

中华人民共和国工业和信息化部 建材计量技术规范

JJF(建材)XXX—202X

压碎值试验仪校准规范

Calibration Specification for Crushing Value Testing Instrument

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

压碎值试验仪校准规范

Calibration Specification for Crushing

Value Testing Instrument

JJF(建材)XXX—202X

归口单位：中国建筑材料联合会

主要起草单位：北京建筑材料检验研究院股份有限公司

参加起草单位：XXX

XXX

本规范委托全国建材工业计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

XXX (XXX)

XXX (XXX)

XXX (XXX)

参加起草人：

XXX (XXX)

XXX (XXX)

XXX (XXX)

XXX (XXX)

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
5 校准条件	4
6 校准项目和校准方法	4
7 校准结果表达	5
8 复校时间间隔	5
附录 A 公路工程用压碎值试验仪校准原始记录参考格式	6
附录 B 建设用压碎值试验仪&砂、石用压碎值试验仪校准原始记录参考格式	7
附录 C 铁路用压碎值试验仪校准原始记录参考格式	8
附录 D 公路工程用压碎值试验仪校准证书内页参考格式	9
附录 E 建设用压碎值试验仪&砂、石用压碎值试验仪校准证书内页格式	11
附录 F 铁路用压碎值试验仪校准证书内页参考格式	13
附录 G 压碎值试验仪压头直径测量结果的不确定度评定示例	15
附录 H 压碎值试验仪试筒厚度测量结果的不确定度评定示例	17

引 言

本规范的编写以 JJF1071—2010《国家计量标准规范编写规则》、JJF1001—2011《通用计量术语及定义》和 JJF1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》为基础和依据。

本规范为首次发布。

压碎值试验仪校准规范

1 范围

本规范适用于（公路工程用、建筑用、铁路用）压碎值试验仪的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

GB/T14685-2022 建设用卵石、碎石

GB/T14684-2022 建设用砂

JTG E42 公路工程集料试验规程

TB/T2328 铁路碎石道砟试验方法

JT/T 770-2023 公路工程高强轻集料

JGJ 52-2006 普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准

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

3 概述

压碎值试验仪是测定石料和砂料抵抗压碎能力的专用仪器，该仪器由压头、试筒和底板组成，如图一所示。

压碎值试验仪的工作原理为：将一定量的集料倒入试筒，集料经过颠实或夯实后，用压力机在规定的时间内施加规定的力，再经过标准筛筛分后，由电子天平称量出通过标准筛的集料质量，计算筛出集料质量占总集料质量的百分比，即得到集料的压碎值。

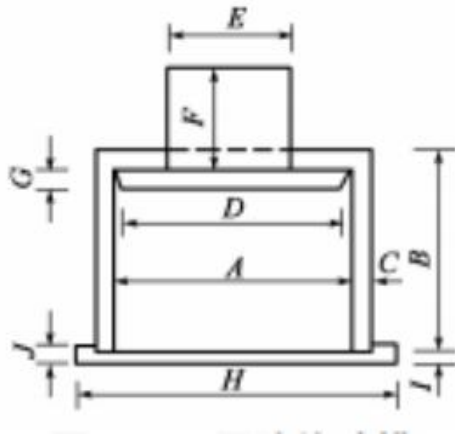


图 1 压碎值试验仪结构示意图

A 试筒内径；B 试筒高度；C 试筒壁厚；D 压头直径；E 压杆直径；F 压柱总长；

G 压头厚度；H 底板直径；I 底板厚度；J 边缘厚度

4 计量特性

4.1 外观及功能

4.1.1 压碎值试验仪的铭牌和标志应清晰。铭牌上应标明产品型号、产品名称、生产厂商名称、产品技术参数、产品编号和出厂日期。

4.1.2 试筒内壁、压头底面和底板上表面应光滑、无残损、生锈、砂眼和变形等影响计量性能的缺陷。

4.1.3 试筒与底板组装后，试筒底面可自由接触底板凹面且不发生侧滑。压柱放入试筒内，手握压杆上下拉动，压头在试筒内应能够上下自由移动。

4.2 计量性能

公路工程用压碎值试验仪计量性能应符合表 1。建筑用压碎值试验仪计量性能应符合表 2。铁路用压碎值试验仪计量性能应符合表 3。砂、石用压碎值试验仪计量性能应符合表 4。

