JJF

陕 西 省 地 方 计 量 技 术 规 范

JJF（陕）XXX－2021

钢筋标距仪校准规范

Calibration Specification of Tester for Rebar gauge length

（报批稿）

2021－XX－XX 发布　　2021－XX－XX 实施

陕 西 省 市 场 监 督 管 理 局 发布

钢筋标距仪校准规范

Calibration Specification of Tester for Rebar gauge length

JJF(陕)XXX－2021

归 口 单 位：陕西省市场监督管理局

主要起草单位：西安计量技术研究院

西安科技大学

参加起草单位：陕西省计量科学研究院

本规范由陕西省市场监督管理局负责解释

本规范主要起草人：

武宏璋（西安计量技术研究院）

杨一帜（西安科技大学）

张　娟（西安计量技术研究院）

参加起草人：

毛　斌（陕西省计量科学研究院）

李玉红（西安计量技术研究院）

吴亚男（西安计量技术研究院）

孙培强（西安计量技术研究院）

目 录

引言.....（Ⅱ）
1 范围.....（1）
2 引用文件.....（1）
3 概述.....（1）
4 计量特性.....（2）
4.1 相邻点间标距的示值误差.....（2）
4.2 最大标距的示值误差.....（2）
4.3 最大标距测量的重复性.....（2）
5 校准条件.....（2）
5.1 环境条件.....（2）
5.2 测量标准及其他设备.....（2）
6 校准方法.....（3）
6.1 相邻点间标距的示值误差.....（3）
6.2 最大标距的示值误差.....（3）
6.3 最大标距测量的重复性.....（3）
7 校准结果表达.....（4）
8 复校时间间隔.....（4）
附录 A 钢筋标距仪校准原始记录格式.....（5）
附录 B 钢筋标距仪校准证书内容及内页格式.....（6）
附录 C 钢筋标距仪相邻点间标距示值误差测量不确定度评定.....（8）

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》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》等基础性系列规范文件进行制定。

本规范为首次发布。

钢筋标距仪校准规范

1 范围

本规范适用于手动式和电动式钢筋标距仪的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T 228.1-2010 金属材料拉伸试验第一部分室温试验方法

GB/T 1499.1-2017 钢筋混凝土用钢第一部分热轧光圆钢筋

GB/T 28900-2012 钢筋混凝土用钢材试验方法

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

钢筋标距仪是评价钢筋拉伸性能试验中进行标距的专用计量仪器。钢筋标距仪由机架、打标装置、驱动部件、试样紧固装置、定位 V 型槽等主要部件组成。钢筋标距仪按打标头数量分为单头式和多头式；按打标点的形状分为圆点式和长点式；按控制方式分为手动式、电动式。结构如下图 1、图 2 所示。

