



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 649—1990

数字称重显示器

(试行)

Digital Weighing Indicator

1990-02-26 发布

1991-01-01 实施

国家技术监督局 发布

数字称重显示器试行

检 定 规 程

Verification Regulation for

Digital Weighing Indicator

JJG 649—1990

本检定规程经国家技术监督局于1990年02月26日批准，并自1991年01月01日起施行。

归口单位： 中国计量科学研究院

起草单位： 中国计量科学研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

施汉谦 （中国计量科学研究院）

目 录

一 概述	(1)
二 技术要求	(1)
(一) 准确性要求	(1)
(二) 技术状态要求	(1)
(三) 技术性能要求	(2)
(四) 基本功能要求	(3)
三 检定条件	(4)
四 检定项目和检定方法	(4)
五 检定结果处理和检定周期	(8)
附录 1 检定证书 (背面) 格式	(9)
附录 2 数字称重显示器检定记录格式	(10)

数字称重显示器试行检定规程

本检定规程适用于新制造、使用中和修理后以连续模拟电量为称重信号的数字称重显示器（以下简称显示器）的检定。

一 概 述

数字称重显示器是指以质量单位 kg（或其分量、倍量）为单位，显示被称物品质量，同时显示称重状态或对称重状态控制的一种仪器。

本检定规程所指的显示器，是指作为“非自动衡器”的称重显示的一个部件。对于“自动衡器”显示器的静态检定也可参照本规程进行。

二 技 术 要 求

（一）准确性要求

1 基本参数的选择

1.1 建议最大称重值 (Max) 是以质量单位表示的以下值：

$$1.0 \times 10^k, 1.5 \times 10^k, 2.0 \times 10^k, 3.0 \times 10^k \\ 4.0 \times 10^k, 5.0 \times 10^k, 6.0 \times 10^k, 8.0 \times 10^k$$

其中， k 为正、负整数或零。

1.2 检定分度值 e 必须等于以质量单位表示的以下值：

$$1 \times 10^k, 2 \times 10^k, 5 \times 10^k$$

其中， k 为正、负整数或零。

1.3 检定分度值 e 与实际分度值 d 应满足以下关系：

$$d \leq e \leq 10d, e \leq 10^k \text{ kg} \quad (k \text{ 为正、负整数或零})$$

1.4 显示器按准确度分为 4 个等级并分别冠以对应于相应等级衡器的等级符号 1, 2, 3 和 4。

各等级显示器的检定分度数应满足表 1 的规定：

2 允差

2.1 在工作条件下，显示器的最大允差相应于配用衡器最大允差的 0.7 倍（包括所用检定装置引入的误差）。各等级显示器的允差如表 2 所示。

2.2 当显示器设有多个基本参数并可任意选择时，其允差应分别符合相应等级显示器的允差要求，但显示器的准确度等级，应属其中高的那一等级。

（二）技术状态要求

3 新制造（包括进口）的显示器，应具备有必要的技术资料 and 出厂合格证，申请检定时需提交有关计量部门验证。

表 1

等级符号	检定分度值 e	检定分度数 $n = Max/e$		相应于 配用衡 器等级
		最 小	最 大	
1	$0.001 g \leq e$	50 000	不 限	Ⅰ
2	$0.001 g \leq e \leq 0.05 g$	100	100 000	Ⅱ
	$0.1 g \leq e$	5 000	100 000	
3	$0.1 g \leq e \leq 2 g$	100	10 000	Ⅲ
	$5 g \leq e$	500	10 000	
4	$5 g \leq e$	100	1 000	Ⅳ

表 2

最大允许误差		以检定分度值 e 表示的载荷 m			
检定时	使用中	1 级	2 级	3 级	4 级
$\pm 0.35 e$	$\pm 0.70 e$	$0 \leq m \leq 50\ 000$	$0 \leq m \leq 5\ 000$	$0 \leq m \leq 500$	$0 \leq m \leq 50$
$\pm 0.70 e$	$\pm 1.40 e$	$50\ 000 < m \leq 200\ 000$	$5\ 000 < m \leq 20\ 000$	$500 < m \leq 2\ 000$	$50 < m \leq 200$
$\pm 1.05 e$	$\pm 2.10 e$	$200\ 000 \leq m$	$20\ 000 < m \leq 100\ 000$	$2\ 000 < m \leq 10\ 000$	$200 < m \leq 1\ 000$

