

7.7 手动控制

7.7.1 试验设备

弹簧测力计或其他测力计，测力计的准确度为 2.5 级。

7.7.2 试验步骤

7.7.2.1 使阀门处于全开或关闭状态，将测力计与手动操作的手柄、拉绳或按钮相连，通过测力计将力施加其上，使阀门关闭或开启。所测得的作用力即为手动关闭或开启操作力。

7.7.2.2 目测阀门手动操作是否方便、灵活，可靠。

7.8 电动控制

7.8.1 叶片位置输出信号

使阀门处于关闭或开启状态，接通执行机构中的复位电路，阀门应开启或关闭，用万用表测量阀门叶片所处位置的输出信号。

7.8.2 额定电流和额定电压

阀门执行机构中电控电路的额定工作电压和额定工作电流采用准确度不低于 0.5 级、量程不大于实际测量值两倍的电压表和电流表进行测量。

7.8.3 耐电压波动

7.8.3.1 试验设备

直流稳压电源。最大输出电压为 30V。

7.8.3.2 试验步骤

7.8.3.2.1 使阀门处于全开或关闭状态，将直流稳压电源与执行机构中的电控电路相连，调节直流稳压电源的输出电压，使其值比阀门的额定工作电压值低 15%，接通控制电路，阀门应动作关闭或开启。

7.8.3.2.2 断开控制电路，将阀门全开或关闭，调节直流稳压电源的输出电压，使其值比阀门的额定工作电压值高 10%，接通控制电路，阀门应动作关闭或开启。

7.9 绝缘性能

阀门电器绝缘电阻按 GB 4717—1993 中 5.8.3 的规定进行测量，其试验设备应符合 GB 4717—1993 中 5.8.4 的规定。

7.10 可靠性

7.10.1 关闭可靠性

将防火阀或排烟防火阀打开，启动执行机构，使其关闭。如此反复操作共 50 次。

当防火阀或排烟防火阀同时具有几种不同控制方式时，应均衡分配 50 次操作次数。对于

具有调节功能的防火阀应分别在最大、最小开启位置做试验，并均衡分配操作次数。

注：对于温感器控制方式，可根据温感器控制的工作原理进行模拟试验。

7.10.2 开启可靠性

7.10.2.1 试验设备

试验设备应符合 7.12.1 的规定。

7.10.2.2 试验步骤

7.10.2.2.1 将排烟阀按实际使用情况安装，并处于关闭状态，启动执行机构，使其打开。如此反复操作共 50 次。其中电动和手动各进行 25 次操作。

7.10.2.2.2 经 50 次开关试验后，关闭排烟阀，启动引风机，调整进气阀和调节阀，使排烟阀前后的气体静压差为 $1000\text{Pa} \pm 15\text{ Pa}$ ，待稳定 60s 后，分别电动和手动开启排烟阀，观察其开启情况。

7.11 耐腐蚀性

7.11.1 试验设备

盐雾箱或盐雾室。

盐雾箱（室）内的材料不应影响盐雾的腐蚀性能；盐雾不能直接喷射在阀门上；箱（室）顶部的凝聚盐水液不得滴在阀门上；从四壁流下的盐水液不得重新使用。

盐雾箱（室）内应有空调设备，将盐雾箱（室）内空气温度控制在 $35^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 范围内，并保持相对湿度大于 95%。

盐水溶液由化学纯氯化钠和蒸馏水组成，其质量浓度为 $(5 \pm 0.1)\%$ ，pH 值控制在 6.5 ~ 7.2 之间。

应控制降雾量在 $1\text{mL}/(\text{h} \cdot 80\text{cm}^2) \sim 2\text{mL}/(\text{h} \cdot 80\text{cm}^2)$ 之间。

7.11.2 测量仪表的准确度

温度： $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ；

湿度： $\pm 2\%$ 。

7.11.3 试验步骤

7.11.3.1 试验开始前，应用洗涤剂将阀门表面上所有油脂洗净。将阀门安装在盐雾箱（室）内。其开口向上，并使阀门各叶片的轴线与水平面均成 $15^\circ \sim 30^\circ$ 角。

7.11.3.2 试验时阀门呈开启状态，以 24h 为 1 周期，先连续喷雾 8h，然后停 16h，共试验 5 个周期。

7.11.3.3 喷雾时，盐雾箱（室）内保持温度 $35^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ，相对湿度大于 95%；停止喷雾时，不加热，关闭盐雾箱（室），自然冷却。

