

JJF

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1789—2019

压力变送器型式评价大纲

Program of Pattern Evaluation of Pressure Transmitters

市场监管总局

2019—12—31 发布

2020—03—31 实施

国家市场监督管理总局发布

压力变送器型式评价大纲

Program of Pattern Evaluation of

Pressure Transmitters

JJF1789—2019

归口单位：全国压力计量技术委员会

主要起草单位：上海市计量测试技术研究院

参加起草单位：上海皓格测量技术集团有限公司

本规范委托全国压力计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

屠立猛（上海市计量测试技术研究院）

胡安伦

王 灿 （上海市计量测试技术研究院）

参加起草人：

冯齐斌（上海市计量测试技术研究院）

吴 浩 （上海皓格测量技术集团有限公司）

目录

引言	v
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语	1
3.1 一致性	1
3.2 独立一致性	2
3.3 端基一致性	2
3.4 零基一致性	2
3.5 残余变化量	2
3.6 阶跃响应时间	2
3.7 死区	2
4 概述	2
5 法制管理要求	2
5.1 计量单位	2
5.2 准确度等级	2
5.3 标志和标识	3
5.4 外部结构设计要求	3
5.5 提供审查的技术文件和试验样机	3
6 计量要求	3
6.1 示值误差	3
6.2 回差	3
6.3 重复性	4
6.4 端基一致性	4
6.5 死区	4
7 通用技术要求	4
7.1 正常工作条件	4
7.2 参考工作条件	5
7.3 功能特性	5
7.4 外观	6
7.5 始动漂移	6
7.6 长期漂移	6
7.7 频率响应	6

7.8 阶跃响应	6
7.9 与影响量有关的项目	6
7.9.1 环境温度	6
7.9.2 湿度	6
7.9.3 振动（正弦）	7
7.9.4 冲击	8
7.9.5 安装位置	8
7.9.6 过范围	8
7.9.7 静压（仅适用于差压变送器）	8
7.9.8 单向静压（仅适用于差压变送器）	9
7.9.9 加速工作寿命	9
7.10 与电源输入和电信号输出有关的项目	9
7.10.1 绝缘电阻	10
7.10.2 绝缘强度	10
7.10.3 输出负载	11
7.10.4 电源电压和频率变化	11
7.10.5 电源电压低降	11
7.10.6 电源电压短时中断	11
7.10.7 电源电压反向保护	11
7.10.8 共模干扰	12
7.10.9 串模干扰	12
7.10.10 接地	12
7.10.11 电快速瞬变脉冲群	12
7.10.12 浪涌抗扰度	12
7.10.13 阻尼振荡波	12
7.10.14 传导正弦波射频干扰	13
7.10.15 静电放电	13
7.10.16 工频磁场	13
7.10.17 阻尼振荡磁场	13
7.10.18 射频电磁场	13
7.10.19 输入开路和短路	13
7.10.20 输出开路和短路	14
8 型式评价项目	14
9 试验条件和方法	16
9.1 型式评价的条件	16
9.2 试验设备	16

9.3	试验点	16
9.4	示值误差	17
9.5	回差	17
9.6	重复性	18
9.7	端基一致性	18
9.8	死区	19
9.9	与功能特性有关的项目	19
9.10	外观	21
9.11	始动漂移	21
9.12	长期漂移	22
9.13	频率响应	22
9.14	阶跃响应	23
9.15	与影响量有关的项目	23
9.15.1	环境温度	23
9.15.2	湿度	24
9.15.3	振动（正弦）	26
9.15.4	冲击	27
9.15.5	安装位置	28
9.15.6	过范围	28
9.15.7	静压	28
9.15.8	单向静压	29
9.15.9	加速工作寿命	30
9.16	与电源输入和电信号输出有关的项目	30
9.16.1	绝缘电阻	30
9.16.2	绝缘强度	31
9.16.3	输出负载	31
9.16.4	电源电压和频率变化	32
9.16.5	电源电压低降	32
9.16.6	电源电压短时中断	32
9.16.7	电源电压反向保护	33
9.16.8	共模干扰	33
9.16.9	串模干扰	33
9.16.10	接地	33
9.16.11	电快速瞬变脉冲群	34
9.16.12	浪涌抗扰度	34
9.16.13	阻尼振荡波	34

9.16.14	传导正弦波射频干扰.....	34
9.16.15	静电放电.....	35
9.16.16	工频磁场.....	35
9.16.17	阻尼振荡磁场.....	35
9.16.18	射频电磁场.....	35
9.16.19	输入开路和短路.....	36
9.16.20	输出开路和短路.....	36
10	型式评价结果的判定原则	36
	附录 A 原始记录格式.....	37

市场监管总局

引言

JJF1016《计量器具型式评价大纲编写导则》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成本大纲制定的基础性系列规范。

本大纲的试验项目的要求和方法参照 GB/T17614.1-2015《工业过程控制系统用变送器 第1部分：性能评定方法》、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》及 JJG882《压力变送器》编写。同时还参照了 GB/T18271《过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序》、GB/T17212《工业过程测量和控制 术语和定义》、GB/T17626《电磁兼容 试验和测量技术》、GB/T2423《电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法》等规范性文件。

本大纲为新制定。

市场监管总局

压力变送器型式评价大纲

1 范围

本型式评价大纲适用于分类编码为 12340500 的压力（包括正压、负压，差压和绝对压力）变送器的型式评价。不适用于气动变送器和力（矩）平衡式变送器。

2 引用文件

本大纲引用下列文件：

JJG 882 压力变送器

JJF 1001 通用计量术语及定义

GB/T 17212 工业过程测量和控制 术语和定义

GB/T 17614.1-2015 工业过程控制系统用变送器 第 1 部分：性能评定方法

GB/T 17626 电磁兼容 试验和测量技术

GB/T 18271.2 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第 2 部分：参比条件下的试验

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 2423 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法

GB/T 28474.1 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

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（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语

3.1 一致性 (conformity) [GB/T17212 p2.2.2.12]

校准曲线接近规定特性曲线（直线、对数曲线、抛物线等）时的吻合程度。

3.2 独立一致性 (independent conformity) [GB/T17212 p2.2.2.13]

变送器的校准曲线可以调整到接近规定的特性曲线，使最大偏差为最小时的吻合程度。

3.3 端基一致性 (terminal-based conformity) [GB/T17212 p2.2.2.14]

变送器的校准曲线可以调整到接近规定的特性曲线，使输入和输出两条曲线的范围上限值和范围下限值重合时的吻合程度。

3.4 零基一致性 (zero-based conformity) [GB/T17212 p2.2.2.15]

变送器的校准曲线可以调整到接近规定的特性曲线，使两条曲线的范围下限值重合且最大正偏差和最大负偏差相等时的吻合程度。

3.5 残余变化量 (residual change in value)

试验起始状态与试验结束回到起始状态时，两测量结果之间的差。

3.6 阶跃响应时间 (step response time) [JJF 1001 7.23]

测量仪器或测量系统的输入量值在两个规定常量值之间发生突然变化的瞬间，到与相应示值达到其最终稳定值的规定极限内时的瞬间，这两者间的持续时间。

3.7 死区 (dead band) [JJF 1001 7.17]

当被测量值双向变化时，相应示值不产生可检测到的变化的最大区间。

注：死区可能与变化速率有关。

4 概述

压力变送器是一种将压力变量转换为可传送的标准化输出信号的仪表，而且输出信号与压力变量之间有一给定连续函数关系（通常为线性关系函数）。主要用于工业过程压力参数的测量和控制。

压力变送器的标准输出信号包括：0mA~10mA 和 4mA~20mA（或 1V~5V）等直流电信号，以及符合各种通信协议要求的数字量信号和具有特殊规定的其它标准信号。

5 法制管理要求

5.1 计量单位

压力变送器应采用国家法定计量单位 Pa（帕），或是它的十进倍数单位：kPa、MPa 等。

5.2 准确度等级

压力变送器的准确度等级可以在以下系列中选取：0.05 级、0.075 级、0.1 级、0.2

(0.25) 级、0.5 级、1 级、1.5 级。

5.3 标志和标识

5.3.1 计量法制标志一般包括以下内容:

- 仪表型式批准标志和编号（试验样机应留出相应位置）；
- 产品合格印、证（此项可与计量器具本体分开设置）。

5.3.2 压力变送器标识一般包括以下内容:

- 名称、规格（型号）、生产厂名或商标；
- 准确度等级（或最大允许误差）；
- 制造年份及编号和批号；
- 防爆标识（如有）。

5.4 外部结构设计要求

压力变送器应采用封闭式结构设计。

5.5 提供审查的技术文件和试验样机

5.5.1 提供审查的主要技术文件

- 样机照片；
- 产品标准和检验方法；
- 总装图、电路图和主要零部件图；
- 使用说明书；
- 制造单位或技术机构所做的试验报告。

5.5.2 提供试验样机

对于单一产品的，提供一至三台样机；对于系列产品，应包括测量区间上下限的产品，每种产品提供一至三台样机。或由受理申请的政府计量行政部门与承担试验的技术机构根据申请单位提供的技术文件和产品规格确定。

6 计量要求

6.1 示值误差

压力变送器的示值误差按准确度等级划分，应符合表 1 规定。

6.2 回差

压力变送器的回差应符合表 1 的规定。

6.3 重复性

压力变送器的重复性应符合表 1 的规定。

6.4 端基一致性

压力变送器的端基一致性应符合表 1 的规定。

6.5 死区

压力变送器的死区应符合表 1 的规定。

表 1 与准确度等级有关的项目

项目	准确度等级						
	0.05 级	0.075 级	0.1 级	0.2 级 (0.25 级)	0.5 级	1.0 级	1.5 级
	允许值						
示值误差	±0.05%	±0.075%	±0.1%	±0.2% (±0.25%)	±0.5%	±1.0%	±1.5%
回差	≤0.04%	≤0.06%	≤0.08%	≤0.16% (≤0.2%)	≤0.4%	≤0.8%	≤1.2%
重复性	≤0.025%	≤0.04%	≤0.05%	≤0.10% (≤0.125%)	≤0.25%	≤0.5%	≤0.75%
端基一致性	≤0.04%	≤0.06%	≤0.08%	≤0.16% (≤0.2%)	≤0.4%	/	/
死区 (输入量程)	≤0.05%	≤0.075%	≤0.1%	≤0.2% (≤0.25%)	≤0.5%	/	/

注：①允许值是以输出量程的百分数表示。
 ② 压力变送器的量程小于或等于 6kPa 时，可以不考虑死区的影响。
 ③ 准确度等级低于 0.5 级的，可以不做端基一致性和死区两个项目。
 ④ 压力变送器生产厂家的企业标准中，端基一致性、重复性和死区三个项目的技
术指标高于本大纲时，按企业标准执行。
 ⑤ 压力变送器生产厂家的企业标准中，如果使用零基一致性或独立一致性时，可以代替端基一致性，技术指标参照端基一致性。

