



中华人民共和国国家标准

GB/T 20284—2006

建筑材料或制品的单体燃烧试验

Single burning item test for building materials and products



2006-06-02 发布

2006-11-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
建筑材料或制品的单体燃烧试验
GB/T 20284—2006

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.bzcs.com

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 5 字数 154 千字
2006年11月第一版 2006年11月第一次印刷

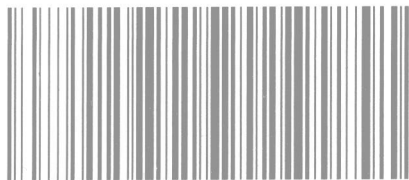
*

书号: 155066·1-28265 定价 31.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 20284-2006

前 言

本标准等同采用 EN 13823:2002《建筑制品对火反应——不含铺地材料的建筑制品单项燃烧试验方法》(英文版)。

本标准等同翻译 EN 13823:2002。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) 标准的名称作了修改,以适合我国的习惯。
- b) 用我国国家标准代替了引用的国际标准(见“第2章 规范性引用文件”)。
- c) “本欧洲标准”一词改为“本标准”;
- d) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- e) 删除了 EN 标准的前言及引言;
- f) 增加了资料性附录 H 以指导使用。

本标准的附录 A、附录 C、附录 E 是规范性附录,附录 B、附录 D、附录 F、附录 G、附录 H 是资料性附录。

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第七分技术委员会(SAC/TC 113/SC 7)归口。

本标准起草单位:公安部四川消防研究所。

本标准主要起草人:张羽、王莉萍、卢国建、邓小兵、赵丽。

目次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 试验装置 2

4.1 概要 2

4.2 燃烧室 2

4.3 燃料 3

4.4 试验设备 3

4.5 排烟系统 5

4.6 综合测量装置 5

4.7 其他通用装置 5

5 试验试样 6

5.1 试样尺寸 6

5.2 试样的安装 6

5.3 试样翼在小推车中的安装 7

5.4 试样数量 8

6 状态调节 8

7 试验原理 8

8 试验步骤 8

8.1 概要 8

8.2 试验操作 8

8.3 目测法和数据的人工记录 9

8.4 数据采集 10

8.5 试验的提前结束 11

9 试验结果的表述 11

10 试验报告 11

附录 A(规范性附录) 计算程序 13

附录 B(资料性附录) 试验方法的精确性 24

附录 C(规范性附录) 系统校准程序 28

附录 D(资料性附录) 设备校准程序 35

附录 E(规范性附录) 设计草图 37

附录 F(资料性附录) 数据文件格式 71

附录 G(资料性附录) 记录单 74

附录 H(资料性附录) 管状隔热材料的标准化安装及固定条件 75

建筑材料或制品的单体燃烧试验

1 范围

本标准规定了用以确定建筑材料或制品(不包括铺地材料以及 2000/147/EC 号《EC 决议》中指出的制品)在单体燃烧试验(SBI)中的对火反应性能的方法。计算步骤见附录 A。试验方法的精确度见附录 B。校准步骤见附录 C 和附录 D。

注:本标准的制定是用以确定平板式建筑制品的对火反应性能。对某些制品,如线性制品(套管、管道、电缆等)则需采用特殊的规定,其中管状隔热材料采用附录 H 规定的方法。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 16839.1 热电偶 第 1 部分:分度表 (GB/T 16839.1—1997, idt IEC 584-1:1995)

GB/T 6379.1—2004 测量方法与结果的准确度(正确度与精密度) 第 1 部分:总则与定义 (ISO 5725-1:1994, IDT)

GB/T 6379.2—2004 测量方法与结果的准确度(正确度与精密度) 第 2 部分:确定标准测量方法重复性与再现性的基本方法 (ISO 5725-2:1994, IDT)

ISO 13943 Fire safety-Vocabulary 消防安全术语

EN 13501-1 Fire classification of construction products and building elements—Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests 建筑制品和构件的火灾分级 第 1 部分:用对火反应试验数据的分级

EN 13238 Reaction to fire tests for building products—Conditioning procedures and general rules for selection of substrates 建筑制品的对火反应试验——状态调节程序和基材选择的一般规则

3 术语和定义

ISO 13943 和 EN 13501-1 中的术语和定义以及下述术语和定义适用于本标准。

3.1

背板 backing board

用以支撑试样的硅酸钙板,既可安装于自撑试样的背面与其直接接触,亦可与其有一定距离。

3.2

试样 specimen

用于试验的制品。

注:这可包括实际应用中采用的安装技术,亦可包括适当的空气间隙和/或基材。

3.3

基材 substrate

紧贴在制品下面的材料,需提供与其有关的信息。

3.4

$THR_{600\text{ s}}$

试样受火于主燃烧器最初 600 s 内的总热释放量。

3.5

LFS

火焰在试样长翼上的横向传播。

注：LFS 的详细说明见 8.3.3。

3.6

TSP_{600 s}

试样受火于主燃烧器最初 600 s 内的总产烟量。

3.7

FIGRA_{0.2 MJ}

燃烧增长速率指数。THR 临界值达 0.2 MJ 以后，试样热释放速率与受火时间的比值的最大值。

注：FIGRA_{0.2 MJ} 的详细说明见附录 A 的 A.5.3。

3.8

FIGRA_{0.4 MJ}

燃烧增长速率指数。THR 临界值达 0.4 MJ 以后，试样热释放速率与受火时间的比值的最大值。

注：FIGRA_{0.4 MJ} 的详细说明见附录 A 的 A.5.3。

3.9

SMOGRA

烟气生成速率指数。试样产烟率与所需受火时间的比值的最大值。

注：SMOGRA 的详细说明见附录 A 的 A.6.3。

3.10

持续燃烧 sustained flaming

火焰在试样表面或其上方持续至少一段时间的燃烧。

4 试验装置

4.1 概要

SBI 试验装置包括燃烧室、试验设备（小推车、框架、燃烧器、集气罩、收集器和导管）、排烟系统和常规测量装置。这些部件的详细说明见 4.2 至 4.7。设计图示见附录 E。除非文中给出了公差，否则图示中的尺寸为名义尺寸。

