



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 272—2024

空盒气压表和空盒气压计检定规程

Verification Regulation of Aneroid Barometers and Aneroid Barographs

(OIML R 97:1990, Barometers, NEQ)

2024-09-18 发布

2024-12-18 实施

国家市场监督管理总局 发布

空盒气压表和空盒气压计

检定规程

Verification Regulation of

Aneroid Barometers and Aneroid Barographs

JJG 272—2024

代替 JJG 272—2007

归口单位：全国气象专用计量器具计量技术委员会气象
压力分技术委员会

主要起草单位：中国气象局气象探测中心
浙江省大气探测技术保障中心

参加起草单位：黑龙江省气象数据中心
辽宁省气象装备保障中心
西藏自治区大气探测技术与装备保障中心

本规程委托全国气象专用计量器具计量技术委员会气象压力分技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

于贺军（中国气象局气象探测中心）

丁红英（中国气象局气象探测中心）

罗 昶（浙江省大气探测技术保障中心）

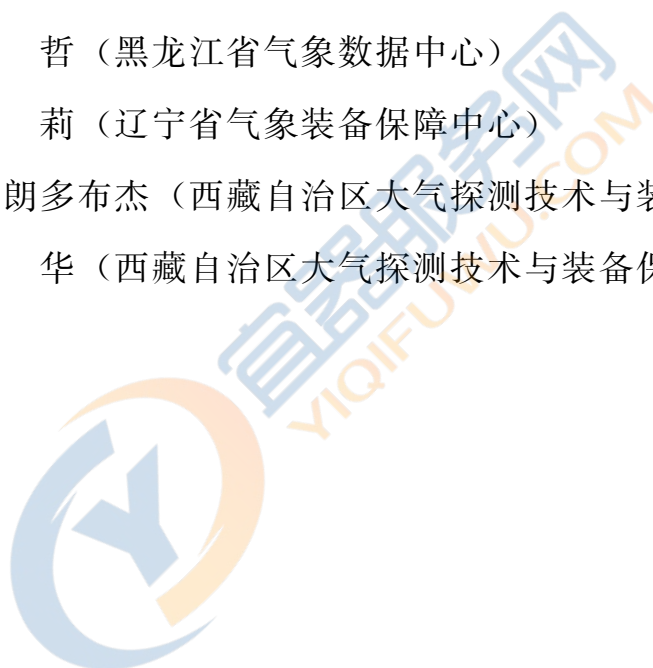
参加起草人：

孙 哲（黑龙江省气象数据中心）

沙 莉（辽宁省气象装备保障中心）

索朗多布杰（西藏自治区大气探测技术与装备保障中心）

陈 华（西藏自治区大气探测技术与装备保障中心）



目 录

引言 (Ⅱ)

1 范围..... (1)

2 引用文件..... (1)

3 计量单位..... (1)

4 概述..... (1)

5 计量性能要求..... (1)

6 通用技术要求..... (2)

6.1 外观..... (2)

6.2 其他要求..... (2)

7 计量器具控制..... (3)

7.1 检定条件..... (3)

7.2 检定项目..... (3)

7.3 检定方法..... (3)

7.4 检定结果的处理..... (6)

7.5 检定周期..... (6)

附录 A 空盒气压表、空盒气压计检定数据记录表 (7)

附录 B 空盒气压计常压定域检定方法 (8)

附录 C 检定证书内页格式 (10)

附录 D 检定结果通知书内页格式 (11)

引 言

JJF 1002《国家计量检定规程编写规则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》、JJF 1008《压力计量名词术语及定义》和 JJF 1059.1《测量不确定度评定与表示》共同构成本规程制订的基础性系列规范。

本规程参考了国际法制计量组织（OIML）的 R 97（1990 年版）国际建议《气压计》（Barometers）。

本规程是在 JJG 272—2007《空盒气压表和空盒气压计检定规程》的基础上，保留行之有效的内容前提下进行的修订。本规程与 JJG 272—2007 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 按 JJF 1002—2010 要求增加了引用文件和计量单位章节；
- 对检定方法进行了调整和规范；
- 对数据处理中部分计算公式进行了调整。

