



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 17646—2013/IEC 61400-2:2006  
代替 GB 17646—1998

---

## 小型风力发电机组 设计要求

Design requirements for small wind turbines

(IEC 61400-2:2006, Wind turbines—  
Part 2: Design requirements for small wind turbines, IDT)

2013-03-20 发布

2013-10-01 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
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语及其定义 .....	2
4 符号和缩略词 .....	8
5 基本原则 .....	12
6 外部条件 .....	13
7 结构设计 .....	21
8 保护和关机系统 .....	32
9 测试 .....	33
10 电气系统 .....	38
11 支撑结构 .....	40
12 文件要求 .....	41
13 风力机的标识 .....	43
附录 A (资料性附录) 小型风力发电机组型式认证 .....	44
附录 B (规范性附录) 描述 S 级 SWT 的设计参数 .....	46
附录 C (资料性附录) 随机湍流模型 .....	47
附录 D (资料性附录) 确定性的湍流的描述 .....	49
附录 E (资料性附录) 材料的局部安全因数 .....	50
附录 F (资料性附录) 简化设计方程的推导 .....	59
参考文献 .....	67
图 1 水平轴风力机坐标系统的定义 .....	11
图 2 本标准的决策路径 .....	13
图 3 风湍流特性 .....	16
图 4 极端运行阵风的例子 ( $N=1, V_{hub}=25 \text{ m/s}$ ) .....	17
图 5 极端风向变化值的例子 .....	18
图 6 极端风向变化的例子 .....	18
图 7 极端相干阵风 ( $V_{hub}=25 \text{ m/s}$ ) (ECG) .....	18
图 8 ECD 风向变化 .....	19
图 9 随时间变化的风向变化, $V_{hub}=25 \text{ m/s}$ .....	19
图 A.1 型式认证模块(依照 IEC WT01 和 IEC 61400-2) .....	44
图 A.2 设计评价要素(依照 IEC 61400-2 的推荐) .....	45

图 A.3	型式测试要素(依照 IEC WT01 和 IEC 61400-2)	45
图 E.1	正态和威布尔分布	51
图 E.2	玻璃纤维复合材料疲劳特性的典型 S-N 图	52
图 E.3	典型的环境影响作用于玻璃纤维复合材料	53
图 E.4	粗纤维束单向 0°碳纤维/乙烯基酯复合材料的疲劳应变图, $R=0.1$ 和 10	53
图 E.5	典型金属的疲劳特性 S-N 曲线	54
图 E.6	榉卯软木的疲劳寿命数据(见参考文献[E.5])	55
图 E.7	木材的典型 S-N 曲线(见参考文献[E.5])	55
图 E.8	含水量对平行纹理的木料的压缩强度的影响	56
图 E.9	含水量对木头(材)强度特性的影响	56
图 E.10	根据 Hankinson 氏公式纹理角度对纯木的机械特性的影响	57
表 1	SWT 等级的基本参数	14
表 2	简化载荷计算方法的设计载荷情况	23
表 3	力系数 $C_f$	27
表 4	最低限度的气动弹性模型设计载荷情况	28
表 5	等效应力	30
表 6	材料局部安全因数	31
表 7	载荷的局部安全因数	31
表 C.1	Kaimal 模型湍流谱参数	47
表 E.1	不同安全概率和可变性下的因数	51
表 E.2	几何不连续性	57

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 17646—1998/IEC 61400-2:1996《小型风力发电机组 安全要求》。

本标准与 GB 17646—1998/IEC 61400-2:1996《小型风力发电机组 安全要求》相比,除编辑性修改外作了大量实质性的改变,其中主要技术差异如下:

- 根据最近的测试和研究结果修正了简化方程式;
- 简化方程式中的几个参数现在应以测试结果为依据;
- 增加了用气动弹性模型代替简化方程式的选择;
- 扩展了测试的要求。

本标准使用翻译法等同采用 IEC 61400-2:2006《风力机 第 2 部分:小型风力发电机组设计要求》(IEC 61400-2:2006,Design requirements for small wind turbines)。

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标准如下:

GB/T 156—2007 标准电压(IEC 60038:2002,MOD)

GB 755—2008 旋转电机 定额和性能(IEC 60034-1:2004,IDT)

GB/T 755.2—2003 旋转电机(牵引电机除外)确定损耗和效率的试验方法(IEC 60034-2:1972,第 3 版包括 1995 年第 1 号修改,1996 年第 2 号修改,IDT)