注：从小推车下方进入燃烧室的空气应为新鲜的洁净空气。

4.2 燃烧室

4.2.1 燃烧室的室内高度为 (2.4 ± 0.1) m，室内地板面积为 $(3.0 \pm 0.2) \times (3.0 \pm 0.2)$ m²。墙体应由砖石砌块（如多孔混凝土）、石膏板、硅酸钙板或根据 EN 13501-1 划分为 A₁ 或 A₂ 级的其他类板材建成。

4.2.2 燃烧室的一面墙上应设一开口，以便于将小推车从毗邻的实验室移入该燃烧室里。开口的宽度至少为 1 470 mm，高度至少为 2 450 mm（框架的尺寸）。应在垂直试样板的两前表面正对的两面墙上分别开设窗口。为便于在小推车就位后能调控好 SBI 装置和试件，还需增设一道门。

4.2.3 小推车在燃烧室就位后，和 U 型卡槽接触的长翼试样表面与燃烧室墙面之间的距离应为 (2.1 ± 0.1) m。该距离为长翼与所面对的墙面的垂直距离。燃烧室的开口面积（不含小推车底部的空气入口及集气罩里的排烟开口）不应超过 0.05 m²。

4.2.4 如图 1 所示，样品采用左向或右向安装均可（图 1 中的小推车与垂直线成镜面对称即可）。

注 1：为在不移动收集器的情况下而能将集气罩的侧板移开，应注意 SBI 框架与燃烧室天花板之间的连接情况。应能在底部将侧板移出。

注 2：燃烧室中框架的相对位置应根据燃烧室和框架之间连接的具体情况而定。

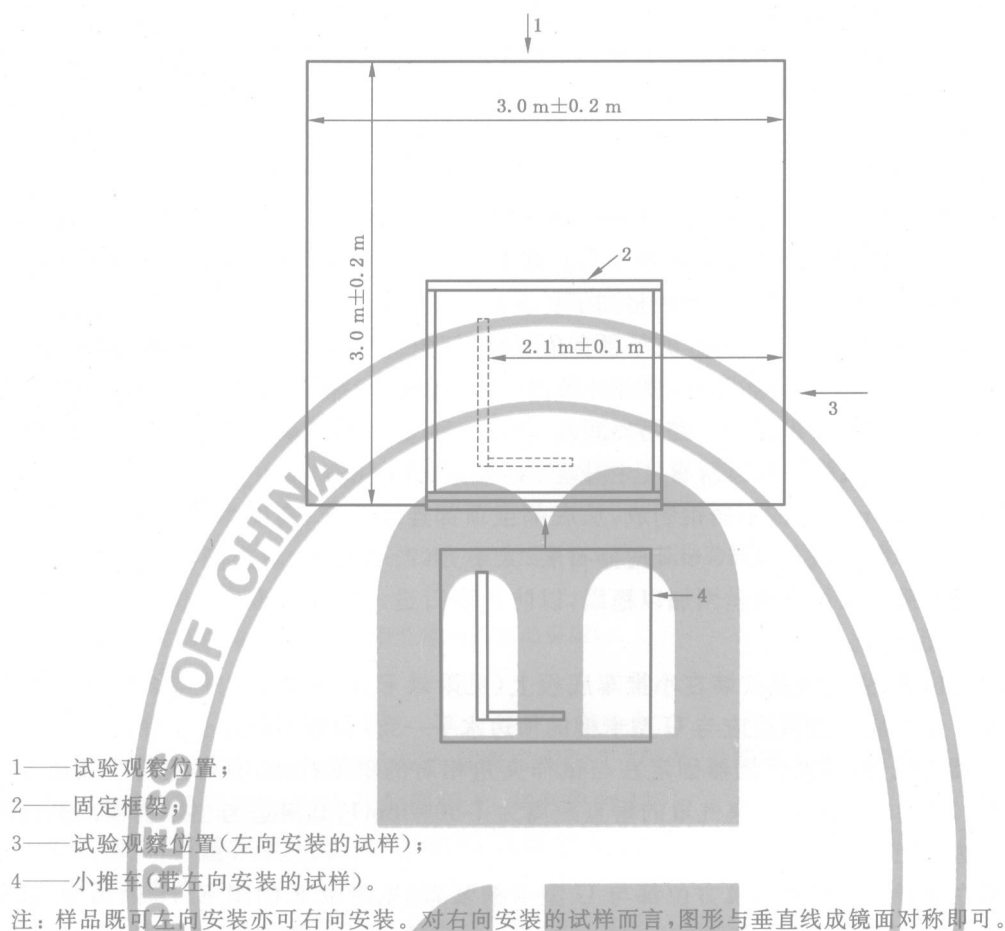


图 1 SBI 燃烧室设计的俯视图(示意图)

4.3 燃料

4.3.1 商用丙烷气体，纯度 $\geq 95\%$ 。

4.4 试验设备

(见附录 E 中的图 E.1 至图 E.25)

- 4.4.1 小推车，其上安装两个相互垂直的样品试件，在垂直角的底部有一砂盒燃烧器。小推车的放置位置应使小推车背面正好封闭燃烧室墙上的开口；为使气流沿燃烧室地板均匀分布，在小推车底板下的空气入口处配设有多孔板(其开孔面积占总面积的 40%~60%，孔眼直径为 8 mm~12 mm)。
- 4.4.2 固定框架，小推车被推入其中进行试验并支撑集气罩；框架上固定有辅助燃烧器。
- 4.4.3 集气罩，位于固定框架顶部，用以收集燃烧产生的气体。
- 4.4.4 收集器，位于集气罩的顶部，带有节气板和连接排烟管道的水平出口。
- 4.4.5 J 型排烟管道，内径为 (315 ± 5) mm 的隔热圆管，用 50 mm 厚的耐高温矿物棉保温，并配有下列部件(沿气流方向)：

