

ICS 号
中国标准文献分类号

团体标准

T/CABEE XXX-202X

建筑外墙外保温系统构造 防火性能的比例火源试验方法

Original scale test method for fire performance of external insulation
systems applied to building facades

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国建筑节能协会 发布

前 言

根据《中国建筑节能协会团体标准管理办法（试行）》（国建节协（2017）40号）及《关于印发〈2021年度第一批团体标准制修订计划〉的通知》（国建节协[2021]22号）的要求，由中国建筑科学研究院有限公司和国家建筑节能质量监督检验中心会同有关单位组建编制组，经广泛的调查研究，认证总结实践经验，考察有关国内外标准和先进经验，并在广泛征求意见的基础上，共同编制了本标准。

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。

本文件的主要内容包括：1范围；2规范性引用文件；3术语和定义；4试验装置；5试样；6状态调节；7试验程序；8试验后的检查；9试验结果；10试验报告；附录A；附录B；附录C。

本文件的附录A、附录B、附录C是规范性附录。

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。

本文件由中国建筑节能协会提出。

本文件由中国建筑节能协会标准化管理委员会归口。

本文件负责起草单位：中国建筑科学研究院有限公司和国家建筑节能质量监督检验中心。

本文件参加起草单位：

本文件主要起草人：

本文件主要审查人：

本文件为首次发布。

目 次

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 概述.....	2
4.2 墙体.....	2
4.3 燃烧室.....	3
4.4 试验火源.....	3
4.5 通风条件.....	4
4.6 垮塌区域.....	4
4.7 测量系统.....	5
5 试样	6
5.1 概述.....	6
5.2 试样尺寸与安装.....	6
5.3 试样的基础性能特征.....	7
6 状态调节.....	7
7 试验程序.....	8
7.1 环境条件.....	8
7.2 数据采集.....	8
7.3 点燃火源.....	8
7.4 试验观测与记录.....	8
8 试验记录及检查.....	9
9 试验结果判定.....	9
10 试验报告	9
附录 A 保温材料受火形体稳定性试验方法	11
附录 B 保温材料阴燃特性试验方法.....	12
附录 C 外保温系统防火性能评定	13

1 范围

本标准规定了建筑外墙保温系统构造防火性能比例火源试验的术语和定义、试验装置、试样、状态调节、试验程序、试验后的检查、试验结果判定和试验报告等。

本标准适用于安装在建筑外墙上的非承重外保温系统构造防火性能试验、保温材料燃烧性能附加评价。

本标准不适用于安装在建筑外墙上的呼吸式玻璃幕墙结构外保温系统的防火性能试验。

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 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB/T 5907.1 消防词汇 第1部分：通用术语

GB/T 6343 泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定

GB/T 16839.1 热电偶 第1部分：电动势规范和允差

GB/T 18404 铠装热电偶电缆及铠装热电偶

GB/T 20284 建筑材料或制品的单体燃烧试验

GB/T 25181 预拌砂浆

GB/T 40238 建筑材料及制品燃烧试验 基材选取、试样状态调节和安装要求

3 术语和定义

GB/T 5907.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

外墙外保温系统 external thermal insulation composite system applied to building facade

由保温层、防护层和固定材料构成，并固定在外墙外表面的非承重保温构造总称，简称外保温系统。

3.2

试验墙 substrate wall

本标准中规定的试验装置的墙体，用于安装外保温系统，代表建筑物中起承重或维护作用的外墙墙体，可以是混凝土墙体或各种砌体墙体。

3.3

水平准位线 L_A level L_A

位于试验装置燃烧室开口顶部上方 3000mm 处的水平准位线。

3.4

水平准位线 L_B level L_B

位于试验装置燃烧室开口顶部上方 3500mm 处的水平准位线。

3.5

初始温度 start temperature, T_s

开始点火时刻前 5min 内水平准位线 L_A 上的外部热电偶的平均温度。

3.6

开始时间 start time, t_s

燃烧室内的燃料被点然后产生有效火焰的时刻。当采用燃气火源时, $t_s=0s$; 当采用木垛火源时, $t_s=120s$ 。

3.7

持续可见火焰 sustained visible flaming

试验中观察到的持续时间不小于 30s 的连续可见火焰。

注:不包括阴燃时间。

3.8

燃烧残片 burning debris

在整个试验过程中, 从试样上脱落的带有持续可见火焰的样品残片。

4 试验装置

4.1 概述

4.1.1 试验装置一般应由墙体、燃烧室、火源、垮塌区域、测量系统等部分组成。

4.1.2 试验装置应在具有一定空间的建筑室内建造, 室内空间的大小应能满足试验装置建造、试样安装施工、试验操作等需求。

4.1.3 试验装置应耐火耐用, 在试验过程中不得出现影响试验结果的变形或损坏。

4.2 墙体

4.2.1 试验装置的墙体应模拟建筑物的外立面, 由相互呈 90° 夹角的主墙和副墙组成, 采用公称密度不低于 600kg/m^3 的蒸压加气混凝土砌块垂直砌筑。主墙的下方是燃烧室的开口。副墙可位于主墙的左侧或右侧(见图 1)。

