

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 14309—2022

阀门流量流阻试验装置

Test equipment for valve flow coefficient and flow resistance coefficient

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 结构型式.....	1
5 技术要求.....	3
5.1 一般要求.....	3
5.2 循环水源.....	4
5.3 稳压装置.....	4
5.4 动力系统.....	4
5.5 测试管路.....	4
5.6 取压孔和接管.....	5
5.7 测控硬件.....	5
5.8 测控软件.....	5
5.9 特殊要求.....	5
6 操作规程.....	6
6.1 试验准备.....	6
6.2 试验程序.....	6
6.3 数据处理和试验报告.....	6
图 1 流量流阻试验装置典型示意图（直通式阀门）.....	2
图 2 流量流阻试验装置典型示意图（角式阀门）.....	3
表 1 测试管路取压孔内径.....	5

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国阀门标准化技术委员会（SAC/TC 188）归口。

本文件负责起草单位：合肥通用环境控制技术有限责任公司、合肥通用机电产品检测院有限公司、浙江省泵阀产品质量检验中心、江苏神通阀门股份有限公司、福建省特种设备检验研究院、博纳斯威阀门股份有限公司、上海冠龙阀门节能设备股份有限公司、上海沪工阀门厂（集团）有限公司、安徽方兴实业股份有限公司。

本文件参加起草单位：株洲南方阀门股份有限公司、江苏苏盐阀门机械有限公司、渤海阀门集团有限公司、江苏诚功阀门科技有限公司、浙江万得凯流体设备科技股份有限公司、宁波埃美柯铜阀门有限公司、浙江苏明阀门有限公司、浙江华龙巨水科技股份有限公司、上海科科阀门集团有限公司。

本文件主要起草人：张继伟、王剑、缪克在、陈林、郑积泉、王东福、余家荣、杨雄军、谢金武、欧立涛、韩正海、陈利义、陈双河、查昭、郑雪珍、苏宗尧、郑正叶、杨凯旋。

本文件为首次发布。

阀门流量流阻试验装置

1 范围

本文件规定了阀门流量流阻试验装置的结构型式、技术要求和操作规程。

本文件适用于以水为试验介质的阀门流量流阻试验装置的制造。

注：阀门流量流阻试验装置可进行阀门流量系数、流阻系数、压差-流量特性、开度-流量特性等测试，被试验阀门的流阻系数值 ζ 大于0.1。

调节阀、减压阀、管件和过滤器等阻力元件的流量系数、流阻系数、压差-流量特性、开度-流量特性和减压调压试验等试验装置的制造可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 4213 气动调节阀

GB/T 10869 电站调节阀

GB/T 17213.4 工业过程控制阀 第4部分：检验和例行试验

GB/T 17213.9 工业过程控制阀 第2-3部分：流通能力 试验程序

GB/T 17395 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 30832 阀门 流量系数和流阻系数试验方法