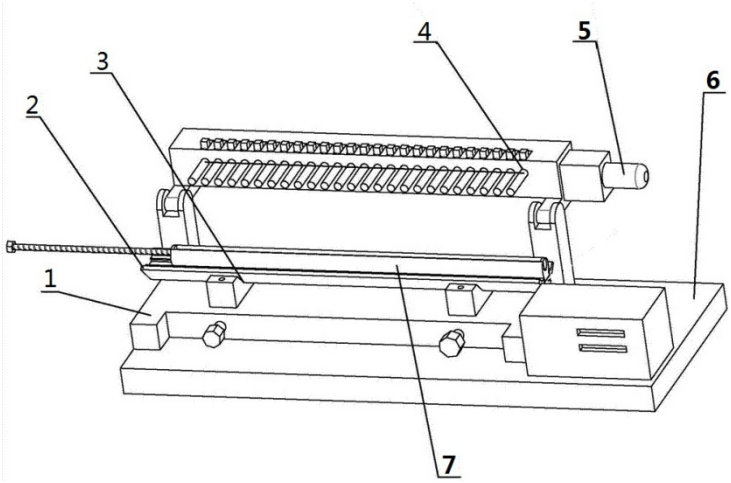


图 1 手动式钢筋标距仪示意图

1－支板；2－导轨；3－V 型槽；4－标距销钉；5-转动芯轴；6-台座；7-校验棒

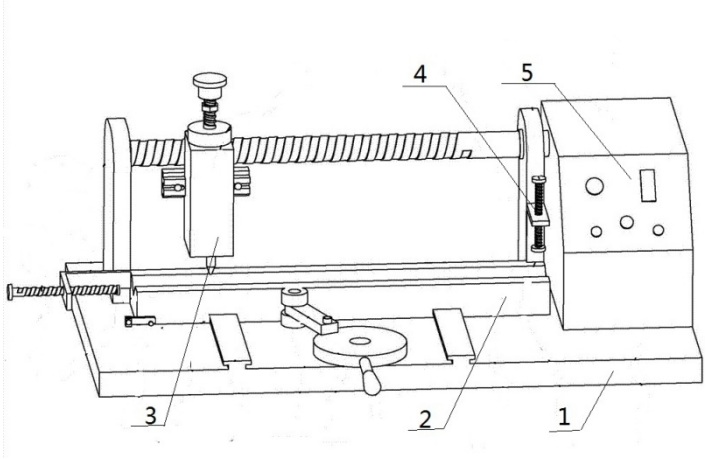


图 2 电动式钢筋标距仪示意图

1－底板；2－V 型槽；3－标距销钉；4-紧固卡具；5－电控单元

4 计量特性

4.1相邻点间标距的示值误差

任意相邻点间标距的最大允许误差不超过±1%。

4.2 最大标距的示值误差

最大标距的最大允许误差不超过±1%。

4.3 最大标距测量的重复性

最大标距测量的重复性不大于 0.5%。

注：校准不判断合格与否，上述计量特性要求仅供参考。

5 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1温度为（20±5）℃，相对湿度不大于80%。

5.1.2校准前，将已打点标记的圆柱校验棒与测量标准等温，平衡温度时间不少于4h。

5.2 测量标准及其他设备

5.2.1影像测量仪：示值误差不超过±（7+L/100）μm，*L*单位（mm）。

5.2.2万能工具显微镜：示值误差不超过±（1+*L*/100）μm，*L*单位（mm）。

5.2.3圆柱校验棒：直线度不大于0.05mm，圆柱度不大于0.05mm，直径范围为（6～35）mm，长度不小于350mm，钢质材料。

6 校准方法

校准前的检查,钢筋标距仪各运动部分顺滑、无卡滞现象。使用钢筋标距仪对圆柱校验棒进行打点标记，并目测打点印记清晰。

6.1 相邻点间标距的示值误差

将完成标距打点的圆柱校验棒放置于影像测量仪或万能工具显微镜的视场范围内，并调焦，直至试样上标记点边界清晰可见。在试样整个标距范围内左、中、右三个位置进行相邻点间距离测量，每个位置重复测量 3 次，取 3 次测量的算术平均值作为该位置的实测值，相邻点间标距示值误差的计算见公式（1）。

$$\delta_{min} = \frac{L_0 - L_1}{L_0} \quad (1)$$

式中：

δ_{min}-------相邻点间标距的示值误差，mm；

L_0--------相邻点间标距的标称值，mm；

L_1-------相邻点间标距实测值，mm。

6.2最大标距的示值误差

使用钢筋标距仪对圆柱校验棒进行 3 组全范围标距试验，并将试样放置于影像测量仪的视场范围内，调焦直至试样上首、末标记点边界清晰可见。分别对标距首、末点距离进行 3 次重复测量，取 3 次测量值的算术平均值作为实测值，最大标距的示值误差δ计算见公式（2）。

$$\delta_{max} = \frac{L_s - L_p}{L_s} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

δ_{max}-------最大标距的示值误差，%；

L_s------最大标距的标称值，mm；

L_p------最大标距的实测值，mm。

6.3 最大标距测量的重复性

根据 6.2 的测量数据，最大标距测量的重复性C_v计算见公式（3）和（4）。

$$C_v = \frac{S}{\bar{L}} \times 100\% \quad (3)$$

式中：

C_v-------最大标距测量的重复性；

S -------标准偏差，mm；

$\bar{L}$-------三次测量结果的算术平均值，mm。

其中标准偏差 S 使用极差法进行计算，

$$S=\frac{(L_{\max}-L_{\min})}{C} \quad (4)$$

式中：

S --------标准偏差，mm；

C --------极差系数（当 n=3 时，C =1.69）；

$L_{\max}$-------测量结果的最大值，mm；

$L_{\min}$-------测量结果的最小值，mm。

7 校准结果表达

经校准的分析仪发给校准证书，校准结果应在校准证书上反映。校准证书内容及内页格式（参考）见附录B。

8 复校时间间隔

建议复校时间间隔不超过 12 个月。

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

钢筋标距仪校准记录格式

记录（证书）编号：第1页共1页

<table>
<tr><td>委托单位</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">地址</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">被校准
计量器具</td><td>名称</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">型号规格</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>制造厂</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">出厂编号</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">使用的主要计量标准器具</td><td colspan="2">名称/型号规格/编号</td><td>测量范围</td><td colspan="2">不确定度/准确度等级/最大允许误差</td><td>溯源单位/证书号</td><td>有效期至</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>依据</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">校准地点</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>测量不确定度</td><td colspan="3"></td><td colspan="2" rowspan="2">环境条件</td><td colspan="2">温度：℃</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td colspan="2">相对湿度：　　%</td></tr>
<tr><td colspan="4">校准项目</td><td colspan="4">校准结果</td></tr>
<tr><td colspan="4">外观及相互作用</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="3">相邻点间标距的示值误差</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">各位置示值误差</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="3">最大标距的示值误差</td><td>1</td><td colspan="3"></td><td rowspan="3">平均值</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="3">最大标距测量的重复性</td><td>1</td><td colspan="3"></td><td rowspan="3">重复性</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="8">示值误差测量不确定度：U=　　k=</td></tr>
</table>

