



中华人民共和国交通运输部部门计量检定规程

JJG (交通) 087-20XX

代替 JJG(交通) 087-2008

旋转压实仪

Gyratory Compactor

(征求意见稿)

20XX××-××发布

20XX-××-××实施

中华人民共和国交通运输部 发布

旋转压实仪检定规程

Verification Regulation of
Gyratory Compactor

JJG (交通) 087—20XX
代替 JJG (交通) 087—2008

归口单位：全国公路专用计量器具计量技术委员会
主要起草单位：交通运输部公路科学研究所
参加起草单位：福建省高速公路建设总指挥部
南京东永神富科技有限公司

本规程委托全国公路专用计量器具计量技术委员会负责解释。

本规程主要起草人：

严二虎（交通运输部公路科学研究所）

周震宇（交通运输部公路科学研究所）

曾俊铖（福建省高速公路建设总指挥部）

王志军（交通运输部公路科学研究所）

常 嵘（交通运输部公路科学研究所）

吴晓东（南京东永神富科技有限公司）

目 录

引言.....	II
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 概述.....	1
4 计量性能要求.....	3
5 通用技术要求.....	3
6 计量器具控制.....	3
附录 A.....	11
附录 B.....	12
附录 C.....	14

引言

本规程的编写符合JJF1002—2010《国家计量检定规程编写规则》的要求。

旋转压实仪

1 范围

本规程适用于旋转压实仪的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

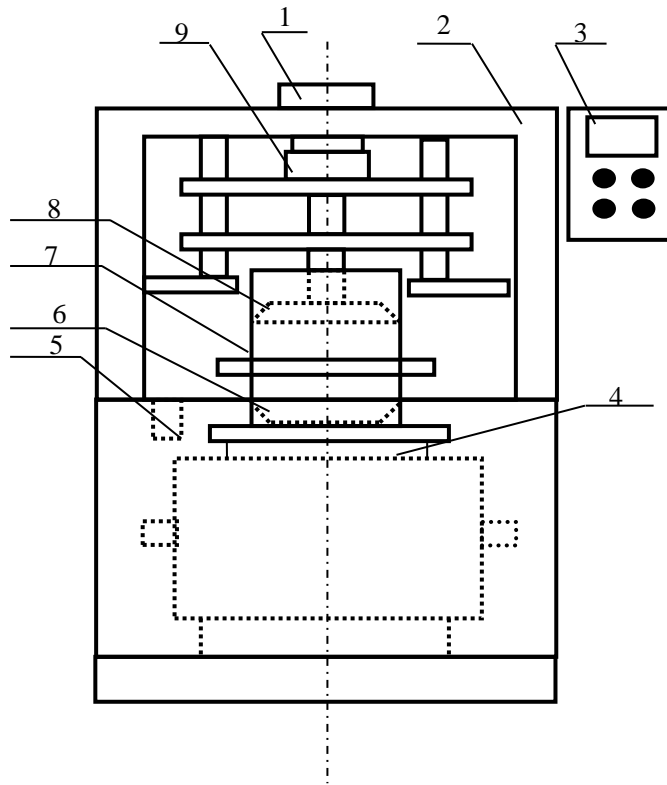
JT/T 724 旋转压实仪

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

3 概述

将一定质量的沥青混合料装入试模，置于旋转压实仪中，通过上、下压盘给混合料作用恒定垂直压力。由于试模内部直径与上、下压盘之间存在一定角度，在试模旋转过程中上、下压盘会对混合料产生剪切应力，因此沥青混合料在垂直压力及剪切应力作用下不断被压实。旋转压实到设定的压实次数或要求的试件高度结束。旋转压实过程中，试模内部直径与上下压盘之间的夹角、垂直压力及旋转速度恒定。

旋转压实仪可以是电动或者电-液压传动或者电-气动的，主要由加载装置、反力架、控制装置、旋转基座、测力装置和测位移装置等组成。必要时还可配置剪应力测试装置和压头加热装置。图 2 为典型旋转压实仪结构示意图。

