

中华人民共和国国家标准

《防火封堵材料》

(征求意见稿)

编制说明

征求意见稿编制说明

标准编制组

二〇二一年一月

征求意见稿编制说明

## 一、工作简况

### 1、任务来源

本标准是 2014 年度国家标准化管理委员会立项修订的国家标准之一，项目计划编号为“201405-GB-312”。

### 2、主编、参编单位情况

本标准的起草单位为应急管理部四川消防研究所、应急管理部消防产品合格评定中心、应急管理部天津消防研究所、江苏海龙核科技股份有限公司、喜利得（上海）有限公司、3M 中国有限公司、广东黑卫防火技术有限公司、嵊州电缆防火附件厂、江苏欣安新材料技术有限公司、四川天府防火材料有限公司。标准起草单位具体情况如下：

a) 国家防火建筑材料质量监督检验中心挂靠应急管理部四川消防研究所，是经国家质量监督检验检疫总局和应急管理部批准建立，于 1987 年经国家质量监督检验检疫总局正式验收并授权成为全国首批具有第三方公正性地位的法定的国家级消防产品质量监督检验机构。拥有雄厚的技术专业能力和相应的资源配置。本次申请修订的防火封堵材料产品，早在 1997 年已获国家认监委授权承担该产品的各类检验工作。检测中心能对标准修订提供技术支持，也能提供做验证试验的各种条件，技术人员经验丰富，对标准修订能提供有效的支持。该单位负责编制了本标准的前两个版本 GA 161-1997、GB 23864-2009。

b) 应急管理部消防产品合格评定中心作为防火封堵材料指定的自愿性认证机构，对该产品的认证管理有着丰富的经验。

c) 应急管理部天津消防研究所主要参与标准技术内容的讨论，对标准修订提供意见和建议。

d) 江苏海龙核科技股份有限公司、喜利得（上海）有限公司、3M 中国有限公司、广东黑卫防火技术有限公司、嵊州市电缆防火附件厂、江苏欣安新材料技术有限公司、四川天府防火材料有限公司是国内、国际上专业生产防火封堵材料的知名企业，在本标准中，这些参编生产企业主要负责提供验证试验所需的样品，并参与标准技术内容的讨论，提供各类产品应用情况和技术资料给标准编制组参考。

### 3、起草工作过程

2015.05-2016.05 课题组向课题组成员、参编单位搜集标准修订的意见建议，整

理为“GB 23864 防火封堵材料标准应用情况调查表”初稿，并经课题组充分讨论定稿。

2016.06 课题组向课题组成员、参编单位、七分委各委员及部分通讯委员通过电子邮件方式发送“GB 23864 防火封堵材料标准应用情况调查表”，全面搜集标准修订意见、建议。

2016.06-09 共收到反馈意见 8 份，标准编制组对其进行整理。

2016.10.14 标准编制组四川所人员在质检中心鱼嘴会议室对“国家标准 GB 23864 防火封堵材料调查意见统计表”逐条款进行了审议，对收集到的意见建议进行了讨论，初步形成了标准修改意见。

2016.11-2017.03，标准编制组通过前期工作，召开编制组、参编单位参加的讨论会，初步确定标准修订方向，明确了 17 条修订意见和建议。标准编制组对需做验证试验的搜集样品、进行验证试验，搜集、分析验证数据。

2016.05-2018.08 标准编制组对电缆及钢管贯穿物不同位置温升情况、采购阻燃和不阻燃的电缆基材的绝缘层护套层氧指数、电缆绝缘层护套层不同氧指数情况下温升情况、电力温升曲线下的耐火性能等进行了部分产品的验证性试验，收集了试验数据。

2018.09 标准编制组依据前期会议精神，完成了本标准的征求意见稿及编制说明，并将稿件发予全国消防标准化技术委员会第七分技委委员及部分通讯委员，共计给 50 家单位发出了《征求意见稿》。

2018.10-2018.11 标准编制组根据《征求意见稿》反馈的意见，在查阅相关资料、验证试验的基础上，逐条讨论并确定了回复意见，形成了送审稿。

2018 年 11 月 15 日至 16 日全国消防标准化技术委员会防火材料分技术委员会(TC113/SC7)在广东省广州市召开第五届六次年会。会议对《防火封堵材料》标准送审稿逐条逐款进行了审查，与会委员及代表一致同意该标准通过审查，并提出了相关修改意见。会后，标准编制组依据审查纪要精神对标准送审稿进行了修改，并对标准中某些文字笔误问题进行了修改。2019 年 2 月，标准编制组完成了标准的《报批稿》及本编制说明。