4.2.2 主墙和副墙自试验室地面的高度应大于或等于 5500mm, 厚度应大于或等于 150mm。主墙的宽度应大于或等于 2500mm, 副墙的宽度应大于或等于 1500mm。主墙和副墙应相互垂直, 其夹角应为 90° , 副墙可位于主墙的左侧或右侧。主墙下方燃烧室的一个垂直侧边应与副墙外保温系统外表面重合。

4.2.3 试验墙外缘边界与试验室周围的其它墙体之间的距离不得小于 1000 mm。

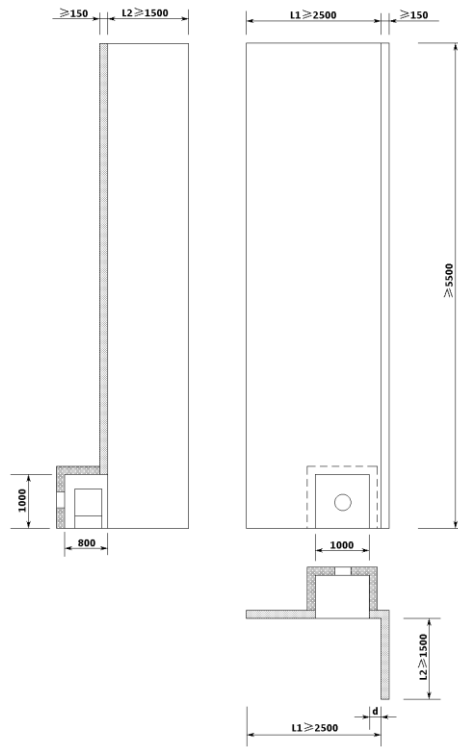


图 1 试验装置示意图

4.3 燃烧室

4.3.1 燃烧室为主墙底部向前开口的长方体，其外边缘与主墙面平齐(见图 1)。燃烧室开口尺寸应为宽度 1000mm，高度 1000mm，深度 800mm，燃烧室的地面与试验室的地面高度相同。燃烧室开口部位的结构应与主墙的结构相对应。燃烧室开口顶部的主墙应采用耐火材料保护。

4.3.2 无论外保温系统构造的厚度如何，燃烧室开口的宽度必须始终为 1000mm，即燃烧室在主墙的位置必须能够侧向移动。

4.3.3 燃烧室开口内的顶边和两个侧边应设置截面尺寸为 30mm×30mm 的钢质空心型材，其外侧边缘距主墙外边缘的距离应为 100mm(不包括外保温系统构造的厚度)。

4.3.4 如果预测试验过程中可能产生熔融滴落物，则必须在燃烧室前部的地面上设置壁厚不小于 1mm 的截面尺寸为 30mm×30mm 的 L 型角钢(见图 2)，其向外敞开的外侧边缘距主墙外边缘的距离应为 50mm(不包括外保温系统构造的厚度)。

4.3.5 燃烧室后面的墙体中间应设置一个直径为 300mm 的圆形开口(仅当使用木垛作为试验火源)。

4.4 试验火源

4.4.1 一般规定

试验用火源采用木垛或输出功率等效的燃气燃烧器(见图 2)。

当采用木垛火源时，试验后燃烧室后墙圆形开口流入燃烧室的新鲜空气的流量为 $(400 \pm 40) \text{m}^3/\text{h}$ 。

4.4.2 软木条

表观密度为 $(475 \pm 25) \text{kg}/\text{m}^3$ 、截面尺寸为 $(40 \pm 2) \text{mm} \times (40 \pm 2) \text{mm}$ 的软木条。试验前软木条应按照 GB/T 40238 的规定进行状态调节，直到其重量恒定；试验时软木条的含水率应在(10~13)%的范围内。

4.4.3 木垛

用软木条搭建，木垛底部平面尺寸为 700mm×500mm，木垛高度为 56cm。软木条的总质量应为(40±2.5)kg，软木条与空气的体积比约为 1:1。

用 700mm 的长木条和 500mm 的短木条按层交错搭建木垛。木垛自下而上第一层由 6 根 700mm 的平行于燃烧室后墙面的长木条组成，第二层由 8 根 500mm 的短木条组成垂直搭在第一层木条上，形成 700mm×500mm 的平面。依次类推直至形成 14 个木条层。

