

中华人民共和国 机械工业部计量检定规程

JJG(机械)193—96

阀式孔板节流装置

1996年1月26日批准

1996年8月1日实施

中华人民共和国机械工业部

阀式孔板节流装置 检定规程

JJG(机械)

193—96

本检定规程经机械工业部于1996年1月26日批准，并自1996年8月1日起施行。

归口单位： 四川天然气机械装置研究所

起草单位： 四川油气技术装备工程公司
中国人民解放军第五七一九工厂
四川天然气机械装置研究所

本规程技术条文由起草单位负责解释。

本规程主要起草人：

胡铁生 (四川油气技术装备工程公司)
刘建平 (中国人民解放军第五七一九工厂)
王纯沂 (四川油气技术装备工程公司)

参加起草人：

蒋明森 (四川油气技术装备工程公司)
卢 鉴 (中国人民解放军第五七一九工厂)
庞德纯 (四川油气技术装备工程公司)
袁世全 (四川天然气机械装置研究所)

阀式孔板节流装置检定规程

本规程适用于采用标准孔板(以下简称孔板)作为节流件,法兰取压的阀式孔板节流装置(以下简称装置)的检定。

一 概 述

1 装置由带取压孔的阀式主体、孔板和上下游测量管组成,其结构形式如图1、图2、图3所示。

2 装置适用于天然气、煤气、水、轻质油、轻烃等介质的流量测量。装置的基本参数如下:

- a 公称压力 P_N : 1.6 ~ 10MPa;
- b 公称通径 D_N : 50 ~ 600mm;
- c 适用温度 t : - 29 ~ 121°C。

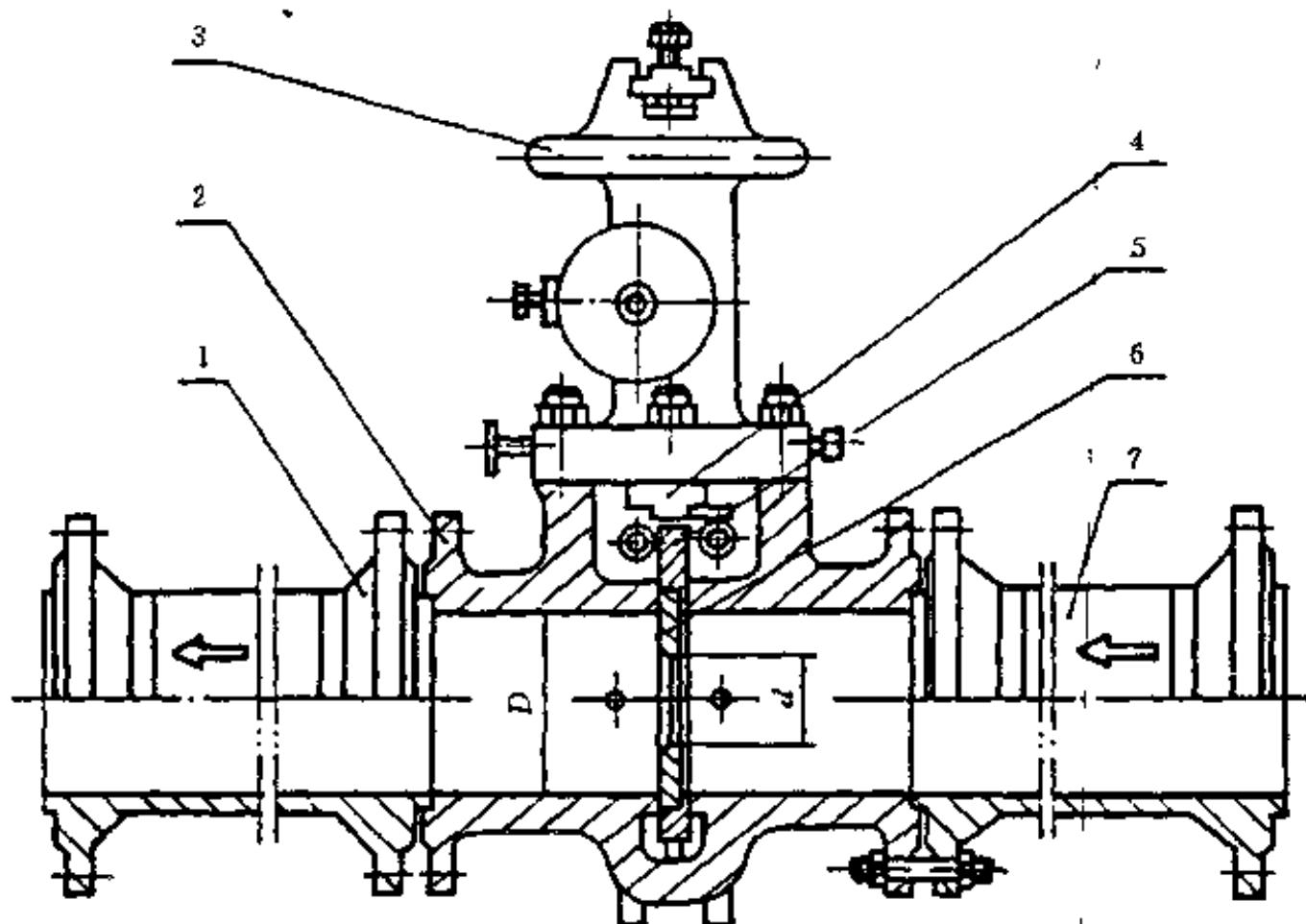


图1 高级型

1—下游测量管;2—阀体;3—阀盖;4—滑阀;5—孔板导板;6—孔板;7—上游测量管。

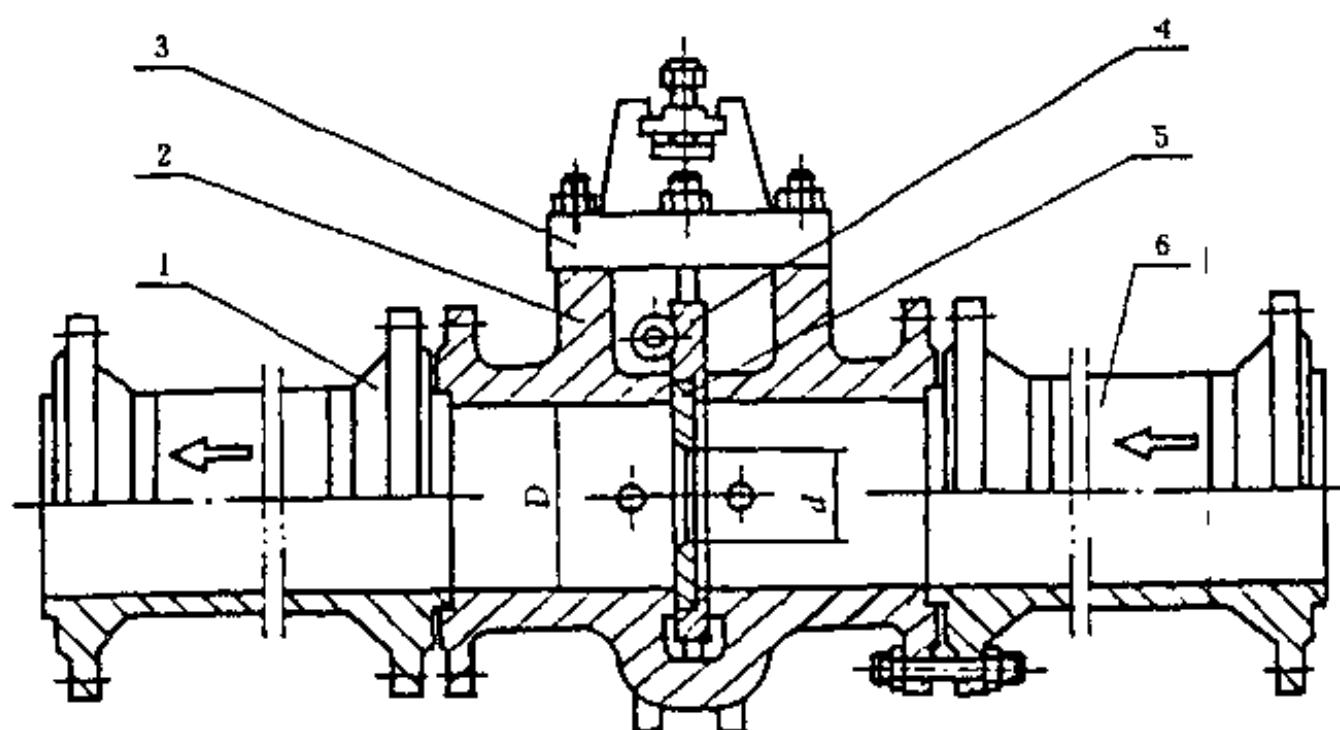


图 2 普通型

1—下游测量管;2—阀体;3—阀盖;4—孔板导板;5—孔板;6—上游测量管。

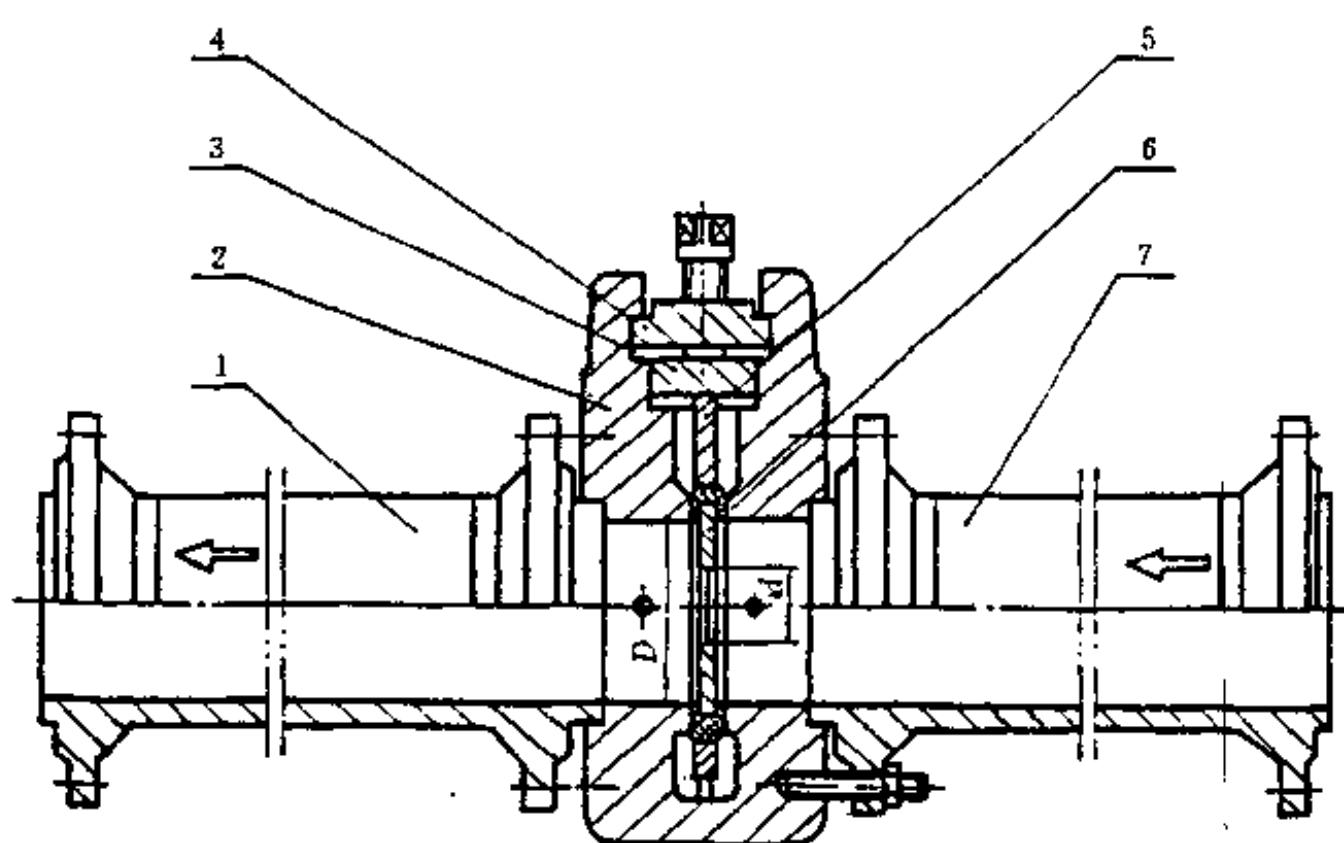


图 3 简易型

1—下游测量管;2—阀体;3—压板;4—顶板;5—孔板导板;6—孔板;7—上游测量管。

3 装置流量测量原理和计算方法应符合 GB/T2624—93《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》第四章的规定,且介质流体条件应满足 GB/T2624—93 第五章 5.2 条和 5.3 条的要求。