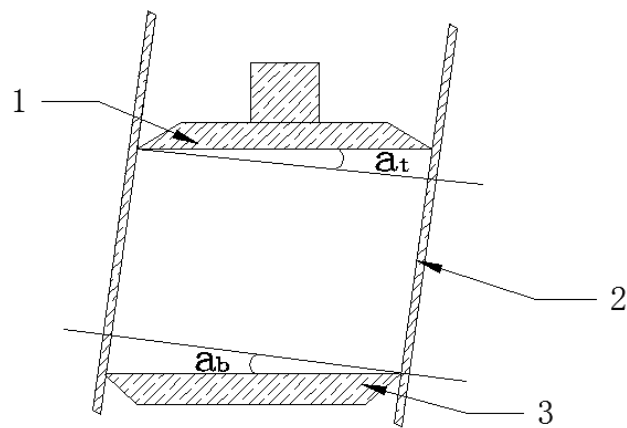


说明：

- | | | |
|----------|-----------|----------|
| 1——加载装置； | 4——旋转基座； | 7——试模； |
| 2——反力架； | 5——测位移装置； | 8——上压盘； |
| 3——控制装置； | 6——下压盘； | 9——测力装置。 |

图 1 旋转压实仪结构示意图

本规程规定旋转压实仪旋转角为内旋转角。



说明：

- 1——上压盘； 2——试模； 3——下压盘。

图 2 内旋转角示意图

4 计量性能要求

- 4.1 测量装置静态垂直测量示值误差：不大于 2%。
- 4.2 测位移装置静态垂直测量示值误差：0.1mm。
- 4.3 加载装置作用于试模底座平面的垂直压强：初始 0-5 次为 $600\text{kPa}\pm 60\text{kPa}$ ，大于 5 次之后应恒定为 $600\text{kPa}\pm 18\text{kPa}$ 。
- 4.4 压实角度按内旋转角进行控制，有效内旋转角允许误差为 $\pm 0.02^\circ$ ，且顶部内旋转角与底部内旋转角之差小于 $\pm 0.10^\circ$ 。
- 4.5 旋转传动机构的压实工作转速： $30\text{r}/\text{min}\pm 0.5\text{r}/\text{min}$ 。
- 4.6 试模尺寸及洛氏硬度： $\phi 150_{-0.10}^{+0.00}\text{mm}$ ， $\phi 100_{-0.10}^{+0.00}\text{mm}$ ；壁厚不小于 7.5mm；高度不小于 250mm；洛氏硬度值 48HRC-57HRC。

5 通用技术要求

5.1 整机外观质量

- 5.1.1 旋转压实仪各部分的外观应光洁，无缺损，无锈蚀。
- 5.1.2 旋转压实仪的铭牌和标志应清晰。铭牌内容包括产品型号、产品名称、生产厂商名称、产品技术参数、生产编号和制造日期等；标志内容包括使用编号、最近一次的检定日期等。

5.2 反力架安全防护装置配有电源控制开关；关闭安全防护装置，电源控制开关发生作用，旋转压实仪正常运转；开启安全防护装置，旋转压实仪不能运转。

5.3 传动机构运转正常，无异常噪声。

6 计量器具控制

6.1 检定条件

6.1.1 环境条件

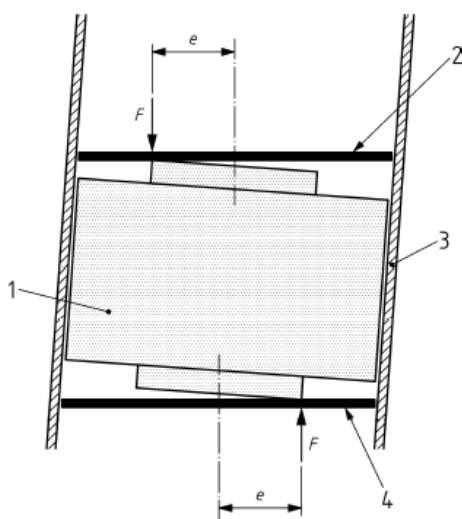
检定环境条件如下：

- a) 环境温度： $23^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ ；
- b) 环境湿度：相对湿度不大于 85%。

