



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 236—2009

活塞式压力真空计

Piston Pressure Vacuum Gauges

2009-07-30 发布

2010-01-30 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

活塞式压力真空计检定规程

Verification Regulation of

Piston Pressure Vacuum Gauges

JJG 236—2009

代替 JJG 236—1994

JJG 239—1994

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2009 年 7 月 30 日批准，并自 2010 年 1 月 30 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：陕西省计量科学研究院

参加起草单位：西仪集团有限责任公司

大连市计量检定测试所

本规程委托全国压力计量技术委员会负责解释

JJG 236—2009

本规程主要起草人：

JJG 236—1994

王鸿雁（陕西省计量科学研究院）

李正华（西仪集团有限责任公司）

牟 娟（大连市计量检定测试所）

丁正康（陕西省计量科学研究院）

参加起草人：

关卫军（陕西省计量科学研究院）

会员委朱姓量书代丑国全：位 单 口 内

制突而半样量书省西期：位单草致要主

同公升责赠诗图桌以西：位单草致要主

视知属宝量书市道大

群雅责危会员委朱姓量书代丑国全并委致要主

目 录

1 范围	(1)
2 名词术语	(1)
3 概述	(1)
4 计量性能要求	(2)
4.1 准确度等级	(2)
4.2 活塞有效面积	(2)
4.3 专用砝码	(2)
4.4 垂直度	(3)
4.5 活塞转动延续时间	(3)
4.6 下降速度	(3)
4.7 鉴别力	(3)
4.8 密封性	(4)
4.9 活塞有效面积周期变化率	(4)
5 通用技术要求	(4)
5.1 外观	(4)
5.2 活塞系统	(4)
5.3 专用砝码和承重盘	(4)
6 计量器具控制	(4)
6.1 检定项目	(5)
6.2 检定条件	(5)
6.3 检定方法	(6)
6.4 检定结果的处理	(10)
6.5 检定周期	(10)
附录 A 活塞式压力真空计检定记录格式	(11)
附录 B 检定证书内页格式	(14)
附录 C 检定结果通知书内页格式	(15)
附录 D 中国各主要城市重力加速度	(16)

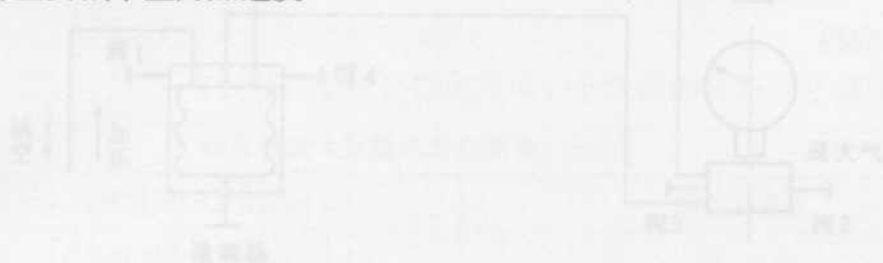


图1 活塞式压力真空计工作原理图

活塞式压力真空计检定规程

1 范围

本规程适用于测量范围负压为（-0.01~-0.1）MPa，正压为（0.01~0.6）MPa 油润滑、气介质的活塞式压力真空计的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 名词术语

周期变化率 periodic change rate
在一个规定的时间间隔内，两次检定结果之差值的百分比。
活塞有效面积的周期变化率主要是为了保证作为相应等级的活塞式压力真空计能够满足长期稳定性的要求。

3 概述

活塞式压力真空计是利用流体静力平衡原理，也就是作用在活塞有效面积上的流体压力与其所负荷的重力相平衡的原理进行压力测量的计量标准器。活塞式压力真空计一般由活塞系统、专用砝码、微调器组成，主要用于压力量值的传递以及压力仪器仪表的检定、校准和测试。
工作原理如图 1 所示。

