

材料表面涂层防火阻燃技术

覃文清 李 风 编著



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

材料表面涂层防火阻燃技术/覃文清, 李风编著.

北京: 化学工业出版社, 2004. 3

ISBN 7-5025-5231-6

I. 材… II. ①覃… ②李… III. ①阻燃剂②防火
涂料 IV. U214. 45

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 016825 号

材料表面涂层防火阻燃技术

覃文清 李 风 编著

责任编辑: 丁尚林

文字编辑: 冯国庆

责任校对: 李 林

封面设计: 蒋艳君

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行
材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010)64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京管庄永胜印刷厂印刷

三河市海波装订厂装订

开本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 30 $\frac{3}{4}$ 字数 757 千字

2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5231-6/TQ·1930

定 价: 62.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

序

火与人类的生活生产密不可分，与人类的文明、社会的进步密切相关。但是，火不仅可以造福人类，也会给人类造成很大的危害，当火在时间和空间上失去控制而酿成火灾，则是人们所不希望的。火灾的历史是同人类用火的历史紧密联系在一起的，因此同火灾作斗争是人类的一个永恒主题。人类的文明进步史，应该包含人类同火灾的斗争史。

通过对国内外重大建筑物火灾案例的调查与剖析，发现造成重大火灾的起因及火势迅速扩大蔓延，均与建筑物大量使用材料的燃烧性能和耐火极限有密切关系。因此降低材料的易燃性，提高材料的耐火极限以减少火灾隐患愈来愈引起人们普遍的关注。随着人类文明进步，科学技术发展，人类对火灾规律的掌握不断深化，对火灾的本质特征及其基本属性有了更深刻的认识，同火灾的斗争也从救火、灭火扩展到科学防火，从火灾发生的根源上去防止它，从火灾发展的规律上去控制它。对材料表面进行阻燃处理即是科学防火的一种重要的和非常有效的方法。材料表面涂层的防火阻燃技术用作可燃材料的防火保护，将能有效防止初期火灾和减缓火势的蔓延扩大。根据我国建设和经济发展的现状、社会的需要，在国内外现有技术水平的基础上，结合我国消防法规和规范的要求，深入开展可燃材料表面防火阻燃处理技术的研究、各类防火涂料和防火阻燃液等阻燃产品的研究，是消防技术研究领域的一项重要任务。这对提高建筑结构、建筑材料的防火抗灾能力，减少火灾损失，保障人民财产安全，具有重要意义。

经过我国消防科技工作者的不懈努力，虽然各种防火涂料和防火阻燃液等阻燃技术和产品的研究开发得到迅速发展，也取得了显著的成效，但无论是从品种上还是从性能上仍满足不了不断发展的社会需求，仍需要继续开展更深入的探索、研究。

《材料表面涂层防火阻燃技术》一书的作者以长期从事阻燃技术理论研究、阻燃材料的产品开发研究以及取得的多项科研成果和积累的实践经验为基础，结合国外最新的研究成果和研究动态，编写了本书。该书从阻燃基本理论出发，对材料表面阻燃处理技术的原理和研究方向作了论述，对材料表面涂层的阻燃技术所包含的防火涂料、防火阻燃液等防火阻燃材料从其种类、阻燃防火机理、配方研究、生产工艺、应用范围、施工特性及其发展等情况作了详细的介绍。该书对从事阻燃技术及阻燃材料的研究、生产、应用及高等院校、设计部门等相关人员皆有参考价值，对促进材料表面涂层阻燃技术特别是防火涂料研究和应用技术的发展将起到积极作用。