木垛最顶层长度为 500mm 的软木条，可增减其根数，以使软木条的总质量达到(40±2.5)kg 的要求。

4.4.4 木垛的位置

木垛在燃烧室中的位置见图 2。

木垛应码放在底部开口的金属框架上。金属框架由截面尺寸为 40mm×40mm 的角钢焊接而成。

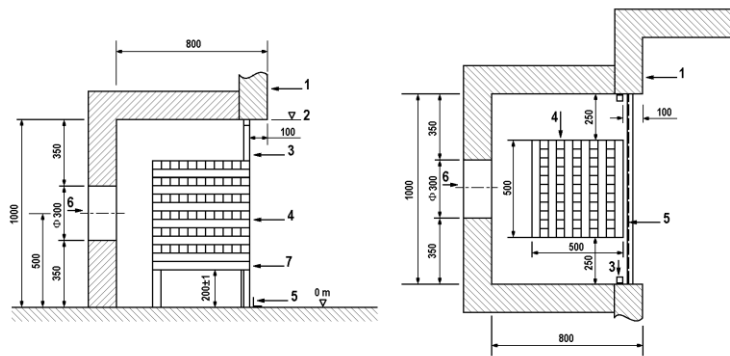
木垛的前缘距主墙外部平面的距离应为 100mm；

木垛与燃烧室两个侧面墙壁的距离必须相同；

木垛的下边缘与燃烧室地面之间的距离必须为(200±10)mm。

4.4.5 点火源

采用两个相同的金属槽，每个金属槽的尺寸为长 500mm×宽 25mm×高(30±5)mm，分别倒入 200ml 的异丙醇(isopropanol)，均布插入木垛的第二层孔隙中；试验开始前点燃。



1-试验墙；2-燃烧室开口顶端；3-钢质空心型材；4-木垛；
5-L 型角钢；6-通风口；7-金属支架

图 2 燃烧室及木垛火源示意图

4.5 通风条件

4.5.1 试验过程中的火源或外保温系统构造产生的燃烧，应主要在自然通风的条件下进行，并应保障充分排出燃烧产生的烟气。

4.5.2 试验开始前，燃烧室开口顶部中心上方 1m 且距主墙的外保温系统外表面 100mm 点位的空气平均流速不应超过 0.5m/s(瞬间最大值不应超过 1m/s)。

4.5.3 当通过试验墙上方的集烟罩进行机械排烟时，应记录试验过程中的排气条件(自然和/或机械)的所有变化。

4.6 垮塌区域

试验装置的垮塌区域设置在主墙与副墙 90° 夹角内的地面上，长度为 1200mm，宽度为 600mm，如图 3 所示。

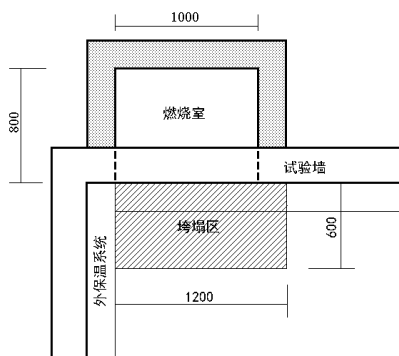


图 3 垮塌区域示意图

4.7 测量系统

4.7.1 概述

测量系统由热电偶、数据采集系统、摄像机、计时器、风速仪等组成。

4.7.2 热电偶

4.7.2.1 一般规定

热电偶应采用符合 GB/T18404 规定的公称外径为 1.5mm 的 K 型铠装热电偶，测温范围为(0~1100)℃，允差等级为 I 级。

热电偶的安装不应损坏试样(外保温系统)的完整性(不得破坏被试验的系统)，不得影响试验时的火焰进程。

外部热电偶的测温点应设置在距外保温系统表面(30±5)mm，测温点位置的允许偏差为±10mm。外部热电偶应安装在独立的支撑框架上，不得与试样接触；用于固定热电偶的支撑框架不得显着遮挡试验过程的观测视野，也不得对试样的机械性能产生明显的影响。

内部热电偶的测温点应设置在外保温系统每个构造层厚度的中心，测温点位置的允许偏差为±10mm。当系统构造层的厚度小于 10mm 时，可不设热电偶。内部热电偶应从试验装置墙体的背面穿墙插入，必须避免损坏试样的表面。

4.7.2.2 测温点的位置

燃烧室顶部热电偶的测温点应设置在燃烧室顶部距外保温系统表面(30±5)mm 的开口中心点和中心点两侧各 400mm 的位置，共 3 个测温点；

如图 4 所示，墙体热电偶测温点应设置在距地面高度分别为(1500、2000、2500、3000、3500、4000、4500) mm±50mm 的水平线上；

在主墙上，测温点应设置在距副墙外保温系统外表面 100mm、500mm、900mm、1300mm 的位置；在副墙上，测温点应设置在距主墙外保温系统外表面 200mm、500mm、800mm 的位置。