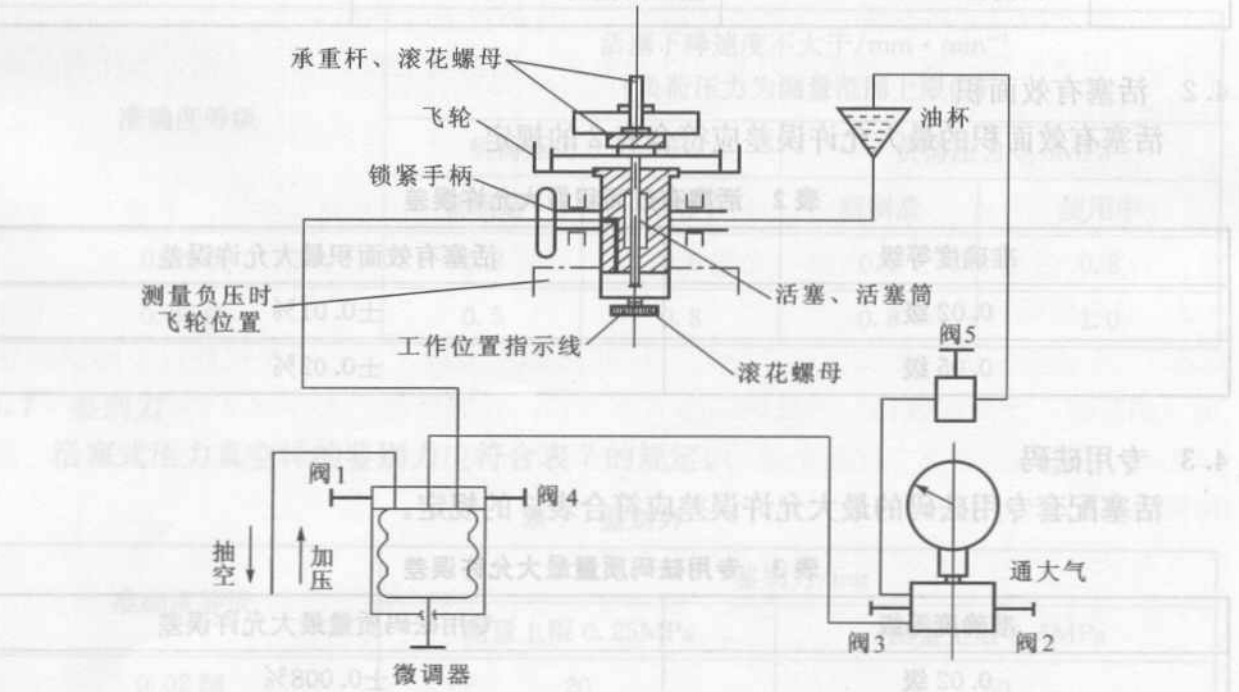


图 1 活塞式压力真空计工作原理图

测量压力时，活塞系统应在图示位置，阀 1 的接嘴上接压缩空气源（YS-2.5 型最大压力 $\geq 0.25\text{MPa}$ ，但超过 0.4MPa 时，应接减压装置；YS-6C 型最大压力 $\geq 0.6\text{MPa}$ ）或手摇空气加压泵，气体进入微调器的波纹管中，然后通过阀 3 与被测仪表连通，通过阀 4 作用在活塞下端面上，通过阀 5 对油杯上表面施加压力，以润滑和密封活塞。

测量真空时，活塞系统应从前面绕水平轴转动 180° 并锁紧，阀 1 的接嘴上接真空泵或手摇真空泵，通过上述管路与被检仪表接通并作用在活塞上端面，此时应关闭阀 5，打开油杯上盖与大气相通，以便得到零位。

4 计量性能要求

4.1 准确度等级

活塞式压力真空计的准确度等级和最大允许误差应符合表 1 的规定。

表 1 准确度等级和最大允许误差

准确度等级	最大允许误差		
	正压部分		负压部分
0.02 级	压力值在测量范围上限 10% 以下时，为测量上限值 10% 的 $\pm 0.02\%$	压力值在测量范围上限 10% 至 100% 时，为实际测量压力值的 $\pm 0.02\%$	为 -0.1MPa 的 $\pm 0.02\%$
0.05 级	压力值在测量范围上限 10% 以下时，为测量上限值 10% 的 $\pm 0.05\%$	压力值在测量范围上限 10% 至 100% 时，为实际测量压力值的 $\pm 0.05\%$	为 -0.1MPa 的 $\pm 0.05\%$

4.2 活塞有效面积

活塞有效面积的最大允许误差应符合表 2 的规定。

表 2 活塞有效面积最大允许误差

准确度等级	活塞有效面积最大允许误差
0.02 级	$\pm 0.01\%$
0.05 级	$\pm 0.02\%$

4.3 专用砝码

活塞配套专用砝码的最大允许误差应符合表 3 的规定。

表 3 专用砝码质量最大允许误差

准确度等级	专用砝码质量最大允许误差
0.02 级	$\pm 0.008\%$
0.05 级	$\pm 0.02\%$

4.4 垂直度

活塞式压力真空计活塞承重盘平面对活塞轴线垂直度的偏差应符合表 4 的规定。

表 4 垂直度

准确度等级	垂直度不大于
0.02 级	2'
0.05 级	5'

