

ICS 17.100

N 11

备案号: 18302—2006



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7392—2006

代替JB/T 7392—1994

数字压力表

Digital pressure instrument

2006-08-16 发布

2007-02-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 产品分类	1
4 技术要求	2
4.1 工作条件	2
4.2 基本误差	2
4.3 回差	2
4.4 重复性	2
4.5 静压零位误差	2
4.6 零点漂移	3
4.7 稳定性	3
4.8 示值波动	3
4.9 交变负荷	3
4.10 超（静）压	3
4.11 绝缘性能	3
4.12 温度影响	3
4.13 电源电压变化影响	4
4.14 外界磁场影响及电源畸变影响	4
4.15 耐工作环境振动	4
4.16 抗运输环境性能	4
4.17 附加功能	5
4.18 外观	5
5 试验方法	5
5.1 试验条件	5
5.2 标准仪器	5
5.3 试验要求	5
5.4 基本误差试验	5
5.5 回差检验	6
5.6 重复性检验	6
5.7 差压零位误差检验	6
5.8 零点漂移检验	6
5.9 稳定性检验	6
5.10 示值波动检验	6
5.11 交变负荷试验	6
5.12 超（静）压试验	6
5.13 绝缘性能试验	6
5.14 温度影响试验	7

5.15	电源电压变化试验	7
5.16	外界磁场影响及电源畸变影响试验	7
5.17	耐工作环境振动试验	7
5.18	抗运输环境性能试验	7
5.19	附加功能检验	7
5.20	外观检验	7
6	检验规则	7
6.1	出厂检验	7
6.2	型式试验	8
7	标志、包装和贮存	8
7.1	标志	8
7.2	包装	8
7.3	贮存	8

前 言

本标准代替 JB/T 7392—1994《数字压力表》。

本标准与 JB/T 7392—1994 相比，主要变化如下：

- 增加了 0.01 级、0.025 级、0.16 级、0.25 级、0.4 级、1.6 级、2.5 级、4.0 级的精确度等级，删除了 0.2 级、0.5 级的精确度等级；
- 增加了对差压型数字压力表静压零位误差的技术要求及检验方法；
- 提高了温度影响的指标要求；
- 增加了稳定性的内容。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会（SAC/TC124）归口。

本标准起草单位：西安工业自动化仪表研究所、西仪集团有限责任公司压力仪表厂、北京康斯特仪表科技有限公司、雷尔达仪器仪表有限公司。

本标准主要起草人：范丽俊、何欣。

本标准所代替标准的历次版本发布情况：

- JB/T 7392—1994。

数字压力表

1 范围

本标准规定了数字压力表的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存。本标准适用于以压力传感器或压力模块为感压元件的各类数字压力表（以下简称仪表）。

2 规范性引用文件

下列文件中所包含的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误内容）或修订版均不适用于本标准。然而鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验规程 试验 Fc：振动（正弦）试验方法（idt IEC 60068-2-6：1982）

GB/T 15479—1995 工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度技术要求和试验方法

GB/T 17214.3—2000 工业过程测量和控制装置的工作条件 第3部分：机械影响（idt IEC 60654-3：1983）

JB/T 6239.1 工业自动化仪表通用试验方法共模串模干扰影响

JB/T 6239.3 工业自动化仪表通用试验方法电源电压低降影响

JB/T 6239.4 工业自动化仪表通用试验方法电源短时中断影响

JB/T 6239.5 工业自动化仪表通用试验方法电源瞬时过压影响

JB/T 9233.11 外界磁场影响

JB/T 9329—1999 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法

JB/T 15464 仪器仪表包装通用技术条件

3 产品分类

3.1 仪表量程应从以下基本系列中选取：

1.00×10^n 、 1.60×10^n 、 (2.00×10^n) 、 2.50×10^n 、 4.00×10^n 、 (6.00×10^n) (n 为整数)。

注：括号内的数值不推荐选用。

3.2 仪表按测量压力类别分为：

a) 表压压力型；

b) 绝压压力型；

c) 差压压力型。

3.3 仪表按结构型式分为：

a) 分离型：一次仪表（压力传感器或压力模块）与二次仪表（数据采集器、模拟转换器、数据处理器、显示器等）分成两体并由专配电缆相连；

b) 整体型：压力传感器或压力模块与二次仪表为一整体。

3.4 仪表按功能分为：

a) 单功能型：仪表只具有测量压力的功能；

b) 多功能型：仪表除具有测量压力的功能外，还具有测量其他电参数（如电流、电压等）的功能。

3.5 仪表按使用方式分为：

a) 盘装式；

- b) 便携式;
c) 台式。

3.6 仪表接头推荐选用下列规格:

M10×1、M14×1.5、M20×1.5。

注:对仪表接头螺纹有特殊要求时,用户与生产商协商解决。

3.7 仪表精确度等级划分为11个等级:

0.01级、0.025级、0.05级、0.1级、0.16级、0.25级、0.4级、1.0级、1.6级、2.5级、4.0级。

4 技术要求

4.1 工作条件

仪表的工作条件按表1的规定。

表 1

项 目	工作条件			
	参比工作条件		正常工作条件	
	精确度等级 0.01、0.025、0.05、 0.1、0.16	精确度等级 0.25、0.4、1.0、1.6、 2.5、4.0	精确度等级 0.01、0.025、0.05、 0.1、0.16	精确度等级 0.25、0.4、1.0、 1.6、2.5、4.0
温度 ℃	20±2	20±5	5~40	0~50
相对湿度 %	≤80		≤85	≤85
大气压力 kPa	86~106		86~106	
电源电压 V	交流	220×(1±10%)	220×(1±10%)	220×(1±15%)
	直流	允许±1%的偏差		按生产商的规定
	电池	按生产商的规定		按生产商的规定
电源频率 Hz	交流	50×(1±1%)	50×(1±1%)	
谐波含量 %	交流	<2	<2	<5
纹波 %	直流	<0.2	<0.2	<1.0
外界磁场 A/m	外界磁场小至可忽略不计		<400	
环境振动	试验环境周围无振源		应不超过 GB/T 17214.3—2000 中 V.H.2 级的规定	应不超过 GB/T 17214.3—2000 中 V.H.3 级的规定

4.2 基本误差

仪表的基本误差限见表2的规定。

表 2

精确度等级	0.01	0.025	0.05	0.1	0.16	0.25	0.4	1.0	1.6	2.5	4.0
基本误差限 (以量程的%表示)	±0.01	±0.025	±0.05	±0.1	±0.16	±0.25	±0.4	±1.0	±1.6	±2.5	±4.0

4.3 回差

仪表的回差不得大于基本误差限的绝对值。

4.4 重复性

仪表的重复性不得大于基本误差限的绝对值。

4.5 静压零位误差

对于差压压力型的仪表,其静压零位误差不得大于基本误差限的绝对值。

4.6 零点漂移

仪表的零点漂移在 1h 内不得大于基本误差限绝对值的 1/2。

4.7 稳定性

仪表的稳定性不得大于基本误差限的绝对值。

4.8 示值波动

仪表的示值波动不得大于基本误差限绝对值的 1/3。

4.9 交变负荷

仪表应能承受表 3 规定的交变负荷试验。

表 3

测量范围上限值 MPa	交变幅值 (以测量范围上限值的%计)	交变次数
<10	20~80	20000
10~60	25~75	
100~160	30~70	
>160	35~65	

4.10 超(静)压

仪表应能承受表 4 所规定的超(静)压试验。

表 4

测量范围上限值 MPa	负荷值 (以测量范围上限值的%计)		时间 min
	超压	静压	
<10	125	—	5
10~60	115	—	
100~160	110	—	
>160	—	80~90	30

4.11 绝缘性能

4.11.1 绝缘电阻

仪表与地绝缘的端子同外壳(或与地)之间、互相隔离的端子之间的绝缘电阻应不小于表 5 的规定值。

4.11.2 绝缘强度

仪表与地绝缘的端子同外壳(或与地)之间、互相隔离的端子之间的绝缘强度应符合表 6 的规定。

4.12 温度影响

当使用环境温度偏离 20℃±2℃(0.01 级、0.025 级、0.05 级、0.1 级、0.16 级)、20℃±5℃(0.25 级、0.4 级、1.0 级、1.6 级、2.5 级、4.0 级)时,仪表的示值误差(包括零点)分别不应超过式(1)规定的范围:

$$\Delta = \pm (\delta + K\Delta t) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

Δ ——环境温度偏离 20℃±2℃(0.01 级、0.025 级、0.05 级、0.1 级、0.16 级)、20℃±5℃(0.25 级、0.4 级、1.0 级、1.6 级、2.5 级、4.0 级)时,仪表的示值误差允许值,表示方法与基本误差限相同, %;

δ ——4.2 规定的基本误差限绝对值, %;