二 技术要求

4 外观及标记

4.1 全装置外观表面应光洁平整、标记清晰、涂防锈漆。

4.2 标记

4.2.1 阀体上应铸有介质流向箭头、公称通径 D_N (mm)、公称压力 P_N (MPa $\times 10$)。

4.2.2 铭牌应在装置明显位置上。铭牌上一般应标明：计量标记及生产许可证号、产品名称、型号规格、测量管通径实测值、适用介质、适用温度、出厂编号、出厂日期、制造厂名、商标等内容。

5 阀体(轮廓如图 4 所示)

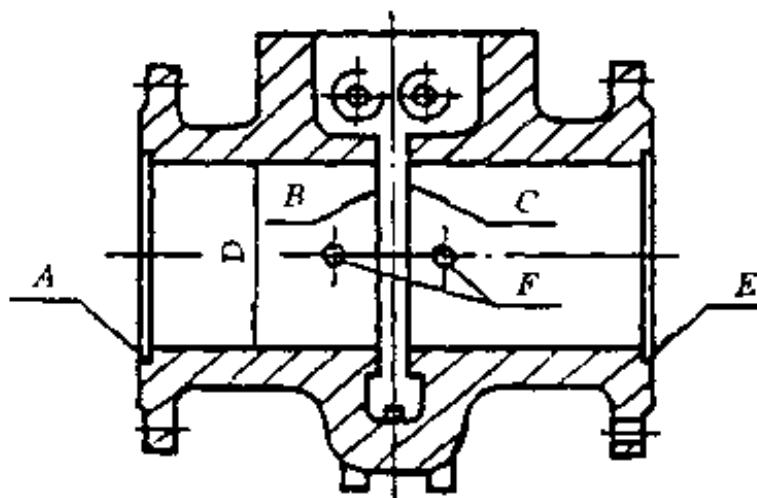


图 4 阀体轮廓示意图

A—阀体下游端法兰止口内圆柱面;B—阀体环形密封槽下游密封面;C—阀体环形密封槽上游密封面;
D—阀体通径;E—阀体上游端法兰止口内圆柱面;F—上下游取压孔。

5.1 取压孔轴线应与管道轴线相交，并成直角，其边缘应与管壁内表面平齐。从管道内壁量起，在至少 2.5 倍取压孔直径的长度范围内，取压孔应为圆筒形。取压孔穿透外边缘应无可见毛边或卷口，可有不大于取压孔直径十分之一的圆角。取压孔直径应小于 $0.13D$ ，同时小于 13mm，公差等级为 D10 级。

5.2 上、下游取压孔轴线至孔板上、下游端面的距离应满足表 1 要求。

表 1 取压孔轴线至孔板端面距离

应满足条件	取压孔轴线至孔板端面距离
$\beta(d/D) > 0.60$ 和 $D < 150\text{mm}$	$25.4 \pm 0.5\text{mm}$
$\beta \leq 0.60$ 或 $\beta > 0.60$ 但 $150\text{mm} \leq D \leq 600\text{mm}$	$25.4 \pm 1\text{mm}$

