JJF

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF XXXX-202X

线材扭转试验机校准规范

# 

Calibration Specification for Wire Torsion Testing Machines

(征求意见稿)

××××-××-×× 发布 ××××-××-×× 实施

国家市场监督管理总局 发 布

线材扭转试验机校准规范

##### JJF XXXX-202X

##### 

Calibration Specification for Wire

Torsion Testing Machines **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_**

本规范经国家市场监督管理总局于××××年××月××日批准，并自××××年××月××日起施行。

归 口 单 位：全国力值硬度重力计量技术委员会

主要起草单位：河南省计量测试科学研究院

参加起草单位：

本规范委托全国力值硬度重力计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

（河南省计量科学研究院）

（河南省计量科学研究院）

参 加 起 草 人：

目 录

[引 言 II](#_Toc26356233)

[1 范围 1](#_Toc26356234)

[2 引用文件 1](#_Toc26356235)

[3 概述 1](#_Toc26356236)

[4 计量特性 2](#_Toc26356239)

[4.1试验机夹持装置的同轴度 2](#_Toc26356240)

[4.2试验机的拉紧力 2](#_Toc26356241)

[4.3试验机的扭转速度 2](#_Toc26356242)

[5 校准条件 2](#_Toc26356245)

[5.1 环境条件 2](#_Toc26356246)

[5.2 校准用设备 2](#_Toc26356247)

[6 校准项目和校准方法 3](#_Toc26356248)

[6.1 校准项目 3](#_Toc26356249)

[6.2 校准方法 3](#_Toc26356250)

[7 校准结果 4](#_Toc26356251)

[8 复校时间间隔 5](#_Toc26356252)

[附录A 线材扭转试验机测量值的不确定度评定 6](#_Toc26356253)

[附录B 线材扭转试验机校准证书记录(推荐)格式 9](#_Toc26356255)

[附录C 线材扭转试验机校准证书内页(推荐)格式 10](#_Toc26356255)

## 引 言

本规范根据JJF 1071—2010《国家计量校准规范编制规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定评定与表示》规定的规则编写。

本规范为首次制定。

线材扭转试验机校准规范

## 1 范围

本校准规范适用于线材扭转试验机 (以下简称试验机)的校准。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T239.1-2012 金属材料 线材 第1部分：单向扭转试验方法

GB/T239.2-2012 金属材料 线材 第2部分：双向扭转试验方法

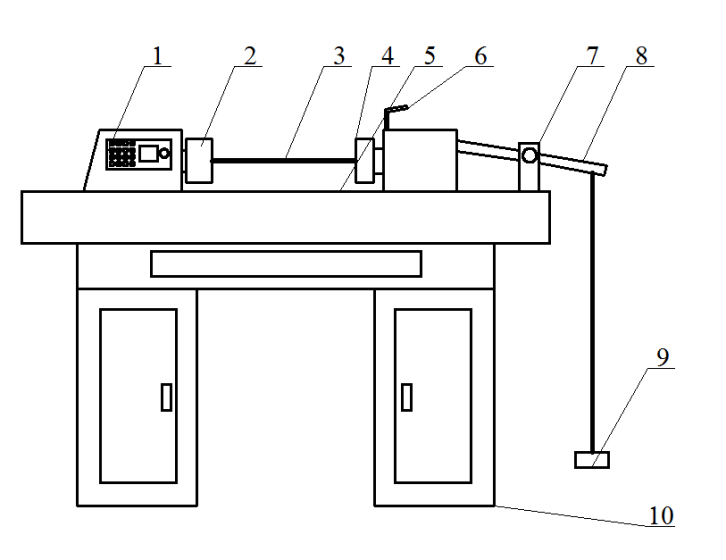
GB/T2611 试验机通用技术要求

JB/T9376-2015 线材扭转试验机

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

金属线材扭转试验机是以电机驱动扭转的方式施加转矩，由加力系统、驱动系统等组成，主要用于测定直径（或特征尺寸）不大于14mm的金属线材在扭转过程中所承受塑性变形的能力，结构示意图见图1。



