

沅江龙潭沟风电场
水土保持方案报告书
(送审稿)

项目建设单位：沅江丰昇新能源有限责任公司
方案编制单位：湖南省隆维生态工程有限公司

二〇二一年十月



沅江龙潭沟风电场水土保持方案报告书

责任页

湖南省隆维生态工程有限公司

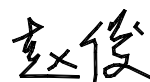
批 准：刘成玉（总经理）




核 定：张俞玲（总工程师）




审 查：赵 俊（工程师）



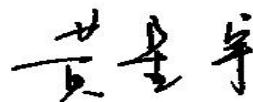
校 核：龚伟胜（工程师）



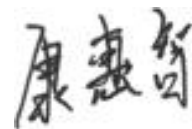
项目负责人：黄星宇（工程师）



编 写：黄星宇（工程师）（编写第 2、3、4、5、6 章）



康惠智（工程师）（编写第 1、7、8 章及附图）





生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书
(正本)

单位名称：湖南省隆维生态工程有限公司

法定代表人：刘城玉

单位等级：★★(2星)

证书编号：水保方案编字第20180930号

有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018年09月30日



设计单位：湖南省隆维生态工程有限公司

地址：长沙市雨花区韶山北路418号东上一品大厦A栋

邮编：410002

项目联系人：黄星宇

联系电话：15672485658

电子邮箱：627647652@qq.com

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.....	9
1.4 水土流失防治责任范围.....	9
1.5 水土流失防治目标.....	9
1.6 项目水土保持分析评价结论.....	10
1.7 水土流失预测结果.....	12
1.8 水土流失措施布设成果.....	13
1.9 水土保持监测方案.....	13
1.10 水土保持投资及效益分析成果.....	15
1.11 结论.....	16
2 项目概况	20
2.1 项目组成及工程布置.....	20
2.2 施工组织.....	28
2.3 工程占地.....	36
2.4 土石方平衡.....	38
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建.....	41
2.6 施工进度.....	41
2.7 自然概况.....	42
3 项目水土保持评价	46
3.1 主体工程选址(线)水土保持评价.....	46
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	48

目 录

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	57
4 水土流失分析与预测.....	59
4.1 水土流失现状.....	59
4.2 水土流失影响因素分析.....	61
4.3 土壤流失预测.....	62
4.4 水土流失危害分析与评价.....	66
4.5 指导性意见.....	66
5 水土保持措施.....	68
5.1 防治区划分.....	68
5.2 措施总体布局.....	68
5.3 分区措施布设.....	70
5.4 施工要求.....	79
6 水土保持监测.....	86
6.1 范围和时段.....	86
6.2 内容和方法.....	86
6.3 点位布设.....	88
6.4 实施条件和成果.....	92
7 水土保持投资估算及效益分析.....	97
7.1 投资估算.....	97
7.2 效益分析.....	104
8 水土保持管理.....	107
8.1 组织管理.....	107
8.2 后续设计.....	107
8.3 水土保持监测.....	108
8.4 水土保持监理.....	109

目 录

8.5 水土保持施工.....	110
8.6 水土保持设施验收.....	110

附 件：

- 1、单价分析表
- 2、湖南省发展和改革委员会关于下达 2017 年全省风电开发建设方案的通知
- 3、湖南省发展和改革委员会关于同意沅江龙潭沟风电场等 6 个项目核准文件延期的批复
- 4、各行政部门对龙潭沟风电场用地微调报告的回函
- 5、用地预审意见
- 6、益阳市发展和改革委员会关于沅江龙潭沟风电场项目核准文件有效期延期的请示
- 7、环评批复
- 8、委托书

附图：

- 附图 1 地理位置图
- 附图 2 水系图
- 附图 3 土壤侵蚀强度分布图
- 附图 4 风电场总平面布置图（主体设计）
- 附图 5 水土流失防治责任范围、水土保持措施布局及监测点位图
- 附图 6 风机平台区水土保持措施设计图
- 附图 7 交通道路区水土保持措施设计图
- 附图 8 集电线路区水土保持措施设计图
- 附图 9 表土堆存区水土保持措施设计图
- 附图 10 排水沟、沉沙池典型设计图
- 附图 11 临时堆土典型设计图
- 附图 12 项目与自然保护区范围关系示意图
- 附图 13 风电场集电线路示意图（主体设计）
- 附图 14 箱变安装图（主体设计）
- 附图 15 风机基础开挖图（主体设计）
- 附图 16 风机基础承台施工图（主体设计）
- 附图 17 风机基础桩基布置图（主体设计）



1#风机



2#风机



3#风机



4#风机 (主设 5#风机)



5#风机 (主设 6#风机)



6#风机 (主设 7#风机)



7#风机 (主设 8#风机)



8#风机 (主设 9#风机)



9#风机 (主设 11#风机)



10#风机 (主设 13#风机)



11#风机 (主设 14#风机)



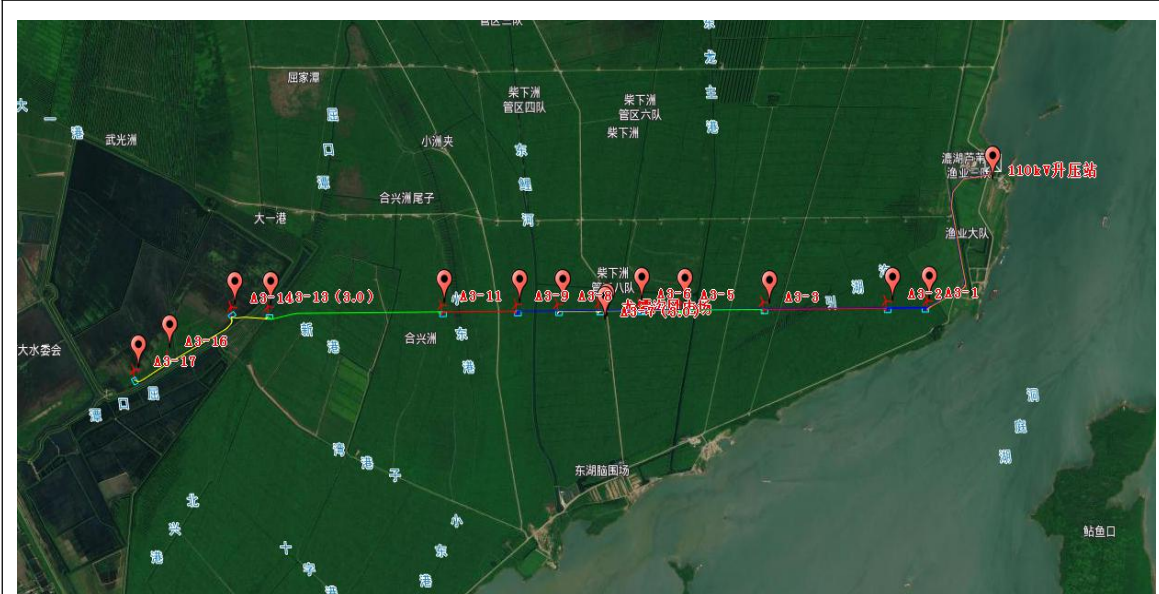
12#风机 (主设 16#风机)



13#风机 (主设 17#风机)



升压站 (利用澧湖风电场升压站)



谷歌平面示意图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目建设必要性

目前，国家已将新能源的开发提到了战略高度，风能、生物质能、太阳能和潮汐能等将是未来一段时间新能源发展的重点。为限制气候变化和全球变暖，实现中国在哥本哈根会议上的承诺，要求采取以下措施：减少温室气体和其它污染物的排放总量；减少化石燃料的使用，鼓励开发建设和使用可再生能源；鼓励可持续发展。

沅江市龙潭沟风电场是清洁能源的开发利用项目，符合我国能源产业政策、当地总体发展规划和环境保护要求，具有明显的经济效益、社会效益和环境效益。在项目设计、建设和运营阶段严格执行报告中提出的环境保护与水土保持措施，项目建设对当地区域环境影响较小，符合国家相应环保法规要求。因此，从环境保护和可持续发展的角度来讲，本风电场项目可行。

本风电场工程的开发，可充分显示企业对社会效益巨大的清洁可再生能源开发的支持力度，也可充分体现对湖南省和沅江市政府工作的大力支持，有利于增强企业在社会和政府心目中的良好的形象，取得良好的社会和政治效益，从而有利于企业的长远发展。

因此，建设本风电场项目是十分必要的。

2、项目名称：沅江龙潭沟风电场。

3、项目位置：本项目位于湖南省沅江市漉湖镇境内。沅江市至漉湖镇有省道S202通过，漉湖镇至场区有乡村公路相连，对外交通较为便利。地理位置介于北纬 $29^{\circ}4'18.12''$ ~ $29^{\circ}4'12.56''$ ，东经 $112^{\circ}51'12.56''$ ~ $112^{\circ}55'59.16''$ 之间。

4、建设性质：新建

5、规模与等级：本工程建设规模50MW，共布置11台单机容量为4.0MW的GW4.0-165和2台GW3.0-150型风力发电机组，预计本项目年理论发电量为14113万kW·h，预计项目年上网发电量为11036.4万kW·h，年等效满负荷小时数为2207h，

容量系数为 0.252。

6、项目组成：龙潭沟风力发电设备从华常高速经草尾互通至县道 X009、X008 运输至柴下洲管区，利用澧湖、柴下洲进场道路到达本项目区，经新建场内道路 8.50km 至各个风机机位，路面宽度为 4.5m，路基宽度 5.5m，路面结构为 20cm 厚级配碎石面层。共布置 11 台单机容量为 4.0MW 的 GW4.0-165 和 2 台 GW3.0-150 型风力发电机组，本风电场利用澧湖风电场升压站。集电线路采用直埋电缆线路。直埋线路总长 15km。

7、建设工期：工程建设总工期为 14 个月，已于 2021 年 3 月初开工，于 2022 年 4 月底全部投产发电。

8、工程总投资：项目总投资为 37452.13 万元，其中土建投资 5086.32 万元。

9、项目占地：经本方案复核，本项目总占地面积共计 9.02hm²，其中永久占地 4.36hm²，临时占地 4.66hm²。

10、土石方平衡：经本方案调整，本工程土石方开挖总量 7.01 万 m³（含表土剥离 1.61 万 m³），填方 7.01 万 m³（含表土回覆 1.61 万 m³），无弃方，无借方。

11、拆迁安置问题：本项目不涉及拆迁及移民安置问题。

12、本工程与周边风电场的依托关系：本工程北部紧邻澧湖风电场、柴下洲风电场，位于其南侧直线距离约 860m，其中本工程升压站利用澧湖风电场升压站，场内新建道路与澧湖风电场相接。

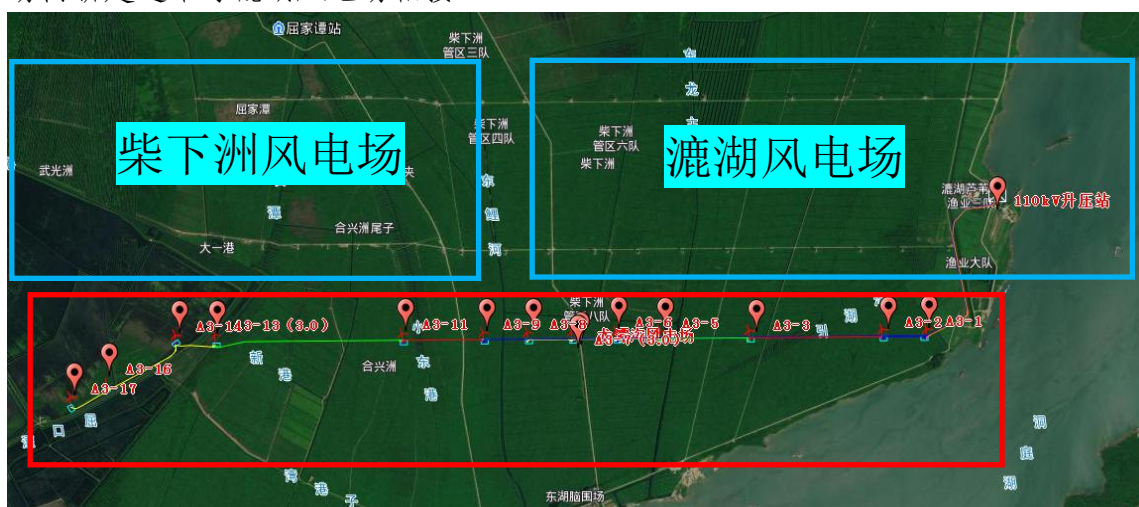


图1.1-1 本工程与周边风电场的依托关系意图

1.1.2 项目前期工作及方案编制情况

1、项目前期工作

2017年4月10日，湖南省发展和改革委员会《关于下达2017年全省风电开发建设方案的通知》（湘发改能源〔2017〕292号），本项目列入其中。

2017年5月，建设单位委托中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司编制《湖南省沅江龙潭沟风电场工程可行性研究报告》。

2017年7月31日，沅江市水利局以沅水函〔2017〕124号对《湖南沅江龙潭沟风电场工程水土保持方案报告书》进行了批复。

由于受沅江市生态保护红线的调整和划分、南洞庭自然保护区的更名与调整等因素影响，本项目暂未开工。

2018年11月30日，建设单位向沅江市环保局、水利局、南洞庭湖自然保护区沅江管理局等单位关于主体设计用地微调的情况进行了请示，并取得各行政部门的回函。

2019年12月3日，益阳市发展和改革委员会《关于沅江龙潭沟风电场项目核准文件有效期延期的请示》（益发改〔2019〕377号）对本项目延期进行了申请。

2019年12月12日，湖南省发展和改革委员会《关于同意沅江龙潭沟风电场等6个项目核准文件延期的批复》（湘发改能源〔2019〕867号）对本项目延期进行了批复。

中南勘测设计研究院有限公司结合最新用地调整、市场风机设备供货情况等因素于2020年3月对《湖南省沅江市龙潭沟风电场工程可行性研究报告》进行调整完善。

目前，本项目环境影响评价报告已于2020年7月3日取得了批复，见附件7。其他相关的前期工作建设单位在积极办理中。

2、项目现状

本项目已于2021年3月初开工，1#、2#、7#、8#正在进行场地平整处理，3#、5#、6#、9#正进行PHC桩基础施工，已完成新建道路6.30km。已完成表土剥离0.88

万 m³，表土回覆 0.63 万 m³，土地平整 0.62hm²，临时排水 6155m，现状存在一定的水土流失，应及时完善施工期排水体系，并补充临时覆盖及拦挡措施，避免对周边水系造成较大影响。

3、方案编制情况

根据《中华人民共和国水土保持法》的要求，为做好本工程的水土保持和环境保护工作，沅江丰昇新能源有限责任公司于 2021 年 9 月委托我公司进行本项目的水土保持方案报告的编制工作。

依照生产建设项目水土保持方案编制的有关规定和要求，我公司及时组织技术人员对主体工程设计及相关图件进行收集分析，并对项目区进行实地调查、勘测，按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的有关规定和要求开展了水土保持方案的编制工作，于 2021 年 10 月编制完成了《沅江龙潭沟风电场水土保持方案报告书(送审稿)》。

1.1.3 自然简况

龙潭沟风电场工程位于东洞庭湖区的湖滩地小洲夹西侧，大一港北侧，柴下洲管区七队南侧，区域地貌上属于平坦的湖积平原。场地地面高程 26.4m ~ 28.8m，地势开阔平坦，地表主要为芦苇地，场址区分布着多条水渠，水渠深度与宽度不一，一般深 3.5m ~ 4.5m，宽度 4.0 ~ 8.0m。

本区域由于位于湖滩地，地势较平坦。场址区大地构造部位属于新华夏第二沉降带的中部，洞庭湖拗陷区，根据挽近期构造活动迹象图，本场址区属于全新世以来地壳沉降区域。南咀断裂(8)北侧，幸福港断裂(14)与湘阴 - 岳阳断裂(10)所围的相对完整地块上，场内无区域性断裂通过。

据区域地质资料，场地及其附近区域无大的断裂构造分布，属较稳定区域。

沅江地区属亚热带湿润季风气候，具有热量丰富、光照充足、降水充沛等特点。其典型的气候特征表现为：夏季暑热期长，冬季严寒期短，四季温差较大，昼夜温差较小。多年平均气温为 17.2℃，1 月份气温较低，平均气温 4.4℃，7 月份气温较高，平均气温 29.1℃；年平均降雨量 1326.0mm，最大 1h 降雨量 (P=10%) 73mm，全年日照时间 1348h ~ 1772h，无霜期 263d ~ 276d。多年平均风速为 2.50m/s，一年中冬

春季盛行北风，夏秋季盛行偏南风。

项目区水系为洞庭湖水系，北面和东面临洞庭湖，区域地貌上属于平坦的湖积平原。场址区分布着多条水渠，水渠深度与宽度不一，一般深3.5m~4.5m，宽度4.0~8.0m。根据《五门闸水位控制站1980~2015年历年最高水位表》，2002年三峡建成后，水位站最高水位为36.5m，汛期为6月~9月。根据《湖南省水功能区划》，本项目区属于渔业用水区。虽然项目占地范围附近没有水库等工程措施，但涉及渔业用水区，应该做好渣场拦挡等水土保持防护措施，避免对水功能区造成影响。

项目区土壤为河湖冲积形成，主要土壤类型为潮土，土层深厚，一般覆盖厚度为超过4m。本项目为湖泊洲滩水生湿生型生态类型，雨季主要为湖面，枯水期主要植被为芦苇。

项目区涉及洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区，不涉及沅江市生态红线、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、森林公园等。项目区不涉及南洞庭湖省级自然保护区、东洞庭湖国家级自然保护区。

项目区土壤侵蚀以轻度侵蚀为主，项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

1、《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订通过，2011年3月1日起施行）；

2、《中华人民共和国水法》（1988年1月21日通过，全国人大常委会2002年8月29日修订通过，自2002年10月1日起施行，根据2016年7月2日《全国人民代表大会常务委员会关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》修改）；

3、《中华人民共和国土地管理法》（1986年6月25日通过，1987年1月1日起施行，2004年8月28日第十届全国人大常委会第十一次会议通过修改，2019

年8月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修正并执行,2020年1月1日起实施);

4、《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993年8月1日中华人民共和国国务院令第120号发布,根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订并施行);

5、《中华人民共和国基本农田保护条例》(1998年国务院令第257号,1999年1月1日起施行);

6、《中华人民共和国河道管理条例》(1988年6月10日中华人民共和国国务院令第3号发布,根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订并施行);

7、《土地复垦条例》(2011年2月22日国务院第145次常务会议通过并施行);

8、《湖南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》(1994年11月10日湖南省第八届人大常委会第十一次会议通过,2013年11月29日湖南省第十二届人大常委会第五次会议修订并施行);

9、《湖南省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》(2000年3月31日湖南省第九届人大常委会第十四次会议通过,根据2012年3月31日湖南省第十一届人大常委会第二十八次会议《关于按照行政强制法的规定修改部分地方性法规的决定》修正并施行)。

1.2.2 部委规章

1、《水土保持生态环境监测网络管理办法》(水利部第12号令,2000.01.31);

2、《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》(水利部令第24号);

1.2.3 规范性文件

1、《湖南省水利厅办公室关于全面加强水土保持监管工作的通知》(湘水办函[2019]159号);

2、《关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》(水利部水保

[2004]97号)；

3、关于颁发《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》的通知(水总[2003]67号)；

4、《生产建设项目水土保持监督管理办法》(办水保[2019]172号)；

5、《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)〉的通知》(办水保[2016]65号)；

6、《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)；

7、《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)；

8、《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保[2015]139号)；

9、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治理区和重点治理区复核划分成果》的通知》(办水保[2013]188号)；

10、《湖南省发展和改革委员会、湖南省环境保护厅关于进一步规范风电发展的通知》(湘发改能源[2016]822号)；

11、关于印发《湖南省生产建设项目水土保持监督管理办法》的通知(湘水办[2018]16号)；

12、《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》(湖南省水利厅2017年1月22日)；

13、《湖南省林业厅关于进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》(湘林政[2018]5号)；

14、湖南省发展和改革委员会、湖南省财政厅《关于降低2017年度涉企行政事业性收费标准的通知》(湘发改价费[2017]534号)；

15、关于印发《湖南省建设工程施工阶段监理服务费计费规则》的通知(湘监协[2016]2号)；

16、《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)；

17、《生产建设项目水土保持问题分类及责任单位责任追究标准(试行)》(水保监督函[2019]20号)；

18、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保[2020]161号)；

1.2.4 技术标准与规范规程

- 1、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018, 2019.04.01);
- 2、《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018, 2019.04.01);
- 3、《风电场工程水土保持方案编制技术规范》(NB/T 31086-2016, 2016.06.01);
- 4、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL1 90-2007, 2008.04.04);
- 5、《水土保持综合治理技术规范》(GB/T 16453-2008, 20010.94.01);
- 6、《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T 15774-2008, 20010.94.01);
- 7、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T 22490-2008, 20010.94.01);
- 8、《水土保持遥感监测技术规范》(SL 592-2012, 2012.10.31);
- 9、《防洪标准》(GB 50201-2014, 2014.31.23);
- 10、《主要造林树种苗木质量分级》(GB 6000-1999, 2000.04.01);
- 11、《造林技术规程》(GB/T 15776-2006, 2006.12.01);
- 12、《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL 73.6-2015, 2015.10.28);
- 13、《陆上风电场工程设计概算编制规定及费用标准》(NB/T 31011-2011);
- 14、《陆上风电场工程概算定额》(NB/T 31010-2011);
- 15、《湖南省水土保持规划(2016~2030年)》；
- 16、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)；
- 17、《湖南省水功能区划》；
- 18、《湖南省主要水系地表水功能区划》。

1.2.5 技术文件及资料

1、《湖南省沅江龙潭沟风电场可行性研究报告》（中南勘测设计研究院有限公司，2020年3月）。

2、《湖南省沅江龙潭沟风电场施工图设计》（福建永福电力设计股份有限公司，2021年3月）。

1.3 设计水平年

本工程为建设类项目，建设工期为14个月，即2021年3月~2022年4月。根据方案编制设计水平年的有关规定，设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定，本方案取2022年。

1.4 水土流失防治责任范围

生产建设项目水土流失防治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。根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)要求，结合现场调查，本项目防治责任范围包括工程永久性占地及临时性占地区。

本项目水土流失防治责任范围为9.02hm²，其中永久占地4.36hm²，临时占地4.66hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

项目区位于沅江市境内，根据《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》，项目区涉及洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)，本项目水土流失防治标准执行南方红壤区一级标准。

1.5.2 防治目标

1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

- 2、水土保持设施应安全有效；
- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- 4、根据《全国水土保持区划（试行）》中的划定，项目所在地属于南方红壤区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定，本方案采用南方红壤区水土流失防治指标值。并按照国家标准 GB/T 50434-2018 和 GB50433-2018 的相关规定，结合风电场场址地形地貌及水土流失现状等，修正并确定本项目水土保持防治指标如下表 1.5-1。

表1.5-1 本工程防治标准值一览表

防治标准(%)	基本值（一级标准）		修正 值	采用标 准	备注
	施工期	设计水平 年			
水土流失治理度(%)	-	98	-	98	
土壤流失控制比	-	0.90	+0.1	1.0	项目区水土流失以轻度为主，根据国标 GB/T 50434-2018 中 4.0.7 的规定，土壤流失控制比提高至 1.0
渣土防护率(%)	95	97	-	97	
表土保护率(%)	92	92	-	92	
林草植被恢复率(%)	-	98	-	98	
林草覆盖率(%)	-	25	+2	27	项目区涉及国家级水土流失重点治理区，根据国标 GB50433-2018 中 3.2.2 第四点，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点

1.6 项目水土保持分析评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本工程选址（线）符合《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》(GB 50433-2018)的要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案评价

（1）风电机组区：项目选址属平坦的湖积平原，地势平坦开阔，场址高程在 26.4m~28.8m 左右，从风电场风资源条件分析，场址区域内风能资源差别很小，且考虑到风电场机组布置的美观性，风电场机组布置可采用固定的间距均匀布机。项目选址风力资源满足风电场建设要求，所处区域地质稳定，无外力破坏其原有稳

定结构，不易发生地质灾害。因地势平坦，风机安装平台开挖回填量不大，经过土石方平衡后，无多余土石方。建议主体设计单位下阶段进一步优化各风机安装场地竖向设计，尽可能减少土石方挖填工程量并考虑土方的综合利用。安装平台施工要做好场地的排水、拦挡设施，控制水土流失。

(2) 交通道路区：本工程共新建场内道路 8.50km，道路地形较平缓，无深挖高填方案，无需补充桥隧比选方案。回填路基做到先挡后填，从而减少工程占地及施工期水土流失危害，道路布置及施工安排符合水土保持要求。

(3) 施工临建区：布置 1 处，其中办公生活区租用当地民房，场区内集中布置混凝土搅拌站、砂石料堆场、综合加工厂、综合仓库、机械停放场等，再向各个风机点供应材料。施工生产区交通便利，集中布置有利于减少施工生产区占地，符合水土保持要求。

(4) 集电线路区：集电线路采用直埋电缆形式，直埋电缆结合本工程场内道路布置，有利于电缆敷设施工，有效控制了施工扰动范围，减少了植被破坏面积。

2、工程占地

本工程占地数量较小，主体设计最大限度地控制了施工扰动范围和对水土保持设施的损坏，符合节约用地和减少扰动的要求。占地性质比例适当，占地类型不涉及水田，为内陆滩涂，施工结束后，采用土地整治、植物措施等措施恢复。建议主体设计在下阶段设计中，对各区各施工点提出明确可行的施工工艺，将施工区控制在规定的范围内，减少影响范围，并加强施工过程中的临时防护措施，尽量减少占地范围内因扰动产生的水土流失。

3、土石方平衡

主体设计在计算土石方工程量时，根据实际地形合理确定设计标高，挖填边坡比依据地质专业意见，结合挖填平衡原则来确定土石方开挖、回填量，从水土保持角度分析，本工程的土石方数量符合最优原则。

土石方平衡调配遵循保护表土、就近挖填平衡、防止重复开挖和避免多次倒运的原则，土石方回填、调运顺序为：现有道路→新建场内道路（边坡成型）→风机

平台，运距最大 5.00km。土石方开挖和回填首先满足本区域内的平衡，针对风机安装平台、升压站建构物基础回填土，就近堆放，便于后期回填利用，施工期间估算临时堆土 2.21 万 m³（含表土），做好临时拦挡及覆盖措施。从水土保持角度分析，本工程土石方调运节点适宜、时序可行、运距合理，满足水土保持要求。

可行性研究报告中土石方平衡未明确表土数量，本方案结合不同区域表土实际调查，回覆表土量按施工结束后植物措施实际需要量计算，计入填方。集电线路产生的余方运往道路交通区、风机平台区回填利用。本工程产生的挖方利用率 100%，其中沿道路敷设的集电线路、施工临建区、风机平台区，结合项目设计标高，区内调运土石方能充分回填。

综上所述，本工程土石方工程量较小，复核最优原则，土石方调运节点适宜、时序可行、运距合理，满足水土保持要求，余土利用率 100%，不产生弃渣，有利于本工程水土保持。

4、施工工艺、施工组织

施工工艺、施工组织设计合理，施工组织规划中施工临时占地规划在同一地点，布置紧凑，减少了施工临时占地，砂石料均外购，客观上减小了工程施工占地，减少了对地表和植被的扰动破坏，减小了水土流失造成的影响。

1.7 水土流失预测结果

项目已于 2021 年 3 月开工，本方案通过实地调查，结合水土保持监测资料，经分析调查得知项目区建设期间（2021 年 3 月~2021 年 10 月）已产生水土流失量为 315t。根据预测成果，本工程建设过程中，损坏植被面积 9.02hm²，后续施工期间可能造成水土流失总量达 514t，交通道路区，风电机组区为本工程水土流失防治和监测的重点区域。施工期是水土流失防治和水土保持监测的主要时段。

水土流失造成的主要危害有：工程建设损坏地表，产生一定程度的水土流失，对项目区及周边造成一定的影响。开挖、回填、临时堆土等，影响自然景观，植被恢复难度大。可造成项目区土地资源减少和土地生产能力下降，并对地表水资源造成一定影响。

1.8 水土流失措施布设成果

项目建设区分为风电机组区、交通道路区、集电线路区、施工临建区和表土堆存区，共划分为 5 个一级分区。

在分区布设防护措施时，既要注重各分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重各防治分区的关联性、连续性、整体性、系统性和科学性。在对主体工程设计分析评价的基础上，结合已界定的水土保持工程，根据不同防治分区水土流失特点和各自地形地貌、地质、土质等特点提出需要补充、完善和细化的防治措施和内容。

对开挖、回填后形成的裸露面（如风机安装场边坡、交通道路边坡）种植芦苇，使水土流失在“线”上有效控制，减少地表径流冲刷；同时对施工迹地进行土地整治——即进行土地的平整、修复，提高防护标准，种植林草恢复植被，形成“面”的防治。

