



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 475—1986

电子式万能试验机

Electronic Universal Testing Machine

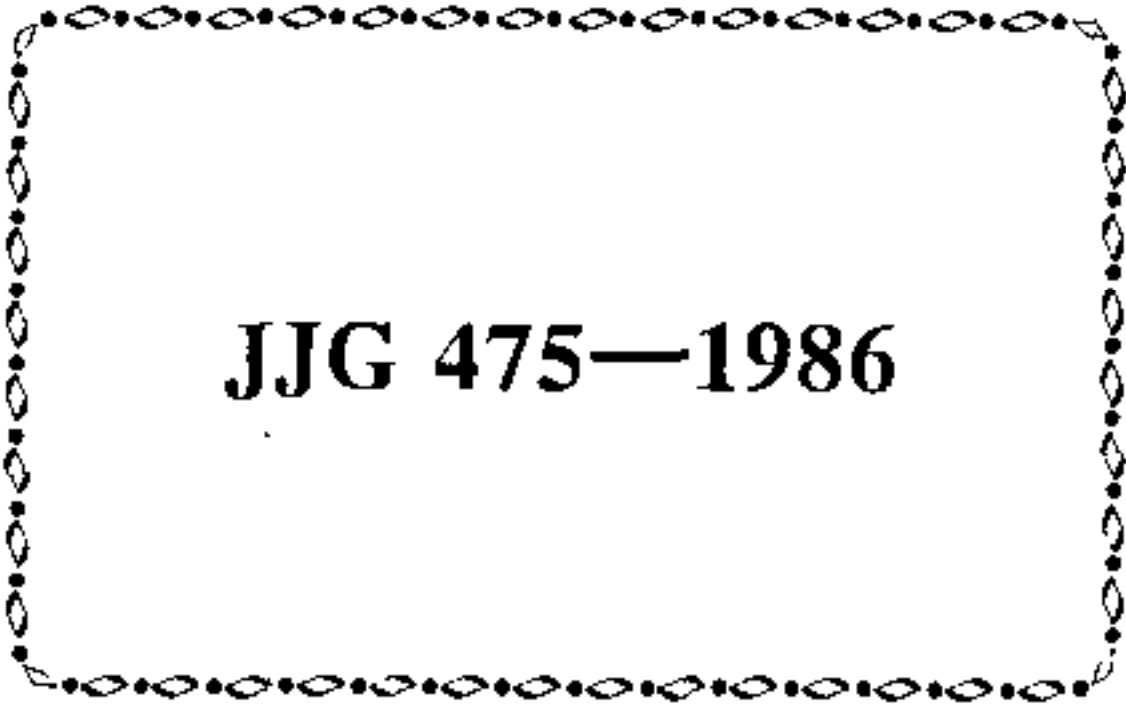
1986—12—30 发布

1987—10—01 实施

国家计量局 发布

电子式万能试验机检定规程

Verification Regulation of
Electronic Universal
Testing Machine



JJG 475—1986

本检定规程经国家计量局于 1986 年 12 月 30 日批准，并自 1987 年 10 月 01 日起施行。

归口单位：山东省标准计量局

起草单位：山东省计量科学研究所

本规程技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

吴德礼 (山东省计量科学研究所)

李世涛 (山东省计量科学研究所)

参加起草人：

何品贵 (湖南省计量测试技术研究所)

目 录

一 概述.....	(1)
二 技术要求.....	(1)
三 检定条件.....	(2)
四 检定项目和检定方法.....	(3)
五 检定结果处理及检定周期.....	(5)
附录 1 标准校验棒	(6)
附录 2 检定证书内面格式	(7)
附录 3 电子式万能试验机检定记录	(8)