3 术语和定义

GB/T 30832—2014¹⁾界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

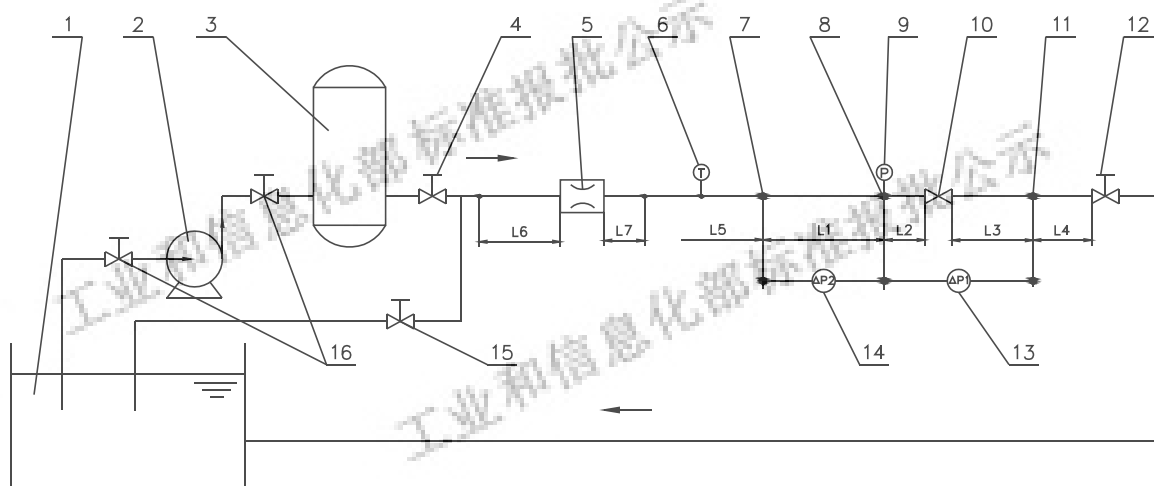
均压环 press sharing ring

包围测试管路取压孔截面，用以平均多个取压孔压力的装置。

4 结构型式

试验阀门为直通式或Z形连接（进出口不在同一轴线上）的典型流量流阻试验装置布置图如图1所示；试验阀门为角式连接的典型流量流阻试验装置布置图如图2所示。

1) 来源：GB/T 30832—2014，第3章。



标引序号说明：

- | | |
|------------|-------------------------------------|
| 1——循环水源； | 9——压力测量仪表； |
| 2——水泵； | 10——试验阀门； |
| 3——稳压容器； | 11——下游取压点； |
| 4——上游阀门； | 12——背压调节阀门； |
| 5——流量计； | 13——试验阀门管段压差 (ΔP_1) 测量仪表； |
| 6——温度测量仪表； | 14——直管段压差 (ΔP_2) 测量仪表； |
| 7——直管段取压点； | 15——旁通调节阀门； |
| 8——上游取压点； | 16——截断阀。 |

注：L1：试验阀门上下游连接管道到取压点之间直管段长度之和， $L_1=L_2+L_3$ ；

L2：试验阀门上游连接管道到上游取压点之间直管段长度；

L3：试验阀门下游连接管道到下游取压点之间直管段长度；

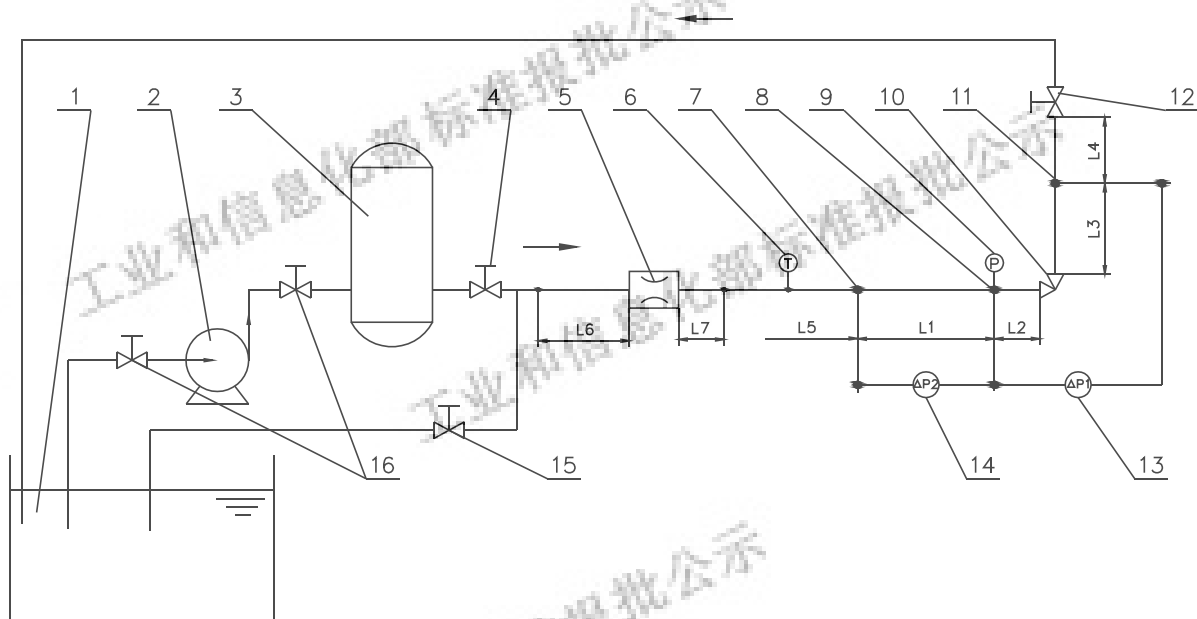
L4：试验阀门下游取压点到背压调节阀门之间长度；

L5：试验阀门上游取压点或L1取压点前的直管段长度；

L6：流量计前直管段长度；

L7：流量计后直管段长度。

图1 流量流阻试验装置典型示意图（直通式阀门）



标引序号说明：

- | | | | |
|----------|------------|-------------|-----------------------------------|
| 1——循环水源； | 5——流量计； | 9——压力测量仪表； | 13——试验阀门管段压差（ ΔP_1 ）测量仪表； |
| 2——水泵； | 6——温度测量仪表； | 10——试验阀门； | 14——直管段压差（ ΔP_2 ）测量仪表； |
| 3——稳压容器； | 7——直管段取压点； | 11——下游取压点； | 15——旁通调节阀门； |
| 4——上游阀门； | 8——上游取压点； | 12——背压调节阀门； | 16——截断阀。 |

