

中华人民共和国国家标准

GB/T 28474.1—2012

工业过程测量和控制系统用压力/差压 变送器 第1部分：通用技术条件

Pressure/Differential-pressure transmitter for use in industrial-process measure
and control systems—Part 1: General specification

2012-06-29 发布

2012-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

GB/T 28474《工业过程测量和控制系统用压力/差压变送器》分为两部分：

——第 1 部分：通用技术条件；

——第 2 部分：性能评定方法。

本部分是 GB/T 28474 的第 1 部分。

本部分的附录 A 是规范性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本部分负责起草单位：北京远东仪表有限公司。

本部分参加起草单位：重庆横河川仪有限公司、上海威尔泰工业自动化股份有限公司、上海自动化仪表股份有限公司、重庆市伟岸测器制造有限公司、天津肯泰仪表有限公司、上海 ABB 工程有限公司、西门子(中国)有限公司、西仪集团有限责任公司、福州福光百特自动化设备有限公司、福建上润精密仪器有限公司、福建顺昌虹润精密仪器有限公司、北京金立石仪表科技有限公司、厦门安东电子有限公司、西南大学。

本部分主要起草人：赵力行、孙宏泉。

本部分参加起草人：黄理光、陆孝孟、蔡冰珣、田泉林、唐田、王洪明、周佩霞、沈伟愿、赵建梅、汪宝兵、顾建华、张玲玲、柏承显、郑剑秋、戈剑、卞坚斌、孙磊、洪小平、张新国、周雪莲、刘枫、潘东波、黄仁杰。



工业过程测量和控制系统用压力/差压 变送器 第1部分:通用技术条件

1 范围

GB/T 28474 的本部分规定了工业过程测量和控制系统用压力/差压变送器的通用技术条件,包括术语与定义、分类、要求、标志、使用说明书、包装及贮存。

本部分适用于工业过程测量和控制系统用压力/差压变送器(以下简称变送器)。

本部分不适用于气动变送器。

特殊工作条件使用的变送器还应满足有关标准的要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 28474 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 1048 管道元件——PN(公称压力)的定义和选用(GB/T 1048—2005,ISO/CD 7268:1996,MOD)

GB/T 3369.1 过程控制系统用模拟信号 第1部分:直流电流信号(GB/T 3369.1—2008,IEC 60381-1:1982,IDT)

GB/T 3369.2 过程控制系统用模拟信号 第2部分:直流电压信号(GB/T 3369.2—2008,IEC 60381-2:1978,IDT)

GB 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求(GB 3836.1—2010,IEC 60079-0:2007,MOD)

GB 3836.2 爆炸性环境 第2部分:由隔爆型“d”保护的的设备(GB 3836.2—2010,IEC 60079-1:2007,MOD)

GB 3836.4 爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的的设备(GB 3836.4—2010,IEC 60079-11:2006,MOD)

GB 4208 外壳防护等级(IP 代码)(GB 4208—2008,IEC 60529:2001,IDT)

GB 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分:通用要求(GB 4793.1—2007,IEC 61010-1:2001,IDT)

GB/T 9969.1—2008 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

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 17212 工业过程测量和控制 术语和定义(GB/T 17212—1998,idt IEC 60902:1987)

GB/T 17614.1 工业过程控制系统用变送器 第1部分:性能评定方法(GB/T 17614.1—2008,IEC 60770-1:1999,IDT)

GB/T 18271.1 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第1部分:总则(GB/T 18271.1—2000,idt IEC 61298-1:1995)

GB/T 18271.3 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第3部分:影响量影响的试验 (GB/T 18271.3—2000, idt IEC 61298-3:1998)

GB/T 18271.4 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第4部分:评定报告的内容 (GB/T 18271.4—2000, idt IEC 61298-4:1995)

3 术语和定义

GB/T 17212、GB/T 17614.1 和 GB/T 18271.1 确立的术语和定义适用于 GB/T 28474 的本部分。

4 分类

4.1 分类

变送器按应用场合的不同分为一般型和防爆型。

4.2 测量范围

变送器测量范围系列应优先从下列系列中选取:

$1 \times 10^n, 1.6 \times 10^n, 2 \times 10^n, 2.5 \times 10^n, 3 \times 10^n, 4 \times 10^n, 5 \times 10^n, 6 \times 10^n, 8 \times 10^n$ 。

其中 $n=1, 2, 3, 4, \dots$ 。

测量范围的单位为 Pa。

4.3 工作压力(静压)

变送器额定工作压力应按 GB/T 1048 规定,优先从下列系列中选取:

10 kPa, 50 kPa, 250 kPa, 400 kPa, 600 kPa 及 1 MPa, 1.6 MPa, 2.5 MPa, 4 MPa, 6.4 MPa, 10 MPa, 16 MPa, 25 MPa, 32 MPa, 40 MPa, 50 MPa。

