2022－04－01实施

2021－10－01发布



中华人民共和国工业和信息化部发布

**实施**

**发布**

轴承套圈宽度和油沟深度测量仪校准规范

Calibration Specification for

Bearing Ring Width and oil Groove Gepth Measuring Instrument

（报批稿）

JJF(机械)1078—2021

中华人民共和国工业和信息化部

机械计量技术规范

JJF(机械)1078—2019

代替JJF(机械)081—2010

轴承套圈宽度和油沟深度

测量仪校准规范

Calibration Specification ofBearing Ring Width and oil Groove Depth Measuring Instrument

****

归 口 单 位：全国机械汽车专业计量技术委员会

主要起草单位：洛阳轴承研究所检验检测有限公司

斯凯孚（上海）汽车技术有限公司

本规范委托全国机械汽车专业计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

赵 铭 (洛阳轴承研究所检验检测有限公司)

潘云飞 (斯凯孚（上海）汽车技术有限公司)

沈 强 (斯凯孚（上海）汽车技术有限公司)

强小波 (斯凯孚（上海）汽车技术有限公司)

参加起草人：

任宏伟（洛阳轴承研究所检验检测有限公司)

张晓鹏 (洛阳轴承研究所检验检测有限公司)

目 录

引言 （Ⅱ）

1 范围 （1）

2 引用文件 （1）

3 概述 （1）

4 计量特性 （4）

5 校准条件 （5）

6 校准项目和校准器具 （6）

7 校准方法 （7）

7.1 各部分相互作用 （7）

7.2 工作台残磁 （7）

7.3 指示表轴线与工作台垂直度 （7）

7.4 工作台平面度 （7）

7.5 定位支点等高性 （7）

7.6 工作台及定位支点粗糙度 （7）

7.7 工作台及定位支点局部磨损量 （7）

7.8 测量重复性 （8）

7.9 示值误差 （8）

8 校准结果表达 （8）

9 复校时间间隔 （8）

附录A 示值误差测量不确定度评定 （9）

附录B 校准证书或校准报告内容 （10）

引言

本规范依据JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写原则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》编制。

与JJF (机械)081—2010相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

——删除了计量特性中对“仪器外观和指示表”的要求（见2010版的4.1和4.11）；

——修改了计量特性中关于“测量重复性和最大允许误差”的表述（见4.8和4.9）；

——修改了计量特性中“工作面残磁的限值”（见4.2，2010版的4.3）；

——修改了计量特性中“工作台平面度误差的限值”（见4.4，2010版的4.5）；

——修改了校准“测量重复性和示值误差”的校准器具（见表6）；

——修改了校准“测量重复性和示值误差”的方法（见7.9和7.10，2010版的6.12和6.13）。

本规范所代替规范的历次版本发布情况为：

——JJG(机械)28—1991

——JJF (机械)081—2010

轴承套圈宽度和油沟深度测量仪校准规范

1. 范围

本规范适用于G903、G904、G905、G906A等轴承套圈宽度测量仪，以及G803、G804推力球轴承垫圈高度测量仪和G203、G204轴承油沟深度测量仪的校准，亦使用于同类型的其它仪器。

表1 单位：mm

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 | 测量范围 | | 型号 | 测量范围 | |
| 外径D | 宽度B | 外径D | 宽度B |
| G903 | D≤60 | B≤100 | G803 | 60~200 | — |
| G904 | D≤150 | B≤100 | G804 | 200~400 | — |
| G905 | 52～200 | B≤200 | G203 | D≤150 | B≤100 |
| G906A | 100～400 | B≤200 | G204 | 150~200 | B≤200 |

2．引用文献

GB/T 7811 滚动轴承参数符号

JB/T 6641 滚动轴承残磁及其评定方法

JJG 118 扭簧比较仪

GB/T 6091-2004 刀口形直尺

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3. 概述

轴承套圈宽度测量仪是采用比较测量法，以测量轴承套圈宽度及变动量，其外形与结构如图1、图2所示，轴承油沟测量仪亦同样采用比较测量法测量轴承油沟的深度，其外形与结构如图3、图4所示，仪器的测量范围见表1所示【D、B见GB/T 7811 第7章表3】。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| G903 | G904 | G905 | G906  G906A |

图1 轴承套圈宽度测量仪外形



图2轴承套圈宽度测量仪结构示意图

1—工作台 2—被测件 3—指示表 4—支架 5—立柱

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| G803 | G804 | G203  G203 | G204  G204 |

