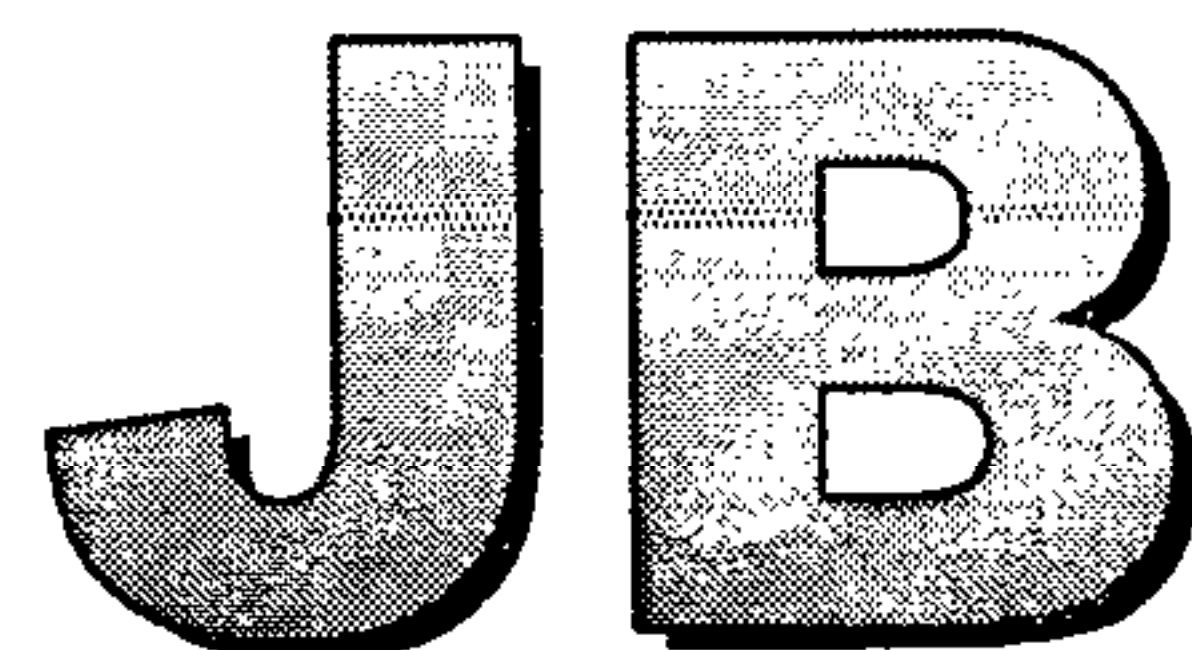


ICS 17.100

N 11

备案号: 20771—2007



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10726—2007

扩散硅式压力变送器

Silicon-diffused pressure transmitters



2007-05-29 发布

2007-11-01 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 分类与命名	1
3.1 分类	1
3.2 型号标记	1
4 基本参数	2
4.1 测量范围	2
4.2 工作压力（静压）	2
4.3 输出	2
4.4 传输形式	2
4.5 过载上限值	2
4.6 工作条件	2
5 要求	3
5.1 详细规范	3
5.2 外观	3
5.3 主要技术指标	3
6 试验方法	6
6.1 试验条件	6
6.2 外观	6
6.3 与精确度有关的技术指标	6
6.4 有关影响量的技术指标	6
6.5 磁场影响	8
6.6 过载影响	8
6.7 始动漂移	9
6.8 绝缘电阻	9
6.9 绝缘强度	9
6.10 电源短时中断影响	9
6.11 输出交流分量	9
6.12 输出值抖动量	9
6.13 振动	9
6.14 跌落	9
6.15 零点长期稳定性	9
6.16 防爆	10
7 检验规则	10
7.1 出厂检验	10
7.2 型式检验	10
8 标志、包装、运输及贮存	11

8.1 标志.....	11
8.2 包装.....	11
8.3 运输.....	11
8.4 贮存.....	11
附录 A (规范性附录) 准确度指标的计算方法	12
A.1 实际工作特性	12
A.2 理论工作直线	12
A.3 准确度 (ξ)	12
表 1 与精确度等级有关的技术指标	3
表 2 有关影响量的技术指标	4
表 3 检验项目及顺序	10

前 言

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由机械工业仪器仪表元器件标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：沈阳仪表科学研究所、昆山双桥传感器测控技术有限公司、国家仪器仪表元器件质量监督检验中心。