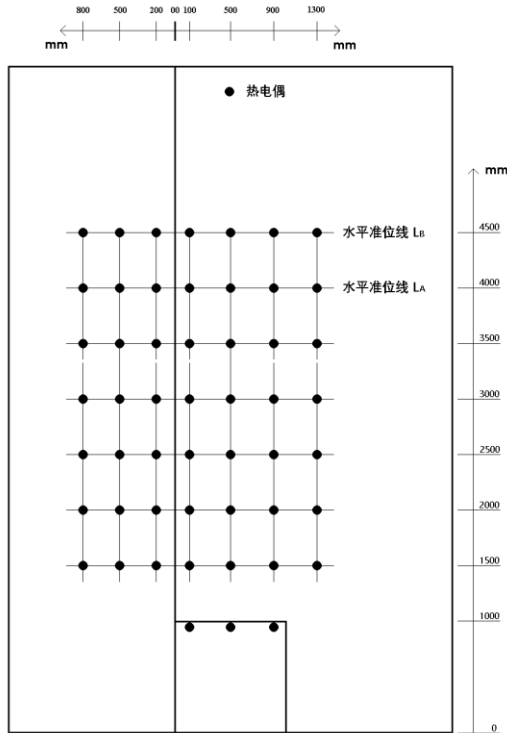


图 4 热电偶位置示意图

4.7.3 数据采集系统

数据采集系统记录温度的时间间隔应不大于 10s。

4.7.4 摄像机

采用至少 2 台摄像机(不低于 1920×1080 像素的 HD 模式)对试验全过程进行连续记录, 摄像的视角应覆盖两个墙面的整体高度。

4.7.5 计时装置

计时装置的测量精度应不低于 0.1s。

4.7.6 风速仪

风速仪的测量精度应不低于±0.5m/s。

5 试样

5.1 概述

试样应包括外保温系统的所有组成部分, 其结构及厚度应能完全反映实际工程使用情况, 并且按照试验委托方提供的设计要求进行安装。防火隔离带、防火分仓或其它型式的构造应该是外保温系统完整构造的组成部分。

5.2 试样尺寸与安装

5.2.1 试样安装前应按照试验委托方提供的设计要求对试验墙体进行处理。基层应平整、清洁, 无油污、脱模剂等妨碍粘结的附着物。

5.2.2 试样的安装不应改变燃烧室开口的尺寸, 即使应用了测试体燃烧室开口部位的处理应与外保

温系统的开口设计保持一致通常，燃烧室开口的一侧应位于主墙和副墙的夹角处，在特定情况下，燃烧室开口距夹角的距离不得超过 100mm。，燃烧室开口的宽度应始终为(1000±20)mm。

5.2.3 主墙上的试样安装宽度不应小于 2000mm；副墙上试样安装宽度不应小于 1000mm。主墙和副墙上的试样距地面的安装高度不应小于 5500mm。

5.2.4 在主墙与副墙的夹角处，试样应按外保温系统实际应用的构造或按试验委托方的要求进行安装。

5.2.5 试样在燃烧室开口的边缘应按外保温系统的实际应用构造或试验委托方的要求进行保护。当外保温系统构造在实际应用中无任何开口保护措施时，试样在燃烧室开口的边缘应保持相同的非保护状态。

5.2.6 当外保温系统构造在实际应用中包含有水平构造缝时,该构造缝应按试验委托方规定的实际应用间隔进行设置，且至少应在燃烧室开口上方(1000±100)mm 处设置一条水平构造缝。

5.2.7 当外保温系统构造在实际应用中包含有垂直构造缝时，该构造缝应按试验委托方规定的实际应用间隔进行设置，且应在燃烧室开口中心线向上延伸处设置一条垂直构造缝，其设置位置相对于中心线的允许偏差为±100mm。

5.2.8 当外保温系统构造在实际应用中设置水平防火隔离带时，应按试验委托方的要求设置，且最低一条水平防火隔离带(包括固定用构造)的水平中心线距地面的高度应为(2500±200)mm，防火隔离带水平中心线的间距按实际应用设置且不应小于 2700mm。

5.2.9 当外保温系统构造在实际应用中带有龙骨时，龙骨的安装位置应避开测温点的位置，距测温点位置的水平距离或垂直距离不应小于 100mm。

5.2.10 当外保温系统构造在实际应用中采用除防火隔离带以外的其它构造时，其水平或垂直的防火构造主体应尽量避免避开测温点的位置。

5.2.11 当需要考虑外保温系统构造在实际应用中出现缺陷状态时的受火状况，缺陷状态应按试验委托方的要求设置。例如：防护层有限的局部开裂、防护层有限的局部脱落等。

5.2.12 当需要考虑保温板未覆盖防护层的裸露状态时的受火状况，保温板的裸露状态应与保温板进入施工现场的状态一致。

5.3 试样的基础性能特征

在按本标准进行防火性能试验前，应按下述规定确定试样的基础性能特征：

- a) 按 GB 8624 的规定确定有机保温层或其它影响系统防火性能的组件的燃烧性能；
- b) 按 GB/T 6343 的规定测试试样中使用的保温材料的表观密度；
- c) 按附录 A 的规定测试试样中使用的保温材料的受火形体稳定性。
- d) 按附录 B 的规定测试试样中使用的保温材料的阴燃特性。

6 状态调节

试样按要求安装完成后，应在自然状态下养护，养护时间应按系统实际应用情况确定或由试验委托方提供。

7 试验程序

7.1 环境条件

试验开始前，燃烧室开口顶部中心上方 1m 且距主墙的外保温系统外表面 100mm 点位的空气平均流速不应超过 0.5m/s(瞬间最大值不应超过 1m/s)。

试验开始时，距试验装置前面的水平距离 1m 且距试验室地面高度 1m 处的环境温度应在(10~35)℃范围内。

7.2 数据采集

热源点火前应进行不少于 5min 的数据采集和摄像记录。如果点火前任一水平准位线或任一层面内有两个以上测温点的热电偶出现数据异常，应停止试验。

测量并记录点火时水平高度为 1500mm 的外部热电偶的温度，取温度平均值即为初始温度(T₀)。

7.3 点燃火源

在开始数据采集 5min 后，按 4.4.5 的规定点燃火源。

7.4 试验观测与记录

7.4.1 当采用燃气火源时，点火时刻为试验的开始时间， $t_s=0s$ ；当采用木垛火源时，点火后 120s 的时刻为试验的开始时间， $t_s=120s$ 。

