

CPQS

团体标准

T/CPQS XF008—2024

避难区（间）防火窗

Refuge Area Fire-rated Windows



2024-05-29 发布

2024-05-29 实施

中国消费品质量安全促进会 发布

目次

前言..... II

引言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 分类和标记..... 1

5 要求..... 2

6 试验方法..... 4

7 检验规则..... 5

8 标志、包装、运输和贮存..... 6

附录 A （规范性） 防火窗框腔体填充材料性能要求和试验方法 8

附录 B （规范性） 避难区（间）防火窗防烟性能试验方法 10

附录 C （规范性） 试验装置 15

附录 D （资料性） 定期检查、维修和更换 18



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。

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这些专利的责任。

本文件由中国消费品质量安全促进会消防产品工作委员会提出。

本文件由中国消费品质量安全促进会消防产品工作委员会归口。

本文件起草单位：王力安防科技股份有限公司、成都佰利新材料科技有限公司、浙江昊博门业科技有限公司、宁波欧世智能科技有限公司、深圳坚威科技实业有限公司、广东兴保防火科技有限公司、佛山市顺德区荣基塑料制品有限公司、广东卫屋防火科技有限公司、肇庆市现代筑美家居有限公司、佛山市新豪轩智能家居科技有限公司、鹤山市博安防火玻璃科技有限公司、广东合和建筑五金制品有限公司、广东伟业铝厂集团有限公司、南冠消防检测服务（宁波）有限公司、北京顺健安防科技有限公司、绿丝线（北京）科技发展有限公司、宸轩中消检测服务（北京）有限公司、良玖（北京）科技有限公司

本文件主要起草人：王跃斌、饶球飞、袁仕达、赵智键、孙超、易岚、马从波、钟广荣、韩佳、祝曙豪、何小成、赵瑜霄、朱瓚、刘皓、冯佐星、杨小青、詹立旺、郝淼、马晋兵、李豪明、刘进容、蒙河棠、胡海明、王建伟、陈晔明、刘进容、盖奇、李福明、司艳朗、殷亮结

本文件为首次发布。



引 言

为保证防火分隔的有效性，防范火灾烟气对人员的危害，在建筑避难区或避难间使用具有防火防烟性能的防火窗是完全必要的。

本文件规定了避难区（间）防火窗的术语和定义、分类与标记、规格、关键材料性能、耐火性能、防烟性能、抗风压性能、气密性能、水密性能、隔声性能、耐候性能、反复启闭耐久性能以及信号接受与反馈功能、自行关闭时间、热敏元件静态动作温度等要求。用于指导避难区（间）防火窗产品的设计、制造、应用工作。



避难区（间）防火窗

1 范围

本文件规定了避难区（间）防火窗的术语和定义、分类与标记、规格、关键材料性能、耐火性能、防烟性能、抗风压性能、气密性能、水密性能、隔声性能、耐候性能、反复启闭耐久性能以及信号接受与反馈功能、自行关闭时间、热敏元件静态动作温度等要求，规定了试验方法、检验规则、标志、安装、运输及贮存要求等。

本文件适用于建筑防火设计强制性要求设置避难间的建筑区域或楼层使用的防火窗，如：老年人照料设施、医院手术部、儿童病房楼层、产妇住院楼层、肢体伤残人员和其他危重病人的住院病房楼层等；也适用于火灾时住宅建筑中具有避难功能的房间外窗。

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。

GBZ 1	工业企业设计卫生标准
GB/T 191	包装储运图示标志
GBZ/T 198	使用人造矿物纤维绝热棉职业病危害防护规程
GB/T 708	冷轧钢板和钢带尺寸、外形、重量及允许偏差
GB/T 709	热轧钢板和钢带尺寸、外形、重量及允许偏差
GB/T 5486	无机硬质绝热制品试验方法
GB/T 5824	建筑门窗洞口尺寸系列
GB/T 6388	运输包装收发货标志
GB/T 7106	建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法
GB/T 8485	建筑门窗空气隔声性能分级及检测方法
GB 8624	建筑材料及制品燃烧性能分级
GB/T 9969	工业产品使用说明书
GB/T 12513	建筑镶玻璃构建的耐火试验方法
GB/T 13306	标牌
GB/T 14436	工业产品保证文件总则
GB 15763.1	建筑用安全玻璃 第1部分：防火玻璃
GB 16809	防火窗
GB/T 20285	材料产烟毒性危险分级
GB/T 29737	建筑门窗防沙尘性能分级及检测方法
GB/T 29739	门窗反复启闭耐久性试验方法
GB/T 31433	建筑幕墙、门窗通用技术条件
GB/T 39524	建筑门窗耐候性能试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

避难区（间）防火窗 Refuge area fire-rated windows
具有防火防烟功能，用于避难区（间）的防火窗。

4 分类和标记

4.1 分类

避难区（间）防火窗按耐火性能分类的有关规定见表1。

表1 避难区（间）防火窗按耐火性能分类规定

名称	耐火性能	耐火等级代号
避难区（间）防火窗	耐火隔热性 ≥ 3.00 h 耐火完整性 ≥ 3.00 h	A3.00
	耐火隔热性 ≥ 2.00 h 耐火完整性 ≥ 2.00 h	A2.00
	耐火隔热性 ≥ 1.50 h 耐火完整性 ≥ 1.50 h	A1.50（甲级）
	耐火隔热性 ≥ 1.00 h 耐火完整性 ≥ 1.00 h	A1.00（乙级）

4.2 规格

避难区（间）防火窗规格以洞口的标志宽度和高度尺寸（单位为毫米）的千、百位数字（十位数字采用四舍五入规则）前后顺序排列的四位数字表示，如不足1 000 mm的则前面加0；洞口尺寸的基本规格应符合GB/T 5824的相关规定。