表 1 公路工程用压碎值试验仪计量性能要求（单位：mm）

校准项目	技术参数	
	公路工程用粗集料 压碎值试验仪	公路工程用细集料 压碎值试验仪

压柱	压杆直径	100.00~149.00	45.00~55.00
	压柱总长	100.00~110.00	50.00~55.00
	压头厚度	≥ 25.00	≥ 20.00
	压头直径	149.00 ± 0.20	75.00 ± 0.20
试筒	内径	150.00 ± 0.30	77.00 ± 0.30
	壁厚	≥ 12.00	≥ 10.00
	高度	126.50 ± 1.50	70.00 ± 0.50
底板	直径	200.00~220.00	112.00~122.00

表 2 建设用压碎值试验仪计量性能要求 (单位: mm)

校准项目		建筑用卵石、碎石压碎值试验仪技术参数	建设用砂压碎值试验仪技术参数
压柱	压头厚度	≥ 25.00	≥ 20.00
	压头直径	150.00 ± 0.50	75.00 ± 0.20
试筒	内径	152.00 ± 0.50	77.00 ± 0.30
	壁厚	≥ 10.00	≥ 10.00
	高度	126.50 ± 1.50	70.00 ± 0.50
底板	直径	177.00~187.00	112.00~122.00

表 3 铁路用压碎值试验仪计量性能要求 (单位: mm)

校准项目		技术参数	
		铁路用道砟集料 压碎值试验仪	铁路用标准集料 压碎值试验仪
试筒	内径	210.00 ± 0.50	152.00 ± 0.50
	壁厚	/	≥ 5.00
	高度	260.00 ± 1.50	125.00 ± 1.50

表 4 砂、石用压碎值试验仪计量性能要求 (单位: mm)

校准项目		人工砂压碎值试验仪技术参数	碎石或卵石压碎值试验仪技术参数
压柱	压头厚度	≥ 20.00	≥ 25.00

	压头直径	75.00±0.20	150.00±0.50
试筒	内径	77.00±0.30	152.00±0.50
	壁厚	≥10.00	≥10.00
	高度	70.00±0.50	126.50±1.50
底板	直径	112.00~122.00	177.00~187.00

5 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1 温度：（10~35）℃；

5.1.2 相对湿度：不大于 85%；

5.1.3 校准应在振动等其他影响量不对测量结果产生影响的环境下进行。

5.2 校准用标准器具

序号	标准器具	技术指标	校准项目
1	数显卡尺	（0~300）mm，MPE:±0.04 mm	测量压头、底板、压杆直径，试筒内径。
2	测厚卡规	（0~50）mm×125 mm，MPE:±0.05mm	测量压头、试筒壁厚。
3	高度卡尺	（0~300）mm，MPE:±0.04 mm	测量压柱总长、试筒高度。
4	平板	不小于 200 mm×200 mm，准确度等级 1 级	辅助高度卡尺工作。

