



水保方案（粤）字第 20220005 号

水保监测（粤）字第 20220008 号

项目代码：

2310-440282-04-01-371533

方案类型：审批

韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目

水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：广东华电南雄新能源有限公司

编制单位：深圳市源远水利设计有限公司

2025年1月





营业执照 (副本)

统一社会信用代码 9144030005896489XD

名称 深圳市源远水利设计有限公司
类型 有限责任公司
住所 深圳市龙岗区坂田街道布龙路与坂雪岗大道
交汇处德润荣君府4栋A单元24层24K
法定代表人 李明水
成立日期 2012年12月12日

重要提示

1. 商事主体的经营范围由章程确定。经营范围中属于法律、法规规定应当经批准的项目，取得许可审批文件后方可开展相关经营活动。
2. 商事主体经营范围和许可审批项目等有关事项及年报信息和其他信用信息，请登录深圳市市场和品质监督管理委员会商事主体信用信息公示平台（网址：<http://www.szcredit.org.cn>）或扫描执照的二维码查询。
3. 商事主体须于每年1月1日~6月30日向商事登记机关提交上一年度的年度报告。商事主体应当按照《企业信息公示暂行条例》等规定向社会公示商事主体信息。



登记机关

2017 年 11 月 07 日



中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

单位地址：深圳市龙岗区坂田街道布龙路与坂雪岗大道交汇处德润荣君府 4 栋 A 单元 24 层 24K

单位邮编：518109

联系人：李明水

联系电话：15728843119



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称: 深圳市源远水利设计有限公司

法定代表人: 李明水

单位等级: ★★★ (3星)

证书编号: 水保方案(粤)字第 20220005 号

有效期: 自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构: 中国水土保持学会

发证时间: 2022 年 12 月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单位名称: 深圳市源远水利设计有限公司

法定代表人: 李明水

单位等级: ★★★ (3星)

证书编号: 水保监测(粤)字第 20220008 号

有效期: 自 2022 年 12 月 01 日至 2025 年 11 月 30 日

发证机构: 中国水土保持学会

发证时间: 2022 年 12 月



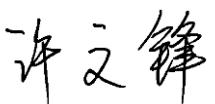
韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目

水土保持方案报告书

责任页

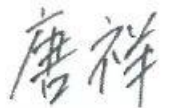
（深圳市源远水利设计有限公司）

批准：	李明水	高级工程师/总经理	
-----	-----	-----------	---

核定：	许文锋	高级工程师/总工	
-----	-----	----------	---

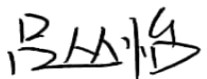
审查：	赖如万	高级工程师	
-----	-----	-------	---

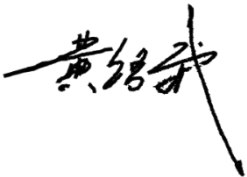
校核：	苏瑞幸	工程师/副总	
-----	-----	--------	--

项目负责人：	唐 祥	工程师	
--------	-----	-----	---

编写：

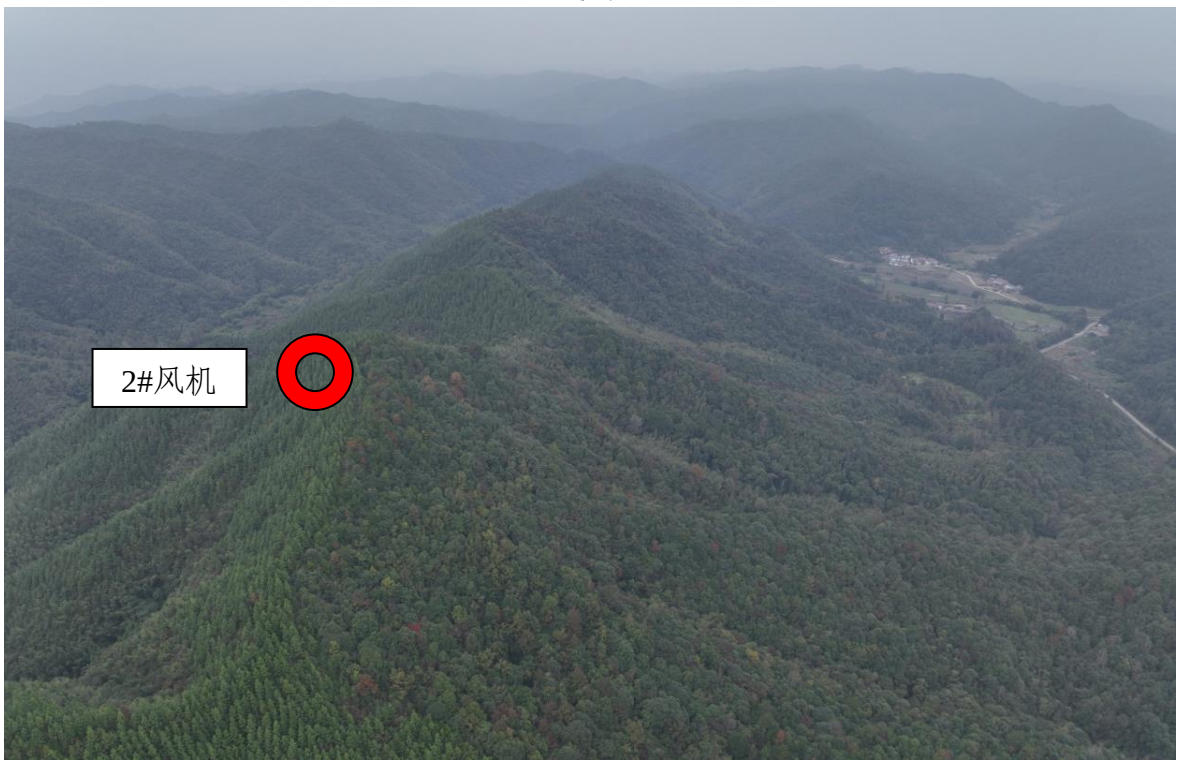
唐 祥	工程师（编写 1、5、7 章）	
-----	-----------------	---

吕丛怡	工程师（编写 2-4 章）	
-----	---------------	---

黄语武	助理工程师(编写 6、8 章、附表、附件、附图)	
-----	--------------------------	---



1#风机航拍



2#风机航拍



3#风机航拍



4#风机航拍



5#风机航拍

目录

1	综合说明	1
1.1	项目简况	1
1.2	编制依据	4
1.3	设计水平年	6
1.4	水土流失防治责任范围	6
1.5	水土流失防治目标	6
1.6	项目水土保持评价结论	7
1.7	水土流失预测结果	8
1.8	水土保持措施布设成果	8
1.9	水土保持监测方案	14
1.10	水土保持投资及效益分析成果	15
1.11	结论	15
2	项目概况	19
2.1	项目组成及工程布置	19
2.2	施工组织	24
2.3	工程占地	37
2.4	土石方平衡	38
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	44
2.6	施工进度	44
2.7	自然概况	44
3	项目水土保持评价	50
3.1	主体工程选址（线）的水土保持评价	50
3.2	建设方案与布局水土保持评价	51
3.3	主体工程设计中具有水土保持措施界定	58
4	水土流失分析与预测	61
4.1	水土流失现状	61

4.2	水土流失影响因素分析	65
4.3	土壤流失量预测	66
4.4	水土流失危害分析	71
4.5	综合分析及指导意见	72
5	水土保持措施	74
5.1	防治区划分	74
5.2	措施总体布局	75
5.3	分区措施布设	81
5.4	施工要求	86
6	水土保持监测	91
6.1	范围和时段	91
6.2	内容和方法	92
6.3	点位布设	96
6.4	实施条件和成果	97
7	水土保持投资估算及效益分析	102
7.1	投资估算	102
7.2	效益分析	112
8	水土保持管理	115
8.1	组织管理	115
8.2	后续设计	116
8.3	水土保持监测	116
8.4	水土保持监理	117
8.5	水土保持施工	117
8.6	水土保持设施验收	118
9	附件	120
9.1	附件	120
9.2	附图	120

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

风能是一种洁净的可再生的一次能源。风力发电具有无污染、可再生、占地少建设周期短等特点。从节约煤炭资源和保护环境方面来考虑，风电场的建设具有较为明显的经济效益、社会效益和环境效益。随着风电运行和制造产业技术的日益成熟，风力发电是目前最具有发展前途的可再生能源之一。从宏观角度来看，风力发电作为无污染清洁可再生能源的绿色能源，可替代部分一次能源，优化能源结构，更重要的是不排放任何有害气体，能够减少二氧化碳和其它有害气体的排放，有助于保护生态环境。综合资源、技术、经济、环保四方面的因素，大规模发展风力发电应是解决我国能源和电力短缺的最现实的战略选择。

本项目的建设对节约能源、保护当地生态环境及促进地区经济发展均有积极作用，具有较好的社会效益、环保效益，因此及时开展本项目是有必要的。

1.1.1.2 项目位置

本项目位于广东省韶关市南雄市邓坊镇范围内，风电场中心点坐标北纬 25°21'25.99"，东经 114°27'12.09"。项目位于南雄市东北面 24km 的山地区域，海拔介于 400~700m。相对高差在 150~300m 之间，植被为草甸或低矮灌木。

1.1.1.3 建设性质、规模与等级

本项目为新建工程。1 台单机容量为 5.0MW 和 4 台单机容量为 6.25MW 的风电机组，装机总容量为 30MW。

1.1.1.4 项目组成

本项目 1 台单机容量为 5.0MW 和 4 台单机容量为 6.25MW 的风电机组，装机总容量为 30MW。其轮毂高度为 125m，叶轮直径 200m 和 220m，采用一机一变，共选用 5 台箱式变电站。本工程每台风机边上设置一台升压变，升压变基础采用砖混结构，底板采用 C30 现浇钢筋混凝土，侧壁采用砖砌筑，天然地基。基础埋深 2.0m。

本项目不新建 35kV 开关站，拟通过一回集电线路直接接入南雄园岭 80MW 农光互补

项目 220kV 升压站 35kV 侧，新增 1 台主变、1 套动态无功补偿装置、1 台一次舱、1 台二次舱，采用原有 220kV 线路接入 220kV 珠玑变。

1.1.1.5 开完工时间及工期

本项目计划于 2025 年 5 月 30 日动工，2026 年 6 月 30 日完工。总工期为 13 个月。

1.1.1.6 投资

工程静态投资 18141.33 万元，土建费用 3509.61 万元。

1.1.1.7 工程占地及土石方量

本工程总占地面积为 26.06hm^2 ，其中 0.20hm^2 为永久占地，其余 25.86hm^2 均为临时占地。占地组成分别为风机及箱变基础区 0.20hm^2 ，安装场地区占地 1.57hm^2 ，检修道路区占地 20.04hm^2 、直埋电缆区占地 2.01hm^2 ，架空电缆区 0.73hm^2 ，弃渣场区 1.51hm^2 。

本工程的土石方开挖总量为 48.65万 m^3 ，土石方回填总量为 10.44万 m^3 ，工程充分利用开挖料后，经平衡调配后，弃方 38.41万 m^3 ，其中可利用料 27万 m^3 ，运至南雄市六佰材料有限公司综合利用，剩余不可利用部分约 11.21万 m^3 弃至本项目弃渣场堆置。

1.1.1.8 其他

本工程不涉及自然保护区、重要风景名胜军事设施水源等环境敏感点，不涉及文物保护，不涉及居民搬迁，工程区域周边也无重要宗教敏感点等。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1.1.2.1 项目前期工作情况

2023 年 11 月，中国电建集团江西省电力设计院有限公司编制完成《广东华电福新南雄邓坊分散式风电（一期）可行性研究报告》。

2023 年 11 月，建设单位取得发改局项目核准的批复《韶关市发展和改革局关于华电韶关南雄市江头镇大汉风电场(一期)项目核准的批复》（韶发改核准〔2023〕29 号）。

由于装机容量改变，南雄市江头镇大汉风电场(一期)更名为韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目。

2024 年 8 月，中国电建集团江西省电力设计院有限公司编制完成《韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目可行性研究报告》。

2024 年 8 月 30 日，建设单位取得发改局项目核准的批复《韶关市发展和改革局关于韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目核准的批复》（韶发改核准〔2024〕20 号）。

《广东华电福新南雄邓坊分散式风电一期项目(韶发改电力【2022】55号)》于2022年11月17日取得韶关市发展和改革委员会核准批复,规划装机容量25MW。2023年7月4日取得韶关市发展和改革委员会《关于同意南雄江头分散式风电项目等4个项目变更名称的复函(韶发改函)【2023】90号》,由《广东华电福新南雄邓坊分散式风电一期项目》变更为《韶关南雄市江头镇大汉风电场三期项目》。2023年11月10日取得韶关市发展和改革委员会《关于华电韶关南雄市江头镇大汉风电场(一期)项目核准的批复(韶发改电力【2023】29号)》,规划装机容量49MW,项目分为主田风电场(原韶关南雄市江头镇大汉风电场二期项目,装机容量24MW)和邓坊风电场(原韶关南雄市江头镇大汉风电场三期项目,装机容量25MW)即邓坊风电场为《华电韶关南雄市江头镇大汉风电场(一期)邓坊风电场》。

因《华电韶关南雄市江头镇大汉风电场(一期)邓坊风电场》装机容量由25MW变更为30MW,故重新办理核准。2024年8月30日取得韶关市发展和改革委员会《关于韶关南雄市江头镇大汉风电场(二期)项目核准的批复(韶发改核准【2024】20号)》,规划装机容量30MW。

《韶关南雄市江头镇大汉风电场三期项目》《华电韶关南雄市江头镇大汉风电场(一期)邓坊风电场》《韶关南雄市江头镇大汉风电场(二期)项目》三个项目为同一项目,只是名称不同,规划装机容量由25MW变更为30MW,实际工程建设位置均为同一位置。

1.1.1.2 项目方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《广东省水土保持条例》等法律法规的要求,及《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)文件精神,征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目应当编制水土保持方案报告书,征占地面积在0.5公顷以上5公顷以下或者挖填土石方总量在1千立方米以上5万立方米以下的项目编制水土保持方案报告表。本项目占地面积26.06hm²,应当编制水土保持方案报告书。2023年10月,受业主委托,我司承担本项目水土保持方案报告的编制,应业主要求,我公司成立了项目组,项目组成员对项目区及周边进行了详细的实地查勘和环境现状调查,并广泛收集资料。在此基础上,依照《生产建设项目水土保持技术标准》,于2024年12月编写完成了《韶关南雄市江头镇大汉风电场(二期)项目水土保持方案报告书》。

1.1.1.3 自然简况

本项目位于南雄市邓坊镇,处于全国土壤侵蚀类型区划中的水力侵蚀南方红壤丘陵区,

土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ；项目建设区属于丘陵地貌，场地地形起伏变化不大，地面原标高为 $103\sim 142\text{m}$ 之间。从气候类型上看，项目区属中亚热带湿润性的季风气候，多年平均气温 19.6°C ，年均降雨量约 1468mm ，雨量多集中于 $4\sim 8$ 月；从土壤类型上看，项目区处于南方红壤土类型区，红壤是项目区自然土的主要类型；从植被类型上看，项目所在地的原生地带性植被为亚热带常绿阔叶林，以粤东北山地丘陵的山地栲、石栎类、覃树林区等常绿阔叶次生林为主，人工植被的主要类型有湿地松、桃金娘等。

本项目所在区域属于广东省水土流失重点预防区，不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产、风景名胜区、公园、森林公园、重要湿地等。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规和规章

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，2010 年 12 月 25 日中华人民共和国主席令第 39 号公布）；

(2) 《广东省水土保持条例》（2016 年 9 月 29 日广东省第十二届人民代表大会常务委员会公告第 68 号）；

(3) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部 53 号令，2023 年 1 月 17 日发布）。

1.2.2 规范性文件

(1) 《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188 号，水利部）；

(2) 《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（广东省水利厅，2015 年 10 月 13 日）；

(3) 《国务院关于全国水土保持规划的批复》（国函〔2015〕160 号，国务院）；

(4) 《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，水利部）；

(5) 《广东省水利厅关于我厅审批及管理的生产建设项目水土保持设施验收报备有关

事项的公告》（广东省水利厅，2017 年 12 月 8 日发布）；

（6）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号，水利部）；

（7）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持信息化监管技术规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕17 号，水利部）；

（8）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135 号，水利部）；

（9）《广东省水利厅关于简化企业投资生产建设项目水土保持方案审批程序的通知》（粤水水保函〔2019〕691 号，广东省水利厅）；

（10）《水利部办公厅关于开展 2019 年生产建设项目水土保持遥感监管工作的通知》（办水保函〔2019〕756 号，水利部）；

（11）《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保〔2023〕177 号）。

1.2.3 规范标准

（1）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（2）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

（3）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

（4）《水土流失危险程度分级标准》（SL 718-2015）；

（5）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

（6）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

（7）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

（8）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；

（9）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；

（10）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）。

（11）《风电机组地基基础设计规定》（试行）（FD 003-2007）

（12）《风电场工程等级划分及设计安全标准》（试行）（FD 002-2007）

（13）《风力发电场安全规程》（DL 796-2001）

（14）《风电场工程可行性研究报告设计概算编制办法及计算标准》
（FD001-2007）

- (15) 《风电场工程概算定额》(FD 004-2007)
- (16) 《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)
- (17) 《风力发电场设计技术规范》(DT/T 5383-2007)

1.2.4 技术资料

- (1)《广东省水土保持规划(2016-2030年)》(广东省水利电力勘测设计研究院,2014年11月);
- (2)《广东省第五次水土流失遥感普查成果报告》(珠江水利科学研究院,2019年4月);
- (3)《生产建设项目水土保持设计指南》(中国水土保持学会水土保持规划设计专业委员会编著,中国水利水电出版社出版,2011年11月第1版);
- (4)《南雄市水土保持规划(2022-2030年)》(南雄市水务局,2023年5月);
- (5)《韶关市水土保持规划(2019-2030年)》(韶关市水务局,2020年1月);
- (6)《韶关南雄市江头镇大汉风电场(二期)项目可行性研究报告》(中国电建集团江西省电力设计院有限公司,2024年12月)。

1.3 设计水平年

本工程计划于2025年5月30日开工,计划2026年6月30日完工,总工期为13个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)有关规定,本项目方案设计水平年为主体工程完工后方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的时间,故确定本方案设计水平年为主体工程完工后一年,即2027年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定,生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。经统计,本项目水土流失防治责任范围面积为26.06hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定,生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。本项目位于韶关市南雄市邓坊镇,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》（水利部办公厅，办水保[2013]188 号）和《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015 年 10 月 13 日），该区域属于广东省水土流失重点预防区，故本项目水土流失防治标准等级执行南方红壤区一级标准。

1.5.2 建设方案与布局评价防治目标

本项目位于韶关市南雄市邓坊镇，处于全国水土保持区划中的南方红壤区，位于广东省水土流失重点预防区，土壤侵蚀以轻度侵蚀为主。故施工期防治指标值如下：渣土防护率 95%，表土保护率 92%。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)4.0.7，土壤流失控制比取 1.00；本项目属于省级水土流失重点预防区，林草覆盖率提高 2%，林草覆盖率为 27%。设计水平年各项防治指标值如下：水土流失治理度 98%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 97%、表土保护率 92%、林草植被恢复率 98%、林草覆盖率 27%。项目区各项防治指标详见下表。

表 1-1 水土流失防治指标值调整表

标准等级	水土流失防治指标	一级标准规定		调整	采用标准	
		施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
南方红壤区一级标准	水土流失治理度(%)	—	98		—	98
	土壤流失控制比	—	0.9	+0.1	—	1.0
	渣土防护率(%)	95	97		90	97
	表土保护率(%)	92	92		92	92
	林草植被恢复率(%)	—	98		—	98
	林草覆盖率(%)	—	25	+2	—	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本项目所在地南雄市邓坊镇属于广东省水土流失重点预防区，选址唯一无法规避，本方案采用一级防治标准，因此，从水土保持角度分析，本项目虽然存在一定的水土保持制约性因素，但是通过实施主体工程设计的水土保持及本方案补充完善的设计后，项目选址不存在水土保持方面的绝对和严格限制性因素，选址合理。

1.6.2 建设方案与布局评价

经对本工程建设方案、工程占地、工程土石方平衡、工程施工工艺及工程建设对水土

流失影响等方面的分析，本方案认为：

(1)从水土保持角度分析，本工程建设方案及布局合理，符合水土保持要求；

(2)主体工程建设方案在工程占地、土石方工程，施工方法及工艺设计等方面符合水土保持要求。

(3)主体工程设计对工程采取了较完善的永久性水土保持工程和具有水土保持功能的非水土保持工程，基本能够满足项目建成运行后控制水土流失的需要，但对于工程施工中的临时拦挡、临时苫盖等临时防护措施，未做具体设计，本方案需补充设计。

工程优化施工工艺、加强管理及采取各项水土保持措施后，水土流失防治效果可达到水土保持要求，工程建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

(1)本工程扰动地表面积 26.06hm^2 ；损毁植被面积 26.06hm^2 ；工程建设损坏的水土保持设施面积为 26.06hm^2 ；工程缴纳水土保持补偿费面积为 26.06hm^2 。

(2)本工程的土石方开挖总量为 48.65万 m^3 ，土石方回填总量为 10.44万 m^3 ，工程充分利用开挖料后，经平衡调配后，弃方 38.41万 m^3 ，其中可利用料 27万 m^3 ，运至南雄市六佰材料有限公司综合利用，剩余不可利用部分约 11.21万 m^3 弃至本项目弃渣场堆置。

(3)本方案采用调查及类比法对水土流失量进行预测，从施工期土壤侵蚀模数类比预测结果来看，施工期的水土流失量超过了该区土壤容许流失量 $500\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ 。本项目区水土流失总量 834.83t ，新增水土流失量 593.82t 。

1.8 水土保持措施布设成果

本工程水土流失防治分区根据不同的施工特点划分为 4 个一级防治区：风电场区、检修道路区、集电线路区、弃渣场区。

为了使因工程建设引起的水土流失降到最低程度，达到保持水土的最终目的，结合本项目的特点，拟采用拦、挡、防等工程措施、植物措施与临时措施相结合的方法，进行本方案水土流失防治措施设计。

1.8.1 风电场区

本区域为风机机组搭建区域，占地面积 1.77hm^2 。由于设计阶段和深度的原因，主体暂未考虑该区域水土保持措施，本方案新增施工前期表土剥离与保护措施，风电场区剥离的

表土临时堆放在平整好后的阶梯上，待风机机组搭建完成后，表土回填至阶梯。本方案根据实际情况，方案增加风电场区内的场地排水沟、沉沙池、植草护坡、铺草皮、土地整治及临时堆土的苫盖和拦挡措施。布置如下：

1.8.1.1 工程措施

(1) 表土剥离（方案新增）：为保护和充分利用不可再生的表土资源，在施工前，先将表土剥离，根据施工实际情况，按 20cm 剥离，堆放于场内，以便绿化时有足够的表土回填，旨在提高土壤肥力、保证绿化苗木的成活率。本区需剥离表土 0.35 万 m^3 。

(2) 表土回覆（方案新增）：在风机机组建设完成后，对空闲区域进行表土回覆布设，表土来自项目前期剥离的表土，有利于后续恢复绿化，回覆量为 0.35 万 m^3 。

1.8.1.2 植物措施

(1) 撒播草籽（方案新增）：在施工后期，方案新增对风电场区临时占地区域进行撒播草籽，新增撒播草籽面积约 1.57 hm^2 。

1.8.1.3 临时措施

(1) 编织袋拦挡（方案新增）：方案新增在临时堆置土方四周布设编织袋拦挡，总长度为 1000m。临时土袋设计断面顶宽 0.6m、高 0.8m、底宽 0.8m，土袋拦挡错缝堆砌，拆除土袋就近回填至绿化区域。

(2) 土质排水沟

在施工前期，方案新增对风电场区用地沿线四周布设土质排水沟，总长度为 1000m。土质排水沟采用梯形断面，下底宽 40cm，高 40cm，上口宽 80cm，边坡比为 1:0.5，迎水面及底板采用 M10 砂浆抹面。

(3) 砖砌沉砂池

在施工前期，方案新增在场地排水出口布设沉沙池，共布设沉淀池约 5 座。沉沙池规格为长方体，其尺寸为长 3.0m，宽 2.0m，深 1.5m，材料采用砌砖和 10mm 厚的 M10 砂浆抹面。

(4) 彩条布覆盖（方案新增）：遇强降雨或大风天气时，方案新增对堆土、临时裸露面进行彩条布覆盖，共计需彩条布 0.1 hm^2 。

表 1-2 风电场区水土保持措施表

工程单元	措施名称及指标	单位	数量	备注
------	---------	----	----	----

工程单元	措施名称及指标		单位	数量	备注
风电场区	表土剥离	数量	万 m ³	0.35	工程措施
	表土回覆	数量	万 m ³	0.35	
	撒播草籽	面积	hm ²	1.57	植物措施
	彩布条覆盖	面积	hm ²	0.1	临时措施
	土质排水沟	长度	m	1000	
	砖砌沉砂池	数量	座	5	
	编织土袋挡墙	长度	m	1000	

1.8.2 检修道路区

本区域为风电场区各风机间检修道路，面积为 20.04hm²；主体设计区域布设浆砌石挡土墙、排水沟及截水沟，方案新增建设初期对该区域进行表土剥离及后期回覆、道路边坡撒播草籽措施、坡底的拦挡措施、裸露地表布设苫盖措施。布设如下：

1.8.2.1 工程措施

(1) 表土剥离（方案新增）：为保护和充分利用不可再生的表土资源，在施工前，先将表土剥离，根据施工实际情况，按 20cm 剥离，堆放于场内，以便绿化时有足够的表土回填，旨在提高土壤肥力、保证绿化苗木的成活率。本区需剥离表土 4.01 万 m³。

(2) 表土回覆（方案新增）：在建设完成后，对空闲区域进行表土回覆布设，表土来自项目前期剥离的表土，有利于后续恢复绿化，回覆量为 3.68 万 m³。

1.8.2.2 植物措施

(1) 撒播草籽（方案新增）：在施工后期，方案新增对道路边坡区域进行撒播草籽，新增撒播草籽面积约 12.12hm²。

1.8.2.3 临时措施

(1) 编织袋拦挡（方案新增）：方案新增在道路边坡坡脚布设编织袋拦挡，总长度为 8000m。临时土袋设计断面顶宽 0.6m、高 0.8m、底宽 0.8m，土袋拦挡错缝堆砌，拆除土袋就近回填。

(2) 土质排水沟

在施工前期，方案新增在道路边坡坡脚布设土质排水沟，总长度为 8000m。土质排水沟采用梯形断面，下底宽 40cm，高 40cm，上口宽 80cm，边坡比为 1:0.5，迎水面及底板采用 M10 砂浆抹面。

(3) 砖砌沉砂池

在施工前期，方案新增在场地排水出口布设沉砂池，共布设沉淀池约 9 座。沉砂池规格为长方体，其尺寸为长 3.0m，宽 2.0m，深 1.5m，材料采用砌砖和 10mm 厚的 M10 砂浆抹面。

(4) 彩条布覆盖（方案新增）：遇强降雨或大风天气时，方案新增对堆土、临时裸露面进行彩条布覆盖，共计需彩条布 0.7hm²。

表 1-3 检修道路区水土保持措施表

工程单元	措施名称及指标		单位	数量	备注
检修道路区	表土剥离	数量	万 m ³	2.62	工程措施
	表土回覆	数量	万 m ³	2.66	
	撒播草籽	面积	hm ²	7.32	植物措施
	彩布条覆盖	面积	hm ²	0.7	临时措施
	土质排水沟	长度	m	8000	
	砖砌沉砂池	数量	座	9	
	编织土袋挡墙	长度	m	8000	

1.8.3 集电线路区

本区域为集电线路中电缆线路，面积为 2.74hm²，其中：

8.8km 电缆线路采取直埋式施工，方案新增建设初期线槽开挖区域表土剥离、后期回覆、撒播草籽及农田土地整治措施；新增施工过程中，施工作业带及临时堆土区域采取土工布铺垫措施，临时堆土区域的临时苫盖措施及后期撒播草籽及农田土地整治措施。

14.25 km 电缆线路采取架空施工，主体设计考虑了塔基区域混凝土排水沟、浆砌块石挡土墙，方案新增建设初期对该区域进行表土剥离及后期回覆、边坡撒播草籽措施、裸露地表布设苫盖措施。

1.8.3.1 工程措施

(1) 表土剥离（方案新增）：为保护和充分利用不可再生的表土资源，在施工前，先将线槽开挖区域及塔基区域表土剥离，根据施工实际情况，按 20cm 剥离，堆放于场内，以便绿化时有足够的表土回填，旨在提高土壤肥力、保证绿化苗木的成活率。本区需剥离表土 0.55 万 m³。

(2) 表土回覆（方案新增）：在建设完成后，对空闲区域进行表土回覆布设，表土来自项目前期剥离的表土，有利于后续恢复绿化，回覆量为 0.55 万 m³。

1.8.3.2 植物措施

(1) 撒播草籽(方案新增): 在施工后期, 方案新增撒播草籽面积约 2.0hm^2 。

1.8.3.3 临时措施

(1) 编织袋拦挡(方案新增): 方案新增在塔基临时堆土及边坡坡脚布设编织袋拦挡, 总长度为 500m 。临时土袋设计断面顶宽 0.6m 、高 0.8m 、底宽 0.8m , 土袋拦挡错缝堆砌, 拆除土袋就近回填。

(2) 彩条布覆盖(方案新增): 遇强降雨或大风天气时, 方案新增对堆土、临时裸露面进行彩条布覆盖, 共计需彩条布 0.1hm^2 。

(3) 土工布铺垫(方案新增): 方案新增在开挖线槽两侧施工作业带和临时堆土区域铺设土工布, 共计需土工布 0.5hm^2 。

表 1-4 集电线路区水土保持措施表

工程单元	措施名称及指标		单位	数量	备注
集电线路区	表土剥离	数量	万 m^3	0.55	工程措施
	表土回覆	数量	万 m^3	0.55	
	撒播草籽	面积	hm^2	2.0	植物措施
	土工布铺垫	面积	hm^2	0.5	临时措施
	彩布条覆盖	面积	hm^2	0.1	
	编织土袋挡墙	长度	m	500	

1.8.4 弃渣场

本区域为项目弃土去向, 面积为 1.51hm^2 。主体设计区域布设浆砌石挡土墙、排水沟, 方案新增建设初期表土剥离、后期回覆、沉沙措施、裸露地表布设苫盖、后续撒播草籽等水土保持措施。

1.8.4.1 工程措施

(1) 表土剥离(方案新增): 为保护和充分利用不可再生的表土资源, 在施工前, 先将线槽开挖区域及塔基区域表土剥离, 根据施工实际情况, 按 20cm 剥离, 堆放于场内, 以便绿化时有足够的表土回填, 旨在提高土壤肥力、保证绿化苗木的成活率。本区需剥离表土 0.30 万 m^3 。