JJG 272 的历次版本发布情况为：

- JJG 272—2007；
- JJG 272—1991；
- JJG 272—1981。

空盒气压表和空盒气压计检定规程

1 范围

本规程适用于空盒气压表和空盒气压计的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

JJF 1001—2011 通用计量术语及定义

JJF 1008—2008 压力计量名词术语及定义

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

3 计量单位

空盒气压表和空盒气压计的压力单位为百帕（hPa）。

4 概述

空盒气压表和空盒气压计是用于测量大气压力的仪表。

空盒气压表是把膜盒受大气压力作用所产生的弹性形变，通过传动机构转换为对应的指针转动量来测量大气压力的。空盒气压表一般分为精密空盒气压表、普通空盒气压表和高原空盒气压表。精密空盒气压表和普通空盒气压表的测量范围为（800～1 060）hPa，高原空盒气压表的测量范围为（500～1 060）hPa 或（500～1 030）hPa。

空盒气压计是把膜盒受大气压力作用所产生的弹性形变，通过传动机构使自记笔尖以对应的气压数值在时间-气压坐标记录纸上记录，形成时间-气压记录曲线来测量和记录大气压力的。空盒气压计按记录周期分为日记型和周记型两种。空盒气压计的测量范围为（870～1 050）hPa 或（600～1 060）hPa 内任意 90 hPa 的范围。

5 计量性能要求

空盒气压表和空盒气压计的计量性能应符合表 1 的要求。

表 1 计量性能要求

仪器名称	精密空盒气压表	普通空盒气压表	高原空盒气压表	空盒气压计
温度系数 /(hPa·℃ ⁻¹)	不超过±0.10	不超过±0.13	不超过±0.26	不超过±0.13
整 10 百帕点 示值修正值 /hPa	测量范围上下限不 超过±1.4，其余 各点不超过±1.2	不超过±2.5	不超过±4.0	笔位中点的误差 为 0.0 时，测量 范围上下限不超 过±1.5

表 1 (续)

仪器名称	精密空盒气压表	普通空盒气压表	高原空盒气压表	空盒气压计
相邻整 10 百帕间示值修正值变化量/hPa	在 830 ~ 1 030 范围内不超过 ± 0.5 ，其余范围不超过 ± 1.0	在 830 ~ 1 030 范围内不超过 ± 0.5 ，其余范围不超过 ± 1.0	在 550 ~ 1 030 范围内不超过 ± 1.3 ，其余范围内不超过 ± 2.6	不超过 ± 0.7
补充修正值/hPa	不超过 ± 1.2	不超过 ± 2.5	不超过 ± 4.0	——

6 通用技术要求

6.1 外观

6.1.1 空盒气压表和空盒气压计结构应完整，装配牢固，功能正常。其外表应洁净，不得有影响计量性能的缺陷。

6.1.2 空盒气压表和空盒气压计上应标明仪器名称、型号规格、制造商、出厂年份、出厂编号等内容。

6.1.3 空盒气压表标度盘表面应平整、洁净，色泽均匀，标度线及标字应清晰鲜明、呈向心方向排列，标度线长短分明、匀称，标字应工整、位置正确。标度盘上应标明测量范围、分度值以及计量单位。

6.1.4 空盒气压表指针应平直，在任何位置均不得碰擦到表玻璃和标度盘。指针端部的刀锋应垂直于标度盘，并应能盖住标度盘最短标度线的 $1/4 \sim 2/3$ ，其宽度不得大于标度线的宽度。

6.2 其他要求

6.2.1 对空盒气压表的要求

6.2.1.1 气压表平放时轻击表身，指针偏移量应不大于分度值的一半。

6.2.1.2 将平放的气压表向任意方向倾斜 45° 时，指针偏移量应不大于分度值的一半。

6.2.1.3 气压表的附属温度表标度范围覆盖 $(-11 \sim 41)^\circ\text{C}$ ，最大允许误差为 $\pm 1.0^\circ\text{C}$ 。