通过点、线、面防治措施有机结合、相互作用，形成立体的综合防治体系，达到保护地表，改善生态环境，防治水土流失的目的，实现水土流失由被动控制到综合开发治理的转变。施工临建区、表土堆存区只考虑临时措施防护措施和后期植被恢复措施，工程措施和植物措施统一由各防治分区布设，临时措施主要有临时拦挡、临时覆盖、临时排水、临时沉沙等措施。

1、风电机组区

（1）工程措施：

主体已有：六边形植草砖 9500m²，表土剥离 0.57 万 m³（已实施）；

方案新增：表土剥离 0.37 万 m³，表土回覆 0.94 万 m³，土地整治 2.59hm²；

（2）植物措施：

方案新增：撒播草籽 1.64hm²；

（3）临时措施：

临时排水沟 2132m（已实施 162m），临时沉沙池 26 座，临时拦挡 1677m，临时覆盖 2.07hm²。

2、交通道路区

（1）工程措施：

主体已实施：表土剥离 0.31 万 m³，表土回覆 0.31 万 m³，土地整治 0.62hm²；

方案新增：表土剥离 0.12 万 m³，表土回覆 0.12 万 m³，土地整治 0.23hm²；

(2) 植物措施：

方案新增：撒播草籽 0.85hm²，栽植芦苇 8500 株；

(3) 临时措施：

临时排水沟 10126m（已实施 5993m），临时沉沙池 43 座，临时拦挡 8695m，临时覆盖 3.74hm²。

3、施工临建区

(1) 工程措施：

方案新增：表土剥离 0.10 万 m³，表土回覆 0.10 万 m³，土地整治 0.34hm²；

(2) 植物措施：

方案新增：栽植芦苇 3400 株；

(3) 临时措施：

临时排水沟 268m，临时沉沙池 2 座，临时覆盖 0.21hm²。

4、表土堆存区

(1) 临时措施：

临时排水沟 460m，临时沉沙池 2 座，临时拦挡 452m，临时覆盖 0.65hm²。

5、集电线路区

(1) 工程措施：

方案新增：表土剥离 0.14 万 m³，表土回覆 0.14 万 m³，土地整治 0.48hm²；

(2) 植物措施：

方案新增：撒播草籽 0.48hm²；

(3) 临时措施：

临时覆盖 0.31hm²。

1.9 水土保持监测方案

根据“关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知”（办水保〔2015〕年 139 号），结合工程的实际情况确定本工程监测方法主要采用巡查监测、

1 综合说明

地面观测、遥感监测和资料分析法等，其中地面观测以简易坡面量测法和沉沙池法为主。

本工程水土保持监测时段确定为开工前进场开始至设计水平年结束。

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号），扰动土地情况监测的实地量测监测频次应不少于每月1次，遥感监测应在施工前开展1次，施工期每年不少于1次。水土保持措施不少于每两周监测记录1次，表土剥离情况不少于每10天监测记录1次；临时堆放场监测频次不少于每月监测记录1次。土壤流失面积监测应不少于每月1次；土壤流失量应不少于每两周1次，遇暴雨、大风等应加测。工程措施及防治效果不少于每月监测记录1次；植物措施生长情况不少于每季度监测记录1次；临时措施不少于每月监测记录1次。并在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

结合本工程施工总布置及水土流失特征，本工程共布设11处定点监测。

项目水土流失定点监测位置布设见表1.9-1。

表1.9-1 水土保持定点监测位置布设一览表

监测方法	分 区	位 置	备 注
简易坡面 量测法 (4处)	交通道路区(1处)	道路填方边坡	监测场内道路水土流失
	表土堆存区(1处)	临时堆土面	监测表土堆存区水土流失
	风电机组区(2处)	填方边坡	监测3#、7#风机平台水土流失
沉沙池法(4处)	风电机组区(2处)	风机平台排水出口	监测1#、11#风机平台水土流失
	交通道路区(1处)	排水沟出口	监测场内道路水土流失
	施工临建区(1处)	施工临建区	监测施工临建区水土流失
植物样方 调查法 (3处)	风电机组区(1处)	绿化植被处	监测10#风机平台植物长势情况
	交通道路区(1处)	绿化植被处	监测植物长势情况
	集电线路区(1处)	绿化植被处	监测集电线路植物长势情况
遥感监测	项目区	全区	
调查监测	项目区	全区	

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持估算总投资394.31万元，其中主体已有投资96.14万元，新增水土保持费用298.17万元。工程措施费为26.94万元，植物措施费为4.82万元，临时措施费为142.37万元，独立费用为121.98万元，预备费为8.42万元，水土保

持补偿费 9.02 万元。

通过各种防治措施的有效实施,使工程占地区域内水土流失治理度达 99.99%,土壤流失控制达 1.0,渣土防护率达 99.65%,表土保护率 95.78%,林草植被恢复率达到 99.78%,林草覆盖率 51.66%。通过预测,可治理水土流失面积为 9.02hm²,林草植被恢复面积为 4.66hm²,可减少水土流失量为 444t。

1.11 结论

本工程选址符合《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》(GB 50433-2018)、《风电场工程水土保持方案编制技术规范》(NB/T 31086-2016)以及湘发改能源[2016]822 号文《关于进一步规范风电发展的通知》的要求,不存在水土保持制约性因素。本工程建设方案及布局考虑了水土保持要求,工程占地符合数量较少,符合节约用地和减少扰动的要求,占地性质比例适当。土石方数量符合最优原则,土石方调运节点适宜、时序可行、运距合理,设置的表土堆存区符合水土保持要求,满足水土保持要求。制定的各项措施科学、合理,符合规范、规程要求,实施主体已有和本方案新增的各项措施后,可达到控制水土流失、保护生态环境的目的,从水土保持角度分析,本工程建设是可行的。

同时,对工程设计、施工和建设管理提出以下要求:

1、对主体设计的建议

(1) 建议主体设计下阶段进一步优化场内道路布线方案,合理控制路线平纵断面,结合地形条件优化各风机安装场土石方平衡调配,提高土石方综合利用率。

2、对建设单位建议

(1) 建设单位加强施工组织和管理,切实落实好水土保持“三同时”制度。

(2) 建设单位应将水土保持措施、投资和有关水土保持要求写入招标文件和施工合同,在工程设计与施工的招标投标书、承包发包书中的水土保持工程应作为一个完整的分部工程,合同条款中应明确设计单位、施工单位、监理单位水土流失防治责任、义务,并制定相应奖惩制度。

3、对施工单位建议

施工单位在项目施工过程中应优化施工进度安排计划,尽量利用枯水季节,避开雨季施工,以减轻水土流失量。严格执行水土保持有关要求,及时与设计单位、

监理单位进行沟通，按照“三同时”原则落实水土保持措施；在施工过程中，严格控制施工红线范围，不得影响周边。

1 综合说明

水土保持方案特性表

项目名称	沅江龙潭沟风电场		流域管理机构	长江水利委员会	
涉及省(市、区)	湖南省	涉及地市或个数	益阳市	涉及县或个数	沅江市
项目规模	总装机50MW, 布置13台风机	总投资(万元)	37452.13	土建投资(万元)	5086.32
动工时间	2021年3月	完工时间	2022年4月	设计水平年	2022年
工程占地(hm ²)	9.02	永久占地(hm ²)	4.36	临时占地(hm ²)	4.66
土石方量(万m ³)		挖方	填方	借方	余(弃)方
合计		7.01	7.01	\	\
重点防治区名称		洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区			
地貌类型		湖滩地	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	微度侵蚀	
防治责任范围面积(hm ²)		9.02	容许土壤流失量(t/km ² ·a)	500	
水土流失预测总量(t)		829	新增水土流失量(t)	445	
水土流失防治标准执行等级		南方红壤区一级标准			
防治目标	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	
防治措施及工程量	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施
	风电机组区	主体已有: 六边形植草砖9500m ² , 表土剥离0.57万m ³ (已实施); 方案新增: 表土剥离0.37万m ³ , 表土回覆0.94万m ³ , 土地整治2.59hm ² ;		方案新增: 撒播草籽1.64hm ² ;	临时排水沟2132m(已实施162m), 临时沉沙池26座, 临时拦挡1677m, 临时覆盖2.07hm ² 。
	集电线路区	方案新增: 表土剥离0.14万m ³ , 表土回覆0.14万m ³ , 土地整治0.48hm ² ;		方案新增: 撒播草籽0.48hm ²	方案新增: 无纺布覆盖0.31hm ²
	交通道路区	主体已实施: 表土剥离0.31万m ³ , 表土回覆0.31万m ³ , 土地整治0.62hm ² ; 方案新增: 表土剥离0.12万m ³ , 表土回覆0.12万m ³ , 土地整治0.23hm ² ;		方案新增: 撒播草籽0.85hm ² , 栽植芦苇8500株;	临时排水沟10126m(已实施5993m), 临时沉沙池43座, 临时拦挡8695m, 临时覆盖3.74hm ² 。
	施工临建区	方案新增: 表土剥离0.10万m ³ , 表土回覆0.10万m ³ , 土地整治0.34hm ² ;		方案新增: 栽植芦苇3400株	方案新增: 临时排水沟268m, 临时沉沙池2座, 临时覆盖0.21hm ² 。
	表土堆存区	\		\	临时排水沟460m, 临时沉沙池2座, 临时拦挡452m, 临时覆盖0.65hm ² 。
投资(万元)	26.94(主体已实施11.70)		4.82	142.37(主体已实施3.69)	
水土保持总投资(万元)	394.31(主体已有96.14)		独立费用(万元)	121.98	

1 综合说明

监理费(万元)	23.5	监测费(万元)	25	补偿费(万元)	9.02
方案编制单位	湖南省隆维生态工程有限公司		建设单位	沅江丰昇新能源有限责任公司	
法定代表人	刘成玉		法定代表人	周清平	
地址	长沙市雨花区东上一品A栋		地址	湖南省益阳市沅江市高新技术产业园区第十一栋1楼	
邮编	411000		邮编	413100	
联系人及电话	黄星宇/15672485658		联系人及电话	周锋平/18975371232	
电子信箱	/		电子信箱	1050769988@qq.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

- 1、项目名称：沅江龙潭沟风电场
- 2、建设单位：沅江丰昇新能源有限责任公司
- 3、建设性质：新建
- 4、项目地理位置：本项目位于湖南省沅江市澧湖镇境内。沅江市至澧湖镇有省道 S202 通过，澧湖镇至场区有乡村公路相连，对外交通较为便利。地理位置介于北纬 $29^{\circ}4'18.12'' \sim 29^{\circ}4'12.56''$ ，东经 $112^{\circ}51'12.56'' \sim 112^{\circ}55'59.16''$ 之间。项目地理位置见图 2.1-1 及附图 1。

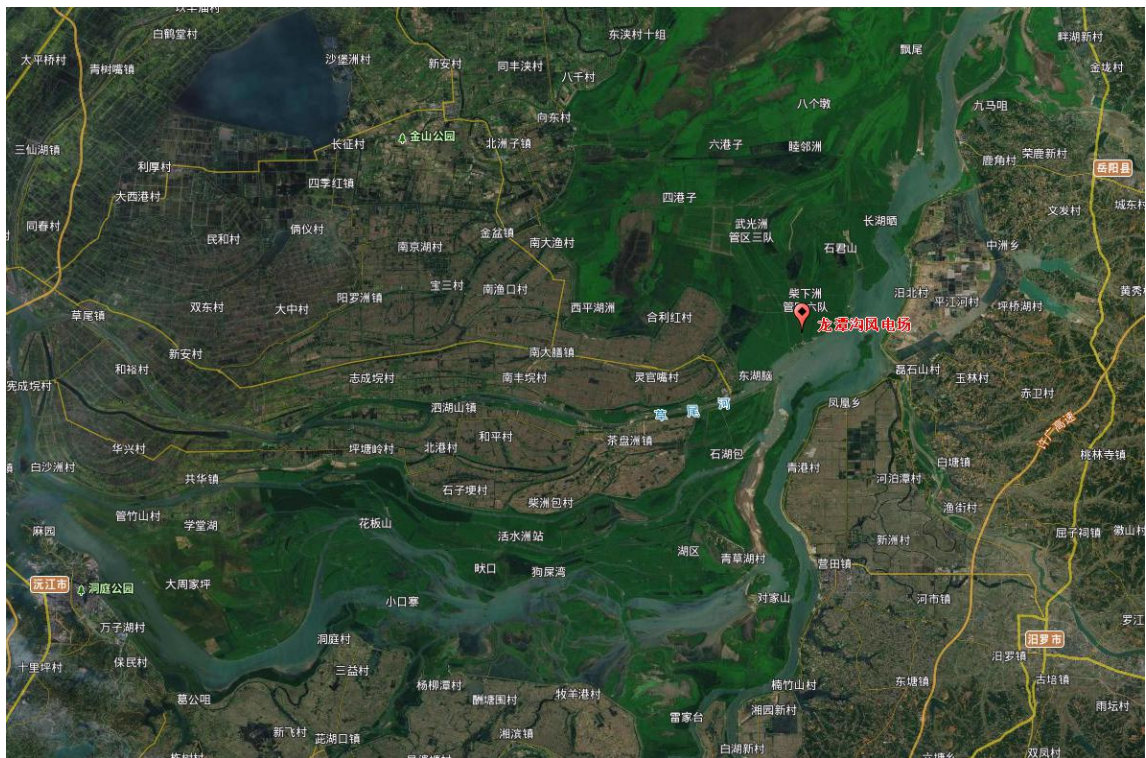


图2.1-1 项目区地理位置示意图

- 5、工程等级：根据《风电场工程等级划分及设计安全标准》(NB/T 10101-2018)、《陆上风电场工程风电机组基础设计规范》(NB/T 10311-2019)、《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)的规定，本风电场的工程规模为中型。风电机组地基基础设计级别为 1 级，结构安全等级为 1 级，结构重要性系数 1.1。结构设计基准期为 50 年。升压站内建筑物、构筑物级别为 2 级，结构安全等级为二级，结构重要

2 项目概况

性系数为 1.0。根据《风电场工程等级划分及设计安全标准》(NB/T 10101-2018)，结构设计使用年限 50 年。

6、建设规模：本工程建设规模 50MW，共布置 11 台单机容量为 4.0MW 的 GW4.0-165 和 2 台 GW3.0-150 型风力发电机组，预计本项目年理论发电量为 14113 万 kW·h，预计项目年上网发电量为 11036.4 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 2207h，容量系数为 0.252。本风电场利用澧湖风电场升压站。场内新建道路 8.50km，路面宽度为 4.5m，路基宽度 5.5m，路面结构为 20cm 厚级配碎石面层。

7、建设工期：工程建设总工期为 14 个月，已于 2021 年 3 月初开工，于 2022 年 4 月底全部投产发电。

8、项目总投资：项目总投资为 37452.13 万元，其中，土建投资 5086.32 万元。

9、项目占地：主体估算本工程总占地 9.76hm²。经本方案复核，本项目总占地面积共计 9.02hm²，其中永久占地 4.36hm²，临时占地 4.66hm²。

10、土石方平衡：主体估算土石方开挖总量约 6.90 万 m³，土石方回填总量约 6.50 万 m³，余方 0.40 万 m³。经本方案调整，本工程土石方开挖总量 7.01 万 m³（含表土剥离 1.61 万 m³），填方 7.01 万 m³（含表土回覆 1.61 万 m³），无弃方，无借方。

本风电场工程的主要技术经济指标表 2.1-1。

表2.1-1 主要技术经济指标表

名 称		单 位	数 量	备 注		
风电场场址	海拔高度		m	26.4~28.8	100m轮毂高度处	
	年平均风速		m/s	5.34		
	风功率密度		W/m ²	208.7		
	盛行风向			N		
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台 数	台	13	
			额定功率	MW	4/3	
			叶片数	片	3	
			风轮直径	m	165/150	
			轮毂高度	m	100	
			发电机容量	kW	3700/4400	
			电压	V	690	
			发电机功率因数	V	容性0.95~感性0.95内可调	

2 项目概况

名 称			单 位	数 量	备 注
	主要机 电设备	箱式变电器	台	13	
土 建	风机基础	台 数	座	13	
		型 式		高台柱钢筋混凝土桩基础	
		地基特性		粘土、粉质粘土、细砂、中砂、砂砾石、中砂	
	箱变基础	台 数	台	13	
		型 式		钢结构箱变平台	
工程 占地	风机、箱变基础		hm ²	0.53	可研报告数据
	风机安装场地		hm ²	2.59	
	场内施工道路		hm ²	4.68	
	集电线路		hm ²	1.50	
	临时施工用地		hm ²	0.46	
	合 计		hm ²	9.76	
施 工	工 程 量	土石方开挖	万m ³	6.90	可研报告数据
		土石方回填	万m ³	6.50	
		钢筋	t	869	
		混凝土	万m ³	0.86	
		新建道路	km	8.5	
		总工期	月	14	
投资 指标	总投资		万元	37452.13	
	土建投资		万元	5086.32	
经济 指标	装机容量		MW	50	
	年发电量		万kW·h	11036.4	
	年等效满负荷小时数		h	2207	
注：以上数据来源于《沅江龙潭沟风电场施工图设计》（2021年3月）					

2.1.2 项目组成

本工程建设项目由风电机组、升压站、集电线路、交通道路、施工临建区、等组成。

表2.1-2 本工程项目组成表

风电机 组	风机塔筒及 箱变	拟布置11台单机容量为4.0MW的GW4.0-165和2台GW3.0-150型风力发电机组，配备安装2台容量3700kVA，11台4400kVA的箱变，风机及箱变基础总占地面积0.53hm ²
	风机安装场 地	风电机组施工安装场地13个，扣除风机基础永久征地后，风电机组安装场地临时占地面积共2.59hm ²
升压站区		利用澧湖风电场升压站
集电线路		集电线路采用直埋电缆敷设，直埋线路总长15km

2 项目概况

交通道路工程	新建道路8.50km，路面宽度为4.5m，路基宽度5.5m，20cm厚级配碎石面层；
施工临建区	包括混凝土搅拌站、砂石料堆场、综合加工厂、综合仓库、机械停放厂和临时生活办公区等，总占地面积0.46hm ²
大件运输方式	龙潭沟风电场采用华顺澧湖风电场的进场道路，设备通过水路运输至原华顺澧湖风电场设备运输码头，经华顺澧湖风电场道路至澧湖风电场25#风机机位，再向南新修道路到达本风电场区域
施工用水	采用已建升压站水源
施工用电	本工程施工用电从已建升压站站用变引接，站用变容量为315kVA，电压等级为10/0.38kV。为适应风电机组布置比较广的特点，风机基础施工还应考虑配备2台50kW移动式柴油发电机发电
送出线路	送出线路不属于本方案内容，建设单位会委托相应单位编制单独的水土保持方案
注：以上数据来源于《沅江龙潭沟风电场可行性研究报告》（2021年3月）	

2.1.3 工程总体布置

本工程场地范围内共布置了 13 台风机，场址区为河库滩地，地势较平坦，海拔高度在 26.4m ~ 28.8m。

施工总布置方案见附图 4。

1、风电机组区

根据主体设计，风电机组区包括风机机组、箱式变压器及风机机组的安装场地。

(1) 风电机组基础设计

根据《五门闸水位控制站 1980 ~ 2015 年历年最高水位表》，2002 年三峡建成后，水位站最高水位为 33.77m。本工程采用低桩承台作为基础设计方案，为节约工程量，汛期风机基础按照被淹没情况进行设计。

本阶段初步拟定 4.0MW 风机基础采用 PHC 预制桩基础，基础承台采用 C40 混凝土，承台分上、下两部分，上部为圆柱体，台柱半径 3m，底板半径 9.7m，底板边缘厚 1.1m，棱台厚 1.6m 台柱高度 1.3m。露出地面 1m。39 根 24mphc 桩；承台混凝土设计强度等级为 C40，基底下设 100mm 厚的 C15 素混凝土垫层。PHC 管桩混凝土设计强度等级为 C80。

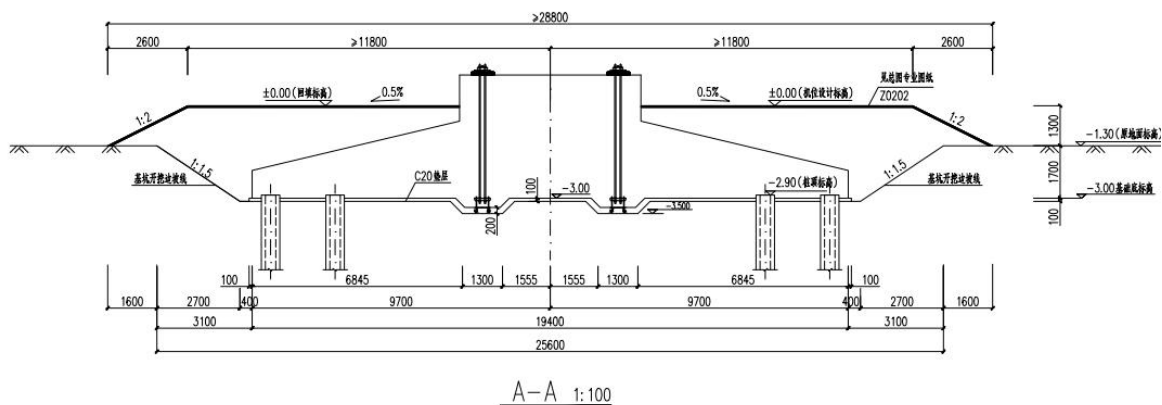


图2.1-2 4.0MW风机基础典型设计图

3.0MW 机型台柱半径 3m，底板半径 9.4m，底板边缘厚 1.1m，棱台厚 1.6m 台柱高度 1.3m。露出地面 1m。36 根 23m ϕ c 桩。承台混凝土设计强度等级为 C40，基底下设 100mm 厚的 C15 素混凝土垫层。PHC 管桩混凝土设计强度等级为 C80。

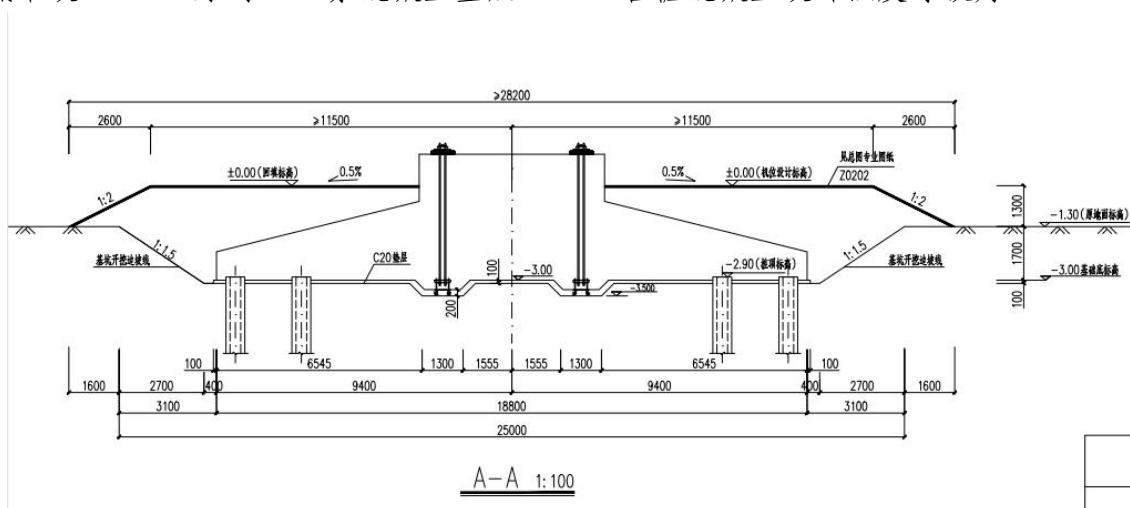


图2.1-3 3.0MW风机基础典型设计图

(2) 箱式变压器基础设计

箱式变压器采用一机一变的形式。本次箱式变压器基础设计参照已建成的柴下洲风电场，采用钢结构箱变平台设计，如下图 2.1-4 所示。

风机平台标高为 28.1~29.3m，考虑到防洪设计要求，35kV 升压变压器暂考虑放置在抬高的钢结构箱变平台上，考虑安全超高 0.5m，箱变平台自台柱顶面起算高度为 9m，故箱变平台设计标高 37.6~38.8m。根据《五门闸水位控制站 1980~2015

2 项目概况

年历年最高水位表》，水位站最高水位为 36.5m。钢结构箱变平台满足防洪要求。

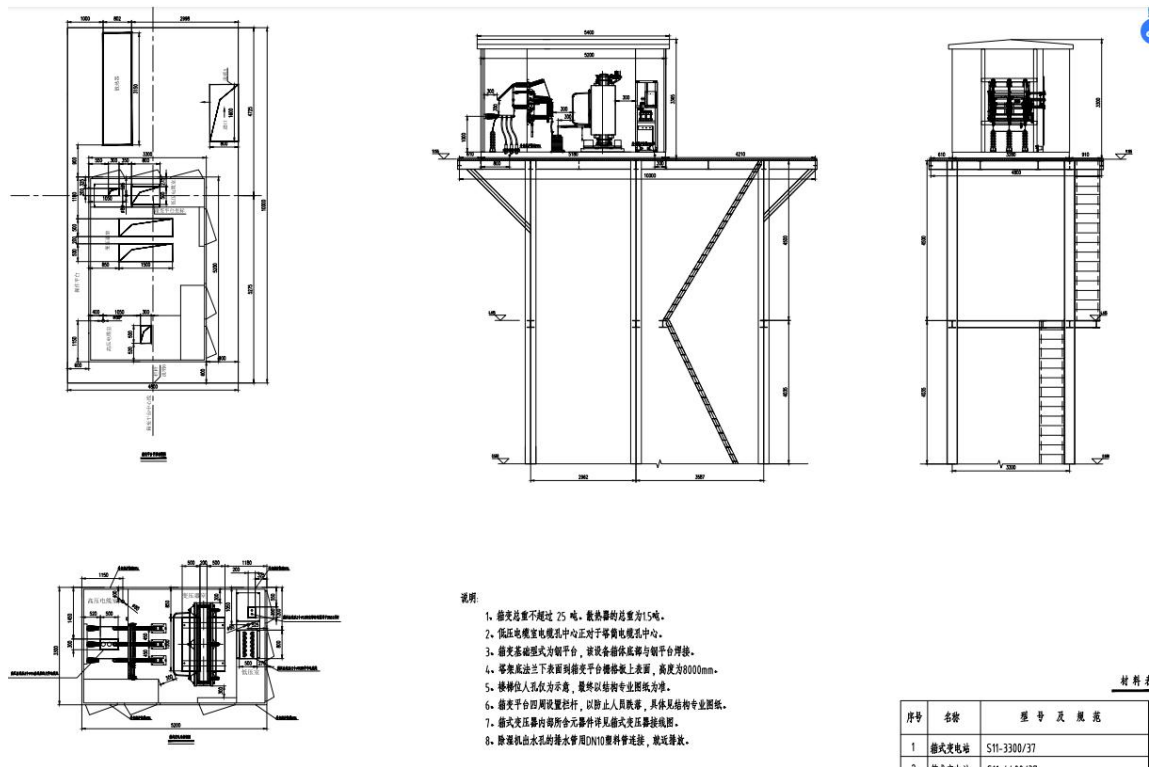


图 2.1-4 箱变安装图





图 2.1-5 箱变基础钢结构平台示意照片(柴下洲风电场)

(3) 风机安装场地

根据主体设计，为了满足风机安装需要，需在每个风机机组旁修建安装地，风电机组安装场地随风电机组分散布置，场地尺寸约 40m×50m，主要为土石方挖填及碾压，总占地为 3.12hm²，除去风机及箱变后安装场地总占地面积为 2.59hm²，单个风机平台面积为 2400m²。主体设计在本区域设置六边形植草砖护坡 9500m²，未设置排水沟等。

风电机组区基础工程量见表 2.1-3。

表 2.1-3 风机基础及箱变基础工程量表

编号	工程或费用名称	单位	数量	备注
1	发电设备基础工程			
1.1	风机基础			
	土石方开挖	万 m ³	1.90	
	土石方回填	万 m ³	2.43	
	C20 混凝土垫层	m ³	518	
	C40 基础混凝土	m ³	7570	
	钢筋	t	809.84	
	C80 高强灌浆料	m ³	13	
	预应力管桩 PHC-AB600(130)	m	12060	
	六边形植草砖(边长 150mm, 厚 60mm)	m ²	9500	
1.2	箱变基础			
	C40 混凝土	m ³	39	
	钢筋	t	4.68	

2 项目概况

	箱变平台	t	208	
--	------	---	-----	--

2、集电线路

根据线路设计，本工程场内集电线路采用直埋电缆方案。

电缆沟长度为 15.0km，直埋电缆开槽底宽 1.0m，深 1.1m，按 1：0.5 开挖边坡，基础开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做盖砖保护。

