被	45	40	89%	-	0.95	45	0	合格
弃渣场区	植被建设工程	点片状植被	14	14	100%	95%	0.96	14	1	合格
施工生产生活区	植被建设工程	点片状植被	1	1	100%	95%	0.95	1	0	合格

根据以上调查结果，本工程在建设过程中，基本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，对施工造成的土地扰动区域进行了全面的治理，采取了相应的水土保持植物措施，林草植被恢复率达到 98%以上；植物措施质量总体合格，植被生长良好，基本满足水土保持的要求，对保护和美化项目区环境起到了积极作用。

### 三、临时措施质量评定

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)，本项目水土保持临时措施划分为 1 类单位工程（即临时防护工程）、3 类分部工程（即覆盖（临时）、排水（临时）、沉沙（临时））、254 个单元工程。

由于项目施工期已过，部分临时措施质量无法进行核实，结合该项目水土保持监

测总结报告及施工资料，监理工程验收和分部工程竣工验收资料，并对项目区周边群众走访调查、询问施工人员等方法复核临时措施情况。

通过调查核实，项目布置的排水、覆盖等临时措施，有效预防、防治了施工期的水土流失，在工程建设期发挥了一定防护作用，临时措施体系与原水土保持方案设计基本一致，符合要求，总体评定合格。

### 4.3 弃渣场稳定性评估

根据主体工程资料，本工程建设共产生弃渣总量为 35.49 万 m<sup>3</sup>，弃方弃至弃渣场。本项目共布设弃渣场 14 个，弃渣场占地面积 4.59hm<sup>2</sup>，总容量 54.28 万 m<sup>3</sup>，弃渣量 47.20 万 m<sup>3</sup>（松方），最大堆土高度 10~18m，弃渣主要为普通土组成，均为 5 级弃渣场。弃渣场原地形主要为沟谷地和缓坡地，堆渣前在坡脚修建浆砌石挡土墙，堆渣完成后进行场地平整，撒播草籽，现状边坡较为稳定，已被植被全部覆盖。弃渣场对主体工程或周边环境无危害。根据现场踏勘，本项目弃渣场满足水土保持和工程实际需要，总体布局合理，能保持稳定。

### 4.4 总体质量评价

通过查阅本项目水土保持监测总结报告、监理总结报告、水土保持设计资料、水土保持施工竣工资料、水土保持工程质量评定资料、单位工程验收鉴定书、分部工程验收签证等资料，并对项目现场进行核查，认为本项目各防治分区的水土保持单元工程、分部工程、单位工程划分合理，实施的各项水土保持措施满足批复的水土保持方案要求，工程质量经监理单位检验后均为合格，且在试运行期各项水土保持措施均运行正常，未发生水土流失危害事件，满足水土保持设施验收条件。

## 5.项目初期运行及水土保持效果

### 5.1 初期运行情况

本项目水土保持措施基本与主体工程同步实施，各项治理措施已经完成。自 2020 年 12 月建成试运行以来，各项水土保持措施运行良好，水土保持效果良好，无重大水土流失现象发生。但存在以下问题：1. 部分道路边坡不稳定，碎石松动，植被稀疏，已有个别边坡滑坡或崩塌，淤积坡脚路基，对道路产生安全隐患，2. 风机平台、道路边坡、弃渣场有部分裸露区域尚未种植植被。建议建设单位 1.对边坡滑落现象进行修整、加固，2.对裸露区域进行补植补种，加强对绿化工作的管理和技术指导。以确保各项水土保持措施发挥其最大的功能，保障主体工程运行的安全。水土保持设施具体管护工作由华能南宁清洁能源有限责任公司负责。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，水土保持设施的正常运行有保证。

### 5.2 水土保持效果

根据批复的《马山状元风电场工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》，本项目执行建设类项目水土流失一级标准，水土流失防治目标为：水土流失总治理度为 98%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 99%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 27%。

道路工程区、弃渣场区、施工生产生活区植物措施按照植被投影面积计算。

#### 5.2.1 水土流失治理度

水土流失治理度是指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本工程水土流失防治责任范围为 74.69hm<sup>2</sup>，水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积为 74.22hm<sup>2</sup>，经计算，项目区水土流失治理度为 99.37%。详见表。

表 5.2-1 各分区扰动土地整治率计算结果 单位:  $\text{hm}^2$ 

防治分区	防治责任范围	建筑物及场地道路硬化	扰动土地治理面积			土地整治面积	扰动土地整治面积	扰动土地整治率(%)
			植物措施	工程措施	小计			
风力发电场区	7.32	1.03	4.39		4.39	1.86	7.28	99.45
集电线路区	4.26	1.13	3.13		3.13	0	4.26	100.00
升压站区	0.45	0.32	0.12		0.12	0	0.44	97.78
道路工程区	57.89	22.4	17.92	1.16	19.08	16.13	57.61	99.52
弃渣场	4.59		4.41	0.05	4.46	0	4.46	97.17
施工生产生活区	0.18	0.06	0.11		0.11	0	0.17	94.44
合计	74.69	24.94	30.08	1.21	31.29	17.99	74.22	99.37