图3 推力球轴承垫圈高度和轴承油沟深度测量仪外形

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

图4推力球轴承垫圈高度和轴承油沟深度测量仪结构示意图

1—工作台 2—被测件 3—指示表 4—支架 5—立柱

1. 计量特性
   1. 各部分相互作用

各调整部分和传动机构运动应平稳、顺畅、无阻滞和突跳现象，紧固件紧固可靠。

* 1. 工作台面残磁

工作台面残磁不大于表2中的数值。

表2 ：mT

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 型号 | G903 | G904 | G905 | G906 | G203 | G204 |
| 残磁 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 0.6 | 0.8 |

* 1. 指示表轴线与工作台垂直度误差

不大于5′。

* 1. 工作台平面度误差

不大于表3的规定。

表3 位：mm

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工作台面尺寸 | ≤160 | 160～400 |
| 平面度 | 0.005 | 0.010 |

* 1. 定位支点等高性

三定位支点与工作台面的高度差不大于0.10mm。

* 1. 工作台及定位支点表面粗糙度

表面粗糙度用表示，要求不大于表4的规定。

* 1. 工作台测头及定位支点局部磨损量

不大于表4的规定。

表4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | 表面粗糙度 | 局部磨损量 |
| 工作台 | | 0.40μm | 0.0055mm |
| 测头及定位支点 | R＜2.5mm | 0.10μm | 最大弦长1mm |
| R≥2.5mm | 0.10μm | 最大弦长2mm |

* 1. 测量重复性

测量重复性不应超过表5规定。

* 1. 最大允许误差

最大允许误差如表5所示。

表5 单位：μm

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 仪器型号 | 最大允许误差 | 测量重复性 |
| G903 | ±1 | 1 |
| G904 |
| G905 |
| G906 | ±2 | 2 |
| G803 | ±2 | 2 |
| G804 |
| G203 | ±1 | 1 |
| G204 |

1. 校准条件

校准时室内温度为（20±2）℃，温度变化不超过0.5℃/h ，被校仪器与校准器具

等温时间不小于2小时。

1. 校准项目与校准器具

校准项目及校准器具如表6所示。

表6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 校准器具 |
|
| 1 | 各部分相互作用 | — |
| 2 | 工作台残磁 | 测磁仪 |
| 3 | 指示表轴线与工作台面垂直度 | 1mm 1级三针和8mm刃形测帽 |
| 4 | 定位支点等高性 | 数显深度千分尺 |
| 5 | 工作台平面度误差 | 1级刀口尺 |
| 6 | 工作台及定位支点表面粗糙度 | 表面粗糙度比较样板 |
| 7 | 测头及定位支点局部磨损量 | 数显游标卡尺 |
| 8 | 工作台局部磨损量 | 专用检具 |
| 9 | 测量重复性 | 陶瓷球（G10级或更高精度） |
| 10 | 示值误差 | 陶瓷球对（G10级或更高精度） |

1. 校准方法
   1. 各部分相互作用

手动试验与目测。

* 1. 工作台残磁

用残磁仪在整个工作台面上测量，测试方法见应符合JB/T6641要求，其最大值为测量结果。

* 1. 指示表轴线与工作台面垂直度

在仪器指示表上装8mm刃形测帽，工作台上放置10mm量块，使量块长边与测帽长边平行，然后在测帽与量块之间放置1mm左右的1级三针，三针的轴线应垂直于测帽的长边。调整仪器使其示值处在零位或邻近值，移动三针，使其与测帽的一端离边缘约0.5mm处接触，记下仪器读数a1（μm）。再移动三针使其与测帽另一端离边缘约0.5mm处接触，再记下仪器读数a2（μm），然后将测帽转动180°重复上述过程，得读数b1和b2（μm），按下式计算垂直度误差：



* 1. 工作台平面度误差

采用光隙比较法，使用符合GB/T 6091-2004的1级刀口尺检测。将刀口尺垂直紧靠在工件表面，并在纵向、横向和对角线方向逐次检查，如果刀口尺与工件平面透光微弱而均匀，则该工作台表面平面度合格；如果进光强弱不一，则说明该工件平面凹凸不平。其最大光隙为被校仪器工作台平面度误差。

