



河北省地方计量检定规程

JJG(冀)121—2015

砖 用 卡 尺

Brick Calipers

2015-05-20 发布

2015-08-01 实施

河北省质量技术监督局 发布

砖用卡尺检定规程

Verification Regulation

of Brick Calipers

JJG (冀) 121-2015

归口单位：河北省质量技术监督局

起草单位：河北省计量科学研究所

河北省计量监督检测院

本规程委托起草单位负责解释

本规程主要起草人：

张 锐（河北省计量科学研究所）

王少平（河北省计量监督检测院）

张庆勋（河北省计量监督检测院）

包 辉（河北省计量科学研究所）

参加起草人：

陈晓宁（河北省计量监督检测院）

焦网网（河北省计量监督检测院）

赵龙龙（河北省计量监督检测院）

齐梅梅（河北省计量监督检测院）

路景飞（河北省计量监督检测院）

目 录

引言.....	(II)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 术语.....	(1)
4 概述.....	(1)
5 计量性能要求.....	(2)
5.1 测量面和测量基面的表面粗糙度.....	(2)
5.2 标记宽度和宽度差.....	(2)
5.3 测量基面的共面性.....	(2)
5.4 游标尺上下“零”标记与副尺相应标记的重合度.....	(2)
5.5 副尺和主尺的标记误差.....	(2)
5.6 副尺示值误差和主尺示值误差.....	(2)
6 通用技术要求.....	(2)
6.1 外观.....	(2)
6.2 各部分相互作用.....	(2)
6.3 各部分相对位置.....	(2)
7 计量器具控制.....	(3)
7.1 检定条件.....	(3)
7.2 检定项目和检定设备.....	(3)
7.3 检定方法.....	(3)
7.4 检定结果处理.....	(5)
7.5 检定周期.....	(5)
附录 A 示值误差测量结果不确定度评定.....	(6)
附录 B 检定证书和检定结果通知书内页信息及格式.....	(9)

引 言

本规程是依据 JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》、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》的规定而制定的。

本规程为首次制定。

砖用卡尺检定规程

1 范围

本规程适用于副尺分度值为0.1mm，测量范围-10mm~30mm；主尺分度值为0.5mm，测量范围上限至250mm的砖用卡尺的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

