



黑龙江省地方计量技术规范

JJF (黑) xx-2025

压力显示仪校准规范

Calibration Specification for Presssure Indicators

(审定稿)

202x-xx-xx 发布

202x-xx-xx 实施

黑龙江省市场监督管理局 发布

压力显示仪校准规范

Calibration Specification for Presssure
Indicators

JJF (黑) xx—202x

归 口 单 位：黑龙江省市场监督管理局

主要起草单位：鹤岗市检验检测中心

本规范委托鹤岗市检验检测中心负责解释

本规范主要起草人:

李 昌（鹤岗市检验检测中心）
刘 茜（黑龙江省商务经济研究中心）
于庆龙（佳木斯市检验检测中心）
尹承楠（黑龙江华安精益计量技术研究院有限公司）
柳开智（鹤岗市检验检测中心）
侯 瑞（鹤岗市检验检测中心）
王 榕（中国石油天然气股份有限公司黑龙江鹤岗
销售分公司）

参加起草人:

朱劲松（黑龙江省通河养路总段）
齐 钢（鹤岗市检验检测中心）
林茂红（鹤岗市检验检测中心）

目 录

引言.....	(II)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 术语和计量单位.....	(1)
3.1 术语.....	(1)
3.2 计量单位.....	(1)
4 概述.....	(1)
5 计量特性.....	(2)
5.1 示值误差.....	(2)
5.2 示值变动性.....	(2)
6 校准条件.....	(2)
6.1 环境条件.....	(2)
6.2 测量标准及其他设备.....	(3)
7 校准项目和校准方法.....	(3)
7.1 校准前准备.....	(3)
7.2 示值误差.....	(3)
7.4 示值变动性.....	(4)
8 校准结果表达.....	(4)
8.1 校准记录.....	(4)
8.2 校准结果的处理.....	(4)
9 复校时间间隔.....	(5)
附录 A 校准记录(推荐性)格式.....	(6)
附录 B 校准证书内页(推荐性)格式.....	(7)
附录 C 示值误差不确定度评定示例.....	(8)

引 言

JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范参考了 JJG 882—2019《压力变送器》、JJG 875—2019《数字压力计》、JJF 1008—2008《压力计量名词术语及定义》、JJF 1664—2017《温度显示仪》中的技术要求和方法进行制定。

本规范为首次发布。

压力显示仪校准规范

1 范围

本规范适用于与压力传感器与压力变送器配用的压力显示仪的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 875 数字压力计

JJG 882 压力变送器

JJF 1008 压力计量名词术语及定义

JJF 1664 温度显示仪

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

3 术语和计量单位

3.1 术语

JJF 1008 界定的及以下术语和定义适用于本规范。

3.1.1 压力传感器 *pressure transducer*

一种能感受压力信号，并能按照一定的规律将压力信号转换成可用的输出电信号的器件或装置。

[JJF 1008-2008, 5.1]

3.1.2 压力变送器 *pressure transmitter*

能将压力变量转换为可传输的标准化信号的仪表，其输出信号与压力变量之间有一给定的连续函数关系（通常为线性函数）。

[JJF 1008-2008, 7.1]

