



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 17646—2017/IEC 61400-2:2013  
代替 GB/T 17646—2013

---

## 小型风力发电机组

Small wind turbines

(IEC 61400-2:2013, Wind turbines—Part 2: Small wind turbines, IDT)

2017-07-12 发布

2018-02-01 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 .....	V
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 .....	9
4.1 概述 .....	9
4.2 符号 .....	10
4.3 坐标系统 .....	13
5 基本原则 .....	15
5.1 概述 .....	15
5.2 设计方法 .....	15
5.3 质量保证 .....	17
I 设计评估 .....	17
6 外部条件 .....	17
6.1 概述 .....	17
6.2 SWT 的等级 .....	18
6.3 风况 .....	18
6.4 其他环境条件 .....	23
6.5 受控的测试条件 .....	24
6.6 电力负荷条件 .....	24
7 结构设计 .....	25
7.1 概述 .....	25
7.2 设计方法 .....	25
7.3 载荷和载荷工况 .....	26
7.4 简化载荷方法 .....	27
7.5 仿真模型 .....	32
7.6 载荷测量 .....	34
7.7 应力计算 .....	34
7.8 安全系数 .....	35
7.9 极限状态分析 .....	36
8 保护和关机系统 .....	37
8.1 概述 .....	37
8.2 保护系统的功能要求 .....	37
8.3 手动关机 .....	38
8.4 维护时的关机 .....	38
9 电气系统 .....	38

9.1	概述	38
9.2	保护装置	38
9.3	断开装置	39
9.4	接地系统	39
9.5	雷电防护	39
9.6	电气导线和电缆	39
9.7	电气负载	39
9.8	地区要求	40
10	支撑结构	40
10.1	概述	40
10.2	动力学要求	41
10.3	环境因素	41
10.4	接地	41
10.5	地基	41
10.6	检修风力发电机组引起的设计载荷	41
11	文件要求	41
11.1	概述	41
11.2	产品手册	41
11.3	用户标签	44
12	风力发电机组的标识	44
II	型式试验	45
13	测试	45
13.1	概述	45
13.2	用于验证设计数据的测试	45
13.3	机械载荷测试	46
13.4	耐久性测试	46
13.5	机械部件的测试	50
13.6	安全和功能测试	51
13.7	环境测试	52
13.8	电气方面的测试	52
附录 A(资料性附录)	小型风力发电机组的改型	53
附录 B(规范性附录)	描述 S 级 SWT 的设计参数	54
附录 C(资料性附录)	随机湍流模型	55
附录 D(资料性附录)	确定性的湍流的描述	57
附录 E(资料性附录)	材料的局部安全系数	58
附录 F(资料性附录)	简化设计方法的推导	67
附录 G(资料性附录)	测试报告格式范例	75
附录 H(资料性附录)	电磁兼容性(EMC)测量	79
附录 I(规范性附录)	固有频率分析	82
附录 J(资料性附录)	极端环境条件	83

附录 K(资料性附录) 热带气旋下的极端风况 .....	85
附录 L(资料性附录) 其他风况 .....	91
附录 M(资料性附录) 用户标签 .....	97
参考文献.....	101

## 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/T 17646—2013《小型风力发电机组 设计要求》。

本标准与 GB/T 17646—2013 相比,除编辑性修改外主要技术差异如下:

- 改变了标准名称,以更好地反映标准的范围;
- 将标准调整为第 I 部分(设计评估)和第 II 部分(型式试验),以便于与 IEC 61400-22 协调用于测试与认证;
- 提出了谨慎使用简化方程式的警告(见附录 F);
- 增加了其他风况的附录(见附录 L);
- 增加了热带气旋的附录(见附录 K);
- 增加了极端环境条件的附录(见附录 J);
- 增加了电磁兼容性(EMC)试验的附录(见附录 H);
- 增加了有关动态行为的附录(见附录 D);
- 对耐久性测试的要求进行了修正(见 13.4);
- 增加了标准化格式的用户标签的附录(见附录 M)。

本标准使用翻译法等同采用 IEC 61400-2:2013《风力发电机组 第 2 部分:小型风力发电机组》。

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 156—2007 标准电压(IEC 60038:2002,MOD)
- 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 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/T 22516—2015 风力发电机组 第 11 部分:噪声测量方法(IEC 61400-11:2012,IDT)
- GB/T 25384—2010 风力发电机组 风轮叶片全尺寸结构试验(IEC TS 61400-23:2001,MOD)
- GB/Z 25426—2010 风力发电机组 机械载荷测量(IEC TS 61400-13:2001,MOD)
- GB/T 27025—2008 检测与校准实验室能力的通用要求(ISO/IEC 17025:2005,IDT)

本标准做了下列编辑性修改:

- 修正了 IEC 61400-2:2013 中的若干错误:
  - 图 10 中纵坐标 EDC 改正为 ECD;
  - 式(C.4)、式(C.5) 中分母部分增加了原文遗漏的“(”号;
  - 式(F.4)中第一个推导式内第二项分子部分小括号内的系数 1.5 改为 0.5;
  - 式(F.40)的正文描述部分引用的(F.40)改为(F.39);
  - 式(F.44)中  $V_{ref}$  改为  $V_{el}$ 。

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。

本标准负责起草单位:中国农业机械化科学研究院呼和浩特分院、中国船级社质量认证公司。

本标准主要起草人:董文斌、郭博、刘丽贞、王树军。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 17646—1998、GB/T 17646—2013。

## 小型风力发电机组

### 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、工程完整性和在特定外部条件下的设计、安装、维护和运行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。小型风力发电机组(以下简称机组)包括:包含支撑结构的风力机本身、风力发电机组控制器、充电控制器/逆变器(如果需要)、电缆和开关、安装与运行手册及其他文件。

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。如果能够适当地证明风力发电机组的安全不被削弱,那么本标准的若干要求是可以修改的。然而,这一规定不适用于第 6 章中分级和相关的的外部条件的定义。采用本标准并不意味着任何个人、组织或团体可以免除遵守其他适当的规程的责任。

本标准适用于风轮扫掠面积不大于 200 m<sup>2</sup>,产生的电压低于交流 1 000 V 或直流 1 500 V 的并网或离网应用的风力发电机组。

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

GB/Z 25425—2010 风力发电机组 公称视在声功率级和音值(IEC TS 61400-14:2005, IDT)

IEC 60038:2009 标准电压(IEC Standard voltages)

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 61400-11 风力发电机组 第 11 部分:噪声测量方法(Wind turbines—Part 11: Acoustic noise measurement techniques)

IEC/TS 61400-13 风力发电机组 第 13 部分:机械载荷测量(Wind turbine generator systems—Part 13: Measurement of mechanical loads)

IEC/TS 61400-23:2001 风力发电机组 第 23 部分:风轮叶片全尺寸结构试验(Wind turbine generator systems—Part 23: Full-scale structural testing of rotor blades)

IEC 61643-11:2011 低压配电系统的浪涌保护器(SPD) 第 11 部分:性能要求和试验方法(Low-voltage surge protective devices—Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems—Requirements and tests methods)