集电线路工程量详见表 2.1-4。

表2.1-4 集电线路工程量表

序号	工程或费用名称	单位	数量
1	埋地电缆沟	km	15.0
	土方开挖	万 m ³	2.15
	土方回填	万 m ³	1.22
	铺沙	m ³	5382

3、升压站区

本工程全部电能接入华顺麓湖风电场升压站，主要为室外设备基础扩建。



图 2.1-6 升压站位置示意图

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

1、施工总布置方案

施工总布置应综合考虑工程规模、施工方案及工期、造价等因素，按照因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、节约用地的原则，在满足环保与水保要求的条件下布置生产生活区、施工仓库、供电供水、堆场等。

(1) 施工工厂及仓库布置

1) 混凝土拌合系统

本工程混凝土用量总计约 1.30 万 m^3 ，平均单台风机基础混凝土浇筑量约为 $543.9m^3$ 。混凝土系统的生产能力受控于风机混凝土浇筑的仓面面积，并考虑混凝土初凝时间的影响，经计算，混凝土高峰期浇筑强度为 $45.3m^3/h$ ，系统内设 HZS60G-1S1000 型搅拌站一座，能满足混凝土浇筑高峰期用量。混凝土拌和系统占地面积约 $1200m^2$ ，建筑面积约 $100m^2$ 。

2) 砂石料堆场

砂料、粗骨料均可从沅江市购买。由于粗细骨料用量不大，且砂石料市场有足够的成品料可供应，故本工程不设砂石料加工系统，仅设砂石料堆场，位置紧靠混凝土系统布置。

砂石料按混凝土高峰期 5 天砂石骨料用量堆存，经计算，砂石料堆场用地面积约 $800m^2$ ，堆高 $4m \sim 5m$ 。砂石料堆场采用 $100mm$ 厚 C15 砼地坪，下设 $100mm$ 厚碎石垫层，砂石料场设 0.5% 排水坡度，坡向排水沟。

3) 机械修配及综合加工厂

本工程部分辅助作业可利用当地的资源。由于混凝土预制件采取在当地采购的方式，现场不再另外设置混凝土预制件厂，仅设置机械修配厂及综合加工系统(包括钢筋加工厂、木材加工厂)。

为了便于管理，施工工厂集中布置在 $110kV$ 升压站附近，总用地面积 $800m^2$ 。

机械修配场主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理则委托通道县相关企业承担。

4) 仓库布置

本工程所需的仓库集中布置在 110kV 升压站附近，主要设有水泥库、木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设备堆场。水泥库、木材库及钢筋库分别设在混合加工系统及相应的加工工厂内。综合仓库包括临时的生产、生活用品仓库等，用地面积 400m²。

(2) 施工管理及生活区布置

根据施工总进度安排，本工程施工期的平均人数为 50 人，高峰人数为 150 人。施工办公区布置在进场道路尽端附近；各施工区分别设置生活设施。

(3) 施工临时设施用地

各施工临时设施建筑、占地面积详见表 2.2-1。根据主体设计，本工程临时设施占地面积约 4600m²。考虑本项目风机分部情况，复核主体设计施工临建区。详见第 2.3 节。

表2.2-1 施工临时设施建筑、占地面积一览表

序号	项目名称	建筑面积(m ²)	占地面积(m ²)	备注
1	混凝土搅拌站	100	1200	包括水泥库
2	砂石料堆场		800	
3	机械修配及综合加工厂	100	800	
4	综合仓库	100	400	
5	机械停放场		200	
6	临时办公生活区	600	1200	
7	合计	900	4600	

2、交通运输及施工道路

结合主体设计资料，道路均为全填型，边坡均为填方边坡。

(1) 场内道路布置

通过与建设单位、主体设计单位进一步交流，并结合现场查勘情况，龙潭沟风力发电设备从华常高速经草尾互通至县道 X009、X008 运输至柴下洲管区，利用澧湖、柴下洲进场道路到达本项目区，经新建道路至各个风机机位。

场内地势比较平坦，但每年洪水期场区内全部被淹没，土质比较松软，场内道路修建主要为了提高路基的承载力。

2 项目概况

处理方法如下：先将 50cm 表层土进行翻晒；再铺筑土工格栅+30cm 厚的灰土垫层+土工格栅+80cm 厚的泥灰结石+20cm 厚二灰碎石面层。本风电场施工道路总长度约 8.50km。

(2) 道路设计

风电场新建道路总长度约 8.50km。场内道路设计考虑永临结合，施工期间为满足施工及设备运输要求，运输方式采用平板车辆运输，运行期满足检修维护的需要，场内道路设计标准：道路路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，路面结构为 20cm 厚级配碎石面层。平曲线和最小转弯半径应满足风电机长叶片运输要求，本阶段考虑最小转弯半径为 35m，对应宽度为 10m；道路路面承载力不低于 15T，压实度达到 95%。纵坡最大控制在 10%以内。最小竖曲线半径为 200m。场内道路施工要求做好道路两侧的排水设施。

本工程交通道路工程工程量详见表 2.2-2。

表2.2-2 风电场道路工程表

工程或费用名称	单位	数量
风电场道路工程		
新建道路长度	km	8.50
土方开挖	万 m ³	2.85
土方回填	万 m ³	2.85
道路基层（500mm 卵石层）	m ²	59320
二灰结石路面，18cm 厚二灰结石（卵石：石灰：粉煤灰：水泥 7:1:1:1）	m ²	33500
土工格栅	m ²	59320
圆管涵 DN1000	m	320
圆管涵 DN750	m	220

2.2.2 施工工艺

1、场地平整

场地平整开挖以机械施工为主，人工施工为辅，回填采用机械和人工相结合的施工方法。施工工序为：地表清理—推土—填筑—整平。土方由挖掘机挖土，自卸汽车运土，推土机铺土、推平，分层回填，振动碾压机碾压，边缘压实不到的部分，辅以人工和电动冲击夯夯实。为减少水土流失的发生，应尽量做到随挖、随运、随

填，严格控制好松土堆置时间。

2、风电机组基础施工

本风电场安装 13 台风机，风机机组安装平台铺设 0.3m 厚碎石，风机基础根据风机制造厂提供的设计参数和本场区地质条件，风电机组基础拟采用低桩高台柱式风机基础，其中单台风机基础的平均基础混凝土量为 540m³，混凝土强度等级为 C40。

场地平整之后，进行 PHC 管桩施工，PHC 管桩施工可采用静压法或锤击法沉桩，基础施工时根据现场情况采取有效的排水措施，地下水位降至基础开挖面以下 0.5m。PHC 桩施工完成后及进行风机基础基坑的开挖。开挖边坡比采用 1:0.7，开挖至槽底后保留 30cm 厚度进行人工清底，并需相关人员进行验槽后方可进行下一步施工。

风机基础混凝土采用薄层连续浇筑形式，层厚 300mm~500mm。混凝土拌和料采用 6m³ 混凝土槽罐车运至浇筑点，泵送混凝土入仓，人工振捣浇筑。风机基础混凝土施工工艺流程如下：浇筑仓面准备(基础环安装、绑钢筋、立模)→质检及仓面验收→混凝土搅拌车运输→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。

针对 10# 风机（主设 13#），原始现状存在深 1m~2m 的沟渠，施工过程中采用抛填块石拦挡，再通过水泵抽水及基础降水措施至基础开挖面以下 0.5m 再进行桩基础施工。积水通过水泵排至附近地势低洼地区，顺着地表地势流入洞庭湖内。

将基坑里面的浇筑混凝土后，进行基坑的回填。回填土要求分层夯实，分层厚度 20cm~30cm，密实度达到 0.95 以上。考虑到风场的景观效果，在回填土后应恢复植被，营造和谐的风场环境。

3、安装场地施工

安装场地施工主要为土石方开挖填筑及碾压，由于安装平台在风机吊装施工过程中需要承受一定的接地压力，填筑区土料要碾压密实。填筑区采用 160kW 推土机推平后，16t 振动碾碾压，边角部位用 1.0t 手扶式振动碾碾压，斜坡采用 10t 牵引式斜坡振动碾碾压，再铺碎石。碾压的施工参数，由现场根据碾压试验后填土料的密实

度确定。安装场场地平整时填方边坡按1:1.5放坡，场地平面设0.3%排水坡度。

4、箱变施工

考虑到防洪设计要求，35kV升压变压器暂考虑放置在抬高的钢结构箱变平台上。

钢结构平台采用140m高钢混塔架，零件、部件应经检查合格后现场开始组装，立柱采用分段制作，现场组对，每一节的长短视材料长短而定，接头处应避开支撑（错开50mm以上），放安装标高线和柱纵横中心线，基础表面铲麻面，放垫铁处铲平，并安放垫铁。钢结构的梁、柱、支撑等主要构件安装就位后，应立即进行校正和固定，当天安装的钢结构应形成稳定的空间体系。台板铺设安装应牢固无松动，梯子、栏杆接应牢固，栏杆转角处应圆滑，扶手接头应修磨平。

5、风电机组安装

本风电场拟安装GW3.0-150（2台）和GW4.0-165（11台）风电机组，装机容量50MW，轮毂高度为100m；最重的部件为机舱加发电机组装后重量，重约52t；安装起吊的最大高度约140m。

本风电场因风机轮毂高，需采用吊装高度大于120米的起重机。初拟本期工程风力发电机需要一台1600t履带起重机和一台200t汽车式起重机共同完成风机的吊装。

（1）塔筒安装

为合理安排吊装大件，缩短工期，将每台风电机组的四段塔身(钢结构塔筒)分四批吊装，使用一台1600t履带起重机与一台200t汽车式起重机配合。

第一节塔筒吊装：用一台200t汽车起重机吊住塔筒的底法兰处，另一台1600t履带式起重机吊住塔筒的上法兰处，两个起重机水平吊起塔节直至地面以上1.5m后，1600t起重机继续起钩，同时200t汽车起重机配合降钩，当塔筒起吊到垂直位置后，解除200t起重机的吊钩，此时1600t起重机旋转吊臂至风机基础。

然后用1600t起重机将塔筒就位到基础预埋环上进行塔筒对口、调平、测量塔筒的垂直度，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1600t起重机的吊钩，移走起重机。

第二、第三节塔筒的吊装：起吊方式和第一节塔筒吊装时相同，但是在第二节、第三节塔筒的吊装时，一些装配人员必须分别在第一节、第二节塔筒的上部平台工作。吊起第二节、第三节塔筒至第一节塔筒上方，将悬挂塔节的下法兰与第一节、第二节塔筒大体对齐。在两个塔节间留下几厘米间隙，然后旋转悬挂塔节直至两个塔节对位(塔梯必须形成直线)并至少需在120°位置三个方位放上螺栓以确定正确的位置。

放下第二节塔筒直至两个法兰接触在一起(完全合上塔筒间隙)，并将两段塔梯连在一起，用冲击扳手拧紧螺母。从塔筒上取下主起吊工具，移走起重机。

(2) 风力发电机组安装

风速是影响风力发电机组安装的主要因素之一，当风速超12m/s时，不允许安装风力发电机。在与当地气象部门密切联系的同时，现场设置风力观测站，以便现场施工人员做出可靠判断，确保风力发电机组安装顺利进行。

机舱安装时，施工人员站在塔架平台上，利用汽车吊提升机舱，机舱提起至安装高度后，再慢慢下落，机舱应完全坐在塔架法兰盘上，按设计要求联结法兰盘。转子叶片和轮毂在地面组装好后，利用汽车式起重机整体提升，轮毂法兰和机舱法兰按设计要求联结。上述作业完成并经验收合格后，移去施工设施，进行风力发电机组调试，完毕后投入运行。

(3) 吊装示意图

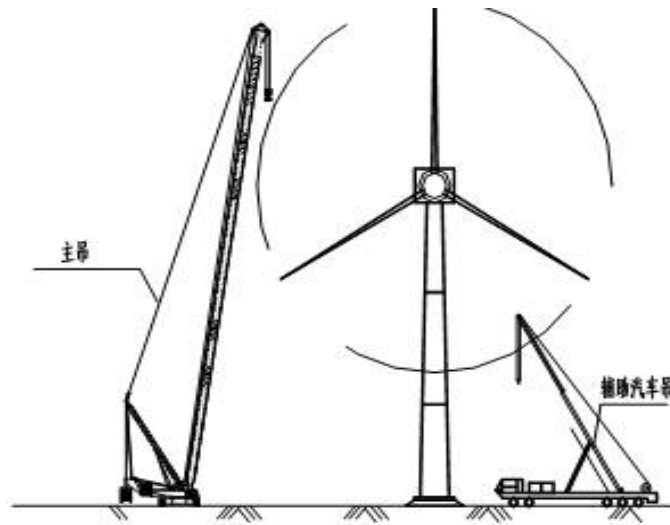


图2.2-1 吊装示意图

6、集电线路

本工程集电线路采用直埋电缆方式。

直埋线路长 15.0km，电缆沟尺寸为 1.0×1.1m(宽×深)，直接在原地面进行开挖，沟底部先铺设一定厚度的级配砂，电缆敷设完毕后，上部再覆盖一层级配砂，实心砖压顶，最后回填。电缆敷设时，应注意电缆弯曲半径应符合规范要求。电缆在沟内敷设应有适量的蛇型弯，电缆的两端、中间接头、电缆井内、垂直位差处均应留有适当的余度。电缆敷设可用人力拉引或机械牵引，机械牵引一般采用电动绞磨或托撬（旱船法）。电缆敷设完毕，电缆上下分别铺盖 100mm 砂子或细土，然后用砖或电缆盖板将电缆盖好，覆盖宽度应超过电缆两侧 5cm。使用电缆盖板时，盖板应指向受电方向。然后回填土方与原地面平行，并夯实。电缆在拐弯、接头、交叉、进出建筑物等地段应设明显方位标桩。直线段应适当加设标桩。标桩露出地面以 15cm 为宜。

7、道路施工

场内道路严格按照技术规范 and 设计要求组织施工，确保路基宽度、高度、分层厚度，平整度、压实度、边坡坡度等符合设计要求。对特殊不良地质路段，要按设计进行特殊处理，确保路基的稳定可靠。路基填方段应清除填方范围内的草皮，树根，淤泥，积水，并翻松，平整压实地基后，方能上土填筑路基。

2.2.3 建筑材料

砂料、粗骨料均可从周边城市购买。由于粗细骨料用量不大，且周边市场有足够的成品料可供应，故本工程不设砂石料加工系统，仅设砂石料堆场，位置紧靠混凝土系统布置。

2.2.4 施工用水、用电等

1、施工用水

施工临时用水主要包括生产用水、生活用水。生产用水包括现场施工用水、施工机械用水。生活用水包括施工现场生活用水和生活区生活用水。混凝土养护方式暂时考虑采用节水保湿养护膜进行养护，风机基础混凝土养护可采用水车拉水。施工用水水源采用已建升压站水源。本工程高峰日用水量约220m³/d，其中生产用水200m³/d，生活用水量20m³/d。生产用水包括施工期土建用水量约180m³/d，施工机械用水量5m³/d，场内环境保护用水量8m³/d，浇洒道路用水量7m³/d，为保证施工期间的用水量，可考虑在升压站施工现场附近设置临时蓄水池。

2、施工用电

施工用电主要包括施工设施用电及临时生活区用电两部分，用电最大负荷约为150kW。

本工程施工用电从已建升压站站用变引接，站用变容量为315kVA，电压等级为10/0.38kV。为适应风电机组布置比较广的特点，风机基础施工还应考虑配备2台50kW移动式柴油发电机发电。

3、施工用气

本工程施工用氧、乙炔、氩气供应采用瓶装外购方式，施工区域采用气瓶分散供气。现场设置氧、乙炔气瓶仓库要符合防火要求。各种气瓶及各种气体的使用应制定相应的管理措施，并组织落实。

4、施工消防

消防设计贯彻“预防为主，防消结合”的方针，立足自防自救。针对不同建（构）筑物和设施，采取多种消防措施。工艺设计、设备及材料选用、平面布置、消防通道均按照有关消防规定执行。

5、施工通信

本工程风电场外部施工通讯线路拟就近从附近电网上引接。风电场内部通信采用无线电通信方式解决。各风电机组施工现场的对外通信，采用无线电对讲机的通信方式。

2.3 工程占地

风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，并尽量避免省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。风电场工程建设用地按实际占用土地面积计算和征地。其中，风电场中的风电机组用地，按照基础实际占用面积征地；风电场其它永久设施用地按照实际占地面积征地；建设施工期临时用地依法按规定办理。

根据可研报告，本工程总占地 9.76hm^2 ，项目占地情况见表2.3-1。

表2.3-1 本工程占地一览表（可研报告数据） 单位： hm^2

序号	项 目	永久用地	临时用地	备 注
1	风机、箱变基础	0.53		
2	风机安装场地		2.59	
3	场内施工道路		4.68	
4	集电线路		1.50	
5	临时施工用地		0.46	
6	合 计	0.53	9.23	
7	总用地	9.76		

各分区占地差异性分析如下：

1、风电机组区：设计占地 3.12hm^2 ，其中风机基础和箱变基础永久占地 0.53hm^2 ，风电机组共13台（含箱式变电站），风机基础直径为 $19.4\text{m}/18.8\text{m}$ ，每台箱变基础占地按 $7.0\times 4.5\text{m}$ 计算面积（钢结构平台占地），共计需征地 0.53hm^2 ，满足《电力工程项目建设用地指标（风电场）》的要求。安装场地临时占地 2.59hm^2 ，类比湖南澧湖柴下洲风电场风机平台用地面积，平均每个风机平台 2500m^2 占地，满足要求。

2、升压站区：利用澧湖风电场升压站，不新增占地。

3、交通道路区：

2 项目概况

(1)根据可行性研究报告,本工程新建场内道路 8.50km,主体设计中按照 5.5m 宽征地,结合澧湖风电场,从水土保持角度分析,已考虑到了道路边坡用地及临时排水、拦挡工程等临时用地,满足水土保持要求,新建道路不再新增加占地。

(2) 道路工程用地性质复核

根据《公路建设项目用地指标》,检修道路路面按永久占地估算,故本工程将 3.83hm² 占地计列为永久占地。

综上所述,交通道路区总占地 4.68hm²,其中永久占地 3.83hm²,临时占地 0.85hm²。

4、集电线路区:根据可行性研究报告,本工程集电线路采用直埋电缆敷设。电缆总长度 15.0km,电缆主体设计按宽 1m 占地。从水土保持角度分析,直埋电缆沿着道路敷设,占地面积计入交通道路区,且结合集电线路设计及考虑临时堆土,按 3m 复核占地,电缆沟长 1.60km,集电线路区 0.48hm²。

5、施工临建区:主体设计规划 1 处施工临建区,位于升压站附近,占地 0.46hm²。考虑到汛期水位,项目办公生活区租赁当地民房,其他临建设施布设在升压站附近,经核减较主体设计占地减少 0.12hm²。

6、表土堆存区:主体工程设计中未考虑表土临时堆存场,本方案根据后期回采等方面考虑,布设 1 处表土临时堆存场,共占地 0.40hm²。

经过以上分析,本项目总占地面积共计 9.02hm²,较主体设计减少了 0.74hm²。其中永久占地 4.36hm²,临时占地 4.66hm²,详见表 2.3-2 及 2.3-3。

表2.3-2 工程占地面积差异性比较表 单位: hm²

序号	项目划分	占地数量	占地性质		主体设计占地面积	增加量	原因
			永久占地	临时占地			
1	风电机组区	3.12	0.53	2.59	3.12	0.00	
2	交通道路区	4.68	3.83	0.85	4.68	0.00	
3	集电线路区	0.48	0.00	0.48	1.50	-1.02	
4	施工临建区	0.34	0.00	0.34	0.46	-0.12	不计列沿新建道路敷设占地
5	表土堆存区	0.40	0.00	0.40		0.40	办公生活区考虑防洪租用当地民房
7	合计	9.02	4.36	4.66	9.76	-0.74	

表2.3-3 工程占地一览表 单位：hm²

项目组成		总面积	占地类型	占地性质	
一级分区	二级分区		内陆滩涂	永久占地	临时占地
风电机组区	风机、箱变基础	0.53	0.53	0.53	
	风机安装场地	2.59	2.59		2.59
	小计	3.12	3.12	0.53	2.59
交通道路区	场内道路	4.68	4.68	3.83	0.85
集电线路区		0.48	0.48		0.48
施工临建区		0.34	0.34		0.34
表土堆存区		0.40	0.40		0.40
合计		9.02	9.02	4.36	4.66

2.4 土石方平衡

本工程风电机组基础施工、风电机组安装平台及道路工程，需进行一定的场地平整及设计标高回填。根据“可研报告”，本工程土石方开挖总量约6.90万m³，土石方回填总量约6.50万m³，经土石方平衡后，余方0.40万m³。项目土石方平衡详见表2.4-1。

表 2.4-1 本工程土石方平衡表（可研报告数据） 单位：万 m³

序号	项 目	挖方	填方	平衡量	备注
1	风机、箱变及安装场地	1.90	2.43	-0.53	
2	集电线路	2.15	1.22	0.93	
3	场内道路	2.85	2.85	0.00	
4	合计	6.90	6.50	0.40	

从水土保持角度分析，主体工程设计土石方利用率较高，但主体设计未明确各区表土开挖与回填数量。本方案编制过程中，结合本项目组成、施工特点以及水土保持相关法律法规要求，对主体设计的土石方数量进行了复核，并作出以下补充完善：

1、本方案根据风电机组相对集中连片，场内施工检修道路与风电机组配套连接全场贯通的特点，综合考虑施工时序后，对本项目土石方平衡按进场道路、场内道路（先主干道、后支路）、风电机组区等区域进行平衡。

2、可行性研究报告中土石方平衡未明确表土数量，本方案结合不同区域表土实际调查，回覆表土量按施工结束后植物措施实际需要量计算，计入填方。

3、将施工临建区土石方量纳入土石方平衡。

4、集电线路产生的余方运往道路交通区回填利用。

经本方案调整，本工程土石方开挖总量 7.01 万 m³（含表土剥离 1.61 万 m³），填方 7.01 万 m³（含表土回覆 1.61 万 m³），无弃方，无借方。较主体设计土石方量，挖方增加了 0.11 万 m³，填方增加了 0.51 万 m³，余方减少了 0.40 万 m³。

表 2.4-2 土石方数量差异性比较表 单位：万 m³

调整	项目组成	挖方	填方	调出	调入	平衡量
可研报告	风电机组区	1.90	2.43			-0.53
	集电线路区	2.15	1.22			0.93
	交通道路区	2.85	2.85			
	合计	6.9	6.5			0.4
本方案调整	风电机组区	1.90	2.43		0.53	
	集电线路区	2.85	3.25		0.40	
	交通道路区	2.15	1.22	0.93		
	施工临建区	0.10	0.10			
	合计	7.01	7.01	0.93	0.93	
总量对比		0.11	0.51			-0.4

本工程土石方平衡表详见表 2.4-3，表土平衡表详见表 2.4-4。项目土石方流向见图 2.4-1。

2 项目概况

表 2.4-3 本工程土石方平衡表 单位：万 m³

项目组成	开挖量			回填量			调入		调出		备注
	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	土石方	来源	土石方	去向	
风电机组区	0.97	0.94	1.91	1.49	0.94	2.43	0.53	集电线路区			开挖风机基础后采用混凝土回填，再覆土方，外购混凝土量不计列本次土石方平衡
交通道路区	2.43	0.43	2.85	2.84	0.43	3.26	0.40	集电线路区			外购碎石铺路，不计列土石方平衡
集电线路区	2.01	0.14	2.15	1.08	0.14	1.22			0.93	风电机组区	
施工临建区		0.10	0.10		0.10	0.10					
合计	5.40	1.61	7.01	5.40	1.61	7.01	0.93		0.93		

备注：1、剥离后的表土经翻晒再储存。

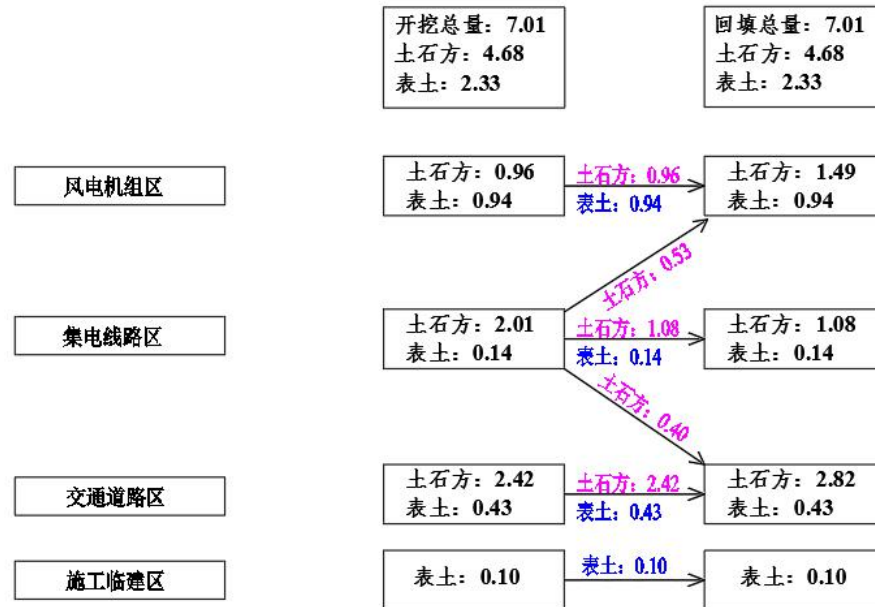


图 2.4-1 土石方平衡流向图

湖南省隆维生态工程有限公司

2 项目概况

本工程施工前先开展清表（机械为主、人工为辅）工作，表土剥离以后集中堆存保护，后期用于植被恢复用土。本工程剥离表土约 1.61 万 m³，全部用于后期绿化覆土，表土剥离规划详见表 2.4-4。

为防止雨汛期对表土造成影响和损失，表土场周边布置排水沟，坡脚部位采用土袋防护，边坡采用反铲修整、拍实，堆顶四周布置临时拦挡，堤高 0.5m，堆顶用推土机沿上堆道路推成缓坡，并在上堆道路的一侧设置排水沟。后用彩条布进行覆盖保存。

表 2.4-4 表土剥离、利用规划分析表

分区	表土需求量 (万 m ³)	表土剥离量				备注
		面积 (hm ²)	平均厚度 (m)	可剥离表土量 (万 m ³)	方案剥离 量(万 m ³)	
风电机组区	0.94	3.12	0.30	0.94	0.94	堆置 于表 土堆 存区
交通道路区	0.43	4.68	0.11	0.50	0.43	
集电线路区	0.14	0.48	0.30	0.14	0.14	
施工临建区	0.10	0.34	0.30	0.10	0.10	
合计	1.61	8.62		1.68	1.61	

表 2.4-5 本工程表土平衡表 单位：万 m³

序号	项目分段/分区	表土剥离	表土回覆			表土堆存区域
			回填量	回填厚度 (m)	植物措施 (hm ²)	
1	风电机组区	0.94	0.94	0.36	1.64	表土堆存区
2	交通道路区	0.43	0.43	0.50	0.85	表土堆存区
3	集电线路区	0.14	0.14	0.30	0.48	表土堆存区
4	施工临建区	0.10	0.10	0.30	0.34	表土堆存区
6	总计	1.61	1.61		3.31	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目在实施过程中尽量避开村庄和居民点，不涉及拆迁及移民安置问题。

2.6 施工进度

根据工程进度安排，工程建设总工期为 14 个月，主体工程于 3 月初开始，11 月底第一组风电机组具备发电条件，第 2 年 4 月底 13 台机组全部投产发电，工程完工。具体工程进度详见表 2.6-1。

表 2.6-1 施工进度横道图

开始时间	项 目	备 注
2021 年 3 月初	施工道路开工	
2021 年 5 月初	变配电等工程开工	
2021 年 10 月底	风机基础、施工安装平台开工	6 月~9 月汛期停工
2021 年 12 月初	风电发电机组安装开始	机组安装按 5 天 1 台控制，按 1 台履带式起重机 1 班考虑。
2021 年 12 月初	电气设备安装及调试开始	
2022 年 1 月初	辅助建筑等工程开工	
2022 年 3 月	首批机组投产并网发电	
2022 年 4 月底	最后一批机组投产并网发电	

2.7 自然概况

2.7.1 地质

1、地质构造

本工程区域位于湖滩地，地势较平坦，场址区大地构造部位属于新华夏第二沉降带的中部，洞庭湖坳陷区，根据晚近期构造活动迹象图，本场址区属于全新世以来地壳沉降区域。南咀断裂(8)北侧，幸福港断裂(14)与湘阴-岳阳断裂(10)所围的相对完整地块上，场内无区域性断裂通过。

据区域地质资料，场地及其附近区域无大的断裂构造分布，属较稳定区域。

2、地层岩性

场区岩土层主要为第四纪全新统的河湖相沉积物(Q4)及上白垩统分水坳组(K2f)泥质粉砂岩及粉砂岩，覆盖层主要为粘土、淤泥质粘土、砂类土。土层分布不稳定，依据岩土的地质时代、成因、岩性、分布规律将地基土分为8层。各岩土层特征简述如下：

