

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB/T 51410 – 2020

建筑防火封堵应用技术标准

Technical standard for application of firestop in buildings

2020 – 01 – 16 发布

2020 – 07 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 联合发布
国家市场监督管理总局

中华人民共和国国家标准

建筑防火封堵应用技术标准

Technical standard for application of firestop in buildings

GB/T 51410 - 2020

主编部门：中华人民共和国应急管理部

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 2 0 年 7 月 1 日

中国计划出版社

2020 北 京

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

2020 年 第 28 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《建筑防火封堵应用技术标准》的公告

现批准《建筑防火封堵应用技术标准》为国家标准,编号为 GB/T 51410—2020,自 2020 年 7 月 1 日起实施。

本标准在住房和城乡建设部门户网站(www.mohurd.gov.cn)公开,并由住房和城乡建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2020 年 1 月 16 日

前 言

本标准是根据住房和城乡建设部《关于印发 2014 年度工程建设标准规范制订、修订计划的通知》(建标〔2013〕169 号)的要求,由应急管理部天津消防研究所、山东起凤建工股份有限公司会同有关单位共同编制完成。

在编制过程中,本标准编制组经广泛调查研究,认真总结国内外建筑防火封堵实践经验和消防科技成果,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本标准的主要技术内容是:总则、术语、基本规定、建筑缝隙封堵设计、贯穿孔口封堵设计及施工和验收等。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,应急管理部负责日常管理,应急管理部天津消防研究所负责具体技术内容的解释。希望各单位结合工程实践和科学研究认真总结经验,注意积累资料,执行过程中如有意见或建议,请寄送至应急管理部天津消防研究所(地址:天津市南开区卫津南路 110 号,邮编:300381)。

本标准主编单位:应急管理部天津消防研究所
山东起凤建工股份有限公司

本标准参编单位:中国人民警察大学
天津市建筑设计院
广东省建筑设计研究院
福建省建筑设计研究院
中国建筑西北设计研究院有限公司
东北电力设计院
陕西省消防救援总队
江苏省消防救援总队

天津市消防救援总队

喜利得(中国)有限公司

3M 中国有限公司

上海金锱铳贸易有限公司

本标准主要起草人员:倪照鹏 王宗存 田绪峰 张 明

王 栋 王以革 徐晓楠 刘祖玲

江 刚 程宏伟 李建广 李向东

武丽珍 裴丽萍 彭 磊 刘 鑫

李 翔 贾 杰 苏汉懋

本标准主要审查人员:郭 景 党 杰 车学娅 刘文利

孙成群 张大力 徐稳龙 薛亚群

李云浩 杨瑞新 张鸿鹤

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(3)
4	建筑缝隙封堵设计	(6)
5	贯穿孔口封堵设计	(8)
5.1	一般规定	(8)
5.2	管道贯穿孔口的封堵	(8)
5.3	电气线路贯穿孔口的封堵	(10)
5.4	其他贯穿孔口的封堵	(11)
6	施工和验收	(12)
6.1	一般规定	(12)
6.2	施工	(12)
6.3	验收	(14)
	附录 A 防火封堵施工过程检查记录	(17)
	附录 B 防火封堵隐蔽工程质量验收记录	(18)
	本标准用词说明	(19)
	引用标准名录	(20)
	附:条文说明	(21)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(3)
4	Firestop design for construction joint	(6)
5	Firestop design for penetration opening	(8)
5.1	General requirements	(8)
5.2	Firestop for pipe penetration opening	(8)
5.3	Firestop for cable penetration	(10)
5.4	Firestop for other penetration	(11)
6	Construction and acceptance	(12)
6.1	General requirements	(12)
6.2	Firestop construction	(12)
6.3	Acceptance	(14)
Appendix A Inspection record for construction		(17)
Appendix B Inspection record for concealed construction		(18)
Explanation of wording in this standard		(19)
List of quoted standards		(20)
Addition; Explanation of provisions		(21)

1 总 则

1.0.1 为防止火焰和烟气通过建筑缝隙和贯穿孔口在建筑内蔓延,保证建筑防火、防烟分隔的完整性与有效性,保障人身安全,减少火灾损失,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于建设工程中建筑缝隙、贯穿孔口等的防火封堵设计、施工和验收。

1.0.3 建筑防火封堵的设计、施工和验收应贯彻国家有关方针政策,符合工程建设有关法律法规的规定,做到安全适用、经济合理、环保健康、技术先进。

1.0.4 建筑防火封堵的设计、施工和验收,除应符合本标准的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 防火封堵 firestop

采用具有一定防火、防烟、隔热性能的材料对建筑缝隙、贯穿孔口等进行密封或填塞,能在设计的耐火时间内与相应建筑结构或构件协同工作,以阻止热量、火焰和烟气穿过的一种防火构造措施。

2.0.2 建筑缝隙 construction joint

建筑结构或构件之间的缝隙,其他防火分隔物与建筑结构或构件之间的缝隙和设备管线穿过耐火结构或构件时与结构或构件之间形成的缝隙。

2.0.3 被贯穿体 penetrated item

因工艺和功能等要求需穿过管线等物体的建筑结构或构件。

2.0.4 贯穿物 penetration item

穿越被贯穿体的物体。

2.0.5 贯穿孔口 penetration opening

贯穿物穿越被贯穿体时形成的孔口。

2.0.6 空开口 blank opening

为满足工艺、功能等要求,在防火分隔构件或建筑结构上预留的孔口。

2.0.7 防火封堵组件 penetration firestop system

由几种不同防火封堵材料及其支撑等构成的组合封堵体。

3 基本规定

3.0.1 防火封堵组件的防火、防烟和隔热性能不应低于封堵部位建筑构件或结构的防火、防烟和隔热性能要求,在正常使用和火灾条件下,应能防止发生脱落、移位、变形和开裂。

3.0.2 建筑防火封堵材料应根据封堵部位的类型、缝隙或开口大小以及耐火性能要求等确定,并应符合下列规定:

1 对于建筑缝隙,宜选用柔性有机堵料、防火密封胶、防火密封漆等及其组合;

2 对于环形间隙较小的贯穿孔口,宜选用柔性有机堵料、防火密封胶、泡沫封堵材料、阻火包带、阻火圈等及其组合;

3 对于环形间隙较大的贯穿孔口,宜选用无机堵料、阻火包、阻火模块、防火封堵板材、阻火包带、阻火圈等及其组合。

3.0.3 建筑防火封堵的背衬材料应为不燃材料,并宜结合防火封堵部位的特点、防火封堵材料及封堵方式选用。当背衬材料采用矿物棉时,矿物棉的容重不应低于 80kg/m^3 ,熔点不应小于 1000°C ,并应在填塞前将自然状态的矿物棉预先压缩不小于 30% 后再挤入相应的封堵位置。

3.0.4 当采用无机堵料时,无机堵料的厚度应与贯穿孔口的厚度一致,封堵后的缝隙应采用有机防火封堵材料填塞,且填塞深度不应小于 15mm。

3.0.5 当采用柔性有机堵料时,柔性有机堵料的填塞深度应与建筑缝隙或环形间隙的厚度一致,长度应为建筑缝隙或环形间隙的全长。当配合矿物棉等背衬材料使用时,柔性有机堵料的填塞深度不应小于 15mm,长度应为建筑缝隙或环形间隙的全长,建筑缝隙或环形间隙的内部应采用矿物棉等背衬材料完全填塞。

3.0.6 当采用防火密封胶时,应配合矿物棉等背衬材料使用,防火密封胶的填塞深度不应小于 15mm,长度应为建筑缝隙或环形间隙的全长,建筑缝隙或环形间隙的内部应采用矿物棉等背衬材料完全填塞。当建筑缝隙或环形间隙的宽度大于或等于 50mm 时,防火密封胶的填塞深度不应小于 25mm。

3.0.7 当采用防火密封漆时,其涂覆厚度不宜小于 3mm,干厚度不应小于 2mm,长度应为建筑缝隙的全长,宽度应大于建筑缝隙的宽度,并应在建筑缝隙的内部用矿物棉等背衬材料完全填塞。防火密封漆的搭接宽度不应小于 20mm。

3.0.8 当采用阻火包或阻火模块时,应交错密实堆砌,并应在封堵后采用有机防火封堵材料封堵相应部位的缝隙。

3.0.9 当采用防火封堵板材时,板材周边及搭接处应采用有机防火封堵材料封堵;当采用盖板式安装时,板材的周边还应采用金属锚固件固定,锚固件的间距不宜大于 150mm。

3.0.10 当采用泡沫封堵材料时,其封堵厚度应与贯穿孔口的厚度一致。

3.0.11 当采用阻火包带或阻火圈时,对于水平贯穿部位,应在该部位的两侧分别设置阻火包带或阻火圈;对于竖向贯穿部位,宜在该部位下侧设置阻火包带或阻火圈;对于腐蚀性场所的贯穿部位,宜采用阻火包带。

3.0.12 当防火封堵组件及贯穿物的刚性不足时,应在水平贯穿部位两侧或竖向贯穿部位下侧采用钢丝网、不燃性板材或支架等支撑固定。钢丝网、不燃性板材或支架等支撑及其与墙体、楼板或其他结构间的固定件应采取防火保护措施。

3.0.13 当被贯穿体具有空腔结构时,应采取防止防火封堵材料或组件变形影响封堵效果的措施。

3.0.14 楼板上贯穿孔口的防火封堵组件不应承受其他外荷载;对于面积较大的封堵部位,应采取在封堵部位周围设置栏杆等防护措施,并应设置明显的标志。

3.0.15 无机堵料、柔性有机堵料、防火密封胶、泡沫封堵材料等防火封堵材料的燃烧性能、理化性能及防火封堵组件的耐火性能，应符合现行国家标准《防火封堵材料》GB 23864 的有关规定。阻火圈的燃烧性能、理化性能和耐火性能应符合现行行业标准《塑料管道阻火圈》GA 304 的有关规定。

