

新疆维吾尔自治区地方标准

DB65/T 2220.1—2005

并网失速型风力发电机组的安装、调试及 验收标准第 1 部分：检验与地面试验

Installation test check and acceptance standard of grid connected stall regulation
wind turbine generator system

Part 1: check and factory test

2005-06-10 发布

2005-08-01 实施

新疆维吾尔自治区质量技术监督局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 定义 1

4 检验 1

4.1 检验规定 1

每台风力发电机组均应进行出厂检验，产品检验合格后方可进行出厂试验。 1

4.2 检验依据 1

4.3 检验项目及要求的 1

5 试验 2

6 试验条件 2

6.1 仪器和仪表 3

6.2 试验场地要求 3

7 试验目的 3

7.1 目的 3

7.2 功能考核 3

7.3 性能考核 3

8 试验内容及步骤 3

8.1 试验前的准备工作 3

8.2 试验内容及步骤 4

前 言

DB65/T 2220《并网失速型风力发电机组安装调试及验收标准》分为 2 个部分：

——第 1 部分：检验与地面试验

——第 2 部分：五百小时试运行规范

本部分为DB65/T 2220的第1部分。

本标准由新疆金风科技股份有限公司提出。

本部分由新疆机械电子行业管理办公室归口。

本标准由新疆维吾尔自治区质量技术监督局批准。

本部分负责起草单位：新疆金风科技股份有限公司。

本部分主要起草人：曹志刚 王志红

并网失速型风力发电机组的安装、调试及验收标准第1部分：检验与地面试验

1 范围

本标准规定了并网失速型风力发电机组出厂检验的一般要求与地面试验的方法及要求。
本标准适用于并网失速型风力发电机组的出厂检验与在地面进行的电动运转试验。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 1207 电压互感器 (eqv IEC60186:1987)
- GB/T 1208 电流互感器 (eqv IEC60185: 1987)
- GB/T 2900.53 电工术语 风力发电机组
- GB/T 3785 声级计的电、声性能及测试方法
- GB/T 8974 风力机 名词术语
- GB/T 14091 机械工业产品环境参数分类及严酷程度分级 (neq IEC 60721-1)
- GB/T 19069 风力发电机组 控制器技术条件
- GB/T 19072 风力发电机组 塔架

3 定义

GB/T 2900.53、GB/T 8974、GB/T 19069 确定的术语和定义适用于本标准。

4 检验

4.1 检验规定

每台风力发电机组均应进行出厂检验，产品检验合格后方能进行出厂试验。

4.2 检验依据

产品出厂可按以下依据进行检验：

- 按规定程序批准的产品图样及技术文件；
- 按产品定货技术条件或定货合同。

4.3 检验项目及要求

4.3.1 检验风力发电机组零、部件的完整性

检查风力发电机组零、部件及专用工具有无错、漏装现象。

4.3.2 检验设计文件要求的关键和重要部位联接螺栓紧固力矩

4.3.2.1 测量工具

常用的测量工具有：扭矩扳手、扭矩测试仪等。要求所使用的工具在使用前经过校准，其测量误差为±2%。

4.3.2.2 测量要求

对于同类型的螺栓联接,抽检总数量的 10%且最少一个。按规定的力矩测试时,必须达到规定值。如果发现螺栓力矩达不到规定要求,对所有同类型螺栓需要进一步检查,同时应将达不到规定力矩要求的螺栓紧固到规定值。

4.3.2.3 其它要求

对螺栓力矩进行测量时,环境温度应在-5℃以上。

4.3.3 机组液压系统

检查液压站本体是否有渗油,液压联接管件联接是否可靠无渗油、漏油、电气接线端子无松动。

4.3.4 机组润滑系统

- a) 检查油位是否正常,油过滤器是否符合规定要求;
- b) 检查润滑系统是否有泄漏;
- c) 检查润滑油加入的型号和加入量是否符合技术文件要求。

4.3.5 机组传动系统

用百分表检查联轴器同轴度是否符合规定要求。

4.3.6 叶片检验

- a) 检查叶片的表面、根部和边缘有无损坏;
- b) 检查叶片安装角标记是否正确;
- c) 检查叶片液压油缸、钢丝绳、叶尖开合是否满足规定要求;
- d) 检查叶片出厂质量证明文件、随机文件是否符合制造技术文件要求。

