



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 274—2007

双管水银压力表

Double Tube Mercury Barometer

2007—06—14 发布

2007—12—14 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

双管水银压力表 检 定 规 程

Verification Regulation of
Double Tube Mercury Barometer

JJG 274—2007
代替 JJG 274—1981

本规程经国家质量监督检验检疫总局 2007 年 6 月 14 日批准，并自 2007 年 12 月 14 日起实施。

归 口 单 位：全国压力计量技术委员会

主要起草单位：上海气象仪器检测计量中心

参加起草单位：长春气象仪器厂

本规程委托全国压力计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

熊建生（上海气象仪器检测计量中心）

参加起草人：

陈其欢（上海气象仪器检测计量中心）

魏 敏（上海气象仪器检测计量中心）

朴明俊（长春气象仪器厂）

张和盛（长春气象仪器厂）

目 录

1 范围	(1)
2 概述	(1)
3 计量性能要求	(1)
3.1 对示值修正值的要求	(1)
3.2 示值经修正后的最大允许误差	(1)
4 通用技术要求	(1)
4.1 外观	(1)
4.2 其他要求	(2)
5 计量器具控制	(2)
5.1 检定条件	(2)
5.2 检定项目	(2)
5.3 检定方法	(3)
5.4 检定结果的处理	(5)
5.5 检定周期	(5)
附录 A 水银杯内水银量的计算方法	(6)
附录 B 双管水银压力表示值比较检定记录表格式	(7)
附录 C 检定和数据处理中有关注意事项	(8)
附录 D 检定证书内页格式	(9)
附录 E 检定结果通知书内页格式	(10)

双管水银压力表检定规程

1 范围

本规程适用于双管水银压力表的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 概述

双管水银压力表（以下简称双管表）是测量压力的仪表，用于测量压力装置内的压力，也可以测量大气压力。双管表是利用具有良好真空度的真空管内水银柱重力与压力管内水银柱重力及外界压力（压力装置内的压力或大气压力）之和相平衡的原理来测量压力的。

双管表的结构为虹吸槽式。主要由两支玻璃内管（其中一支称真空管，另一支称压力管）及其外套管、水银槽、水银杯、零点指标环、主标尺、游标尺及其调节机构等组成。其测量范围一般为 0 hPa~1 070 hPa，正常工作温度为 -15℃~+45℃。

3 计量性能要求

3.1 对示值修正值的要求

双管表其示值比较检定得出的示值修正值应不超过 ± 0.40 hPa。

3.2 示值经修正后的最大允许误差

双管表经首次检定或后续检定或使用中检验合格后，在使用期间，示值经修正后，在 450hPa~1 070hPa 范围内最大允许误差为 ± 0.30 hPa，在小于 450hPa 范围内最大允许误差为 ± 0.50 hPa。

4 通用技术要求

4.1 外观

4.1.1 两支内管应正直、光洁、上下粗细一致，不应有裂痕等影响强度的缺陷。在测量段内不得有气丝、气泡、结石、划痕、波纹等影响读数的缺陷。

4.1.2 两支外套管应正直、圆滑、粗细均匀，无凹凸、裂伤等缺陷。前后槽孔应平行、整齐、宽度一致；两槽孔中线与外套管轴线应在同一平面内。

4.1.3 主标尺与游标尺的刻线应与压力管的外套管槽孔边沿垂直，当游标尺的任意刻线与主标尺的任意刻线对齐时，两刻线应连成一直线；所有刻线及相应所刻数字应清晰、均匀、填色牢固。

4.1.4 游标尺托的前后基准边应平整，并与游标尺的零刻线在同一水平面上，且与压力管的外套管轴线相垂直。

4.1.5 与水银接触的各零部件要结合紧密，不应有水银渗漏。

4.1.6 水银槽与水银杯底部的连通胶管应柔软。

4.1.7 各零部件的安装应正确、牢固，不得有松动变形等影响使用的缺陷。新出厂的双管表，各零部件所敷保护层应牢固、均匀、光洁，不得有脱落、锈蚀等现象。

4.1.8 挂板应轻便牢固、无裂纹；表面应平整、光洁、颜色均匀，与刻度和零点指标的对应部分应有便于调整水银面的白色衬面。

4.1.9 附属温度表安装位置应正确并牢固，应经检定合格并在检定周期内使用。

4.1.10 铭牌上应有标明仪器名称、型号规格、制造商名称、出厂年份、出厂编号等内容，并清晰可辨。

4.2 其他要求

4.2.1 真空管和压力管应用软木可靠地固定在相应外套管的中央，不得有松晃现象。

4.2.2 真空管上的零点指标环下沿与压力管的外套管上的主标尺零刻线应在同一水平面上。

4.2.3 真空管和压力管灌装水银后，水银与玻璃内管内壁的接触部分不应有影响读数的气泡、污迹、杂质等缺陷，当水银在玻璃内管中移动时，不应有粘滞及残留水银滴等现象；当以向上趋势调节水银面时，玻璃内管中的水银柱顶部应呈洁净明显的凸形弯月面，并对称于外套管轴线。