4.4 准确度等级

变送器的准确度等级可分为:0.025, 0.05, 0.075, 0.1, 0.25, 0.5, 1.0, 1.5。

注:采用国外引进技术生产的变送器应向所列的数值靠拢。

4.5 量程比

变送器的量程比可为 1:1, 5:1, 10:1 及以上。

4.6 零点迁移

变送器可附加零点迁移功能,详见表 1。

表 1 零点迁移

变送器类型	迁 移 量
压力变送器(表压)	最大正迁移量为测量范围上限值与测量量程之差;最大负迁移量不大于大气压
差压变送器	最大正迁移量为测量范围上限值与测量量程之差;最大负迁移量为测量范围上限值
绝对压力变送器	最大正迁移量为测量范围上限值与测量量程之差;无负迁移

4.7 输出传输方式

变送器的输出传输方式可采用有线或无线传输。

4.8 输出参数

变送器的输出信号可为数字信号、满足 GB/T 3369.1、GB/T 3369.2 的模拟信号。

4.9 电源

12 V DC~45 V DC 电源或电池供电等,推荐使用 24 V DC 电源。

4.10 正常工作条件

- a) 环境温度: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: $5\% \sim 95\%$;
- c) 大气压力: $86\text{ kPa} \sim 106\text{ kPa}$ (选用更严酷的工作大气条件,由用户与制造厂协商确定);
- d) 周围空气中不含有对铬、镍镀层、有色金属及其合金起腐蚀作用的介质,不含有易燃、易爆的物质;
- e) 环境振动的振动参数极限值具体由制造厂确定,允许制造厂给出在规定频率范围内不能正常工作的频带,在使用说明书中说明;
- f) 其他工作条件由制造厂确定,在使用说明书中说明。

4.11 结构

4.11.1 一般规定

变送器采用现场安装式结构¹⁾,防护性能根据应用要求由 GB 4208 中选择防护等级,并按其规定进行设计。

4.11.2 电气连接

除接地端子外,所有端子具有充分的保护,以防止偶然的接地,接线端子应有明显标志,以便识别其功能。

4.11.3 管接头连接

变送器测量管接头的连接优选以下几种类型:

M20×1.5, G1/2, NPT 1/2, NPT 1/4。

4.11.4 安装

变送器可直接安装或采用 $\Phi 50 \sim \Phi 60$ 管道安装。

5 要求

5.1 变送器准确度等级的规定

除非另有规定,在变送器的测量范围内,各档量程上均应满足本部分有关准确度等级及各项技术指

1) 当用于节流式流量计测量差压时,其前后直管段应满足 GB/T 2624《流量测量节流装置 用孔板 喷嘴和文丘里管测量充满圆管的流体流量》规定要求。

标等要求。当测量范围内不同量程具有不同的准确度等级时,在包括变送器标准和使用说明书在内的有关产品技术文件中,应明确说明。

变送器附加迁移功能后,其准确度等级不低于表 2 规定。

表 2 附加迁移后准确度等级

未加迁移	0.025 级	0.05 级	0.075 级	0.1 级	0.25 级	0.5 级	1.0 级	1.5 级
加迁移后	0.05 级	0.075 级	0.1 级	0.25 级	0.5 级	1.0 级	1.5 级	1.5 级

5.2 差压变送器额定工作压力对量程范围要求

差压变送器额定工作压力量程范围不低于表 3 规定。

表 3 差压变送器额定工作压力对量程范围要求

序号	测量上限(URL)	额定工作压力
1	$URL \leq 0.04 \text{ kPa}$	$\geq 10 \text{ kPa}$
2	$0.04 \text{ kPa} < URL \leq 2.5 \text{ kPa}$	$\geq 50 \text{ kPa}$
3	$2.5 \text{ kPa} < URL \leq 10 \text{ kPa}$	$\geq 2.5 \text{ MPa}$
4	$10 \text{ kPa} < URL \leq 250 \text{ kPa}$	$\geq 6.4 \text{ MPa}$
5	$URL > 250 \text{ kPa}$	$\geq 10 \text{ MPa}$