GB/T 2542-2012 砌墙砖试验方法

GB 5101-2003 烧结普通砖

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程。

3 术语

共面性 coplanarity

砖用卡尺两支承框测量基面在同一平面内。

4 概述

砖用卡尺是利用游标原理对砌墙砖的几何尺寸、弯曲和杂质凸出量等进行测量的长度计量器具，其结构示意图见图1。

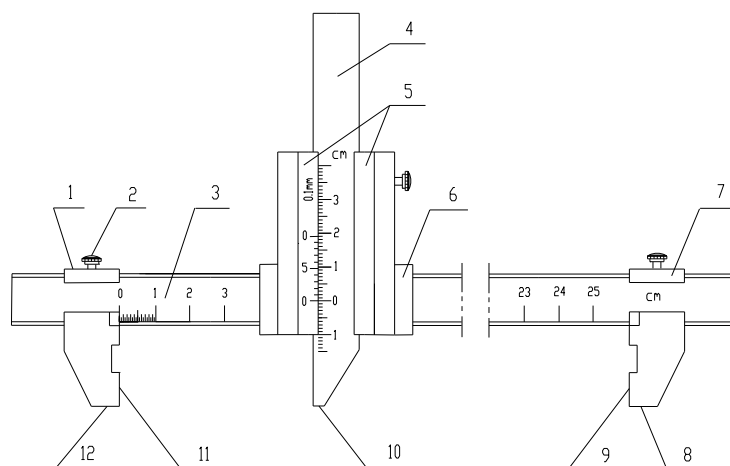


图1 砖用卡尺结构示意图

1—左支承框； 2—紧固螺钉； 3—主尺； 4—副尺； 5—游标尺； 6—测量框； 7—右支承框；

8、12—测量基面； 9、11—主尺测量面； 10—副尺测量面

5 计量性能要求

5.1 测量面和测量基面的表面粗糙度

测量面和测量基面的表面粗糙度不大于表 1 的规定。

表 1 测量面和测量基面的表面粗糙度

测量位置	主尺测量面	副尺测量面、测量基面
表面粗糙度 $R_a/\mu\text{m}$	0.8	1.6

5.2 标记宽度和宽度差

标记宽度为 0.10mm~0.20mm，标记宽度差不大于 0.05 mm。

5.3 测量基面的共面性

两支承框测量基面在主尺移动方向上任意位置的共面性不大于0.03mm。

5.4 示值误差

副尺和主尺的最大允许误差不超过表2的规定。

表 2 最大允许误差 mm

尺型	副尺	主尺
最大允许误差	± 0.2	± 0.5

6 通用技术要求

6.1 外观

6.1.1 砖用卡尺上应标明制造厂名或商标、分度值、仪器型号、出厂编号等。

6.1.2 砖用卡尺表面应镀层均匀、标尺标记应清晰。不应有锈蚀、碰伤、毛刺、镀层脱落及明显划痕，无目力可见的断线或粗细不匀等，以及影响外观质量的其他缺陷。

6.1.3 后续检定的砖用卡尺，允许有不影响使用的外观缺陷。

6.2 各部分相互作用

6.2.1 砖用卡尺的副尺在测量框中移动应手感平稳，不应有阻滞或松动现象。

6.2.2 砖用卡尺的测量框和支承框在主尺上移动应手感平稳，不应有阻滞或松动现象。

6.3 各部分相对位置

6.3.1 游标尺标记与副尺标记应平行，无目力可见的偏斜。

6.3.2 砖用卡尺游标标记表面棱边至副尺标记表面的距离应不大于0.25mm，支承框对线斜面棱边至主尺标记表面的距离应不大于0.5mm。

6.3.3 砖用卡尺的副尺测量面和两支承框测量基面在与检验平板工作面接触时，测量框游标尺上下“零”标记与副尺相应标记应重合，无目力可见的偏斜。

7 计量器具控制

计量器具控制包括：首次检定、后续检定和使用中检查。

7.1 检定条件

7.1.1 检定室内温度 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ 。

7.1.2 检定室内相对湿度不大于80%。

7.1.3 检定前，应将被检砖用卡尺及检定用设备放置在恒温室内等温，其平衡温度时间为置于平板上不少于1小时，置于木桌上不少于2小时。

7.2 检定项目和检定设备

检定项目及主要检定设备见表3。

表3 检定项目和检定设备

序号	检定项目	主要检定设备	检定类别		
			首次检定	后续检定	使用中检查
1	外观	——	+	+	+
2	各部分相互作用	——	+	+	+
3	各部分相对位置	塞尺MPE: $\pm (5\sim 16) \mu\text{m}$	+	+	-
4	测量面和测量基面的表面粗糙度	表面粗糙度比较样块MPE: $+12\% \sim -17\%$	+	-	-
5	标记宽度和宽度差	工具显微镜MPEV: $3\mu\text{m}$	+	-	-
6	测量基面的共面性	1级平板，塞尺MPE: $\pm (5\sim 16) \mu\text{m}$	+	+	-
7	示值误差	3级或5等量块，1级平板	+	+	+

注：表中“+”表示应检定；“-”表示可不检定。

7.3 检定方法

7.3.1 外观

目力观察。

7.3.2 各部分相互作用

目力观察和手动试验。

7.3.3 各部分相对位置

目力观察或用塞尺进行比较测量。

7.3.4 测量面和测量基面的表面粗糙度

用表面粗糙度比较样块比较测量。进行比较时，所用的表面粗糙度样块和被检测量面的加工方法应相同，表面粗糙度样块的材料、形状、表面色泽等也应尽可能与被检测量面一致。当被检测量面的加工痕迹深浅不超过表面粗糙度比较样块工作面加工痕迹深度时，则被检测量面的表面粗糙度一般不超过表面粗糙度比较样块的标称值。

7.3.5 标尺标记的宽度和宽度差

用工具显微镜测量。分别在主尺、副尺和游标尺上至少各抽测3条标记测量其宽度，均应符合要求。标记宽度差以所测标记中的最大与最小宽度之差确定。

7.3.6 测量基面的共面性

两支承框在主尺上移动，在不少于均匀分布的3个位置上，使测量基面与平板接触，用塞尺片进行试塞，以最小不能通过的塞尺片厚度作为测量结果。

7.3.7 示值误差

用3级或5等量块测量。测量点的分布：在测量范围内不少于3点，具体见表4规定。

表 4 测量点 mm

测量范围		测量点		
副尺	-10~0	1.1	5.5	10
	0~30	2.5	10	20
主尺	≤250	50	121.5	250

7.3.7.1 -10mm~0mm副尺示值误差

将量块置于1级平板上，使之处于砖用卡尺的两支承框之间，移动副尺，使副尺测量面与量块测量面接触，示值误差以副尺示值与量块尺寸之差确定。

7.3.7.2 0mm~30mm副尺示值误差

将同一尺寸的两量块置于1级平板上，使砖用卡尺的两支承框测量基面与量块测量面接触，然后移动副尺，使副尺测量面与平板工作面接触，示值误差以副尺示值与量块尺寸之差确定。

