



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 1025—2007

恒定加力速度建筑材料试验机

Building Material Testing Machine of
Constant Loading Speed

2007-06-14 发布

2007-09-14 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

恒定加力速度建筑材料试验机 检定规程

JJG 1025—2007

Verification Regulation of Building Material

Testing Machine of Constant Loading Speed

本规程经国家质量监督检验检疫总局 2007 年 6 月 14 日批准，并于 2007 年 9 月 14 日起施行。

归口单位：全国力值硬度计量技术委员会

起草单位：河南省计量科学研究院

本规程委托全国力值硬度计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

程新选（河南省计量科学研究院）

刘全红（河南省计量科学研究院）

王广俊（河南省计量科学研究院）

目 录

1 范围·····	(1)
2 引用文献·····	(1)
3 概述·····	(1)
4 计量性能要求·····	(1)
4.1 零点漂移·····	(1)
4.2 加力速度·····	(1)
4.3 试验力准确度指标·····	(2)
4.4 噪声·····	(2)
5 通用技术要求·····	(2)
5.1 铭牌、机架与安装·····	(2)
5.2 试验力施加与测量装置·····	(2)
5.3 安全要求·····	(2)
6 计量器具控制·····	(2)
6.1 检定条件·····	(3)
6.2 检定项目和检定方法·····	(3)
6.3 检定结果的处理·····	(5)
6.4 检定周期·····	(5)
附录 A 试验机检定记录格式 ·····	(6)
附录 B 试验机检定证书和检定结果通知书内页格式 ·····	(7)
附录 C 使用专用计量标准器具的试验机的检定方法 ·····	(8)
附录 D 使用专用计量标准器具的试验机的检定记录格式 ·····	(11)
附录 E 使用专用计量标准器具的试验机的检定证书和检定结果通知书 内页格式 ·····	(12)

恒定加力速度建筑材料试验机检定规程

1 范围

本规程适用于恒定加力速度建筑材料试验机(以下简称试验机)的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 引用文献

JJG 139—1999《拉力、压力和万能试验机检定规程》

JJG 476—2001《抗折试验机检定规程》

GB/T 17671—1999《水泥胶砂强度检验方法》

3 概述

恒定加力速度建筑材料试验机是以恒定的加力速度把试验力施加到试样上,通过传感器,经信号放大和模数转换器传输到计算机,根据需要,由计算机控制和显示试验力值、加力速度、时间和力值曲线等参数。它是建筑、建材、交通等行业检测水泥、混凝土强度等力学性能的计量仪器。

恒定加力速度是指施加试验力过程中任意一秒内的平均加力速度保持相等。

4 计量性能要求

4.1 零点漂移

试验机使用前,应通电预热 30min。预热后 15min 内零点漂移不大于最小量程的满量程的 0.2%FS。

4.2 加力速度

试验机加力速度应连续可调,其最大允许误差为 $\pm 8.3\%$ 。

注:对于特定要求的恒定加力速度值应符合表1的要求。

表1 特定要求的恒定加力速度值及最大允许误差

试验类别	加力速度	最大允许误差
水泥胶砂强度	2400N/s	$\pm 200\text{N/s}$
	3000N/s	$\pm 250\text{N/s}$
混凝土强度	5000N/s	$\pm 416\text{N/s}$
	6750N/s	$\pm 562\text{N/s}$
	8000N/s	$\pm 666\text{N/s}$
	11250N/s	$\pm 937\text{N/s}$
	18000N/s	$\pm 1499\text{N/s}$
	22500N/s	$\pm 1874\text{N/s}$

4.3 试验力准确度指标

试验力示值相对误差、重复性、零点相对误差和相对分辨力应符合表 2 规定。

表 2 试验力示值相对误差、重复性、零点相对误差和相对分辨力

准确度等级	示值相对误差/%	重复性/%	零点相对误差/%	相对分辨力/%
0.5	± 0.50	0.50	± 0.05	0.25
1	± 1.0	1.0	± 0.10	0.50