4.5 活塞转动延续时间

活塞式压力真空计活塞转动延续时间应符合表 5 的规定。

表 5 活塞转动延续时间

测量范围 上限/MPa	专用砝码 外径不大 于/mm	活塞转动延续时间不小于					
		不带惯性轮			带惯性轮		
		负荷压力/MPa	0.02 级	0.05 级	负荷压力/MPa	0.02 级	0.05 级
0.25	90	0.125	30s	20s	0.025	1min30s	1min
0.6	90	0.3	50s	40s	0.06	1min30s	1min

4.6 下降速度

活塞式压力真空计活塞下降速度应符合表 6 的规定。

表 6 下降速度

准确度等级	活塞下降速度不大于/mm·min ⁻¹ (负荷压力为测量范围上限值)			
	负荷压力 0.25MPa		负荷压力 0.6MPa	
	新制造	使用中	新制造	使用中
	0.02 级	0.2	0.5	0.8
0.05 级	0.5	0.8	0.8	1.0

4.7 鉴别力

活塞式压力真空计的鉴别力应符合表 7 的规定。

表 7 鉴别力

准确度等级	鉴别力/mg	
	测量上限 0.25MPa	测量上限 0.6MPa
0.02 级	20	50
0.05 级	50	80

4.8 密封性

活塞式压力真空计校验器密封性应符合表 8 的规定。

表 8 密封性 MPa

测量范围上限	试验压力	试压 10min
0.25	0.3	后 5min 应无压力降
0.6	0.8	

4.9 活塞有效面积周期变化率

活塞式压力真空计活塞有效面积周期变化率应符合表 9 的规定。

表 9 活塞有效面积周期变化率

准确度等级	活塞有效面积周期变化率不大于
0.02 级	0.01%
0.05 级	0.02%

5 通用技术要求

5.1 外观

5.1.1 活塞式压力真空计的铭牌上应标有型号、仪器编号、测量范围、准确度等级、制造商名称和出厂日期等标记。

5.1.2 承重盘、专用砝码上应标有仪器编号、压力值或标称质量值。

5.1.3 用电机带动的活塞式压力真空计通电后，电机转动应正常、平稳，不应有影响计量性能的跳动。

5.2 活塞系统

活塞式压力真空计的活塞转动应灵活，并能自由地在活塞筒内移动，不得有卡滞现象。活塞和活塞筒的工作表面应光滑无锈点，不应有影响计量性能的锈蚀或划痕。

5.3 专用砝码和承重盘

5.3.1 首次检定的活塞式压力真空计专用砝码和承重盘，其表面应完好，有耐磨防锈层（如发蓝、发黑或镀铬）的砝码不得有锈点，同时应光滑，无砂眼及其他损伤。

5.3.2 活塞式压力真空计各个砝码的凹凸面必须正确配合，不得过松或过紧，并能保持同心。

5.3.3 同一标称值的砝码应具有相同的形状和尺寸。

5.3.4 如砝码或承重盘上有调整腔，调整塞的上表面不得高于砝码或承重盘的表面。

5.3.5 0.02 级的活塞式压力真空计专用砝码应使用无磁金属材料。

6 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。

6.1 检定项目

活塞式压力真空计的检定项目见表 10。

表 10 检定项目

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
5.1 外观	+	+	—
5.2 活塞系统	+	+	+
5.3 专用砝码和承重盘	+	+	—
4.8 密封性	+	—	—
4.4 垂直度	+	+	+
4.5 活塞转动延续时间	+	+	+
4.6 下降速度	+	+	+
4.2 活塞有效面积	+	+	+
4.7 鉴别力	+	+	+
4.3 专用砝码质量	+	+	+
4.9 活塞有效面积周期变化率	+	+	—

注：表中“+”表示应检项目，“—”表示可不检项目。

6.2 检定条件

6.2.1 检定设备

6.2.1.1 检定用主标准器

检定用标准器的最大允许误差绝对值应不大于被检压力真空计最大允许误差绝对值的 1/2。一般选用相同测量上限的活塞式压力计或活塞式压力真空计。测量上限为 0.25MPa 的活塞式压力真空计选用测量上限为 0.6MPa 的标准器。

6.2.1.2 检定用配套设备

检定用配套设备见表 11。

表 11 检定用配套设备

序号	仪器设备名称	技术要求	用途
1	天平	参照相应检定规程的要求	专用砝码、活塞及其连接件的质量称量
2	标准砝码	参照相应检定规程的要求	检定活塞有效面积、鉴别力及专用砝码、活塞及其连接件的质量称量
3	水平仪*	分度值为 $1' \sim 2'$	垂直性检定
4	百分表或千分表*	量程为 5mm 或 10mm	下降速度检定

表 (续)

序号	仪器设备名称	技术要求	用途
5	秒表*	分度值优于 $\frac{1}{5}$ s 或 $\frac{1}{10}$ s	延续时间和下降速度检定
6	精密压力表*	测量上限为 0.25MPa 选用 0.4MPa 精密压力表; 测量上限为 0.6MPa 选用 1MPa 精密压力表	密封性试验