4 建筑缝隙封堵设计

4.0.1 建筑缝隙的防火封堵应根据建筑缝隙的位置、伸缩率、宽度和深度以及使用防火封堵材料或组件的环境温度和湿度条件、防水要求等,选用合适的防火封堵材料或组件。

4.0.2 楼板之间、楼板与防火分隔墙体之间、防火分隔墙体之间的建筑缝隙防火封堵应符合下列规定:

1 对于使用时无振动或伸缩的缝隙,宜采用矿物棉等背衬材料填塞,并应在背衬材料外覆盖有机防火封堵材料;

2 对于使用时有振动或伸缩的缝隙,应采用矿物棉等背衬材料填塞,并应在背衬材料外覆盖弹性有机防火封堵材料。

4.0.3 建筑幕墙的层间封堵应符合下列规定:

1 幕墙与建筑窗槛墙之间的空腔应在建筑缝隙上、下沿处分别采用矿物棉等背衬材料填塞且填塞高度均不应小于 200mm;在矿物棉等背衬材料的上面应覆盖具有弹性的防火封堵材料,在矿物棉下面应设置承托板。

2 幕墙与防火墙或防火隔墙之间的空腔应采用矿物棉等背衬材料填塞,填塞厚度不应小于防火墙或防火隔墙的厚度,两侧的背衬材料的表面均应覆盖具有弹性的防火封堵材料。

3 承托板应采用钢质承托板,且承托板的厚度不应小于 1.5mm。承托板与幕墙、建筑外墙之间及承托板之间的缝隙,应采用具有弹性的防火封堵材料封堵。

4 防火封堵的构造应具有自承重和适应缝隙变形的性能。

4.0.4 建筑外墙外保温系统与基层墙体、装饰层之间的空腔的层间防火封堵应符合下列规定:

1 应在与楼板水平的位置采用矿物棉等背衬材料完全填塞,

且背衬材料的填塞高度不应小于 200mm；

2 在矿物棉等背衬材料的上面应覆盖具有弹性的防火封堵材料；

3 防火封堵的构造应具有自承重和适应缝隙变形的性能。

4.0.5 沉降缝、伸缩缝、抗震缝等建筑变形缝在防火分隔部位的防火封堵应符合下列规定：

1 应采用矿物棉等背衬材料填塞；

2 背衬材料的填塞厚度不应小于 200mm，背衬材料的下部应设置钢质承托板，承托板的厚度不应小于 1.5mm；

3 承托板之间、承托板与主体结构之间的缝隙，应采用具有弹性的防火封堵材料填塞；

4 在背衬材料的外面应覆盖具有弹性的防火封堵材料。

5 贯穿孔口封堵设计

5.1 一般规定

5.1.1 贯穿孔口的防火封堵应根据贯穿物的材料类型、性能和尺寸、贯穿孔口及其环形间隙大小、被贯穿体的类型和特性以及使用环境的温度、湿度条件等因素,选择合适的封堵材料和封堵方式。

5.1.2 烟密性要求较高的防火封堵部位,应采用防烟效果良好的防火封堵组件。

5.2 管道贯穿孔口的封堵

5.2.1 熔点不低于 1000°C 且无绝热层的金属管道贯穿具有耐火性能要求的建筑结构或构件时,贯穿孔口的防火封堵应符合下列规定:

1 环形间隙应采用无机或有机防火封堵材料封堵;或采用矿物棉等背衬材料填塞并覆盖有机防火封堵材料;或采用防火封堵板材封堵,并在管道与防火封堵板材之间的缝隙填塞有机防火封堵材料。

2 贯穿部位附近存在可燃物时,被贯穿体两侧长度各不小于 1.0m 范围内的管道应采取防火隔热措施。

5.2.2 熔点不低于 1000°C 且有绝热层的金属管道贯穿具有耐火性能要求的建筑结构或构件时,贯穿孔口的防火封堵应符合下列规定:

1 当绝热层为熔点不低于 1000°C 的不燃材料或贯穿部位未采取绝热措施时,防火封堵应符合本标准第 5.2.1 条的规定;

2 当绝热层为可燃材料,但被贯穿体两侧长度各不小于 1.0m 范围内的管道绝热层为熔点不低于 1000°C 的不燃材料时,防

火封堵应符合本标准第 5.2.1 条的规定；

3 当不符合本条第 1 款、第 2 款的规定时，环形间隙应采用矿物棉等背衬材料填塞并覆盖膨胀性的防火封堵材料；或采用防火封堵板材封堵，并在管道与防火封堵板材之间的缝隙填塞膨胀性的防火封堵材料。在竖向贯穿部位的下侧或水平贯穿部位两侧的管道上，还应设置阻火圈或阻火包带。

5.2.3 熔点低于 1000℃ 的金属管道贯穿具有耐火性能要求的建筑结构或构件时，其贯穿孔口防火封堵应符合下列规定：

1 当为单根管道贯穿时，环形间隙应采用矿物棉等背衬材料填塞并覆盖膨胀性的防火封堵材料。对于公称直径大于 50mm 的管道，在竖向贯穿部位的下侧或水平贯穿部位两侧的管道上还应设置阻火圈或阻火包带。

2 当为多根管道贯穿时，应符合本条第 1 款的规定；或采用防火封堵板材封堵，并在管道与防火封堵板材之间的缝隙填塞膨胀性的防火封堵材料。每根管道均应设置阻火圈或阻火包带。

3 当在无绝热层的管道贯穿部位附近存在可燃物时，被贯穿体两侧长度各不小于 1.0m 范围内的管道还应采取防火隔热防护措施。

5.2.4 塑料管道贯穿具有耐火性能要求的建筑结构或构件时，贯穿部位的环形间隙应采用矿物棉等背衬材料填塞并覆盖膨胀性的防火封堵材料；或采用防火封堵板材封堵，并在管道与防火封堵板材之间的缝隙填塞膨胀性的防火封堵材料。对于公称直径大于 50mm 的管道，还应在竖向贯穿部位的下侧或水平贯穿部位两侧的管道上设置阻火圈或阻火包带。

5.2.5 耐火风管贯穿部位的环形间隙宜采用具有弹性的防火封堵材料封堵；或采用矿物棉等背衬材料填塞并覆盖具有弹性的防火封堵材料；或采用防火封堵板材封堵，并在风管与防火封堵板材之间的缝隙填塞具有弹性的防火封堵材料。

5.2.6 管道井、管沟、管窿防火分隔处的封堵应采用矿物棉等背

衬材料填塞并覆盖有机防火封堵材料;或采用防火封堵板材封堵,并在管道与防火封堵板材之间的缝隙填塞有机防火封堵材料。

5.3 电气线路贯穿孔口的封堵

5.3.1 电气线路导管贯穿孔口的防火封堵应符合下列规定:

- 1** 对于金属导管,应符合本标准第 5.2.1 条或第 5.2.3 条的规定;
- 2** 对于塑料导管,应符合本标准第 5.2.4 条的规定。

5.3.2 电缆贯穿孔口的防火封堵应符合下列规定:

1 当贯穿孔口的环形间隙较小时,应采用膨胀性的有机防火封堵材料封堵。

2 当贯穿孔口的环形间隙较大时,应采用无机防火封堵材料封堵;或采用矿物棉等背衬材料填塞并覆盖膨胀性的有机防火封堵材料;或采用防火封堵板材、阻火模块封堵,并在电缆与防火封堵板材或阻火模块之间的缝隙填塞膨胀性的防火封堵材料。

3 电缆之间的缝隙应采用膨胀性的防火封堵材料封堵。

4 对于高压电缆,应采用具有弹性的防火封堵材料。

5.3.3 母线槽贯穿孔口的防火封堵除应符合本标准第 5.2.1 条的规定外,母线槽内母线之间的缝隙还应采用膨胀性的防火封堵材料封堵。

5.3.4 非封闭电缆槽盒的贯穿孔口应符合本标准第 5.3.2 条的规定。

5.3.5 封闭电缆槽盒贯穿孔口的防火封堵应符合下列规定:

- 1** 对于金属槽盒,应符合本标准第 5.2.1 条的规定;
- 2** 对于塑料槽盒,应符合本标准第 5.2.4 条的规定;
- 3** 在贯穿部位的电缆槽盒内应采用膨胀性的防火封堵材料封堵;
- 4** 使用时存在振动的场所或者高压电缆槽盒,应采用具有弹性的防火封堵材料封堵。

5.3.6 电缆井的每层水平防火分隔处应采用无机或膨胀性的防火封堵材料封堵;或采用矿物棉等背衬材料填塞并覆盖膨胀性的防火封堵材料;或采用防火封堵板材封堵,在电缆与防火封堵板材之间的缝隙填塞膨胀性防火封堵材料,并应符合本标准第 5.3.1 条、第 5.3.2 条的规定。

5.4 其他贯穿孔口的封堵

5.4.1 多种不同贯穿物混合穿越被贯穿体时,防火封堵应分别符合本标准相应类型贯穿孔口的有关防火封堵要求。

5.4.2 空开口应根据开口的大小选择合适的防火封堵方式,并应符合下列规定:

1 开口面积小于或等于 0.25m^2 的空开口,宜采用无机或有机防火封堵材料封堵;或采用矿物棉等背衬材料填塞并覆盖有机防火封堵材料。

2 开口面积大于 0.25m^2 的空开口,宜采用无机防火封堵材料、防火封堵板材、阻火包、阻火模块封堵,缝隙应采用有机防火封堵材料封堵。

5.4.3 防火门、防火窗以及防火卷帘的导轨、箱体等与建筑结构或构件之间的缝隙,应采用具有弹性的防火封堵材料封堵;或采用矿物棉等背衬材料填塞并覆盖具有弹性的防火封堵材料;或采用防火封堵板材、阻火模块封堵,缝隙应采用具有弹性的防火封堵材料封堵。

6 施工和验收

6.1 一般规定

6.1.1 建筑防火封堵施工应按照设计文件、相应产品的技术说明和操作规程以及防火封堵组件的构造要求进行。

6.1.2 施工前,施工单位应做好下列准备工作:

1 应按设计文件和相应产品的技术说明确认并修整现场条件,制定具体的施工方案,并经监理单位审核批准后组织实施;

2 应逐一查验防火封堵材料、辅助材料的适用性、技术说明;

3 当被贯穿体类型和厚度、贯穿孔口尺寸、贯穿物类型和数量等现场条件与设计要求不一致时,施工单位应告知设计单位,并由设计单位出具变更设计文件;

4 应根据工艺要求和现场情况准备施工机械、工具和安全防护设施等必要的作业条件。对施工现场可能产生的危害制定应急预案,并进行交底、培训和必要的演练。

6.1.3 施工期间,应根据现场情况采取防止污染地面、墙面及建筑其他构件或结构表面的防护措施。

6.1.4 对重要工序和关键部位应加强质量检查,并应按照本标准附录 A 填写施工过程检查记录,宜同时留存图像资料。隐蔽工程中的防火封堵应在隐蔽工程封闭前进行中间验收,并应按照本标准附录 B 填写相应的隐蔽工程质量验收记录。

6.1.5 建筑防火封堵工程的竣工验收应符合建设工程施工验收的有关程序。

6.2 施 工

6.2.1 封堵作业前,应清理建筑缝隙、贯穿孔口、贯穿物和被贯穿

体的表面,去除杂物、油脂、结构上的松动物体,并应保持干燥。需要养护的封堵部位应在封堵作业后按照产品使用要求进行养护,并应在养护期间采取防止外部扰动的措施。

6.2.2 背衬材料采用矿物棉时,应按下列规定进行施工:

1 矿物棉压缩不应小于自然状态的 30%,且压缩后的矿物棉厚度应稍大于封堵部位缝隙的宽度,并应符合本标准第 3.0.3 条的规定;

2 压实后的矿物棉应顺挤压面塞入封堵部位,矿物棉应靠其回胀力阻止脱落,并应与待封堵部位的表面齐平;

3 填塞的矿物棉应经监理人员验证其阻止脱落的性能后方可进行下一步的防火封堵施工。

6.2.3 无机堵料应按下列顺序和要求进行施工:

1 在封堵部位应设置临时或永久性的挡板;

2 应按照产品使用要求加水均匀搅拌无机堵料;

3 应将搅拌后的无机堵料灌注到封堵的部位,并抹平表面;

4 应在无机堵料养护周期满后再封堵无机堵料与贯穿物、被贯穿体之间的缝隙,并应符合本标准第 3.0.4 条的规定。

6.2.4 柔性有机堵料和防火密封胶应按下列顺序和要求进行施工:

1 应按照本标准第 6.2.2 条的规定采用矿物棉填塞封堵部位;

2 应采用挤胶枪等工具填入堵料,抹平表面,并应符合本标准第 3.0.5 条和第 3.0.6 条的规定。

6.2.5 防火密封漆应按下列顺序和要求进行施工:

1 应按照本标准第 6.2.2 条的规定采用矿物棉填塞封堵部位;

2 应采用刷子或喷涂设备等均匀涂覆堵料,厚度、搭接宽度均应符合本标准第 3.0.7 条的规定。

6.2.6 阻火模块、阻火包应按下列顺序和要求进行施工:

- 1 阻燃模块应交错堆砌,并应按照产品使用要求牢固粘接;
- 2 应封堵阻燃模块、阻燃包与贯穿物、被贯穿体之间的缝隙,并应符合本标准第 3.0.8 条的规定。

6.2.7 防火封堵板材应按下列顺序和要求进行施工:

- 1 应按封堵部位的形状和尺寸剪裁板材,并应对切割边进行钝化处理;
- 2 应在板材安装后按照相应产品的使用技术要求封堵板材与贯穿物、被贯穿体之间的缝隙,并应符合本标准第 3.0.9 条的规定。

6.2.8 泡沫封堵材料应按下列顺序和要求进行施工:

- 1 在封堵部位应设置临时或永久性的挡板;
- 2 应按本标准第 3.0.10 条的规定将混合后的材料灌注到封堵的部位。

6.2.9 阻燃圈应按下列顺序和要求进行施工:

- 1 应按照设计要求在管道贯穿部位的环形间隙内紧密填塞阻燃封堵材料;
- 2 应将阻燃圈套在贯穿管道上;
- 3 应采用膨胀螺栓将阻燃圈固定在建筑结构或构件上。

6.2.10 阻燃包带应按下列顺序和要求进行施工:

- 1 应按照产品使用要求将阻燃包带缠绕到贯穿物上,并应缓慢推入贯穿部位的环形间隙内,或在阻燃包带外采用具有防火性能的专用箍圈固定;
- 2 应采用具有膨胀性的柔性有机堵料或防火密封胶封堵贯穿部位的环形间隙,并应符合本标准第 3.0.5 条和第 3.0.6 条的规定。

6.3 验 收

6.3.1 防火封堵工程完成后,施工单位应组织进行施工质量自查、自验。自查、自验后,应向建设单位提交下列文件:

- 1 防火封堵工程竣工报告；
- 2 防火封堵材料、组件的检测合格报告；
- 3 施工过程检查记录；
- 4 隐蔽工程验收记录；
- 5 施工完成后的自查、自验记录。

6.3.2 建筑缝隙防火封堵的材料选用、构造做法等应符合设计和施工要求。

1 应检查防火封堵的外观。

检查数量:全数检查。

检查方法:直观检查有无脱落、变形、开裂等现象。

2 应检查防火封堵的宽度。

检查数量:每个防火分区抽查建筑缝隙封堵总数的 20%,且不少于 5 处,每处取 5 个点。当同类型防火封堵少于 5 处时,应全部检查。

检查方法:直尺测量缝隙封堵的宽度,取 5 个点的平均值。

3 应检查防火封堵的深度。

检查数量:每个防火分区抽查建筑缝隙封堵总数的 20%,且不少于 5 处,每处现场取样 5 个点。当同类型防火封堵少于 5 处时,应全部检查。

检查方法:游标卡尺测量取样的材料厚度。

4 应检查防火封堵的长度。

检查数量:每个防火分区抽查建筑缝隙封堵总数的 20%,且不少于 5 处,每处现场取样 5 个点。当同类型防火封堵少于 5 处时,应全部检查。

检查方法:直尺或卷尺测量封堵部位的长度。

6.3.3 贯穿孔口防火封堵的材料选用、构造做法等应符合设计和施工要求。

1 应检查防火封堵的外观。

检查数量:全数检查。

检查方法:直观检查有无脱落、变形、开裂等现象。

2 应检查防火封堵的宽度。

检查数量:每个防火分区抽查贯穿孔口封堵总数的 30%,且不少于 5 处,每处取 3 个点。当同类型防火封堵少于 5 个时,应全部检查。

检查方法:直尺测量贯穿孔口的宽度。

3 应检查防火封堵的深度。

检查数量:每个防火分区抽查贯穿孔口封堵总数的 30%,且不少于 5 处,每处取 3 个点。当同类型防火封堵少于 5 处时,应全部检查。

检查方法:游标卡尺测量取样的材料厚度,取 3 个点的平均值。

6.3.4 当柔性有机堵料、防火密封胶、防火密封漆等防火封堵材料的长度、厚度和宽度现场抽样测量负偏差值的个数不超过抽验点数的 5%时,可判定该类防火封堵合格,但应整改不合格的部位;当超过 5%时,应判定该类防火封堵不合格,并应对同类防火封堵全数检查,不合格部位应在整改后重新验收。

6.3.5 当无机堵料、泡沫封堵材料、阻火包、防火封堵板材、阻火模块等防火封堵材料的外观检查不合格的个数不超过抽验点数的 10%时,可判定该类防火封堵合格,但应整改不合格的部位;当超过 10%时,应判定该类防火封堵不合格,并应对同类防火封堵全数检查,不合格部位应在整改后重新验收。

附录 A 防火封堵施工过程检查记录

表 A 防火封堵施工过程检查记录

工程名称		建设单位	
设计单位		施工单位	
监理单位		执行标准	
防火封堵部位	设计要求	施工记录	监理查验记录
施工质量负责人(签章): 年 月 日	施工单位技术负责人(签章): 年 月 日	监理工程师(签章): 年 月 日	

附录 B 防火封堵隐蔽工程质量验收记录

表 B 防火封堵隐蔽工程质量验收记录

工程名称			建设单位	
设计单位			施工单位	
监理单位			隐蔽部位	
防火封堵部位	设计要求		验收结果	
验收结论				
验收单位	施工单位	监理单位	建设单位	
	(签章)	(签章)	(签章)	
	项目负责人:(签章)	监理负责人:(签章)	项目负责人:(签章)	
	年 月 日	年 月 日	年 月 日	