#### 4、主要起草人的工作

本标准的主要起草人有以下二十位，分别负责的工作如下：

张才：全面负责，统一稿件；

东靖飞：全面协调各方面工作，全面负责标准修订涉及产品认证相关工作；

程道彬、聂涛：负责技术内容的审核；

姚建军、徐晓奕、曾绪斌、孟志：负责资料的收集、标准内容的编写、验证试验；

汪爽、张林志、周晓勇：参与验证试验；

姚松经、刘方圆：参与标准内容的讨论、校对；

严玉、李翔、贾杰、王巍巍、丁其龙、孙佳、龚斌：提供产品市场应用资料和验证试验用样品，参与验证试验。

## 二、编制原则

强制性国家标准 GB 23864-2009 自 2009 年发布以来，受到了广泛的关注，实施近 10 年来，对监督部门加强该类产品质量的监督管理和规范企业的生产发挥了积极的作用。但现行标准中有些技术条款有待改进，如耐火性能基材电缆未规定其详细的规格型号和性能参数，外观的规定不尽合理，耐腐蚀性试验方法未考虑电力电缆荷载发热的工作环境条件等。此外，单一产品的耐火性能测试要求与国外先进标准的要求不一致，难以配合建筑设计规范进行应用。在产品使用过程中也发现了一些问题，如在可能发生快速升温的环境，采用按建筑纤维类火灾进行测试的产品便显得不合适。增加了目前市场比较关注的产烟毒性、烟密度、气密性、卤酸含量作为一般规定（非强制），提倡低产烟毒性、低发烟量、气密性能良好、低卤酸含量产品的市场应用，以期对市场有较好的引领作用。针对产品认证过程中监管部门的反馈，建议消防类强制性标准应重点关注产品的燃烧性能、耐环境性能和耐火性能，对于与安全和使用寿命关系不太密切的参数由企业自行进行质量控制，本标准修订时考虑调整到一般要求中，并提供试验方法进行检测，如初凝时间、表观密度、抗压强度、抗弯强度、膨胀性能等；对于不太重要的参数由企业在说明书中自行申明和质量控制，如外观；对原标准执行以来从未发现过不合格的项目如抗跌落性进行了取消。经过近 10 年的发展，目前市场上出现了不少新的材料产品，本次修订新增加一类应用较好的产品“多组份封堵材料”，并规定了相应的性能参数要求。对存在问题的内容，参考国外的相关资料以及验证试验的结果予以了修订，力求在技术内容上与国外标准达成一致。对耐火性能除原标准中耐火完整性、耐火隔热性必须同时满足的类别（EI 类）外，新增加一类仅满足耐火完整性（E 类）要求

的类别，以应用于对耐火隔热性无要求的场所，可有效的降低成本，在该类耐火性能检验时，记录其达到丧失隔热性的时间，并在检验报告中注明。

本标准在基本结构、条文编排和文字表达上按照 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》的要求编写。本标准的计量单位和符号、代号符合 GB 3100-3102《量和单位》的相关规定。

### 三、标准内容的修订

#### 1、主要技术内容的确定和依据

##### 1.1 前言

为响应国务院“放、管、服”要求，更有利于市场监管部门的监管和自愿性产品认证工作的开展，本次修订把除燃烧性能、耐环境性能、耐火性能以外的其他有必要规定技术要求的指标都纳入第5章一般规定中，引领企业关注并在生产中控制其产品的这部分性能，但不纳入强制性要求中。

##### 1.2 规范性引用文件

更新了标准如 GB/T 7019-2014，新增了因试验方法增加而需补充的引用标准如 GB/T 7106、GB 8624、GB/T 8626、GB/T 8627、GB/T 17650.1、GB/T 20285-2006、GA 304-2012、GA/T 714-2007 等。

##### 1.3 术语和定义

新增了术语电缆贯穿率（管道贯穿率），对原标准附录 B.4 所用术语进行了定义。

##### 1.4 分类

4.1.2 新增一个类型防火封堵材料“多组份封堵材料”，并对其进行了定义。

##### 1.5 标记

增加每种堵料的用途代号 K（孔洞）、F（缝隙）、S（塑料管道），新增多组份封堵材料及其代号 DDK。

标记顺序增加火灾环境条件，修改了耐火性能级别代号（E：耐火完整性；EI：同时满足耐火完整性和耐火隔热性；C：冲水试验。E、EI 代号参照 EN 13501-2:2007（E）的规定要求），增加了封堵位置代号，并提供新的示例。