中国工程院院士

范维澄

中国科学技术大学火灾科学国家重点实验室主任

2004 年 2 月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 火灾的危害及防火涂料和阻燃液的作用	4
一、火灾的危害	4
二、防火涂料及防火阻燃液的作用	8
第二节 防火涂料的发展	10
第三节 防火涂料应具备的基本条件	13
一、防火隔热性能	13
二、对被保护基材无腐蚀性或破坏性	13
三、适当的黏度和流动性	13
四、良好的使用性能	14
第四节 防火涂料的选择	14
一、根据防火涂料的性能选择	14
二、根据防火涂料的用途选择	14
第二章 防火涂料配方设计	16
第一节 防火涂料的分类	16
一、按所用的基料来分类	16
（一）有机型防火涂料	16
（二）无机型防火涂料	16
（三）有机、无机复合型防火涂料	16
二、按所用的分散体来分类	16
（一）溶剂型防火涂料	16
（二）水溶型防火涂料	16
三、按防火形式来分类	16
（一）非膨胀型防火涂料	16
（二）膨胀型防火涂料	16
四、按使用范围来分类	17
（一）饰面型防火涂料	17
（二）钢结构防火涂料	17
（三）电缆防火涂料	17
（四）预应力混凝土楼板防火涂料	17
（五）隧道防火涂料	17
（六）透明防火涂料	17
（七）室外防火涂料	18

五、按材料的作用来分类	18
第二节 防火涂料的防火隔热原理	18
一、膨胀型防火涂料的膨胀发泡原理	18
二、防火涂料的防火隔热原理	19
第三节 防火涂料的施工	21
一、被保护基材表面处理方法的选择	21
（一）钢材的表面处理	22
（二）木材的表面处理	22
（三）水泥的表面处理	23
（四）塑料的表面处理	23
（五）纤维的表面处理	24
（六）橡胶的表面处理	24
二、防火涂料施工工艺的选择	24
（一）刷涂法	24
（二）滚筒刷涂法	24
（三）刮涂法	24
（四）喷涂法	24
三、防火涂料施工环境对涂装效果的影响	25
第四节 防火涂料配方设计及配色	26
一、防火涂料的成膜机理	26
（一）氧化聚合型防火涂料的成膜机理	26
（二）固化剂固化型防火涂料的成膜机理	26
（三）溶剂挥发型防火涂料成膜机理	26
二、防火涂料配方设计	27
三、防火涂料的配色	27
第三章 防火涂料和防火阻燃液的原料及助剂	30
第一节 原料	30
一、基料（树脂、粘接剂）	30
（一）脲醛树脂	32
（二）聚偏二氯乙烯乳液	32
（三）聚醋酸乙烯乳液粘接剂	32
（四）聚乙烯醇缩甲醛树脂	32
（五）水溶性丙烯酸树脂	33
（六）丙烯酸乳液粘接剂	33
（七）丙烯酸树脂	33
（八）三聚氰胺树脂	33
（九）酚醛树脂	34
（十）环氧树脂	34
（十一）氯丁橡胶	34
（十二）氯化橡胶	35

(十三) 聚氨酯树脂	35
(十四) 过氯乙烯树脂	35
(十五) 醇酸树脂	35
(十六) 聚苯乙烯树脂	36
(十七) 不饱和聚酯	36
(十八) 呋喃树脂	36
(十九) 聚酰胺树脂	36
(二十) 有机硅树脂	37
二、膨胀防火体系阻燃原料	37
(一) 尿素	37
(二) 三聚氰胺	37
(三) 二氰二胺	37
(四) 氯化铵	37
(五) 氨水	38
(六) 碳酸氢铵	38
(七) 磷酸氢二铵	38
(八) 聚磷酸铵	38
(九) 磷酸二氢铝	39
(十) 苯二甲酸酐	39
(十一) 甲酸	39
(十二) 植物油酸	39
(十三) 乙醇	39
(十四) 聚乙烯醇	39
(十五) 季戊四醇	40
(十六) 丙三醇	40
(十七) 淀粉	40
(十八) 三乙醇胺	40
三、阻燃剂	40
(一) 三氧化二锑阻燃剂	44
(二) 氢氧化铝阻燃剂	45
(三) 氢氧化镁阻燃剂	46
(四) 磷酸二氢铵	46
(五) 磷酸氢二铵	46
(六) 磷酸铵	47
(七) 聚磷酸铵	47
(八) 水合硼酸锌 (FB 阻燃剂)	48
(九) 三聚氰胺	48
(十) 二氰二胺	49
(十一) 四溴双酚 A	49
(十二) 氯化石蜡-42	50