4.4 噪声

试验机工作时声音应正常。不大于 1MN 的试验机的噪声应不大于 75dB(A)，大于 1MN 的试验机的噪声应不大于 80dB(A)。

5 通用技术要求

5.1 铭牌、机架与安装

5.1.1 试验机应有铭牌，铭牌上应标明产品名称、规格型号、准确度级别、编号、制造厂及出厂年月。

5.1.2 试验机应水平地安放在稳固的基础上，其安装水平度应优于 0.2mm/m，周围应留有不小于 1.0m 的空间。

5.1.3 试验机机架应具有足够的刚性和试验空间，以便于装卸试样、标准测力仪(恒定加力速度试验机检定仪)以及其他辅助装置。

5.1.4 试验机应有自动调心的装置，试验机上、下压板工作面上，应清晰地刻有定位用的不同直径的同心圆。

5.1.5 试验机使用环境清洁、干燥、无振源和腐蚀性气体。

5.2 试验力施加与测量装置

5.2.1 施加试验力应平稳、均匀，无冲击颤动。

5.2.2 试验机应具有实时跟踪和峰值保持功能。

5.2.3 试验机测力系统应具有校正、调零功能，在卸除试验力或所指示的最大试验力消失后，力的示值应回零。

5.3 安全要求

5.3.1 电器设备应安全可靠，绝缘良好。其电源线与机壳间绝缘电阻应不小于 2M Ω 。

5.3.2 试验力超过各级量程的最大试验力的 2%~10% 时，安全装置应能使试验机停止施加试验力。

5.3.3 试验机的工作台或工作活塞移动到极限位置时，其安全装置应能立即使其停止移动。

6 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验。

6.1 检定条件

6.1.1 检定环境条件

试验机应在(10~35)℃、相对湿度不大于80%的条件下检定,电源电压波动范围应不大于额定值的10%,检定过程中温度波动应不大于2℃。

6.1.2 检定用标准计量器具及辅助设备

6.1.2.1 检定0.5级试验机使用准确度不低于0.1级的标准测力仪;检定1级试验机使用准确度不低于0.3级的标准测力仪。

6.1.2.2 秒表:0.01s。

6.1.2.3 水平仪:0.05mm/m。

6.1.2.4 声级计(A计权网络)。

6.1.2.5 绝缘电阻测量仪

6.2 检定项目和检定方法

6.2.1 首次检定、后续检定和使用中检验的检定项目见表3。

表3 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
外观	+	+	+
加力速度	+	+	+
零点漂移	+	+	-
示值相对误差	+	+	+
重复性	+	+	+
零点相对误差	+	-	-
相对分辨力	+	-	-
噪声	+	-	-
注:1.表中“+”表示必检项目,“-”表示可不检项目,也可根据实际情况和用户要求进行检定。 2.经安装及修理后对计量器具性能有重大影响时,其后续检定原则上须按首次检定进行。			

6.2.2 按通用技术要求5.1~5.3进行外观、性能、使用条件和安全装置的检查,符合要求后再进行其他项目的检定。

6.2.3 零点漂移量的检定

试验机通电预热30min,使其处于正常工作状态,并置零。在15min内,每隔3min读取一个显示值,其最大值和最小值之差为 f ,通过式(1)计算出零点漂移 Z ,应符合计量性能4.1要求。

$$Z = \frac{f}{F_N} \quad (1)$$

式中: F_N ——为最小量程的满量程试验力值,kN。

6.2.4 相对分辨力的检定

目测检查试验机显示装置的分辨力，其相对分辨力应符合计量性能 4.3 的要求。数字式显示装置的可读能力为：若示值的变动不大于 1 个增量则为一个增量，反之应为数字式示值变动范围的 1/2。试验力显示装置的相对分辨力按公式(2)计算。

$$\alpha = \frac{r}{F_r} \times 100\% \quad (2)$$

式中： r ——试验力显示装置的分辨力，kN；

F_r ——各级量程 20% 点的试验力示值，kN。

6.2.5 恒定加力速度的检定

检定时，把每一级量程分成 5 个间隔，用秒表记录每个间隔 ΔF_i 对应的时间 t_i ，加力速度 v_i 按公式(3)计算：

$$v_i = \frac{\Delta F_i}{t_i} \quad (3)$$

式中： ΔF_i ——所选试验力的间隔，kN；

t_i ——与 ΔF_i 对应的时间间隔，s。

对于每一间隔的加力速度应测量 3 次，取各间隔 3 次测量的算术平均值 $\bar{v}_i$ ，各间隔加力速度误差 δ_i 按公式(4)计算：

$$\delta_i = \bar{v}_i - v_0 \quad (4)$$

式中： δ_i ——每一间隔的加力速度误差，N/s；

v_0 ——加力速度的标称值。

测得的各间隔加力速度误差均应符合计量性能 4.2 要求。

6.2.6 试验力的检定

(1) 把标准测力仪正确地放在试验机工作台中心，且置零，在最大试验力下预压 3 次，施加试验力过程中速度应均匀、平稳，不能有卸试验力现象。每次预压完后，标准测力仪和试验机都置零。