①层：灰色、灰黄色粉质粘土，呈可塑状，属中等压缩性土。表层土中含少量植物根系，推测厚度为1.0m~8.0m，场区普遍分布。

②层：灰色~灰黑色淤泥质粘土，呈流塑状，属高压缩性土，推测厚度为1.0m~14.0m，分布较广泛。

③层：灰黄色粘土，呈硬塑状，具中等缩性土。推测厚度为3.0m~11.5m，该层局部可见。

④层：灰色~灰黄色粉细砂，饱和，中密~密实，主要成分为石英、长石等，局部含少量的粉质粘土薄层。推测厚度为1.0m~10.0m，该层局部可见。

⑤层：灰黄色中、粗砂，饱和，中密~密实，主要成分为石英、长石等，局部含少量的粉质粘土薄层。推测厚度为4.0m~13.5m，该层局部可见。

⑥层：灰色~灰黄色砾砂，饱和，密实，局部含有少量圆砾，圆砾主要成分为石英、长石等，圆砾粒径为10mm~20mm，个别可达30mm，磨圆度差，呈圆棱状。推测厚度为4.0m~33.0m，该层场区均有分布。

⑦层：灰色~灰黄色细砂，饱和，密实，主要成分为石英、长石等，推测厚度为10.5m~11.0m，该层少量分布。

⑧层：白垩系上统分水坳组(K2f)强风化灰黄色泥质粉砂岩夹灰绿色粉砂岩，粉砂状结构，中厚层构造，岩芯风化严重，呈土状，局部见少量短柱状灰绿色粉砂岩。推测埋深大于45.0m，该层普遍分布。

3、地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);拟建工程区50年超越概率10%时，地震动峰值加速度为0.05g,地震动反应谱特征周期为0.35s，相应地震基本烈度为VI度。

4、地下水情况

龙潭沟风电场位于洞庭湖滩地上，场地地下水类型为孔隙性潜水，推测场址区地下水位埋深1.00m~3.00m，其补给来源主要为大气降水和湖水。洪水季节，湖水会漫过湖堤，使场址经常泡于水中。

按《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009年版)有关水质评价标准初步判定：地下水对混凝土具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋在长期浸水下具微腐蚀性。

5、不良地质作用

通过现场平面地质调查，地表覆盖层较厚，地形起伏不大，未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降等不良物理地质作用。

2.7.2 地貌

龙潭沟风电场工程位于东洞庭湖区的湖滩地小洲夹西侧，大一港北侧，柴下洲管区七队南侧，区域地貌上属于平坦的湖积平原。场地地面高程26.4m~28.8m，地势开阔平坦，地表主要为芦苇地，场址区分布着多条水渠，水渠深度与宽度不一，一般深3.5m~4.5m，宽度4.0~8.0m。

2.7.3 气象

沅江地区属亚热带湿润季风气候，具有热量丰富、光照充足、降水充沛等特点。其典型的气候特征表现为：夏季暑热期长，冬季严寒期短，四季温差较大，昼夜温差较小。多年平均气温为17.2℃，1月份气温较低，平均气温4.4℃，7月份气温较高，平均气温29.1℃；年平均降雨量1326.0mm，全年日照时间1348h~1772h，无霜期263d~276d。一年中冬春季盛行北风，夏秋季盛行偏南风。

本工程附近的长期观测站为沅江市气象站，为国家一级气象站，位于风电场SW向，距风电场直线距离约55km。根据沅江市气象站资料分析可知，全年的主风向主要出现在NW~N向，风向频率占总风向频率的38.9%，尤以N风向最多，达到18.2%，NNW和NW风向次之，分别为10.9%和9.8%。经对沅江市气象站近35年的风速观测资料进行统计分析，气象站全系列多年平均风速为2.44m/s，最大年平均风速为3.17m/s(1978年)，最小年平均风速为1.65m/s(1995年)。

根据沅江市气象站提供的1971年~2015年的气象资料统计，该地区主要气候特征见表2.7-1。

项目区气象特征值见下表2.7-1。

表 2.7-1 项目区所在地主要气象特征参数表

气候要素		单 位	数 值	备 注
气 温	年平均气温	℃	17.2	
	年极端最高气温	℃	39.0	2001.8.6/2003.8.2
	年极端最低气温	℃	-11.2	1977.1.30
降 水	年平均降水量	mm	1326.0	
	年最多降水量	mm	2045.1	2002
	年最少降水量	mm	970.1	1972
	最大 1h 降雨量	mm	73.0	P=10%
	最大日降雨量	mm	198.4	1999.5.16

2 项目概况

气 压	年平均气压	kPa	1011.6	
	年平均水汽压	kPa	17.4	
风 速	年平均风速	m/s	2.5	
	主导风向	-	N	
雷 暴	年平均雷暴日数	d	40	
	年最多雷暴日数	d	57	1980
	年最少雷暴日数	d	15	1972

2.7.4 水文

项目区水系为洞庭湖水系，北面和东面临洞庭湖，区域地貌上属于平坦的湖积平原。场址区分布着多条水渠，水渠深度与宽度不一，一般深3.5m~4.5m，宽度4.0~8.0m。根据《五门闸水位控制站1980~2015年历年最高水位表》，2002年三峡建成后，水位站最高水位为36.5m，汛期为6月~9月。根据《湖南省水功能区划》，本项目区属于渔业用水区。虽然项目占地范围附近没有水库等工程措施，但涉及渔业用水区，应该做好渣场拦挡等水土保持防护措施，避免对水功能区造成影响。

2.7.5 土壤

沅江市土壤依其成土母质、成土条件、利用方式和属性，可划分为4个土类，即水稻土、潮土、红壤土和紫色土，9个亚类，16个土属，103个土种。项目区土壤为河湖冲积形成，主要土壤类型为潮土，土层深厚，一般覆盖厚度为超过4m。

表 2.7-2 表土分布表

分区	表土需求量 (万 m ³)	表土剥离量	
		面积 (hm ²)	厚度 (m)
风电机组区	0.94	3.12	0.30
交通道路区	0.43	4.68	0.11
集电线路区	0.14	0.48	0.30
施工临建区	0.10	0.34	0.30
合计	1.61	8.62	

2.7.6 植被

项目区属亚热带常绿阔叶林区，由于地带的特殊性，在本区有两个不同的生态类型，即湖泊洲滩及环湖丘陵岗地的水生湿生型生态类型和中生生态类型。

本项目为湖泊洲滩水生湿生型生态类型，雨季主要为湖面，枯水期主要植被为芦苇。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址(线)水土保持评价

3.1.1 工程选址（线）制约性因素分析

依据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中有关工程选址(线)水土保持限制和约束性规定,逐条分析项目区水土保持制约性因素。详见表3.1-1。

表 3.1-1 主体工程水土保持制约性因素对比表

序号	限制性条款、限制性因素	本项目情况	采取的措施
一、《水土保持法》中的限制性条款			
1	第17条:禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围,由县级以上地方人民政府划定并公告	本项目没有涉及由县级以上人民政府划定并公告的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区	
2	第18条:水土流失严重、生态脆弱的地区,应当限制或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。	项目区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区	
3	第24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	项目区涉及洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区	采取一级防治标准
4	第28条:依法应当编制水土保持方案的生产建设项目,其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用;不能综合利用,确需废弃的,应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地,并采取措施保证不产生新的危害	本工程尽量利用开挖的土方,通过土石方平衡,无弃渣产生	
二、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中的限制性条款(第3.2.1款)			
1	选址(线)应避开水土流失重点预防区和重点治理区	本项目涉及洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区	采取一级防治标准
2	选址(线)应避开河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	本项目不涉及	本项目位于洞庭湖滩地,应提高防治标准,并在施工过程中做好临时防护措施,避免对周边水系造成影响
3	选址(线)应避开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,不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站	本项目没有涉及	

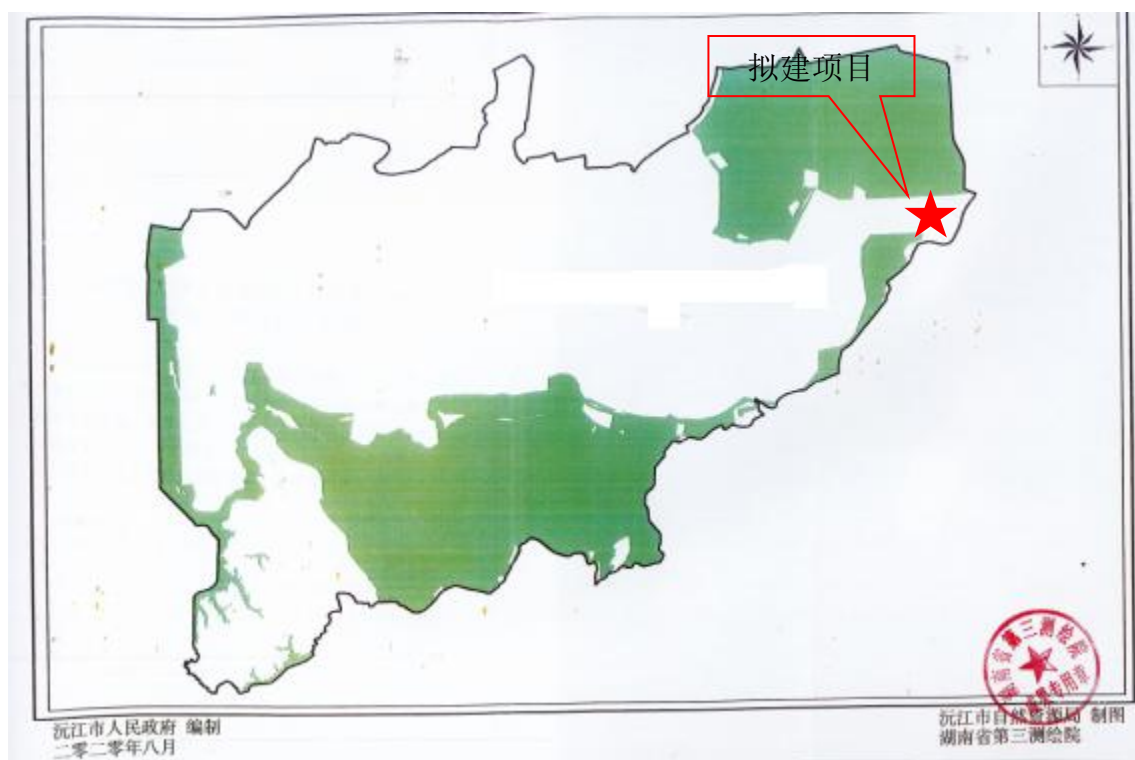


图 3.1-1 拟建项目与沅江市生态红线关系图

项目在施工过程中做好排水、沉沙、覆盖等防护措施，其建设活动不会影响周边生态红线、东洞庭湖国家级自然保护区和南洞庭湖省级自然保护区。

综上，项目区涉及洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保留区和保护区、自然保护区、森林公园、重要湿地以及世界文化和自然遗产地，不涉及沅江市的生态红线，不涉及东洞庭湖国家级自然保护区和南洞庭湖省级自然保护区。

3.1.2 水土保持评价结论

从上述看出，本工程选址（线）符合《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》(GB 50433-2018)的要求，场区主要位于洞庭湖滩地，建议建设单位及时委托相关单位编制防洪影响评价报告，并在施工过程中做好拦挡、覆盖措施，避免施工过程中对项目区水系造成影响，优化施工工艺，控制水土流失。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

主体工程布局方案具有功能分区合理，能有效节约用地，减少工程新增水土流失等特点。针对各分区布局分析与评价如下：

1、风电机组区：项目选址属平坦的湖积平原，地势平坦开阔，场址高程在26.4m~28.8m左右，从风电场风资源条件分析，场址区域内风能资源差别很小，且考虑到风电场机组布置的美观性，风电场机组布置可采用固定的间距均匀布机。项目选址风力资源满足风电场建设要求，所处区域地质稳定，无外力破坏其原有稳定结构，不易发生地质灾害。因地势平坦，风机安装平台开挖回填量不大，经过土石方平衡后，无多余土石方。建议主体设计单位下一阶段进一步优化各风机安装场地竖向设计，尽可能减少土石方挖填工程量并考虑土方的综合利用。安装平台施工要做好场地的排水、拦挡设施，控制水土流失。

2、交通道路区：本工程共新建场内道路8.50km，道路地形较平缓，无深挖高填方案，无需补充桥隧比选方案。回填路基做到先挡后填，从而减少工程占地及施工期水土流失危害，道路布置及施工安排符合水土保持要求。

3、施工临建区：布置1处，其中办公生活区租用当地民房，场区内集中布置混凝土搅拌站、砂石料堆场、综合加工厂、综合仓库、机械停放场等，再向各个风机点供应材料。施工生产区交通便利，集中布置有利于减少施工生产区占地，符合水土保持要求。

4、集电线路区：集电线路采用直埋电缆形式，直埋电缆结合本工程场内道路布置，有利于电缆敷设施工，有效控制了施工扰动范围，减少了植被破坏面积。

3.2.2 工程占地评价

本工程总占地9.02hm²，其中永久占地4.36hm²，临时占地4.66hm²。施工办公生活区考虑洞庭湖汛期，当地租用民房，减少占地面积，表土堆存区设置在项目区中，堆存后采用临时覆盖防护。交通道路区根据现状地形，按5.5m宽设计，复核节约用地的原则，本工程挖填边坡已按地质专业建议的坡比考虑，最大限度地控制

了施工扰动范围和对水土保持设施的损坏，符合节约用地和减少扰动的要求。

本工程临时占地 4.66hm^2 ，主要包括风机安装场、场内道路边坡、施工临建区、表土堆存区等。从水土保持角度分析，本工程临时占地数量满足施工建设要求，占地类型不涉及基本农田，施工完毕，针对临时占地采取土地整治、种植芦苇恢复植被，防止新增水土流失。工程建设对项目区土地利用现状和土地利用类型影响较小。

综上所述，本工程占地数量较小，主体设计最大限度地控制了施工扰动范围和对水土保持设施的损坏，符合节约用地和减少扰动的要求。占地性质比例适当，占地类型不涉及水田，为内陆滩涂，施工结束后，采用土地整治、植物措施等措施恢复。建议主体设计在下阶段设计中，对各区各施工点提出明确可行的施工工艺，将施工区控制在规定范围内，减少影响范围，并加强施工过程中的临时防护措施，尽量减少占地范围内因扰动产生的水土流失。

3.2.3 土石方平衡评价

主体设计在计算土石方工程量时，根据实际地形合理确定设计标高，挖填边坡比依据地质专业意见，结合挖填平衡原则来确定土石方开挖、回填量，从水土保持角度分析，本工程的土石方数量符合最优原则。

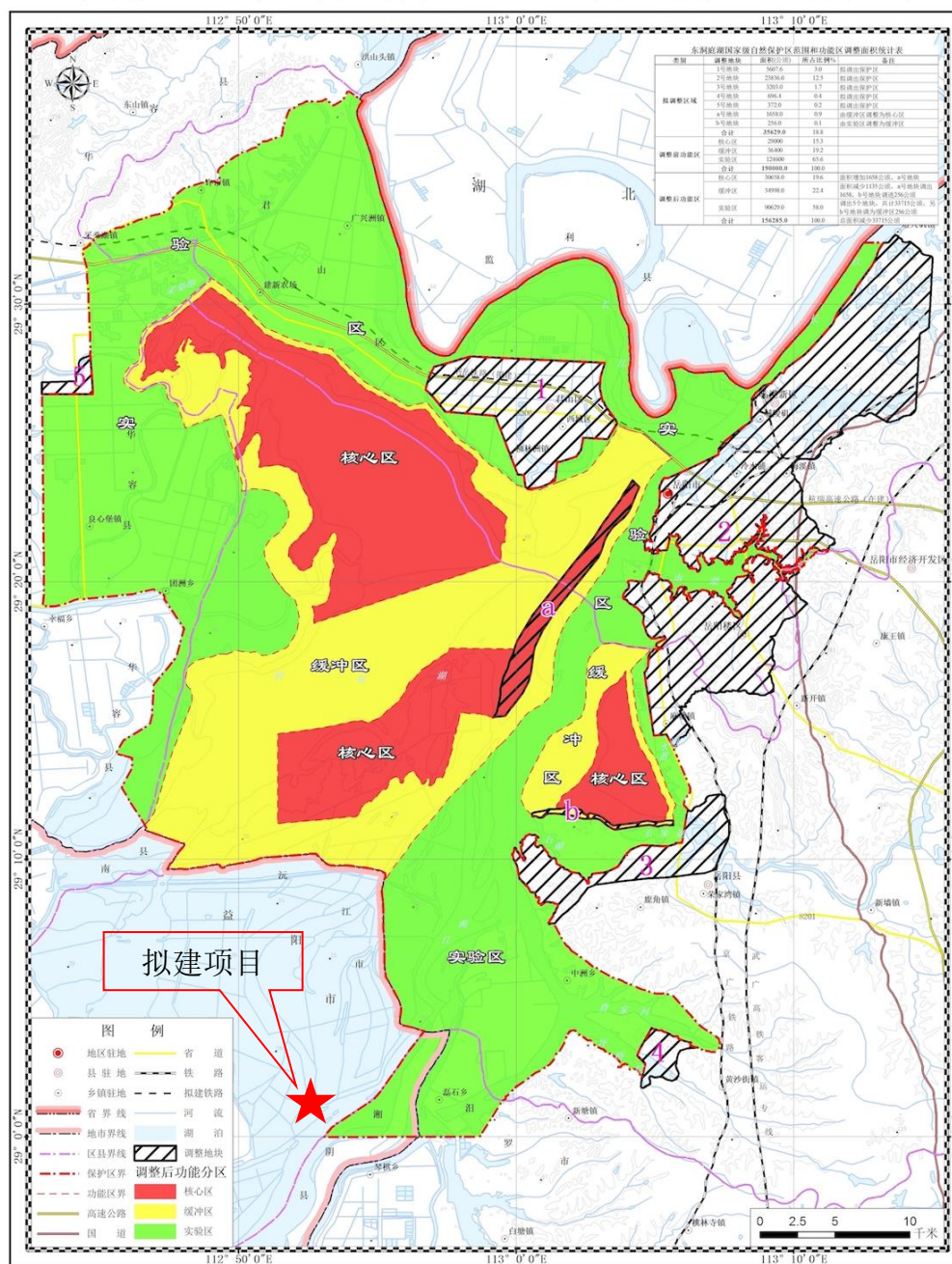
土石方平衡调配遵循保护表土、就近挖填平衡、防止重复开挖和避免多次倒运的原则，土石方回填、调运顺序为：现有道路→新建场内道路（边坡成型）→风机平台，运距最大 5.00km 。土石方开挖和回填首先满足本区域内的平衡，针对风机安装平台、升压站构筑物基础回填土，就近堆放，便于后期回填利用，施工期间估算临时堆土 2.21万 m^3 （含表土），做好临时拦挡及覆盖措施。从水土保持角度分析，本工程土石方调运节点适宜、时序可行、运距合理，满足水土保持要求。

可行性研究报告中土石方平衡未明确表土数量，本方案结合不同区域表土实际调查，回覆表土量按施工结束后植物措施实际需要量计算，计入填方。集电线路产生的余方运往道路交通区、风机平台区回填利用。本工程产生的挖方利用率 100% ，其中沿道路敷设的集电线路、施工临建区、风机平台区，结合项目设计标高，区内调运土石方能充分回填。

综上所述，本工程土石方工程量较小，复核最优原则，土石方调运节点适宜、时序可行、运距合理，满足水土保持要求，余土利用率 100%，不产生弃渣，有利于本工程水土保持。

3.2.4 工程建设对洞庭湖自然保护区的影响分析与评价

湖南东洞庭湖国家级自然保护区——范围和功能区调整示意图一



国家林业局中南林业调查规划设计院 2013年12月

03

图 3.1-2 拟建项目与东洞庭湖国家级自然保护区范围关系图

湖南东洞庭湖国家级自然保护区位于长江中下游荆江江段南侧，地处湖南省东
湖南省隆维生态工程有限公司

北部岳阳市境内，地理坐标介于东经 $112^{\circ}43' - 113^{\circ}14'$ ，北纬 $29^{\circ}00' - 29^{\circ}38'$ 之间。总面积 19 万公顷，主要保护东洞庭湖特有湿地生态系统和生物多样性。

项目区不涉及东洞庭湖国家级自然保护区，位于该自然保护区西侧，直线距离约 3.25km。

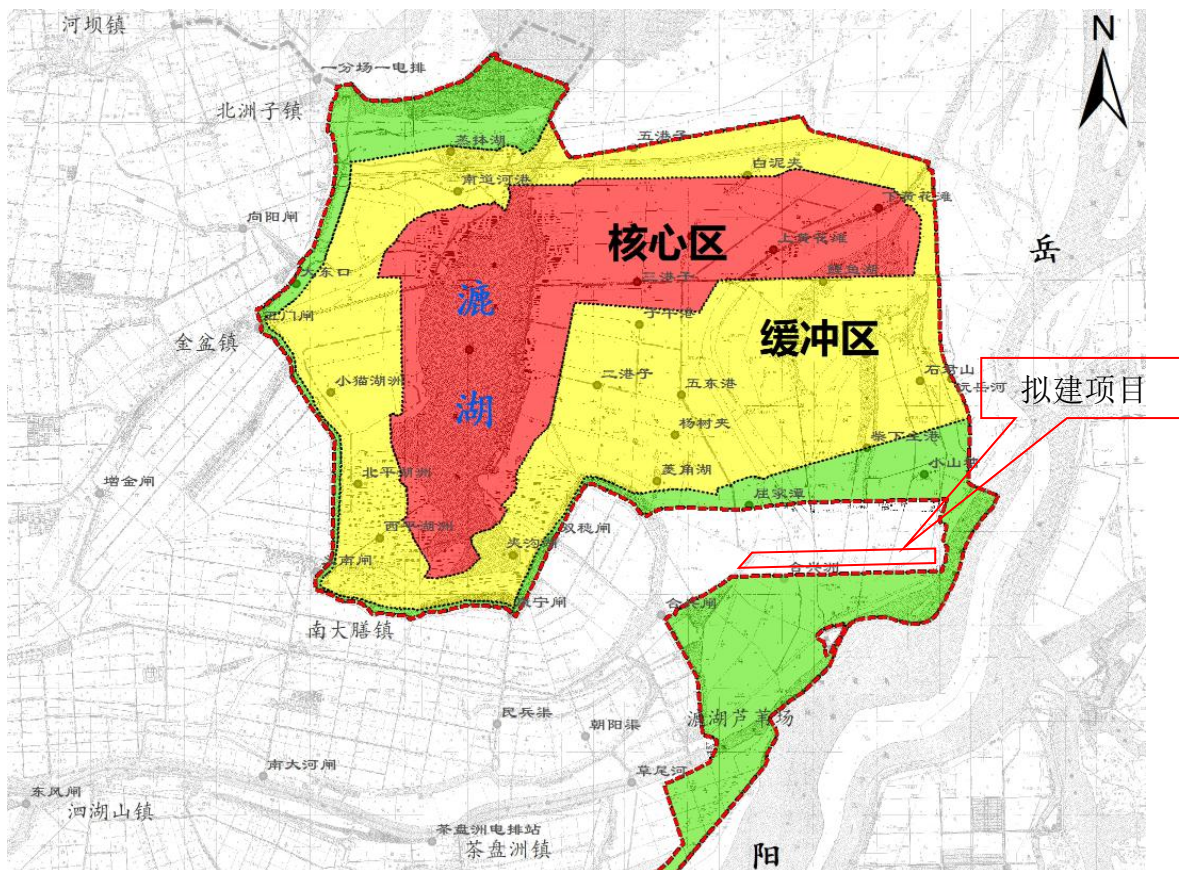


图 3.1-3 拟建项目与南洞庭湖省级自然保护区范围关系图

湖南南洞庭湖省级自然保护区位于洞庭湖的西南部，地理坐标东经 $112^{\circ}14'32.1'' - 112^{\circ}56'18.3''$ ，北纬 $28^{\circ}45'47.5'' - 29^{\circ}11'08.1''$ 之间。行政区域涉及益阳市所辖的沅江市、资阳区、大通湖区、南县 4 个县(市、区)级行政区。保护区东以益阳市与岳阳市的行政界线为界，与东洞庭湖国家级自然保护区、湘阴横岭湖省级自然保护区接壤；西至益阳市与常德市的行政界线，与西洞庭湖国家级自然保护区接壤；南以资阳区大堤外侧、沅江市区北部、白沙长河南侧枯水期水位线为界；北至共双茶垸大堤、大通湖区大堤、南县与华容县行政界线为止。自然保护区主要由卤马湖、万子湖、澧湖等水域组成，湖中绝大部分为废弃旧垸和洲滩，汛期水涨，一片汪洋，枯期水涸，洲滩均现出水面。

项目区不涉及南洞庭湖省级自然保护区,但距南洞庭湖省级自然保护区东部实验区直线距离较近,约 300m。本项目已委托环评单位编制了《环境影响报告书》,且取得了批复,见附件 7。要求本工程施工期加强环境管理,指定严格的施工方案,严格控制施工场界,不得越界施工破坏周边生态环境,确保生态保护红线范围内的生态安全。

项目区土壤大部为第四系残坡积物,主要为粘土、淤泥质粘土、砂土,扰动后生态恢复能力较强,通过采取一定的防护措施后,区内的水土流失将得到有效的控制,项目的建设对洞庭湖湿地保护区环境的影响也能降低到环境允许的范围内。

但是在各项水土保持措施不落实的情况下会对洞庭湖湿地保护区产生影响。主要影响为工程在施工过程中的开挖、填筑、碾压、临时堆土等活动如果挡护措施不当,水土流失将会随地表径流汇入附近主要沟渠,最后汇入洞庭湖,造成洞庭湖水质变差,从而对洞庭湖湿地保护区的环境造成影响;因此,项目建设过程中应严格控制扰动面积,落实临时堆土的拦挡、遮盖措施,合理安排施工时序,避免强降雨天气下施工,加强植被恢复措施。严禁向项目区沟道及附近水域内倾倒、排弃建筑垃圾。本工程洪水季节将会被湖水淹没,应合理安排时序,分年度分区施工,尽量减少项目扰动,并在一个分区施工完成后尽快进行植被恢复,减少地表裸露时间,避免洪水季节被洪水冲刷。项目建设过程严格执行三同时制度,水土保持措施应与主体工程同时建设、同时投入使用。

3.2.5 表土堆存区的水土保持分析与评价

1、表土堆存规划

本工程施工前先开展清表(机械为主、人工为辅)工作,然后人工将清表工程量中的表土予以搜集,集中堆存保护,后期用于植被恢复用土。表土剥离规划具体流程如下:首先进行表土收集区表层的杂物清理,集中人员清理地表杂物,集中运出收集区,而后组织机械车辆装运表土,通过现场施工道路将表土运输至设计图纸指定的表土堆存区集中存放,经翻晒后采用彩条布保存。

由表 2.4-3 可知,本工程可剥离表土约 1.68 万 m^3 ,实际剥离表土 1.61 万 m^3 ,表土保护率为 95.78%,全部用于后期绿化覆土。

2、表土堆存区水土保持分析与评价

根据风电工程施工实际情况，本工程设置的表土堆土区，运距适中，交通便利，便于表土回采、运输和利用，从而减少了“二次倒运”产生的水土流失。各堆存场下游无重要的基础设施、集中居民点和工业企业等，基本未利用荒沟、凹地和支毛沟的沟道，没有大的集雨区域和防洪排水量，堆存场不涉及岩溶等不良地质问题，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中表土堆存区选址的要求，表土堆存区选址基本合理。

3.2.7 施工方法与工艺评价

1、施工组织水土保持分析与评价

根据主体工程设计和工程特点，总体来看，本工程施工布置是以施工过程中扰动面积最小、无拆迁等用地原则进行布设的。本工程各分区布设安排合理、占地少，符合水土保持要求。

本工程在施工准备阶段，完成施工期供电、供水、道路及临时生产生活设施建设、场地平整，然后进行各风机及箱式变压器、直埋电缆等单项工程建设，施工时序合理，减少或避免各工序间的相互干扰。另外，考虑了挖填结合的原则，减少了大面积扰动破坏原地表及植被，符合水土保持要求。

施工期机械运输、人员活动将对施工道路产生强烈碾压，造成施工道路地表裸露、地表土层结构破坏，项目区质地较轻的土壤易被外力侵蚀，主体工程在施工期考虑到场内施工道路的防护，进行了施工碎石覆盖及压实措施。

施工布置方面，位于升压站附近，在施工临建区内设置堆料场、混凝土拌合场、仓库、等，办公生活用房租赁民房，项目每座风机处不单独设置料场及混凝土拌合装置，以减少新增临时占地，减少施工扰动范围。主体工程施工布置基本合理。

2、施工工艺、方法的水土保持分析与评价

从水土保持角度分析评价，主体工程施工工艺及方法较充分考虑了水土保持要求，在保证工程施工安全的同时，控制施工场地占地，避开了植被相对良好区域和基本农田区，同时，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。主要表现在以下几个方面：