7.4.2 试验过程中应观测并记录试样燃烧状态和系统稳定性发生变化的时间。

燃烧状态包括：

- a) 全面燃烧；
- b) 持续可见火焰情况；

持续可见火焰的高度是借助水平标记线来确定的。自地面起至试验墙的最顶端，水平标记线的间隔为 250mm。自点火开始时刻起，应每隔不超过 2min 的间隔(建议每分钟)观测并记录最大的火焰高度。火焰高度可采用全程的连续摄像(采用不低于 1920×1080 像素的 HD 模式)确定。必须记录可见火焰在试验墙表面燃烧的时间和时长，或火焰从表面蔓延到试验墙边缘的时间，还必须记录超过目视观察时间结束的燃烧；

- c) 外部火焰蔓延情况，即水平准位线(L_A/L_B)上的任一外部热电偶的温度；
- d) 内部火焰蔓延情况，即水平准位线(L_A/L_B)上的任一内部热电偶的温度；
- e) 燃烧残片情况；
- f) 系统稳定性，包括试样整体或部分出现破损、剥离、垮塌等情况及其时间。

7.4.3 试验终止条件为：

a) 如果在试验进行到开始时间(t_s)后的 30min 以前出现试样全面燃烧等任何不安全因素，可即时终止试验；

b) 如果在试验进行到开始时间(t_s)后的 30min 时试样的任何部分已无燃烧现象，可终止试验；

c) 如果在试验进行到开始时间(t_s)后的 30min 时试样的任何部分仍有燃烧现象，则试验应持续进行至 60min，而后终止试验；

d) 如果试样中使用的保温材料按 5.3c)测定为具有阴燃倾向，则试验应持续进行至 24h，而后终止试验。

f) 可采用红外摄像机进行记录，最长观察时间可为 15 小时；或任一测点的温度均未超过 50℃，则可以提前结束观察。

8 试验记录及检查

在试验结束后的 24h 内，待试验装置自然冷却，应检查试样的破坏情况，包括开裂、熔化、变形以及分层等现象，但不应考虑烟熏黑或褪色的部分，根据检查需要，可拆除样品的某些覆盖物。应做好以下各项记录：

- a) 如果存在阴燃，试样因阴燃在垂直和水平两个方向上被损坏的区域；
- b) 火焰在试样表面垂直和水平两个方向上蔓延的范围；
- c) 如果存在中间层，火焰在每一个中间层垂直和水平两个方向上蔓延和造成破坏的范围；
- d) 如果存在空腔，火焰在空腔内垂直和水平两个方向上蔓延和造成破坏的状况；
- e) 试样外表面出现的烧损及剥离的范围；
- f) 表面和内部的燃烧或炭化烧焦的区域被认为是受火损坏。变色、烟灰和结构变化(例如翘曲、烧结、熔化、边缘区域的波纹、起泡等)不被视为火灾损坏，但必须记录在案。

9 试验结果判定

当出现下列 a) ~ g)规定的任一现象时，试样的防火性能试验结果判定为不合格，否则判定为合格：

- a) 试验提前终止：试验过程中出现全面燃烧等不安全因素，试验被提前终止；
- b) 持续可见火焰：在整个试验期间内，试样出现燃烧，且持续可见火焰在垂直方向上高度超过水平准位线 L_B ，或在水平方向上自主墙与副墙夹角处沿主墙超过 1.8m 或沿副墙超过 0.8m；
- c) 外部火焰蔓延：在试验开始时间(t_s)后的 30min 内，水平准位线 L_B 上的任一外部热电偶的温度超过初始温度(T_0)500℃，且持续时间不小于 30s；
- d) 内部火焰蔓延：在试验开始时间(t_s)后的 30min 内，水平准位线 L_B 上的任一内部热电偶的温度超过初始温度(T_0)500℃，且持续时间不小于 30s；
- e) 垮塌区域火焰蔓延：在整个试验期间内，从试样上脱落的燃烧残片火焰蔓延至垮塌区域(见图 2)之外；或者试样在试验过程中存在熔融滴落现象，滴落物在垮塌区域内形成持续燃烧，且持续时间大于 3min；
- f) 阴燃：在整个试验期间内，试样因阴燃损害的区域，垂直方向上超过水平准位线 L_B 或水平方向上在水平准位线 L_A 和 L_B 之间达到副墙的外边界；
- g) 系统稳定性：在整个试验期间内，试样出现全部或部分垮塌，而且垮塌物(无论是否燃烧)落到垮塌区域(见图 3)之外。

10 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 试验日期；
- b) 试验环境条件；
- c) 试验委托方的详细情况；

d) 试样的完整描述和安装构造图示, 包括使用材料和组成部分的详细情况, 如尺寸、基础性能特征、施工工艺等;

e) 7.4 规定的观测记录;

f) 第 8 章描述试验检查结果的详细情况;

g) 试验结果判定(见第 9 章), 试验结果的应用范围参见附录 C。

附录 A 保温材料受火形体稳定性试验方法

C.1 范围

本附录规定了保温材料在受火条件下维持其形体稳定性的试验方法。

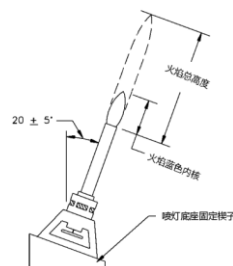
本附录适用于匀质保温材料或匀质复合保温材料。保温材料受火形体稳定性，以最大烧损深度表示，即自受火面至炭化收缩边界的最大距离。

C.2 保温板受火形体稳定性试验应采用实验室喷灯、燃气、压缩空气、喷灯底座固定用楔子、方形燃烧箱、秒表、钢直尺等，并应符合下列规定：

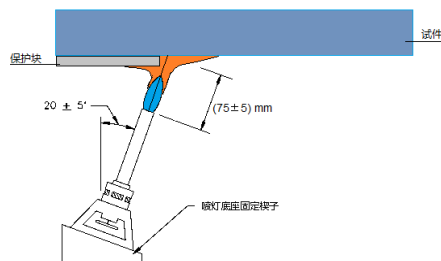
1. 实验室喷灯应符合现行国家标准《电工电子产品着火危险试验 第15部分：试验火焰 500W火焰 装置和确认试验方法》GB/T 5169.15的有关规定；
2. 燃气宜采用纯度不小于 98.0%、标称热值不小于 $37.3\text{MJ}/\text{m}^3$ 的技术级甲烷；也允许使用其它等级的甲烷、天然气、液化石油气或丙烷；无论何种情况，燃气应能提供可校准的火焰。
3. 压缩空气应用于试验火焰；
4. 喷灯底座固定用楔子应能将喷灯底座固定，并使喷灯灯管与试件长边的中心线处在同一垂面上；该楔子应能够将喷灯灯管从竖直位置转至与竖直位置成 20° 角的供火位置；
5. 方形燃烧箱内部每条直线的净尺寸应至少为 610mm ，且燃烧箱应至少具有 4m^3 的容积，包括排烟通道的体积，其中至少 2m^3 应位于试验火焰区域的上方，作为热量和烟气累积的空间；该燃烧箱应能密闭，并配备气密的玻璃窗、门或其它装置，以便操作设备和观察；
6. 秒表误差应不大于 $1\text{s}/\text{h}$ ；
7. 钢直尺精度应不低于 0.5mm 。

C.3 试验火源应为燃气和压缩空气的混合气。试验前当喷灯竖直且远离试样时，应调节火焰高度，使火焰总高度为 $(125\pm 10)\text{mm}$ 且火焰蓝色内核高度为 $(40\pm 2)\text{mm}$ 。将调节好的喷灯固定在楔形台上，使喷灯处于供火位置（图 C.3）。

C.4 试件尺寸应为 $180\text{mm}\times 250\text{mm}\times$ 样品厚；样品的最小厚度不应小于 40mm ；当样品厚度超过 60mm 时，应将厚度消减至 60mm 。每组试件的数量为 3 个。



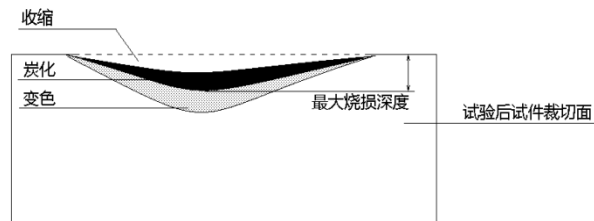
图C.3 喷灯及火焰示意



图C.4 试验状态示意

C.5 试验时应将试件水平放置在托架上（图 C.4），移动固定喷灯的楔形台至试件的受火位置，对试件施加火焰 60s 后撤离火焰。若在 60s 内试件被烧穿，应立即停止试验，并记录点火时间。

C.6 试验后应进行烧损深度的测量，应先将试验后的试样在烧损中心部位沿长度轴线方向切开成两半，然后用钢直尺在裁切面上破坏最严重处进行测量，烧损深度为自受火面至炭化边界的最大距离（图 C.5）；如果试样被烧穿，烧损深度即为试样厚度；如果试样破坏面积较大，可在试样的受火面上垫一块尺寸为 250mm×45mm×5mm 的玻璃作为基准面进行测量，玻璃应与试样受火面上的未受火部位贴合紧密。