(2) 试验力的检定从最大试验力的 4% 开始至最大试验力，不少于 5 点，重复检定 3 次。

(3) 以标准测力仪的示值为准，在试验机显示装置上读数时，示值相对误差 δ_i 、示值重复性 R_i 分别按(5)式和(6)式计算。其结果应符合计量性能 4.3 要求。

$$\delta_i = \frac{\bar{F}_i - F}{F} \times 100\% \quad (5)$$

$$R_i = \frac{F_{i\max} - F_{i\min}}{F} \times 100\% \quad (6)$$

式中： $\bar{F}_i$ ——试验机同一检定点 3 次读数的算术平均值，kN；

F ——标准测力仪指示力值，kN；

$F_{i\max}$ ——试验机同一检定点 3 次读数的最大值，kN；

$F_{i\min}$ ——试验机同一检定点 3 次读数的最小值，kN。

(4) 以试验机显示装置的示值为准, 在标准测力仪上读数时, 示值相对误差 δ_i 、示值重复性 R_i 分别按(7)式和(8)式计算。其结果应符合计量性能 4.3 要求。

$$\delta_i = \frac{D - \bar{D}_i}{\bar{D}_i} \times 100\% \quad (7)$$

$$R_i = \frac{D_{i\max} - D_{i\min}}{\bar{D}_i} \times 100\% \quad (8)$$

式中: D ——试验机进程示值, kN;

$\bar{D}_i$ ——标准测力仪进程同一检定点 3 次读数的算术平均值, kN;

$D_{i\max}$ ——标准测力仪进程同一检定点 3 次读数的最大值, kN;

$D_{i\min}$ ——标准测力仪进程同一检定点 3 次读数的最小值, kN。

注: 另推荐用专用计量标准器具的试验机检定方法, 见附录 C。

6.2.7 零点相对误差的检定

零点相对误差 δ_{i0} 按(9)式计算, 其结果应符合计量性能 4.3 的要求。

$$\delta_{i0} = \frac{F_{i0}}{F_n} \times 100\% \quad (9)$$

式中: F_{i0} ——卸除试验力后试验机显示装置的残余值, kN;

F_n ——各级量程的最大试验力, kN。

6.2.8 噪声的检定

试验机处于正常工作状态, 将声级计的传声器面向声源水平放置, 距试验机 1.0m, 距地面高度 1.5m, 绕试验机四周测量不少于 6 点, 以测得的最大值作为试验机的噪声, 应符合计量性能 4.4 要求。

6.2.9 试验机检定记录格式见附录 A。

6.3 检定结果的处理

检定合格的试验机发给检定证书, 检定证书内页格式见附录 B; 检定不合格的试验机发给检定结果通知书, 检定结果通知书内页格式同检定证书内页格式, 见附录 B, 并注明不合格项目。

6.4 检定周期

检定周期一般不超过 1 年; 首次检定或经修理后检定合格的试验机第一个后续检定周期为半年。

附录 A

试验机检定记录格式

送检单位_____制造厂_____型号规格_____准确度等级_____

出厂编号_____室温_____℃ 湿度_____ %RH 检定日期_____

计量标准器型号规格_____编号_____准确度等级_____

检定依据_____检定性质: ☐首次检定 ☐后续检定 ☐使用中检验

一、外观

二、零点漂移

次 数	0	1	2	3	4	5
显示值/kN						

零点漂移 $Z =$ _____ %FS

三、恒定加力速度

试验力间隔/kN							
时间/s							
恒定加力速度/(kN/s)							

四、试验力示值相对误差、重复性、零点相对误差

量程 /kN	试验力 /kN	进程示值/kN			平均值 /kN	标准值 /kN	示值相对 误差/%	重复性 /%	零点相对 误差/%FS
		1	2	3					

五、噪声

结论_____检定证书号_____核验员_____检定员_____

B1 检定证书内页格式

- 一、外观
- 二、零点漂移
- 三、恒定加力速度(kN/s)
- 四、试验力示值相对误差、重复性、零点相对误差

[illegible]