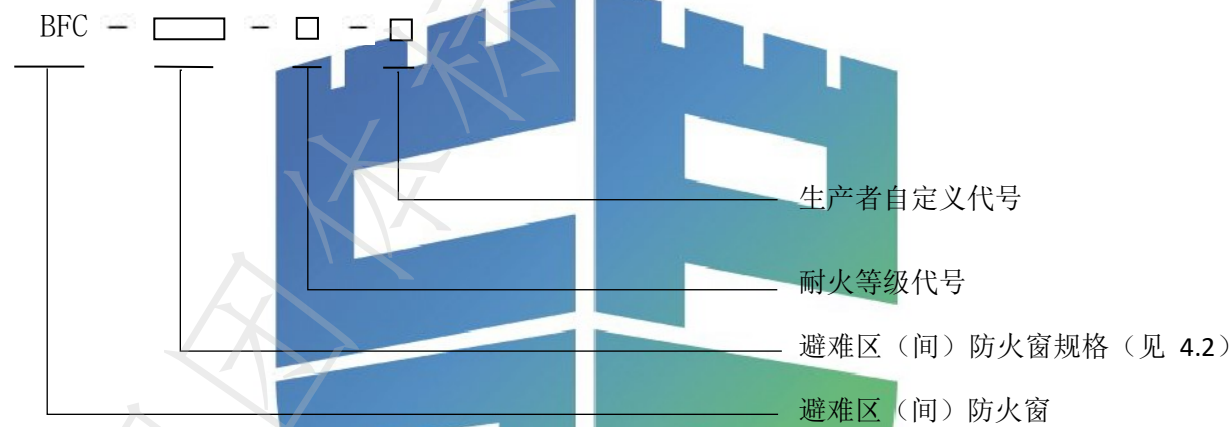
避难区（间）防火窗规格明示的洞口标志宽度、高度尺寸与其外形宽度、高度构造尺寸之间的关系，参见GB/T 5824的有关规定。

示例1：避难区（间）防火窗洞口的标志宽度为900 mm，标志高度为1 000 mm，其规格表示为0910。

示例2：避难区（间）防火窗洞口的标志宽度为1 110 mm，标志高度为1 570 mm，其规格表示为1116。

4.3 标记

避难区（间）防火窗标记为：



示例：避难区（间）防火窗的型号为 BFC-0909- A1.50（甲级）-XX，表示规格型号为 0909（即洞口标志宽度 900 mm，标志高度 900 mm），耐火等级为 A1.50（甲级）（即耐火隔热性 ≥ 1.50 h，且耐火完整性 ≥ 1.50 h），企业代号为 XX 的避难区（间）防火窗。

5 要求

5.1 总则

5.1.1 避难区（间）防火窗产品使用材料、制造工艺等均不能对人身、环境及动植物产生危害作用，避难区（间）防火窗产品在生产制造过程中应符合 GBZ 1、GBZ/T 198 等国家职业卫生标准的相关要求。

5.1.2 除本文件规定之外的避难区（间）防火窗及其材料、配件的其他技术要求，应符合相关国家标准、行业标准的规定。暂无国家标准、行业标准且本文件未规定的，应按照生产企业制定的相关标准执行。

5.1.3 避难区（间）防火窗应为可开启外窗，应具有自动关闭功能，关闭后应具有烟密闭功能，同一防火

分区的避难区（间）防火窗应能联动或同步关闭。关闭时间不应大于 60 s。

5.1.4 避难区（间）防火窗应具备启、闭信息反馈功能。

5.2 外观

5.2.1 避难区（间）防火窗外观应坚固、平整、光洁，无明显划痕、凹坑裂痕等现象。

5.2.2 避难区（间）防火窗应在窗框的显著位置施加永久性产品标志铭牌，且不应采用粘贴方式。可开启窗扇应在窗扇表面中部显著位置施加“可开启”字样的永久性提示牌。产品标志铭牌和提示牌应符合本文件 8.1 的要求。

5.3 关键材料性能

避难区（间）防火窗使用窗框腔体填充材料的燃烧性能、产烟毒性能及其他性能应符合附录A的规定。

5.4 避难区（间）防火窗尺寸偏差

5.4.1 材料厚度尺寸偏差

5.4.1.1 避难区（间）防火窗使用钢板实际厚度与技术文件（图纸、说明书等）标示的公称厚度偏差应符合 GB/T 708、GB/T 709 中的要求。

5.4.1.2 避难区（间）防火窗使用玻璃实际厚度与技术文件（图纸、说明书等）标示的公称厚度偏差应符合 GB 15763.1 中的要求。

5.4.1.3 避难区（间）防火窗使用玻璃的外观质量应符合 GB 15763.1 中复合防火玻璃外观质量的规定。

5.4.2 外形尺寸偏差

避难区（间）防火窗外形实际尺寸与技术文件标示尺寸的偏差应符合表2的规定。

表2 尺寸允许偏差

单位：mm

项 目	尺寸范围	允许偏差
窗框内裁口和窗扇的宽度、高度尺寸	≤1000	±2.0
	>1000	±3.0
窗框厚度	——	+2.0
		0
窗框槽口的两对角线长度差	——	≤3.0

5.5 防沙尘性能

5.5.1 避难区（间）防火窗防沙尘性能应符合 GB/T 29737 中规定的 4 级。

5.5.2 避难区（间）防火窗防尘性能应符合 GB/T 29737 中规定的 6 级。

5.6 耐火性能

避难区（间）防火窗耐火性能应符合表1的规定。

5.7 防烟性能

避难区（间）防火窗防烟性能应符合表3的规定。

表3 避难区（间）防火窗防烟性能

试验条件		漏烟量 Q（标准状态）指标	
温度	压力差	单扇	双扇（多扇）
常温（20±10）℃	25 Pa	≤20 m³ /h	≤30 m³ /h
中温（200±20）℃	50 Pa		

5.8 抗风压性能

采用顶级检测压力差为抗风压性能分级指标。避难区（间）防火窗的抗风压性能不应低于GB/T 31433中规定的4级。

5.9 气密性能

采用单位面积空气渗透量作为气密性能分级指标。避难区（间）防火窗的气密性能不应低于GB/T 31433中规定的3级。

5.10 水密性能

采用发生渗透压力值的前一级压力差值作为水密性能的分级指标。避难区（间）防火窗的气密性能不应低于GB/T 31433中规定的3级。

5.11 隔声性能

采用以计权隔声量和交通噪声频谱修正量之和作为分级指标，避难区（间）防火窗的隔声性能不应低于GB/T 8485中规定的3级。

5.12 耐候性能

避难区（间）防火窗应按照GB/T 39524进行耐候性能测试，测试后避难区（间）防火窗的气密性能不应低于GB/T 31433中规定的3级；水密性能不应低于GB/T 31433中规定的3级。

5.13 热敏感元件的静态动作温度

避难区（间）防火窗可开启窗扇启闭控制装置采用热敏感元件时，在 $(64 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 的温度下5 min内热敏感元件不应动作，在 $(74 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 的温度下50 s内热敏感元件应能动作。