6.2 检定用器具

6.2.1 游标卡尺：0mm~300mm，分度值 0.02mm。

- 6.2.2 外径千分尺：75mm~100mm，分度值 0.01mm。
- 6.2.3 外径千分尺：125mm~150mm，分度值 0.01mm。
- 6.2.4 三点内径千分尺：精度为 0.0025mm；
- 6.2.5 校对环规：与试模内径相同尺寸，分度值 0.001mm；
- 6.2.6 标准测力仪：0kN~30kN，准确度 0.3%。
- 6.2.7 标准量块：准确度 2 级。
- 6.2.8 测量块： $\phi 100\text{mm} \times 114\text{mm}$ ，两端面平行度 0.02mm。
- 6.2.9 动态内旋转角测量装置结构示意图见图 3，要求如下：
- 能在旋转压实仪试模中旋转时使压盘产生倾斜扭矩 $466.5\text{N} \cdot \text{m} \pm 10\text{N} \cdot \text{m}$ （即 $F \times e$ ，其中 F 为作用于压盘上平行于旋转主轴方向的力； e 为偏心距，为 22mm）；
 - 能同时测定内旋转角和压力；
 - 角度量程 $0.2^\circ \sim 2.0^\circ$ ，精度 0.001° ，压力量程 $0 \sim 2.0\text{kPa}$ ，高度 0.01mm；
 - 配有数据采集、显示及温度测量等功能。



说明：

1——动态内旋转角测量装置； 2——上压盘； 3——试模； 4——下压盘。

图 3 动态内旋转角测量装置示意图

- 6.2.10 转速测量仪：激光(或红外线)，手持式。
- 6.2.11 便携式洛氏金属硬度计。
- 6.3 检定项目

旋转压实仪检定项目见表 1，检定记录表格见附录 A。

表 1 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
整机外观	+	+	-
反力架安全防护装置电源控制有效性	+	+	+
测力装置静态垂直测量示值误差	+	+	-
测位移装置静态垂直测量示值误差	+	+	+
加载装置作用于试模底座平面的垂直压强	+	+	+
试件制备时的有效内旋转角	+	+	+
旋转传动机构的压实工作转速	+	+	-
试模尺寸及洛氏硬度值	+	+	+
注：1.表中“+”表示必检项目；“-”表示可免检项目，也可以根据实际情况和用户要求进行检定； 2.修理后的后续检定原则上按首次检定进行。			

6.4 检定方法

6.4.1 整机外观

用目测和手感检查旋转压实仪的外观，应符合 5.1 的规定。

6.4.2 反力架安全防护装置电源控制开关有效性

反力架安全防护装置电源控制开关有效性的检测步骤如下：

- a) 启动旋转压实仪电源总开关；
- b) 关闭安全防护装置，锁紧，按下启动键，旋转压实仪旋转基座正常运转，按下停止键；
- c) 开启安全防护装置，再次按下启动键，旋转压实仪旋转基座不能运转。

6.4.3 传动机构

- a) 关闭安全防护装置，锁紧，按下启动键，旋转压实仪正常运转；
- b) 用目测和耳听检查旋转压实仪传动机构运转是否正常，应符合 5.3 的规定。

6.4.4 测力装置静态垂直测量示值误差

测力装置静态垂直测量示值误差检测步骤如下：

- a) 清洁、研磨试模底座平面，无污物、无锈蚀，磕碰研平；
- b) 提升加载压头，在加载压头与试模底座平面之间放入标准测力仪，标准

测力仪传感器的中心对准试模底座中心；

- c) 加载压头作用在标准测力仪传感器上，分别施加能量级近似为 5kN、8kN、12kN、15kN、20 kN 的垂直压力，记录标准测力仪的标准值及旋转压实仪的显示示值；
- d) 计算标准值及显示示值在各个能量级的示值误差，应符合 4.1 的规定。

6.4.5 测位移装置静态垂直测量示值误差

测位移装置静态垂直测量示值误差检测步骤如下：

- a) 清洁、研磨试模底座平面，无污物、无锈蚀，磕碰研平；
- b) 将测量块水平置放在试模底座平面的中心位置，加载压头作用在测量块上，调零；
- c) 提升加载压头，在加载压头与测量块之间放入标准值为 5.00mm 的标准量块，加载压头作用在标准量块上，记录标准量块的标准值与旋转压实仪的显示示值之间的示值误差；
- d) 按照上述方法，依次放入标准值为 10.00mm、15.00mm、20.00mm、30.00mm、50.00mm 的标准量块，分别检测标准量块的标准值与旋转压实仪显示示值之间的示值误差，应符合 4.2 的规定。

6.4.6 加载装置垂直压强

加载装置垂直压强检测步骤如下：

- a) 清洁、研磨试模底座平面，保证无污物、无锈蚀，磕碰研平；
- b) 提升加载压头，在加载压头与试模底座平面之间放入标准测力仪，标准测力仪传感器的中心对准试模底座中心；
- c) 标准测力仪传感器上平面置放 $\phi 150_{-0.10}^{+0.00}$ mm×20mm 结构钢制作的压板；
- d) 放下加载压头，加载装置加载力作用在标准测力仪传感器上(加载力相当于 10.6kN 士 0.31kN)，记录标准测力仪显示的标准值；
- e) 计算加载装置垂直压强，应符合 4.3 的规定。