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《防火封堵材料》GB 23864

《塑料管道阻火圈》GA 304

中华人民共和国国家标准

建筑防火封堵应用技术标准

GB/T 51410 - 2020

条文说明

编 制 说 明

《建筑防火封堵应用技术标准》GB/T 51410—2020,经住房和城乡建设部 2020 年 1 月 16 日以第 28 号公告批准发布。

本标准制订过程中,编制组进行了广泛、深入地调查研究,建筑防火封堵作为被动防火措施,对防止火灾和烟气通过建筑物的孔口、缝隙进行蔓延,保障人身安全、减少财产损失,能发挥很好的作用。本标准对由于生产工艺、使用功能和建筑施工的需要,而在建筑耐火构件或结构上以及构件或结构之间形成的建筑缝隙、贯穿孔口等的防火封堵的设计、施工和验收要求等做了规定。

为便于设计、施工、验收、维护管理和监督等部门的有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《建筑防火封堵应用技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据及执行中需要注意的有关事项进行了说明和解释。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总 则	(27)
2	术 语	(29)
3	基本规定	(31)
4	建筑缝隙封堵设计	(36)
5	贯穿孔口封堵设计	(39)
5.1	一般规定	(39)
5.2	管道贯穿孔口的封堵	(40)
5.3	电气线路贯穿孔口的封堵	(43)
5.4	其他贯穿孔口的封堵	(45)
6	施工和验收	(47)
6.1	一般规定	(47)
6.2	施工	(48)
6.3	验收	(49)

1 总 则

1.0.1 本条规定了制定本标准的目的。在我国和其他大多数国家的现行建筑规范或防火规范中,主要通过控制建筑物的耐火等级和建筑及装修材料的燃烧性能、采用具有一定耐火性能的建筑构件或结构进行防火分隔来阻止建筑火灾及其烟气的蔓延,减小火灾和烟气的危害。

由于建筑功能和建筑内部用途的需要,管线需要贯穿建筑中具有耐火性能要求的楼板和防火墙、防火隔墙等防火分隔构件或结构形成贯穿孔口,如供暖、通风和空气调节系统管道,给排水管道,热力管道,其他输送各类生产介质的管道和电线电缆等。建筑缝隙则包括抗震缝、沉降缝、伸缩缝以及在建筑中楼板和墙体之间、墙体之间、楼板之间的缝隙等。此外,建筑中还存在外墙与建筑幕墙、保温层、装饰层之间的空腔以及建筑施工或安装设备所留下的预留开口、管线竖井在楼层位置的开口等。这些建筑缝隙和贯穿孔口易导致火势和烟气在建筑中蔓延扩大。为了保持建筑防火分隔的完整性和有效性,需对防火分隔构件或结构上的贯穿孔口以及建筑缝隙采取相应的防火封堵措施。

1.0.2 本条规定了本标准的适用范围。现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 等规范,规定了各类建筑中需要进行防火封堵的部位,未规定防火封堵的具体方式和如何实现防火封堵的技术要求。本标准是一项针对建筑防火封堵具体做法的专项标准,既是《建筑设计防火规范》GB 50016 等标准的配套标准,也是建筑中有关防火封堵的统一标准,不仅适用于新建、扩建和改建的工业与民用建筑中防火封堵的设计、施工和验收,也适用于其他建设工程以及既有建设工程中防火封堵的设计、施工和验收。

1.0.3 本条规定了建筑防火封堵设计、施工和验收的基本原则。在确定建筑防火封堵要求时,须遵循国家有关安全、环保、节能、节水、节材等经济技术政策和工程建设的基本要求,针对不同防火封堵部位的特点,结合具体工程条件综合考虑。在设计、施工时,既要积极采用先进、成熟的防火封堵材料、技术和措施,也要正确处理好生产或建筑功能要求与建设投资和消防安全的关系。

1.0.4 本标准是建筑防火封堵的专项标准,规定了建筑防火封堵的通用做法,但很难把各类建筑、设施的防火封堵要求、试验方法等全部包括其中。因此,设计采用的防火封堵产品、材料要符合国家有关产品和材料标准的规定,采取的防火封堵措施还要符合国家其他相关工程建设标准的规定。

2 术 语

2.0.1 建筑防火分隔构件包括防火墙、防火隔墙、耐火楼板和其他耐火结构等,为确保防火分隔的完整性和有效性,需对该类构件之间及构件或结构上的缝隙、孔口进行封堵。在选用防火封堵材料和确定防火封堵方式与构造时,要使封堵后的部位具有一定的防火、防烟、隔热性能,并且使封堵材料或组件在设计耐火时间内能与相应构件协同工作,从而实现阻止热量、火焰和烟气透过的目的。

防火封堵材料按材质可分为无机防火封堵材料、有机防火封堵材料和复合防火封堵材料;按类型可分为柔性有机堵料、无机堵料、阻火包、阻火模块、防火封堵板材、泡沫封堵材料、防火密封胶、防火密封漆、阻火包带、阻火圈等;按用途可分为建筑缝隙防火封堵材料和贯穿孔口防火封堵材料。有关防火封堵材料的分类见现行国家标准《防火封堵材料》GB 23864。防火密封漆属于《防火封堵材料》GB 23864 规定的“缝隙封堵材料”,是防火封堵材料的一种。考虑到建筑防火封堵包括缝隙封堵和贯穿孔口封堵两大类,且“缝隙封堵材料”所含材料的范围过大,本标准未使用“缝隙封堵材料”一词。

无论采用哪种防火封堵材料,都要具有相应的防火、防烟、隔热性能。

2.0.2 建筑结构或构件之间的缝隙包括防火隔墙之间的缝隙、防火隔墙与楼板之间的缝隙、建筑幕墙与楼板之间的缝隙等,还包括伸缩缝、沉降缝、抗震缝等建筑变形缝隙。

2.0.6 需要按照本标准要求进行防火封堵的“空开口”,是为满足工艺、功能等要求而预留的孔口。对于施工留下的孔口等其他孔

口,需要在工程竣工前采用与孔口所在部位一致的建筑材料和构造进行封闭。

2.0.7 防火封堵可以采用单一封堵材料实现,但也存在需要采用多种防火封堵材料共同实现的情况,即多种封堵材料共同构造组成防火封堵组件,包括封堵组件刚性不足时所用支撑结构,以共同达到防火封堵部位所应具备的耐火性能。

3 基本规定

3.0.1 在建设工程中需要进行防火封堵的部位,均为要求具有一定耐火性能的建筑构件或结构。防火封堵组件作为该构件或结构整体的一部分,也需要达到该构件或结构的相应耐火要求。为此,要求防火封堵组件能与相应构件或结构协同工作,具有与封堵部位构件或结构相适应的耐受火焰、高温烟气和其他热作用的性能。

在确定防火封堵方式时,要考虑不同防火封堵材料之间、防火封堵材料与建筑缝隙以及背衬材料之间、防火封堵材料与被贯穿体、贯穿物之间等的协调工作性能,使防火封堵组件能够适应建筑振动、温度应力、变形等正常使用条件和火灾时高温、热风压等的作用,能在使用过程中保持其稳定性、不发生脱落、位移和开裂等情况。当然,这与所用防火封堵材料的特性、在火灾中的表现以及施工质量有很大关系,应予以重视。

3.0.2 本条分别根据建筑缝隙、环形间隙较小的贯穿孔口及较大的贯穿孔口的防火封堵需要,明确了常用的几种封堵材料类型。环形间隙的大小主要影响到防火封堵材料的选型及填塞等施工操作。一般,间隙在 15mm~50mm 时,为环形间隙较小的情况;间隙大于 50mm 时,为环形间隙较大的情况。建筑缝隙封堵的具体措施及要求见本标准第 4 章,贯穿孔口封堵的具体措施及要求见本标准第 5 章。

3.0.3 根据国家标准《绝热材料及相关术语》GB/T 4132—2015,矿物棉为由熔融岩石、矿渣、玻璃制成的棉状绝热纤维的总称,包括玻璃棉、岩棉、矿渣棉、硅酸铝棉等。在进行防火封堵时,常采用矿物棉作为背衬材料。为确保矿物棉具有较高的耐火性能,一般需要选用容重不低于 80kg/m^3 的矿物棉,该类矿物棉经过挤压后

有足够的预压力,既可以抵消火灾时矿物棉受热膨胀引起松动脱落的外扩力,也能通过挤压填塞使矿物棉本身更加密实。因此,矿物棉需要进行挤压后紧密填塞入建筑缝隙、贯穿孔口的环形间隙等部位。在实际工程中,当所用矿物棉的总厚度不小于缝隙(间隙)宽度的 150%,且在压缩不小于 30%后矿物棉的容重通常不低于 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 时,封堵部位具有更好的阻燃隔烟性能。

3.0.4 无机堵料属于无机防火封堵材料,为以无机材料为主要成分的粉末状固体,与外加剂调和使用时,具有适当的和易性,不同于一般的水泥砂浆等建筑材料。无机堵料适用于面积较大的贯穿孔口、电缆沟的防火隔墙等部位的封堵。当封堵贯穿孔口时,无机堵料的厚度应与贯穿孔口的厚度一致,对较大的孔口封堵时,需采取合适的刚度增强措施。当用于电缆沟防火隔墙部位时,采用无机堵料封堵后在贯穿部位留下的缝隙,需配合使用具有膨胀性的防火封堵材料进行封闭处理,其填塞深度不应小于 15mm。