(十三) 氯化石蜡-50	50
(十四) 氯化石蜡-60	50
(十五) 氯化石蜡-70	50
(十六) 氯化橡胶.....	51
(十七) 聚偏氯乙烯树脂 (PVDC)	51
(十八) 磷酸三 (2-氯乙) 酯	52
(十九) 磷酸三 (2,3-二氯丙) 酯	52
(二十) 磷酸三丁酯.....	53
四、增强材料填料	53
(一) 蛭石.....	54
(二) 云母粉.....	54
(三) 白云石	55
(四) 碳酸钙.....	55
(五) 石棉.....	56
(六) 滑石粉.....	56
(七) 沉淀硫酸钡.....	56
(八) 高岭土.....	56
(九) 硅灰石.....	57
(十) 石膏粉.....	57
(十一) 石英粉.....	58
(十二) 硅藻土.....	58
(十三) 空心微珠.....	58
(十四) 玻璃纤维.....	58
(十五) 珍珠岩.....	59
五、溶剂	59
(一) 石油醚.....	63
(二) 200 号溶剂汽油	63
(三) 苯.....	63
(四) 甲苯.....	64
(五) 二甲苯.....	64
(六) 溶剂石脑油.....	64
(七) 乙醇.....	64
(八) 正丁醇.....	65
(九) 丙酮.....	65
(十) 甲乙酮.....	65
(十一) 甲基异丁基酮.....	65
(十二) 环己酮.....	65
(十三) 异佛尔酮.....	65
(十四) 二丙酮醇.....	66
(十五) 醋酸乙酯.....	66

(十六) 醋酸正丁酯.....	66
(十七) 醋酸异丁酯.....	66
(十八) 醋酸丁酯.....	66
(十九) 醋酸乙酯.....	66
(二十) 丙二醇醚类溶剂.....	66
六、颜料	66
(一) 钛白.....	70
(二) 锌白.....	70
(三) 立德粉.....	71
(四) 锑白.....	71
(五) 炭黑.....	71
(六) 氧化铁黑.....	71
(七) 铅铬黄.....	71
(八) 氧化铁黄.....	72
(九) 镉黄.....	72
(十) 钛镍黄.....	72
(十一) 铁红.....	73
(十二) 钼铬红.....	73
(十三) 镉红.....	73
(十四) 大红粉.....	74
(十五) 改性偏硼酸钡.....	74
(十六) 磷酸锌.....	75
(十七) 铅铬绿.....	75
(十八) 铁蓝.....	75
(十九) 酞菁蓝.....	75
(二十) 酞菁绿.....	76
第二节 助剂	76
一、防沉剂	78
(一) 在基料中进行膨润分散的防沉剂.....	79
(二) 分散性胶体构造的防沉剂.....	80
(三) 控制颜料絮凝的防沉剂.....	81
二、增塑剂	81
(一) 邻苯二甲酸二辛酯.....	82
(二) 邻苯二甲酸二丁酯.....	82
(三) 癸二酸二辛酯.....	82
(四) 磷酸三苯酯.....	82
(五) 磷酸三甲苯酯.....	82
(六) 氯化石蜡.....	82
(七) 蓖麻油.....	82
三、流平剂与流挂防止剂	82

(一) 溶剂型流平剂	83
(二) 丙烯酸类流平剂	83
(三) 有机硅类流平剂	84
(四) 流挂防止剂	85
四、消泡剂	85
(一) 消泡剂品种	87
(二) 消泡剂的应用	87
五、防结皮剂	88
(一) 防结皮剂的种类	88
(二) 防结皮剂的应用	88
六、湿润分散剂	89
(一) 湿润分散剂的种类	91
(二) 湿润分散剂的应用	91
七、浮色发花防止剂	92
八、紫外线吸收剂	95
(一) 紫外线吸收剂的种类	95
(二) 紫外线吸收剂的应用	96
九、催干剂	96
(一) 催干剂的种类	97
(二) 催干剂的应用	97
十、其他	97
第四章 钢结构防火涂料	99
第一节 概述	99
一、钢结构火灾的危害	99
二、钢结构的主要防火保护技术	100
(一) 钢结构防火喷射纤维材料	101
(二) 钢结构防火板材	101
(三) 钢结构防火涂料	102
三、钢结构防火涂料的发展	102
四、钢结构防火保护涂料的使用前景及效益	104
五、钢结构防火涂料的发展方向	104
第二节 钢结构防火涂料的分类	105
一、厚涂型钢结构防火涂料	105
二、薄涂型钢结构防火涂料	105
三、超薄型钢结构防火涂料	105
四、室外钢结构防火涂料	106
第三节 钢结构防火涂料性能测试方法与技术要求	106
一、钢结构防火涂料的防火隔热原理	106
(一) 膨胀型钢结构防火涂料的防火隔热原理	106
(二) 非膨胀型钢结构防火涂料的防火隔热原理	107

二、钢结构防火涂料性能测试方法与技术要求	107
第四节 钢结构防火涂料的研究和应用	109
一、超薄型钢结构防火涂料的研究和应用	110
（一）基料（树脂、粘接剂）的实验研究	110
（二）阻燃添加剂的实验研究	111
（三）钢结构防火涂料防腐性能的实验研究	117
（四）超薄膨胀型钢结构防火涂料的施工	122
（五）超薄膨胀型钢结构防火涂料的配方	122
二、薄涂型钢结构防火涂料的研究和应用	135
（一）基料粘接剂的实验研究	135
（二）阻燃添加剂的实验研究	136
（三）薄涂型钢结构防火涂料的施工	136
（四）薄涂型钢结构防火涂料的配方	137
三、厚涂型钢结构防火涂料的研究和应用	150
（一）基料的实验研究	150
（二）阻燃添加剂的实验研究	151
（三）厚涂型钢结构防火涂料的施工	151
（四）厚涂型钢结构防火涂料的配方	151
四、室外钢结构防火涂料的研究和应用	160
（一）基料粘接剂的实验研究	161
（二）阻燃添加剂的实验研究	162
（三）室外钢结构防火涂料的配方	162
第五章 隧道防火涂料	178
第一节 概述	178
一、隧道火灾的原因及隐患	178
（一）隧道火灾的原因	178
（二）隧道火灾的隐患	178
二、隧道火灾的危害性及国内外隧道消防技术研究状态	179
第二节 隧道防火涂料的防火保护原理、试验方法与技术要求	180
一、隧道防火涂料的防火保护原理	180
二、隧道防火涂料的试验方法与技术要求	180
第三节 隧道防火涂料的研究和应用	181
一、原料的研究及选用	181
（一）阻燃剂	181
（二）基料	182
（三）增强剂、填充材料	182
二、隧道防火涂料的配方	183
第六章 预应力混凝土楼板防火涂料	191
第一节 概述	191
一、钢筋混凝土火灾的危害	191

二、预应力钢筋混凝土防火隔热喷涂涂料的作用	193
第二节 预应力混凝土防火涂料的防火保护原理、试验方法与技术要求	193
一、试验方法与技术要求	193
二、预应力混凝土楼板防火涂料防火保护原理	193
第三节 预应力混凝土楼板防火涂料的研究及其应用	194
一、原料的研究及选用	194
(一) 基料的选用	195
(二) 阻燃剂添加剂及填料的选用	195
(三) 最佳配方的筛选	196
二、预应力混凝土楼板防火隔热涂料的配方及应用	196
第七章 饰面型防火涂料	205
第一节 概述	205
一、饰面型防火涂料的发展	205
二、饰面型防火涂料的分类	206
(一) 溶剂型防火涂料	206
(二) 水溶型防火涂料	207
第二节 饰面型防火涂料性能测试方法与技术要求	207
一、饰面型防火涂料的防火隔热原理	207
二、饰面型防火涂料性能测试方法与技术要求	208
(一) 测试方法	208
(二) 技术要求	208
第三节 饰面型防火涂料的研究及其应用	209
一、基料(树脂、粘接剂)的实验研究	211
二、阻燃添加剂的实验研究	212
三、饰面型防火涂料的施工	215
(一) 施工前被保护基材的表面处理	215
(二) 溶剂型饰面防火涂料的施工	215
(三) 水溶型饰面防火涂料的施工	216
四、溶剂型防火涂料的研究及其应用	216
(一) 氨基类防火涂料的研究及其应用	217
(二) 丙烯酸树脂类防火涂料的研究及其应用	227
(三) 醇酸树脂类防火涂料的研究及其应用	241
(四) 环氧树脂类防火涂料的研究及其应用	251
(五) 聚氨酯类防火涂料的研究及其应用	262
(六) 氯化橡胶防火涂料的研究及其应用	276
(七) 过氯乙烯防火涂料的研究及其应用	288
(八) 酚醛树脂防火涂料和有机硅防火涂料的研究及其应用	298
五、水溶型防火涂料的研究及其应用	307
(一) 水乳型防火涂料的研究及其应用	307
(二) 无机膨胀防火涂料的研究及其应用	327

(三) 有机、无机复合型防火涂料的研究及其应用	335
第八章 电缆防火涂料	343
第一节 概述	343
(一) 电缆火灾的原因及危险	343
(二) 电缆火灾的防范	345
(三) 电缆防火涂料的作用和发展	347
第二节 电缆防火涂料的试验方法与技术要求、防火保护原理	348
(一) 电缆防火涂料的检验方法与技术要求	348
(二) 电缆防火涂料的防火保护原理	349
第三节 电缆防火涂料的研究和应用	349
一、原料的研究及选用	350
二、电缆防火涂料的施工	351
(一) 施工前的准备	351
(二) 施工	351
三、电缆防火涂料的配方	351
第九章 透明防火涂料	361
第一节 概述	361
一、古建筑的火灾与防范	361
(一) 古建筑火灾的原因及危险	361
(二) 古建筑火灾的防范	364
二、透明防火涂料的作用	364
第二节 透明防火涂料的防火保护原理、试验方法与技术要求	365
一、透明防火涂料的防火保护原理	365
二、透明防火涂料的试验方法与技术要求	365
(一) 理化性能指标要求	365
(二) 防火性能指标要求	366
第三节 透明防火涂料的研究和应用	366
一、原料的研究及选用	366
(一) 阻燃剂的研究	367
(二) 基料的研究	367
(三) 防火性能与透明度的关系的研究	369
二、透明防火涂料的配方	371
第十章 防火阻燃液及耐久性阻燃织物整理技术	378
第一节 防火阻燃液	378
一、概述	378
二、防火阻燃液的试验方法与技术要求、阻燃原理	379
(一) 防火阻燃液的性能测试方法与技术要求	379
(二) 防火阻燃液的阻燃原理	381
第二节 防火阻燃液的研究及应用	382
一、阻燃体系的分析研究及原料的确定	382

二、解决材料的阻燃性能和物理机械性能之间的矛盾	383
三、解决阻燃材料的室温自干和返潮问题	385
四、防火阻燃液的配方、性能及应用	385
第三节 耐久性阻燃织物整理技术	394
一、概述	394
二、纺织物耐久性阻燃整理技术的研究	395
(一) 阻燃浆及原料的研究	395
(二) 阻燃整理工艺的实验研究	395
(三) 不同工艺对织物阻燃性能的影响	398
(四) 不同织物的阻燃效果	398
第十一章 防火涂料生产设备	400
第一节 概述	400
第二节 树脂溶解及混容改性设备	400
一、不锈钢反应釜	401
二、搪瓷反应釜	401
第三节 防火涂料的主要生产设备	402
一、预分散设备	402
(一) 拌浆机	402
(二) 高速分散机	402
二、研磨分散设备	404
(一) 球磨机	404
(二) 三辊研磨机	406
(三) 砂磨机	409
(四) 电动振动筛	411
第十二章 防火涂料及防火阻燃液性能测试与检测标准	412
第一节 概述	412
一、涂料产品本身的性能	412
二、涂膜的性能	412
三、涂膜的防火性能	413
第二节 防火涂料产品检测	413
一、防火涂料产品的取样	413
二、涂料原始状态的检测	413
三、防火涂料施工性能的检测	415
第三节 涂膜性能检测	418
一、耐冲击性	418
二、柔韧性	418
三、附着力	419
四、耐热性、耐寒性及耐变温性	420
(一) 耐热性	420
(二) 耐寒性	420

