

ICS 25.060.99

J 51

备案号: 40676—2013



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 11658—2013

数控车床用机械主轴单元

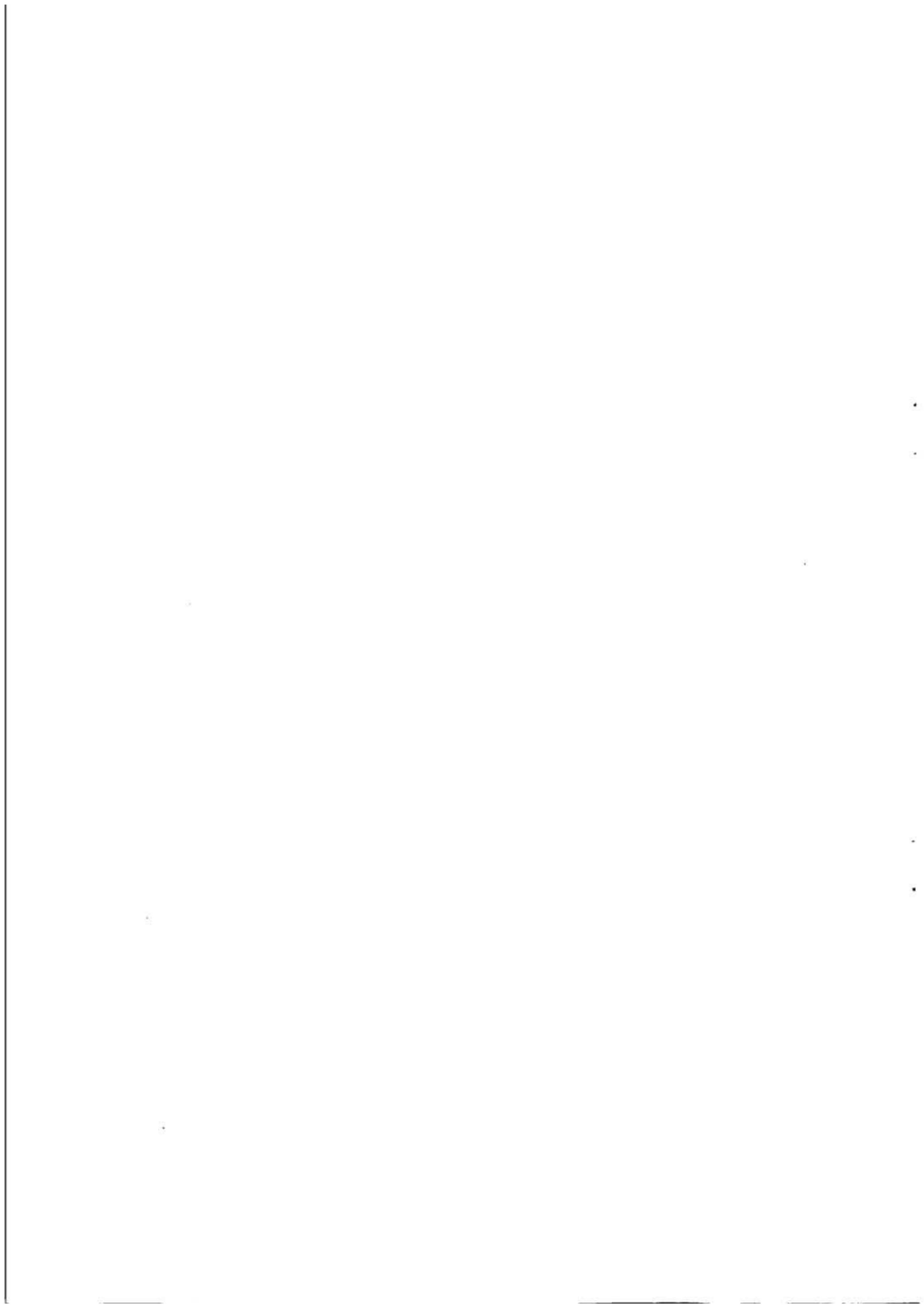
Mechanical spindle unit for numerically controlled turning machines

