

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8904.1—1999

KF 系列气动基地式仪表 KFD 型差压指示调节仪

KF series pneumatic field instruments model
KFD differential pressure indicating controllers

1999-05-14 发布

1999-07-01 实施

国家机械工业局 发布

目 次

前言	
1 范围	1
2 引用标准	1
3 产品分类和参数	1
4 技术要求	4
5 试验条件和方法	6
6 检验规则	10
7 标志、包装及贮存	12

前 言

本标准是根据中华人民共和国国家标准 GB/T 1.1—1993《标准化工作导则 第1单元：标准的起草与表述规则 第1部分：标准编写的基本规定》和 GB/T 1.2—1993《标准化工作导则 第2单元：标准内容的确定方法 第22部分：引用标准的规定》对 JB/YQ 1058—90 进行修订的。

在修订时保留了原标准中实践证明为可行的部分，而对原标准进行了如下修改和补充：

1. 原标准的编写格式与 GB/T 1.1—1993 规定的技术标准的编写格式不相符，现按规定重新进行了编写；
2. 原标准的内容不够全面，缺少“前言”、“型式检验”等必需部分的内容，本标准进行了补充；
3. 原标准提及的一些调节参数如手动积分、切换差等未列出相应的功能性检查要求，此次修订增加了该部分内容；
4. 根据生产的发展和技术水平的提高，我们对原标准中的一些技术指标如环境温度影响等提出了更高的要求。

本标准自实施之日起，代替 JB/YQ 1058—90。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：广东仪表有限公司、重庆工业自动化仪表研究所。

本标准委托重庆工业自动化仪表研究所负责解释。

中华人民共和国机械行业标准

KF 系列气动基地式仪表 KFD 型差压指示调节仪

JB/T 8904.1—1999

代替 JB/YQ 1058—90

KF series pneumatic field instruments model
KFD differential pressure indicating controllers

1 范围

本标准规定了 KF 系列 KFD 型差压指示调节仪的产品分类和参数、技术要求、试验条件和方法、检验规则、标志、包装及贮存。

本标准适用于 KFD—11, KFD—22, KFD—33, KFD—44(标准型), KFD—6□(单法兰型), KFD—7□(双法兰型)和 KFD—8□(高静压型)差压指示调节仪(以下简称调节仪)。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 3386—1988 工业过程测量和控制系统用电动和气动模拟记录仪和指示仪性能评定方法