(三) 耐温变性	420
五、涂膜耐化学及耐腐蚀性能的检测	420
(一) 耐水性	421
(二) 耐盐水性	421
(三) 耐化学品性	421
(四) 耐温性	422
(五) 耐化工气体性	422
(六) 耐腐蚀性	422
第四节 防火涂料产品的性能检测	425
一、国家标准饰面型防火涂料通用技术条件 (GB 12441—1998)	425
二、公共安全行业标准电缆防火涂料通用技术条件 (GA 181—1998)	428
三、国家标准钢结构防火涂料 (GB 14907—2002, 代替 GB 14907—1994)	432
附录A 钢结构防火涂料耐火试验加载计算	440
附录B 钢结构防火涂料腐蚀性的评定方法	441
四、公共安全行业标准建筑构件防火喷涂材料性能试验方法 (GA 110—1995) ...	442
五、公共安全行业标准预应力混凝土楼板防火涂料通用技术条件 (GA 98—1995)	453
附录C 耐火试验用试件尺寸防火涂层厚度测量方法	457
六、公共安全行业标准水基型阻燃处理剂通用技术条件 (GA 159—1997)	458
七、国家标准饰面型防火涂料防火性能分级及试验方法防火性能分级 (GB 15442.1—1995)	463
八、国家标准饰面型防火涂料防火性能分级及试验方法——大板燃烧法 GB/T 15442.2—1995	465
九、国家标准饰面型防火涂料防火性能分级及试验方法——隧道燃烧法 (GB/T 15442.3—1995)	468
十、国家标准饰面型防火涂料防火性能分级及试验方法——小室燃烧法 (GB/T 15442.4—1995)	471
参考文献	473

第一章 绪 论

燃烧是一种非常激烈复杂的氧化反应，产生浓烟或炽烈的火焰是燃烧的特征。聚合物的燃烧一般是在受热情况下先与空气中的氧发生自由基链式降解反应，产生挥发性可燃气体，当可燃性气体与空气混合达到一定浓度和温度时就会燃烧起来。燃烧所放出的热量为正在降解反应的聚合物提供了所需的能量，使降解反应继续或加剧，产生更多的可燃性气体，使火势在短时间内迅速蔓延，造成大的火灾。

改革开放以来，在党的正确方针、路线的指引下，我国的经济建设取得了令世人瞩目的成就，国家日益繁荣昌盛，人民的物质和文化生活水平显著提高。与此同时，随着经济和社会的迅速发展，各种新项目、新材料、新工艺的大量开发和应用，用火、用电、用气范围的日益扩大，导致可能发生火灾的因素越来越多。特别是近几年来，一些恶性火灾时有发生，造成人员伤亡惨重、财产损失巨大，在一定程度上影响了经济的发展和社会的安定。所以，预防火灾工作做得是否到位直接关系到经济建设能否顺利进行，这是一项关系到社会和经济发展的安全保障工作，只有大力加强，才能保障社会主义现代化建设的顺利进行。火灾给国家和人民的生命财产造成巨大的损失，预防火灾的工作是涉及国计民生的大事，也与每个人息息相关。近年来，由于国内经济增长稳定，带动建筑业蓬勃发展，同时也加速了都市化的潮流，这促使建筑物朝规模大型化、集中化、立体化、构造特殊化、设备复杂化的趋势发展，预防火灾的要求越来越高，难度也越来越大，因而也越来越引起人们的重视。现实当中，不少工厂生产是在火焰或高温下进行，或贮存大量的有机易燃物质，人们常忽略这类场所的防火工作。以前，我们强调发展经济，常对公共安全重视程度不够，加上火灾防治工作未落到实处，所以往往造成难以预料的严重损失。通过对近年来国内重大建筑物火灾案例的调查与剖析，发现造成重大火灾的起因及火势迅速扩大蔓延均与建筑物内大量使用易燃性装修材料关系密切。从我国现阶段建筑防火的水平来看，绝大多数易燃建筑材料特别是内装饰材料均未经过难燃化处理，因而在实际的建筑中存在着大量的火灾隐患，因这类材料的应用而引起的火灾问题变得十分突出。因此降低材料的易燃性以减少火灾隐患越来越引起人们普遍的关注。在可燃性材料及制品上涂覆一层阻燃膜是一种重要的防火保护手段，所以阻燃涂料和阻燃液得到了广泛的应用。在易燃建筑材料表面用防火涂料或阻燃液进行阻燃技术处理，从而使易燃材料变为难燃或不燃材料，成为火灾预防工作重要的措施。在国家标准化行政主管部门和有关行业主管部门的指导下，为了适应阻燃材料产品的生产、使用和质量监督管理工作的需要，近年来也不断加强了与阻燃材料相关的国家或行业标准制定工作。阻燃材料的技术标准体系由通用标准和产品标准两大部分构成。通用标准一般包括材料分类分级、专业术语、试验方法等标准，主要涉及对各类阻燃和非阻燃材料燃烧性能的试验和评价，而产品标准则是对各类阻燃材料及其制品提出通用的技术要求。按我国现行的阻燃材料标准体系，阻燃材料专业标准分成三个层次。第一层次为阻燃材料通用标准（例如建筑材料难燃性试验方法 GB 8625，建筑材料燃烧热值测定 GB 14402，建筑构件防火喷涂材料性能试验方

法 GA 110，民用飞机机舱内部非金属材料阻燃试验方法 HB 5469 等)。第二层次为阻燃材料门类通用标准，在这第二层次中又分成八个门类：防火涂料、防火堵料、阻燃塑料、阻燃电线电缆、阻燃橡胶、阻燃织物、阻燃木制品和阻燃纸制品（例如饰面型防火涂料防火性能分级及试验方法——防火性能分级 GB/T 15442.1，饰面型防火涂料防火性能分级及试验方法——大板燃烧法 GB/T 15442.2，饰面型防火涂料防火性能分级及试验方法——隧道燃烧法 GB/T 15442.3，饰面型防火涂料防火性能分级及试验方法——小室燃烧法 GB/T 15442.4，塑料燃烧性能试验方法——氧指数法 GB 2406、泡沫塑料燃烧性能试验方法水平燃烧法 GB 8332 等)。第三层次为产品标准，例如隶属于阻燃塑料门类的有阻燃塑料板材产品标准、阻燃塑料管材产品标准、阻燃塑料门窗产品标准、阻燃玻璃钢制品产品标准、阻燃泡沫塑料制品产品标准，隶属于防火涂料门类的有 GB 14907《钢结构防火涂料》、GB 12441《饰面型防火涂料通用技术条件》、GA 181《电缆防火涂料通用技术条件》、GA 98《预应力混凝土楼板防火涂料通用技术条件》等等。

由于阻燃剂已被统一划归为化工类产品，它作为防火处理剂或作为添加剂与其他材料复合使用，因而在阻燃材料的技术标准体系中仅在阻燃材料通用标准中列入“阻燃浸渍处理剂通用条件”，而有关各类阻燃剂的其他标准均归入化工类标准系之中。

除了上述的方法标准和产品标准外，我国还有一类标准即工程建设标准，又称规范。这类标准规范对工程上材料种类的选用、使用的方式及验收要求等做了规定。比如在 GBJ 16《建筑设计防火规范》、GBJ 50045《高层民用建筑设计防火规范》和 GBJ 50222《建筑内部装修设计防火规范》等中，对各类建筑的火灾危险等级分类、各类建筑构件燃烧性能和耐火极限、建筑总平面布局和平面布置上的防火防烟分区以及对安全疏散、室内外探火灭火设施、电气空调照明和应急通讯指挥等都提出了严格的要求，对建筑内部材料选用也作出了明确的具体规定。例如 GB 50222《建筑内部装修设计防火规范》中规定，一切装修材料按燃烧性能分为 4 个等级，即 A 级为（不燃性材料），B₁ 级为（难燃性材料），B₂ 级为（可燃性材料），B₃ 级为（易燃性材料）。又规定各类装修材料的燃烧性能等级应按指定的国家标准或行业标准，由指定的专业检测机构检测确定。同时还针对不同类别的建筑物或场所，按照不同建筑规模，对建筑的各个部位（如顶棚、墙面、地面、隔断、固定家具、窗帘帷幕等）提出装修材料的等级要求（见表 1-1“高层建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级”、表 1-2“工业厂房内部各部位装修材料的燃烧性能等级”、表 1-3“常用建筑内部装修材料燃烧性能等级划分举例”）。

表 1-1 高层建筑内部各部位装修材料的燃烧性能等级

建筑物	建筑规模、性质	装修材料燃烧性能等级									
		顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	装饰织物				其他装饰材料
							窗帘	帷幕	床罩	家具包布	
高级旅馆	>800 座位的观众厅、会议厅、顶层餐厅	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁		B ₁	B ₁
	≤800 座位的观众厅、会议厅	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁		B ₂	B ₁
	其他部位	A	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁
商业楼、展览楼、综合楼、商住楼、医院病房楼	一类建筑	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₁	B ₁		B ₂	B ₁
	二类建筑	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂	B ₂	B ₂		B ₂	B ₂