7 通用技术要求

7.1 正常工作条件

压力变送器正常工作环境温度下限值优先从下列数据中选取：

-55℃、-40℃、-30℃、-25℃、-20℃、-10℃、0℃。

压力变送器正常工作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: 220V AC、24V DC、 $\pm 15\text{V DC}$ 或电池供电等。

7.2 参考工作条件

7.2.1 环境温度: 0.05 级、0.075 级: $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$; 0.1 级及以下: $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$; 每 10 min 变化不大于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

7.2.2 相对湿度: $\leq 80\%$ 。

7.2.3 供电电源: 应符合试验样机标注的供电电源指标性能。

7.2.4 大气压力: 86kPa~106kPa。

7.2.5 磁场: 无影响压力变送器输出的外磁场。

7.2.6 振动: 无影响压力变送器输出的振动源。

7.3 功能特性

压力变送器具有下列功能特性时, 制造商应给出以下特性的技术参数。

7.3.1 输入电阻

在电源输入端, 对直流信号呈现的电阻, 用 Ω 表示。

注: 仅适用有线信号传输的压力变送器。

7.3.2 负载电阻(非试验类项目)

制造厂应规定负载电阻的范围。

7.3.3 电源电压(非试验类项目)

制造厂应规定电源电压公称值和允许变化的限值; 如果是交流供电的还需要给出频率的公称值和允许变化的限值。

7.3.4 电功耗(非试验类项目)

交流供电的压力变送器, 应给出消耗的伏安有效(均方根)值。

直流供电的压力变送器, 应给出消耗的瓦特有效值。

7.3.5 输出纹波

直流供电的压力变送器, 应给出允许纹波含量的峰峰值和主频率分量范围。

注: 不适用数字信号传输的压力变送器。

7.3.6 范围下限值和量程的调整极限

范围下限值和量程的调整极限分为两类, 一类是为补偿制造允差或其他小偏差而设计的调整, 另一类是为提升或下降输入信号范围以适应规定输出范围而设计的调整(量程比)。

7.3.7 切换差

压力变送器具有切换功能时，制造商应给出触发切换动作的输入值与刚好能撤销切换动作的输入值之差。

7.4 外观

壳体表面光洁、完好，无划痕及其他损伤；

产品铭牌、标牌等完整，并牢固的固定在外壳上；

内部不得有灰尘、残渣等杂物。

7.5 始动漂移

在测量范围的 10% 和 90% 处，输出值变化量应不超过示值误差绝对值。

7.6 长期漂移

进行周期为 30 天的长期漂移试验。输出值变化量应不超过示值误差绝对值。

注：可单独选取样机进行试验。

7.7 频率响应

频率响应为压力变送器的动态指标项目，可以和制造商协商，给出频率响应图。

7.8 阶跃响应

阶跃响应为压力变送器的动态指标项目，可以和制造商协商，确定阶跃响应的试验要求。

对每一种试验条件应测量输出达到并保持其稳态值在量程的 1% 以内的时间。

7.9 与影响量有关的项目

根据不同的准确度等级，压力变送器有关影响量的技术指标应符合规定。可以在表 2 中选取对应准确度等级的值。

7.9.1 环境温度

根据不同的准确度等级，环境温度对压力变送器范围下限值、量程影响的允许值可以在表 2 中选取，也可以与用户协商，给出表达方式等效于表 2 的允许值。

7.9.2 湿度

根据不同的准确度等级，湿度对压力变送器范围下限值、量程影响的允许值可以在表 2 中选取。

试验后，进行目检。检查是否有跳火花痕迹，冷凝水聚集和元件损坏等。

在环境条件下再经过 24h，确定压力变送器的示值误差满足 6.1 的要求。

7.9.3 振动(正弦)

根据不同的准确度等级,振动(正弦)对压力变送器范围下限值、量程影响的允许值可以在表2中选取。

表2 与影响量有关的项目

序号	项目	单位	准确度等级							
			0.05 级	0.075 级	0.1 级	0.2 级 (0.25 级)	0.5 级	1.0 级	1.5 级	
			允许值							
1	环境温度 ①	范围下限值变化量 量程变化量	%/°C	0.005	0.0075	0.01	0.02 (0.025)	0.05	0.1	0.1
				0.01	0.015	0.02	0.05 (0.05)	0.1	0.2	0.2
2	湿度	范围下限值变化量	%	0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5
		量程变化量		0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5
		残余变化量		0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5
		示值误差	%	6.1条要求						
3	振动 (正弦)	50%量程变化量	%	0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5
		范围下限值变化量		0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5
		量程变化量		0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5
		残余变化量		0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5
4	冲击	范围下限值变化量	%	0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5
		量程变化量		0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5
5	安装位置	范围下限值变化量	%	0.04	0.06	0.08	0.16 (0.20)	0.4	0.8	1.2
		量程变化量		0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5
6	过范围	范围下限值变化量	%	0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5
		量程变化量		0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5
7	静压 ②③	零点变化量	%/ 10MPa	0.1	0.15	0.2	0.4 (0.5)	1.0	2.0	2.5
		量程变化量		0.1	0.15	0.2	0.4 (0.5)	1.0	2.0	2.5
8	单向静压 ②③	零点变化量	%	0.1	0.15	0.2	0.4 (0.5)	1.0	2.0	2.5
		量程变化量		0.1	0.15	0.2	0.4 (0.5)	1.0	2.0	2.5
		计量性能	%	调零后进行试验,满足6.1~6.3条要求						

序号	项目	单位	准确度等级							
			0.05 级	0.075 级	0.1 级	0.2 级 (0.25 级)	0.5 级	1.0 级	1.5 级	
			允许值							
9	加速工作寿命	范围下限值变化量 量程变化量	%	0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5
				0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5

注：① 允许值是以输出量程的百分数表示。
 ② 环境温度影响可以按“%/10°C”或等效的其他方式给出。
 ③ 静压、单向静压也可以按“%/MPa”、“%/X MPa, X: 静压值”或等效的其他方式给出。
 ④ 静压与单向静压只适用于差压变送器。
 ⑤ 压力变送器生产厂家的企业标准中的指标高于本大纲时，按企业标准执行。
 ⑥ 准确度等级低于0.2级时，2、3、4、5、9项目可以选做。
 ⑦ 当同一个项目的范围下限值变化量和量程变化量要求一致时，可简化为一个项目指标。

试验结束时应目检元件或安装件是否变形或破裂，以此验证被试装置的机械状况是否良好。

7.9.4 冲击

根据不同的准确度等级，冲击对压力变送器范围下限值、量程影响的允许值可以在表2中选取。

试验后检查被试压力变送器是否损坏。

7.9.5 安装位置

根据不同的准确度等级，安装位置对压力变送器范围下限值、量程影响的允许值可以在表2中选取。

注：对于灌充液体的压力变送器，液体重力对下限值的影响修正按企业标准的规定。

7.9.6 过范围

压力变送器所能承受过范围试验压力上限值（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。

根据不同的准确度等级，过范围对压力变送器范围下限值、量程影响的允许值可以在表2中选取。

7.9.7 静压（仅适用于差压变送器）

差压变送器的静压（工作压力）应从下列数据中选取：

250kPa、400kPa、600kPa、1MPa、1.6MPa、2.5MPa、4MPa、6MPa、10MPa、14MPa、

16MPa、25MPa、32MPa、40MPa、50MPa、64MPa，或根据产品具体技术规定选取静压（工作压力）。

根据不同的准确度等级，静压对差压变送器零点、量程影响的允许值可以在表 2 中选取。

7.9.8 单向静压（仅适用于差压变送器）

差压变送器两侧分别承受静压（工作压力）。

根据不同的准确度等级，单向静压对差压变送器零点、量程影响的允许值可以在表 2 中选取。

试验后，差压变送器的计量性能应符合 6.1~6.3 的要求。

7.9.9 加速工作寿命

施加一个峰峰幅值等于量程的一半并以范围上、下限值的平均值为中点的交变输入信号。频率应不使增益下降到 0.8 以下，常用的试验频率是 0.5Hz。

除企业标准另有规定外，压力变送器应经受测试循环 100000 次。

注：可单独选取样机进行试验。

根据不同的准确度等级，加速工作寿命对压力变送器范围下限值、量程影响的允许值可以在表 2 中选取。

7.10 与电源输入和电信号输出有关的项目

根据不同的准确度等级，压力变送器有关电源输入和电信号输出的项目的技术指标应符合以下规定。并可以在表 3 中选取对应准确度等级的值。

表 3 与电源输入和电信号输出有关的项目

序号	项目	单位	准确度等级							
			0.05 级	0.075 级	0.1 级	0.2 级 (0.25 级)	0.5 级	1.0 级	1.5 级	
允许值										
1	绝缘电阻	/	推荐从下列数值中选取： ≥20MΩ、≥50MΩ、≥100MΩ、≥200MΩ、≥500MΩ							
2	绝缘强度	/	应无击穿和飞弧现象							
3	输出负载	%	0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5	
			0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5	
4	电源电压和 频率变化	%	0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5	
			0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5	

序号	项目	单位	准确度等级							
			0.05 级	0.075 级	0.1 级	0.2 级 (0.25 级)	0.5 级	1.0 级	1.5 级	
			允许值							
5	电源电压低降	满量程变化量	%	0.05	0.05	0.05	0.1	0.25	0.25	0.5
6	电源电压短时中断	50%量程变化量	%	0.05	0.05	0.05	0.1	0.25	0.25	0.5
7	电源电压反向保护	/								不应损坏
8	共模干扰	输出值变化量	%	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5
9	串模干扰	输出值变化量	%	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5
10	接地	输出值变化量	%	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5
11	电快速脉冲群	输出值变化量	%	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5
12	浪涌抗扰度	输出值变化量	%	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5
13	阻尼振荡波	输出值变化量	%	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5
14	传导正弦波射频干扰	输出值变化量	%	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5
15	静电放电	输出值变化量	%	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5
16	工频磁场	输出值变化量	%	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5
17	阻尼振荡磁场	输出值变化量	%	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5
18	射频电磁场	输出值变化量	%	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5
19	输入开路和短路	满量程变化量	%	0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5
20	输出开路和短路	满量程变化量	%	0.05	0.075	0.1	0.2 (0.25)	0.5	1.0	1.5

注：①允许值是以输出量程的百分数表示；
 ②准确度等级低于 0.2 级时，5~20 项目可以选做；
 ③序号为 11~18 的 EMC 项目，用户选取 a) 档，指标优于表格中的数值时，按企业标准；
 ④序号为 11~18 的 EMC 项目，试验时输入为 50% 量程，特殊情况下输入压力可以是当地大气压力。

