



**Q/HZJD**

# 广州市昊志机电股份有限公司企业标准

Q/HZJD 22.2—2019

## 高速高精度主轴电动机技术要求及测试规范 第 2 部分：负载条件下动态端部、径向跳动

Technical requirements and test specifications of high speed and high precision spindle motors — Part 2: Dynamic ending and radial runout under load condition

2019- 06-01 发布

2020- 01-01 实施

广州市昊志机电股份有限公司 发布



## 目 次

目次 .....	I
前言 .....	II
高速高精度主轴电动机技术要求及测试规范 第2部分：负载条件下动态端部、径向跳动 .....	1
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 试验环境 .....	1
5 试验设备 .....	2
6 测量方法及技术要求 .....	2
参考文献 .....	5

企业标准信息公共服务平台  
公开  
2021年03月22日 11点18分



## 前 言

Q/HZJD 22-2019《高速高精度主轴电动机技术要求及测试规范》拟分为以下部分：

- 第1部分：总则
- 第2部分：负载条件下动态端部、径向跳动
- 第3部分：温升
- 第4部分：振动
- 第5部分：动态刚度
- 第6部分：静态刚度
- 第7部分：位置精度
- 第8部分：恒功率调速范围

本部分为Q/HZJD 22-2019的第2部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分由广州市昊志机电股份有限公司提出。

本部分起草单位：广州市昊志机电股份有限公司、哈尔滨工业大学、上海海关机电产品检测技术中心。

本部分主要起草人：雷群、黄华、周振宇、李立毅、曹继伟、薛建、张成明、程振涛、李家乐、王立军、吴根城、彭秋阳、樊柳、宋禹辰、刘钰清、马伊光。

本部分为首次发布。



# 高速高精度主轴电动机技术要求及测试规范

## 第 2 部分：负载条件下动态端部、径向跳动

### 1 范围

本部分规定了高速高精度主轴电动机负载条件下动态端部跳动和径向跳动的试验环境、试验设备、试验方法和技术要求。

本部分适用于高速高精度主轴电动机（以下简称为电动机）的要求，其他类似用途的交流主轴电动机可参照本标准。

### 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标准。

- GB/T 17421.1—1998 机床检验通则 第 1 部分：在无负荷或精加工条件下机床的几何精度
- JB/T 10801.1—2014 电主轴 第 1 部分：术语和分类
- JB/T 10801.2—2007 电主轴 第 2 部分：加工中心用电主轴技术条件
- JB/T 10801.3—2007 电主轴 第 3 部分：数控车床用电主轴技术条件
- JB/T 10801.4—2020 电主轴 第 4 部分：磨削用电主轴技术条件
- JB/T 10801.5—2020 电主轴 第 5 部分：钻削用电主轴技术条件
- JB/T 10801.6—2020 电主轴 第 6 部分：雕铣用电主轴技术条件
- Q/HZJD 22.1—2019 高速高精度主轴电动机技术要求及测试规范 第 1 部分：总则

### 3 术语和定义

Q/HZJD 22.1—2019 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**端面跳动** ending runout

由于绕轴线旋转的平面不保持在垂直于该轴线的平面内而产生的误差。

[GB/T 17421.1-1998, 5.6.3.1]

#### 3.2

**径向跳动** radial runout

通过轴线上规定点并垂直于轴线的平面内零件的圆的形状误差。

[GB/T 17421.1-1998, 5.6.1.1]

### 4 试验环境



按Q/HZJD 22.1—2019中5.1的规定。

## 5 试验设备

### 5.1 试验配置

试验配置包括千分表和标准检验棒。

### 5.2 一般要求

试验中所配置的设备，其主要性能指标要求如下：

——千分表允许误差： $\pm 0.002\text{mm}$ ；

——标准检验棒允许误差：近端 $\pm 0.005\text{mm}$ ，远端 $\pm 0.01\text{mm}$ 或参照刀具相关规定

## 6 测量方法及技术要求

检验前，应使主轴充分旋转，以保证在检验期间润滑油膜不会变化。同时，达到的温度应是机床正常运转的温度。

### 6.1 测量方法

#### 6.1.1 动态端面跳动测量

动态端面跳动是检验一个旋转的平面。同一圆的所有点应处在垂直于旋转轴线的同一平面内，并且当主轴旋转时，该平面的轴向位置是不变的。由于距离旋转轴线远时，端面跳动有增加的趋势，一般应在距离轴线最远的圆周上测量。

千分表应固定在如图1所示位置，垂直于被测表面，并围绕着圆周顺序地放在彼此留有一定间隔的一系列的位置上进行测量。记录每点最大和最小读数差，最大的差值就是端面跳动值。主轴应慢速连续旋转，并应施加一个轻微的端面压力，以消除推力轴承轴向游隙的影响。当用预加负荷推力轴承时，不必对主轴加力。水平旋转件（例如，花盘），靠其自重充分贴靠在推力轴承上，也不必施加力。