电子式万能试验机检定规程

本规程适用于新制造、使用中和修理后的试验负荷为 1 MN 以下电子式万能试验机的检定。

一 概 述

电子式万能试验机（以下简称试验机）是以电测法测试并指示负荷的试验机，它以测试金属、非金属材料的拉力、压力、弯曲、剪切强度等性能。

二 技 术 要 求

- 1 试验机应有铭牌，铭牌上应有：名称、型号规格、准确度等级、制造厂名、出厂编号及日期。
- 2 试验机工作环境和条件
 - 2.1 应安装在稳固的基础上，其安装水平度不应超过 0.2/1 000。
 - 2.2 试验机周围应留有不小于 0.7 m 的空间，其工作环境应清洁、无腐蚀性介质、无明显振源和电磁场干扰。
 - 2.3 电源电压变化不应超过额定电压的 $\pm 10\%$ 。
 - 2.4 工作环境温度应为 $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ ，温度波动不大于 $2^\circ\text{C}/\text{h}$ ，相对湿度低于 80%。
- 3 试验机工作前应通电预热 30 min，预热后立即测定零点示值在 15 min 内，标定值示值在 30 min 内的最大漂移，其值均应符合表 1 要求。
- 4 电器操作及控制系统应灵敏、安全可靠，记录显示装置工作应正常。当负荷超过各级最大负荷的 5%~10% 时，能自动停止加荷。
- 5 加卸负荷应平稳，无冲击和颤动现象。
- 6 试验机的灵敏度

采用记录装置显示示值时，不应低于该挡满量程的 0.2%；

采用数显装置显示示值时，不应低于该挡满量程的 0.05%。

表 1

试验机准确度等级	0.5	1	2
零点漂移/% (FS)	± 0.1	± 0.2	± 0.5
标定值漂移/%	± 0.1	± 0.2	± 0.5

7 试验机加荷时,上、下夹头同轴度或偏心率在使用楔形夹具时为 $\phi 2.0$ mm 或 25%;使用自动调心夹具时为 $\phi 1.0$ mm 或 15%。

8 试验机夹头的移动速度应符合表 2 的要求。

表 2

试验机准确度等级	0.5	1	2
新制造的速度允差/%	± 0.5	± 2.0	± 3.0
使用中或修理后的速度允差/%	± 1.0	± 2.0	± 5.0

9 试验机在使用范围内负荷准确度应符合表 3 的要求。

表 3

试验机准确度等级	示值相对误差/%	示值相对变动性/%	示值进回程差/%	回零误差/% (FS)
0.5	± 0.5	0.5	0.75	± 0.05
1	± 1.0	1.0	1.5	± 0.1
2	± 2.0	2.0	3.0	± 0.2

注:负荷小于试验机最大负荷 4% 的负荷点,按逐点计算示值相对误差的方法给出实际误差,但不作为评定试验机准确度等级的依据。

三 检 定 条 件

(一) 检定的环境条件

10 检定时室温应为 $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$,在负荷示值检定过程中,温度波动应小于 2°C 。相对湿度应低于 80%。

(二) 标准仪器及检具

11 检定试验机应具备的标准仪器和检具

11.1 秒针跳动量为 $1/10$ s 的秒表。

11.2 0~30 mm 量程的一级百分表及磁力表座。

11.3 0~1 mm 量程的一级千分表及允许误差为 0.2 mm、量程为 1000 mm 的钢直尺。

11.4 分度值不低于 $1'$ 的象限仪或同等准确度的偏心传感器及其指示仪表。

11.5 标准校验棒(附录 1 图示)。

11.6 检定 0.5 级试验机需使用准确度为 0.1 级的标准测力仪或四等砝码;检定 1 级、

2级试验机需使用准确度为0.3级的标准测力仪或四等砝码。

11.7 0.05 mm/m的水平仪。

11.8 四等克组砝码。

四 检定项目和检定方法

12 按规程1~5条进行外观和性能检查,符合要求后方可做其他项目的检定。

13 第3条的检定

13.1 试验机预热30 min,选择其最小一级的负荷量程调好零点。

13.2 目测零点变化,在15 min内零点的最大漂移 Z_d 应满足表1要求。

零点漂移按下式计算:

$$Z_d = \frac{F_{0\max}}{F_n} \times 100\% \quad (1)$$

式中: $F_{0\max}$ ——15 min内偏离零点的最大示值;

F_n ——该级负荷的满量程示值。

13.3 目测标定值的变化,在30 min内标定值的最大漂移 P_d 应满足表1要求。

标定值漂移按下式计算:

$$P_d = \frac{F_{C\max}}{F_C} \times 100\% \quad (2)$$

式中: $F_{C\max}$ ——在30 min内偏离标定值的最大示值;

F_C ——标定值。

14 试验机灵敏度的检定

在最小一级负荷挡进行。

采用记录装置显示示值时,加该挡满量程0.2%的砝码观察记录变化;