6.2.1.4 气压表的附属温度表应检定合格后使用。

6.2.2 对空盒气压计的要求

6.2.2.1 笔杆应平直、光洁、具有弹性。笔尖在自记纸上划线应流畅、不刮纸、不断线，画线清晰。

6.2.2.2 笔档应能平稳自如地向内外拨动，外拨时笔尖应能离开自记纸，且不碰到外壳；内拨时，应能离开笔杆。

6.2.2.3 传动机构应灵活可靠，连接紧密，各部件间不得有明显间隙和摩擦。笔杆的调节螺钉应转动平稳，转动调节螺钉时传动机构应能使自记笔尖在自记纸上上下平稳地移动，其画线能与自记纸上的弧形时间线吻合。

6.2.2.4 外壳上的锁扣应能灵活锁闭和开启。

6.2.2.5 自记钟应检定合格后使用。

7 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查。

7.1 检定条件

7.1.1 标准器

可供选择的标准器：

- a) 准确度等级为 0.03 级及以上的数字式气压计；
- b) 准确度等级为 0.02 级及以上的自动标准压力发生器（绝压型）；
- c) 最大允许误差不超过 ± 0.3 hPa 的其他气压标准器。

选用的标准器测量范围应覆盖被检空盒气压表和空盒气压计的测量范围。当选用自动标准压力发生器作标准器时，其测量范围上限不得超过 1 500 hPa。

7.1.2 其他仪器和辅助设备

a) 温度系数检定箱：具有 $(0 \sim 35)^\circ\text{C}$ 的控温范围，箱内温度波动度不超过 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ，均匀度不大于 1.0°C ，温度控制偏差不超过 $\pm 1.0^\circ\text{C}$ 的温度实验设备，箱内大气与外部大气相通；

b) 示值检定箱：具有示值检定所需的升压和降压功能，并具有良好的气密性，其平均漏气率不得大于 0.3 hPa/10 min；

c) 标准温度计：测量范围覆盖 $(0 \sim 35)^\circ\text{C}$ ，最大允许误差为 $\pm 0.3^\circ\text{C}$ 。

7.1.3 环境条件

a) 环境温度 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，波动度不超过 $\pm 2^\circ\text{C}$ ；

b) 相对湿度不大于 85%；

c) 避免阳光直射、过大的空气流动和明显的振动。

7.2 检定项目

首次检定、后续检定和使用中检查的项目见表 2。

表 2 检定项目表

序号	检定项目	首次检定		后续检定		使用中检查	
		空盒 气压表	空盒 气压计	空盒 气压表	空盒 气压计	空盒 气压表	空盒 气压计
1	外观	+	+	+	+	+	+
2	温度系数	+	+	+	+	—	—
3	示值修正值	+	+	+	+	+	+
4	补充修正值	+	—	+	—	+	—
注：“+”表示应检项目，“—”表示可不检项目。							

7.3 检定方法

7.3.1 外观及功能检查

通过目测、手感对空盒气压表和空盒气压计进行检查。

7.3.2 温度系数的检定

7.3.2.1 经外观和功能检查合格的空盒气压表和空盒气压计方可进行温度系数检定。空盒气压表读数前需轻击表身以减小仪器传动部件的摩擦影响。空盒气压计检定开始前需上足自记钟发条，装好自记纸，将自记笔尖对准时间。

7.3.2.2 开始温度系数检定时，应将空盒气压表的指针或空盒气压计的笔尖调整到与即时的气压标准值不超过 ± 0.5 hPa的位置上，在后续检定和使用中检查时，如果空盒气压表示值与气压标准值的差值不超过 ± 3 hPa时不需做此调整。然后将标准温度计和空盒气压表或空盒气压计放入温度系数检定箱内。

7.3.2.3 温度系数检定分别在 $(0\sim 5)^{\circ}\text{C}$ （低温点）和 $(25\sim 35)^{\circ}\text{C}$ （高温点）两个温区内的任意一点进行，两温度点的先后顺序可任意选定，但温差须大于 20°C 。

