



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 44047—2024/IEC TS 61400-3-2:2019

漂浮式海上风力发电机组 设计要求

Floating offshore wind turbines—Design requirements

(IEC TS 61400-3-2:2019, Wind energy generation systems—
Part 3-2: Design requirements for floating offshore wind turbines, IDT)

2024-05-28 发布

2024-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 符号和缩略语	4
4.1 符号和单位	4
4.2 缩略语	4
5 一般要求	5
5.2 设计方法	5
5.6 支撑结构标识	6
6 外部条件—定义和评估	6
6.1 通则	6
7 结构设计	7
7.1 通则	7
7.3 载荷	7
7.4 设计状态和载荷工况	8
7.5 载荷和载荷效应计算	9
7.6 极限状态分析	12
8 控制和保护系统	13
9 机械系统	14
10 电气系统	14
11 桩基及其附属结构设计	14
12 组装、安装和吊装	14
12.1 概述	14
12.2 通则	14
12.3 计划	15
12.13 漂浮式特定项目	15
13 调试、运行和维护	15
13.1 概述	15
13.3 调试说明书	15
13.4 运行人员指导手册	15
13.5 维护手册	15
14 锚定系统	15

15	浮态稳性	16
15.1	通则	16
15.2	完整静态稳性衡准	16
15.3	基于动态响应的完整稳性替代衡准	16
15.4	破舱稳性衡准	16
16	材料	16
17	海上支持系统	17
17.1	通则	17
17.2	舱底水处理系统	17
17.3	压载系统	17
附录 A (资料性)	漂浮式海上风力发电机组关键设计参数	18
A.1	漂浮式海上风力发电机组标识符	18
A.2	其他环境条件	20
A.3	运输、安装和维护的限制条件	20
附录 B (资料性)	浅水水动力学和破碎波	21
附录 C (资料性)	水动力载荷计算指南	22
附录 D (资料性)	考虑冰载荷的漂浮式海上风力发电机组支撑结构设计建议	23
附录 E (资料性)	漂浮式海上风力发电机组锚基及其附属结构设计	24
附录 F (资料性)	极限强度分析的作业海洋气象参数统计外推法	25
附录 G (资料性)	防腐保护	26
附录 H (资料性)	热带气旋期间极端波高的预测	27
附录 I (资料性)	热带气旋地区安全水平校准的建议	28
附录 J (资料性)	地震	29
附录 K (资料性)	模型试验	30
附录 L (资料性)	海啸	32
L.1	概述	32
L.2	海啸数值模型	32
L.3	水平面与流速变化的评估	34
L.4	参考文档	35
附录 M (资料性)	非冗余锚定系统	36
附录 N (资料性)	风电和海洋标准中极限状态方法的不同	37
附录 O (资料性)	非标准持续极端运行阵风的应用	38
参考文献		39

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

本文件等同采用 IEC TS 61400-3-2:2019《风能发电系统 第 3-2 部分：漂浮式海上风力发电机组设计要求》，文件类型由 ISO 的技术规范调整为我国的指导性技术文件。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——为与现有标准协调，将标准名称改为《漂浮式海上风力发电机组 设计要求》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国风力发电标准化技术委员会(SAC/TC 50)归口。

本文件起草单位：上海电气风电集团股份有限公司、中国船舶重工集团海装风电股份有限公司、金风科技股份有限公司、国电联合动力技术有限公司、中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司、中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、上海勘测设计研究院有限公司、中国质量认证中心、中国电力科学研究院有限公司、上海电力实业有限公司、中车株洲电力机车研究所有限公司风电事业部、中船风电工程技术(天津)有限公司、中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司、北京鉴衡认证中心有限公司、明阳智慧能源集团股份公司、哈电风能有限公司、重庆大学、东方电气风电股份有限公司、龙源电力集团股份有限公司、中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司、保利长大工程有限公司、中国船级社质量认证有限公司、山西天宝集团有限公司、中交第三航务工程局有限公司、江苏亚星锚链股份有限公司、天顺风能(苏州)股份有限公司、厦门双瑞风电科技有限公司、青岛双瑞海洋环境工程股份有限公司、山东电力工程咨询院有限公司、南通惠生风电科技有限公司、中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司、中电建海上风电工程有限公司。

本文件主要起草人：许移庆、赵大文、王叶、董晔弘、王莉娟、李红梅、翟恩地、李雪临、田伟辉、黄春芳、沈侃敏、范可、袁瑛、赵娜、孙雷、李秀珍、李亚杰、郭辰、蔡志崧、刘凡鹰、曾兴国、刘占芳、张浩、王其君、曹淑刚、杨敏冬、张显雄、傅程、胡大为、王历亮、张雁玲、杜宇、张卫新、王志坚、熊刚、赵永韬、徐俊祥、潘徐杰、王子俊、闫建国、杨薛亮。

漂浮式海上风力发电机组 设计要求

1 范围

本文件规定了漂浮式海上风力发电机组(FOWT)场址外部条件评估的附加要求,以及确保FOWT工程完整性的基本设计要求。其目的是在机组预期寿命周期期间,提供适当等级的防护,以防止各种风险对机组造成的破坏。

本文件侧重于FOWT结构构件的工程完整性,但也涉及控制和保护系统的机械装置、内部电气系统和机械系统等子系统。

如果某风力发电机组的漂浮式基础受到水动力载荷作用,并且通过浮力和锚定系统支撑,则该风力发电机组被视为FOWT。FOWT包含五个主要子系统:风轮机舱组件(RNA)、塔架、漂浮式基础、锚定系统以及不属于RNA的配套机械、设备和系统。

本文件中明确考虑了以下类型的漂浮式基础结构:

- a) 船型和驳船型结构;
- b) 半潜型(Semi);
- c) 单立柱型(Spar);
- d) 张力腿平台/浮筒(TLP/TLB)。

除了上述列出的结构类型之外,本文件一般还包括用于支撑风力发电机组的其他漂浮式平台。这些平台结构在几何形状和结构型式上可能存在很大差异,因此只能部分满足本文件的要求。在其他情况下,本文件中规定的具体要求可能不适用于这类结构的全部或部分设计。在所有上述情况下,与本文件的一致性要求设计所遵循的基础原则达到或高于本文件所要求的安全水平。

本文件适用于具有单个水平轴风力发电机组的无人值守的漂浮式结构,对于多风力发电机组、垂直轴风力发电机组或风/波浪能组合发电系统,可能需要额外的设计考虑。

本文件与第2章中引用的相应IEC和ISO标准一起使用。本文件完全符合IEC 61400-1和IEC 61400-3-1的要求。根据本文件设计的FOWT的安全等级达到或超过IEC 61400-1和IEC 61400-3-1中规定的水平。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

IEC 61400-1:2019 风能发电系统 第1部分:设计要求(Wind energy generation systems—Part 1:Design requirements)

注: GB/T 18451.1—2022 风力发电机组 设计要求(IEC 61400-1:2019, IDT)

IEC 61400-3-1:2019 风能发电系统 第3-1部分:固定式海上风力发电机组设计要求(Wind energy generation systems—Part 3-1:Design requirements for fixed offshore wind turbines)

注: GB/T 31517.1—2022 固定式海上风力发电机组 设计要求(IEC 61400-3-1:2019, IDT)

ISO 19901-1:2015 石油和天然气工业 海上结构物的特殊要求 第1部分:海洋气象设计和运行条件(Petroleum and natural gas industries—Specific requirements for offshore structures—Part 1: