



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 1084—2013

---

## 数字式气压计

Digital Barometers

2013-05-13 发布

2013-08-13 实施

---

国家质量监督检验检疫总局 发布

# 数字式气压计检定规程

Verification Regulation of Digital  
Barometers

JJG 1084—2013

归口单位：全国压力计量技术委员会

主要起草单位：中国气象局气象探测中心

中国白城兵器试验中心

参加起草单位：甘肃省气象信息与技术装备保障中心

上海市气象信息与技术支持中心

安徽省气象局大气探测技术保障中心

**本规程主要起草人：**

李建英（中国气象局气象探测中心）

贺晓雷（中国气象局气象探测中心）

于贺军（中国气象局气象探测中心）

齐久成（中国白城兵器试验中心）

**参加起草人：**

李晓峰（甘肃省气象信息与技术装备保障中心）

彭 慧（上海市气象信息与技术支持中心）

周昌文（安徽省气象局大气探测技术保障中心）

## 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)
5.1 示值误差 .....	(1)
5.2 稳定性 .....	(2)
5.3 回程误差 .....	(2)
6 通用技术要求 .....	(2)
6.1 外观 .....	(2)
6.2 功能 .....	(2)
7 计量器具控制 .....	(2)
7.1 检定条件 .....	(2)
7.2 检定项目 .....	(2)
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 气压计示值检定记录格式 .....	(7)
附录 B 检定证书/检定结果通知书(内页)格式第 2 页 .....	(8)
附录 C 检定证书(内页)格式第 3 页 .....	(9)
附录 D 检定结果通知书(内页)格式第 3 页 .....	(10)
附录 E 工作介质高度差引起的误差修正方法 .....	(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 R97 国际建议《气压计》(Barometers) 和《气象仪器和观测方法指南》(Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation) 对气压测量准确度水平的要求进行制订。本规程回程误差的计算方法采用了 R97 国际建议《气压计》(Barometers) 中回程误差的基本算法；本规程计量性能要求中 0.03 级主要考虑了 WMO 对气压测量准确度水平的要求；本规程稳定性指标的制订采用了 JJG 875—2005《数字压力计》中稳定性的指标；本规程对具体检定方法和技术指标进行了细化、补充和修改。

本规程为首次发布。

## 数字式气压计检定规程

### 1 范围

本规程适用于测量范围在(10~1 200)hPa 内数字式气压计（以下简称气压计）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：

JJG 875—2005 数字压力计

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

气压计的压力单位为百帕（hPa），或是其十进倍数单位。

### 4 概述

气压计是以数字形式输出（显示）气压量值的大气压力测量仪器（包括综合测量仪器中满足上述形式的大气压力测量单元）。气压计的结构可分为整体型和分离型，通常用于测量大气压力。其工作原理如图 1 所示，被测压力经传压介质作用在压力传感器上，压力传感器输出相应的电信号，由信号处理单元处理后显示压力量值。



图 1 气压计工作原理

### 5 计量性能要求

#### 5.1 示值误差

气压计示值误差应满足表 1 的要求。

表 1 气压计的准确度等级与最大允许误差

准确度等级	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.1	0.2	0.5
最大允许误差/hPa	±0.10	±0.20	±0.3	±0.4	±0.5	±1.0	±2.0	±5.0

## 5.2 稳定性

准确度等级为 0.05 级及以上的气压计，相邻两个检定周期之间在同一检定点上示值变化量的绝对值不大于最大允许误差的绝对值。

## 5.3 回程误差

气压计的回程误差不大于最大允许误差绝对值的二分之一。

## 6 通用技术要求

### 6.1 外观

6.1.1 气压计结构应完整，接（插）件应牢固，不应有松动现象。

6.1.2 气压计应标明产品名称、型号、出厂编号、测量范围、制造单位或商标等信息。

6.1.3 数字显示应笔画齐全，不应有缺笔画的现象。

### 6.2 功能

开关、按钮等键应功能正常，不应有影响计量性能的缺陷。

## 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

7.1.1.1 可供选择的标准器种类：

- a) 数字式气压计；
- b) 绝压型气体活塞式压力计。

7.1.1.2 选用的标准器测量范围应覆盖被检气压计的测量范围。标准器最大允许误差的绝对值应不大于被检气压计最大允许误差绝对值的三分之一。当选用绝压型气体活塞式压力计作标准器时，最大允许误差的绝对值应不大于被检气压计最大允许误差绝对值的二分之一。

注：当选用 0.005 级以上的绝压型气体活塞式压力计作标准器时，不确定度或最大允许误差的绝对值应不大于被检气压计最大允许误差绝对值的二分之一。

#### 7.1.2 辅助设备

气体压力控制装置。一般由压力源、真空源、压力调节器组成，必要时包括气压箱。

#### 7.1.3 环境条件

7.1.3.1 环境温度：0.1 级及以上的气压计  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，0.2 级及以下的气压计  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。当选用绝压型气体活塞式压力计作标准器检定 0.01 级的气压计时，环境温度应控制在  $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$  范围内。

7.1.3.2 环境湿度：不大于 85%RH。

### 7.2 检定项目

气压计检定检查项目一览表见表 2。

表 2 气压计检定检查项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观	+	+	+
功能	+	+	+
示值误差	+	+	+
稳定性	-	+	-
回程误差	+	+	+

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

用目力观察及通电的方法检查。

#### 7.3.2 检定前的准备工作

7.3.2.1 气压计在检定条件下放置 2 h 以上，才能进行检定。

7.3.2.2 气压计示值误差的检定按图 2 所示的方式连接或按图 3 所示方式在气压箱中进行。

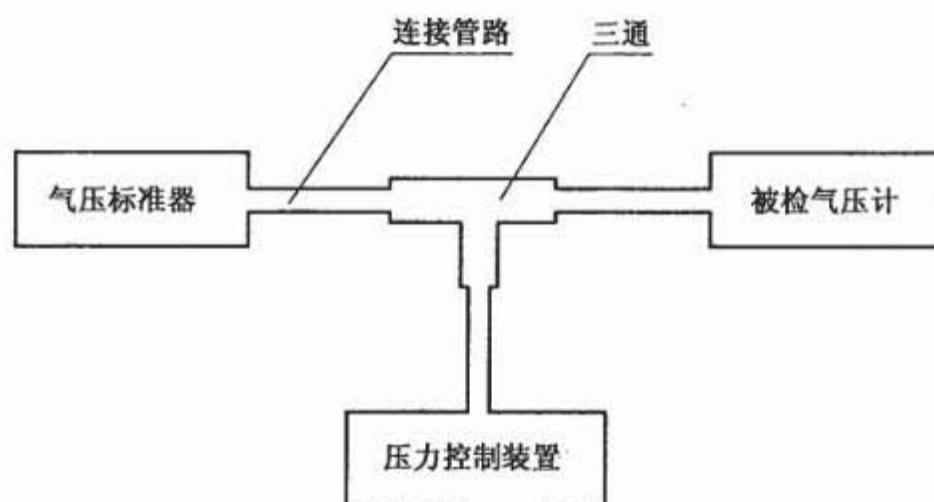


图 2 气压计示值误差检定气路连接方式一

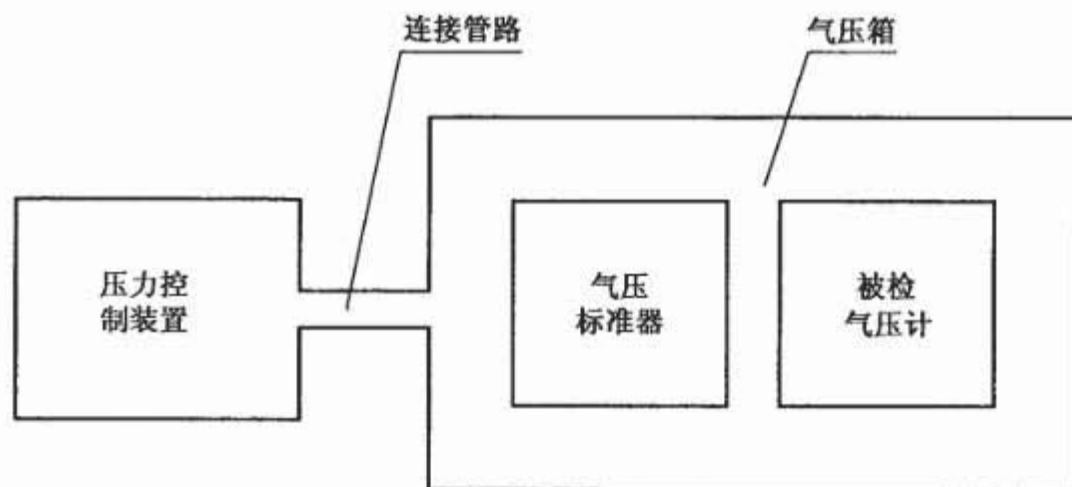


图 3 气压计示值误差检定气路连接方式二

7.3.2.3 检定时传压介质可选用洁净、干燥的空气或氮气；当选用氮气对仪器的计量性能存在影响时，应选用空气（如检定振筒式气压仪时应选用空气作为传压介质）。

7.3.2.4 检定时应使气压计压力参考位置与标准器压力参考位置在同一水平面上。当两者参考位置不在同一水平面上时，由参考位置高度差引起的误差应不大于气压计最大允许误差的十分之一，否则，应对气压计示值误差进行修正，修正值计算方法见附录 E。

7.3.2.5 示值检定前，准确度等级为 0.05 级及以上的气压计做 2 次升压（降压）试验，准确度等级为 0.1 级及以下的气压计做 1 次升压（降压）试验，不得对气压计示值做调整。

7.3.2.6 检定前应对检定系统进行密封性检查，由于漏气造成的最大压力差不得超过气压计最大允许误差的十分之一。

### 7.3.3 示值误差检定

7.3.3.1 检定点选取。在气压计的测量范围内应均匀地选取至少 6 个整 10 hPa 检定点，其中应包含测量范围上限点和下限点。

7.3.3.2 检定从测量范围下限点（或测量范围上限点）开始依次调整。准确度等级为 0.05 级及以上的气压计，按选取的检定点逐点进行两次压力循环的示值检定；准确度等级为 0.1 级及以下的气压计，按选取的检定点逐点进行 1 次压力循环的示值检定。在检定过程中，应平稳地升压或降压。在每个检定点上，稳定后的压力不得偏离该检定点  $\pm 5$  hPa。

7.3.3.3 在各检定点上，压力稳定后分别读取并记录标准器和被检气压计示值。气压计示值检定记录格式见附录 A。

### 7.3.4 数据处理

#### 7.3.4.1 示值平均值计算

气压计在整个测量范围内有  $m$  个检定点，并进行  $n$  次循环检定。

按式 (1)、式 (2) 分别计算标准器、气压计各检定点示值平均值：

$$\bar{p}_i = \frac{1}{2n} \left( \sum_{j=1}^n p_{1ij} + \sum_{j=1}^n p_{Dij} \right) \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (1)$$

$$\bar{p}'_i = \frac{1}{2n} \left( \sum_{j=1}^n p'_{1ij} + \sum_{j=1}^n p'_{Dij} \right) \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (2)$$

式中：

$\bar{p}_i$ ——标准器第  $i$  个检定点示值平均值，hPa；

$p_{1ij}$ ——标准器正行程第  $i$  个检定点第  $j$  次检定示值，hPa；

$p_{Dij}$ ——标准器反行程第  $i$  个检定点第  $j$  次检定示值，hPa；

$\bar{p}'_i$ ——气压计第  $i$  个检定点示值平均值，hPa；

$p'_{1ij}$ ——气压计正行程第  $i$  个检定点第  $j$  次检定示值，hPa；

$p'_{Dij}$ ——气压计反行程第  $i$  个检定点第  $j$  次检定示值，hPa。

#### 7.3.4.2 示值误差计算

按式 (3)、式 (4) 分别计算气压计各检定点正行程、反行程示值误差：

$$\Delta p'_{ij} = p'_{ij} - (p_{ij} + c_i) + \delta p_{Hi} \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (3)$$

$$\Delta p'_{Dij} = p'_{Dij} - (p_{Dij} + c_i) + \delta p_{Hi} \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (4)$$

式中:

$\Delta p'_{ij}$ ——气压计正行程第  $i$  个检定点第  $j$  次检定示值误差, hPa;

$c_i$ ——标准器第  $i$  个检定点示值修正值, hPa;

$\delta p_{Hi}$ ——气压计第  $i$  个检定点由高度差引起的示值误差修正值, hPa;

$\Delta p'_{Dij}$ ——气压计反行程第  $i$  个检定点第  $j$  次检定示值误差, hPa。

按式 (5)、式 (6) 分别计算气压计各检定点正行程、反行程示值误差的平均值:

$$\overline{\Delta p'_{i}} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \Delta p'_{ij} \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (5)$$

$$\overline{\Delta p'_{Di}} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \Delta p'_{Dij} \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (6)$$

式中:

$\overline{\Delta p'_{i}}$ ——气压计正行程第  $i$  个检定点示值误差平均值, hPa;

$\overline{\Delta p'_{Di}}$ ——气压计反行程第  $i$  个检定点示值误差的平均值, hPa。

按式 (7) 分别计算气压计各检定点示值误差的平均值:

$$\overline{\Delta p'_i} = \frac{1}{2} (\overline{\Delta p'_{i}} + \overline{\Delta p'_{Di}}) \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (7)$$

式中:

$\overline{\Delta p'_i}$ ——气压计第  $i$  个检定点示值误差的平均值, hPa。

气压计各检定点示值误差平均值的最大值应满足 5.1 要求。

#### 7.3.4.3 气压计各检定点示值修正值

气压计各检定点示值修正值等于  $-\overline{\Delta p'_i}$ 。

#### 7.3.5 稳定性

7.3.5.1 利用示值误差检定数据, 按式 (8) 计算各检定点示值稳定性。气压计各检定点示值稳定性检定记录格式见附录 A。

$$\Delta w_i = |\overline{\Delta p'_i} - \overline{\Delta p'_{wi}}| \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (8)$$

式中:

$\Delta w_i$ ——气压计相邻两个检定周期之间第  $i$  个检定点的示值稳定性, hPa;

$\overline{\Delta p'_{wi}}$ ——上一周期检定证书上第  $i$  个检定点示值误差平均值, hPa。

气压计各检定点示值稳定性的最大值应满足 5.2 要求。

7.3.5.2 气压计各检定点示值稳定性合格, 示值误差合格, 气压计不需进行任何调整; 气压计各检定点示值稳定性合格, 示值误差不合格, 对于具备调整功能的气压计将其示值调整到最大允许误差范围以内, 重新进行示值误差检定。

#### 7.3.6 回程误差

利用示值误差检定数据, 按式 (9) 计算气压计各检定点的回程误差:

$$\Delta p_{ei} = |\overline{\Delta p'_{Di}} - \overline{\Delta p'_{i}}| \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (9)$$

式中：

$\Delta p_{ei}$ ——气压计第  $i$  个检定点回程误差。

气压计各检定点回程误差的最大值应满足 5.3 要求。

#### 7.4 检定结果的处理

经检定的气压计，其计量性能和通用技术要求符合本规程的规定为合格，并出具检定证书（检定证书内页格式第 2 页见附录 B，检定证书内页格式第 3 页见附录 C）；检定不合格的气压计，出具检定结果通知书（检定结果通知书内页格式第 2 页见附录 B，检定结果通知书内页格式第 3 页见附录 D），并注明不合格项目和内容；当两个检定周期之间的示值变化量大于最大允许误差的绝对值，经调整合格后示值检定合格的气压计，出具检定证书，并注明“该气压计不能作为标准器进行量传”；首次检定合格的气压计应注明“首次送检、未经示值稳定性检定”的内容。

#### 7.5 检定周期

气压计的检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

气压计示值检定记录格式

送检单位		记录编号		标准装置名称		标准装置编号												
名称	测量范围	型号规格	出厂编号	最大允许误差/准确度等级	制造单位	证书编号												
气压计	hPa																	
标准器	hPa																	
检定地点		环境温度	℃	环境湿度	%RH	环境气压	hPa	工作介质										
序号	第 1 次压力循环/hPa				第 2 次压力循环/hPa				标准器/hPa		气压计/hPa							
	正行程		反行程		正行程		反行程		示值 平均值 $\bar{p}_i$	修正值 $c$	示值 平均值 $\overline{\Delta p}_i$	高度 差修 正值 $\delta p_H$	正行程	反行程	回程误 差最 大值 $\Delta p_m$	正/反 行程 示值 误差 平均值 最大值	稳定性 $\Delta w_i$	示值修 正值 $-\Delta p_i$
	标准器 示值 $p_{1ij}$	气压计 示值 $p'_{1ij}$	标准器 示值 $p_{2ij}$	气压计 示值 $p'_{2ij}$	标准器 示值 $p_{1ij}$	气压计 示值 $p'_{1ij}$	标准器 示值 $p_{2ij}$	气压计 示值 $p'_{2ij}$					示值误差 平均值 $\overline{\Delta p}_{1i}$	示值误差 平均值 $\overline{\Delta p}_{2i}$				
检定结果		(1) 外观和功能检查				(2) 稳定性绝对值最大值				(3) 回程误差最大值								
结论	根据检定结果,该气压计: <input type="checkbox"/> 合格( <input type="checkbox"/> 示值经过调整, <input type="checkbox"/> 首次送检、未经示值稳定性检定) <input type="checkbox"/> 不合格( <input type="checkbox"/> 示值误差 <input type="checkbox"/> 稳定性 <input type="checkbox"/> 回程误差)																	
检定员			检定日期	年 月 日		核验员			核验日期	年 月 日								

JJG 1084—2013

## 附录 B

## 检定证书/检定结果通知书(内页)格式第 2 页

检定机构授权说明：				
检定环境条件及地点：				
环境温度	℃	地 点		
环境湿度	%RH	其 他		
检定使用的计量（基）标准装置				
名 称	测量范围	不确定度/准确 度等级/ 最大允许误差	计量（基）标准 证书编号	有效期至
检定使用的标准器				
名 称	测量范围	不确定度/ 准确度等级/ 最大允许误差	计量（基）标准 证书编号	有效期至



## 附录 D

## 检定结果通知书(内页)格式第 3 页

检 定 结 果				
1. 外观及功能检查： 2. 稳定性： 3. 回程误差： 4. 检定数据：hPa				
序号	标准器（修正后）	被检气压计		
	平均值	示值平均值	示值误差平均值	示值修正值
检定不合格项目和内容：				
1. 外观及功能检查： 2. 示值误差： 3. 稳定性： 4. 回程误差：				

## 附录 E

## 工作介质高度差引起的误差修正方法

检定时，当标准器压力参考位置与被检气压计压力参考位置不在同一水平面上时，由参考位置高度差引起的示值误差应不超过被检气压计最大允许误差的十分之一，否则，应对气压计示值误差进行修正。

## E.1 气压计各检定点由高度差引起的示值误差修正值计算

气压计各检定点由高度差引起的示值误差修正值按式 (E.1) 计算：

$$\delta p_H = \rho g \Delta h \quad (\text{E.1})$$

式中：

$\delta p_H$ ——气压计第  $i$  个检定点由高度差引起的示值误差修正值，Pa；

$\rho$ ——气体介质密度， $\text{kg}/\text{m}^3$ ；

$g$ ——当地重力加速度， $\text{m}/\text{s}^2$ ；

$\Delta h$ ——标准器压力参考位置与被检气压计压力参考位置的高度差，m。

## E.2 工作介质密度计算

工作介质密度  $\rho$  按式 (E.2) 计算：

$$\rho = \frac{M \times 10^{-3}}{RT} p \quad (\text{E.2})$$

式中：

$M$ ——空气的相对分子质量为 29，氮气的相对分子质量为 28；

$R$ ——气体常数， $R = 8.314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ；

$T$ ——气体热力学温度，K；

$p$ ——标准压力值，Pa。

## E.3 气压计各检定点由高度差引起的压力修正计算

标准器与被检气压计压力参考位置的关系如图 E.1 所示。

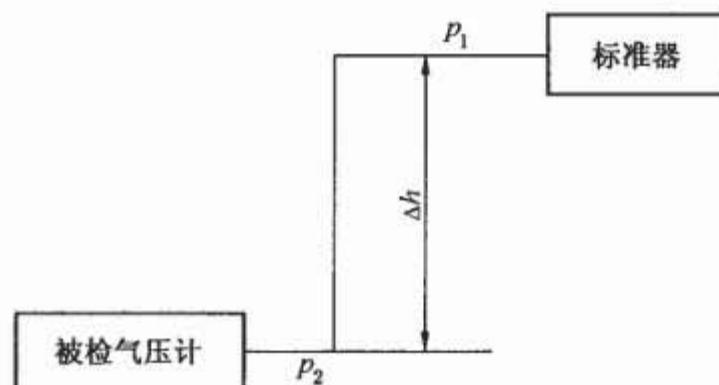


图 E.1 标准器与被检气压计压力参考位置关系示意图

当标准器的压力参考位置高于被检气压计的压力参考位置时， $\Delta h$  为正值；否则， $\Delta h$  为负值。被检气压计的压力值按式 (E.3) 计算：

---

$$p_2 = p_1 + \delta p_H \quad (\text{E. 3})$$

式中：

$p_2$ ——被检气压计压力值，hPa；

$p_1$ ——标准器压力值，hPa。

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 计 量 检 定 规 程  
数 字 式 气 压 计

JJG 1084—2013

国家质量监督检验检疫总局发布

\*

中国质检出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 26 千字  
2013年9月第一版 2013年9月第一次印刷

\*

书号: 155026·J-2821 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



JJG 1084-2013