

风力发电机组 偏航系统 第1部分：技术条件 (JB/T 10425.1-2004)

1 范围

本部分规定了并网型风力发电机组偏航系统的主要型式、基本参数、技术要求、检验项目与规则、标志和包装运输等基本要求。

本部分适用于水平轴式并网型风力发电机组偏航系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过JB/T 10425的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分，然而，鼓励根据本部分达成

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部分。

GB/T 1228 钢结构用高强度大六角头螺栓(GB/T 1228-1991, neq ISO 7412 : 1984)

GB/T 1229 钢结构用高强度大六角螺母(GB/T 1229-1991, neq ISO 4775 : 1984)

GB/T 1230 钢结构用高强度垫圈(GB/T 1230-1991, neq ISO 7416 : 1984)

GB/T 1239.4 热卷圆柱螺旋弹簧技术条件

GB/T 1972 碟形弹簧

GB/T 2900.53 电工术语风力发电机组(GB/T 2900.53-2001, idt IEC 60050-415 : 1999)

GB/T 3480 渐开线圆柱齿轮承载能力计算方法(GB /F3480-1997, eqv ISO 6336-1[^]6336-3 : 1996)

GB/T 6391 滚动轴承额定动载荷和额定寿命(GB/T 6391-1995, idt ISO 281 : 1990)

GB/T 6413 渐开线圆柱齿轮胶合承载能力计算方法(GB/T 6413-1986, eqv ISO/DP6336-4)

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 18451.1 风力发电机组安全要求(GB 18451.1-2001, idt IEC 61400-1 : 1999)

JB/T 2300-1999 回转支承

JB/T 3063 烧结金属摩擦材料技术条件

JB/T 10300-2001 风力发电机组设计要求

JB/T 10425.2 风力发电机组偏航系统第2部分：试验方法

3 术语和定义

GB/T 2900.53 中确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

主动偏航 active yaw

采用电力或液压拖动完成对风动作的偏航方式。

3.2

被动偏航passive yaw

依靠风力通过相关机构完成对风动作的偏航方式。常见的有尾舵、舵轮和下风向自动对风三种。

3.3

偏航驱动yaw drive

风力发电机组主动偏航系统中偏航动作的驱动组件，通常包括电动机或液压马达、减速器和驱动齿轮等。

3.4

解缆cable-unwinding

解除由于偏航造成的电缆扭绞的操作和动作(一般采用反向偏航的方法)。

4技术要求

4.1偏航系统技术要求

4.1.1一般要求

偏航系统应满足以下要求：

a)风力发电初组偏航系统设计应符合本部分的要求应按经规定程序批准的图样及设计文件制造；

b)偏航系统应符合GB 18451.1的有关规定，且应采用失效安全设计；

C对重要控制功能，如电缆扭绞检测和解缆等，为保证安全，应采取冗余设计；

d)各零部件的安装应符合其安装使用说明书或相关标准的规定。

4.1.2工作环境温度

常温型：-20 ~+50 ；

低温型：-30 ~+50 。

4.1.3质量偏差

实际质量与设计值偏差不得超过3%。

4.1.4结构形式

并网型风力发电机组，宜采用主动偏航系统；并网型风力发电机组的偏航系统应采用齿轮驱动形式；齿轮驱动形式的偏航系统应由偏航轴承、偏航齿轮及减速装置和驱动电动机(或液压马达)及偏航制动器组成。机舱偏航由驱动电动机或液压马达驱动，驱动力由偏航轴承传至塔体。

4.1.5解缆和扭缆保护

偏航动作可能会导致机舱和塔架之间的连接电缆扭绞，应采用与方向有关的计数装置或类似程序对电缆的扭绞程度

进行测量。

对于主动偏航系统，在达到规定的扭绞角度前应触发解缆动作：偏航系统应具有扭缆保护功能。

4.1.6偏航转速

对于并网型风力发电机组，为避免风轮轴和叶片轴产生过大陀螺力矩，偏航转速值应通过系统力学分析确定。推荐转速值见表1。

表 1

风力发电机组功率 kW	100~200	250~350	500~700	800~1000	1200~1500
偏航转速 r/min	≤0.3	≤0.18	≤0.1	≤0.092	≤0.085