采用数显装置显示示值时,加该挡满量程0.05%的砝码观察显示变化。

15 上、下夹头同轴度的检定

15.1 用标准校验棒和象限仪检定同轴度

15.1.1 用计算长度为 L 的标准校验棒夹持在上、下夹头上;

15.1.2 施加并保持3 kN负荷;

15.1.3 用象限仪测出标准校验棒前、后、左、右四个方向与水平垂线的夹角 α_1 、 α_2 、

α_3 、 α_4 ,计算 $\frac{\alpha_1 - \alpha_2}{2}$ 和 $\frac{\alpha_3 - \alpha_4}{2}$,令其中绝对值较大者为 α ,同轴度 C_f 用下式计算:

$$C_f = 2 L \operatorname{tg} \alpha \quad (3)$$

15.2 用偏心传感器检定偏心率

将偏心传感器按其贴片方向与试验机前、后、左、右相对应的方向安装在上、下夹

头上，试验机与传感器同时调零；施加并保持 3 kN 负荷，测出偏心传感器在前、后、左、右四个方向的输出 ϵ_1 、 ϵ_2 、 ϵ_3 、 ϵ_4 并计算偏心率

$$e_1 = \left| \frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{\epsilon_1 + \epsilon_2} \right| \times 100\% \quad (4)$$

$$e_2 = \left| \frac{\epsilon_3 - \epsilon_4}{\epsilon_3 + \epsilon_4} \right| \times 100\% \quad (5)$$

取 e_1 、 e_2 中较大者作为该机上、下夹头的偏心率。

15.3 负荷小于 3 kN 的小负荷试验机不检上、下夹头的同轴度或偏心率。

注：试验机上、下夹头同轴度也可使用相应准确度的引伸计检定。

16 试验机下夹头移动速度的检定

0.1 mm/min 以下的速度用千分表和秒表检测，每次不少于 10 min 的移动距离计算速度，检测 3 次，取平均值作为该级速度的实测值；

1~10 mm/min 的速度用百分表和秒表检测，每次不少于 3 min 的移动距离计算速度，检测 3 次，取平均值做为该级速度的实测值；

100 mm/min 以上的速度用钢直尺和秒表检测，每次不少于 3 min 的移动距离计算速度，检测 3 次，取平均值做为该级速度的实测值。

速度误差 e_v 按下式计算：

$$e_v = \frac{\bar{v} - v}{v} \times 100\% \quad (6)$$

式中： \bar{v} ——3 次所测速度的平均值；

v ——速度标称值。

17 试验机负荷准确度的检定

17.1 试验机的使用范围应从各挡最大负荷的 20% 开始至最大负荷，检定点不得少于 5 点，各点应均匀分布（可选各挡最大负荷的 20%，40%，60%，80%，100%）。

17.2 示值检定

示值相对误差 δ 、示值相对变动性 R 和回零误差 Z_R ，均按进程检定 3 次，进回程示值相对误差 e_h 在最小一级量程检定 1 次，然后分别计算其误差。

示值误差按下式计算：

a 以试验机显示值为依据，在标准测力仪上读数时，则

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

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

$$e_h = \left| \frac{(D_2 - D_1) - (D_{S2} - D_{S1})}{\bar{D}} \right| \times 100\% \quad (9)$$

式中： D_{S1} ——标准测力仪的进程标准值；

\bar{D} ——进程中标准测力仪 3 次示值的算术平均值；

D_{\max} ——进程中标准测力仪 3 次示值中的最大值；

D_{\min} ——进程中标准测力仪 3 次示值中的最小值；

D_1 ——标准测力仪的进程示值；

D_2 ——标准测力仪的回程示值；

D_{S2} ——标准测力仪的回程标准示值。

b 以标准测力仪或砝码为依据，在试验机负荷显示器上读数时，则

$$\delta = \frac{\bar{F} - F}{F} \times 100\% \quad (10)$$

$$R = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{\bar{F}} \times 100\% \quad (11)$$