2013-04-25 发布

2013-09-01 实施



中华人民共和国工业和信息化部 发布



目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 分类、外形、型式与标识符号.....	1
5 一般要求.....	3
6 检验方法.....	3
7 几何精度要求及检验.....	5
8 检验规则.....	6
9 标示与包装.....	7
图 1 主轴单元基本外形.....	2
图 2 标识.....	3
图 3 静刚度测量示意图.....	5
表 1 规格.....	2
表 2 几何精度要求和检验方法.....	5
表 3 检验项目.....	7

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国金属切削机床标准化技术委员会（SAC/TC22）归口。

本标准起草单位：山东博特精工股份有限公司。

本标准主要起草人：朱继生、季红丽、秦鹏、李鄢。

本标准为首次发布。

数控车床用机械主轴单元

1 范围

本标准规定了数控车床用机械主轴单元的技术要求、试验方法、检验规则及标志与包装。

本标准适用于数控车床机械主轴单元（以下称主轴单元），其他类似用途机械主轴单元亦可参照使用。

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。

GB/T 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 4772.1—1999 旋转电机尺寸和输出功率等级 第1部分：机座号56~400和凸缘号55~1080

GB/T 4879—1999 防锈包装

GB/T 5900.1—2008 机床 主轴端部与卡盘连接尺寸 第1部分：圆锥连接

GB 10068—2008 轴中心高为56 mm及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值

GB/T 10069.1—2006 旋转电机噪声测定方法和限值 第1部分：旋转电机噪声测定方法

GB/T 13574—1992 金属切削机床 静刚度检验通则

GB/T 17421.1—1998 机床检验通则 第1部分：在无载荷或精加工条件下机床的几何精度

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数控车床用机械主轴单元 **mechanical spindle unit for numerically controlled turning machines**
用于数控车床，无自身驱动动力源，以滚动轴承为支撑，能够提供机床主运动的组件。