### 5.2.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指在项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。本项目所在区域属于南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据主体资料，自然恢复期项目区平均水土流失强度为  $470\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，项目建设区土壤流失控制比为 1.06。

### 5.2.3 渣土防护率

渣土防护率是指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。本项目弃渣量为 35.49 万  $\text{m}^3$  (合 479115t, 折算系数取  $1.35\text{t}/\text{m}^3$ )，水保措施实施以后，对堆土区域采取了全面的综合防护措施，将对堆土给予有效的防护，本工程实际拦挡弃土 474802.96t，经计算，渣土防护率为 99.10%。

### 5.2.4 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目水土流失防治责任范围内可剥离量为 8.0 万  $\text{m}^3$ 。项目实际保护表土量 7.92 万  $\text{m}^3$ ，作为绿化覆土已回填，表土保护率达 99%。

### 5.2.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林

草植被面积的百分比。林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

项目水土流失防治责任范围 74.69hm<sup>2</sup>，本项目可恢复植被面积为 30.55hm<sup>2</sup>，已恢复植被面积为 30.08hm<sup>2</sup>，项目区林草植被恢复率为 98.46%，林草覆盖率达到 40.27%。

**表 5.2-3 各分区植被恢复率和林草覆盖率计算结果 单位：hm<sup>2</sup>**

防治分区	防治责任范围	可恢复植被面积	已恢复植被面积	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
风力发电场区	7.32	4.43	4.39	99.10	59.97
集电线路区	4.26	3.13	3.13	100.00	73.47
升压站区	0.45	0.13	0.12	92.31	26.67
道路工程区	57.89	18.2	17.92	98.46	30.96
弃渣场	4.59	4.54	4.41	97.14	96.08
施工生产生活区	0.18	0.12	0.11	91.67	61.11
合计	74.69	30.55	30.08	98.46	40.27

### 5.2.6 水土保持效果达标情况

本项目水土保持各项措施防治效果较好，水土流失总治理度为 99.37%，土壤流失控制比为 1.06，渣土防护率 99.1%，表土保护率 99%，林草植被恢复率为 98.46%，林草覆盖率达到 40.27%。水土流失防治指标的达标情况如下：

**表 5.2-4 防治目标达标情况表**

防治标准	方案目标值	验收值	达标情况
水土流失总治理度(%)	98	99.37	达标
水土流失控制比	1.0	1.06	达标
渣土防护率(%)	99	99.1	达标
表土保护率(%)	92	99	达标
林草植被恢复率(%)	98	98.46	达标
林草覆盖率(%)	27	40.27	达标

### 5.3 公众满意程度

项目建设过程中，建设单位严格工程管理，层层落实项目建设责任制，整个工程建设均有条不紊的进行，没有发生水土流失危害事件。评估过程中对当地群众和基

层政府组织进行走访调查，调查结果表明，当地群众认为本项目建设对当地经济有促进作用，对当地环境有较小的影响，对本工程建设过程中弃土弃渣的管理以及项目区林草植被的建设和土地恢复满意，对本工程总体水保工作满意度较高，本项目没有受到有关项目建设引起水土流失方面的投诉。

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

为完成水土保持工作，建设单位成立由建设单位、施工、监理单位联合组成的“水土保持工作小组”，具体负责部署、组织、协调工程水土保持工作，提出过程管控的各项要求，落实组织措施、管控措施、技术措施、工艺措施，保证各项工作按照工程水土保持方案以及批复的要求贯彻实施，负责工程水保各项日常管理工作，且运行良好。

### 6.2 规章制度

1. 施工中，严格执行“三同时”、“两不”原则，即环境保护与水土保持和工程建设同时设计、同时施工、同时交付使用，不留后患、不留尾巴。

2. 严格执行有关水土保持的国家法律、法规和招标文件关于水土保持的强制性条款。

3. 建立“三级”检查落实制度，即领导层抓全面，管理层抓重点，实施层抓具体落实。

4. 向建设单位有关部门和当地政府水保部门等征求意见及时制定整改措施，同时加强培训教育工作，做到水土保持工作人人有责，把水土保持工作真正落到实处。

5. 施工中建立以下检查制度：水土保持保护和检查制度等。并对制定的检查制度定期或不定期进行进行检查，及时查处违章事宜。

### 6.3 建设管理

水土保持工程实行工程招标投标制度。

在工程发包标书中将各标段水土保持工程列入招标合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的范围、义务和惩罚措施。并在招标文件中要求投标单位标书中对水土保持责任应有响应。工程建设中外购土石料，在购买合同中明确料场水土流失防治责任。