4.2.4 真空管顶端距零点指标环下沿必须大于 50mm。

4.2.5 真空管内应有良好的真空度。

4.2.6 游标尺调节机构应：其螺旋套管在测量范围内能灵活平稳地移动，并无阻涩、松动和擦伤外套管表面等现象；螺旋套管借助制动器能牢固地固定在主标尺的任意位置上；调节微调螺母，能灵活平稳地调节游标尺位置。

4.2.7 水银杯内须盛装适量水银，当封闭通气孔时，不得渗漏水银。

4.2.8 与水银杯相连的调节螺杆在调整升降时，应能平稳、灵活地转动。

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。

5.1 检定条件

5.1.1 环境条件

5.1.1.1 室内不得受阳光直接照射，空气无过大的流动。

5.1.1.2 检定地点不要设置在近热源处，并须选在振动较小的地方。

5.1.2 标准器

检定双管表的标准器为二等标准水银气压表或准确度相当的其他压力计量标准器。

5.1.3 辅助设备

5.1.3.1 示值比较检定柜：安装要牢固、无振动。柜中要有悬挂双管表的挂板、挂钩、固定架、轨道环等，并安装牢固。调整及读数部位应有冷光源或小功率照明的采光设备。

5.1.3.2 其他工具：直角尺、直尺或游标卡尺等测量工具。

5.2 检定项目

检定项目见表 1。

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	
通用技术要求	外观	+	+	+	+	+	+
	其他要求	+	+	+	+	+	+
示值比较检定		+	+	+	+	+	+
注：“+”表示应检项目。							

5.3 检定方法

5.3.1 外观按 4.1 条要求用目测检查。

5.3.2 通用技术要求 4.2 条中各款检查方法见表 2。

表 2 通用技术要求 4.2 条中各款的检查方法

条款	检查方法
4.2.1	用手指按压真空管和压力管，确定是否有松晃现象
4.2.2	用直角尺中一条直角边靠紧零点指标环的相应外套管槽孔的左边，另一直角边靠紧零点指标环的下沿，观察该条直角边沿水平方向与压力管的相应外套管上的零刻线不应有明显的偏离
4.2.3	调整与水银杯相连的调节螺杆，使水银面上下移动，观察水银与玻璃内管内壁的接触部分是否有影响读数的气泡、污迹、杂质等缺陷及水银在移动过程中，是否有粘滞及残留水银滴等现象；以向上趋势调节水银面与真空管上的零点指标环下沿相切，再调节压力管上的游标尺使之与水银面相切，观察两支玻璃内管中的水银柱顶部是否呈洁净的凸形弯月面及两侧的透光角是否一致
4.2.4	用夹子在吊环帽下按原来的位置夹牢双管，然后卸下吊环帽，用直尺测量或用游标卡尺测量
4.2.5	1. 将双管表向水银杯的另一侧缓慢地倾斜，使水银柱轻击真空管管顶，如有清脆的金属声，则表明其真空度良好，否则应作气泡检查。不能熟练掌握此方法的，可直接用气泡检查方法 2. 气泡检查方法：在吊环帽下用夹子夹牢双管，卸下吊环帽，再将双管表向水银杯的另一侧缓慢地倾斜，在水银刚好到达管顶之后，继续倾斜使管顶垂直高度再下降 16cm，测量管顶上的气泡。要求：首次检定，其气泡直径不得大于 1mm；后续检定和使用中检验，其气泡直径不得大于 1.5mm。如更换了新的真空管时，应符合首次检定的要求
4.2.6	在刻度范围内缓慢地移动游标尺，检查是否灵活平稳，有无阻涩、松动和擦伤外套管表面等现象；在主标尺的任意位置拧紧制动器，检查能否牢固地固定下来，并调节微调螺母，检查灵活平稳性

表 2 (续)