(1) 风机基础施工工艺评价

风机基础开挖时在每个风机附近均设置了安装场地作为临时堆土的集中堆置区，用于堆放风机基础开挖的土石方，这样既方便了基础混凝土浇筑施工，又缩短了土石方倒运运距，有利于减少倒运过程中因土料沿途散落而造成水土流失，便于对临时堆土的集中防护。风机基础回填后设置 4%排水坡度，可以有效排除风机周围的地表水。

(2) 各类管沟施工工艺评价

集电线路采用分段、直埋形式施工，埋好后回填覆土，这样缩短了地表裸露和临时堆土的时间，减少产生的土石弃渣量，有利于地表植被恢复，保护项目区土地资源。

(3) 道路施工工艺评价

道路边坡坡比确定依据实际情况、地勘资料等，最终确定的坡率即保证边坡稳定，同时控制施工占地，做到最优原则。并根据现场开挖后的地质条件，在需要路段的实施拦挡措施，清除表土后，铺碎石即可满足大件运输要求。来水侧设置临时排水，将路面汇水截流后排至周边区域，排水沟出口设置临时沉砂池。

总体上来看，本工程建设施工工艺、方法结合了当地地形、环境等特点，控制施工场地占地，避开了植被相对良好区域和基本农田区，同时，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，基本符合水土保持要求。根据本工程施工区域较多、分散的特点，本方案建议在施工过程中应按照水土保持要求规范操作，土石方工程应做到随挖、随运、随填、随压，避免临时堆置的时间过长，避免水土流失的发生；工程建设土石方调运较多，要加强土石方装卸与运输过程中的规范操作与管理，防止土石沿线撒落造成流失；对于剥离的表土及开挖回填料要及时运至指定地点集中堆放，加强施工过程中的临时防护措施，减少施工新生裸露面，雨季施工要加强临时覆盖措施。

本风电场道路地形平缓，填方边坡较多。方案建议：边坡覆土种植芦苇、撒播草籽。

3、施工时序与进度安排的水土保持分析与评价

本工程场内道路必须先行建设，施工临建区 2021 年 3 月份场平，道路施工从 2021 年 3 月初开始，至 2021 年 5 月初全部结束。风电机组基础施工从 2021 年 10 月底开始，2021 年 12 月下旬结束，安装平台施工与之同步进行，单个风电机组基础施工时间较短，平均为 7d，除尽量避开雨天施工外，场地平整前在回填边坡坡脚沿线布置护脚墙，可防止松散土石方散溢。电力电缆、通信电缆的敷设从 2021 年 12 月初开始，2021 年 12 月底结束，电缆的敷设尽量避免在雨天进行，并采取临时防护措施。

综上所述，本工程土建部分将不可避免地在雨季进行，但大量土石方工程在汛期前已完工。在施工过程中，只要尽量避开雨天大面积开挖，开挖时先做好拦挡和排水措施，有效排导场内积水，对永久建筑物及站内道路区域及时硬化，集电线路开挖分段进行，并做好临时防护措施，可最大限度地减少工程建设带来的水土流失。

3.2.8 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、以主体设计功能为主，并具有水土保持功能的工程

根据水土保持工程界定原则，本工程可行性研究报告中，以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的措施主要是管涵。

主体工程设计中，道路工程布设涵管，有效地连通了水系。但涵管以主体设计功能为主，根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)附录 D 进行界定，这些措施不界定为水土保持措施。

表 3.2-1 不纳入本方案的水土保持功能措施工程量表

序号	部位	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
1	交通道路				70.0
	φ0.75m 管涵	m	220	1000	22.0
	φ1000mm 管涵	m	320	1500	48.0

2、以水土保持功能为主，主体设计中具有水土保持功能的工程

根据水土保持工程界定原则，本工程可行性研究报告中，以水土保持功能为主，主体设计中具有水土保持功能的工程主要为风电机组区六边形植草砖。

主体设计中具有水土保持功能工程的工程量和投资详见表 3.2-2。

表 3.2-2 主体工程设计中纳入本方案的措施量及投资

序号	部位	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
1	风机发电工程				80.75
	六边形植草砖（边长 150mm，厚 60mm）	m ²	9500	85	80.75
2	合计				80.75

3、主体设计防护工程量的分析与评价

上述主体设计中具有一定水土保持功能的工程以及水土保持措施均以永久措施为主，这些措施布设合理，能够减少风电场建设过程中的水土流失，但数量欠充足。

为达到本报告书的水土流失防治目标，仍需在主体工程设计已有水土保持防护措施的基础上对各防治分区补充防护措施，具体如下：

1) 风电机组区

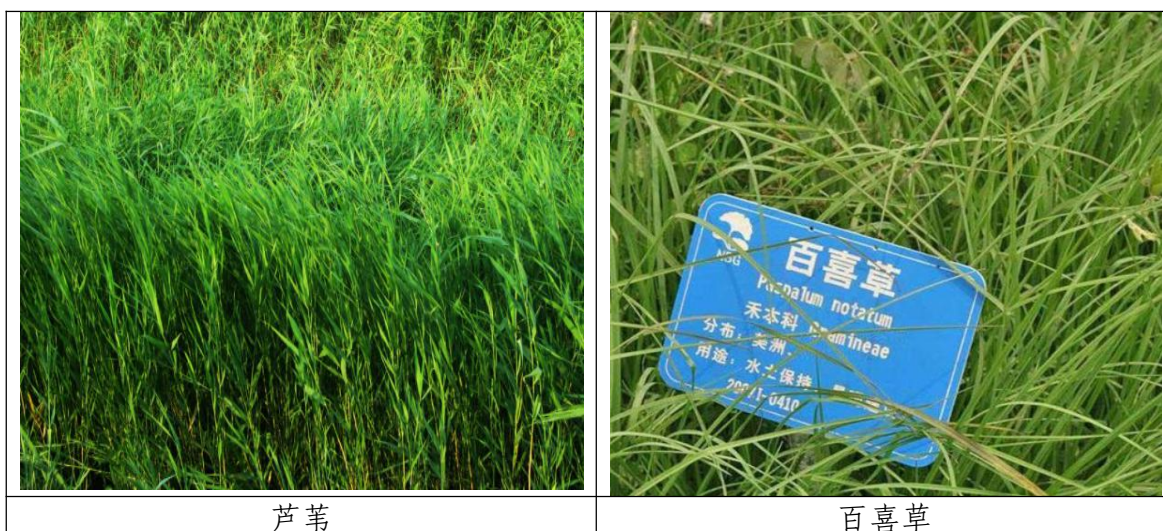
从水土保持角度分析，主体设计在该区域只考虑六边形植草砖，不满足水土保持要求。本方案进一步补充风机平台临时排水、沉沙措施、临时覆盖、拦挡等措施，施工结束后对施工平台及边坡补充栽植芦苇进行防护。

2) 集电线路区

施工结束后撒播草籽恢复。

3) 交通道路区

主体设计仅布设管涵排水，为理顺水系，并结合本项目的实际情况，进一步补充临时排水、沉沙措施，南侧距自然保护区较近，布设临时拦挡挡护，本方案从水土保持角度分析，完善边坡绿化措施，主要采取栽植芦苇、撒播草籽等方式恢复植被。



4) 施工临建区

补充施工过程中的临时拦挡、排水、沉沙措施以及施工完毕后迹地恢复措施。

5) 表土堆存区

收集表土后，堆放于此，主要实施临时拦挡、临时排水、临时沉沙和覆盖措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程的界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)要求，水土保持工程的界定原则为：

1、主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的工程，其典型设计、工程量、投资应纳入水土保持方案中。以主体工程设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，其工程量、投资不纳入水土保持方案中，仅对其进行水土保持分析与评价。

2、责任区分原则

对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束将当地群众或政府，基于水土保持工作具有技术性质的特点，需要将此范围的各项防护措施算作水土保持工程，计入水土保持方案。

3、试验排除原则

对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验的原则进

行排除。假定没有这些工程，在没有受到土壤侵蚀外营力的同时，主体设计功能仍旧可以发挥的，此类工程应算作水土保持工程，纳入水土保持方案的投资。

3.3.2 纳入本工程的水土保持措施

风电机组区：风机平台填方边坡处主体设计了六边形植草砖，边长 150mm，厚 60mm，面积为 9500m²。

主体设计中具有水土保持功能工程的工程量和投资详见表 3.2-2，主体纳入水土保持方案的投资 80.75 万元。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 沅江市水土流失现状

根据《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保护区和重点治理区复核划分成果〉的通知》和《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》（湖南省水利厅，2017年1月22日），项目区涉及洞庭湖平原湿地省级水土流失重点预防区。项目区侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以为轻度，按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，土壤侵蚀模数允许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《湖南省水土保持规划（2016~2030年）》，水土保持功能一级区为南方红壤区，二级区为长江中游丘陵平原区，三级区为洞庭湖丘陵平原农田防护水质维护区，其水土保持功能主要为农田防护、水质维护。

根据湖南省水利厅2015年12月发布的《湖南省第三次水土流失遥感调查公告》，沅江市水土流失面积为 42.00km^2 ，占全市国土总面积的1.90%，全部为轻度侵蚀，无中度、强度、极强度、剧烈强度侵蚀。沅江市为典型的水力侵蚀区，局部存在重力侵蚀。沅江市水土流失现状见表4.1-1。

表4.1-1 沅江市水土流失面积汇总表 单位： km^2

行政区划名称	微度	轻度	土地总面积	水土流失面积	占土地总面积%
沅江市	2089	42	2131	42	1.9

4.1.2 项目区水土流失状况

根据现场调查，本工程海拔较低，风力较大，土层厚度在0.3m以上，土壤为潮土，占地类型主要为内陆滩涂，雨季为水面，枯水期为芦苇地，项目区地表坡度 $<5^\circ$ ，水土流失以轻度为主，未扰动前土壤抗蚀性一般，项目区平均土壤侵蚀模数背景值为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，水土流失成因主要是人为不合理的地表扰动活动与气候特性、土壤质地、植被等自然因素的相互作用。

项目区主要占地类型为内陆滩涂，整体地形较缓。经综合调查。经综合调查，

项目区水土流失因子现状详见表 4.1-2。

表4.1-2 水土流失因子调查表

序号	项目分区	占地面积 (hm ²)	主要地类	主要土类	坡度(°)	林草覆盖 率(%)	侵蚀强 度
1	风电机组区	3.12	芦苇地	潮土、红壤	0~10	92	轻度
2	交通道路区	4.68	芦苇地	潮土、红壤	0~10	92	轻度
3	集电线路区	0.48	芦苇地	潮土、红壤	0~10	92	轻度
4	施工临建区	0.34	芦苇地	潮土、红壤	0~10	95	轻度
5	表土堆存区	0.40	芦苇地	潮土、红壤	0~10	92	轻度
6	合计	9.02					

根据现场调查情况,结合第三次土壤侵蚀遥感调查成果,依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)水力侵蚀强度分级、面蚀(片蚀)分级指标,项目区水土流失以轻度水力侵蚀为主。根据各项目区所占不同土地类型的面积和土壤模数背景值,计算出不同土地利用类型的年土壤流失量。通过对项目区开展水土流失调查,项目建设区平均土壤侵蚀模数 500t/(km²·a),属轻度侵蚀。结果详见表 4.1-3 及表 4.1-4。

表4.1-3 不同用地类型的原生土壤侵蚀模数

序号	用地类型	原生土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	侵蚀程度	备注
1	内陆滩涂	500	轻度	

表4.1-4 项目占地范围内土壤侵蚀模数背景值表

序号	项目分区	内陆滩涂 (hm ²)	合计 (hm ²)	侵蚀模数 (t/(km ² ·a))
1	风电机组区	3.12	3.12	500
2	交通道路区	4.68	4.68	500
3	集电线路区	0.48	0.48	500
4	施工临建区	0.34	0.34	500
5	表土堆存区	0.40	0.40	500
6	合计	9.02	9.02	500

依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007),项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区,容许土壤侵蚀模数为 500t/(km²·a)。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设与生产对水土流失影响因素分析

a) 水土流失成因分析

本工程为点状和线状相结合的工程，项目建设综合利用自身开挖的土石方资源，主要建设内容为道路工程、机组及箱变的基础工程及临建设施等，因此，本项目的水土流失主要成线状和面状分布，主要表现如下：

1、损坏了项目区具有水土保持功能的林草植被。工程建设改变了原地形地貌，破坏植被，施工区容易受降雨和地表径流冲刷产生水土流失。

2、破坏地表土壤结构。工程施工需破坏原有具有水土保持功能的地面，大量的扰动使土壤结构改变，抗蚀力显著降低，在降雨和径流等自然因素影响下极易产生水土流失。

3、道路工程、风机安装平台的土石方工程量较大。开挖、回填面裸露，基础基坑开挖后需临时堆放回填土方，这些敏感性的区域，极易造成水土流失。

4、施工中形成了易受降雨径流冲刷的边坡。施工过程中的临时堆土和施工产生的裸露边坡，将加剧水土流失进程。

b) 工程建设及运行对水土流失的影响

本项目的水土流失主要集中在施工期内。本项目风机安装平台、道路的路基开挖与回填等将破坏地表原有的植被和地表土壤结构，使土壤结构松散，抗侵蚀能力减弱；同时会产生一些临时性的堆土，有可能造成新的水土流失。因此，在风电场建设过程中，如不采取有效的水土保持防治措施，将进一步引起新的水土流失，给施工建设期的施工安全带来危害，有可能危害风电场的安全生产。运行期内风电场的水土流失防治措施发挥效益，能有效的控制水土流失，只要没有人造的再破坏，工程运行期水土流失将难以发生。

4.2.2 扰动地表、损坏植被面积

本工程扰动地表面积包括风电机组区、集电线路区、交通道路区、施工临建区和表土堆存区的扰动地表范围。根据工程总体布置及主体设计报告相关数据，结合

工程用地 1/2000 图量算，确定本项目扰动地表面积共计 9.02hm²，详见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目施工扰动地表面积一览表 单位:hm²

项目组成	总面积	占地类型	占地性质	
		内陆滩涂	永久占地	临时占地
风电机组区	3.12	3.12	0.53	2.59
交通道路区	4.68	4.68	3.83	0.85
集电线路区	0.48	0.48		0.48
施工临建区	0.34	0.34		0.34
表土堆存区	0.40	0.40		0.40
合计	9.02	9.02	4.36	4.66

根据主体设计资料 and 实际调查分析，确定本工程建设损坏的植被面积主要为芦苇地，数量为 9.02hm²。

4.2.3 弃渣量

本工程无弃渣。

4.3 土壤流失预测

结合水土流失状况分析，对本工程施工建设及自然恢复期的水土流失进行预测。水土流失量预测的基础是在工程建设扰动地表，且不采取水土保持措施等最不利情况下，预测可能造成的土壤流失量及其危害。

4.3.1 预测单元

本工程属于新建项目，工程开工建设后，整个工程占地区均造成了新的扰动和水土流失，施工征、租地范围内原地貌将遭受到不同程度开挖、碾压、占压等形式的破坏，使其原有的保水、保土功能降低。根据现场调查，经综合分析，本项目在建设期造成水土流失面积为 9.02hm²，施工期结束后，进入自然恢复期，风机、箱式变压器基础为建筑物覆盖水土流失轻微，硬化道路、硬化空地覆盖水土流失轻微，故自然恢复期造成的水土流失面积为风机机组安装场地、施工临建区、交通道路区、集电线路区和表土堆存区，面积为 4.66hm²，详见表 4.3-1。

表 4.3-1 工程可能造成水土流失面积统计

序号	预测分区	工程占地 (hm ²)	水土流失面积(hm ²)	
			建设期	自然恢复期

4 水土流失分析与预测

1	风电机组区	3.12	3.12	2.59
2	交通道路区	4.68	4.68	0.85
3	集电线路区	0.48	0.48	0.48
4	施工临建区	0.34	0.34	0.34
5	表土堆存区	0.40	0.40	0.40
6	合计	9.02	9.02	4.66

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）要求，预测时段应分施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

1、施工期(含施工准备期)

施工期为实际扰动地表时间，按连续 12 个月为 1 年、不足 12 个月但达到一个雨季长度的计 1 年、不足一个雨季长度的按占雨季长度比例计算。根据施工进度安排，本工程施工安排为 2022 年 3 月至 2023 年 4 月，见表 4.3-2。

2、自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需的时间。项目区土壤母质为石英砂岩，土层较薄，植被自然恢复较难，因此，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中湿润地区要求，取 2 年。

表 4.3-2 水土流失预测时段一览表

序号	预测分区	工程占地(hm ²)	预测时段(a)	
			施工期（含施工准备期）	自然恢复期
1	风电机组区	3.12	1	2
2	交通道路区	4.68	1	2
3	集电线路区	0.48	1	2
4	施工临建区	0.34	1	2
5	表土堆存区	0.40	0.50	2
6	合计	9.02		

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、原生侵蚀模数

根据项目区地表植被、土壤、气象等资料的实地调查成果，结合项目周边的柴

下洲风电场水土保持方案数据、2015年湖南省水土流失遥感调查资料，按各预测单元占地地类采用加权平均法计算取值。各数值见表 4.1-4。

2、扰动地表后土壤侵蚀模数

由于本工程未开工，我公司技术人员对柴下洲风电场施工区域进行了实地调查、取样分析，柴下洲风电场主体工程已完工，结合其监测季报等资料，采用试验观测方法确定扰动地表土壤侵蚀模数。柴下洲风电场工程是湖南虹润风电开发有限公司的风力发电项目，位于沅江市漉湖芦苇场。工程装机容量 50MW，共 24 台机组，以一机一变接线方式分 2 组接入华顺漉湖风电场 110kV 升压站，目前主体工程已完工。详见 4.3-2。

表 4.3-2 本工程各预测单元扰动后平均土壤侵蚀模数取值

序号	预测单元	试验观测项目	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)	
			施工期	自然恢复期
1	风电机组区	风机平台	8800	1500
2	交通道路区	新建道路	8900	1500
3	集电线路区	直埋电缆	8100	1200
4	施工临建区	施工临建区	6150	1000
5	表土堆存区	坡面	6520	500

4.3.4 预测结果

土壤流失量按照下式计算：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中：W ——土壤流失量，t；

J ——预测时段，j=1, 2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期；

I ——预测单元，i=1, 2, 3, ……，n-1, n；

F_{ji} ——第 j 个预测时段、第 i 个预测单元的面积，km²；

M_{ji} ——第 j 个预测时段、第 i 个预测单元的土壤侵蚀模数，t/km²·a；

T_{ji} ——第 j 个预测时段、第 i 个预测单元的预测时段长，a。

(1) 已产生的水土流失量

项目已于 2021 年 3 月，本方案通过实地调查，结合水土保持监测资料，经分

4 水土流失分析与预测

析调查得知项目区建设期间(2021年3月~2021年10月)已产生水土流失量为315t。

(2) 项目区可能新增的水土流失量

经预测,原地貌水土流失预测量为69t,扰动地表可能产生的水土流失预测量为514t,详见表4.3-4。

表 4.3-4 各分区水土流失量预测计算表

预测单元	预测时期	土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))		流失面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	水土流失量(t)		
		背景值	扰动值			原生量	总量	新增量
风电机组区	施工期	500	8800	3.12	0.5	8	137	129
	自然恢复期	500	1500	2.59	2	26	78	52
	小计					34	215	181
交通道路区	施工期	500	8900	4.68	0.5	12	208	196
	自然恢复期	500	1500	0.85	2	9	26	17
	小计					20	234	213
集电线路区	施工期	500	8100	0.48	0.50	1	19	18
	自然恢复期	500	1200	0.48	2	5	12	7
	小计					6	31	25
施工临建区	施工期	500	6150	0.34	0.50	1	10	10
	自然恢复期	500	1000	0.34	2	3	7	3
	小计					4	17	13
表土堆存区	施工期	500	6520	0.4	0.50	1	13	12
	自然恢复期	500	500	0.4	2	4	4	0
	小计					5	17	12
合计						69	514	445

表 4.3-5 水土流失预测汇总表

预测分区	水土流失总量 (t)				新增水土流失量 (t)	
	施工期	自然恢复期	小计	占总量 (%)	流失量	所占比例
风电机组区	137	78	215	32.25%	181	31.92%
交通道路区	208	26	234	35.03%	213	37.57%
集电线路区	115	68	184	27.58%	148	26.10%
施工临建区	10	7	17	2.59%	13	2.29%
表土堆存区	13	4	17	2.56%	12	2.12%
合计	484	182	667	100%	568	100%
所占比例	72.64%	27.36%	100%			

4.4 水土流失危害分析与评价

根据水土流失预测，本工程新增水土流失量主要来源于交通道路区，其次是风电机组区。工程建设将加快工程区的水土流失，对工程运行安全及当地生态环境造成不良影响。本工程水土流失可能带来的危害主要体现在以下方面：

1、对环境的影响

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，从而加剧水土流失，导致环境恶化。

2、对农业用地的影响

项目区可利用的土地资源减少，人、地、水矛盾加剧。同时，水土流失可能破坏耕地及其他农业用地的土壤结构，降低土壤肥力和土地生产力，影响当地农业发展。

3、对土地生产力的影响

施工结束后，原临时占用土地的植被遭到破坏，如不及时采取措施，随着水土流失的发生，土壤中的有机物、氮、磷及无机盐含量将迅速下降，微生物及其衍生资源减少，进而导致土地贫瘠和荒芜，加大了绿化工作的难度，影响当地景观和生态环境的恢复。

4、对周边水系的影响

工程施工过程中产生大量的临时堆土，如果不及时防护和治理，雨季暴雨径流将会携带大量泥沙直接进入草尾河。

因此，在本项目建设过程中做好水土保持工作，对防止水土流失、保证周围耕地的生产能力、保证土壤的保水性能和有机质含量具有重要的意义。

4.5 指导性意见

从水土流失危害看，本工程施工将对工程建设区邻近区域都可能造成较大的影响，对当地生态环境造成较大破坏，对工程本身的安全施工和运行也会造成较大危害。因此，工程建设的同时搞好水土保持是十分必要的。

通过水土流失预测分析，对本项目水土流失的防治及水土保持监测提出以下指

导意见:

1、根据预测成果,本工程建设过程中,可能造成的水土流失总量达 829t,其中已产生 315t,后续建设期间可能产生水土流失总量达 514t。交通道路区新增水土流失量为 213t,占新增水土流失总量的 47.98%;风电机组区新增水土流失量 181t,占新增水土流失总量的 40.77%。这 2 个预测单元新增水土流失量占总量的 88.75%。因此,交通道路区、风电机组区本工程水土流失防治和监测的重点区域。

2、从预测时段分析,施工期的水土流失总量达 388t,占水土流失总量的 75.57%,是水土流失防治和水土保持监测的主要时段;自然恢复期的水土流失总量 126t,占水土流失总量的 24.43%,因此,及时做好各施工区域内的水土流失防治工作,提高林草植被覆盖率,才能减少自然恢复期时间,减少工程建设过程中及工程建成后的水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

- 1、各区之间应具有显著差异性；
- 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、各级分区应层次分明，具有关联性和系统性；

5.1.2 防治分区

根据本工程的实际情况和项目区自然概况，防治分区划分结合工程布置、项目组成、占地性质和扰动特点，本工程将风电机组区、交通道路区、集电线路区、施工临建区和表土堆存区划分为 5 个一级分区，详见表 5.1-1。

表 5.1-1 各分区施工活动表

分 区	施工活动情况	占地面积(hm ²)
风电机组区	表土剥离、场地平整，风机机组、箱式变压器基础开挖、浇筑、回填，箱式变压器安装	3.12
交通道路区	路基开挖、回填，路基碾压，铺碎石	4.68
集电线路区	沟槽开挖、电缆敷设、塔基架设、回填、平整	2.85
施工临建区	场地平整，临时建构筑物开挖、建设	0.34
表土堆存区	表土堆存、拦挡、临时覆盖、表土回填	0.40

5.2 措施总体布局

本项目交通道路区、风电机组区的水土流失较严重，为重点防治区域。

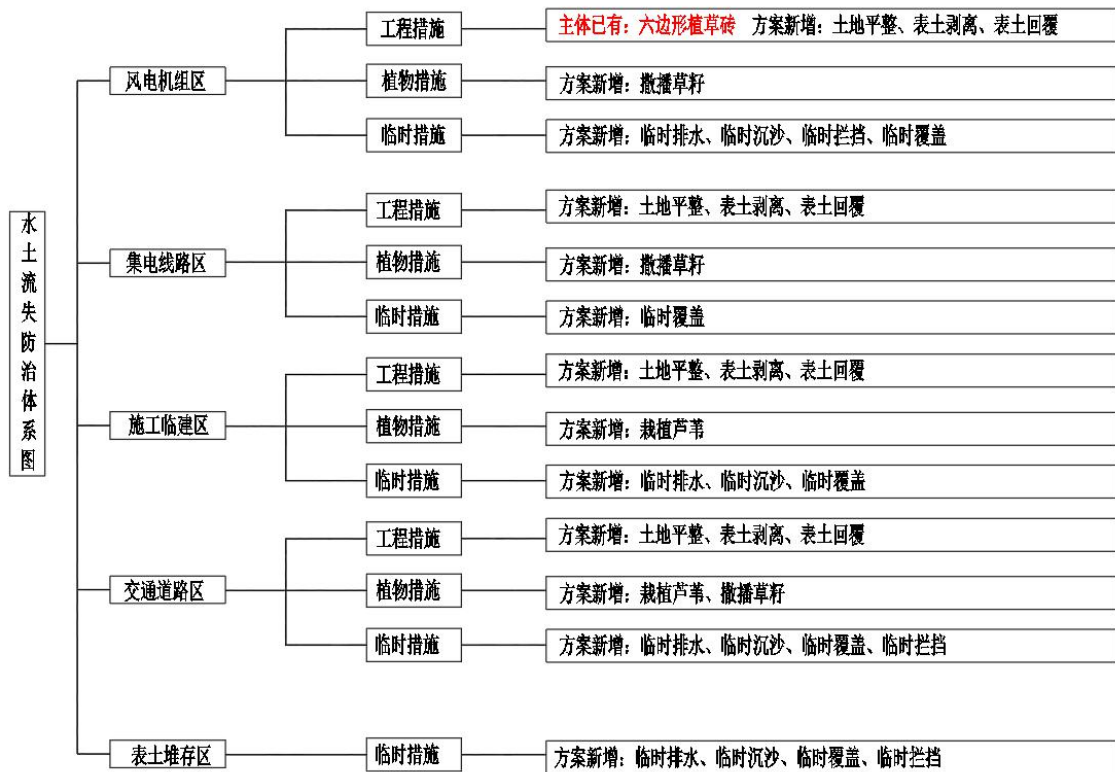
在分区布设防护措施时，既要注重各分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重各防治分区的关联性、连续性、整体性、系统性和科学性。在对主体工程设计分析评价的基础上，结合已界定的水土保持工程，根据不同防治分区水土流失特点和各自地形地貌、地质、土质等特点提出需要补充、完善和细化的防治措施和内容。

对开挖、回填后形成的裸露面（如风机安装场边坡、交通道路边坡）种植芦苇，使水土流失在“线”上有效控制，减少地表径流冲刷；同时对施工迹地进行土地整治

—即进行土地的平整、修复，提高防护标准，种植林草恢复植被，形成“面”的防治。

通过点、线、面防治措施有机结合、相互作用，形成立体的综合防治体系，达到保护地表，改善生态环境，防治水土流失的目的，实现水土流失由被动控制到综合开发治理的转变。施工临建区、表土堆存区只考虑临时措施防护措施和后期植被恢复措施，工程措施和植物措施统一由各防治分区布设，临时措施主要有临时拦挡、临时覆盖等措施。

水土流失防治措施体系详见图 5.2-1。



备注：标红色的措施为主体已有

图 5.2-1 水土流失防治措施体系图

5.3 分区措施布设

对于主体工程具有水土保持功能的工程，本方案不再重新设计。对不满足水土保持要求的区域（部位），应在原设计基础上补充、完善。

5.3.1 风电机组区

根据风机布置特点，均布置在场地平缓处，共 13 台风机。结合现场踏勘，目前 1#、2#、7#、8#正在进行场地平整处理，3#、5#、6#、9#正进行 PHC 桩基础施工。本方案根据取 5#、6#风机并结合已有的施工资料作典型设计以推求。

1、工程措施

1) 土地整治措施

风电机组区施工完毕，对风机平台、风机平台填方边坡及安装场地采取土地整治措施，采用全面整地，为实施植物措施做好准备工作。经计算，风机平台土地整治平均面积为 1992m²。

2) 表土剥离及回填

风机安装平台施工前，剥离表土，风机平台平均剥离598m³。实施植被恢复措施前，在植物措施占地上覆表土，平均厚度30cm。

典型风机设计工程措施量表如表5.3-1。

表 5.3-1 典型风机水土保持工程措施量表

措施类型	单位	5#风机	6#风机	平均值
土地整治	m ²	1990	1994	1992
表土剥离	m ³	597	599	598
表土回覆	m ³	597	599	598