$$e_h = \left| \frac{F_2 - F_1}{F} \right| \times 100\% \quad (12)$$

式中： F ——标准测力仪或砝码真实负荷；

\bar{F} ——试验机 3 次进程显示负荷的算术平均值；

F_{\max} ——试验机 3 次进程显示负荷的最大值；

F_{\min} ——试验机 3 次进程显示负荷的最小值；

F_1 ——试验机进程负荷的显示值；

F_2 ——试验机回程负荷的显示值。

回零误差按下式计算：

$$Z_R = \frac{F_0}{F_n} \times 100\% \quad (13)$$

式中： F_0 ——卸荷后试验机零点的残余示值；

F_n ——试验机该挡满负荷示值。

18 使用中的试验机一般只检定零点漂移、标定值漂移、示值相对误差、示值相对变动性和回零误差。

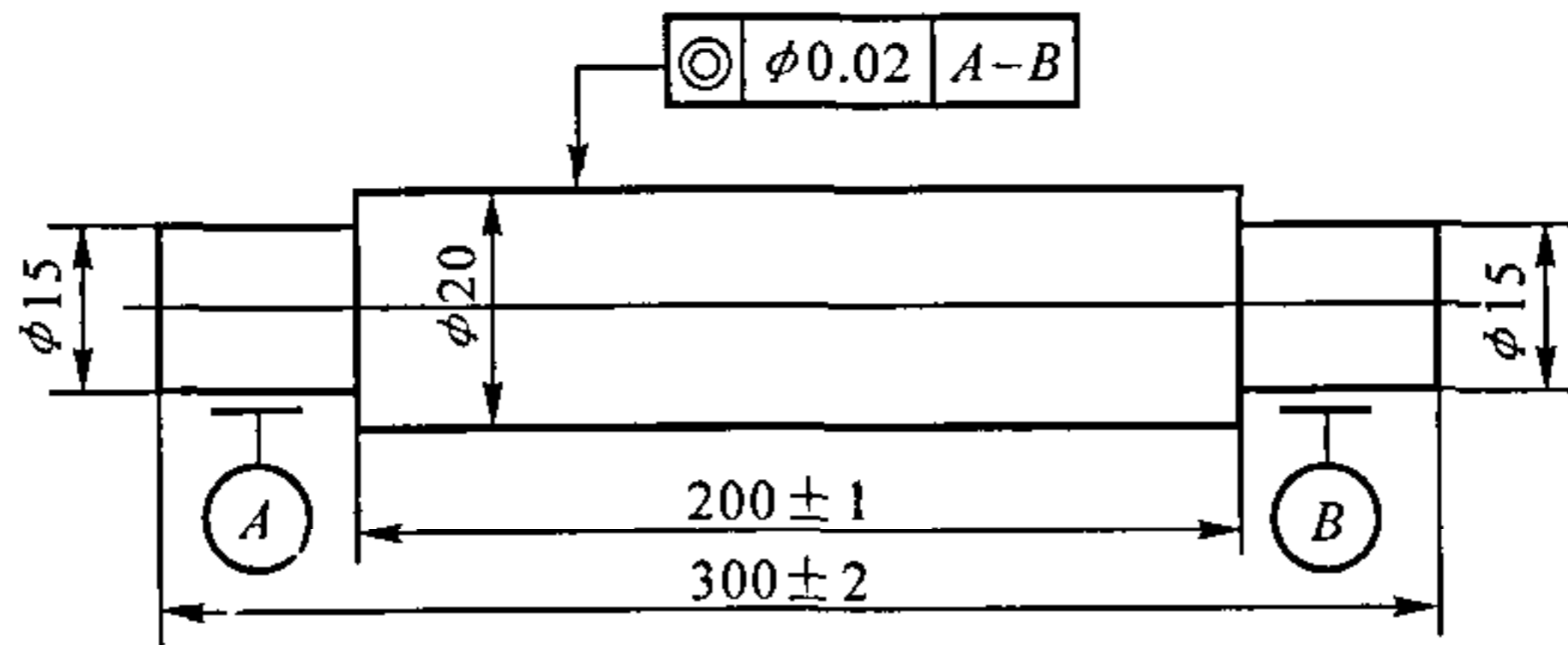
五 检定结果处理及检定周期

19 经检定合格的试验机发给检定证书，经检定不合格的试验机发给检定结果通知书。

20 试验机的检定周期一般为 1 年。

附录 1

标准校验棒



- 1: 材料: 45 Cr 2: 表面粗糙度 $\sqrt{0.025}$ 3: 倒角 $1 \times 45^\circ$

中华人民共和国
国家计量检定规程

电子式万能试验机

JJG 475—1986

国家计量局颁布

*

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

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 0.75 字数 12千字

1987年8月第1版 2001年8月第2次印刷

印数 10 001—11 200

统一书号 155026—1409