

弹簧管式精密压力表和 真空表检定规程

JJG 49—1999

**弹簧管式精密压力表和
真空表检定规程**

**Verification Regulation of the Bourdon Tube
Precise Pressure Gauge and Vacuum Gauge**

JJG 49—1999

代替 JJG 49—1987

JJG 636—1990

本规程经国家质量技术监督局于 1999 年 12 月 22 日批准，并自 2000 年 04 月 01 日起施行。

归口单位：全国压力计量技术委员会

主要起草单位：上海市检测技术所

上海市计量测试技术研究院

参加起草单位：上海自动化仪表四厂

上海市检测技术所

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：

宣家荣（上海市检测技术所）

戴孝华（上海市计量测试技术研究院）

参加起草人：

袁德芳（上海市自动化仪表四厂）

戴根娣（上海市检测技术所）

目 录

1 范围	1074
2 概述	1074
3 计量性能要求	1074
3.1 精密表的准确度等级和允许误差及其关系	1074
3.2 300分格精密表准确度等级及计量性能要求	1074
4 通用技术要求	1075
4.1 外观	1075
4.2 调零装置	1075
4.3 微调器	1075
5 计量器具控制	1076
5.1 首次检定、后续检定和使用中检验	1076
5.2 检定条件	1076
5.3 检定项目和检定方法	1076
5.4 检定结果的处理	1076
5.5 检定周期	1076
附录 A 精密压力表（或真空表）检定记录表	1078
附录 B 300分格精密压力表（或真空表）检定记录表	1079
附录 C 精密表检定证书内页格式	1080
附录 D 精密表检定不合格通知书内页格式	1081
附录 E 精密压力表允许误差计算值一览表	1082

弹簧管式精密压力表和真空表检定规程

本规程参照国际法制计量组织 109 号国际建议《带有弹性敏感元件的精密压力表和真空表（标准仪表）》，采用了符合我国国情的部分内容，并保留原规程 JJG 49—1987 和 JJG 636—1990 中行之有效的内容。

1 范围

本规程适用于测量范围上限为（-0.1~250）MPa 系列弹簧管式精密压力表和真空表（以下简称精密表）的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 概述

精密表主要用于检定一般压力表，也可用于压力或真空的精密测量。

精密表的工作原理是弹簧管在压力和真空作用下，产生弹性变形引起管端位移，其位移通过机械传动机构进行放大，传递给指示装置，再由指针在刻有法定计量单位的分度盘上指出被测压力或真空量值。

用于检定血压计、血压表的精密压力表可采用 kPa 和 mmHg 双刻度计量单位。

3 计量性能要求

3.1 精密表的准确度等级和允许误差及其关系

精密表的准确度等级和允许误差及其关系见表 1。

表 1

准确度等级	允许误差 %（按测量上限的百分数计算）	准确度等级	允许误差 %（按测量上限的百分数计算）
0.06	±0.06	0.25	±0.25
0.1	±0.1	0.4	±0.4
0.16	±0.16	0.6	±0.6

3.1.1 示值误差

在测量范围内，任一检定点的示值误差，应不大于允许误差。

3.1.2 回程误差（变差）

在测量范围内，任一检定点的回程误差，应不大于允许误差的绝对值。

3.1.3 轻敲位移

轻敲表壳后，指针示值变动量，应不大于允许误差绝对值的 1/2。

3.1.4 指针偏转平稳性

在测量范围内，指针偏转应平稳，应无跳动和卡住现象。

3.2 300 分格精密表准确度等级及计量性能要求

300 分格精密表准确度等级及计量性能要求见表 2。

表 2

性能要求	准确度等级		
	0.25	0.4	0.6
检定前、后零位偏差不大于	0.7 格	1.2 格	1.6 格
每一检定点, 最大、最小示值之差不大于	1 格	1.5 格	2 格
轻敲表壳后, 指针示值变动量不大于	0.4 格	0.6 格	0.8 格
压力在测量上限时, 指针指示位置	在 297~300 格之间		
真空在 0.092MPa 时, 指针指示位置	在 273~276 格之间		
非线性	任意两个相邻检定点的间隔值, 其中最大值与最小值之差应不大于两检定点之间隔标称值的 1/10		
指针偏转平稳性	应无跳动和卡住现象		

