|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
| 贵州省地方计量技术规范 |
|  |
|  | JJF（黔）XX-2023 |  |  |
|  |
|  |
| 钢筋重量偏差测量仪校准规范(征求意见稿) |
|  |
| Calibration Specification for Steel bar weight deviation measuring instrument |
|  |
|  |
| 20XX-XX-XX 发布 |   |  20XX-XX-XX 实施 |
|  |
|  | 贵州省市场监督管理局 |  | 发 布 |
|  |

|  |
| --- |
|  |
| 钢筋重量偏差测量仪校准规范 | JJF(黔)XX—2023 |
| Calibration Specification for Steel bar weight deviation measuring instrument |  |
|  |
|  | 归口单位： | 贵州省市场监督管理局 |
| 主要起草单位： | 六盘水市检验检测中心 |
|  | 贵州帅能电力建设有限公司 |
| 参加起草单位： |  |
|  |
| 本规范委托六盘水市检验检测中心负责解释 |

本规范主要起草人：

XXXXXX（六盘水市检验检测中心）

XXXXXX（六盘水市检验检测中心）

参加起草人：

目 录

[引 言 II](#_Toc128725560)

[1 范围 1](#_Toc128725561)

[2 引用文件 1](#_Toc128725562)

[3 概述 1](#_Toc128725563)

[4 计量特性 2](#_Toc128725564)

[4.1 称重测量 2](#_Toc128725565)

[4.2 长度测量 2](#_Toc128725566)

[5 校准条件 2](#_Toc128725567)

[5.1 环境条件 2](#_Toc128725568)

[5.2 测量标准及其他设备 2](#_Toc128725569)

[6 校准项目和校准方法 2](#_Toc128725570)

[6.1 校准项目 2](#_Toc128725571)

[6.2 校准方法 2](#_Toc128725572)

[6.2.1 校准前准备 3](#_Toc128725573)

[6.2.2 称重测量 3](#_Toc128725574)

[6.2.3 称量重复性 3](#_Toc128725575)

[6.2.4 偏载（仅适用于多工位钢筋重量偏差测量仪） 3](#_Toc128725576)

[6.2.5 长度测量 3](#_Toc128725577)

[7 校准结果表达 4](#_Toc128725578)

[7.1 校准记录 4](#_Toc128725579)

[7.2 校准结果的处理 4](#_Toc128725580)

[8 复校时间间隔 5](#_Toc128725581)

[附录A 钢筋重量偏差测量仪校准记录格式 6](#_Toc128725582)

[附录B 校准证书内页格式 7](#_Toc128725583)

[附录C 钢筋重量偏差测量仪称重部分示值误差的测量结果不确定度评定示例 8](#_Toc128725584)

[附录D 钢筋重量偏差测量仪长度部分示值误差的测量结果不确定度评定示例 11](#_Toc128725585)

引 言

本规范依据JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》进行编制。

钢筋重量偏差测量仪校准规范

## 1 范围

本规范适用于钢筋重量偏差测量仪的校准。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 30 通用卡尺

JJG 99 砝码

JJG 539 数字指示秤

GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋

GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋

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

钢筋重量偏差测量仪由称重模块、长度测量装置、电气系统、显示仪表和软件等组成，是对圆形钢筋试样材料进行称重和测量长度的专用仪器。按同时可检测钢筋的数量可分为单工位和多工位钢筋重量偏差测量仪，其结构示意图见图1、图2。