GB/T 4830—1984 工业自动化仪表气源压力范围和质量

GB/T 9116.5—1988 PN1.6MPa(16bar)凸面带颈平焊钢制管法兰

GB/T 9116.9—1988 PN5.0MPa(50bar)凸面带颈平焊钢制管法兰

GB/T 15464—1995 仪器仪表包装通用技术条件

JB/T 8208—1995 工业过程测量和控制系统用电动和气动模拟信号变送器性能评定方法

JB/T 8209—1995 工业过程控制用电动和气动输入输出模拟信号调节器性能评定方法

JB/T 8220—1995 工业过程控制系统用位式控制器性能评定方法

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

ANSI B16.5—1981 管法兰与法兰接头

JIS B2202—1976 钢制管法兰

3 产品分类和参数

3.1 主要品种

- 差压指示变送器;
- 差压指示调节仪(本机给定或外给定);
- 差压指示变送调节仪(本机给定或外给定)。

3.2 测量范围和工作压力范围

测量范围和工作压力范围见表 1。

3.3 调节作用和调整范围

3.3.1 调节作用有: P+ 手动积分, PI, PID, PD+ 手动积分, PI+ 积分限幅, 开关, 带切换差的开关, P+ 外积分。

3.3.2 调整范围见表 2。

国家机械工业局 1999—05—14 批准

1999—07—01 实施

表 1

kPa

项 目			说 明				
型号 KFD -	测量头 型式	测量范围 连续可调	工 艺 连 接	工作压力 范围	单向工作 压力	零点下降 (最大)	零点提升 (最大)
11	标 准 型	0 ~ 25至 0 ~ 500	Rc1/2或NPT1/2	- 50 ~ 10000	10000 (高低 压室)	500	475
22		0 ~ 2.5至 0 ~ 55				55	52.5
33		0 ~ 0.5至 0 ~ 6		- 50 ~ 3500	3500(高低 压室)	6	5.5
44		0 ~ 0.1至 0 ~ 1.2		- 1.5 ~ 500	500(高低 压室)	1.2	1.1
61	单 法 兰 型	0 ~ 25至 0 ~ 500	高压侧: 法兰连接 平法兰型: 80mm - 1.6MPa, 5.0MPa (GB/T 9116.5, GB/T 9116.9), JIS B2202 10K, 30K(RF) 和 3" - ANSI B16.5 150, 300(RF) 插入法兰型: 100mm - 1.6MPa, 5.0MPa (GB/T 9116.5, GB/T 9116.9), JIS B2202 10K, 30K(RF) 和 4" - ANSI B16.5 150, 300(RF) 插入部分长度: 100mm或150mm 低压侧: Rc1/2或NPT1/2	- 50到法兰最大 额定压力	法兰最 大额定 压力(高 低压室)	500	475
62		0 ~ 2.5至 0 ~ 55				55	52.5
71	双 法 兰 型	0 ~ 25至 0 ~ 500	高低压两侧都用法兰连接 平法兰型: 80mm - 1.6MPa, 5.0MPa (GB/T 9116.5, GB/T 9116.9), JIS B2202 10K, 30K(RF) 和 3" - ANSI B16.5 150, 300(RF) 插入法兰型: 100mm - 1.6MPa, 5.0MPa (GB/T 9116.5, GB/T 9116.9), JIS B2202 10K, 30K(RF) 和 4" - ANSI B16.5 150, 300(RF) 插入部分长度: 100mm或150mm	- 50到法兰最 大额定压力	法兰最 大额定 压力(高 低压室)	500	475
72		0 ~ 2.5至 0 ~ 55				55	52.5
81	高 静 压 型	0 ~ 25至 0 ~ 500	Rc1/2或NPT1/4 带三阀组……12.7mm焊接管套	- 50 ~ 42000	42000(高 低压室)	500	475
82		0 ~ 2.5至 0 ~ 55				55	52.5

表 2

参 数	调 整 范 围
比例带(X_p)	5% ~ 500%(正反作用)
再调时间(T_i)	0.05min ~ 30min
预调时间(T_D)	0.05min ~ 30min
切换差(X_s)	1% ~ 100%范围可调
积分限幅预置压力	60kPa ~ 110kPa可调
手动积分压力	20kPa ~ 100kPa可调

3.4 指示标尺

标尺弧长 150mm, 指针朝向右下方, 指针回转角 44°。

3.5 输出参数

输出压力为 20kPa ~ 100kPa。

3.6 外积分

输入压力为 20kPa ~ 100kPa。

3.7 选用功能件

选用功能件见表 3。

表 3

序号	项 目	说 明			
1	壳外给定旋钮(适用于本机给定)	给定旋钮装在表门外部,不需打开表门即可改变给定值。			
2	表内手操器(带自动-手动切换开关)	由手动调节阀,两位开关和平衡检验按钮组件构成。			
3	三阀组 (6□/7□型测量头除外)	适用对象	直接安装型		分离型
			KZ13	KZ14	
		KFD□□-11	-	0	0
		KFD□□-22	-	0	0
		KFD□□-33	-	0	0
		KFD□□-44	0	0	0
		KFD□□-81	-	-	-
		KFD□□-82	-	-	-
4	零点提升或下降机构	零点提升:输入的下限高于零;零点下降:输入的下限低于零。			
5	空气过滤减压阀	包括过滤减压阀和Φ40mm压力表。			
6	积算孔板(适用于22/33型测量头)	用于测量非常小的流量,所测流量范围为: 液体:1.3~2000L/h(15℃,一个标准大气压) 气体:0.04~50L/h(15℃,一个标准大气压)			