4 通用技术要求

4.1 外观

4.1.1 外形

4.1.1.1 精密表的零部件装配应牢固、无松动现象。

4.1.1.2 新制造精密表的涂层应均匀光洁、无明显剥脱现象。

4.1.2 标志

精密表分度盘上应有如下标志: 制造单位或商标; 产品名称; 计量单位和数字; 计量器具制造许可证标志和编号; 真空应有 (-) 号或负字; 准确度等级; 出厂编号。

4.1.3 读数部分

4.1.3.1 表玻璃应无色透明, 不应有妨碍读数的缺陷和损伤;

4.1.3.2 分度盘应平整光洁, 各标志应清晰可辨;

4.1.3.3 指针刀锋指示端应垂直于分度盘, 并能覆盖最短分度线的 1/4~3/4, 指针与分度盘平面的距离应在 (0.5~1.5) mm 范围内;

4.1.3.4 指针刀锋指示端的宽度应不大于刻度线的宽度。

4.1.4 测量上限量值数字

测量上限量值数字应符合如下系列中之一:

1×10^n 、 1.6×10^n 、 2.5×10^n 、 4×10^n 、 6×10^n 。

其中: n 是正、负整数或是零。

4.1.5 分度值

分度值应符合如下系列中之一:

1×10^n 、 2×10^n 、 5×10^n 。

其中: n 是正、负整数或是零。

4.1.6 准确度等级

准确度等级应符合如下系列中之一:

0.06、0.1、0.16、0.25、0.4、0.6。

4.2 调零装置

有调零装置的精密表, 调零范围应不小于测量范围的 2%。

4.3 微调器

有压力微调器的精密表, 微调器应灵活, 调节时不应脱落, 应能起到良好的微调作用。

5 计量器具控制

5.1 首次检定、后续检定和使用中检验

首次检定、后续检定周期检定及修理后检定和使用中检验的精密表，计量性能和技术要求应符合 3.1、3.2、4 的要求。

5.2 检定条件

5.2.1 标准器

5.2.1.1 对标准器的误差要求

标准器的允许误差绝对值应不大于被检精密表允许误差绝对值的 1/4。

注：

- 1 检定 0.16 级精密表可选用相应测量范围二等标准压力计，
- 2 检定 0.06 级精密表可选用相应测量范围一等标准压力计，

5.2.1.2 可供选用的标准器如下：

- a. 活塞式压力计；
- b. 活塞式压力真空计；
- c. 液体压力计；
- d. 其他符合标准仪器误差要求的压力计量标准器。

5.2.2 辅助设备

5.2.2.1 压力源、真空源。

5.2.2.2 压力调节器。

5.2.2.3 油—气、油—水隔离器。

5.2.3 环境条件

5.2.3.1 环境温度

0.06、0.1、0.16、0.25 级精密表： $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

0.4、0.6 级精密表： $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ 。

5.2.3.2 相对湿度：不大于 85%。

5.2.3.3 环境压力：大气压。

5.2.3.4 精密表应在 5.2.3.1、5.2.3.2、5.2.3.3 环境条件下，至少静止 24h 方可检定。

5.2.4 检定用工作介质

5.2.4.1 测量上限值不大于 0.25MPa 的精密表，工作介质为清洁的空气或无毒、无害和化学性能稳定的气体。

5.2.4.2 测量上限值大于 0.25MPa 的精密表，工作介质可为无腐蚀性的液体。

5.2.4.3 测量上限值不大于 2.5MPa，实际是用于测量气体压力的精密表，检定时也用气体作工作介质。

5.3 检定项目和检定方法

5.3.1 外观

用目力观测，应符合 4.1 要求。

5.3.2 示值误差，回程误差（变差）和轻敲位移的检定

5.3.2.1 精密表按使用工作位置安装在检定装置上，并要求密封无泄漏现象。

5.3.2.2 选用标准活塞式压力计检定上限值不大于 0.6MPa 的精密表时，应使精密表指针

轴与活塞的下端面在同一水平面上。否则，对液柱高度差引起的压力值必须进行修正，压力修正值 Δp 按下式计算：

$$\Delta p = \rho \cdot g \cdot h, \text{Pa} \quad (1)$$

式中： ρ ——工作介质密度 kg/m^3 （变压器油在 20°C 时密度 $\rho = 0.86 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）；

g ——检定地点重力加速度 m/s^2 ；

h ——被检表中心轴与活塞下端面的高度差 m 。

当被检精密表指针轴高于活塞下端面时， Δp 取正值，应在活塞压力计的承重盘上加上相应 Δp 压力值的小砝码进行修正。

5.3.2.3 精密表示值误差 检定点应不少于 8 个点（不包括零值）；检定点尽可能在测量范围内均匀分布。

5.3.2.4 检定时压力 从零位开始，应平稳地升压或降压，对各检定点进行示值检定，当示值达到测量上限后，切断压力源（或真空源），耐压 3min，然后按原检定点平稳地降压或升压回检。在升压或降压时应避免有冲击和回程现象。对每一检定点在升压和降压时均应进行两次读数，第一次在轻敲表壳前读取；第二次在轻敲表壳后读取（按分度值的 1/10 估读），并将轻敲后的读数及轻敲表壳前后所引起的指针变动量分别记入检定记录（见附录 A、B）。

5.3.2.5 个别低气压地区，按该地区气压的 90% 以上疏空度进行耐压检定。

5.3.2.6 对 0.06、0.1 级精密表按 5.3.2.4 方法连续进行 3 次检定；对 0.16、0.25 级精密表按 5.3.2.4 方法进行 2 次检定，对 0.4、0.6 级精密表按 5.3.2.4 方法进行 1 次检定；300 分格精密表按 5.3.2.4 方法连续进行 2 次检定。在整个检定过程中不允许调整精密表。

5.3.2.7 示值误差：

对每一检定点，在升压（或降压）和降压（或升压）检定时，轻敲表壳前、后的示值与标准值之差均应符合 3.1.1 要求。

5.3.2.8 回程误差（变差）

对同一检定点，在升压（或降压）和降压（或升压）时，轻敲表壳后的示值之差应符合 3.1.2 要求。

5.3.2.9 轻敲位移

对每一检定点，在升压（或降压）和降压（或升压）检定时，轻敲表壳后引起的指针示值变动量，均应符合 3.1.3 要求。

5.3.2.10 指针偏转平稳性

在示值误差检定过程中，用目力观测指针的偏转，应符合 3.1.4 要求。

5.3.2.11 300 分格精密表检定后，应符合 3.2 要求。

5.4 检定结果的处理

5.4.1 经检定低于原准确度等级的精密表，允许降级使用，但必须更改准确度等级的标志；经检定高于原准确度等级的精密表不予升级。

5.4.2 检定合格的精密表，发给“检定证书”，并给出合格的准确度等级。300 分格精密表检定证书应给出检定结果（见附录 C），检定值为轻敲表壳后 4 次读数的算术平均值。用于强制检定的精密表应附有封印标记。

5.4.3 检定不合格的精密表，发给“检定不合格通知书”，并注明不合格项目和内容（见附录 D）。

5.5 检定周期

精密表的检定周期一般不超过 1 年。

附录 A 精密压力表(或真空表)检定记录表

检定用工作介质 检定室温 ℃

被检仪表:使用单位_____器号_____测量上限_____MPa 准确度等级_____制造厂_____											检定结果情况	
使用的标准器:名称_____器号_____测量范围_____MPa 准确度等级_____												
序 号	标准器的 压力值 (或真空值)	轻敲后被检仪表示值				轻敲前后指针的示值变动量				检定点示值 的最大值与 最小值之差	检定点各次 示值读数 的平均值	检定点各次 的读数与该点标 称值的最大偏差
		第一次检定		第二次检定		第一次检定		第二次检定				
		升压	降压	升压	降压	升压	降压	升压	降压			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												

