



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 31517—2015/IEC 61400-3:2009

---

## 海上风力发电机组 设计要求

**Design requirements for offshore wind turbines**

(IEC 61400-3: 2009, Wind turbines—Part3:  
Design requirements for offshore wind turbines, IDT)

2015-05-15 发布

2016-02-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 符号和缩略语 .....	8
4.1 符号和单位 .....	8
4.2 缩略语 .....	9
5 基本要求 .....	10
5.1 概述 .....	10
5.2 设计方法 .....	10
5.3 安全等级 .....	11
5.4 质量保证 .....	11
5.5 风轮-机舱组件铭牌 .....	11
6 外部条件 .....	11
6.1 概述 .....	11
6.2 风力发电机组等级 .....	12
6.3 风况 .....	12
6.4 海洋条件 .....	12
6.5 其他环境条件 .....	18
6.6 电网条件 .....	19
7 结构设计 .....	20
7.1 概述 .....	20
7.2 设计方法 .....	20
7.3 载荷 .....	20
7.4 设计状态和载荷工况 .....	21
7.5 载荷和载荷效应计算 .....	31
7.6 极限状态分析 .....	33
8 控制和保护系统 .....	36
9 机械系统 .....	36
10 电气系统 .....	36
11 基础设计 .....	37
12 海上风力发电机组场址外部条件评估 .....	37
12.1 概述 .....	37
12.2 海洋气象数据库 .....	37

12.3	风况评估 .....	38
12.4	波浪评估 .....	39
12.5	海流评估 .....	40
12.6	水位、潮汐、风暴潮评估 .....	40
12.7	海冰评估 .....	40
12.8	海生物评估 .....	41
12.9	海床运动与冲刷评估 .....	41
12.10	相邻风力发电机组尾流影响评估 .....	41
12.11	其他环境条件评估 .....	41
12.12	地震条件评估 .....	42
12.13	天气性工作期和天气性停工期的评估 .....	42
12.14	电网条件评估 .....	42
12.15	地质条件评估 .....	42
13	组装、安装和吊装 .....	43
13.1	概述 .....	43
13.2	计划 .....	43
13.3	安装条件 .....	44
13.4	场址出入通道 .....	44
13.5	环境条件 .....	44
13.6	文件 .....	44
13.7	接收、装卸和储存 .....	44
13.8	基础/地锚系统 .....	45
13.9	海上风力发电机组组装 .....	45
13.10	海上风力发电机组吊装 .....	45
13.11	紧固件和附件 .....	45
13.12	起重机、提升机和起吊设备 .....	45
14	调试、运行和维护 .....	45
14.1	概述 .....	45
14.2	安全运行、检查和维护的设计要求 .....	46
14.3	调试说明书 .....	46
14.4	运行人员指导手册 .....	47
14.5	维护手册 .....	48
附录 A (资料性附录)	海上风力发电机组关键设计参数 .....	50
附录 B (资料性附录)	波谱公式 .....	53
附录 C (资料性附录)	浅水流体力学和破碎波 .....	57
附录 D (资料性附录)	水动力载荷计算导则 .....	63
附录 E (资料性附录)	冰载作用下海上风力发电机组支撑结构的设计 .....	73
附录 F (资料性附录)	海上风力发电机组的基础设计 .....	82
附录 G (资料性附录)	用于极限强度分析的海洋气象运行参数的统计外推 .....	83
附录 H (资料性附录)	腐蚀防护 .....	87
参考文献	.....	90

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 IEC 61400-3:2009《风力发电机组 第 3 部分:海上风力发电机组设计要求》(英文版)。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

——GB/T 4797.1—2005 电工电子产品自然环境条件 温度和湿度(IEC 60721-2-1:2002, MOD)