|  |  |
| --- | --- |
| 321图1 多（五）工位钢筋重量偏差测量仪 | 231图2 单工位钢筋重量偏差测量仪 |

1-称重工作台面；2-长度测量装置；3-显示仪表

## 4 计量特性

4.1 称量测量

4.1.1 最大允许误差：±1%。

4.1.2 重复性：1%。

4.1.3 偏载：±1%。

4.2 长度测量

4.2.1 最大允许误差：±1mm。

 注：以上技术指标不用于合格性判定，仅供参考。

## 5 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1 相对湿度：≤85%。

5.1.2 温度：（20±5）℃。

5.1.3 校准前，被校仪器和标准器在室内平衡温度的时间不少于0.5h。

5.2 测量标准及其他设备

5.2.1 称量标准及其他设备

5.2.1.1 选用M1等级砝码，应符合JJG 99《砝码》的要求。

5.2.1.2 校准用砝码的数量应满足称量校准的要求。

5.2.1.3 允许使用同准确度等级的其他设备。

5.2.2 长度测量标准及其他设备

5.2.2.1 量块，准确度等级：3级或5等。

5.2.2.2 校准用量块的长度范围应满足称量校准要求。

5.2.2.3 允许使用同准确度等级的其他设备，例如：标准棒。

5.2.3 辅助装置

使用长板、量块专用夹具等辅助装置进行校准。

## 6 校准项目和校准方法

6.1 校准项目

 称量示值误差、称重重复性、偏载、长度测量。

6.2 校准方法

6.2.1 校准前准备

6.2.1.1 外观及性能的检查。钢筋重量偏差测量仪应有铭牌，铭牌上标明产品名称、型号、编号、制造厂名及日期，显示装置清晰，无影响读数的缺陷。

6.2.1.2 开机预热，预热时间大于等于制造厂商规定预热时间，一般不超过30min。

6.2.1.3 钢筋重量偏差测量仪应保持水平状态。

6.2.1.4 预加载一次最大称量载荷或确定的安全最大载荷，卸载全部载荷。

6.2.1.5 检查钢筋重量偏差测量仪是否处于正常工作状态。

6.2.2 称量示值误差

从零点起，使用砝码按从小到大的顺序逐步加载至最大载荷。应在称量范围内均匀选取测量点，至少选择5个不同的载荷，其中包括零点、接近1/2最大秤量点、最大秤量点或接近最大秤量点，可根据客户的需求选取或增加校准点。按公式（1）计算示值误差。

 *E=*（*P-m*）/m （1）

式中：

*E* 称量示值误差，%；

*P* 钢筋重量偏差测量仪示值，kg或g；

*m* 砝码标称值，kg或g。

6.2.3 称量重复性

用接近于1/2最大秤量的载荷称量3次，每次测量前应重新置零。按公式（2）计算示值重复性。

 *R*i=*E*max-*E*min （2）

式中：

*R*i 称量测量重复性，%；

*R*max 3次称量中示值误差的最大值，%；

*R*min 3次称量中示值误差的最小值，%。

6.2.4 偏载（仅适用于多工位钢筋重量偏差测量仪）

对于工位数N＞1的多工位钢筋重量偏差测量仪，对每个工位区域选取约1/N最大秤量的载荷进行校准。将载荷依次施加在各工位区域上，记录称量示值，按公式（1）计算示值误差。

6.2.5 长度测量

在长度测量范围内均匀选取不少于3个长度值进行校准，可根据客户的需求选取或增加校准点，将量块或组合好的量块组放在钢筋重量偏差测量仪的底座工作台上，采用钢筋重量偏差测量仪测量量块3次长度示值，取3次测量的平均值为测得值，按公式（3）计算得钢筋重量偏差测量仪的示值误差。对于多工位钢筋重量偏差测量仪，应分别校准各工位的测量长度。

*φ*=‾*l* -*L* （3）

式中：

*φ* 长度测量示值误差，mm；

 ‾*l*  长度测量3次平均值，mm；

*L* 量块或组合量块的标称值，mm。

## 7 校准结果表达

7.1 校准记录

校准记录格式参见附录A。

7.2 校准结果的处理

校准证书内页格式参见附录B。校准结果应在校准证书上反映，校准证书应至少包括以下信息：

1. 标题，如“校准证书”；
2. 实验室名称和地址；
3. 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
4. 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
5. 客户的名称和地址；
6. 被校对象的描述和明确标识（如型号、产品编号等）；
7. 进行校准的日期或校准证书的生效日期；
8. 校准所依据的技术规范的标识，包括名称和代号；
9. 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
10. 校准环境的描述；
11. 校准结果及其测量不确定度的说明；
12. 对校准规范的偏离和说明；
13. 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
14. 校准人和核验人的签名；
15. 校准结果仅对被校对象有效性的声明；
16. 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

## 8 复校时间间隔

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。建议复校时间间隔不超过12个月。

附录A 钢筋重量偏差测量仪校准记录格式

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 委托单位 |  | 制造单位 |  |
| 样品名称 |  | 出厂编号 |  | 型号/规格 |  | 分度值 |  |
| 标准器信息 | 名称 | 编号 | 不确定度/准确度等级/最大允许误差 | 证书编号 | 有效期至 |
|  |  |  |  |  |
| 技术依据 |  |
| 温 度 |  | 湿度 |  | 校准地点 |  |
| 校准员 |  | 核验员 |  | 校准日期 |  |
| 一、外观及性能 |  |
| 二、称量测量 |
| 载荷m（kg） | 示值P（kg） | 示值误差E（%） | 校准结果的测量不确定度 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 二、称量重复性 |
| 载荷m（kg） | 示值I（kg） | 示值误差E（%） | 重复性（%） |
|  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |
| 三、偏载（若适用） |
| 位置 | 载荷m（kg） | 示值P（kg） | 示值误差E（%） |
| 工位一 |  |  |  |
| 工位二 |  |  |  |
| ··· |  |  |  |
| 三、长度测量 |
| 位置 | 量块标称值L（mm） | 示值*l*（mm） | 平均值（mm） | 示值误差（mm） | 校准结果的测量不确定度 |
| 1 | 2 | 3 |
| 工位一 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 工位二 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| ··· |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