中标单位施工过程中按照正式合同及批复的水土保持方案要求落实水土保持工程，保证水土保持工程效益的充分发挥。在施工过程中对设计内容有变更的按有关规定实施变更备案程序。

## 6.4 水土保持监测

根据《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）的规定，需要对建设项目水土流失防治责任范围的水土保持情况进行监测。为了配合工程水土保持实施的竣工验收，建设单位委托广西南宁启航环保科技有限公司进行本项目的水土保持监测。监测单位根据委托要求，在查阅本项目水土保持方案报告书、主体工程施工设计的基础上，结合工程进展的实际情况，于2019年12月至2021年9月对项目进行了全面调查监测，通过分析后，确定在整个项目区布设3个监测点，水土流失监测的方法以现场调查为主，定点监测与巡视相结合。重点监测项目区扰动地表面积及水土流失防治责任范围面积动态变化、监测项目区内水土保持措施落实情况及运行情况、采取措施后水土流失防治效果。至2021年12月收集监测报告编写所需的有关资料，编写水土保持监测总结报告。

根据监测结果，本工程实际发生的水土流失防治责任范围为74.69hm<sup>2</sup>，扰动地面积为74.69hm<sup>2</sup>，永久弃方35.49万m<sup>3</sup>，运至弃渣场堆放。水土流失防治六项指标试运行期的完成情况：水土流失治理度为99.37%、土壤流失控制比为1.06、渣土防护率为99.10%、表土保护率99%、林草植被恢复率为98.46%、林草覆盖率为40.27%。

通过审阅水土保持监测成果报告及监测单位提供的监测原始资料，建设单位委托广西南宁启航环保科技有限公司开展水土保持监测工作，符合相关法律法规的规定。建设单位按照《水土保持方案报告书》批复要求，认真落实施工期水土保持监测工作，监测单位自开展监测以来，依据《水土保持监测技术规程》，布设水土保持监测设施，采用合理的方法正常、有序的开展监测任务，按要求编写监测报告，符合水土保持监测要求。从监测结果看，本工程水土保持监测工作滞后于主体工程，为事后调查监测。通过类比周边同类项目调查，经综合分析认为水土保持监测，方法基本可行，水土保持监测结果与现状相符，基本可信。综上，本项目水土保持监测工作基本按照相关规范标准完成。

## 6.5 水土保持监理

建设单位委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司进行本项目的水土保持监理工作。本项目水土保持监理工作从2019年6月至2020年12月结束，监理单位于2021年1月编写该项目的水土保持工程监理总结报告。

本项目监理工程以巡视监理为主，旁站监理为辅，重点控制关键工序和要害部位

(如工程措施的基础开挖和隐蔽工程部分)。

本项目水土保持工程涉及的项目类型主要是浆砌石截排水沟、浆砌石边沟、表土剥离、土地整治、综合绿化等，在质量控制方面从事前、事中、事后进行控制，抓住其控制要点，采取相应的手段加以控制，整个项目水土保持工程质量得到了有力的保证。为有效实施工程进度的控制，本项目监理单位完善各项制度和措施，在建设过程中促进了整个项目的工程进度基本与进度计划一致。工程投资的控制包括对预付资金、拨款、验收决算等阶段的投资控制。监理单位通过组织措施、技术措施、经济措施、合同措施等，定期或不定期的进行动态投资分析，严格按照合同要求，做到专款专用，严禁其他挪用水保建设费用等，有效的保证了水土保持工程得到了真正意义上落实。经查阅有关资料和水土保持监理总结报告，验收小组认为：水土保持工程监理工作符合规范要求，成果基本可靠。

## 6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

建设单位按照督查意见提出的问题逐条进行了整改，根据现场水土保持监理情况及评估组调查情况，组织施工单位及水土保持监测单位相关人员进行本项目施工现场沿线检查及内业资料的自查自纠，针对检查中发现的问题，建设单位积极进行整改。

## 6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据批复的《马山状元风电场工程水土保持方案报告书》，本项目水土保持补偿费为 91.4 万元，建设单位已全部缴纳。

## 6.8 水土保持设施管理维护

马山状元风电场工程已完工进入试运行期，主体工程中的水土保持措施基本已与主体工程同步实施，各项治理措施已经完成。水土保持设施在试运行期间和竣工验收后其管理维护工作由华能南宁清洁能源有限责任公司负责。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，水土保持设施的正常运行有一定的保证。