图C.5 最大烧损深度示意

C.7 试验结果应取 3 个试件的 6 个测量数据的算数平均值作为最大烧损深度，精确至 1mm。

附录 B 保温材料阴燃特性试验方法

B.1 概述

本方法适用于测试外保温系统中保温材料的阴燃特性。

B.2 试验装置

B.2.1 试验加热装置为带有机械通风的电阻加热炉，其内部尺寸应充分满足容纳试样并允许空气自然流通。

B.2.2 试样托架为内侧边长为100mm的立体金属网篮，其金属丝的直径为(0.5~0.6) mm，网孔尺寸为(2×2) mm。

B.2.3 温度测量采用符合GB/T18404规定的外径为0.5 mm的K型铠装热电偶，测温范围为(0~1000)℃，允差等级为I级；一支热电偶用于测量保温材料试样中心的温度，另一支热电偶用于测量电阻炉的炉温；温度的数据采集的间隔不超过10 s。

B.3 试验程序

B.3.1 阴燃试验应在24h的周期内完成。

B.3.2 试件尺寸为(100×100×100) mm。当保温材料(产品)带有覆面层时，制备试件时应去除覆面层；当保温材料(产品)的厚度小于100mm时，应采用叠加的方式制备试件，且试件中心放置测温热电偶的位置不得为接缝处。

B.3.3 将盛放试件的立体金属网篮托架置于电阻加热炉中，设定炉内的升温速率为0.5℃/min。

B.3.4 启动电阻加热炉和温度数据采集程序，开始升温并计时，电阻加热炉温度从室温开始升至400℃后不再升温，维持400℃的炉温直至24 h试验周期结束。试件中心热电偶将探测与炉温无关的任何放热导致的温度升高。确定中心温度超过炉温交叉点的温度作为放热曲线的起始点。

B.3.5 记录电阻加热炉的温度和保温材料试件中心的温度，绘制放热曲线。

B.4 试验结果评定

如果试样的中心温度与炉温相同，则表明在试验周期和温度范围内试样没有阴燃的倾向。

如果在24h的试验周期内，试样出现如图B.1所示的带有自加热特性的试验轨迹，则判定试样存在阴燃倾向。

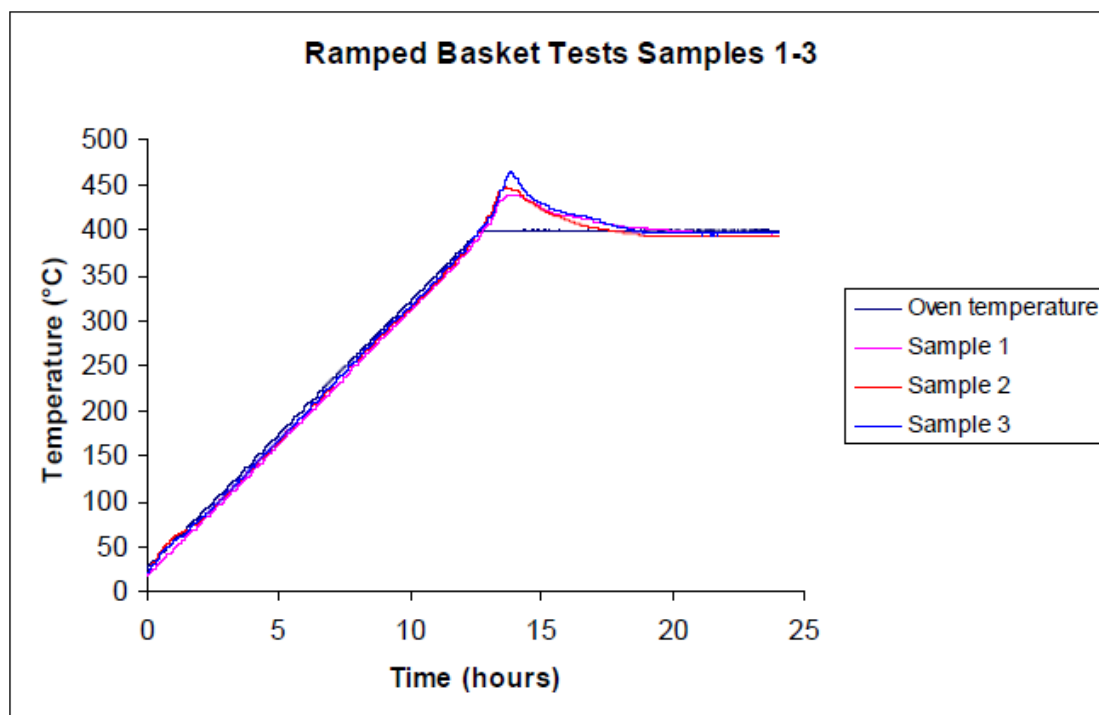


图 B.1 温度曲线示例

附录 C 外保温系统防火性能评定

C.1 范围

本附录规定了安装在建筑外墙上的非承重外保温系统构造及其组件的防火性能的评定程序和试验方法。

本附录适用于安装在建筑外墙上的非承重外保温系统构造的防火性能试验与评定。

C.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 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB/T 5907.1 消防词汇 第1部分：通用术语