(2) 表土回覆(方案新增): 在建设完成后, 对空闲区域进行表土回覆布设, 表土来自项目前期剥离的表土, 有利于后续恢复绿化, 回覆量为 0.63 万 m^3 。

(3) 砖砌沉砂池

在施工前期，方案新增在场地排水出口布设沉沙池，共布设沉淀池约 3 座。沉沙池规格为长方体，其尺寸为长 3.0m，宽 2.0m，深 1.5m，材料采用砌砖和 10mm 厚的 M10 砂浆抹面。

1.8.4.2 植物措施

(1) 撒播草籽（方案新增）：在施工后期，方案新增对弃渣场全区域进行撒播草籽，新增撒播草籽面积约 1.51hm²。

(2) 栽植乔木（方案新增）：在施工后期，方案新增对弃渣场渣顶区域种植乔木造林回覆植被，新增乔木 720 棵。

1.8.4.3 临时措施

(1) 彩条布覆盖（方案新增）：遇强降雨或大风天气时，方案新增对堆土、临时裸露面进行彩条布覆盖，共计需彩条布 0.2hm²。

表 1-5 弃渣场区水土保持措施表

工程单元	措施名称及指标		单位	数量	备注
弃渣场区	表土剥离	数量	万 m ³	0.30	工程措施
	表土回覆	数量	万 m ³	0.63	
	砖砌沉砂池	数量	座	3	
	撒播草籽	面积	hm ²	1.51	植物措施
	种植乔木	数量	棵	720	
	彩布条覆盖	面积	hm ²	0.2	临时措施

1.8.5 新增水土保持措施工程量汇总

根据分区防治措施设计，确定各项水土保持措施的主要工程量。本方案新增的措施主要为植物措施、工程措施和临时措施，经统计，主要工程量如下。

表 1-6 本方案新增水土保持措施工程量汇总表

措施名称及指标		单位	数量				合计
			风电场区	检修道路区	集电线路区	弃渣场区	
表土剥离	数量	万 m ³	0.35	4.01	0.55	0.30	5.21
表土回覆	数量	万 m ³	0.35	3.68	0.55	0.63	5.21
撒播草籽	面积	hm ²	1.57	12.12	2.01	1.51	17.21
种植乔木	数量	棵				720.00	720.00
土质排水沟	长度	m	1000	8000			9000

措施名称及指标		单位	数量				合计
			风电场区	检修道路区	集电线路区	弃渣场区	
	土方开挖	m ³	240	1920			2160
	M10 砂浆抹面	m ²	1300	10400			11700
砖砌沉沙池	数量	个	5	9		3	17
	土方开挖	m ³	45	81		27	153
	砌砖	m ³	23.5	42.3		14.1	79.9
	M10 砂浆抹面	m ²	98	176.4		58.8	333.2
彩布条苫盖	面积	hm ²	0.1	0.7	0.1	0.2	1.1
编制土袋挡墙	长度	m	1000	8000	500		9500
	编织、拆除土袋挡墙	m ³	750	6000	375		7125
土工布铺垫	面积	hm ²			0.5		0.5

1.9 水土保持监测方案

(1)本工程水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，面积为 26.06hm²。

(2)依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，建设类项目水土保持监测应从施工准备期开始，至设计水平年结束。

(3)根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，本项目水土保持监测内容主要包括：扰动土地情况、取土（石、料）、弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况及效果等。

(4)初步计划设立以下 18 个临时监测点，进行定点监测。

本工程监测安排具体见下表。

表 1-7 水土保持监测安排表

监测时段	监测分区		监测点		点位布设位置
	一级区	二级区	监测点类型	监测点	
施工期	风电场区	风机及箱变基础	扰动土地情况监测点	1～5#	全区域
		安装场地		6～8#	
	检修道路区			9～11#	
	集电线路区	直埋电缆区		12～15#	
		架空电缆区		16～18#	
	弃渣场区				
运行期	风电场区	风机及箱变基础	植物措施监测点	1～5#	绿化区域
		安装场地		6～8#	
	检修道路区		植物措施监测点	9～11#	
	集电线路区	直埋电缆区	植物措施监测点		

监测时段	监测分区		监测点		点位布设位置
	一级区	二级区	监测点类型	监测点	
		架空电缆区	植物措施监测点	12~15#	
	弃渣场区			16~18#	

(5)建设单位或实施监测工作的机构应定期向当地水行政主管部门报送监测成果。对项目存在水土流失的区域，应及时向建设单位提出整改意见，并在监测报告中如实反映；对发生严重水土流失及危害事件的，须及时向当地水行政主管部门报告。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 762.41 万元，其中主体工程已列水土保持投资为 290.5 万元，本方案新增水土保持投资为 471.91 万元。新增水土保持投资中：工程措施费 121.87 万元，植物措施费 77.68 万元，监测措施费 20.96 万元，施工临时工程投资 127.41 万元，独立费用 86.63 万元（工程建设管理费 10.44 万元，经济技术咨询费 21.24 万元，工程建设监理费 12.64 万元，科研勘测设计费为 32.31 万元，水土保持设施验收费 10 万元），基本预备费 21.73 万元，水土保持补偿费 15.64 万元。

通过实施本方案，可以实现：水土流失治理度 99%，土壤流失控制比 1.0，表土防护率 99%，渣土防护率 99%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 55.57%，项目达到防治目标要求。

1.11 结论

(1)本项目选址选线除不可避让广东省重点预防区制约因素外，其余均符合要求，通过采取优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏，减少工程占地，加强工程管理和提高防治标准等措施以减小因工程建设带来的不利影响，工程选址基本合理。

(2)主体工程建设方案在工程占地、土石方工程，施工方法及工艺设计等方面符合水土保持要求。

(3)主体工程设计对工程采取了较完善的永久性水土保持工程和具有水土保持功能的非水土保持工程，基本能够满足项目建成运行后控制水土流失的需要，但对于工程运行中的临时拦挡、临时苫盖等临时防护措施，未做具体设计，本方案需补充设计。

(4)主体已有水保措施和本方案新增水土保持措施实施后，项目区水土流失将得到有效控制，满足控制水土流失、保护生态环境的目的。

(5)本方案经水行政主管部门审查批复后，生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核。

(6)本项目开工建设后十五个工作日，建设单位应当向当地水行政主管部门书面报告开工信息。

(7)所有施工作业应尽可能减小扰动范围，减少地表裸露时间，遇暴雨应加强临时防护。

(8)加强施工期车辆出入项目区的防护与管理，减轻车辆运输材料和设备给周边居民的不利影响。

表 1-8 水土保持方案特性表

项目名称		韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）		流域管理机构		珠江水利委员会	
涉及省（市、区）		广东省	涉及地市或个数	韶关市	涉及县或个数		南雄市
项目规模		容量为30MW	总投资(万元)	18141.33	土建投资(万元)		3509.61
动工时间		2025.5	完工时间	2026.6	设计水平年		2027
工程占地（hm ² ）		26.06	永久占地（hm ² ）	0.20	临时占地（hm ² ）		25.86
土石方量（万 m ³ ）		挖方		填方	借方		余（弃）方
		48.65		10.44	/		38.21
重点防治区名称		/					
地貌类型		丘陵			水土保持区划		南方红壤区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀			土壤侵蚀强度		轻度
防治责任范围面积（hm ² ）		26.06			容许土壤流失量[t/（km ² a）]		500
土壤流失预测总量（t）		834.83			新增土壤流失量（t）		593.82
水土流失防治标准执行等级		一级					
防治指标	水土流失治理度（%）	98			土壤流失控制比		1
	渣土挡护率（%）	97			表土保护率（%）		92
	林草植被恢复率（%）	98			林草覆盖率（%）		27
防治措施及工程量	防治分区	工程措施			植物措施		临时措施
	风电场区	主体已列：截排水沟。 方案新增：表土剥离及回覆			方案新增：撒播草籽		方案新增：编织土带拦挡，彩布条苫盖，土质排水沟、砖砌沉砂池、
	检修道路区	主体已列：截排水沟。 方案新增：表土剥离及回覆			方案新增：撒播草籽		方案新增：编织土带拦挡，彩布条苫盖，土质排水沟、砖砌沉砂池、
	集电线路区	主体已列：排水沟。 方案新增：表土剥离及回覆			方案新增：撒播草籽		方案新增：编织土带拦挡，彩布条苫盖，土工布铺垫、
	弃渣场区	主体已列：浆砌石挡土墙、排水沟。 方案新增：表土剥离及回覆、砖砌沉砂池			方案新增：撒播草籽、种植乔木		方案新增：彩布条苫盖
	投资（万元）	412.37（新增 121.87）			77.68（新增 77.68）		127.41（新增 127.41）
水土保持总投资（万元）	762.41（新增 471.91）			独立费用（万元）		86.63	
监理费（万元）	10.44	监测费（万元）		20.96	补偿费（万元）		15.64
分省措施费	/			分省补偿	/		

(万元)		费(万元)	
方案编制单位	深圳市源远水利设计有限公司	建设单位	广东华电南雄新能源有限公司
法人代表人	李明水	法人代表人	韩乃民
地址	深圳市龙岗区坂田街道布龙路与坂雪岗大道交汇处德润荣君府4栋A单元24层24K	地址	南雄市南雄产业转移工业园发展大道1号办公大楼406室
邮编	518000	邮编	512500
联系人及电话	王展望/13606915168	联系人及电话	彭浩/13927826959
传真	/	传真	/
电子信箱	250797649@qq.com	电子信箱	penghao5056@163.com

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

项目名称：韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目

建设单位：广东华电南雄新能源有限公司

建设性质：建设类项目

地理位置：项目建设地点位于韶关市南雄市邓坊镇，项目中心地理坐标为：东经 114°27'27.15"，北纬 25°19'58.28"。项目地理位置见下图所示。

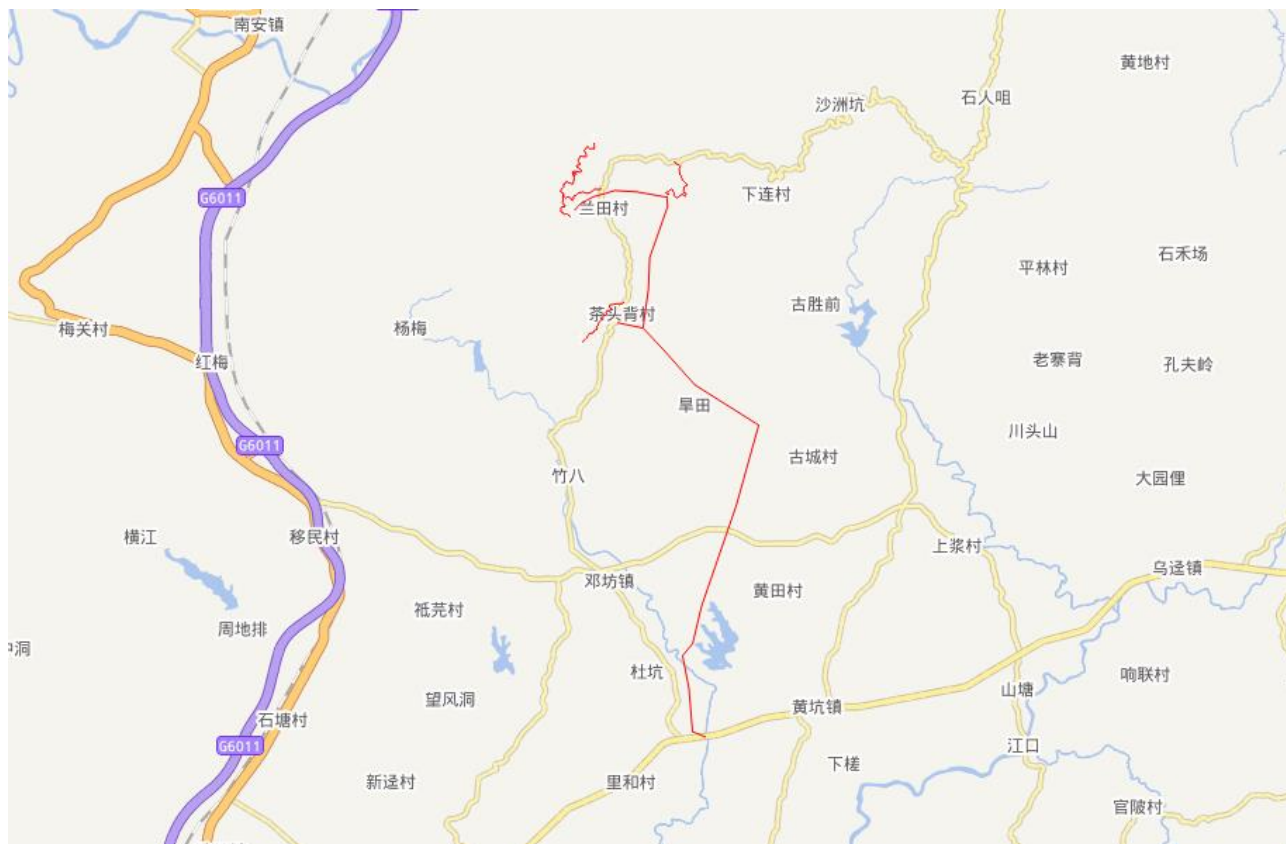


图 2-1 项目地理位置示意图

建设规模和技术标准：本项目 1 台单机容量为 5.0MW 和 4 台单机容量为 6.25MW 的风电机组，装机总容量为 30MW。

项目组成和主要建设内容：本项目 1 台单机容量为 5.0MW 和 4 台单机容量为 6.25MW 的风电机组，装机总容量为 30MW。其轮毂高度为 125m，叶轮直径 200m 和 220m，采用

一机一变，共选用 5 台箱式变电站。本工程每台风机边上设置一台升压变，升压变基础采用砖混结构，底板采用 C30 现浇钢筋混凝土，侧壁采用砖砌筑，天然地基。基础埋深 2.0m。

本项目不新建 35kV 开关站，拟通过一回集电线路直接接入南雄园岭 80MW 农光互补项目 220kV 升压站 35kV 侧，新增 1 台主变、1 套动态无功补偿装置、1 台一次舱、1 台二次舱，采用原有 220kV 线路接入 220kV 珠玑变。

工程投资：工程静态投资 18141.33 万元，土建费用 3509.61 万元。

建设工期：本项目计划于 2025 年 5 月 30 日动工，2026 年 6 月 30 日完工。总工期为 13 个月。

表 2-1 建设项目工程特性表

基本情况	项目名称	韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目		
	建设单位	广东华电南雄新能源有限公司		
	建设地点	韶关市南雄市邓坊镇		
	工程性质	建设类项目		
	工程投资	工程静态投资 18141.33 万元，土建费用 3509.61 万元。		
	工程建设期	计划于 2025 年 5 月 0 日动工，2026 年 6 月 30 日完工。总工期为 13 个月。		
工程占地	工程单元	占地面积 (hm^2)	占地性质	备注（原地貌）
	风电场区	1.77	永久占地+临时占地	占地类型为林地
	检修道路区	20.04	临时占地	占地类型为林地
	集电线路区	2.74	临时占地	占地类型为林地
	弃渣场区	1.51	临时占地	占地类型为林地
	合计	26.06		
土石方量	本工程的土石方开挖总量为 48.65 万 m^3 ，土石方回填总量为 10.44 万 m^3 ，工程充分利用开挖料后，经平衡调配后，弃方 38.41 万 m^3 ，其中可利用料 27 万 m^3 ，运至南雄市六佰材料有限公司综合利用，剩余不可利用部分约 11.21 万 m^3 弃至本项目弃渣场堆置。			

2.1.2 项目组成

根据主体设计，本项目由风电场区、检修道路区、集电线路区、弃渣场区 4 部分组成。

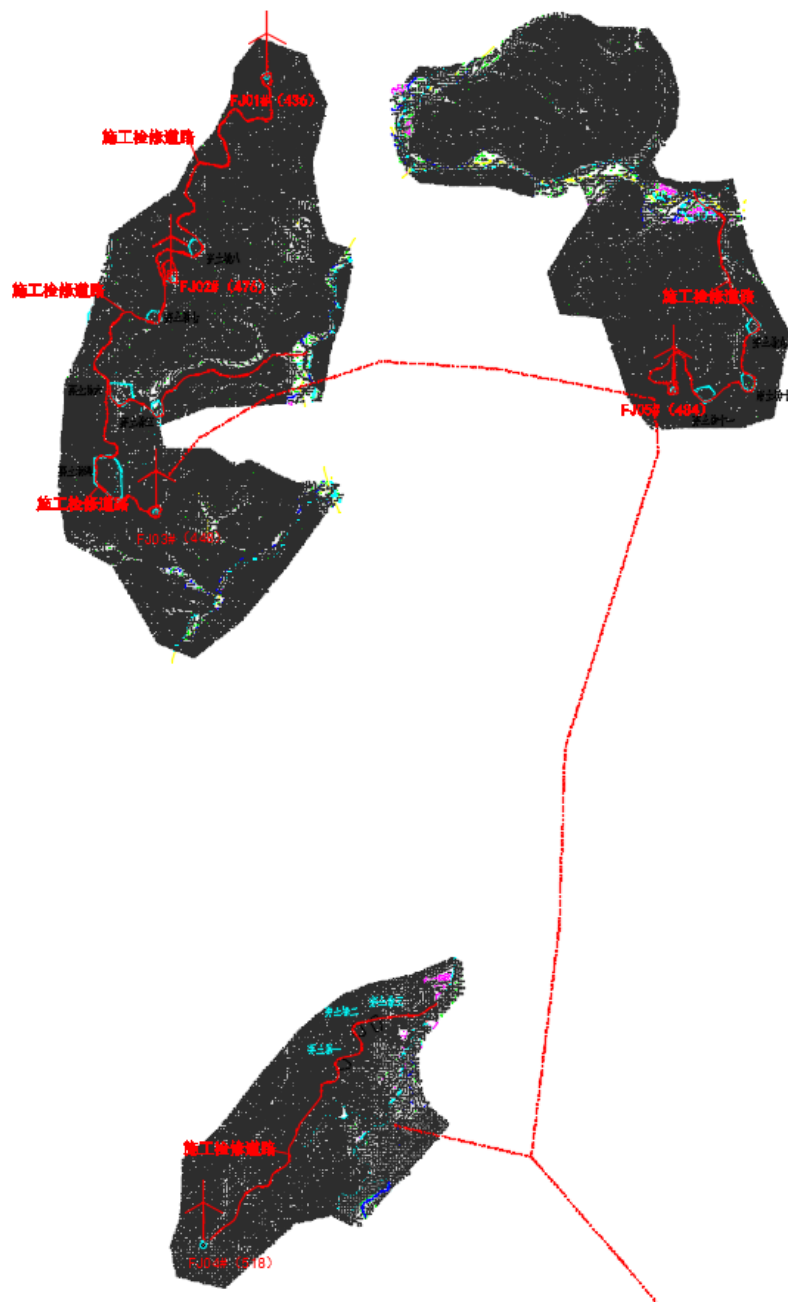


图 2-2 项目风电场布置图

本项目 1 台单机容量为 5.0MW 和 4 台单机容量为 6.25MW 的风电机组，装机总容量为 30MW。其轮毂高度为 125m，叶轮直径 200m 和 220m，采用一机一变，共选用 5 台箱式变电站。

本风电场风机基础采用常规的圆形扩展基础，天然地基。根据选定风机类型、塔架预埋件结构型式以及地质条件，拟定风机基础结构为：现浇 C40 钢筋混凝土圆形扩展基础底板半径 11.0m，底板外翼缘厚度为 0.8m，棱台厚度为 2.3m；基础埋深 4.5m，基础台柱直

径为 7.0m；单个基础 C40 混凝土体积为 780m³。

2.1.2.1 检修道路区

场区道路设计应坚持节约用地、因地制宜、就地取材的原则，最大程度地降低工程造价。

场内道路为连接 5 台风机之间的道路，由于风机是分散布置，所以施工检修道路需分别连接各个风机位。同时，应尽量利用现有道路，减少征占地面积。整个风电场的场内道路总长约为 10.662km。其中新建施工检修道路长度为 9.759km，改造道路长度为 1.2km。

本工程施工检修道路采用 20cm 厚填隙块石路面，局部地基软弱路段加厚 20cm ~ 50cm 块石换填。所有道路均参考《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中四级公路标准、《风电场工程道路设计规范》（NB/T 10209-2019）进行设计，路面宽为 5m，两侧设 0.5m 宽路肩。道路的一般最小圆曲线半径为 25m，当圆曲线半径 $R \leq 65m$ 时，道路需相应加宽，具体加宽尺寸为 6.8m（ $R=25m$ ）、4.5m（ $R=30m$ ）、3.2m（ $R=35m$ ）、2.3m（ $R=40m$ ）、1.6m（ $R=45m$ ）、1.1m（ $R=50m$ ）、0.7m（ $R=55m$ ）、0.4m（ $R=60m$ ）、0.3m（ $R=65m$ ）。

结合现有的运输条件和部分机位的施工难度，道路最大纵坡一般不宜超过 15%（超过 15% 的路段需加铺 15cm 水稳层），当局部地形复杂或其他特殊情况受限时，可采用临时辅助措施，并适当进行局部路面处理。同时，场内道路应结合地形条件、吊装平台设计和运输要求设置错车道，错车道间距宜在不大于 300m 的距离内选择有利地点设置错车道，错车道路基宽度应控制在 8.5m，错车道路基有效长度不小于 20m。

本工程改造道路长度为 1.2km。针对本项目现有道路的改造，由于路面宽度为 3.5m，不满足大件运输要求，原则上均向单侧进行拓宽，拓宽部分采用 20cm 填隙块石路面，转弯半径不足处需根据规范进行加宽，为避免房屋拆迁，应尽可能利用农用地进行拓宽，加宽的具体要求与新建施工检修道路相同。

2.1.2.2 集电线路区

本期场内安装 1 台单机容量为 5.0MW 和 4 台单机容量为 6.25MW 的风电机组，装机总容量为 30MW。采用 1 回 35kV 集电线路串接本期 5 台风机至升压站 35kV 配电室。本期集电线路采用架空-电缆方案，路径总长度为 29.6km；其中单回路架空路径长 7.7km，双回路架空路径长 13.1km，电缆段路径长 8.8km。

电 缆 段 采 用 YJLV22-26/35-3×120mm² 、 YJLV22-26/35-3×240mm² 、

YJV22-26/35-3×400mm²交联聚乙烯电缆方案，同时每回路平行敷设单根 GYFTZY-24B1 非金属阻燃光缆。

2.1.2.3 依托项目（升压站）

升压站布置在本期风电场南部，位于许村东侧约 600m，北距 FJ03#风机约 14.4km。场地标高为 156m。

升压站布置已由南雄园岭 80MW 农光互补项目设计单位完成，经复核，基本满足本项目使用及规范要求，本项目仅需扩建主变、构架、无功补偿装置、一次舱及二次舱等设备，由于设计过程中已预留用地，因此无需扩宽围墙新增用地。且该项目已编制完成水土保持方案，并获得行政准许许可。

本方案 220kV 升压站围墙内占地面积为 7904 m²。升压站主入口朝北，220kV 出线向西。整个升压站分为生产区和办公生活区两部分。生产区包括构架、主变、一次舱、二次舱以及 SVG 装置，布置在站区的西面，由西向东，上述装置一字排列，其中事故油池位于主变西北侧。生活区包括综合用房、一体化消防水箱及泵房，布置在整个站区的东面，其中综合用房靠近站区主出入口布置。

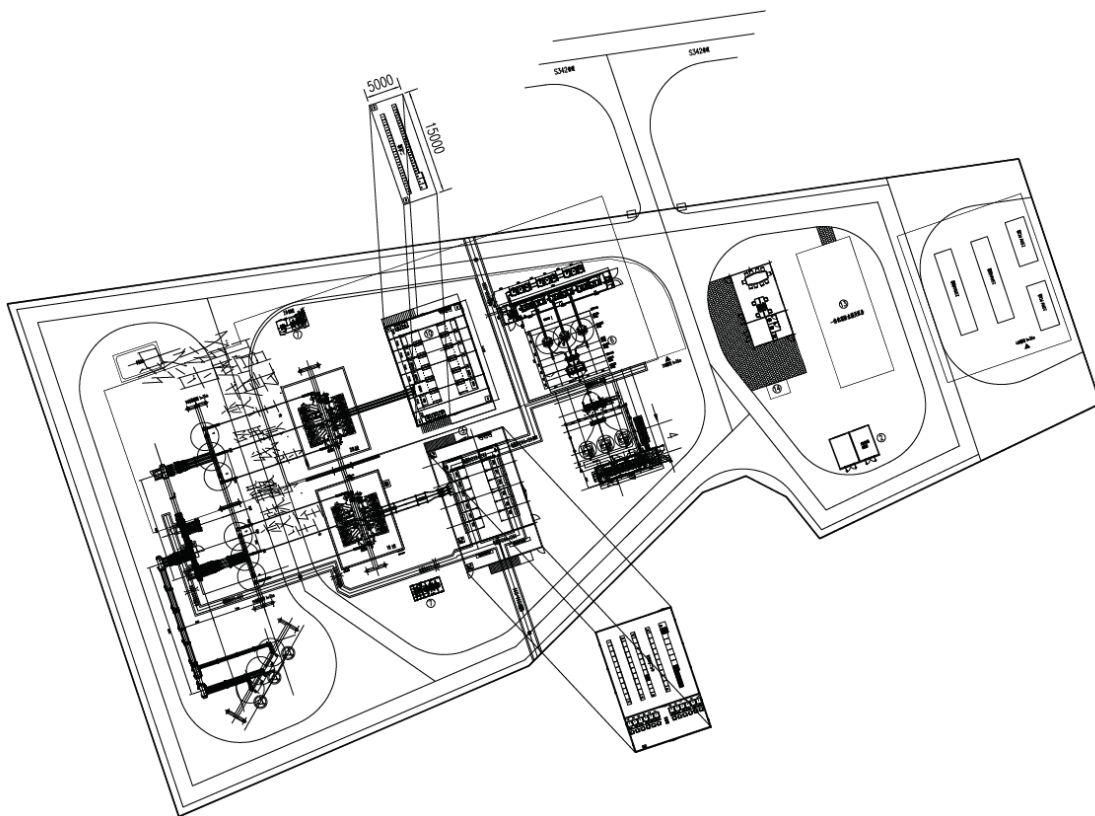


图 2-3 升压站平面图

2.2 施工组织

2.2.1 施工总体布置

本项目施工时施工生产生活区采用租赁附近民房的形式，不考虑在用地范围外新搭建施工生产生活区。

2.2.2 天然建筑材料及施工用水、用电

(1) 砂、石料来源

本工程施工所用砂、石等地方建材在具有砂石开采许可证的砂、石场购买。其水土流失防治责任应由砂、石料场负责。施工单位应核实供料单位开采资质的合法有效性，并在签订供料合同时明确水土流失防治责任。

(2) 施工用水用电

工程施工用电主要包括施工工厂、临时生活区用电两部分，施工临建场地所需施工变压器容量为 160kVA，用电负荷为 130kW。考虑到此变压器需要作为以后升压站运行期间的站内备用变压器，故施工电源配备一台容量为 160kVA 的变压器。

施工用水、运行期生产、生活用水取均自站址附近的村、镇，直饮水采用桶装矿泉水。
各风机场地采取用水车供水的方式。

2.2.3 对外交通运输

由 S10 韶赣高速到达南雄收费站，然后经由国道 G323 转入省道 S342 到达许村，由许村通过县道 X360 到达邓坊镇，再转入县道 X846 即可到达风电场入口处。本方案场外道路路径全长为 40.787km。

具体路径为：厂家——南雄收费站（S10 韶赣高速）——国道 G323——省道 S342——许村——县道 X360——邓坊镇——县道 X846——风电场区域。



图 2-4 方案一大件运输场外路径图

本方案由南雄收费站下高速，途径国道 G323、省道 S342、县道 X360 及县道 X846，

其中南雄收费站经附近风电场改造，可以满足大件通行，仅匝道部分需进行改造，堆场位于距离高速收费站约 1.9km 处的一处空地；国道 G323 为双向六车道沥青路，宽度为 20m，省道 S342 为双向四车道沥青路，宽度为 15m，县道 X360 及县道 X846 为双车道水泥路，宽度为 7m。场外运输道路状况总体较好，县道 X360 及县道 X846 局部弯道需改造，其中县道 X360 于邓坊镇一弯道部分需拆除花坛，县道 X836 两处较大的 U 形弯改造量较大，其余弯道局部拓宽即可。

道路沿线经过 9 座桥梁，其中 6 座桥梁承载力为 30t 及以上，轴载为 13t，桥梁状况较好，后续需要对其承载力进行检测，检测结果合格方可通行。剩余三座均需进行加固，三座桥梁具体情况为：桥梁一位于邓坊卫生院南侧约 200m，桥型为拱桥，桥长约 10m，桥宽 5m，限载 5t，限宽为 2.3m，桥头立有南雄地方公路管理站所设置的危桥及限宽限高标志，此桥状况较老旧；桥梁二位于邓坊镇老屋村，桥型为板桥，桥长约 10m，桥宽为 5.5m，限载 5t，桥头立有南雄交通管理局设置的危桥标识；桥梁三为里元村附近，桥型为板桥，桥宽为 5.5m，限载 15t，桥梁较老旧。上述三座桥梁均需经过加固，且需要与相关单位进行协调之后方可通行。