5.3 与准确度等级有关的要求

变送器与准确度等级有关的要求不得超过表 4 的规定。

表 4 与准确度等级有关的要求

序号	项 目		准 确 度 等 级							
			0.025	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	1.0	1.5
			指标(输出量程的%)							
1	不精确度		±0.025	±0.050	±0.075	±0.10	±0.25	±0.50	±1.0	±1.5
2	端基一致性误差		±0.025	±0.050	±0.075	±0.10	±0.25	±0.50	±1.0	±1.5
3	回 差		0.020	0.040	0.060	0.080	0.20	0.40	0.80	1.2
4	不重复性		0.012	0.025	0.037	0.050	0.12	0.25	0.50	0.75
5	死 区		0.012	0.025	0.037	0.050	0.10	0.10	0.10	0.15
6	阶跃响应		稳定时间≤5 s							
7	始动漂移	最大差值	0.025	0.050	0.075	0.10	0.25	0.50	1.0	1.5
8	长期 漂移 ^{a)}	下限值变化量	0.050	0.10	0.15	0.20	0.50	1.0	2.0	3.0
		量程变化量	0.050	0.10	0.15	0.20	0.50	1.0	2.0	3.0
^{a)} 通电 24 h 后,开始计算。										

5.4 有关影响量的影响

除非本部分另有规定,当影响量按 GB/T 17614.1 规定变化时,变送器输出变化不得超过表 5 的规定(压力变送器无单向静压及静压两项目的要求)。

表 5 有关影响量的影响

序号	项 目		准 确 度 等 级								备注	
			0.025	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	1.0	1.5		
			指标(输出量程的%)									
1	环境 温度	下限值温度系数及 量程温度系数	0.025/ 10℃	0.05/ 10℃	0.075/ 10℃	0.10/ 10℃	0.25/ 10℃	0.50/ 10℃	1.0/ 10℃	1.5/ 10℃		
		残余下限值变化量及 残余量程变化量	0.025	0.05	0.075	0.10	0.25	0.50	1.0	1.5		
2	湿度	相对湿度 91%~95%时下限值 变化量及量程变化量	0.025	0.05	0.075	0.10	0.25	0.50	1.0	1.5		
		残余下限值变化量及 残余量程变化量	0.025	0.05	0.075	0.10	0.25	0.50	1.0	1.5		
		外观	无损坏									
3	机械 振动	振中(1、3 阶段)输出变化量	0.025	0.05	0.075	0.10	0.25	0.50	1.0	1.5		
		残余下限值变化量及 残余量程变化量	0.025	0.05	0.075	0.10	0.25	0.50	1.0	1.5		
		外观	无损坏									
4	倾跌	下限值变化量	允许调整									
		量程变化量	0.025	0.05	0.075	0.10	0.25	0.50	1.0	1.5		
		外观	无损坏									
5	安装 位置	下限值变化量	允许调整									
		量程变化量	0.01	0.02	0.04	0.05	0.10	0.25	0.50	0.75		
6	过范围 ^a	下限值变化量及量程变化量	0.025	0.05	0.075	0.10	0.25	0.50	1.0	1.5		
7	单向 静压 ^b	下限 值变 化量	URL—测量上限范围									
			URL≤0.04 kPa	0.050	0.10	0.15	0.20	0.50	1.0	2.0	3.0	
			0.04 kPa<URL≤2.5 kPa	0.050	0.10	0.15	0.20	0.50	1.0	2.0	3.0	
			2.5 kPa<URL≤10 kPa	0.025	0.05	0.075	0.10	0.25	0.50	1.0	1.5	
			10 kPa<URL≤250 kPa	0.025	0.05	0.075	0.10	0.25	0.50	1.0	1.5	
			URL>250 kPa	0.025	0.05	0.075	0.10	0.25	0.50	1.0	1.5	
8	静压	下限 值变 化量	W _p —静压值/MPa									
			量程≤1 kPa (单位: %F, S/2.5 MPa)	—	0.15	0.50	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0	
			1 kPa<量程≤10 kPa (W _p ≤10, 单位: %F, S/6.4 MPa)	0.075	0.15	0.40	0.40	0.50	1.0	2.0	3.0	

表 5 (续)