4.3.7 塔架检验

- a) 检查塔架防腐处理和表面防护质量是否达到制造技术文件要求;
- b) 检查塔架出厂质量证明文件或试验报告、随机文件是否按 GB/T 19072 的有关条款提供,是否符合制造技术文件要求;
- c) 检查塔架附件是否齐全,符合规定要求。

4.3.8 轮毂和延长节检验

- a) 检测轮毂和延长节防腐质量是否达到制造文件要求;
- b) 检查轮毂和延长节安装角标记是否正确;
- c) 检查轮毂和延长节出厂质量证明文件、随机文件是否符合制造技术文件要求。

4.3.9 机组的防腐

根据 GB/T 14091 的有关规定和产品技术要求所确定机组的环境条件等级,采用金属喷镀或喷漆防腐应满足环境条件的要求。验收要按照制造技术文件要求检查防腐质量,要求防腐表面均匀,不允许存在流挂、漏涂、膜厚不均、气泡、针孔等,应该颜色一致,平整光亮。

4.3.10 机组标志和随机文件检验

- a) 检查以风力发电机组生产厂名义提交的质量证书和经有关质量检验部门认可的产品合格证书,包括必要的检验和试验报告,是否满足规定要求;
- b) 检查风力发电机组上铭牌,铭牌上的内容是否完整、字迹是否清楚、牢固;
- c) 检查随机技术文件是否齐全;
- d) 检查机组出厂包装是否满足制造技术文件要求。

5 试验

每台风力发电机组在检查合格后均应进行出厂试验,试验合格后方可出厂;有一项不合格则判定为不合格。

6 试验条件

6.1 仪器和仪表

6.1.1 精度要求

试验使用的全部测量仪表和仪器均满足总装及试验技术要求，并且经有关法定计量检定部门检验，出具质量检定证明。仪器和仪表的精度要求如下：

- a) 电气测量仪表准确度不低于0.5级；
- b) 互感器准确度不低于0.5级；
- c) 温度计误差 ± 1 度；
- d) 转速仪准确度不低于 $0.1\% \pm 1$ 个字；
- e) 测试值位于测量仪表量程的20%~95%的范围内；
- f) 声级计：40dB(A)~140dB(A) 精度 ≤ 0.5 dB(A) 频率响应0.8 Hz~7100Hz。

6.1.2 仪器和仪表种类

试验用仪器、仪表包括：光电测速计、测振仪、远红外测温计、电压表、电流表、功率表、万用表、功率因数表、频率表、电压互感器、电流互感器、兆欧表、三相交流相序检查仪、温度计、录波器等。

6.2 试验场地要求

- a) 场地宽敞、整洁；
- b) 试验设备仪器和仪表摆放合理有序且满足安全要求；
- c) 试验电力设备附近悬挂带电危险标志牌；
- d) 场地及试验设备符合电力试验安全规范。

7 试验目的

7.1 目的

机组以电动机方式运行，通过对机组（除塔架、叶片、轮毂和加长节）进行功能考核和部分性能考核，完成对装配质量的动态检验，将一切不符合运转的缺陷，通过调整等手段予以消除，为整机的现场试验和试运行打下良好的基础。

7.2 功能考核

整机装配完成后在地面进行电动运转试验，同时考核整机的传动系统、液系统、偏航调向系统、控制系统和安全保护系统动作的正确性和可靠性。

7.3 性能考核

考核装配完成后整机的性能和质量，考核内容：

- a) 整机软启动性能；
- b) 整机电动运转空载性能；
- c) 整机偏航性能。

8 试验内容及步骤

8.1 试验前的准备工作

8.1.1 一般要求

- a) 确认风力机组机舱内电缆连接已经完成；
- b) 所有控制柜安装就位，完成各控制柜之间以及控制柜与机舱的电缆连接；
- c) 试验电源经检验合格并出具合格证明；
- d) 完成试验电源与风力机组的电缆接线；
- e) 测试仪表和仪器经检验合格并出具质量检验证明；
- f) 完成试验设备与测试设备（仪器、仪表）接线；
- g) 复查所有电气设备的接线；
- h) 安全条件符合要求。