5.14 窗扇反复启闭耐久性能

在进行5000次的开启/关闭运行试验中，可开启窗扇应能灵活开启，并完全关闭，无启闭卡阻现象，各零部件无脱落和损坏现象。

5.15 信号接收与反馈功能

避难区（间）防火窗应设置有可开启窗扇关闭状态信号反馈装置，当避难区（间）防火窗可开启窗扇未处于正常关闭状态时，该装置应能输出避难区（间）防火窗关闭故障信号。

5.16 窗扇自动关闭时间

避难区（间）防火窗可开启窗扇自动关闭时间不应大于60 s。

6 试验方法

6.1 外观

6.1.1 避难区（间）防火窗的外观质量应采用目测及手试相结合的方法进行检验。

6.1.2 对照图纸，目测核查并记录避难区（间）防火窗试件的永久性产品标志铭牌和提示牌的材质、形式、字体、外观、内容和施加位置等情况。采用游标卡尺测量产品标志铭牌的实际尺寸B、L，采用钢直尺测量窗框上提示牌的实际尺寸B、L，测量位置为各边的中点处，测量值与图示标称尺寸值相减获得尺寸偏差值。

6.2 关键材料性能

窗框腔体填充材料性能应按照附录A规定的试验方法进行试验。

6.3 尺寸偏差

6.3.1 尺寸偏差测量

6.3.1.1 采用超声波测厚仪、游标卡尺或千分尺测量窗框钢板厚度。选择每条框的中点位置测量钢板厚度，取三点平均值与图示公称厚度相减获得尺寸偏差值。

6.3.1.2 采用游标卡尺测量玻璃的厚度。选择玻璃任意三条边中点位置测量厚度，取三点平均值与图示公称厚度相减获得尺寸偏差值。

6.3.2 外形尺寸偏差

6.3.2.1 采用钢卷尺测量窗框外形的宽度、高度尺寸，测量位置为距离构件边缘 50 mm 处。测量值与产品图纸图示值相减获得尺寸偏差值。

6.3.2.2 采用游标卡尺测量窗框厚度和窗框侧壁宽度，测量位置为窗扇或窗框各边的中点处。测量值与产品图纸图示值相减获得尺寸偏差值。

6.4 防沙尘性能

避难区（间）防火窗防沙尘性能按GB/T 29737中的方法进行试验。

6.5 耐火性能

6.5.1 避难区（间）防火窗的耐火完整性、耐火隔热性能按 GB/T 12513 规定的方法进行试验。

6.5.2 避难区（间）防火窗可开启窗扇耐火性能试验，除满足 6.5.1 的规定外，还应满足下述规定：

- a) 开始试验前，可开启窗扇处于开启状态；
- b) 开始进行耐火试验的同时，采用秒表计时，观察并记录窗扇自动关闭时间。

6.6 防烟性能

避难区（间）防火窗的防烟性能应按附录B规定的方法进行试验。

6.7 抗风压性能

避难区（间）防火窗的抗风压性能应按GB/T 7106的规定进行试验。

6.8 气密性能

避难区（间）防火窗的气密性能应按GB/T 7106的规定进行试验。

6.9 隔声性能

避难区（间）防火窗的隔声性能应按GB/T 8485的规定进行试验。

6.10 耐候性能

避难区（间）防火窗的耐候性能应按GB/T 39524的规定进行试验。

6.11 热敏感元件的静态动作温度

热敏感元件的静态动作温度应按GB 16809规定进行试验。

6.12 窗扇反复启闭耐久性能

按照使用状态，将避难区（间）防火窗试件安装在GB/T 29739规定的相关试验设备上反复启闭试验。窗扇开启、关闭为运行一次，运行周期为8 s~40 s，防火窗活动扇开至最大限度，试验过程中观察并记录窗扇启闭情况，包括防火窗各配件是否松动、脱落、严重变形、启闭卡阻等现象。

6.13 信号接收与反馈功能试验

将避难区（间）防火窗安装在试验框架上，对照图纸，目测核查并记录避难区（间）防火窗联动信号接收与反馈装置安装情况。使联动信号接收与反馈装置处于正常工作状态，手动操作窗扇启闭，分别使避难区（间）防火窗处于非完全关闭状态和完全关闭状态，观察该装置警示信号输出情况。

6.14 窗扇自动关闭时间

可开启窗扇的自动关闭时间按6.5.2的规定进行试验。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 避难区（间）防火窗出厂检验项目至少应包括 5.2、5.4。

7.1.2 避难区（间）防火窗出厂检验时应进行抽样检验的项目至少包括 5.14、5.16。有关抽样方法、抽样检验频次、抽样检验数量等，按照企业有关文件的规定执行。

7.1.3 避难区（间）防火窗安装交付使用时的常规检验项目至少包括 5.2 及配件安装情况，应对每一樘拟交付使用的避难区（间）防火窗进行检验。

7.1.4 避难区（间）防火窗必须由生产企业的质量检验部门按出厂检验项目逐项检验合格，签发合格证后方可出厂，并经安装验收合格后交付使用。

7.1.5 生产企业宜在本文件基础上，结合其技术和制造能力水平制定不低于本文件及其他强制性标准要求的企业标准，并适当增加出厂检验项目，有关材料、配件、外观及尺寸等要求应符合本文件及防火窗国家标准的相关要求。

7.2 型式检验

7.2.1 检验项目

避难区（间）防火窗型式检验项目为第5章规定的全部技术要求内容。

7.2.2 检验样品

避难区（间）防火窗型式检验样品应在出厂检验合格的批次产品中抽取，最小批次量为6樘，抽取样品数量3樘。其中1樘依次进行5.2、5.4、5.15、5.14、5.3、5.7等项目检验和结构符合性核查；另一樘依次进行5.11、5.12、5.9、5.10、5.5、5.8等项目检验；第3樘依次进行5.13、5.16、5.6等项目检验。

7.2.3 检验条件

有下列情况之一时应进行型式检验：

- 新产品的试制定型鉴定；
- 产品的设计、结构、材料、零部件、元器件、生产工艺、生产条件等发生改变或产品停产超过 6 个月，有可能对产品质量产生重要影响；
- 产品标准规定的技术要求发生显著变化；
- 其他通过型式检验才能证明产品质量的情况。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 避难区（间）防火窗标志铭牌的型式与标称尺寸应符合 GB/T 13306 中有关矩形标牌尺寸 B:L、B×L 的规定，且 B 不应小于 25 mm，B:L 应为 1:1.6~1:4，尺寸偏差不应大于 5%；铭牌内容至少应包括：

- 产品名称、型号规格及商标（若有）；
- 生产者（生产企业）名称、标记和厂址；
- 出厂日期、失效日期及产品生产批号；
- 执行标准。

8.1.2 避难区（间）防火窗提示牌的型式与标称尺寸应符合 GB/T 13306 有关矩形标牌尺寸 B:L、B×L 的规定，且 B 不应小于 100 mm，B:L 应为 1:1.6~1:2.5，尺寸偏差不应大于 5%。