7.11.3.4 试验结束后，取出阀门，在室温下干燥 24h 后，对阀门进行开关试验。

7.12 环境温度下的漏风量

7.12.1 试验设备

7.12.1.1 基本设备

包括气体流量测量系统和压力测量及控制系统两部分。

7.12.1.2 气体流量测量系统

由连接管道、气体流量计和引风机系统组成。

a) 连接管道：阀门通过连接管道与气体流量计相连。连接管道选用不小于 1.5mm 厚的钢板制造。对于矩形阀门，管道开口的宽度和高度与阀门的出口尺寸相对应，管道的长度为开口对角线的两倍，最长为 2m。对于圆形阀门，管道开口的直径与阀门的出口尺寸相对应，管道的长度为开口直径的两倍，最长为 2m。

b) 气体流量计：宜采用标准孔板。孔板的加工、制作、安装均应符合 GB/T 2624 的规定。在测量管道的前端应装配气体流动调整器。

c) 引风机系统：包括引风机、进气阀、调节阀，以及连接气体流量计与引风机的柔性管道。

7.12.1.3 压力测量及控制系统

阀门前、后的压力通过压力传感器测量。压力导出口应在连接管道侧面中心线上，距阀门的距离为管道长度的 0.75 倍。阀门前、后的静压差通过进气阀和调节阀调节控制。

7.12.2 测量仪表的准确度

温度： $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ ；

压力： $\pm 3\text{Pa}$ ；

流量： $\pm 2.5\%$ 。

7.12.3 试验步骤

7.12.3.1 将阀门安装在测试系统的管道上，并处于关闭状态，其入口用不渗漏的板材密封。启动引风机，调整进气阀和调节阀，使阀门前后的气体静压差为 $300\text{Pa} \pm 15\text{Pa}$ 或 $1000\text{Pa} \pm 15\text{Pa}$ 。待稳定 60s 后，测量并记录孔板两侧差压、孔板前气体压力和孔板后测量管道内的气体温度。同时，测量并记录试验时的大气压力。按照 GB/T 2624 中的计算公式计算出该状态下的气体流量。应 1min 测量一次，连续测量 3 次，取平均值，该值为系统漏风量。如果系统漏风量大于 $25\text{m}^3/\text{h}$ ，应调整各连接处的密封，直到系统漏风量不大于 $25\text{m}^3/\text{h}$ 时为止。

7.12.3.2 拆去阀门入口处的密封板材，阀门仍处于关闭状态，调整进气阀和调节阀，使阀门前后的气体静压差仍保持在 $300\text{Pa} \pm 15\text{Pa}$ 或 $1000\text{Pa} \pm 15\text{Pa}$ ，待稳定 60s 后，测量并记录孔板两侧差压、孔板前气体压力和孔板后测量管道内的气体温度。同时，测量并记录试验时的大气压力。按照 GB/T 2624 中的计算公式计算出该状态下的气体流量。

注：防火阀和排烟防火阀选用的气体静压差为 $300\text{Pa} \pm 15\text{Pa}$ ，排烟阀选用的气体静压差为 $1000\text{Pa} \pm 15\text{Pa}$ 。

7.12.3.3 环境温度下，阀门漏风量计算公式：

$$Q = \frac{Q_{\text{标}}}{S} \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$Q_{\text{标}} = Q_{\text{标}2} - Q_{\text{标}1} \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$Q_{\text{标}2} = Q_2 \times \frac{273}{273 + T_2} \times \frac{B_2 - P_2}{101\,325} \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$Q_{\text{标}1} = Q_1 \times \frac{273}{273 + T_1} \times \frac{B_1 - P_1}{101\,325} \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中：

Q ——环境温度下阀门单位面积的漏风量（标准状态），单位为立方米每平方米小时 [$\text{m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$]；

$Q_{\text{标}}$ ——环境温度下阀门的漏风量（标准状态），单位为立方米每小时 (m^3/h) ；

S ——阀门开口净面积，单位为平方米 (m^2) ；

$Q_{\text{标}2}$ ——环境温度下阀门与系统漏风量之和（标准状态），单位为立方米每小时 (m^3/h) ；

$Q_{\text{标}1}$ ——环境温度下系统漏风量（标准状态），单位为立方米每小时 (m^3/h) ；

Q_2 ——按 7.12.3.2 实测漏风量，单位为立方米每小时 (m^3/h) ；

T_2 ——按 7.12.3.2 实测管道内的气体温度，单位为摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$) ；

B_2 ——按 7.12.3.2 实测大气压力，单位为帕斯卡 (Pa) ；

P_2 ——按 7.12.3.2 实测孔板前的气体压力，单位为帕斯卡 (Pa) ；

Q_1 ——按 7.12.3.1 实测漏风量，单位为立方米每小时 (m^3/h) ；

T_1 ——按 7.12.3.1 实测管道内的气体温度，单位为摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$) ；

B_1 ——按 7.12.3.1 实测大气压力，单位为帕斯卡 (Pa) ；

P_1 ——按 7.12.3.1 实测孔板前的气体压力，单位为帕斯卡 (Pa) 。

7.13 耐火性能

7.13.1 试验设备

7.13.1.1 基本设备

包括耐火试验炉、气体流量测量系统、温度测量系统和压力测量及控制系统四部分。在试验炉与阀门之间有一段用厚度不小于 1.5mm 的钢板制造的连接管道，其开口尺寸与阀门的进口尺寸相对应，长度大于 0.3m。

7.13.1.2 耐火试验炉