3.8 工作条件

- a) 环境温度: $-5^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ (极限值为 $-30^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$);
- b) 相对湿度: 5% ~ 95%;
- c) 大气压力: 86kPa ~ 108kPa;
- d) 介质温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}$;
- e) 安装角度: $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$ (KFD-44 型为 $0^{\circ} \sim 1.5^{\circ}$)。

3.9 气源

气源公称压力为 140kPa,气源质量指标应符合 GB/T 4830 的规定。

3.10 外壳防护等级

仪表外壳防护等级代号为 IP54。

3.11 安装

安装方式及尺寸见表 4。

表 4

mm

仪表正面尺寸(高×宽)	安装方式	安 装 尺 寸
294×252	盘 装	开孔尺寸(高×宽): 288×246
	管 装	管外径: Φ50~Φ60
	法兰安装	法兰规格见表1

3.12 最小负载

管道内径 4 mm, 长 3 m, 后接气容 20 cm³。

3.13 气接头螺纹

Rp 1/4 内螺纹或 Rc 1/4 内螺纹。

4 技术要求

4.1 通用技术要求

通用技术要求见表 5。

表 5

条 号	项 目 名 称		单位	指 标			
				指 示	变 送	调 节	外给定
4.1.1	基本误差限		%	$\leq 2L$ 时: ± 1.5 ; $\leq 2L$ 时: ± 1.0 $> 2L$ 时: ± 1.0 ; $> 2L$ 时: ± 0.5	-	-	± 1.0
4.1.2	回差			0.7γ	0.7γ	-	0.7γ
4.1.3	端基一致性误差			$\pm \gamma$	$\pm \gamma$	-	$\pm \gamma$
4.1.4	重复性误差			0.6γ	0.6γ	-	0.3γ
4.1.5	死区			0.2γ	0.2γ	0.2γ	0.2γ
4.1.6	静差($X_F \leq 200\%$)			-	-	± 3	-
4.1.7	比例带标度误差		标 度 值 的 %	± 50 (5% $\leq X_F \leq 20\%$) ± 25 (20% $< X_F \leq 500\%$)			
4.1.8	再调时间标度误差			± 50			
4.1.9	预测时间标度误差		%	± 50			
4.1.10	设定点误差 (仅适用于开关及带切换差的开关)		%	± 2			
4.1.11	切换差标度误差			$\pm 5\%$ (1% $\leq X_{d1} \leq 20\%$) 标度值的 $\pm 25\%$ (20% $< X_{d1} \leq 100\%$)			
4.1.12	积分限幅预置压力范围		kPa	上限值: ≥ 105 , 下限值: ≤ 65 , 呈单向变化			
4.1.13	手动积分压力范围			上限值: ≥ 90 , 下限值: ≤ 30 , 呈单向变化			
4.1.14	输出表指示性能	基本误差限	%	± 2.5			
		回 差		0.7γ			
4.1.15	手操输出压力范围		kPa	上限值: ≥ 130 ; 下限值: ≤ 10 , 呈单向变化			
4.1.16	切换扰动	自动→手动	%	瞬时变化量: 5; 永久变化量: 3			
		手动→自动		瞬时变化量: 10; 永久变化量: 3			
4.1.17	输排气量	最大输气量	m ³ /h	-	≥ 1.8	≥ 1.8	-
		最大排气量		-	≥ 1.5	≥ 1.5	-
4.1.18	耗气量(有手操器时加0.2)				-	< 0.3	< 0.6
4.1.19	阶跃响应(稳定时间)		s	≤ 10	见表6	-	-
4.1.20	稳定性	始动漂移	%	2γ	2γ	-	2γ
		长期漂移		1.5γ	1.5γ	-	1.5γ
4.1.21	过范围性能			1.5γ	单向静压	1.5γ	1.5γ

表 5(完)