8.1.3 产品标志铭牌和提示牌应采用金属材料制作，不应有裂纹、明显的毛刺和锈斑；铭牌和提示牌上的汉字应采用国家正式颁布实施的简体字，不应断缺和模糊不清。

8.2 包装

8.2.1 产品包装应有足够的强度，确保运输中产品不受损坏。

8.2.2 包装内产品应采用无腐蚀作用的软质材料进行必要的表面防护。

8.2.3 包装内的各类部件安置应牢固可靠，避免发生相互碰撞、窜动。

8.2.4 包装内应附如下资料，并把资料装入防水袋中：

- 产品合格证，其表述按 GB/T 14436 的规定；
- 产品使用说明书，其表述按照 GB/T 9969 的规定；使用说明书应包括有关定期检查、维修和更换等内容，参见附录 D 的内容；
- 装货单；
- 产品安装指导书。

8.2.5 包装箱的箱面标志按 GB/T 6388 的规定。

8.2.6 包装箱上应有明显的“怕湿”“小心轻放”“向上”字样和标志，其图形按 GB/T 191 的规定。

8.3 运输

8.3.1 在搬运过程中应轻拿轻放，严禁摔、扔和碰击。

8.3.2 运输过程中应有避免产品发生相互碰撞的措施。

8.3.3 运输工具应有防雨措施，并保持清洁无污染。

8.4 贮存

8.4.1 产品应贮存放在通风、干燥、防雨的场所，严禁与酸、碱、盐类化学物质接触。

8.4.2 产品水平放置应用垫块垫平且对产品质量无损害，立放角度不小于 70°。



附录 A

(规范性)

防火窗框腔体填充材料性能要求和试验方法

A.1 性能要求

防火窗框腔体填充材料，其性能应符合表A.1中的要求。

表A.1 防火窗框腔体填充材料性能要求

序号	项目	性能要求
1	密度 (kg/m³)	与生产商公称值的偏差应在 (0~+8%) 范围内。
2	氯离子溶出量% (适用时)	≤3.0
3	溴离子 (适用时)	无浅黄色沉淀
4	燃烧性能分级	不低于GB 8624中规定的A2级
5	产烟毒性危险分级	不低于GB/T 20285安全AQ2级

A.2 试验方法

A.2.1 密度测量

按照GB/T 5486的规定进行试验。

A.2.2 氯离子溶出量试验

A.2.2.1 从窗框中部取不少于 0.5 kg 样品，清除表面胶粘剂、保护层等其他物质，在温度 (23±2) °C，相对湿度 (50±10) %的环境中放置 3 天后进行试验。

A.2.2.2 样品经破碎、研磨后，取通过 0.16 mm 方孔筛后的粉末，称取 2.00 g±0.01 g，溶于 50 mL 蒸馏水中，搅拌溶解 30 min 后，用中速滤纸过滤至锥形瓶中。

A.2.2.3 在锥形瓶的溶液中加入 5%铬酸钾指示剂 10 滴。用 0.1 mol/L 硝酸银标准溶液对锥形瓶中的溶液进行滴定，至呈砖红色。

A.2.2.4 游离氯离子含量按公式 (A.1) 计算。

$$M = L \cdot V \cdot 35.5 \frac{1}{W \times 1000} \times 100\% \quad (\text{A.1})$$

式中：

M——试件的氯离子含量，单位为百分比 (%)；

L——试件的硝酸银标准溶液浓度，单位为摩尔每升 (mol/L)；

V——试件的滴定所消耗硝酸银标准溶液体积，单位为毫升 (mL)；

W——试件的称取质量，单位为克 (g)。

A.2.2.5 试剂的使用如下：

a) 5%铬酸钾指示剂的配制：取铬酸钾 5g 溶解于 100 mL 蒸馏水中；

b) 0.1 mol/L 硝酸银溶液的配制：称取硝酸银 17 g 于 1000 mL 容量瓶中，用蒸馏水稀释并定容后转移至棕色试剂瓶中密闭保存；

c) 0.1 mol/L 硝酸银溶液的标定：称取 500 °C~600 °C 灼烧至重量不变的基准氯化钠 0.1500 g 两份，分别置于锥形瓶中，在锥形瓶中各加入蒸馏水 50 mL 溶解基准氯化钠。再各加 5%铬酸钾指示剂 10 滴，用 0.1 mol/L 的硝酸银溶液滴定至出现砖红色沉淀即可。

A.2.2.6 硝酸银标准溶液浓度按公式 (A.2) 计算。

$$L = m \frac{1}{V \cdot 58.44} \quad (\text{A.2})$$

式中：

L——试件的硝酸银标准溶液浓度，单位为摩尔每升 (mol/L)；

m——试件的基准氯化钠质量，单位为克（g）；

V——试件的滴定所消耗硝酸银标准溶液体积，单位为毫升（mL）。

A. 2. 3 溴离子试验

按A. 2. 2. 1与A. 2. 2. 2制作溶液，在溶液中滴入0.1 mol/L硝酸溶液至PH值小于7，再滴入0.1 mol/L硝酸银标准溶液，观察瓶底产生沉淀的情况。