- ## 五、噪声

B2 检定结果通知书内页格式同检定证书内页格式,并注明不合格项目。

附录 C

使用专用计量标准器具的试验机的检定方法

该检定方法是使用专用计量标准器具检定试验机的力值和恒定加力速度的方法。

C.1 专用标准计量器具及辅助设备

C.1.1 检定 0.5 级试验机使用准确度不低于 0.1 级的恒定加力速度试验机检定仪(以下简称试验机检定仪); 检定 1 级试验机使用准确度不低于 0.3 级的试验机检定仪。

C.1.2 试验机检定仪: 恒定加力速度允许误差为 $\pm 1.0\%$ 。

注 1: 试验机检定仪结构、原理及技术指标如下:

(1) 试验机检定仪的工作原理如图 C.1 所示。力传感器把施加在其上的力值, 通过其内部的由电阻构成的桥路电阻值的变化, 通过输入直流电压的激励, 转变成与力值成正比例的弱电压信号, 转送到数据采集放大系统, 经过信号放大后, 将其转化为数字信号, 通过高速计算机接口传输给笔记本电脑, 驱动程序对信号进行分离和处理, 存入笔记本的数据库, 由组态程序对数据进行图表和画面显示。



图 C.1 试验机检定仪工作原理示意图

(2) 动态采集频率为: 100Hz。

(3) 加力速度的测量允许误差为: $\pm 1\%$ 。

(4) 试验力准确度为: (1~2)MN, 0.3%; (10~1000)kN, 0.1%。

(5) 加力速度的测量范围为: (100~50000)N/s。

注 2: 该检定方法应在专用计量标准器具通过建标考核后, 才能开展检定。

C.2 试验机恒定加力速度与试验力的分步检定法

C.2.1 恒定加力速度的检定

把试验机检定仪正确地放在试验机工作台中心, 在最大试验力下预压 3 次, 使试验机检定仪处于正常工作状态。试验机控制状态设置为自动, 根据试验机的恒定加力速度可调范围, 设定最小值、中间值、最大值三个恒定加力速度值作为检定点, 启动试验机, 至试验机满量程, 停止施加试验力。每个检定点重复 3 次, 把试验机检定仪采集运算的恒定加力结果打印出来, 根据打印结果确定加力速度, 应符合计量性能 4.2 要求。

C.2.2 试验力的检定

(1) 把试验机检定仪正确地放在试验机工作台中心, 且置零, 在最大试验力下预压 3 次, 施加试验力过程中速度应均匀、平稳, 不能有卸试验力现象。每次预压完后, 试验机检定仪和试验机都置零。

(2) 试验力的检定从最大试验力的 4% 开始至最大试验力, 不少于 5 点, 重复检定 3 次。

(3) 以试验机检定仪的示值为准, 在试验机显示装置上读数时, 示值相对误差 δ_i 、示值重复性 R_i 分别按(C1)式和(C2)式计算。其结果应符合计量性能 4.3 要求。

$$\delta_i = \frac{\bar{F}_i - F}{F} \times 100\% \quad (\text{C1})$$

$$R_i = \frac{F_{i\max} - F_{i\min}}{F} \times 100\% \quad (\text{C2})$$

式中: $\bar{F}_i$ ——试验机同一检定点 3 次读数的算术平均值, kN;

F ——试验机检定仪指示力值, kN;

$F_{i\max}$ ——试验机同一检定点 3 次读数的最大值, kN;

$F_{i\min}$ ——试验机同一检定点 3 次读数的最小值, kN。

(4) 以试验机显示装置的示值为准, 在试验机检定仪上读数时, 示值相对误差 δ_i 、示值重复性 R_i 分别按(C3)式和(C4)式计算。其结果应符合计量性能 4.3 要求。

$$\delta_i = \frac{D - \bar{D}_i}{\bar{D}_i} \times 100\% \quad (\text{C3})$$

$$R_i = \frac{D_{i\max} - D_{i\min}}{\bar{D}_i} \times 100\% \quad (\text{C4})$$

式中: D ——试验机进程示值, kN;

$\bar{D}_i$ ——试验机检定仪进程同一检定点 3 次读数的算术平均值, kN;

$D_{i\max}$ ——试验机检定仪进程同一检定点 3 次读数的最大值, kN;