条 号	项 目 名 称	单位	指 标			
			指 示	变 送	调 节	外给定
4.1.22	环境温度影响	%/10℃	$0.2 + X_1$	$\leq X_1$	$0.3 + X_1$	0.3
4.1.23	气源压力变化影响	%	-	见表8	γ	-
4.1.24	安装位置影响	%/5°	$0.5 + X_2$	$\leq X_2$	$0.75 + X_2$	-
4.1.25	表门开闭影响	%	0.5γ	-	0.5γ	-
4.1.26	静压影响(压力值见表1)		-	$\leq X_3$	-	-
4.1.27	单向静压影响(压力值见表1)		-	同4.1.1 4.1.2	-	-
4.1.28	机械振动影响 ($s = 0.075\text{mm}$, $f = 10\text{Hz} \sim 55\text{Hz}$)		γ	γ	0.75γ	0.5γ
			无松动、无损坏			
4.1.29	冲击影响		γ	γ	0.75γ	0.5γ
4.1.30	加速寿命	γ	γ	0.75γ	0.5γ	
注						
1 表中的单位栏如无说明,其%即表示“标度值量程的%”。						
2 表中的 γ 是与相应基本误差限绝对值相等的常数。						
3 表中的2L表示最低量程2倍值的量程。						
4 表中 X_1 、 X_2 、 X_3 的值分别见表7、表9、表10。						

表 6

型 号	稳 定 时 间
KFD - 11, 22, 61, 62	≤ 2
KFD - 33, 44, 71, 72	≤ 8
KFD - 81, 82	≤ 2

表 7

型 号	KFD - 11, 22		KFD - 33		KFD - 81, 82		KFD - 44, 61, 62, 71, 72	
量 程	$\leq 2L$	$> 2L$	$\leq 2L$	$> 2L$	$\leq 2L$	$> 2L$	$\leq 2L$	$> 2L$
零点变化量	≤ 0.6	≤ 0.3	≤ 1.0	≤ 0.6	≤ 1.0	≤ 0.6	≤ 1.0	≤ 0.6
量程变化量	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.4	≤ 0.2	≤ 0.2	≤ 0.2
注 1 有零点提升或下降机构时为表列变化量的1.5倍。 2 6□型的耐蚀型及插入法兰型为表列的2倍,其余耐蚀型为表列的1.5倍。								

表 8

型号 KFD -	11 61 71	22 62 72	33 44	81	82
输出变化量	1.4	1.4	1.6	1.6	2.6
注:如以指针看输出变化量时可以在表中数值上加0.5。					

表 9

型 号			KFD - 11, 71, 81		KFD - 22, 72, 82		KFD - 33		KFD - 44		KFD - 61		KFD - 62	
量 程			≤2L > 2L		≤2L > 2L		≤2L > 2L		≤2L > 2L		≤2L > 2L		≤2L > 2L	
零 点 变 化 量	左右 5° 倾斜	A	5	2.5	7	3.5	22	11	27	12	5	2.5	7	3.5
		B	9	4.5	11	5.5	26	13	30	14	9	4.5	11	5.5
	前后 5° 倾斜	A	1	0.5	1	0.5	1	0.5	1.2	0.6	2	1	5	2.5
		B	1.5	0.75	1.5	0.75	1.5	0.75	1.6	0.8	3	1.5	7	3.5
注														
1 对KFD - 44型,表列数值是倾斜1.5°的值。														
2 表中“A”表示无零点提升或下降机构;“B”表示有零点提升或下降机构。														

表 10

型 号	静 压 影 响	
	$\leq 2L$	$> 2L$
KFD-11	6	3
KFD-22	7	3.5
KFD-33	8	4
KFD-44	3	1.5
KFD-61 - 62	4	2
KFD-71 - 72	8	4
KFD-81 - 82	12	6

4.2 其它技术要求

4.2.1 外观

仪表外观应满足不合格系数 $\beta \leq 1$ 的要求。 β 值由式(1)给出:

$$\beta = \sum_{i=1}^n K_i \quad (1)$$

式中: K_i ——某外观检验项目的缺陷度值, 允许时取 0, 不允许时取表 11 的值;

n ——外观检验中, 出现不允许缺陷的项数。

4.2.2 抗运输环境性能

仪表在运输包装下应符合 JB/T 9329 的要求。其中高温选 55℃, 低温选 -40℃, 相对湿度为 95% (25℃时); 自由跌落高度取 250mm。试验后允许调零, 应符合 4.1.1, 4.1.2 和 4.2.1 的要求。

