

中华人民共和国推荐性国家标准

《建筑材料及制品的燃烧性能 燃烧热值的测定》

(报批稿)

编制说明

标准编制组

2025年8月

一、工作简况

（一）任务来源

根据国家标准化管理委员会《关于下达2024年第六批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2024〕35号）的要求，推荐性国家标准《建筑材料及制品的燃烧性能 燃烧热值的测定》修订项目由国家消防救援局归口，计划编号为20242410-T-906。国家消防救援局委托全国消防标准化技术委员会防火材料分技术委员会（TC113/SC7）承担起草和技术审查任务。

（二）制定背景

GB/T 14402《建筑材料及制品的燃烧性能 燃烧热值的测定》规定了使用氧弹量热仪测定材料完全燃烧释放热量的方法，其测试结果可用于表征材料的固有属性。该标准是业内广泛认可的材料燃烧性能研究和测试方法，被强制性国家标准GB 8624—2012规范性引用，主要应用于不燃等级材料的测试。

GB/T 14402—2007版等同采用ISO 1716:2002，标准发布实施以来，在指导不燃类材料生产研发、工程应用及消防监督等方面发挥了重要支撑作用。随着国际标准的发展，国际标准化组织分别于2010年和2018年对ISO 1716进行了技术修订，现行有效标准为2018年版本。鉴于GB/T 14402—2007标龄已达17年且等同采用的国际标准已有较大变化，有必要及时修订本标准，尽快与国际标准保持一致，以便进一步推动实现材料燃烧性能标准体系与国际标准的全面接轨。修订后的国家标准将进一步细化和规范非匀质制品的试验原

则和测试要求，完善试验结果有效性的判据要求，提升标准的准确性、科学性及可操作性，从而在防火阻燃材料的研发及材料燃烧性能测试领域发挥更加重要的作用。

二、国家标准编制原则、主要技术要求的依据及理由

（一）编制原则

为了适应国家标准化管理工作的需要，本标准的工作组遵循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》、GB/T 1.2—2020《标准化工作导则 第2部分：以ISO/IEC标准化文件为基础的标准化文件起草规则》，以及GB/T 20001.4—2015《标准编写规则 第4部分：试验方法标准》等系列国家标准的要求，完成本标准的制定工作。

标准修改采用ISO 1716:2018《制品对火反应试验 总燃烧热的测定（热值）》，在忠实于国际标准文件，减少与ISO 1716:2018的技术差异的前提下，重点围绕提升测试精度、增强标准的可操作性等方面开展修订工作，以满足复杂多层制品热值的标准化测试需求。

（二）主要技术要求的确定依据

本文件规定了在恒定热容量的氧弹量热仪中测定总热值（ Q_{PCS} ）的方法，共分11章，包括范围、规范性引用文件、术语和定义、原理、试验装置、试剂和材料、试样、测试步骤、试验结果表述、试验报告、试验结果的有效性；此外包含4个附录，分别是附录A（规范性）净热量的计算、附录B（资料性）试验方法的精

确度、附录C（资料性）通过图表计算校正系数、附录D（资料性）非匀质制品总燃烧热量计算示例。

（1）术语和定义

修改了材料和制品定义的表述，使其和GB 8624《建筑材料及制品的燃烧性能分级》一致，以确保标准体系术语的一致性。调整了“材料”与“制品”（见标准送审稿3.1和3.2）“主要组分”与“次要组分”的顺序（见标准送审稿3.5和3.6），使其更符合中文的阅读习惯。

增加了非匀质制品送样要求（见标准送审稿3.4），明确若非匀质制品无法分离成各个组分，则委托方应单独提供各组分。

增加了两层或多层相邻次要组分合在一起满足主要组分定义时的处理方式（见标准送审稿3.5），明确相邻的两层或多层次要组分（即它们之间没有主要组分）若合在一起符合一层主要组分的要求，则可视作一个主要组分。

增加了面密度的定义（见标准送审稿3.13），以便于非匀质制品热值的计算。

新增的术语和定义在一定程度上规范了非匀质制品送样要求，厘清了部分非匀质制品有关主要组分和次要组分认定模糊的问题。

（2）原理

增加了“原理”一章，以便于标准的阅读和理解。

（3）试验装置

本章共8条，规定了试验所需的氧弹量热仪、计时器、电源、

压力表和针阀、天平、制备“香烟”装置、压片机等装置技术要求。

根据GB/T 1.1的要求，将ISO 1716第5章中悬置段整合为“5.1概述”。

根据试验装置组成，明确氧弹量热仪包含量热弹、量热仪外筒、量热仪内筒、搅拌器、温度测量装置、坩埚，调整了试验装置组成的表述结构，将上述内容合并为“5.2氧弹量热仪”（见标准送审稿5.2，2007年版的5.1～5.4）。