- 与收集器相连的接头；
- 长度为 500 mm 的管道，内置四支热电偶(用以选择性地测量温度)，且热电偶安装位置距收集器至少 400 mm；
- 长度为 1 000 mm 的管道；
- 两个 90°的弯头(轴的曲率半径为 400 mm)；
- 长度为 1 625 mm 的管道，该管道带一叶片导流器和节流孔板。导流器距弯头末端 50 mm，长度为 630 mm，紧接导流器后是一厚度为 (2.0 ± 0.5) mm 的节流孔板，该节流孔板的内开口直

- 径为 265 mm、外开口直径为 314 mm;
- 长度为 2 155 mm 的管道,配有压力探头、四支热电偶、气体取样探头和白光消光系统等装置;该部分称为“综合测量区”;
- 长度为 500 mm 的管道;
- 与排烟管道相连的接头。

注:应注意测量管道的安装方式。总质量(不包括探头)约为 250 kg。

4.4.6 两个相同的砂盒燃烧器(见附录 E 的图 E.9),其中一个位于小推车的底板上(为主燃烧器),另外一个固定在框架柱上(为辅助燃烧器),其规格如下:

- a) 砂盒燃烧器形状:腰长为 250 mm 的等腰直角三角形(俯视),高度为 80 mm,底部除重心处有一直径为 12.5 mm 的管套插孔外,顶部开敞,其余全部封闭。在距离燃烧器底部 10 mm 高度处应安装一直角三角形多孔板。在距离底部 12 mm 和 60 mm 的高度处应安装最大网孔尺寸不超过 2 mm 的金属丝筛网。所有尺寸偏差不应超过 ± 2 mm。
- b) 材料:盒体由 1.5 mm 厚的不锈钢制成,从底部至顶部连续分布:高度为 10 mm 的间隙层;大小为 (4~8)mm、填充高度至 60 mm 的卵石层;大小为 (2~4)mm、填充高度至 80 mm 的砂石层。卵石层和砂石层用金属丝网加以稳固,以防止卵石进入气体管道内。采用的卵石和砂石应为圆形且无碎石。
- c) 主燃烧器的位置:主燃烧器安装在小推车底板上(见附录 E 的图 E.18)并与试样底部的 U 型卡槽紧靠。主燃烧器的顶边应与 U 型卡槽的顶边水平一致,相差不超过 ± 2 mm。
- d) 辅助燃烧器的位置:辅助燃烧器固定在与试样夹角相对的框架柱上,且燃烧器的顶部高出燃烧室地板 $(1\,450 \pm 5)$ mm(与集气罩的垂直距离为 1 000 mm),其斜边与主燃烧器的斜边平行且与该斜边的距离最近。
- e) 主燃烧器在试样的长翼和短翼方位都与 U 型卡槽紧靠(见附录 E 的图 E.18 的第 10 部分)。在两个方向的 U 型卡槽里,都设有一挡片(见附录 E 的图 E.19),其顶面与 U 型卡槽的顶面高度相同,且距安装好的试样两翼夹角棱线 0.3 m(在燃烧器区域边界处,见 8.3.4)。
- f) 根据 8.5c),如果先前同类制品的试验因材料滴落到砂床上而引起试验提前结束,那么应用斜三角形格栅对主燃烧器进行保护。格栅的开口面积至少应占总面积的 90%。格栅的一侧放在主燃烧器的斜边上。斜三角形栅与水平面夹角为 $(45 \pm 5)^\circ$,该夹角可通过主燃烧器斜边中点至试样夹角作一水平直线来测得。

4.4.7 矩形屏蔽板,宽度为 (370 ± 5) mm、高度为 (550 ± 5) mm,由硅酸钙板制成(其规格与背板规格相同),用以保护试样免受辅助燃烧器火焰辐射热的影响。矩形屏蔽板应固定在辅助燃烧器的底面斜边上,其底边中心位于燃烧器底面斜边的中心位置处且遮住斜边的整个长度,并在斜边两端各伸出 (8 ± 3) mm,其顶边高出辅助燃烧器顶端 (470 ± 5) mm。

4.4.8 质量流量控制器,量程至少为 0 g/s~2.3 g/s,在 0.6 g/s~2.3 g/s 内的读数精度为 1%。(亦见附录 C 的 C.1.5。)

注:采用丙烷气有效燃烧热的低值(46 360 kJ/kg)进行计算,2.3 g/s 的丙烷流量对应的热释放为 107 kW。

4.4.9 供气开关,用以向其中一个燃烧器供应丙烷气体。该开关应防止丙烷气体同时被供给两个燃烧器,但燃烧器切换的时间段除外(在切换瞬间,辅助燃烧器的燃气输出量在减少而主燃烧器的输出量在增加)。依据附录 A 的 A.3.1 计算的该燃烧器切换响应时间不应超过 12 s。应该能在燃烧室外操作开关及上述的主要阀门。

4.4.10 背板,用以支撑小推车中试样的两翼。背板的材料为硅酸钙板,其密度为 (800 ± 150) kg/m³,厚度为 (12 ± 3) mm,尺寸为:

- a) 短翼背板: $(\geq 570 + \text{试样厚度}) \text{ mm} \times (1\,500 \pm 5) \text{ mm}$;
- b) 长翼背板: $(1\,000 + \text{空隙宽度} \pm 5) \text{ mm} \times (1\,500 \pm 5) \text{ mm}$ 。

短翼背板宽于试样,多余的宽度只能从一侧延伸出。对安装留有空隙的试样而言,应增加长翼背板的宽度,所增加的宽度等于空隙的尺寸。

4.4.11 活动板,为允许在试样两翼的后面增加空气流,附录 E 的图 E.20 中板 22 和板 25 应用它们一半大小的板替换,遮挡上半部分间隙。

4.5 排烟系统

4.5.1 在试验条件下,当标准条件温度为 298 K 时,排烟系统应能以 $0.50 \text{ m}^3/\text{s} \sim 0.65 \text{ m}^3/\text{s}$ 的速度持续抽排烟气。

4.5.2 排烟管道应配有两个侧管(内径为 45 mm 的圆形管道),与排烟管道的纵轴水平垂直且其轴线高度位置与排烟管道的纵轴线高度相等(见附录 E 的图 E.32 和 E.33)。