5.3 阀体环形密封槽下游密封面 B 对阀体通径轴线的垂直度公差不大于 0.15mm 。阀体环形密封槽上游密封面 C 对下游密封面 B 的平行度公差，当阀体通径 $D_N \leq 300\text{mm}$

时,不大于 0.12mm;当 $D_N > 300\text{mm}$ 时,不大于 0.15mm。

5.4 阀体通径极限偏差应符合表 2 的规定。

表 2 阀体通径与极限偏差

公称通径 D_N/mm	极限偏差 / mm
50	$H11(+0.160)$
80	$H11(+0.190)$
100	$H11(+0.220)$
150	$H11(+0.250)$
200 ~ 250	$H11(+0.290)$
300	$H11(+0.320)$
350 ~ 400	$H11(+0.360)$
500	$H11(+0.400)$
600	$H11(+0.440)$

5.5 阀体通径变化量应符合以下要求:

a 上游为靠近孔板导板 $2D$ 长度范围内的任一通径单测值与按 12.4 条中规定的方法测得的通径平均值之差不超过通径平均值的 $\pm 0.3\%$ 。

b 下游为靠近孔板 $2D$ 长度范围内的任一通径单测值与按 12.4 条中规定的方法测得的通径平均值之差不超过通径平均值的 $\pm 3\%$ 。

5.6 阀体上下游通径的同轴度公差,应符合表 3 的规定。

表 3 阀体公称通径与同轴度公差

公称通径 D_N/mm	同轴度公差 / mm
50	0.4
80 ~ 100	0.5
150 ~ 250	0.6
300 ~ 500	0.8
600	1.0

5.7 阀体通径表面粗糙度应不大于表 4 的规定。

表 4 阀体公称通径与表面粗糙度

公称通径 D_N/mm	表面粗糙度 $R_a/\mu\text{m}$
50 ~ 100	6.3
150 ~ 600	12.5

5.8 阀体通径两端法兰止口内圆柱面 A、E 对阀体通径轴线的同轴度公差,应符合表 5 的规定。

表 5 阀体公称通径与同轴度公差

公称通径 D_N/mm	同轴度公差 / mm
50 ~ 80	0.5
100 ~ 150	0.6
200 ~ 400	0.8
500 ~ 600	1.0

5.9 阀体通径两端法兰止口端面对通径轴线的垂直度公差,应符合表 6 的规定。

表 6 阀体公称通径与垂直度公差

公称通径 D_N/mm	垂直度公差 / mm
50	0.10
80 ~ 100	0.12
150	0.15
200 ~ 300	0.20
350 ~ 500	0.25
600	0.30

5.10 阀体通径两端法兰止口内径的极限偏差应符合表 7 的规定。

表 7 阀体公称通径与极限偏差

公称通径 D_N/mm	极限偏差 / mm
50 ~ 80	H8 (+0.054, 0)

(续)

公称通径 D_N/mm	极限偏差 /mm
100	H8 (+ 0.063) 0
150	H8 (+ 0.072) 0
200 ~ 250	H8 (+ 0.081) 0
300	H8 (+ 0.089) 0
350 ~ 400	H8 (+ 0.097) 0
500	H8 (+ 0.110) 0
600	H8 (+ 0.125) 0

6 孔板的技术要求应符合 GB/T2624—93 中第 7.1 条的规定。

7 测量管

- 7.1 测量管通径极限偏差应符合表 2 的规定。
- 7.2 测量管靠近阀体 $2D$ 长度范围内通径变化量同 5.5 条。
- 7.3 测量管两端法兰止口外圆柱面对测量管轴线的同轴度公差应符合表 5 的规定。
- 7.4 测量管两端法兰止口端面对测量管轴线的垂直度公差应符合表 6 的规定。
- 7.5 测量管靠近阀体端法兰止口外径的极限偏差应符合表 8 的规定

