

探究影响保温板单体燃烧试验的关键因素

徐梓程

南京工大建设工程技术有限公司, 江苏 南京 211800

[摘要]在我国现行标准 GB 8624-2012《建筑材料及制品燃烧性能分级》中,评价保温板燃烧性能等级和分级判据的最主要方法就是单体燃烧试验(SBI)。文章针对单体燃烧试验过程的稳定性及数据的准确性,归纳总结了影响保温板单体燃烧试验的各方面因素,并提出了相应的解决方案,为良性控制和提升耐火保温板的燃烧性能提供一些参考。

[关键词]保温板;单体燃烧;影响因素;燃烧性能

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2948

中图分类号: TQ038

文献标识码: A

Explore the Key Factors Influencing the Individual Combustion Test of the Insulation Board

XU Zicheng

Nanjing Tech University Construction Engineering Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 211800, China

Abstract: In China's current standard GB 8624-2012 Classification of Combustion Performance of Building Materials and Products, the main method to evaluate the combustion performance grade and classification criteria of insulation board is Monomer Combustion Test (SBI). In view of the stability of monomer combustion test process and the accuracy of data, this paper summarizes various factors affecting the combustion test of insulation board, and puts forward corresponding solutions, which provides some reference for benign control and improvement of combustion performance of fire-resistant insulation board.

Keywords: insulation board; monomer combustion; influencing factors; combustion performance

引言

伴随着我国节能减排工作的日渐深入,建筑外墙保温系统不断发展,保温板在住宅及公共建筑中被广泛使用。数量庞大的保温板挤入建筑材料市场,耐火性能参差不齐,为日后火灾事故的恶性升级埋下巨大祸根,造成严重的群众伤亡和巨大的经济损失。如何打破保温板隔热性能与燃烧性能不可同时兼顾的矛盾局面,成为社会各界广泛谈论的话题,并积极努力为之做出相关针对性工作。

现如今在住宅及公共建筑设计中,所用保温板基本都必须满足 B₁ 级的标准要求。在 GB 8624-2012 中, B₁ 级别以上的保温板需要做的试验主要有:单体燃烧、可燃性、不燃性及燃烧热值试验^[1]。其中单体燃烧试验更是判定保温板 A 级和 B₁ 级的重要依据,在建筑节能保温及公安消防工程方面都具有举足轻重的地位。

这一背景下,保温板的单体燃烧试验结果的准确性就显得极其重要。单体燃烧试验(SBI)能够确定平板状建筑材料的对火反应能力,较为科学真实的模拟室内火灾的初期起火阶段和中期增长阶段,是评价保温板燃烧性能的必要性试验之一^[2]。但由于单体燃烧试验装置本身硬软件繁多复杂、状态调节温湿度控制不够理想、试件安装方法不一、试验过程中未按标准或操作失误等等因素,导致单体燃烧试验结果的准确性大打折扣,不能较为客观真实的反映出保温板的燃烧性能。通过一系列试验及各实验室走访交流,归纳总结出影响保温板单体燃烧试验的各方面因素,并给出相关建议。

1 影响因素探索

1.1 检测设备装置

单体燃烧试验装置包含燃烧室及室内试验装置、分析仪、排烟系统、除尘系统和其他通用测量装置等^[2]。试验对仪器的精度要求较高,使用不满足标准要求的仪器,其试验过程不够稳定,无法做出相对准确的实验结果。然而,目前国内主要使用的单体燃烧试验装置在进行试验时大多不符合标准,普遍存在以下两个方面的问题:

(1) 设备硬件问题:目前国产单体燃烧装置已经逐渐普及,但由于硬件设施繁多,质量就变得鱼龙混杂。部分检测设备所带的主辅砂盒燃烧器、矩形屏蔽板、光衰检系统、J型排烟管道、压力传感器、内置计时器、气压表、K型热电偶、相对湿度测量装置、丙烷流量监测器等不满足标准上的要求,严重影响实验数据的科学性。

(2) 设备软件问题:在 GB/T 20284-2006《建筑材料或制品的单体燃烧试验》附录 A 中可以看到,单体燃烧试验

的计算程序是非常复杂的,涉及到很多计算公式及自动采集的数据。而某些单体燃烧试验装置中的软件程序并不满足标准要求,其原因就在于缺乏对标准和试验过程的理解,计算过程胡编乱造,自动计算出的数据结果也就毫无意义^[3]。

1.2 状态调节处理

状态调节处理是进行保温板单体燃烧试验前的首要环节,同一批次的保温板处于不同温湿度或时间下所形成的互异化原始状态会极大的影响单体燃烧试验数据,从而影响评定结果的公正性^[4]。

通过对同一厂家、同一规格的挤塑板进行了一系列单体燃烧对比试验,发现不同湿度环境下的挤塑板在燃烧过程中,湿度的高低起到了相应的燃烧抑制作用,高含水率的挤塑板比低含水率的挤塑板在燃烧增长速率指数 FIGRA 上的试验结果要低很多。另外涂抹阻燃剂的多寡也有着类似影响真实数据的作用,涂抹较多阻燃剂的挤塑板在燃烧增长速率指数 FIGRA 和 600S 的总放热量 THR 的试验结果上也有相对幅度的减小。

外界不太了解保温板单体燃烧的试验流程,送检前部分建筑工地会将保温板浸入水中,某些保温板厂家也会在板体表面涂抹更多剂量的阻燃剂,以期拿到一份合格的检测报告。这种情况下,若实验人员未按照 EN 13238 标准要求进行状态调节,使得保温板未能在温度(23±2)℃、湿度(50±5)%的环境下达到质量恒定状态,那么试验检测结果也就失去了真实性,更遑论数据的准确度。

1.3 试件安装方法

目前针对保温板单体燃烧试验的试件安装方式有两种:一种是实际应用安装方法,一种是标准安装方法。采用不同安装方法得到的试验结果,其有效性范围也有所不同^[1]。因实际应用安装方法存在各式各样的问题,实验室难以完美复刻,一般情况下采用标准安装方法。但试验选择标准安装方法后,却未能按照 GB/T 20284-2006《建筑材料或制品的单体燃烧试验》5.2.2 的规定正确安装。

在对实际应用中粘接在基材上的制品,未能将其以粘接在基材上的方式进行单体燃烧试验更是普遍存在的问题。目前我国绝大多数外墙外保温系统采用的是以粘接剂粘贴方式进行保温板固定。然而部分实验室在进行保温板单体燃烧试验时,为了控制成本、简便快捷,将保温板全部采用机械固定的方式(如:铁丝、铆钉、铁架等)直接固定在基材上进行试验。这种不正确的安装方法,其试验结果往往并不在有效性范围内。

以铁架固定和粘接的两种安装方式,通过对某品牌同种规格挤塑板进行对比试验发现。相对于粘接安装方式,铁架固定方式因挤塑板未与基材紧密粘接触,在燃烧初期与新鲜空气接触颇多,火焰迅速蔓延,燃烧过程较快;而在燃烧中期,燃烧滴落物基本滴落到底板 U 型槽中,基材上暴露在火焰中的燃烧滴落物较少,燃烧不够充分。两种安装方式的燃烧表现都有所不同,更何况试验后的结果。

1.4 试验操作过程

各个实验人员进行单体燃烧试验时,不同程度上存在对标准不够熟悉,操作不够严谨,未能重视细节方面的处理。从而导致试验数据不够准确,具体表现有以下三点:

1.4.1 设备校准

实验人员对标准不够理解,未能按照标准要求对仪器进行校准。例如,在单体燃烧试验前,氧气、二氧化碳分析仪未能或未正确进行零点调节和跨度校准^[2]。众所周知,单体燃烧试验利用的是耗氧原理收集数据,如果氧气、二氧化碳浓度都不能够保证精确,其检测结果也就无任何参考价值。诸如此类的还有氧气分析仪的输出噪声和漂移、丙烷质量流量控制器、光系统的稳定性及滤光片检测、燃烧器热输出的梯级校准、庚烷校准、流速分布因子等未能及时校准检测或校准错误的问题^[2]。