4.5.3 排烟管道的两种可能性结构见附录 E 的图 E.1。图示的小推车在燃烧室的开口是位于顶部的。若能保证管道方向的改变不会对试样上方的气流产生影响,则管道方向可与附录 E 的图 E.1 中所示的方向有所不同。若能保证流量测量的不确定度相同或更小,可以拆卸排烟管道中 180° 的弯头或更换管道中的双向压力探头。

注 1: 因热输出的变化,所以在试验中,需对一些排烟系统(尤其是设有局部通风机的系统)进行人工或自动重调以满足 4.5.1 中的要求。

注 2: 每隔一段时间便应清洁管道以避免堆积过多的煤烟。

4.6 综合测量装置

(见附录 E 的图 E.28 至 E.35)

4.6.1 三支热电偶,均为直径为 0.5 mm 且符合 GB/T 16839.1 要求的铠装绝缘 K 型热电偶。其触点均应位于距轴线半径为 $(87 \pm 5) \text{ mm}$ 的圆弧上,其夹角为 120° 。

4.6.2 双向探头,与量程至少为 $(0 \sim 100) \text{ Pa}$ 且精度为 $\pm 2 \text{ Pa}$ 的压力传感器相连。压力传感器 90% 输出的响应时间最多为 1 s。

4.6.3 气体取样探头,与气体调节装置和 O_2 及 CO_2 气体分析仪相连。

a) 氧气分析仪应为顺磁型且至少能测量出浓度为 $16\% \sim 21\% (V_{\text{氧气}}/V_{\text{空气}})$ 的 O_2 。氧气分析仪的响应时间应不超过 12 s(根据附录 C 的 C.2.1 得出)。30 min 内,分析仪的漂移和噪声均不超过 100×10^{-6} (均根据附录 C 的 C.1.3 得出)。分析仪对数据采集系统的输出应有 100×10^{-6} 的最大分辨率。

b) 二氧化碳分析仪应为 IR 型并至少能测量出浓度为 $0\% \sim 10\%$ 的 CO_2 。分析仪的线性度至少应为满量程的 1%。分析仪的响应时间应不超过 12 s(根据附录 C 的 C.2.1 得出)。分析仪对数据采集系统的输出应有 100×10^{-6} 的最大分辨率。

4.6.4 光衰减系统,为白炽光型,采用柔性接头安装于排烟管的侧管上,并包含以下装置:

a) 灯,为白炽灯并在 $(2900 \pm 100) \text{ K}$ 的色温下使用。电源为稳定的直流电,且电流的波动范围在 $\pm 0.5\%$ 以内(包括温度、短期及长期稳定性)。

b) 透镜系统,用以将光聚成一直径至少为 20 mm 的平行光束。光电管的发光孔应位于其前面的透镜的焦点上,且其直径(d)应视透镜的焦距(f)而定以使 d/f 小于 0.04。

c) 探测器,其光谱分布响应度与 CIE(光照曲线)相吻合,色度标准函数 $V(\lambda)$ 能达到至少 $\pm 5\%$ 精确度。在至少两位数以上的输出范围内,探测器输出的线性度应在所测量的透光率的 3% 以内或绝对透光率的 1% 以内。

光衰减系统的校准见附录 C 的 C.1.6。系统 90% 响应时间不应超过 3 s。

应向侧管内导入空气以使光学器件保持符合光衰减漂移要求的洁净度(见附录 A 的 A.3.4)。可使用压缩空气来替代附录 E 的图 E.34 中建议使用的自吸式系统。

4.7 其他通用装置

4.7.1 热电偶,为符合 GB/T 16839.1 要求、直径为 $(2 \pm 1) \text{ mm}$ 的 K 型热电偶,用以测量进入燃烧室空

气的环境温度。热电偶应安置在燃烧室的外墙上,与小推车开口间的距离不超过 0.20 m 且离地板的高度不超过 0.20 m。

4.7.2 测量环境压力的装置,精度为 ± 200 Pa(2 mbar)。

4.7.3 测量室内空气相对湿度的装置,在相对湿度为 20%~80%范围内,精度为 $\pm 5\%$ 。

4.7.4 数据采集系统(用以自动记录数据),对于 O_2 和 CO_2 ,精度至少为 100×10^{-6} (0.01%);对于温度测量,精度为 $0.5^\circ C$;对于所有其他仪器,为仪器满量程输出值的 0.1%;对于时间,为 0.1 s。数据采集系统应每 3 s 便记录、储存以下有关数值(有关数据文件格式的信息见附录 F):

- a) 时间, s;
- b) 通过燃烧器的丙烷气的质量流量, mg/s;
- c) 双向探头的压差, Pa;
- d) 相对光密度, 无单位;
- e) O_2 浓度, $(V_{O_2}/V_{空气})\%$;
- f) CO_2 浓度, $(V_{CO_2}/V_{空气})\%$;
- g) 小推车底部空气导入口处的环境温度, K;
- h) 综合测量区的三点温度值, K。

5 试验试样

5.1 试样尺寸

5.1.1 角型试样有两个翼,分别为长翼和短翼。试样的最大厚度为 200 mm。

板式制品的尺寸如下:

- a) 短翼: $(495 \pm 5) mm \times (1\ 500 \pm 5) mm$;
- b) 长翼: $(1\ 000 \pm 5) mm \times (1\ 500 \pm 5) mm$ 。

注:若使用其他制品制作成试样(根据 5.3.2),则给出的尺寸指的是试样的总尺寸。

5.1.2 除非在制品说明里有规定,否则若试样厚度超过 200 mm,则应将试样的非受火面切除掉以使试样厚度为 $200_{-10}^0 mm$ 。

5.1.3 应在长翼的受火面距试样夹角最远端的边缘,且距试样底边高度分别为 $(500 \pm 3) mm$ 和 $(1\ 000 \pm 3) mm$ 处画两条水平线,以观察火焰在这两个高度边缘的横向传播情况。所画横线的宽度值 $\leq 3 mm$ 。