Δt —— $|t_2 - t_1|$, 单位为℃;

t_2 ——表 1 中,正常工作条件的温度范围内的任意值,单位为℃;

t_1 ——对于 0.01 级、0.025 级、0.05 级、0.1 级、0.16 级的仪表，当 t_2 高于 22℃ 时，为 22℃，当低于 18℃ 时，为 18℃；对于 0.25 级、0.4 级、1.0 级、1.6 级、2.5 级、4.0 级的仪表，当 t_2 高于 25℃ 时，为 25℃，当低于 15℃ 时，为 15℃；

K ——对于 0.01 级、0.025 级、0.05 级、0.1 级、0.16 级的仪表，为 0.1%/10℃；对于 0.25 级、0.4 级的仪表，为 0.25%/10℃；对于 1.0 级、1.6 级的仪表，为 0.40%/10℃；对于 2.5 级、4.0 级的仪表，为 1.0%/10℃。

表 5

额定电压或标称电路电压 (直流或正弦波交流有效值) V	直流试验电压 V	绝缘电阻 MΩ
≤60	100	7
>60~130	250	10
>130~250	500	20

表 6

额定电压或标称电路电压 (直流或正弦波交流有效值) V	试验电压值 kV
<60	0.5
>60~130	1.0
>130~250	1.5

4.13 电源电压变化影响

当电源电压在表 1 规定的范围内变化时，仪表的示值仍应符合基本误差限的要求。

4.14 外界磁场影响及电源畸变影响

4.14.1 外界磁场影响

在频率为 50Hz、强度为 400A/m 的外界磁场影响下，仪表示值的变化量不应超过基本误差限的绝对值的 1/2。

4.14.2 电源瞬时过压影响

对于交流供电的仪表，可参照 JB/T 6239.5 由用户与生产商协商确定由电源瞬时过压对仪表造成的影响。

4.14.3 电源短时中断影响

可参照 JB/T 6239.4 由用户与生产商协商确定由电源短时中断对仪表造成的影响。

4.14.4 电源电压低降影响

对于交流供电的仪表，可参照 JB/T 6239.3 由用户与生产商协商确定由电源电压低降对仪表造成的影响。

4.14.5 共模、串模干扰影响

对于分离型仪表，其共模、串模干扰影响可参照 JB/T 6239.1 由用户与生产商协商确定。

4.15 耐工作环境振动

仪表应能承受表 1 规定的工作环境振动试验。

4.16 抗运输环境性能

仪表在包装条件下，应符合 JB/T 9329—1999 中表 1 的规定。其中：

- a) 低温试验为 -40℃；
- b) 高温、相对湿度项目可不做；
- c) 自由跌落高度为 100mm。

4.17 附加功能

对于多功能型仪表,其测量压力以外的附加功能,生产商应给出输出的接口、指令以及信号的形式和相应的技术要求。

注:输出的模拟信号应优先采用标准化模拟直流电信号。

4.18 外观

- a) 仪表的外观应光洁完好,镀层应均匀,不得有脱落及划痕、损伤等;
- b) 数字显示笔画应齐全,亮度应均匀;
- c) 表上所有标志(包括产品名称、型号、测量范围、精确度等级、商标及出厂日期及编号等)应清晰而准确;
- d) 开关、接插件、功能键应完好牢固,不得有松动和损坏;
- e) 用于绝压测量的仪表,应有绝压标志;
- f) 用于差压测量的仪表,压力输入端应标明高压端(H)、低压端(L)。

5 试验方法

5.1 试验条件

按表 1 参比工作条件。

5.2 标准仪器

标准仪器包括标准压力源以及用于附加功能检验的标准仪器(如多功能数字万用表、标准电流/电压信号发生器等)。

标准仪器的基本误差限的绝对值应不大于被检仪表基本误差限的绝对值的 1/3。

注:对于 0.01 级、0.025 级、0.05 级、0.1 级的仪表,如果以活塞式压力计作为标准仪器,允许标准仪器基本误差限的绝对值不大于被检仪表基本误差限的绝对值的 1/2。

5.3 试验要求

5.3.1 试验前,应按生产商规定的预热时间对仪表进行预热,也可按生产商规定对仪表进行预调,但预调时间应包括在预热时间内。

5.3.2 试验点应均匀分布在仪表量程内。对于 0.01 级、0.025 级、0.05 级、0.1 级、0.16 级、0.25 级、0.4 级的仪表,试验点应至少为 10 个点(包括测量范围上、下限点);对于 1.0 级、1.6 级、2.5 级、4.0 级的仪表,试验点应至少为五个点(包括测量范围上、下限点)。