A. 2. 4 燃烧性能分级试验

按照GB 8624的规定进行试验并分级。

A. 2. 5 产烟毒性危险分级试验

按照GB/T 20285的规定进行试验并分级。



附录 B (规范性) 避难区(间)防火窗防烟性能试验方法

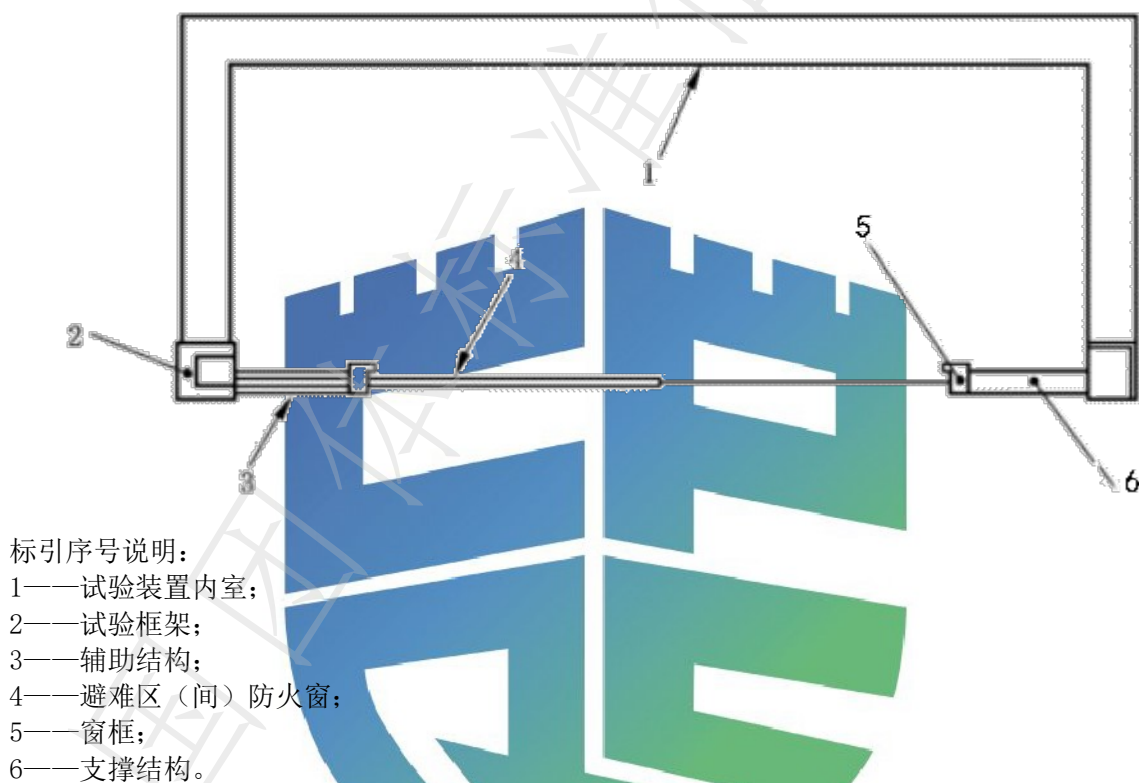
B.1 试验装置和仪器设备

B.1.1 试验装置

试验装置(见图1)主体为前垂直面开口的试验箱(室),开口处用于安装试件,并形成一个密闭的空间区域。开口尺寸不应小于 $3\text{ m}\times 3\text{ m}$,试验装置炉体内深度大于 700 mm 。且可以容纳安装在辅助结构和支承结构中的试件。辅助结构和支承结构应符合GB/T 12513的规定。

试验装置应设有供气系统,使装置内外形成至少 55 Pa 的压差。试验装置应设有循环空气加热系统,在进行中温试验时应能将循环空气加热到 $(200\pm 20)\text{ }^{\circ}\text{C}$,并使温度在此范围内保持一定时间。试验装置结构和满足条件应符合附录C的规定。在常温或中温条件下,试验装置在试验压差下的系统漏烟量 q_a 应小于 $7\text{ mm}^3/\text{h}$ 。

试验装置的供气系统和循环空气加热系统应能满足常温和中温条件下试验的空气补充需求,供气系统的供气能力不应小于 $55\text{ mm}^3/\text{h}$,精度为 $\pm 1\text{ mm}^3/\text{h}$ 。



图B.1 试验装置示意图

B.1.2 仪器设备

B.1.2.1 压差测量设备

压差测量仪器应至少具有2个压力传感器,测量探头应安装在试验装置的试验箱(室)内中心距离试件内表面 $(100\pm 10)\text{ mm}$ 处。测压仪器应能测量压差,试验箱(室)内压差的测量精度为 $\pm 5\text{ Pa}$ 或测量值的 $\pm 10\%$,以差异较小值为准。

用于测量大气压的测量仪器测量精度应达到 $\pm 5\%$ 。

B.1.2.2 温度测量设备

进行中温试验时,应采用12支热电偶测量试验装置的试验箱(室)内温度,12支热电偶应水平排列成4行,每行3支。每行末端热电偶应与避难区(间)防火窗的垂直边框平行,中间热电偶与避难区(间)防火窗的中轴线一致。最顶端一行热电偶应距试验装置的前开口上边缘以下150 mm,最底端一行热电偶应距避难区(间)防火窗的底部边缘以上150 mm,其余两行在顶端与底端之间等距离排列。热电偶前端应距避难区(间)防火窗的表面(100±10) mm。

测量空气温度的所有热电偶丝的直径应为0.5 mm,可以是K型裸露金属型热电偶,或者是外径不超过1.0 mm的K型金属铠装型热电偶。热电偶的测量上限应能达到250℃,精度为±5℃。

B.1.2.3 气体流量测量设备

使用合适的仪器测量供气系统提供的气体体积 V_t 和温度 T_t 。供气系统应能满足补偿试验装置和试件的总漏烟量,供气能力不应少于55 mm³/h,精度为±1 mm³/h。

B.2 试件

B.2.1 数量

避难区(间)防火窗的几何结构为非对称时,应对结构相对薄弱的一面进行测试;如无法分辨结构薄弱面,则两面都需进行测试,其中常温试验仅需测试一个试件,中温试验需要测试两个单独的试件。避难区(间)防火窗的几何结构为对称时,或者特殊情况下只需评估避难区(间)防火窗其中一面的防烟性能时,只需测试一个试件。应在试验报告中写明使用单独一个试件的依据。

B.2.2 尺寸

避难区(间)防火窗及其所有零部件应以全尺寸(实际尺寸)进行试验。如果受试验装置开口尺寸(3 m×3 m)的限制,不能安装全尺寸避难区(间)防火窗进行试验,则安装在辅助结构或支承结构上的试件两侧及其上下方,应有宽200 mm的最小区域暴露在试验箱(室)内。

B.2.3 结构

避难区(间)防火窗的结构、制作和表面处理应与实际应用相同。试件与其辅助结构或支承结构之间使用的密封方式,应与实际应用的密封方式相同。

B.2.4 养护

试件养护环境应符合GB/T 9978.1的要求,完全由防潮材料(如金属,玻璃等)制造的避难区(间)防火窗提供养护环境。

B.2.5 试验前检查

试验前,应对试件的物理特性,如尺寸、厚度、材料、规格等进行检查,确认符合产品设计说明书,并对试件进行产品描述记录。

应测量并记录试件所有可能的漏烟缝隙。通常,漏烟缝隙在窗扇、窗扇与窗框之间、窗框与墙之间。应对每个边缘密封的情况和密封材料特性进行全面的记录描述。

B.3 试验步骤

B.3.1 安装

避难区(间)防火窗应按实际使用情况安装到辅助结构或支承结构上。窗框的试件应安装到辅助结构或支承结构上,避免窗框结构之间出现缝隙。辅助结构或支承结构与试验框架间的所有缝隙应使用防火材料进行严格密封。将避难区(间)防火窗安装到辅助结构或支承结构之后,再将整体试件安装至试验装置前开口处,每个窗扇或带铰链窗的可动部件,应呈30°开启状态,并使用自动关闭装置关闭5次,保证试件操作正常。其他类型的避难区(间)防火窗应按实际使用情况进行开启和关闭操作,检查试件的可操作性。如果避难区(间)防火窗需要符合最大开启力或关闭力的要求,应记录这些数据并写入报告。

对安装到辅助结构或支承结构上的避难区（间）防火窗进行检查并确认后,将框架吊装到试验装置前并进行密封。此时,通过闭门器等闭门装置关闭窗扇,并使窗的锁具能够锁闭,但不应使用钥匙锁闭窗扇。

