

团体标准《海上风电场防雷检测规程》 编制说明

一、立项需求

根据 2022 年 11 月 14 日《湛江市市场监督管理局关于征集 2022、2023 年度市级地方标准制修订计划项目的通知》（湛市监计〔2022〕228 号）精神，海上风电场防雷检测工作目前没有相应的国家标准、行业标准，为满足在全市范围内统一防雷设施检测技术，湛江市气象服务中心在充分调研论证的基础上提出立项申请，确保项目的必要性、科学性可行性和规范性。

二、标准的范围

为规范海上风电场防雷检测技术，减少海上风电场遭受雷击事故的影响，强化风电场雷电防护性能，对风机雷电先导、风机叶片引雷能力、风机防雷优化布置、集电系统等防雷装置检测进行研究。

三、主要技术内容

1、标准编制原则

（1）科学性

编制单位查阅了大量相关标准、著作和文献，已开展多个海

上风电场防雷设施设计、检测、验收业务。对于编制过程涉及的核心技术，届时邀请相关专家参与讨论和征求意见，确保编制的科学性和可行性。

（2）可行性

本标准首先结合现有的海上风电场的防雷设施、检测流程、检测数值等进行广泛采集和深入分析。其次，将采集到的条文进行科学化提炼和细致的总结归纳，形成有体系的标准条文，本标准具备可行性。

（3）规范性

本标准，一方面参考了大量的防雷设施设计、施工、检测等规范、设计规范和结构规范，保持与业务规定的一致性。另一方面，对相关概念进行明确，并且在系列标准的编制中起到规范性作用。另外，按《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》（GB/T1.1-2000）、《标准化工作导则：标准中规范性技术要素内容的确定方法》（GB/T1.2-2002）要求进行编写，符合编写规范。

2、标准主要内容的论据

标准的编制过程中，在遵循国家现行法律法规及技术标准的基础上，以增加标准的合理性和可操作性为原则，主要参考以下规范和标准：

GB50057-2010 建筑物防雷设计规范

GB/T21431-2015 建筑物防雷装置检测技术规范

GB50343-2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范

GB50601-2010 建筑物防雷工程施工与质量验收规范

广东省防御雷电灾害管理规定(广东省人民政府令第 284 号),
2021.

3、主要技术内容

(1) 由于叶片自身结构限制与气动性能的要求, 其防雷系统不能像建筑物避雷针一样独立于叶片存在, 这就对接闪器拦截性能提出了更高的要求: 在有效拦截雷电先导的同时, 避免放电通道对其附近区域造成影响。此外, 现有防雷系统设计并未充分考虑叶片旋转带来的影响。一方面, 对于大容量风机而言, 由于旋转造成风机几何外形的改变更为明显, 防雷系统在叶片不同姿态下保护范围将会发生变化。另一方面, 叶尖旋转线速度可达 100m/s, 叶片旋转使得放电过程中叶尖附近空间电荷分布发生变化, 从而可能影响防雷系统的拦截性能。

(2) 风机叶片由复合材料加工而成, 随着叶片尺寸的增大, 其主梁材料玻璃纤维增强树脂的机械强度不能满足要求, 碳纤维增强树脂因其较好的机械性能与更轻的密度成为替代选择。然而与 GFRPG 相比, CFRP 具有导电性, 新型叶片材料的使用, 也为风

电机组防雷问题，防雷设施检测过程更复杂、工作量增加。

(3) 实地勘探风电场集电系统，研究升压变压器布置、集电系统雷电暂态过电压的影响因素。

(4) 实地勘探风电机组接地装置类型、结构及适应性，开展三种型式风电机组接地装置（单柱基础、兰脚架式基础和重力式基础）的数值计算，研究风电机组不同类型接地装置的工频接地特性和冲击接地特性影响因素。

(5) 研究叶片缩比模型雷击附着特性试验方法，分析不同长度的风电机组叶片在不同接闪器布置方式、不同数量化及不同雷电击距下的叶片各部位雷击附着概率及附着特性。

(6) 分析不同雷电流幅值及雷电流波形、不同机组冲击接地电阻时流过避雷器电流和避雷器吸收能量，确定集电系统雷电暂态过电压保护接线。

(7) 风电机组基础的工频接地电阻和冲击接地电阻受海水深度影响计算。

(8) 在各种叶片接闪器布置方式下，叶尖接闪器的接闪概率计算。

4、技术路线

(1) 防雷装置检测分类及项目；

- (2) 防雷装置检测方法;
- (3) 防雷现场测试;
- (4) 检测现场杂散电流的排除措施;
- (5) 防雷装置检测现场作业要求和安全技术措施;
- (6) 防雷装置检测周期;
- (7) 防雷装置检测程序;
- (8) 防雷装置检测数据整理。

四、预期效益分析

1、开展海上风电场防雷检测技术的相关研究，将维持海上风电场稳定可靠运行、保证风电场安全生产。

2、针对海上风电场雷击防护的重大基础问题开展科学研究，将有助于培育我国海上风电防雷技术的自主创新能力，对促进我国甚至是全球的海上风电产业发展具有深远意义。

五、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

本标准自主研制标准。尚未检索到国际、国外相关标准。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与其他相关的强制性标准无冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

本标准规范海上风电场防雷检测技术，保障防雷装置检测质量。
建议作为湛江市地方推荐性标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议

建议由所在地方政府机构、应急、发改、气象部门联合进行宣贯。
各行业主管部门应积极同风电企业加强联系，结合行业合作赋能的政策背景，以实现更精准和专业服务目标，积极推进标准应用。

十、废止现行有关标准的建议

无。

十一、其他应予说明的事项

无。

《海上风电场防雷检测规程》编写小组

二〇二二年十一月二十三日