7.10.1 绝缘电阻

直流试验电压值推荐采用：

50V、100V、250V、500V、1000V。

压力变送器的绝缘电阻应从表 3 中选取。

7.10.2 绝缘强度

试验电压的有效值应参照压力变送器的额定电压（或绝缘电压）值和制造厂规定的安全等级（I 或 II）加以确定（见表 4）。

表 4 绝缘强度试验电压

安全等级	额定电压或绝缘电压直流或交流有效值 V	试验电压交流有效值 kV
I	<60	0.50
	60~250	1.50
II	<60	0.75
	60~250	3.00

若制造厂没有规定安全等级，测量用交流电压应也可以从下列数据中选取：

100V、250V、500V、1000V、1500V、2000V。

试验期间不应出现击穿和飞弧现象。

二线制的压力变送器只进行输出端子对外壳的绝缘强度试验。因结构上的原因，试验电压按企业标准规定执行；或按企业标准规定不进行该项试验。

7.10.3 输出负载

根据不同的准确度等级，输出负载变化对压力变送器范围下限值、量程影响的允许值可以在表 3 中选取。

注：仅对模拟信号输出的压力变送器。

7.10.4 电源电压和频率变化

根据不同的准确度等级，电源电压和频率变化对压力变送器范围下限值、量程影响的允许值可以在表 3 中选取。

注：电池供电的压力变送器免做频率变化项目。

7.10.5 电源电压低降

根据不同的准确度等级，电源电压低降对压力变送器满量程影响的允许值可以在表 3 中选取。

注：不适用采用电池供电的压力变送器。

7.10.6 电源电压短时中断

根据不同的准确度等级，电源电压短时中断对压力变送器输出值影响的允许值可以在表 3 中选取。

注：不适用采用电池供电的压力变送器。

7.10.7 电源电压反向保护

除制造厂表明这项试验会造成损坏，反向施加最大工作电源电压，压力变送器不应损坏。

注：不适用采用电池供电的压力变送器。

7.10.8 共模干扰

根据不同的准确度等级，共模干扰对压力变送器输出值影响的允许值可以在表 3 中选取。输入可以是 0% 和 100% 或 10% 和 90%。

注：适用于有线信号传输的压力变送器。

7.10.9 串模干扰

根据不同的准确度等级，串模干扰对压力变送器输出值影响的允许值可以在表 3 中选取。输入可以是 0% 和 100% 或 10% 和 90%。

注：适用于有线信号传输的压力变送器。

7.10.10 接地

根据不同的准确度等级，接地对压力变送器输出值影响的允许值可以在表 3 中选取。输入可以是 0% 和 100%。

7.10.11 电快速瞬变脉冲群

企业标准应给出试验等级和以下 3 种试验结果评定要求中的一种。

- a) 在制造商规定的限值内性能正常；
- b) 功能或性能暂时丧失和降低，但在骚扰停止后能自行恢复，不需要操作者干预；
- c) 功能或性能暂时丧失和降低，但需要操作人员干预才能恢复；

注：适用于有线信号传输的压力变送器。

7.10.12 浪涌抗扰度

企业标准应给出试验等级和以下 3 种试验结果评定要求中的一种。

- a) 在制造商规定的限值内性能正常；
- b) 功能或性能暂时丧失和降低，但在骚扰停止后能自行恢复，不需要操作者干预；
- c) 功能或性能暂时丧失和降低，但需要操作人员干预才能恢复；

注：适用于有线信号传输的压力变送器。

7.10.13 阻尼振荡波

企业标准应给出试验等级和以下 3 种试验结果评定要求中的一种。

- a) 在制造商规定的限值内性能正常；
- b) 功能或性能暂时丧失和降低，但在骚扰停止后能自行恢复，不需要操作者干预；
- c) 功能或性能暂时丧失和降低，但需要操作人员干预才能恢复；

注：适用于有线信号传输的压力变送器。

7.10.14 传导正弦波射频干扰

企业标准应给出试验等级和以下 3 种试验结果评定要求中的一种。

- a) 在制造商规定的限值内性能正常;
- b) 功能或性能暂时丧失和降低,但在骚扰停止后能自行恢复,不需要操作者干预;
- c) 功能或性能暂时丧失和降低,但需要操作人员干预才能恢复;

注:适用于有线信号传输的压力变送器。

7.10.15 静电放电

企业标准应给出试验等级和以下 3 种试验结果评定要求中的一种。

- a) 在制造商规定的限值内性能正常;
- b) 功能或性能暂时丧失和降低,但在骚扰停止后能自行恢复,不需要操作者干预;
- c) 功能或性能暂时丧失和降低,但需要操作人员干预才能恢复;

7.10.16 工频磁场

企业标准应给出试验等级和以下 3 种试验结果评定要求中的一种。

- a) 在制造商规定的限值内性能正常;
- b) 功能或性能暂时丧失和降低,但在骚扰停止后能自行恢复,不需要操作者干预;
- c) 功能或性能暂时丧失和降低,但需要操作人员干预才能恢复;

7.10.17 阻尼振荡磁场

企业标准应给出试验等级和以下 3 种试验结果评定要求中的一种。

- a) 在制造商规定的限值内性能正常;
- b) 功能或性能暂时丧失和降低,但在骚扰停止后能自行恢复,不需要操作者干预;
- c) 功能或性能暂时丧失和降低,但需要操作人员干预才能恢复;

7.10.18 射频电磁场

企业标准应给出试验等级和以下 3 种试验结果评定要求中的一种。

- a) 在制造商规定的限值内性能正常;
- b) 功能或性能暂时丧失和降低,但在骚扰停止后能自行恢复,不需要操作者干预;
- c) 功能或性能暂时丧失和降低,但需要操作人员干预才能恢复;

7.10.19 输入开路和短路

根据不同的准确度等级,输入开路和短路对压力变送器满量程影响的允许值可以在表 2 中选取。压力变送器不得出现损坏现象。输入可以是 0% 和 100% 或 10% 和 90%。

注:适用于有线信号传输的压力变送器。

7.10.20 输出开路和短路

根据不同的准确度等级，输出开路和短路对压力变送器满量程影响的允许值可以在表2中选取。压力变送器不得出现损坏现象。输入可以是0%和100%或10%和90%。

注：适用于有线信号传输的压力变送器。

8 型式评价项目

压力变送器的型式评价项目见表5。

表5 压力变送器的型式评价项目

序号	型式评价项目名称	对应的要求条款号	对应的方法条款号	备注
一、法制管理要求				
1	计量单位	5.1	/	观察项目
2	准确度等级	5.2	/	观察项目
3	标志和标识	5.3	/	观察项目
4	外部结构设计要求	5.4	/	观察项目
二、计量要求				
5	示值误差	6.1	9.4	
6	回差	6.2	9.5	
7	重复性	6.3	9.6	
8	端基一致性	6.4	9.7	
9	死区	6.5	9.8	
三、通用技术要求				
10	输入电阻①	7.3.1	9.9.1	功能性检查项目
11	负载电阻①	7.3.2	/	功能性检查项目
12	电源电压①	7.3.3	/	功能性检查项目
13	电功耗①	7.3.4	/	功能性检查项目
14	输出纹波①	7.3.5	9.9.2	功能性检查项目
15	范围下限值和量程的调整极限①	7.3.6	9.9.3	功能性检查项目
16	切换差①	7.3.7	9.9.4	功能性检查项目
17	外观	7.4	9.10	观察项目
18	始动漂移	7.5	9.11	

序号	型式评价项目名称	对应的要求条款号	对应的方法条款号	备注
19	长期漂移	7.6	9.12	
20	频率响应②	7.7	9.13	动态指标
21	阶跃响应②	7.8	9.14	动态指标
22	环境温度	7.9.1	9.15.1	
23	湿度	7.9.2	9.15.2	
24	振动(正弦)	7.9.3	9.15.3	
25	冲击	7.9.4	9.15.4	
26	安装位置	7.9.5	9.15.5	
27	过范围	7.9.6	9.15.6	
28	静压	7.9.7	9.15.7	适用差压变送器
29	单向静压	7.9.8	9.15.8	适用差压变送器
30	加速工作寿命	7.9.9	9.15.9	
31	绝缘电阻	7.10.1	9.16.1	
32	绝缘强度	7.10.2	9.16.2	
33	输出负载	7.10.3	9.16.3	
34	电源电压和频率变化	7.10.4	9.16.4	
35	电源电压低降	7.10.5	9.16.5	
36	电源电压短时中断	7.10.6	9.16.6	
37	电源电压反向保护	7.10.7	9.16.7	
38	共模干扰	7.10.8	9.16.8	
39	串模干扰	7.10.9	9.16.9	
40	接地	7.10.10	9.16.10	
41	电快速脉冲群	7.10.11	9.16.11	
42	浪涌抗扰度	7.10.12	9.16.12	
43	阻尼振荡波	7.10.13	9.16.13	
44	传导正弦波射频干扰	7.10.14	9.16.14	
45	静电放电	7.10.15	9.16.15	
46	工频磁场	7.10.16	9.16.16	

序号	型式评价项目名称	对应的要求条款号	对应的方法条款号	备注
47	阻尼振荡磁场	7.10.17	9.16.17	
48	射频电磁场	7.10.18	9.16.18	
49	输入开路和短路	7.10.19	9.16.19	
50	输出开路和短路	7.10.20	9.16.20	

注: ①当企业对功能性检查项目没有明确指标时可以不做该项目。功能性检查项目为非主要项目。
②当企业对动态指标项目无要求时, 可以不做该项目。

9 试验条件和方法

9.1 型式评价的条件

按 7.2 参考条件。

9.2 试验设备

9.2.1 试验用压力标准装置可在下列仪器中选择和组合:

- a) 活塞式压力计;
- b) 双活塞式压力真空计;
- c) 数字式压力计 (0.05 级及以上、年稳定性合格的);
- d) 液体压力计;
- e) 浮球压力计;
- f) 补偿式微压计;
- g) 自动标准压力发生器 (0.05 级及以上、年稳定性合格的);
- h) 数字多用表;
- i) 其它符合要求的标准器或装置。

9.2.2 标准器组成的装置不确定度

成套后的标准器组, 在试验时由此引入的扩展不确定度 U 应不大于被检压力变送器最大允许误差绝对值的 $1/4$; 准确度等级为 0.05 级的压力变送器, 由此引入的扩展不确定度 U 应不大于被检压力变送器最大允许误差绝对值的 $1/3$ 。

9.2.3 辅助设备:

压力源、真空泵、稳压电源、标准电阻、负载电阻、导线等。

9.3 试验点

对于 0.1 级以上的压力变送器, 试验点应不少于 9 个 (包括上下限值); 对于 0.1 级

及以下的压力变送器，试验点应不少于 5 个。

9.4 示值误差

试验目的：检验压力变送器的示值误差在以下条件下是否符合计量要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件下放置 2h 以上。准确度低于 0.5 级的压力变送器可缩短放置时间，一般为 1 h。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

a) 压力变送器按 JJG882 要求安装在标准装置上，分别连接压力部分和电信号部分。输出负载按制造厂规定选取。如规定值为两个以上的电阻值，则对直流电流输出的压力变送器应取最大值，对直流电压输出的压力变送器应取最小值。压力变送器除制造厂另有规定外，一般需通电预热 5min 以上。

b) 试验前，用改变输入压力的办法对输出下限值和上限值进行调整，使其与理论的下限值和上限值相一致。对于量程可调的压力变送器，将量程比调至最小；将阻尼值调至最小。

c) 实验时，由从下限开始平稳地输入压力信号到各检定点，在每个检定点，输入应保持稳定，直至被试压力变送器的输出稳定在其明显的最终值上，读取并记录输出值至上限；然后反方向平稳改变压力信号到各个检定点，读取并记录输出值至下限，这为一个循环。

d) 在全量程内进行 3~5 个循环，记录对应每个输入值的输出值。

e) 在检定过程中不允许调整零点和量程，不允许轻敲和振动压力变送器。

数据处理：计算每个输出值与理论值的差值，并以输出量程的百分数表示。该差值即为示值误差。

合格判据：示值误差应符合 6.1 的要求。

9.5 回差

试验目的：检验压力变送器的回差在以下条件下是否符合计量要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：与示值误差的试验同时进行。

数据处理：

计算平均上行程误差——每个输入值上各测量循环上行程读数的误差平均值；

计算平均下行程误差——每个输入值上各测量循环下行程读数的误差平均值；

每个输入值上的平均上行程误差值与平均下行程误差值之差即为回差。

合格判据：回差应符合 6.2 的要求。

9.6 重复性

试验目的：检验压力变送器的重复性在以下条件下是否符合计量要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：与示值误差的试验同时进行。

数据处理:对于每个输入值,从多次循环上行程和下行程的误差值中,分别按公式(1)计算得出重复性。

$$\delta_i = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}} / Y_{FS} \times 100\% \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

式中：

δ_i ——对于同一个输入值，上行程或下行程的重复性，%；

x_i ——对于同一个输入值，上行程或下行程的输出值，mA，V 或数字量；

\bar{x} ——对于同一个输入值，上行程输出值的平均值或下行程输出值的平均值，mA，V或数字量；

n —— 循环次数；

Y_{FS} ——压力变送器满量程输出值, mA, V 或数字量。

合格判据：重复性应符合 6.3 的要求。

9.7 端基一致性

试验目的：检验压力变送器的端基一致性在以下条件下是否符合计量要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：与示值误差的试验同时进行。

数据处理：端基一致性可以直接在误差曲线图（图1）确定。画一条参比直线，使其在范围上限值、范围下限值两点上与平均误差曲线重合。那么，在每个输入值，平均值误差曲线与端基直线之间的偏差为端基一致性。

合格判据：端基一致性应符合 6.4 的要求。

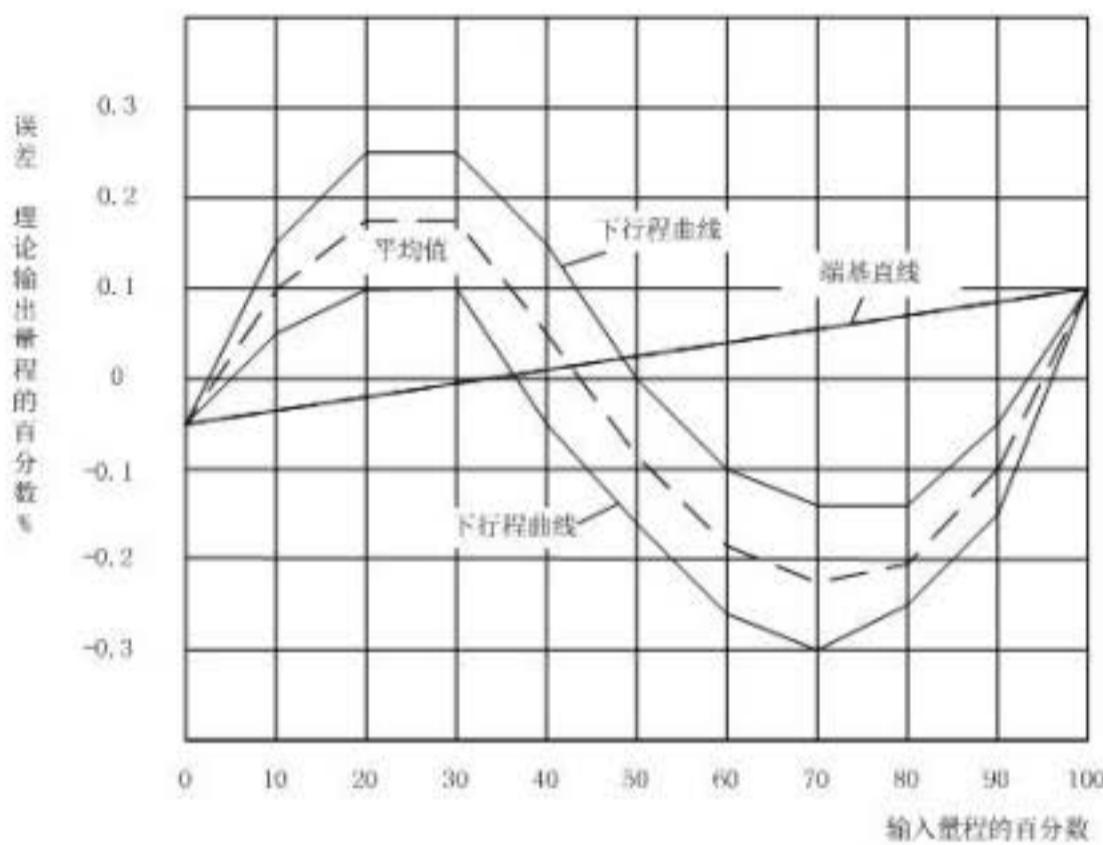


图 1 误差曲线图

9.8 死区

试验目的：检验压力变送器的死区在以下条件下是否符合计量要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：死区应按下列程序在范围上限值和范围下限值，以及这两个值的中点上进行测量：

- 缓慢地改变（增加或减少）输入，直至观察到一个可察觉的输出变化；
- 观察输入值；
- 在相反方向上缓慢地改变输入，直至观察到一个可察觉的输出变化；
- 观察输入值。

输入信号变化的增量（第 b 步与第 d 步的输入值之差）就是死区。从 3~5 个循环中加以确定。

数据处理：以输入量程的百分数表示。如果无法在范围上限值和范围下限值上进行测量，可以在量程的 10% 和 90% 上进行。

合格判据：死区应符合 6.5 的要求。

9.9 与功能特性有关的项目

当用户列出了功能特性项目和技术指标时，可按以下方法进行试验。非试验类项目可以不做。

9.9.1 输入电阻

试验目的：检验压力变送器的输入电阻在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序.

- a) 采用如图 2 所示的配置，以 100% 输入串平进行：

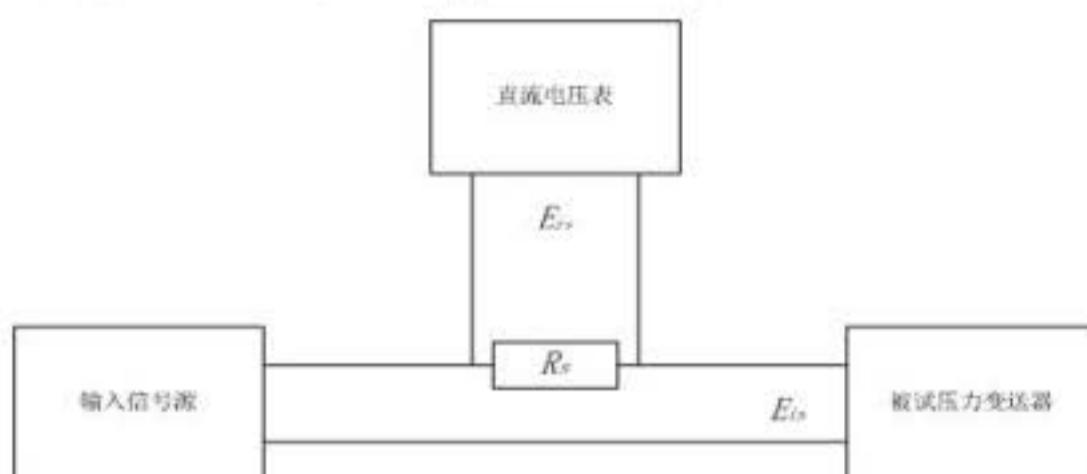


图 2 输入电阻试验图

- b) 试验时在装置的输入电路上串接一个电阻。
 - c) 测量此串接电阻两端的电压降然后测量此电阻的实际值。

数据处理.

根据公式(2)计算出输入电阻:

$$R_{in} = E_{in} \times \frac{R_s}{E_{sc}} \dots \dots \dots \quad (2)$$

式中 R_{in} ——输入电阻, Ω ;

R_s ——串接电阻, Ω ;

E_{in} ——被试装置的电压输入信号, V;

E_{rs} ——串接电阻两端的电压降, V。

合格判据：试验结果应符合 7.3.1 的要求。

9.9.2 输出纹波

试验目的：检验压力变送器的输出纹波在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置、示波器。

试验程序：应在最小和最大负载条件下，以 10% 和 90% 的输入信号测量并记录输出的任何纹波含量的最大峰峰值和主频率分量。

合格判据：试验结果应符合 7.3.5 的要求。

9.9.3 范围下限值和量程的调整

试验目的：检验压力变送器的范围下限值和量程的调整在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：按 GB/T18271.2 中 6.7 的方法进行；

合格判据：试验结果应符合 7.3.6 的要求。

9.9.4 切换差

试验目的：检验压力变送器的切换差在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：按 GB/T18271.2 中 6.8 的方法进行；