3.0.5 柔性有机堵料属于有机防火封堵材料。由于建筑缝隙、贯穿孔口的环形间隙的宽度有大有小,宽度小的缝隙(间隙)可在缝隙(间隙)内直接填塞柔性有机堵料进行封堵;宽度较大的缝隙(间隙)需与矿物棉等不燃性背衬材料配合使用进行封堵。当在缝隙(间隙)内部全部填塞柔性有机堵料或与矿物棉等不燃背衬材料配合使用进行封堵时,柔性有机堵料要完全塞满缝隙(间隙)且密实平整,填塞深度不应小于 15mm,且需根据缝隙(间隙)宽度填塞适当深度的柔性有机堵料。缝隙(间隙)越宽,柔性有机堵料需填塞的深度越深,才能满足防火、防烟和隔热要求。

3.0.6 防火密封胶属于有机防火封堵材料。防火密封胶的填塞深度需要与缝隙(间隙)的宽度相适应,才能达到较好的防火、防烟和隔热要求。在填塞时,防火密封胶要完全封闭缝隙(间隙),不允许间断。为了保证防火密封胶粘接稳固以及封堵组件的耐火性能,还要在缝隙(间隙)内部填塞密实的矿物棉作为背衬材料。

对于防火密封胶的填塞深度,不同产品的要求可能还有差异。

具体设计和施工时,还需根据相应的产品技术要求来确定,但至少要达到 15mm。

3.0.7 防火密封漆属于缝隙防火封堵材料,具有较好的弹性,其弹性变形能力一般不小于 50%,适用于缝隙位移变形要求高的防火封堵。为了保证防火密封漆粘接稳固及封堵组件的耐火性能,需要在缝隙内部填塞密实的矿物棉作为背衬材料。根据常见防火密封漆的性能和测试情况,湿涂覆厚度不小于 3mm 时,基本可以保证其干厚度不小于 2mm。防火密封漆之间以及防火密封漆与缝隙周边相连接部位也要可靠搭接,搭接宽度不能小于 20mm,确保其变形时不会脱落。

防火密封漆的厚度、搭接宽带、封闭长度等均要符合相应产品的技术要求,且不能低于本标准的规定。

3.0.8 阻火包或阻火模块适用于较大贯穿孔口、电缆沟的防火隔墙等部位的封堵。作为成型材料,要交错进行堆砌,确保其稳固,封堵厚度需根据贯穿部位的大小和耐火性能来确定。对于采用阻火包等封堵后留下的缝隙,需采用柔性有机堵料、防火密封胶等有机防火封堵材料进行封堵处理。柔性有机堵料、防火密封胶等封堵材料的厚度、搭接宽带、封闭长度等均要符合相应产品的技术要求且不能低于本标准的规定。

3.0.9 防火封堵板材适用于面积较大的贯穿孔口及空开口的防火封堵。根据防火封堵板材的安装方式,分嵌入式安装和盖板式安装两种。嵌入式安装的防火封堵板材,通常用柔性有机堵料或防火密封胶等有机防火封堵材料将板材与孔口周边缝隙紧密填塞;盖板式安装的防火封堵板材,通常采用金属锚固件将板材锚固在孔口上,并用柔性有机堵料或防火密封胶等将板材周边及搭接处的缝隙紧密填塞。

在防火封堵板材与贯穿物的连接部位要根据贯穿物的类型以及封堵部位的弹性和膨胀性需要,采用与之相适应的有机防火封堵材料进行封堵。

3.0.10 泡沫封堵材料为有机防火封堵材料,具有较好的流动性,适用于电缆及各种管道的组合贯穿等复杂工况和封堵操作空间较小的贯穿孔口的防火封堵。泡沫封堵材料要完全填满贯穿孔口,其厚度需与贯穿孔口的厚度一致。

3.0.11 阻火圈或阻火包带安装时,是将阻火圈或阻火包带套在或缠绕在硬聚氯乙烯等塑料管道外壁上。火灾时,阻火圈或阻火包带的阻燃膨胀芯材受热迅速膨胀后挤压管道,使贯穿孔口被封堵,起到阻止火势和烟气沿烧蚀的管道蔓延的作用。阻火圈或阻火包带有明装和暗装两种安装方式,但水平贯穿墙体等的孔口的封堵应在墙的两侧都设置阻火圈或阻火包带,竖向贯穿楼板等的孔口的封堵,则宜在楼板下侧设置阻火圈或阻火包带。

3.0.12 防火封堵组件及贯穿物的刚性不足时,需要采取加固措施,如设置支架、承托板等。当采用防火封堵板材进行封堵时,要确保贯穿物、被贯穿体及防火封堵板材的整体性和刚性良好。盖板式防火封堵板材的锚固件、加固支架等辅助材料,均要根据材质情况采取涂防火涂料等防火保护措施。

3.0.13 被贯穿体的类型大多是混凝土楼板、砖石砌块墙体等实体结构,也有些是防火板或石膏板与轻钢龙骨或木龙骨、内部填塞岩棉等构造的轻质墙体等,有的还具有一定的空腔结构,包括预制空心板等。对于具有空腔结构的构件,要采取防止防火封堵材料或组件因脱落、变形后降低封堵效果的措施,如在轻质隔墙贯穿孔口部位增设内部支撑、设置穿墙套管等。

3.0.14 防火封堵材料或组件与被贯穿体之间的连接不是结构上的强连接,虽具有一定承载力,但构造上只考虑承受其自身的重量。因此,楼板上的贯穿孔口,无论尺寸大小,都要采取防护措施,防止防火封堵组件因外部荷载的作用而发生脱落、位移和开裂等现象,从而影响封堵效果。对于面积较小的封堵部位可采用设置盖板等防护措施;对于面积较大的封堵部位需考虑采用设置栏杆等防护措施。此外,要设置必要的警示标志。

3.0.15 防火封堵组件的耐火性能受缝隙(间隙)宽度和深度、贯穿物类型和孔口尺寸、被贯穿体类型及特性等诸多因素的影响,其耐火性能要按照与实际使用工况对防火封堵组件进行测试,以确保安全。防火封堵组件的耐火性能试验方法和试验条件要符合国家现行标准《防火封堵材料》GB 23864、《塑料管道阻火圈》GA 304等标准,并测试合格。

防火封堵组件的耐火性能以测试数据为基础。一般情况下,测试工况复杂的防火封堵组件的耐火性能可以代替工况简单的情况,但需经评估认定。如果难以做出准确的评定,则该防火封堵组件的耐火性能须经测定来确定。对于工况复杂的防火封堵,如贯穿物中含有直径大于 40mm 的管道、电缆填充率大于 45% 等,其耐火性能都要经过专门测试来确定。目前,国内已有一些相关防火封堵组件按照实际使用工况进行测试的耐火性能实验数据。本标准有关贯穿孔口的防火封堵组件和建筑缝隙防火封堵组件的做法,参考了国内外一些测试列表、评估报告和产品使用要求手册等资料。国外有关贯穿孔口防火封堵组件耐火性能试验方法的标准有:美国材料试验协会的《贯穿防火封堵耐火测试》ASTM E814、《耐火连接系统的试验方法》ASTM E1966,美国保险商实验室的《贯穿防火封堵耐火测试》UL 1479、《建筑缝隙防火封堵耐火测试》UL 2079 和欧盟的《设备安装耐火测试 第 3 部分:贯穿封堵》EN 1366—3、《设备安装耐火测试 第 4 部分:缝隙封堵》EN1366—4 等。

4 建筑缝隙封堵设计

4.0.1 在选用防火封堵材料或组件进行建筑缝隙封堵时,需要考虑缝隙位置及伸缩率、缝隙宽度和深度、使用环境等因素。

(1)缝隙位置及伸缩率:对于沉降缝、伸缩缝、抗震缝等功能性缝隙的封堵,要考虑建筑变形对封堵有效性的影响,不仅要选用弹性良好的防火封堵材料或组件进行封堵,而且要在构造上采取防脱落、变形或开裂的措施。

(2)缝隙宽度和深度:防火封堵的宽度取决于缝隙宽度,因此防火封堵材料的用量及封堵形态随缝隙的宽度而变化。对宽度一定的缝隙,封堵材料的耐火性能随封堵深度而异,封堵深度越大,防火封堵部位的耐火性能就越高。

(3)使用环境:防火封堵材料除具有耐火性能外,还要具有适应环境变化的特性,如伸缩性、隔音性、化学兼容性、防腐性、防水性、抗机械冲击性、温度和湿度变化等。

4.0.2 建筑缝隙按所在的建筑部位分为4类:楼板与防火分隔墙体侧面之间的建筑缝隙,如图1所示;楼板与楼板之间的建筑缝隙,如图2所示;防火分隔墙体顶端与楼板下侧之间的建筑缝隙(墙头缝),如图3所示;防火分隔墙体之间的建筑缝隙(墙间缝),如图4所示。

其中,图1、图2、图4中的这三类建筑缝隙为伸缩缝形式,其防火封堵需先采用矿物棉等不燃性背衬材料挤压后完全将缝隙填塞,然后在背衬材料外表面覆盖防火封堵材料。图3中的建筑缝隙较为常见,施工中常用无机材料封堵,难以满足缝隙伸缩等产生的变形,需使用防火密封胶或柔性有机堵料封堵。对于使用时有振动或伸缩的建筑缝隙,要选择具有弹性的防火封堵材料,如防火