7.3.7.3 主尺示值误差

左支承框对零，将量块置于两支承框测量面之间，移动右支承框，使两支承框测量面

与量块测量面接触，右支承框对线棱边所对应的主尺标记值与量块尺寸之差即为主尺示值误差。

7.4 检定结果处理

经检定符合本规程要求的发给检定证书；不符合要求的发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

7.5 检定周期

检定周期可根据使用的具体情况确定，一般不超过 1 年。

附录 A

示值误差测量结果不确定度评定

A.1 测量方法

砖用卡尺的示值误差用 3 级或 5 等量块来检定。下面以分度值为 0.1mm，测量范围为 (0~30) mm 的副尺 20mm 校准点示值误差为例，采用 5 等量块进行测量不确定度评定。

A.2 测量模型

$$\begin{aligned}\Delta &= L(1 + \alpha \cdot \Delta t) - L_0(1 + \alpha_0 \cdot \Delta t_0) \\ &= L - L_0 + L \cdot \alpha \cdot \Delta t - L_0 \cdot \alpha_0 \cdot \Delta t_0\end{aligned}\quad (\text{A.1})$$

式中 L ——砖用卡尺读数 (20°C 条件下);

L_0 ——量块实际尺寸 (20°C 条件下);

α 、 α_0 ——砖用卡尺及量块的热膨胀系数;

Δt 、 Δt_0 ——砖用卡尺及量块分别偏离 20°C 的温差。

A.3 方差和灵敏系数

令 $\delta_a = \alpha - \alpha_0$ ，则 $\alpha = \delta_a + \alpha_0$

令 $\delta_t = \Delta t - \Delta t_0$ ，则 $\Delta t_0 = \Delta t - \delta_t$

代入式 (A.1) 得: $\Delta = L - L_0 + L(\delta_a + \alpha_0)\Delta t - L_0 \cdot \alpha_0 \cdot (\Delta t - \delta_t)$ (A.2)

由于 $L \approx L_0$ ，则式 (A.2) 简化为:

$$\Delta = L - L_0 + L \cdot \delta_a \cdot \Delta t + L_0 \cdot \alpha_0 \cdot \delta_t \quad (\text{A.3})$$

公式 (A.3) 可以看出，各变量之间彼此不相关，由公式 $u_c^2 = \sum [\partial f / \partial x_i]^2 u^2(x_i)$ 得

$$u_c^2(\Delta) = c_L^2 u_L^2 + c_{L_0}^2 u_{L_0}^2 + c_{\delta_a}^2 u_{\delta_a}^2 + c_{\delta_t}^2 u_{\delta_t}^2$$

式中: $c_L = \partial \Delta / \partial L = 1$

$c_{L_0} = \partial \Delta / \partial L_0 = -1$

$c_{\delta_a} = \partial \Delta / \partial \delta_a = L \cdot \Delta t$

$c_{\delta_t} = \partial \Delta / \partial \delta_t = L_0 \cdot \alpha_0$

A.4 标准不确定度的来源和评定

标准不确定度一览表见表 A.1

A.4.1 卡尺示值测量引入的标准不确定度分量 u_L A.4.1.1 分度值量化误差引入的标准不确定度分量 u_{L_1}

对副尺分度值为 0.1mm 的砖用卡尺，对线误差分布区间为 0.05mm，服从均匀分布，

$k = \sqrt{3}$ ，则：

$$u_{L_1} = 0.05 / \sqrt{3} = 0.0289 \text{ (mm)}$$

A.4.1.2 测量基面共面性引入的不确定度分量 u_{L_2}

测量基面的共面性不大于 0.03 mm，服从均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，则：

$$u_{L_2} = (0.03/2) / \sqrt{3} = 0.0087 \text{ (mm)}$$

则卡尺示值测量引入的标准不确定度分量为：

$$u_L = \sqrt{u_{L_1}^2 + u_{L_2}^2} = 0.0302 \text{ (mm)}$$

A.4.2 检定用 5 等量块引入的标准不确定度分量 u_{L_0}

检定用量块最大长度为 20 mm，其扩展不确定度为 $(0.5\mu\text{m} + 5 \times 10^{-6} l_n) = 0.6\mu\text{m}$ ， $k = 2.58$ ，由于检定时需用两块量块，则：