合格判据：试验结果应符合 7.3.7 的要求。

9.10 外观

试验目的：检验压力变送器的外观在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验程序：目测。

合格判据：试验结果应符合 7.3 的要求。

9.11 始动漂移

试验目的：检验压力变送器的始动漂移在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

- a) 试验前，压力变送器应在参考工作条件下或制造厂提出的条件下放置 12h，但不接电源。
- b) 接通电源，给压力变送器施加一个 10% 的输入信号，并在 5min、1h 和 4h 后记下输出值。
- c) 断开压力变送器的电源，在大气环境条件下放置至少 12h。

d) 以 90% 的输入信号重复试验 b, 记录测量结果。

合格判据：试验结果应符合 7.5 的要求。

9.12 长期漂移

试验目的：检验压力变送器的长期漂移在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

- a) 试验前，将压力变送器量程调整到约为最大和最小量程的平均值，范围下限值大致设定在其允许调整范围的中点。
- b) 试验时应尽可能稳定维持输入信号为量程的 90%，如果无法实施，可以压力变送器零点输出代替；
- c) 将压力变送器放置在接近室温的试验箱内，试验箱温度波动应小于 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；
- d) 每天测量输入和输出并通过计算输入的任何微小变化确定并修正输出漂移。必须注意不使除时间以外的周围环境条件引起的变化掩盖长期漂移的影响。
- e) 记录输出的变化量。
- f) 应在试验周期开始之前及结束之后立即测量并记录范围下限值和量程。

合格判据：试验结果应符合 7.6 的要求。

9.13 频率响应

试验目的：检验压力变送器的频率响应在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：正弦压力信号发生器。

试验程序：

- a) 当施加到输入上的正弦信号的峰峰值保持一个相当低的值（不超过量程的 20% 时），应足以允许进行有效测量。
- b) 输入信号的频率应从一个足够低的接近于零频条件的初始值（不超过 0.005Hz），以增量的方式增加到一个较高的频率，在此频率下，输出约衰减到其初始幅值的一半。
- c) 在每一频率阶跃上至少应记录一个完整的输入和输出循环。

数据处理：

这些试验的结果应以下列形式绘图来表示：

- 在对数坐标上画出相对于零频增益的增益对频率的曲线。
- 在对数坐标上画出输入与输出间的相位滞后对频率的曲线。
- 根据曲线图可以确定下列各点
- 相对增益为 0.7 时的频率。
- 相位滞后为 45° 、 90° 时的频率。
- 最大相对增益以及相应的频率和相位角。

合格判据：试验结果应符合 7.7 的要求。

9.14 阶跃响应

试验目的：检验压力变送器的阶跃响应在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：阶跃压力信号发生器。

试验程序：

应按下述规定将一系列阶跃变化施加到压力变送器的输入上，阶跃输入的上升时间应相对小于压力变送器的响应时间。记录下述两条件下的时间。

- a) 施加相当于输出量程的 80% 的阶跃信号，从 10% 到 90%，然后从 90% 到 10%；
- b) 施加相当于输出量程的 10% 的阶跃信号，按下列顺序上升和下降：5% 到 15%、45% 到 55%、85% 到 95%。
- c) 如果有时滞和过冲应列入报告。
- d) 如果是指数响应也可以使用相当于输入阶跃的 63% 和 95% 的时间。

数据处理：对每一种试验条件应测量输出达到并保持其稳态值在量程的 1% 以内的时间。

合格判据：试验结果应符合 7.8 的要求。

9.15 与影响量有关的项目

9.15.1 环境温度

试验目的：检验压力变送器的环境温度影响在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：温度试验箱。

试验程序：

- a) 在制造厂规定的最高和最低工作温度范围内，如果包括下列温度则还应在这些环

境温度上进行测量: +20℃, +40℃, +55℃, 最高工作温度, +20℃, 0℃, -10℃, -25℃, 最低工作温度, 20℃;

- b) 温度应按上列顺序逐步变化, 压力变送器不作任何调整。
- c) 与第一次循环相同的第二次温度循环应在压力变送器不作重新调整的情况下进行。
- d) 准确度等级低于或等于 0.5 级的, 按下列方法选取温度点进行一个温度循环:
+20℃, 参考温度与最高工作温度的中间温度, 最高工作温度, +20℃, 参考温度与最低工作温度中间值, 最低工作温度, 20℃。
- e) 每个温度点的允差是±2℃, 应允许有足够的时间使压力变送器所有部分的温度稳定。

数据处理: 在每一温度点下, 测量并记录范围下限值和满量程输出, 并按下列公式进行计算, 得到零位和量程的变化量。

$$T_0 = \left\{ \frac{\left| \frac{P_{Li} - P_{L20}}{V_{FS}} \right|}{|t_i - 20^\circ\text{C}|} \right\}_{max} \times 100\% \quad (3)$$

$$T_F = \left\{ \frac{\left| \frac{(P_{Hi} - P_{Li}) - (P_{H20} - P_{L20})}{V_{FS}} \right|}{|t_i - 20^\circ\text{C}|} \right\}_{max} \times 100\% \quad (4)$$

式中:

t_i ——各测量点的温度值, ℃;

P_{Li} ——各温度测量点范围下限值的输出值, mA、V 或数字量;

P_{L20} ——20℃时, 范围下限值的输出值, mA, V 或数字量;

P_{Hi} ——各温度测量点满量程的输出值, mA, V 或数字量;

P_{H20} ——20℃时, 满量程的输出值, mA, V 或数字量;

T_0 ——温度变化引起的范围下限值输出变化, %;

T_F ——温度变化引起的量程输出变化, %。

合格判据: 试验结果应符合 7.9.1 的要求。

9.15.2 湿度

试验目的: 检验压力变送器的湿度影响在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件: 按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备: 温湿度试验箱。

试验程序:

- a) 压力变送器在试验环境条件下放置 24h, 以输出量程 20%的间隔进行一组参比测量。
 - b) 压力变送器应在大气压下, 温度为 40°C , 相对湿度为 91%~95%的试验箱内至少保持 48h 的一个周期。压力变送器在上述周期的最后 4h 应通电, 并在该周期结束后立即以输出量程的 20%的间隔进行测量。
 - c) 压力变送器仍处于工作状态, 使温度在不少于 1h 内下降到 25°C 以下。试验箱保持关闭, 从而使湿度在这段时间内达到饱和。应确定并记录由于这一条件所引起的范围下限值和量程的最大变化。
 - d) 试验结束以后, 应进行目检, 查看一下是否有跳火花痕迹, 冷凝水集聚, 元件损坏等。
 - e) 在环境条件下再经过 24h 以后, 立即以上升和下降信号约量程的 20%的间隔确定压力变送器的误差, 并与先前在环境条件下测得的误差作比较, 记录误差的变化值。

数据处理：影响量的范围下限值（零点）变化、量程变化、范围下限值（零点）残余变化和量程残余变化按下列公式进行计算：

式中：

Y_{FS} ——压力变送器输出量程, mA, V 或数字量;

δ_{P_0} ——影响量引起的范围下限(零点)输出变化, %;

δ_{P_e} ——影响量引起的量程输出变化, %;

$\delta_{P_{ch}}$ ——影响量引起的范围下限(零点)输出残余变化, %;

$\delta_{P_{st}}$ —影响量引起的量程输出残余变化, %;

P_{L0} ——影响量试验前的范围下限(零点)输出值, mA, V 或数字量;

P_{E0} ——影响量试验前的满量程输出值, mA, V 或数字量;

P_{li} ——影响量试验时的范围下限(零点)输出值, mA, V 或数字量;

P_{Fi} ——影响量试验时的满量程输出值, mA, V 或数字量;

P_{Lh} ——影响量试验后(恢复后)的范围下限(零点)输出值, mA, V 或数字量;

P_{Fh} ——影响量试验后(恢复后)的满量程输出值, mA, V 或数字量。

合格判据: 试验结果应符合 7.9.2 的要求。

9.15.3 振动(正弦)

试验目的: 检验压力变送器的振动(正弦)影响在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件: 按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备: 振动试验台。

试验程序:

a) 除制造厂另有规定外, 本试验应根据下列规则进行。

b) 振动试验时, 压力变送器应承受 50% 的输入压力。

c) 压力变送器应按制造厂的安装说明书的规定安装在振动台上, 在三个互相垂直的轴线上承受正弦振动, 其中一个轴线为垂直方向。振动台安装板和用来支承压力变送器的安装架的刚度应该能使传递到压力变送器上的冲击损失减至最小。

d) 本试验分成三个不同的阶段:

第一阶段: 寻找初始谐振

确定谐振频率, 并收集最后谐振寻找所需的数据, 如有必要还要收集谐振频率下的耐久性数据。

扫频期间应注意引起下列情况的频率:

输出信号发生显著变化; 机械谐振。

应记录出现这些影响的所有振幅和频率, 以便与下面规定的在寻找最终谐振时发现的振幅和频率加以比较。

应按对数规律连续扫频, 扫频速率约为 0.5oct/min。评定压力变送器所用的频率范围应根据工作条件的类型和安装类别从表 6 选取。

表 6 振动工作条件

安装	振动频率/Hz	峰振幅/mm	峰加速度/ m/s ²
控制室(一般应用)	10~60	0.07	9.8
现场(低振动级)	60~150		
现 场(一般应用)	10~60	0.14	19.6
管 道(低振动级)	60~500		
管 道(一般应用)	10~60	0.21	29.4
极 端 振 动 级	60~2000		

安装	振动频率/Hz	峰振幅/mm	峰加速度/ m/s ²
注：恒定振幅和恒定加速度之间的交越频率通常为 60Hz。			

第二阶段：耐久性适应

压力变送器应在三个相互垂直的平面上各承受半小时振动，其中一个平面为垂直方向。每一平面上的试验应在初始谐振寻找期间产生最大机械谐振的频率上进行，如果没有找到谐振，那就在该工作条件和安装类型所规定的最大频率上进行。

第三阶段：寻找最终谐振

寻找最终谐振的方法及振动特性与寻找初始谐振的相同，寻找初始谐振和寻找最终谐振中发现的谐振频率及引起输出信号显著变化的频率要加以比较。

e) 试验时，在每个阶段应记录 50% 量程输出值、范围下限和上限的输出值。

f) 试验结束时应核实压力变送器的机械状态是否良好。

数据处理：按公式（5）公式（6）、公式（7）、公式（8）计算范围下限值（零点）变化、量程变化、范围下限值（零点）残余变化和量程残余变化。

合格判据：试验结果应符合 7.9.3 的要求。

9.15.4 冲击

试验目的：检验压力变送器的冲击影响在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：冲击试验台。

试验程序：

a) 试验前，记录压力变送器范围下限值和量程的参比测量结果；

b) 压力变送器按其正常使用位置放置在平整坚硬的水泥或钢质的刚性平面上，沿一底边倾斜，使其对边与试验平面间的距离为 25mm、50mm 或 100mm（其值由制造厂商确定），或者使压力变送器底部与试验平面的夹角为 30°，从中选择一种要求较低的条件，然后让其自由跌落到试验平面上；

c) 压力变送器的四个底边各经受一次跌落；

d) 在特殊情况下，经过协商可采用 GB/T2423 规定的其他冲击试验。

e) 记录范围下限值和量程的任何变化。

f) 试验后，检查压力变送器有无损坏。并应核实压力变送器能否重新调整到原先的性能。

数据处理：按公式（5）、公式（6）计算范围下限值变化量和量程的变化量。

合格判据：试验结果应符合 7.9.4 的要求。

9.15.5 安装位置

试验目的：检验压力变送器的安装位置影响在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

a) 压力变送器应从制造厂规定的位置倾斜土 10° ，对互成直角两个平面的倾斜共进行 4 次；

b) 当土 10° 的倾斜超出了压力变送器的设计极限时，应采用制造厂规定的最大倾斜值。

c) 记录范围下限值和量程的任何变化。

数据处理：按公式（5）、公式（6）计算范围下限值变化量和量程的变化量。

合格判据：试验结果应符合 7.9.5 的要求。

9.15.6 过范围

试验目的：检验压力变送器的过范围影响在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

a) 对压力变送器施加压力并缓慢增加到由 7.9.6 规定的过载值，保压 1min，将压力缓慢降至范围内下限；

b) 卸载 5min 后，再次测量下限值输出和满量程输出；

c) 记录范围下限值和量程的变化。

数据处理：按公式（5）、公式（6）计算范围下限值变化量和量程的变化量。

合格判据：试验结果应符合 7.9.6 的要求。

9.15.7 静压

试验目的：检验压力变送器的静压影响在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：高静压差压活塞式压力计。