3.2 计量单位

压力显示仪使用的法定计量单位为 Pa（帕斯卡），或是它的十进倍数单位：kPa、MPa 等。

4 概述

压力显示仪（以下简称显示仪）是能将压力变送器或压力传感器等仪器的输出信号转换为压力示值的仪表。需要搭配压力变送器或者压力传感器输入信号来显示压力示值，

显示仪的输入信号一般为直流电流信号、直流电压信号以及电阻信号等。其结构示意图见图 1。

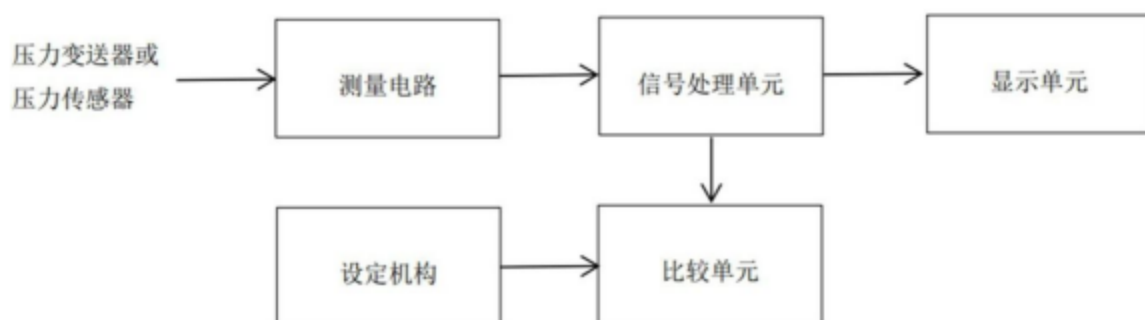


图 1 压力显示仪结构示意图

5 计量特性

5.1 示值误差

压力显示仪的示值误差应满足表 1 的要求。

表 1 压力显示仪最大允许误差

准确度等级	最大允许误差 %FS
0.05	± 0.05
0.075	± 0.075
0.1	± 0.1
0.2	± 0.2
0.25	± 0.25
0.5	± 0.5
1.0	± 1.0
1.5	± 1.5
注：按量程的百分比计算。	

5.2 示值变动性

显示仪的示值变动性应不超过最大允许误差绝对值的 1/3。

注：以上计量特性要求仅供参考，不作为判定依据。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：(15~25)℃；

6.1.2 相对湿度：(20~80)%。

6.2 测量标准及其他设备

测量标准及其他设备见表 2。

表 2 测量标准及其他设备

序号	名称	技术要求
1	标准直流电流源	1) 覆盖被校压力显示仪的输入信号量程范围； 2) 在被校压力显示仪的输入信号量程范围测量标准引入的扩展不确定度不大于被校压力显示仪的最大允许误差绝对值的 1/3；
2	标准直流电压源	
3	标准直流电阻源	
4	标准频率发生器	

注 1：根据压力显示仪输入信号选用相应的标准器。

注 2：可选用不确定度符合要求的其他设备。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准前准备

启动显示仪，连接测量标准和仪器，校准前仪器应通电预热不少于 15min，检查显示位数是否满足准确度等级要求。

7.2 示值误差

连接测量标准和显示仪，一般在显示仪量程范围内均匀选取 5 个校准点(包括上限、下限)，也可以根据客户需求选取校准点。

在整个测量范围内，按照校准点进行逐点校准，调节输入值到校准点。读取显示仪示值，每个校准点测量三次，取显示仪示值的平均值，按公式(1)计算示值误差。

$$\Delta P = \bar{P}_i - P_0 \quad (1)$$

式中：

ΔP ——被校准点的示值误差，Pa；

$\bar{P}_i$ ——第 i 个校准点显示仪实测示值平均值，Pa；

P_0 ——第 i 个校准点的理论值，Pa。

多通道的显示仪，可以按照其相应量程进行逐一校准。

示值误差计算过程中，小数点后保留的位数应以舍入误差小于显示仪最大允许误差的 1/10 为限。在校准结果的处理中，应将误差的末位修约到与显示仪分辨力一致。

7.3 示值变动性

使用7.2中3次测量数据，显示仪的示值变动性按照公式(2)计算：

$$s = \frac{P_{imax} - P_{imin}}{C} \quad (2)$$

式中：

s ——被校准点的示值变动性， P_a ；

P_{imax} ——第*i*个校准点实测示值最大值， P_a ；

P_{imin} ——第*i*个校准点实测示值最小值， P_a ；

C ——极差系数。

以各校准点示值变动性最大值为该显示仪的示值变动性。

8 校准结果表达

8.1 校准记录

校准记录推荐格式参见附录 A。

8.2 校准结果的处理

校准证书由封面和校准数据组成。校准证书内页推荐格式参见附录 B。证书上的信息至少包括以下内容：

- a) 标题，“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- d) 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 对校准规范的偏离的说明；

- n) 校准证书签发人的签名、职务或等效标识;
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明;
- p) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书的声明。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔为 12 个月。

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的, 因此送校单位可根据实际情况自主决定复校的时间间隔。