##### 1.6 要求

###### 1.6.1 一般要求（新增，非强制）

###### 1.6.1.1 概述

按本国家标准修訂立項答辯時專家組意見，建議消防類強制性標準應重點關注產品的燃燒性能、耐環境性能和耐火性能，對於與安全和使用壽命關係不太密切的參數由企業自行進行質量控制。本次修訂把原標準中部分符合這項要求的理化性能強制性條款修訂為一般規定（不強制），如初凝時間、表觀密度、抗壓強度、抗彎強度、膨脹性能等。對於不太重要的參數由企業在生產時進行質量控制，在說明書中自行申明，如外觀，本次修訂取消了對此類項目的強制性要求。對原標準執行以來從未發現過不合格項目如抗跌落性進行了取消。增加了市場關注度高，但不是所有類別產品均能滿足要求的技術參數如產煙毒性、煙密度、氣密性、鹵酸含量，提供標準的檢測方法和指導性的技術要求，以期對市場有較好的引領作用。

**表 1、防火封堵材料煙氣毒性試驗數據**

序號	名稱	煙氣毒性危險分級	備註
1	無機堵料 1	AQ <sub>1</sub>	
2	無機堵料 2	AQ <sub>1</sub>	
3	無機堵料 3	AQ <sub>1</sub>	
4	柔性有機堵料 1	AQ <sub>1</sub>	
5	柔性有機堵料 2	AQ <sub>1</sub>	
6	柔性有機堵料 3	AQ <sub>2</sub>	
7	防火封堵板材	AQ <sub>1</sub>	
8	防火密封膠 1	AQ <sub>2</sub>	
9	防火密封膠 2	ZA <sub>1</sub>	
10	防火密封膠 3	ZA <sub>2</sub>	
11	阻火模塊 1	AQ <sub>1</sub>	
12	阻火模塊 2	AQ <sub>1</sub>	
13	縫隙封堵材料 1	ZA <sub>1</sub>	
14	縫隙封堵材料 2	AQ <sub>2</sub>	
15	縫隙封堵材料 3	AQ <sub>2</sub>	
16	縫隙封堵材料 4	ZA <sub>2</sub>	
17	阻火包帶 1	AQ <sub>1</sub>	
18	防火包帶 2	ZA <sub>1</sub>	
19	自粘性防火繞包帶 3	ZA <sub>1</sub>	
20	阻火包帶 4	AQ <sub>2</sub>	
21	多組份封堵材料 1	AQ <sub>2</sub>	
22	多組份封堵材料 2	ZA <sub>1</sub>	
23	多組份封堵材料 3	ZA <sub>3</sub>	
24	多組份封堵材料 4	ZA <sub>1</sub>	
25	泡沫封堵材料 1	AQ <sub>2</sub>	
26	泡沫封堵材料 2	ZA <sub>1</sub>	
27	泡沫封堵材料 3	ZA <sub>1</sub>	
28	泡沫封堵材料 4	ZA <sub>3</sub>	

1.6.1.2 随着人们生活水平的提高，大家对生活环境和品质有了更高的要求，特增加了严禁使用石棉及不允许防火封堵材料在实干后挥发刺激性气味气体要求。

### 1.6.1.3 产烟毒性（新增，非强制）

在原标准实施期间，在耐火试验时发现部分防火封堵材料如部分低品质柔性有机堵料在高温状态下产生烟气毒性较大，非常不利于火灾发生时人员的疏散逃生。为防止火灾时防火封堵材料产生有毒烟气，对逃生人员产生二次伤害，特新增此要求，其技术要求定为准安全二级（ZA<sub>2</sub>）。常见防火封堵材料烟气毒性验证数据见表1。

### 1.6.1.4 烟密度（新增，非强制）

表 2、防火封堵材料烟密度试验数据

序号	名称	烟密度 SDR	备注
1	柔性有机堵料 1	28	
2	柔性有机堵料 2	32	
3	柔性有机堵料 3	34	
4	防火封堵板材	12	
5	防火密封胶 1	37	
6	防火密封胶 2	29	
7	防火密封胶 3	33	
8	阻火模块 1	33	
9	阻火模块 2	27	
10	缝隙封堵材料 1	31	
11	缝隙封堵材料 2	24	
12	缝隙封堵材料 3	26	
13	缝隙封堵材料 4	34	
14	阻火包带 1	45	
15	防火包带 2	32	
16	自粘性防火绕包带 3	31	
17	阻火包带 4	35	
18	多组份封堵材料 1	27	
19	多组份封堵材料 2	31	
20	多组份封堵材料 3	34	
21	多组份封堵材料 4	38	
22	泡沫封堵材料 1	31	
23	泡沫封堵材料 2	33	
24	泡沫封堵材料 3	28	
25	泡沫封堵材料 4	34	

在原标准实施期间，在耐火试验时发现部分防火封堵材料在高温状态下产生烟



气量较大，非常不利于火灾发生时人员的疏散逃生。为防止火灾时封堵材料产生大量烟气，妨碍人员逃生，特新增加此要求，其技术要求定为烟密度等级 SDR 宜不大于 35。验证试验数据见表 2。