（4）试剂和材料

本章共7条，规定了水、高压氧气、苯甲酸丸片或粉末、助燃物、香烟纸、点火丝、棉线等试剂和材料的技术要求，增加了永久性点火丝的描述（见标准送审稿6.6）。本章的主要内容原为2007年版的4.12，为便于标准理解和执行，将该部分内容调整为标准送审稿第6章。

（5）试样

本章共10条，规定了概述、制样、面密度测定、研磨、试验方法的选择、状态调节、试样数量、质量测定、坩埚法试验、香烟法试验的技术要求。为了进一步增加标准的操作性，减少由于制样不规范导致的测试准确性降低，本章新增了部分制品的试验原则和制样要求，主要内容如下。

增加了带面层的主要组分试验原则（见标准送审稿7.1）：部分主要组分制作时带有面层。若面层不能剥离，则应从其芯层的中

间切开制取一截用于试验，避免面层、粘接剂以及其他次要组分残留。

增加了两层或多层相邻次要组分的试验原则：若相邻的两层或多层次要组分合并在一起符合主要组分的定义，那么每层次要组分应进行单独测试，最终将单独测试的结果合并起来作为主要组分进行评价，其总热值由各层组分热值的占比加权计算而来。若相邻的两层或多层次要组分合并在一起符合次要组分的定义，那么每层次要组分应进行单独测试，最终将单独测试的结果合并起来作为次要组分进行评价，其总热值由各层组分热值的占比加权计算而来（见标准送审稿7.1）。

增加了无法分离的铝箔贴面或其他金属贴面材料的试验原则（见标准送审稿7.1）：若测试的制品为无法分离的多层材料，且其中一层为铝或其他金属箔，则应采用“EGOLF EGR 001-2016”中的方法进行试验。

增加了含水制品的制样方式（见标准送审稿7.2.3）：将含水制品涂刷于玻璃板上，待干燥后从玻璃板表面刮下用于试验，制备的干燥试样不低于10 g。试样应根据产品说明书进行干燥或固化。干燥或固化方式应当在试验报告中予以说明。

增加了薄膜制品的制样方式（见标准送审稿7.2.4）：试样最小质量不得少于10 g。无论按照香烟法还是坩埚法测试，薄膜材料均应剪切成小碎片。当选用坩埚法时，宜在试样表面添加0.5 g石蜡油作为助燃物，以防止薄膜材料在燃烧过程中被气流吹溅出坩埚。

增加了匀质材料在研磨时分成不同密度组分时的处理方式(见标准送审稿7.4)：对于在研磨过程中明显分离成不同密度组分的匀质材料，从粉末中制取的0.5g样品并不能代表制品各组分含量的真实比例时，则应采用其他任何方法来制备小样，如将样品锯成小片，或用刀子切成小片。若无法进行上述的制样，则应对构成样品的各个材料单独进行测试。制品最终的 Q_{PCS} 值由各个材料的 Q_{PCS} 值按质量比例加和计算而来。

更改了样品无法研磨为细粉末，或以坩埚法试验无法完全燃烧时的处理方式(见标准送审稿7.5，2007年版的5.4)：由2007版本“以香烟法制备试样”改为“采用香烟法或是在坩埚法中添加石蜡油等助燃物来进行试验”。

增加了质量测定的精度要求(见标准送审稿7.8)。

(6) 测试步骤

本章共3条，分别是概述、校准步骤以及标准试验程序。测试步骤较为成熟，仅作如下调整。

更改了水当量标定结果的偏差值(见标准送审稿8.2.1，2007年版的7.2.1)：将水当量计算时每组试验数据偏差要求由不超过0.2%调整为不超过0.5%。

更改了样品不完全燃烧的处理方式(见标准送审稿8.3.11，2007年版的7.3)：若试样未发生完全燃烧，则应通过添加助燃物和/或是增加苯甲酸用量等方式重新试验。

(7) 试验结果表述

本章共4条，分别是手动测试设备的修正、等温式量热仪的修正、试样燃烧总热量的计算、制品总燃烧热量的计算。

更改了镍铬合金、镍合金、纯铁、铂金点火丝热量（见标准送审稿9.3，2007年版的8.3）：分别是镍铬合金5.872 MJ/kg，镍合金4.10 MJ/kg，纯铁7.39 MJ/kg。

增加了含孔洞组分试验原则（见标准送审稿9.4.1）：若某层材料有孔洞，则可将其视为次要组分；考虑其面积时，根据定义，该层材料的面积为包括孔洞区域在内的总面积。

（8）试验报告

增加了检验报告中对材料干燥或固化方式的说明（见标准送审稿第10章）。

（9）试验结果的有效性

更改了试验结果有效性的判据要求（见标准送审稿表1，2007年版的表1），有效性的范围覆盖了所有的试验结果数值。

（10）附录

增加了氢含量的测试方法；（见标准送审稿附录A）增加了2008～2009年循环比对试验结果分析（见标准送审稿附录B.2）；增加了主要组分和次要组分以及多个内部组分和外部组分互相重叠时的处理方式（见标准送审稿附录D.4）。