除去沿线需进行检测加固的桥梁，方案一沿线局部地区需进行杆线迁移、树木削枝。具体情况如下：



图 2-5 南雄收费站现状（超宽段满足通行）



图 2-6 匝道部分（后方树木及护栏需清除）



图 2-7 堆场现状



图 2-8 国道 G323 现状（双向六车道，含绿化带约 20m）



图 2-9 省道 S342 现状（双向四车道，宽度 15m）



图 2-10 县道 X360 现状（双向两层道，路宽 5.5m-7m）

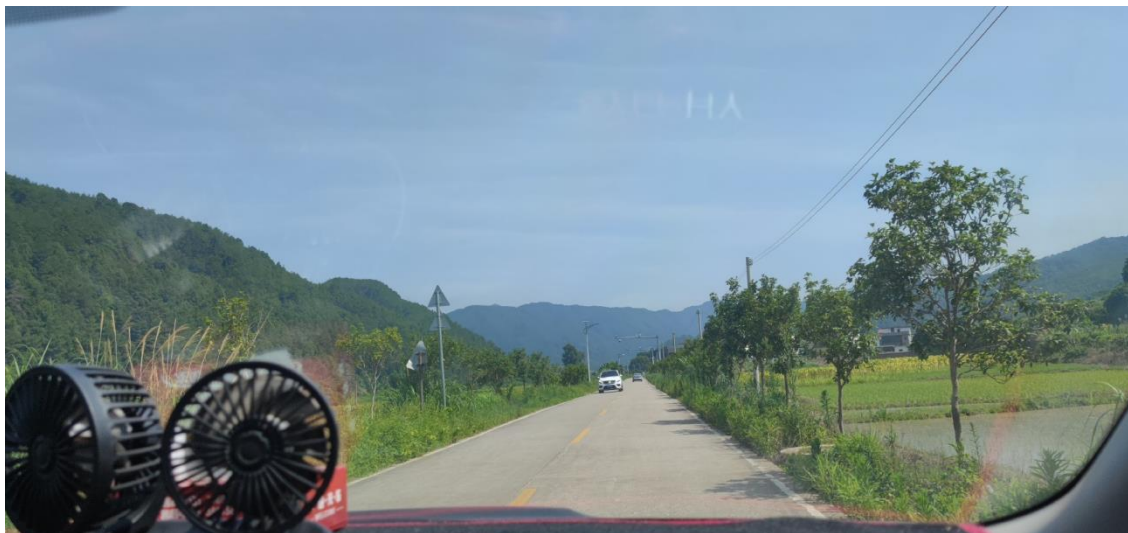


图 2-11 县道 X836 现状（双向两层道，路宽 5.5m-7m）



图 2-12 局部杆线需迁移



图 2-13 花坛需拆除



图 2-14 桥梁一现状（位于邓坊卫生院南侧 200m）



图 2-15 桥梁二现状（位于邓坊镇老屋村）



图 2-16 县道 X846 U 形弯改造

基于以上描述可知，本方案沿线道路路况总体较好，堆场位于收费站前方 1.9km 处，较为便捷。途中六处桥梁需进行检测，三处桥梁需进行加固，多处杆线需进行迁移，需拆除一座花坛，全线不涉及房屋拆迁，桥梁加固部分应提前与相关部门做好沟通协调工作。

2.2.4 对内交通运输

场内道路分为改造道路及施工检修道路，场内道路为连接 5 台风机之间的道路，由于风机是分散布置，所以场内道路需分别连接各个风机位，本期场内道路由县道 X846 引接。根据地形图选线及现场踏勘，本项目场内道路总长为 10.959km，其中改造道路长度为 1.2km，施工检修道路长度为 9.759km。

本工程施工检修道路及改造道路拓宽部分均采用 20cm 厚填隙块石路面，局部地基软弱路段采用 20cm ~ 50cm 块石换填，参考《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中四级公路

标准、《风电场工程道路设计规范》（NB/T 10209-2019）进行设计，道路路面宽为5m，两侧设0.5m宽土路肩。道路的一般最小圆曲线半径为30m，当圆曲线半径 $R < 70\text{m}$ 时，道路需相应加宽。结合现有的运输条件和此山体的施工难度，道路最大纵坡一般不宜超过15%（道路纵坡大于15%处加铺15cm厚水稳层），当局部地形复杂或其他特殊情况受限时，可采用临时辅助措施，并适当进行局部路面处理，最大纵坡可增加2%~4%。

2.2.5 施工工艺

2.2.5.1 道路施工

整个风电场的场内道路总长约为 10.662km。道路土方采用挖掘机开挖，推土机集料，装载机配 15t 自卸汽车运至相应填方部位，并根据现场开挖后的地质条件，在需要路段砌筑挡墙。对于路段的土石方填筑采用 15t 自卸汽车卸料，推土机推平，按设计要求振动、分层注水碾压至设计密实度。

本风电场场内道路分为改造道路及施工检修道路，其中改造道路长度为 1.2km，新建施工检修道路长度为 9.759km，场内道路由县道 X846 进行引接。场内道路参考《公路路基设计规范》（JTG D30-2019）山岭重丘区四级公路以及《风电场工程道路设计规范》（NB/T 10209-2019）进行设计，路面采用 20cm 填隙块石（当纵坡超过 15%时需加铺 15cm 水稳层）。路路面宽为 4.5m，两侧设 0.5m 宽路肩。道路的一般最小圆曲线半径为 30m，当圆曲线半径小于 60m 时，道路需相应加宽。道路主路最大纵坡应尽量控制在 15%以内。同时，场内道路应结合地形条件、吊装平台设计和运输要求设置错车道，错车道间距宜在不大于 300m 的距离内选择有利地点设置错车道，错车道路基宽度应控制在 8.5m，错车道路基有效长度不小于 20m。

（1）一般路基施工工艺

路基施工包括路基填筑和路堑开挖，不稳定区域处理以及清理场地，施工中的排水、边沟、边坡的修筑等工作。应符合《公路路基施工技术规范》（JTJ033-95）规定。

① 路基填筑施工流程：施工前清表→基底处理（排水、填前压实等）→分层填筑→摊铺平整→洒水晾晒→碾压夯实→检验签证→路基整修。

② 路堑开挖施工流程：施工前清表→临时道路修建→土石方开挖、爆破→土石方调用→确定路堑界线→修整边坡→挡、护排工程施工→基床换填→路基面整修。

（2）高填路段施工工艺

施工首先要清理场地、开挖两侧排水沟，然后进行分层填土、压实，边填筑边修坡，填筑至路基设计标高。边坡不稳定或边坡陡峭的路段采用衡重式路肩墙、护肩墙、桩基挡土墙、当坡脚受洪水冲刷及过水塘路段均设置挡墙或者浆砌石满砌，其余采用植草防护或框架植草防护等型式防护边坡。

（3）深挖路段施工工艺

测量定线后，挖掘机从坡顶向路基标高开挖，并在坡顶外侧 2.0m~5.0m 处开挖截水沟，边开挖边修坡，开挖至路堑路基标高。路基形成后立即修筑边沟，按岩土质地分别采用植草、框架植草防护土质边坡，三维网植草防护、喷混植生覆盖锚杆格子梁或预应力锚索格子梁防护、窗孔式护面墙、路堑式挡土墙等型式防护其余边坡。

2.2.5.2 风电机组基础和箱式变电站基础施工

（1）风电机组基础施工

1) 锚栓安装

风机基础锚栓安装施工工序：施工准备→预埋件留置→下锚固板安装→定位螺栓及上锚固板安装→螺栓安装→安装调整→加固→验收。

下锚板安装前，根据图纸尺寸核对预埋件尺寸、位置是否准确。选用 25t 汽车吊将下锚板吊起后慢慢放至预埋件上方 300mm 处停放。先将下锚板支撑螺栓对应穿入下锚板上的内外各个螺栓孔内。内外螺栓对准预埋件后，吊车缓慢将下锚板放置在预埋件上，应许最大偏差 5mm。待检验合格后，将下锚板的螺栓与预埋件牢固焊接。

用 25t 汽车吊将上锚板吊起一定高度，在靠近基础边缘一侧上下站人，然后在上锚板对应的螺栓孔上均布对称穿上定位螺栓，螺栓穿入后带上临时螺母。定位螺栓穿好后，吊车缓慢吊起上锚板和定位螺栓，移动至下锚板正上方，把定位螺栓穿入对应的下锚板孔内，紧固螺母。

2) 基础浇筑

风机基础混凝土浇筑，先浇筑混凝土垫层，再进行钢筋绑扎，后浇筑基础混凝土。施工中应对所有砂、碎石和水泥作好工前化验，并作多个试块进行强度试验，必须达到规范要求指标。工程实施时一定要对工人进行上岗前培训考核，随时监督控制砂、碎石、水泥的清洁和准确的配合比。同时，浇灌混凝土时防止其中钢筋变位、变形，不允许基础中固定塔筒的埋件移动或倾斜。土方回填应在混凝土浇筑 7 天后进行，回填时分层回填、打夯

机分层夯实，并预留沉降量。风机基础为大体积混凝土，因此风机基础浇筑时不能留施工缝，必须一次性浇筑完成，且单个风机基础浇筑时间不能超过 16 小时。

具体施工工艺流程如下：浇筑仓面准备（立模、绑钢筋）→质检及仓面验收→混凝土配料→混凝土搅拌→搅拌车运输→泵送混凝土入仓→平仓振捣→洒水养护→拆模→质量检查→修补缺陷。

（2）箱式变电站基础施工

箱式变电站基础混凝土浇筑，应先浇筑混凝土垫层，再进行钢筋绑扎，后浇筑基础混凝土。施工中应对所有砂、碎石和水泥作好工前化验，并作多个试块进行强度试验，必须达到规范要求指标。工程实施时一定要对工人进行上岗前培训考核，随时监督控制砂、碎石、水泥的清洁和准确的配合比。同时，浇灌混凝土时防止其中钢筋变位、变形，不允许基础中固定箱式变电站的埋件移动或倾斜。混凝土浇筑后洒水保湿养护。土方回填应在混凝土浇筑 7 天后进行，回填时分层回填、打夯机分层夯实，并预留沉降量。

（3）风电机组与箱式变电站的安装

1) 安装施工设备的选择

风力发电机组的塔架最高高度为 115m。需根据吊装单位编制的专项方案选用适合的履带吊，建议采用一台 750t 及以上的履带吊作为本工程的主吊，两台 200t 的汽车吊作为辅吊。以满足本工程最重件设备的吊装要求。

2) 塔架安装

本项目机组的塔架（钢制塔筒）最大高度达到 115m，为此塔筒建议分为六节制造、起吊和拼装。用一台 750t 及以上的履带吊作为主吊机械，配以 2 台汽车吊作为辅助吊装机械，吊装第一节、第二节、第三节、第四节、第五节、第六节塔架及机舱、轮毂、叶片。

塔架吊装前先将吊装用的架子在地面与塔架的底法兰和上法兰用高强螺栓进行连接，用力矩扳手紧到规定力矩，用一台汽车吊住塔架的底法兰处，一台履带吊吊住塔架的上法兰处，两台吊车同时起钩离开地面 30mm 后，履带吊起钩并旋转大臂，当塔架起吊到垂直位置后，解除汽车吊的吊钩，然后用履带吊将塔架就位到基础预埋螺栓上，进行塔架调平、测量塔架的垂直度，再用力矩扳手将基础的每一个螺母紧到力矩值，经检查无误后，松掉履带吊的吊钩。

3) 风力发电机组安装

风力发电机组采用分件吊装的形式，在安装时，应选择在良好的天气情况下，下雨或平均风速超过 8m/s 或阵风速超过 10m/s 时不允许安装风力发电机。

根据履带吊的起吊能力，机舱可用汽车吊直接吊至塔架顶部并予以固定，履带吊支撑部位需铺垫路基箱，增加接地面积以分散起重荷载，防止地面下陷。机舱（轮毂及叶片），使用 1 台履带吊（主吊）与 2 台汽车式起重机（辅吊）合作完成。为合理安排吊装大件，缩短工期，将每台机的四段塔身和机舱、风扇分两批吊装，塔身的下段使用汽车吊就位；塔身中段、上段及机舱和轮毂风扇使用履带吊就位，另一台汽车吊用于吊装时扶正。发电机舱在安装过程中要严格按照设计图纸和安装说明书和要求及安装规程进行，对每一条连接螺栓都要进行设计参数的检查；吊装过程中不能碰伤和损坏设备：并按照操作规程的要求对安装人员及设备加以保护。发电机组设备采用履带吊进行吊装。用特制的架子兜住设备的后底部并用“U”型卡环与设备底部的架子和钢丝绳两点连接，另一点用设备自带的吊装机具与发电机的前部大轴用钢丝绳连接。设备的三点连接固定好后与吊车的起点挂钩连接。准备好后先进行试吊，在吊离地面 300mm 时，检查各连接点的可靠程度，在确信绝对保证安全的前提下正式起吊。起吊的过程中，设备的四角分别用四根绳索控制设备的旋转方向。当设备起吊到塔架顶部高度后，缓慢地将设备与塔架顶部的螺栓孔就位并按设计要求将每一螺母紧固到设计力矩，然后吊车开始松钩和脱钩。

4) 机舱的吊装：根据设备的安装要求情况，叶片要在地面组装在轮毂上。用枕木将转子垫起呈水平状态，调整角度按安装要求对接紧固。用三根绳索系住三根叶片，用一台汽车吊固定，以便在起吊时控制叶片的移动方向。采用履带吊与 1 台汽车式起重机共同抬吊，两台吊车分三个吊点，履带吊承担两个吊点，汽车式起重机承担一个吊点。两台吊车同时起吊，当起吊高度达预定高度时，汽车式起重机慢慢松钩，使得叶片逐步达到垂直，此时采用履带吊将叶提升到起吊高度，移动吊车到叶片安装位置，与发电机连接并固定。上述工作完毕后，校验塔架的垂直度，经核实无误后，将塔架与基础连接的所有地脚螺栓紧固到设计力矩，然后对基础与塔架底法兰的连接部位进行二次砼浇灌。

2.2.5.3 集电线路

场内集电线路采用直埋电缆的方式。所有控制电缆和电力电缆的施工，按设计要求和相关规范进行。直埋电缆敷设要先开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，电缆敷设后填埋一层沙土，再铺混凝土保护板，

上部用原土回填。电缆沟采用 0.5m^3 反铲挖掘机配合人工开挖，开挖土石就近堆放，用于后期回填。砂土回填为人工回填，压实采用蛙式打夯机夯实。电缆在安装前应仔细对图纸进行审查、核对，确认到场的电缆规格是否满足设计要求，施工方案中的电缆走向是否合理，电缆是否有交叉现象。

电缆在安装前，应根据设计资料及具体的施工情况，编制详细的《电缆敷设程序表》，表中应明确规定每根电缆安装的先后顺序。电缆的使用规格、安装路径应严格按设计进行。电缆运达现场后，应严格按规格分别存放，严格其领用制度以免混用。电缆敷设时，对所有电缆的长度应做好登记，动力电缆应尽量减少中直接头，控制电缆做到没有中直接头。对电缆容易受损伤的部位，应采取保护措施，对于直埋电缆应每隔一定距离制作标识。电缆敷设完毕后，保证整齐美观，进入盘内的电缆其弯曲弧度应一致，对进入盘内的电缆及其它必须封堵的地方应进行防火封堵，在电缆集中区设有防鼠杀虫剂及灭火设施。

2.3 工程占地

本工程总占地面积为 26.06hm^2 ，其中 0.20hm^2 为永久占地， 25.86hm^2 为临时占地。占地组成分别为风机及箱变基础区 0.20hm^2 ，安装场地区占地 1.57hm^2 ，检修道路区占地 20.04hm^2 、直埋电缆区占地 2.01hm^2 ，架空电缆区 0.73hm^2 ，弃渣场区 1.51hm^2 。

本工程占地类型均为林地。占地具体情况见下表。

表 2-2 工程占地统计表

项目组成		单位	面积	占用方式	占地类型
一级区	二级区				林地
风电场区	风机及箱变基础区	hm^2	0.20	永久	0.20
	安装场地区	hm^2	1.57	临时	1.57
检修道路区		hm^2	20.04	临时	20.04
集电线路区	直埋电缆区	hm^2	2.01	临时	2.01
	架空电缆区	hm^2	0.73	临时	0.73
弃渣场区		hm^2	1.51	临时	1.51
工程合计		hm^2	26.06		26.06

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土剥离

表层土壤是经过熟化过程的土壤，其中的水、肥、气、热条件更适合物的生长，表土作为一种资源，需要在施工建设过程中予以足够的重视。

根据项目量测资料、现场调查及卫星影像图，本项目占地主要为林地，少量农田及其他用地，林地及农田可剥离表土。

由于直埋电缆区临时堆土及施工作业带对地表扰动较浅，故考虑采用土工布铺垫，不剥离表土，本次仅剥离线槽开挖面部分，共计剥离面积 2.01m²；剥离厚度为 0.2m，共剥离 0.4 万 m³；剥离的表土临时堆放在线槽一侧，待电缆铺设完成后回覆，用于后期植被恢复。

其余区域凡涉及林地的，均剥离表土，共计剥离面积 26.06hm²；剥离厚度为 0.2m，共剥离 5.21 万 m³；剥离的表土堆放于弃渣场内，施工完毕后回覆，用于后期植被恢复。

共计剥离表土面积 26.06hm²；共剥离表土 5.21 万 m³。表土平衡表见下表。

表 2-3 表土平衡表

项目组成		剥离表土面积 (hm ²)	剥离厚度 (m)	表土剥离量 (万 m ³)	表土回填量 (万 m ³)
一级区	二级区				
风电场区	风机及箱变基础区	0.20	0.2	0.04	0.00
	安装场地区	1.57	0.2	0.31	0.35
检修道路区		20.04	0.2	4.01	3.68
集电线路区	直埋电缆区	2.01	0.2	0.40	0.55
	架空电缆区	0.73	0.2	0.15	0.00
弃渣场区		1.51	0.2	0.30	0.63
工程合计		26.06		5.21	5.21

2.4.2 风电场区土石方

根据主体设计资料，项目风电场区产生土石方主要为场地平整、风电机组基础开挖及箱式变电站基础开挖，整个场区共计开挖土石方 8.36 万 m³；回填土石方 0.84 万 m³；回填土方均利用场区开挖土方，产生弃方 7.52 万 m³；其中可利用料运至南雄市六佰材料有限公司综合利用，剩余不可利用部分约弃至本项目弃渣场堆置。

2.4.3 集电线路区土石方

本项目新建 35kV 集电线路共 23.05km，其中：

8.8km 采用直埋铺设,产生土石方主要为线槽开挖及回填,共计开挖土石方 0.50 万 m^3 回填土石方 0.09 万 m^3 回填土方均利用场区开挖土方,产生弃方 0.41 万 m^3 其中可利用料运至南雄市六佰材料有限公司综合利用,剩余不可利用部分约弃至本项目弃渣场堆置。

14.25km 采用架空铺设,产生土石方主要为铁塔场地平整及塔基基础开挖及回填,共计开挖土石方 1.74 万 m^3 回填土石方 0.49 万 m^3 其中可利用料运至南雄市六佰材料有限公司综合利用,剩余不可利用部分约弃至本项目弃渣场堆置。

2.4.4 检修道路区土石方

项目区内道路主要为新建道路及改造道路,产生土石方主要为路基开挖及回填,共计开挖土石方 30.15 万 m^3 回填土石方 2.18 万 m^3 回填土方均利用场区开挖土方,产生弃方 27.97 万 m^3 其中可利用料运至南雄市六佰材料有限公司综合利用,剩余不可利用部分弃至本项目弃渣场堆置。

2.4.5 工程土石方总计

本工程的土石方开挖总量为 48.65 万 m^3 ,土石方回填总量为 10.44 万 m^3 ,工程充分利用开挖料后,经平衡调配后,弃方 38.41 万 m^3 ,其中可利用料 27 万 m^3 ,运至南雄市六佰材料有限公司综合利用,剩余不可利用部分约 11.21 万 m^3 弃至本项目弃渣场堆置。本工程土石方平衡情况见下表,土石方流向框图见下图。

表 2-4

工程土石方平衡表

(单位: 万 m³)

序号	一级区	二级区	开挖			回填			调出				调入				弃方	
			表土剥离	一般开挖	小计	表土回填	一般回填	小计	表土	去向	一般土方	去向	表土	来源	一般土方	来源	数量	去向
①	风电场区	风机及箱变基础区	0.04	1.17	1.21	0.00	0.79	0.79	0.04	②							0.38	⑥及综合利用
②		安装场地区	0.31	7.19	7.50	0.35	0.05	0.40					0.04	①			7.14	
③	检修道路区		4.01	32.54	36.55	3.68	2.89	6.57	0.33	⑥							29.65	
④	集电线路区	直埋电缆区	0.40	0.50	0.90	0.55	0.09	0.64					0.15	⑤			0.41	
⑤		架空电缆区	0.15	1.74	1.89	0.00	1.11	1.11	0.15	④							0.63	
⑥	弃渣场区		0.30	0.30	0.60	0.63	0.30	0.93					0.33	③			0.00	
	工程合计		5.21	43.44	48.65	5.21	5.23	10.44	0.51	0.00	0.00	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00	38.21	

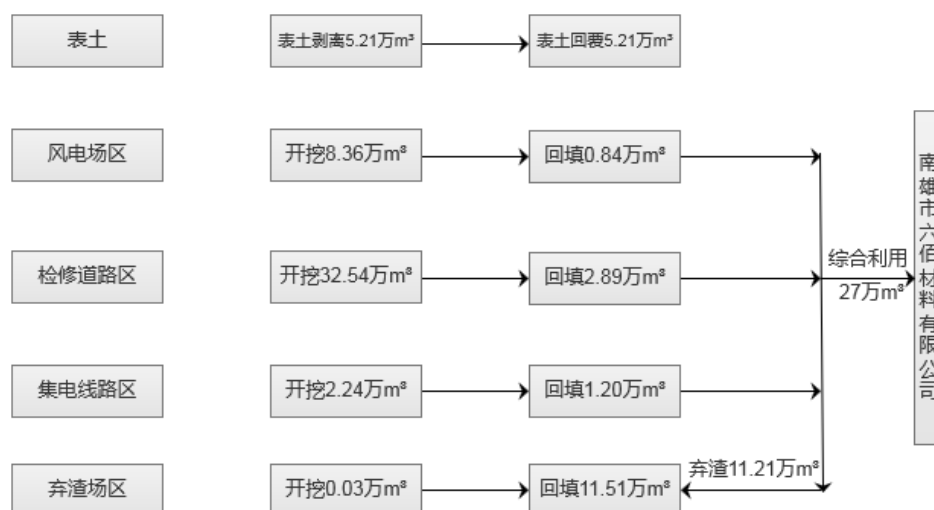


图 2-17 土石方流向框图

2.4.6 弃方处置说明

本工程的土石方开挖总量为 48.65 万 m³，土石方回填总量为 10.44 万 m³，工程充分利用开挖料后，经平衡调配后，弃方 38.41 万 m³，其中可利用料 27 万 m³，运至南雄市六佰材料有限公司综合利用，剩余不可利用部分约 11.21 万 m³ 弃至本项目弃渣场堆置。本项目共选址有 3 个弃渣场，均为沟道型弃渣场，原始地表为林地，占地面积在 0.13~0.88hm² 不等，经初步量算，本项目 3 个弃渣场总容量为 12.86 万 m³，完全足够堆置本项目不可利用部分弃渣 11.21 万 m³。

本项目弃渣场最大堆渣高度小于 20m，弃渣量小于 50 万 m³，属于 5 级弃渣场，弃渣场下游无重要基础设施、企业及居民点等建筑物，弃渣场与项目检修道路相邻，可利用检修道路直接抵达。项目将在弃渣场挡墙一侧布设排水沟，排水出口处设置沉沙池，弃渣场内的雨水可排至地块低洼地，项目后期弃渣场区全区域进行撒播草籽恢复绿化，有效防止水土流失。

弃土前应先做截水沟、挡渣墙，场地内要先清表，再剥离表土，结合剥离表土，坡面要整成台阶，利于渣体稳定。

表 2-5 弃渣场情况表

弃渣场	弃渣场 面积 (hm ²)	弃渣场 容量 (万 m ³)	堆渣量 (万 m ³)	最大 堆高 (m)	边坡比	级别	危害 程度	弃渣场中心点坐标	形式
1#	0.88	7.76	6.89	17	1:2	5 级	无危害	114°26'42.83" ,25°21'10.73"	沟道型
2#	0.13	1.23	0.94	16	1:2	5 级	无危害	114°26'46.57" ,25°21'22.98"	沟道型
3#	0.50	3.87	3.38	15	1:2	5 级	无危害	114°28'26.56" ,25°21'21.14"	沟道型
合计	1.51	12.86	11.21						

主体设计弃渣场挡土墙为参照 04J008 图集设计，挡土墙型式如下。

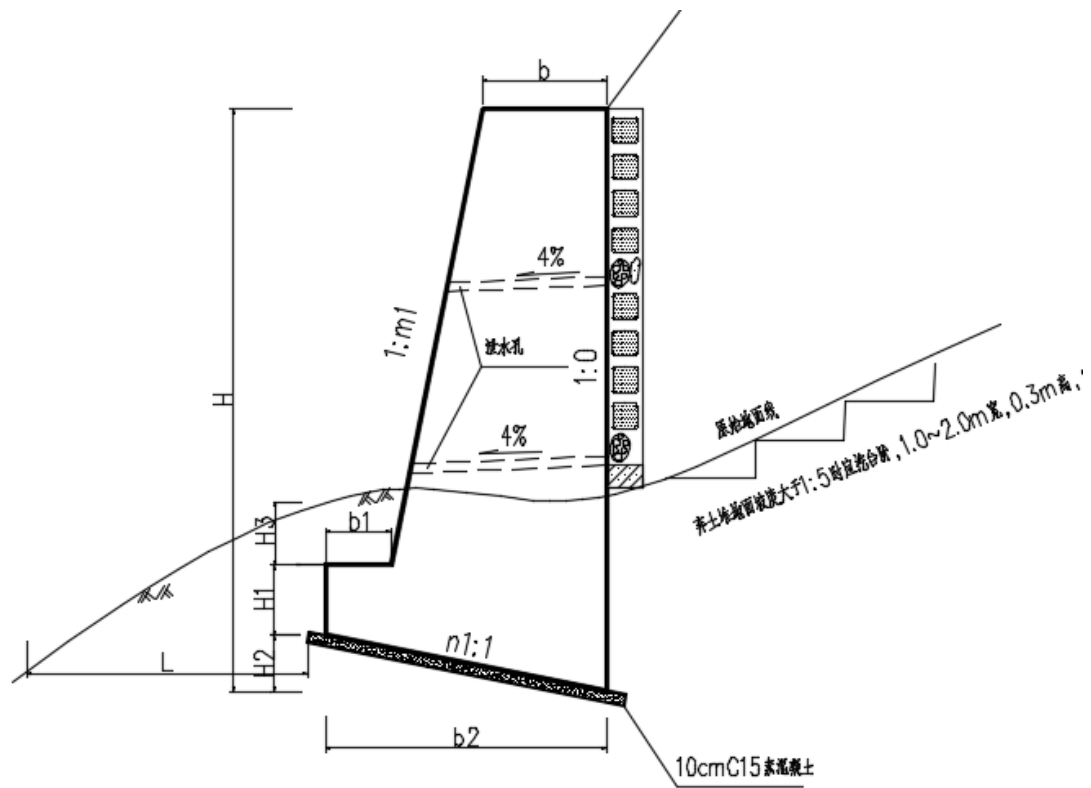


图 2-18 挡土墙型式图

表 2-6 挡土墙截面尺寸表

非抗震及抗震设防烈度为6(0.05g)、7(0.1g)度 填料内摩擦角 $\varphi=30^\circ$ 基地摩擦系数 $\mu=0.3$								
墙高H (m)	断面尺寸 (mm)							M7.5浆砌片 石(m^3/m)
	H1	H2	b	b1	b2	m1	n1	
2	400	310	1150	170	1570	0.15	0.2	2.46
3	450	430	1580	190	2150	0.15	0.2	5.10
4	500	550	2000	210	2730	0.15	0.2	8.64
5	550	720	2730	230	3600	0.15	0.2	14.46
6	600	850	3220	250	4240	0.15	0.2	20.50
7	650	980	3700	270	4880	0.15	0.2	27.52
8	700	1100	4190	290	5520	0.15	0.2	35.65

本次根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）相关规定进行计算，采用理正计算软件计算，计算结果如下。

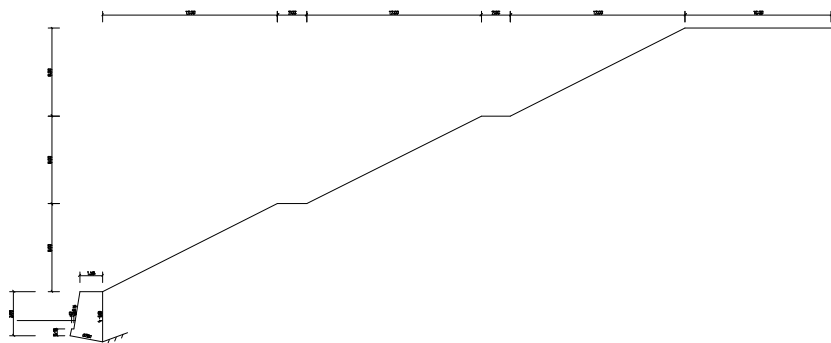


图 2-19 挡土墙计算简图

表 2-7 挡土墙稳定计算成果表

计算工况	抗滑稳定系数		抗倾稳定系数	
	Kc	[Kc]	K0	[K0]
正常运用	2.744	1.2	6.629	1.4
非常运用	2.744	1.05	6.629	1.3

基底压力(标准值): 墙趾 = 63.241(kPa), 墙踵 = 92.081(kPa), 最大最小应力比 1.46, 小与 2.0, 满足要求。

从上述计算结果可以看出, 挡土墙抗滑稳定、抗倾稳定系数满足规范要求。

2.5 拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建

本项目不涉及拆迁(移民)安置与专项设施改(迁)建。

2.6 施工进度

本工程计划于 2025 年 5 月 30 日开工, 计划 2026 年 6 月 30 日完工, 总工期为 13 个月。

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

广东华电福新南雄邓坊分散式风电一期项目场址位于南雄市邓坊镇兰田村附近山脊, 山脊较为连续, 大体呈南北走向。地理位置介于北纬 $N25^{\circ}20.134' \sim N25^{\circ}22.419'$, 东经 $E114^{\circ}26.083' \sim E114^{\circ}29.214'$, 风电场海拔高程介于 400~700m, 属中低山地貌。地表植被茂盛, 杉树、竹林、风景树、杂树等为主, 场区对外交通较便利。

2.7.2 区域构造概况

场址区自喜马拉雅运动以来, 以太平洋板块和菲律宾板块对中国板块东南隅的挤压作用为转机, 东南沿海地区区域构造应力场的主压应力轴转变为北西西—南东东方向, 在新构造应力场的影响下, 本区新构造活动的特点是: 南海北部至大陆边缘北东东向断裂相继

出现，并且由北西往南东逐次推新，活动渐次增强；断裂在边岸浅海地带大致与海岸线平行延伸，构造了中国大陆南部规模最大，活动最强的滨海断裂带；一些早在白垩纪末、早第三纪燕山运动晚期形成的北西至北北西向断裂，在滨海地区进一步广泛地发育和加强，其规模的展布、河流和海湾的走向，以及雷州半岛和海南岛第四纪火山锥的排列分布。这组断裂早期以张性居多，晚期则以压性为主，且多居左旋平移性质；由于北东至北东东向和北西至北北西向断裂的切割，地壳被进一步分割成大小不一的块体，断块垂直差异运动十分活跃。如粤东地区断陷于晚更新世纪开始发育，第四系最厚达 160m，断隆区 20—25m 的海成阶地分布相当普遍。珠江三角洲地区第四系沉积物也厚达 70m，在距今约 6000 年左右再次发生大规模下沉，大约在距今 600—700 年左右才最后全部上升为陆。根据相关区域地质资料，拟建场地第四纪以来未见活动断裂和新构造运动迹象，区域地质构造稳定。