附录 A

校准记录（推荐性）格式

委托单位：_____

仪器名称：_____ 仪器型号：_____

生产厂家：_____ 仪器编号：_____

校准日期：_____ 校准地点：_____

校准环境：温度_____ 湿度_____

计量标准信息：

仪器名称：_____ 仪器型号：_____

仪器证书编号：_____ 证书有效期：_____

一、外观及功能性检查：

二、示值误差和变动性：

输入标准值 ()	理论值 (被校点) ()	行程	实测示值 ()				示值 误差 ()	示值误差的 不确定度 ($k=2$)	示值 变动性 ()
			第一次	第二次	第三次	平均值			

校准员：_____ 核验员：_____ 校准日期：_____

附录 B

校准证书内页（推荐性）格式

一、外观及功能性检查

二、示值误差和变动性

输入标准值 ()	理论值 (被校点) ()	行程 ()	实测值 ()	示值误差 ()	示值误差的不 确定度 ($k=2$)	示值变动性 ()

附录 C

示值误差不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 测量对象：压力显示仪。

C.1.2 测量标准：数字多用表。

C.1.3 测量依据：JJF XXXX—20XX 《压力显示仪校准规范》。

C.1.4 环境条件：(15~25)℃，相对湿度为37%。

C.2 测量模型

$$\Delta P = P_i - P_0 \quad (\text{C.1})$$

$$P_0 = \frac{P_m}{I_m} \cdot (I_i - I_0) \quad (\text{C.2})$$

式中：

ΔP ——被校准点的示值误差，kPa；

P_i ——第*i*个校准点显示仪实测示值平均值，kPa；

P_0 ——第*i*个校准点的理论值，kPa；

P_m ——显示仪压力量程（1000 kPa）；

I_m ——显示仪电流输入量程（16mA）；

I_i ——标准器输入电流值，mA；

I_0 ——标准器输入电流值，（4mA）。

C.3 不确定度来源分析

不确定度来源主要包括：

——变动性测量引入的标准不确定度 u_1 ；

——显示仪分辨力引入的标准不确定度 u_2 ；

——标准器引入的标准不确定度 u_3 ；

——标准砝码引入的标准不确定度 u_4 ；

C.4 测量不确定度评定

C.4.1 校准数据

按方法要求，测量点应不少于5个，每个测量点均有3个读数，数据详见下表：

校准点/kPa	测量值/kPa			平均值/kPa
	1	2	3	
0	0.0	0.0	0.0	0.0
250	250.3	250.2	250.1	250.2
500	500.3	500.5	500.2	500.3
750	750.3	750.4	750.2	750.3
1000	1000.6	1000.6	1000.6	1000.6

以 550 kPa 校准点进行评定。

C.4.2.1 重复测量引入的标准不确定度 u_1

采用极差法计算变动性，则该校准点由重复测量引入的标准不确定度为：

$$u_1 = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{1.69 \times \sqrt{3}} = 0.10 \text{ kPa}$$

C.4.2.2 分辨力引入的标准不确定度 u_2

压力显示仪分辨力为 0.1 kPa，其半宽为 $0.1 \text{ kPa}/2 = 0.05 \text{ kPa}$ ，服从均匀分布，则该校准点由分辨力引入的标准不确定度为：

$$u_2 = 0.05/\sqrt{3} = 0.029 \text{ kPa}$$

由于变动性和压力显示仪的分辨力的关联性，取两者最大值作为不确定分量。

C.4.2.3 标准器引入的标准不确定度 u_3

数字多用表的最大允许误差为： $\pm (0.05\% \times \text{示值} + 0.0004 \text{ mA})$ 。数字多用表在 500 kPa 校准点的示值误差为 $\pm 0.01 \text{ mA}$ 。按均匀分布，则标准器引起的标准不确定度：

$$u_3 = 0.0064/\sqrt{3} = 0.0037 \text{ mA}$$

C.2.4 合成标准不确定度

$$c_2 = 1, c_3 = 1000/16 \text{ kPa} \cdot \text{mA}^{-1}$$

$$u_c = \sqrt{c_2 u_2^2 + c_3 u_3^2} = 0.25 \text{ kPa}$$

C.2.5 扩展不确定度

取 $k=2$ ，则

$$U = k u_c = 0.5 \text{ kPa}$$