试验程序：

- 按图(3)所示连接、安装差压压力变送器；
- 试验前，测量零点和满量程输出值；

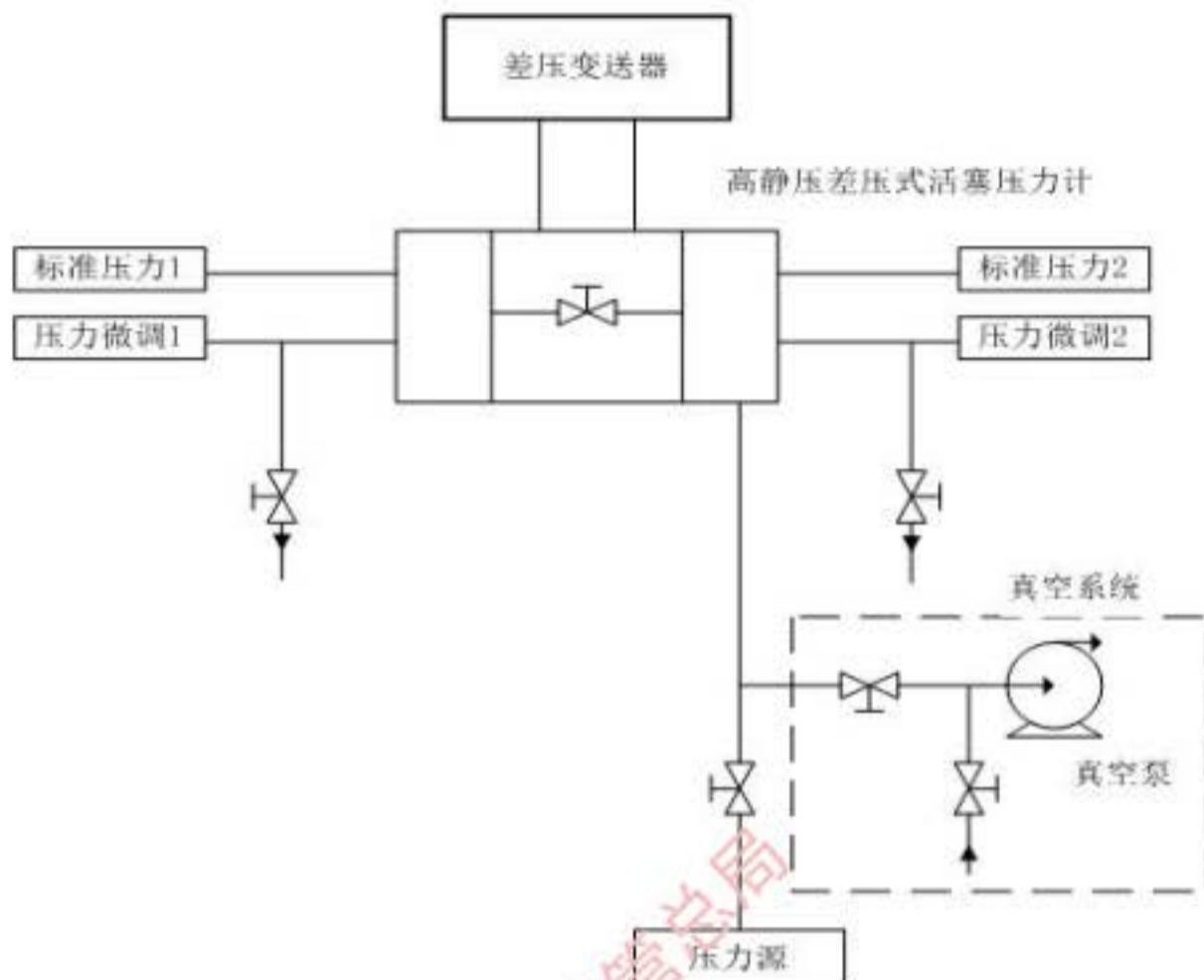


图3 静压试验连接图

c) 零点变化。将差压变送器高、低压容室连通，从大气压力缓慢输入至额定工作压力，保持1min后释放至大气压力。期间分别测量大气压力和额定工作压力状态下的零点输出。

d) 量程变化。在零点变化试验后，关闭平衡阀，将低压容室的压力降低，使高、低压力容室的压差为差压上限值，同时测量满量程输出值。

e) 考虑到高静压下测量输出量程变化的困难，当差压变送器的静态过程压力大于4MPa，因试验设备的原因使输出量程变化试验有困难时，可以降低压力，但不应低于4MPa。
数据处理：按公式(5)、公式(6)计算零点变化量和量程的变化量。

合格判据：试验结果应符合7.9.7的要求。

9.15.8 单向静压

试验目的：检验差压变送器的单向静压影响在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按7.2规定的参考工作条件。

试验设备：高静压差压活塞式压力计、按9.2规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

- a) 按图（3）所示连接、安装差压变送器；
- b) 试验前，测量零点和满量程输出值；
- c) 在差压变送器一侧施加工作压力，并缓慢增加到规定的工作压力值，保压 1min，将压力缓慢降至零；
- d) 测量零点输出和满量程输出，满量程输出测量前允许调整零点；
- e) 另一侧测量方法相同。
- f) 试验后，调整零位。按 9.4~9.6 方法进行计量性能试验。

数据处理：按公式（5）、公式（6）计算零点变化量和量程的变化量。

合格判据：试验结果应符合 7.9.8 的要求。

9.15.9 加速工作寿命

试验目的：检验压力变送器的加速工作寿命影响在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：压力交变试验机、按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

- a) 按规定的正常工作要求安装压力变送器；
- b) 交变压力的峰峰值、试验频率、循环次数按 7.9.9 条要求。
- c) 试验后 30min 内记录范围下限值和满量程值。

数据处理：按公式（5）、公式（6）计算范围下限值变化量和量程的变化量。

合格判据：试验结果应符合 7.9.9 的要求。

9.16 与电源输入和电信号输出有关的项目

9.16.1 绝缘电阻

试验目的：检验压力变送器的绝缘电阻在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：耐压绝缘试验装置。

试验程序：

- a) 试验应在不接通电源的情况下进行；
- b) 将压力变送器的电源端子短路；
- c) 依次在短路的输入、输出与接地的外壳之间（正向、反向）施加直流试验电压；

d) 为避免电压冲击, 施加的试验电压应逐渐升高到规定值, 完成试验以后应逐渐降低;

e) 在施加规定试验电压至少 30s 后, 该绝缘电阻值应列入试验报告。

合格判据: 试验结果应符合 7.9.1 的要求。

9.16.2 绝缘强度

试验目的: 检验压力变送器的绝缘强度在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件: 按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备: 耐压绝缘试验装置。

试验程序:

a) 试验应在不接通电源的情况下进行;

b) 将压力变送器的电源端子短路;

c) 将测试电压依次加在所有端子(接地端子除外)与壳体之间; 试验时不直接涉及的端子应连在一起接地;

d) 测量时电压从零电压平稳升高到规定的电压, 保持 1min。

合格判据: 试验结果应符合 7.9.2 的要求。

9.16.3 输出负载

试验目的: 检验压力变送器的输出负载在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件: 按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备: 可变负载电阻、按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序:

a) 将可变电阻串接于压力变送器的输出回路;

b) 将可变电阻调至 7.3.2 规定的最小值, 记录压力变送器测量范围下限值和满量程输出值;

c) 将可变电阻调至 7.3.2 规定的最大值, 记录压力变送器测量范围下限值和满量程输出值;

d) 如果没有规定值, 电流输出的负载应逐渐从短路到开路变化, 电压输出的负载应逐渐从开路到短路变化。

数据处理: 按公式(5)、公式(6)计算范围下限值变化量和量程的变化量。

合格判据: 试验结果应符合 7.10.3 的要求。

9.16.4 电源电压和频率变化

试验目的：检验压力变送器的电源电压和频率变化在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：可调电源、按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

a) 按 7.3.3 的要求选取试验电压；

b) 每个电压值应与每个频率值组合，从而交流电源形成 9 组测量，直流电源形成 3 组测量；

c) 记录压力变送器在每一组情况下测量范围下限值和满量程输出值；

数据处理：按公式（5）、公式（6）计算范围下限值变化量和量程的变化量。

合格判据：试验结果应符合 7.10.4 的要求。

9.16.5 电源电压低降

试验目的：检验压力变送器的电源电压低降在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：可调电源、按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

a) 按 GB/T18271.3 中 12.3 的方法进行；

b) 记录输出的任何变化。

合格判据：试验结果应符合 7.10.5 的要求。

9.16.6 电源电压短时中断

试验目的：检验压力变送器的电源电压短时中断在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：可调电源、按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

a) 按 GB/T18271.3 中 12.4 的方法进行；

b) 记录输出的任何变化。

合格判据：试验结果应符合 7.10.6 的要求。

9.16.7 电源电压反向保护

试验目的：检验压力变送器的电源电压反向保护在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：可调电源、按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

- a) 按 GB/T18271.3 中 12.7 的方法进行；
- b) 记录输出的任何变化。

合格判据：试验结果应符合 7.10.7 的要求。

9.16.8 共模干扰

试验目的：检验压力变送器的共模干扰在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：共模发生器、按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

- a) 按 GB/T18271.3 中 13.1 的方法进行；
- b) 记录输出的任何变化。

合格判据：试验结果应符合 7.10.8 的要求。

9.16.9 串模干扰

试验目的：检验压力变送器的串模干扰在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：串模发生器、按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

- a) 按 GB/T18271.3 中 13.2 的方法进行；
- b) 记录输出的任何变化。

合格判据：试验结果应符合 7.10.9 的要求。

9.16.10 接地

试验目的：检验压力变送器的接地在以下条件下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序:

- 按 GB/T18271.3 中 13.3 的方法进行;
- 记录输出的任何变化。

合格判据: 试验结果应符合 7.10.10 的要求。

9.16.11 电快速瞬变脉冲群

试验目的: 检验压力变送器在电快速瞬变脉冲群试验下是否符合通用技术要求。

试验条件: 按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备: 快速瞬变脉冲群发生器。

试验程序: 试验电压为规定值或峰值 2kV, 按 GB/T17626.4 的方法进行。

合格判据: 试验结果应符合 7.10.11 的要求。

9.16.12 浪涌抗扰度

试验目的: 检验压力变送器在浪涌抗扰度试验下是否符合通用技术要求。

试验条件: 按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备: 浪涌发生器、浪涌耦合/去耦网络。

试验程序: 试验电压为规定值或使用电压最大值为 2kV 峰值(不对称)和 1kV 峰值(对称); 按 GB/T17626.5 的方法进行。

合格判据: 试验结果应符合 7.10.12 的要求。

9.16.13 阻尼振荡波

试验目的: 检验压力变送器在阻尼振荡波试验下是否符合通用技术要求。

试验条件: 按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备: 振铃波发生器和阻尼振荡波发生器。

试验程序: 试验电压为规定值或 1MHz、0.5kV 峰值; 按 GB/T17626.12 的方法进行。

合格判据: 试验结果应符合 7.10.13 的要求。

9.16.14 传导正弦波射频干扰

试验目的: 检验压力变送器在传导正弦波射频干扰试验下是否符合通用技术要求。

试验条件: 按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备: 信号发生器、功率放大器、耦合/去耦装置。

试验程序: 试验电压为规定值或 10V 的有效值, 频率为 0.15MHz~80MHz; 按 GB/T17626.6 的方法进行。

合格判据：试验结果应符合 7.10.14 的要求。

9.16.15 静电放电

试验目的：检验压力变送器在静电放电试验下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：静电放电发生器、静电试验台。

试验程序：试验电压为规定值或 6kV（接触放电）、8kV（空气放电）；按 GB/T17626.2 的方法进行。

合格判据：试验结果应符合 7.10.15 的要求。

9.16.16 工频磁场

试验目的：检验压力变送器在工频磁场试验下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：电流源（试验发生器）、感应线圈和辅助试验仪器。

试验程序：持续：100A/m（除非允许更高的磁场），短时：暴露在 400A/m 磁场中 1s；按 GB/T17626.8 的方法进行。

合格判据：试验结果应符合 7.10.16 的要求。

9.16.17 阻尼振荡磁场

试验目的：检验压力变送器在阻尼振荡磁场试验下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：电流源（试验发生器）、感应线圈和辅助试验仪器。

试验程序：磁场为规定值或 30A/m，频率为 0.1MHz 和 1.0MHz 时；按 GB/T17626.10 的方法进行。

合格判据：试验结果应符合 7.10.17 的要求。

9.16.18 射频电磁场

试验目的：检验压力变送器在射频电磁场试验下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：电波暗室、射频信号发生器、电磁干扰滤波器、发生天线、辅助设备。

试验程序：磁场为规定值或 10V/m，频率从 80MHz 到和 1GHz 时；按 GB/T17626.3 的方法进行。

合格判据：试验结果应符合 7.10.18 的要求。

9.16.19 输入开路和短路

试验目的：检验压力变送器在输入开路和短路试验下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

- a) 依次断开每一个电输入 5min，记录试验期间的输出变化和最终稳态输出；
- b) 记录达到这些最终稳态输出值所需的时间；
- c) 将电输入接在一起短路并进行类似的试验。

合格判据：试验结果应符合 7.10.19 的要求。

9.16.20 输出开路和短路

试验目的：检验压力变送器在输出开路和短路试验下是否符合通用技术要求。

试验条件：按 7.2 规定的参考工作条件。

试验设备：按 9.2 规定组成的标准器组或装置。

试验程序：

- a) 依次断开每一个电输出 5min，记录试验期间的输出变化和最终稳态输出；
- b) 记录达到这些最终稳态输出值所需的时间；
- c) 将电输出接在一起短路并进行类似的试验。

合格判据：试验结果应符合 7.10.20 的要求。

10 型式评价结果的判定原则

试验样机中只要有一台不符合本大纲的法制管理要求、计量要求或技术要求，则判为不合格。

系列产品，一个规格不合格，则系列不合格。

附录 A 原始记录格式

一、观察项目记录

法制管理要求			
序号	项目	判定结论	备注
1	计量单位		
2	准确度等级		
3	标志和标识		
4	外部结构设计要求		

通用技术要求			
序号	项目	判定结论	备注
1	外观		

二、检测项目记录

1、检测项目名称：示值误差、回差、重复性、端基一致性

检测的开始时间				检测的结束时间			
环境温度		相对湿度				大气压力	
所用计量器具名称		型号				编号	
评价人员:				复核人员:			

6、检测项目名称：切换差

检测的开始时间				检测的结束时间							
环境温度		相对湿度				大气压力					
所用计量器具名称		型号				编号					
评价人员：				复核人员：							
样机编号											
输入	切换差最小时			切换差最大时							
	上切换值	下切换值	切换差	上切换值	下切换值	切换差					
10%											
50%											
90%											
结果	最小切换差允许值				最小切换差						
	最大切换差允许值				最大切换差						

7、检测项目名称：始动漂移

检测的开始时间				检测的结束时间							
环境温度		相对湿度				大气压力					
所用计量器具名称		型号				编号					
评价人员：				复核人员：							
样机编号											
	输出值()			输出值变化量允许值		输出值变化量					
输入值	5min	1h	4h								
10%											
50%											

8、检测项目名称：长期漂移

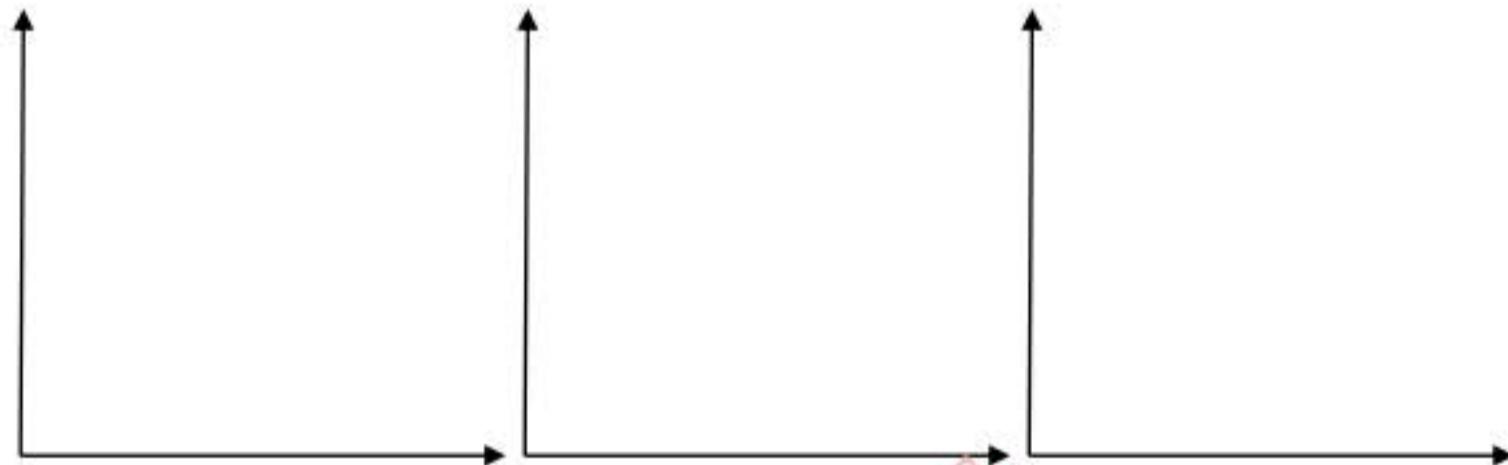
检测的开始时间				检测的结束时间							
环境温度		相对湿度				大气压力					
所用计量器具名称		型号				编号					
评价人员：				复核人员：							
样机编号											
输入值	输出值()										
90%	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天	第8天			
	第9天	第10天	第11天	第12天	第13天	第14天	第15天	第16天			
	第17天	第18天	第19天	第20天	第21天	第22天	第23天	第24天			
	第25天	第26天	第27天	第28天	第29天	第30天	/	/			
							/	/			
结果	输出变化量允许值			输出变化量							

9、检测项目名称：频率响应

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

试验条件：

样机编号：样机编号：样机编号：



频率响应图 频率响应图 频率响应图

10、检测项目名称：阶跃响应

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

试验条件：

样机编号			
阶跃信号	时间	判断	结果：
10%~90%		时滞和过冲现象。	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
90%~10%			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
5%~15%			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
15%~5%			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
45%~55%			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
55%~45%			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
85%~95%			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
95%~85%			<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无

11、检测项目名称：环境温度

检测的开始时间				检测的结束时间			
环境温度		相对湿度		大气压力			
所用计量器具名称		型号				编号	
评价人员：			复核人员：				

样机编号

温度点	输出值()					
	第一次循环			第二次循环		
	下限	上限	量程	下限	上限	量程
20℃						
40℃						
55℃						
Max						
20℃						
0℃						
-10℃						
-25℃						
Min						
20℃						
结果	范围下限值变化量允许值			范围下限值变化量		
	量程变化量允许值			量程变化量		

12、检测项目名称：湿度

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

样机编号							
	试验程序 a)后	试验程序 b)后	试验程序 c)后	试验程序 d)后	试验程序 e)后		
输入值	输出值()	输出值()	输出值()	目检：是否有 跳火花痕迹， 冷凝水集聚， 元件损坏等。	输出值()	上行程	
0%			下限值				
20%							
40%			上限值				
60%							
80%			量程				
100%							
结果		下限值变化量允许值			跳火花痕迹	下限值残余变化量允许值	
					<input type="checkbox"/> 有		
		下限值变化量			<input type="checkbox"/> 无	下限值残余变化	
		量程变化量允许值			冷凝水集聚	量程残余变化量允许值	
					<input type="checkbox"/> 有		
		量程变化量			<input type="checkbox"/> 无	量程残余变化	
					元件损坏	示值误差允许值	
					<input type="checkbox"/> 有		
					<input type="checkbox"/> 无	示值误差	

13、检测项目名称：振动（正弦）

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：	复核人员：				

样机编号							
	试验前	第一阶段	第二阶段	第三阶段	试验后		
输入值	输出值()	输出值()	输出值()	输出值()	核实：机械状态是否良好 □是 □不	输出值()	
0%							
50%							
100%							
结果		下限值变化量允许值			下限值残余变化量允许值		
		下限值变化量			下限值残余变化		
		量程变化量允许值			量程残余变化允许值		
		量程变化量			量程残余变化		