4 显示器产品铭牌上应标明产品名称、型号规格、等级标志、工作电压、制造厂名、产品编号和出厂年月等。 e 和 n 的规定应在技术资料中予以说明。

(三) 技术性能要求

5 数字显示

5.1 具有小数显示的显示器，应采用小数标记使小数与其整数分开，并且至少有一位数字显示在小数标记的左面，而其他数字显示在右面。

5.2 “零”可以用没有小数点的标记以最右面的一个零来指示。

5.3 数字显示范围不大于 $Max + 9e$ ，超过 $Max + 9e$ 时不应显示重量，并发出超载指示信号。

6 置零、去皮和零点跟踪装置

- 6.1 显示器可以设置一处或多处置零装置，但只能有一个零点跟踪装置。
- 6.2 任何置零装置作用时，均不得改变显示器的最大称量能力。
- 6.3 对于公共贸易用衡器配置的显示器，置零和零点跟踪的累计效应的绝对值不能大于最大称量的4%。置零后，零漂对称重结果的影响不能超过 $\pm 0.25e$ 。
- 6.4 显示器在应用于公共贸易时，应具备有 $\pm 0.25e$ 范围内零点指示装置，对去皮后的零也可以有以上相同的作用。
- 6.5 如果一台显示器兼有置零和去皮功能，则置零与去皮功能的控制必须分开，并且只有在先前的去皮复位后，才能使用置零功能。
- 6.6 显示器在处于负值、超载值或动态状态时应禁止去皮。
- 6.7 具有自动置零功能的显示器，该功能只有在与之配用的衡器处于空秤稳定平衡（在 $0.25e$ ）时才起作用。
- 6.8 对零点跟踪功能的显示器，其跟踪速率不能大于每秒 $0.5d$ 。
- 6.9 操作的可见性

去皮装置的操作应能在显示器上予以显示

7 响应时间

对于从空秤输出信号到额定净输入信号的阶跃输入量，1、2级显示器的响应时间应小于15s；3、4级显示器的响应时间应小于5s。

8 安全性能

以电网电源供电的显示器，电源输入线及有关电路对机壳及其他电路的绝缘性能，应符合下列各要求：

- a. 工频漏电流应小于3.5mA；
- b. 直流绝缘电阻应大于5M Ω ；
- c. 用直流1500V作一分钟耐压试验，应不击穿、无飞弧。

9 以直流信号作为输入信号的显示器，应在产品说明书中给出以下技术性能参数：

- 9.1 最小分度值的信号（ $\mu\text{V}/d$ ）；
- 9.2 空秤和满量程输入信号范围；
- 9.3 输入阻抗；
- 9.4 干扰信号抑制能力；
 - 9.4.1 对工频（ 50 ± 2 ）Hz时的串模干扰抑制比SMR；
 - 9.4.2 显示器输入端对可能引起共模干扰的公共端及仪器外壳，应分别给出不平衡电阻为1k Ω 时的直流共模干扰抑制比和对工频（ 50 ± 2 ）Hz时的交流共模抑制比CMR。

10 预热时间

在工作条件下1、2级显示器的预热时间不得超过30min；3、4级显示器的预热时间不得超过15min。

(四) 基本功能要求

11 显示器应具备有确保系统准确度的称重传感器激励电源。

- 12 显示器应有分度数、分度值和最大称量显示功能。
- 13 显示器应有超载指示或报警和零点异常指示功能。
- 14 显示器原始零值和增益的设定应有保护装置。

三 检 定 条 件

15 检定用标准器

- 15.1 采用直流标准电压源、电位差计或专用信号模拟器作为检定显示器的标准器。
- 15.2 标准器的准确度必须优于被检显示器的准确度 3 倍。

16 检定用必要设备

- 16.1 用于安全性能试验的相应设备。
- 16.2 用于干扰信号抑制比试验的相应设备。
- 16.3 用于温度试验的相应设备。
- 16.4 用于供电源试验的相应设备。
- 16.5 计时器

四 检定项目和检定方法

17 工作特性

17.1 将被测显示器置于通常使用状态或指定测试状态，按规定要求接地，尽量避免各影响量的作用。接通电源，经规定的预热时间进行预热后，允许显示器进行分度数和分度值设定以及置零和去皮重。

17.2 将直流标准电压源或专用信号模拟器，按要求接入被测显示器，对显示器进行以下性能测试。

17.2.1 鉴别力

鉴别力是表示显示器对输入信号微小变化反应能力的一种性能。在显示器的零点或任意显示值时，由直流标准电压源输入一个相当于 $1.4e$ 增量的电压值时，原来的显示值变化不应小于 $1e$ 。