#### 1.6.1.5 气密性（新增，非强制）

部分特殊环境下使用的防火封堵组件，要求其具有良好的隔绝烟气、灰尘作用，保证一定区域内环境的洁净要求。需要验证其使用的防火封堵组件的气密性能，通过成熟的试验方法测量其气密性，可为设计方提供可靠的参考依据。在规定条件下漏气量不大于  $3.5 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$ （相当于建筑外窗气密性 4 级合格）时，认为其气密性能符合要求。验证试验数据见表 3。

表 3、防火封堵组件气密性试验数据

序号	名称	气密性 $\text{m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$	备注
1	高密度硅酮电缆封堵系统 1	1.2	核电封堵
2	中密度硅酮电缆封堵系统 2	1.5	核电封堵
3	低密度硅酮电缆封堵系统 3	1.8	核电封堵
4	泡沫封堵系统 1	2.4	中国电信
5	泡沫封堵系统 2	2.1	中国电信
6	泡沫封堵系统 3	2.8	中国电信
7	阻火模块电缆封堵系统 1	0.8	中国移动
8	阻火模块电缆封堵系统 2	1.1	中国移动
9	阻火包（标准试件）	7.9	

#### 1.6.1.6 卤酸含量（新增，非强制）

由于在实际工程中发现大量含卤的有机堵料会对电缆产生腐蚀。引起腐蚀的成份主要是有机堵料、防火密封胶中的卤族元素，堵料中游离的卤素受潮会生成次氯酸，缓慢腐蚀电缆绝缘层。另外，电缆绝缘层本身大都含有卤素（其遇火形成的化合物可以阻燃）在相似相溶原理的作用下，电缆绝缘层易产生溶胀，导致绝缘层与电缆金属芯分离，从而使电缆失效。卤素除了腐蚀电缆外，在涉及计算机的行业、微电子工业领域、电信行业，发生火灾时含卤的防火材料遇火会有氯化氢生成，由于该气体是极好的导体，其进入计算机后会直接导致短路，从而引起计算控制系统的瘫痪。目前，市场上已经有不少企业对此进行了研究并开发出了低卤或无卤的防火封堵材料产品，但考虑到我国多数小型企业尚未认真考虑这一因素，在技术上还存在一定的难度，因此本次修订，增加作为非强制要求，为企业技术升级留下时

间，通过一段时间的发展，在时机成熟后修订标准时把本条款纳入强制性要求。

卤酸含量宜不大于 10mg/g，一般认为卤酸含量不大于 5mg/g 可认为无卤，故无必要采用 GB/T 17650.2 来测量 0~5 mg/g 范围内的卤酸含量。无机堵料不含卤素，不做要求。缝隙封堵材料由于其使用时与电缆、钢质材料不接触，不做要求。验证试验数据见表 4。

**表 4、防火封堵材料卤酸含量试验数据**

序号	名称	卤酸含量 mg/g	备注
1	柔性有机堵料 1	9	
2	柔性有机堵料 2	7	
3	柔性有机堵料 3	14	
4	防火封堵板材	小于 5	
5	防火密封胶 1	7	
6	防火密封胶 2	9	
7	防火密封胶 3	13	
8	阻火模块 1	小于 5	
9	阻火模块 2	小于 5	
10	阻火包带 1	小于 5	
11	防火包带 2	小于 5	
12	自粘性防火绕包带 3	8	
13	阻火包带 4	7	
14	多组份封堵材料 1	小于 5	
15	多组份封堵材料 2	小于 5	
16	多组份封堵材料 3	小于 5	
17	多组份封堵材料 4	小于 5	
18	泡沫封堵材料 1	小于 5	
19	泡沫封堵材料 2	小于 5	
20	泡沫封堵材料 3	小于 5	
21	泡沫封堵材料 4	小于 5	

### 1.6.2 耐火性能（修改，强制）

在原标准纤维类火灾曲线（用  $F_{FH}$  表示）基础上，增加电力火灾（用  $F_{DL}$  表示）这一类火灾温升曲线。防火封堵材料通常应用于封堵各种贯穿物，电缆在其中占了相当大的比例，而因电缆短路引起的火灾其升温速度大大快于标准纤维类火灾曲线，因此有必要引入电力火灾曲线。

对耐火性能的判定，除原标准已有类型同时满足耐火完整性和耐火隔热性（用 EI 表示）外，增加一个类型只满足耐火完整性（用 E 表示），以应用于对耐火隔热

性无要求的场所，可有效的降低成本，在该类耐火性能检验时，记录其达到丧失隔热性的时间，并在检验报告中注明。

### 1.6.3 耐环境性能（修改，强制）

对原标准中的理化性能要求进行了分类，保留了耐久性有关的性能作为强制性要求。

增加了新增类别“多组份封堵材料”的相应要求，验证试验数据见表 5。取消了外观、抗跌落性要求，调整了初凝时间、表观密度、抗压强度、抗弯强度、膨胀性能为一般规定（非强制）。