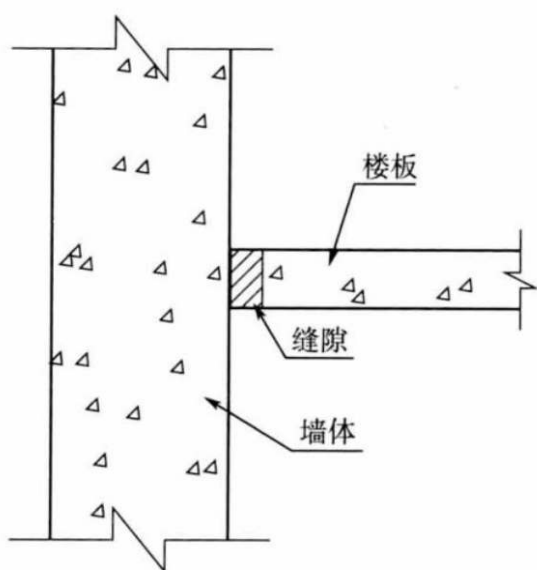


图1 楼板与防火分隔墙体之间的缝隙示意图

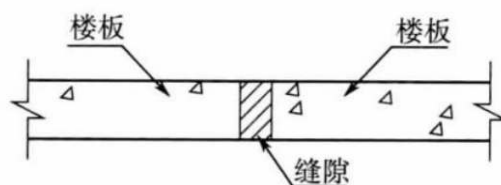


图2 楼板与楼板之间的建筑缝隙示意图

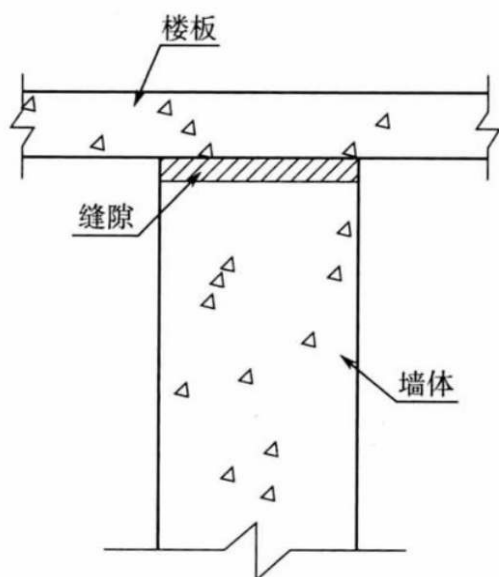


图3 墙头缝

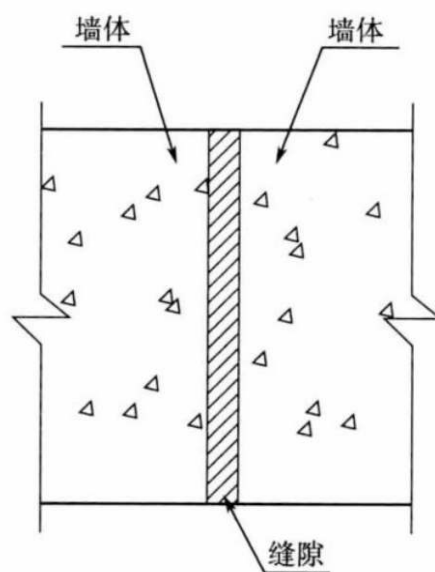


图4 墙间缝

密封漆、具有弹性的防火密封胶等防火封堵材料进行封堵,才能满足缝隙因振动或伸缩产生的变形。

4.0.3 建筑幕墙通常具有较大的空腔结构,其层间防火封堵主要为防止因烟囱效应导致火势和烟气的快速蔓延并延烧至其他楼层。当前,在实际工程中,建筑幕墙的层间防火封堵存在不少问题,主要是封堵的有效性不能得到保证。本条从封堵材料选用、封

堵构造等方面提出了要求,以确保该部位防火封堵的可靠和有效。

(1)背衬材料:矿物棉用作背衬材料时,矿物棉的纤维方向要与楼板边缘平行,所选矿物棉的密度不应小于 $80\text{kg}/\text{m}^3$ 。在施工时,矿物棉总厚度不应小于缝隙宽度的 150%,以便将矿物棉挤压紧密填塞入缝隙后不会脱落。为确保封堵组件的耐火性能,压缩后矿物棉的容重不能低于 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 。这样,缝隙中的矿物棉有足够的预压力来抵消火灾时矿物棉受热膨胀引起松动脱落的外扩力。对于较大的缝隙(比如缝宽大于 250mm),可以通过增设角钢或紧固件来提高矿物棉与楼板的紧密性。

(2)具有弹性的防火封堵材料:在填塞后的矿物棉等背衬材料的上表面,要全部满涂防火密封漆、具有弹性的防火密封胶等具有弹性的防火封堵材料。防火密封漆的弹性变形能力不应小于 50%,以满足位移循环变形的要求;防火密封漆的涂覆厚度不应小于 3mm 且干厚度不应小于 2mm,是根据实际工程做法确定的;搭接宽度不应小于 20mm 的要求,是为确保防火密封漆之间以及防火密封漆与缝隙边缘连接的可靠性。

(3)承托板:承托板对于确保防火封堵构造在火灾时的可靠性具有重要作用,需采用厚度不小于 1.5mm 的钢质材料,并有相应的可靠支撑和固定结构,以确保其具有更好的承托和耐火性能。

4.0.4 建筑外墙外保温系统与基层墙体、装饰层之间的空腔易成为火灾竖向蔓延通道,该部位的防火封堵要求在现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 中已有规定。为确保该封堵可靠、有效,本条规定了相应的构造做法,有关说明参见本标准第 4.0.3 条的条文说明。

4.0.5 沉降缝、伸缩缝、抗震缝等变形缝的防火封堵,要采用压缩矿物棉等背衬材料填塞,并在背衬材料的上面满涂具有弹性的防火封堵材料,如防火密封漆、具有弹性的防火密封胶等,同时在背衬材料下部设置承托板。

5 贯穿孔口封堵设计

5.1 一般规定

5.1.1 防火封堵材料种类多,每种材料都有相应的适用范围和设计与施工工艺。正确选用和安装防火封堵材料,是保证防火封堵质量的重要途径。影响贯穿孔口及其环形间隙、空开口封堵质量的因素多,如防火封堵材料与贯穿物或被贯穿体之间的黏附性,贯穿物的热传导和物理性质、燃烧性能、数量、尺寸,被贯穿体的结构类型、密度、厚度,贯穿孔口及其环形间隙、空开口的大小、水平或垂直方位,封堵的位置,防火封堵材料的防火、防烟性、膨胀性、伸缩性、承载性、抗机械冲击性、隔热性、防水性等特性,防火封堵材料的用量,被贯穿体和贯穿物及其支撑体、防火封堵材料及其支撑体、背衬材料共同工作的能力,环境温度、湿度和腐蚀条件,施工方法和工艺等。

针对不同防火封堵材料的特定使用条件和要求,在应用中要根据贯穿物的类型和尺寸、贯穿孔口及其环形间隙大小、被贯穿体结构类型和厚度等选用相应的防火封堵材料和用量。贯穿孔口防火封堵材料的选用要符合防火封堵材料产品使用的技术要求,且不低于本标准的规定。

5.1.2 旅馆建筑、医疗建筑、儿童活动场所、老年人活动场所以及其他人员密集或行为能力受限的建筑或场所,火灾时的烟气及其毒性更容易造成人员伤害。此外,电信建筑及精密电子工业建筑中的电子设备一旦被烟熏,往往会影响设备正常运行,造成重大经济损失,带来严重社会影响。因此,对这些建筑中相应部位防火封堵的烟气严密性要求较高,即使温度较低时,也要具有很高的烟密性能,以阻止烟气的传播。

5.2 管道贯穿孔口的封堵

本节根据管道材料的熔点和燃烧性能,将管道分为三类:钢、铸铁、铜、铜合金、镍合金等金属管道以及陶瓷、石英玻璃等不燃材料管道;铝或铝合金等金属管道以及玻璃纤维增强管;塑料管等。金属管道以熔点 1000°C 划分,主要考虑了标准温升曲线和试验炉的条件等因素,当构件达到 $1.50\text{h}\sim 2.00\text{h}$ 的耐火时间时,炉内温度达到 1000°C 。管道贯穿墙体或楼板的防火封堵示意,见图 5~图 7。

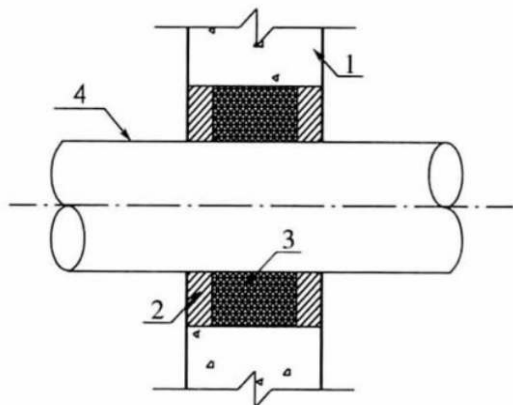


图 5 管道贯穿墙体的防火封堵示意图

1—混凝土墙;2—防火封堵材料;3—背衬材料;4—管道

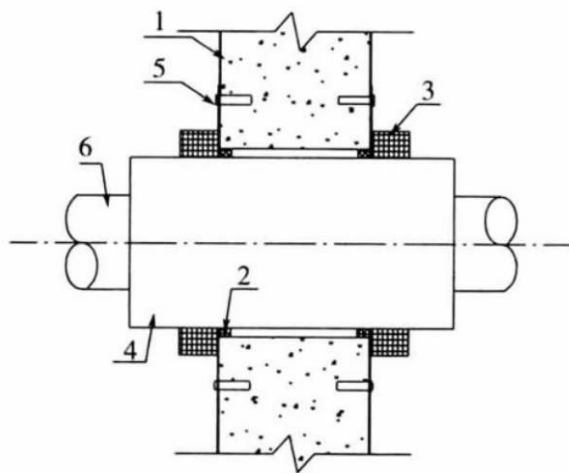


图 6 可燃隔热层管道贯穿墙体的防火封堵示意图

1—混凝土墙;2—防火封堵材料;3—阻火圈或阻火包带;