5.3.3 试验中输入压力应按同一方向逼近试验点,确保输入压力无明显的波动,并在任何试验点上不产生过冲。

5.4 基本误差试验

5.4.1 试验时由下限值平稳地增负荷(正行程)检验各规定的试验点至上限值(真空表不低于当地可抽得极限真空的 90%),并保持 3min,再平稳地减负荷(反行程)检验各规定的试验点至下限值。按式(2)计算试验点上的基本误差。

$$\Delta = \frac{Y_s - Y_b}{Y} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中:

Δ ——基本误差, %;

Y_s ——输出示值,单位为 Pa;

Y_b ——输入标称值,单位为 Pa;

Y ——量程(测量上、下限标称值之差),单位为 Pa。

5.4.2 按上述方法,连续进行三次检验。每次检验的示值基本误差均应符合 4.2 的规定。

5.4.3 差压压力表的基本误差试验:

5.4.3.1 单向差压表的基本误差试验:

使仪表低压端(L)通大气, 高压端(H)与标准仪器相连, 然后按 5.4.1、5.4.2 进行基本误差试验。

5.4.3.2 双向差压表的基本误差试验

使仪表低压端(L)通大气, 高压端(H)与标准仪器相连, 按 5.4.1、5.4.2 进行基本误差试验; 然后使仪表高压端(H)通大气, 低压端(L)与标准仪器相连, 再按 5.4.1、5.4.2 进行基本误差试验。

5.5 回差检验

在 5.4.1 的检验中, 比较每一试验点正、反行程的输出示值, 取其最大的差值, 以量程输出的百分数表示。其结果应符合 4.3 的规定。

5.6 重复性检验

在 5.4.2 的三次检验中, 比较每一检验点同行程的示值, 取其最大的差值, 以量程输出的百分数表示。其结果应符合 4.4 的规定。

5.7 差压零位误差检验

将差压数字表的高压端(H)和低压端(L)相连通, 施加额定静压的 100%压力, 待压力稳定后, 读取静压零位示值, 以量程输出的百分数表示。连续进行三次检验。其结果应符合 4.5 的规定。

5.8 零点漂移检验

在仪表输入压力为零时, 记录仪表初始示值(有调零装置的仪表, 可将初始示值调至零)。然后, 每隔 15min 记录一个示值, 直至 1h。各示值与初始示值的差值中绝对值最大的数值, 以量程的百分数表示即为仪表的零点漂移值。其结果应符合 4.6 的规定。

5.9 稳定性检验

仪表接通电源后, 经过规定的预热时间, 有调零装置的仪表, 可将初始示值调至零。按 5.4.1 进行检验, 记录每一检验点正、反行程示值, 并计算其平均值; 然后, 给仪表输入量程的 30%~70%的压力, 仪表运行 48h 后, 重复进行 5.4.1 的检验, 再次记录每一检验点正、反行程示值并计算其平均值, 比较每一检验点两次平均值, 取其差值, 按式(3)计算每一试验点稳定性。其结果应符合 4.7 的规定。

$$\Delta_w = \frac{\left| \frac{Y_z + Y_f}{2} - \frac{Y'_z + Y'_f}{2} \right|}{Y} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中:

Δ_w ——稳定性, %;

Y_z 、 Y_f ——各试验点在仪表运行 48h 前正、反行程示值, 单位为 Pa;

Y'_z 、 Y'_f ——各试验点在仪表运行 48h 后正、反行程示值, 单位为 Pa。

5.10 示值波动检验

检验前, 有调零装置的仪表, 可将初始示值调至零。给仪表输入测量范围上限值 80%的压力, 待压力系统稳定后, 观察仪表 10min 内的示值变化情况, 读取最大示值与最小示值之差 Δp , 以 $\Delta p/2$ 作为仪表示值波动值。其结果应符合 4.8 的规定。

5.11 交变负荷试验

试验前, 有调零装置的仪表, 可将初始示值调至零。将仪表安装在能产生频率为(60±5)次/min、交变幅度符合表 3 要求的正弦压力设备上, 按表 3 的规定进行 20000 次循环试验后, 检验基本误差、回差、重复性。其结果应符合 4.2、4.3、4.4 的规定。

5.12 超(静)压试验

试验前, 有调零装置的仪表, 可将初始示值调至零。按 4.10 的要求进行超(静)压试验。卸压后恢复 30min, 然后检验基本误差、回差、重复性。其结果应符合 4.2、4.3、4.4 的规定。