5 试验条件和方法

5.1 试验条件

试验环境条件按一般大气条件, 其它试验条件按引用标准的有关规定。本标准规定的有关调节仪试验除条文中有规定外, 调节仪均按开环连接, 正作用; 比例带 100%, 再调时间最大, 预调时间最小或切除, 给定针和测量针均置于 50% (附近), 输出稳定在量程的 50% 的条件下进行。

表 11

序 号	外观检验项目	缺 陷 分 项	缺陷度值 K_i
1	表面完好性	a) 存在脱漆但面积 $\leq 1 \text{ cm}^2$	0.2
		b) 脱漆面积 $> 1 \text{ cm}^2$	0.3
		c) 颜色明显不均或剥落	0.1
		d) 镀层脱落, 零件锈蚀	0.2
		e) 有明显伤痕	0.2
2	表内清洁度	有明显灰尘、杂物	0.2
3	仪表完好性	a) 有缺件	0.3
		b) 零件有变形、损坏	0.4
		c) 紧固件松动	0.3
		d) 给定针松动	0.4
4	指针与分度板距离	a) 全刻度范围内测量针与给定针或与分度板有接触	0.6
		b) 全刻度范围内测量针离分度板的距离变化大于 2 mm	0.5
5	表门密封度	a) 缝隙长超过 4 cm	0.3
		b) 缝隙长小于 4 cm 但大于 1 cm	0.2
		c) 正常状态下表门可拉开	0.6

5.2 试验方法

各项技术要求的试验方法见表 12。

除 5.2.1 ~ 5.2.11 规定的方法外, 指示、变送、调节分别按 GB/T 3386, JB/T 8208, JB/T 8209 的对应条文试验; 外给定参照 GB/T 3386 对应条文试验。其中, 气源压力变化影响、静压影响、单向静压影响, 即使没有变送功能的品种也应进行试验, 此时以测量指针读数为准进行测试。

表 12

条 号	项 目 名 称	引 用 标 准 号	引 用 条 文
4.1.1	基本误差限	GB/T 3386	5.1 ~ 5.10
4.1.2	回差	JB/T 8208	5.1 ~ 5.9
4.1.3	端基一致性误差		
4.1.4	重复性误差		
4.1.5	死区		
4.1.6	静差	本标准	5.2.1
4.1.7	比例带标度误差	本标准	5.2.2
4.1.8	再调时间标度误差	JB/T 8209	5.4
4.1.9	预调时间标度误差	JB/T 8209	5.5
4.1.10	设定点误差	JB/T 8220	4.4

表 12(完)

条 号	项 目 名 称	引 用 标 准 号	引 用 条 文
4.1.11	切换差标度误差	本标准	5.2.3
4.1.12	积分限幅预置压力范围	本标准	5.2.4
4.1.13	手动积分范围	本标准	5.2.5
4.1.14	输出表指示性能	GB/T 3386 (只测0%, 50%, 100%三点)	5.1~5.5
			5.8
4.1.15	手操输出压力范围	本标准	5.2.6
4.1.16	自动-手动切换	本标准	5.2.7
4.1.17	输排气量	JB/T 8208 JB/T 8209	6.7.2 7.1.1
4.1.18	耗气量	GB/T 3386 JB/T 8208 JB/T 8209	7.2.2 7.4.2 7.1.2
4.1.19	阶跃响应(稳定时间)	GB/T 3386 JB/T 8208	8.2 8.1, 8.2
4.1.20	稳定性	GB/T 3386 JB/T 8208	6.13 6.21
4.1.21	过范围性能	GB/T 3386 JB/T 8208 JB/T 8209	6.9 6.12 8.2
4.1.22	环境温度影响	GB/T 3386 JB/T 8208 JB/T 8209	6.10 6.18 6.1.1
4.1.23	气源压力变化影响	GB/T 3386	6.3
4.1.24	安装位置影响	GB/T 3386 JB/T 8208 JB/T 8209	6.8 6.11 6.2.1
4.1.25	表门开闭影响	本标准	5.2.8
4.1.26	静压误差	JB/T 8208	6.13
4.1.27	单向静压影响	JB/T 8208	6.14
4.1.28	机械振动影响	GB/T 3386 JB/T 8208 JB/T 8209	6.12 6.20 6.2.3
4.1.29	冲击影响	本标准	5.2.9
4.1.30	加速寿命	本标准	5.2.10
4.2.1	外观	(肉眼检验、记录、算出 β 值)	
4.2.2	抗运输环境性能	本标准	5.2.11