4—可燃隔热层;5—紧固件;6—管道

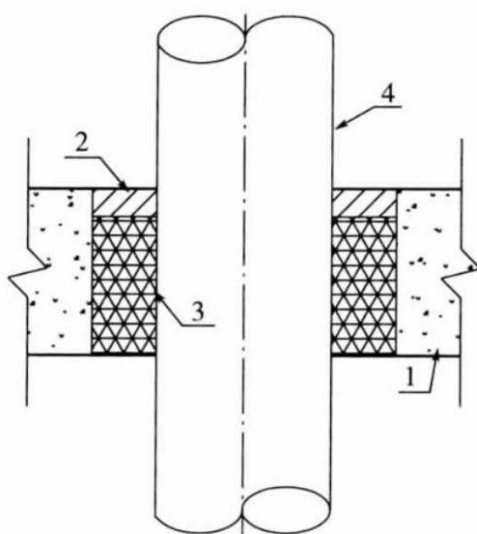


图7 管道贯穿楼板的防火封堵示意图

1—混凝土楼板;2—防火封堵材料;3—背衬材料;4—管道

管道穿越被贯穿体时,要根据不同的管道类型、管径,被贯穿体类型(混凝土楼板、混凝土、砌块、轻质防火分隔墙体),环形间隙大小,贯穿孔口大小等,选用不同的防火封堵措施,防火封堵材料符合产品的使用要求,其性能经过相应的测试且不低于本标准的规定。

5.2.1 背衬材料采用填塞矿物棉时,矿物棉需经压缩处理,且压缩后的容重不应低于 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 。在矿物棉的上面需采用柔性有机堵料、泡沫封堵材料或防火密封胶将缝隙全部填塞密实。当被贯穿体内有空腔时,要采用柔性有机堵料等密度较小的防火封堵材料,不能采用无机堵料等密度较大的防火封堵材料,防止防火封堵材料或组件在空腔里脱落、变形而影响封堵效果。

金属管道是良好的热导体。在贯穿孔口附近存在可燃物时,要对金属管道采取隔热等防火措施,以防止火灾时在贯穿孔口一侧的高温通过金属管道点燃另一侧的可燃物。

5.2.2 当可燃隔热层可以去掉或采用熔点不低于 1000°C 的不燃材料替换时,防火封堵的做法同第 5.2.1 条;当可燃隔热层在贯穿孔口处不能去掉时,要采用具有膨胀性的防火封堵材料封堵,如阻火圈、阻火包带、具有膨胀性的柔性有机堵料或防火密封胶等。

5.2.3、5.2.4 对于塑料等可燃材料的管道以及熔点较低的金属管道,如铝、铝合金管道等,受热后会变软、熔化或被烧蚀,要在水平贯穿防火分隔墙体两侧或竖向贯穿防火分隔楼板下侧的管道上采用阻火圈或阻火包带封住管道受破坏所形成的孔口来阻止火势蔓延。该部位的柔性有机堵料、防火密封胶需具有一定的膨胀性能,对于公称直径不大于 50mm 的管道,可以依靠防火封堵材料受高温作用后的膨胀变形来封堵管道形成的孔口;对于公称直径大于 50mm 的管道,则需要在管道上设置阻火圈或阻火包带来进行封堵,如图 8 所示。

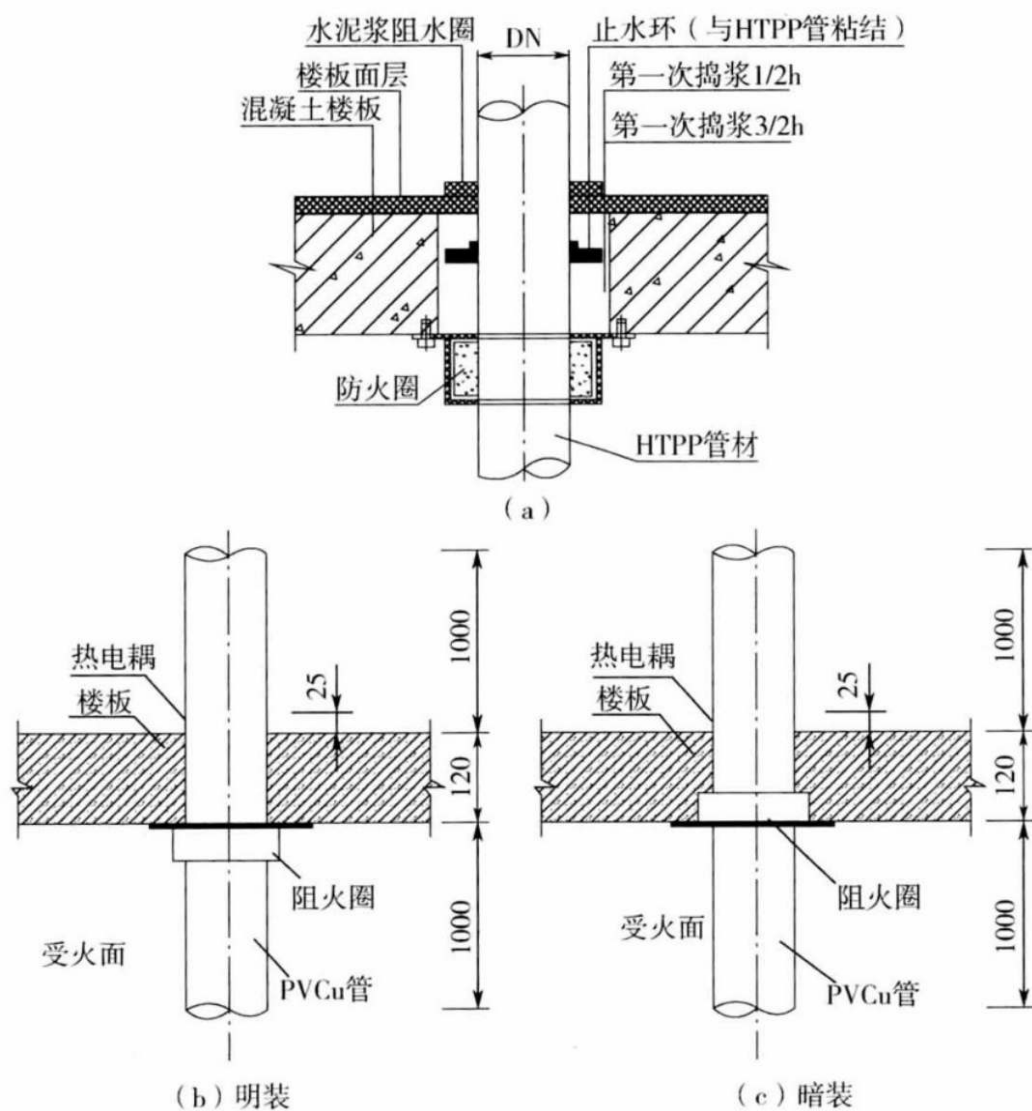


图 8 阻火圈示意图

5.2.5 本条规定了供暖、通风和空气调节系统中的风管穿越防火分隔墙体、楼板时所形成的环形间隙的防火封堵做法。对于供暖、通风和空气调节系统的风管,管道本身的防火和防火阀的防火性能及其在建筑内的防火设置要求,应符合现行国家标准《建筑通风和排烟系统用防火阀门》GB 15930、《通风管道耐火试验方法》GB/T 17428 及国家其他有关标准的规定。

风管贯穿部位的环形间隙防火封堵的防火性能,与风管结构及风管本身的耐火性能密切相关。应用风管的环形间隙防火封堵组件的耐火性能测试结果时,要注意安装在某个风管结构上的封堵组件测试合格,并不意味着该封堵组件适合于不同结构和尺寸的风管。一般情况下,通过测试合格的封堵组件适用于实际风管与测试风管相同或比测试风管尺寸小的情况。

风管穿过防火隔墙、楼板和防火墙时,穿越处风管上的防火阀、排烟防火阀两侧各 2.0m 范围内的风管,需采用耐火风管或在风管外壁采取防火保护措施。当采用防火保护措施时,需先对风管穿越部位的缝隙进行防火封堵。

5.2.6 管道井、管沟为建筑中用于布置设备管线的水平或垂直通道,管窿为布置管道且无法进入的狭小空间。管道井的防火封堵如果做得不好,火灾时可能因烟囱效应而成为火势和烟气竖向快速蔓延的通道。这些部位的封堵要能够有效阻止火焰、烟气及热蹿烧到其他楼层。该部分采用的有机防火封堵材料包括柔性有机堵料、防火密封胶、泡沫封堵材料等。

5.3 电气线路贯穿孔口的封堵

本节贯穿物的类型包括电气线路导管、单根或多根电缆、母线槽、电缆槽盒。电缆束穿越贯穿孔口的防火封堵示意图 9。

5.3.1 电气线路导管穿越贯穿孔口的防火封堵措施,分别与本标准第 5.2 节无隔热层的熔点较高的金属管道、熔点较低的金属管道以及塑料管道的防火封堵方法与要求相同。

