

中华人民共和国国家标准

GB 15931—1995

排烟防火阀试验方法

Test methods for smoke fire dampers

1 主题内容与适用范围

本标准规定了排烟防火阀性能试验项目、试件要求、试验装置、试验步骤和判定条件等。

本标准适用于民用与工业建筑(包括地下工程)排烟系统中安装的排烟防火阀的性能试验。

2 引用标准

GB/T 2624 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

GB 9978 建筑构件耐火试验方法

3 术语

排烟防火阀:安装在排烟系统管道上,平时呈开启状态,火灾时当管道内气体温度达到 280℃时自动关闭。在一定时间内能满足耐火稳定性和耐火完整性要求,起隔烟阻火作用的阀门。

4 试验项目

本标准包括以下五项试验:

- a. 温感器动作性能试验;
- b. 关闭可靠性能试验;
- c. 盐雾试验;
- d. 漏风量试验;
- e. 耐火试验。

每个受试排烟防火阀(以下简称试件)均应按上述项目逐项进行试验。

5 试件要求

5.1 材料

试件的材料选用与制作型式应与实际使用情况相同。

5.2 安装

试件的安装应能反映出其实际使用情况。对于受试的试件,应安装在试验炉的外侧,由试件前连接管道穿过垂直分隔构件与试验炉相连。

试验用分隔构件应与实际使用时相一致,当其不能确定时,可选用密度不小于 450 kg/m³ 的混凝土或砖结构。分隔构件的厚度不小于 100 mm。制作分隔构件时,应进行常规的养护及干燥处理。

6 试验装置

6.1 恒温油浴槽

国家技术监督局 1995-12-20 批准

1996-06-01 实施

一套能够全部浸没温感元件并带有加热器的油浴槽,以及能控制水平及垂直方向的温度波动在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 范围内的控制和测量仪表。

测量油温的仪表准确度不应低于 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

6.2 盐雾箱或盐雾室

能够控制空气温度在 $35\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。相对湿度大于95%的盐雾箱或盐雾室;并配备降雾量在 $1\sim 2\text{ mL}/(\text{h}\cdot 80\text{ cm}^2)$ 、雾粒直径在 $1\sim 5\ \mu\text{m}$ 的占85%以上,压力为 $0.08\sim 0.14\text{ MPa}$ 的喷嘴和空气压缩机以及仪器测量系统。

测量仪器仪表应达到如下准确度:

温度: $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$

湿度: $\pm 2\%$

酸度: $\pm 0.1\text{ pH}$

6.3 气体流量测量装置

气体流量测量装置由连接管道、气体流量计和引风机系统组成。连接管道选用厚度不小于 1.6 mm 的钢板制作,管道横断面应与试件的尺寸一致,管道的长度为管道横断面对角线的两倍,最长不超过 2 m 。

气体流量计宜采用标准孔板,孔板的加工制作与安装应符合GB/T 2624标准的规定。

引风机系统应包括引风机、进气阀、调节阀以及连接气体流量计与引风机之间的柔性管道。

6.4 压力测量和控制系统

压力测量系统包括压力传感器、压力导出口、密封连通管道等。压力通过压力传感器控制引风机系统中的进气阀、调节阀调节。

气体流量和压力测量仪表的准确度:

温度: $\pm 2.5^{\circ}\text{C}$

压力: $\pm 5\text{ Pa}$

流量: $\pm 2.5\%$

6.5 耐火试验炉

耐火试验炉能达到GB 9978中2.1条的要求和3.1条所规定的升温条件。试验开始 10 min 后,炉内在安装试件的水平中心线上应保持 $15\pm 5\text{ Pa}$ 的压力。

6.6 温度测量系统

炉内温度测量应符合GB 9978中2.3.1条的规定,热电偶的数量不得少于五个。

管道内气体的温度用延迟时间不大于 5 s 的热电偶测量。测量点位于孔板后端测量管的中心线上,与孔板的距离为测量管道直径的两倍。

测量仪表的准确度:

温度:炉温 $\pm 15^{\circ}\text{C}$

其他 $\pm 5^{\circ}\text{C}$

压力: $\pm 5\text{ Pa}$

时间: $\pm 10\text{ s}$

7 试验方法与判定条件

7.1 温感器动作性能试验

7.1.1 试验步骤

将温感元件安装在温感器的芯杆上,当油浴温度加热到 $260\pm 2^{\circ}\text{C}$ 时,恒温控制。将温感器放入油浴中,使感温元件完全浸没, 5 min 后观察温感器是否动作。然后取出芯杆冷却。

控制油浴温度升至 $285\pm 2^{\circ}\text{C}$ 并保持恒温,将温感器放入油浴中,使感温元件完全浸没,记录温感器

动作的时间。

7.1.2 判定条件

温感器在 $260 \pm 2^\circ\text{C}$ 的油温中 5 min 不动作,并且在 $285 \pm 2^\circ\text{C}$ 的油温中 1 min 内动作即为合格。

7.2 关闭可靠性能试验

7.2.1 试验步骤

将试件固定在试验台上,开启阀门,启动操作机构使试件关闭。如此反复操作 250 次。

对于具有几种不同启动方式的试件,应均衡分配 250 次操作次数。

7.2.2 判定条件

在 250 次关闭操作中,试件应能从开启位置灵活可靠地关闭,各零部件应无明显磨损、变形以及其他影响其密封性能的损伤。

7.3 盐雾试验

7.3.1 试验步骤

试验前必须对试件进行洁净处理,洗净试件表面的油脂,将试件安放在盐雾箱(室)内,试件开口向上,并使阀片的轴线与水平面成 $15^\circ \sim 30^\circ$ 角,试件间距不得小于 20 mm。

盐水溶液由化学纯氯化钠和蒸馏水配制,其重量浓度为 5%,pH 值控制在 6.5~7.2 之间。

试验时,试件呈开启状态。喷雾时,盐雾不能直接喷射在试件上,而是喷在距喷嘴一定距离的挡板上,使较大的雾滴沉降并流回储存箱,较细的雾滴随气体扩散进入盐雾箱(室)。箱(室)顶部的凝聚盐水液不得滴在试件上,从设备四壁流下的盐水液不得重新使用。

喷雾方法采取连续喷雾 8 h,然后停喷 16 h,24 h 为一周期,共进行五个周期。停止喷雾时,不加热,关闭盐雾箱(室),使其自然冷却。

试验结束后,取出试件,用流动冷水冲洗试件表面沉积的盐水液,并在室温下进行干燥,时间不少于 24 h。

7.3.2 判定条件

对试件进行关闭试验,试件应仍能从开启位置灵活可靠地关闭。

7.4 漏风量试验

7.4.1 试验步骤

试验开始时,试件处于关闭状态,其入口密封。启动引风机,调整进气阀和调节阀,使试件前后的气体压差为 300 Pa,稳定 60 s 后,测量并记录孔板两侧的差压、孔板前气体压力和孔板后测量管内的气体温度。按照 GB/T 2624 标准中的计算公式计算出该状态下的气体流量,此流量为系统漏风量。同时,测量并记录试验时刻的大气压力。

拆去试件入口处的密封,试件仍处于关闭状态,试件前后的气体压力差仍保持在 300 Pa,稳定 60 s 后,测量并记录孔板两侧的差压、孔板前气体压力和孔板后测量管内的气体温度。按照 GB/T 2624 标准中的计算公式计算此状态下的气体流量,此流量为试件整机漏风量。同时,测量并记录该试验时刻的大气压力。

环境温度时试件的漏风量(标准状态)用下式计算:

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

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

$$Q_{\text{标}1} = Q_1 \times \frac{273}{273 + T_1} \times \frac{B_1 - P_1}{101\,325} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中: Q ——环境温度时试件的漏风量(标准状态), Nm^3/h ;

$Q_{\text{标}2}$ ——环境温度时试件的整机漏风量(标准状态),Nm³/h;

Q_2 ——按本条实测的试件整机漏风量,m³/h;

P_2 ——在实测试件整机漏风量时孔板前的压力,Pa;

T_2 ——在实测试件整机漏风量时管道内气体温度,℃;

B_2 ——在实测试件整机漏风量时刻的大气压力,Pa;

$Q_{\text{标}1}$ ——环境温度时的系统漏风量(标准状态),Nm³/h;

Q_1 ——实测的系统漏风量,m³/h;

P_1 ——在实测系统漏风量时孔板前的气体压力,Pa;

T_1 ——在实测系统漏风量时测量管道内的气体温度,℃;

B_1 ——在实测系统漏风量时刻的大气压力,Pa。

7.4.2 判定条件

试件单位面积漏风量(标准状态)不大于 700 Nm³/(h·m²)者为合格。

7.5 耐火试验

7.5.1 试验步骤

试验时,试件处于开启状态。首先启动引风机,调节进气阀和调节阀,使气流以 0.15 m/s 的速度稳定地流过试件。

试验炉点火,当试件受火面中心温度达到 50℃时为试验开始时间,控制试件受火面温升达到 GB 9978中 3.1 条的升温条件。

记录试件关闭时间,当试件关闭后调节引风机系统,使试件前后的气体压力差保持在 300±15 Pa 范围内。

试验开始 10 min 后,控制炉压在 15±5Pa 范围内。

测量前记录孔板两侧的差压、孔板前的气体压力和孔板后测量管内的气体温度,时间间隔不大于 2 min。按 GB/T 2624 标准中的计算公式计算出孔板各时刻的气体流量。

测量并记录试验过程中的大气压力。

耐火试验时,试件的漏风量(标准状态)用下式计算:

$$Q = Q_{\text{标}3} - Q_{\text{标}1} \dots\dots\dots(4)$$

$$Q_{\text{标}3} = Q_3 \times \frac{273}{273 + T_3} \times \frac{B_3 - P_3}{101\,325} \dots\dots\dots(5)$$

式中: Q ——耐火试验时试件的漏风量(标准状态),Nm³/h;

$Q_{\text{标}3}$ ——耐火试验时试件的整机漏风量(标准状态),Nm³/h;

Q_3 ——实测的耐火试验各时刻的试件整机漏风量,m³/h;

P_3 ——耐火试验时各时刻孔板前的气体压力,Pa;

T_3 ——耐火试验时各时刻孔板后测量管道内的气体温度,℃;

B_3 ——耐火试验过程中的大气压力,Pa;

$Q_{\text{标}1}$ ——按 7.4.1 公式(3)计算的系统漏风量(标准状态),Nm³/h。

7.5.2 判定条件

试验中出现下述规定的任一情况时,则表明试件已丧失耐火能力:

- a. 试验开始后 2 min 内试件不能自动关闭;
- b. 试件单位面积的漏风量(标准状态)大于 1 000 Nm³/(h·m²)。

8 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a. 试验委托单位名称；
- b. 制造厂名称和试件型号、规格；
- c. 送样形式；
- d. 标准编号；
- e. 试验日期；
- f. 试件的结构简图、使用材料、技术数据、安装及其他有关说明；
- g. 试验数据；
- h. 观察记录；
- i. 试验结论；
- j. 试验主持人及试验单位负责人签字、试验单位盖章。

附加说明：

本标准由中华人民共和国公安部提出。

本标准由全国消防标准化技术委员会归口。

本标准由公安部天津消防科学研究所、中国建筑科学研究院负责起草。由扬州市启达防火设备厂、扬州市华振电子消防设备厂、江苏靖江扬子消防器材厂参加编制。