B.3.2 漏烟量试验

试验装置系统漏烟量 q_a 应在初次使用前进行校准;常温试验前和中温试验后,应对 q_a 进行系统核查。应在试验要求的温度和稳定的压力条件下测定漏烟量,由于气量的变化,温度和压力在允许范围内的浮动可能会出现严重的测量误差,因此在每个压差条件下应至少稳定1 min后进行读数,并计算公称压力条件下的平均漏烟量。

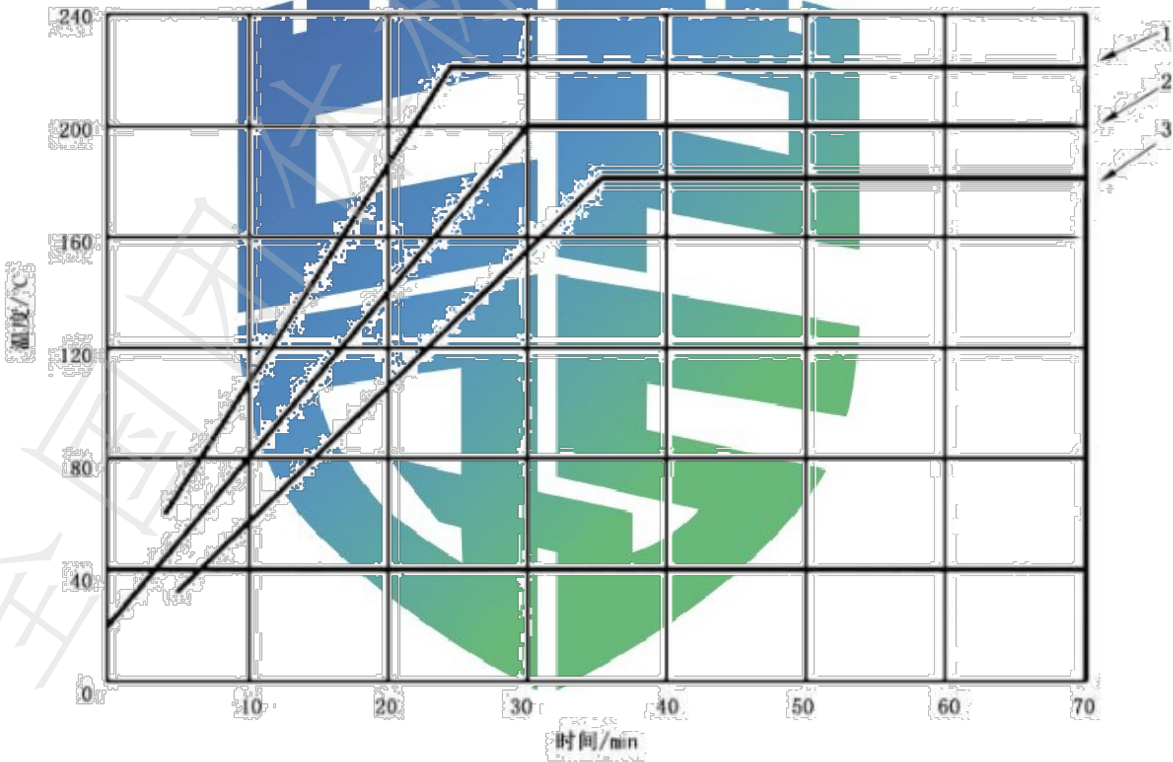
整体试件装置安装完成后,应按照相关试验需求进行避难区（间）防火窗的漏烟量试验,相关要求见表B.1。

表B.1 漏烟量试验要求

试件对称性	试验温度	测试要求
非对称	常温	分别对推面及拉面进行一次测试,可以使用一个试件。如确定薄弱面,可以仅对结构相对薄弱的一面进行测试。
非对称	中温	分别使用一个单独的试件,对推面及拉面分别进行一次测试。如确定薄弱面,可以仅对结构相对薄弱的一面进行测试。
对称或者特殊用途	常温/中温	一个试件,制定单独一面进行一次测试。

对于中温试验,靠近避难区（间）防火窗表面的平均温度应在(30±5) min内,从环境温度升高到(200±20)℃。避难区（间）防火窗附近的温度,应通过每支单独的热电偶测量并控制在(200±40)℃。在加热过程中,试验装置内应保持压力稳定,不应出现超压。避难区（间）防火窗的漏烟量应在10 Pa、25 Pa和50 Pa三种压差条件下进行测量。

避难区（间）防火窗如有特殊用途,则可由试验委托方自定义压差。在测量漏烟量的过程中,开始加热35 min之后确定漏烟量,压差保持2 min稳定,读取并记录读数,相关信息见图B.2。



标引序号说明:
1——上限曲线;

- 2——标准曲线;
- 3——下限曲线。

图B.2 中温下避难区(间)防火窗漏烟量测试升温

在每种试验状态下计算避难区(间)防火窗的漏烟量 q_d ,按公式(B.1)计算:

$$q_d = q_t - q_a \cdots \cdots \cdots (B.1)$$

式中:

- q_d ——标准状态下,试件的漏烟量,单位为立方米每小时(m^3/h);
- q_t ——标准状态下,在试验中测量的总漏烟量,单位为立方米每小时(m^3/h);
- q_a ——标准状态下,设备的系统漏烟量,单位为立方米每小时(m^3/h)。

B.3.3 观察

在常温和中温试验过程中,应测量并记录垂直于窗扇平面的拉线传感器位移,特别是密封件出现严重脱落时的压力和温度,观察到的试件形变及其他变化也应记录在案。

试验结束后,应注意避难区(间)防火窗是否因试验出现物理损伤。

B.4 试验结果的表示

避难区(间)防火窗的漏烟量 q_d ,应换算成标准状态,小数点后保留三位有效数字。换算成标准状态的试件漏烟量用符号 q 表示,对 q 和 q_d 都应进行记录。

漏烟量 q 采用公式(2)换算成标准状态:

$$q = q_d / (T_a + 273.15) \times [k(p_a + p_m) - 3.975 \times 10^{-3} \times M_w \times p_{H2O}] \cdots \cdots \cdots (B.2)$$

式中:

- q ——时间在标准状态下的漏烟量,单位为立方米每小时(m^3/h);
- q_d ——试件在($T_a+273.15$)和(p_a+p_m)状态下的漏烟量,单位为立方米每小时(m^3/h);
- T_a ——试验装置的空气温度,单位为摄氏度($^{\circ}C$);
- K ——常数, $293.15/101\ 325=2.89 \times 10^{-3}$;
- p_a ——试件的常压,单位为帕斯卡(Pa);
- p_m ——试件受压面的升压,单位为帕斯卡(Pa);
- M_w ——空气的相对湿度,%;
- p_{H2O} ——饱和蒸汽压,单位为帕斯卡(Pa)。