5.2 试样的安装

5.2.1 实际应用安装方法

对样品进行试验时,若采用制品要求的实际应用方法进行安装,则试验结果仅对该应用方式有效。

5.2.2 标准安装方法

采用标准安装方法对制品进行试验时,试验结果除了对以该方式进行实际应用的情况有效外,对更广泛范围内的多种实际应用方式也有效。采用的标准安装方法及其有效性范围应符合相关的制品规范以及下述规定。

- a) 在对实际应用中自立无需支撑的板进行试验时,板应自立于距背板至少 80 mm 处。对在实际应用中其后有通风间隙的板进行试验时,其通风间隙的宽度应至少为 40 mm。对于这两种板,离试样角最远端的间隙的侧面应敞开,并去掉 4.4.11 中所述的活动盖板,且两个试样翼后的间隙应为开敞式连接。对于其他类型的板,离角最远的间隙的侧面应封闭,4.4.11 中所述的盖板应保持原位且两个试样翼后的间隙不应为开敞式连接。
- b) 对于在实际应用中以机械方式固定于基材上的板,应采用适当的紧固件将板固定于相同基材上进行试验。对于延伸出试样表面的紧固件,其安装方法应使得试样翼能与底部的 U 型卡槽相靠并能与其侧面的另一试样翼完全相靠。

- c) 对于在实际应用中以机械方式固定于基材且其后有间隙的板,试验时应将其与基材和背板及间隙一道进行试验。基材与背板之间的距离至少应为 40 mm。
- d) 对于在实际应用中粘接于基材上的制品,应将其粘接在基材上后再进行试验。
- e) 所试验制品有水平接缝的,试验时水平接缝设置在样品的长翼上,且距样品底边 500 mm。所试验制品有垂直接缝的,试验时垂直接缝在样品长翼上,且距夹角棱线 200 mm,试样两翼安装好后进行试验时测量上述距离。

注:当试样在小推车里安装完毕后,应看不见试样的底边。但高度仍从试样底边而不是从 U 型卡槽顶端开始测量。

- f) 有空气槽的多层制品,试验时空气槽应为垂直方向。
- g) 标准基材应符合 EN 13238 的要求。基材的尺寸应与试样的尺寸一致(见 5.1.1)。
- h) 对表面不平整的制品进行试验时,受火面中 250 mm² 具有代表性的面上最多只有 30% 的面与 U 型卡槽后侧所在的垂直面相距 10 mm 以上。可通过改变表面不平整的样品的形状和/或使样品延伸出 U 型卡槽至燃烧器的一侧来满足该要求。样品不应延伸出燃烧器(即延伸出 U 型卡槽的最长距离为 40 mm)。

注 1: 试验时,应使样品与 U 型卡槽的后侧相靠(见 5.3.1)。这样,表面完全平整的样品便可在 U 型卡槽后侧的垂直面上。由于样品表面的位置对接受燃烧器火焰的释放热有影响,所以表面不平整的样品的主要部分不应远离 U 型卡槽后侧的垂直面。

注 2: 图 2 是试样及背板的安装图例。

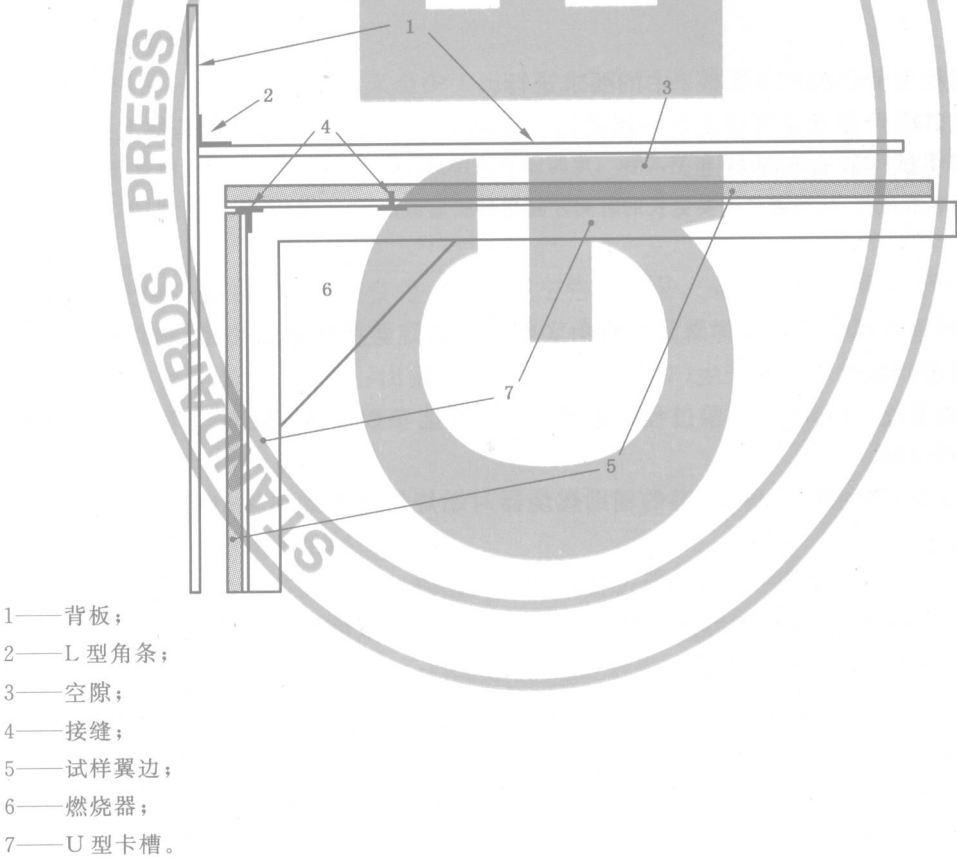


图 2 试样和背板的安装图例(示意图)

5.3 试样翼在小推车中的安装

5.3.1 试样翼在小推车中应按下列要求安装:

- a) 试样短翼和背板安装于小推车上,背板的延伸部分在主燃烧器的侧面且试样的底边与小推车底板上的短 U 型卡槽相靠。

- b) 试样长翼和背板安装于小推车上,背板的一端边缘与短翼背板的延伸部分相靠且试样的底边与小推车底板上的长 U 型卡槽相靠。
- c) 试样双翼在顶部和底部均应用固定件夹紧。
- d) 为确保背板的交角棱线在试验过程中不至于变宽,应符合以下其中一条规定:
 - 1) 长度为 1 500 mm 的 L 型金属角条应放于长翼背板的后侧边缘处,并与短翼背板在交角处靠紧。采用紧固件以 250 mm 的最大间距将 L 型角条与背板相连;或
 - 2) 钢质背网应安装在背板背面。

5.3.2 试验样品的暴露边缘和交角处的接缝可用一种附加材料加以保护,而这种保护要与该制品在实际中的使用相吻合。若使用了附加材料,则两翼边的宽度包含该附加材料在内应符合 5.1.1 的要求。

5.3.3 将试样安装在小推车上,应从以下几个方面进行拍照:

- a) 长翼受火面的整体镜头:长翼的中心点应在视景的中心处。照相机的镜头视角与长翼的表面垂直。
- b) 距小推车底板 500 mm 高度处长翼的垂直外边的特写镜头:照相机的镜头视角应水平并与翼的垂直面约成 45°角。
- c) 若按 5.3.2 使用了附加材料,则应拍摄使用这种材料处的边缘和接缝的特写镜头。

5.4 试样数量

应根据第 8 章用三组试样(三组长翼加短翼)进行试验。

6 状态调节

6.1 状态调节应根据 EN 13238 以及 6.2 中的要求进行。

6.2 组成试样的部件既可分开也可固定在一起进行状态调节。但是,对于胶合在基材上进行试验的试样,应在状态调节前将试样胶合在基材上。

注:对于固定在一起的试样,状态调节需要更长的时间才能达到质量恒定。

7 试验原理

由两个成直角的垂直翼组成的试样暴露于直角底部的主燃烧器产生的火焰中,火焰由丙烷气体燃烧产生,丙烷气体通过砂盒燃烧器并产生 (30.7 ± 2.0) kW 的热输出。

试样的燃烧性能通过 20 min 的试验过程来进行评估。性能参数包括:热释放、产烟量、火焰横向传播和燃烧滴落物及颗粒物。

在点燃主燃烧器前,应利用离试样较远的辅助燃烧器对燃烧器自身的热输出和产烟量进行短时间的测量。

一些参数测量可自动进行,另一些则可通过目测法得出。排烟管道配有用以测量温度、光衰减、 O_2 和 CO_2 的摩尔分数以及管道中引起压力差的气流的传感器。这些数值是自动记录的并用以计算体积流速、热释放速率(HRR)和产烟率(SPR)。

对火焰的横向传播和燃烧滴落物及颗粒物可采用目测法进行测量。

8 试验步骤

8.1 概要

将试样安装在小推车上,主燃烧器已位于集气罩下的框架内,按 8.2 中的步骤依次进行试验,直至试验结束。整个试验步骤应在试样从状态调节室中取出后的 2 h 内完成。

8.2 试验操作

8.2.1 将排烟管道的体积流速 $V_{298}(t)$ 设为 $(0.60 \pm 0.05) m^3/s$ [(根据附录 A 的 A.5.1.1a 计算得出)]。在整个试验期间,该体积流速应控制在 $0.50 m^3/s \sim 0.65 m^3/s$ 的范围内。

注：在试验过程中，因热输出的变化，需对一些排烟系统（尤其是设有局部通风机的排烟系统）进行人工或自动重调以满足规定的要求。

8.2.2 记录排烟管道中热电偶 T_1 、 T_2 和 T_3 的温度以及环境温度且记录时间至少应达 300 s。环境温度应在 $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ 内，管道中的温度与环境温度相差不应超过 4°C 。

8.2.3 点燃两个燃烧器的引燃火焰（如使用了引燃火焰）。试验过程中引燃火焰的燃气供应速度变化不应超过 5 mg/s。

8.2.4 记录试验前的情况。需记录的数据见 8.3.2。

8.2.5 采用精密计时器开始计时并自动记录数据。开始的时间 t 为 0 s。需记录的数据见 8.4。

8.2.6 在 t 为 (120 ± 5) s 时：点燃辅助燃烧器并将丙烷气体的质量流量 $m_{\text{气}}(t)$ 调至 (647 ± 10) mg/s，此调整应在 t 为 150 s 前进行。整个试验期间丙烷气质量流量应在此范围内。

注：在 $210 \text{ s} < t < 270 \text{ s}$ 这一时间段是测量热释放速率的基准时段。

8.2.7 在 t 为 (300 ± 5) s 时：丙烷气体从辅助燃烧器切换到主燃烧器。观察并记录主燃烧器被引燃的时间。

8.2.8 观察试样的燃烧行为，观察时间为 1 260 s 并在记录单上记录数据。需记录的数据见 8.3.3 和 8.3.4。

注：试样暴露于主燃烧器火焰下的时间规定为 1 260 s。在 1 200 s 内对试样进行性能评估。

8.2.9 在 $t \geq 1 560$ s 时：

- a) 停止向燃烧器供应燃气；
- b) 停止数据的自动记录。

8.2.10 当试样的残余燃烧完全熄灭至少 1 min 后，应在记录单上记录试验结束时的情况。应记录的数据见 8.3.5。

注：应在无残余燃烧影响的情况下记录试验结束时的现象。若试样很难彻底熄灭，则需将小推车移出。

8.3 目测法和数据的人工记录

8.3.1 概要

本条中的数值应采用目测法观察得出并按规定格式记录。应向观察者提供安装有记录仪的精密计时器。得到的观察结果应记录在记录单上，示例见附录 G。

8.3.2 试验前的情况

应记录以下数值：

- a) 环境大气压力(Pa)；
- b) 环境相对湿度(%)。

8.3.3 火焰在长翼上的横向传播

在试验开始后的 1 500 s 内，在 500 mm 至 1 000 mm 之间的任何高度，持续火焰到达试样长翼远边缘处时，火焰的横向传播应予以记录。火焰在试样表面边缘处至少持续 5 s 为该现象的判据。