在实际火灾中，材料燃烧通常发生在开放或半封闭空间，燃烧生成的水蒸气凝结时吸收汽化潜热，带走热量，从而降低火焰温度，因此，净热值(PCI)更能合理反映材料在火灾中的真实贡献。净热

值(PCI)由总热值(PCS)减去汽化潜热得出，而GB/T 14402测试直接测量的结果是总热值(PCS)。GB/T 14402-2007和ISO 1716:2018均规定需通过氢含量测定来计算燃烧后量热弹内的冷凝水量，进而推导汽化潜热，但未明确氢含量的具体测量方法。为了进一步增强本标准的可操作性，项目组调研了大量文献资料，在修订标准中明确按照GB/T 30733测定氢含量，并选取材料开展了验证试验，试验结果见表3。

表1 氢元素含量测试试验数据

试样	样重(mg)	氢元素含量(%)	氢元素含量均值(%)	汽化潜热(MJ/kg)
聚乙烯塑料-1（阻燃剂为氢氧化铝）	100.08	6.68	6.655	1.47
	131.65	6.63		
聚乙烯塑料-2（阻燃剂为氢氧化镁）	113.42	5.23	5.255	1.16
	111.78	5.28		
聚苯泡沫	5.18	7.65	7.74	1.71
	5.47	7.83		
玻镁板	82.9	4.23	4.21	0.93
	79.79	4.19		

三、与法律法规及其他强制性标准的关系，配套推荐性标准的制定情况

（一）与法律法规及其他强制性标准的关系

GB/T 14402《建筑材料及制品的燃烧性能 燃烧热值的测定》作为推荐性国家标准，虽未被我国法律法规直接引用，但被强制性标准GB 8624《建筑材料及制品燃烧性能分级》采用，用于不燃级材料的测试，是燃烧性能评价体系中的核心方法标准。燃烧性能等级作为材料防火的基础性指标，已纳入建筑防火设计、施工验收、

消防监督检查及产品管理等领域的法规框架。因此，GB/T 14402通过支撑GB 8624的分级体系，间接为与材料燃烧性能相关的法律法规提供了技术依据。

（二）配套推荐性标准的制定情况

本标准为推荐性国家标准，无配套的推荐性标准。

四、与国际标准化组织、其他国家或地区有关法律法规和标准的对比分析（或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况）

（一）与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

本文件修改采用ISO 1716：2018《制品对火反应试验 总燃烧热的测定（热值）》。

国际、国外同类标准主要有两项，分别是ISO 1928:2020《煤和焦炭—总热值的测定》（英文名Coal and coke — Determination of gross calorific value）和ASTM D240-19《用弹式量热仪测定液体烃类燃料燃烧热的标准试验方法》（英文名Standard Test Method for Heat of Combustion of Liquid Hydrocarbon Fuels by Bomb Calorimeter）。本标准与ISO 1928:2020、ASTM D240-19试验原理相同，试验装置基本一致，只是测试对象不同——本标准适用于固体建筑材料的燃烧热值测定，ISO 1928:2020适用于固体矿物燃料总热值的测定，ASTM D240-19适用于液体烃类燃料燃烧热的测定。

（二）以国际标准为基础的起草情况

本文件修改采用ISO 1716：2018《制品对火反应试验 总燃烧热的测定（热值）》。为了增加标准的可操作性，便于文件的应用，

本文件与ISO 1716: 2018相比,更改了制品定义的表述,使其和GB 8624《建筑材料及制品的燃烧性能分级》一致,以确保标准体系术语的一致性;更改了试件状态调节执行标准的要求,用GB/T 40238替换了EN 13238和ISO 554;增加了氢含量的测试方法。

五、重大分歧意见的处理过程、处理意见和依据

无。

六、标准实施过渡期建议

鉴于本次标准的修订工作主要聚焦于对部分制品的试验原则和制样方式进行更为细致和明确的规定,并不涉及试验的基本原理以及试验所需装置的改变,因此标准的主要使用方(包括但不限于生产企业、检测机构及科研机构等)在硬件方面的额外投入需求相对较小,行业调整成本较小。基于上述分析,建议本标准实施过渡期为6个月。

七、实施国家标准的有关政策措施

本标准公开发布后,由标准主编单位和全国消防标准化技术委员会(SAC/TC 113)开展发布后的宣贯工作,介绍标准修订主要技术内容,帮助从事相关研究及产品研发人员准确掌握试验方法,引导行业按照标准的要求开展工作。

八、对外通报的建议及理由

无。

九、废止现行有关标准的建议

本标准发布实施后,建议同时废止现行国家标准GB/T

14402-2007《建筑材料及制品的燃烧性能 燃烧热值的测定》。

十、涉及专利的有关说明

不涉及专利。

十一、国家标准所涉及产品、过程或服务的目录

本标准涉及建筑材料的产品研发、生产、检验检测、质量监督及工程应用等。

十二、其他应予说明的事项

无。