GB 1971—2006 旋转电机 线端标志与旋转方向(IEC 60034-8:2002,IDT)

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)

GB/T 4942.1—2006 旋转电机整体结构的防护等级(IP 代码) 分级(IEC 60034-5:2000,IDT)

GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分:通用技术条件(IEC 60204-1:2005,IDT)

GB 16895.3—2004 建筑物电气装置 第 5-54 部分:电气设备的选择和安装 接地配置、保护导体和保护联结导体(IEC 60364-5-54:2002,IDT)

GB 18802.1—2011 低压电涌保护器(SPD) 第 1 部分:低压配电系统的电涌保护器 性能要求和试验方法(IEC 61643-1:2005,MOD)

GB/T 25384—2010 风力发电机组 风轮叶片全尺寸结构试验(IEC 61400-23:2001,MOD)

GB/Z 25426—2010 风力发电机机组 机械载荷测量(IEC 61400-13:2001,MOD)

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

GB/T 18451.2—2012 风力发电机组 功率特性测试(IEC 61400-12-1:2005,IDT)

为了便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) 将“IEC 61400 的这一部分”改为本标准;
- b) 删除了 IEC 61400-2:2005 中资料性概述要素(包括封面和前言);
- c) 改变标准名称,增加了本标准的“前言”;
- d) 用现行 IEC 60038:2002,代替 IEC 60038:1983;
- e) 本标准修正了 IEC 61400-2:2006 中的若干错误。

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归口(SAC/TC 50)。

本标准起草单位:中国农业机械化科学研究院呼和浩特分院、北京远东博力风能设备有限公司、新疆金风科技股份有限公司。

本标准主要起草人:董文斌、都志杰、郭博、刘丽贞、李凌锐、庄岳兴。

本标准于 1998 年 12 月首次发布,本次为第一次修订。

## 小型风力发电机组 设计要求

### 1 范围

本标准规定了小型风力发电机组(SWT)的安全准则、质量保证和工程完整性,及在特定外部条件下的设计、安装、维护和运行等的安全方面的特定要求。其目的是在风力发电机组的预期寿命期间,提供适当的防护等级,以防止各种危险对风力发电机组造成损坏。

本标准涉及了小型风力发电机组的全部子系统,如保护机构、内部电气系统、机械系统、支撑结构、基础以及与负载的电气连接。

虽然本标准类似于 IEC 61400-1,但为了使其适用于小型风力发电机组,做了简化和相当数量的变动。

本标准适用于风轮扫掠面积小于 200 m<sup>2</sup>,产生的电压低于交流 1 000 V 或直流 1 500 V 的风力发电机组。

本标准应与相关的 IEC 和 ISO 标准一起使用(见第 2 章)。

### 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 27025—2008 检测与校准实验室能力的通用要求(ISO/IEC 17025:2005, IDT)

IEC 60034-1 旋转电机 第 1 部分:定额和性能(Rotating electrical machines—Part 1:Rating and performance)

IEC 60034-2 旋转电机(牵引电机除外)确定损耗和效率的试验方法(Rotating electrical machines—Part 2:Methods for determining losses and efficiency of rotating electrical machinery from tests (excluding machines for traction vehicles))

IEC 60034-5 旋转电机整体结构的防护等级(IP 代码) 分级(Rotating electrical machines—Part 5:Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code)—Classification)

IEC 60034-8 旋转电机 线端标志与旋转方向(Rotating electrical machines—Part 8:Terminal markings and direction of rotation)

IEC 60038:2002 标准电压(IEC Standard voltages)

IEC 60204-1 机械安全 机械电气设备 第 1 部分:通用技术条件(Safety of machinery—Electrical equipment of machines—Part 1:General requirements)

IEC 60364-5-54 建筑物电气装置 第 5-54 部分:电气设备的选择和安装 接地配置、保护导体和保护联结导体(Electrical installations of buildings—Part 5-54:Selection and erection of electrical equipment—Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors)

IEC 60721-2-1 电工电子产品自然环境条件 温度和湿度(Classification of environmental conditions—Part 2-1:Environmental conditions appearing in nature—Temperature and humidity)

IEC 61400-1 风力发电机组 第 1 部分:设计要求(Wind turbines—Part 1:Design requirements)

IEC 61400-12-1 风力发电机组 第 12-1 部分:功率特性测试(Wind turbines—Part 12-1:Power