7.3.2.4 温度系数检定的整个过程中大气压力变化不得大于3 hPa。

7.3.2.5 在低温点和高温点，空盒气压表或空盒气压计在温度系数检定箱内的稳定时间应不少于2 h。

7.3.2.6 在低温点和高温点条件下，分别读取气压标准器的气压值、标准温度计的温度值和空盒气压表或空盒气压计的气压示值，检定数据记录表见附录A。气压标准器气压值、标准温度计温度值读取至小数点后一位，空盒气压表和空盒气压计气压示值按分度值 $1/5$ 估读。

7.3.2.7 温度系数 K_t 按公式（1）求得：

$$K_t = \frac{\Delta p_1 - \Delta p_2}{t_1 - t_2} \quad (\text{hPa}/^{\circ}\text{C}, \text{取两位小数}) \quad (1)$$

$$\text{其中:} \quad \Delta p_1 = p_1 - p'_1 \quad (2)$$

$$\Delta p_2 = p_2 - p'_2 \quad (3)$$

式中：

p_1 ——在高温点，标准器气压值（经示值修正后），hPa；

p'_1 ——在高温点，空盒气压表、空盒气压计气压示值，hPa；

p_2 ——在低温点，标准器气压值（经示值修正后），hPa；

p'_2 ——在低温点，空盒气压表、空盒气压计气压示值，hPa；

t_1 ——高温点的温度值， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_2 ——低温点的温度值， $^{\circ}\text{C}$ 。

7.3.3 示值修正值的检定

7.3.3.1 经温度系数检定合格的空盒气压表和空盒气压计方可进行示值修正值检定。

7.3.3.2 示值检定前，空盒气压表和空盒气压计的温度应与室温达到平衡，并对空盒气压表示值进行温度系数修正，修正后的空盒气压表示值应与气压标准值相一致。温度系数修正值 C_t 由空盒气压表附属温度表示值乘以该表的温度系数得到（在示值检定中由标准温度值代替附属温度表示值），即：

$$C_t = K_t \cdot t \quad (\text{hPa}) \quad (4)$$

式中：

t ——标准温度值， $^{\circ}\text{C}$ 。

7.3.3.3 检定行程的起点和终点应是空盒气压表和空盒气压计测量范围的上下限，空盒气压表后续检定和使用中检查可视使用范围自行定点。

7.3.3.4 空盒气压表检定点，1 010 hPa 是必检点，检定点间隔为 20 hPa 或 30 hPa；后续检定或使用中检查时，检定点间隔可放大到 50 hPa，在检定全程范围内不少于 5 个检定点。

7.3.3.5 空盒气压计的检定点为：1 050 hPa、1 030 hPa、1 010 hPa、990 hPa、960 hPa 五个点；测量范围为 (870~960) hPa 的空盒气压计检定点应为 960 hPa、940 hPa、920 hPa、900 hPa、870 hPa 五个点；后续检定和使用中检查时其检定点可以减少中间点 (1 010 hPa 或 920 hPa) 和测量范围上下限。在长年气压范围低于 960 hPa 的地区使用的空盒气压计，其示值修正值检定方法可采用常压定域检定方法（见附录 B）。

7.3.3.6 检定点应在整 10 百帕点上，调整每个检定点标准气压值时其偏差不应超过 ± 1.0 hPa。

7.3.3.7 示值修正值检定包括一次升压行程和一次降压行程。升压或降调整的速率应不大于 5 hPa/min。

7.3.3.8 将空盒气压表和空盒气压计放入示值检定箱中，由高压到低压，然后由低压到高压改变压力（或按相反顺序），中间须连续不可停顿，并保持压力变化趋势不变。在检定的高、低压端点改变检定行程方向时，应先保持原压力变化趋势继续升高或降低到超出目标压力点值约 (2~3) hPa，再逆向改变压力，调整到该检定点。

7.3.3.9 待示值检定箱内压力稳定，空盒气压表和空盒气压计充分响应压力变化后方可读取气压标准器、标准温度计、空盒气压表气压示值，空盒气压计可待示值检定完毕后，将自记纸上的每个检定点稳定时段的自记画线对应的压力值读出。示值修正值检定数据记录表见附录 A。空盒气压表稳定时间一般不少于 5 min，空盒气压计应稳定至自记纸上的画线能反映出当前气压值。