表 5 多组份封堵材料的耐环境性能

产品类别	多组份封堵材料			
	1	2	3	4
样品编号				
腐蚀性 d	7d, 无锈蚀、腐蚀	7d, 无锈蚀、腐蚀	7d, 无锈蚀、腐蚀	7d, 有腐蚀现象
耐水性 d	3d, 不溶胀、不开裂	3d, 不溶胀、不开裂	3d, 不溶胀、不开裂	3d, 不溶胀、不开裂
耐油性 d	≥3, 不溶胀、不开裂	≥3, 不溶胀、不开裂	≥3, 不溶胀、不开裂	≥3, 不溶胀、不开裂
耐湿热性 h	120h, 不开裂、不粉化	120h, 不开裂、不粉化	120h, 不开裂、不粉化	120h, 不开裂、不粉化
耐冻融循环 次	15 次, 不开裂、不粉化	15 次, 不开裂、不粉化	15 次, 不开裂、不粉化	15 次, 不开裂、不粉化

#### 1.6.4 5.2 燃烧性能

a) 原条文中的燃烧性能依据的 GB/T 2408 标准是对塑料燃烧性能的测试-水平法/垂直法，用此标准进行封堵材料燃烧性能判定不合理，本次修改为采用专门针对建筑材料燃烧性能进行分级的标准 GB 8624-2012（等同国际标准 EN13501-1：2007《建筑制品和构件的火灾分级 第 1 部分》），另外目前国际上防火封堵材料的燃烧性能等级现状是不低于 B<sub>2</sub> 级，故建议确定为 B<sub>2</sub> 级。

b) 部分防火封堵材料由于原材料及封堵机理的限制，材料不能获得更高燃烧性能等级；本标准规定防火封堵材料的燃烧性能等级不低于 B<sub>2</sub> 级，表明材料对小火

源具有一定抵制作用，也可有效避免材料在施工过程或运输过程被引燃带来的危险；燃烧性能通常以热释放和火焰传播来评价，热释放越快、火焰传播越大，燃烧性能等级越低。但部分防火封堵材料是需要在一定受热火灾条件下，发泡膨胀才能更好发挥其封堵作用，因此材料的燃烧性能等级也不宜制定过高。

c) 在防火封堵板材中岩棉涂层板被广泛应用，其结构是岩棉层表面涂刷一层防火涂料，其原理是在遇火后发泡膨胀，在表面形成一层致密的发泡绝热层，有效阻止火焰的蔓延和热量的传递，经大量耐火性能试验验证其有效。但由于表面涂料中具有有机成分，遇火后有短暂的阴燃现象，选用 B<sub>2</sub> 级别的测试判定更合适。

d) 课题组进行了验证测试，修订包括的各类防火封堵材料均选择不少于两个有代表性样品按新方法进行了验证试验，试验方法适用且操作性强，结果判定准确，试验结果大部分均合格。验证数据见表 6。

## 1.7 试验方法

### 1.7.1 抗弯强度

GB/T 7019 标准由 1997 版修订为 2014 版，方法并未修订，条款由第 9 条变更为第 10 条，仅更新版本号 and 对应条款号。

### 1.7.2 产烟毒性（新增）

防火封堵材料按照 GB/T 20285-2006 的规定检验产烟毒性危险分级，可确保试验方法的可靠和结果的准确。

### 1.7.3 烟密度（新增）

使用现行有效的标准 GB/T 8627 规定的方法进行烟密度试验，可确保试验方法的可靠和结果的准确。对样品的选取体现了样品实际使用时的状态，具有代表性。

随机抽取防火封堵材料试样一份，试验样品应充分体现防火封堵材料的实际应用状态。

### 1.7.3 气密性（新增）

使用现行标准 GB/T 7106 规定的方法进行烟密度试验，可确保试验方法的可靠和结果的准确，可以准确测量防火封堵组件的气密性能，在有气密要求场所可供设计方选用。

