



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 46—2004

扭力天平

Torsion Balance

2004 - 03 - 02 发布

2004 - 09 - 02 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

扭力天平检定规程

Verification Regulation
of Torsion Balance

JJG 46—2004
代替 JJG 46—1976

本规程经国家质量监督检验检疫总局 2004 年 03 月 02 日批准，并自 2004 年 09 月 02 日起实施。

归口单位： 全国质量、密度计量技术委员会
主要起草单位： 中国计量科学研究院
参加起草单位： 上海精密科学仪器有限公司天平仪器厂
陕西省计量测试研究所

本规程委托全国质量、密度计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

柳建明 （中国计量科学研究院）

参加起草人：

董 莉 （上海精密科学仪器有限公司天平仪器厂）

刘 隽 （陕西省计量测试研究所）

目 录

引言	(1)
1 范围	(1)
2 概述	(1)
3 计量性能要求	(1)
3.1 基本参数	(1)
3.2 最大允许误差	(1)
3.3 准确度等级(Ⅱ)级	(2)
4 通用技术要求	(2)
4.1 外观与结构要求	(2)
4.2 工作环境条件	(2)
5 计量器具控制	(3)
5.1 检定条件	(3)
5.2 检定项目	(3)
5.3 检定方法	(3)
5.4 检定结果的处理	(4)
5.5 检定周期	(4)
附录 A 扭力天平检定记录格式	(5)
附录 B 扭力天平检定证书内页格式	(6)
附录 C 扭力天平检定结果通知书内页格式	(7)

扭力天平检定规程

引言

本规程在准确度等级、技术术语等方面参照采用国际法制计量组织（OIML）国际建议 R76（非自动衡器）。

1 范围

本规程适用于扭力天平（以下简称天平）的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 概述

扭力天平的主要结构由单臂杠杆以及平卷簧和片簧两种弹性元件组合而成，使用时不用砝码，只需转动读数旋钮，依靠弹性元件偏转角度所产生的平衡扭力来进行测量。由于该天平采用上述无刀承结构，所以不存在不等臂性误差和支点机械磨损。在横梁的一端，装有速停阻尼器，使横梁摆动能在几秒钟内停止，从而便于迅速读出测定数值。

本天平用于微量物质的称量和精密分析，已广泛应用于电子、纺织、冶金、化工、农业、卫生部门、科研单位及高等院校。

3 计量性能要求

3.1 基本参数（见表 1）

表 1 天平的基本参数

单位：mg

最大称量	检定分度值 e	最大称量	检定分度值 e
5	0.01	250	0.5
10	0.02	500	1
25	0.05	1000	2
50	0.1	2500	5
100	0.2	—	—

注：检定分度值 e 等于实际分度值 d 。

3.2 最大允许误差（见表 2）

表 2 天平的最大允许误差要求

检定分度值 e	最大允许误差			
	空载示值重复性 /mg	示值误差 /mg	加载卸载示值 重复性/mg	灵敏度/mm
0.01mg ~ 0.02mg	$\leq 0.5e$	$\pm 1e$	$\leq 1e$	≥ 0.3
0.05mg ~ 5mg				≥ 0.4

注：灵敏度系指读数指针移动一个 e 时，核验指针与核验标线的偏离量。

3.3 准确度等级 Ⅱ 级

检定分度数： $n = \text{Max}/e = 500$ 。

4 通用技术要求

4.1 外观及结构要求

4.1.1 天平标牌上应有型号规格、产品名称、出厂编号、制造厂名、最大称量、检定分度值、生产日期、准确度级别、制造计量器具许可证标志和编号等。

4.1.2 天平的外表不得有明显的缝隙，表面涂层色泽应均匀，不允许有露底、脱皮、毛刺、斑痕及显著的擦痕。

4.1.3 指针与刻度盘之间的间隙应小于 1.2mm，针尖部位应垂直于刻度盘平面，并能与最短刻线的 1/2 ~ 3/4 重合，针尖部位与刻线的色泽应有明显的区别。

4.1.4 制动机构动作应平稳，开启天平时，不允许横梁有扭动、指针卡住、带针、跳针等现象。天平制动后，把等于天平最大称量的砝码放置在盘上或者挂在钩上，横梁的静止位置应保持不变。

4.1.5 平卷簧的两侧面应平直，被固定后，其成形面必须平直，两端被固定部位不得有松动现象。

4.1.6 片簧的两侧面应平直，二根片簧被装配固定后，相互应成 90°，不得有弯曲、侧扭现象。

4.1.7 刻度盘内径相邻刻线间距不得小于 0.8mm，刻线宽度不大于刻度间距的 1/5。始末刻线的两侧应加刻不少于 2 条的辅助线，每隔 10, 20 或 50 刻度处应标注相应的数字。刻度盘上所盖的玻璃应透明光洁，不得有妨碍读数的缺陷。

4.1.8 具有阻尼装置的天平，核验指针从开始摆动到静止，其摆动时间不得大于 8s。

4.1.9 水准器的灵敏度高于 12'。

4.1.10 天平在前、后、左、右四个方向上依次倾斜 45°，同时用手指轻敲外壳，在这些动作做完后天平应能正常工作。

4.2 工作环境条件

4.2.1 天平正常工作的环境温湿度应符合表 3 的规定，且周围应无影响天平计量性能的振动和气流存在。

表 3 工作环境条件

最大称量/mg	温度范围/℃	湿度/(%RH)
5 ~ 10	20 ± 2	≤ 75
25 ~ 50	20 ± 5	
100 ~ 2500	20 ± 7	≤ 85