2.7.3 场地地层和岩性

场地受不均匀风化影响，各风机位风化层厚度不一。根据现场勘探点揭露，场区上部为黑云母花岗闪长岩残坡积地层，下部为燕山晚期细粒黑云母花岗闪长岩，现按新老顺序简述如下：

①耕土 (Q^{pd})：黄褐色，稍湿，松散，主要成分为黏性土，含有少量风化物碎屑及植物根系。该层在场区内普遍分布，厚度一般小于 0.8m。

②₁ 全风化黑云母花岗闪长岩 (γ)：灰黄色~灰绿色，原岩结构构造已完全破坏，节理裂隙极度发育，岩芯已风化呈砂砾状，砂土状，遇水易软化，崩解。该层在场区内普遍分布，厚度一般在 2m 左右。

②₂ 强风化黑云母花岗闪长岩 (γ)：灰黄色~灰绿色，原岩结构构造尚可辨认，节理裂隙发育，裂面偶见铁锰质渲染，岩芯呈块状，碎块状，砂砾状，岩质软，敲击易碎。该层在场区内普遍分布，厚度一般在 4m 左右。

②₃ 中风化黑云母花岗闪长岩 (γ)：细粒结构，块状构造，节理裂隙较发育，裂面较新鲜，岩芯呈短柱状、柱状及碎块状，采取率 70%~80%，RQD 约 65~70，属软岩，较破碎~较完整，岩体基本质量等级为 IV~V 级，该层未揭露。

2.7.4 水文地质条件

该场地地下水类型主要为基岩裂隙水。

基岩裂隙水贮存于基岩裂隙之中，其补给来源主要为大气降水，降水沿裂隙下渗，地

下水运移于岩石的裂隙之中。由于裂隙水埋深较深，本次勘测均未揭露地下水，可不考虑基岩裂隙水对基础设计施工的影响。

勘察深度范围内，未揭露地下水，可不考虑地下水对建筑材料腐蚀性的影响。

各风机钻孔内地层均为风化岩，地表不均匀分布一定厚度的耕土，基坑开挖时将全部清除，故可不考虑土的腐蚀性。

2.7.5 不良地质现象及工程地质问题

根据收集资料、现场踏勘和实地调查，拟建风电场地范围内自然条件下无直接影响工程建设的大型滑坡、崩塌及地面塌陷等不良地质作用，场地中不具备发生大型泥石流的条件，局部坡体较陡，并伴随修路或采石等人类工程，产生大规模切坡，当遇强降雨作用时，易诱发滑坡、崩塌等地质灾害，因此在工程建设中，应做好排、截水设施防止暴雨冲刷所引起的水土流失外，还应保持水土并增加植被。局部存在岩石风化破碎的高陡人工边坡，建筑物应尽量避免这些区域，如无法避让，需选择较稳定区域，必要时应进行防护加固处理。风机位主体与边坡保证一定的安全距离，并严禁在边坡地段弃土填方，给坡体带来不利影响。当风机距边坡较近时，应对风机基础或边坡采取相应处理措施，以保证其稳定性。

当工程施工不当且在极端暴雨等条件下，可能形成中小规模的滑坡或崩塌，所以在工程设计、建设施工过程中应严格执行国家有关法律法规及规程规范，并采取有效措施防止不良地质作用的发生，以免造成次生地质灾害。

2.7.6 气象

南雄市属亚热带季风气候，多年平均气温 19.8℃，极端最高气温 40.4℃(2003 年 8 月 4 日)，极端最低气温 6.2℃(1955 年 1 月 12 日)。空气湿度大，多年平均相对湿度 77%。雨量充沛，多年平均降雨量 1535mm，但存在较大的年际变化和季节变化，降雨大多集中在汛期的 4~9 月，前汛期以锋面雨为主，雨区覆盖面积广降雨量较大；后汛期常受热带风暴的影响则以台风雨为主，暴雨强度大，最大日降雨量为 152.7mm，最大小时降雨量为 68.1mm，最大十分钟降雨量为 28.0mm。冬季受大陆冷气团控制，盛行东北风；夏季转受海洋暖湿气团影响，盛行西南风，全年则以东北风为主，多年平均风速 1.64m/s。项目所在地年太阳总辐射为 3356.2MJ/m²，年平均日照时数 1825.7h，全年月平均日照时数在 124.8h。

2.7.7 水文

本项目风电场区及检修道路区位于山顶，主要是集电线路区需跨越河流，主要为邓坊

水、洋溪河及围背水库库尾。

邓坊水:古称东溪水,属北江水系,位于渍江北岸,为渍江的一级支流,发源地为上杨梅,流经里元、石角、邓坊、赤石、龙塘坑、云田水、许村、公破坑、象湖、杨柳湾、马古坝、张屋、三角、樟木山、小水出口汇入渍江,河长 28.67km,河床平均坡降 6.08‰,流域内集雨面积 80.5km²。

围背水库位于南雄市红砂岩盆地中心的黄坑镇许村村委会围背村背后,属丘陵地区,距市区 22 公里。该水库兴建 1963 年 10 月 1 日,1972 年 12 月竣工。水库集雨面积 2.09km²,因自身集雨面较小,其另于邓坊水上设水陂沿水渠引水,引水面积约 21.72km²,是一宗以灌溉为主,结合防洪的小(1)型镇管水库。围背水库总库容 708 万 m³,相应校核洪水位为 177.95m;正常库容为 652m³,相应正常蓄水位为 177.50m;死库容 47 万 m³,死水位为 168.18m,水库兴利库容 605 万 m³。

2.7.8 土壤

南雄有丰富的花岗石和红土资源。全市花岗石蕴藏量达 2.6 亿立方米,品种有 17 个之多,市内有多家花岗石板材厂。面积达 700 多平方公里的南雄红,是烧制防潮砖彩釉砖的优质原料。

南雄盆地中部的紫色土壤,富含磷、钾,是发展优质烟叶生产得天独厚的条件。南雄日照充足,雨量充沛,所产烟叶色泽金黄,烟味醇香,易燃灰白,素负盛名。南雄有 300 年的黄烟种植历史,是著名的“中国黄烟之乡”,现被国家烟草公司列为“国际型优质烤烟生产基地”。

(一)自然土

全市自然土壤有黄壤、红壤、红色石灰土、紫色土 4 个土类,面积为 181446.67 公顷,占土地总面积 77.67%。

黄壤土类:面积 27240 公顷,占自然土壤的 15.14%,分布在海拔 700 米以上中山中上部。由于山地黄壤地势高,雨多雾大,温度较低,湿度较大,故酸性强,pH 值一般在 4.0~5.5。

红壤土类:面积 136426.67 公顷,占自然土壤的 75.84%,分布于南部和北部山地,海拔多在 700 米以下至 250 米以上的低山、中高丘陵以及中低山麓地段。这类土壤有机质积累的多寡、土层厚薄变化甚大。整个土体呈红色,表土呈暗棕色,多含铁钻成分,酸性层在一般情况下,由花岗岩发育的红壤土层较深厚,钾素含量较丰富,砂页岩发育的土壤,则

相对较少。植被覆盖良好的红壤，则有机质层较厚，养分含量较多。本土类只有 1 个亚类，8 个土属，32 个土种，以花岗岩红壤土属和砂页岩红壤土属居多，分别占自然土壤的 43.33% 和 14.76%。

红色石灰土类:面积 1566.67 公顷，占自然土壤的 0.87%，仅分布在梅岭雄余公路两侧的石灰岩低山上。土壤由石灰岩风化发育而成，有机质层深厚达 23 厘米，土体颜色浅黄，pH 值 5~5.5，植被多为阔叶灌乔木混交林和风栗果树。本土类就此 1 个亚类，1 个土种。

紫色土土类:面积 16213.33 公顷，占自然土壤的 9.01%，分布在南雄中部紫色砂页岩盆地的坪田、南亩、乌迳、黄坑、油山、界址、水口、江头、湖口、珠现、主田、古市等镇及雄州城区的低丘上。有机质层浅薄，一般在 10 厘米以下，土层厚度多在 40 厘米以下，土壤呈碱性反应，pH 值一般在 7.5~9。土壤养分含全钾甚为丰富，其余养分较低。本土类只有一个亚类，1 个土属，1 个土种。

(二)水稻土

全市水稻土有 22420 公顷，占全市土地总面积 9.68%，占耕地总面积 74.98%。其中 10060 公顷分布在南雄盆地的 12 个镇，其余分布在周围山区。水田土壤有淹育型、游育型、潜育型、渗育型、沼育型、矿毒型 6 个亚类，22 个土属，45 个土种。

水稻土土质:壤土 14807.53 公顷，占水田面积 66%；偏砂的 4407.07 公顷，占水田面积 19.7%；偏黏的 3207.27 公顷，占水田面积 14.3%。酸碱度：pH 值为 4.5~5.5 的占水田面积 48.9%，5.5~6.5 的占 29.5%，6.6~7.5 的占 6.2%，7.5 以上的占 7.3%。耕作层 13 厘米以上的有 18178.4 公顷，占水田面积 81%；作层养分含量，全市加权平均值为:有机质含量 24.81g/kg，全氮 1.36g/kg，有效磷 46.25mg/kg，速效钾 46.25mg/kg。

(三)旱地土壤

全市有 7480 公顷，分黄壤、红壤、紫色土、菜园土、潮砂泥土 5 个土类，5 个亚类 9 个土属，14 个土种。紫色土类有 5575.33 公顷，占旱地面积 74.5%。最大土种是紫砂地 3433.47 公顷，占旱地面积 45.9%。土质，偏砂的 4132.5 公顷，占 55.2%；2258.07 公顷，占 30.2%；偏黏的 1091.03 公顷，占 14.6%。酸碱度:紫色 pH 值 7.5 以上的有 4924.07 公顷，占旱地面积 65.8%；pH 值 6.5~7.5 之间的 918.27 公顷，占旱地面积 12.3%；其余 1639.27 公顷，均在 pH 值 6.5 以下。旱地耕作层 15 厘米以上的面积占 79.1%。耕作层养分含量，全市加权平均值为:有机质 12.65g/kg，全氮 0.844g/kg，有效磷 39.66mg/kg；速效钾 133.75mg/kg。

2.7.9 植被

南雄市森林面积 15.33 万公顷，森林资源覆盖率 65.89%，森林资源蓄积量达 925.16 万立方米。建成帽子峰、坪田等 23 个森林公园，2 个湿地公园、1 个地质公园、5 个自然保护区，建设总面积 4.66 万公顷，占南雄国土面积的 20.08%。

植物树种繁多，针叶树有马尾松、湿地松和杉树三种；阔叶树有 51 科 100 属 173 种以壳斗科、樟科、漆科、大戟科树种居多；花类有兰花、红梅、夹竹桃、杜鹃花等；药材类有 325 种，其中根茎 11 种、全草类 107 种、果实种子类 52 种、花叶类 27 种、藤木树皮类 24 种、真菌类 3 种。南雄最负盛名、颇具地方特色的经济作物为黄烟与白果。

2.7.10 水土保持敏感区

项目区位于南雄市邓坊镇，涉及广东省水土流失重点预防区。项目区建设区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

3 项目水土保持评价

从水土保持角度对主体工程选址、布置、设计、施工安排进行分析与评价，找到主体工程防护措施不足之处，完善水土保持防护体系，有效地避免水保措施的重项、漏项和工程的重复投资，最大限度地减少因工程建设造成的水土流失。

3.1 主体工程选址（线）的水土保持评价

对照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《广东省水土保持条例》的相关规定，将本项目的对比情况列表分析。

表 3-1 本项目选址（线）约束性规定分析表

依据	要求内容	本项目情况	相符性
中华人民共和国水土保持法	第十八条水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等	不本项目涉及	符合
	第二十四条生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失	南雄市邓坊镇属于广东省水土流失重点预防区，鉴于无法避让的，已提高防治标准，优化施工工艺	选址唯一无法规避，本方案采用一级防治标准
生产建设项目水土保持技术标准	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失	南雄市邓坊镇属于广东省水土流失重点预防区，鉴于无法避让的，已提高防治标准，优化施工工艺	选址唯一无法规避，本方案采用一级防治标准
	生产建设项目选址、选线应当避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	项目选址选线靠近邓坊水及洋溪河，该段河道无植物保护带，故本项目不涉及河流、湖泊和水库周边的植物保护带	符合
	生产建设项目选址、选线应当避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	项目区选址选线未涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，符合要求	符合
广东省水土保持条例	在森林防火期以及崩岗、岩溶区等植被恢复困难的区域应当禁止炼山。在坡地上造林种植果树、茶树、油茶等经济林以及中药材的，应当采取修建梯地、鱼鳞坑整地、保留梯地间植被等水土保持措施，防止造成水土流失	不本项目涉及	符合

依据	要求内容	本项目情况	相符性
	林区采伐林木应当遵守森林采伐作业规程，采伐方案或者采伐作业设计中应当有水土保持措施。在水土流失重点预防区和重点治理区采伐林木的，林业主管部门批准采伐后应当将采伐方案或者采伐作业设计及其批准文件抄送同级水行政主管部门。	本项目已获得当地政府批准	符合
	在山区、丘陵区和水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当按照水土保持技术规范 and 标准编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施	本项目位于山区，建设单位已委托我公司进行编制水土保持方案工作	符合

由上表可见，本项目主体工程选址（线）基本符合《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《广东省水土保持条例》的规定要求，本项目所在地南雄市邓坊镇属于广东省水土流失重点预防区，选址唯一无法规避，本方案采用一级防治标准，因此，从水土保持角度分析，本项目虽然存在一定的水土保持制约性因素，但是通过实施主体工程设计的水土保持及本方案补充完善的设计后，项目选址不存在水土保持方面的绝对和严格限制性因素，选址合理。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关规定，将本项目的对比情况列表分析。

表 3-2 工程建设方案的水土保持分析评价

建设方案水土保持规定	本项目情况	相符性
（1）公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大挖大填。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的，必须有桥隧比选方案。路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	本工程公路、铁路工程，符合要求	符合
（2）城镇新区的建设项目应提高植被建设标准和景观效果，还应建设灌溉、排水和雨水利用设施	本工程位于南雄市邓坊镇，项目区不属于城镇新区建设项目，符合要求	符合
（3）山丘区输电工程塔基基础采用不等高基础，经过林区的采用加高杆塔跨越方式	本项目塔基基础采用不等高基础，经过林区的采用加高杆塔跨越方式	符合

建设方案水土保持规定	本项目情况	相符性
(4) 对无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目,建设方案应符合下列规定:1)应优化方案,减少工程占地和土石方量;公路、铁路等项目填高大于8m 宜采用桥梁方案;管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式;山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。2)截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。3)宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。4)提高植物措施标准,林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点	本项目属于广东省水土流失重点预防区,无法避让,已优化方案,提高截排水工程、拦挡工程工程等级,提高植物措施标准及林草覆盖率	符合

由以上分析可知,本项目建设方案基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的规定要求。本项目建设方案可行。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地面积为 26.06hm²,其中 0.20hm²为永久占地,25.86hm²为临时占地。占地组成分别为风机及箱变基础区 0.20hm²,安装场地区占地 1.57hm²,检修道路区占地 20.04hm²、直埋电缆区占地 2.01hm²,架空电缆区 0.73hm²,弃渣场区 1.51hm²。占地类型为林地。建设范围行政上归属于韶关市南雄市邓坊镇管辖,且其占地区规划符合韶关市南雄市土地利用总体规划。

1、从占地数量上评价

本项目布局紧凑,做到了节约用地。永久性建筑物均在项目永久征地范围内建设,尽量采用先进工艺和科学的工艺流程,压缩各生产构筑物本体尺寸,以达到节约用地目的,减少了永久占地面积。项目建设无可避免的占用土地,施工后期,对可恢复部分及时平整恢复原有功能,严格控制并减少对地表植被扰动破坏,符合保护地表植被与表土,减少占用水土资源的水土保持规定。

2、从占地类型和性质评价

从占地类型看,工程占地以林地为主。从占地性质看,工程大部分为临时占地,且未占用基本农田或生态保护区。从水土保持角度分析,对工程占地导致的水土流失危害,在采取相应的水土保持措施后可以将其降低到最低限度。

因此,从水土保持角度来看,工程占地符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本工程的土石方开挖总量为 48.65 万 m³,土石方回填总量为 10.44 万 m³,工程充分利

用开挖料后，经平衡调配后，弃方 38.41 万 m^3 ，其中可利用料 27 万 m^3 ，运至南雄市六佰材料有限公司综合利用，剩余不可利用部分约 11.21 万 m^3 弃至本项目弃渣场堆置。从水土保持的角度分析，充分利用开挖料后，已符合最优化原则，符合水土保持要求。

表土资源属于宝贵资源，且项目区内有可以利用的表土，所以工程建设过程中应合理规划利用表土资源。本工程增加表土剥离及回覆措施，符合水土保持要求。

整个工程挖填的土石方都是在项目区内进行调配利用，一方面运输距离短，另一方面对项目区以外的区域没有扰动和影响。经土石方平衡，工程建设产生的开挖方在工程施工的同时即得到了合理的内部调配利用，减少了弃方量，同时也减少了施工过程中临时防护工程的数量，经济合理，符合水土保持的要求。

因此，从水土保持角度来看，工程土石方平衡基本符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目不设取土（石、砂）场，故本方案不再对取土场的选址进行水土保持分析评价。

3.2.5 弃土（渣）场设置评价

本工程的土石方开挖总量为 48.65 万 m^3 ，土石方回填总量为 10.44 万 m^3 ，工程充分利用开挖料后，经平衡调配后，弃方 38.41 万 m^3 ，其中可利用料 27 万 m^3 ，运至南雄市六佰材料有限公司综合利用，剩余不可利用部分约 11.21 万 m^3 弃至本项目弃渣场堆置。本项目共有 3 个弃渣场，为沟道型弃渣场，原始地表为林地，占地面积 1.51 hm^2 ，堆渣容量约 12.86 万 m^3 ，最大堆渣高度均低于 20m，属于 5 级弃渣场，弃渣场下游无重要基础设施、企业及居民点等建筑物，弃渣场与项目检修道路相邻，可利用检修道路直接抵达。项目将在弃渣场挡墙一侧布设排水沟，排水出口处设置沉沙池，弃渣场内的雨水可排至地块低洼地，项目后期弃渣场去全区域进行撒播草籽恢复绿化，有效防止水土流失。

本项目弃渣场防治措施相关设计主要根据建设单位提供的项目主体资料，设计深度存在不足，由于本项目弃渣场地势起伏及填方量较大，存在一定的施工难度及安全问题，建设单位应委托具有相关设计资质的公司进行本项目弃土场边坡稳定专项设计，确保弃渣场边坡施工安全以及运行安全。

根据现场调查，本项目暂未开工，弃渣场为林地，占地可容纳本项目全部弃土，选址较为合理。

表 3-3 弃土场的选址合理性分析与评价表

依据	要求内容	本项目情况	相符性
广东省水土保持条例	根据现场调查，本项目暂未开工，弃渣场为林地及其他土地，占地可容纳本项目全部弃土，选址较为合理。本项目弃土场的选址合理性分析与评价表见表	不涉及	符合
	禁止在河道、湖泊和水利工程管理范围。	不涉及	符合
	禁止在危及铁路、公路等设施安全的区域。	不涉及	符合
	禁止在危及基础设施、公共设施、工矿企业、居民生活和防洪等安全的区域。	不涉及	符合
	禁止在其他依法不能设置消纳场或者专门存放地的区域。	不涉及	符合
生产建设项目水土保持技术标准	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场	不涉及	符合
	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	不涉及	符合
	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原地区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口	本项目弃渣场选择属于凹地	符合
	应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地	不涉及	符合
	应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用	本项目弃土回填完毕后采用绿化恢复措施	符合

3.2.6 施工方法与工艺评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》（水保监〔2020〕63号），详见下表。

表 3-4 本项目施工工艺与方法分析表

序号	要求内容	本项目情况	相符性
1	施工方法是否符合减少水土流失要求	具体详见后续施工工艺评价表	符合
2	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区	本项目不涉及基本农田，占用植被良好区尽量减少扰动，做好施工期间防护措施，减少水土流失	符合
3	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围	已尽量优化施工工期	符合
4	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出	本项目不涉及	符合
5	土石方在运输是否采取防止沿途散溢等保护措施	本项目弃方运输过程中已做好防溢等保护措施	符合
6	裸露地表是否及时采取防护措施，填筑	裸露地表本方案新增临时苫盖措施，填筑土	符合

序号	要求内容	本项目情况	相符性
	土方是否做到随挖、随运、随填、随压	方及时回填，并做好防护措施	
7	是否采取表土剥离或保护措施及具体施工方法	本方案针对可剥离区域进行表土剥离与保护，剥离的表土临时堆放在平整好后的风电场区上，待风电机组完成后，表土回填至风电场区，有利于后续养殖或种植	符合
8	临时堆土应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施	本项目剥离的表土临时堆放在平整好后的风电场区上，待风电机组搭建完成后，表土回填至风电场区，有利于后续种植，并布设了临时苫盖措施。鉴于施工实际情况考虑暂不布设排水沉沙措施	符合
9	施工产生的泥浆是否设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀后的处置是否明确	本项目不涉及	符合
10	围堰填筑、拆除是否采取减少流失的有效措施	本项目不涉及	符合
11	弃渣场是否满足“先拦后弃”原则	本项目暂未开工，满足“先拦后弃”原则	符合
12	取土场开挖前是否按照要求设置截（排、挡）水、沉沙等措施	本项目不涉及	符合
13	弃土、弃石、弃渣应分类堆放	本项目弃方运至项目弃渣场回填	符合
14	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	本项目无借方	符合
15	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围	本项目不涉及	符合
16	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量	本项目不分标段	符合

3.2.6.1 施工组织及施工时序评价

本工程计划于 2025 年 5 月 30 日开工，计划 2026 年 6 月 30 日完工，总工期为 13 个月。施工进度上先安排检修道路的及风电机组施工，后期再进行集电线路和设备安装调试。本项目工期较长，贯穿整个雨季，施工开挖土方如遇大雨易造成严重水土流失，从这个角度出发，不利于水土保持。建议主体设计优化施工时序，避免在大雨天气进行土方填筑，场地开挖后及时进行回填处理或布设临时防护措施，将水土流失降至最低。

从主体工程施工进度安排看来，检修道路、集电线路和风电机组在雨季施工期间将产生一定的水土流失。对此，本方案建议：检修道路、集电线路和风电机组在施工中尽量减少地表裸露的时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护；雨季填土时应随挖，随运，随填，随压，避免产生水土流失；一般情况下，当预报日有暴雨时，应采取覆盖，防护等措施，

减轻产生的水土流失。

工程施工过程中,工程充分利用现有场地和现有交通,对检修道路部分进行适当加宽,施工过程中考虑了排水及边坡恢复,符合水土保持要求本项目根据施工情况并结合项目实际情况,剥离的表土临时堆放在平整好后的地块上,待风电机组搭建完成后,表土回填,有利于后续养殖或种植,未新增临时占地,施工期布设相关的临时防护措施,减少水土流失。

根据本工程施工时序安排,土石方工程无法避开整个雨季施工,因此需要设置相应的临时防护措施,并严禁暴雨天进行土石方施工。项目在建设时需要按照一定施工时序进行操作,在保障施工安全的基础上,尽量采用先进技术,提高施工效率,缩短施工工期,避免地面附着物长时间的扰动地表所带来的水土流失。

3.2.6.2 施工工艺与方法评价

本工程施工主要包括风电场区、检修道路、集电线路等。

根据主体工程设计,本工程土石方回填主要是利用项目建设开挖土方,施工期间尽量减小施工扰动范围。从水土保持角度分析,本工程施工方法符合水土保持相关规范要求,主体工程施工基本合理。

本项目风电机组安装,主要为基础产生土方,土方可就近堆放,在基础完成后即进行设备安装;检修道路及电缆线路施工分段进行,控制开挖回填工期;总的来说,主体工程设计采用的施工工艺都是常规成熟的施工工艺。施工时,在确保安全和质量的前提下,尽量减小对地表的扰动,避免不必要的开挖破坏原状土及避免二次开挖;注意施工临时防护,施工材料的分类堆放及临时堆土临时挡护。

本工程采取人工与机械相结合的方式施工,施工速度快,有利于水土保持。先进的施工组织,不仅可以缩短建设施工期,还可以减少地表裸露时间,减轻水土流失的影响;施工交通利用现有道路;施工用水用电就近取用;无需修建施工便道等,避免新增扰动面积,符合水土保持要求;但路基挖填施工应避开雨天,开挖土方应及时运至指定堆放场地并做好防护。

综上所述,主体工程采用的施工组织设计和施工工艺在一定程度上体现了水土保持的要求,对施工过程中保持水土,减少水土流失的发生起到了积极的作用。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目各项措施在保障主体工程正常运行的同时，亦有部分措施具有水土保持功能。从预防水土流失、保护生态环境角度出发，对主体工程措施设计、布置进行分析与评价，有效避免水土保持措施的重项、漏项，从而保证水土保持方案的合理性与完整性。

主体设计的具有水土保持功能措施包括：浆砌块石挡土墙、排水沟、截水沟、施工检修道路排水涵管等。

3.2.7.1 风电场区

（1）浆砌石挡土墙

主体设计在风电场区边坡脚布设浆砌石挡土墙，约 197m³，挡土墙主要是为了维护风电场区边坡安全稳定，兼有一定水土保持功能。

（2）排水沟

主体设计在风电场区边坡坡脚布设浆砌石排水沟，排水沟尺寸未说明。采取的排水沟属于水土保持工程，可确保径流有序、安全的排出项目区，防止产生积水、滞水和冲刷，具有很好的水土保持作用和防治效果。

（3）截水沟

主体设计在风电场区边坡坡顶布设浆砌石截水沟，截水沟尺寸未说明。采取的截水沟属于水土保持工程，可确保径流有序、暂存径流，使之安全的排出项目区，防止产生积水、滞水和冲刷，具有很好的水土保持作用和防治效果。

3.2.7.2 检修道路区

（1）浆砌石挡土墙

主体设计在检修道路区边坡脚布设浆砌石挡土墙，约 197m³，挡土墙主要是为了维护风电场区边坡安全稳定，兼有一定水土保持功能。

（2）排水沟

主体设计在检修道路一侧边坡坡脚布设浆砌石排水沟，排水沟规格为矩形断面，尺寸为：宽×深=0.4m×0.4m，沟壁及沟底采用浆砌块石，厚 200mm，约使用浆砌块石 4635m³。采取的排水沟属于水土保持工程，可确保径流有序、安全的排出项目区，防止产生积水、滞水和冲刷，具有很好的水土保持作用和防治效果。

（3）截水沟

主体设计在检修道路一侧边坡坡顶布设浆砌石截水沟，排水沟规格为矩形断面，尺寸

为：宽×深=0.4m×0.4m，沟壁及沟底采用浆砌块石，厚 200mm，约使用浆砌块石 865m³。采取的截水沟属于水土保持工程，可确保径流有序、暂存径流，使之安全的排出项目区，防止产生积水、滞水和冲刷，具有很好的水土保持作用和防治效果。

（4）排水涵管

主体设计在检修道路穿越河沟的地方布设排水涵管，排水涵管主要是为了确保径流有序、安全的排出项目区，防止路面产生积水、滞水，确保道路的畅通和安全，兼有一定水土保持功能。

3.2.7.3 集电线路区

（1）浆砌石挡土墙

主体设计在集电线路区边坡脚布设浆砌石挡土墙，约 10.5m³，挡土墙主要是为了维护塔基边坡安全稳定，兼有一定水土保持功能。

（2）混凝土排水沟

主体设计在塔基边坡脚布设浆砌石排水沟，排水沟尺寸未说明。采取的排水沟属于水土保持工程，可确保径流有序、安全的排出项目区，防止产生积水、滞水和冲刷，具有很好的水土保持作用和防治效果。

3.2.7.4 弃渣场区

（1）浆砌石挡土墙

主体设计在弃渣场设置浆砌石挡土墙，约 1678.5m³，挡土墙主要是为了拦截弃渣，维护堆渣边坡安全稳定，具有水土保持功能。

（2）排水沟

主体设计在弃渣场浆砌石挡土墙墙脚布设浆砌石排水沟，尺寸未知，约使用浆砌块石 640m³。采取的排水沟属于水土保持工程，可确保径流有序、安全的排出项目区，防止产生积水、滞水和冲刷，具有很好的水土保持作用和防治效果。

3.3 主体工程设计中具有水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程的界定原则

(1)以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水

土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

(2)对建设过程中临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

(3)对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2 界定结果

3.3.2.1 不纳入水土流失防治措施体系的措施

根据前述分析结果和水土保持有关技术文件的规定，主体工程不计入水土保持方案投资的措施主要包括塔基边坡挡土墙、风电场区边坡挡土墙、检修道路边坡挡土墙、排水涵管。

3.3.2.2 纳入水土流失防治措施体系的措施工程量

主体工程设计中界定为水土保持工程的措施总投资为 290.5 万元。工程量汇总为：挡土 1678.5m³；排水沟 2012.33m³；截水沟 733.36m³。详情见下表。（主体设计中未明确长度，至计算了工程量）

表 3-5 主体工程设计中纳入水土流失防治措施体系的措施工程量表

序号	工程项目及指标	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)	备注
一、风电场区：					36.96	
(一)	工程措施				36.96	
2	排水沟	m ³	672	366.68	24.64	
3	截水沟	m ³	336	366.68	12.32	
二、检修道路区					169.98	
(一)	工程措施				169.98	
1	排水沟	m ³	4635.81	366.68	169.98	
2	截水沟	m ³	864.7	366.68	31.71	
三、集电线路区					2.55	
(一)	工程措施				2.55	
1	混凝土排水沟	m ³	28	912.29	2.55	
四、弃渣场区					81.01	
(一)	工程措施				81.01	

序号	工程项目及指标	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)	备注
1	弃土场挡土墙	m ³	1678.5	342.81	57.54	
2	弃土场排水沟	m ³	640	366.68	23.47	
合计					290.5	

4 水土流失分析与预测

项目建设和运行过程中将不可避免的扰动原地貌，使原地表植被、土层结构遭到不同程度的破坏，降低了表层土壤的抗蚀性，造成水土流失。本章的主要任务是根据实地调查结果及该项目的可研报告资料，确定项目建设中扰动、破坏土地和植被面积，表土数量及堆放处理，综合评价项目建设区的水土流失量、强度、危害及其对周围区域的影响，确定合理的预测时段和预测方法，并对因项目建设发生的水土流失时空分布进行分析，为合理布设水土保持防治措施和水土保持监测提供依据。