1.4.2 清洁保养

保温板燃烧会伴随着大量的烟气油污和热量,恶劣的工作环境让人望而却步,往往忽视对试验装置的清洁打扫。试验后实验人员未能及时清理除尘装置,长时间后,排烟管道不畅,体积流速 $V_{298(t)}$ 不能控制在标准要求的 $0.50\text{m}^3/\text{s} \sim 0.65\text{m}^3/\text{s}$ 内,检测出的数据也就不够严谨^[5]。同样,除尘装置内滤芯和分析仪气体采样管道的滤纸更换不及时、主辅燃烧器及 U 型卡槽未能按时清理残骸、燃烧室及小推车上堆积的燃烧颗粒不能定期打扫等都会对试验结果产生偏离。

1.4.3 试验操作

实验人员安装试样时随心所欲,不能严格遵守标准规定进行试验。制作的背板宽度少于试样宽度;长短翼之间不能做到紧密连接,留有较大缝隙;试样两翼的顶部和底部没有同时使用固定钢片夹紧等,这些均会导致受火条件发生

变化, 燃烧不够稳定。未能做好预防样品倒塌的固定措施, 燃烧过程中试样发生倒塌, 覆盖主砂盒燃烧器, 导致试验无法顺利进行。

另外, 未按气压表正确记录当前气压、分析仪未进行预热就开始试验、在点火过程中计时器到达 120s 时辅助燃烧器未能及时点火、丙烷气体管道阀门超时打开等均会造成试验数据有所偏颇, 在燃烧性能的评价上有失公允。

2 结束语

(1) 基于我国单体燃烧试验装置对于软硬件的控制和管理力度不够, 相关检定标准和规章制度还在不断完善。国产仪器的精度面临很大的考验, 而英国 FTT 生产的仪器在精度方面有着巨大优势, 所以在选择仪器的时候, 有条件尽量选择英国 FTT 生产的进口仪器。条件不允许的情况下也可偏向选择一些口碑更好、售后更具保障的生产商制造的符合标准要求的仪器。

(2) 保温板容易吸收水分, 受外部影响极大。保温板状态调节的把控对试验结果的影响非常巨大, 为了试验结果的科学真实, 实验人员需加深对状态调节的重视。每次试验前必须对保温板进行严格认真的状态调节, 按照标准在 21~25℃、45~55%的相对湿度环境下放置 48h 以上, 且能够达到质量上的恒定(以 24h 为间隔, 连续称量两次试样, 质量变化不超过 0.1g 或质量变化率不超过 0.1%)。

(3) 保温板的安装方式不同, 试验过程中也会出现不同的燃烧现象, 与试验结果的有效性和科学性息息相关。实验人员应根据保温板在建筑现场的最终应用状态, 来决定了试件的安装方法。基材的选择、粘接面积(全粘或点粘)的选择等也要符合现场上的实际应用和标准要求。

(4) 提高对标准的认知, 提升试验操作水平。单体燃烧试验人员素质良莠不齐, 需要国家有关单位及时对实验人员进行燃烧及消防相关培训。各实验室应该编制单体燃烧试验作业指导书, 对实验人员进行定期考核培训。实验人员应当遵守职业道德, 认真负责, 严格把关, 为保温板在节能环保和消防安全的良性发展道路上贡献一份力量。

[参考文献]

- [1] 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. 建筑材料及制品燃烧性能分级:GB 8624-2012[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012: 3-4.
- [2] 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. 建筑材料或制品的单体燃烧试验:GB/T 20284-2006[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006: 35-36.
- [3] 刘民荣, 马冲, 王善亮, 等. 单体燃烧试验影响因素浅析[J]. 建筑节能, 2015(1): 6.
- [4] 杨亮, 赵婧, 李玮瑜. 状态调节对材料热解特性参数的影响研究[J]. 消防理论研究, 2018, 8(4): 9.
- [5] 曹广飞, 朱秀雨. 不同材质有机保温材料单体燃烧试验研究[J]. 新型建筑材料, 2013, 7(4): 9.

作者简介: 徐梓程(1990.5-)男, 毕业院校: 南京信息工程大学滨江学院, 所学专业: 测绘工程, 职称级别: 中级。