注：当试样安装于小推车中时，是看不见试样的底边缘的。安装好试样后，试样在小推车的 U 型卡槽顶部位置的高度约为 20 mm。

8.3.4 燃烧颗粒物或滴落物

仅在开始受火后的 600 s 内及仅当燃烧滴落物/颗粒物滴落到燃烧器区域外的小推车底板（试样的低边缘水平面内）上时，才记录燃烧滴落物/颗粒物的滴落现象。燃烧器区域定义为试样翼前侧的小推车底板区，与试样翼之间的交角线的距离小于 0.3 m（见图 3）。应记录以下现象：

- a) 在给定的时间间隔和区域里，滴落后仍在燃烧但燃烧时间不超过 10 s 的燃烧滴落物/颗粒物的滴落情况；
- b) 在给定的时间间隔和区域里，滴落后仍在燃烧但燃烧时间超过 10 s 的燃烧滴落物/颗粒物的滴落情况；

需在小推车的底板上画一 1/4 圆，以标记燃烧器区域的边界。画线的宽度应小于 3 mm。

注 1：接触到燃烧器区域外的小推车底板上且仍在燃烧的试样部分应视为滴落物，即使这些部分与试样仍为一个整体（如强度较弱的制品的弯曲）。

注 2：为防止熔化的材料从燃烧器区域里流到燃烧器区域外，需在燃烧器区域边界处两个长、短翼的 U 型卡槽上各安装一块挡片（见 4.4.6）。

单位为毫米

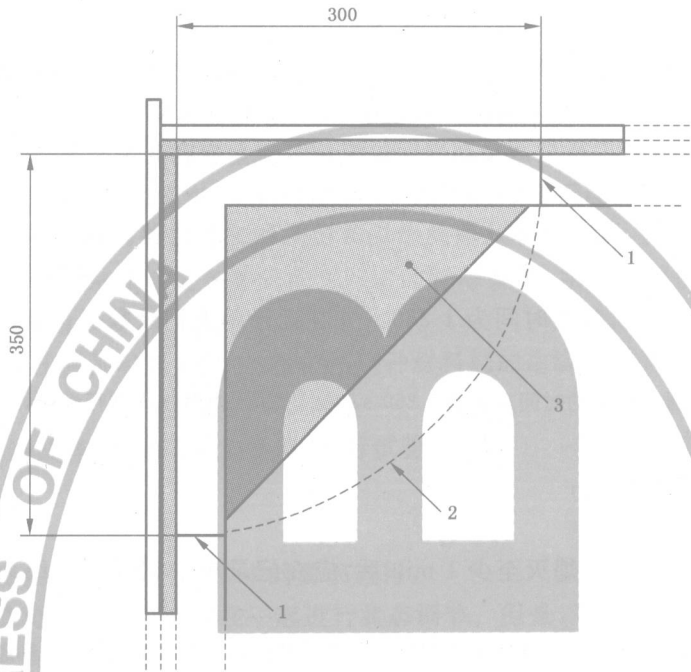


图 3 燃烧器区域

8.3.5 试验结束时的情况

应记录以下数值：

- a) 排烟管道中“综合测量区”的透光率(%)；
- b) 排烟管道中“综合测量区”的 O₂ 摩尔分数；
- c) 排烟管道中“综合测量区”的 CO₂ 摩尔分数。

8.3.6 现象记录

应记录以下现象：

- a) 表面的闪燃现象；
- b) 试验过程中，试样生成的烟气没被吸进集气罩而从小推车溢出并流进旁边的燃烧室；
- c) 部分试样发生脱落；
- d) 夹角缝隙的扩展(背板间相互固定的失效)；
- e) 根据 8.5 可用以判断试验提前结束的一种或多种情况；
- f) 试样的变形或垮塌；
- g) 对正确解释试验结果或对制品应用领域具有重要性的所有其他情况。

8.4 数据采集

8.4.1 在 8.2 中规定的时间段内，应每 3 s 便自动测量和记录 8.4.2 至 8.4.9 中规定的数值，并储存这些数值以作进一步处理。

8.4.2 时间(t), s; 定义开始记录数据时, $t=0$ 。

8.4.3 供应给燃烧器的丙烷气体的质量流量(m_{gas}) mg/s。

8.4.4 在排烟管道的综合测量区, 双向探头所测试的压力差(ΔP), Pa。

8.4.5 在排烟管道的综合测量区, 从光接收器中发出的白光系统信号(I), %。

8.4.6 排烟管道气流中的 O_2 摩尔分数(x_{O_2}), 在排烟管道的综合测量区中的气体取样探头处取样。

注: 仅在排烟管道中测量 O_2 和 CO_2 的浓度; 假设进入燃烧室的空气里的两种气体的浓度均恒定。但应注意从耗氧(如通过燃烧试验耗氧)空间里来的空气不能满足这一假设。

8.4.7 排烟道气流中的 CO_2 摩尔分数(x_{CO_2}), 在排烟管道的综合测量区中的气体取样探头处取样。

8.4.8 小推车底部空气入口处的环境温度(T_0), K。

8.4.9 排烟管道综合测量区中的三支热电偶的温度值(T_1 , T_2 和 T_3), K。

8.5 试验的提前结束

若发生以下任一种情况, 则可在规定的受火时间结束前关闭主燃烧器:

- a) 一旦试样的热释放速率超过 350 kW, 或 30 s 期间的平均值超过 280 kW;
- b) 一旦排烟管道温度超过 400℃, 或 30 s 期间的平均值超过 300℃;
- c) 滴落在燃烧器砂床上的滴落物明显干扰了燃烧器的火焰或火焰因燃烧器被堵塞而熄灭。若滴落物堵塞了一半的燃烧器, 则可认为燃烧器受到实质性干扰。