注：L1：试验阀门上下游连接管道到取压点之间直管段长度之和， $L_1=L_2+L_3$ ；

L2：试验阀门上游连接管道到上游取压点之间直管段长度；

L3：试验阀门下游连接管道到下游取压点之间直管段长度；

L4：试验阀门下游取压点到背压调节阀门之间长度；

L5：试验阀门上游取压点或L1取压点前的直管段长度；

L6：流量计前直管段长度；

L7：流量计后直管段长度。

图2 流量流阻试验装置典型示意图（角式阀门）

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 阀门流量流阻试验装置（以下简称装置）应能提供满足试验要求的试验阀门上下游压力（下游端压力不小于0.035MPa）、最大和最小流量。

5.1.2 装置一般由循环水源、稳压装置、动力系统、测试管路、测控硬件和测试软件组成。

5.1.3 除因试验阀门连接形式原因使连接管道无法水平安装外，其他所有的试验阀门和连接管道应采取试验阀门和连接管道水平布置的方式。

5.1.4 装置应保证测试管路内全部充满水，不应有空气进入。

5.1.5 装置中与试验介质接触部分应能保证清洁、不腐蚀、无杂物。

5.1.6 装置安装完成后，测试管路、流量测量仪表和试验阀门各处应当同轴，各连接处应无泄漏。连接处的密封垫片内径应不小于管路内径，应无影响介质流通的凸台、棱边等现象存在。

5.1.7 装置中各设备应具有可靠的基础和支撑，地面应有排水设施。

5.2 循环水源

5.2.1 循环水源储存在水箱、水池或水塔内。容积应能满足试验最大流量的循环需要，并保证在一个工况点试验过程中温度变化在 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 以内。

5.2.2 水箱内壁材质应为不锈钢，并能防止杂物入内。水池或水塔应能防止杂物入内，具有试验介质清洁过滤条件，满足补水要求。应定期清洗换水。

5.3 稳压装置

5.3.1 稳压装置为试验提供稳定的压力源，可采用稳压容器或水塔等形式，容器容积应能满足试验过程的压力、压差和流量的稳定采集。

5.3.2 采用稳压容器时，容器内壁应为不锈钢。多容器并联使用时，其连接管道应不小于试验阀门的最大公称尺寸。

5.3.3 稳压装置的压力应根据试验需要进行调节。

5.4 动力系统

5.4.1 动力系统为试验提供介质循环，提供试验要求的流量和压差。

5.4.2 动力系统可采用水泵、水泵组或气压驱动形式。采用气压驱动时，其试验持续时间应能满足至少一个试验过程的准确数据采集。

5.4.3 水泵可以并联、串联组合使用。水泵推荐采用变频方式启动及流量调节。水泵或水泵组应能满足试验阀门的最大流量、最高试验压力或两者兼有的条件。

5.5 测试管路

5.5.1 测试管路应为不锈钢材质。

5.5.2 测试管路应是圆形直管，不应有凸台、凹坑等现象，管道的尺寸和偏差应符合 GB/T 17395 的规定。管道内壁应光滑清洁，无焊渣和其他可能引起流体扰动的障碍物。安装流量计和试验阀门的管道的连接端部应是平直的。试验阀门连接管道的端部法兰应能满足不同压力、标准的法兰连接和试验阀门固定。装置的管路部分应具备调整试验区间距离的功能，以适应不同结构长度的试验阀门。

5.5.3 如图 1 所示，L1-L5 是指与试验阀门同一公称尺寸的直管段长度，L6、L7 是指与流量计同一公称尺寸的直管段长度。L1 是指用来测量试验阀门连接管道直管段本身的流量-压差的测量管段；L2 和 L3 是指试验阀门上下游连接管道到取压点之间管段；L4 是指试验阀门下游取压点后的直管段；L5 是指直管段取压点前的管段长度；L6 和 L7 是指流量计前后的管段长度。

L1-L5 的管段长度规定是： $L2 \geq 5D$ ， $L3 \geq 10D$ ， $L4 \geq 5D$ 。试压装置中设置 L1 直管段的， $L1 = L2 + L3$ ， $L5 \geq 15D$ ；试压装置中未设置 L1 直管段的， $L5 \geq 18D$ 。L5 管段若采用了整流装置，则长度可缩短到 $8D$ 。