2、植物措施

结合本项目地形及水系情况，采用栽植芦苇措施，水生适应性好，且生命力较强，种植密度 1 株/m²。

典型设计植物措施量表如表5.3-2。

表 5.3-2 典型风电机组水土保持植物措施量表

措施类型	单位	5#风机	6#风机	平均值
栽植芦苇	株	1990	1994	1992

3、临时措施

(1) 临时沉沙措施

方案新增的沉沙池为土质沉沙池，临时沉沙池与临时排水沟配套使用。

临时沉沙池采用长 1.50m，宽 1.50m，深 1.00m，梯形断面，内坡比 1:0.3。当沉沙池沉积砂石时，需及时清除。临时沉沙池典型设计图如下：

临时沉沙池平面图 1:10

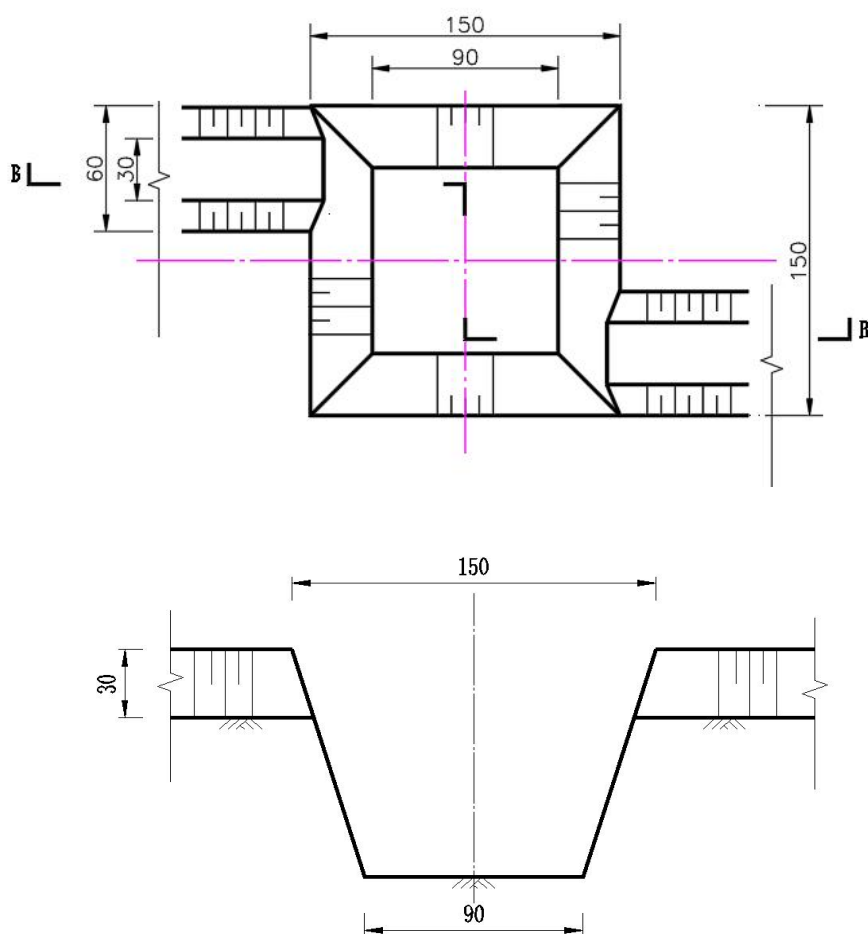


图 5.3-1 临时沉沙池典型断面图（单位：cm）

(2) 临时拦挡措施

对填方边坡坡脚及临时堆土堆放地四周采用袋装土垒砌，为保证挡土坎的稳定性，挡土坎需要有一定的渗水能力，编织袋所装土尽量选择粘土并分层垒砌，土坎断面尺寸为：高 0.6m、顶宽 0.3m、底宽 1.2m、边坡内侧 1:0.5，外侧 1:1。如图 5.3-4 所示。

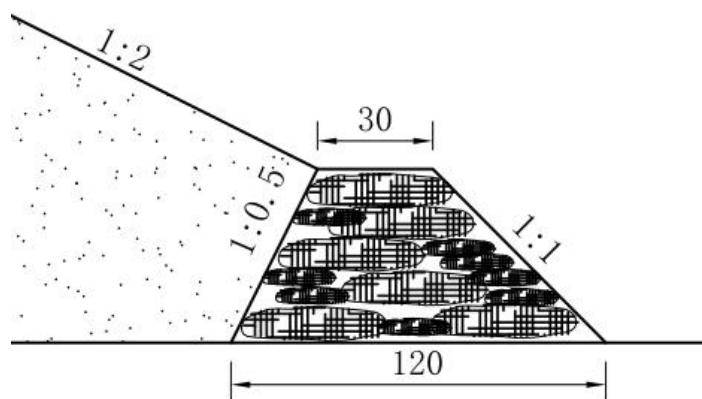


图 5.3-2 袋装土临时拦挡断面图

(3) 临时排水沟

施工时，安装平台留 1%排水坡度，场内风机基坑、箱变以及临时堆土周边依地势布设临时排水和沉沙措施，与周边现有的排水相接，构成完整的排水体系，以防止作业面出现积水现象，并防止降水和地表径流对临时堆土的冲刷。施工结束后临时排水作生态沟。临时排水沟断面根据当期暴雨特征值与汇流面积按明渠均匀流公式计算确定，采用梯形土沟形式，尺寸为下底宽 0.3m，上底宽 0.6m，深 0.3m。

临时排水沟典型断面图 1:50

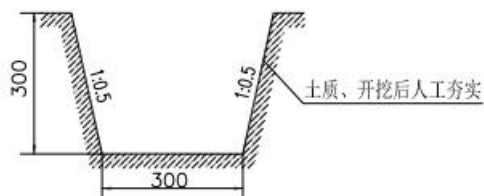


图 5.3-3 临时排水典型断面图（单位：cm）

(4) 临时覆盖措施

风机平台以及填方边坡在未采取防护措施前，因降雨、人为扰动等易产生水土流失，因此在风机平台裸露地表及裸露边坡覆盖无纺布防止产生新增水土流失。

典型设计临时措施量表如表5.3-3。

表 5.3-3 典型风电机组水土保持临时措施量表

措施类型		单位	5#风机	6#风机	平均值
临时拦挡	长度	m	128	130	129

5 水土保持措施

临时排水沟	长度	m	161	167	164
土质沉沙池	数量	个	2	2	2
无纺布覆盖		m ²	1594	1594	1594

根据风电机组的典型设计，推求得风电机组区水土流失防治措施量见表 5.3-4。

表 5.3-4 风电机组区水土保持措施量表

措施类型		单位	工程量	备注	
工程措施	土地整治	m ²	25898		
	表土剥离	万 m ³	0.94	已实施 0.57 万 m ³	
	表土回覆	万 m ³	0.94		
植物措施	栽植芦苇	株	1.64		
临时措施	临时拦挡	长度	m	1677	
		袋装土	m ³	419.25	
	临时排水沟	长度	m	2132	已实施 162m
		土方开挖	m ³	511.68	
	土质沉沙池	数量	个	26	
		土方开挖	m ³	46.8	
	无纺布覆盖		hm ²	2.07	

5.3.2 交通道路区

结合主体设计资料，道路均为全填型，边坡均为填方边坡。通过现场踏勘，本工程新建道路已完成 6.3km。

1、工程措施

1) 土地整治

在施工结束后，对场内道路填方边坡及绿化区域进行土地整治，施工工艺主要为清除施工垃圾→回填土方→人工平整→覆表土（厚度为 0.1m），平台预留 2%的排水坡度。土地整治完毕，立即实施植物措施。

2) 表土剥离及回填利用

施工前将道路用地范围内满足剥离要求的表土进行剥离，剥离的表土可堆置于表土堆存区。道路施工完毕，从表土堆存区回采表土，覆盖至填方边坡，为实施植物措施做好铺垫。根据现施工资料统计，已完成表土剥离及回覆 0.31 万 m³，

2、植物措施

5 水土保持措施

为满足水土保持要求，本方案对边坡及路基两侧采取撒播草籽及栽植芦苇，种植密度 1 株/m²。

草种选用百喜草，撒播密度为 120kg/hm²。草种选用百喜草，该草种是一种耐践踏、耐水淹、且在肥力低的干燥土壤和砂质较多的土壤上生长能力都很强的水土保持及景观草种。

3、临时措施

1) 临时覆盖措施

施工形成的路基边坡在防护措施还未到位的情况下需采取无纺布临时覆盖，防止边坡冲刷。

2) 临时排水、沉沙措施

施工前，设置临时排水、沉沙措施，防止施工期产生新增水土流失。临时截排水沟予以保留，再此基础上修建永久排水沟。临时排水沟采用梯形土沟，尺寸为下底宽 0.3m，上底宽 0.6m，深 0.3m。临时排水沟末端需设置沉沙池，沉沙池尺寸为：长×宽×深=1.5m×1.5m×1.0m，土质，开挖后夯实。目前已实施临时排水 5993m。

交通道路区工程量汇总表汇总表见表 5.3-5。

表 5.3-5 交通道路区工程量汇总表

措施类型		单位	合计	备注	
工程措施	土地整治(含斜坡面积)	hm ²	0.85	已实施 0.62hm ²	
	表土剥离	万 m ³	0.43	已实施 0.31 万 m ³	
	表土回覆	万 m ³	0.43	已实施 0.31 万 m ³	
植物措施	撒播草籽	hm ²	0.85		
	栽植芦苇	株	8500		
临时措施	无纺布覆盖		hm ²	3.74	
	临时排水沟	长度	m	10126	已实施 5993m
		土方开挖	m ³	2430.24	
	土质沉沙池	数量	个	43	
		土方开挖	m ³	77.40	

5.3.3 施工临建区

本项目布置了 1 处施工临建区，占地面积 0.34hm²。

1、工程措施

(1) 土地整治

采取土地整治措施，采用全面整地，为实施植物措施做好准备工作。经计算，总共整地面积 0.34hm²。

(2) 表土剥离及回填

施工前，对场地进行表土剥离 0.10 万 m³，施工结束后针对绿化面积回覆表土，回填厚度 30cm。

2、植物措施

待表土回采完毕后，针对整治面积栽植芦苇。

3、临时措施

(1) 临时排水、沉沙措施

临时设施周边及场内应根据用地布置情况布设临时排水、沉沙措施，本方案采用排水土沟，其断面尺寸为下底 0.3m，上底 0.6m，深 0.3m，临时排水沟末端需设置沉沙池，沉沙池尺寸为：长×宽×深=1.5m×1.5m×1.0m，土质，开挖后夯实。经分析得知，该区的临时排水沟长度为 268m，临时沉沙池 2 座。

(2) 临时覆盖措施

本区施工场平后，对裸露区域采用无纺布进行覆盖。针对临时堆土，堆土完毕后为防止降雨对堆土表面造成冲刷，用无纺布覆盖。经估算，共需无纺布 2100m²。

施工临建区水土保持工程量见表 5.3-6。

表 5.3-6 施工临建区水土保持措施量表

措施类型		单位	工程量	
工程措施	土地整治	hm ²	0.34	
	表土剥离	万 m ³	0.10	
	表土回覆	万 m ³	0.10	
植物措施	栽植芦苇	株	3400	
临时措施	临时排水沟	长度	m	268
		土方开挖	m ³	64.32
	土质沉沙池	数量	个	2
		土方开挖	m ³	3.6
	无纺布覆盖		m ²	2100

5.3.4 表土堆存区

本项目共设置 1 处表土堆存区，总占地面积为 0.40hm²，表土最大堆高 3.0m。

1、临时措施

(1) 临时排水沟

表土堆存区四周设置临时排水沟，其断面尺寸为下底 0.3m，上底 0.6m，深 0.3m，土质，开挖后夯实。经计算，共需设置 452m 临时排水沟。

(2) 临时沉沙池

临时排水沟末端需设置沉沙池，沉沙池尺寸为：长×宽×深=1.5m×1.5m×1.0m，土质，开挖后夯实。排水沟经沉沙池后接入自然沟道。经计算，共需设 2 座沉沙池。

(3) 临时拦挡、覆盖措施

各表土堆存区均用临时拦挡，挡墙呈“品”堆砌，分层摆放，断面梯形，顶宽 0.5m，高 1.0m，表土堆放边坡按 1:2.0 控制，堆土完毕后为防止降雨对堆土表面造成冲刷，用彩条布覆盖。经估算，需土袋挡墙 452m，彩条布 6500m²。

表土堆存区水土保持工程量汇总详见表 5.3-7。

表 5.3-7 表土堆存区工程量汇总表

措施类型		单位	工程量	
临时措施	临时拦挡	长度	m	452
		袋装土	m ³	113
	临时排水沟	长度	m	460
		土方开挖	m ³	110.4
	土质沉沙池	数量	座	2
		土方开挖	m ³	3.6
彩条布覆盖		hm ²	0.65	

5.3.5 集电线路区

1、工程措施

(1) 土地整治

在施工结束后，对直埋电缆进行全面土地整治。土地整治完毕，立即实施植物措施。

(2) 表土剥离及回填利用

施工前将道路用地范围内满足剥离要求的表土进行剥离，剥离的表土可堆置于

表土堆存区。道路施工完毕，从表土堆存区回采表土，覆盖至待绿化区域，为实施植物措施做好铺垫。

2、植物措施

后期回填区域撒播草籽恢复，草种选用百喜草、狗牙根，撒播密度为 120kg/hm²。

3、临时措施

(1) 临时覆盖措施

施工形成的边坡、裸露面在防护措施还未到位的情况下需采取无纺布临时覆盖，防止边坡冲刷。

表 5.3-8 集电线路区工程量汇总表

	措施类型	单位	工程量
工程措施	土地整治	hm ²	0.48
	表土剥离	万 m ³	0.14
	表土回覆	万 m ³	0.14
植物措施	撒播草籽	hm ²	0.48
临时措施	无纺布覆盖	hm ²	0.31

5.3.6 工程量汇总

1、风电机组区

(1) 工程措施:

主体已有：六边形植草砖 9500m²，表土剥离 0.57 万 m³（已实施）；

方案新增：表土剥离 0.37 万 m³，表土回覆 0.94 万 m³，土地整治 2.59hm²；

(2) 植物措施:

方案新增：撒播草籽 1.64hm²；

(3) 临时措施:

临时排水沟 2132m（已实施 162m），临时沉沙池 26 座，临时拦挡 1677m，临时覆盖 2.07hm²。

2、交通道路区

(1) 工程措施:

主体已实施：表土剥离 0.31 万 m³，表土回覆 0.31 万 m³，土地整治 0.62hm²；

方案新增：表土剥离 0.12 万 m³，表土回覆 0.12 万 m³，土地整治 0.23hm²；

(2) 植物措施:

方案新增: 撒播草籽 0.85hm², 栽植芦苇 8500 株;

(3) 临时措施:

临时排水沟 10126m (已实施 5993m), 临时沉沙池 43 座, 临时拦挡 8695m, 临时覆盖 3.74hm²。

3、施工临建区

(1) 工程措施:

方案新增: 表土剥离 0.10 万 m³, 表土回覆 0.10 万 m³, 土地整治 0.34hm²;

(2) 植物措施:

方案新增: 栽植芦苇 3400 株;

(3) 临时措施:

临时排水沟 268m, 临时沉沙池 2 座, 临时覆盖 0.21hm²。

4、表土堆存区

(1) 临时措施:

临时排水沟 460m, 临时沉沙池 2 座, 临时拦挡 452m, 临时覆盖 0.65hm²。

5、集电线路区

(1) 工程措施:

方案新增: 表土剥离 0.14 万 m³, 表土回覆 0.14 万 m³, 土地整治 0.48hm²;

(2) 植物措施:

方案新增: 撒播草籽 0.48hm²;

(3) 临时措施:

临时覆盖 0.31hm²。

具体详见水土保持措施工程量统计表 5.3-9。

5.3-9 水土保持措施工程量汇总表

措施类型	单位	防治分区					合计	
		风电机 组区	交通道 路区	施工临建 区	表土堆 存区	集电线路 区		
工程措施	六边形植草砖	m ²	9500					9500
	表土剥离	万 m ³	0.94	0.43	0.10		0.14	1.61
	表土回覆	万 m ³	0.94	0.43	0.10		0.14	1.61

5 水土保持措施

	土地整治	hm ²	2.59	0.85	0.34		0.48	4
植物措施	栽植芦苇	株		8500	3400			11900
	撒播草籽	hm ²	1.64	0.85			0.48	2.97
临时措施	临时排水沟	m	2132	10126	268	460		12986
	土质沉沙池	座	26	43	2	2		73
	无纺布覆盖	hm ²	2.07	3.74	0.21	0.65	0.31	7
	临时拦挡	m	1677	8695		452		10824

5.4 施工要求

5.4.1 设计原则

(1) 与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，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，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

(3) 在“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针指导之下，制定合理的施工进度安排。在各个防治区建设完毕后，其临时占地按原占地类型及时进行恢复，植物措施在整地的基础上尽快实施。

5.4.2 施工条件

(1) 施工场地及施工交通

水土保持施工场地及交通运输可充分利用主体工程已有设施，无需另行布设。

(2) 主要建筑材料及苗木、种籽

水土保持工程主要建筑材料水泥、砂、片石可就近采购，砂、石料外购必须选择合法的料场，料场水土流失防治应由建设单位与料场开采者签订治理合同，明确水土流失防治责任，并报当地水行政主管部门备案。

所需苗木、草籽可以向当地林业部门苗圃或园林部门等采购，所购苗木必须有标签、经营许可证、合格证和检疫证。

(3) 施工组织管理

主体工程动工前，应剥离熟土层并集中堆放，施工结束后作为草地的覆土。

减少地表裸露的时间，遇暴雨或大风天气应加强临时防护。雨季挖填土方时应

随挖随运、随填随压，避免产生水土流失。

土、砂、石料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

5.4.3 施工方法

本工程水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要为土石方工程的开挖与填筑、土地整治等措施；植物措施包括栽种芦苇、撒播草籽；临时措施包括临时拦挡、排水和覆盖措施等。主要施工方法如下：

1、工程措施施工

(1) 土地整治

本工程土地整治是指项目施工完成后，对本期建设扰动的施工迹地及时进行清理，清除地表垃圾，进行坑洼回填，主要采用 74kW 推土机平整土地表面，范围较窄的区域可采用人工平整。平整后的场地布置植物措施恢复植被。

(2) 表土剥离与回填

本工程表土剥离主要采用机械和人工相结合铲挖方式进行，集中堆置于设计的临时堆置点，施工结束后人工回填。表土剥离宜采用 74kw 推土机、铲斗等机械挖掘为主、人工挖掘为辅的方式进行。先清理土壤层上部植被，然后根据土壤厚度分布情况及所需覆土量进行掘取，掘取的表土应集中储存在场内比较低洼的区域，表土与深层土要分开堆放，堆放高度一般为 1~2m，为防止水土流失和土壤风化，堆置的表土应压实，并采取防护措施。施工完毕后，对场内覆土区进行场地平整后按设计覆土厚度均匀地铺垫剥离表土。覆土时应充分考虑到表土的沉降量，形成的地表坡度不超过 2°为宜，以保证大气降水不积聚而是均匀的分布，能快速流去多余的雨水，同时又不至于出现新的水土流失现象。

2、植物措施施工

(1) 草本栽植

本工程项目区可用于水土保持的主要有芦苇、百喜草。

1) 施工准备

①现场踏勘，了解施工部位或现场环境条件，包括土壤、水源、运输和天然肥源等，熟悉各施工场地施工状况，按部就班进入施工作业面。

②对工程中使用的草籽、草本植物，应进行实地考察，了解草本植物数量、质

量和运输条件，做好挖掘、包装和运输的最佳方案。

③落实草本植物种植过程中所需的土基、绑扎材料以及劳动力、设备和材料的工作。

④种植前，对土壤肥力、pH 值等指标进行检测，以指导土壤改良，确保植物生长。

2) 整地

整地前进行杂物清理，捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼，然后将剥离的表土进行覆土回填以改善立地条件、增强土地肥力，对绿化区进行土壤翻松、碎土，再进行细平，形成种植面。

3) 种苗选择

草籽要求种子的纯净度达 90% 以上，发芽率达 70% 以上，草本植物要求生长状态良好，无病虫害。

4) 栽植方法

a) 草本栽植

I、整地：穴状整地，穴直径 30cm，深 30cm。

II、种植：春季人工植苗，草本直立穴中，保持根系舒展，分层填土、踏实，埋土至地径以上 2cm。

III、抚育管理：人工穴内松土、除草，松土深 5-10cm，三年四次，第一年二次，以后每年一次。

IV、栽植后及时浇透水一次，以确保草本植物成活。

b) 种草技术措施

I.播前准备：每 10kg 种子加水 10-20kg 浸种，浸种 36h。

II.整地：人工全面挖松地表，挖深 10 cm。

III.播种方法：雨季抢墒，人工撒播，稍镇压，播种期不超过 6 月初。

IV.管理：出苗后注意管理，定期浇水。

5) 种植季节

栽植季节尽量选在春季或秋季以提高成活率，草籽撒播一般在雨季或墒情较好时进行，不能避免时应考虑高温遮阳。

6) 抚育管理

抚育采用人工进行，抚育内容包括：松土、培土、浇水、施肥、补植树苗及必要的修枝和病虫害防治等，抚育时间一般在杂草丛生、枝叶生长旺盛的6月份进行，8月下旬至9月上旬进行第二次抚育。抚育管理分2年进行，第一年抚育2次，第二年抚育1次。第一年定植后应及时浇水，保证草本植物成活及正常生长，对缺苗、稀疏或成活率没有达到要求的地方，应在第二年春季及时进行补植或补播，成活率低于40%的需重新栽植，以后根据其生长情况应及时浇水、松土、除草、追肥、修枝、防治病虫害等。植物措施建植后，应落实好林地的管理和抚育责任。

3、临时措施施工

(1) 临时排水设施

本方案临时排水、沉沙设施在施工完毕后不予拆除，接着使用。

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规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

根据水土保持法规要求：水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

排水沟有效地控制地表径流，排水出口要妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后，排水沟及护坡等的完好率在90%以上。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到设计要求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种，当年出苗率与成活率在90%以上，三年后保存率在85%以上。

5.4.5 水土保持措施进度安排

按照项目水土保持工程施工总体上与主体工程同时开工、同时进行、同时投入使用原则，绿化措施需与主体工程同时施工，在主体施工完，部分立即进行植物措施施工。本工程新增水土保持措施主要为施工过程中的临时防治措施，其实施进度需结合工程建设实际情况确定。由于水土流失主要发生在土建施工期，本方案中

5 水土保持措施

水土保持措施(含主体工程已列措施)实施期为 2021 年 3 月初 ~ 2022 年 4 月底。水土保持工程实施进度安排见表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施实施进度表

施工区	施工工期															
	2021 年										2022 年					
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月		
主体工程区	-----									-----						
风电机组区																
表土剥离	—————															
土地整治											—————					
表土回覆											—————					
栽植芦苇											—————					
临时排水、沉沙	—————							—————								
临时拦挡、覆盖	—————						—————									
施工临建区																
表土剥离	—————															
土地整治											—————					
表土回覆											—————					
栽植芦苇											—————					
临时排水、沉沙								—————								
临时覆盖								—————								
集电线路区																
表土剥离								—————								
土地整治										—————						
表土回覆										—————						
撒播草籽											—————					
临时覆盖								—————								
交通道路区																
表土剥离	—————							—————								

5 水土保持措施

施工区	施工工期													
	2021 年										2022 年			
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月
土地整治			■						■	■	■			
表土回覆			■						■	■	■			
栽植芦苇									■	■	■			
撒播草籽									■	■	■			
临时排水、沉沙	■	■	■	■					■	■	■	■	■	■
临时覆盖	■	■	■	■					■	■	■	■	■	■
表土堆存区														
临时排水、沉沙	■	■	■	■					■	■	■	■	■	■
临时拦挡、覆盖	■	■	■	■					■	■	■	■	■	■

主体工程: ■■■■■■ 工程措施: ■■■■■■ 植物措施: ■■■■■■ 临时措施: ■■■■■■

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

本项目监测范围为水土流失防治责任范围，包括风电机组区、交通道路区、施工临建区、集电线路区和表土堆存区等区域，监测范围为 9.02hm²，其中永久占地 4.36hm²，临时占地 4.66hm²。

6.1.2 监测时段

本工程为建设类项目，水土保持监测时段从工程的施工准备期开始至设计水平年结束。水土保持监测单位应在开工前进场监测本底值，施工期监测时段为 2021 年 3 月~2022 年 12 月，累计 22 个月，水土保持监测重点时段应为主降雨期。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

1、水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

2、扰动土地

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

3、水土流失状况

水土流失状况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量等潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。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。

4、水土流失防治成效

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等。主要包括：

(1) 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖

率。

- (2) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度。
- (3) 临时措施的类型、数量和分布。
- (4) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。
- (5) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。
- (6) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

5、水土流失危害

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括：

- (1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度。
- (2) 水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度。
- (3) 对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊。

6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》中对监测方法的规定，本工程属点、线混合型工程，山区（丘陵区）道路长度大于 5km，需采用实地量测、地面观测、遥感监测和资料分析等方法。

1、水土流失自然影响因素

本工程水土流失自然影响因素监测采用实地量测、资料分析的方法。实地量测可采用抽样量测。监测频次：

- (1) 地形地貌状况：整个监测期监测 1 次；
- (2) 地表物质：施工准备期和设计水平年各监测 1 次；
- (3) 植被状况：施工准备期前测定 1 次；
- (4) 气象因子：每月 1 次。

2、扰动土地情况监测

本工程扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析的方法。实地量测可采用抽样量测。

监测频次：实地量测监测频次应不少于每月 1 次。

3、水土流失状况监测

本工程水土流失情况监测采用地面观测、遥感监测、实地量测和资料分析的方法。监测频次：

(1) 土壤流失面积监测应不少于每月 1 次；

(2) 土壤流失量潜在土壤流失量应不少于每两周 1 次，遇暴雨、大风等应加测。

4、水土流失防治成效监测

本工程水土保持措施监测采用实地量测、遥感监测、资料分析的方法。

监测频次：

(1) 工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次；

(2) 植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次；

临时措施不少于每月监测记录 1 次。

5、水土流失危害监测

结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

6、遥感监测

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的有关规定，在项目开工前开展一次现状监测，施工期至少进行一次遥感监测，项目完工后进行一次。本方案建议使用无人机遥感监测，施工期间每季度监测，针对雨季应加大监测频次。

6.3 点位布设

6.3.1 监测点场地选择原则

1、每个监测点应根据各施工区可能造成水土流失大小来布设，同时都要有代表性，对所在水土流失类型区和监测重点要有代表意义，原地貌和扰动地貌应具有一定的可比性；

2、各种试验场地应适当集中，不同监测项目应尽量结合；

3、尽量避免人为活动的干扰；

4、交通方便，便于监测管理。

6.3.2 监测点布设

水土保持监测站点的布设根据上述原则及考虑建设项目工程特点、扰动地表面积和特征、涉及的水土流失不同类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信等条件综合确定。本项目为建设类项目，在施工期和试运行期宜布设临时监测点，其定位监测点布置如下：水土保持监测点的布设主要考虑建设项目工程特点、扰动地表面积和特征、涉及的水土流失不同类型、扰动开挖和堆积形态、植被状况、水土保持设施及其布局，以及交通、通信等条件综合确定。本项目为建设类项目，在施工期和试运行期宜布设定点监测点，其定位监测点布置如下：

1、简易坡面量测法

本方案设简易坡面量测法监测点 4 处，分别布设在道路填方边坡 1 处、表土堆存区 1 处、3#、7#风机填土方坡表面各 1 处。在选定的坡面，量测坡面的初始坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的每次降雨情况。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例（50%~70%），计算水土流失量（见图 6.3-1）。当观测坡面能保存一年以上时，应量测至少一年的流失量，建议使用测纤法。

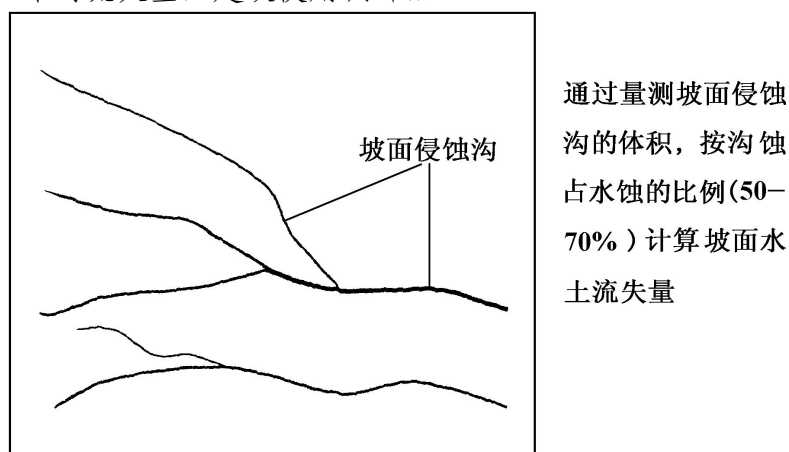


图 6.3-1 简易坡面量测法示意图

2、沉沙池法

沉沙池法监测点 4 个。分别布设在 1#、11#风机平台排水沟出口各 1 处、施工

临建区 1 处、交通道路区 1 处。利用排水出口处的沉沙池作为观测对象，在每次降雨后观测记录在各次降雨过程中各沉沙池内水位标高、沉沙面标高等数据，取沉沙池中单位体积沉沙先称重，再烘干称重，计算出沉沙比重。同时，清空沉沙池。通过以上数据，结合沉沙池内控尺比、本次降雨量等分析计算出项目区整个监测期内土壤推移质量，从而得出项目区观测期内的水土流失量，反映施工场地水土流失的变化情况。