6 校准项目和校准方法

6.1 外观检查

用目测、手感检查压碎值试验仪外观，确定没有影响校准计量特性的因素后进行校准。

6.2 功能检查

将压头在试筒中反复进行提出和放下，检查灵活性。

6.3 试筒内径

用数显卡尺测量试筒内径，于上下口径处，各均匀选取 3 个方向测量。计算 6 次测得值的平均值作为测量结果。

6.4 试筒高度

用高度卡尺测量试筒高度，将试筒直立平放于平板上，沿试筒圆周方向均匀选取 3 个点，并计算 3 次测得值的平均值作为测量结果。

6.5 试筒壁厚

用测厚卡规沿试筒壁厚均匀选取 3 个点, 计算 3 次测得值的平均值作为测量结果。

6.6 压头直径

用数显卡尺测量压头直径, 共进行 3 次, 计算 3 次测得值的平均值作为测量结果。

6.7 压杆直径

用数显卡尺测量压杆直径, 共进行 3 次, 计算 3 次测得值的平均值作为测量结果。

6.8 压柱总长

用高度卡尺测量压柱总长, 共进行 3 次, 计算 3 次测得值的平均值作为测量结果。

6.9 压头厚度

用高度卡尺测量压头厚度, 将压柱的压头朝下放于平板上, 沿压头上端面圆周边缘均匀选取 3 处测量, 计算 3 次测得值的平均值作为测量结果。

6.10 底板直径

用数显卡尺测量底板直径, 共进行 3 次, 计算 3 次测得值的平均值作为测量结果。

7 校准结果表达

经校准的钢筋弯曲试验机发给校准证书。校准证书应给出各校准项目的测量结果及测量结果的扩展不确定度。

8 复校时间间隔

压碎值试验仪的送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔, 但通常不超过 1 年。

附录 A 公路工程用压碎值试验仪校准原始记录参考格式

样品名称				样品编号				
型号规格				出厂编号				
制造单位								
校准依据				校准地点				
校准前样品状态				校准后样品状态				
环境条件		温度: °C; 湿度: %RH; 其他:						
所用的计量标准 装置器具/主要 仪器设备		名称	测量 范围	不确定度/准确 度等级/最大允 许误差	证书 编号	证 书 有 有效期至	使用前情 况	使用后 情况
外观		□符合 □不符合		功能		□符合 □不符合		
校准项目								
序号	校准项目		校准结果				平均值	
			1	2	3			
1	压柱	压杆直径 (mm)						
		压柱总长 (mm)						
		压头直径 (mm)						
		压头厚度 (mm)						
2	试筒	内径 (mm)	上					
			下					
		壁厚(mm)						
		高度(mm)						
3	底板	直径(mm)						
压柱压杆直径扩展不确定度: 压柱压柱总长扩展不确定度: 压柱压头厚度扩展不确定度: 压柱压头直径扩展不确定度: 试筒内径扩展不确定度: 试筒壁厚扩展不确定度: 试筒高度扩展不确定度: 底板直径扩展不确定度:								

附录 B 建设用压碎值试验仪&砂、石用压碎值试验仪校准原始记录参考格式

样品名称			样品编号				
型号规格			出厂编号				
制造单位							
校准依据			校准地点				
校准前样品状态			校准后样品状态				
环境条件	温度: °C; 湿度: %RH; 其他:						
所用的计量标准 装置器具/主要 仪器设备	名称	测量 范围	不确定度/准 确度等级/最 大允许误差	证书 编号	证 书 有 效期至	使用前 情况	使用后 情况
外观	□符合 □不符合			功能		□符合 □不符合	
校准项目							
序号	校准项目		校准结果				
			1	2	3	平均值	
1	压柱	压头直径(mm)					
		压头厚度(mm)					
2	试筒	内 径	上				
		(m m)	下				
		壁厚 (mm)					
		高度 (mm)					
3	底板	直径 (mm)					
压柱压头厚度扩展不确定度: 压柱压头直径扩展不确定度: 试筒内径扩展不确定度: 试筒壁厚扩展不确定度: 试筒高度扩展不确定度: 底板直径扩展不确定度:							

附录 C 铁路用压碎值试验仪校准原始记录参考格式

样品名称			样品编号				
型号规格			出厂编号				
制造单位							
校准依据			校准地点				
校准前样品状态			校准后样品状态				
环境条件	温度: °C; 湿度: %RH; 其他:						
所用的计量标准 装置器具/主要 仪器设备	名称	测量 范围	不确定度/准 确度等级/最 大允许误差	证书 编号	证 书 有 效期至	使用前 情况	使用后 情况
外观	□符合 □不符合			功能		□符合 □不符合	
校准项目							
校准项目			校准结果				
			1	2	3	平均值	
试筒	内径 (mm)	上					
		下					
	壁厚(mm)						
	高度(mm)						
试筒内径扩展不确定度: 试筒壁厚扩展不确定度: 试筒高度扩展不确定度:							