注: * 为必备设备。

6.2.1.3 检定用工作介质

活塞式压力真空计检定用的工作介质见表 12。

表 12 工作介质性能指标

工作介质	工作介质运动黏度 (20℃时) / $\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$	酸值不大于 / $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ (KOH)
变压器油或变压器油与煤油的混合油	9~12	0.05

6.2.2 环境条件

活塞式压力真空计的检定环境条件应满足表 13 的要求。

表 13 环境条件

准确度等级	环境温度		相对湿度
	活塞有效面积检定	其他项目检定	
0.02 级	(20±1)℃	(20±2)℃	80℃以下
0.05 级	(20±2)℃	(20±3)℃	

6.2.3 其他条件

检定时应无影响计量性能的机械振动。

6.3 检定方法

6.3.1 检定前的准备工作

6.3.1.1 清洗

用航空汽油或溶剂汽油将活塞式压力真空计的活塞、活塞筒清洗干净, 放置 10min, 待表面溶剂挥发完后, 再进行安装。

6.3.1.2 安装

如图 2 所示, 将压力真空计活塞系统、专用螺母接头及所用标准器装在同一校验器上。调整标准活塞式压力计和压力真空计的垂直位置 (调整方法见 6.3.6 条)。

6.3.1.3 检定前活塞式压力真空计必须在检定环境条件下放置 2h 以上方可进行检定。

6.3.2 外观检查

目测通电检查。

6.3.3 活塞系统检查

手感和目测检查。

6.3.4 专用砝码和承重盘检查

手感和目测检查。

6.3.5 校验器密封性检查

在活塞式压力真空计校验器的输出口安装一只符合表 11 规定量程的精密压力表, 如有多路输出, 可在其他输出口接无孔螺栓密封。关闭通往气源的阀门, 按表 8 规定的试验压力进行 10min 的密封性试验, 从第 6min 开始, 观察后 5min 的压力下降值。

6.3.6 承重盘平面对活塞轴心线的垂直度检定

把活塞、活塞筒安装在压力计校验器上, 使活塞底部与活塞筒侧孔连通。用校验器造压将工作介质压入连接导管及活塞筒内, 当工作介质从活塞筒溢出时, 在活塞表面粘满工作介质并放入活塞筒内, 安装完毕后加压, 使活塞升到工作位置。

把水平仪放在活塞式压力真空计承重盘或专用水平检器的中心处, 调整校验器上的调整螺钉, 使水平仪气泡处于中间位置, 然后把水平仪转动 90° (承重盘不动)。用同样方法调整, 使气泡处于中间位置。这样反复进行调整, 直至水平仪放在这两个位置上时, 气泡均处于中间位置。

将水平仪分别放在 0° 和 90° 位置上 (0° 为第一次放置的任意位置), 在每一个位置均将承重盘转动 90° 和 180° , 读取水平仪气泡对中间位置的偏离值。

活塞系统已装上水准器的压力真空计, 上述要求达到后, 应检查活塞系统上的水准气泡是否在中间位置。如不在中间位置, 须对水准器进行调整。

6.3.7 活塞转动延续时间检定

活塞式压力真空计活塞转动延续时间的测量, 按表 5 规定的负荷压力进行。用校验器造压使活塞处于工作位置, 以最大转速使活塞按顺时针方向转动, 活塞自开始转动至完全停止的时间间隔为活塞转动延续时间。延续时间测量 3 次, 取 3 次平均值。

活塞式压力真空计活塞转动延续时间的测量需在带惯性轮和不带惯性轮的不同状态下分别测量。

6.3.8 活塞下降速度检定

将活塞底部与活塞筒侧孔连通, 按表 6 规定的负荷压力, 用校验器造压使活塞处于工作位置。关闭通向活塞的阀门, 在专用砝码中心处放置百分表 (或千分表), 使表的触头垂直于专用砝码水平面且升高 (3~5) mm, 然后以最大旋转速度使活塞顺时针方向自由转动。耐压约 2min 后, 观察百分表 (或千分表) 指针移动距离, 同时用秒表测量时间, 每次测量时间不少于 1min, 记录 1min 的活塞下降距离。测量 3 次, 取 3 次测量值中的最大值。然后使活塞筒侧孔通大气, 用同样方法测量, 取其最大值。

6.3.9 活塞有效面积检定

6.3.9.1 采用起始平衡法, 分别对压力和负压两部分的活塞有效面积进行测量。先将活塞底部 (图 2 中 A) 与活塞筒侧孔 (图 2 中 B) 连通, 测量其压力部分的活塞有效面