条 款	检 查 方 法
4.2.7	1. 在常压下调整与水银杯相连的调节螺杆, 以向上趋势调节水银面与真空管的零点指标环下沿相切, 再移开压力管上的游标尺, 用直角尺的一条直角边靠在压力管的外套管近水银杯的一侧, 直角尺的另一条直角边与压力管的水银柱顶平齐, 可从主标尺上读出当时的气压值 (取整数位)。同时, 该直角边沿水平方向导向水银杯, 即指出水银杯内水银面的高度。此高度从水银杯底算起, 应不超过以当时气压读数按附录 A 的方法计算出来的 H 值 $\pm 10\text{mm}$ 为适量 2. 拧紧水银杯上封闭通气孔的螺钉, 倒置水银杯, 观察是否有渗漏水银
4.2.8	调整与水银杯相连的调节螺杆, 做全程检查是否能平稳、灵活地转动

5.3.3 示值比较检定

5.3.3.1 示值比较检定是在示值比较检定柜中用标准器和双管表在自然大气压力下进行示值比较, 一支标准器最多只能同时比较检定三支双管表。

5.3.3.2 示值比较检定必须在标准器和双管表垂直悬挂 (槽部偏离垂线不得超过 1mm) 并稳定 4h 以上后进行。

5.3.3.3 示值比较检定开始时, 应先进行一次附属温度表的读数, 估读到十分位并进行记录, 以核对附属温度表是否有异常情况。有异常情况时应查明原因并予以消除或更换正常的附属温度表。

5.3.3.4 每支双管表的有效比较读数不得少于 5 次, 每次读数由一人完成, 各次读数的间隔时间不得少于 1h 。

5.3.3.5 整个示值比较检定过程由两人或两人以上完成。读数时应使水银面保持向上的变化趋势与零点指标环下沿及游标尺基准边相切的方法, 先调整零位, 再调整游标尺。各次读数中的奇次读数按标准器、依次双管表顺序进行调整, 偶次读数按相反顺序进行调整, 要求快速准确, 其全过程时间不得超过 4min 。调整完毕后统一读数, 估读到百分位并进行记录。

5.3.3.6 剔出异常值: 标准器与双管表各次读数的差值与差值平均值之差超过 0.15hPa 时, 则超差的双管表该次读数舍去并进行补测。最多可补测两次。

5.3.4 数据处理

5.3.4.1 示值比较检定记录表格式见附录 B。

5.3.4.2 示值修正值用公式 (1) 求出:

$$C_p = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta p}{n} + a \quad (1)$$

式中: C_p ——每支被检双管表的示值修正值, hPa ;

Δp ——每次读数的标准器示值减去双管表示值的差值, hPa ;

n ——比较读数的次数 (不少于 5 次);

a ——标准器的示值修正值, hPa 。

其中, $\frac{\sum_{i=1}^n \Delta p}{n}$ 按修约规则修约到百分位。

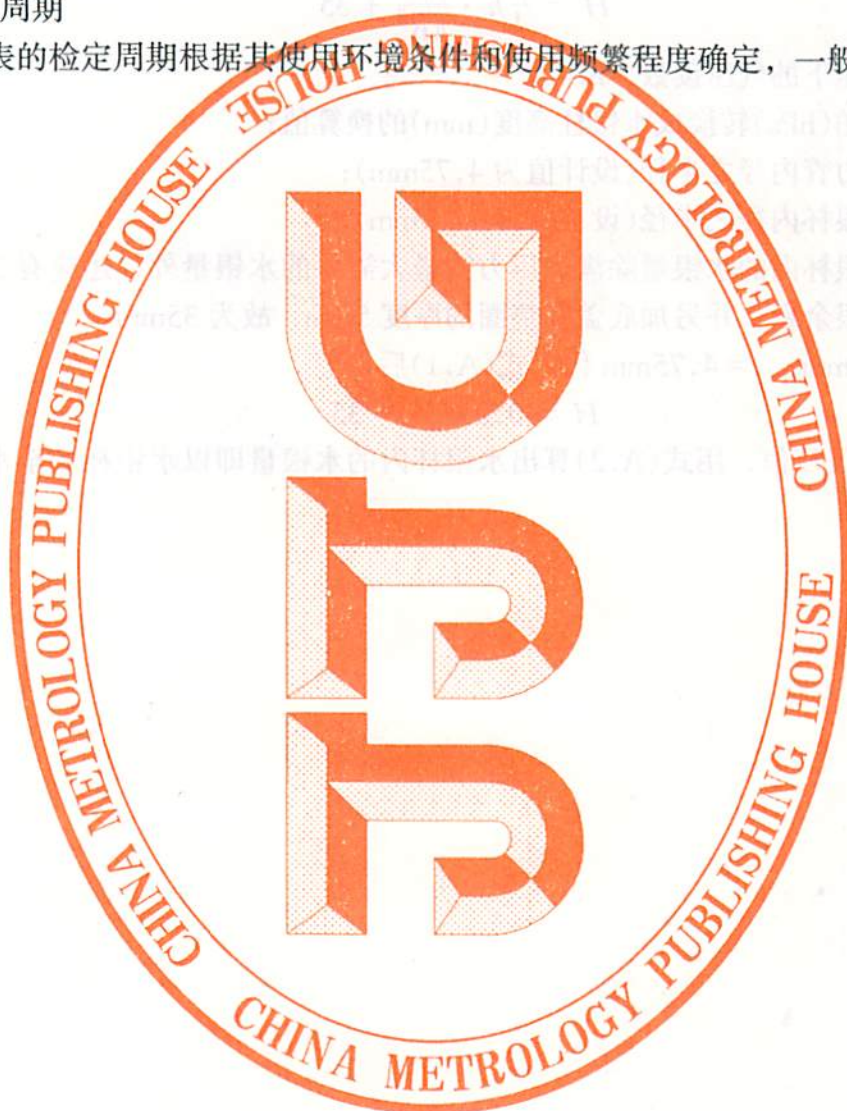
5.3.5 当标准器不是二等标准水银气压表时, 检定和数据处理中有注意事项见附录 C。