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

按全国水土流失类型区的划分，项目所在南雄市属于南方红壤丘陵区，水土流失的类型以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ 。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土流失规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知（办水保〔2013〕188号）》、《广东水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（2015年10月13日）》、《韶关市水土保持规划（2018~2030年）》（韶关市水务局，2019年7月）《南雄市水土保持规划（2022年~2030年）》（南雄市水务局，2023年5月）等文件，项目区所在地南雄市邓坊镇属于广东省水土流失重点预防区。



图 4-1 广东省水土流失重点防治区划分图

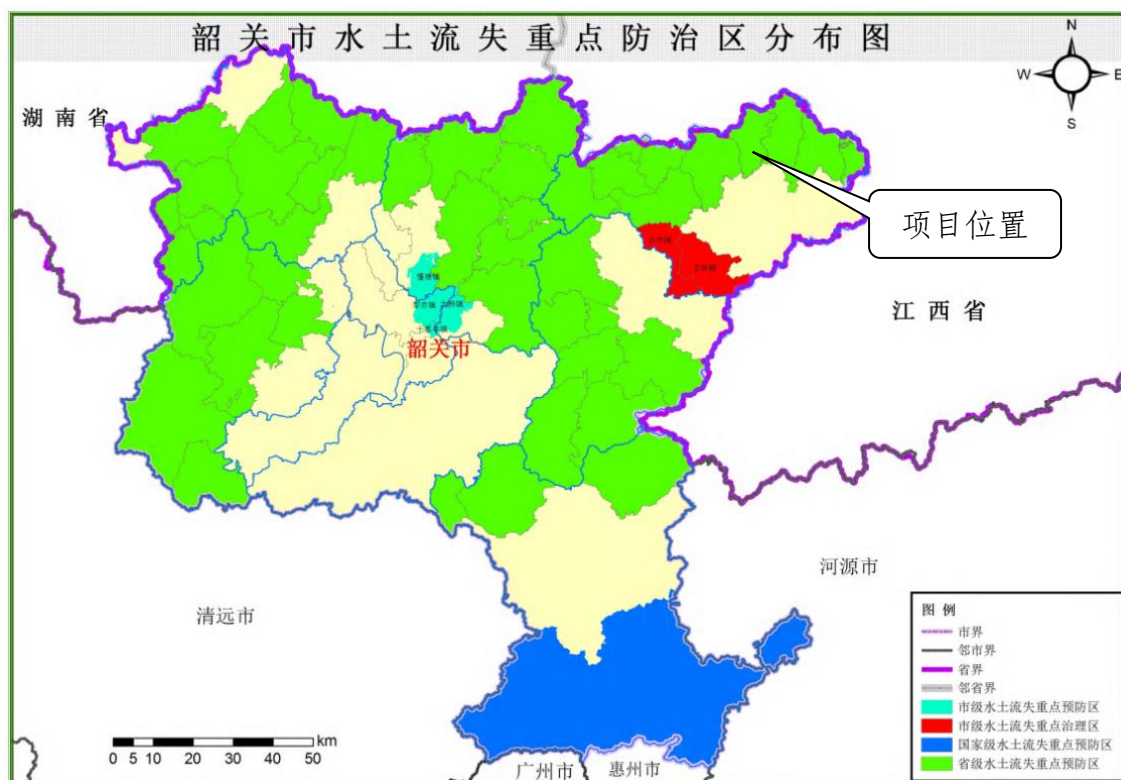


图 4-2 韶关市水土流失重点防治区划分图

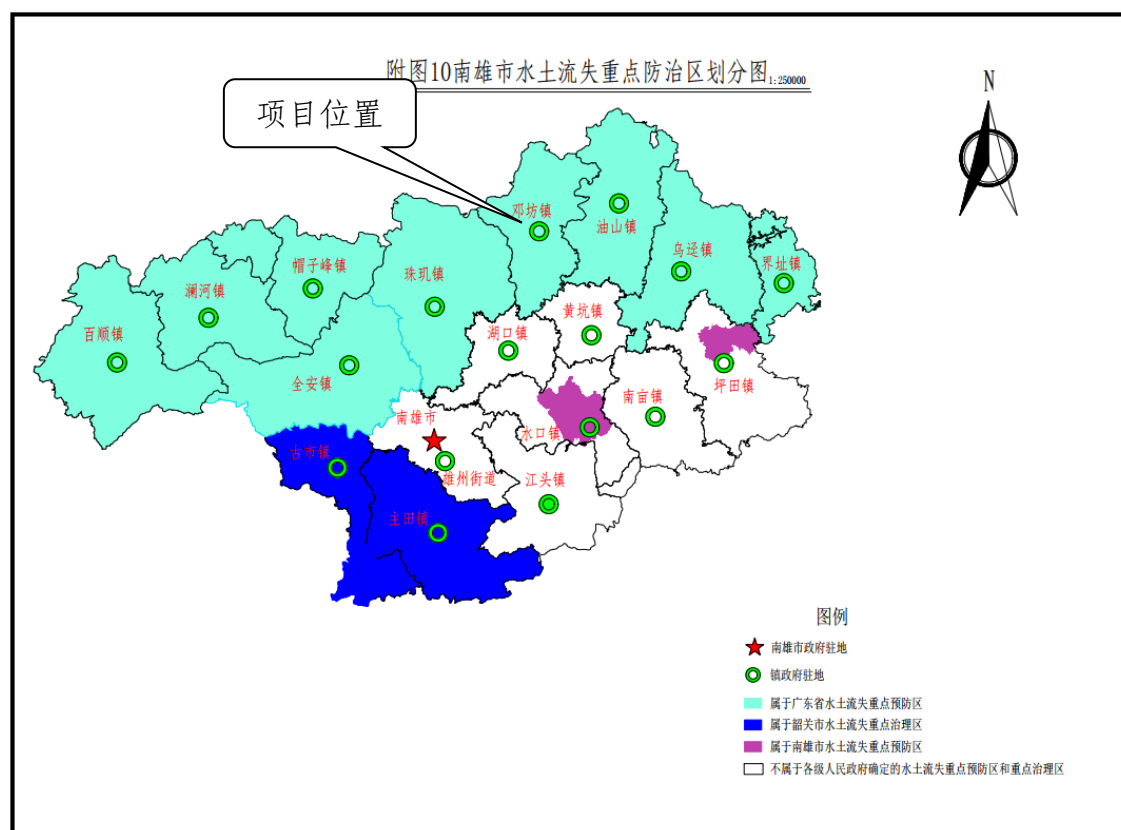


图 4-3 南雄市水土流失重点防治区划分图

南雄市人民政府历来重视水土保持工作，对辖区内土壤侵蚀的监测十分关注。南雄市境内最近水土流失遥感普查数据来源于 2021 年广东省水土流失遥感动态监测成果，监测结果为：南雄市总土壤侵蚀总面积为 380.56km^2 ，侵蚀面积占行政区总面积的 16.36%。

结合图 3-1、图 3-2 可知，自然侵蚀水土流失总面积 242.37km^2 ，其中轻度侵蚀 229.44km^2 ，侵蚀面积最大，占水土流失总面积的 94.66%，为主要水土流失侵蚀强度；中度侵蚀 8.03km^2 ，占水土流失总面积的 3.31%；强烈侵蚀 4.04km^2 ，占水土流失总面积的 1.67%；极强烈侵蚀 0.82km^2 ，占水土流失总面积的 0.34%；剧烈侵蚀 0.04km^2 ，占水土流失总面积的 0.02%。

人为侵蚀水土流失总面积 138.19km^2 ，其中生产建设项目水土流失面积 8.51km^2 ，火烧迹地 28.17km^2 ，坡耕地侵蚀水土流失面积为 101.50km^2 ，其中轻度侵蚀 47.85km^2 ，侵蚀面积最大，为主要水土流失侵蚀强度，占坡耕地水土流失总面积的 34.63%；中度侵蚀 37.67km^2 ，占坡耕地水土流失总面积的 27.26%；强烈侵蚀 12.67km^2 ，占坡耕地水土流失总面积的 9.17%；极强烈侵蚀 2.93km^2 ，占坡耕地水土流失总面积的 2.12%；剧烈侵蚀 0.38km^2 ，占坡耕地水土流失总面积的 0.27%。

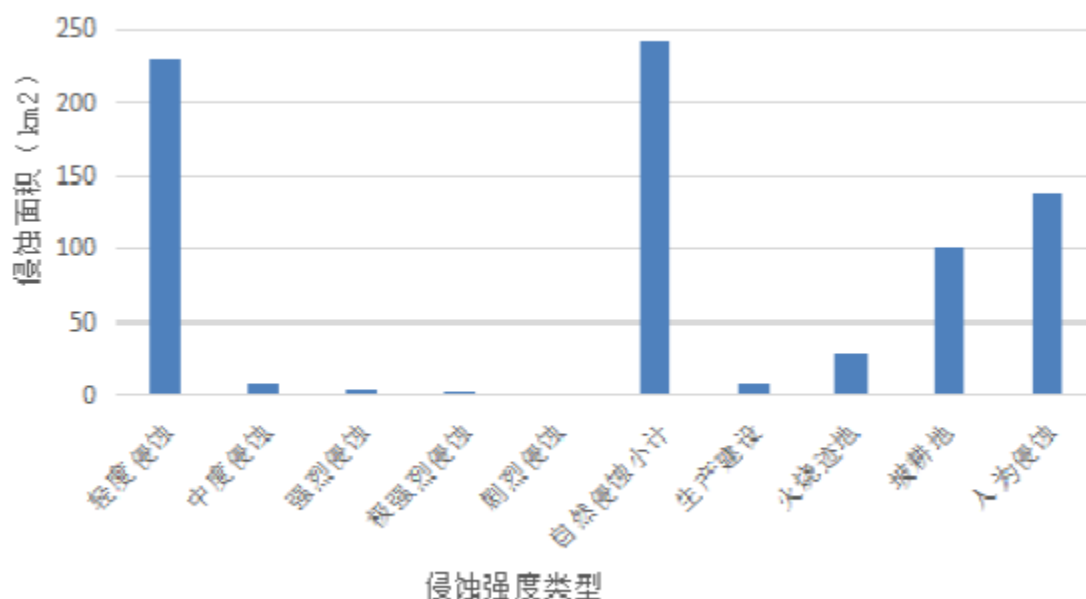


图 4-4 南雄市土壤侵蚀强度柱状图

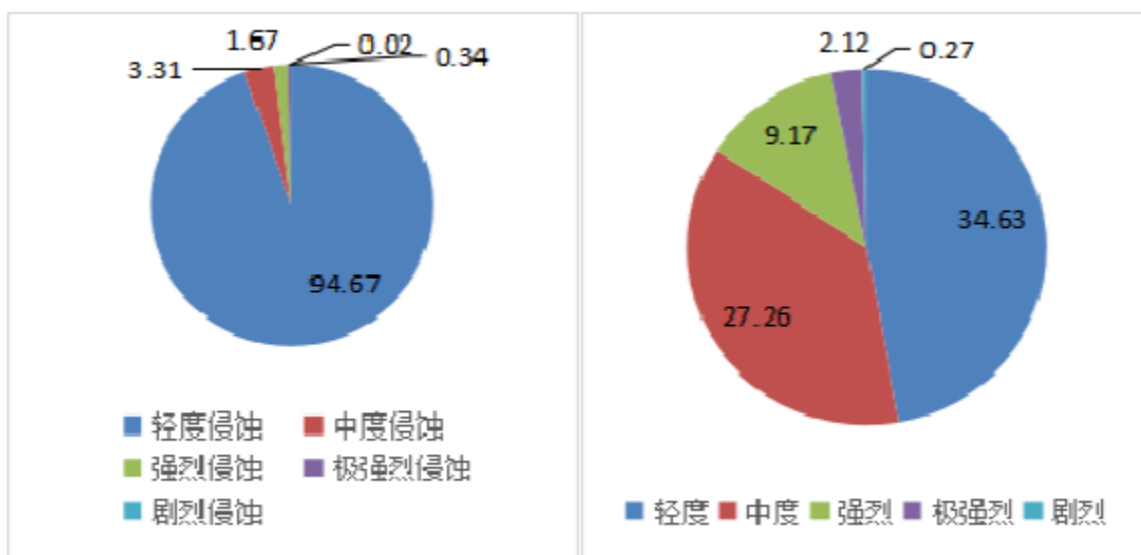


图 4-5 南雄市自然侵蚀各强度（左图）与坡地侵蚀各强度（右图）占比 单位：%

4.1.2 项目建设区水土流失现状

根据《全国土壤侵蚀分区图》，项目区属于南方红壤丘陵区，土壤容许流失量 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。本项目为新建工程。根据主设可知，项目区除升压站及道路区外，大部分区域未采用硬化措施，项目区施工过程中裸露区域较多，水土流失明显，且土壤侵蚀模数已超过了土壤容许流失量，在降雨的影响下造成了一定的水土流失。

4.2 水土流失影响因素分析

根据本工程的性质、特点，可以将其分为施工期和试运行期，施工期又可以分为施工前期和施工后期。在建设期由于施工活动造成一定程度的水土流失加剧；在运行期，因施工破坏而导致水土流失的各种因素在各项水土保持实施后逐渐消失，并随着时间的推移以及各项水土保持措施功能日益得到恢复和发挥，工程建设造成的水土流失量将逐渐减少直至到达新的稳定状态。下面对各时期水土流失产生的相关性进行分析。

4.2.1 工程建设期水土流失影响分析

工程的原地形主要是林地，项目区施工场地需进行平整、开挖、填筑，将破坏原有地表植被，使其失去原有防冲、固土的能力。

4.2.2 工程运行期水土流失影响分析

由于项目区大部分区域均未硬化，防护措施较少，工程运行期仍会产生水土流失；但对于采用植物措施的一些工程单元，在运行初期植物措施尚未完全发挥其水土保持功能之

前，受降雨和径流冲刷，仍会有轻度的水土流失发生。但随着植物生长，覆盖度增加，水土流失将会逐渐得到控制，并降低到容许水土流失强度或以下。

4.2.3 损坏水土保持设施面积

根据项目区 1:1000 地形图及现场查勘，工程建设扰动面积为 26.06hm^2 ，具有一定水土保持功能的植物措施主要为林地，面积为 26.06hm^2 。即损坏水土保持设施面积为 26.06hm^2 ，详见下表。

表 4-1 工程损坏水土保持设施的面积和数量统计表

项目组成		占地面积(hm^2)	扰动地表面积 (hm^2)	损毁植被面积(hm^2)
一级区	二级区			
风电场区	风机及箱变基础	0.20	0.20	0.20
	安装场地	1.57	1.57	1.57
检修道路区		20.04	20.04	20.04
集电线路区	直埋电缆区	2.01	2.01	2.01
	架空电缆区	0.73	0.73	0.73
弃渣场区		1.51	1.51	1.51
工程合计		26.06	26.06	26.06

根据《广东省发展改革委广东省财政厅广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》（粤发改价格〔2021〕231号）第二条第一款“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，每平方米 0.6 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计）”。本项目总占地面积为 26.06hm^2 ，因此本项目应缴纳水土保持补偿费面积为 26.06hm^2 。

4.2.4 弃土弃渣量

本工程的土石方开挖总量为 48.65万 m^3 ，土石方回填总量为 10.44万 m^3 ，工程充分利用开挖料后，经平衡调配后，弃方 38.41万 m^3 ，其中可利用料 27万 m^3 ，运至南雄市六佰材料有限公司综合利用，剩余不可利用部分约 11.21万 m^3 弃至本项目弃渣场堆置。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，项目水土流失预测范围应为项目水土流失防治责任范围。经统计，本项目水土流失防治责任范围面积为

26.06hm²，故项目水土流失预测范围面积为 26.06hm²。

本工程预测单元划分风电场区、检修道路区、集电线路区、弃渣场区 4 个一级分区，风电场区划分风机及箱变基础、安装场地 2 个二级分区；集电线路区划分直埋电缆区、架空电缆区 2 个二级分区。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，水土流失预测时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段。本工程为建设类项目，根据主体工程实施进度安排，建设期为 2025 年 5 月 30 日~2026 年 6 月 30 日，共 13 个月。各分区预测时段见下表。

自然恢复期：施工期结束后，实施的植物措施并不能马上达到防治水土流失最佳效果，植物需要一个生长过程中，即自然恢复期，才能发挥其水土保持功效。因此，自然恢复期也可能存在一定水土流失，需进行预测，考虑到本项目处于湿润地区，各预测单元自然恢复期均按 2 年计算。

表 4-2 水土流失预测范围、单元、时段划分表

预测单元		预测范围(hm ²)		预测时段(年)		备注
一级区	二级区	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期	
风电场区	风机及箱变基础区	0.20	0.00	0.5	/	按地块施工，单地块施工时长按 0.5a 计列
	安装场地区	1.57	1.57	0.5	2	
检修道路区		20.04	12.12	0.5	2	
集电线路区	直埋电缆区	2.01	2.01	0.5	2	
	架空电缆区	0.73	0.00	0.5	2	
弃渣场区		1.51	1.51	1.0	2	
工程合计		26.06	17.21			

经统计，施工过程中造成水土流失面积合计 26.06hm²。

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

(1)调查方法

根据调查内容的特点和工程占地范围，调查方法采用资料收集和野外调查相结合的方法。现分述如下：

①收集、分析资料。收集内容包括：主体工程施工工艺及项目区地形图、所在区土地

利用状况、社会经济情况、水土流失现状、气象水文资料及邻近地区类似工程的水土流失资料等，通过合理的取舍，选择有效数据进行室内分析。

②野外调查。利用实测地形图，以项目区为调查对象，参照典型地物把水土流失情况勾绘到地形图上，同时在野外进行相关的文字记录，如侵蚀类型、地貌特征、植被覆盖度、典型流失现象等。在普查的基础上，选择典型地段进行典型调查。

(2)原地貌土壤侵蚀模数

本项目位于韶关市南雄市邓坊镇境内，属于南方红壤丘陵区。通过对项目区的现场调查，项目区范围内植被较差，水土流失属于微度侵蚀。根据土壤侵蚀模数等值线图及结合实地调查综合分析：项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

施工期土壤侵蚀模数、自然恢复期土壤侵蚀模数 2 项建设扰动后侵蚀模数的确定，采用类比分析法确定。根据对已建或在建的类似工程与本程之间的特性、施工工艺、项目区的气候条件、地形地貌、土壤、植被及水土保持状况等进行比较分析经筛选确定“肇庆德庆大顶山风电场项目”为类比工程。现从气候条件、土壤、植被地形等几个环节分析，以确定此资料的可比性。

本项目与“肇庆德庆大顶山风电场项目”均属于广东省，在气候条件、地形地貌植被及水土流失等方面相同或相似，具有较强的可比性，其土壤侵蚀模数可结合与本项目情况基本相同的肇庆德庆大顶山风电场项目水土流失监测的结果进行类比。两项目的可比性及侵蚀模数见下表。

表 4-3 项目区地理自然特性对比表

项目	类比工程	预测工程	类比情况
	肇庆德庆大顶山风电场项目	本项目	
地理位置	肇庆市德庆县	韶关市南雄市邓坊镇	相近
气候条件	亚热带季风气候，多年平均降雨量 1493mm，年平均气温 22.3℃，年日照时数 1731 小时	属中亚热带季风气候，多年平均降水量 1535mm，平均气温 19.7℃	相近
土壤	赤红壤为主	赤红壤为主	相同
植被	亚热带山地常绿阔叶林	亚热带山地常绿阔叶林	相同
地形地貌	山地丘陵地貌	山地丘陵地貌	相同
水土保持状况	以水力侵蚀为主	以水力侵蚀为主	相同

肇庆德庆大顶山风电场项目于 2015 年 9 月开工，于 2018 年 12 月通过竣工验收。由广东省水利电力勘测设计研究院对该工程建设期水土流失进行监测，取得了较为详尽的监测数据。

肇庆德庆大顶山风电场项目各阶段侵蚀模数具体见下表。

表 4-4 类比工程水土流失调查值

监测时段	预测分区	类比工程侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	备注
2016.7~9	风电机组区	2033	
	道路区	3197	
	升压站区	1081	
	集电线路区	412	
	施工营地区	488	
	弃渣场区	5198	
2017.1~12	风电机组区	500	基本完工
	道路区	1200	
	升压站区	500	
	集电线路区	500	
	施工营地区	/	
	弃渣场区	2800	

参照“肇庆德庆大顶山风电场项目”土壤侵蚀实测数据，结合本工程具体情况，确定各项目区在施工期扰动后的侵蚀模数值。本项目建设期土壤的侵蚀模数详见下表。

表 4-5 各分区土壤侵蚀模数类比结果表

预测单元		土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)		备注
一级区	二级区	施工期	自然恢复期	
风电场区	风机及箱变基础区	2033	/	
	安装场地区	2033	500	
检修道路区		3197	1200	
集电线路区	直埋电缆区	500	500	
	架空电缆区	500	500	
弃渣场区		5198	2800	

4.3.4 预测结果

本工程建设时水土流失量预测采用的计算公式如下：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中：W - 扰动地表土壤流失量，t；

ΔW - 新增土壤流失量，t；

i - 预测单元，i = 1、2、3、……、n；

k - 预测时段，k = 1、2、3，指施工准备期、施工期和自然恢复期；

F_i - 第 i 个预测单元的面积， km^2 ；

M_{ik} - 扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ ；

ΔM_{ik} - 不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ ；

M_{i0} - 扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2\text{a})$ ；

T_{ik} - 预测时段（扰动时段），a。

按照前文所确定的预测方法、分区侵蚀模数、预测时段及水土流失面积，经计算，本项目区界定的水土流失预测范围内水土流失总量为 834.83t，可能造成新增水土流失量约 593.82t。水土流失结果详见下表。

表 4-6 土壤流失量预测结果表

时段	预测单元		流失面积 (hm^2)	侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)		时段 (a)	流失量(t)	
	一级区	二级区		原地 貌值	扰动后		总量	新增
施工期	风电场区	风机及箱变基础区	0.20	500	2033	0.5	1.98	1.49
		安装场地区	1.57	500	2033	0.5	15.98	12.05
	检修道路区		20.04	500	3197	0.5	320.31	270.21
	集电线路区	直埋电缆区	2.01	500	500	0.5	5.02	0
		架空电缆区	0.73	500	500	0.5	1.84	0
	弃渣场区		1.51	500	5198	1	78.49	70.94
	小计		26.06				423.61	354.70

时段	预测单元		流失面积 (hm ²)	侵蚀模数(t/km ² .a)		时段 (a)	流失量(t)	
	一级区	二级区		原地 貌值	扰动后		总量	新增
恢复期	风电场区	风机及箱变基础区	0.00	500	/	/	0	0
		安装场地区	1.57	500	500	2	15.72	0.00
	检修道路区		12.12	500	1200	2	290.86	169.67
	集电线路区	直埋电缆区	2.01	500	500	2	20.08	0.00
		架空电缆区	0.00	500	500	2	0.00	0.00
	弃渣场区		1.51	500	2800	2	84.56	69.46
	小计		17.21				411.22	239.13
合计							834.83	593.82

4.4 水土流失危害分析

在项目建设过程中,因边坡区开挖、回填等施工活动,扰动了地表岩土结构,不同程度地改变了原有地表水循环途径。本工程建设可能造成水土流失危害主要表现在以下几个方面。

4.4.1 对居民点的影响

本项目周边有多个村庄,工程建设过程中不可避免的产生水土流失、噪音、粉尘以及车辆进出场地等对周边居民点的正常生活、生产将产生一定的影响。为防止这种现象发生,施工过程中做好施工出入口围闭,施工车辆进出应冲洗,重点加强项目建设苫盖措施,避免对周边居民造成影响。

同时,本工程检修道路及风电场建设于兰田村周边山体,建设过程中应注意兰田村供水水源,避免截断供水水源。造成兰田村供水出现问题。

4.4.2 对现有道路的影响

工程与现有乡村道路临近。工程土石方施工中若不注意水土流失防治,遇雨天流失的土石方携带出施工场地后,有可能会淤积和堵塞附近公路的排水系统,将会影响公路的正常运行,对道路交通秩序造成干扰。

4.4.3 对周边地区可能造成的影响

项目建设区植被良好,工程建设过程中产生较大的施工扰动,工程施工过程中剥离表土使林草遭到破坏,影响生态;地表受到机械、车辆的碾压,使土壤下渗,涵养水分的能力降低,影响植物生长;同时,地表水易形成地表径流,从而加剧水上流失,导致环境恶

化。若过程中未做好相关排水、沉沙、覆盖和拦挡措施，施工过程中将有可能对周边低洼地形成淤积，影响区域生态环境，影响植被生长。

4.4.4 对河流可能造成的影响

本项目风电场区及检修道路区位于山顶，主要是集电线路区需跨越河流，主要为邓坊水、洋溪河及围背水库库尾。

施工形成的土质施工围堰作为水土流失源，在降雨及地表径流冲刷作用下进入周边水系，造成短期内水体泥沙含量增加，局部水流汇入点泥沙淤积。

4.4.5 水土流失危害对项目建设本身产生的影响

在项目建设过程中形成的高填深挖边坡，破坏了原地表的稳定性，增加水土流失的潜在威胁。项目沿线多年平均降雨量 1535mm。在同一背景条件下，短历时强降雨产流时间短且量大，对土壤颗粒的分解、冲刷、搬运作用强，容易导致项目沿线的路基边坡损坏与切割，成为新的水土流失策源地；短历时强降雨较多，在项目建设等多种因素集中出现的条件下，降雨对土壤侵蚀的程度将更为剧烈，可能诱发路基边坡滑坡、崩塌、泻溜现象，对项目建设、正常运营和通行安全构成严重的水土流失危害。

4.5 综合分析及指导意见

4.5.1 水土流失预测结论

(1)本工程扰动地表面积 26.06hm^2 ；损毁植被面积 26.06hm^2 ；工程建设损坏的水土保持设施面积为 26.06hm^2 ；工程缴纳水土保持补偿费面积为 26.06hm^2 。

(2)本工程的土石方开挖总量为 48.65万 m^3 ，土石方回填总量为 10.44万 m^3 ，工程充分利用开挖料后，经平衡调配后，弃方 38.41万 m^3 ，其中可利用料 27万 m^3 ，运至南雄市六佰材料有限公司综合利用，剩余不可利用部分约 11.21万 m^3 弃至本项目弃渣场堆置。

(3)本方案采用类比法对水土流失量进行预测，从施工期土壤侵蚀模数类比预测结果来看，施工期的水土流失量超过了该区土壤容许流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。本项目区水土流失总量 834.83t ，新增水土流失量 593.82t 。

4.5.2 指导性意见

(1) 水土流失的重点区域和时段

从水土流失预测结果可知，本项目弃渣场区和检修道路区是主要的水土流失地段；从

流失时段看，施工期是主要的水土流失时段。因此，本工程水土流失重点防治区为弃渣场区和检修道路区，项目水土流失重点防治时段为施工期。

（2）防治措施布置建议

项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，降水是造成水土流失的主因，水土保持防护措施布置应尽量完善区域的排水系统，修筑临时排水沟和沉沙池，使降雨能尽快排出本区域，避免积水加剧水土流失危害；此外，尽可能地增大空闲地的林草覆盖度，采取植物措施防治可能产生的水土流失，改善项目区生态环境。水土保持的各项措施同主体工程的施工期相应，防护措施先行，措施安排原则上应先实施临时措施，后工程措施和植物措施。主体工程施工进度应紧凑安排，并尽量避免雨季土方施工，可缩短水土流失时段，减少水土流失。

（3）水土保持监测的安排

根据预测结果，本工程水土流失监测的重点区域为弃渣场区和检修道路区，重点时段是施工期。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治分区的依据

为使防治措施布置更有针对性，防治效果更明显，本方案主要结合本项目施工的实际条件，施工工艺、扰动和损坏方式以及现状施工进度，依据施工场地的使用功能，防治责任范围的划分，并考虑与主体工程相衔接，便于水土保持方案的组织实施等主导性因素，进行水土流失防治分区。

5.1.2 防治分区原则

- (1)各区之间要具有显著差异性；
- (2)同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3)根据项目区的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4)各级分区要层次分明，具有关联和系统性。

5.1.3 分区方法

根据项目建设情况，分区方法主要采取实地调查勘测、资料收集、数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.4 防治分区结果

本工程预测单元划分风电场区、检修道路区、集电线路区、弃渣场区 4 个一级分区，风电场区划分风机及箱变基础、安装场地 2 个二级分区；集电线路区划分直埋电缆区、架空电缆区 2 个二级分区。详见下表。

表 5-1 防治分区表 (单位:hm²)

分区		防治面积 (hm ²)	分区特征
一级区	二级区		
风电场区	风机及箱变基础	0.20	基础开挖，混凝土浇筑、土方回填
	安装场地	1.57	开挖山体、场地平整
检修道路区		20.04	开挖、回填、道路硬化、边坡防护
集电线路区	直埋电缆区	2.01	电缆沟槽开挖、回填
	架空电缆区	0.73	塔基场地平整、基础开挖、回填
弃渣场区		1.51	弃渣
合计		26.06	

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施体系布设应遵循的原则

按照开发建设项目水土保持方案编制的规范要求，在本方案编制过程中，将贯彻“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的方针。依照上述要求，根据主体工程施工和运行特点，具体做到以下几条原则：

- (1)应根据对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施；
- (2)应注重表土资源保护；
- (3)应注重降水的排导、集蓄利用以及排水与下游的衔接，防止对下游造成危害；
- (4)应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；
- (5)应注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

5.2.2 防治措施体系布设

为了使因工程建设引起的水土流失降到最低程度，达到保持水土的最终目的，结合本项目的特点，拟采用拦、挡、防等工程措施、植物措施与临时措施相结合的方法，进行本方案水土流失防治措施设计。对于主体工程已设计部分不再重复，而对没有设计部分则进行补充，另外，在满足保水保土基本要求的同时，尽量从恢复生态功能的方面考虑设计，使本工程形成一个完整的水土流失防治体系。

5.2.2.1 风电场区

本区域为风机机组搭建区域，占地面积 1.17hm^2 。由于设计阶段和深度的原因，主体暂未考虑该区域水土保持措施，本方案新增施工前期表土剥离与保护措施，风电场区剥离的表土临时堆放在平整好后的阶梯上，待风机机组搭建完成后，表土回填至阶梯。本方案根据实际情况，方案增加风电场区内的场地排水沟、沉沙池、植草护坡、铺草皮、土地整治及临时堆土的苫盖和拦挡措施。

5.2.2.2 检修道路区

本区域为风电场区各风机间检修道路，面积为 20.04hm^2 。主体设计区域布设浆砌石挡土墙、排水沟及截水沟，方案新增建设初期对该区域进行表土剥离及后期回覆、道路边坡撒播草籽措施、坡底的拦挡措施、裸露地表布设苫盖措施。