序号	项 目			准 确 度 等 级								备注
				0.025	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	1.0	1.5	
				指标(输出量程的%)								
8	静压	下限 值变 化量	1 kPa<量程≤10 kPa ($W_p>10$, 单位:%F. S/6.4 MPa)	0.10	0.20	0.50	0.50	1.0	1.0	2.0	3.0	
			量程>10 kPa ($W_p\leq 10$, 单位:%F. S/6.4 MPa)	0.05	0.10	0.15	0.2	0.50	1.0	2.0	3.0	
			量程>10 kPa ($W_p>10$, 单位:%F. S/6.4 MPa)	0.075	0.15	0.40	0.40	0.50	1.0	2.0	3.0	
		残余下限值 变化量 ^c	$W_p\leq 6.4$	0.025	0.05	0.075	0.10	0.25	0.50	1.0	1.5	
			$6.4<W_p\leq 10$	0.038	0.075	0.11	0.15	0.38	0.75	1.5	2.2	
			$W_p>10$	0.05	0.10	0.15	0.20	0.50	1.0	2.0	3.0	
9	加速工作寿命 试验		下限值和 量程变化量	0.025	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	1.0	1.5	
10	绝缘电阻 ^d			a) 输出端子对接地端子(表盖或表架)不低于 10 MΩ; b) 电源端子对接地端子(表盖或表架)不低于 10 MΩ; c) 电源端子对输出端子不低于 10 MΩ								
11	绝缘强度			无击穿和飞弧现象								
12	输出纹波 ^e			小于额定电源电压的 1%								
13	输出负载影响 ^e		下限值变化量 及量程变化量	0.025	0.05	0.075	0.10	0.25	0.50	1.0	1.5	
14	电源变化		下限值变化量 及量程变化量	0.02	0.04	0.05	0.06	0.2	0.4	0.6	1.0	
15	电源短时中断		稳态变化量	0.025	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	1.0	1.5	
16	电源低降		稳态变化量	0.025	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	1.0	1.5	
17	电源反向保护 ^f			试验后无损坏								
18	共模干扰 ^g		下限值最大变化量 及量程最大变化量	0.025	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	1.0	1.5	
19	接 地		下限值变化量 及量程变化量	0.025	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	1.0	1.5	
20	电快速瞬变脉冲群抗扰度 ^h			B								
21		浪涌抗扰度 ^h		B								
22	静电放电抗扰度 ^h			B								
23	工频磁场抗扰度 ^h			B								

表 5 (续)

序号	项 目	准 确 度 等 级								备注
		0.025	0.05	0.075	0.1	0.25	0.5	1.0	1.5	
		指标(输出量程的%)								
24	射频电磁场抗扰度 ^h	A								
25	输出开路和短路	无影响								
<div><div>^a ①变送器承受量程 125% 的试验;②恢复后,稳定 30 min 后测试变化量。</div><div>^b 当额定工作压力≥16 MPa 时,额定工作压力下单向过载影响为 2 倍准确度等级。</div><div>^c 残余变化量系指静压试验起始时和结束后测量结果的差值。</div><div>^d 绝缘电阻值根据 GB/T 15479—1995 确定。</div><div>^e 仅对纯模拟输出。</div><div>^f 电源反向保持 5 s。</div><div>^g 仅对输出端子做试验。</div><div>^h 详见附录 A。</div></div>										

5.5 其他技术指标

5.5.1 密封性

变送器的测量部分在承受额定工作压力时不得有泄漏和损坏现象。

5.5.2 抗运输环境性能

按 GB/T 28474.2—2012 的 5.2.12 进行试验,试验后应满足表 4 中的 1、2、3、4 和表 5 中的 10、11 的要求。

5.5.3 外观

有关标牌应完整,明显清晰;变送器内清洁不得有残渣等杂质;紧固件不得有松动、损坏现象;可动部分应灵活可靠;变送器外壳、零件表面涂覆层应光洁完好,不得有剥落及损伤等缺陷。

5.5.4 防爆

防爆型变送器应符合 GB 3836.1、GB 3836.2 和 GB 3836.4 等标准的要求。

5.5.5 安全

变送器应符合 GB 4793.1 的要求。

5.5.6 外壳防护等级

变送器外壳防护等级不低于 IP65。

5.5.7 可靠性要求

变送器平均无故障工作间 MTBF 最小值为 8 000 h。

6 标志、使用说明书、包装及贮存

6.1 标志

在变送器外壳的适当位置上应有固定铭牌,铭牌上应标明:

- a) 制造厂名称或厂标;
- b) 产品型号、名称;
- c) 产品编号;
- d) 主要技术参数(测量范围、额定工作压力、供电、输出等);
- e) 制造时间。

6.2 使用说明书

变送器使用说明书的编写应符合 GB/T 9969.1 的规定。

6.3 包装

装箱运输的变送器,应连同装箱单规定的成套附件,按 GB/T 13384 规定进行包装。

6.4 贮存

变送器应贮放在环境温度为 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+55\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于85%的通风室内,且空气中不含有对变送器起腐蚀作用的介质。

附 录 A
(规范性附录)

电磁兼容试验结果的评价

试验结果应根据受试设备在试验中的功能丧失或性能降低现象进行分类,相关的性能水平由设备的制造商或需要方确定,或由产品的制造商和购买方双方协商同意。推荐按如下要求分类:

- a) 在制造商、委托方或购买方规定的限值内性能正常,判为 A,A 类判定应写影响量的指标;
- b) 功能或性能暂时丧失或降低,但在骚扰停止后能自行恢复,不需要操作者干预,判为 B;
- c) 功能或性能暂时丧失或降低,但需要操作者干预,判为 C;
- d) 因设备硬件或软件损坏,或数据丢失而造成不能恢复的功能丧失或性能降低,判为 D。

由制造商提出的技术规范可以规定对受试设备产生的某些影响是不重要的,因而是可接受的试验影响。