7.3.3.10 空盒气压表第 i 个检定点的示值修正值 C_{p_i} 由公式 (5) 求得：

$$C_{p_i} = \overline{p_i} - \overline{p'_i} \quad (5)$$

$$\text{其中：} \quad \overline{p_i} = \frac{1}{2}(p_{Li} + p_{Di}) + c_i \quad (6)$$

$$\overline{p'_i} = \frac{1}{2}(p'_{Li} + p'_{Di}) + K_t \cdot \overline{t_i} \quad (7)$$

$$\overline{t_i} = \frac{1}{2}(t_{Li} + t_{Di}) \quad (8)$$

式中：

$\overline{p_i}$ ——标准器在第 i 个检定点正反行程标准值平均值，hPa；

$\overline{p'_i}$ ——空盒气压表在第 i 个检定点正反行程示值平均值，hPa；

p_{Li} ——标准器正行程第 i 个检定点示值，hPa；

p_{Di} ——标准器反行程第 i 个检定点示值，hPa；

c_i ——标准器第 i 个检定点示值修正值，hPa；

- p'_{Li} ——空盒气压表正行程第 i 个检定点示值, hPa;
 p'_{Di} ——空盒气压表反行程第 i 个检定点示值, hPa;
 K_t ——空盒气压表温度系数, hPa/°C;
 $\overline{t_i}$ ——标准温度计在正反行程第 i 个检定点的温度值平均值, °C;
 t_{Li} ——标准温度计在正行程第 i 个检定点的温度值, °C;
 t_{Di} ——标准温度计在反行程第 i 个检定点的温度值, °C。

7.3.3.11 空盒气压计各检定点的示值修正值平均值参照公式 (5) 计算, 但不需作温度系数修正值修正。

7.3.3.12 空盒气压计需将各个检定点的气压差值平均值减去 1 010 hPa 点 (或 920 hPa, 或常压范围的中值点) 的气压差值平均值, 所得差值就是以笔位中值点的示值修正值为 0.0 hPa 时的示值修正值检定最终结果。

7.3.4 补充修正值的检定

7.3.4.1 经过气压示值检定后的空盒气压表, 在自然条件下放置 24 h 之后, 方可进行补充修正值的检定。

7.3.4.2 检定补充修正值的方法是将空盒气压表与标准器放在气压实验室内, 在相同大气压与室温的条件下进行比较。空盒气压表与气压标准器的感压部分的位置应在同一水平面上。

7.3.4.3 分别读取气压标准器、标准温度计和空盒气压表气压示值。共进行 5 次读数, 各次读数之间的时间间隔不少于 1 h。

7.3.5 补充修正值检定的数据处理

7.3.5.1 补充修正值检定数据记录表格如附录 A。

7.3.5.2 空盒气压表的补充修正值 C_{p_c} 按照公式 (9) 求得:

$$C_{p_c} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n [(p_j + c_j) - (p'_j + K_t \cdot t_j + C_{p_j})] (j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (9)$$

式中:

- p_j ——标准器第 j 次读数的示值, hPa;
 c_j ——标准器第 j 次读数对应压力点的修正值, hPa;
 p'_j ——空盒气压表第 j 次读数的示值, hPa;
 t_j ——空盒气压表第 j 次读数的环境温度值, °C;
 C_{p_j} ——空盒气压表第 j 次读数对应压力点上的示值修正值, hPa。
 C_{p_j} 由对应检定区间内的示值修正值按线性内插求得。

7.4 检定结果的处理

按本规程要求经检定合格的空盒气压表和空盒气压计发给检定证书 (检定证书内页格式见附录 C); 经检定不合格的发给检定结果通知书 (检定结果通知书内页格式见附录 D), 并注明不合格的项目和内容。