3.2

最高转速 **maximum speed**

主轴单元连续空运转的最高转速。

4 分类、外形、型式与标识符号

4.1 分类

主轴单元根据安装方式分为立式和卧式。

4.2 基本外形结构

数控车床用机械主轴单元的基本外形示意如图1所示。

注：实际设计不必与图示结构完全一致。

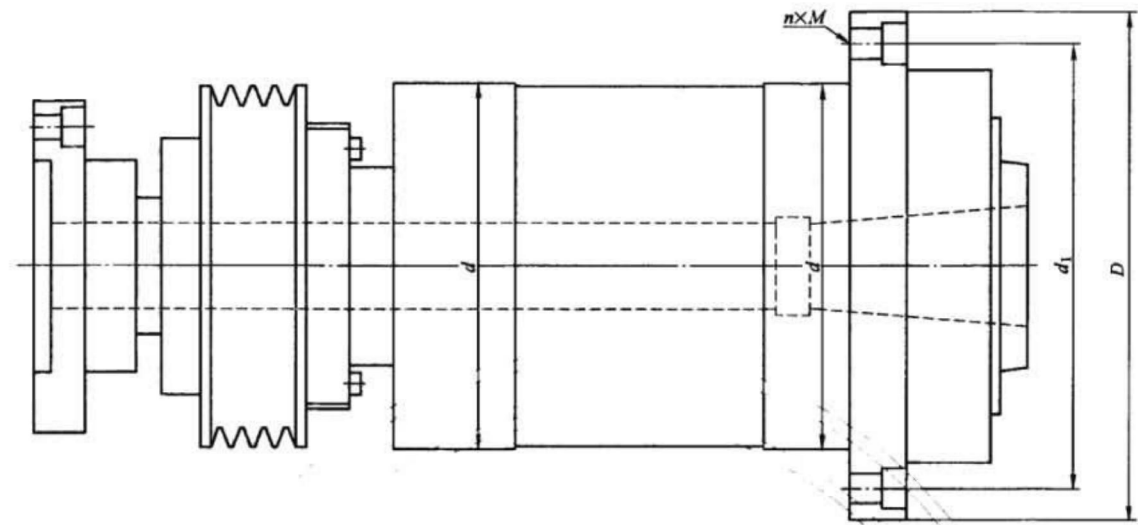


图 1 主轴单元基本外形

4.3 安装型式及安装尺寸

主轴单元的安装型式为带法兰套筒安装，规格及尺寸公差见表 1。

表 1 规格

单位为毫米

定位圆直径 d (h5)	法兰直径 D (h14)	分度圆直径 d_1 (js14)	法兰安装孔 $n \times M$ (6h)
$\phi 140$	$\phi 172$	$\phi 155$	$10 \times M6$
$\phi 170$	$\phi 226$	$\phi 200$	$6 \times M12$
$\phi 180$	$\phi 227$	$\phi 208$	$12 \times M6$
$\phi 200$	$\phi 254$	$\phi 226$	$6 \times M12$
$\phi 230$	$\phi 300$	$\phi 270$	$6 \times M14$
$\phi 260$	$\phi 330$	$\phi 300$	$6 \times M14$
$\phi 310$	$\phi 400$	$\phi 360$	$8 \times M16$
$\phi 340$	$\phi 430$	$\phi 390$	$8 \times M16$
$\phi 420$	$\phi 510$	$\phi 470$	$8 \times M16$
$\phi 450$	$\phi 540$	$\phi 500$	$8 \times M16$

4.4 主轴端部安装尺寸

主轴端部型式及外锥应符合 GB/T 5900.1—2008 的规定，用标准环规检测卡盘定位锥的锥度，采用着色法检查锥度符合率应不小于 85%，且大端接触。主轴单元前端锥孔应符合图样和技术文件要求，用标准塞规检测内锥的锥度，采用着色法检查锥度符合率应不小于 85%，且大端接触。

4.5 主轴单元的型号

主轴单元的型号应符合图 2 的规定。

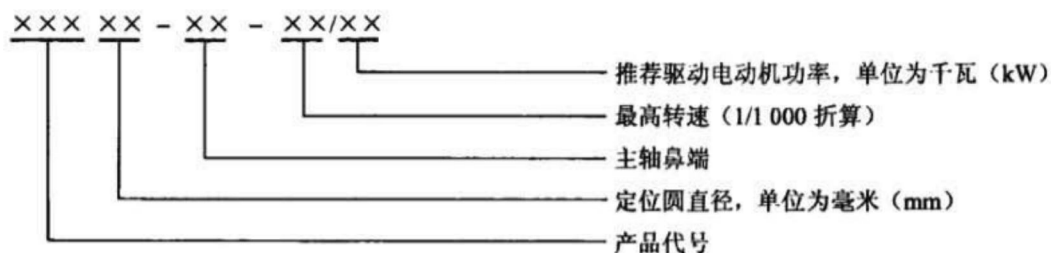


图 2 标识

示例:

数控车床用机械主轴单元, 定位圆直径为 $\phi 140$ mm, 主轴鼻端为 A2-5, 最高转速为 8 000 r/min, 推荐电动机功率为 7.5 kW 的标识如下:

SC 140-A2-5-8/7.5

5 一般要求

5.1 热处理

主轴应进行调质与稳定性处理。主轴端部、锥孔、轴承档等表面硬度值应不低于 48 HRC。

5.2 外观及尺寸

主轴单元表面及配合面应平滑、光洁, 不应有可能导致伤害的锐棱、尖角和开口, 不应有锈蚀、涂覆层脱落、碰伤和划痕, 紧固件连接应牢固, 铭牌的字迹和内容应清楚无误且不应脱落。尺寸应符合相关技术要求。

5.3 温升

主轴单元空运转温升应不大于 20℃, 最高温度应不超过 55℃。

5.4 噪声

主轴单元在空运转各级转速下, 所测得 A 计权声压级的噪声数值应不超过 75 dB (A)。

5.5 振动

主轴单元在空运转各级转速下, 测得振动速度有效值应不超过 1.2 mm/s。

5.6 最高转速

主轴单元的最高转速应不小于设计规定值。

5.7 静刚度

主轴单元的径向静刚度和轴向静刚度应不小于设计规定值。

6 检验方法

6.1 检验条件

6.1.1 试验环境条件

所有试验若无其他规定, 均应在下列环境条件下进行:

- 环境温度: $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- 相对湿度: 45%~75%;
- 气压: 86 kPa~106 kPa。

6.1.2 润滑条件

主轴单元的润滑条件应按设计要求。

6.2 外观检查

目测主轴单元外观表面, 应符合 5.2 的规定。

6.3 安装连接尺寸的检查

本标准 4.3、4.4 规定主轴单元的安装连接尺寸及主轴端部安装尺寸用能保证尺寸精度要求的量具按 GB/T 4772.1—1999 的规定进行检查, 对锥孔用标准圆锥塞规检验, 其研合的接触率应达到 85%以上, 且靠近锥孔大端。