5.13 绝缘性能试验

5.13.1 绝缘电阻试验

在参比工作条件下，仪表的绝缘电阻试验按 GB/T 15479—1995 中 5.3 进行。其结果应符合 4.11.1 的规定。

5.13.2 绝缘强度试验

在参比工作条件下，仪表的绝缘强度试验按 GB/T 15479—1995 中 5.4 进行。其结果应符合 4.11.2 的规定。

5.14 温度影响试验

将仪表放入温度试验箱，逐渐升（降）温至表 1 规定的正常工作条件的上（下）限温度，并使仪表承受不低于上限值 80% 的压力，待温度稳定后，保温 2h，然后减负荷至零。按 5.4.1 进行检验，其结果应符合 4.12 的规定。

5.15 电源电压变化试验

将电源电压分别升、降至表 1 中正常工作条件的上、下限值，检验仪表的示值。其结果应符合 4.13 的规定。

5.16 外界磁场影响及电源畸变影响试验

5.16.1 外界磁场影响试验

外界磁场影响试验按 JB/T 9233.11 进行。其结果应符合本标准 4.14.1 的规定。

5.16.2 电源瞬时过压影响试验

电源瞬时过压影响试验按 JB/T 6239.5 进行。其结果应符合本标准 4.14.2 的规定。

5.16.3 电源短时中断影响试验

电源短时中断影响试验按 JB/T 6239.4 进行。其结果应符合本标准 4.14.3 的规定。

5.16.4 电源电压低降影响试验

电源电压低降影响试验按 JB/T 6239.3 进行。其结果应符合本标准 4.14.4 的规定。

5.16.5 共模、串模干扰影响试验

共模、串模干扰影响试验按 JB/T 6239.1 进行。其结果应符合本标准 4.14.5 的规定。

5.17 耐工作环境振动试验

按 GB/T 2423.10 的方法对仪表进行试验。0.01 级、0.025 级、0.05 级、0.1 级和 0.16 级的仪表，试验参数按 GB/T 17214.3—2000 中 V.H.2 级的规定；0.25 级、0.4 级、1.0 级、1.6 级、2.5 级和 4.0 级的仪表，试验参数按 GB/T 17214.3—2000 中 V.H.3 级的规定。试验时，应使仪表承受测量范围上限值的 50% 的负荷。试验中，观察仪表的示值不得大于基本误差限。试验后，检验仪表的基本误差、回差、重复性。其结果应符合本标准 4.2、4.3、4.4 的规定。

5.18 抗运输环境性能试验

按 JB/T 9329 的规定和本标准 4.16 的要求进行试验。试验后，检验仪表的基本误差、回差、重复性。其结果应符合本标准 4.2、4.3、4.4 的规定。

5.19 附加功能检验

对于仪表的附加功能的检验，可参照相应的标准或生产商给出的技术文件。

5.20 外观检验

先目测检查仪表的外表及应有的标志，然后检查开关、功能键、接插件，最后接通电源，检查仪表的数字显示笔画及亮度。其结果应符合 4.18 的规定。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 检验项目

- a) 基本误差；
- b) 回差；

- c) 重复性;
- d) 绝缘性能;
- e) 外观。

6.1.2 判定规则

由生产商检验部门按出厂检验项目对仪表进行逐台检验。一台仪表若有一项不合格,即判定该仪表为不合格产品,只有出厂检验项目全部合格的产品,才能被判定为合格品,经检验合格的仪表需附有产品合格证明书方可出厂。

6.2 型式试验

6.2.1 试验项目

有下列情况之一者,应按本标准的全部技术要求进行型式试验。

- a) 新研制的产品;
- b) 当设计、工艺、材料及元器件等方面有重大变更时;
- c) 成批生产的仪表,应四年进行一次;
- d) 停止生产的产品再次生产时。

6.2.2 抽样及判定规则

型式试验应从出厂检验合格的产品中随机抽取三台作为受试样机。试验中,在 6.2.1 的 a)、b) 两种情况下,若有一台样机出现一个项目不合格时,试验不通过。在 6.2.1 的 c)、d) 两种情况下,若有一台样机出现一个项目不合格时,需加倍抽取样机再行试验。在试验样机的所有试验项目均合格后,型式试验通过,否则型式试验不予通过。

7 标志、包装和贮存

7.1 标志

仪表应有铭牌,铭牌上标明:

- a) 生产商及商标;
- b) 仪表名称及型号;
- c) 精确度等级及测量范围;
- d) 生产日期及产品编号。

7.2 包装

仪表的包装应符合 JB/T 15464 的规定。其中,包装防护类型由生产商自定。

7.3 贮存

仪表应贮存在通风、干燥、无腐蚀性气体的室内。