1 控制器 2左钳口 3金属线材 4右钳口 5导轨 6紧固装置 7支架 8杠杆 9托盘 10 主机

图1 线材扭转试验机结构示意图

## 4 计量特性

4.1 试验机夹持装置的同轴度

试验机两夹头的中心线应与试验机的加力轴线同轴，其同轴度不应超过Φ0.4mm。4.2 试验机的拉紧力

试验机的拉紧力的各项允许误差见表1。

表1 试验机拉紧力的各项允许误差

|  |  |
| --- | --- |
| 示值相对误差 / | 示值重复性/ |
|  |  |

4.3 试验机的扭转速度

试验机施加的扭矩应平稳，不得有冲击和脉动现象，扭转速度应能调节，扭转速度的各项允许误差见表2。

表2 试验机扭转速度的各项允许误差

|  |  |
| --- | --- |
| 示值相对误差/ | 示值变动性/ |
|  |  |

（注：以上技术要求仅作参考，不作为合格性判定。）

## 5 校准条件

### 5.1 环境条件

5.1.1 环境温度：（10～35）℃；

5.1.2 相对湿度：不大于80%；

5.1.3 周围无腐蚀性介质；

5.1.4 附近无影响实验结果的振源。

### 5.2 校准用设备

5.2.1 百分表：分度值为0.01mm。

5.2.2 同轴度校验棒：圆柱度为0.009mm，长度不小于150mm。

5.2.3 标准测力仪：0.3级

5.2.4 转速测量仪，MPE：±0.3%。

## 6 校准项目和校准方法

### 6.1 校准项目

抗折试验机的校准项目见表3。

表3 校准项目和校准设备

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 校准项目 | 校准器具 |
| 1 | 试验机夹持装置的同轴度 | 百分表、同轴度校验棒 |
| 2 | 拉紧力 | 标准测力仪 |
| 3 | 扭转速度 | 转速测量仪 |

### 6.2 校准方法

6.2.1 试验机夹持装置的同轴度

以试验机左右主轴中心孔为准，装一校验棒，安装百分表于磁力表座上，磁力表座牢固吸附于某一基面，用百分表在靠近两主轴位置上的相互垂直方向检测径向跳动值，即为同轴度，两次测量的结果均应满足4.1的要求。

6.2.2 试验机的拉紧力

6.2.2.1 试验机应至少施加三次最大试验力作为预加载。

6.2.2.2 检定点的选择不得少于五个，一般应包含试验机所能施加拉紧力范围的最小值和最大值，其余各点均匀分布。

6.2.2.3 将数显标准测力仪（拉向功能）与试验机拉紧力测量装置连接，并使标准测力仪与所施加的拉紧力轴线重合，以递增力进行三组测量，计算每个检定点三次测量的算术平均值，由公式（1）、（2）分别计算拉紧力示值相对误差和示值重复性相对误差：

（1）

式中：

──试验机的拉紧力示值相对误差，%；

──递增力时，被检试验机的标称拉紧力值，N；

──同一检定点标准测力仪三次测量的算术平均值，N。

（2）

式中：

*──*试验机拉紧力的示值重复性，%；

*──*测力仪在同一检定点三次读数的最大值，N；

──测力仪在同一检定点三次读数的最小值，N；

──测力仪在同一检定点三次读数的算术平均值，N。

其结果应符合表1的要求。

6.2.3 扭转速度相对误差和重复性相对误差

空载条件下，在试验机主轴转速测量范围内选择最高、最低和中间三个测量点，从低至高依次设定试验机主轴扭转速度，待输出稳定后，使用转速测量仪进行测量，每个测量点连续读取并记录5个测量值，由公式（3）、（4）分别计算扭转速度的相对误差和重复性：