校准员_____　　核验员_____　　校准日期_____年 _____ 月_____日

附录 B

校准证书内容及内页格式

B.1　校准证书应至少包括以下信息：

a）标题：“校准证书”；

b）实验室的名称和地址；

c）进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；

d）证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；

e）送校单位的名称；

f）被校对象的描述和明确标识；

g）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；

h）如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；

i）校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；

j）本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；

k）校准环境的描述；

l）校准结果及测量不确定度的说明；

m）对校准规范的偏离的说明；

n）校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；

o）校准结果仅对校准对象有效的声明；

p）未经校准实验室书面批准，不得部分复制校准证书的声明。

B.2　推荐的校准证书内页格式见表B.1

表 B.1　校准证书内页格式

序号	校准项目	校准结果
1	外观及相互作用	
2	相邻点间标距的示值误差	
3	最大标距的示值误差	
4	最大标距测量的重复性	
示值误差测量不确定度：U=　　k=		

附录 C

钢筋标距仪相邻点间标距示值误差测量不确定度评定

C.1　校准方法

试样放置于影像测量仪的视场范围内，直至试样上标记点边界清晰可见。在试样整个标距范围内，在全段左、中、右三个位置选取 3 组相邻点间标距进行测量。以 10mm 标距为例进行不确定度评定。

C.2　测量模型

C.2.1　建立测量模型如下：

$$\delta_{min}=\frac{L_0-L_1}{L_0} \qquad (D.1)$$

式中：

δ_{min}-------相邻点间标距的示值误差，mm；

L_0-------相邻点间标距的标称值，mm；

L_1-------相邻点间标距实测值，mm。

C.2.2　不确定度传播率及灵敏系数

测量不确定度各分量彼此独立，依据公式

$$u_c^2=\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{\partial y}{\partial x_i}\right)^2\cdot u_{x_i}^2 \qquad (D.2)$$

可得：

$$u_c^2=u^2(\delta)=c_1^2\cdot u^2（L）+c_2^2\cdot u^2（L_0） \qquad (D.3)$$

灵敏系数

$$c_1=\partial\delta/\partial L=1 \qquad (D.4)$$

$$c_2=\partial\delta/\partial L_0=-1 \qquad (D.5)$$

C.3　标准不确定度来源

C.3.1 由被校仪器引入的测量不确定度 $u(L)$

C.3.2 由校准用标准器引入的测量不确定度 $u\ (L_0)$

C.4　标准不确定度分量

C.4.1 被校仪器引入的不确定度分量 $u(L)$

该不确定度主要为测量重复性引起的。钢筋标距仪测量重复性引入的不确定度分量 $u\ (L_0)$，可以通过连续测量得到的测量列，采用 A 类方法评定。重复测量 10 次，数据见表 D.1

表 D.1 测量重复性观测列

测量次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
标称值（mm）	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
测量值（mm）	10.06	10.05	10.05	10.05	10.04	10.05	10.07	10.07	10.05	10.06
平均值		10.055			单次测量标准差			0.010		

实际测量时以单次测量作为测量结果，可得标准不确定度为：

$$u\,(L_0)= 0.\,010\text{mm} \qquad \text{（D.6）}$$

C.4.2 由校准用标准器引入的测量不确定度$u_1(L)$

C.4.2.1 影像测量仪示值误差引入的标准不确定度$u_{11}(L)$

校准用标准器引入的测量不确定度$u_{11}(L)$主要来源于影像测量仪示值误差，采用 B 类方法进行评定。影像测量仪示值误差在 300mm 测量范围内示值误差不超过 0.01mm，认为其为均匀分布，包含因子 k 取 $\sqrt{3}$，则：

$$u_{11}(L)\approx 0.006\text{mm} \qquad \text{（D.7）}$$

C.4.2.2 圆柱校验棒的直线度引入的标准不确定度$u_{12}(L)$

圆柱校验棒全长的直线度为 0.05mm，在采样区间 10mm 其直线度为 0.005mm，其半宽区间为 0.0025mm，的认为其为均匀分布，包含因子 k 取 $\sqrt{3}$，则：

$$u_{12}(L)=\frac{0.0025}{\sqrt{3}}\approx 0.001\text{mm} \qquad \text{（D.8）}$$

C.4.2.3 由校准用标准器引入的测量不确定度$u_1(L)$

$$u_1(L)=\sqrt{u^2{}_{11}(L)+u^2{}_{12}(L)}\approx 0.006\text{mm} \qquad \text{（D.9）}$$

C.5 标准不确定度分量见表 D.2

表 D.2 各标准不确定度分量

输入量的标准不确定度分量			灵敏系数	输出量的标准不确定度分量
来源	符号	数值	$c_i=\partial f/\partial x_i$	$\lvert c_i\rvert\times u(x)$
由被校仪器重复性	$u\,(L_0)$	0.01	$c_2=\partial\delta/\partial L_0=-1$	0.010
由校准用标准器引入的测量不确定度	$u_1(L)$	0.03	$c_1=\partial\delta/\partial L=1$	0.006

C.6　合成标准不确定度

由于各标准不确定度分量不相干，所以：

$$u_c(\delta)=\frac{\sqrt{（0.010）^2+（0.006）^2}}{L_0}\approx 0.12\% \qquad （D.10）$$

C.7　扩展不确定度评定取包含因子 k=2，则

$$U=u_c(\delta)\times k=0.24\% \qquad （D.11）$$