附录 D 公路工程用压碎值试验仪校准证书内页参考格式

校准地点及环境条件:					
温 度	℃		其 他		
湿 度	%RH		地 点		
校准使用的计量标准装置/主要设备					
名 称	仪器设备编号	测量范围	不确定度/准确 度等级/最大 允许误差	仪器设备证 书 编号	有效期至

校准结果				
序号	校准项目		校准结果	不确定度
1	压柱	压杆直径(mm)		
		压柱总长(mm)		
		压头直径(mm)		
		压头厚度(mm)		
2	试筒	内径 (mm)		
		壁厚(mm)		
		高度(mm)		
3	底板	直径(mm)		
以下空白				

附录 E 建设用压碎值试验仪&砂、石用压碎值试验仪校准证书内页参考格式

校准地点及环境条件:					
温 度	℃		其 他		
湿 度	%RH		地 点		
校准使用的计量标准装置/主要设备					
名 称	仪器设备编号	测量范围	不确定度/准确 度等级/最大 允许误差	仪器设备证 书 编号	有效期至

校准结果				
序号	校准项目		校准结果	不确定度
1	压柱	压头直径(mm)		
		压头厚度(mm)		
2	试筒	内径 (mm)		
		壁厚(mm)		
		高度(mm)		
3	底板	直径(mm)		
以下空白				

附录 F 铁路用压碎值试验仪校准证书内页参考格式

校准地点及环境条件:					
温 度	℃		其 他		
湿 度	%RH		地 点		
校准使用的计量标准装置/主要设备					
名 称	仪器设备编号	测量范围	不确定度/准确 度等级/最大 允许误差	仪器设备证 书 编号	有效期至

校准结果			
校准项目		校准结果	不确定度
试筒	内径 (mm)		
	壁厚(mm)		
	高度(mm)		
以下空白			

附录 G 压碎值试验仪压头直径测量结果的不确定度评定示例

G.1 概述

G.1.1 测量方法

依据本规范的校准方法，用 300mm 的数显卡尺直接对压碎值试验仪压头直径尺寸进行测量。

G.1.2 测量环境条件

温度：（10~35）℃；湿度：不大于 85%RH

G.2 测量模型

$$l = L \quad (\text{G.1})$$

式中：

l — 压头直径值，mm

L — 压头直径的测得值，mm

测量不确定度的来源：测量重复性引起的标准不确定度 $u_1(L)$ ，数显卡尺设备误差引入的标准不确定度 $u_2(L)$ ，数显卡尺示值分辨力引入的标准不确定度 $u_3(L)$ 。

G.3 测量不确定度来源和标准不确定度评定

G.3.1 测量重复性引入的不确定度分量 $u_1(L)$

在重复性条件下，使用数显卡尺对压头直径重复测量 10 次，得到测量列：150.03 mm，150.05 mm，150.04 mm，150.02 mm，150.04 mm，150.06 mm，150.07 mm，150.05 mm，150.02 mm，150.06 mm。

用贝塞尔公式计算得：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = 0.016 \text{ mm} \quad (\text{G.2})$$

由于实际测量中，取 3 次测量平均值作为测量结果，则测量重复性引入的不确定分量为：

$$u_1(L) = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.009 \text{ mm}$$

G.3.2 数显卡尺的示值误差引入的标准不确定度分量 $u_2(L)$

根据上一级计量标准检定，数显卡尺最大允许误差为 $\pm 0.04 \text{ mm}$ ，按均匀分布理，

包含因子 $k = \sqrt{3}$ ，则

$$u_2(L) = \frac{0.04}{\sqrt{3}} = 0.023 \text{ mm}$$

G.3.3 数显卡尺的示值分辨力引入的标准不确定度分量 $u_3(L)$:

数显卡尺的示值分辨力 d 为 0.01 mm, 其半宽度为 0.005 mm, 作均匀分布, 取包含因子 $k=\sqrt{3}$, 则其引入的标准不确定度分量为:

$$u_3(L) = \frac{d}{2\sqrt{3}} = 0.003 \text{ mm}$$

由于 $u_1(L) > u_3(L)$, 为避免重复计算, 取最大影响量 $u_1(L)$, 舍弃 $u_3(L)$ 。

G.4 标准不确定度分量一览表

标准不确定度分量 u_i	不确定度来源	标准不确定度值(mm)
$u_1(L)$	测量重复性	0.009
$u_2(L)$	数显卡尺示值误差	0.023

G.5 合成标准不确定度

$$u_c = \sqrt{u_1(L)^2 + u_2(L)^2} = 0.025 \text{ mm}$$

G.6 扩展不确定度 U

取包含因子 $k=2$, 则:

$$U = k \times u_c = 0.05 \text{ mm}$$

附录 H 压碎值试验仪试筒厚度测量结果的不确定度评定示例

H.1 概述

H.1.1 测量方法

依据本规范的校准方法，用 $MPE:\pm 0.05\text{mm}$ 的测厚卡规直接对压碎值试验仪试筒厚度尺寸进行测量。

H.1.2 测量环境条件

温度：(10~35)℃；湿度：不大于 85%RH

H.2 测量模型

$$l = L \quad (\text{H.1})$$

式中：

l ——试筒厚度值，mm

L ——试筒厚度的测得值，mm

测量不确定度的来源：测量重复性引起的标准不确定度 $u_1(L)$ ，测厚卡规设备误差引入的标准不确定度 $u_2(L)$ ，测厚卡规示值分辨力引入的标准不确定度 $u_3(L)$ 。

H.3 测量不确定度来源和标准不确定度评定

H.3.1 测量重复性引入的不确定度分量 $u_1(L)$

在重复性条件下，使用最大允许误差为 $\pm 0.05\text{mm}$ 的测厚卡规对试筒厚度重复测量 10 次，得到测量列：12.05 mm，12.00 mm，12.05 mm，12.05 mm，12.00 mm，12.10 mm，12.05 mm，12.05 mm，12.05 mm，12.05 mm。

用贝塞尔公式计算得：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = 0.027\text{mm} \quad (\text{H.2})$$

由于实际测量中，取 3 次测量平均值作为测量结果，则测量重复性引入的不确定分量为：

$$u_1(L) = \frac{s}{\sqrt{3}} = 0.016\text{mm}$$

H.3.2 测厚卡规的示值误差引入的标准不确定度分量 $u_2(L)$

根据上一级计量标准检定，测厚卡规最大允许误差为 $\pm 0.05\text{mm}$ ，按均匀分布处理，包含因子 $k = \sqrt{3}$ ，则

$$u_2(L) = \frac{0.05}{\sqrt{3}} = 0.029\text{mm}$$

H.3.3 测厚卡规的示值分辨力引入的标准不确定度分量 $u_3(L)$:

测厚卡规的示值分辨力 d 为 0.05mm, 其半宽度为 0.025mm, 作均匀分布, 取包含因子 $k = \sqrt{3}$, 则其引入的标准不确定度分量为:

$$u_3(L) = \frac{d}{2\sqrt{3}} = 0.014 \text{ mm}$$

由于 $u_1(L) > u_3(L)$, 为避免重复计算, 取最大影响量 $u_1(L)$, 舍弃 $u_3(L)$ 。

H.4 标准不确定度分量一览表

标准不确定度分量 u_i	不确定度来源	标准不确定度值(mm)
$u_1(L)$	测量重复性	0.016
$u_2(L)$	测厚卡规示值误差	0.029

H.5 合成标准不确定度

$$u_c = \sqrt{u_1(L)^2 + u_2(L)^2} = 0.03 \text{ mm}$$

H.6 扩展不确定度 U

取包含因子 $k=2$, 则:

$$U = k \times u_c = 0.06 \text{ mm}$$