表 6、防火封堵材料燃烧性能（GB/T 8626）试验数据

序号	名称	焰尖高度 Fs, mm	燃烧滴落物 是否引燃滤纸	是否到达 B <sub>2</sub> 级
1	防火密封胶 1	60	无	是

2	防火密封胶 2	90	无	是
3	防火密封胶 3	50	无	是
4	防火密封胶 4	40	无	是
5	防火密封胶 5	>150	无	是
6	防火密封胶 6	80	无	是
7	柔性有机堵料 1	65	无	是
8	柔性有机堵料 2	20	无	是
9	柔性有机堵料 3	30	无	是
10	柔性有机堵料 4	60	无	是
11	柔性有机堵料 5	25	无	是
12	阻火模块 1	40	无	是
13	阻火模块 2	30	无	是
14	阻火模块 3	20	无	是
15	阻火模块 4	20	无	是
16	阻火模块 5	35	无	是
17	阻火模块 6	40	无	是
18	缝隙封堵材料 1	20	无	是
19	缝隙封堵材料 2	40	无	是
20	缝隙封堵材料 3	65	无	是
21	缝隙封堵材料 4	30	无	是
22	防火包带 1	20	无	是
23	防火包带 2	25	无	是
24	自粘性防火绕包带 3	20	无	是
25	阻火包带 4	40	无	是
26	多组份封堵材料 1	20	无	是
27	多组份封堵材料 2	25	无	是
28	多组份封堵材料 3	20	无	是
29	多组份封堵材料 4	20	无	是
30	泡沫封堵材料 1	60	无	是
31	泡沫封堵 2	90	无	是
32	泡沫封堵材料 3	>150	无	否
33	泡沫封堵材料 4	70	无	是
34	泡沫封堵材料 5	140	无	是
35	泡沫封堵材料 6	40	无	是

#### 1.7.4 卤酸含量（新增）

使用现行有效的国家标准 GB/T 17650.1 规定的方法进行卤酸含量的测定，可确保试验方法的可靠和结果的准确。

#### 1.7.5 腐蚀性（修改）

对试验条件进行了修改，修改前为“常温下”，修改后为“将制作养护好的试

件，放置在湿度为 90%±5%、温度 70℃±5℃的试验箱中”。修订的理由为封堵系统中电力电缆贯穿件正常情况下为通电状态，由于电缆自身电阻的原因为产生热量，在电力设计时电力电缆表面温度通常为 50℃~60℃，极限工作温度为 70℃。因此选用比较极端的温度 70℃±5℃、湿度为 90%±5%作为环境条件，以验证在此环境下堵料对电缆护套层、绝缘层是否具有腐蚀作用，从而证明防火封堵材料在封堵电力电缆时是否在较长时间内能保证电缆的安全使用。验证试验数据见表 7。

**表 7、防火封堵材料腐蚀性试验数据**

序号	名称	腐蚀性		备注
		测试结果	判定	
1	无机堵料 1	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
2	无机堵料 2	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
3	无机堵料 3	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
4	柔性有机堵料 1	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
5	柔性有机堵料 2	6 天出现锈蚀、腐蚀现象	不合格	
6	柔性有机堵料 3	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
7	防火密封胶 1	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
8	防火密封胶 2	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
9	防火密封胶 3	5 天未出现锈蚀、腐蚀现象	不合格	
10	阻火模块 1	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
11	阻火模块 2	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
12	阻火模块 3	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
13	多组份封堵材料 1	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
14	多组份封堵材料 2	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
15	多组份封堵材料 3	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
16	多组份封堵材料 4	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
17	泡沫封堵材料 1	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
18	泡沫封堵材料 2	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
19	泡沫封堵材料 3	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	
20	泡沫封堵材料 4	7 天未出现锈蚀、腐蚀现象	合格	

### 1.7.6 燃烧性能（修改）

在技术要求变化的基础上，修改了试验方法，使其相统一。按照防火封堵材料的特点规定了燃烧性能样品的制作方法，在此基础上按 GB/T 8626《建筑材料可燃性试验》进行试验和判定。

### 1.7.7 耐火性能（修改）

增加电力火灾升温条件，耐火试验炉内温度采用 GA/T 714 中 5.1.1 的相关规定。根据近 10 年的耐火性能检测，当封堵构件底部炉内压力虽为正压但压力较小

时，即使出现较小的贯穿性缝隙，炉内火焰也无法点燃背火面的棉垫，另外，由于封堵材料自身的原因，虽会出现贯通进炉内的缝隙，但很难出现用探棒进行判定的完整性丧失的情况。在火灾发生时，如发生轰燃的情况，其压力会相当大，如果封堵结构出现了贯穿性缝隙，封堵结构将会失效，火灾将通过封堵结构蔓延另一侧，无法达到设计的目的。因此，有必要对炉内压力修改为按 GB/T 9978.1-2008 建筑构件耐火试验方法通用要求中的相关规定要求执行。

采用电力火灾升温条件时，耐火试验炉内供给的热量相当大，产生的热烟气量比纤维类火灾大很多，炉内压力相应比 GB/T 9978.1-2008 相关规定大，经多次耐火试验验证，垂直试件顶部（垂直构件）水平面或试件底面以下 100 mm 处的水平面（水平构件）炉内压力水平在试验开始 5 min 后压力值为  $(20 \pm 5)$  Pa，10 min 后压力值为  $(22 \pm 3)$  Pa，该规定是比较合理的。