1. 示值的最大值与最小值之(含零点)差值_____允许值_____
2. 指针最大示值变动量_____允许值_____
3. 检定点各次的读数与该点标称值的最大偏差_____允许值_____
4. 其他
检定结果:
符合 级

检定证书编号: 检定员: 年 月 日 复核员: 年 月 日

注:1.0.06级、0.1级的精密表在“轻敲后被检仪表示值”与“轻敲前后指针的示值变动量”栏中各增加1次检定记录。

2.0.4级、0.6级的精密表在“轻敲后被检仪表示值”与“轻敲前后指针的示值变动量”栏中各减少1次检定记录。

附录 B 300 分格精密压力表(或真空表)检定记录表

检定用工作介质 检定室温 ℃

被检仪表:使用单位 _____ 器号 _____ 测量上限 _____ MPa 准确度等级 _____ 制造厂 _____ 使用的标准器:名称 _____ 器号 _____ 测量范围 _____ MPa 准确度等级 _____												检定结果情况	
序号	标准器的 压力值 (或真空值)	轻敲后被检仪表示值				轻敲前后指针的示值变动量				检定点示值 的最大值与 最小值之差	检定点各次 示值读数 的平均值	300 分格精密表 各相邻检定 点的间隔值	
		第一次检定		第二次检定		第一次检定		第二次检定					
		升压	降压	升压	降压	升压	降压	升压	降压				
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													

1. 示值的最大值与最小值之(含零点)差值 _____
允许值 _____

2. 指针最大示值变动量 _____
允许值 _____

3. 300 分格精密表任意两个相邻检定点间隔之间的最大与最小差值 _____
允许值 _____

4. 其他
检定结果:
符合 级

检定证书编号: _____ 检定员: _____ 年 月 日 复核员: _____ 年 月 日

附录 D 精密表检定不合格通知书内页格式

检 定 结 果

检定用标准器名称：

准确度等级：

出厂编号：

检定温度：

检定用工作介质：

不合格项目及内容：

附录 E 精密压力表允许误差计算值一览表

MPa

测量上限	准确度等级					
	0.06	0.1	0.16	0.25	0.4	0.6
0.1	±0.00006	±0.0001	±0.00016	±0.00025	±0.0004	±0.0006
0.16	±0.000096	±0.00016	±0.000256	±0.0004	±0.00064	±0.00096
0.25	±0.00015	±0.00025	±0.0004	±0.000625	±0.001	±0.0015
0.4	±0.00024	±0.0004	±0.00064	±0.001	±0.0016	±0.0024
0.6	±0.00036	±0.0006	±0.00096	±0.0015	±0.0024	±0.0036
1.0	±0.0006	±0.001	±0.0016	±0.0025	±0.004	±0.008
1.6	±0.00096	±0.0016	±0.00256	±0.004	±0.0064	±0.0096
2.5	±0.0015	±0.0025	±0.004	±0.00625	±0.01	±0.015
4	±0.0024	±0.004	±0.0064	±0.01	±0.016	±0.024
6	±0.0036	±0.006	±0.0096	±0.015	±0.024	±0.036
10	±0.006	±0.010	±0.016	±0.025	±0.04	±0.06
16	±0.0096	±0.016	±0.0256	±0.04	±0.064	±0.096
25	±0.015	±0.025	±0.04	±0.0625	±0.1	±0.15
40	±0.024	±0.04	±0.064	±0.1	±0.16	±0.24
60	±0.036	±0.06	±0.096	±0.15	±0.24	±0.36
100	±0.06	±0.10	±0.16	±0.25	±0.4	±0.6
160	±0.096	±0.16	±0.256	±0.4	±0.64	±0.96
250	±0.15	±0.25	±0.4	±0.625	±1	±1.5