表 8 测量管靠近阀体端法兰口外径的极限偏差

公称通径 D_N/mm	极限偏差 /mm
50 ~ 80	f8 (- 0.036) - 0.090
100	f8 (- 0.043) - 0.106
150	f8 (- 0.050) - 0.122
200 ~ 250	f8 (- 0.056) - 0.137
300	f9 (- 0.062) - 0.202
350 ~ 400	f9 (- 0.068) - 0.223

(续)

公称通径 D_N/mm	极限偏差 / μm
500	$f_9 \left\{ \begin{array}{l} +0.076 \\ -0.251 \end{array} \right.$
600	$f_9 \left\{ \begin{array}{l} -0.080 \\ -0.280 \end{array} \right.$

7.6 测量管通径表面粗糙度应不大于表 4 的规定。

8 装置的装配要求

8.1 孔板的安装应保证孔板上游端面对阀体通径轴线垂直, 其偏差允许在 $\pm 1^\circ$ 之间。孔板开孔轴线对阀体上游通径轴线的同轴度公差应符合表 9 的规定。

表 9 孔板开孔轴线对阀体上游通径轴线的同轴度公差

公称通径 D_N/mm	同轴度公差 / mm
50	0.12
80 ~ 100	0.25
150	0.30
200 ~ 250	0.60
300	0.80
350	1.05
400	1.20
500	1.51
600	1.81

8.2 装置组装后, 通径各部位零件(包括孔板导板、密封件)不得突出通径内壁。阀体通径与测量管通径的连接处不应出现突变。带孔板升降机构的装置, 孔板升降应操作灵活, 启闭滑阀无卡阻现象。

9 新制造和修理后的装置, 必须进行以下性能试验:

a 壳体(含阀盖、阀体和上下游测量管)试验。在 1.5 倍公称压力下进行液体压力试验, 在表 10 规定的持续时间内, 各部位不得有渗漏和结构损伤。

b 滑阀密封试验。在 1.1 倍公称压力下进行液体密封试验或者在 0.6MPa 压力下进行气体密封试验, 在表 10 规定的持续时间内, 用液体试验时, 密封处不得有点滴和潮湿现象; 用气体试验时应无气泡漏出。

c 孔板密封试验。在0.6MPa压力下进行气体密封试验，在表10规定的持续时间内密封处应无气泡漏出。

d 全装置密封试验。在1.1倍公称压力下进行液体密封试验或者在0.6MPa压力下进行气体密封试验，在表10规定的持续时间内，用液体试验时，密封处不得有点滴和潮湿现象；用气体试验时，应无气泡漏出。

表10 密封试验

公称通径 D_N/mm	最短试验持续时间 /min	
	壳体试验	密封试验
50 ~ 100	2	2
150 ~ 250	5	5
300 ~ 400	15	10
500 ~ 600	30	15

三 检定条件

10 环境条件

10.1 环境清洁，无振动。压力试验场地有安全设施。

10.2 孔板检测时，环境温度为(20 ± 4)℃。

11 主要检定工具有：分度值为0.02mm的游标卡尺、深度游标卡尺，准确度0级的百分表（带表架）、内径百分表或内径千分尺，准确度0级的直角尺、塞尺、直角座或方箱，表面粗糙度比较样板、传感器回转式圆度仪，准确度1级的平板。主要试验设备有：加压泵、空压机或氮气瓶。

四 检定项目和检定方法

12 阀体

12.1 第4条和5.1条目测检查，8.2条手动检查。

12.2 上下游取压孔轴线至孔板上下游端面的距离。用深度游标卡尺配合专用轴或专用检具进行检定，检定时将专用轴插入取压孔，用深度游标卡尺检测专用轴至孔板端面距离，该距离减去专用轴半径，即为检定结果，其结果应满足5.2条的要求。

12.3 阀体环形密封槽上游密封面C对下游密封面B的平行度。用内径百分表进行检定，检定在密封槽内至少三点上进行，取最大值作为检定结果，其结果应满足5.3条的要求。