试验结果登记表见表2,在表中可填写试验数据和试验编号。

表B.2 试验结果登记表

试验编号	试件编号	受压面	温度	不同压差下的标准状态漏烟量 q		
				m^3/h	10Pa	25Pa
1	1	A面	常温			
2	1	A面	中温			
3	2	B面	常温			
4	2	B面	中温			

B.5 试验报告

试验报告应包含以下内容:

- a) 试验室的名称;
- b) 试验日期;
- c) 试验委托方的名称和地址;
- d) 试件的确定,如商品名称、类型等;
- e) 试件的描述,如重量,尺寸,玻璃、窗的五金件、测量的间隙,窗框,密封、试验委托方提供的产品说明书、涉及图纸等;

- f) 自行关闭装置，测量的开启力；
- g) 使用的辅助结构或支承结构的描述，避难区（间）防火窗与辅助结构或支承结构的连接固定方式；
- h) 试件的测得漏烟量 q_{ds} ，以及换算到标准状态的 q ；
- i) 试验过程中观察到的试件故障及其他现象；
- j) 如需撰写总结报告，应包括至少 a) ~ e) 和 h) 内容的详细报告。

B.6 试验结果的应用

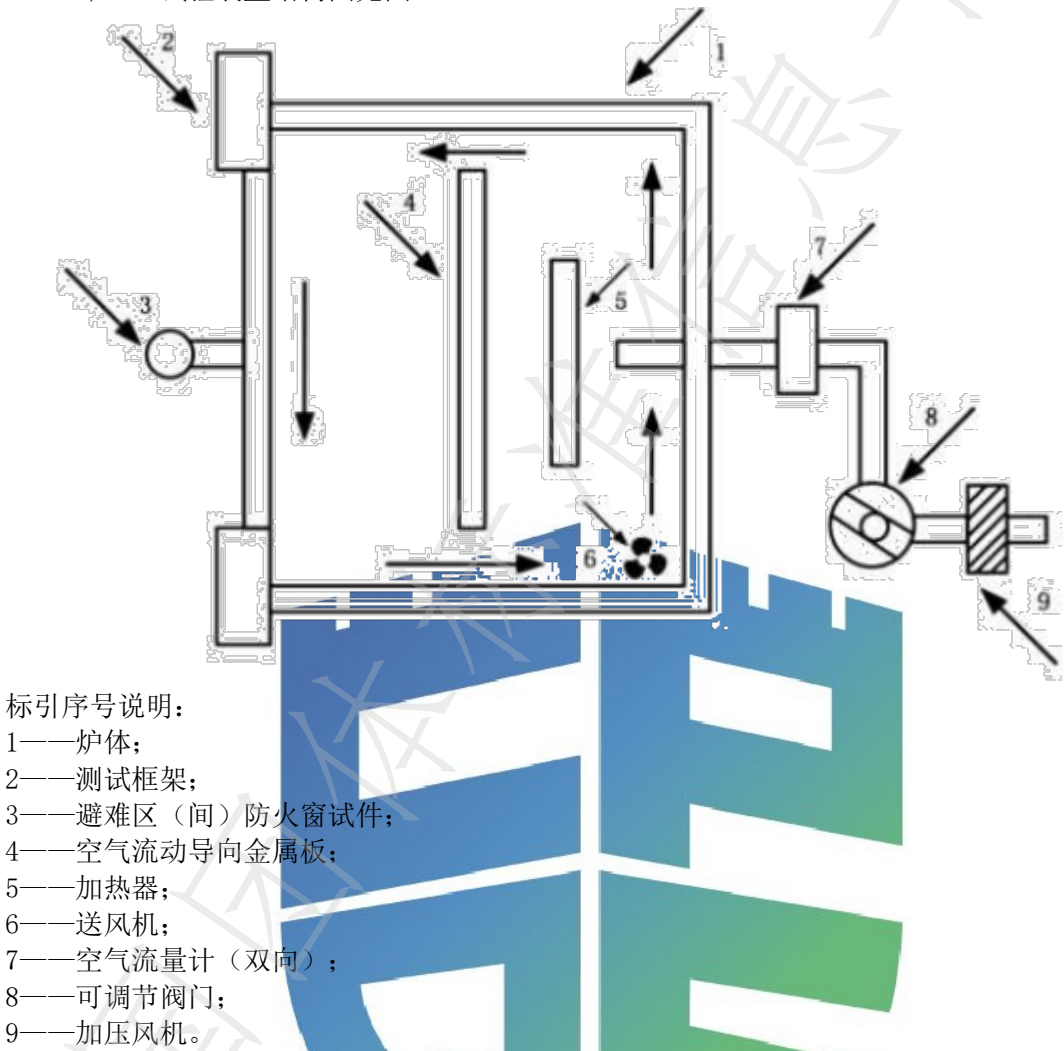
漏烟量的试验结果可适用于下列情况：

- a) 与试件具有相同构型的避难区（间）防火窗；
- b) 只从一个方向受检的试件在实际使用时应仅用于受检方向；
- c) 装饰涂层（比如喷涂）可以改动；
- d) 间隙和缝隙的尺寸允许比受检试件小；
- e) 避难区（间）防火窗的尺寸可以缩小但不能增加；
- f) 玻璃的尺寸可以缩小但不能增加；
- g) 玻璃的材质特性（如厚度、复合夹层材料、加丝或硼硅酸盐玻璃）可以改变，但前提是密封系统不变；
- h) 经试验结果确认的试件密封方式不应改变。

附录 C
(规范性)
试验装置

C.1 试验装置的结构

试验装置是密封良好、一面开口的箱体。设备内设供气系统,向试验装置内提供空气,并把空气加热到(200±20)℃。试验装置结构图见图C.1。



图C.1 试验装置结构图

C.2 试验装置满足条件

试验装置由钢板构成,装置内有隔热层,防止循环空气热量损失。装置的允许系统漏烟量不大于7m³/h。装置设计为前端开口以安装最大尺寸的窗构件。通常,开口的尺寸为3mx3m。试件安装到辅助结构或支承结构上,受检窗的尺寸不应大于开口尺寸。将装有试件、辅助或支承结构的框架安装并固定到试验装置的开口处。试验装置应具备以下功能：

- a) 能够使试件内外存在 55 Pa 压差的供气系统,使空气在装置内循环,并使窗垂直方向上压差较小；
- b) 能够提供补偿气体的管路系统；
- c) 能够测量装置内供气系统气体流量的仪器；