建筑物	建筑规模、性质	装修材料燃烧性能等级									
		顶棚	墙面	地面	隔断	固定家具	装饰织物				其他装饰材料
							窗帘	帷幕	床罩	家具包布	
电信楼、财贸金融楼、邮政楼、广播电视楼、电力调度楼、防灾指挥调度楼	一类建筑	A	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁	B ₁		B ₂	B ₁
	二类建筑	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂	B ₁	B ₂		B ₂	B ₂
教学楼、办公楼、科研楼、档案楼、图书馆	一类建筑	A	B ₁	B ₁	B ₁	B ₂	B ₁	B ₁		B ₁	B ₁
	二类建筑	B ₁	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂		B ₂	B ₂
住宅、普通旅馆	一类普通旅馆高级住宅	A	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁		B ₁	B ₂	B ₁
	二类普通旅馆普通住宅	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂	B ₂		B ₂	B ₂	B ₂

表 1-2 工业厂房内部各部位装修材料的燃烧性能等级

工业厂房分类	建筑规模	装修材料燃烧性能等级			
		顶棚	墙面	地面	隔断
甲、乙类厂房		A	A	A	A
有明火的丁类厂房					
丙类厂房	地下厂房	A	A	A	B ₁
	高层厂房	A	B ₁	B ₁	B ₂
	高度>24 m 的单层厂房,高度≤24 m 的单层、多层厂房	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂
无明火的丁类厂房	地下厂房	A	A	B ₁	B ₁
戊类厂房	高层厂房	B ₁	B ₁	B ₂	B ₂
	高度>24 m 的单层厂房,高度≤24 m 的单层、多层厂房	B ₁	B ₂	B ₂	B ₂

表 1-3 常用建筑内部装修材料燃烧性能等级划分举例

材料类别	级别	材料举例
各部位材料	A	花岗岩、大理岩、水磨石、水泥制品、混凝土制品、石膏板、石灰制品、黏土制品、玻璃、瓷砖、马赛克、钢铁、铝、铜合金等
顶棚材料	B ₁	纸面石膏板、纤维石膏板、水泥刨花板、矿棉装饰吸声板、玻璃棉装饰吸声板、珍珠岩装饰声板、难燃胶合板、难燃中密度纤维板、岩棉装饰板、难燃木材、铝箔复合材料、难燃酚醛胶合板、铝箔玻璃钢复合材料等
墙面材料	B ₁	纸面石膏板、纤维石膏板、水泥刨花板、矿棉板、玻璃棉板、珍珠岩板、难燃胶合板、难燃中密度纤维板、防火塑料装饰板、难燃双面刨花板、多彩涂料、难燃墙纸、难燃墙布、难燃仿花岗岩装饰板、氯氧镁水泥装配式墙板、难燃玻璃钢平板、PVC 塑料护墙板、轻质高强复合墙板、阻燃模压木质复合板材、彩色阻燃人造板、难燃玻璃钢等
	B ₂	各类天然木材、木制人造板、竹材、纸制装饰板、装饰微薄木贴面板、印刷木纹人造板、塑料贴面装饰板、聚酯装饰板、复塑装饰板、塑纤板、胶合板、塑料壁纸、无纺贴墙布、墙布、复合壁纸、天然材料壁纸、人造革等
地面材料	B ₁	硬 PVC 塑料地板、水泥刨花板、水泥木丝板、氯丁橡胶地板等
	B ₂	半硬质 PVC 塑料地板、PVC 卷材地板、木地板、氯纶地毯等
装饰织物	B ₁	经阻燃处理的各类难燃织物等
	B ₂	纯毛装饰布、纯麻装饰布、经阻燃处理的其他织物等
其他装饰材料	B ₁	聚氯乙烯塑料、酚醛塑料、聚碳酸酯塑料、聚四氟乙烯塑料。三聚氰胺、脲醛塑料、硅树脂塑料装饰型材、经阻燃处理的各类织物等。另见顶棚材料和墙面材料内的有关材料
	B ₂	经阻燃处理的聚乙烯、聚丙烯、聚氨酯、聚苯乙烯、玻璃钢、化纤织物、木制品等