积,然后使活塞筒侧孔(图2中B)通大气(图2中A堵住),测量负压部分的活塞有效面积。

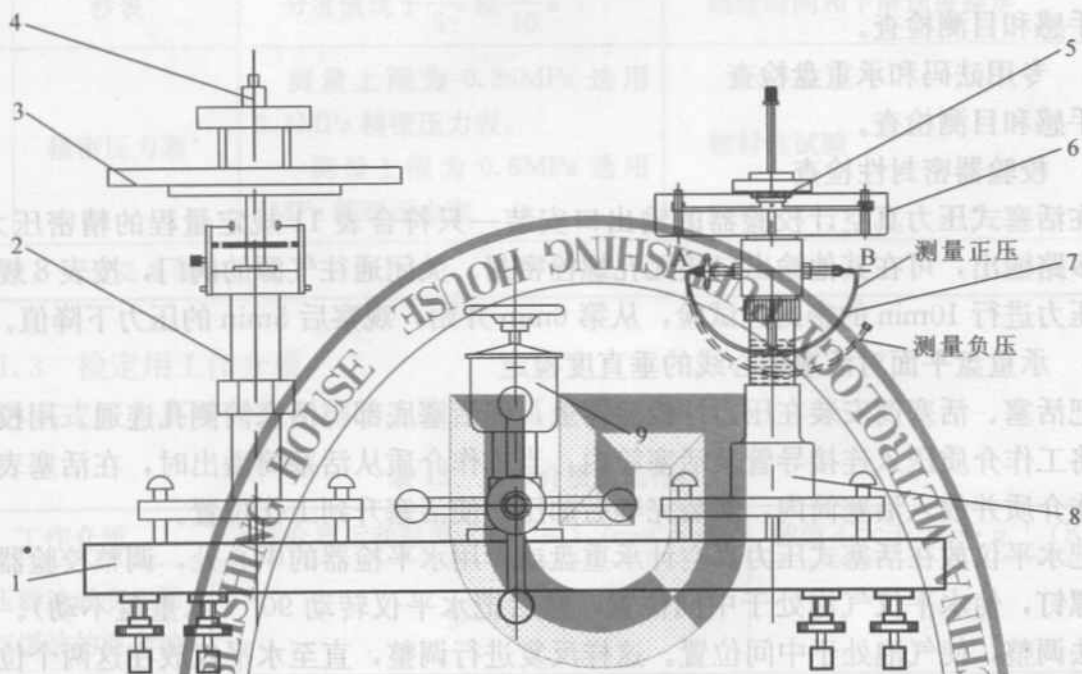


图2 活塞有效面积测量示意图

- 1—压力校验器; 2—标准活塞式压力计; 3, 5—专用砝码;
4—平衡时所加的小砝码; 6—压力真空计;
7—连接管; 8—专用螺母接头; 9—油杯

首先确定起始平衡点,起始平衡点压力值约为0.1MPa。在标准活塞与被检活塞上加放相应数量的砝码,用校验器加压使标准与被检活塞升至工作位置。在检定过程中,两压力计的活塞均保持各自的工作位置,以(30~60) r/min的旋转速度使两活塞按顺时针方向转动,若两活塞不平衡,则在上升活塞上加放相应的小砝码,直至两活塞平衡为止。起始平衡后,上面所加的所有砝码作为起始平衡质量,必须保持不变。

起始平衡后,进行一个均匀地升压、降压检定。检定点一般不少于3个,且尽量在检定范围内均匀分布。每一点的检定方法与起始平衡点方法相同。检定完后,须对起始平衡点进行复测。检定前后的起始平衡质量之差不得超过产生相当于起始平衡点最大允许误差绝对值10%压力的小砝码质量,否则应重新检定。

6.3.9.2 压力真空计活塞有效面积按下式计算

$$A'_i = A \times \frac{m'_i + \Delta m'_i}{m_i + \Delta m_i} \quad (1)$$

式中: A'_i ——压力真空计压力部分(或负压部分)在第*i*个平衡压力点计算得到的活塞有效面积, cm^2 ;

A ——标准活塞式压力计活塞有效面积, cm^2 ;

$m'_i, \Delta m'_i$ ——起始平衡点后,分别放在压力真空计第*i*个测量点($i=1, 2, \dots, n$)上的专用砝码和小砝码的质量, kg;

m_i , Δm_i ——起始平衡点后, 分别放在标准活塞式压力计第 i 个测量点 ($i=1, 2, \dots, n$) 上的专用砝码和小砝码的质量, kg;

n ——测量次数。

6.3.9.3 计算

按照公式 (1) 计算出每个平衡点的活塞有效面积值后, 再进行如下计算。

活塞有效面积平均值按下式计算:

$$A' = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n A'_i \quad (2)$$

式中: A' ——活塞有效面积平均值;