外排水含沙量测定：采用取样称重的方法（在条件允许的情况下，也可采用红外线、超声波等先进技术进行测量），即取得一定体积的具有代表性的水样，经过预处理，然后烘干、称重，计算出每立方米水中所含泥沙的质量，得出水样中的含沙量。取样断面应设在施工场区临时排水沟出口与场外自然沟渠相连的顺接段，每个断面按水深情况可设上、中、下 3 个取样点（水深 1.0m 以上），水深较浅（低于 1.0m）时，可从断面中间取样，以测定和计算所取断面水中平均泥沙含量。

3、无人机遥感监测

利用无人机技术对项目区进行水土保持遥感监测。选择性地收集已有成果资料，至少包括项目区地形图、土地利用现状、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。并选取易于区分土地利用、植被覆盖度、水土保持措施、土壤侵蚀等类型、变化特征的影像。

根据侵蚀类型，选取合适的分析评价方法对监测成果进行合理性分析。在遥感解译、野外验证工作完成后，应进行资料的整理和综合分析，并按对应的工作阶段形成文字报告，进行及时归档。

4、植物样方调查法

对于植物措施的监测采用样方调查法，监测植物的生长情况，包括成活率、保存率、植物覆盖度等，对草本措施样地面积为 2.0m×2.0m。针对 10# 风机、场内道路边坡、集电线路植物措施恢复处各布设 1 处。

5、调查监测

调查监测主要对风机基础、路基边坡拦挡工程、护坡工程、土地整治等典型水土保持工程措施防治段及地质条件差、易发生水土流失重大事件的区域重点监测。

本项目水土流失定点监测位置布设见表 6.3-1。

6 水土保持监测

表 6.3-1 水土保持定点监测位置布设一览表

监测方法	分 区	位 置	备 注
简易坡面量测法 (4处)	交通道路区(1处)	道路填方边坡	监测场内道路水土流失
	表土堆存区(1处)	临时堆土面	监测表土堆存区水土流失
	风电机组区(2处)	填方边坡	监测3#、7#风机平台水土流失
沉沙池法 (4处)	风电机组区(2处)	风机平台排水出口	监测1#、11#风机平台水土流失
	交通道路区(1处)	排水沟出口	监测场内道路水土流失
	施工临建区(1处)	施工临建区	监测施工临建区水土流失
植物样方调查法 (3处)	风电机组区(1处)	绿化植被处	监测10#风机平台植物长势情况
	交通道路区(1处)	绿化植被处	监测植物长势情况
	集电线路区(1处)	绿化植被处	监测集电线路植物长势情况
遥感监测	项目区	全区	
调查监测	项目区	全区	

在上述定点监测的基础上，应制定和完善调查和巡查制度，扩大监测覆盖面，并作为上述监测点的补充。针对高陡的开挖、填筑边坡及可能产生次生灾害的施工地段，应做重点监测区域，加大巡查频率。

根据对工程的分析及现场的踏勘情况，计划对上述具有代表性的各工程单元进行水土流失情况的监测，监测计划见表 6.3-2。

表 6.3-2 水土保持监测计划表

监测点位置	监测内容	监测方法	监测时间	监测频次
全区	土壤侵蚀背景值	现场巡视、调查法	动工前	
	降雨量、雨强等观测	利用当地气象资料	建设期	每个降雨日
	水土流失灾害事件	现场巡视、调查法		事件发生后1周内完成
	复核占地面积、扰动地表面积	现场调查、复核资料	施工期	每月一次
	复核挖、填方的数量	现场调查、复核资料		每月一次
风电机组区 (5处)	扰动地表面积、挖填方数量	现场调查、地形测量	施工期	每月一次
	损坏水保设施数量和质量	现场调查		每月一次
	水蚀面积、流失量、程度及危害	简易坡面量测法、沉沙池法	建设期	施工准备期每月一次，施工期每季度两次，雨季每月一次，遇暴雨、大风及时加测
	水土流失影响因子	现场巡视、调查法		每季度一次，遇暴雨、大风及时加测
	正在实施的水保措施建设情况	现场巡视、现场调查		每10天一次
	水保工程措施拦挡效果	现场巡视、观察法		每月一次
	林木生长发育状况等调查	植物样方调查法	自然恢复期	每季度一次
	林草覆盖率、林草植被恢复率	植物样方调查法		每年5、9月

6 水土保持监测

监测点位置	监测内容	监测方法	监测时间	监测频次
	林木成活率、保育率	植物样方调查法		春、夏季
表土堆存区、施工临建区、(2处)	扰动地表面积、挖填方数量	现场调查、地形测量	施工期	每月一次
	损坏水土保持设施数量和质量	现场调查		每月一次
	水土流失面积、流失量、程度及危害调查	沉沙池法	建设期	施工准备期每月一次，施工期每季度两次，雨季每月一次，遇暴雨、大风及时加测
	水土流失影响因子	现场巡视、现场调查		每季度一次，遇暴雨、大风及时加测
	正在实施的水保措施建设情况	现场调查		每10天一次
	水保工程措施拦挡效果	现场巡视、观察法		每月一次
	林木生长发育状况等调查	植物样方调查法	自然恢复期	每季度一次
	林草覆盖率、林草植被恢复率	植物样方调查法		每年5、9月
	林木成活率、保育率	植物样方调查法		春、夏季
交通道路区(3处)	扰动地表面积、挖填方数量	现场调查、地形测量	施工期	每月一次
	损坏水土保持设施数量和质量	现场调查		每月一次
	坡面流失量、程度及危害调查	简易坡面量测法、沉沙池法	建设期	施工准备期每月一次，施工期每季度两次，雨季每月一次，遇暴雨、大风及时加测
	水土流失影响因子	现场巡视、现场调查		每季度一次，遇暴雨、大风及时加测
	正在实施的水保措施建设情况	现场调查		每10天一次
	水保工程措施拦挡效果	现场巡视、观察法	建设期	每月一次
	林木生长发育状况等调查	植物样方调查法	自然恢复期	每季度一次
	林草覆盖率、林草植被恢复率	植物样方调查法		每年5、9月
	林木抗性(越冬受害情况)	植物样方调查法		春、夏季
集电线路区(1处)	林木生长发育状况等调查	植物样方调查法	自然恢复期	每季度一次
	林草覆盖率、林草植被恢复率	植物样方调查法		每年5、9月
	林木抗性(越冬受害情况)	植物样方调查法		春、夏季

注：监测时段：开工前进场，设计水平年监测完成。

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备及人员配备

1、监测设施设备

监测方法多样其监测设施种类也较多，监测的单位应根据监测工作中实际需要选择和优化监测设备，避免重复购置仪器，造成监测经费的浪费。各种监测方法需要的主要监测设施、设备详见表 6.4-1。

6 水土保持监测

表 6.4-1 水土保持监测工作量表

序号	设施和设备	型 号	单 位	数 量	备 注
一	监测土建设施				
1	泥沙池法监测设施		处	4	
2	简易坡面监测场		处	4	
3	植物样方调查法		处	3	
二	设施及设备费用				
1	泥沙浊度仪	A9-QZ201C	套	1	泥沙快速测定
2	天平		套	1	
3	烘 箱	9240A	套	1	带鼓风
4	手持式 GPS	GPSIV 型	台	1	用于监测点、场地及现象点的定位和量测
5	数码照相机		台	1	用于监测现象的图片记录
6	计算机		台	1	用于文字，图表处理和计算
7	交通工具		辆	1	
8	无人机	DJI Inspire	台	1	用于倾斜摄影
三	消耗性设施及其它				
1	用品柜		个	1	试剂、物品、资料贮存
2	皮尺、卷尺、卡尺、罗盘等		套	2	用于观测侵蚀量及沉降变化，植被生长情况及其它测量倾斜
3	易耗品				样品分析用品、玻璃器皿、化学试剂、分析纯、打印纸等
4	辅材及配套设备				用于各种设备安装补助材料、小五金构件及易损配件补充
四	遥感图片		套	3	

2、监测人员配备

本项目监测人员 3 人，设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位，各岗位职责为：

(1) 总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。

(2) 监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。

(3) 监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

6.4.2 监测成果及报送要求

1、一般规定

按照《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）要求，由建设单位委托具有相应监测能力的单位按照本方案制定的监测方案，及时开展水土保持监测工作，收集的监测资料清单主要有：项目水土保持方案及其批复、工程监理报告、工程完工总结报告、水土流失因子情况调查表、工程施工进展情况等。

监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告(以下简称监测季报)；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。

实施水土保持监测三色评价，依据项目扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

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。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

监测完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。对防治责任范围、扰动土地情况、取土（石、料）情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。

2、总结报告要求

监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动土地整治率等六项指标计算及达标情况。监测报告中应附有施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。监测总结报告附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图、取土（石、料）场分布图等。

3、监测成果要求

(1) 监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

(2) 水土保持监测任务完成后，监测单位要及时整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。对防治责任范围、扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施效果等进行重点评价。

(3) 监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、扰动土地整治率等六项指标计算及达标情况表。应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。应包含项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图等。

(4) 影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

(5) 水土保持设施竣工验收和检查时应提交的监测成果清单见表 6.4-2。

(6) 生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

(7) 在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

表 6.4-2 生产建设项目水土保持监测成果资料清单

序号	资料名称	检查	水土保持设施竣工验收
1	监测委托合同	*	√
2	监测实施方案	√	√
3	原始监测记录表	√	√
4	监测季度报告表	√	√
5	水土保持监测意见	√	√
6	检查汇报材料	√	√
7	监测总结报告		√
8	监测照片类	*	√
9	其他有关监测成果	*	*

6 水土保持监测

序号	资料名称	检查	水土保持设施竣工验收
注：符号“√”表示应提供，符号“*”表示宜提供			

4、监测成果报送要求

(1) 建设单位应在主体工程开工 1 个月内向湖南省水利厅、沅江市水利局报送水土保持监测实施方案。

(2) 每季度第一个月底前向湖南省水利厅、沅江市水利局报送上一季度水土保持监测季度报告。

(3) 水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告。

(4) 监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。

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、编制原则

(1) 主体工程已有的水土保持投资估(概)算编制依据、编制定额、价格水平年与主体工程保持一致;

(2) 对已计入主体工程并兼有水土保持功能的措施费用,计入本方案水土保持总投资中;

(3) 植物工程单价依据当地价格水平确定;

(4) 本工程水土保持措施的投资估算水平年确定为 2021 年第 10 期。

2、编制依据

(1) 水利部水总[2003]67号《关于颁发〈水土保持工程概(估)算编制规定和定额〉的通知》;

(2) 《陆上风电场工程设计概算编制规定及费用标准》(NB/T 31011-2011);

(3) 《陆上风电场工程概算定额》(NB/T 31010-2011);

(4) 植物措施主要材料单价采用沅江市市场价格;

(5) 《湖南省沅江龙潭沟风电场可行性研究报告》(中南勘测设计研究院有限公司, 2020年3月);

(6) 《湖南省发展和改革委员会、湖南省财政厅关于降低 2017 年度涉企行政事业性收费标准的通知》(湘发改价费[2017]534号);

(7)《水利部办公厅关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》(办水总[2016]132号);

(8) 湖南省水利厅关于印发《湖南省水利水电工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知(湘水发[2018]25号)。

7.1.2 编制说明及估算成果

1、编制说明

(1) 基础单价

1) 人工预算单价

与主体工程保持一致，为 15 元/工时。植物措施人工预算单价与工程措施人工预算单价一致。

2) 材料估算单价

主要材料价格采用主体工程价格（不含相应增值税的价格），其它材料价格由当地市场价格加运杂费、采购和保管费组成，主要材料单价表见表 7.1-1，苗木种子价格见表 7.1-2。砂浆计算表见表 7.1-3。根据规定，工程单价计算时砂石料、汽油、柴油等材料采用基价法，当材料预算价格低于基价时，按预算价格直接进入工程单价，当预算价格高于基价时，按基价进入工程单价，超过部分列入工程单价分析表税金之前进行补差。植物措施材料采购及保管费费率调整为 0.55%~1.1%，本估算取 0.55%。

表 7.1-1 主要材料预算价格表（主体已有） 单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价格
1	钢筋 HRB400	t	4551
2	水泥 P·O42.5	t	424
3	水泥 P·O32.5	t	354
4	砂	m ³	210
5	碎石	m ³	130
6	块石	m ³	115
7	水泥砖	千块	390
8	柴油 0#	kg	6.77
9	汽油 92#	kg	8.80

表 7.1-2 主要材料预算价格表（本方案新增） 单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价格	其中			备注
				原 价	运杂费	采购及保管费	
1	无纺布	m ²	3	2.6	0.2	0.2	方案新增
2	编织袋	个	1.5	1.3	0.1	0.1	
3	芦苇	株	1.5	1.2	0.2	0.1	
5	草籽(I级)	kg	58.33	58	0.01	0.32	
6	灌木籽(I级)	kg	58.33	58	0.01	0.32	
7	保水剂	kg	8	6	1	1	
8	复合肥料	kg	33.75	33.25	0.3	0.2	

3) 施工用水、电价

施工电价为 1.83 元/kW·h、水价 4.07 元/m³。

4) 混凝土、砂浆单价

表7.1-3 砂浆单价计算表

强度等级	级配	预算量			价格			单价(元/m ³)
		水泥(kg)	沙(m ³)	水(m ³)	32.5#水泥(元/吨)	沙(元/m ³)	水费(元/m ³)	
M10 砂浆	中	327	1.08	0.291	255	70	4.07	160.17

5) 施工机械台时费

按《施工机械台时费定额》(水利部水总[2003]67号)和《关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》(水利部办公厅办水总[2016]132号)计算。详见表 7.1-4。

表 7.1-4 施工机械台时费汇总表 单位：元/台时

编号	名称及规格	台时费(元/台时)	其 中 (元/台时)						
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费		
							汽油	柴油	电
1031	推土机 74kw	86.45	16.38	20.74	0.86	16.78		31.69	
2002	搅拌机 0.4m ³	33.59	2.84	4.85	1.07	9.09			15.49
3059	胶轮架子车	0.80	0.22	0.58		0			
1077	蛙式打夯机	19.63	0.15	0.92		13.98			4.58
1125	液压喷播植草机 4000L	39.30	2.40	2.17	0.11	16.78	17.84		
3004	载货汽车 5.0t	47.80	6.70	9.87		9.09	22.14		
3038	洒水汽车 4m ³	51.08	9.73	11.35		9.09	20.91		
8034	单级离心清水泵	9.98	0.05	0.31	0.1	6.99			2.53

(2) 独立费用

1) 建设单位水土保持项目管理费：取工程措施、植物措施、临时工程三部分之和的 2%。

2) 水土保持监理费：参考市场行情，监理费按 23.5 万计列。

3) 科研勘测设计费：依据《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格[2015]299号)，勘测设计费包括工程勘察收费和工程设计收费，考虑实际情况并结合市场调节，本工程取 50 万元。

4) 水土保持监测费：按监测工程量计费，根据最新规范并结合市场行情，本项目监测费取 25 万元。

5) 水土保持设施竣工验收费：参考类似工程市场价，并结合实际情况取费，本项费用按 20 万元计取。

(3) 水土保持补偿费

按照《湖南省发展和改革委员会、湖南省财政厅关于降低 2017 年度涉企行政事业性收费标准的通知》(湘发改价费[2017]534 号)，按 1.0 元/m² 的标准计取水土保持补偿费，故本工程扰动地表面积为 9.02hm²，共 9.02 万元。

(4) 预备费

基本预备费：按工程措施、植物措施、临时工程和独立费用之和的 3%取值。

价差预备费：根据国家计委[1999]1340 号文规定，不计价差预备费。

(5) 工程单价及取费标准

1) 工程单价

按常规施工方法及有关定额进行计算，工程单价由直接工程费、间接费、利润和税金组成，其中直接工程费分为基本直接费和其他直接费。

2) 取费标准

① 工程单价依据主体工程取费标准。

② 植物措施按水利部 67 号文《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》的规定进行计算。具体标准详见表 7.1-7。

表 7.1-7 基本费率表

项 目	措 施	计算基础	费率(%)
其他直接费费率	工程措施	直接费	2
	林草措施	直接费	1
现场经费费率	土石方工程	直接费	5
	其他工程	直接费	5
	植物措施	直接费	4
间接费费率	土石方工程	直接工程费	4
	其他工程	直接工程费	4.4
	植物措施	直接工程费	3.3
企业利润费率	工程措施	直接工程费 + 间接费	7
	植物措施	直接工程费 + 间接费	5

7 水土保持投资估算及效益分析

税金	工程措施	直接工程费 + 间接费 + 企业利润	9
	植物措施	直接工程费 + 间接费 + 企业利润	9

③工程措施、植物措施及临时措施费用构成

工程措施、植物措施及临时措施费由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

2、投资估算成果

本工程水土保持估算总投资 394.31 万元，其中主体已有投资 96.14 万元，新增水土保持费用 298.17 万元。工程措施费为 26.94 万元，植物措施费为 4.82 万元，临时措施费为 142.37 万元，独立费用为 121.98 万元，预备费为 8.42 万元，水土保持补偿费 9.02 万元。详见表 7.1-8~7.1-14。

表 7.1-8 总投资估算总表 单位：万元

编号	工程或项目名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	主体已实施	方案新增	总投资
			种植费	苗木费					
第一部分 工程措施		26.94					11.70	15.25	26.94
1	风电机组区	15.84					5.09	10.75	15.84
2	交通道路区	6.80					6.60	0.19	6.80
3	施工临建区	1.79						1.79	1.79
4	集电线路区	2.52						2.52	2.52
第二部分 植物措施			2.11	2.71				4.82	4.82
1	风电机组区		0.21	0.51				0.73	0.73
2	交通道路区		1.34	1.54				2.88	2.88
3	施工临建区		0.49	0.51				1.00	1.00
4	集电线路区		0.06	0.15				0.21	0.21
第三部分 临时措施		142.37					3.69	138.68	142.37
1	风电机组区	28.38					0.10	28.28	28.38
2	集电线路区	2.00						2.00	2.00
3	交通道路区	101.70					3.60	98.10	101.70
4	施工临建区	1.52						1.52	1.52
5	表土堆存区	8.15						8.15	8.15
6	其它临时防护措施费	0.64						0.64	0.64
一至三部分合计		169.32	2.11	2.71	0	0	15.39	158.75	174.14
第四部分 独立费用						121.98		121.98	121.98
1	建设管理费					3.48		3.48	3.48
2	科研勘测设计费					23.5		23.50	23.5

7 水土保持投资估算及效益分析

3	工程建设监理费					50		50.00	50
4	水土保持监测费					25		25.00	25
5	水土保持设施验收费					20		20.00	20
一至四部分合计		169.32	2.11	2.71	0	121.98	15.39	280.74	296.12
第五部分 基本预备费								8.42	8.42
第六部分 水土保持补偿费								9.02	9.02
第七部分 新增水土保持投资									298.17
第八部分 主体已有投资									80.75
第九部分 水土保持总投资							96.14	298.17	394.31

表 7.1-9 工程措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	单价(元)	工程量	投资(万元)
第一部分 工程措施					26.94
1	风电机组区				15.84
1.1	土地整治	m ²	1.14	25898	2.95
1.2	表土剥离	m ³	8.94	9400	8.40
1.3	表土回填	m ³	4.78	9400	4.49
2	交通道路区				6.80
2.1	土地整治	m ²	1.14	8500	0.97
2.2	表土剥离	m ³	8.94	4250	3.80
2.3	表土回填	m ³	4.78	4250	2.03
3	施工临建区				1.79
3.1	土地整治	m ²	1.14	3400	0.39
3.2	表土剥离	m ³	8.94	1020	0.91
3.3	表土回填	m ³	4.78	1020	0.49
4	集电线路区				2.52
4.1	土地整治	m ²	1.14	4800	0.55
4.2	表土剥离	m ³	8.94	1440	1.29
4.3	表土回填	m ³	4.78	1440	0.69

表 7.1-10 植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	单价(元)	数量	投资(万元)
第二部分 植物措施					4.82
1	风电机组区				0.73
1.1	撒播草籽				0.73
	种植费	m ²	0.12	16398	0.20
	苗木费	kg	26.00	196.77	0.51
	抚育管理费	%	5	0.20	0.01
2	交通道路区				2.88

7 水土保持投资估算及效益分析

2.1	撒播草籽				0.38
	种植费	m ²	0.12	8500	0.11
	苗木费	kg	26.00	102.00	0.27
	抚育管理费	%	5	0.11	0.01
2.2	种植芦苇				2.51
	种植费	株	1.18	8500	1.00
	苗木费	株	1.50	8500	1.28
	抚育管理费	%	10	2.28	0.23
3	施工临建区				1.00
3.1	种植芦苇				1.00
	种植费	株	1.18	3400	0.40
	苗木费	株	1.50	3400	0.51
	抚育管理费	%	10	0.91	0.09
4	集电线路区				0.21
4.1	撒播草籽				0.21
	种植费	m ²	0.12	4800	0.06
	苗木费	kg	26.00	57.60	0.15
	抚育管理费	%	5	0.06	0.003

表 7.1-11 临时措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	单价(元)	数量	投资(万元)
第三部分 临时工程					142.37
1	风电机组区				28.38
1.1	临时排水、沉沙				1.40
	土方开挖	m ³	25.00	558.48	1.40
1.2	无纺布覆盖	m ²	6.41	20718	13.28
1.3	土袋挡墙	m		1677	13.71
	袋装土垒砌、拆除	m ³	326.99	419.25	13.71
2	施工临建区				1.52
2.1	临时排水、沉沙				0.17
	土方开挖	m ³	25.00	67.92	0.17
2.2	无纺布覆盖	m ²	6.41	2100	1.35
3	交通道路区				101.70
3.1	临时排水、沉沙				6.27
	土方开挖	m ³	25.00	2507.64	6.27
3.2	无纺布覆盖	m ²	6.41	38000	24.35
3.3	土袋挡墙	m		8695	71.08
	袋装土垒砌、拆除	m ³	326.99	2173.75	71.08

7 水土保持投资估算及效益分析

4	表土堆存区				8.15
4.1	临时排水、沉沙				0.29
	土方开挖	m ³	25.00	114	0.29
4.2	无纺布覆盖	m ²	6.41	6500	4.17
4.3	土袋挡墙	m		452	3.69
	袋装土垒砌、拆除	m ³	326.99	113	3.69
5	集电线路区				2.00
5.1	无纺布覆盖	m ²	6.41	3120	2.00
二	其它临时工程	%	2.00	31.77	0.64

表 7.1-12 独立费用投资表

序号	工程或费用名称	编制依据及计算公式	费用金额(万元)
一	建设管理费	(工程措施费+植物措施费+临时工程费)×2%	3.48
二	水土保持监理费	参考相关规定, 结合市场价格计取	23.5
三	科研勘测设计费	参考相关规定, 结合市场价格计取	50
四	水土保持监测费	参考相关规定, 结合市场价格计取	25
五	水土保持设施竣工验收费	参考相关规定, 结合市场价格计取	20
	合计		121.98

表 7.1-13 水土保持补偿费计算表

行政区	水土保持补偿费	数值	收费标准	金额(万元)
沅江市	征地补偿费	9.02hm ²	10000 元/hm ²	9.02

表 7.1-14 分年度投资估算表

序号	工程或费用名称	合计	建设期		设计水平年
			2021 年	2022 年	2022 年
一	第一部分 工程措施	26.94	20.21	6.74	
1	风电机组区	15.84	11.88	3.96	
2	交通道路区	6.80	5.10	1.70	
3	施工临建区	1.79	1.34	0.45	
4	集电线路区	2.52	1.89	0.63	
二	第二部分 植物措施	3.82	2.68	0.76	0.38
1	风电机组区	0.73	0.51	0.15	0.07
2	交通道路区	2.88	2.02	0.58	0.29
3	施工临建区	0.21	0.15	0.04	0.02
4	集电线路区	0.21	0.15	0.04	0.02
三	第三部分 临时措施	140.37	112.30	28.07	
1	风电机组区	28.38	22.70	5.68	
2	交通道路区	101.70	81.36	20.34	

7 水土保持投资估算及效益分析

3	施工临建区	1.52	1.21	0.30	
4	表土堆存区	8.15	6.52	1.63	
5	集电线路区	2.00	1.40	0.40	0.20
6	其它临时工程	0.64	0.51	0.13	
四	第四部分 独立费用	121.98	86.39	10.40	25.20
1	工程建设管理费	3.48	2.44	0.70	0.35
2	水土保持监理费	23.50	16.45	4.70	2.35
3	科研勘测设计费	50.00	50.00		
4	水土保持监测费	25.00	17.50	5.00	2.50
5	水土保持竣工验收评估费	20.00			20.00
五	第一至四部分合计	293.12	221.57	45.97	25.58
六	基本预备费	17.59	17.59		
七	静态总投资	310.71	239.16	45.97	25.58
八	水土保补偿费	9.02	9.02		
九	主体已有投资	80.75	64.60	16.15	
十	水土保持总投资	394.31	312.77	62.12	25.58

7.2 效益分析

通过实施主体工程设计中具有水土保持功能的措施与本方案水土流失防治措施，项目区水土流失可以得到有效的治理，方案实施后，可达到本方案水土流失防治目标值。

1、水土流失治理度

项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

2、土壤流失控制比

项目建设区内容许土壤流失量与治理后每平方公里每年平均土壤流失量之比。

3、渣土防护率

项目建设区内采取措施实际挡护的临时堆土数量与临时堆土总量的百分比。

4、表土保护率

项目建设区内保护的表土数量与可剥离表土总量的百分比。

5、林草植被恢复率

项目建设区内林草植被恢复面积占可恢复植被（在目前技术、经济条件下适宜于恢复林草植被）面积的百分比。

6、林草覆盖率

林草植被面积占项目建设面积的百分比。

本工程防治效果分析见表 7.2-1、表 7.2-2。

表 7.2-1 项目区水土流失面积及水土保持措施统计表

防治分区	建设区水土流失总面积(hm ²)			水土保持措施面积(hm ²)	
	①项目区总面积	②永久建筑物占地面积	③场地硬化面积	植物措施	工程措施
风电机组区	3.12	0.53		2.59	0.95
交通道路区	4.68		3.83	0.85	
集电线路区	0.48			0.48	
施工临建区	0.34			0.34	
表土堆置区	0.40			0.40	
合计	9.02	0.53	3.83	4.66	0.95

表 7.2-2 防治效果分析表

评估指标	目标值	评估依据	计算	设计达到值	评估结果
水土流失治理度(%)	98	水土保持措施面积/建设区水土流失总面积	9.02/9.02	99.99	达标
土壤流失控制比	1	容许土壤流失量/治理后平均土壤侵蚀模数	500/500	1	达标
渣土防护率(%)	97	采取措施实际挡护的临时堆土数量/临时堆土总量	2.90/2.91	99.65	达标
表土保护率(%)	92	保护的表土数量/可剥离表土总量	1.61/1.68	95.78	达标
林草植被恢复率(%)	98	林草植被面积/可恢复林草植被面积	4.66/4.67	99.78	达标
林草覆盖率(%)	27	林草植被面积/项目建设区总面积	4.66/9.02	51.66	达标

综上所述,通过各种防治措施的有效实施,使工程占区域内水土流失总治理度达 99.99%,土壤流失控制达 1.0,渣土防护率达 99.65%,表土保护率 95.78%,林草植被恢复率达到 99.78%,林草覆盖率 51.66%。通过预测,可治理水土流失面积为 9.02hm²,林草植被恢复面积为 4.66hm²,可减少水土流失量为 444t。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施,组织领导和措施是关键。本项目水土保持防治责任主体为沅江丰昇新能源有限责任公司,在开工前专门成立了水土保持办公室,抽调专业技术人员负责水土保持专项事宜的管理和组织实施工作。在工程建设中,应建立健全了各项规章制度,并将水土保持纳入主体工程的管理中。在项目计划、合同、招标、施工档案等管理方面,建立工程质量责任制、现场监理跟班制,质量情况报告制、质量例会制和质量奖惩制等。为保证水土保持工程的顺利开展和质量管理奠定基础。