17.2.2 最小分度值的信号 ($\mu\text{V}/d$)

将显示器设定成 $e=d$ ，并将显示器增益调整至最大后，把标准电压输入显示器，使其显示最大分度数值，重复进行 3 次，将 3 次计算出 $\mu\text{V}/d$ 的平均值作为该显示器的最小分度值信号。

17.2.3 检定分度值 (e)

按 $e=d$ ， $e=2d$ 和 $e=5d$ 对显示器进行分度值设定后，将相应的标准电压输入显示器，分别重复进行 3 次检测 e 与 d 量值关系的准确性。在相应分度数处的误差，应符合表 2 允差规定。

17.2.4 空秤和满量程范围

按显示器技术性能给出的空秤输入电压范围和满量程输入电压范围分别予以测试。测试结果应符合第 9.2 条规定。

17.2.5 示值重复性和准确性

在显示器最小分度值和最大检定分度数时，分别将标准电压或专用信号模拟器施加于称重显示器，对包括零点、最大秤量和允差发生突变的显示值等分布大致均匀的不得少于 10 个点，每点重复测量 3 次，重复 3 次测量结果之间的差值不应大于该值下最大允许误差的绝对值，在相应分度数处的误差，应符合表 2 允差的规定。

17.2.6 零点跟踪装置

具有零点跟踪装置的显示器，应符合第 6 条中相应技术性能的要求。

17.2.7 响应时间

在显示器输入端加上对应于 Max 的阶跃输入量，用计时器检测从加载到读得对应数的时间，该时间应符合第 7 条的技术性能要求。

17.3 输入阻抗

对显示器按图 1 连接方法进行如下测试：

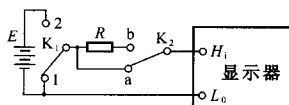


图 1

在开关 K_1 掷向 1 时，将开关 K_2 先掷向 a，然后转向 b，分别得显示器的示值折算电压 V_{1a} 和 V_{1b} ；在开关 K_1 掷向 2 时，将开关 K_2 先掷向 a，然后转向 b，分别得显示器的示值折算电压 V_{2a} 和 V_{2b} 。

输入阻抗 R_1 即为 $(V_{2b} - V_{1b}) / [(V_{2a} - V_{2b}) / R - (V_{1a} - V_{1b}) / R]$

17.4 抗干扰能力

17.4.1 串模干扰抑制比 SMR

对显示器按图 2 线路进行如下测试：

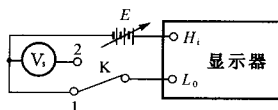


图 2

开关 K 先掷向 1, 在显示器输入端加入直流电压 E , 使显示器示值约为 $2/3$ 满度值; 然后, 开关 K 掷向 2, 在交流串模电压 $V_{s\sim}$ (约 10 mV_{p-p}) 作用下, 显示器的示值变化为 ΔV , 按公式:

$$\text{SMR} = 20 \lg \frac{\text{串模干扰电压 } V_{s\sim}}{\text{最大示值变化折算电压 } \Delta V}$$

计算显示器的交流 SMR, 其值应大于 60 dB [$(50 \pm 2) \text{ Hz}$]。

17.4.2 共模干扰抑制比 CMR

对显示器按图 3 线路进行如下测试:

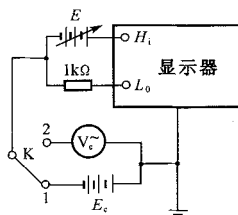


图 3

在显示器输入端加上一个约为 $2/3$ 满度值的直流电压 E 后, 将开关 K 先掷向 1, 加入共模直流电压 $E_c = 100 \text{ V}$, 观察显示器的示值变化 ΔV_1 ; 再将 K 掷向 2, 加入共模交流电压 $V_{c\sim} = 100 \text{ V}_{p-p}$, 观察显示器的示值变化 ΔV_2 , 按公式:

$$\text{CMR} = 20 \lg \frac{\text{共模干扰电压 } (E_c \text{ 或 } V_{c\sim})}{\text{最大示值变化折算的电压值 } (\Delta V_1 \text{ 或 } \Delta V_2)}$$