附录B 校准证书内页格式

|  |  |
| --- | --- |
| 校准项目 | 校准结果 |
| 1 外观及性能 |  |
| 2 称量测量 |
| 载荷 | 示值误差 | 校准结果的测量不确定度 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 3 称量重复性 |
| 载荷 | 示值误差 |
|  |  |
|  |  |
| 4 偏载（若适用） |
| 位置 | 载荷 | 示值误差 |
| 工位一 |  |  |
| 工位二 |  |  |
| ··· |  |  |
| 5 长度测量 |
| 位置 | 量块标称值 | 示值误差 | 校准结果的测量不确定度 |
| 工位一 |  |  |  |
| 工位二 |  |  |  |
| ··· |  |  |  |

附录C 钢筋重量偏差测量仪称重部分示值误差的测量结果不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 测量依据：依据JJF（黔）XX-2023《钢筋重量偏差测量仪校准规范》。

C.1.2 环境条件：相对湿度≤85%，温度（20±5）℃。

C.1.3 测量对象：钢筋重量偏差测量仪。

C.1.4 测量标准：标准砝码。

C.1.5 测量方法：在规定的环境条件下,在钢筋重量偏差测量仪从小至大加载砝码，读取各点所对应的示值，以确定各校准点的示值误差。

C.2 测量模型

测量模型按公式（C.1）建立。

 *E*i*=*（*P-m*）/m （C.1）

式中：

*E*i 钢筋重量偏差测量仪第*i*校准点的示值误差，*i*=1,2,3，%；

 *P* 钢筋重量偏差测量仪第*i*校准点3次重复测量示值的算术平均值，kg；

*m* 标准砝码质量，kg

C.3 灵敏系数

合成标准不确定为公式（C.3）。

 （C.2）

式中：

 *u*2(*P*) 钢筋重量偏差测量仪引入的标准不确定度；

 *u*2[*m*] 砝码引入的标准不确定度；

灵敏系数为公式（C.3）和公式（C.4）。

 （C.3）

 （C.4）

C.4 不确定来源

 不确定来源主要包括：

 a）测量重复性引入的不确定分量；

 b）被校仪器数显量化误差引入的不确定分量；

 c）标准器引入的不确定度分量。

C.5 标准不确定度分量的评定

C.5.1 被校仪器引入的标准不确定分量*u*（P）

C.5.1.1 测量重复性引入的标准不确定分量*u*1（P）

 采用A类方法评定，通过连续10次测量的方法进行。以校准点为10kg为例，计算得出实验标准偏差为：*s*=4.83 g。

实际测量时，在重复性条件下连续测量1次，以1次测量值作为测量结果，则标准不确定度为：

*u*1（*P*）=4.83g （C.5）

C.5.1.2 示值的数显量化误差引入的标准不确定度*u*2（P）

钢筋重量偏差测量仪数显量化分辨力为10 g，其量化误差以矩形分布落在半宽度为5 g的区间内，则其引入的标准不确定度为：

*u*2（P）==2.9g （C.6）

重复性引入的标准不确定度*u*1（P）大于示值的数显量化误差引入的标准不确定度*u*2（P），因此，数显量化误差引入的标准不确定度可忽略。

C.5.2 标准器引入的标准不确定分量*u*（m）

根据JJG 99《砝码》规定，10kg的M1等级砝码的最大允许误差为±0.5g，按均匀分布计，则其引入的标准不确定度为：

*u*（m）==0.29g （C.7）

C.6 标准不确定度分量一览表

标准不确定度分量一览表见表C.1。

表C.1 标准不确定度分量一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 不确定度来源 | 符号 | 数值 | 灵敏系数*Ci* |  |
| 1 | 重复性引入的标准不确定度 | *u*1（P） | 4.83g | 1×10-4 | 4.83×10-4 |
| 2 | 砝码引入的标准不确定度 | *u*（m） | 0.29g | -1×10-4 | 0.29×10-4 |