- d) 能够控制空气流量的管路阀门;
- e) 试验框架与试验装置连接处保持紧密连接并密封;
- f) 能够加热装置内循环空气的热量交换器;
- g) 试验装置各面具有隔热性能,是整个系统的热量损失减少到最小;
- h) 能够测量装置内空气温度和压力、流量计附近环境温度的设备。

C.3 测量漏烟量的方法

使用图C.1中描述的试验装置,应使用一下两种方法之一测量漏烟量。

C.3.1 方法A

供气管道和排气管道连接到图C.1的试验装置两侧(炉体左壁和右壁中间位置)。排气管应设置单向阀门来控制试验装置内压力。每根管道中应配备空气流量测量仪器。例如,管道内设置耐高温风速流量计来确定管道内的平均空气流速(v_{avg})和设置温度计来测量管道内的标准状态下空气温度。

空气流量 q 按公式(C.1)计算:

$$q = v_{avg} \times S \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

q ——在标准状态下的空气流量,单位为立方米每小时(m^3/h);

v_{avg} ——管道内的平均空气流速,单位为米每小时(m/h);

S ——管道截面积,单位为平方米(m^2)。

在管道中,空气流量计应设置在距气源不小于9倍管道直径处和距离炉壁不小于5倍管道直径处。管道直径(不小于75mm)应满足准确测量空气流量。总漏烟量 q_t 按公式(C.2)计算:

$$q_t = q_{in} - q_{out} \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

q_t ——密封状态下的总漏烟量,单位为立方米每小时(m^3/h);

q_{in} ——进气管的空气流量,单位为每立方米每小时(m^3/h);

q_{out} ——出气管的空气流量,单位为立方米每小时(m^3/h)。

在试验之前或之后,应通过密封试件和框架安装的开口(使用EPDM橡胶板安装在框架开口处,并用硅酮填缝料进行密封)来确定系统漏烟量 q_a 按公式(C.3)计算:

$$q_a = q_{in}(\text{密封状态下}) - q_{out}(\text{密封状态下}) \dots\dots\dots (C.3)$$

式中:

q_a ——系统漏烟量,单位为立方米每小时(m^3/h);

$q_{in}(\text{密封状态下})$ ——密封状态下进气管的空气流量,单位为立方米每小时(m^3/h);

$q_{out}(\text{密封状态下})$ ——密封状态下出气管的空气流量,单位为立方米每小时(m^3/h)。

由于供气管道的空气有从排期管道流出,因此方法A需要更多的空气加热能力。此外,来自排气管道的空气要明显比供气管道的空气温度高,因此应考虑换算并校正到标准状态下的空气流速。方法B则避免了这些问题。

C.3.2 方法B

单个供气管道安装在试验装置的一侧炉壁上,应使用合适的仪器测量管道中的空气流速。例如,管道内设置耐高温风速流量计来确定管道内的平均空气流速(v_{avg})和设置温度计来测量管道内的标准状态下空气温度。

空气流量 q 按公式(C.1)计算。

在管道中,空气流量计应设置在距气源不小于9倍管道直径处,并距离试验装置侧壁不小于5倍管道直径。管道直径的大小(不小于75 mm)应满足准确测量空气流量。气源应具有一个控制阀或一个T形接头,以控制进入试验装置的气压。总漏烟量 q_t 按公式(C.4)计算:

$$q_t = q_{in} \dots\dots\dots (C.4)$$

式中:

q_t ——总漏烟量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；

q_{in} ——进气管的空气流量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）。

在试验之前或之后，应通过密封试件和框架安装的开口（使用EPDM橡胶板安装在框架开口处，并用硅酮填缝料进行密封）来确定系统漏烟量 q_a 按公式(C. 5) 计算：

$$q_a = q_{in} \text{（密封状态下）} \dots\dots\dots \text{(C. 5)}$$

式中：

q_a ——系统漏烟量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；

q_{in} （密封状态下）——密封状态下进气管的空气流量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）。

采用供气管道控制阀来控制炉内气压的方法应注意一个问题，如果气源压力高于试验规定压力，应关闭阀门，以避免试验装置内过压，然后在试件泄漏烟气时稍微打开，并在整个试验过程中持续此过程进行微调。但是这样的微调不适用于漏烟量过高的试件或者系统漏烟量过大的时候。首选方法是在气源和进气管之间使用T形接头连接泄漏掉多余压力，不应产生湍流。T形接头处产生的湍流不会影响距气源不小于9倍管道直径处的空气流量测量。此外，应使用变频鼓风机作为气源来精准地控制空气流量，而不是简单的在工形接头上使用阀门来控制空气流量。使用工形接头，是为了更精准地控制试验压力。



附 录 D
(资料性)
定期检查、维修和更换

D.1 一般规定

避难区(间)防火窗生产企业、使用方(防火窗使用所有权人)需根据相关法律法规要求和相关约定对避难区(间)防火窗产品进行定期检查、维修和更换。

D.2 定期检查

D.2.1 每周至少检查一次避难区(间)防火窗的外观及铭牌标志,清洁表面灰尘及污渍,检查避难区(间)防火窗表面有无凹陷、划伤、漆膜剥落等缺陷。

D.2.2 每月至少检查一次避难区(间)防火窗的缝隙尺寸,缝隙尺寸的允许偏差应符合本文件及避难区(间)防火窗强制性标准的规定

D.2.3 每季度至少检查一次避难区(间)防火窗闭窗器、锁、合页等活动配件,配件应安装牢固、工作正常,能保证避难区(间)防火窗灵活启闭。

D.2.4 每年至少检查一次玻璃、密封件等配件,玻璃不应存在明显的气泡、胶合层杂质、划伤、爆边等缺陷。密封件应安装粘贴牢固、完整。

D.3 维修与更换

D.3.1 避难区(间)防火窗的铭牌标志因锈蚀磨损等原因造成字迹模糊、铭牌上的信息不清晰,应及时更换铭牌标志;防火窗表面出现凹陷、划伤、漆膜剥落等缺陷应对缺陷程度进行评估,根据评估结论对防火窗进行维修或更换。

D.3.2 定期检查中发现缝隙尺寸超出允许偏差要及时进行维修,将缝隙尺寸调整至要求范围内。若经维修仍不能满足要求,则应更换该防火窗。

D.3.3 定期检查中发现因活动配件故障引起防火窗运行卡滞、发出异响、关闭不严密等现象,应及时维修或更换发生故障的活动配件。

D.3.4 定期检查中发现避难区(间)防火窗玻璃模糊、破损,密封件鼓泡、脱落等缺陷,应及时更换玻璃与密封件。

D.3.5 避难区(间)防火窗使用至铭牌标志所示失效日期后宜进行更换。