（3）

式中：

*──*试验机扭转速度相对误差，%；

*──*试验机扭转速度标称值，r/min；

──转速测量仪同一检定点测量的算术平均值，r/min。

（4）

式中：

*──*试验机扭转速度重复性，%；

*──*同一检定点转速测量仪测量的最大值，r/min；

*──*同一检定点转速测量仪测量的最小值，r/min；

──转速测量仪同一检定点测量的算术平均值，r/min。

其结果应符合表2的要求。

## 7 校准结果

校准后，出具校准证书。校准证书至少应包含以下信息：

1） 标题，“校准证书”；

2） 实验室名称和地址；

3） 证书或报告的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；

4） 送校单位的名称和地址；

5） 被校对象的描述和明确标识；

6） 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；

7） 对校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；

8） 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；

9） 校准环境的描述；

10） 校准结果及其测量不确定度；

11） 校准证书签发人的签名、职务或等效标识，以及签发日期。

## 8 复校时间间隔

校准时间间隔由用户根据使用情况自行确定，建议复校时间为1年。

注：由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的，因此，送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录A 抗折试验机测量值的不确定度评定方法

**线材扭转试验机测量值的不确定度评定**

A.1 概述

A.1.1 校准依据：

本《线材扭转试验机校准规范》。

A.1.2 环境条件：

室温（10~35） ℃。

A.1.3 测量标准：

a) 0.3级标准测力仪（以下简称测力仪），最大允差不超出；

b) 转速测量仪，最大允差不超出。

A.1.4 被测对象：

线材扭转试验机

A.1.5 测量过程：

1.5.1 在规定环境条件下，用允差不超出的测力仪测量线材扭转试验机的拉紧力，该过程重复进行次，以次测量值（=1,2,..，）的算术平均值作为力值示值；

A.1.5.2 在规定环境条件下，用允差不超出的转速测量仪直接测量线材扭转试验机的扭转速度，该过程重复进行次，以次测量值（=1,2,..，）的算术平均值作为扭转速度示值；