压力真空计活塞有效面积相对误差按下面公式计算。

对于 0.05 级活塞式压力真空计, 活塞有效面积相对误差计算公式如下:

$$\delta_{A'} = \frac{\Delta A'}{A'} \times 100\% \quad (3)$$

式中: $\delta_{A'}$ ——压力真空计活塞有效面积的最大误差;

$\Delta A'$ ——压力真空计活塞有效面积的平均值与单独值的最大差值。

对于 0.02 级活塞式压力真空计, 活塞有效面积的误差计算公式如下:

有效面积值的实验标准差 $s_{A'}$ 为

$$s_{A'} = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (A'_i - A')^2}{n-1} \right]^{1/2} \quad (4)$$

活塞有效面积极限误差为

$$\delta_{A'} = \pm 3s_{A'} \quad (5)$$

活塞式压力真空计的活塞有效面积相对误差应符合表 2 的规定。

6.3.10 活塞式压力真空计鉴别力检定

在检定活塞有效面积过程中, 在其测量上限时进行。当压力平衡后, 在被检活塞式压力真空计上加放能破坏两活塞平衡的最小砝码质量值为该活塞式压力真空计的鉴别力。

6.3.11 专用砝码、活塞及其连接件质量检定

活塞式压力真空计专用砝码、活塞及其连接件的质量按照有关国家检定规程进行调整。

专用砝码的质量按公式 (6) 计算:

$$m = p \times A' \times \frac{1}{g} \times \left(1 + \frac{\rho_a}{\rho_m} \right) \quad (6)$$

式中: m ——专用砝码的质量, kg;

p ——被测量压力值, Pa;

A' ——被检活塞式压力真空计活塞有效面积, m^2 ;

ρ_a ——空气密度, 取 1.2 kg/m^3 ;

ρ_m ——专用砝码材料密度, 钢取 $7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 铝取 $2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 不锈钢

取 $7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$;

g ——活塞式压力真空计使用地点的重力加速度, m/s^2 。

专用砝码质量的检定, 参照 JJG 99—2006《砝码检定规程》进行。

6.3.12 活塞有效面积周期变化率检定

周期变化率是检定得到的有效面积值与上一个周期检定值的差值的绝对值与有效面积比值的百分数。

6.4 检定结果的处理

按本规程要求检定合格的活塞式压力真空计, 出具检定证书; 检定不合格的活塞式压力真空计出具检定结果通知书, 并注明不合格项目; 若活塞有效面积周期变化率第一次出现不合格时, 而其他项目全合格, 可视为该活塞式压力真空计检定合格, 也出具检定证书, 但要缩短检定周期, 检定周期为 1 年, 并在证书上要注明活塞有效面积周期变化率不合格; 活塞有效面积周期变化率如果两次检定不合格, 则认为该活塞式压力真空计不合格, 并出具检定结果通知书。

6.5 检定周期

活塞式压力真空计的检定周期: 首次检定周期为 1 年; 后续检定周期不超过 2 年, 送检时应附带上一次检定证书。

(1)

(2)

(3)

$$\left(\frac{A_1}{A_2} + 1 \right) \times \frac{1}{A_1} \times A_2 \times q = m$$

式中: A_1 ——压力真空计正压部分(或负压部分)上一次检定的有效面积, cm^2 ;

A_2 ——标准活塞式压力计(或标准活塞式压力真空计)上次检定的有效面积, cm^2 ;

q ——标准活塞式压力计(或标准活塞式压力真空计)上次检定的有效面积与上一次检定的有效面积之差的绝对值, cm^2 ;

附录 A

活塞式压力真空计检定记录格式

证书编号: _____

送检单位: _____ 制造厂商: _____

编 号: _____ 型号规格: _____

测量范围: _____ 准确度等级: _____

实验环境: 温度 _____ °C 湿度 _____ %RH

外观检查: _____ 密封性检查: _____ 垂直性检查: _____

延续时间:

1. 不带惯性轮

(1) _____ min _____ s (2) _____ min _____ s (3) _____ min _____ s

平均 _____ min _____ s

2. 带惯性轮

(1) _____ min _____ s (2) _____ min _____ s (3) _____ min _____ s

平均 _____ min _____ s

下降速度:

1. 正压

(1) _____ mm/min (2) _____ mm/min (3) _____ mm/min

最大值 _____ mm/min

2. 负压

(1) _____ mm/min (2) _____ mm/min (3) _____ mm/min

最大值 _____ mm/min

鉴别力: 正压 _____ mg 负压 _____ mg

活塞有效面积的检定: 标准器编号 _____ 标准器有效面积 _____ cm²

1. 正压活塞有效面积

序 号	作用压力 /MPa	仪器承重盘上加放专用砝码质量/kg				$\frac{m'+\Delta m'}{m+\Delta m}$	活塞有效 面积/cm ²
		被检器		标准器			
		m'	$\Delta m'$	m	Δm		
平衡点							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
平衡点							

2. 负压活塞有效面积

A 泵钢

序 号	作用压力 /MPa	仪器承重盘上加放专用砝码质量/kg				$\frac{m'+\Delta m'}{m+\Delta m}$	活塞有效 面积/cm ²
		被检器		标准器			
		m'	$\Delta m'$	m	Δm		
平衡点							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
平衡点							

活塞有效面积平均值：正压 $A' =$ _____ 负压 $A' =$ _____

活塞有效面积的相对误差：

0.05 级：正压 $\delta_{A'} =$ _____ 负压 $\delta_{A'} =$ _____

0.02 级：正压 $s_{A'} = \frac{\sum (A'_i - A')^2}{n - 1} =$ _____ $\delta_{A'} = \pm 3s_{A'} =$ _____

负压 $s_{A'} = \sqrt{\frac{\sum (A'_i - A')^2}{n}} =$ _____ $\delta_{A'} = \pm 3s_{A'} =$ _____

活塞有效面积平均值与其最大差数：正压 $\Delta A' =$ _____ 负压 $\Delta A' =$ _____

周期变化率：正压 上周期面积 _____ 负压 上周期面积 _____
变化率 _____ 变化率 _____

活塞及与其连接零件质量：正压 _____
负压 _____

专用砝码质量：

序号	专用砝码产生的压力 /MPa	专用砝码	
		砝码计算质量/kg	个数
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

检定结果：符合_____级

检定员：_____ 核验员：_____ 检定日期：_____

点/个数	砝码计算质量/kg	作用压力/MPa	号 数

附录 B

检定证书内页格式

测量范围：_____ MPa

最大允许误差：±_____ %

活塞有效面积：正压_____ cm² 负压_____ cm²

活塞及其连接件质量：正压_____ kg 负压_____ kg

活塞转动延续时间：

带惯性轮_____ min _____ s

不带惯性轮_____ min _____ s

活塞下降速度：

正压_____ mm/min

负压_____ mm/min

鉴别力：正压_____ 负压_____

周期变化率：_____

检定时室内温度：_____ °C 湿度：_____ %RH

工作介质：_____

使用地点重力加速度：g=_____ m/s²

专用砝码

序 号	作用压力/MPa	砝码计算质量/kg	个数/块

备注：下次送检带此证书

附录 C

D 泉桐

检定结果通知书内页格式

检定结果		检定结果	
测量范围:	MPa	准确度等级:	
检定环境温度:		检定环境湿度:	
检定结果: 不合格		不合格项目及内容:	
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	32
33	34	35	36
37	38	39	40
41	42	43	44
45	46	47	48
49	50	51	52
53	54	55	56
57	58	59	60
61	62	63	64
65	66	67	68
69	70	71	72
73	74	75	76
77	78	79	80
81	82	83	84
85	86	87	88
89	90	91	92
93	94	95	96
97	98	99	100

附录 D

中国各主要城市重力加速度

序 号	地 点	重力加速度 g / $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$	$\frac{1}{g} \left(1 + \frac{\rho_{\text{a}}}{\rho_{\text{m钢}}} \right)$	$\frac{1}{g} \left(1 + \frac{\rho_{\text{a}}}{\rho_{\text{m铝}}} \right)$
1	北 京	9.801 5	0.102 041	0.102 070
2	上 海	9.794 6	0.102 113	0.102 142
3	天 津	9.801 1	0.102 045	0.102 075
4	重 庆	9.791 4	0.102 146	0.102 176
5	哈 尔 滨	9.806 6	0.101 988	0.102 017
6	佳 木 斯	9.807 9	0.101 974	0.102 004
7	牡 丹 江	9.805 1	0.102 003	0.102 033
8	齐 齐 哈 尔	9.808 0	0.101 973	0.102 003
9	长 春	9.804 8	0.102 007	0.102 036
10	吉 林	9.804 8	0.102 007	0.102 036
11	沈 阳	9.803 5	0.102 020	0.102 050
12	大 连	9.801 1	0.102 045	0.102 075
13	丹 东	9.801 9	0.102 037	0.102 066
14	锦 州	9.802 7	0.102 028	0.102 058
15	石 家 庄	9.799 7	0.102 060	0.102 089
16	阜 新	9.803 2	0.102 023	0.102 053
17	保 定	9.800 3	0.102 053	0.102 083
18	唐 山	9.801 6	0.102 040	0.102 069
19	张 家 口	9.800 0	0.102 057	0.102 086
20	承 德	9.801 7	0.102 039	0.102 068
21	山 海 关	9.801 8	0.102 038	0.102 067
22	太 原	9.797 0	0.102 088	0.102 117
23	大 同	9.798 4	0.102 073	0.102 103
24	乌 兰 里 哈	9.799 4	0.102 063	0.102 092
25	包 头	9.798 6	0.102 071	0.102 101
26	乌 兰 浩 特	9.806 6	0.101 988	0.102 017

