



中华人民共和国国家标准

GB/T 18451.2—2012/IEC 61400-12-1:2005
代替 GB/T 18451.2—2003

风力发电机组 功率特性测试

**Power performance measurements of electricity
producing wind turbines**

(IEC 61400-12-1:2005, Wind turbines—Part 12-1: Power performance
measurements of electricity producing wind turbines, IDT)

2012-05-11 发布

2012-10-01 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
风力发电机组 功率特性测试
GB/T 18451.2—2012/IEC 61400-12-1:2005

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.gb168.cn

服务热线:010-68522006

2012年10月第一版

*

书号:155066·1-45512

版权专有 侵权必究

目 次

前言	III
IEC 引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和单位	3
5 功率特性测试的前期准备	7
5.1 风力发电机组及其电气连接	7
5.2 测试场地	7
6 测试设备	8
6.1 电功率	8
6.2 风速	9
6.3 风向	9
6.4 空气密度	9
6.5 转速和桨距角	10
6.6 叶片状况	10
6.7 风力发电机组控制系统	10
6.8 数据采集系统	10
7 测量程序	10
7.1 概述	10
7.2 风力发电机组运行	10
7.3 数据收集	10
7.4 数据筛选	11
7.5 数据修正	11
7.6 数据库	11
8 导出结果	12
8.1 数据标准化	12
8.2 测量功率曲线的确定	12
8.3 年发电量(AEP)	13
8.4 功率系数	14
9 报告格式	14
附录 A (规范性附录) 测试场地障碍物评估	24
附录 B (规范性附录) 测试场地地形评估	28
附录 C (规范性附录) 场地标定	29
附录 D (规范性附录) 测量不确定度评定	31
附录 E (资料性附录) 区间方法确定测量不确定度的理论基础	33

附录 F (规范性附录) 风杯式风速计的校准程序	49
附录 G (规范性附录) 测风塔上设备的安装	55
附录 H (规范性附录) 小型风力发电机组的功率特性测试	62
附录 I (规范性附录) 风速计分级	64
附录 J (资料性附录) 风杯式风速计评估	66
附录 K (资料性附录) 风速计现场比对	73
参考文献	74

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 18451.2—2003“风力发电机组 功率特性试验”。与 GB/T 18451.2—2003 相比主要技术变化如下：

- 修改了标准名称“风力发电机组 功率特性测试”；
- 小量调整了测量扇形区最大测量角度范围；
- 改写了附录 A～附录 D,增加了附录 F～附录 J；
- 将表 1 和表 2 细化为表 1～表 4；
- 增加了图 4、图 5。

本标准使用翻译法等同采用 IEC 61400-12-1:2005《风力发电机组 第 12 部分：风力发电机组 功率特性测试》。

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有：

- GB 1208—2006 电流互感器(IEC 60044-1:2003,MOD)

为了便于使用,本标准做了下列编辑性修改：

- a) 将“IEC 61400 的本部分”改为本标准；
- b) 保留了 IEC 61400-12-1:2005 的引言,同时增加了本标准的前言。
- c) 删除了 IEC 61400-12-1:2005 中资料性概述要素(包括封面、目次和前言)；
- d) 在“1 范围”中将标准的适用范围另其一行编辑为：本标准适用于所有类型和容量的并网风力发电机组。
- e) 将 IEC 60044-1:1996《仪表用变压器 第 1 部分：电流互感器》，包括修改单 1(2000)、修改单 2(2002),用现行 IEC 60044-1:2003 替代；
- f) 将 IEC 60688:1992《交流电气量转换为模拟或数字量的电气测量变送器》，包括修改单 1(1997)、修改单 2(2001),用现行 IEC 60688:2002 替代；
- g) 将 IEC 61400-2:1996《风力发电机组 第 2 部分：小型风力发电机组设计要求》，用现行 IEC 61400-2:2006 替代；
- h) 将参考标准 IEC 60186 电磁式电压互感器,用现行 IEC 60044-2:2003 替代。

