海上风电场水下设施检测技术规范

编 制 说 明

**目 次**

[1 编制背景 1](#_Toc29063)

[2 编制主要原则 1](#_Toc11094)

[3 主要工作过程 2](#_Toc21642)

[4 标准结构和内容说明 2](#_Toc25146)

[5相关标准对比说明 2](#_Toc13751)

[6标准实施措施说明 3](#_Toc15428)

1 编制背景

本标准是根据电机咨[2023]512号文“中国电机工程学会关于印发‘中国电机工程学会 2023 年标准计划（第二批）’的通知”下达的制定任务（项目序号16：海上风电场水下设施检测技术规范）进行制定的。由西安热工研究院有限公司牵头，华能国际电力江苏能源开发有限公司清洁能源分公司、中天科技海缆股份有限公司、上海勘测设计研究院有限公司、西安交通大学、杭州电子科技大学等单位共同起草。

海上风电机组和海上升压站的桩基础结构长期受到高盐度海水浸泡、海生物附着，桩结构和海缆同时承受复杂的风、浪、流的联合作用，以及基础附近海底容易受到地质变化、水动力作用的影响形成冲刷坑，增加了结构损害的可能性，影响海上风电场安全稳定运行。桩基础和海缆的健康状态对机组海上升压站的安全有着至关重要的作用，国外曾多次发生因为桩基础结构缺陷导致的海上石油平台倾斜、倒塌等安全事故，以及海缆缺陷导致的设备故障。因此有必要在工程关键节点(验收、出质保前)以及定期对水下桩基结构和海缆开展检测。

然而，目前适用海上风电设备水下部分的检测方法大多借鉴海洋油气工程，缺乏海上风电针对性标准。为保障海上风电水下设施检测任务的安全性和成效，有必要对其检测作业流程与注意事项进行系统规范，提供科学的检测技术指导。

本规范的目的是明确海上风电场水下设施检测内容、检测周期、检测方法、使用的检测设备、设备操作方法、检测成果、检测记录和报告等内容，规范海上风电的水下检测，提高检测质量和效率，降低检测安全风险，从而更好地掌握水下资产健康状态，提前发现问题，避免故障导致的发电损失和安全事故，降低海上风电运维成本，从而推进我国海上风电行业的持续高效快速发展。

2 编制主要原则

2.1 规范性

本文件是首次制定版本。编制遵循“统一性、协调性、适用性、一致性和规范性”的原则，严格按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》进行编制，并与相关标准协调统一。

2.2 一致性

标准文本内部各部分之间要保持一致，使用相同的用语和术语，避免同义词的使用，确保标准的一致性。

2.3 开放性

标准制定过程中要保证各相关方的有效参与，通过设立规则让各方充分讨论，解决技术内容分歧。

‌2.4 公正性和协商一致

参编单位通过协商一致的方式达成普遍同意。

2.5 协调性

标准与现行有效的文件相互协调，避免重复和不必要的差异，遵守基础标准和通用标准的规定。

3 主要工作过程

2023年12月，中国电机工程学会下达标准立项通知，工作组完成项目任务书编写。

2024年1月，西安热工研究院有限公司牵头成立了标准编写工作组，组织各参与单位召开了《海上风电场水下设施检测技术规范》标准编制启动会议，成立了编写组，讨论确定了标准编制思路和工作计划。

2024年4月，工作组结合立项评审专家建议，开展广泛调查研究，基于海上风电场水下设施检测技术的研判需求，

2024年12月，工作组结合在各海域海上风电场的实践经验，全面开展标准草案的修改完善工作，形成了标准初稿。

2025年2月，由西安热工研究院有限公司组织召开标准第二次工作组会议，与会专家对标准各个章节逐条进行详细讨论，提出了修改意见和建议。

2025年4月，工作组根据第二次工作组会议修改意见和建议对标准进行了修改，形成标准征求意见稿初稿。

2025年7月，经过编制小组和外部相关专家的反复论证和修改，我们向中国电机工程学会提交了标准征求意见稿，并向相关单位广泛征求意见。

4 标准结构和内容说明

本文件规定了海上风电场水下设施检测的一般要求、检测项目、检测设备、检测内容、检测方法等技术要求。

本文件适用于工程期、运维期海上风电场水下设施的现场检测工作。

文件的主要结构和内容如下：

1）范围

2）规范性引用文件

3）术语和定义

4）基本要求

5）检测前准备工作

6）基础结构检测

7）基础防腐检测

8）基础冲刷检测

9）海缆接入端检测

10）掩埋海缆检测

11）检测记录和报告

5相关标准对比说明

海上风电场水下设施检测技术属于海上风电水下检测领域的范畴。在编制过程中，参考了海上风电海缆勘察、海上风电防腐蚀技术、无损检测技术、水下机器人技术等相关领域的国家标准、行业标准，主要包括《GB/T 17502 海底电缆管道路由勘察规范》、《GB/T 33423 沿海及海上风电机组腐蚀控制规范》、《GB/T 36896 轻型有缆遥控水下机器人》、《GB/T 40332 无损检测 超声检测 超声测厚仪性能特征和测试方法》、《NB/T 10104 海上风电场工程测量规程》、《NB/T 11085-2023 海上风电场工程结构安全监测建设规范》、《NB/T 31006 海上风电场钢结构防腐蚀技术标准》等。

目前，国内仅存在一些针对海上风电水下设施部分检测内容的相关标准，《GB/T 17502 海底电缆管道路由勘察规范》、《GB/T 33423 沿海及海上风电机组腐蚀控制规范》、《GB/T 36896 轻型有缆遥控水下机器人》、《GB/T 40332 无损检测 超声检测 超声测厚仪性能特征和测试方法》、《NB/T 10104 海上风电场工程测量规程》、《NB/T 11085-2023 海上风电场工程结构安全监测建设规范》、《NB/T 31006 海上风电场钢结构防腐蚀技术标准》等标准仅针对单一检测内容，无法涵盖海上风电水下设施所有的水下检测内容，且未涉及使用水下机器人进行水下检测的相关标准，指导不够全面。

标准工作组在标准编制前期组织开展了大量调研与试验验证工作，围绕海上风电水下设施的检测内容、检测周期、检测方法、使用的检测设备、设备操作方法、检测成果、检测记录和报告等内容进行系统评估和现场验证，积累了丰富的技术经验，并据此完成了本标准的编制。本标准已广泛征求电力相关单位的意见，不断修改完善标准。

6标准实施措施说明

本规范的制定有助于推动海上风电水下设施检测技术的发展，完善海上风电水下设施检测作业的技术体系和检测方法，支撑相关从业单位在检测设备选择、检测实施、检测记录与报告等方面实现标准化、规范化操作。标准发布实施后，将优先在从事海上风电水下设施检测服务企业中推广应用，标准适用范围涵盖大部分海上风电水下设施的检测内容。随着技术应用的深入与检测需求的增长，未来本规范可根据实践经验和技术发展进行优化提升，逐步形成行业或国家层级的技术规范。