6.4.7 有效内旋转角的动态检测步骤如下：

- a) 将动态内旋转角测量装置组装好，放进试模中，调整探针或标准基座，

使能够测量顶部内旋转角，将试模放入旋转压实仪中，同时注意将试模和上、下压盘进行对中。也可以先将试模放入旋转压实仪、对中后，再将动态内旋转角测量装置放入试模；

- b) 根据不同设计方法和体系，设定有效内旋转角、垂直压力和旋转速率（如 Superpave 设计方法要求有效内旋转角为 $1.16 \pm 0.02^\circ$ ，垂直压力为 $600 \text{kPa} \pm 18 \text{kPa}$ ，旋转速率为 $30 \text{r/min} \pm 0.5 \text{r/min}$ ）。微调降低旋转压实仪上压盘，启动旋转压实仪进行旋转压实，使试模和动态内旋转角测量装置一起作旋转运动；
- c) 旋转到设定次数（可根据动态内旋转角测量装置生产厂家要求设定）后停止，待上压盘上升一定高度后，取出试模；从试模中取出动态内旋转角测量装置，也可以采用脱模仪将动态内旋转角测量装置取出。完成一次内旋转角测量，记录角度测量值，准确到 0.01° ；
- d) 按照以上 a) — c) 的步骤测定 4 个位置的顶部内旋转角，分别记为 $\alpha_{t,i}$ 。

每个位置测量一次；然后关闭旋转压实仪，沿顺时针方向转动动态内旋转角测量装置约 90° 再次测定；依次测定左右前后 4 个位置。4 个位置的顶部内旋转角最大值与最小值之差不大于 0.05° ，否则，应重新测定；

- e) 调整探针或标准基座，使能够测量底部内旋转角。按照同样方法，测定 4 个位置的底部内旋转角，精确至 0.01° ，分别记为 $\alpha_{b,i}$ ；
- f) 按公式(1)、(2)分别计算顶部与底部四个位置测定的内旋转角平均值，公式(3)计算有效内旋转角；有效内旋转角，顶部和底部内旋转角之差应符合 4.4 的规定：

$$\alpha_t = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 \alpha_{t,i} \quad (1)$$

$$\alpha_b = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^4 \alpha_{b,i} \quad (2)$$

$$\alpha = \frac{\alpha_t + \alpha_b}{2} \quad (3)$$

式中：

——顶部内旋转角，单位为度（ $^\circ$ ）；

- 底部内旋转角，单位为度（°）；
- 顶部某位置内旋转角测定值，单位为度（°）；
- 底部某位置内旋转角测定值，单位为度（°）；
- 有效内旋转角，单位为度（°）。

6.4.8 旋转传动机构的压实工作转速

旋转传动机构的压实工作转速的检测步骤如下：

- a) 准备转速测量仪，将反光膜固定在旋转基座旋转外套外壁的适当位置；
- b) 启动旋转压实仪，旋转基座旋转，将转速测量仪发射光装置对准反光膜，进行工作转速测量，连续测量 5 min；
- c) 记录转速测量仪显示标准值，计算压实工作转速，应符合 4.5 的规定。

6.4.9 试模外径尺寸及洛氏硬度值

- a) 用目测和手感检查试模的外观。应光洁、无毛刺，锐角倒钝；
- b) 用量程为 0mm~300mm 的游标卡尺及 75mm~100mm 的外径千分尺、125mm~150mm 的外径千分尺检测试模的外径及厚度尺寸，每个尺寸连续测量三次，求平均值，所有尺寸应符合 4.6 的规定；
- c) 用便携式洛氏金属硬度计检测试模的淬火硬度，应符合 4.6 的规定。

6.4.10 试模内径尺寸

试模内径尺寸的检测步骤如下：

- a) 确定测量的旋转方向。将试模放在平台上，内壁垂直与平台。在试模端部做个记号，第一个位置 A 为记号位置，第二个位置 B 为 A 位置旋转 90°，第三个位置 C 为 A 位置旋转 180°，来识别测量时旋转方向。具体见图 4 中图 a)、图 b)和图 c)；