L6、L7 的管段长度应能满足流量计对前后连接管道直管段长度的要求。若无规定时， $L6 \geq 10D1$ ， $L7 \geq 5D1$ 。

试验时流量计的选用规定是 $D1 \geq D$ ，L6 和 L7 的内径应不小于流量计的内径，以接近流量计的内径为宜。

注：D 为试验阀门连接管道的公称尺寸数值，D1 为流量计连接管道的公称尺寸数值。

5.5.4 除螺纹端连接的阀门外，连接试验阀门的管道内径应不小于试验阀门的连接端内径。

5.6 取压孔和接管

5.6.1 测试管路中的每个取压点截面应有 1 个、2 个对称或 4 个对称布置的取压孔。大于 DN300 的测试管路及要求测量精度高于 1% 的所有管道，在测试管路的每个取压截面应有 4 个对称布置的取压孔，多个取压孔应汇集成一个总取压孔，测试管路取压孔的内径按表 1 的规定。宜使用均压环，均压环上至少设置一个总取压孔和一个排气孔，均压环材质为不锈钢。上下游及直管段上取压孔的直径应一致。

表 1 测试管路取压孔内径

单位为毫米

测试管路公称尺寸 DN	取压孔内径	
	最小	最大
<20	1.5	2
20~50	2	3
>50	3	5

5.6.2 取压孔应与测试管路垂直，偏角最大不应超过 5°。取压孔的边缘不应凸出管内壁，应锐利且不能有毛刺、钻削飞边。取压孔或合成后的总取压孔与压力测量仪表间连接管道的内径至少为取压孔直径的 2 倍。单个取压孔或总取压孔的接管口应水平方向设置。

5.7 测控硬件

5.7.1 流量测量宜采用电磁流量计，精度等级不低于 0.5 级。

5.7.2 压力测量可采用压力表(含数显式压力表)或压力传感器，精度等级不低于 0.5 级。

5.7.3 压差测量可采用压差传感器或水银 U 形管，压差传感器精度等级不低于 0.5 级，水银 U 形管分辨率不低于 1mm。

5.7.4 温度测量采用温度传感器，温度分辨值不高于 1℃。

5.7.5 所有仪表应按国家有关校准或检定规程进行校准或标定。

5.7.6 控制柜应至少包括动力控制和试验控制。动力控制柜(台)应能实现系统的变频控制和安全保护，试验控制台(柜)能实现试验控制、参数测量、数据采集和处理。

5.8 测控软件

测控软件应根据装置实际布置编写。软件应至少能进行流量、温度、压力和压差等数据的监控、采集、存储、数据处理和报表输出等功能。

5.9 特殊要求

由于阀门流量流阻试验装置具有功能扩展性，当试验有以下要求或更多要求时，应特别提出。试验装置需进行相应的设计或改造：

- 测试样品的流量系数 K_v 小于 0.043，试验装置应采用流量计之外的流量测试方法如称重法或容积法等；
- 测试调节阀阀座泄漏量；
- 进行流量计标定；
- 测试减压阀性能，应约定减压范围；
- 测试水力控制阀性能，应约定调节性能范围；
- 测试灭火系统用阀门。

6 操作规程

6.1 试验准备

6.1.1 操作人员应熟悉试验程序和装置中各设备性能。

6.1.2 试验前, 应保证试验阀门和装置中各阀门的动作正常, 去除试验阀门的油脂、油污等杂质。将试验阀门安装在装置中, 并进行可靠的支撑或固定, 试验阀门处于开启状态。具有电动、气动等驱动方式的试验阀门应接好电源、气源和控制信号等。

6.1.3 水箱等储水装置装入足够的循环清水, 介质温度 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

6.1.4 开启动力系统、动力控制柜和控制台电源, 确保测试软件和测控硬件之间的通讯正常。

6.2 试验程序

6.2.1 试验方法和程序应与所执行的试验标准相一致。

6.2.2 对无特殊说明的产品, 流量系数和流阻系数的测试应在产品处于全开位置状态。

6.2.3 启动动力系统的水泵, 使管道内空气排净, 全部充满水。

6.2.4 调节试验阀门开度并固定(止回阀除外), 调节变频器频率、下游调节阀门和旁通调节阀门等, 使流量达到要求测试的流量值(允许有偏差), 保证下游调节阀门前管道内的压力不低于 35KPa 。

6.2.5 流阻系数测试时应保证管道内流动处于紊流状态, 雷诺数应大于 40000。

6.2.6 在流动状态达到标准要求时, 进行各测控仪表的数据采集和记录, 包括温度、流量、压力、压差等。当装置设有 L1 直管段时, 应同时记录 $\Delta P1$ 和 $\Delta P2$; 当装置没有设置 L1 直管段时, 应在试验阀门测试完成后, 取下试验阀门, 将 L2 和 L3 管段连接在一起, 按被试验阀门的试验程序和流量点进行测试管段 L2+L3 的压差测量。

6.3 数据处理和试验报告

6.3.1 流量系数和流阻系数的计算和试验报告按照 GB/T 30832 的规定。

6.3.2 调节阀流通能力以及流体特性试验程序按照 GB/T 4213、GB/T 10869、GB/T 17213.4 或 GB/T 17213.9 的规定。