4.2.2 周围空气中无腐蚀性气体存在。

4.2.3 天平应放置平稳坚固的平台上使用。

5 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。修理后的检定按首次检定进行。

5.1 检定条件

5.1.1 检定用标准器

依据表 4 配备相应等级的标准砝码。

表 4 检定天平时所用砝码的等级

天平检定分度值 e/mg	砝码的准确度等级不低于
$e \leq 0.05$	F2 等
$0.05 < e \leq 0.5$	F1 等
$e > 0.5$	F2 等

5.1.2 检定环境条件同工作环境条件应符合表 3 的要求。

5.1.3 检定前应用柔软的绸布或毛刷精心清除天平计量盒与外部上的灰尘。

5.1.4 检定前至少停放 12h。

若在调整中动过天平的平卷簧、片簧等主要元件，须停放 24h 后方可检定。

5.2 检定项目

表 5 检定项目表

序号	检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
1	外观和结构检查	+	+(部分)	-
2	空载示值重复性	+	+	+
3	示值误差	+	+	+
4	加载卸载示值重复性	+	+	+
5	灵敏度	+	+	+

注：“+”为应检项目，“-”为不检项目。

5.3 检定方法

5.3.1 外观和结构检查

以目力察看和手动方式，首次检定按 4.1.1 至 4.1.10 进行，后续检定按 4.1.1，4.1.2，4.1.3，4.1.4 进行，并应符合相应要求。

5.3.2 空载示值重复性的检定

首先调整天平水平位置，使读数指针对准零位线。开启天平，调整零位调节器，使核验指针与核验标线重合。

开启天平，此时核验指针应与核验标线重合。如不重合，则转动读数指针使其重合，然后读取读数指针与零位线的偏离量 I_{01} 。

天平在完成下述第 5.3.3, 5.3.4 项检定后, 再连续进行二次空载偏离量 I_{02} , I_{03} 的检定。

天平的空载示值重复性 ΔI_0 按偏离量的最大值减最小值计算, 其值应符合表 2 的规定。

5.3.3 示值误差的检定

开启天平, 如核验指针与核验标线不重合, 则重新调整使之重合。然后按刻度盘上每个标有数字的刻度所对应的质量顺序增加载荷, 当增加载荷检定到最大称量后, 按照加载时的各点进行卸载, 进行天平示值误差的检定。每台天平至少检定量程均匀分布的 5 个点, 天平示值误差按天平的示值与称盘上所加砝码质量的实际值之间的差值计算, 取其中绝对值最大的一个误差 E 为天平示值误差。天平示值误差应符合表 2 的规定。

5.3.4 加载卸载示值重复性的检定

天平加载卸载示值重复性的检定与天平示值误差的检定同时进行。天平加载卸载示值重复性是按同一称量点, 加载与卸载时的示值之差的绝对值计算。取其中最大值 ΔI_p 作为天平加载卸载示值重复性。天平加载卸载示值重复性应符合表 2 的规定。

5.3.5 灵敏度的检定

在检定示值误差的同时, 在零点、最大称量点检定天平的灵敏度。开启天平, 先确认核验指针与核验标线重合, 再将读数指针向它所在位置的任何一侧转动一个分度, 这时核验指针与核验标线的偏离量 S 为天平的灵敏度, 应符合表 2 的规定。

5.3.6 天平的计量性能一般检定一次, 当对检定数据发生疑问时, 对发生疑问的项目可进行复检, 但对示值重复性发生疑问时, 则必须复检全过程。

5.4 检定结果的处理

按本规程要求检定合格的天平发给检定证书 (内页格式见附录 B), 检定不合格的发给检定结果通知书 (内页格式见附录 C)。

5.5 检定周期

天平的检定周期依据具体使用情况确定, 一般不超过 1 年。

附录 A

扭力天平检定记录格式

最大称量		型号	使用单位		温度		
检定分度值		器号	制造厂		湿度		
测试顺序	被检刻度点	砝码实际质量值	加载		卸载		加载卸载示值重复性 $\Delta I_p = I_1 - I_2 $
	K	m	天平的示值	示值误差	天平的示值	示值误差	
			I_1	$E_1 = I_1 - m$	I_2	$E_2 = I_2 - m$	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
检定结论		灵敏度 S/mm		示值误差 E/mg			
		空载示值重复性 ΔI_0 /mg		加载卸载示值重复性 ΔI_p /mg			
		合格与否					
备注							
检定员		核验员		检定日期			

附录 B

扭力天平检定证书内页格式

检 定 项 目	天平检定结果	最大允许误差	
		检定分度值 0.01mg ~ 0.02mg	检定分度值 0.05mg ~ 5mg
灵敏度 S/mm :		≥ 0.3	≥ 0.4
空载示值重复性 $\Delta I_0/\text{mg}$:		$\leq 0.5e$	
示值误差 E/mg :		$\pm 1e$	
加载卸载示值重复性 $\Delta I_p/\text{mg}$		$\leq 1e$	
检定结论:			

检定环境条件: 温度: $^{\circ}\text{C}$ 湿度: %RH

附录 C

扭力天平检定结果通知书内页格式

检 定 项 目	天平检定结果	最大允许误差	
		检定分度值 0.01mg ~ 0.02mg	检定分度值 0.05mg ~ 5mg
灵敏度 S/mg :		≥ 0.3	≥ 0.4
空载示值重复性 $\Delta I_0/mg$:		$\leq 0.5e$	
示值误差 E/mg :		$\pm 1e$	
加载卸载示值重复性 $\Delta I_p/mg$:		$\leq 1e$	
检定结论:			

检定环境条件: 温度: $^{\circ}C$ 湿度: %RH