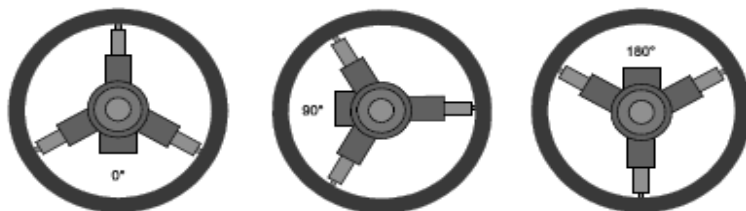


图 a) 测量位置标记 A 图 b) 测量位置标记 B 图 c) 测量位置标记 C

图 4 试模测量位置标记

- b) 测量过程中，沿着垂直方向在三个高度位置测量试模内径。三个高度位

置自上而下分别记为 1、2 和 3；第一个测试高度位置距试模顶部 50mm，第二个测试高度位置距顶部 100mm，第三个高度位置距离试模底部 50mm。具体见下图 5；

- c) 每个高度沿圆周方向三个位置测量 3 次，最终得到 9 个内径测量结果。将三点内径千分尺放于第一个测点位置 1，使其中的一个接触点与第一个记号位置 A 相对应，测量结果记为“1A”；
- d) 释放三点内径千分尺，将其旋转 90° 与第二个记号位置 B 相对应，测量结果记为“1B”；
- e) 再次释放三点内径千分尺，旋转 90°（与 1A 成 180°）与第三个记号位置 C 相对应，测量结果记为“1C”，见图 5 中图 a)；
- f) 对于第二个与第三个高度位置的测量重复 c)—e)过程，得到测量结果标记为“2A”、“2B”和“2C”以及“3A”、“3B”和“3C”。具体分别见下图 5 中 图 b)、图 c)；

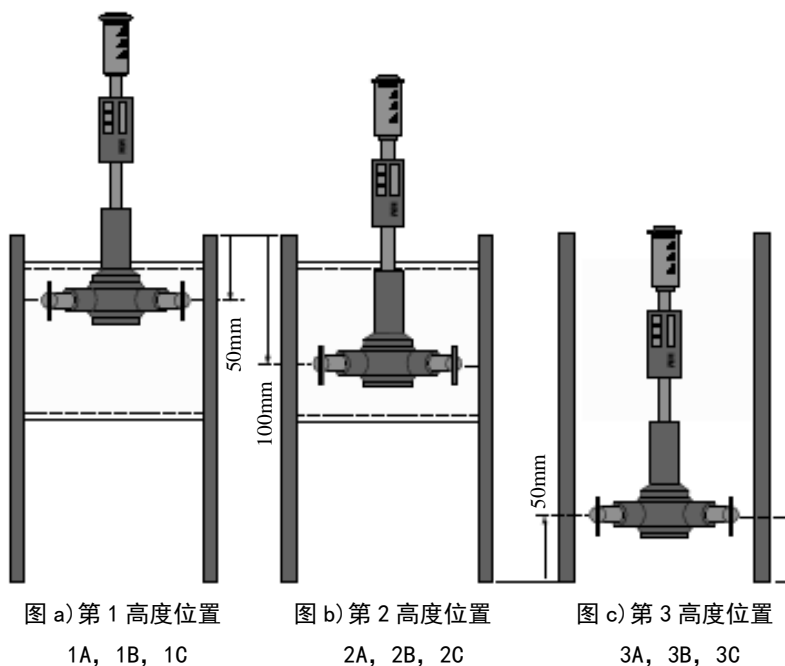


图 5 试模内三点内径千分尺测量位置

- g) 试模内径在 3 个高度位置测定值按公式 (4)、(5) 和 (6) 计算。

$$D_1 = \frac{D_{1A} + D_{1B} + D_{1C}}{3} \dots\dots\dots (4)$$

$$D_2 = \frac{D_{2A} + D_{2B} + D_{2C}}{3} \dots\dots\dots (5)$$

$$D_3 = \frac{D_{3A} + D_{3B} + D_{3C}}{3} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

D_1 、 D_2 、 D_3 ——试模内径在高度位置 1, 2, 3 的测定值, 单位为毫米 (mm)；

D_{1A} 、 D_{2A} 、 D_{3A} ——试模内径在高度位置 1, 2, 3 对应的标记 A 位置的测定值, 单位为毫米 (mm)；

D_{1B} 、 D_{2B} 、 D_{3B} ——试模内径在高度位置 1, 2, 3 对应的标记 B 位置的测定值, 单位为毫米 (mm)；

D_{1C} 、 D_{2C} 、 D_{3C} ——试模内径在高度位置 1, 2, 3 对应的标记 C 位置的测定值, 单位为毫米 (mm)。

试模内径计算按公式 (7) 计算。

$$D = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 D_i \dots\dots\dots (7)$$