5.2.1 静差试验

5.2.1.1 开环方法

仪表如为本机给定时,静差采用开环方法进行。试验按下述四个步骤进行:

- a) 调节仪置于正作用 $X_F = 100\%$, $T_1 \leq 3s$, $T_D = 0$ (全开或切除)。

先将给定(或测量)针定在 50% 处,改变输入信号(或给定针位置),使输出分别稳定在量程的 10%, 50%, 90% (附近),各自读出给定针与测量针示值之差。

然后将给定(或测量)针分别定在 10% 与 90% 处,重复上述试验。

- b) 再将调节仪 X_F 分别定在 200% 和 5% 标度值处,其它条件同上。

将给定(或测量)针定在 50% 处,改变输入信号(或给定针位置),使输出稳定在量程的 50%, 分别读出给定针与测量针示值之差。

- c) 调节仪置于反作用 $X_F = 100\%$, 其它条件同上。

将给定(或测量)针定在 50% 处,改变输入信号(或给定针位置),使输出稳定在量程的 50%, 读出给定针与测量针示值之差。

- d) 取上述各项的最大差值为静差值。

5.2.1.2 闭环方法

调节仪为外(气信号)给定时,静差试验采用闭环方法。方法按下面标准规定进行:

JB/T 8209 13.1 (出厂检验)

JB/T 8209 第 4 章 (型式检验)

5.2.2 比例带标度误差试验

- a) 将比例盘对准 $X_F = 5\%$ 的刻度,然后改变给定值或输入信号,给出正、负偏差 (e_1, e_2),读取使输出 (ΔY) 分别为 $\pm 25\%$ ($X_F = 500\%$ 时 ΔY 为 $\pm 5\%$) 时的偏差 (e_1, e_2) 值。按式 (2) 计算实测比例带:

$$X_F = \frac{|e_1| + |e_2|}{2 \cdot |\Delta Y|} \times 100\% \quad \text{..... (2)}$$

比例带标度值与实测值之差即为该比例带标度误差。

- b) 用同样方法再测比例带标度值为 100%, 500% 处的标度误差。

5.2.3 切换差标度误差试验

- a) 将切换差度盘对准 $X_{d1} = 5\%$ 的刻度,给定针定在 50% 处,改变输入,让测量针从 0% 处上升,读取输出压力上升时测量针与给定针之间的百分差值,记作 A;再让测量针上升 3% ~ 5%;

- b) 反向改变输入,读取输出压力下降时测量针与给定针之间的百分差值,记作 B;

- c) $A - B$ 即为切换差的实测值,切换差标度值与实测值之差为切换差标度误差;

- d) 用同样的方法再测切换差标度值为 20%, 50% 处的误差。

5.2.4 积分限幅预置压力试验

- a) 将比例盘置于正作用 $X_F = 50\%$ 处,给定针和测量针均定在 50%, $T_1 < 3s$, $T_D = 0$ (全开或切除);

- b) 改变输入使测量针产生 5% ~ 10% 的正偏差;