C.7 合成标准不确定度

由于各标准不确定度分量不相关，则：

 （C.8）

C.8 扩展不确定度

取包含因子*k*=2，则：

*U*rel=*u*c×*k*=0.1% （C.9）

C.9 测量不确定度报告

钢筋重量偏差测量仪示值误差的相对扩展不确定度为：

*U*rel=0.1% （*k*=2）

附录D 钢筋重量偏差测量仪长度部分示值误差的测量结果不确定度评定示例

D.1 概述

D.1.1 测量依据：依据JJF（黔）XX-2023《钢筋重量偏差测量仪校准规范》。

D.1.2 环境条件：相对湿度≤85%，温度（20±5）℃。

D.1.3 测量对象：钢筋重量偏差测量仪。

D.1.4 测量标准：标准量块

D.1.5 测量方法：在规定的环境条件下,在长度测量范围内均匀选取不少于3个长度值进行校准，将量块或组合好的量块组放在钢筋重量偏差测量仪的底座工作台上，采用钢筋重量偏差测量仪测量量块3次长度示值，取3次测量的平均值为测得值，按公式计算得钢筋重量偏差测量仪的示值误差。

D.2 测量模型

φ=‾*l* -*l*s （D.1）

式中：

φ 长度测量示值误差，mm；

‾*l* 长度测量3次平均值，mm；

*l*s 量块或组合量块的标称值，mm。

D.3 灵敏系数

合成标准不确定为公式（D.2）。

 （D.2）

式中：

 *u*2(*l* ) 钢筋重量偏差测量仪引入的标准不确定度；

 *u*2[*l*s] 标准量块引入的标准不确定度；

灵敏系数为公式（D.3）和公式（D.4）。

 （D.3）

 （D.4）

D.4 不确定来源

 不确定来源主要包括：

 a）测量重复性引入的不确定分量；

 b）被校仪器数显量化误差引入的不确定分量；

c）量块长度极限偏差引入的标准不确定度分量；

d）温度差引入的标准不确定度。

D.5 标准不确定度分量的评定

D.5.1 被校仪器引入的不确定度分量u（‾*l* ）

D.5.1.1 由测量重复性引入的不确定分量u1（‾*l* ）

钢筋重量偏差测量仪的测量重复性引入的不确定分量u1（‾*l* ），可以采用A类方法评定，通过连续10次测量的方法进行。校准点为600mm，所得数据如下：

表D.1 重复性测量试验数据

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 示值（mm） | 500.4 | 500.6 | 500.8 | 500.4 | 500.6 |
| 序号 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 示值（mm） | 500.5 | 500.4 | 500.9 | 500.8 | 500.6 |

计算得出试验标准差为：*s*=0.19mm。

实际测量时，在重复性条件下连续测量3次，以3次测量的算术平均值作为测量结果，可得到标准不确定度为：

 （D.5）

D.5.1.2 由数显量化误差引入的不确定分量u2（‾*l* ）

被校钢筋重量偏差测量仪数显量化分辨力为0.1mm，其量化误差以等概率分布（矩形分布）落在半宽度为0.1mm/2=0.05mm的区间内，其引入的标准不确定度为：

 (D.6)

重复性引入的标准不确定度大于示值的数显量化误差引入的标准不确定度，因此，数显量化误差引入的标准不确定度可忽略。

D.5.2 标准器引入的不确定分量*u*（*L*）

D.5.2.1 量块长度极限偏差引入的标准不确定度*u*1（*L*）

由量块检定规程得到，600mm的3级量块的长度极限偏差为：±12μm，取半宽期间，按均匀分布计，则其引入的标准不确定度为：

 （D.7）

D.5.2.2 温度差引入的标准不确定度*u*2（*L*）

实验室环境控制20℃的最大偏差为5℃，量块的线膨胀系数*ɑ*=11.5×10-6℃-1，则LAT=11.5×10-6℃-1×600mm×5℃=0.034mm。

假定服从*U*形分布，包含因子*k*=，则：

*u*2（L）==0.024mm （D.8）

以上两项标准不确定度合成：

 （D.9）

D.6 标准不确定度分量一览表

各标准不确定度分量见表D.2。

表D.2 标准不确定度分量一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 输入量的标准不确定度分量 | 灵敏系数 | 输入量的标准不确定度分量 |
| 来源 | 符号 | 数值 |  |
| 1 | 被校仪器重复性引入的不确定度 | u1（‾*l* ） | 0.11 | 1 | 0.11 |
| 2 | 量块引入的不确定度 | uc（*L*） | 0.025 | -1 | 0.025 |

D.7 合成标准不确定度

由于各标准不确定度分量不相关，所以：

 （D.10）

D.8 扩展不确定度评定

取包含因子*k*=2,则*U*=*u*c×*k*=0.24mm。

D.9 测量不确定度报告

被校钢筋重量偏差测量仪长度测量示值误差的扩展不确定度为：

*U*=0.3mm （*k*=2）

JJF（黔） XX—20XX