式中：

D ——试模内径尺寸, 单位为毫米 (mm)；

D_i ——试模在高度位置 i 处的内径测定值, 单位为毫米 (mm)。

6.5 检定结果处理

经检定合格的旋转压实仪, 出具检定证书, 检定证书内页格式见附录 B, 检定不合格的旋转压实仪出具检定结果通知书, 并注明不合格项目。检定结果通知书内页格式见附录 C。

6.6 检定周期

6.6.1 旋转压实仪的检定周期一般不超过一年。

6.6.2 使用过程中有下列情况之一时, 应进行使用中检验, 若检验不合格, 应提前进行检定。

- a) 旋转压实仪工作位置发生移动时；
- b) 使用过程中, 对测试结果产生怀疑时；
- c) 机械部件进行大的拆卸后；
- d) 进行正常大、中修后。

附录 A

检定记录格式

记录编号：

第×页 共×页

受检单位		型 号		生产厂商	
出厂编号		出厂日期		使用编号	
检定温度：		湿度：		上次检定时间：	
序号	检 定 项 目			检定记录	结果
1	整机外观				
2	反力架安全防护装置电源控制开关有效性				
3	测力装置静态垂直测量示值误差：不大于 2%				
4	测位移装置静态垂直测量示值误差：0.1mm				
5	加载装置作用于试模底座平面的垂直压强：				
	0~5 次时：600kPa±60kPa				
	大于 5 次：600kPa±18kPa				
6	试件制备时的有效内旋转角：1.16°±0.02°				
7	旋转传动机构的压实工作转速：30r/min±0.5r/min				
8	试模尺寸：内径 $\phi 150_{-0.10}^{+0.00}$ mm， $\phi 100_{-0.10}^{+0.00}$ mm 壁厚不小于 7.5mm 高度不小于 250mm 试模洛氏硬度值：HRC48~HRC57				

检定员：_____ 核验员：_____ 检定时间：_____ 检定地点：_____

附录 B

检定证书内页格式

检定证书第 2 页

证书编号××××××—××××				
检定机构授权说明				
检定环境条件及地点:				
温度	℃	地点		
相对湿度	%	其他		
检定使用的计量(基)标准装置				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量(基)标准证书编号	有效期至
检定使用的标定器				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量(基)标准证书编号	有效期至

检定证书第 3 页

证书编号 × × × × × × — × × × ×

检定结果

序号	被检项目	检定结果	结论
1	整机外观		
2	反力架安全防护装置电源控制开关有效性		
3	测力装置静态垂直测量示值误差		
4	测位移装置静态垂直测量示值误差		
5	加载装置作用于试模底座平面的垂直压强		
6	试件制备时的有效内旋转角		
7	旋转传动机构的压实工作转速		
8	试模尺寸及洛氏硬度值		

注：

- 1 本报告检定结果仅对该计量器具有效；
- 2 本证书未加盖“× × × × × ×”无效；
- 3 下次检定时请携带（出示）此证书。

未经授权，不得部分复印本证书。

以下空白

附录 C

检定结果通知书内页格式

检定结果通知书第 2 页

证书编号 × × × × × × — × × × × ×				
检定机构授权说明				
检定环境条件及地点：				
温度	℃	地点		
相对湿度	%	其他		
检定使用的计量（基）标准装置				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至
检定使用的标定器				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至
第 2 页 共 3 页				

检定结果通知书第 3 页

证书编号 × × × × × × — × × × × ×

检定结果

序号	被检项目	检定结果	结论
1	整机外观		
2	反力架安全防护装置电源控制开关有效性		
3	测力装置静态垂直测量示值误差		
4	测位移装置静态垂直测量示值误差		
5	加载装置作用于试模底座平面的垂直压强		
6	试件制备时的有效内旋转角		
7	旋转传动机构的压实工作转速		
8	试模尺寸及洛氏硬度值		

注：

- 1 本报告检定结果仅对该计量器具有效；
- 2 本证书未加盖“× × × × × ×”无效；
- 3 下次检定时请携带（出示）此证书。

未经授权，不得部分复印本证书。

附件说明

说明检定结果不合格项

以下空白