耐火样品安装时应按照产品说明书的要求进行安装，需对贯穿缝隙处使用其他柔性材料如柔性有机堵料、防火密封胶密封的，应在产品说明书中注明，并在检验报告图纸中明确其使用材料的产品名称、使用位置和用量，以避免工程应用时未按此结构进行施工。原标准中规定可用泡沫封堵材料对缝隙进行填塞，在十多年的耐火性能测试中未发现有使用该产品进行小缝隙封堵的，经与大量的企业沟通，更愿意选择操作方便、性能优良的防火密封胶或柔性有机堵料对小缝隙进行封堵，本次修订把泡沫封堵材料修改为防火密封胶，柔性有机堵料保留。

电缆和穿管受火端封头的目的是模拟实际工程应用时电缆和穿管是连续状态，并未断开，对受火端的保护只需要有效即可。部分封堵材料如阻火模块、防火封堵板材、泡沫封堵材料等，很难用其对电缆或穿管进行有效封头，因此，修订为用硅酸铝纤维棉进行有效封头即可，提高方法的可操作性，也不影响耐火性能的判定。

原标准中对防火密封胶产品的耐火试验方法未明确，考虑到该产品一般应用于对小缝隙进行封堵，本次修改明确与缝隙封堵材料的耐火试验方法一致。

耐火极限的判定，对 E 类要求其满足耐火完整性，EI 类要求其同时满足耐火完整性和耐火隔热性。

完整性和隔热性的判定修改为与 GB 9978.1 的规定保持一致。

## 1.8 检验规则（修改）

由于技术要求的调整，检验规则作了相应的修改。

规定除附加冲水试验外，本标准规定的燃烧性能、耐火性能和耐环境性能技术

指标均为型式检验项目。

本标准中所规定的耐水性、耐油性、耐碱性等为出厂检验项目。

### 1.9 综合判定准则（修改）

由于技术要求的调整，判定规则作了相应的修改。

由于防火封堵材料产品为自愿性认证产品，要求认证细则规定的检验项目都必须合格，因此，取消了原标准中的缺陷分类。

防火封堵材料的耐火性能按某种火灾环境条件下指定类别（E、EI类）达到某一级（1h、2h、3h）的规定要求，且其他各项性能指标均符合标准要求时，该产品被认定为产品在该火灾环境条件下质量某一级合格。

### 1.10 附录 A（修改）

原标准中所用基材电力电缆  $3 \times 50 + 1 \times 25 \text{mm}^2 \text{YJV}$  并未规定其是否阻燃，也未规定护套层氧指数范围，存在漏洞。修改明确了该附录中所用电缆型号具体为  $\text{ZC-YJV-}3 \times 50 + 1 \times 25$  铜芯交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套阻燃 C 类电力电缆，其绝缘层氧指数为 38-40。

按 GB31247-2014《电缆及光缆燃烧性能分级》相同阻燃电缆分级所规定电缆在耐火试验下验证数据波动大，采用对材料氧指数进行规定的方式更有利于电缆作为基材的标准化，降低不同实验室或不同批次使用的电缆不标准造成的数据偏离。阻燃电缆的使用是市场发展的方向，目前电力电缆中阻燃电缆的市场占有率超过 60%，工程应用选择阻燃电缆是发展的方向。对于工程应用中使用非阻燃电缆时进行防火封堵，应在封堵系统两侧对电缆进行保护如涂刷电缆防火涂料或缠绕电缆用阻燃包带，使非阻燃电缆达到阻燃电缆的性能，其保护长度不得低于 315mm。在纤维类火灾条件下经耐火试验验证，选用阻燃电缆作为基材进行耐火试验，70%的堵料产品能达到相应的耐火性能要求，如采用非阻燃电缆，将只有 20%的产品达到要求，不利于规范的执行。

### 1.11 附录 C（资料性）防火封堵组件耐火性能试验典型试件的安装

把附录 A 中的 A.9、A.10 及图 A.5 调整到附录 C 中，增加图 C.2 供选择。

### 1.11 附录 C（规范性）防火封堵材料、防火封堵组件可选择和附加的试验——冲水试验（新增）

在火灾发生时，消防队员会利用水枪灭火，在灭火过程中会对封堵结构造成一



定的冲击作用，为了验证封堵系统在水流冲击下仍能保证其结构的可靠和功能的稳定，十分有必要对其水流冲击下的状态进行验证。因此本次修订增加了本规范性附录，可选择和附加的试验——冲水试验，其试验方法和判定参照美国标准 ASTM E 814-2 《贯穿防火封堵系统耐火测试标准方法》和 ASTM E 1966-01 《缝隙防火封堵组件耐火测试标准方法》编写。其中，ASTM E 814-2 《贯穿防火封堵组件耐火测试标准方法》第 9.3 条，列举了试验方法；以及表 6 中测试压力以及持续时间；以及 10.1.3，10.2.1.2 中要求耐火测试（包括完整性和隔热性测试）后都需要进行耐水冲击测试；ASTM E 1966-01 《缝隙防火封堵组件耐火测试标准方法》第 14 条，列举了试验方法；以及表 2 中测试压力以及持续时间。规定了公称通径  $\phi 65$  mm 的水带和喷嘴口径为 16 mm 的直流水枪，测量的压力为水枪进口压力。