项目公司在工程建设管理过程中,要主动与省水利厅、当地水行政部门等各级水行政主管部门进行联系,主动接受水行政主管部门对项目实施的监督、检查和技术指导,根据主体工程施工进度安排,统一规划,统一部署,统一实施,确保落实“三同时”制度。后续项目实施过程中,沅江丰昇新能源有限责任公司应依法依规进一步加强水土保持各方面的工作。

沅江丰昇新能源有限责任公司应做好资金的使用管理工作,专款专用,将水土保持资金纳入项目建设资金统一管理;充分保证资金需求,并按照本报告书的实施进度规划进行逐项落实,确保各项水土保持措施保质保量按时完成。

8.2 后续设计

8.2.1 后续设计

主体工程初步设计报告应纳入批复后的水土保持方案中水土保持措施设计、水土保持施工组织设计、水土保持监测、水土保持投资概算及水土保持管理等相关内容,并单独成篇(章)。主体工程施工图完成后,应委托专业机构开展水土保持施工图设计,满足水土保持“三同时”要求。

8.2.2 变更要求

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》(办水保〔2016〕65号)、《湖南省生产建设项目水土保持监督管理办法》(湘水发〔2018〕16号)

的规定，水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，应补充或修改水土保持方案，报水行政主管部门重新审批：

1、水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报送水行政主管部门审批。

- 1) 需要重新办理立项审批（核准、备案）手续的；
- 2) 涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的；
- 3) 水土流失防治责任范围增加 30%以上的；
- 4) 开挖填筑土石方总量增加 30%以上的；
- 5) 施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的；
- 6) 风电工程风机点位变化超出原设计 30%及以上的。

2、水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报送水行政主管部门审批。

- 1) 表土剥离量减少 30%以上的；
- 2) 植物措施面积减少 30%以上的；
- 3) 水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失。

3、建设单位应按水土保持方案报告书提出的防治措施，组织完成水土保持部分的施工组织设计，工程开工前应向各级水行政主管部门备案。

8.3 水土保持监测

在本方案服务期内，必须依法继续开展水土保持监测工作，对项目建设期（包括项目施工期和运营初期）的水土流失量的动态变化、水土保持措施的效果等进行监测，监督和指导水土保持方案的实施，对需补充水土保持措施的制定相应的补充治理方案。沅江丰昇新能源有限责任公司应委托有监测能力的机构进行水土保持监测，应按方案规定的监测内容、方法和时段和监测成果要求开展水土保持监测工作，并及时完成监测报告。建设单位在设计水平年时，提交水土保持监测总结报告，报告水土保持措施的实施情况和效果，对水土流失防治目标的实现情况进行分析，监

测总结报告应满足水土保持专项验收要求。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、监测点位记录和影像资料。

根据监测情况,对本项目水土流失防治情况进行评价,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。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。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目,纳入重点监管对象,应进行现场检查和验收核查。在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

监测成果应按时向沅江丰昇新能源有限责任公司报告,通过与工程区原状生态环境进行对比分析,对方案实施后的恢复能力及防治效果做出综合评判。在监测结束后应编制监测报告,以作为方案竣工验收的主要技术依据。建设单位应在主体工程开工1个月内向湖南省水利厅、沅江市水利局报送水土保持监测实施方案。每季度第一个月底前向湖南省水利厅、沅江市水利局报送上一季度水土保持监测季度报告。水土流失危害事件发生后7日内报送水土流失危害事件报告。监测工作完成后3个月内报送水土保持监测总结报告。

8.4 水土保持监理

水土保持监理机构应具有水土保持工程监理资格。监理工程师根据合同和规范标准的规定,进行水土保持工程的进度、质量和投资控制,对水土保持方案的实施情况进行全过程监督管理。

水土保持工程监理应列入工程监理任务,监理合同中应明确水土保持工程监理任务,工程竣工后,监理公司应提供水土保持工程监理报告。

加强水土保持工程的建设监理工作,形成以项目法人、承包商、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,以期达到降低造价、保证进度和提高水土保持工程施工质量的目标。

水土保持监理的主要内容为水土保持工程合同管理、投资、工期和质量控制,并协调有关各方的关系,重点需对土石方的运、护进行监管,对道路施工加强监管力度,避免乱填、滥弃现象的发生。

8.5 水土保持施工

选择施工经验丰富，技术力量强的施工单位，建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序，减少和避免水土流失。

建设单位、施工单位、水土保持管理部门加强协作、相互协调、发挥各自优势以确保水土保持工程的质量；水土保持方案和工程设计若有重大变更，应按照规定报批；在具体工作中若发现问题，要及时联系，反馈信息，尽早确定有效防治方案，确保水土保持工作顺利开展并达到预期的治理目标。

针对 10#风机（主设 13#），原始现状存在深 1m~2m 的沟渠，施工过程中采用抛填块石拦挡，再通过水泵抽水及基础降水措施至基础开挖面以下 0.5m 再进行桩基础施工。积水通过水泵排至附近地势低洼地区，顺着地表地势流入洞庭湖内。

本工程位于内陆滩地，施工期间，施工单位应落实好各项水土保持措施，避免对周边河湖造成影响，保证其排水畅通。

8.6 水土保持设施验收

按照“三同时”原则，水土保持工程应与主体工程同时竣工验收。验收的内容、程序等按照《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）》执行。自验程序如下：

1、组织第三方机构编制水土保持设施验收报告

沅江丰昇新能源有限责任公司根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。

2、明确验收结论

水土保持设施验收报告编制完成后，沅江丰昇新能源有限责任公司应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，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。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

3、公开验收情况

沅江丰昇新能源有限责任公司应当在水土保持设施验收合格后，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和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

4、报备验收材料

沅江丰昇新能源有限责任公司应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，向水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。报备材料包括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。沅江丰昇新能源有限责任公司、第三方机构和水土保持监测机构分别对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。

水土保持设施在竣工验收后，应落实管理维护工作责任主体，确保水土保持设施的正常运行。

附件 1 单价分析表

附表 1 新增水土保持措施单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其 中 (元)								
			(元)	人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	材料差价	税金
1	表土剥离	100m ³	893.64	按实际发生价格								
2	表土回覆	100m ³	477.62	按实际发生价格								
3	土地整治	100m ²	113.91	按实际发生价格								
4	袋装土垒砌、拆除	100m ³	32698.94	12581.80	5148.00		354.60	886.49	834.72	1386.39		1907.28
5	无纺布/彩条布覆盖	100m ²	640.77	94.60	341.83		8.73	21.82	20.55	34.13		46.95
6	栽植芦苇	100 株	118.09	90.00	5.13	0.00	0.95	3.81	3.30	5.16	0.00	9.75
7	撒播草籽	hm ²	1246.35	900.00	104.00		10.04	40.16	34.79	54.45		102.91

附表 3-1 袋装土垒砌、拆除工程单价计算表

分项工程名称：袋装土垒砌、拆除

定额编号：水保 03 定额概 03053+03054

定额单位：100m³

工作内容：装土、封包、填筑；拆除、清理。

序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	计算基础	合计(元)
一	直接工程费					26854.86
1	直接费					25098
①	人工费	工时	1330	15		19950
②	材料费					5148
a	袋装填料	m ³	118			0
b	编制袋	个	3300	1.5		4950
c	其他材料费	%	4	4950	a+b	198
③	机械费					0
2	其他直接费	%	2		1	501.96
3	现场经费	%	5		1	1254.9
二	间接费	%	4.4		—	1181.61
三	企业利润	%	7		一+二	1962.55
四	税金	%	9		一+二+三	2699.91
五	合计				一~五之和	32698.94

附表 3-2 无纺布/彩条布覆盖工程单价计算表

分项工程名称：无纺布覆盖

定额编号：水保 03 定额概 03005

定额单位：100m²

工作内容：场内运输、铺设、搭接。

序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	计算基础	合计(元)
一	直接工程费					526.25
1	直接费					491.83
①	人工费	工时	10	15		150
②	材料费					341.83
a	无纺布	m ²	113	3		339
b	其他材料费	%	1	282.5	a	2.83
③	机械费					0
2	其他直接费	%	2		1	9.84
3	现场经费	%	5		1	24.59
二	间接费	%	4.4		—	23.16
三	企业利润	%	7		一+二	38.46
四	税金	%	9		一+二+三	52.91
五	合计				一~五之和	640.77

附表 3-3 栽植芦苇单价计算表

分项工程名称：植苗造林（灌木）

定额编号：水保 03 定额概 08091

定额单位：100 株

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	计算基础	合计(元)
一	直接工程费					99.89
1	直接费					95.13
①	人工费	工时	6	15		90.00
②	材料费					5.13
a	芦苇	株	102	1.5		
b	水	m ³	0.3	6.77		2.03
c	其他材料费	%	2	155.03		3.10
③	机械费					0
2	其他直接费	%	1		1	0.95
3	现场经费	%	4		1	3.81
二	间接费	%	3.3		一	3.30
三	企业利润	%	5		一+二	5.16
四	税金	%	9		一+二+三	9.75
五	合计				一~五之和	118.09

注：灌木价格计入分部工程估算表的苗木购置费中，本单价中不重复计算；其他材料费计算基础包含苗木价格。

附表 3-4 撒播草籽单价计算表

分项工程名称：撒播草籽

定额编号：水保 03 定额概 08057

定额单位：hm²

工作内容：人工撒播草籽、覆土

序号	费用名称	单位	数量	单价(元)	计算基础	合计(元)
一	直接工程费					1054.20
1	直接费					1004
①	人工费	工时	60	15		900
②	材料费					104
a	草籽	kg	80	26		2080
b	其他材料费	%	5	2080	a	104
③	机械费					0
2	其他直接费	%	1		1	10.04
3	现场经费	%	4		1	40.16
二	间接费	%	3.3		一	34.79
三	企业利润	%	5		一+二	54.45
四	税金	%	9		一+二+三	102.91
五	合计				一~四之和	1246.35

附件2 湖南省发展和改革委员会关于下达2017年全省风电开发建设方案的通知

湖南省发展和改革委员会文件

湘发改能源〔2017〕292号

湖南省发展和改革委员会 关于下达2017年全省风电开发建设方案的通知

各市州发展改革委、省电力公司、郴电国际、各开发企业：

根据国家能源局《关于发布2017年度风电投资监测预警结果的通知》（国能新能〔2017〕52号）和省发改委、省环保厅等5部门《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822号）要求，我委组织编制了湖南省2017年风电开发建设方案，现将具体方案和有关事项通知如下：

一、根据国家有关要求和拟建风电项目前期工作进展情况，我委按程序筛选并公示后，确定我省2017年风电开发建设方案和具体项目。2017年风电开发建设方案包括建设项目清单和备选项

目清单两类，其中建设项目清单由前期工作较完善的项目组成，共包括集中式项目 45 个、装机 231.5 万千瓦，分散式项目 5 个、装机 7.2 万千瓦（具体项目详见附表 1）；备选项目清单由完成一定前期工作的项目组成，共包括项目 33 个、163.8 万千瓦（具体项目详见附表 3）。

二、各级发改部门、各有关企业要牢固树立生态优先、和谐共生的思想，按照“科学规划、有序开发、严格环评、规范管理”的原则，努力实现风电开发与生态环境保护的协调发展。严格禁止在 822 号文规定的世界文化与自然遗产地、省级以上（含省级）自然保护区、风景名胜区、森林公园、经省人民政府批准的生态保护红线以及管控区、I 级保护林地、一级国家公益林开发风电项目，严格控制在 822 号文规定的湿地公园、地质公园、旅游景区、鸟类主要迁徙通道、天然林和单位面积蓄积量高的林地以及基岩风化严重或生态脆弱、毁损后难以恢复的区域建设风电项目。

三、各风电投资开发企业要切实提高环保意识，采取必要措施降低风电项目对生态环境的影响。要确保环境保护方面投入，鼓励风电场开发企业在风电开发项目合同中明确生态恢复的资金制约措施。要做好风电项目选址和环境影响评价工作，设计阶段要做好环保、水保设计、打足预算；施工阶段要严格按照环评、水保批复方案进行施工，按“三同时”要求落实各项环保、水保、植被恢复措施和监管措施；竣工后应依法提交竣工环境保护验收申请；项目运营阶段要按要求做好后续生态环境保护工作。

四、纳入建设项目清单的项目必须在 10 月 31 日前取得环评、水保两项批复，未取得的收回项目指标；备选项目清单中在 10 月 31 日前取得以上批复的项目，按排序替换纳入建设项目清单。

五、各开发企业不得私自转让开发权，不得倒卖前期工作批文、不得擅自变更核准文件重大事项、投产前不得擅自变动项目投资主体股权等重大事项，未核准项目不得先行开发建设。对存在上述问题的项目，有关部门要责令相关投资主体限期整改；对拒不整改的，采取公开通报、暂停或者取消项目可再生能源电价补贴、从严审批开发企业其他开发项目等方式依法依规处置。

六、根据项目建设客观规律，原则上装机容量较大的项目，应综合考虑国家开发建设规模、项目建设程序和合理建设时序等因素，按照统一规划、统一设计、统一核准，分期分批实施的原则组织建设。

七、各市州发改委（能源局）要加强组织、协调和管理，督促项目业主继续推进前期工作，落实各项建设条件，指导项目按程序核准并尽快开工建设，尽快形成实物工作量。按照国家有关要求，凡纳入建设项目清单的项目年内必须完成核准，否则项目作废不得用其他项目置换；核准率低于 80%的市州和项目业主下一年度不安排新建项目规模。要高度重视项目建设过程中的质量监督、环境保护、安全文明生产和项目建成后的运行管理工作，采取有效措施确保项目建成后所发电量全额上网。

八、各电网公司要在 2016 年工作基础上，根据风电项目核准

时间和投产时间，以及风电分区消纳规划，精心落实电网接入和消纳市场，及时办理并网支持性文件；多方筹措建设资金，加快送出工程建设，确保风电项目建设与配套电网同步投产和运行。

九、各风电投资开发企业要认真做好开发建设方案内风电项目的建设，抓紧推进前期工作，及时办理各项支持性文件，按计划完成风电开发建设任务。

特此通知。

联系人：唐思，联系电话：0731-89665101

- 附件：1、湖南省 2017 年风电开发建设项目清单（汇总表）
2、湖南省 2017 年风电开发建设项目清单（分市州表）
3、湖南省 2017 年风电开发备选项目清单（汇总表）
4、湖南省 2017 年风电开发备选项目清单（分市州表）



抄报：国家能源局。

抄送：省环保厅，省住建厅，省水利厅，省林业厅，湖南能源监管办。

湖南省发展和改革委员会办公室

2017年4月10日印发

附件2:

益阳市2017年风电开发建设项目清单

序号	项目名称	建设地址	建设规模 (万千瓦)	项目单位	项目核准时间	备注
一、集中 式项目	合计		24			
1	益阳安化大峰山风电场	益阳市安化县	7	湖南湘投国际投资有限公司	已核准	
2	益阳七里松风电场	益阳市赫山区	7	中广核新能源投资(深圳)有限公司湖南分公司	2017年5月	
3	沅江龙潭沟风电场	益阳市沅江市	5	沅江丰昇新能源有限公司	2017年6月	
4	安化芙蓉山风电场三期工程	益阳市安化县	5	中国国电集团公司湖南分公司	2017年4月	

附件3 湖南省发展和改革委员会关于同意沅江龙潭沟风电场等6个项目核准文件延期的批复

湖南省发展和改革委员会文件

湘发改能源〔2019〕867号

湖南省发展和改革委员会 关于同意沅江龙潭沟风电场等6个项目 核准文件延期的批复

益阳、永州、怀化市发改委：

沅江龙潭沟风电场、江华姑婆山风电场、江华萌渚岭风电场、江华东大风电场、新田县舍子源风电场、通道县三省坡风电场二期工程等6个项目核准文件延期申请文件及材料收悉。鉴于上述项目均已取得县级环保部门出具的项目不在生态红线范围内的证明，且原核准文件及相关资料齐全，经研究，同意上述项目原核准文件有效期延期一年（具体项目见附件），相关

事宜按《湖南省人民政府办公厅关于印发<湖南省企业投资项目核准和备案管理办法>的通知》（湘政办发〔2017〕42号）执行。特此批复。

附件：湖南省核准文件延期风电项目表

湖南省发展和改革委员会

2019年12月12日



抄送：省自然资源厅、省生态环境厅、省水利厅、省林业局、国家能源局湖南监管办公室、国网湖南省电力有限公司

湖南省发展和改革委员会办公室 2019年12月12日印发

附件:

湖南省核准文件延期风电项目表

序号	项目名称	项目单位	项目地点	原核准到期时间	延期后核准到期时间
1	沅江龙潭沟风电场	沅江丰昇新能源有限责任公司	益阳市沅江市	2019年12月	2020年12月
2	江华姑婆山风电场	江华瑶族自治县九恒风力发电有限公司	永州市江华县	2019年9月	2020年9月
3	江华萌渚岭风电场	永州萌渚岭风力发电有限公司	永州市江华县	2019年9月	2020年9月
4	江华东大风电场	永州东大协合风力发电有限公司	永州市江华县	2019年9月	2020年9月
5	新田县舍子源风电场	新田林源电力有限公司	永州市新田县	2019年8月	2020年8月
6	通道县三省坡风电场二期工程	通道新天绿色能源有限公司	怀化市通道县	2019年6月	2020年6月

附件4 各行政部门对龙潭沟风电场用地微调报告的回函

沅江丰昇新能源有限责任公司文件

关于沅江漉湖龙潭沟风电场项目用地微调的 报 告

市环保局及相关单位：

龙潭沟风电场位于湖南省沅江市漉湖镇境内，距沅江市直线距离约 36km。风电场拟安装 22 台风力发电机组，装机容量 50MW。该风电场位于漉湖柴下洲风电场南面。风电机组呈条带状分布于垸外湖洲滩地，地势较坦。沅江龙潭沟风电项目，为沅江市招商引资重点项目，项目建设符合国家新能源政策。该项目已由省发展和改革委员会下达了风电开发建设方案的通知（湘发改能源〔2017〕292 号）；湖南省国土资源厅出具了未压覆重要矿产的证明（湘压矿查〔2017〕359 号）和地质灾害危险性评估报告以及沅江市水务局出具的水土保持方案报告书。可行性研究报告及评审意见、鸟类影响评价报告、工程节能评估报告评审意见等已完成。

2017 年 11 月 9 日，沅江市住建局出具项目选址初步意见，沅建初融〔2017〕19 号，2017 年 11 月 18 日沅江市国土局出具项目用地预审意见，并上报省国土资源厅，沅国土资预审字〔2017〕2 号，2017 年 12 月 4 日，沅江市发改局对项目进行了核准，沅发改核〔2017〕67 号。

根据湖南省人民政府办公厅关于南洞庭湖湿地和水禽省级自然保护区范围

功能区调整及更名有关事项的复函，湘政办函（2018）61号文件精神，设计单位对项目中的几个机位进行了微调，以确保全部机位均不在沅江市生态红线和南洞庭湖自然保护区之内。（风机座标见附表）。

恳请市环保局及相关单位审核批示。

特此报告

沅江市环保局

沅江市林业局

沅江沿沅与沅江市
生态红线范围内
2018.12.13

沅江市水务局

根据沅水函〔2017〕124号文件，
该项目水保方案的批复已发放。

2018.12.14

南洞庭湖自然保护区沅江管理局

根据岳阳南洞庭湖自然保护区管理局
核对附件中提供机位坐标，均不在湖
南洞庭湖自然保护区内。

2018.12.27

沅江丰昇新能源有限责任公司

2018年11月30日

沅江市自然资源局

沅自然资预审字[2019]11号

关于沅江龙潭沟风电场建设项目 用地预审意见

沅江市澧湖芦苇场：

你单位《关于沅江龙潭沟风电场建设项目用地预审的报告》及有关资料收悉。根据《湖南省建设项目用地预审管理办法》（湘国土资发〔2017〕4号）规定，我局受理了沅江龙潭沟风电场建设项目用地预审申请，经依法依规审查，用地预审意见如下：

一、该项目为沅江市发展和改革局核准的项目，有未压覆重要矿山的证明（湘压矿查〔2017〕359号）和地质灾害危险性评估报告，湖南师范大学生命科学学院出具了鸟类影响评价报告，沅江市文物管理所出具了建设项目无地下文物的批复，沅江市人民武装部出具了建设项目范围内无军事设施的回复函，环保部门、林业部门出具了项目选址未在全球保护区范围内的证明，规划部门出具了平面布局图和建设用地规划许可证。项目总投资约4.5376亿元。建设规模：装机容量为50MW，设计安装22台单机容量为2MW的风力发电机组，风机叶轮直径115m。项目符合国家产业政策和供地政策。

二、该项目拟选址在沅江市漉湖芦苇场、南大膳镇，拟用地总面积 0.8950 公顷，未利用地 0.8950 公顷，不占用基本农田。符合沅江市土地利用总体规划(2006-2020 年)(2016 年修订版)。占用沅江市 2019 年度用地计划。

三、该项目拟用地总规模 0.8950 公顷，其用地总规模符合建设用地标准，各功能分区用地面积符合《湖南省建设用地定额标准》(试行)2019 版相关规定。在下阶段工作中，应进一步优化方案，从严控制用地规模，做到保护耕地和节约集约用地。

四、项目用地单位已按规定将征地补偿的相关费用足额纳入项目工程概算。

五、项目用地单位应按省人民政府(湘政发[2018]5 号)和益阳市人民政府(益政发[2018]8 号)和沅江市人民政府(沅政发[2018]4 号)文件规定，认真做好征地补偿安置的前期工作，确保补偿安置资金足额到位，切实维护被征地农民的合法权益。

六、根据建设项目用地预审管理相关规定，同意沅江龙潭沟风电场建设项目用地预审。

七、本文件有效期为三年，至 2022 年 12 月 20 日



附件6 益阳市发展和改革委员会关于沅江龙潭沟风电场项目核准文件有效期延期的请示

益阳市发展和改革委员会文件

益发改〔2019〕377号

签发人：冷建斌

益阳市发展和改革委员会关于沅江 龙潭沟风电场项目核准文件有效期延期的请示

省发展改革委：

沅江龙潭沟风电场项目于2017年4月10日纳入2017年湖南省风电开发建设方案（湘发改能源〔2017〕292号）；2017年12月4日，沅江市发展和改革局对该项目予以核准批复（沅发改核〔2017〕67号）。现已完成航拍、实测、鸟评，建设用地压覆矿产资源查询。沅江市环保局出具了项目不在沅江市生态保护红线之内的证明，同时相关部门也出具了无军事设施、无地下文物

的证明,通过了沅江市国土局的初步审查(沅国土资预审字〔2017〕2号),沅江市水利局出具了水土保持批复(沅水函〔2017〕124号),益阳南洞庭湖自然保护区沅江市管理局出具了项目不在自然保护区之内的证明。

由于受沅江市生态保护红线的调整与划分、南洞庭自然保护区的更名与调整、《湖南省林业厅进一步加强风电建设项目使用林地管理的通知》(湘林政〔2018〕5号)文件印发执行、湖南省生态环境厅环境评价窗口较长时间未开启和南洞庭湖国际重要湿地正在申请数据更新之中等因素影响,项目暂未开工建设,项目单位沅江市丰昇新能源有限责任公司申请延期核准文件有效期一年,承诺待相关政策调整到位后将完善手续尽快开工建设。根据《湖南省发展和改革委员会关于调整风电项目核准权限的通知》(湘发改能源〔2017〕1129号)规定,现将有关附件资料随文上报,恳请省发展改革委予以审核批复。

专此请示。

益阳市发展和改革委员会

2019年12月3日

(联系人:方蓉 电话 0737-6101987)

益阳市发展和改革委员会办公室

2019年12月3日印发

益阳市生态环境局

益环审(书) (2020) 16号

益阳市生态环境局 关于沅江龙潭沟风电场工程 环境影响报告书的批复

沅江丰昇新能源有限责任公司：

你公司呈报的《关于请求对〈沅江丰昇新能源有限责任公司沅江龙潭沟风电场工程环境影响报告书〉进行审批的报告》、益阳市生态环境局沅江分局《关于〈沅江丰昇新能源有限责任公司沅江龙潭沟风电场工程环境影响报告书〉的预审意见》及相关材料收悉。经审查、研究，批复如下：

一、沅江龙潭沟风电场工程位于湖南省沅江市澧湖芦苇场南大北堤外洲龙潭沟内，位于华顺澧湖风电场和柴下洲风电场南侧，场址区两个风电场工程毗邻，工程设计安装19台单机容量为2.65MW的EN141-2650型风力发电机组，装机总规模为50MW，依托华顺澧湖风电场已建成运行的110kV升压站。项目计划投资45376万元，其中环保投资628万元，占总投资的1.38%；占地面积12.224万 m^2 （其中永久性占地0.597万 m^2 ，临时性占地11.627万 m^2 ），占地类型主要为芦苇场；项目建设工期为16个月。

二、该项目建设符合国家产业政策，符合《风电发展“十三五”规划》、《湖南省“十三五”战略性新兴产业发展规划》、《湖南省“十三五”新能源规划》、《湖南省风电场项目建设管理办法》、《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822号）及《益阳市“十三五”规划》等有关要求。该项目已列入湖南省发改委《关于下达2017年全省风电开发建设方案的通知》（湘发改能源〔2017〕292号），并于2019年12月取得了湖南省发改委《关于同意沅江龙潭沟风电场等6个项目核准文件延期的批复》（湘发改能源〔2019〕867号）。根据湖南太禹环保科技有限公司编制的环境影响报告书的分析结论、各相关部门意见以及专家评审意见，在建设单位全面落实报告书和本批复提出的各项生态环境保护措施后，工程建设对环境的不利影响能够得到缓解和控制。我局原则同意沅江龙潭沟风电场工程建设。

三、你公司在项目建设和运营期间，必须严格落实环境影响报告书中提出的污染防治和生态保护的措施，并重点做好以下工作：

（一）优化项目设计。在主体工程和配套设施的设计上要与当地景观相协调，保护周围的植被、水体、地貌、景物；细化本项目环境保护实施计划，制定环境风险应急预案，环保投资纳入工程投资概算。本项目紧邻湖南南洞庭湖湿地和水禽省级自然保护区，距离我市生态保护红线较近，施工期必须加强环境管理，制定严格的施工方案，严格控制施工场界，不得越界施工破坏周边生态环境，确保生态保护红线范围内的生态安全。

(二) 加强施工期生态环境保护。严格按照施工期环境监理计划实施。严格控制道路路基和路面宽度，最大程度降低设备运输新建道路对生态环境的破坏；严格按照本项目水土保持方案批复的要求，采取有效措施防止水土流失；加强施工管理，严格控制施工场界，不得越界施工破坏周边生态环境；严禁捕杀野生动物；施工产生的废水需采取有效措施进行处置，不得随意排放；施工区域、进场道路应及时洒水降尘，减少扬尘对周边环境的影响；施工采用商品混凝土，现场不得设置搅拌场；合理安排施工时间，防止噪声扰民；开展施工期生态环境监测。

(三) 落实运营期环保措施。员工生活污水依托华顺瀛湖风电场升压站内一体化污水处理设施进行处理，达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 表 4 的一级标准后用于升压站内绿化灌溉，不外排；生活垃圾及时清运妥善处置；做好风电机组、箱式变压器的检查维护，设置事故集油池预防漏油风险，产生的废油、废蓄电池等危险废物交由具有处理资质的单位安全处置；升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准；站界工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中相应限值；厂界噪声执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 表 1 中的 2 类标准。

(四) 切实做好周边控规工作。你公司应配合当地政府及有关主管部门做好相关规划用地，在本工程区域风机工作平台及升压站周边 300 米范围内禁止规划新建居民、学校、幼儿园等噪声敏感建筑物。

(五) 加强环境管理。项目在施工、运行过程中，若对周边环境保护目标的环境影响超出报告书预测结果，应及时采取停止施工和运行相应风机等措施。

(六) 严格落实鸟评报告提出的相关鸟类保护措施，切实履行保护职责，加强鸟类保护，不得捕杀。

四、环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批该项目的环境影响文件。自环境影响报告表批复文件批准之日起，如超过 5 年方决定工程开工建设的，环境影响报告书应当重新审核。

五、兑现施工期环境监理计划，做好施工期环境监理工作。项目建设必须严格执行环境保护“三同时”制度，益阳市生态环境局沅江分局负责项目建设期间的“三同时”现场监督检查和日常环境管理。项目建成后，按《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，及时办理竣工环保验收手续。

六、你公司应在收到本批复后 15 个工作日内，将批复及批准的环境影响报告书送益阳市生态环境局沅江分局。


益阳市生态环境局
2020年7月3日

附件8 委托书

委 托 书

湖南省隆维生态工程有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》的有关规定，为保证沅江龙潭沟风电场项目区水土资源和生态环境，避免和减少建设造成的水土流失，特委托贵公司编制该项目的水土保持方案。请按照有关要求，抓紧时间，优质、高效完成该水土保持方案的编制工作。

沅江丰昇新能源有限责任公司

2021年9月29日