14、检测项目名称：冲击

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：	复核人员：				

试验条件：

样机编号						
试验状态	输出值()					
	下限值	上限值	量程			
试验前						
试验后						
结果	范围下限值变化量允许值		范围下限值变化量			
	量程变化量允许值		量程变化量			
	检查变送器有无损坏 □有 □无			核实变送器能否重新调整到原先的性能 □能 □否		

15、检测项目名称：安装位置

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

试验条件：

样机编号					
试验状态		输出值()			
		下限值	上限值	量程	
试验前					
试验后					
结果	范围下限值变化量允许值			范围下限值变化量	
	量程变化量允许值			量程变化量	

16、检测项目名称：过范围

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

试验条件：

样机编号					
试验状态		输出值()			
		下限值	上限值	量程	
试验前					
试验后					
结果	范围下限值变化量允许值			范围下限值变化量	
	量程变化量允许值			量程变化量	

17、检测项目名称：静压

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

试验条件：

样机编号					
试验状态		输出值()			
		零点	差压上限值	量程	
试验前					
试验后					
结果	零点变化量允许值			零点变化量	
	量程变化量允许值			量程变化量	

18、检测项目名称：单向静压

检测的开始时间				检测的结束时间			
环境温度		相对湿度		大气压力			
所用计量器具名称		型号		编号			
评价人员:				复核人员:			

试验条件:

19、检测项目名称：加速工作寿命

检测的开始时间		检测的结束时间	
环境温度		相对湿度	
所用计量器具名称		型号	
评价人员：		复核人员：	

试验条件：

样机编号				
试验状态	输出值()			
	下限值	上限值	量程	
试验前				
试验后				
结果	范围下限值变化量允许值		范围下限值变化量	
	量程变化量允许值		量程变化量	

20、检测项目名称：绝缘电阻

检测的开始时间		检测的结束时间	
环境温度		相对湿度	
所用计量器具名称		型号	
评价人员：		复核人员：	

试验条件：

样机编号	绝缘电阻允许值	实测值

21、检测项目名称：绝缘强度

检测的开始时间		检测的结束时间	
环境温度		相对湿度	
所用计量器具名称		型号	
评价人员：		复核人员：	

试验条件：

样机编号	判断	结果
	试验期间不出现击穿和飞弧现象。	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无
		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无

22、检测项目名称：输出负载

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

样机编号								
<input type="checkbox"/> 输出负载范围：								
可变电阻至规定值			可变电阻至最小值			可变电阻至最大值		
输出值()								
上限值	下限值	量程	上限值	下限值	量程	上限值	下限值	量程
结果：								
范围下限值变化量允许值			范围下限值变化量					
量程变化量允许值			量程变化量					
<input type="checkbox"/> 电流输出负载				<input type="checkbox"/> 电压输出负载				
负载状态	输出值()			负载状态	输出值()			
	上限值	下限值	量程		上限值	下限值	量程	
短路			开路					
开路			短路					
结果：				结果：				
范围下限值变化量允许值			范围下限值变化量允许值					
范围下限值变化量			范围下限值变化量					
量程变化量允许值			量程变化量允许值					
量程变化量			量程变化量					

23、检测项目名称：电源电压和频率变化

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

样机编号			范围下限值变化量允许值 量程变化量允许值	/	/
第 1 组 电压：公称值 频率：公称值	下限输出值			/	/
	上限输出值			/	/
	量程			/	/
第 2 组 电压： 频率：	下限输出值			范围下限值变化量	
	上限输出值			/	
	量程			量程变化量	
第 3 组 电压： 频率：	下限输出值			范围下限值变化量	
	上限输出值			/	
	量程			量程变化量	
第 4 组 电压： 频率：	下限输出值			范围下限值变化量	
	上限输出值			/	
	量程			量程变化量	
第 5 组 电压： 频率：	下限输出值			范围下限值变化量	
	上限输出值			/	
	量程			量程变化量	
第 6 组 电压： 频率：	下限输出值			范围下限值变化量	
	上限输出值			/	
	量程			量程变化量	
第 7 组 电压： 频率：	下限输出值			范围下限值变化量	
	上限输出值			/	
	量程			量程变化量	
第 8 组 电压： 频率：	下限输出值			范围下限值变化量	
	上限输出值			/	
	量程			量程变化量	
第 9 组 电压： 频率：	下限输出值			范围下限值变化量	
	上限输出值			/	
	量程			量程变化量	

24、检测项目名称：电源电压低降

检测的开始时间				检测的结束时间			
环境温度		相对湿度		大气压力			
所用计量器具名称		型号				编号	
评价人员：		复核人员：					

样机编号							
试验状态				范围上限输出值			
公称电源电压下							
电源电压下降到公称值 75%							
结果：							
满量程变化量允许值		满量程变化量					

25、检测项目名称：电源电压短时中断

检测的开始时间				检测的结束时间			
环境温度		相对湿度		大气压力			
所用计量器具名称		型号				编号	
评价人员：		复核人员：					

样机编号							
<input type="checkbox"/> 使用直流电源				50%量程输出值()			
试验前		中断 5ms	中断 20ms	中断 100ms	中断 200ms	中断 500ms	
结果：		50%量程变化量允许值					
50%量程变化量							
<input type="checkbox"/> 使用交流电源				50%量程输出值()			
试验前		中断 1 个周期	中断 5 个周期	中断 10 个周期	中断 25 个周期		
结果：		50%量程变化量允许值					
50%量程变化量							

26、检测项目名称：电源电压反向保护

检测的开始时间				检测的结束时间			
环境温度		相对湿度		大气压力			
所用计量器具名称		型号				编号	
评价人员：		复核人员：					

样机编号	判断	结果
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	不应损坏。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

27、检测项目名称：共模干扰

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

试验条件：

样机编号							
试验状态		输出值()					
		0%输入		100%输入			
共模干扰前							
共模干扰中							
结果	0%输入时输出值变化量允许值		0%输入时输出值变化量				
	100%输入时输出值变化量允许值		100%输入时输出值变化量				

28、检测项目名称：串模干扰

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

试验条件：

样机编号							
试验状态		输出值()					
		0%输入		90%输入			
串模干扰前							
串模干扰中							
结果	0%输入时输出值变化量允许值		0%输入时输出值变化量				
	90%输入时输出值变化量允许值		90%输入时输出值变化量				

29、检测项目名称：接地

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

样机编号					
试验状态	输出值()		结果：		
	0%	100%	0%输入时输出值变化量允许值		100%输入时输出值变化量允许值
试验前	输入	输入			
			0%输入时输出值变化量		
端子 1 接地					
端子 2 接地					
端子 3 接地					
端子 n 接地					

30、检测项目名称：电快速瞬变脉冲群

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

试验条件：

样机编号					
输入		输出值()			
		试验前	试验中		
结果：					
<input type="checkbox"/> a)	输出值变化量允许值		输出值变化量		
<input type="checkbox"/> b)	试验中功能或性能暂时丧失和降低，但在骚扰停止后能自行恢复。			<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
<input type="checkbox"/> c)	试验中功能或性能暂时丧失和降低，但需要操作人员干预才能恢复。			<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否

31、检测项目名称：阻尼振荡波

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

试验条件：

样机编号					
输入		输出值()			
		试验前	试验中		
结果：					
<input type="checkbox"/> a)	输出值变化量允许值		输出值变化量		
<input type="checkbox"/> b)	试验中功能或性能暂时丧失和降低，但在骚扰停止后能自行恢复。			<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
<input type="checkbox"/> c)	试验中功能或性能暂时丧失和降低，但需要操作人员干预才能恢复。			<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否

32、检测项目名称：传导正弦波射频干扰

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

试验条件：

样机编号					
输入		输出值()			
		试验前	试验中		
结果：					
<input type="checkbox"/> a)	输出值变化量允许值		输出值变化量		
<input type="checkbox"/> b)	试验中功能或性能暂时丧失和降低，但在骚扰停止后能自行恢复。			<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
<input type="checkbox"/> c)	试验中功能或性能暂时丧失和降低，但需要操作人员干预才能恢复。			<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否

33、检测项目名称：静电放电

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

试验条件：

样机编号					
输入		输出值()			
试验前			试验中		
结果：					
<input type="checkbox"/> a)	输出值变化量允许值		输出值变化量		
<input type="checkbox"/> b)	试验中功能或性能暂时丧失和降低，但在骚扰停止后能自行恢复。			<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
<input type="checkbox"/> c)	试验中功能或性能暂时丧失和降低，但需要操作人员干预才能恢复。			<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否

34、检测项目名称：工频磁场

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

试验条件：

样机编号					
输入		输出值()			
试验前			试验中		
结果：					
<input type="checkbox"/> a)	输出值变化量允许值		输出值变化量		
<input type="checkbox"/> b)	试验中功能或性能暂时丧失和降低，但在骚扰停止后能自行恢复。			<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
<input type="checkbox"/> c)	试验中功能或性能暂时丧失和降低，但需要操作人员干预才能恢复。			<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否

35、检测项目名称：阻尼振荡磁场

检测的开始时间			检测的结束时间		
环境温度		相对湿度		大气压力	
所用计量器具名称		型号		编号	
评价人员：			复核人员：		

试验条件：

样机编号					
输入		输出值()			
试验前			试验中		
结果：					
<input type="checkbox"/> a)	输出值变化量允许值		输出值变化量		
<input type="checkbox"/> b)	试验中功能或性能暂时丧失和降低，但在骚扰停止后能自行恢复。			<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
<input type="checkbox"/> c)	试验中功能或性能暂时丧失和降低，但需要操作人员干预才能恢复。			<input type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否

36、检测项目名称：射频电磁场

检测的开始时间				检测的结束时间			
环境温度		相对湿度				大气压力	
所用计量器具名称		型号				编号	
评价人员：		复核人员：					

试验条件：

样机编号			
输入		输出值()	
		试验前	试验中
结果：			
<input type="checkbox"/> a)	输出值变化量允许值	输出值变化量	
<input type="checkbox"/> b)	试验中功能或性能暂时丧失和降低，但在骚扰停止后能自行恢复。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
<input type="checkbox"/> c)	试验中功能或性能暂时丧失和降低，但需要操作人员干预才能恢复。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

37、检测项目名称：输入开路和短路

检测的开始时间				检测的结束时间			
环境温度		相对湿度				大气压力	
所用计量器具名称		型号				编号	
评价人员：		复核人员：					

样机编号					
试验前	输入	输出值变化记录	最终稳态 输出时间	满量程变化量 允许值	满量程 变化量
电输入断开 1					
电输入断开 2					
电输入断开 3					
电输入断开 n					
电输入短路					