$D_{i\min}$ ——试验机检定仪进程同一检定点 3 次读数的最小值, kN。

C.3 恒定加力速度与试验力的同步照相检定法

C.3.1 把试验机检定仪正确地放在试验机工作台中心, 试验机检定仪显示部分与试验机显示部分放在一起, 在最大试验力下预压 3 次, 使试验机和试验机检定仪处于正常工作状态。试验机控制状态设置为自动, 根据试验机的恒定加力速度可调范围, 设定最小值、中间值、最大值三点作为检定点。在恒定加力速度设置后, 从最大试验力的 4% 开始至最大试验力, 不少于 5 点, 并均匀分布。调置好照相机。启动试验机, 当试验机达到检定点的同时, 按照相机的快门。把试验机检定仪采集运算的恒定加力结果打印出来, 并把照相机摄下的试验机和试验机检定仪的示值记录下来。重复 3 次。

C.3.2 根据打印结果确定加力速度, 其结果应符合计量性能 4.2 要求。

$$\text{加力速度 } v = (F_2 - F_1)/T \quad (\text{C5})$$

式中: F_2 ——1s 前的试验力值, kN;

F_1 ——1s 后的试验力值, kN;

T ——时间间隔为 1s, s。

C.3.3 根据 C.3.2 条记录下来的读数示值, 按(C6)式计算出每个检定点的三个力值相对误差, 其平均值作为试验机力值相对误差 δ_i , 应符合计量性能 4.3 要求。试验机力

值重复性 R_i 以每个检定点力值相对误差为依据,按(C7)式计算,其结果应符合计量性能 4.3 要求。

$$\delta_i = \frac{\bar{F}_i - F}{F} \times 100\% \quad (\text{C6})$$

式中: F_i ——试验机检定点单次读数值, kN;

F ——与 F_i 对应的试验机检定仪指示力值, kN。

$$R_i = \delta_{i\max} - \delta_{i\min} \quad (\text{C7})$$

式中: $\delta_{i\max}$ ——试验机同一检定点 3 次力值相对误差的最大值;

$\delta_{i\min}$ ——试验机同一检定点 3 次力值相对误差的最小值。

C.3.4 检定记录格式见附录 D。

C.3.5 检定证书内页格式见附录 E; 检定结果通知书内页格式同检定证书内页格式, 见附录 E, 并注明不合格项目。

附录 D

使用专用计量标准器具的试验机的检定记录格式

送检单位_____制造厂_____型号规格_____准确度等级_____
 出厂编号_____室温_____℃ 湿度_____ %RH 检定日期_____
 计量标准器型号规格_____编号_____准确度等级_____
 检定依据_____检定性质：☐首次检定 ☐后续检定 ☐使用中检验

一、外观

二、零点漂移

次 数	0	1	2	3	4	5
显示值/kN						

零点漂移 $Z =$ _____ %FS

三、恒定加力速度(把打印结果贴在相应空白处)

1 恒定加力速度最小值(kN/s)

2 恒定加力速度中间值(kN/s)

3 恒定加力速度最大值(kN/s)

四、试验力示值相对误差、重复性、零点相对误差

量程 /kN	试验力 /kN	进程示值/kN			平均值 /kN	标准值 /kN	示值相对 误差/%	重复性 /%	零点相对 误差/%FS
		1	2	3					

五、噪声

结论_____检定证书号_____核验员_____检定员_____

附录 E

使用专用计量标准器具的试验机的检定证书和检定结果通知书内页格式

B1 检定证书内页格式

- 一、外观
- 二、零点漂移
- 三、恒定加力速度(kN/s)
- 四、试验力示值相对误差、重复性、零点相对误差

量程/kN	试验力/kN	示值相对误差/%	重复性/%	零点相对误差/%FS

五、噪声

B2 检定结果通知书内页格式同检定证书内页格式，并注明不合格项目。

中华人民共和国
国家计量检定规程
恒定加力速度建筑材料试验机
JJG 1025—2007
国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国计量出版社出版
北京和平里西街甲2号
邮政编码 100013
电话 (010)64275360
<http://www.zgjl.com.cn>
北京市迪鑫印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
版权所有 不得翻印

*

880 mm×1230 mm 16开本 印张1 字数17千字
2007年8月第1版 2007年8月第1次印刷
印数1—2 000
统一书号 155026-2258 定价: 18.00元