6.4 温升检验

主轴单元的温升测试可以安装在机床上, 也可以在试验台架上进行。主轴单元在规定的冷却条件下, 在低、中、高速运转下, 选取不少于 12 级转速, 每级转速运转不少于 2 min, 最高转速运转不少于 2 h, 等主轴单元温升稳定时 (在 1 h 内温升不大于 1°C) 测量主轴单元温升。测量应尽量在主轴上靠近支撑轴承的部位进行。

6.5 噪声检验

主轴单元在空运转低、中、高转速下, 选取不少于 12 级转速, 在各级转速下, 按 GB/T 10069.1—2006 测试主轴单元噪声 (驱动电动机及传动带的噪声作为背景噪声处理)。并应符合 5.4 的规定。

6.6 振动检验

主轴单元在空运转低、中、高转速下, 选取不少于 12 级转速, 在各级转速下, 按 GB 10068—2008 的规定, 测试主轴单元振动值, 并应符合 5.5 的规定。

6.7 最高转速检验

主轴单元的最高转速用转速表测试, 并应符合 5.6 的规定。

6.8 静刚度检验

静刚度检验规定如下:

- a) 按照 GB/T 13574—1992 的规定, 加载力的最大值约为主轴单元允许最大径向或轴向力的 2/3, 其中测量径向刚度时仅考虑径向负荷, 测量轴向刚度时仅考虑轴向负荷。测量径向刚度的施力点规定为靠近主轴单元轴伸 (安装刀具端) 的极限位置, 主轴包含端面键时要除去端面键的长度, 如图 3 中 A 点所示; 测量轴向刚度时应使轴向力的作用点尽量接近轴心线。
- b) 径向位移测点位于加力点所在的垂直于轴心线的平面上且对称于加力点, 如图 3 中 B 点所示。
- c) 加载力装置的示值分辨率不大于 10 N, 位移测量装置示值分辨率不大于 0.001 mm。
- d) 测量主轴单元刚度时, 应至少进行三次测量, 每次测量前转动主轴 1 圈~2 圈, 取测量的平均值作为最终测量结果, 并应符合 5.7 的规定。

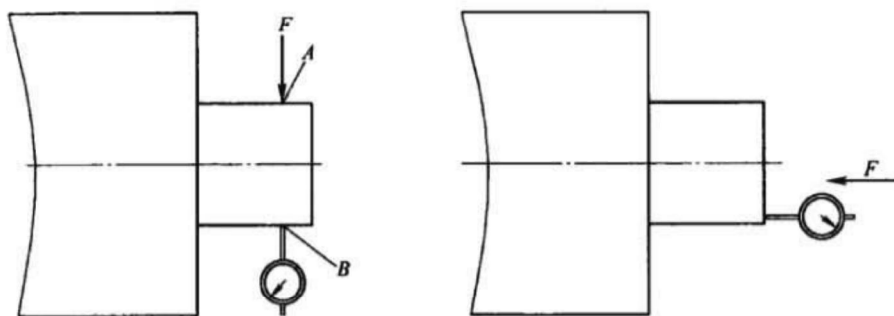


图3 静刚度测量示意图

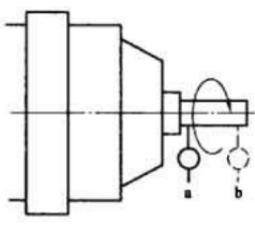
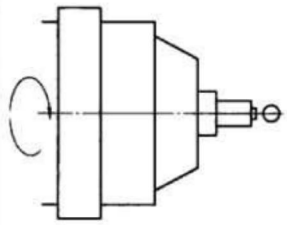
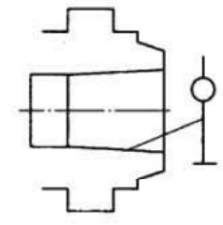
7 几何精度要求及检验