本标准主要起草人：张卫、王文襄、李振波、郑殿忠、徐秋玲、于振毅。

本标准首次发布。

扩散硅式压力变送器

1 范围

本标准规定了扩散硅式压力变送器的产品分类、型号命名、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于扩散硅式压力变送器（以下简称变送器）的生产、使用、验收和质量管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）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 2829—2002 周期检查计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）
 GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分：通用要求（eqv IEC 60079-0: 1998）
 GB 3836.2—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分：隔爆型“d”（eqv IEC 60079-1: 1990）
 GB 3836.4—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分：本质安全型“i”（eqv IEC 60079-11: 1999）
 GB 4208—1993 外壳防护等级（IP代码）（eqv IEC 529: 1989）
 GB 9969.1—1998 工业产品使用说明书 总则
 GB/T 13264—1991 不合格品率的小批计数抽样检查程序及抽样表
 GB/T 14436—1993 工业产品保证文件 总则
 GB/T 15464—1995 仪器仪表包装通用技术条件
 GB/T 17614.1—1998 工业过程控制系统用变送器 第1部分：性能评定方法（idt IEC 60070: 1984）
 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

3 分类与命名

3.1 分类

3.1.1 按不同被测量类型，变送器分为：

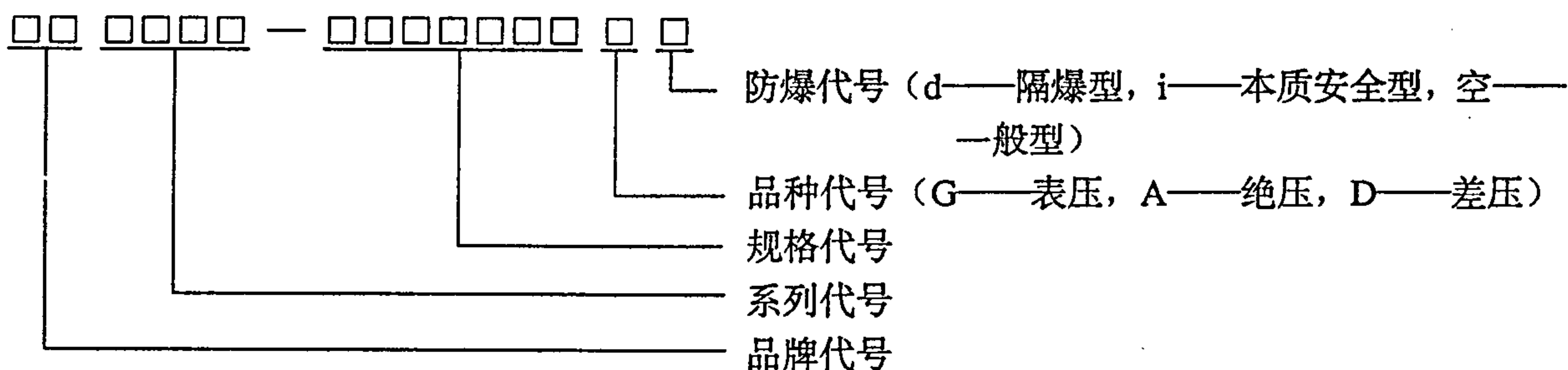
表压（G）、绝压（A）、差压（D）。

3.1.2 按现场使用要求，变送器分为：

一般型和防爆型。

3.2 型号标记

变送器型号按以下标记：



4 基本参数

4.1 测量范围

变送器的测量范围应符合详细规范的规定。除另有规定外，变送器测量范围推荐从下列数据中选取：

1×10^n 、 1.6×10^n 、 2×10^n 、 2.5×10^n 、 3×10^n 、 4×10^n 、 5×10^n 、 6×10^n 、 8×10^n 。

其中 $n=0, 1, 2, 3 \dots$ 。

测量范围的单位为：Pa、kPa、MPa、GPa。

4.2 工作压力（静压）

变送器（差压）的工作压力推荐从下列数据中选取：

250kPa、400kPa、600kPa、1MPa、1.6MPa、2.5MPa、4MPa、6MPa、10MPa、16MPa、25MPa、32MPa、40MPa、50MPa、64MPa。

4.3 输出

变送器的输出可分为模拟输出、模拟与数字混合输出和数字输出。

4.3.1 模拟输出

变送器的输出信号为 4mA~20mA 直流电流信号、0mA~10mA 直流电流信号、0mA~20mA 直流电流信号、0V~5V 直流电压信号、0V~10V 直流电压信号、0.5V~4.5V 直流电压信号。

推荐输出形式：4mA~20mA 直流电流信号。

4.3.2 混合输出

变送器的输出信号除 4mA~20mA 直流电流信号外，同时在其输出的直流电流信号上调制了数字信号，如符合 HART 协议的变送器等。

4.3.3 数字输出

变送器的输出信号为数字，如符合 FF 协议的变送器等。

4.4 传输形式

变送器的传输形式为二线制、三线制、四线制。

推荐传输形式：二线制。

4.5 过载上限值

变送器所能承受过载试验的试验压力上限值（满量程的倍数）应优先从下列数据中选取：

1.25 倍、1.5 倍、2 倍、3 倍、5 倍、10 倍。

4.6 工作条件

环境温度下限值优先从下列数据中选取：

-55℃、-40℃、-30℃、-25℃、-20℃、-10℃、0℃。

注：敏感元件工作在 0℃ 以下时，要求被测量介质不能凝固，或部分凝固。

环境温度上限值优先从下列数据中选取：

50℃、60℃、70℃、80℃、85℃、90℃、100℃、125℃。

相对湿度：5%~95%（25℃时）。

大气压力：86kPa~106kPa。

交流外磁场： $\leq 400\text{A/m}$ 。

额定工作电压：24V DC、 $\pm 15\text{V DC}$ 。

推荐额定工作电压：24V DC。

工作电压范围：推荐 24V $\pm 12\text{V DC}$ 。

防护等级应符合 GB 4208 的规定，优先从下列数据中选取：

IP65、IP67。

5 要求

5.1 详细规范

详细规范的制定由生产厂根据本标准结合变送器的具体技术参数制定；详细规范必须符合本标准的相关规定；本标准没有规定的，详细规范可引用其他相关标准，并在规范性引用文件中标明所引用标准。

5.2 外观

变送器外观应符合下列要求：

- a) 壳体表面光洁、完好，无划痕及其他损伤；
- b) 产品铭牌、标牌等完整，并牢固地固定在外壳上；
- c) 仪表内不得有灰尘、残渣等杂物；
- d) 防爆产品的防爆标志应明显、清晰。

5.3 主要技术指标

5.3.1 与精确度等级有关的技术指标

5.3.1.1 准确度、端基一致性、回差、重复性、死区的选取原则

根据变送器的精确度等级，其相应的准确度、端基一致性、回差、重复性、死区等指标应符合相应等级或更高等级的要求，见表 1。

表 1 与精确度等级有关的技术指标

项 目	精 确 度 等 级						
	0.05	0.075	0.10	0.25	0.50	1.00	2.00
准确度 %FS	±0.05	±0.075	±0.1	±0.25	±0.5	±1.0	±2.0
端基一致性 %FS	≤0.03	≤0.04	≤0.075	≤0.15	≤0.25	≤0.50	≤1.50
回差 %FS	≤0.02	≤0.035	≤0.05	≤0.10	≤0.15	≤0.25	≤1.00
重复性 %FS	≤0.02	≤0.035	≤0.05	≤0.10	≤0.15	≤0.25	≤1.00
死区 %FS	≤0.02	≤0.03	≤0.05	≤0.1	≤0.1	—	—

注 1：准确度：是系统误差与随机误差的综合反映。
注 2：FS 为满量程，以下同。
注 3：变送器的满量程小于或等于 6kPa 时不考虑死区。

5.3.1.2 准确度

根据不同的精确度等级，变送器的准确度宜从表 1 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.1.3 端基一致性（非线性）

根据不同的精确度等级，变送器的端基一致性宜从表 1 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.1.4 回差

根据不同的精确度等级，变送器的回差宜从表 1 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.1.5 重复性

根据不同的精确度等级，变送器的重复性宜从表 1 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.1.6 死区

根据不同的精确度等级，变送器的死区宜从表 1 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.2 有关影响量的技术指标

5.3.2.1 有关影响量的技术指标的选取原则

根据不同的精确度等级，变送器的有关影响量的影响指标应符合详细规范的规定。变送器有关影响量影响的允许值推荐从表 2 对应的精确度等级或更高等级选取。

表 2 有关影响量的技术指标

项 目		精 确 度 等 级						
		0.05	0.075	0.10	0.25	0.50	1.00	2.00
输出负载影响（适用于电流输出） %FS		≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.125	≤0.25	≤0.50	≤1.0
电源电压变化影响 %FS		≤0.01	≤0.02	≤0.025	≤0.025	≤0.05	≤0.10	≤0.2
温度影响 %FS/°C	零点	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.02
	满量程输出	≤0.01	≤0.01	≤0.02	≤0.02	≤0.02	≤0.02	≤0.02
单向静压影响 %FS	零点	≤0.10	≤0.15	≤0.20	≤0.50	≤1.00	≤1.5	≤2.0
	满量程输出 （零点调整后）	≤0.02	≤0.035	≤0.05	≤0.10	≤0.15	≤0.25	≤1.00
	精确度指标	应符合 5.3.1 的要求（仅适用于差压变送器）						
静压影响 %FS	零点	≤0.10	≤0.15	≤0.20	≤0.50	≤1.00	≤1.5	≤2.0
	满量程输出 （零点调整后）	≤0.02	≤0.035	≤0.05	≤0.10	≤0.15	≤0.25	≤1.00
	精确度指标	应符合 5.3.1 的要求（仅适用于差压变送器）						
磁场影响 %FS		≤0.05	≤0.075	≤0.10	≤0.25	≤0.50	≤1.0	≤2.0
过载影响 %FS		≤0.05	≤0.10	≤0.10	≤0.10	≤0.10	≤0.10	≤0.20
始动漂移 %FS		≤0.025	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.10
绝缘电阻 MΩ		推荐从下列数值中选取： ≥20MΩ，≥50MΩ，≥100MΩ，≥200MΩ，≥500MΩ。 测量用直流电压值推荐采用： 100V、250V、500V、1000V。						
绝缘强度 V		测量用交流电压应从下列数据中选取： 100V、250V、500V、1000V、1500V、2000V。						
电源短时中断影响 %FS		≤0.025	≤0.05	≤0.10	≤0.10	≤0.10	≤0.10	≤0.10
输出交流分量 mV		≤5	≤5	≤10	≤10	≤20	≤20	≤20
输出值抖动量 μA		≤16	≤16	≤16	≤32	≤32	≤32	≤32
振动 %FS		≤0.025	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤0.10	≤0.10	≤0.20
跌落 %FS		≤0.025	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤0.10	≤0.10	≤0.20
零点长期稳定性 %FS		≤0.025	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤0.10	≤0.10	≤0.20

5.3.2.2 输出负载影响

根据不同的精确度等级,输出负载对变送器影响的允许值宜从表 2 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.2.3 电源电压变化影响

根据不同的精确度等级,电源电压变化对变送器影响的允许值宜从表 2 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.2.4 温度影响

根据不同的精确度等级,温度对变送器影响,包括零点温漂和满量程输出温漂,其允许值宜从表 2 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.2.5 单向静压影响(仅适用于差压变送器)

根据不同的精确度等级,单向静压对变送器影响的允许值宜从表 2 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.2.6 静压影响(仅适用于差压变送器)

根据不同的精确度等级,静压对变送器影响的允许值宜从表 2 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.2.7 磁场影响

根据不同的精确度等级,磁场对变送器影响的允许值宜从表 2 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.2.8 过载影响(适用于除差压以外的其他各类变送器)

根据不同的精确度等级,过载对变送器影响的允许值宜从表 2 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.2.9 始动漂移影响

根据不同的精确度等级,始动漂移对变送器影响的允许值宜从表 2 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.3 绝缘电阻

变送器电源端子与壳体之间的绝缘电阻推荐从表 2 中选取。

5.3.4 绝缘强度

变送器电源端子与壳体之间的绝缘强度推荐从表 2 中选取,试验后,应无飞弧和击穿现象。

5.3.5 电源短时中断影响

变送器电源短时中断前后稳态值变化量宜从表 2 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.6 输出交流分量

变送器加 250Ω 纯电阻负载,测量负载电阻上的交流电压有效值,其值推荐从表 2 中选取。

5.3.7 输出值抖动量

变送器输出值的抖动量推荐从表 2 中选取。

5.3.8 振动

变送器经过振动试验后,其机械结构性能应良好,零点输出、满量程输出的变化量和过载影响允许值宜从表 2 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.9 跌落

变送器经过跌落试验后,其零点输出、满量程输出的变化量宜从表 2 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.10 零点长期稳定性

变送器的零点长期稳定性,宜从表 2 对应的精确度等级或更高等级选取。

5.3.11 防爆

需要在防爆场合使用的变送器必须取得隔爆型或本质安全型防爆许可证。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 一般试验条件

- a) 环境温度：15℃~35℃。
- b) 相对湿度：45%~75%。
- c) 电源电压：24 (1±1%) V DC，纹波含量：≤50mV。
- d) 输出信号变化应平稳、均匀。
- e) 接通电源后稳定 30min。
- f) 除地磁场外，无其他外界磁场干扰，无振动。
- g) 环境大气压：86kPa~106kPa。
- h) 为了便于检测，一般可以将变送器输出电流在 250Ω负载电阻两端的电压降作为变送器的输出信号，单位为 V。负载电阻要求：250 (1±0.02%) Ω。

6.1.2 参比试验环境条件

- a) 温度：20℃±2℃；
- b) 相对湿度：65%±5%；
- c) 压力：86kPa~106kPa；
- d) 负载电阻：250 (1±0.02%) Ω。

6.2 外观

采用目视检查，结果应符合 5.2 的要求。

6.3 与精确度有关的技术指标

6.3.1 与精确度有关的技术指标试验方法

与精确度有关的技术指标试验，按 GB/T 17614.1—1998 中 6.1 规定的方法进行，循环次数为三次。

6.3.2 准确度

按公式 (A.9) 计算变送器的准确度，结果应符合 5.3.1.2 的要求。

6.3.3 端基一致性 (非线性)

按 GB/T 17614.1 中 6.1.3 端基一致性规定的方法进行，结果应符合 5.3.1.3 的要求。

6.3.4 回差

按 GB/T 17614.1 中 6.1.4 回差规定的方法进行，结果应符合 5.3.1.4 的要求。

6.3.5 重复性

按 GB/T 17614.1 中 6.1.5 重复性规定的方法进行，循环次数为三次，结果应符合 5.3.1.5 的要求。

6.3.6 死区

按 GB/T 17614.1 中 6.1.6 死区规定的方法进行，结果应符合 5.3.1.6 的要求。

6.4 有关影响量的技术指标

6.4.1 输出负载变化影响

在变送器满量程的 10%、50%、100%处施加压力，同时，在各个不同压力点将变送器的输出负载从 250Ω变化到 600Ω，每次间隔 50Ω，测量各压力点下负载变化时变送器的输出值。按公式 (1) 计算，结果应符合 5.3.2.2 的要求。

$$I_{\Delta} = \left| \frac{\Delta P_i}{Y_{FS}} \right|_{\max} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

I_{Δ} ——输出负载变化引起的输出变化；

ΔP_i ——满量程 10%、50%、100%输出时，各负载点的实测输出值分别与输出负载为 250Ω时输出值的差值，单位为 mA 或 V；

Y_{FS} ——静态校准的满量程输出值，单位为 mA 或 V。

6.4.2 电源电压变化影响

在变送器满量程的 10%、50%、100%处施加压力，同时，在各个不同压力点将变送器的电源电压从 24V 增加到 26.4V、从 24V 降到 21.6V，测量各压力点下电源电压变化时变送器的输出值。按公式 (2) 计算，其结果应符合 5.3.2.3 的要求。

$$V_{\Delta} = \left| \frac{\Delta P_i}{Y_{FS}} \right|_{\max} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

V_{Δ} ——电源电压变化引起的输出变化；

ΔP_i ——满量程 10%、50%、100%输出时，21.6V、26.4V 的实测输出值分别与电源电压 24V 时输出值的差值，单位为 mA 或 V。

6.4.3 温度影响

按 GB/T 17614.1 中 6.2.10 规定的方法进行，全温区至少取包括上限温度、参比温度、下限温度以及上限温度与参比温度的中间温度、参比温度与下限温度的中间温度五个温度点下的零点和满量程变送器输出值，按公式 (3)、公式 (4) 计算，结果应符合 5.3.2.4 的要求。

$$T_0 = \left| \frac{\frac{P_{Li} - P_{L20}}{Y_{FS}}}{|t_i - t_{20}|} \right|_{\max} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

$$T_F = \left| \frac{\frac{P_{Hi} - P_{H20}}{Y_{FS}}}{|t_i - t_{20}|} \right|_{\max} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中：

t_i ——各测量点的温度值，单位为 $^{\circ}\text{C}$ ；

t_{20} ——参比温度值 ($t_{20}=20^{\circ}\text{C}$)；

P_{Li} ——各温度测量点零点的输出值，单位为 mA 或 V；

P_{L20} —— 20°C 时，零点的输出值，单位为 mA 或 V；

P_{Hi} ——各温度测量点满量程的输出值，单位为 mA 或 V；

P_{H20} —— 20°C 时，满量程的输出值，单位为 mA 或 V；

T_0 ——温度变化引起的零点输出变化；

T_F ——温度变化引起的满量程输出变化。

6.4.4 单向静压影响 (仅适用于差压变送器)

在变送器一侧施加压力，并缓慢增加到由 4.2 规定的工作压力值，保压 1min 后，将压力缓慢降到零。试验前，测量零点输出和满量程输出，卸载 5min 后，再次测量零点输出和满量程输出 (测量满量程输出前，允许调整零点)；另一侧测量方法相同。按公式 (5)、公式 (6) 计算，其结果应符合 5.3.2.5 的要求。

$$P_0 = \left| \frac{P_{0h} - P_{0q}}{Y_{FS}} \right|_{\max} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

$$P_F = \left| \frac{P_{Fh} - P_{Fq}}{Y_{FS}} \right|_{\max} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- P_0 ——单向静压影响引起的零点输出变化;
- P_F ——单向静压影响引起的满量程输出变化;
- P_{0h} ——单向静压试验后的零点输出值, 单位为 mA 或 V;
- P_{0q} ——单向静压试验前的零点输出值, 单位为 mA 或 V;
- P_{Fh} ——单向静压试验后的满量程输出值, 单位为 mA 或 V;
- P_{Fq} ——单向静压试验前的满量程输出值, 单位为 mA 或 V。

6.4.5 静压影响 (仅适用于差压变送器)

6.4.5.1 出厂试验

在由 4.2 规定工作压力的 50%、100% 处, 在变送器两侧同时施加压力。试验前, 测量零点输出和满量程输出值, 加压后, 保持 1min, 卸载 1min 后, 再次分别测量各压力点的零点输出和满量程输出值 (测量满量程输出前, 允许调整零点), 按公式 (7)、公式 (8) 计算, 其结果应符合 5.3.2.6 的要求。

$$P_0 = \left| \frac{P_{Li} - P_{L0}}{Y_{FS}} \right|_{\max} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

$$P_F = \left| \frac{P_{Fi} - P_{F0}}{Y_{FS}} \right|_{\max} \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- P_0 ——静压影响引起的零点输出变化;
- P_F ——静压影响引起的满量程输出变化;
- P_{L0} ——静压试验前的零点输出值, 单位为 mA 或 V;
- P_{F0} ——静压试验前的满量程输出值, 单位为 mA 或 V;
- P_{Li} ——静压试验各工作压力点的零点输出值, 单位为 mA 或 V;
- P_{Fi} ——静压试验各工作压力点的满量程输出值, 单位为 mA 或 V。

6.4.5.2 型式试验

在变送器两侧同时施加压力, 并缓慢增加到由 4.2 规定的工作压力值, 保压 1min 后, 按 6.3 的要求进行与精确度有关的试验。其结果应分别符合 5.3.1.1~5.3.1.4 及 5.3.1.6 的要求。

6.5 磁场影响

将变送器置于磁场强度为 400A/m 的电网频率交变磁场中, 分别在相互垂直的三个磁场方向上改变相位 ($0^\circ \sim 360^\circ$) 进行试验。试验分别在满量程的 10% 和 90% 处进行, 测量变送器的输出变化量, 结果应符合 5.3.2.7 的要求。

6.6 过载影响 (适用于除差压以外的其他各类变送器)

对变送器施加压力并缓慢增加到由 4.5 规定的过载值, 保压 1min 后, 将压力缓慢降到零。试验前, 测量零点输出和满量程输出, 卸载 5min 后, 再次测量零点输出和满量程输出, 按公式 (9)、公式 (10) 计算, 其结果应符合 5.3.2.8 的要求。

$$G_0 = \left| \frac{G_{0h} - G_{0q}}{Y_{FS}} \right|_{\max} \times 100\% \dots\dots\dots (9)$$

$$G_F = \left| \frac{G_{Fh} - G_{Fq}}{Y_{FS}} \right|_{\max} \times 100\% \dots\dots\dots (10)$$

式中:

- G_0 ——过载影响引起的零点输出变化;
- G_F ——过载影响引起的满量程输出变化;
- G_{0h} ——过载试验后的零点输出值, 单位为 mA 或 V;
- G_{0q} ——过载试验前的零点输出值, 单位为 mA 或 V;

G_{Fh} ——过载试验后的满量程输出值，单位为 mA 或 V；

G_{Fq} ——过载试验前的满量程输出值，单位为 mA 或 V。

6.7 始动漂移

试验前，变送器应在室温下放置 24h，但不接电源。

对变送器施加一个满量程 10% 的输入，并在 5 min、1h、4h 时测量输出值；断开电源和输入，在室温下放置 24h 后，对变送器施加一个满量程 90% 的输入，并在 5min、1h、4h 时测量输出值。按公式 (11) 计算始动漂移，结果应符合 5.3.2.9 的要求。

$$M = \frac{|V_i - V_5|_{\max}}{Y_{FS}} \times 100\% \dots\dots\dots (11)$$

式中：

M ——始动漂移；

V_i ——对应满量程 10% 或 90% 输入时，1h 或 4h 的测量输出值，单位为 mA 或 V；

V_5 ——对应满量程 10% 或 90% 输入时，5min 的测量输出值，单位 mA 或 V。

6.8 绝缘电阻

将变送器的电源端子短路后用绝缘电阻测试仪器测量所有端子(接地端子除外)与壳体之间的正向、反向绝缘电阻，结果应符合 5.3.3 的要求。

6.9 绝缘强度

将变送器电源端子短路后将测试电压加在所有端子(接地端子除外)和壳体之间，测试电压从零平稳升高到由表 2 中规定选取的电压，保持 1min，结果应符合 5.3.4 的要求。

6.10 电源短时中断影响

接通电源，将变送器的输入压力保持在满量程的 50% 处，待输出稳定后中断电源，中断时间为 500ms；该中断试验共重复 10 次，两次试验的时间间隔应大于中断时间的 10 倍。再次通电，每次通电后观察并记录输出值的最大正、负瞬时变化量，并用满量程输出的百分数表示，结果应符合 5.3.5 的要求。

