



中华人民共和国国家标准

GB/T 37257—2018/IEC 61400-13:2015

风力发电机组 机械载荷测量

Wind turbines—Measurement of mechanical loads

(IEC 61400-13:2015, Wind turbines—Part 13: Measurement of
mechanical loads, IDT)

2018-12-28 发布

2019-07-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

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、单位和缩略语	4
5 概述	5
5.1 文档结构	5
5.2 测试过程中的安全	6
6 测试要求	6
6.1 概述	6
6.2 测试场地的要求	6
6.3 载荷测量工况	7
6.4 测量参数	11
6.5 风力发电机组配置更改	14
7 测试设备	14
7.1 载荷	14
7.2 气象参数	16
7.3 风力发电机组运行参数	17
7.4 数据采集系统	18
8 标定系数确定	18
8.1 概述	18
8.2 载荷通道标定	19
8.3 非载荷通道标定	21
9 数据验证	22
9.1 概述	22
9.2 验证检查	22
10 测量数据处理	24
10.1 概述	24
10.2 基本载荷	24
10.3 大型风力发电机组的载荷	24
10.4 风速趋势检测	25
10.5 数据统计	25
10.6 雨流计数	25
10.7 累计雨流谱	25

10.8	等效疲劳载荷	25
10.9	风速分区	26
10.10	功率谱密度	26
11	不确定度评估	26
12	报告	27
附录 A (资料性附录)	示例坐标系	30
附录 B (资料性附录)	风力发电机组载荷测量不确定度的评估过程	34
附录 C (资料性附录)	机械载荷测量和分析的样本格式	45
附录 D (资料性附录)	海上测量建议	57
附录 E (资料性附录)	载荷模型验证	59
附录 F (资料性附录)	风速趋势鉴别方法	63
附录 G (资料性附录)	数据采集注意事项	68
附录 H (资料性附录)	载荷标定	71
附录 I (资料性附录)	温度漂移	74
附录 J (资料性附录)	垂直轴风力发电机组机械载荷测量	76
参考文献		80

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 61400-13:2015《风力发电机组 第 13 部分：机械载荷测量》。

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 2900.53—2001 电工术语 风力发电机组(idt IEC 60050-415:1999)

——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)

本标准做了下列编辑性修改：

——修改了标准名称。

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：浙江运达风电股份有限公司、中国电力科学研究院有限公司、北京鉴衡认证中心有限公司、华润电力技术研究院有限公司、中国船级社质量认证公司、新疆金风科技股份有限公司、中国船舶重工集团海装风电股份有限公司、歌美飒风电(天津)有限公司、上海天祥质量技术服务有限公司、北京鑫叶新能源科技有限责任公司。

本标准主要起草人：陈棋、徐伊丽、方郁锋、程明哲、龚玉祥、薛杨、付德义、魏茹、蔡继峰、黄宇同、王铁强、卢仁宝、褚欣慰、王树军、方明、刘磊、叶娟、韩花丽、文茂诗、李跃、王朝凤、庄岳兴。

引 言

在风力发电机组的结构设计过程中,对载荷的全面了解和准确量化是极为重要的。

在设计阶段,利用气动弹性模型和相关标准可以对载荷进行预测。然而,由于这种模型存在缺陷和不确定因素,通常需要通过测量来验证。

机械载荷测量可以做为设计和认证的基础。风力发电机组的设计详见 IEC 61400-1,而认证程序则在 GB/T 20319 中描述。本标准针对测试机构、风力发电机组制造商和认证机构,并明确规定了机械载荷测试的最低要求,目的是为了得到高度一致、高质量、可重复的测试结果。

风力发电机组 机械载荷测量

1 范围

为了进行载荷仿真模型验证,本标准描述了风力发电机组基本结构载荷的测量。本标准规定了场地选择、信号筛选、数据采集、标定、数据验证、载荷测量工况、俘获矩阵、后处理、不确定度计算和报告的要求与建议。此外,还提供了资料性附录,以提高对测试方法的认识水平。

本标准所描述的方法还可以用于其他目的的机械载荷测量,如测量载荷的统计分析、设计载荷的直接测量、安全和功能测试或部件载荷的测量。如果这些方法用于其他目的或用于非常规风力发电机组设计,则需对所需信号、测量载荷工况、俘获矩阵和后处理方法进行评估,并在需要时对其进行调整,以达到相应目标。

这些方法适用于风轮扫掠面积大于 200 m²的陆上水平轴风力发电机组(HAWT)。然而,所述方法也可以适用于其他风力发电机组(例如,小型风力发电机组、管道式风力发电机组、垂直轴风力发电机组)。

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。

IEC 60050(所有部分) 国际电工词汇(International electrotechnical vocabulary)

IEC 61400-1:2005 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:发电风力发电机组功率特性测试(Wind turbines—Part 12-1:Power performance measurements of electricity producing wind turbines)

ISO/IEC 指南 98-3 测量的不确定度 第 3 部分:测量中不确定度的表示(Uncertainty of measurement—Part 3:Guide to the expression of uncertainty in measurement)

3 术语和定义

IEC 60050-415 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

叶片 blade

风轮旋转产生空气动力的部件。

3.2

叶根 blade root

叶片与轮毂相连的部分。

3.3

制动状态 brake status

制动投入与否的状态。

3.4

标定 calibration

确定从传感器输出到物理量的传递函数及其系数。