- c) 转动积分限幅器幅值设定螺钉,读取限幅压力的变化范围。

5.2.5 手动积分压力试验

- a) 仪表按规定要求接好管线,将给定针和测量针均定在 50%, X_F 置于正作用 100% 带微分作用时,应使 $T_D = 0$ (全开或切除);

- b) 转动手动积分调节旋钮,观察调节仪输出压力是否呈单向变化,读取输出压力的实际上下限值。

5.2.6 手操输出压力范围试验

将仪表置于手动状态。转动手操旋钮,观察手操输出压力是否呈单向变化,然后记下输出压力的实际上下限值。

5.2.7 自动-手动切换试验

a) 将输出稳定在 10% (附近), 切换手柄置于自动位置, 在按检验按钮的状态下调手操旋钮, 使输出表的手操压力示值与自动的输出压力相等 (放开检验按钮后, 反复掀动该按钮时输出表的示值没有变化); 然后将切换手柄从自动位置迅速拨到手动位置, 读出此时输出的瞬时变化量和稳定 ($5s$) 后的永久变化量, 此值即为该输出值下的自动→手动切换的实测值; 再将切换手柄从手动拨到自动, 同样读出瞬时变化量和永久变化量, 此值为该输出值下的手动→自动切换的实测值。

b) 将输出值定在 50%, 90% (附近), 重复上述试验。

c) 取它们的最大值分别作为自动→手动和手动→自动切换的实测瞬时变化量和永久变化量。

5.2.8 表门开闭影响试验

试验只检验由于开闭表门对测量指针示值和调节仪输出的影响 (只测输出量程的 10%, 50%, 90% 三点)。二者的试验应分别进行。

试验时, 仪表固定在正常安装状态下。逐渐打开表门至最大开度, 同时注意指针示值或调节仪输出的变化, 记下最大的变化量。再逐渐关闭表门, 同样记下它们的最大变化量。

试验至少要以 1s, 3s 完成开或关表门动作的两种速度进行测试, 取其中最大变化量为实测值。关或开均以该动作前的值为基准进行读数。

5.2.9 冲击影响试验

仪表以安装状态固定在冲击试验台上。

试验前测试出仪表基本误差和静差, 再在 X, Y, Z 的六个方向上各施以 50 ms, 50 m/s² 的冲击三次 (共 18 次) 后测出仪表的基本误差和静差, 与试验前比较, 求出变化量。

5.2.10 加速寿命试验

仪表固定在正常安装状态下。试验前测试出仪表的基本误差和回差, 然后使仪表承受 50% 的额定负载 5min, 再让仪表在额定负载 10% ~ 90% 之间作 10⁵ 次循环, 记录仪表的基本误差和回差。

5.2.11 抗运输环境性能试验

试验按 JB/T 9329 规定进行。试验后在参比大气试验条件下自然回温不少于 24h。然后拆除包装, 依次检验仪表外观、基本误差和回差。

6 检验规则

6.1 出厂检验

每台仪表必须经技术检验部门检验合格后方能出厂。仪表出厂检验按 4.1.1, 4.1.2, 4.1.6 ~ 4.1.16, 4.2.1, 4.2.2 和 7.1 的要求和相应试验方法进行。其中 4.1.7 比例带标度误差允许只测 $X_p = 100\%$ 一点。

仪表出厂检验项目和试验方法适用于用户的验收检验。

6.2 型式检验

6.2.1 型式检验的条件

有下列情况之一时, 应进行型式检验:

- 新产品试制定型鉴定;
- 正式生产后, 若结构、材料、工艺有较大改变, 可能影响产品性能时;
- 正常生产条件下每隔 24 个月;
- 产品停产满 24 个月后恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 国家技术 (质量) 监督部门提出型式检验要求时。