A.2 数学模型

A.2.1 力值： （A.1）

A.2.2 扭转速度： （A.2）

A.3 不确定度来源

a) 测力仪不准确引入的不确定度分量；

b) 由于各种随机因素影响导致的力值测量重复性引入的不确定度分量；

c) 转速测量仪不准确引入的不确定度分量；

d) 由于各种随机因素影响导致的扭转速度测量重复性引入的不确定度分量。

4. 标准不确定度的评定

A.4.1 力值的标准不确定度评定：

A.4.1.1 的标准不确定度主要来源于二个方面，其一是测力仪不准确引入的不确定度分量，其二是力值测量重复性引入的不确定度分量。

A.4.1.2 已知测力仪允差，故半宽，估计均匀分布；采用B类方法评定。

（A.3）

A.4.1.3 依据力值重复测量值的极差采用A类方法评定不确定度分量。

（A.4）

A.4.1.4 （A.5）

A.4.2 扭转速度的标准不确定度评定：

A.4.2.1 的标准不确定度主要来源于二个方面，其一是转速测量装置不准确引入的不确定度分量，其二是测量重复性引入的不确定度分量。

A.4.2.2 已知转速测量仪允差，故半宽，估计均匀分布；采用B类方法评定。

（A.6）

A.4.2.3 依据扭转速度重复测量值的极差采用A类方法评定不确定度分量。

（A.7）

A.4.2.4 （A.8）

A.5 合成标准不确定度的评定

根据不确定度传播定律，分别按照式（A.5）和（A.8）评定各测量结果的标准合成不确定度。

A.5.1 力值的标准合成不确定度评定：

力值经简单测量计算得到，没有函数关系，故

（A.9）

A.5.2 扭转速度的标准合成不确定度评定：

扭转速度经简单测量计算得到，没有函数关系，故

（A.10）

A.6 扩展不确定度的评定

（A.11）

A.7 不确定度评定举例：

A.7.1采用计量器具

1. 规格1000N，允差的标准测力仪（拉向）测量拉紧力；
2. 采用测量范围（1~1000）r/min,允差的转速测量仪测量扭转速度。

A.7.2对线材扭转试验机进行测量，每个项目重复进行次直接测量。得各有关测量数据及计算结果如下：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 测量点 | 测量值 | | | 平均值 | 极差 |
| 1 | 2 | 3 |
| 力值（N） | 1000 | 1002.0 | 1003.2 | 1003.0 |  |  |
| 扭转速度（r/min） | 60 | 60.42 | 60.20 | 60.02 |  |  |
| 说明：测量次时，极差系数。 | | | | | | |

A.7.3 将下列有关已知条件：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ±3 N | 1002.7 N | 1.2 N |
| ±0.18 r/min | 60.31 r/min | 0.4 r/min |
|  | 1.69 |  |

分别代入式（A.9）、（A.10））可分别计算得：

A.7.4 各项目测量值及其扩展不确定度分别为：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 校准项目 | 力值（） | 扭转速度（） |
| 测量结果 | 1002.7 | 60.31 |
|  | 3.6 | 0.04 |

### 附录B 抗折试验机校准记录

线材扭转试验机校准记录（推荐）格式

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | |  | | | | | | | | | | | | | 记录编号 | | | | |  | | | | |
| 样  品 | 名 称 | |  | | | | | | | | | | | | 型号规格 | | | | |  | | | | |
| 生产厂家 | |  | | | | | | | | | | | | 出厂编号 | | | | |  | | | | |
| 标  准  器 | 名 称 | | 型号规格 | | | | | 仪器编号 | | | 不确定度/或准确度  等级/或最大允许误差 | | | | | | | | | 证书编号 | | | | |
|  | |  | | | | |  | | |  | | | | | | | | |  | | | | |
|  | |  | | | | |  | | |  | | | | | | | | |  | | | | |
|  | |  | | | | |  | | |  | | | | | | | | |  | | | | |
| 技术依据 | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 环境条件 | | 温度： ℃ ；相对湿度： % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1．夹持装置同轴度 | | | |  | | | | | | | | | | | |  | | | | | | | | |
| 2．拉紧力相对误差和重复性： | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 校准点/N | | | 测量值/N | | | | | | | | | | | | | | | | 相对误差/% | | | 重复性/% | | |
| 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | 平均值 | | | | |
|  | | |  | | | |  | | | |  | | |  | | | | |  | | |  | | |
|  | | |  | | | |  | | | |  | | |  | | | | |  | | |  | | |
|  | | |  | | | |  | | | |  | | |  | | | | |  | | |  | | |
|  | | |  | | | |  | | | |  | | |  | | | | |  | | |  | | |
|  | | |  | | | |  | | | |  | | |  | | | | |  | | |  | | |
| 3. 扭转速度相对误差 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 校准点/r/min | | | 测量值/r/min | | | | | | | | | | | | | | | | 相对误差/% | | | | 重复性/% | |
| 1 | | 2 | | | 3 | | 4 | | | 5 | | | 平均值 | | |
|  | | |  | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | |
|  | | |  | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | |
|  | | |  | |  | | |  | |  | | |  | | |  | | |  | | | |  | |
| 结论 | |  | | | | | | | | | 证书编号 | | | | | | |  | | | | | | |
| 校准员 | |  | | | | 核验员 | | |  | | | 校准  日期 | | | | |  | | | |  | | |  |

**附录C**

线材扭转试验机校准证书内页（推荐）格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.夹持装置同轴度： | | | |
| 2.拉紧力误差和重复性： | | | |
| 校准点/kN | 相对误差/% | 重复性/% | 不确定度 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 3.扭转速度相对误差和变动性： | | | |
| 校准点/r/min | 相对误差/% | 变动性/% | 不确定度 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 其它说明： | | | |