12.4 阀体通径实测值。用内径百分表或内径千分尺进行检定，检定时在靠近上游取压孔0D、0.5D以及在0D与0.5D之间分别取与通径轴线垂直的至少三个横截面，在每个横截面上以大致相等的角距测得4个通径单测值，在至少三个横截面上共测得n个通径单测值，所测得的全部通径单测值应满足5.4条的要求，按下式计算通径实测值D：

$$\bar{D} = \left[\sum_{i=1}^n D_i \right] / n$$

式中 D_i —— 通径单测值;

n —— 单测值个数。

12.5 阀体通径变化量。用内径百分表或内径千分尺进行检定,检定时在靠近孔板上下游 $2D$ 长度范围内,上游在 $0D$ 、 $0.5D$ 、 $1D$ 、 $2D$ 处分别测得 4 个通径单测值,共 16 个通径单测值,每个通径单测值与阀体通径实测值之差,应满足 5.5 条的要求。下游在 $0D$ 、 $2D$ 处分别测得 4 个通径单测值,共 8 个通径单测值,每个通径单测值与阀体通径实测值之差,应满足 5.5 条的要求。当阀体通径长度小于 $2D$ 时,上游所测横截面不少于 4 个,下游所测横截面不少于 2 个。

12.6 阀体上下游通径同轴度。检定方法同 12.8 条,检定结果应满足 5.6 条的要求。

12.7 阀体通径表面粗糙度。用表面粗糙度比较样板进行目测比较,检定结果应满足 5.7 条的要求。

12.8 阀体通径两端法兰止口内圆柱面 A 、 E 对阀体通径轴线的同轴度。用圆度仪或综合量规进行检定,当通径 $D_N > 150\text{mm}$ 时可用深度游标卡尺进行检定。检定时将阀体置于圆度仪上,调整阀体通径轴线与圆度仪回转轴线同轴并进行检测,记录下检测曲线,用最小外接圆圆心法或最大内接圆圆心法评定。当用深度游标卡尺进行检定时,先测出法兰止口内圆柱面与通径内壁之间的最小壁厚,然后测出相对方向的壁厚,取两测量值之差作为检定结果,均应满足 5.8 条的要求。

12.9 阀体通径两端法兰止口端面对阀体通径轴线的垂直度。用平板或平行导板、等高块或量块、直角尺、百分表和可调支承进行检定,检定时将阀体支承在平板上,用百分表指示调整阀体位置使阀体通径轴线与平板工作面平行,用直角尺沿通径轴线的延长线靠近法兰止口端面,使两者之间的最大间隙为最小,该垂直度根据光隙的大小用塞尺测量。检定应在阀体通径方向两个不同位置上进行,取最大值作为检定结果,其结果应满足 5.9 条的要求。

13 孔板的检定应符合 JJG267—82《流量测量节流装置(试行)检定规程》的规定。

14 测量管

14.1 测量管靠近阀体 $2D$ 长度范围内通径变化量。用内径百分表或内径千分尺进行检定,检定时在靠近阀体 $0D$ 、 $2D$ 处取与通径轴线垂直的两个横截面,同时在 $0D$ 、 $2D$ 长度范围内取与通径轴线垂直的另一横截面,在每个横截面上以大致相等的角距测得 4 个通径单测值,三个横截面上共得 12 个通径单测值,求得通径平均值,任一通径单测值与通径平均值之差应满足 5.5 条的要求。

14.2 测量管两端法兰止口外圆柱面对测量管轴线的同轴度。检定方法同 12.8 条。

14.3 测量管两端法兰止口端面对测量管轴线的垂直度。检定方法同 12.9 条。

14.4 测量管通径表面粗糙度。检定方法同 12.7 条。

15 装置的装配

15.1 孔板上游端面对阀体通径轴线的垂直度。用平板、百分表、内径百分表和直角座进行检定,检定时将阀体支承在平板上,用百分表指示调整阀体位置,使阀体通径轴线与平板工作面平行,将直角座置于通径轴线的延长线上。用内径百分表检测孔板上游端面