6.2.2 型式检验的项目

仪表型式检验按 4.1.1 ~ 4.1.30, 4.2.1, 4.2.2 及 7.1 的要求和相应试验方法进行。

6.2.3 不合格分类

检验项目的不合格分类应符合表 13 规定。

表 13

条 号		项 目 名 称		不 合 格 类 别 规 定	
				A类不合格	B类不合格
4.1.1	基本误差限		$\delta > \Delta$	-	
4.1.2	回差				
4.1.3	端基一致性误差				
4.1.4	重复性误差				
4.1.5	死区				
4.1.6	静差				
4.1.7	比例带标度误差		-	$\delta > \Delta$	
4.1.8	再调时间标度误差				
4.1.9	预调时间标度误差				
4.1.10	设定点误差				
4.1.11	切换差标度误差				
4.1.12	积分限幅预置压力范围 kPa	上限 P	< 90	$105 > P \geq 90$	
		下限 P	> 80	$70 < P \leq 80$	
4.1.13	手动积分压力范围 kPa	上限 P	< 80	$90 > P \geq 80$	
		下限 P	> 40	$30 < P \leq 40$	
4.1.14	输出表指示性能		-	$\delta > \Delta$	
4.1.15	手操输出压力范围 kPa	压力范围	上限 P	< 100	$130 > P \geq 100$
			下限 P	> 20	$10 < P \leq 20$
		输出反向量		-	≥ 10
4.1.16	自动-手动切换		-	$\delta > \Delta$	
4.1.17	输排气量			$\delta < \Delta$	
4.1.18	耗气量			$\delta > \Delta$	
4.1.19	阶跃响应				
4.1.20	稳定性		$\delta > 2\Delta$	$\Delta < \delta \leq 2\Delta$	
4.1.21	过范围性能				
4.1.22	环境温度影响				
4.1.23	气源压力变化影响				
4.1.24	安装位置影响		$\delta > 2.5\Delta$	$\Delta < \delta \leq 2.5\Delta$	
4.1.25	表门开闭影响		$\delta > 2\Delta$	$\Delta < \delta \leq 2.5\Delta$	
4.1.26	静压影响				
4.1.27	单向静压影响				

表 13(完)

条 号	项 目 名 称		不 合 格 类 别 规 定	
			A类不合格	B类不合格
4.1.28	机械振动影响	性 能	$\delta > 2.5\Delta$	$\Delta < \delta \leq 2.5\Delta$
		结 构	有破损	有松动
4.1.29	冲击影响		$\delta > 2.5\Delta$	$\Delta < \delta \leq 2.5\Delta$
4.1.30	加速寿命		$\delta > 1.5\Delta$	$\Delta < \delta \leq 1.5\Delta$
4.2.1	外观		$\delta > 1.5\Delta$	$\Delta < \delta \leq 1.5\Delta$
4.2.2	抗运输环境性能	性 能	$\delta > 1.5\Delta$	$\Delta < \delta \leq 1.5\Delta$
		结 构	仪表损坏	包装开裂

注:表中 δ 为实测值的绝对值, Δ 为指标值的绝对值。

6.2.4 抽样及检验判定方法

在库存不少于抽取样本数两倍的经出厂检验的合格品中,任意抽取三台仪表作为样本,检验的三台样本中若有一台仪表出现一个(或一个以上)A类不合格或两个(或两个以上)B类不合格时,则该型式检验为不合格。

如果有两台以上都在同一项出现B类不合格时,或在规定有A类不合格的项目上B类不合格的总数超过三时,也应判定该型式检验为不合格。

除上述情况外,均应判定该型式检验为合格。

7 标志、包装及贮存

7.1 标志

7.1.1 仪表指示标尺应标出:

- 测量单位符号(百分标尺用“%”表示);
- 常数因子,如“ $\times 10^3$ ”,“ $\times 100$ ”等。

7.1.2 仪表的铭牌和标志应包括:

- 制造厂名和厂标;
- 仪表名称、型号;
- 测量范围;
- 气源 140kPa;
- 输出压力 20kPa ~ 100kPa;
- 产品编号;
- 制造年月。

7.2 包装

装箱运输的仪表连同说明书及其规定的附件按 GB/T 15464 规定进行包装。

7.3 贮存

仪表应贮存在环境温度为 $5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 75% 的通风室内,且空气中不应含有对仪表起腐蚀作用的有害物质。