几何精度要求和检验按表2的规定。

表2 几何精度要求和检验方法

序号	简 图	检验项目	主轴端部 型式代号	公差 mm	检验 工具	检验方法按 GB/T 17421.1—1998 的 有关条文
G1		卡盘定位锥面 径向跳动	A ₂₃ 、A ₂₄	0.005	指示器	5.6.1.2.2 根据 5.6.1.1.4 的注, 应 至少旋转两整圈进行检验
			A ₂₅	0.006		
			A ₂₆ 、A ₂₈	0.007		
G2		卡盘定位端面 径向跳动	A ₂₃ 、A ₂₄	0.008	指示器	5.6.1.2.2 根据 5.6.1.1.4 的注, 应 至少旋转两整圈进行检 验, 检验时 A 的距离应尽 可能大, 测量时去除轴向 窜动的影响
			A ₂₅	0.009		
			A ₂₆ 、A ₂₈	0.010		
G3		转轴后伸出端 定位面外径的跳 动 (安装码盘或 动力液压缸定位 面)	A ₂₃ 、A ₂₄	0.008	指示器	5.6.1.2.2 根据 5.6.1.1.4 的注, 应 至少旋转两整圈进行检验
			A ₂₅	0.009		
			A ₂₆ 、A ₂₈	0.010		

表 2 (续)

序号	简 图	检验项目	主轴端部 型式代号	公差 mm	检验 工具	检验方法按 GB/T 17421.1—1998 的 有关条文
G4		锥孔轴线的跳 动: a) 靠近主轴端 面处; b) 远离主轴端 面 300 mm 处	A ₂₃ 、A ₂₄	a) 0.006 b) 0.009	指示器、 检验棒	5.6.1.2.2 和 5.6.1.2.3 根据 5.6.1.1.4 的注, 应 至少旋转两整圈进行检验
			A ₂₅	a) 0.007 b) 0.011		
			A ₂₆ 、A ₂₈	a) 0.008 b) 0.011		
G5		轴向窜动	A ₂₃ 、A ₂₄ 、 A ₂₅ 、A ₂₆ 、 A ₂₈	0.003	指示器	5.6.2.2.1 和 5.6.2.2.2
G6		主轴锥孔跳动	A ₂₃ 、A ₂₄ 、 A ₂₅ 、A ₂₆ 、 A ₂₈	0.004	指示器	5.6.1.2.2 和 5.6.1.2.3 根据 5.6.1.1.4 的注, 应 至少旋转两整圈进行检验

8 检验规则

8.1 检验分类

主轴单元的检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

出厂检验项目按表 3 的规定, 经检验合格后, 方能出厂。

8.3 型式检验

型式检验项目按表 3 的规定。

有下列情况之一时, 一般应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 已定型产品, 机械结构或在制造过程中工艺和所用材料的变更足以引起性能和参数变化。

表 3 检验项目

序号	项 目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观	5.2	6.2	√	√
2	安装型式及安装尺寸	4.3	6.3	√	√
3	主轴端部尺寸及接触面积	4.4	6.3	√	√
4	温升	5.3	6.4	√	√
5	噪声	5.4	6.5	√	√
6	振动	5.5	6.6	√	√
7	最高转速	5.6	6.7	√	√
8	静刚度	5.7	6.8	20%抽检	√
9	几何精度检验	第 7 章	表 2	√	√

9 标示与包装

9.1 标示

主轴单元外表面明显位置应有印记标示。

标示的印记方法应保证其字迹在主轴单元整个使用时期内不易磨损。

9.2 标明内容

标记应标明的项目如下：

- a) 制造厂名或商标；
- b) 主轴单元型号；
- c) 最高转速；
- d) 出厂编号。

9.3 防锈

主轴单元外表面及主轴端部各面应进行防锈处理，防锈应达到 GB/T 4879—1999 中三级包装标准要求，防锈期限为两年，产品经防锈包装的清洗、干燥后，产品表面无污物及油迹。

9.4 包装

主轴单元的包装应能避免运输中的受潮与损伤，包装、储运图示标志应符合 GB/T 191—2008 的规定。

9.5 贮存

主轴单元应存放在环境空气温度 $-20^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 90%，清洁且通风良好的库房内，空气中不得有腐蚀性气体。

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
数控车床用机械主轴单元
JB/T 11658—2013

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码: 100037

*

210mm×297mm·0.75 印张·19 千字
2013 年 12 月第 1 版第 1 次印刷
定价: 15.00 元

*

书号: 15111·11020
网址: <http://www.cmpbook.com>
编辑部电话: (010) 88379778
直销中心电话: (010) 88379693
封面无防伪标均为盗版



JB/T 11658—2013

版权专有 侵权必究