分别计算显示器的交、直流 CMR, 其值应大于 120 dB [$(50 \pm 2) \text{ Hz}$]。

18 温度影响

18.1 如果在显示器说明书中没有指定特殊的工作温度, 显示器应在表 3 所列环境温度范围内符合表 2 允差规定:

表 3

显示器等级	适用温度范围
1, 2 级	$+10 \sim +30 \text{ }^\circ\text{C}$
3, 4 级	$1 \sim +40 \text{ }^\circ\text{C}$

18.2 即使在显示器说明书中有特殊规定，显示器仍应在表 4 所列温度变化范围内符合表 2 允差规定：

表 4

显示器等级	温度变化范围
1 级	5 ℃
2 级	15 ℃
3, 4 级	30 ℃

18.3 对于 1 级显示器在周围温度差为 1 ℃、其他级的显示器周围温度差 5 ℃时，显示器空载示值的变化或在零点（及其附近）的示值变化不得大于 $0.70 e$ 。

18.4 显示器试验温度的变化速率

如果显示器试验期间记下的最高与最低温度之差不超过显示器给定适用温度范围的 $1/5$ （且不大于 5 ℃），并且温度随时间的变化不超过 5 ℃/h，则可认为试验温度的变化速率是合适的。

19 供电电源

19.1 利用供电网工作的显示器，应在额定电源电压变化为 $-15\% \sim +10\%$ ，额定电源频率变化为 $\pm 2\%$ 的情况下符合表 2 允差规定。

19.2 利用电池工作的显示器，如电池电压降低而超差时，显示器应能输出电池不足清晰指示。

20 安全性能

20.1 交流漏电流

对于机壳接地的显示器置于绝缘的工作台上，采用如图 4 所示的测试电路，测得的交流漏电流应符合 8 条 a 的规定。

测量交流漏电流时，应将供电电压调到显示器额定电源电压的 $+110\%$ ，被测显示器的电源开关接通，并如图 4 所示的 K_1 、 K_2 开关，测试各种组合条件下的最大漏电流。

20.2 直流绝缘电阻

用 500 V 直流兆欧表（或等效设备）测试显示器电源线输入插头的任一电源端与机壳或接地端，在施加电压一分钟后，读取绝缘电阻值，其值应符合 8 条 b 的规定。

20.3 耐压

在显示器电源变压器的初级端与机壳间加 1 500 V 直流电压，历时一分钟试验后，不应击穿和飞弧。

21 其他技术性能和功能检查

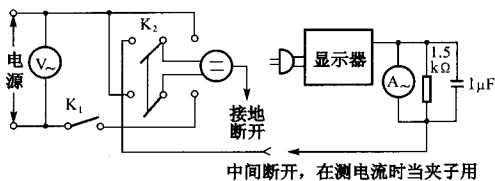


图 4

按（三）的 5、6 和（四）的要求对显示器进行性能和功能检查，各项应符合相应技术性能和功能的要求。

22 检定过程中或检定后，对任何显示器示值有疑问时，允许进行复测或抽检。在整个检定过程中，显示器应能正常工作，如出现故障或超差应按不合格处理。

五 检定结果处理和检定周期

23 型式评定和首次检定的显示器根据对上述第 17~21 各条款的检定结果，确定等级，发给检定证书；检定不合格的显示器发给检定结果通知书。

24 显示器原则上只作出厂前和修理后的检定。当与衡器配套使用后，以相应衡器检定规程为依据，对整个衡器系统进行周期检定。如果衡器检定时，发现不符合原定的准确度等级，并且确认是由于称重显示器引起的，则可对称重显示器进行复检。

附录 1

检定证书（背面）格式

项 目 名 称	结 果
鉴别力	
最小分度值的信号 ($\mu\text{V}/\text{d}$)	
检定分度值 (e)	
空秤输入电压范围 (mV)	
满量程输入电压范围 (mV)	
重复性	
示值准确性	
零点跟踪	
响应时间	
串模干扰抑制能力 (SMR)	
共模干扰抑制能力 (CMR)	
温度影响	
供电电源影响	
交流漏电流 (mA)	
直流绝缘电阻 (M Ω)	
各项功能	

附录 2

数字称重显示器检定记录格式

送检单位 _____, 制造厂 _____, 最大分度数 n_{\max} _____
型号规格 _____, 出厂编号 _____, 检定分度值 e _____
室 温 _____ $^{\circ}\text{C}$ _____ 年 _____ 月 _____ 日

项 目	量 程	标 准 电 压	显 示 器 示 值	结 论

检定员 _____ 核验员 _____