4.1.7偏航阻尼

偏航过程中，应有合适的阻尼力矩，以保证偏航平稳、定位准确。

4.1.8方位检测

风力发电机组偏航系统应设有地理方位检测装置。

4.2主要零部件技术要求

4.2.1偏航轴承

4.2.1.1结构形式

偏航齿圈的偏航轴承内外圈分别与机舱和塔架用螺栓联接。

轮齿可采用内齿或外齿型式：

a)外齿型式

轮齿位于偏航轴承外圈，加工制造装配相对简单；

b)内齿型式

轮齿位于偏航轴承内圈，内齿啮合与受力效果较好。

4.2.1.2偏航轴承设计计算

4.2.1.2.1 齿轮轮齿强度计算

计算方法参照GB/T 3480和GB/T 6413进行。

4.2.1.2.2轴承设计计算

计算方法参照JB/T 2300和GB/T 6391进行。

4.2.1.3润滑

偏航轴承应使用制造商推荐的润滑剂和润滑油。轴承应密封，以保证相邻组件间的运动不会产生有害的影响。

4.2.1.4偏航轴承零件的要求

参见JB/T 2300-1999第5章。

4.2.2偏航驱动

4.2.2.1偏航驱动的结构形式分为：

a)电动机驱动

偏航齿轮由偏航驱动电动机通过减速器驱动；

b)液压驱动

偏航齿轮由液压马达通过减速器驱动。

4.2.2.2偏航驱动的选型和设计：

偏航驱动电动机、液压马达、减速器可根据需要进行选型和设计，但应符合国家相关标准，并不得与风力发电机组其他子系统发生干涉。

4.2.2.3偏航电动机应采用三相交流电动机，防护等级不低于IP54o

4.2.2.4偏航减速器可采用行星减速器或蜗轮蜗杆、行星减速器串联减速。

4.2.2.5偏航驱动要求起动平稳，转动速度均匀，无振动现象。

4.2.3偏航制动器

4.2.3.1结构形式

偏航制动器应采用钳盘式制动器。可选如下形式：

a)常闭式钳盘制动器

制动器采用弹簧夹紧，电力或液压拖动松闸来实现阻尼偏航和失效安全。

b)常开式钳盘制动器

制动器应采用制动期间高压夹紧、偏航期间低压夹紧的形式实现阻尼偏航。采用此种形式时，偏航传动链中应有自锁环节。

4.2.3.2强度计算

偏航制动器设计计算按JB/T 10300偏航制动器部分进行。

4.2.3.3制动钳

制动钳由制动钳体和制动衬块组成。对于并网型风力发电机组，制动钳数量不得少于2个。

制动钳体应采用高强度螺栓，用足够的力矩固定于机架上。

制动衬块应由专用摩擦材料制成。摩擦材料技术要求参见JB/T 3063。

4.2.3.4制动盘

制动盘一般为环状，通常位于塔架或塔架与机舱的适配器上，并应满足：

- a) 制动盘材料应具有足够的强度、刚度和一定的韧性；如采用焊接联接，还应具有较好的可焊性；
- b) 制动盘的联接、固定应牢固、可靠，在寿命期内不得出现疲劳破坏；
- c) 制动盘表面粗糙度应达到 $Ra=3.2\ \mu\text{m}$ 。

4.2.3.5 制动弹簧

应符合GB/T 1239.4或GB/T 1972的规定。

4.2.3.6 制动器性能要求

制动器性能应满足：

- a) 额定制动力矩值不应小于设计值；
- b) 在偏航过程中，阻尼力矩应保持稳定，与设计值偏差小于5%；
- c) 制动过程中不应有异常噪声。

4.2.3.7 制动器精度要求

制动器精度应满足：

- a) 制动器与机架的装配面的表面粗糙度应达到 $Ra=3.2\ \mu\text{m}$ 标准；
- b) 制动衬垫周边与制动钳体的装配间隙在任意处应不大于0.5mm。

4.2.4 扭栓联接

所有的联接螺栓应进行极限载荷和疲劳载荷强度计算，计算采用的材料数据按国家有关标准选取所有钢结构高强度螺栓、螺母和垫圈应分别符合GB/T 1228、GB/T 1229和GB/T 1230的规定。

4.2.5 表面处理

各零部件的表面处理应能适应风力发电机组的工作环境要求。

4.3 液压系统

液压系统应满足如下要求：

- a) 液压管路应采用无缝钢管制成，柔性管路连接部分要求采用合适的高压软管制成。螺接管路连接组件应通过试验表明能保证所要求的密封和承受工作中出现的动载荷；
- b) 液压元件的设计、选型和布置应符合液压系统有关规定的要求；
- c) 液压系统管路应保持清洁，并具有良好的抗氧化性能；
- d) 液压系统应密封良好，无渗漏现象。

5 检验项目与规则

5.1 外观检验

偏航系统应安装、联接正确，符合图样工艺和技术标准规定：要求表面清洁，不得有污物、锈蚀和损伤。加工面不

得有飞边、毛刺、砂眼、焊斑、氧化皮等缺陷。要求焊缝均匀，不得有裂纹、气泡、夹渣、咬肉等现象。

5.2地理方位检测装置的标定

地理方位检测装置应在风力发电机组调试阶段进行标定，要求误差小于5°。

5.3偏航动作测试

要求正反向转动均匀平稳，不得有异常噪声或振动。

5.4偏航转速测试

要求实际平均转速与设计额定值偏差不超过50%。

5.5偏航定位精度测试

要求动作完成后。风轮轴线与风向偏差的最大值不大于5°。

5.6偏航阻尼测试

要求实际总阻尼力矩与设计额定值偏差不超过5%。

5.7偏航制动力矩测试

要求实际总制动力矩值不小于设计额定值。

5.8解缆动作测试

分别对初期解缆、终极解缆和扭缆保护进行测试，要求动作准确可靠，不得有误动作。

5.9测试方法

按照JB/T 10425.2进行

5.10判定准则

偏航系统规定的检测项目要求100%进行，对于不合规定要求的检验项目，需对被测机组的偏航系统进行调试，直至测试项目符合本标准的规定要求；若调试后仍不满足规定要求，则判为不合格。

6标志

偏航系统的主要部件应者出厂铭牌，一般应包括：

- a) 制造商名称和注册商标；
- b) 产品名称和型号；
- c) 出厂编号；
- d) 制造日期；
- e) 执行标准号。

其余在各组成元件的适当位置均应做出与设计 and 制造代码相应的永久标志。

7包装运输

按GB/T 13384的规定执行。

8质量保证

制造厂家应保证所供应的偏航系统的零部件在用户妥善保管和正确使用的条件下，从使用之日起24个月内能正常工作，否则制造商应无偿给予修理或更换。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/86652.html>