* 1. 定位支点等高性

用数显深度千分尺分别测量，最大与最小值之差为定位支点与工作台的高度差。

* 1. 工作台及定位支点表面粗糙度

用表面粗糙度比较样板进行比较判断。

* 1. 定位支点局部磨损量

用数显游标卡尺对定位支点弦长分别进行测量，取三次测量值的平均值做为定位支点的磨损量。

* 1. 工作台局部磨损量

使用图4所示的专用检具测量，工作台面上最大磨损深度即为局部磨损量。



图4工作台台面专用检具

* 1. 测量重复性

校准仪器时应选用符合JJG 118的分度值为0.5um扭簧式比较仪，将仪器调整好后，选取工作台上三个不同区域，用一个陶瓷球标准件作定点重复测量3次，三个区域中测量结果最大的极差即为测量重复性。

校准G803、G804仪器时，需要将专用工作台放置到三支点上固定好后再使用标准陶瓷球检测。

* 1. 示值误差

用尺寸相互差在（0.015～0.025）mm的一对陶瓷球标准件进行校准，选用分度值为0.5um的扭簧式比较仪，在调整好的仪器上进行测量，测得的尺寸差与一对陶瓷球标准件尺寸差的差值即为示值误差。

1. 校准结果表达

校准结果应给出主要计量特性的测量不确定度，测量不确定度的评定见附录A；经校准的仪器出具校准证书，校准证书内容可参考附录B。

1. 复校时间间隔

复校时间间隔根据仪器使用情况由用户自行确定，一般情况下复校时间间隔不超过十二个月。

附录A

**轴承套圈宽度和油沟深度测量仪示值误差测量不确定度评定**

A.1测量方法

轴承套圈宽度和油沟深度测量仪示值误差是采用一对陶瓷球标准件进行测量，选用分度值为0.5μm的扭簧比较仪，用一个标准件对零测量另一个标准件，得到实测的尺寸差与一对陶瓷球标准件尺寸差的差值即为示值误差。

A.2 数学模型

示值误差 e= *Ls*-（*L*m2-*L*m1）

式中

*Ls* 仪器示值

*L*m1 对零用陶瓷球直径

*L*m2 比对用陶瓷球直径

A.3 灵敏系数



A.4 标准不确定度分量评定

A.4.1 标准球直径引入的标准不确定度分量、

陶瓷球标准件在立式光学计校准，其扩展不确定度为，所以

0.11μm、0.11μm 

A.4.2 测量重复性引入的不确定度分量

对陶瓷球标准件在同一位置重复测量10次，测量结果见表A.1。

表A.1 单位：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测次 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | S |
| 实测值 | -15.0 | -15.1 | -15.0 | -15.1 | -15.0 | -15.0 | -15.1 | -15.0 | -15.0 | -15.1 | 0.05 |

故

=0. 05 μm

A.4.3 指示表示值误差引入的标准不确定度分量

由扭簧比较仪检定证书可知，分度值为0.5μm测量范围（0~±30）μm的扭簧比较仪的示值误差的扩展不确定度为*U*=0.06μm *k*=2，按照均匀分布评定，则：

0.003μm

A.4.4 指示表与陶瓷球标准件因温度、热膨胀系数不同引入的标准不确定度分量

因两个标准球直径相差（0.015～0.025）mm，且陶瓷材料的热膨胀系数接近0，故影响极小可以忽略。

A.5 标准不确定度一览表

表A.1 单位：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 标准不确定度分量 | 不确定度来源 | 标准不确定度 |
| 1 |  | 标准球 | 0.11 |
| 2 |  | 校对球 | 011 |
| 3 |  | 测量重复性 | 0.05 |
| 4 |  | 指示表示值误差 | 0.03 |

A.5合成标准不确定度



=0.17 

A.6 扩展不确定度的评定

取包含因子k=2，所以扩展不确定度

*U*=*k*×=2×0.17μm =0.34μm

A.7 测量不确定度结果报告

使用分度值0.5μm的扭簧式比较仪对轴承套圈宽度和油沟深度测量仪进行校准，其示值误差的测量不确定度为：

*U*=0.3μm *k*=2

附录B

**校准证书或校准报告内容**

1. 标题，如“校准证书”或“校准报告”；
2. 实验室名称和地址；
3. 进行校准的地点（如不在实验室内进行校准）；
4. 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页的标识；
5. 送校单位的名称和地址；
6. 被校对象的描述和明确标识；
7. 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性的应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
8. 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对抽样程序进行说明；
9. 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
10. 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
11. 校准环境的描述；
12. 校准结果及测量不确定度的说明；
13. 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期；
14. 校准结果仅对被校对象有效的声明；
15. 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。