$$u_{L_0} = (0.6/2.58) \times \sqrt{2} = 0.0003 \text{ (mm)}$$

表 A.1 标准不确定度一览表

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源	标准不确定度 $u(x_i)$	灵敏系数 c_i	$ c_i \cdot u(x_i)$ mm
u_L	卡尺示值测量	0.0302mm	1	0.0302
u_{L_0}	标准量块偏差	0.0003mm	-1	0.0003
u_{δ_a}	卡尺和量块的热膨胀系数差	$2 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1} / \sqrt{6}$	$L \cdot \Delta t = 20 \times 5 \text{ mm} \cdot ^\circ\text{C}$	0.00008
u_{δ_t}	卡尺和量块的温度差	$0.3 \text{ } ^\circ\text{C} / \sqrt{3}$	$L_0 \cdot \alpha_0 = 20 \times 11.5 \times 10^{-6} \text{ mm} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$	0.00004

A.4.3 卡尺和量块热膨胀系数差引入的标准不确定度分量 u_{δ_a}

卡尺和量块的热膨胀系数差为 $\pm 2 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ，服从三角分布， $k = \sqrt{6}$ 。以温度变化 5℃来度量，取检定用最大量块值 20mm，则：

$$u_{\delta_a} = 2 \times 10^{-6} / \sqrt{6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$c_{\delta_a} = L \cdot \Delta t = 20 \times 5 \text{ mm} \cdot ^\circ\text{C}$$

A.4.4 卡尺和量块温度差引入的标准不确定度分量 u_{δ_t}

卡尺和量块的温度差估计为 $\pm 0.3^\circ\text{C}$ ，服从均匀分布， $k = \sqrt{3}$ ，取检定用最大量块值 20mm，则：

$$u_{\delta_t} = 0.3 / \sqrt{3} \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$c_{\delta_t} = L_0 \cdot \alpha_0 = 20 \times 11.5 \times 10^{-6} \text{ mm} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

A.5 合成标准不确定度 u_c

$$u_c = \sqrt{c_L^2 u_L^2 + c_{L_0}^2 u_{L_0}^2 + c_{\delta_a}^2 u_{\delta_a}^2 + c_{\delta_t}^2 u_{\delta_t}^2} = 0.030 \text{ mm}$$

A.6 扩展不确定度 U

$$U = k \cdot u_c = 0.06 \text{ mm}, \quad k = 2$$

A.7 结论

砖用卡尺副尺最大允许误差 MPE 为 $\pm 0.2 \text{ mm}$ ，以上评定其示值误差测量结果的扩展不确定度 $U = 0.06 \text{ mm}$ ，满足 $U \leq \text{MPEV}/3$ ，可判断规程中的检定方法合理、可行。

附录 B

检定证书和检定结果通知书内页信息及格式

B.1 检定证书/检定结果通知书内页包含以下信息：

B.1.1 检定证书/检定结果通知书编号

B.1.2 检定所用计量基准或计量标准信息

B.1.2.1 计量基准或计量标准名称

B.1.2.2 测量范围

B.1.2.3 不确定度/准确度等级/最大允许误差

B.1.2.4 证书编号

B.1.2.5 检定证书有效期

B.1.3 检定条件

B.1.3.1 环境条件：温度、相对湿度等

B.1.3.2 检定地点

B.1.4 被检项目及检定结果

B.1.5 检定不合格项说明（只用于检定结果通知书内页格式）

B.1.6 页码

B.1.7 附加说明

以上信息，除 B.1.7 条为可选择项，其余均为必备项。

B.2 检定证书/检定结果通知书检定结果页式样

B.2.1 检定证书第 3 页格式

证书编号××××××-××××

检定结果

序号	被检项目	检定结果	
1	外观		
2	各部分相互作用		
3	各部分相对位置		
4	测量面和测量基面的粗糙度		
5	测量基面的共面性		
6	副尺示值误差	-10mm~0mm	
		0mm~30mm	
7	主尺示值误差		
<p>检定员: _____ 核验员: _____</p>			

以下空白

第×页 共×页

B.2.2 检定结果通知书第 3 页格式

证书编号××××××-××××

检定结果

序号	被检项目	检定结果		合格判断
1	外观			
2	各部分相互作用			
3	各部分相对位置			
4	测量面和测量基面的粗糙度			
5	测量基面的共面性			
6	副尺示值误差	-10mm~0mm		
		0mm~30mm		
7	主尺示值误差			
检定员: _____ 核验员: _____				

附加说明
 注明检定结果不合格项
 以下空白

第×页 共×页