为了便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) 将“IEC 61400-3:2009”改为本标准;
- b) 删除了 IEC 61400-3:2009 中资料性概述要素(包括封面、目次和前言);
- c) 保留了 IEC 61400-3:2009 的引言,同时增加了本标准的“前言”;
- d) 用现行 IEC 60721-2-1:2002 替代 IEC 60721-2-1:1982 及其 1987 年 1 号修改单;
- e) 用现行 ISO 9001:2008 替代 ISO 9001:2000;
- f) 本标准修正了 IEC 61400-3:2009 中的若干错误:
  - 1) 删除了在 IEC 61400-3:2009 中未提及的引用文件:IEC 62305-3:2006、IEC 62305-4:2006;
  - 2) 修改了 7.4.6、7.6.1.1.2 中提及公式编号的错误,以及式(D.9)和式(D.10)中反双曲正切三角函数的写法错误;
  - 3) 参考文献中补录:IEC 60721-3-3:2002。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国风力机械标准化技术委员会(SAC/TC 50)归口。

本标准主要起草单位:华锐风电科技(集团)股份有限公司、中国农业机械化科学研究院呼和浩特分院、神华国华能源投资有限公司、中国船级社、北京鉴衡认证中心有限公司、上海绿色环保能源有限公司、上海勘测设计研究院有限公司、浙江运达风电股份有限公司、湘潭电机股份有限公司、美泽新能源控股有限公司、新疆金风科技股份有限公司。

本标准主要起草人:陈党慧、王建平、高辉、金宝年、马文勇、严忠、秦海岩、张开华、李健英、刘作辉、叶杭冶、郭灯塔、张芹、金家坤、党群、唐超、田野、刘河。

## 引 言

本标准概述了海上风力发电机组的最低设计要求,但不是完整的设计规范或安装指导手册。

在海上风力发电机组设计、制造、组装、装配、吊装、调试、运行及维护等环节中,不同的合同方可能负责承担不同的工作,但要确保满足本标准的要求。合同方之间的责任划分问题,不在本标准讨论范围内。

只要能合理地证明系统的安全性不受影响,可对本标准的要求进行修改。遵照本标准并不能免除任何个人、组织或公司应该遵照的其他适用规范的责任。

# 海上风力发电机组 设计要求

## 1 范围

本标准规定了海上风力发电机组场址外部条件评估的附加要求,以及确保海上风力发电机组工程完整性的基本设计要求。其目的是在风力发电机组的预期寿命期间,提供适当等级的防护,以防止各种危险对风力发电机组造成损失。

本标准致力于海上风力发电机组各结构部件的工程完整性,同时也涉及各子系统,如控制和保护机构、内部电气系统以及机械系统。

如果风力发电机组的支撑结构承受水动力载荷,则可认定其为海上风力发电机组。本标准规定的设计要求不能完全保证漂浮式海上风力发电机组的工程完整性。

本标准宜与第2章中提到的IEC、ISO以及相应国家标准一起使用。特别是本标准完全符合GB/T 18451.1的要求。由本标准设计的海上风力发电机组的安全等级应不低于GB/T 18451.1。某些章节中,有摘自GB/T 18451.1的内容,以便清楚地理解所规定的要求。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GB/T 18451.1—2012 风力发电机组 设计要求(IEC 61400-1:2005, IDT)

GB/T 19001—2008 质量管理体系 要求(ISO 9001:2008, IDT)

GB/T 23511—2009 石油天然气工业 海洋结构的一般要求(ISO 19900:2002, IDT)

IEC 60721-2-1:2002 环境条件等级 第2部分:自然环境 温度和湿度(Classification of environmental conditions—Part 2-1:Environmental conditions appearing in nature—Temperature and humidity)

ISO 2394:1998 结构可靠性的一般原则(General principles on reliability for structures)

ISO 2533:1975 标准大气(Standard atmosphere)

ISO 19901-1:2005 石油天然气工业 海上结构的具体要求 第1部分:海洋气象设计与运行条件(Petroleum and natural gas industries—Specific requirements for offshore structures—Part 1: Metocean design and operating conditions)

ISO 19901-4:2003 石油天然气工业 海上结构的具体要求 第4部分:岩土与基础设计要点(Petroleum and natural gas industries—Specific requirements for offshore structures—Part 4: Geotechnical and foundation design considerations)

ISO 19902 石油天然气工业 固定式海上钢结构(Petroleum and natural gas industries—Fixed steel offshore structures)

ISO 19903:2006 石油天然气工业 海上固定式混凝土结构(Petroleum and natural gas industries—Fixed concrete offshore structures)

## 3 术语和定义

GB/T 18451.1界定的以及下列术语和定义适用于本文件。