5.2.2.3 集电线路区

本区域为集电线路中电缆线路，面积为 2.74hm^2 ；其中：

8.8km 电缆线路采取直埋式施工，方案新增建设初期线槽开挖区域表土剥离、后期回覆、撒播草籽及农田土地整治措施；新增施工过程中，施工作业带及临时堆土区域采取土工布铺垫措施，临时堆土区域的临时苫盖措施及后期撒播草籽及农田土地整治措施。

14.25 km 电缆线路采取架空施工，主体设计考虑了塔基区域混凝土排水沟、浆砌块石挡土墙，方案新增建设初期对该区域进行表土剥离及后期回覆、边坡撒播草籽措施、裸露地表布设苫盖措施。

5.2.2.4 弃渣场

本区域为项目弃土去向，面积为 1.51hm^2 ；主体设计区域布设浆砌石挡土墙、排水沟，方案新增建设初期表土剥离、后期回覆、沉沙措施、裸露地表布设苫盖、后续撒播草籽等水土保持措施。

本工程水土流失分区防治措施体系见下图。

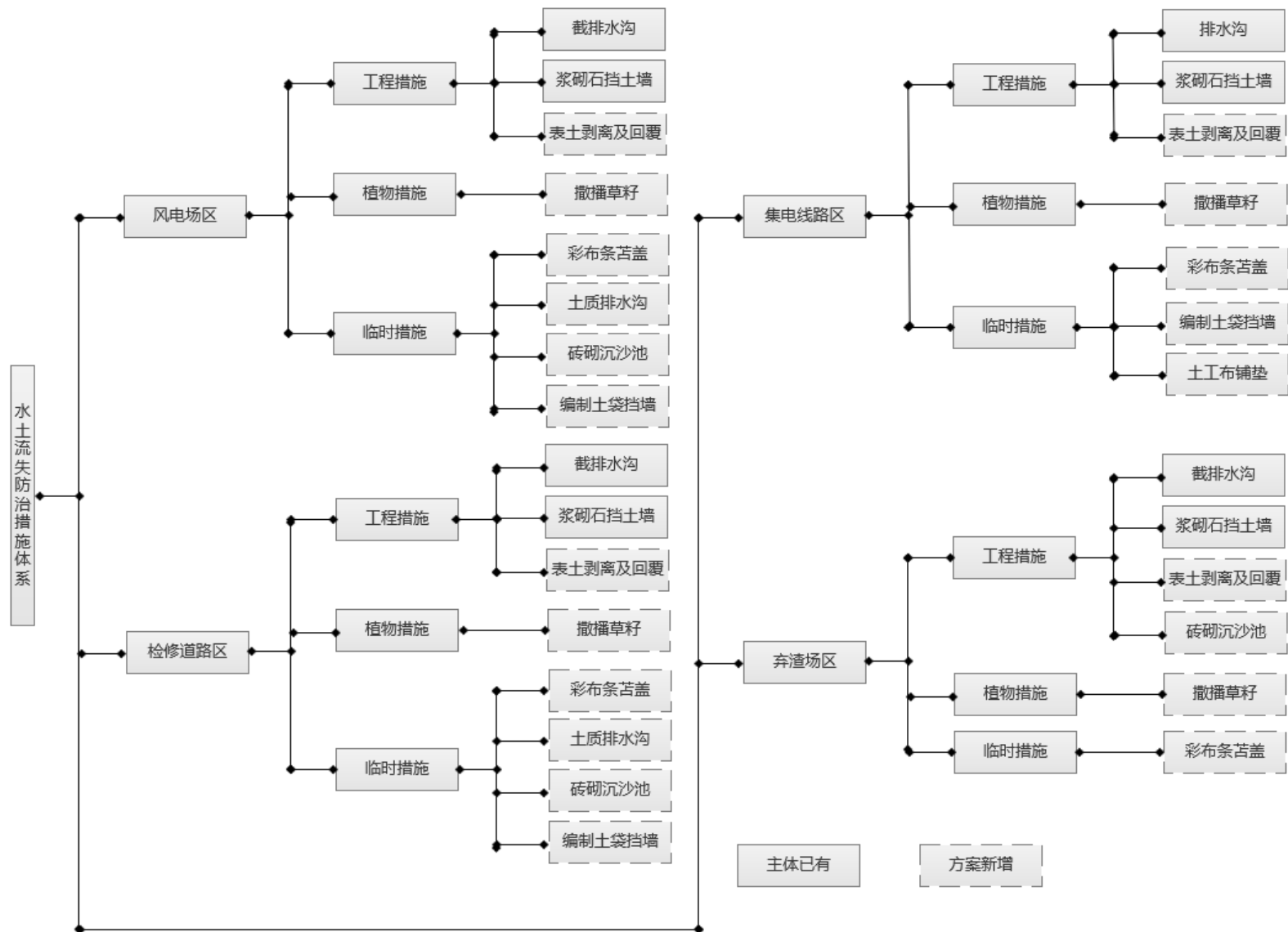


图 5-1 水土流失防治措施体系框图

5.2.3 水土流失防治措施设计标准及总体要求

5.2.3.1 截排水沟

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程截排水工程等级为 3 级，考虑到本工程执行南方红壤区一级防治标准，本方案采取提高防治标准值，故本工程截排水工程等级提升为 2 级，排水标准为 5 年一遇短历时暴雨量设计。

（1）永久截（排）水沟设计排水流量，应按下式计算：

$$Q_m = 16.67 \varphi q F$$

式中：q——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min（本项目 q，取值为 1.713）；

φ ——径流系数（本项目地表种类为起伏山地，取值为 0.7）；

根据上式计算得 5 年一遇短历时暴雨流量情况如下。

表 5-2 5 年一遇短历时暴雨流量统计表

位置	集雨面积 F (km ²)	径流系数 φ	降雨强度 q (mm/min)	洪峰流量 Q (m ³ /s)
1#风电场	0.0024	0.07	1.713	0.005
2#风电场	0.0023	0.07	1.713	0.005
3#风电场	0.0023	0.07	1.713	0.005
4#风电场	0.0024	0.07	1.713	0.005
5#风电场	0.0030	0.07	1.713	0.006
1#弃渣场	0.0537	0.07	1.713	0.107

（2）校核

根据计算出的排水沟设计流量，按明渠均匀流公式计算确定其断面尺寸：

$$Q = A \times C \sqrt{R \cdot i}$$

式中：A——沟道过水断面面积（m²）；

Q——设计坡面汇流洪峰流量（m³/s）；

C——谢才系数，n 取 0.018~0.020；

R——水力半径；

i——沟底比降，取 3‰；

主体设计中有尺寸的排水沟为 0.4×0.4m，采用上述公式计算，过流能力为 0.127m³/s，均满足场区内径流排放。

本方案新增图纸排水沟采用梯形断面，下底宽 40cm，高 40cm，上口宽 80cm，边坡比为 1:0.5，迎水面及底板采用 M10 砂浆抹面。采用上述公式计算，过流能力为 $0.25\text{m}^3/\text{s}$ ，满足场区内径流排放。

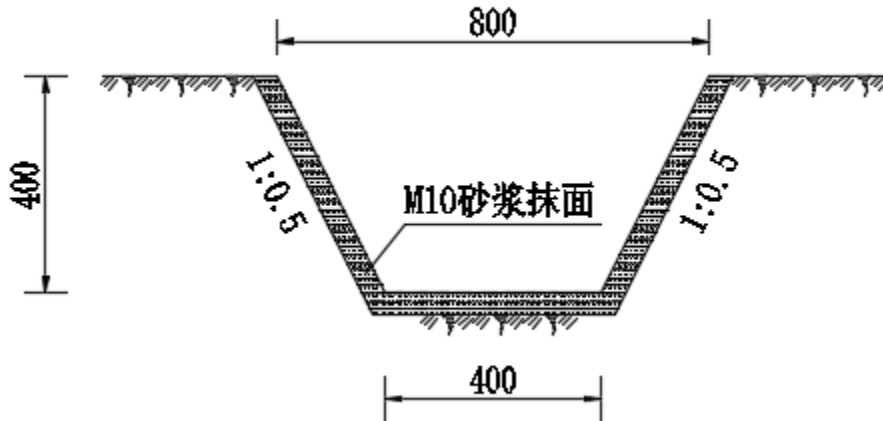


图 5-2 土质排水沟典型设计图

5.2.3.2 编织袋拦挡

临时堆土堆土前，在堆土坡脚位置布设拦挡措施，为了防止堆土边坡坡面泥土滚落，编织袋装土土方取自自身开挖的土方。编织袋装土挡墙断面为梯形，底宽 1.0m，高 1.0m，顶宽 0.5m。

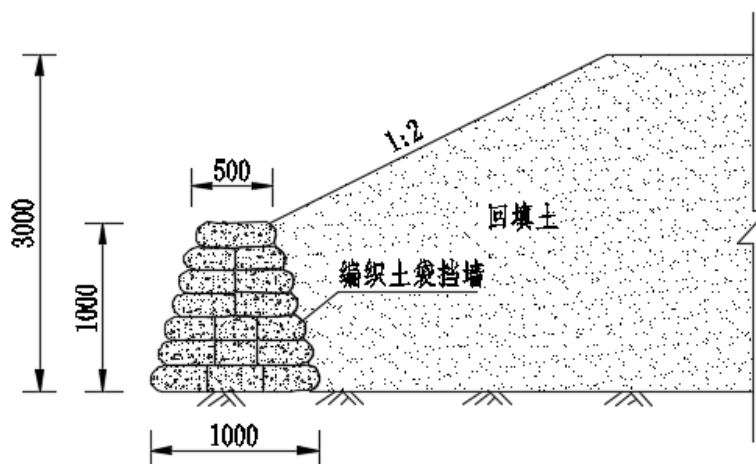


图 5-3 编织土袋挡墙典型设计图

5.2.3.3 彩条布覆盖

在施工期，临时堆土表面或者临时裸露区域采用彩条布苫盖，石块压脚。

5.2.3.4 撒播草籽

植草严格按杂物清运、场地平整、人工撒播、镇压覆盖、清理现场等施工工序进行施工，完工后交付管护。

1) 草种选择。选用抗性优良的 1 年生草种，优先选用当地优良的乡土种，草籽应籽粒饱满、无病虫害。

2) 种子处理。播种前应进行种子处理，打破休眠，促进种子发芽，一般应经过机械处理、选种晒种、浸种、去壳去芒等处理。

3) 播种方法。采用人工撒播，播种覆土镇压。

4) 播种量。草籽用量为 $200\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

5.2.3.5 沉沙池

在场地排水出口布设沉沙池，沉沙池规格为长方体，其尺寸为长 3.0m，宽 2.0m，深 1.5m，材料采用砌砖和 10mm 厚的 M10 砂浆抹面。

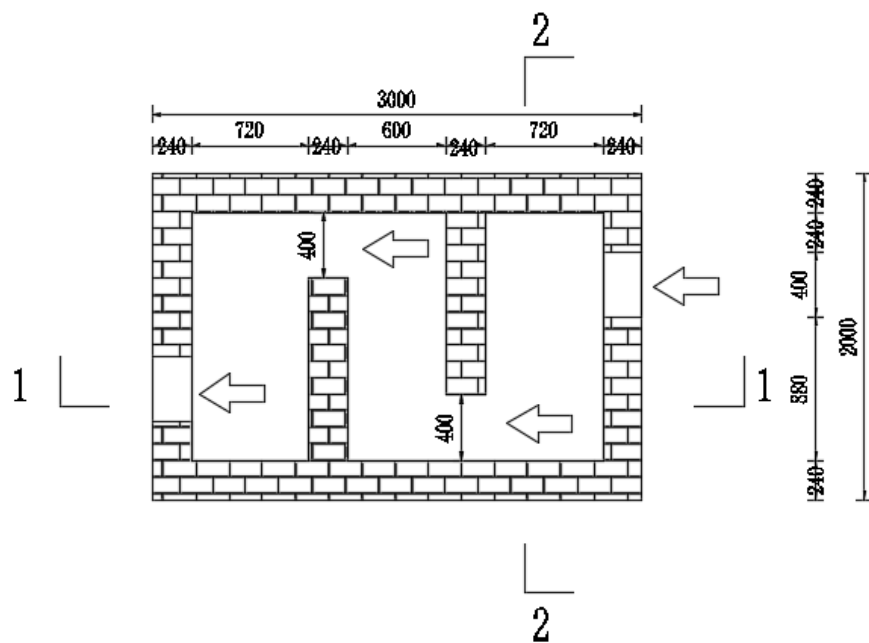


图 5-4 三级沉砂池典型设计图

5.3 分区措施布设

5.3.1 风电场区

本区域为风机机组搭建区域，占地面积 1.77hm^2 。由于设计阶段和深度的原因，主体暂未考虑该区域水土保持措施，本方案新增施工前期表土剥离与保护措施，风电场区剥离的表土临时堆放在平整好后的阶梯上，待风机机组搭建完成后，表土回填至阶梯。本方案根据实际情况，方案增加风电场区内的场地排水沟、沉沙池、植草护坡、铺草皮、土地整治及临时堆土的苫盖和拦挡措施。布设如下：

5.3.1.1 工程措施

(1) 表土剥离（方案新增）：为保护和充分利用不可再生的表土资源，在施工前，先将表土剥离，根据施工实际情况，按 20cm 剥离，堆放于场内，以便绿化时有足够的表土回填，旨在提高土壤肥力、保证绿化苗木的成活率。本区需剥离表土 0.35万 m^3 。

(2) 表土回覆（方案新增）：在风机机组建设完成后，对空闲区域进行表土回覆布设，表土来自项目前期剥离的表土，有利于后续恢复绿化，回覆量为 0.35万 m^3 。

5.3.1.2 植物措施

(1) 撒播草籽（方案新增）：在施工后期，方案新增对风电场区临时占地区域进行撒播草籽，新增撒播草籽面积约 1.57hm^2 。

5.3.1.3 临时措施

(1) 编织袋拦挡(方案新增): 方案新增在临时堆置土方四周布设编织袋拦挡, 总长度为 1000m。临时土袋设计断面顶宽 0.6m、高 0.8m、底宽 0.8m, 土袋拦挡错缝堆砌, 拆除土袋就近回填至绿化区域。

(2) 土质排水沟

在施工前期, 方案新增对风电场区用地沿线四周布设土质排水沟, 总长度为 1000m。土质排水沟采用梯形断面, 下底宽 40cm, 高 40cm, 上口宽 80cm, 边坡比为 1:0.5, 迎水面及底板采用 M10 砂浆抹面。

(3) 砖砌沉砂池

在施工前期, 方案新增在场地排水出口布设沉沙池, 共布设沉淀池约 5 座。沉沙池规格为长方体, 其尺寸为长 3.0m, 宽 2.0m, 深 1.5m, 材料采用砌砖和 10mm 厚的 M10 砂浆抹面。

(4) 彩条布覆盖(方案新增): 遇强降雨或大风天气时, 方案新增对堆土、临时裸露面进行彩条布覆盖, 共计需彩条布 0.1hm²。

表 5-3 风电场区水土保持措施表

工程单元	措施名称及指标		单位	数量	备注
风电场区	表土剥离	数量	万 m ³	0.35	工程措施
	表土回覆	数量	万 m ³	0.35	
	撒播草籽	面积	hm ²	1.57	植物措施
	彩布条覆盖	面积	hm ²	0.1	临时措施
	土质排水沟	长度	m	1000	
	砖砌沉砂池	数量	座	5	
	编织土袋挡墙	长度	m	1000	

5.3.2 检修道路区

本区域为风电场区各风机间检修道路, 面积为 20.04hm², 主体设计区域布设浆砌石挡土墙、排水沟及截水沟, 方案新增建设初期对该区域进行表土剥离及后期回覆、道路边坡撒播草籽措施、坡底的拦挡措施、裸露地表布设苫盖措施。布设如下:

5.3.2.1 工程措施

(1) 表土剥离(方案新增): 为保护和充分利用不可再生的表土资源, 在施工前, 先

将表土剥离，根据施工实际情况，按 20cm 剥离，堆放于场内，以便绿化时有足够的表土回填，旨在提高土壤肥力、保证绿化苗木的成活率。本区需剥离表土 4.01 万 m^3 。

(2) 表土回覆（方案新增）：在建设完成后，对空闲区域进行表土回覆布设，表土来自项目前期剥离的表土，有利于后续恢复绿化，回覆量为 3.68 万 m^3 。

5.3.2.2 植物措施

(1) 撒播草籽（方案新增）：在施工后期，方案新增对道路边坡区域进行撒播草籽，新增撒播草籽面积约 12.12 hm^2 。

5.3.2.3 临时措施

(1) 编织袋拦挡（方案新增）：方案新增在道路边坡坡脚布设编织袋拦挡，总长度为 8000m。临时土袋设计断面顶宽 0.6m、高 0.8m、底宽 0.8m，土袋拦挡错缝堆砌，拆除土袋就近回填。

(2) 土质排水沟

在施工前期，方案新增在道路边坡坡脚布设土质排水沟，总长度为 8000m。土质排水沟采用梯形断面，下底宽 40cm，高 40cm，上口宽 80cm，边坡比为 1:0.5，迎水面及底板采用 M10 砂浆抹面。

(3) 砖砌沉砂池

在施工前期，方案新增在场地排水出口布设沉砂池，共布设沉淀池约 9 座。沉砂池规格为长方体，其尺寸为长 3.0m，宽 2.0m，深 1.5m，材料采用砌砖和 10mm 厚的 M10 砂浆抹面。

(4) 彩条布覆盖（方案新增）：遇强降雨或大风天气时，方案新增对堆土、临时裸露面进行彩条布覆盖，共计需彩条布 0.7 hm^2 。

表 5-4 检修道路区水土保持措施表

工程单元	措施名称及指标		单位	数量	备注
检修道路区	表土剥离	数量	万 m^3	2.62	工程措施
	表土回覆	数量	万 m^3	2.66	
	撒播草籽	面积	hm^2	7.32	植物措施
	彩布条覆盖	面积	hm^2	0.7	临时措施
	土质排水沟	长度	m	8000	
	砖砌沉砂池	数量	座	9	
	编织土袋挡墙	长度	m	8000	

5.3.3 集电线路区

本区域为集电线路中电缆线路，面积为 2.74hm^2 ，其中：

8.8km 电缆线路采取直埋式施工，方案新增建设初期线槽开挖区域表土剥离、后期回覆、撒播草籽及农田土地整治措施；新增施工过程中，施工作业带及临时堆土区域采取土工布铺垫措施，临时堆土区域的临时苫盖措施及后期撒播草籽及农田土地整治措施。

14.25 km 电缆线路采取架空施工，主体设计考虑了塔基区域混凝土排水沟、浆砌块石挡土墙，方案新增建设初期对该区域进行表土剥离及后期回覆、边坡撒播草籽措施、裸露地表布设苫盖措施。

5.3.3.1 工程措施

(1) 表土剥离（方案新增）：为保护和充分利用不可再生的表土资源，在施工前，先将线槽开挖区域及塔基区域表土剥离，根据施工实际情况，按 20cm 剥离，堆放于场内，以便绿化时有足够的表土回填，旨在提高土壤肥力、保证绿化苗木的成活率。本区需剥离表土 0.55万 m^3 。

(2) 表土回覆（方案新增）：在建设完成后，对空闲区域进行表土回覆布设，表土来自项目前期剥离的表土，有利于后续恢复绿化，回覆量为 0.55万 m^3 。

5.3.3.2 植物措施

(1) 撒播草籽（方案新增）：在施工后期，方案新增撒播草籽面积约 2.0hm^2 。

5.3.3.3 临时措施

(1) 编织袋拦挡（方案新增）：方案新增在塔基临时堆土及边坡坡脚布设编织袋拦挡，总长度为 500m。临时土袋设计断面顶宽 0.6m、高 0.8m、底宽 0.8m，土袋拦挡错缝堆砌，拆除土袋就近回填。

(2) 彩条布覆盖（方案新增）：遇强降雨或大风天气时，方案新增对堆土、临时裸露面进行彩条布覆盖，共计需彩条布 0.1hm^2 。

(3) 土工布铺垫（方案新增）：方案新增在开挖线槽两侧施工作业带和临时堆土区域铺设土工布，共计需土工布 0.5hm^2 。

表 5-5 集电线路区水土保持措施表

工程单元	措施名称及指标		单位	数量	备注
集电线路区	表土剥离	数量	万 m^3	0.55	工程措施

工程单元	措施名称及指标		单位	数量	备注
	表土回覆	数量	万 m ³	0.55	植物措施
	撒播草籽	面积	hm ²	2.0	
	土工布铺垫	面积	hm ²	0.5	临时措施
	彩布条覆盖	面积	hm ²	0.1	
	编织土袋挡墙	长度	m	500	

5.3.4 弃渣场

本区域为项目弃土去向，面积为 1.51hm²；主体设计区域布设浆砌石挡土墙、排水沟，方案新增建设初期表土剥离、后期回覆、沉沙措施、裸露地表布设苫盖、后续撒播草籽等水土保持措施。

5.3.4.1 工程措施

(1) 表土剥离（方案新增）：为保护和充分利用不可再生的表土资源，在施工前，先将线槽开挖区域及塔基区域表土剥离，根据施工实际情况，按 20cm 剥离，堆放于场内，以便绿化时有足够的表土回填，旨在提高土壤肥力、保证绿化苗木的成活率。本区需剥离表土 0.30 万 m³。

(2) 表土回覆（方案新增）：在建设完成后，对空闲区域进行表土回覆布设，表土来自项目前期剥离的表土，有利于后续恢复绿化，回覆量为 0.63 万 m³。

(3) 砖砌沉砂池

在施工前期，方案新增在场地排水出口布设沉沙池，共布设沉淀池约 3 座。沉沙池规格为长方体，其尺寸为长 3.0m，宽 2.0m，深 1.5m，材料采用砌砖和 10mm 厚的 M10 砂浆抹面。

5.3.4.2 植物措施

(1) 撒播草籽（方案新增）：在施工后期，方案新增对弃渣场全区域进行撒播草籽，新增撒播草籽面积约 1.51hm²。

(2) 栽植乔木（方案新增）：在施工后期，方案新增对弃渣场渣顶区域种植乔木造林回覆植被，新增乔木 720 棵。

5.3.4.3 临时措施

(1) 彩条布覆盖（方案新增）：遇强降雨或大风天气时，方案新增对堆土、临时裸露

面进行彩条布覆盖，共计需彩条布 0.2hm²。

表 5-6 弃渣场区水土保持措施表

工程单元	措施名称及指标		单位	数量	备注
弃渣场区	表土剥离	数量	万 m ³	0.30	工程措施
	表土回覆	数量	万 m ³	0.63	
	砖砌沉砂池	数量	座	3	
	撒播草籽	面积	hm ²	1.51	植物措施
	种植乔木	数量	棵	720	
	彩布条覆盖	面积	hm ²	0.2	临时措施

5.3.5 新增水土保持措施工程量汇总

根据分区防治措施设计，确定各项水土保持措施的主要工程量。本方案新增的措施主要为植物措施、工程措施和临时措施，经统计，主要工程量如下。

表 5-7 本方案新增水土保持措施工程量汇总表

措施名称及指标		单位	数量				合计
			风电场区	检修道路区	集电线路区	弃渣场区	
表土剥离	数量	万 m ³	0.35	4.01	0.55	0.30	5.21
表土回覆	数量	万 m ³	0.35	3.68	0.55	0.63	5.21
撒播草籽	面积	hm ²	1.57	12.12	2.01	1.51	17.21
种植乔木	数量	棵				720.00	720.00
土质排水沟	长度	m	1000	8000			9000
	土方开挖	m ³	240	1920			2160
	M10 砂浆抹面	m ²	1300	10400			11700
砖砌沉砂池	数量	个	5	9		3	17
	土方开挖	m ³	45	81		27	153
	砌砖	m ³	23.5	42.3		14.1	79.9
	M10 砂浆抹面	m ²	98	176.4		58.8	333.2
彩布条苫盖	面积	hm ²	0.1	0.7	0.1	0.2	1.1
编制土袋挡墙	长度	m	1000	8000	500		9500
	编织、拆除土袋挡墙	m ³	750	6000	375		7125
土工布铺垫	面积	hm ²			0.5		0.5

5.4 施工要求

5.4.1 施工原则

(1)与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工进度的前提下，尽可能利用主

体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

(2)按照“三同时”的原则，水土保持实施进度要与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3)施工进度安排坚持“保护优先、先拦后弃”的原则，临时堆土点先采取拦挡措施，植物措施应尽快实施。

(4)主体工程具有水土保持功能的防护措施的实施，按照主体工程施工组织设计进行。

5.4.2 施工条件

水土保持工程是与主体工程同一区域施工，可充分利用主体工程的施工条件，线路沿线及周边交通便利，各级道路纵横交错、贯穿全线，公路运输条件便利，基本可满足施工材料运输需要。

5.4.3 施工方法

(1) 植物措施施工

植草严格按杂物清运、场地平整、人工撒播、镇压覆盖、清理现场等施工工序进行施工，完工后交付管护。

1) 草种选择。选用抗性优良的 1 年生草种，优先选用当地优良的乡土种，草籽应籽粒饱满、无病虫害。

2) 种子处理。播种前应进行种子处理，打破休眠，促进种子发芽，一般应经过机械处理、选种晒种、浸种、去壳去芒等处理。

3) 播种方法。采用人工撒播，播种覆土镇压。

4) 播种量。草籽用量为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(2) 临时措施施工

1) 彩条布覆盖：购买彩条布，人工压盖，要求全面压盖，并利用土袋装土或石头等对周边压实，施工结束后人工拆除、清理。

2) 编织袋拦挡：编织袋装土采用项目前期开挖的土方，堆砌成梯形断面临时挡土，施工结束后拦挡拆除，土方可就近回填至附近绿化区域。

3) 截排水沟：

①施工准备：土方开挖采用人工开挖，开挖完成后，修整沟底和侧壁。开挖产生的土方采用人工或推土机运至低洼处。普通砖在砌筑前一天应浇湿润，不宜即时浇水淋砖，及

时使用。在基础垫层上弹出水沟的墙边线，并根据设计要求的水沟深度，砖块规格和灰缝厚度在皮数线上标明皮数。根据皮数线最下面一层砖的标高，可用拉线或水准仪进行抄平检查，砌筑第一皮砖的水平灰缝厚度超过 20mm 时，应先用细石混凝土找平，严禁在砌筑砂浆中掺填碎砖或用砂浆找平，更不允许采用两侧砌砖、中间填心找平的方法。

②拌制砂浆：砂浆由设置在现场的砂浆搅拌站拌制。根据试验室提供的砂浆配合比进行配料称重，水泥配料精确度控制在 $\pm 2\%$ 以内；砂、石配料精确度在 $\pm 5\%$ 以内。砂浆应采用机械拌合，投料顺序应先投砂、水泥、掺合料后加水。拌合时间自投料完毕算起，不得少于 1.5min。砂浆应随拌随用，水泥砂浆和水泥混合砂浆必须分别在拌成 3h 和 4h 内使用完毕。

5.4.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合《水土保持综合治理验收规范》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和《水土保持工程质量评定规程》等相关规定的质量要求，并经质量验收合格后才能交付使用。

水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施布置符合规划要求，规格尺寸、质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

排水沟要求能有效地控制地表径流，减少水土流失，排水出口处有妥善处理，经设计暴雨考验后基本完好。

水土保持植物措施所选种植地块的立地条件应符合相应树草种的要求，种草密度要达到设计要求；采用经济价值高、保土能力强的适生优良树草种，当年出苗率与成活率在 80% 以上，3 年保存率在 70% 以上。

5.4.5 主要材料供应

水土保持措施施工所需的水、电、路等尽可能利用主体工程已有的施工条件，所需苗木、草种等在附近苗圃统一择优采购。采取招标方式确定施工单位，保证质量、进度和资金使用得到全面落实。

5.4.6 水土保持措施实施进度安排

施工进度安排应符合下列规定：应与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排；临时措施应与主体工程施工同步实施；施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露时间；植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。水土保持工

程实施进度安排详见下表。

表 5-8 水土保持措施实施进度安排表

项目\时间		2025年							2026年					
		6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
风电场区	主体工程													
	浆砌块石挡土墙													
	排水沟													
	截水沟													
	表土剥离													
	表土回覆													
	撒播草籽													
	土质排水沟													
	砖砌沉沙池													
	袋装土拦挡													
	彩布条苫盖													
检修道路区	主体工程													
	排水沟													
	截水沟													
	挡土墙													
	表土剥离													
	表土回覆													
	撒播草籽													
	土质排水沟													
	砖砌沉沙池													
	袋装土拦挡													
	彩布条苫盖													
集电线路区	主体工程													
	混凝土排水沟													
	浆砌块石挡土墙													
	表土剥离													
	表土回覆													
	土地整治													
	土工布铺垫													
	撒播草籽													
	袋装土拦挡													
	彩布条苫盖													
	彩布条苫盖													
弃渣场区	弃土场挡土墙													
	弃土场排水沟													
	表土剥离													
	表土回覆													
	撒播草籽													
	砖砌沉沙池													
	彩布条苫盖													
	彩布条苫盖													

备注：表中“”表示主体工程进度安排，“”表示主体设计中的水土保持工程实施进度安排，“”表示本方案新增水土保持措施实施进度安排。

6 水土保持监测

按照《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》的有关规定，在工程建设生产过程中，按规定开展水土保持监测工作。水土保持监测的目的主要是：

(1) 通过监测，可以进一步验证水土保持方案中所确定的防治措施的可行性、有效性，为制定水土流失防治措施提供依据，为今后完善各类建设项目的水土流失防治措施提供经验。

(2) 水土保持监测也是开发建设项目水土保持工作的一项重要内容，是水土保持专项验收的具体要求，通过监测为行政监督和建设单位及时防治水土流失提供科学依据，为主体工程竣工验收服务，为生态环境保护大局服务。

(3) 对建设项目水土保持设施进行监测除了对建成的水土保持工程的安全、稳定、运行情况进行检查外，更主要的是对采取这些水土保持措施后所取得的水土保持效果进行评价分析，即实施水土保持措施后是否达到水土保持方案提出的目标，为建设项目水土保持达标验收提供依据。

(4) 为水土保持监督管理提供数据的资料。通过积累各类建设项目建设过程中的水土保持监测成果，可以分析总结不同的建设时段中易产生水土流失的环节及空间分布，为监督检查和管理提供依据，提高管理水平。

根据《广东省水土保持条例》第三十一条“挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水水土保持方案审批机关。”本项目挖填土石方总量超过五十万立方米，广东华电南雄新能源有限公司下一步应自行或者委托相应机构，按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革 全面加强水土保持监管意见》（水保[2019]160 号）等要求开展水土保持监测工作。

6.1 范围和时段

(1) 本工程水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，面积为 26.06hm²。

(2) 依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，建设类项目水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。监测时段可分为施工准备期、施