表 (续)

序 号	地 点	重力加速度 g / $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$	$\frac{1}{g} \left(1 + \frac{\rho_s}{\rho_{\text{mH}}} \right)$	$\frac{1}{g} \left(1 + \frac{\rho_s}{\rho_{\text{mH}}} \right)$
27	海 拉 尔	9.808 1	0.101 972	0.102 002
28	西 安	9.794 4	0.102 115	0.102 144
29	延 安	9.795 5	0.102 103	0.102 133
30	宝 鸡	9.793 3	0.102 126	0.102 156
31	潼 关	9.795 1	0.102 108	0.102 137
32	兰 州	9.792 6	0.102 134	0.102 163
33	西 宁	9.791 1	0.102 149	0.102 179
34	银 川	9.796 1	0.102 097	0.102 127
35	乌鲁木齐	9.801 5	0.102 041	0.102 070
36	吐 鲁 番	9.802 4	0.102 032	0.102 061
37	哈 密	9.800 6	0.102 050	0.102 080
38	拉 萨	9.779 9	0.102 266	0.102 296
39	成 都	9.791 3	0.102 147	0.102 177
40	昆 明	9.783 6	0.102 228	0.102 257
41	贵 阳	9.786 8	0.102 194	0.102 224
42	南 宁	9.787 7	0.102 185	0.102 214
43	柳 州	9.798 5	0.102 176	0.102 206
44	郑 州	9.796 6	0.102 092	0.102 122
45	洛 阳	9.796 1	0.102 097	0.102 127
46	开 封	9.796 6	0.102 092	0.102 122
47	武 汉	9.793 6	0.102 123	0.102 153
48	汉 口	9.793 6	0.102 123	0.102 153
49	宜 昌	9.793 3	0.102 126	0.102 156
50	长 沙	9.791 5	0.102 145	0.102 175
51	衡 阳	9.790 7	0.102 153	0.102 183
52	广 州	9.788 3	0.102 179	0.102 208
53	惠 阳	9.788 2	0.102 180	0.102 209
54	海 口	9.786 3	0.102 199	0.102 229
55	南 昌	9.792 0	0.102 140	0.102 170

表 (续)

序 号	地 点	重力加速度 g / $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$	$\frac{1}{g} \left(1 + \frac{\rho_a}{\rho_{\text{砝}}} \right)$	$\frac{1}{g} \left(1 + \frac{\rho_a}{\rho_{\text{砝}}} \right)$
56	九 江	9.792 8	0.102 132	0.102 161
57	福 州	9.789 1	0.102 170	0.102 200
58	杭 州	9.793 6	0.102 123	0.102 153
59	南 京	9.794 9	0.102 110	0.102 139
60	浦 口	9.795 1	0.102 108	0.102 137
61	徐 州	9.796 7	0.102 091	0.102 121
62	合 肥	9.794 7	0.102 112	0.102 141
63	蚌 埠	9.795 4	0.102 104	0.102 134
64	安 庆	9.793 6	0.102 123	0.102 153
65	芜 湖	9.794 4	0.102 115	0.102 144
66	济 南	9.798 8	0.102 069	0.102 099
67	青 岛	9.798 5	0.102 072	0.102 102
68	德 州	9.799 5	0.102 062	0.102 091

注:

1 本表未列地区的重力加速度值,可用下面公式计算出:

$$g_{\text{测}} = \frac{9.806\,65 \times (1 - 0.002\,65 \times \cos 2\phi)}{1 + \frac{2h}{R}}$$

式中: R ——地球半径,等于 6.371Mm ;

h ——测量地点的海拔高度;

ϕ ——测量地点的纬度。

2 空气、砝码材料密度值

材 料	密度值/ $\text{kg} \cdot \text{cm}^{-3}$
空气	1.2
铝	2.7×10^3
钢	7.8×10^3
不锈钢	7.9×10^3

中华人民共和国
国家计量检定规程
活塞式压力真空计
JJG 236—2009
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1.5 字数26千字
2009年11月第1版 2009年11月第1次印刷
印数1—1 000
统一书号 155026—2447 定价: 28.00元