### 1.12 耐火性能试验结果的使用（修改）

把原标准的附录 C（资料性）调整到附录 E（资料性）。

对于工程应用中使用非阻燃电缆时进行防火封堵，应在封堵系统两侧对电缆进行保护如涂刷电缆防火涂料或缠绕电缆用阻燃包带，使非阻燃电缆达到阻燃电缆的性能，其保护长度不得低于 315mm。

在封堵结构应用中，电缆种类不同，其耐火性能将有较大差异；电缆外径越大，火灾风险越大；管道外径越大，火灾风险越大。按本标准规定的标准试件所做的耐火性能结果，并不适用于电缆种类不同、大于测试时电缆外径、管道外径大于测试时管道外径的应用。

因本次修订规定了两种温升曲线火灾环境条件包括 GB/T 9978.1 标准温升和 GA/T 714-2007 电力火灾温升，其适用的场所并不相同，设计单位应根据防火封堵材料使用具体环境和发生火灾的具体条件进行选择。修订后存在 E 类防火封堵，其仅适用于规范中未规定同时满足耐火完整性和耐火隔热性的场所。对于封堵结构两侧存在可燃物的，应根据规范规定选择 EI 类防火封堵材料，使封堵结构能有效阻止火灾蔓延。

## 2、主要试验、验证结果及分析

标准修订过程中，编制组主要进行了燃烧性能、产烟毒性、烟密度、气密性、卤酸含量、耐腐蚀性、耐火性能等验证试验。验证结果和分析在修订说明中分别进行了阐述。

## 3、标准水平分析、新旧指标对比

本标准在修订过程中，对标准中技术要求进行了较大的调整，除涉及使用寿命、安全的指标作为强制性条款外，把其他的技术要求作为非强制性条款，提高了标准的适用性，便于市场管理部门监管，同时也有利于自愿性产品认证工作的有序开展。增加了产烟毒性、烟密度、气密性、卤酸含量、冲水试验，为有相关检验需求的企业、设计单位、监管机构等提供了标准的试验方法和统一的技术要求，将产生较大的社会效益和经济效益，有较大的创新。在修订时，标准编制组立足于已有的 GB/T 7106 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能检测方法》、GB 8624 《建筑材料及制品燃烧性能分级》、GB/T 8626 《建筑材料可燃性试验》、GB/T 8627-2007 《建筑材料燃烧或分解的烟密度试验方法》、GB/T 9978.1 《建筑构件耐火试验方法第 1 部分：通用要求》、GB/T 17650.1 《取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第一部份：卤酸气体总量的测定》、GB/T 20285-2006 《材料产烟毒性危险分级》、GA/T 714-2007 《构件用防火保护材料快速升温耐火试验方法》等，参考了国际上广泛使用的标准 ASTM E 814-2 《贯穿防火封堵系统耐火测试标准方法》、ASTM E 1966-01 《缝隙防火封堵系统耐火测试标准方法》、EN 13501-1: 2007 《建筑制品和构件的火灾分级 第 1 部分》等标准，根据大量的验证试验数据，对部分技术要求和试验方法做了修订，以更能贴合产品实际，充分考虑工程应用情况和火灾场景信息，使试验方法更严谨、科学、适用，使技术参数更合理，从而引导防火封堵材料产品更加规范、不断创新，以适应我国社会不断发展的需要。

综合以上情况来看，本次修订的标准达到了国内先进水平。

#### 4、采标程度、与国外标准、样机的数据对比

无。

#### 四、与法律法规、强制性标准的关系

本标准强制性标准，主要为设计、生产单位及监督、检验机构提供法律依据。本标准与有关的现行法律、法规和强制性标准能协调一致，无冲突。

#### 五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

#### 六、标准性质的建议

本标准强制性标准，本文件的全部技术内容为强制性。

#### 七、贯彻标准的要求和建议

本标准发布实施后，建议由归口标准化技术委员会和标准编制单位共同组织进行宣贯，以利于标准的应用。

## 八、废止、替代有关标准的建议

本标准实施时，GB 23864-2009 同时废止。

## 九、其它应予说明的事项

无。

征求意见稿编制说明