5.4 检定结果的处理

按本规程要求经检定合格的双管表, 发给检定证书; 经检定不合格的双管表, 发给检定结果通知书, 并注明不合格的项目和内容。

5.5 检定周期

双管表的检定周期根据其使用环境条件和使用频繁程度确定, 一般不超过 3 年。



附录 A

水银杯内水银量的计算方法

水银杯中的水银，是用于补充压力管在工作过程中所需要的水银的。在常压下，从水银杯外底到水银液面的高度 $H(\text{mm})$ 应按式(A.1)计算：

$$H = \frac{3}{4}h \cdot \frac{\pi r^2}{\pi R^2} + 35 \quad (\text{A.1})$$

式中： h ——常压下的气压读数，hPa；

$3/4$ ——百帕(hPa)转换成水银柱高度(mm)的换算值；

r ——压力管内径之半径(设计值为 4.75mm)；

R ——水银杯内径之半径(设计值为 17.2mm)；

35——水银杯内的水银量除满足压力管最大需要的水银量外，还应有 30mm 高的水银余量，并另加底盖和垫圈的厚度 5mm，故为 35mm。

将 $R = 17.2\text{mm}$ ， $r = 4.75\text{mm}$ 代入式(A.1)后得

$$H = 0.0572h + 35 \quad (\text{A.2})$$

以常压下的气压值，用式(A.2)算出水银杯内的水银量即以水银杯底至水银面的高度 H 值来表示。

年 月/日	检定时间	标准器: No.		被检表: 双管水银压力表 No. 证书编号:		
		附属温度表 温度/℃	压力读数 /hPa	附属温度表 温度/℃	压力读数 /hPa	压力差值 /hPa
压力差值平均值/hPa						
标准器的仪器修正值/hPa						
被检表的示值修正值/hPa						
结 论						
被检表	规格型号					
	制造厂商名称					
	送检单位名称					
备 注						

年 月 日

附录 C

检定和数据处理中有关注意事项

在进行双管表的示值比较检定时，当标准器不是二等标准水银气压表而是其他标准仪器时，则其调整、读数等要按相应标准仪器的调整、读数等技术要求进行。同时在数据处理时，要注意相应标准仪器的读数与被检的双管表的读数所表示的含义是否一致来确定数据处理的方法。如果相应标准仪器的各次读数是当时当地的实际压力值时，则要用该值减去被检双管表的各次读数经温度、重力修正后的压力值，得出各次读数的压力差值（此种情况在示值比较检定中各次读数时都要同时读取被检双管表的附属温度表温度值）。再求出各次读数压力差值的平均值，按修约规则修约到百分位即为被检的双管表的示值修正值。同时，在示值比较检定记录表中被检表的“压力读数”和“压力差值”两栏目之间需增加“经温度、重力修正后的压力值”这一栏目。

附录 D

检定证书内页格式

检定数据/结果

双管水银压力表示值修正值 hPa。

附录 E

检定结果通知书内页格式

检定数据/结果

经检定不符合 JJG 274—2007 《双管水银压力表检定规程》要求。
不合格项目和内容：

中华人民共和国
国家计量检定规程

双管水银压力表

JJG 274—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14千字

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—2268 定价: 20.00 元