8.1.2 电控系统电器元件的整定值设定和调整

根据被试机风力机组制造商提供的“使用手册”检查各控制柜内所有电气元件的接线及固定力矩，记录整机各系统零部件技术参数，根据整机各系统零部件的要求，分别对主空气开关、各个电动机和传感器等电气元件的保护值进行设置整定。

8.1.3 发电机和电动机的冷态绝缘电阻

用兆欧表测量发电机和电动机的冷态绝缘电阻

8.1.4 电控系统

电控系统通电后要求：

- a) 检查三相电源相序；
- b) 参考一次回路系统图对各个电压等级电源进行分项测试；
- c) 对控制器测量精度进行校核；
- d) 检查输入、输出量状态。

8.2 试验内容及步骤

8.2.1 液压系统测试

- a) 参照被试机风力机组制造商提供的“使用手册”检查液压马达的空气开关整定值；
- b) 各路油管已正确连接完毕（叶尖刹车油路要封堵）；
- c) 液压站中已装入充足的液压油；
- d) 除叶尖液压缸外的其他液压设备、执行机构已处于工作状态；
- e) 液压泵电机的电源相序正确无误；
- f) 检查液压油泵电机的旋转方向；
- g) 依据被试机风力机组制造商提供的“使用手册”整定液压系统各元件的动作值（调整前先通过油窗检查液压油油位是否正常），记录各元件的整定值；
- h) 首次建压，记录液压系统从零压力建压到系统压力上限值的建压时间；
- i) 液压系统正常建压完成后，记录叶尖工作压力的整定值；
- j) 液压系统正常建压完成后，记录偏航过程中及偏航完成后偏航部分的工作压力；
- k) 人为使液压系统各器件（电磁阀、压力开关及传感器等）动作，记录各器件的功能执行情况；
- l) 建压完成后检查并记录系统有无泄漏。

8.2.2 齿轮箱润滑系统测试

- a) 参照被试机风力机组制造商提供的“使用手册”检查齿轮油泵电机、冷却风扇电机的空气开关整定值；
- b) 依据被试机风力机组制造商提供的“使用手册”整定齿轮箱润滑系统中各元件的动作值（调整前先通过油尺检查齿轮油油位是否正常），记录各元件的整定值；
- c) 测试齿轮箱润滑系统各器件（压力开关、传感器等）的功能，模拟动作条件，记录各器件的功能执行情况；
- d) 各油路已正确连接完毕，齿轮油滤清器未被污染；
- e) 齿轮箱中已加入充足的齿轮油；
- f) 电机的电源相序正确无误；
- g) 使齿轮油泵接触器吸合，检查并记录齿轮油泵电机的旋转方向；
- h) 使齿轮油冷却电机接触器吸合，检查并记录齿轮油冷却电机的旋转方向；
- i) 在电机启动试验中测试并记录齿轮箱的油温、速比、振动和噪声。

8.2.3 偏航系统测试

- a) 参照被试机风力机组制造商提供的“使用手册”检查偏航电机的空气开关整定值；
- b) 偏航电机的电源相序正确；

- c) 偏航系统各部分机械、电气连接完毕。
- d) 使偏航电机接触器吸合, 检查并记录两偏航电机的动作方向的一致性;
- e) 进行各项手动偏航测试, 记录偏航方向是否正确;
- f) 执行手动偏航, 记录一个偏航过程的偏航角度、偏航时间, 计算偏航速度;
- g) 人为控制风向标指向, 风速仪转速, 检验并记录机舱的偏航方向、风速;
- h) 测试偏航计数器的功能, 检查并记录偏航计数器解缆位置的设定及功能执行情况;
- i) 检查并记录两偏航减速器的齿侧间隙 (0.3 mm~0.6mm);
- j) 检测并记录偏航过程中的噪声。