7.5 检定周期

空盒气压表和空盒气压计的检定周期根据其使用环境条件和频繁程度确定, 空盒气压表一般不超过 1 年, 空盒气压计一般不超过 3 年。

附录 A

空盒气压表、空盒气压计检定数据记录表

被检表信息	委托单位：			
	仪器名称：	型号规格：	仪器编号：	
	测量范围：	制造厂商：		
标准器信息	仪器名称：	型号规格：	仪器编号：	
	测量范围：	准确度等级：	证书编号：	
环境条件	温度：	℃	相对湿度：	% 气压： hPa
检定地点				
依据文件	JJG 272—2024 《空盒气压表和空盒气压计检定规程》			
外观及功能	合格 ☐ 不合格 ☐			
	标准器值 hPa	被检表示值 hPa	温度值 ℃	结论
温度系数				_____ hPa/℃
				合格 ☐ 不合格 ☐
示值修正值				合格 ☐ 不合格 ☐
补充修正值				_____ hPa 合格 ☐ 不合格 ☐
检定结论	合格 ☐ 不合格 ☐			

检定员： 日期： 核验员： 日期：

附录 B

空盒气压计常压定域检定方法

B.1 范围

本方法只适用于在高原地区（或常年气压范围低于 960 hPa 的地区）使用的空盒气压计。

B.2 原理

空盒气压计的灵敏度具有随着气压降低而逐渐增大的特性。本方法就是利用这一特性而确立的。

B.3 要点

B.3.1 以检定机构所在地的平均气压值（取其靠近的整 10 百帕值）作为气压计的笔位中点值。此点所在的 90 hPa 的范围，即为常压范围。

B.3.2 以使用该气压计的地点的平均气压值为中点值所包含的 90 hPa 的范围，即称为定域范围。

B.3.3 气压计常压定域检定方法，就是在常压范围的地点检定气压计时采取了控制仪器灵敏度的方法，使气压计不仅在常压范围地点可以检定合格，即使在使用气压计的定域范围地点也可以检定合格。

B.4 内容

B.4.1 测定空盒气压计在常压范围的总变量与标准器总变量之差。

B.4.2 按公式 (B.1) 计算由常压范围到定域范围的总变量控制量 μ ：

$$\mu = (p_2 - p_1) \cdot \lambda \pm 0.37 \text{ hPa} \quad (\text{B.1})$$

式中：

p_1 ——常压范围的中点气压值，hPa；

p_2 ——定域范围的中点气压值，hPa；

λ ——空盒气压计的灵敏度系数，在 (850 ~ 1 050) hPa 范围内 $\lambda = 0.02$ ，在 (600 ~ 850) hPa 范围内 $\lambda = 0.01$ ；

0.37——常数，当 $p_2 - p_1 \geq 0$ 时取正号，当 $p_2 - p_1 < 0$ 时取负号。

μ 的计算精确到 0.1 hPa。

也可用表 B.1 查出 μ 值。

表 B.1 μ 值查算表

hPa

气压范围	$p_2 - p_1$													
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
850 ~ 1 050	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4	4.8	5.2	5.6	6.0	6.4
600 ~ 850	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4

B.4.3 根据 μ 值，再查表 B.2，得出空盒气压计杠杆系短臂的调节量 Δl （当 μ 为负值时， Δl 为短臂的增长量；当 μ 为正值时， Δl 为短臂的缩短量）。

表 B.2 短臂调节量

μ/hPa	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
$\Delta l/\text{mm}$	0.08	0.17	0.25	0.33	0.42	0.50	0.58	0.67	0.75	0.83
μ/hPa	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
$\Delta l/\text{mm}$	0.92	1.00	1.08	1.17	1.25	1.33	1.42	1.50	1.58	1.67

B.4.4 按照所得 Δl 调节好杠杆短臂的长度后，按照规程对空盒气压计作全面检定。



附录 C

检定证书内页格式

检定数据/结果

1. 外观及功能检查：
2. 温度系数：_____ hPa/℃。
3. 示值修正值/hPa：

气压	修正值	气压	修正值

4. 补充修正值：_____ hPa。

附录 D

检定结果通知书内页格式

- 1. 外观及功能检查：
- 2. 温度系数：_____ hPa/℃。
- 3. 示值修正值/hPa：

气压	修正值	气压	修正值

- 4. 补充修正值：_____ hPa。

经检定不符合 JJG 272—2024 《空盒气压表和空盒气压计检定规程》要求。
不合格项目和内容：