工期和试运行期。因此监测时段为施工准备期开始至设计水平年结束，即 2025 年 5 月 30 日至 2027 年 12 月 30 日。

6.2 内容和方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，本项目水土保持监测内容主要包括：扰动土地情况、取土（石、料）、弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施实施情况及效果等。

6.2.1 扰动土地情况监测

6.2.1.1 监测内容

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

扰动类型包括点型扰动和线型扰动，其中：

- a) 点型扰动是指相对集中，成点状分布的取土场、弃渣场、生产和生活区等扰动。
- b) 线型扰动是指跨度较大，成线状分布的公路、铁路、管道及输电线路等扰动。

6.2.1.2 监测要求

扰动土地情况监测应采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法。

实地量测时应满足以下要求：

- a) 点型扰动应全面量测。
- b) 线型扰动可采用抽样量测，山区、丘陵区抽样间距不大于 3km，平原、高原、盆地抽样间距不大于 5km。

监测频次应达到以下要求：

- a) 实地量测监测频次应不少于每季度 1 次；
- b) 遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年不少于 1 次。

监测精度应达到以下要求：

- a) 遥感影像空间分辨率应不低于 2.5m；
- b) 遥感监测流程、质量要求、成果汇总等满足 SL 592 要求；
- c) 点型扰动面积监测精度不小于 95%，线型扰动面积监测精度不小于 90%。

6.2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）监测

6.2.2.1 监测内容

应对生产建设活动中所有的取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆放场进行监测。监测内容包括取土（石、料）场、弃土（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

6.2.2.2 监测要求

取土（石、料）弃土（石、渣）情况监测应采取实地量测、遥感监测、资料分析的方法。

取土（石、料）弃土（石、渣）情况监测应结合扰动土地遥感监测，核实其位置、数量及分布。

监测频次应达到以下要求

a) 取土（石、料）场、弃土（石、渣）场面积、水土保持措施不少于每月监测记录 1 次；

b) 正在实施取土（石、料）场、弃土（石、渣）场方量、表土剥离情况不少于每 10 天监测记录 1 次；

c) 临时堆放场监测频次不少于每月监测记录 1 次。

d) 堆渣大于 500 万 m^3 的弃渣场应采用监控设备等开展全程实时监测。

取土（石、料）弃土（石、渣）的方量监测精度不小于 90%。

6.2.3 水土流失情况监测

6.2.3.1 监测内容

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

a) 土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。

b) 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量是指项目建设区内未实施防护措施，或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的取土（石、料）弃土（石、渣）数量。

c) 水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

6.2.3.2 监测要求

水土流失情况监测采用地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析的方法。

水土流失情况监测频次应符合以下要求：

- a) 土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次。
- b) 土壤流失量、取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量应不少于每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。

土壤流失面积、土壤流失量和取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测精度不小于 90%。

6.2.4 水土保持措施监测

6.2.4.1 监测内容

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。

监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

6.2.4.2 监测要求

水土保持措施监测采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。

监测频次应达到以下要求：

- a) 工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次。
- b) 植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次。
- c) 临时措施不少于每月监测记录 1 次。

水土保持措施监测精度不小于 95%。

6.2.5 监测具体方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的要求并结合项目实际情况，本工程水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法。

(1) 实地量测

包括主要采用沉沙池法、桩钉法和侵蚀沟样法。

①沉沙池法：此种方法是通过设立沉沙池来测量观测区域的土壤流失量，每场暴雨结束后应观测泥沙量，泥沙量可采用取样烘干称重法测定。通常是在沉沙池的四个角分别量测泥沙厚度，计算沉沙池汇水区域的土壤侵蚀量。计算公式采用：

$$A = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4} S \left(1 + \frac{X}{T} \right)$$

式中：A—土壤侵蚀量（ m^3 ）；

h_i —沉沙池四角的泥沙厚度（ m ）；

S—沉沙池底面面积（ m^2 ）；

$\frac{X}{T}$ —侵蚀径流泥沙中悬移质与推移质重量之比。

②桩钉法：是在汛前将直径 0.3~1cm、长 30~100cm 的钢钎按一定距离分上中下、左中右纵横各 3 排打入地下，钉帽与地面齐平，通过观测钉帽与地面之间的距离量测侵蚀深度，计算侵蚀量。每次大暴雨之后和汛期終了，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总土壤侵蚀量。计算公式采用：

$$A = ZS / 1000 \cos \theta$$

式中：A—土壤侵蚀量（ m^3 ）；

Z—侵蚀厚度（ mm ）；

S—水平投影面积（ m^2 ）；

θ —斜坡坡度值。

③侵蚀沟样法：此种方法是选择一定面积（视坡面情况而定）并具有代表性的坡面作样方，量测坡面形成初的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，定期或在每次大雨过后和汛期終了时观测样方的沟蚀情况，对样方及沟蚀情况进行量测，并将实测数据采用以下公式计算样方沟蚀水土流失量：

$$A = \frac{Vr}{S_a} \times 10^6$$

式中：A—土壤侵蚀模数（ $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ）；

V—样方内侵蚀沟的体积（ m^3 ）；

r—土壤容重（ t/m^3 ）；

S_a —样方面积（ m^2 ）。

对于局部地段细沟与浅沟可采用样地横断面体积量测法。侵蚀沟的断面面积可根据实际断面以梯形、三角形等断面形式计算。具体方法是在一个样地（B 样地宽×L 坡长）上等间距取若干个断面，量测每个断面上侵蚀沟的断面面积，然后采用以下公式进行计算：

$$M = r \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (S_i + S_{i+1}) \times L$$

式中：M—样地侵蚀量（t）；

S_i —第 i 个断面的面积（ m^2 ）；

S_{i+1} —第 i+1 个断面的面积（ m^2 ）；

L—样方断面间距（m）；

r—土壤容重（ t/m^3 ）；

n—断面数。

（4）沉砂池法

利用场地周边设置的简易沉砂池，场地流失物沉积于池内，通过定期量测沉积物数量，降水时观测排水含沙量，从而推算水土流失情况。有条件时，暴雨时增加对沉砂池排水的取样及含沙量的测算。

（2）资料分析

主要是将实地测量样方流失数量计算出本区域水土流失侵蚀模数，再根据遥感监测所得出的面积、计算出项目区整个区域水土流失量。

6.3 点位布设

本项目区涉及的范围较广，依据工程建设过程中水土流失的特点，合理布置监测点对监测结果的可信度、代表性至关重要。为了快捷、准确、及时地掌握项目区水土流失变化动态，预防水土流失的发生，减轻突发性水土流失危害程度，除运用巡查这一有效的监测方法外，根据主体工程运行过程中可能会造成严重水土流失和对周围环境构成严重威胁的位置、地段，初步计划设立以下 18 个临时监测点，进行定点监测。

本工程监测安排具体见下表。

表 6-1 水土保持监测安排表

监测时段	监测分区		监测点			点位布设位置
	一级区	二级区	监测点类型	监测点	监测方法	
施工期	风电场区	风机及箱变基础	扰动土地情况监测点	1 ~ 5#	现场调查、地形测量	全区域
		安装场地			桩钉法、侵蚀沟样法	
	检修道路区			6 ~ 8#	现场调查、地形测量	
	集电线路区	直埋电缆区		9 ~ 11#	现场调查、地形测量	
		架空电缆区		12 ~ 15#	现场调查、地形测量	

监测时段	监测分区		监测点			点位布设位置
	一级区	二级区	监测点类型	监测点	监测方法	
	弃渣场区			16~21#	地形测量、沉沙池法	
运行期	风电场区	风机及箱变基础		1~5#	现场调查、地形测量	绿化区域
		安装场地	植物措施监测点		桩钉法、侵蚀沟样法	
	检修道路区		植物措施监测点	6~8#	现场调查、地形测量	
	集电线路区	直埋电缆区	植物措施监测点	9~11#	现场调查、地形测量	
		架空电缆区	植物措施监测点	12~15#	现场调查、地形测量	
	弃渣场区			16~21#	桩钉法、侵蚀沟样法	

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备

为了满足工程建设水土保持监测需要，需购置专项监测设备。监测设备主要以常规必需设备为主，主要包括测量、测重、测向设备、取样设备、定位仪和分析设备。依据《水土保持监测设施通用技术条件》（SL 342-2006），结合本方案采用的监测方法，确定监测仪器的种类及数量，具体见下表。

表 6-2 水土保持监测主要设备表

序号	类别	名称	单位	数量	单价(元)	投资(元)		
						复价	折旧价	小计
1	常规监测设备	数码相机	台	1	6000	6000	600	1200
2		手持式 GPS	台	1	3000	3000	300	600
3		烘箱	台	1	4000	4000	400	800
4		托盘天平	台	1	500	500	50	100
5		比重瓶	件	4	60	240	24	48
6		坡度仪	个	2	180	360	36	72
7		测距仪	台	1	1000	1000	100	200
8		无人机	台	1	22000	22000	2200	4400
9	消耗性材料	泥沙取样器	个	2	50	100		100
10		测钎	根	10	50	500		500
11		米尺	条	2	30	60		60
12		钢卷尺	卷	3	20	60		60
13		测绳	条	3	10	30		30

序号	类别	名称	单位	数量	单价(元)	投资(元)		
						复价	折旧价	小计
14		记录夹	个	5	25	125		125
15		细绳	m	15	5	75		75
16		三角瓶	个	8	30	240		240
17		其它消耗性材料	套	2	500	1000		1000
合计								9610

6.4.2 监测人员

根据《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》，本工程水土保持监测可由建设单位自行安排实施，也可委托具有监测能力的单位承担，监测人员以本方案监测规划为基础，根据相关规程规范编制监测方案并实施监测。

根据本项目建设规模，建议建设单位开展水土保持监测工作。具备监测仪器的操作和实际运用能力以及对监测结果进行整理、分析和评价的专业人员进行现场的水土保持监测。

本项目水土保持监测费由土建设施费、设备费和监测期人工费组成。其中土建设施费和设备费按工程量乘以单价计算，监测期人工费按广东省水利厅粤水建管[2017]37 号文颁发的《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》采用内插法取值，本工程建设期观测人工费计算基数为：土建投资=3509.61 万元。监测费人工费 20 万元。

6.4.3 监测制度

监测制度是指监测机构和监测人员应遵循的制度，主要包括以下内容：

(1)水土保持监测是实施水土保持监督管理的一项重要内容，建设单位或承担项目监测实施的机构应重视新技术新理论的研究，协助生产建设单位做好水土保持方案的落实工作。

(2)每次监测前，需对监测仪器、设备进行检验，确认能正常使用后方可投入使用；

(3)项目监测应充分反映施工过程。对施工前后项目区水土流失状况、建设单位实施水土保持临时防护措施和永久措施的时间、数量、防护效果等，应作详细记录，并拍摄现场照片或录像。

(4)建设单位或承担水土保持监测工作的机构在开展监测工作之前应制定《生产建设项目水土保持监测实施方案》，根据工程建设进度合理安排监测频次，确定监测的重点内容和重点部位。《实施方案》应报原批准水土保持方案的机关及项目所在地有关水行政主管部门备案。

(5)水土保持监测结束后，编报完整的水土保持监测报告，并报工程所经各县（区）、市水行政主管部门。监测成果应满足水土保持专项验收要求。

6.4.4 监测成果要求

监测工作应严格遵循本报告书设计或规定的水土保持监测内容、方法和时段执行。监测单位应根据监测技术规程及本报告书设计的该工程水土保持监测内容，制定完善的水土保持监测具体实施方案，并报水行政主管部门备案。监测工作结束后，应向项目区涉及的各级水行政主管部门、建设单位提供监测报告。

水土保持监测采用“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）。

表 6-3 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表（试行）

项目名称		年第 季度， 公顷		
监测时段和防治责任范围		绿色□ 黄色□ 红色□		
三色评价结论（勾选）		绿色□ 黄色□ 红色□		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15		
	表土剥离保护	5		
	弃土（石、渣）堆放	15		
	水土流失状况	15		
水土流失防治成效	工程措施	20		
	植物措施	15		
	临时措施	10		
水土流失危害		5		
合 计		100		

水土保持监测成果应包括水土保持监测实施方案、监测阶段报告、水土保持监测总结报告、监测数据、影像资料及相关附图附件等。图件应包括项目区地理位置图、监测分区与监测点分布图等。数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。影像资料应包括监测

过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。监测成果应采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

（1）水土保持监测实施方案

为满足生产建设项目水土保持监测规范、系统的进行，保证监测结果的可靠性，在监测工作开展伊始，应根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》、《水土流失动态监测优化技术方案》和本方案监测编制切实可行的《区域水土保持监测实施方案》，在实施方案中对监测项目建设内容充分分析，明确监测计划，为实施监测奠定基础。

（2）水土保持监测季度报告表

在项目监测期间，每个季度应单独形成季度监测报表，并上报涉及的水行政主管部门。季度监测报表应如实反映监测过程中该项目水土保持工作情况、水土保持措施建设情况（质量、进度等），特别是因工程建设造成的水土流失及防治等建议。季度监测报表中应包含扰动土地面积、植被占压面积、取弃土场情况、水土保持工程进度、水土流失因子及流失量、水土流失灾害、存在问题与建议等内容。

（3）生产建设项目水土保持监测总结报告

监测报告中必须具备防治责任范围动态监测结果、弃土弃渣动态监测结果、地表扰动面积动态监测结果、土壤流失量动态监测结果、各地表扰动类型土壤流失量、水土流失防治动态监测结果、防治目标计算评价结果等内容。报告章节包括建设项目及水土保持工作概况、重点部位水土流失动态监测结果、水土流失防治措施监测结果、水土流失量分析、水土流失防治效果监测结果及监测结论等。

（4）严重水土流失危害事件报告

因降雨、大风、或人为因素发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后一周内报告有关情况。

（5）监测数据资料

主要包含监测人员现场记录、监测仪器保存的监测数据，监测数据是后期监测总结报告和设施验收报告编写的重要数据来源，应注意保证监测数据的真实性、有消息、完整性。

（6）影像资料

影像资料客观记录了监测实施情况，为监测工作实施提供直观依据。影像资料包括项目重要位置、建设期间临时防护措施、监测过程、监测设施等影像资料。

(7) 附图与附件

图件应包括项目区地理位置图、监测分区与监测点分布图等。数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表，附件主要包括监测技术服务委托书和水土保持方案批复等。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

(1)水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，方案中的工程投资估算作为主体工程投资估算的组成部分，列入主体投资中；

(2)本工程水土保持投资估算，采用估算定额法，即由图纸计算工程量，套用概算定额编制单价，计算汇总后，再计取有关费用；

(3)对主体工程中具有水土保持功能的措施费用，计入本工程水土保持方案投资估算中；

(4)主要材料价格采用主体工程估算中已有的材料价，主体工程估算中没有明确的，参照韶关市建设工程造价管理站公布的南雄市 2023 年第二季度建筑材料市场参考价；植物工程材料费依据当地价格水平确定；

(5)依据水土保持方案的典型设计选取单价，主体设计中有对应单价的，直接采用主体设计中的相应单价计算水土保持措施投资；

(6)本方案新增水土保持措施概算单价按广东省水利厅粤水建管〔2017〕37 号文的编制规定计算，对于《水利水电工程概算定额》中没有的措施单价，参照其他行业的定额补充编制；

(7)水土保持投资费用构成、项目划分及估算文件组成均执行省水利厅粤水建管[2017]37 号文件。

7.1.1.1 编制依据

水土保持工程投资概算以省水利厅粤水建管[2017〕37 号《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知》等作为概算编制的指导原则。主要依据如下：

(1)编制办法及费用标准执行广东省水利厅 2017 年发布的《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（以下简称编制规定）；

(2)定额依据为：广东省水利厅 2017 年发布的《广东省水利水电建筑工程估算定额（试行）》、施工机械台时费标准执行《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》；不足部分参考水利部水总[2003]67 号文关于颁发《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的

通知及附件《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程估算定额》；

(3) 《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（粤府[1995]95号）；

(4) 国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知（计价格[2002]10号）；

(5) 国家发展改革委员会、建设部关于《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格[2007]670号）；

(6) 发改价格[2011]534号《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》；

(7) 广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函（粤价函[2011]742号）（粤价函[2011]742号）；

(8) 国家计委关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知（计价格[2002]1980号）；

(9) 《广东省水利厅关于调整<广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定>增值税销项税税率的通知》（粤水建设[2019]9号）；

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 基础单价

(1) 人工单价

人工工资概算单价根据《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管〔2017〕37号），韶关为四类区，普工工资为 65.1 元/工日计，技工工资为 90.9 元/工日计。

(2) 材料单价

主要材料单价：采用主体工程估算中已有的材料价，主体工程估算中没有明确的，参照韶关市建设工程造价管理站公布的南雄市 2024 年第四季度建筑材料市场参考价。次要材料不足部分采用广东省水利厅公布的 2023 年广东省地方水利水电工程次要材料预算价格；植物措施价格采用当地市场价。

(3) 机械费

执行《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》中的施工机械台时费定额。

(4) 监测费

其中土建设施费和设备费按工程量乘以单价计算，监测期人工费按广东省水利厅粤水

建管[2017]37 号文颁发的《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》采用内插法取值，本工程建设期观测人工费计算基数为：土建投资=3509.61 万元。监测费人工费 20 万元。

7.1.2.2 费率标准

（1）其他直接费：按直接费的 5%计算。

（2）间接费：以直接工程费为计算基础，土方开挖工程按 9.5%，混凝土工程按 10.5%，其他工程按 10.5%，植物措施按 8.5%。

（3）企业利润：按直接工程费和间接费之和的 7%计算。

（4）税金：根据《广东省水利厅关于调整<广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定>增值税销项税税率的通知》（粤水建设[2019]9 号），调整后的税金按直接工程费、间接费和企业利润之和的 9%计算。

（5）其他临时工程：按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的 1%计算。

（6）水土保持补偿费

水土保持补偿费征收标准按广东省发展和改革委员会、广东省财政厅、广东省水利厅、颁布的《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》（粤发改价格〔2021〕231 号）的有关规定，“对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，每平方米 0.6 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计）”。据统计，本工程总占地面积 26.06hm²，需缴纳水土保持补偿费 15.64 万元。

7.1.2.3 独立费用

包括建设单位管理费、招标业务费、工程建设监理费、经济技术咨询服务费、工程造价咨询服务费、科研勘测设计费。

（1）建设单位管理费：按一至四部分之和的 3%计算；

（2）招标业务费：不发生；

（3）工程建设监理费：按国家发展改革委、建设部发改价格〔2007〕670 号《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算，按规定的基价内插计算，可由主体工程监理单位同时承担水土保持监理工作，但必须保证监理人员有专业水土保持监理资格；

（4）经济技术咨询服务费：

1）技术咨询费。以水土保持工程一～四部分投资合计为计算基数，按 0.5%费率计列；

2）水土保持方案编制费：依据《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）

算编制规定与系列定额的通知》（粤水建管【2017】37号，以下简称《编规》、《系列定额》，2017年7月1日起实施）发布的新《编规》，建安费为4000万元，水土保持方案编制费为19.5万元。

（5）工程造价咨询服务费：不发生；

（6）勘测设计费：按发改价格〔2002〕10号《国计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》，实行市场调节价。

（7）水土保持设施竣工验收技术咨询服务费：参考有关规定并结合本项目实际情况按市场价10万元计算。

7.1.2.4 预备费

只计列基本预备费。基本预备费计算基础为第一至五部分投资合计的10%计列。

7.1.3 水土保持工程投资

本工程水土保持总投资为762.41万元，其中主体工程已列水土保持投资为290.5万元，本方案新增水土保持投资为471.91万元。新增水土保持投资中：工程措施费121.87万元，植物措施费77.68万元，监测措施费20.96万元，施工临时工程投资127.41万元，独立费用86.63万元（工程建设管理费10.44万元，经济技术咨询费21.24万元，工程建设监理费12.64万元，科研勘测设计费为32.31万元，水土保持设施验收费10万元），基本预备费21.73万元，水土保持补偿费15.64万元。详见下表。

表 7-1

水土保持投资估算总表

单位(万元)

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
一	第一部分 工程措施	121.87				121.87
二	第二部分 植物措施			77.68		77.68
1	风电场区			5.76		5.76
2	检修道路区			48.84		48.84
3	集电线路区			7.38		7.38
4	弃渣场区			15.7		15.7
三	第三部分 监测措施	20.96				20.96
1	二 设备及安装	0.96				0.96
2	三 建设期观测人工费用	20.				20.
四	第四部分 施工临时工程	127.41				127.41
1	风电场区	14.04				14.04
2	检修道路区	100.98				100.98
3	集电线路区	9.37				9.37
4	弃渣场区	1.02				1.02
5	其他临时工程费	2.				2.
五	第五部分 独立费用				86.63	86.63
1	建设单位管理费				10.44	10.44
2	经济技术咨询费				21.24	21.24
3	工程建设监理费				12.64	12.64
4	科研勘测设计费				32.31	32.31
5	水土保持设施竣工验收费				10.	10.
I	一至五部分合计	270.24		77.68	86.63	434.54
II	基本预备费					21.73
III	价差预备费					
IV	水土保持设施补偿费					15.64
	静态投资(I+II+IV)					471.91
	总投资(I+II+III+IV)					471.91

表 7-2 主体工程设计中的水土保持工程投资估算

序号	工程项目及指标	单位	工程量	单价(元)	投资(万元)	备注
一、风电场区:					36.96	
(一)	工程措施				36.96	
2	排水沟	m ³	672	366.68	24.64	
3	截水沟	m ³	336	366.68	12.32	
二、检修道路区					169.98	
(一)	工程措施				169.98	
1	排水沟	m ³	4635.81	366.68	169.98	
2	截水沟	m ³	864.7	366.68	31.71	
三、集电线路区					2.55	
(一)	工程措施				2.55	
1	混凝土排水沟	m ³	28	912.29	2.55	
四、弃渣场区					81.01	
(一)	工程措施				81.01	
1	弃土场挡土墙	m ³	1678.5	342.81	57.54	
2	弃土场排水沟	m ³	640	366.68	23.47	
合计					290.5	

表 7-3 新增水土保持工程估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
	第一部分 工程措施				1218712.23	
	风电场区				81165.	
	一)表土剥离和回覆				81165.	
1	表土剥离	m3	3500.	1.49	5215.	[G01013]
2	表土回覆	m3	3500.	21.7	75950.	[G03139];[G01164]
	检修道路区				858309.	
	一)表土剥离和回覆				858309.	
1	表土剥离	m3	40100.	1.49	59749.	[G01013]
2	表土回覆	m3	36800.	21.7	798560.	[G03139];[G01164]
	集电线路区				127545.	
	二)表土剥离和回覆				127545.	
1	表土剥离	m3	5500.	1.49	8195.	[G01013]
2	表土回覆	m3	5500.	21.7	119350.	[G03139];[G01164]
	弃渣场区				151693.23	
	一)表土剥离和回覆				141180.	
1	表土剥离	m3	3000.	1.49	4470.	[G01013]
2	表土回覆	m3	6300.	21.7	136710.	[G03139];[G01164]
	二)砖砌沉砂池				10513.23	
1	土方开挖	m3	27.	3.35	90.45	[G01155]
2	砌砖	m3	14.1	644.04	9080.96	[G03109]
3	砌浆抹面	m2	58.8	22.82	1341.82	[G03111]
	第二部分 植物措施				776794.86	
	风电场区				57619.	
	撒播草籽				57619.	
1	撒播草籽	m2	15700.	3.67	57619.	[G09003]

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
	检修道路区				488436.	
	撒播草籽				488436.	
1	撒播草籽	m2	121200.	4.03	488436.	[G09007]
	集电线路区				73767.	
	撒播草籽				73767.	
1	撒播草籽	m2	20100.	3.67	73767.	[G09003]
	弃渣场区				156972.86	
	撒播草籽				60853.	
1	撒播草籽	m2	15100.	4.03	60853.	[G09007]
	栽植乔木				96119.86	
1	栽植乔木	株	722.	133.13	96119.86	[G09028]
	第三部分 监测措施				209610.	
	二 设备及安装				9610.	
	一)监测设备、仪表				9610.	
1	监测设备、仪表	项	1.	9610.	9610.	
	三 建设期观测人工费用				200000.	
	一)建设期观测人工费用				200000.	
1	建设期观测人工费用	元	1.	200000.	200000.	
	第四部分 施工临时工程				1254101.74	
	风电场区				140442.05	
	一) 彩布条苫盖				5090.	
1	塑料布	m2	1000.	5.09	5090.	[G10017]
	二) 土质排水沟				35870.	
1	土方开挖	m3	240.	25.85	6204.	[G01236]
2	砌浆抹面	m2	1300.	22.82	29666.	[G03111]
	三) 砖砌沉砂池				17522.05	
1	土方开挖	m3	45.	3.35	150.75	[G01155]
2	砌砖	m3	23.5	644.04	15134.94	[G03109]
3	砌浆抹面	m2	98.	22.82	2236.36	[G03111]

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额
	四) 编织土袋拦挡				81960.	
1	袋装土拦挡	m3	750.	109.28	81960.	[G10033];[G10036]
	检修道路区				1009809.69	
	一) 彩布条苫盖				35630.	
1	塑料布	m2	7000.	5.09	35630.	[G10017]
	二) 土质排水沟				286960.	
1	土方开挖	m3	1920.	25.85	49632.	[G01236]
2	砌浆抹面	m2	10400.	22.82	237328.	[G03111]
	三) 砖砌沉砂池				31539.69	
1	土方开挖	m3	81.	3.35	271.35	[G01155]
2	砌砖	m3	42.3	644.04	27242.89	[G03109]
3	砌浆抹面	m2	176.4	22.82	4025.45	[G03111]
	四) 编织土袋拦挡				655680.	
1	袋装土拦挡	m3	6000.	109.28	655680.	[G10033];[G10036]
	集电线路区				93670.	
	一) 土工布铺垫				47600.	
1	土工布	m2	5000.	9.52	47600.	[G10010]
	二) 彩布条苫盖				5090.	
1	塑料布	m2	1000.	5.09	5090.	[G10017]
	三) 编织土袋拦挡				40980.	
1	袋装土拦挡	m3	375.	109.28	40980.	[G10033];[G10036]
	弃渣场区				10180.	
	一) 彩布条苫盖				10180.	
1	塑料布	m2	2000.	5.09	10180.	[G10017]
	其他临时工程费	元	1995507.09	0.01	19955.07	
	合 计	元			3479173.9	

表 7-4 独立费用/预备费估算表

序号	费用名称	计算基础(元)	费率(%)	总价(元)
1.1	建设单位管理费	3374131.19	3.	101223.94
1.2	经济技术咨询费			211870.66
1.2.1	技术咨询费	3374131.19	0.5	16870.66
1.2.2	方案编制费	195000.	100.	195000.
1.3	工程建设监理费	100200.	100.	100200.
1.4	科研勘测设计费			260100.
1.4.1	勘测费	132900.	100.	132900.
1.4.2	设计费	127200.	100.	127200.
1.5	水土保持设施竣工验收费	100000.	100.	100000.
	合 计			773394.6

7.2 效益分析

本项目水土保持效益主要是生态效益，在保土保水效益的前提下才能产生生态效益。通过实施本方案，按照方案设计的措施和提出的要求，挖填以及临时堆放产生的裸露面得到有效的防护。

7.2.1 施工期

(1) 渣土防护率：本工程的土石方开挖总量为 48.65 万 m^3 ，土石方回填总量为 10.44 万 m^3 ，工程充分利用开挖料后，经平衡调配后，弃方 38.41 万 m^3 ，其中可利用料 27 万 m^3 ，运至南雄市六佰材料有限公司综合利用，剩余不可利用部分约 11.21 万 m^3 弃至本项目弃渣场堆置。渣土防护率达到 99% 以上，满足防治目标的要求；

(2) 表土保护率：本次表土剥离面积为 26.06 hm^2 ，平均剥离厚度 0.2m，共剥离表土 5.21 万 m^3 ，后期共利用表土 5.21 万 m^3 ，综合利用率 99%。

水土保持防治指标计算结果详见下表。

表 7-5 施工期水土保持效益六项指标分析计算表

项目	计算方法	计算数据		计算结果	防治目标	备注
渣土防护率	实际拦渣量/总弃渣量	本项目土方开挖总量为 48.65 万 m^3 ；	本工程的土石方开挖总量为 48.65 万 m^3 ，土石方回填总量为 10.44 万 m^3 ，工程充分利用开挖料后，经平衡调配后，弃方 38.41 万 m^3 ，其中可利用料 27 万 m^3 ，运至南雄市六佰材料有限公司综合利用，剩余不可利用部分约 11.21 万 m^3 弃至本项目弃渣场堆置。	99%	95%	满足防治目标要求
表土保护率	防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土数量	本项目可剥离表土总量为 5.21 万 m^3 ；	表土回覆总量为 5.21 万 m^3 。	99%	92%	满足防治目标要求

7.2.2 设计水平年

(1) 水土流失治理度：水土流失治理达标面积为 26.06 hm^2 ，建设区水土流失总面积为 26.06 hm^2 ，水土流失总治理度达到 99%，满足防治目标的要求；

(2) 土壤流失控制比：项目区建设结束后的水土流失侵蚀模数目标值为 500 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，

方案实施后实际控制值为 $500 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，方案水土流失控制比达 1.0；

(3) 渣土防护率：本工程土石方开挖总量为 48.65 万 m^3 ，土石方回填总量为 10.44 万 m^3 ，工程充分利用开挖料后，经平衡调配后，弃方 38.41 万 m^3 ，其中可利用料 27 万 m^3 ，运至南雄市六佰材料有限公司综合利用，剩余不可利用部分约 11.21 万 m^3 弃至本项目弃渣场堆置。渣土防护率达到 99% 以上，满足防治目标的要求；

(4) 表土保护率：本次表土剥离面积为 26.06 hm^2 ，平均剥离厚度 0.2 m ，共剥离表土 5.21 万 m^3 ，后期共利用表土 5.21 万 m^3 ，综合利用率 99%。

(5) 林草植被恢复率：项目区可恢复林草植被面积 17.21 hm^2 ，工程实施林草类植被面积 17.21 hm^2 ，空闲、裸露地植被恢复率达 99%，减少了工程建设对项目区的影响，有利于当地环境质量的改善，使其生态系统向良性循环方向发展，满足防治目标的要求。