## 7 结论

### 7.1 结论

建设单位根据水土保持方案的要求和工程建设的实际需要，将水土保持工程纳入到工程的后续设计中，水土保持工程的建设遵从“与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，按期完成了建设任务。水土保持工程的后续设计、施工、监测、监理、自查初验等资料齐全。实施的水土保持工程措施、植物措施、临时防护措施达到了水保方案确定的预期目标和《水土保持工程质量评定规程》及国家其他相关标准，水土保持方案布设的各项水土保持措施及水保投资均已完成，水土保持工程安全可靠，质量总体合格，未发现重大质量隐患，运行情况较好。工程建设中因施工扰动产生的水土流失被控制在允许的范围之内，没有对建设区以外产生较大消极影响，防治水土流失效果较好。

马山状元风电场工程水土流失防治责任范围为 74.69hm<sup>2</sup>，扰动土地面积 74.69hm<sup>2</sup>。实际完成的主要工程量有：

工程措施：风力发电场区：表土剥离 8520m<sup>3</sup>，绿化覆土 8520m<sup>3</sup>；集电线路区：表土剥离 4982m<sup>3</sup>，绿化覆土 4982m<sup>3</sup>；升压站区：表土剥离 540m<sup>3</sup>，绿化覆土 540m<sup>3</sup>，截排水沟 182m；道路工程区：表土剥离 60474m<sup>3</sup>，绿化覆土 60474m<sup>3</sup>，截排水沟 630m，浆砌沉沙池 2 个；弃渣场区：表土剥离 5324m<sup>3</sup>，绿化覆土 5324m<sup>3</sup>，拦渣墙 479m；施工生产生活区：土地整治 0.18hm<sup>2</sup>，表土剥离 212m<sup>3</sup>，绿化覆土 212m<sup>3</sup>。

植物措施：风力发电场区：撒播草籽 4.24hm<sup>2</sup>；集电线路区：撒播草籽 3.13hm<sup>2</sup>；升压站区：铺草皮护坡 177m<sup>2</sup>，景观绿化 1103m<sup>2</sup>；道路工程区：植草护坡 29.12hm<sup>2</sup>；弃渣场区：种植乔木 5681 株，撒播草籽 3.19hm<sup>2</sup>；施工生产生活区：种植乔木 300 株。

临时措施：风力发电场区：密目网临时苫盖 8500m<sup>2</sup>；集电线路区：密目网临时苫盖 21784m<sup>2</sup>；升压站区：密目网临时苫盖 1482m<sup>2</sup>；道路工程区：土质排水沟 18262m，土质沉沙池 13 个，密目网临时苫盖 7800m<sup>2</sup>；弃渣场区：密目网临时覆盖 13444m<sup>2</sup>；施工生产生活区：密目网临时覆盖 2000m<sup>2</sup>。

工程建设实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，质量管理体系完善，水土保持工程总体质量达到合格标准。项目防治责任范围内水土流失治理度为 99.37%、土壤流失控制比为 1.06、渣土防护率为 99.10%、表土保护率 99%、林草植

被恢复率为 98.46%、林草覆盖率为 40.27%。各项指标均达到防治目标。

本项目实际水土保持总投资为 632.37 万元，其中工程措施费为 411.17 万元，植物措施费为 27.67 万元，施工临时措施费 35.65 万元，水土保持独立费 66.47 万元(其中水土保持监理费 10.91 万元，水土保持监测费 15 万元)，水土保持补偿费 91.4 万元。水土保持工程总投资较水土保持方案报告中减少 409.27 万元。

综上所述，马山状元风电场工程基本完成了水土保持方案确定的防治任务，投资控制及使用合理，完成的水土保持设施质量总体合格，达到了国家水土保持法律法规及技术标准规定的验收条件。建议组织竣工验收，以正式投入运行。

## 7.2 遗留问题安排

马山状元风电场工程主体工程施工已经完成，在施工过程中按照已批复的水保方案并结合主体工程设计变更，采取了相应的水土保持措施，各项措施现已开始发挥水土保持效益，总体看来，水土保持措施落实较好，措施防治效果较明显。但局部区域仍存在少许问题，需进一步完善相关水保设施：风机平台、道路工程以及弃渣场有小部分区域植被覆盖率偏低，有部分裸露区域。建议建设单位对植被覆盖率偏低区域进行补植补种，加强对绿化工作的管理和技术指导。

此外建议建设单位高度重视运行期间的管护责任，积极配合后期水行政部门的事后监督管理工作，做好水土保持措施的管护工作，指派专人负责运行期水土保持工作，发现问题及时采取相应补救措施。

## 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《马山状元风电场工程》核准的批复。
3. 关于马山状元风电场工程水土保持方案的批复
4. 关于马山状元风电场工程水土保持方案变更的批复
5. 水行政主管部门的监督检查意见
6. 交工验收证书
7. 重要水土保持单位工程验收照片
8. 水土保持补偿费发票

### 8.2 附图

- 1.项目地理位置图
- 2.主体工程总平面图
- 3.水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图
- 4.项目建设前、后遥感影像图