6.11 输出交流分量

对变送器施加满量程 0%、50%、100% 的压力，测量变送器输出在负载电阻 250Ω 两端的交流电压的最大有效值，结果应符合 5.3.6 的要求。

6.12 输出值抖动量

测量变送器的上限输出，观察并记录输出值的抖动量，具体试验条件参照详细规范，结果应符合 5.3.7 的要求。

6.13 振动

按 GB/T 17614.1—1998 中 6.2.14 规定的方法进行，结果应符合 5.3.8 的要求。

6.14 跌落

按 JB/T9329 规定的方法进行试验，结果应符合 5.3.9 的要求。

6.15 零点长期稳定性

试验前，变送器应放在接近室温的试验箱内 24h，试验箱内温度波动应小于 ±1℃。测量变送器零点输出信号，运行 30 天。试验期间，每隔 24h 测量一次输出值，按公式 (12) 计算长期稳定性，结果应符合 5.3.10 的要求。

$$S = \left| \frac{L_i - L_0}{Y_{FS}} \right|_{\max} \times 100\% \dots\dots\dots (12)$$

式中：

L_i ——试验期间测量的第 i 点零点输出，单位为 mA 或 V；

L_0 ——试验起始点零点输出，单位为 mA 或 V。

6.16 防爆

防爆许可证必须到具备爆炸性气体环境资质的部门取得，采用标准为 GB 3836.1、GB 3836.2 和 GB 3836.4。变送器的防爆性能应满足 5.3.11 的要求。

7 检验规则

7.1 出厂检验

每台变送器必须经出厂检验，由质检部门确认合格后方可出厂，并附带说明书和产品合格证。产品说明书应按 GB/T 9969.1 规定编写；合格证应按 GB/T 14436 的规定编写。

出厂检验项目见表 3，检验顺序按表 3 进行。

出厂检验有一项不合格不能出厂。

表 3 检验项目及顺序

序号	检验项目	技术要求章条号	试验方法章条号	出厂检验项目	型式检验项目	不合格类型
1	外观	5.2	6.2	√	√	C
2	准确度	5.3.1.1	6.3.1	√	√	A
3	端基一致性（非线性）	5.3.1.2	6.3.2	√	√	B
4	回差	5.3.1.3	6.3.3	√	√	B
5	重复性	5.3.1.4	6.3.4	√	√	B
6	死区	5.3.1.5	6.3.5	—	√	C
7	输出负载影响	5.3.2.1	6.4.1	—	√	B
8	电源变化影响	5.3.2.2	6.4.2	—	√	B
9	温度影响	5.3.2.3	6.4.3	—	√	B
10	单向静压	5.3.2.4	6.4.4	—	√	B
11	静压（出厂试验）	5.3.2.5	6.4.5.1	√	—	B
12	静压（型式试验）	5.3.2.5	6.4.5.2	—	√	B
13	磁场影响	5.3.2.6	6.5	—	√	B
14	过载影响	5.3.2.7	6.6	—	√	B
15	始动漂移	5.3.2.8	6.7	—	√	B
16	绝缘电阻	5.3.3	6.8	√	√	A
17	绝缘强度	5.3.4	6.9	√	√	A
18	电源短时中断影响	5.3.5	6.10	—	√	C
19	输出交流分量	5.3.6	6.11	—	√	C
20	输出值抖动量	5.3.7	6.12	—	√	B
21	振动	5.3.8	6.13	—	√	B
22	跌落	5.3.9	6.14	—	√	B
23	零点长期稳定性	5.3.10	6.15	—	√	B
24	防爆	5.3.11	6.16	—	☆	A

注 1：“√”为检验项目，“—”为不检验项目。
注 2：“☆”标志项目为防爆型变送器必做，一般型变送器可以不做。

7.2 型式检验

7.2.1 检验规定

新产品定型时；正常生产周期达三年，产品的结构、工艺、材料进行改进可能影响性能时；连续停

产超过一年又恢复生产时，都应进行型式检验。

型式检验若有一台样品检测不合格，则判定型式检验不合格。

7.2.2 检验项目

型式检验项目见表 3，检验顺序按表 3 进行。

7.2.3 抽样、合格判定

型式检验的抽样及判断按 GB/T 2829 的规定进行，采用判别水平 $DL=I$ 、一次抽样方案、不合格品数判断方法。对于 A 类、B 类、C 类不合格项，均采用不合格质量水平 $RQL=30$ ，判定数组 $A_c=0$ 、 $R_c=1$ ， $n=3$ 。每台样品检测，若有一个 A 类不合格，即判为不合格；若有一个 B 类不合格和一个 C 类不合格，也判定为不合格；若有三个 C 类不合格，也判定为不合格。

判定数组样本共三台，由质量管理部门按随机方式抽取，生产部门提供的样品基数应不少于 10 台。样品数量少于 10 台时，型式检验的抽样及判断按 GB/T 13264 的规定协商进行。