GB/T 6343 泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定

GB/T 16839.1 热电偶 第1部分:电动势规范和允差
GB/T18404 铠装热电偶电缆及铠装热电偶
GB/T20284 建筑材料或制品的单体燃烧试验
GB/T25181 预拌砂浆
GB/T 40238 建筑材料及制品燃烧试验 基材选取、试样状态调节和安
GB/T 5486 《无机硬质绝热制品试验方法》
GB/T 6342 《泡沫塑料与橡胶 线性尺寸的测定》
GB/T 8810 《硬质泡沫塑料吸水率的测定》
GB/T 8811 《硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法》
GB/T 8813 《硬质泡沫塑料 压缩强度试验方法》
GB/T9914.3 《增强制品试验方法 第3部分:单位面积质量的测定》
GB/T 10294 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》
GB/T 10295 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》
GB/T29416 《建筑外墙外保温系统的防火性能试验方法》
GB/T 29906 《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》
JGJ 144 《外墙外保温工程技术标准》
JG/T 366 《外墙保温用锚栓》

C.3 基本规定

外保温系统构造及其组件的防火性能试验评价应包括下列文件信息。

C.3.1 系统构造的工程技术标准或工程应用技术规程、系统各组分(件)和构造层的详细描述。

C.3.2 完整的系统构造节点详图和/或安装详图,包括试验状态的所有变更。

C.3.3 系统各组成材料或组件的安装或施工的详细说明书。应包括生产商名称、材料或组件数量、性能参数表单和系统各组成材料按 GB8624 规定的试验方法的试验数据与燃烧性能等级评定结果。

C.3.4 外保温系统施工或安装详细记录:

1. 基层墙体的表面处理;
2. 保温板粘贴及固定;
3. 防火分隔构造;
4. 锚固件、锚固件数量、锚固位置、锚固深度;
5. 玻纤网铺设;
6. 燃烧室窗口部位的处理;试验或评定报告中应给出试验状态与实际工程的区别,并评定其火灾

风险;

7. 保温材料厚度;
8. 各种变形缝处的施工做法。

C.4 试验项目

外保温系统构造及其组件的防火性能评价应进行下列试验。

C.4.1 基础性能试验

a) 按 GB 8624 的规定确定有机保温层或其它影响系统防火性能的组件的燃烧性能;

- b) 按 GB/T 6343 的规定测定保温材料的表观密度
- c) 按 GB/T 10294 或 GB/T10295 的规定测定保温材料在规定平均温度下的导热系数；
- d) 如果预评估保温材料可能具有阴燃特性，应按附录 C 的规定测定保温材料的阴燃特性。
- e) 外保温系统的防护层(包括抹灰层和增强网)，应按照 GB/T14402 的规定测定总热值（PCS）。

C.4.2 保温层裸露状态的系统比例火源试验

当需要对保温材料的燃烧性能进行附加的评定时，应按本标准的规定进行保温层裸露状态的系统比例火源试验。

C.4.3 全尺寸系统防火性能试验

外保温系统防火性能应按 GB/T29416 规定的方法进行，并应符合下列规定：

- a) 外保温系统的安装应与提交的说明书一致；
- b) 应采用 GB/T10294 附录 B 规定的木垛火源进行试验；
- c) 应在试验装置的地面上标注木垛垮塌区域，区域的尺寸为 2.4m×1.2m，位于燃烧室开口中心线的中心（长 2.4m 应与燃烧室的边平行），应记录标记区域的滴落物、燃烧残片或垮塌等现象。
- d) 外保温系统施工或安装完成后，燃烧室近副墙垂直侧边距副墙外保温系统外表面的水平距离应保持 250mm±10mm。

C.5 评定

C.5.1 外保温系统按本标准规定进行比例火源试验并按 GB/T29416 规定进行试验均合格时，判定其防火性能合格。

C.5.2 评定结果应用的限制条件

C.5.2.1 外保温系统的类型

评定结果仅适用于特定的外保温系统。

C.5.2.2 保温层厚度

当试验评定结果需要包含一定厚度范围的保温层时，在外保温系统构造的其他技术条件保持不变的前提下，应按该系统保温层厚度最薄和最厚的状态进行相应的试验和评定。如果只试验了特定厚度，则评定结果仅针对该厚度保温系统。

C.5.2.3 空腔(空气层)厚度

如果系统中含有空腔，应明确空腔的厚度范围和相应的封闭或分隔边界条件。当需要涵盖空腔厚度的范围时，在外保温系统构造的所有其他条件不发生改变时，应按最小和最大的空腔厚度进行试验和评定。如果只试验了特定空腔厚度，则评定结果仅针对该空腔深度保温系统。

C.5.2.4 保温材料密度

测试报告仅适用于所测试保温材料的密度。如果存在不同密度的情况，应单独进行试验与评定。

C.5.2.5 基层墙体的类型

本评定结果仅适用于砌筑结构或钢筋混凝土结构的基层墙体。其他类型的基层墙体不在本标准的范围之内。

C.5.2.6 防火隔离带的位置

如果使用了防火隔离带，则试验结果仅适用于所测试的防火隔离带的类型、安装方式和位置分布。防火隔离带的在实际工程中的间隔应限制在试验时的最大间隔范围之内。

C.6 评定报告

试验与评定报告应包括以下内容：

系统的燃烧性能分级；

系统相关说明书；

限定系统的应用领域。