上下相距最远两点分别至直角座工作面的距离,求得两距离之差。使阀体在通径方向上变换 90° 位置后重复检测,取最大值作为检定结果,其结果应满足 8.1 条的要求。

15.2 孔板开孔轴线对阀体通径轴线的同轴度。检定方法同 12.8 条。

16 装置性能试验

16.1 壳体试验。试验时应将体腔内空气排除,用加压泵对壳体逐渐加压到试验压力,目测达到第 9 条 a 项的要求。

16.2 滑阀和全装置用液体密封试验时,应将体腔内空气排除,用加压泵逐渐加压到试验压力,目测达到第 9 条 b 项和 d 项的要求。滑阀、孔板和全装置用气体密封试验时,用空压机或氮气加压到试验压力,在密封处涂肥皂水等溶液,目测达到第 9 条 b 项、c 项和 d 项的要求。

五 检定结果的处理和检定周期

17 经检定符合本规程要求的装置发给检定证书,检定不合格的,发给检定结果通知书。

18 孔板和装置应根据具体使用情况进行周期检定,一般情况下的检定周期最长为二年。

附录

附录 1 阀体检定原始记录格式

阀体检定原始记录

型号规格		制造厂		出厂编号	
检定员		核验		检定日期	
序号	检测项目			实测结果	
1	取压孔轴线至孔板端面距离			上游	
				下游	
2	阀体环形密封槽上游密封面C对下游密封面B的平行度				
3	阀体通径				
4	阀体通径两端法兰止口内圆柱面A、E对阀体通径轴线同轴度			上游	
				下游	
5	阀体上下游通径的同轴度				
6	阀体通径两端法兰止口端面对通径轴线的垂直度			上游	
				下游	
7	阀体通径变化量				
测量横截面	1	2	3	4	5
通径单 测值 D_i					

附录 2 测量管检测原始记录格式

测量管检测原始记录

规 格					
出厂编号		检测人		日期	
序号	检 测 项 目			实测结果	
1	上下游测量管两端法兰止口外圆柱面对测量管轴线的同轴度			上游	
				下游	
2	上下游测量管两端法兰止口端面对测量管轴线的垂直度			上游	
				下游	
3	测量管通径变化量				
4	测量管通径			上游	
				下游	
测量横截面		1	2	3	4
通径单 测值 D_i					
通径平均值 \bar{D}					

附录3 装置检定原始记录格式

装置检定原始记录

装置名称				型号规格				
制造厂		编 号		检定员				
检定日期		存放地点		核 验				
序号	检 测 项 目			检测方法	实测结果			
1	外观			目测检验				
2	孔板在装置中升降操作灵活启闭滑阀无卡阻现象			手动操作检验				
3	孔板导板、密封件不得突出通径内壁，阀体法兰与测量管连接处不应出现突变			目测检验				
4	孔板轴线对阀体通径轴线的同轴度							
5	孔板上游端面对阀体通径轴线的垂直度							
评定结论								

附录 4 压力试验记录格式

装置压力试验记录

试验员		试验日期	
序号	试验项目	试验技术要求	试验结果
1	滑阀密封试验	在 1.1 倍公称压力下进行液体密封试验或者在 0.6MPa 压力下进行气体密封试验	
2	孔板密封试验	在 0.6MPa 压力下进行气体密封试验	
3	壳体试验	在 1.5 倍公称压力下进行液体压力试验	
4	全装置密封试验	在 1.1 倍公称压力下进行液体密封试验或者在 0.6MPa 压力下进行气体密封试验	

附录 5 检定证书格式

检 定 证 书

____字 第_____号

计量器具名称_____

型号 规 格_____

制 造 厂_____

出 厂 编 号_____

送 检 单 位_____

检 定 结 果_____

负责人_____

核验员_____

检定员_____

检定日期 年 月 日

有效期至 年 月 日

附录 6 检定结果通知书格式

检定结果通知书

_____字 第 _____号

计量器具名称 _____

型 号 规 格 _____

制 造 厂 _____

出 厂 编 号 _____

送 检 单 位 _____

检 定 结 果 _____

负责人 _____

核 验 员 _____

检 定 员 _____

检定日期 年 月 日