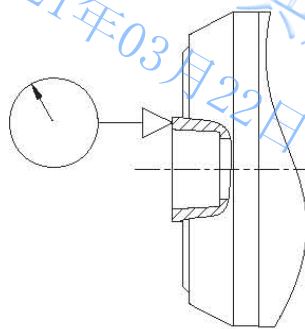


图1 端部跳动测量位置

#### 6.1.2 径向跳动测量

自动换刀主轴的测量方法如图2所示，正确安装标准检验棒到主轴上（检验棒长度为连接孔径 $d$ 的4倍，最长不超过200mm），并将千分表吸附到主轴机体靠（以能测到 $b$ 点为准），用千分表测量图中 $a$ 、 $b$ 位置的跳动。标准检验棒相对轴芯 $0^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $180^\circ$ 、 $270^\circ$ 安装4次，测出4个方向的最大跳动值作为最终结果，每个安装方向至少测试两次。

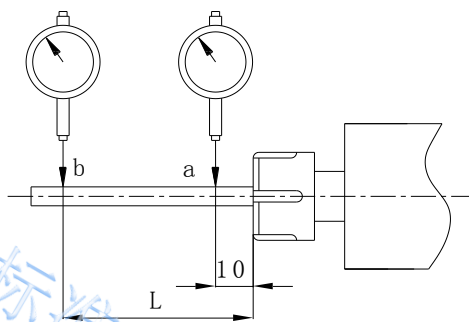


图2 自动换刀主轴径向跳动测量位置

对于需要手动换刀的主轴，按图3所示对a位置进行测量。

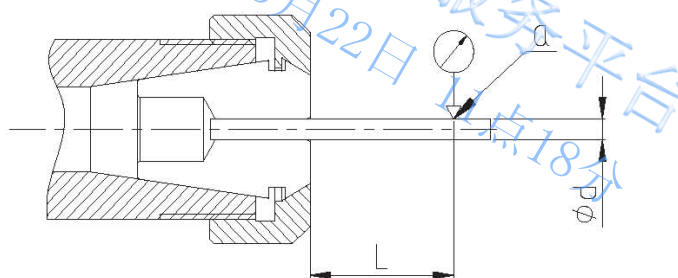


图3 手动换刀主轴径向跳动测量位置

## 6.2 技术要求

### 6.2.1 动态端面跳动要求

主轴动态端面跳动值应不大于0.001mm。本要求仅适用于有端面精度要求的主轴。

### 6.2.2 径向跳动要求

主轴径向跳动值的要求见表1和表2所示。

表1 自动换刀主轴径向跳动标准

刀柄类型	测试距离 L (mm)	a处跳动 (mm)	b处跳动 (mm)
HSK 25	120	≤0.003	≤0.007
HSK 32	110	≤0.003	≤0.007
HSK 40	150	≤0.003	≤0.005
HSK 50	200	≤0.003	≤0.007
HSK 63	300	≤0.003	≤0.008
ISO 20	70	≤0.003	≤0.008
ISO 25	70	≤0.003	≤0.007
BT 30	200	≤0.003	≤0.008
BT 40	300	≤0.003	≤0.008



表2 手动换刀主轴径向跳动标准

标准检验棒直径 d (mm)	测试距离 L (mm)	a处跳动 (mm)
$1 \leq d \leq 1.6$	6	按 JB/T 10801.3- JB/T 10801.6 标准要求
$1.6 < d \leq 3$	10	按 JB/T 10801.3- JB/T 10801.6 标准要求
$3 < d \leq 6$	16	按 JB/T 10801.3- JB/T 10801.6 标准要求
$6 < d \leq 10$	25	按 JB/T 10801.3- JB/T 10801.6 标准要求
$10 < d \leq 18$	40	按 JB/T 10801.3- JB/T 10801.6 标准要求
$18 < d \leq 28$	50	按 JB/T 10801.3- JB/T 10801.6 标准要求

企业标准信息公共服务平台  
公开  
2021年03月22日 11点18分

企业标准信息公共服务平台  
公开  
2021年03月22日 11点18分



参 考 文 献

- [1] GB/T 17421.1—1998 机床检验通则 第1部分：在无负荷或精加工条件下机床的几何精度
- [2] JB/T 10801.1—2014 电主轴 第1部分：术语和分类
- [3] GB/T 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

企业标准信息公共服务平台  
公开  
2021年03月22日 11点18分

企业标准信息公共服务平台  
公开  
2021年03月22日 11点18分