7.2.4 对不合格判定的处理

检验结果被判定为不合格时，质检管理部门应组织相关人员分析造成不合格原因，对相应的同批产品提出处理意见，并敦促生产部门采取改进措施。改进后生产的首批产品应重新进行型式试验。检验项目为上一次型式检验判定不合格的项目，抽样和判别按 7.2.3 的规定进行。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 在变送器外壳的适当位置应标明：

- a) 产品名称、型号；
- b) 量程范围、输入信号种类；
- c) 生产日期与出厂编号；
- d) 生产单位及商标。

8.1.2 在变送器的包装（盒）箱表面应标有运输标志，标明：

- a) 产品名称及型号规格；
- b) 收货单位；
- c) 发货单位；
- d) 注意标志。

8.2 包装

8.2.1 变送器包装

变送器包装应符合 GB/T 15464 的规定。

8.2.2 随机文件：

- a) 装箱单；
- b) 产品合格证；
- c) 安装使用说明书；
- d) 其他相关文件资料。

8.3 运输

包装成箱的变送器允许采用各种运输工具运输。在运输中应轻拿轻放，避免碰撞和雪、雨淋湿。

8.4 贮存

变送器应存放在温度 $10^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 75% 的通风环境内，环境中不得含有腐蚀性气体。

附 录 A
(规范性附录)
准确度指标的计算方法

A.1 实际工作特性

在变送器的整个测量范围内有 m 个校准点, 进行 n 次压力循环校准试验, 则在任一校准点上分别有 n 个正行程和 n 个反行程试验数据, 计算每个校准点上正、反行程试验数据的平均值和总的平均值:

正行程平均值:

$$\bar{Y}_{Ui} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Y_{Uij} \dots\dots\dots (A.1)$$

反行程平均值:

$$\bar{Y}_{Di} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Y_{Dij} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

Y_{Uij} ——正行程第 i 个校准点第 j 次的示值 ($i=1, 2, 3, \dots, m, j=1, 2, 3, \dots, n$);

Y_{Dij} ——反行程第 i 个校准点第 j 次的示值 ($i=1, 2, 3, \dots, m, j=1, 2, 3, \dots, n$);

n ——重复试验次数;

m ——校准点个数。

A.2 理论工作直线

首先, 计算确定输出方式的理论曲线方程 Y_{EP} :

$$Y_{EP} = \frac{Y_L X_H - Y_H X_L}{X_H - X_L} + \frac{Y_H - Y_L}{X_H - X_L} \cdot X \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

X_H 、 X_L ——分别表示测量上、下限压力值;

Y_H 、 Y_L ——分别表示由 4.3 输出中规定的测量上、下限输出值。

则理论工作直线方程为:

$$Y = a + bX \dots\dots\dots (A.4)$$

截距 a 按公式 (A.5) 计算:

$$a = \frac{Y_L X_H - Y_H X_L}{X_H - X_L} \dots\dots\dots (A.5)$$

斜率 b 按公式 (A.6) 计算:

$$b = \frac{Y_H - Y_L}{X_H - X_L} \dots\dots\dots (A.6)$$

A.3 准确度 (ξ)

A.3.1 变送器的准确度是系统误差与随机误差的综合反映, 即取决于系统误差带与随机误差带的大小。

A.3.2 变送器的系统误差带:

采用确定输出方式的系统误差 U_1 为:

$$U_1 = \frac{1}{2} (|\bar{Y}_{Ui} - Y_{EPi}|_{\max} + |\bar{Y}_{Di} - Y_{EPi}|_{\max}) \dots\dots\dots (A.7)$$

式中:

Y_{EPi} ——为由公式 (A.3) 理论直线计算得出的输出值;

\bar{Y}_{Ui} 、 \bar{Y}_{Di} ——分别为根据公式 (A.1)、公式 (A.2) 计算出的正、反行程平均值。

A.3.3 变送器的随机误差 U_2 为:

$$U_2 = \pm 3S \dots\dots\dots (A.8)$$

式中:

S ——为变送器的重复性误差。

A.3.4 变送器的准确度 (ξ):

$$\xi = \pm \frac{|U_1| + |U_2|}{Y_{FS}} \times 100\% \dots\dots\dots (A.9)$$

式中:

Y_{FS} ——为变送器静态校准的满量程输出值; $Y_{FS} = Y_H - Y_L$ 。

中华人民共和国
机械行业标准
扩散硅式压力变送器
JB/T 10726—2007

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037

*

210mm×297mm·1.25印张·34千字
2007年11月第1版第1次印刷

*

书号：15111·8525
网址：<http://www.cmpbook.com>
编辑部电话：(010) 88379779
直销中心电话：(010) 88379693
封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究