(6) 林草覆盖率：工程实施林草类植被面积 17.21 hm^2 ，防治责任范围总面积为 26.06 hm^2 ，林草覆盖率 66.04%，满足防治目标的要求。

水土保持防治六项指标计算结果详见下表。

表 7-6 设计水平年水土保持效益六项指标分析计算表

项目	计算方法	计算数据		计算结果	防治目标	备注
水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积 26.06 hm^2	水土流失总面积 26.06 hm^2	99 %	98%	满足防治目标要求
土壤流失控制比	项目区允许值/治理后土壤流失量	项目区容许值 $500 \text{ t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$	治理后 $500 \text{ t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$	1.0	1.0	满足防治目标要求
渣土防护率	实际拦渣量/总弃渣量	本项目土方开挖总量为 48.65 万 m^3 ；	本工程的土石方开挖总量为 48.65 万 m^3 ，土石方回填总量为 10.44 万 m^3 ，工程充分利用开挖料后，经平衡调配后，弃方 38.41 万 m^3 ，其中可利用料 27 万 m^3 ，运至南雄市六佰材料有限公司综合利用，剩余不可利用部分约 11.21 万 m^3 弃至本项目弃渣场堆置。	99 %	97%	满足防治目标要求
表土保护率	防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土数量	本项目可剥离表土总量为 5.21 万 m^3 ；	表土回覆总量为 5.21 万 m^3 。	99 %	92%	满足防治目标要求
林草植被恢复率	林草类植被面积/可	林草类植被面积 17.21 hm^2	可恢复林草植被面积 17.21 hm^2	99 %	98%	满足防治目标要求

项目	计算方法	计算数据		计算结果	防治目标	备注
	恢复林草植被面积					
林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区总面积	林草类植被面积 17.21hm ²	项目建设区总面积 26.06hm ²	66.04%	27%	满足防治目标要求

备注: 水土流失治理度、林草植被恢复率和三项指标按完工后实施的林草类植被存活率为 0.99 进行计算。

水土保持方案实施后, 水土保持措施使工程建设区破坏的植被得以恢复, 将使周边生态环境发生变化, 水土流失影响得到有效的控制; 本项目建设过程中破坏的植被通过植物措施得到有效恢复, 林草植被恢复率达 99%。方案实施后, 可有效地减少自然水土流失现象的发生, 增加了工程区域植被覆盖率, 有利于当地环境质量的改善, 使其生态系统向良性循环方向发展。通过实施本水土保持方案, 六项指标基本满足规范要求。就整个工程而言, 具有不可替代的作用。

8 水土保持管理

本方案经水行政主管部门审查批准后，建设单位必须将方案的实施纳入主体工程建设计划中，并按照与主体工程“同时设计，同时施工，同时竣工验收”的要求组织实施，建立一个在组织领导、监理、监督、监测及资金管理等方面完善的系统保障体系。

8.1 组织管理

(1) 组织机构

本水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，需要建立强有力的组织领导机构。因此，在方案批复后，建设单位需结合项目监理工作，配备专人负责落实本工程下一阶段水土保持设计工作，并在工程建设和试运行期负责工程水土保持方案的实施工作。

(2) 工作职责

①认真贯彻执行“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持方针，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

③工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

④深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

⑤建立健全各项档案，积累、分析整编资料，为工程验收提供相关资料。

(2) 管理措施

①开发建设项目的水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织水土保持方案的实施，定期检查，自觉接受有关部门和社会监督。

②加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

③制定方案实施的目标责任制，防止建设中的不规范行为与水土保持方案相抵触的现象发生，并负责协调本方案和主体工程的关系。

④在施工和试运行过程中，定期或不定期地对在建或已建的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土保持工程的完整性。同时，制定水土流失突发事件的应对处理方案，如遇险情和事故，需有应对预案和补救措施。

8.2 后续设计

本方案经批准后，后续设计若项目的地点，规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

根据《广东省水土保持条例》第三十一条“挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。”本项目挖填土石方总量超过五十万立方米，广东华电南雄新能源有限公司下一步应自行或者委托相应机构，按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革 全面加强水土保持监管意见》（水保[2019]160 号）等要求开展水土保持监测工作：在施工准备期之前应进行现场查勘和调查，并根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》，鉴于本工程目前已开工，应补充已开工时段的回顾性调查监测内容；监测期间，应编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生一周内完成专项报告。监测工作完成后，应编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。监测成果应及时报送水行政主管部门，作为监督检查和水土保持设施竣工验收的依据之一。水土保持设施验收时，组织监测单位及时提交水土保持监测总结报告（含监测季报、监测原始记录等）和影像资料等。

8.4 水土保持监理

《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）规定凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

工程建设期间，根据水土保持方案中各项防护措施的设计，委托具有相应水土保持监理资质的单位，进行水土保持工程监理工作，形成以项目法人（业主）、承包商（施工单位）、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到节约投资，保证进度，提高水土保持工程施工质量的目的。

监理过程中，现场水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法规，受业主委托监督、检查工程及影响区域的各项水土保持工作；以巡视方式定期对各施工区域的各项水土保持措施的落实情况、存在的水土保持问题和解决情况进行检查，并填写监理日记和巡视记录，对巡视过程中发现的水土保持问题，应以通知单的形式要求施工单位在限期内处理，并在处理过程中进行检查，完工后验收；每季度主持一次有建设单位、设计单位、施工单位参加的水土保持协调会，对前一季度水土保持工作进行回顾总结，对水土保持状况进行评价，并提出存在的问题及相应的整改要求，在业主授权范围内发布有关指令，签认所监理的水土保持工程项目有关支付凭证。

日常工作中及时整理、归档有关水土保持资料，定期向水土保持监理单位和业主报告现场水土保持工作情况，负责编写季度、年度水土保持监理报告。

8.5 水土保持施工

建设单位应加强施工管理，确保水土保持工程保质、保量按照进度安排如期实现，在施工过程中贯彻“业主负责、监理跟踪、施工单位”的制度。施工中可采取如下措施：

- (1)施工期应严格控制和管理车辆、机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动。
- (2)设立保护地表和植被的警示牌。
- (3)注意施工和生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。

(4)建成的水土保持工程应有明确的管理维护要求。

8.6 水土保持设施验收

(1)方案实施及设施维护和检查

①本工程水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的实施，也包括水土保持措施建成运行后的设施维护，采取相应的技术保证措施。

②为保证水土保持工程质量，必须要求有资质的施工队伍施工。施工期间，施工单位要严格按设计要求施工。

③绿化工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。

④定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，保证工程完好。

(2)自主验收

①根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）第二十二条，生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案。水行政主管部门应当出具备案回执。其中，编制水土保持方案报告书的，生产建设单位组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目水土保持设施验收报告编制的第三方机构。

②水土保持设施验收的内容、程序等按照《广东省水利厅关于我厅审批及管理的生产建设项目水土保持设施验收报备有关事项的公告》执行，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。

③水土保持设施验收合格后，生产建设单位应通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告，依法应开展水土保持监测的项目应同时公开水土保持监测总结报告。

④生产建设单位在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向当地水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。生产建设单位、第三方机构和水土保

持监测机构应分别对报备的水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

9 附件

9.1 附件

附件一：委托书

附件二：项目立项文件

附件三：项目名称情况说明

附件四：各部门意见

附件五：土方接受协议

附件六：林业用地手续承诺书

附件七：水保投资估算附表

附件八：评审会签到表

附件九：评审意见

附件十：专家签名表

附件十一：意见修改对照表

9.2 附图

附图 1：建设项目地理位置图

附图 2：项目区水系图

附图 3：项目区土壤侵蚀强度分布图

附件 4：项目区水土流失重点预防区分布图

附图 5：水土流失防治责任范围及防治分区图

附图 6：水土保持措施及监测点位布设图

附图 7：水土保持措施典型设计图

附图 8：弃渣场典型设计图

附图 9：项目主体设计图

附件一：委托书

水土保持方案编制委托书

深圳市源远水利设计有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》《生产建设项目水土保持方案管理办法》等有关法律法规的要求，为了做好“韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目”的水土保持工作，经研究，特委托贵公司承担该项目的水土保持方案报告书的编制工作。

请贵公司按照水土保持的编制程序，做好该项目水土保持方案报告的编制工作。及时报审，其它有关事宜按双方签订的协议执行。

广东华电南雄新能源有限公司

2024年11月4日



附件二：项目前期工作文件

韶关市发展和改革局文件

韶发改核准〔2024〕20号

韶关市发展和改革局关于韶关南雄市江头镇大汉 风电场（二期）项目核准的批复

广东华电南雄新能源有限公司：

报来《关于广东华电南雄新能源有限公司韶关南雄市江头镇大汉风电场项目（二期）核准的请示》（雄发改准〔2024〕17号）及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为充分利用南雄市风能资源，提高可再生能源发电占比，改善我市能源结构，依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目（项目代码为：2408-440282-04-01-209963）。项目单位为广东华电南雄新能源有限公司。

二、项目建设地点为韶关市南雄市邓坊镇。

— 1 —

三、项目主要建设内容及规模：本期风电场规划容量30MW，配套建设箱式变压器等设施，项目按照容量不低于发电装机容量的10%、时长2小时配置新型储能，采用租赁方式落实储能配置。

四、项目总投资为19514.14万元，其中项目资本金为5854.25万元，资本金占项目总投资的比例为30%。

五、项目涉及的环保、水保、能耗、节能、用地、消防、安全生产等严格执行国家、省有关规定。

六、工程招标核准意见详见附件1。

七、项目核准的相关文件分别是：1.《建设项目用地预审与选址意见书（用字第4402822023XS0005S00号）》、2.《韶关市人民政府关于同意广东华电福新南雄邓坊48MW分散式风电项目社会稳定风险评估报告的批复》（韶府复〔2023〕23号）、3.《广东省发展改革委关于印发<广东省陆上风电发展规划（2016-2030年）>的通知》（粤发改能新〔2016〕752号）、4.《关于韶关南雄江头镇大汉风电场二期土地预审、社会稳定性风险评价批复的说明》。

八、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等有关内容进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时以书面形式提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的决定。

九、请广东华电南雄新能源有限公司在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安

全生产、环境影响评价等相关手续。

十、项目予以核准决定或者同意变更决定之日起2年未开工建设，需要延期开工建设的，请广东华电南雄新能源有限公司在2年期限届满的30个工作日前，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

附件：1.招标核准意见

2.电力项目安全管理和质量管控事项告知书



公开方式：主动公开

抄送：市自然资源局、市生态环境局、市林业局，南雄市发展和改革委员会，韶关供电局

附件三：项目名称情况说明

情况说明

《广东华电福新南雄邓坊分散式风电一期项目（韶发改电力【2022】55号）》于2022年11月17日取得韶关市发展和改革委员会核准批复，规划装机容量25MW。2023年7月4日取得韶关市发展和改革委员会《关于同意南雄江头分散式风电项目等4个项目变更名称的复函（韶发改函）【2023】90号》，由《广东华电福新南雄邓坊分散式风电一期项目》变更为《韶关南雄市江头镇大汉风电场三期项目》。2023年11月10日取得韶关市发展和改革委员会《关于华电韶关南雄市江头镇大汉风电场（一期）项目核准的批复（韶发改电力【2023】29号）》，规划装机容量49MW，项目分为主田风电场（原韶关南雄市江头镇大汉风电场二期项目，装机容量24MW）和邓坊风电场（原韶关南雄市江头镇大汉风电场三期项目，装机容量25MW）。即邓坊风电场为《华电韶关南雄市江头镇大汉风电场（一期）邓坊风电场》。

因《华电韶关南雄市江头镇大汉风电场（一期）邓坊风电场》装机容量由25MW变更为30MW，故重新办理核准。2024年8月30日取得韶关市发展和改革委员会《关于韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目核准的批复（韶发改核准【2024】20号）》，规划装机容量30MW。

《韶关南雄市江头镇大汉风电场三期项目》《华电韶关南雄市江头镇大汉风电场（一期）邓坊风电场》《韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目》三个项目为同一项目，只是

名称不同，规划装机容量由 25MW 变更为 30MW，实际工程建设位置均为同一位置。

特此说明。

广东华电南雄新能源有限公司

2023 年 1 月 21 日



附件四：各部门意见

关于《韶关南雄市江头镇大汉风电场三期项目征求意见的函》的回复

广东华电南雄新能源有限公司：

我镇已收到贵单位发来的关于《韶关南雄市江头镇大汉风电场三期项目征求意见的函》，经我镇领导研究讨论决定，对《韶关南雄市江头镇大汉风电场三期项目征求意见的函》无意见。

特此回复。

南雄市邓坊镇人民政府
2023年8月3日

广东省南雄市林业局

关于《关于韶关南雄市江头镇大汉风电场三期项目征求意见的函》的复函

广东华电南雄新能源有限公司：

贵单位发来的《关于韶关南雄市江头镇大汉风电场三期项目征求意见的函》我局已收悉。经核查，回复如下：

一、基本情况

（一）来函提供的风电基础选址，地籍号为
440282004007000501400（人工乔木林地、一般商品林）、
440282004007000502200（人工乔木林地、一般商品林）、
440282004007000800800（国家特别规定灌木林地、一般商品林）、
440282004007000801901（天然疏林地、省级公益林）、
440282004009000100302（国家特别规定灌木林地、省级公益林），
面积合计约 0.1950 公顷。

（二）来函未提供施工和检修道路、集电线路等范围。

二、建议

（一）根据《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）第三条规定：风电场建

设应当节约集约使用林地。风电基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地，年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。第四条规定：风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续。

（二）来函未提供施工和检修道路、集电线路等范围，为此按照相关要求，请一并提供核实涉林情况后出具用地意见。

项目具体报批工程中，地类以现状调查数据为准。

特此复函。



广东省南雄市水务局

电话: 0751-3822516

关于韶关南雄市江头镇大汉风电场三期项目 征求意见的复函

广东华电南雄新能源有限公司:

贵司《关于韶关南雄市江头镇大汉风电场三期项目征求意见的函》，已收悉。经核查，该项目不涉及占压蓄滞洪区。

特此回复。



南雄市住房和城乡建设局

关于对《关于韶关南雄江头镇大汉风电场三期项目征求意见的函》《关于韶关南雄江头镇大汉风电场四期项目征求意见的函》 的复函

广东华电南雄新能源有限公司：

《关于韶关南雄江头镇大汉风电场三期项目征求意见的函》《关于韶关南雄江头镇大汉风电场四期项目征求意见的函》已收悉，邓坊镇非省级历史文化名镇，无省级历史文化街区，无韶关级历史建筑，我局无修改意见和建议。

特此函复。



附件四：用地预审和选址意见书

韶 关 市 自 然 资 源 局

用字第 4402822023XS0005S00 号

准予行政许可决定书

广东华电南雄新能源有限公司：

经审查，你单位于 2023 年 10 月 19 日向本行政机关提出韶关南雄市江头镇大汉风电场三期项目用地预审与选址意见书的申请，符合法定条件及标准，根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条、《中华人民共和国土地管理法》第五十二条，以及《中华人民共和国城乡规划法》第三十六及三十七条的有关规定，本行政机关准予行政许可。

请于 2023 年 10 月 25 日后，前往韶关市行政服务中心韶关市自然资源局窗口领取《建设项目用地预审与选址意见书》。



（联系科室：用途管制科 电话：0751-8778040）

中华人民共和国
建设项目
用地预审与选址意见书

用字第 4402822023XS0005S00号

根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。

发证机关 韶关市自然资源局

日期 2023年10月25日

基 本 情 况	项目名称	韶关市南雄市江头镇大汉风电场三期项目
	项目代码	2209-440282-04-01-624219
	建设单位名称	广东华电南雄新能源有限公司
	项目建设依据	《广东省发展改革委关于印发〈广东省陆上风电发展规划（2016-2030年）〉的通知》（粤发改能新〔2016〕752号）
	项目拟选位置	韶关市南雄市邓坊镇
	拟用地面积 (含各地类明细)	项目拟用地总面积 0.1950 公顷，其中农用地 0.1950 公顷，建设用地 0 公顷，未利用地 0 公顷，不涉及永久基本农田。
	拟建设规模	总用地规模 0.1950 公顷。

附图及附件名称

备注：该证书有效期至 2026 年 10 月 24 日。

遵守事项

- 一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定凭据。
- 二、未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力。附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。
- 四、本书自核发起有效期三年，如对土地用途，建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。

广东省南雄市自然资源局

关于《关于华电韶关南雄市江头镇大汉风电 场（一期）项目邓坊风场工程弃渣场临时 用地征求意见的函》的回复

广东华电南雄新能源有限公司：

贵单位《关于华电韶关南雄市江头镇大汉风电场（一期）项目邓坊风场工程弃渣场临时用地征求意见的函》已收悉，经核查用地红线，项目建设地点位于邓坊镇，总面积 1.7563 公顷，地类为 1.4203 公顷林地，0.336 公顷其他草地，不涉及永久基本农田及生态保护红线。请严格按照《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）文件要求办理临时用地审批手续。



附件五：土方接受协议

土石方综合利用协议

甲方：南雄市六佰材料有限公司

乙方：广东华电南雄新能源有限公司

本着平等、自愿、诚信的原则，双方就韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目工程建设多余土石方综合利用事宜协商一致，签订本协议。

一、乙方因风电项目建设开挖土石方大于回填土石方，甲方接收乙方项目多余土石方以综合利用，外弃土石方时间为 2025 年 5 月至 2026 年 5 月。经双方友好协商，现甲方同意接收乙方项目弃土石，接收量约为 27 万方。

二、运输过程中的水土流失责任由乙方负责。

三、综合利用过程中应做好防治水土流失工作，避免水土流失产生。

四、本协议一式贰分，甲乙双方各执一份，自签订之日起生效。

五、本协议未尽事宜，由甲乙双方另行协商解决。

甲 方（盖章）：

联系人：

日 期：2025年01月21日



乙 方（盖章）：

联系人：

日 期：2025年01月21日



附件六：林业用地手续承诺书

关于开工前完善林业用地手续的承诺书

韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目位于南雄市邓坊镇，项目建设过程中风电场、检修道路及弃渣场均需占用林地，而目前永久及临时使用林地手续正在办理中，故本项目的水土保持方案报告书附件中缺少了与之相关的支撑性文件。

我单位承诺在工程开工前取得使用林地审核同意书，确保项目建设合法合规。若未遵守，由此产生的相关责任均由建设单位承担，与《韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目水土保持方案报告书》技术评审专家无关。

广东华电南雄新能源有限公司

2025年1月23日



附件七：水保投资估算附表

工程单价表

工程名称：韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目

项目名称：表土剥离

单价编号：060402001004

定额编号：[G01013]

项目单位：m3

施工工艺：

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			0.94
1.1	基本直接费	元			0.91
1.1.1	人工费	元			0.06
00010006	普工	工日	0.001	65.1	0.06
1.1.2	材料费	元			0.13
81010001	零星材料费	%	17.		0.13
1.1.3	机械费	元			0.72
99021015	推土机 功率 55kW	台班	0.001	554.41	0.72
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	0.91	0.03
2	间接费	%	7.499	0.94	0.07
3	利润	%	7.	1.01	0.07
4	主要材料价差	元			0.16
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.051	3.03	0.16
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	1.24	0.11
	合计	%	110.	1.35	1.49

工程单价表

工程名称： 韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目

项目名称： 表土回覆

单价编号： 060402003004

定额编号： [G03139]换;[G01164]

项目单位： m3

施工工艺：

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			15.2
1.1	基本直接费	元			14.7
1.1.1	人工费	元			2.82
00010005	技工	工日		90.9	0.04
00010006	普工	工日	0.043	65.1	2.79
1.1.2	材料费	元			0.08
81010001	零星材料费	%	3.		0.08
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			11.79
999800301T007	土料运输(自然方)	m3	0.78	15.12	11.79
1.2	其他直接费	%	3.4	14.7	0.5
2	间接费	%	8.5	15.2	1.29
3	利润	%	7.	16.49	1.15
4	主要材料价差	元			0.45
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.15	3.03	0.45
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	18.1	1.63
	合计	%	110.	19.73	21.7

工程单价表

工程名称： 韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目

项目名称： 土方开挖

单价编号： 061504001006

定额编号： [G01155]

项目单位： m3

施工工艺：

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			2.1
1.1	基本直接费	元			2.03
1.1.1	人工费	元			0.28
00010006	普工	工日	0.004	65.1	0.28
1.1.2	材料费	元			0.1
81010001	零星材料费	%	5.		0.1
1.1.3	机械费	元			1.65
99021001	挖掘机 液压 斗容 0.35m3	台班	0.003	590.92	1.65
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	2.03	0.07
2	间接费	%	7.499	2.1	0.16
3	利润	%	7.	2.26	0.16
4	主要材料价差	元			0.38
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.125	3.03	0.38
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	2.79	0.25
	合计	%	110.	3.05	3.35

工程单价表

工程名称： 韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目

项目名称： 砌砖

单价编号： 061504004001

定额编号： [G03109]

项目单位： m3

施工工艺：

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			434.99
1.1	基本直接费	元			420.69
1.1.1	人工费	元			156.
00010005	技工	工日	0.936	90.9	85.06
00010006	普工	工日	1.09	65.1	70.94
1.1.2	材料费	元			262.04
04130001	标准砖 240×115×53	千块	0.551	407.	224.26
80010400T001	水泥砌筑砂浆 M10	m3	0.211	154.71	32.64
81010015	其他材料费	%	2.		5.14
1.1.3	机械费	元			2.64
99042001	混凝土搅拌机 出料 0.25m3	台班	0.021	113.41	2.4
99451170	其他机械费	%	10.		0.24
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	420.69	14.3
2	间接费	%	8.5	434.99	36.97
3	利润	%	7.	471.96	33.04
4	主要材料价差	元			32.14
04030005	砂	m3	0.234	105.	24.59
04010010	水泥 42.5R	kg	58.067	0.13	7.33
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	537.14	48.34
	合计	%	110.	585.49	644.04

工程单价表

工程名称： 韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目

项目名称： 砌浆抹面

单价编号： 061504005006

定额编号： [G03111]

项目单位： m2

施工工艺：

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			13.38
1.1	基本直接费	元			12.94
1.1.1	人工费	元			8.96
00010005	技工	工日	0.054	90.9	4.89
00010006	普工	工日	0.063	65.1	4.07
1.1.2	材料费	元			3.84
80010400T001	水泥砌筑砂浆 M10	m3	0.023	154.71	3.56
81010015	其他材料费	%	8.		0.28
1.1.3	机械费	元			0.13
99042002	混凝土搅拌机 出料 0.4m3	台班	0.001	130.09	0.09
99063031	胶轮车	台班	0.009	4.75	0.04
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	12.94	0.44
2	间接费	%	8.5	13.38	1.14
3	利润	%	7.	14.51	1.02
4	主要材料价差	元			3.5
04030005	砂	m3	0.026	105.	2.68
04010010	水泥 42.5R	kg	6.33	0.13	0.8
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	19.03	1.71
	合计	%	110.	20.75	22.82

工程单价表

工程名称： 韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目

项目名称： 撒播草籽

单价编号： 060801003002

定额编号： [G09003]

项目单位： m2

施工工艺：

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			2.69
1.1	基本直接费	元			2.6
1.1.1	人工费	元			1.63
00010005	技工	工日	0.002	90.9	0.22
00010006	普工	工日	0.022	65.1	1.41
1.1.2	材料费	元			0.97
02090110	薄膜	m ²	1.2	0.3	0.36
32320110	草籽	kg	0.014	40.	0.56
81010015	其他材料费	%	5.		0.05
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	2.6	0.09
2	间接费	%	6.499	2.69	0.17
3	利润	%	7.	2.86	0.2
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	3.06	0.28
	合计	%	110.	3.34	3.67

工程单价表

工程名称： 韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目

项目名称： 塑料布

单价编号： 061502002001

定额编号： [G10017]

项目单位： m2

施工工艺：

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			3.62
1.1	基本直接费	元			3.5
1.1.1	人工费	元			1.32
00010005	技工	工日	0.005	90.9	0.42
00010006	普工	工日	0.014	65.1	0.9
1.1.2	材料费	元			2.18
02090090	塑料薄膜	m ²	1.2	1.8	2.16
81010015	其他材料费	%	1.		0.02
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	3.51	0.12
2	间接费	%	9.501	3.62	0.34
3	利润	%	7.	3.97	0.28
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	4.25	0.38
	合计	%	110.	4.63	5.09

工程单价表

工程名称： 韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目

项目名称： 袋装土拦挡

单价编号： 061501003005

定额编号： [G10033];[G10036]

项目单位： m3

施工工艺：

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			77.79
1.1	基本直接费	元			75.23
1.1.1	人工费	元			57.54
00010005	技工	工日	0.018	90.9	1.59
00010006	普工	工日	0.859	65.1	55.95
1.1.2	材料费	元			17.7
02190210	编织袋	个	29.2	0.6	17.52
81010015	其他材料费	%	1.		0.18
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	75.23	2.56
2	间接费	%	9.5	77.79	7.39
3	利润	%	7.	85.18	5.96
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	91.14	8.2
	合计	%	110.	99.35	109.28

工程单价表

工程名称： 韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目

项目名称： 土工布

单价编号： 061502001001

定额编号： [G10010]

项目单位： m2

施工工艺：

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			6.77
1.1	基本直接费	元			6.55
1.1.1	人工费	元			1.48
00010005	技工	工日	0.005	90.9	0.44
00010006	普工	工日	0.016	65.1	1.05
1.1.2	材料费	元			5.07
02270075	土工布	m ²	1.08	4.6	4.97
81010015	其他材料费	%	2.		0.1
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	6.55	0.22
2	间接费	%	9.5	6.77	0.64
3	利润	%	7.	7.42	0.52
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	7.94	0.71
	合计	%	110.	8.65	9.52

工程单价表

工程名称： 韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目

项目名称： 栽植乔木

单价编号： 060804001001

定额编号： [G09028]

项目单位： 株

施工工艺：

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			97.43
1.1	基本直接费	元			94.23
1.1.1	人工费	元			0.52
00010005	技工	工日		90.9	0.04
00010006	普工	工日	0.007	65.1	0.48
1.1.2	材料费	元			93.71
32010161	乔木	株	1.05	85.	89.25
81010015	其他材料费	%	5.		4.46
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	94.23	3.2
2	间接费	%	6.5	97.43	6.33
3	利润	%	7.	103.77	7.26
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	111.03	9.99
	合计	%	110.	121.03	133.13

附件八：评审会签到表

《韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目水土保持方案报告书》 评审会签到表				
序号	姓名	工作单位	职务/职称	电话
1				
2				
3	李波	韶关市城乡规划勘测设计研究院	工程师	13553632188
4	陈云华	广东电网有限责任公司	高级工程师	15819219740
5	黄心平	韶关市环境监测中心	高工	13680067211
6	张林华	韶关市环境监测中心	高工	13921827922
7	王展望	深圳市源远水利设计有限公司	副总	13606915168
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

附件九：评审意见

韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目水土保持方案报告书评审意见

2025 年 1 月 19 日，广东华电南雄新能源有限公司在南雄市主持召开了《韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目水土保持方案报告书（送审稿）》技术评审会，参加会议的有：深圳市源远水利设计有限公司（方案编制单位）的代表和专家 3 名。

与会代表和专家查看了现场，听取了方案编制单位的汇报，经讨论，形成评审意见如下：

一、综合说明内容较全面。建议：完善项目基本情况及前期进展、特性表等。

二、项目概况介绍基本清楚，建议：

- 1、复核占地面积及类型；
- 2、完善弃渣场情况介绍；
- 3、复核土石方平衡、弃土数量及去向；

三、项目水土保持评价基本合理。建议：

- 1、完善工程占地评价；
- 2、完善土石方平衡评价；
- 3、完善弃渣场的分析与评价；

四、水土流失分析与预测基本可行。建议：

- 1、复核侵蚀模数取值及水土流失量；
- 2、完善水土流失危害分析；

五、水土保持措施基本可行。建议：

- 1、补充道路工程挖、填边坡水保防护措施设置；

2、复核弃渣场水保措施布设；

3、完善临时排水、沉沙、苫盖等典型措施布设。

六、水土保持监测方案基本可行。建议：完善监测方法及监测点位布设。

七、水土保持投资估算编制依据较充分，方法基本可行。建议：

1、复核措施单价、独立费、补偿费；

2、复核六项指标值。

八、完善相关图表、附件。

经审查，《韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目水土保持方案报告书》的编制内容基本满足有关技术规范要求，同意通过评审。

专家组组长：

专家组组员：

2025 年 1 月 19 日

附件十：专家签名表

《韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目水土保持方案报告书》评审会专家签名表

序号	姓名	工作单位	职称	签名	电话	备注
1	张林红	韶关市防洪管理中心	高工	张林红	13927827922	省库专家
2	彭卫华	韶关市防洪管理中心	高工	彭卫华	13680072211	
3	金淡	韶关市水利水电勘测设计咨询有限公司	工程师	金淡	13553632188	

附件十一：意见修改对照表

韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目水土保持方案报告书

修改情况表

专家评审意见	所在页码	修改说明	复审意见
1、综合说明内容较全面，建议：			
（1）完善项目基本情况及前期进展、特性表等	P1～P3、 P17	已完善项目基本情况及前期进展、特性表	✓
2、项目概况介绍基本清楚，建议：			
（1）复核占地面积及类型；	P37	已复核占地面积及类型	✓
（2）完善弃渣场情况介绍；	P41～P44	已完善弃渣场情况介绍；	✓
（3）复核土石方平衡、弃土数量及去向；	P38～P41	已复核土石方平衡、弃土数量及去向；	✓
3、项目水土保持评价基本合理。建议：			
（1）完善工程占地评价；	P52	已完善工程占地评价。	✓
（2）完善土石方平衡评价；	P53	已土石方平衡评价	✓
（3）完善弃渣场的分析与评价；	P53～P54	已弃渣场的分析与评价	✓
4、水土流失分析与预测基本可行。建议：			
（1）复核侵蚀模数取值及水土流失量；	P67～P71	已复核侵蚀模数取值及水土流失量。	✓
（2）完善水土流失危害分析；	P71～P72	已完善水土流失危害分析	✓
5、水土保持措施基本可行。建议：			
（1）补充道路工程挖、填边坡水保防护措施设置；	P75～P86	已补充道路工程挖、填边坡水保防护措施设置。	✓
（2）复核弃渣场水保措施布设；	P75～P86	已复核弃渣场水保措施布设。	✓

韶关南雄市江头镇大汉风电场（二期）项目水土保持方案报告书

修改情况表

专家评审意见	所在页码	修改说明	复审意见
(3)完善临时排水、沉沙、苫盖等典型措施布设。	P75~P86	已完善临时排水、沉沙、苫盖等典型措施布设	✓
6、水土保持监测方案基本可行。			
完善监测方法及监测点位布设。	P94~P97	已完善监测方法及监测点位布设。	✓
7、水土保持投资估算编制依据较充分，方法基本可行。建议：			
(1)复核措施单价、独立费、补偿费；	P102~ P111	已复核措施单价、独立费、补偿费；	✓
(2)复核六项指标值。	P112~ P114	已复核六项指标值。	✓
8、完善相关图表、附件	P120~ P151 及附图	已完善相关图表、附件。	✓
专家组组长：  2025 年 1 月 21 日			