记录停止向燃烧器供气时的时间以及停止供气的原因。

若试验提前结束, 则分级试验结果无效。

注 1: 温度和热释放速率的测量值包含一定的噪声。因此, 建议不要仅根据仪表上的一个测量值或连续两个测量值超过最大规定值便停止试验。

注 2: 使用符合 4.4.6 要求的格栅可防止因 c) 中的原因而导致试验提前结束。

9 试验结果的表述

9.1 每次试验中, 样品的燃烧性能应采用平均热释放速率 $\text{HRR}_{\text{av}}(t)$ 、总热释放量 $\text{THR}(t)$ 和 $1\,000 \times \text{HRR}_{\text{av}}(t)/(t-300)$ 的曲线图表示, 试验时间为 $0 \leq t \leq 1\,500$ s; 还可采用根据附录 A 的 A.5 计算得出的燃烧增长速率指数 $\text{FIGRA}_{0.2\text{ MJ}}$ 和 $\text{FIGRA}_{0.4\text{ MJ}}$ 以及在 600 s 内的总热释放量 $\text{THR}_{600\text{ s}}$ 的值以及根据 8.3.3 判定是否发生了火焰横向传播至试样边缘处的这一现象来表示。

9.2 每次试验中, 样品的产烟性能应采用 $\text{SPR}_{\text{av}}(t)$ 、生成的总产烟量 $\text{TSP}(t)$ 和 $10\,000 \times \text{SPR}_{\text{av}}(t)/(t-300)$ 的曲线图表示, 试验时间为 $0 \leq t \leq 1\,500$ s; 还可采用根据附录 A 的 A.6 计算得出的烟气生成速率指数 SMOGRA 的值和 600 s 内生成的总产烟量 $\text{TSP}_{600\text{ s}}$ 的值来表示。

9.3 每次试验中, 关于制品的燃烧滴落物和颗粒物生成的燃烧行为, 应分别按照 8.3.4a) 或 b) 进行判定, 以是否有燃烧滴落物和颗粒物这两种产物生成或只有其中一种产物生成来表示。

10 试验报告

试验报告应包含以下信息。应明确区分由委托试验单位提供的数据和由试验得出的数据。

- a) 试验所依据的标准 GB/T $\times \times \times \times$;
- b) 试验方法产生的偏差;
- c) 燃烧室的名称及地址;
- d) 报告的日期和编号;
- e) 委托试验单位的名称及地址;
- f) 生产厂家的厂名及地址(若知道);
- g) 到样日期;
- h) 制品标识;

- i) 有关抽样步骤的说明；
- j) 试验制品的一般说明，包括密度、面密度、厚度以及试样结构形状；
- k) 有关基材及其紧固件(若使用)的说明；
- l) 状态调节的详情；
- m) 试验日期；
- n) 根据第 9 章表述的试验结果；
- o) 符合 5.3.3 的照片资料；
- p) 试验中观察到的现象；
- q) 下列陈述：“在特定的试验条件下，试验结果与试样的性能有关；试验结果不能作为评估制品在实际使用条件下潜在火灾危险性的唯一依据”。

附录 A
(规范性附录)
计 算 程 序

A.1 概要

A.1.1 一般说明

A.1.1.1 试验程序见第 8 章。为方便使用者,在此重复有关信息。

a) 该程序中的主要事项:

- $t=0\text{ s}$:启动数据采集系统;
- $t=(120\pm5)\text{ s}$:点燃辅助燃烧器;
- $t=(300\pm5)\text{ s}$:辅助燃烧器切换到主燃烧器;
- $t\geq 1\,560\text{ s}$:关闭主燃烧器和数据采集系统。

b) 在试验开始后的 1 200 s 内评估试样的性能($300\text{ s}\leq t\leq 1\,500\text{ s}$)。在此时间段内,因试样暴露于主燃烧器的火焰下,故此段时间称为受火时间。

c) 因采用了按时间平均的数值、可接受的误差和滞后时间,故有必要采用在暴露于燃烧器火焰条件下($t=1\,500\text{ s}$ 后)最大为 60 s 的附加数据。

d) $210\text{ s}\leq t\leq 270\text{ s}$ 的时间段仅用以测量燃烧器的热输出和烟气输出,该时间段称为基准时段。 $t=300\text{ s}$ 后,将燃烧器在基准时段的平均热输出和烟气输出从燃烧器和试样总的热输出和烟气输出中减去,这样只得出试样的输出。

e) 每 3 s 便记录以下“原始”数据,记录时间为 1 560 s:气体流量、压力差、光衰减、 O_2 和 CO_2 浓度以及环境温度和烟气温度,均按 8.4 进行。

A.1.1.2 符号

在本附录中,一段时间内的平均值可用一个简化的符号表示:

$\bar{f}(t_1\cdots t_2)$ 定义为在 $t_1\leq t\leq t_2$ 时间段内, $f(t)$ 的平均值。

A.1.2 根据试验数据进行的计算

试验后,应对一系列参数进行计算以评估制品的性能。本附录中所有的计算(不包括 A.2 中的计算)均应根据 A.2 中随时间变化的数据进行。应进行以下计算:

- 数据的同步;
- 设备响应时间的计算;
- 受火时间的计算;
- $HRR(t)$ 的计算;
- 按时间平均的 $HRR(t)$ 的计算: $HRR_{30\text{ s}}(t)$;
- $THR(t)$ 和 $THR_{600\text{ s}}$ 的计算;
- $FIGRA_{0.2\text{ MJ}}$ 和 $FIGRA_{0.4\text{ MJ}}$ 的计算;
- $SPR(t)$ 的计算;
- 按时间平均的 $SPR(t)$ 的计算: $SPR_{60\text{ s}}(t)$;
- $TSP(t)$ 和 $TSP_{600\text{ s}}$ 的计算;
- SMOGR 的计算。

只有符合 A.2 和 A.3 的要求时,试验结果才有效。A.2 至 A.6 对计算进行了规定。

A.1.3 根据校准数据进行的计算

校准程序见附录 C。若 A.2 至 A.6 中未将需要计算的值规定为标准试验数据分析的一部分,则在 A.7 中有相应规定。