8.2.4 安全链测试

- a) 控制电源正常无误;
- b) 安全链接线完成并闭合;
- c) 机组内的紧急停机按钮处在释放状态。
- d) 机组处于正常状态下, 模拟安全链各个节点(叶轮过速开关、扭缆开关、振动开关、计算机程序看门狗、两个紧急停机键)动作情况, 检验并记录功能执行结果;
- e) 人为使风机电源掉电, 记录执行结果。

8.2.5 振动保护参数整定

- a) 完成相关机械及电气连接;
- b) 参照被试机风力机组制造商提供的“使用手册”对振动保护的参数进行设置、校核并记录;
- c) 模拟振动检查振动保护的功能。

8.2.6 提升机的测试

- a) 参照被试机风力机组制造商提供的“使用手册”检查提升机空气开关的整定值;
- b) 提升机的电源相序正确。
- c) 通过提升机的操作手柄控制升降, 检查提升机动作的方向性是否正确, 对于双速提升机, 高低速控制都要进行测试;
- d) 起吊相当于 1.25 倍标称重量的重物, 检查提升机是否能正常工作, 同时检查制动系统的工作性能;
- e) 在提升机升降过程中触动提升机的急停按钮, 检查相应的工作性能。

8.2.7 刹车系统测试

- a) 参照被试机风力机组制造商提供的“使用手册”检查闸体传感器性能;
- b) 风机刹车系统正常;
- c) 分别测试两个传感器的闸磨损、闸释放信号动作情况;
- d) 调整风机到正常状态, 在机组停转情况下进行松闸、停机操作, 检查并记录各种情况下高速闸的动作结果;
- e) 风机转速在 1000r/min 时执行正常刹车, 观察刹车情况, 记录刹车过程。

8.2.8 电动机启动

- a) 在试验前根据所使用的控制器的特点对相关参数进行正确的设置, 并在试验后复位原参数;
- b) 电机启动前, 核对所有与软启动相关的控制参数, 并配合不同项试验调整相应的参数值。
- c) 启动时的启动时间;
- d) 表计计量的电压、电流、频率与控制器计量的电压、电流、频率值进行比较并整定;
- e) 记录稳态运行中的消耗功率;
- f) 各项启动完成后记录发电机绕组、发电机轴承、齿轮油、环境温度在启动前后的温差;
- g) 运行过程中, 记录高速轴、低速轴的转速值;
- h) 各项软启动过程中及启动完成后机舱的噪声和振动; 噪声不能大于 85dB(A)。

8.2.9 噪声测量方法

- 测量电机噪声的设备及仪表声级计。采用符合 GB/T 3785 规定的 I 型或 0 型声级计或准确度相当的其它声学仪器。
- 电机测量时的状态电机在空载运行状态下，应保证供电电源频率和电压为额定值。
- 电机噪声测量点的配置方法
- 测量包络面采用等效矩形包络面，对每个测点测量 5 次，取算术平均值，测量点见图 1 所示。

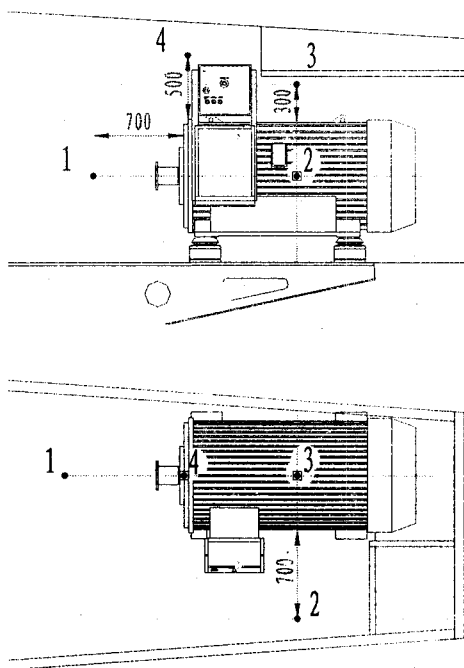


图 1 电机噪声测量点的配置