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。

本标准起草单位：中国电力科学研究院、中国农业机械化科学研究院呼和浩特分院等。

本标准主要起草人：秦世耀、王建平、李庆、陈默子、张世惠、薛扬、马晓晶、付德义、焦渤。

IEC 引言

IEC 61400-12-1 的目的是提供一种统一的方法,以保证风力发电机组功率特性测试和分析的一致性、准确性和可重复性。本标准将适用于:

风力发电机组制造商,努力使产品满足定义明确的功率特性要求和/或可能的声明系统;

风力发电机组购买者,能明确功率特性要求;

风力发电机组运营商,可以证实新的或维修好的机组满足所陈述的或所要求的功率特性的技术条件;

风力发电机组计划者和调整者,能够准确公正地评价风力发电机组的功率特性,使新的或更改后的装置符合其规范或许可准则。

本标准在风力发电机组功率特性测试的测量、分析和报告编写方面提供指导。它将使从事风力发电机组制造、安装、计划、运营和管理的机构受益。本标准推荐的测试和分析技术适用于上述各方,以保证风力发电机组的开发和运营的一致性以及技术交流的准确性。希望本标准给出的测量和报告编写程序能得到可以被他人重复的准确结果。同时,标准使用者应认识到由风剪切和湍流的较大变化以及数据选择判据所引起的差别。在功率特性测试合同签署前,标准使用者应考虑这些差别和与测试目的相关的数据选择判据的影响。

功率特性测试的关键因素之一是风速测量。本标准规定使用风杯式风速计测量风速,风杯式风速计具有鲁棒性,长期以来一直被认为适用于功率特性测试。即使采用适当的风洞校核程序、与风矢量(包括幅值和方向)波动有关的现场气流条件,仍会导致不同仪器产生潜在的不同影响。

附录 I 和附录 J 给出了风速计分类的方法和步骤。但测试结果仍有可能受风速计选择的影响,所以在风速测量中应特别注意风速计的选择。

风力发电机组 功率特性测试

1 范围

本标准规定了测试单台风力发电机组功率特性的方法。此外,本标准描述了并网及与蓄电池组相连的小型风力发电机组(IEC 61400-2 中定义的风力发电机组)的功率特性测试方法。测试方法可以用来评估特定地理位置的特定风力发电机组的性能。同样,该方法可以用来对不同类型或不同设置的风力发电机组进行一般比较。

本标准适用于所有类型和容量的并网风力发电机组。

风力发电机组功率特性由测量功率曲线和年发电量(AEP)决定。测量功率曲线由一定时间段内同步采集的风速和风力发电机组输出功率决定,该时间段要足够长,使得在一定的风速范围和大气条件变化的情况下,能够建立统计意义上的数据库。AEP 是利用测量功率曲线和参考风速的频率分布计算而得,且假定风力发电机组的可利用率为 100%。

本标准规定的测量方法要求对测量功率曲线和年发电量的不确定度来源及其合成影响进行评估。

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。

IEC 60044-1:2003 仪表用变压器 第 1 部分:电流互感器(Instrument transformers—Part 1: Current transformers)

IEC 60688:2002 交流电气量转换为模拟或数字量的电气测量传感器(Electrical measuring transducers for converting a. c. electrical quantities to analogue or digital signals)

IEC 61400-2:2006 风力发电机组 第 2 部分:小型风力发电机组设计要求(Wind turbine—Part 2: Design requirements of small wind turbines)

ISO 2533:1975 标准大气(Standard atmosphere)

ISO 测量不确定度表示指南,1995,ISBN 92-67-10188-9(Guide to the expression of uncertainty in measurement)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

准确度 accuracy

被测量(物)的测量值与真实值的接近程度。

3.2

年发电量 annual energy production, AEP

利用测量功率曲线和轮毂高度不同风速频率分布估算得到的一台风力发电机组一年时间内生产的全部电能。计算中假设可利用率为 100%。