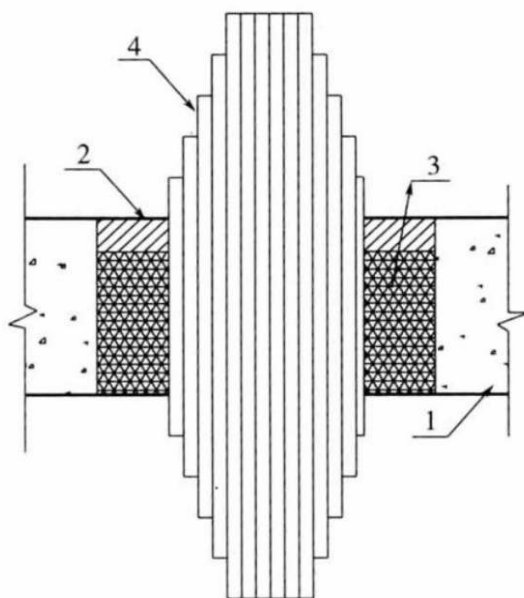


图9 电缆束穿越贯穿孔口的防火封堵示意图

1—混凝土楼板；2—防火封堵材料；3—背衬材料；4—电缆

5.3.2 电缆贯穿孔口的防火封堵,要根据不同的贯穿物类型、电缆填充率、被贯穿体类型(混凝土楼板,混凝土、砌块、轻质防火隔墙)、环形间隙大小、贯穿孔口大小以及环境条件等,选用不同的防火封堵措施,防火封堵材料需具有膨胀性,并符合防火封堵材料产品的使用技术要求。

当贯穿孔口的环形间隙在 15mm~50mm 时,为环形间隙较小的情况,可采用塑性和柔韧性较好,适合封堵小而复杂孔口的封堵材料,如柔性有机堵料或防火密封胶等封堵。当发生火灾时,堵料能够通过膨胀将缝隙或小孔封堵严密。当贯穿孔口的环形间隙大于 50mm 时,为环形间隙较大的情况,需要采用无机堵料封堵;或采用经压缩密实后的矿物棉等背衬材料进行填塞,并在背衬材料表面采用柔性有机堵料或者防火密封胶进行封堵,确保背衬材料不会直接受火或高温作用;或采用防火封堵板材、阻火模块配合柔性有机堵料或防火密封胶等进行封堵。

5.3.3~5.3.5 在母线槽和电缆槽盒贯穿孔口处,除贯穿部位的环形间隙外,还要在电缆槽盒和母线槽内的缝隙采用具有膨胀性

的柔性有机堵料、防火密封胶或泡沫封堵材料等封堵,以有效防止烟火的蔓延。母线槽和电缆槽盒在贯穿孔口处的构造要为后续进行内部防火封堵操作提供条件。

5.3.6 本条的有关说明见本标准第 5.2.6 条的条文说明。

5.4 其他贯穿孔口的封堵

5.4.1 当多种类型贯穿物汇集在一起混合穿越被贯穿体时,很难用单一的防火封堵材料提供良好的封堵,一般是把几种封堵方法结合在一起作为一个复合系统使用。防火封堵措施的有效性取决于组成复合系统的各个单独组分。混合贯穿物中每一种类型的贯穿物需要采用符合本章相应类型贯穿物的贯穿孔口防火封堵方法进行封堵。混合穿越贯穿孔口的防火封堵示意图 10。

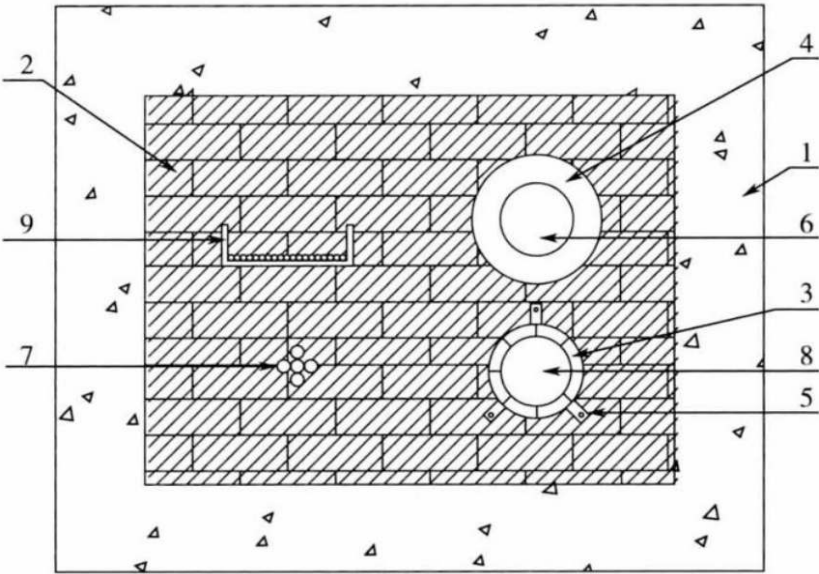


图 10 混合穿越贯穿孔口的防火封堵示意图

1—防火分隔构件;2—防火封堵材料;3—阻火圈;4—防火隔热层;
5—紧固件;6—金属管;7—电缆;8—塑料管;9—电缆桥架

5.4.2 本条规定的空开口,主要为因工艺、使用功能需要而预留的孔口,以便于后期工艺管线的设置和调整。该类开口采用经压缩密实后的矿物棉等背衬材料、防火封堵板材、阻火包、阻火模块

等封堵,背衬材料的表面采用柔性有机堵料、防火密封胶封堵,采用板材等时也需要在接缝处采用柔性有机堵料或防火密封胶等封堵。对于其他孔口,需要采用与孔口所在部位一致的建筑材料进行封闭。

5.4.3 当前,在防火卷帘的应用中存在防火卷帘设置位置不合理、卷帘与结构或构件等之间存在较大面积的孔口,以及采用低于防火分隔部位耐火极限的防火板进行分隔等问题,降低了该部位防火分隔的有效性。对于这些孔口,需先采用设置构造梁和填充砌块等进行防火分隔,然后采用具有弹性的防火封堵材料对防火门、防火窗、防火卷帘与楼板、梁、墙、柱或其他结构之间的缝隙进行封堵,以适应这些部位经常开闭的需要,确保防火分隔部位的可靠性。防火卷帘上方有多种不同贯穿物混合穿越时,相应的防火封堵还要符合本标准第 5.4.1 条的要求。

6 施工和验收

6.1 一般规定

6.1.1 防火封堵材料如果使用不当会造成防火封堵的防火性能下降,甚至不能发挥应有的作用。建筑防火封堵的施工,要按照设计文件、相应产品技术说明和操作规程,以及防火封堵组件的构造节点图进行。

随着建筑材料的不断发展,必然会出现新的防火封堵材料和防火封堵组件。无论是本标准规定的防火封堵材料和防火封堵组件,还是新的材料和组件,都要满足本标准相应的技术要求。

6.1.2 施工前要准备好完整的技术文件,包括设计图纸、封堵材料产品使用要求和操作规程、防火封堵组件的构造图。这些技术文件是施工时的主要技术依据。

在对施工环境进行检查时,主要核查实际操作环境和条件是否符合设计文件中规定的各项要求,例如,实际建筑结构类型是否与试验测试工况相同;所用防火封堵组件的耐火性能是否等同于或高于建筑构件或结构的耐火性能;贯穿物的类型和尺寸是否与试验测试工况相匹配;贯穿孔口的尺寸是否符合试验测试工况所规定的技术要求;环形间隙是否符合相应的尺寸要求;现场的环境温度、湿度、腐蚀性等是否满足防火封堵材料的使用要求等。

设计图纸如需要改变,要有经原设计单位同意的变更文件后才能进行施工。为保证施工顺利进行,还要根据现场情况准备必要的作业装备,如施工工具、施工人员的防护手套、安全眼镜及其他防护器材、装备等。

6.1.4 防火封堵施工中的重要工序和关键部位的施工要加强质量检查,特别是隐蔽工程中的防火封堵,要在封闭前经过相应的中

间验收,合格后才能继续下道工序。

6.1.5 建筑防火封堵的竣工验收,要按程序进行。一般情况下,可根据需要由建设单位会同设计、监理、施工和防火封堵材料制造或供应商等单位以及施工质量监督部门共同进行,在竣工验收报告上填写验收意见并签名和盖章。

竣工验收后,施工单位要在施工部位表面粘贴表明施工合格完成的永久性标签作为鉴定,并方便今后对防火封堵组件的维护。标签上一般包含以下内容:

- (1)警告标志,例如,不能破坏防火封堵,任何变动均需通知管理部门;
- (2)施工单位的名称、地址和电话号码等联系方式;
- (3)防火封堵产品制造商的名称;
- (4)防火封堵组件的测试结果和相关机构的名称;
- (5)施工人员签名;
- (6)施工完成日期。

6.2 施 工

6.2.1 进行防火封堵施工时,要根据现场情况及时清除贯穿孔口或建筑缝隙内的油迹和松散物等,防止这些附着物降低防火封堵材料的附着力。此外,注意检查那些连接在被贯穿体上的附件,如吊夹、吊架、支撑套管等,确保这些附件牢固地连接在被贯穿体上。

6.2.2 采用矿物棉作为背衬材料填塞进行防火封堵时,所用矿物棉的总厚度一般选用填塞缝隙(间隙)宽度的 150%,并使压缩后的矿物棉容重不低于 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 。矿物棉厚度稍大于封堵部位的宽度,可以在填塞入建筑缝隙、贯穿孔口的环形间隙后具有足够的回胀力。

6.2.3~6.2.10 这八条规定了各种防火封堵做法施工时的顺序和技术要求:

- (1)防火封堵施工时,首先要清除贯穿物和被贯穿体上的油

污、松散物等,使防火封堵材料与贯穿物和被贯穿体紧密粘接。

(2)为了便于某些填塞类防火封堵材料的定位和增强防火封堵材料的力学强度,有时需要同时安装支撑和背衬材料。

(3)防火封堵材料的形状和厚度,要根据产品使用要求和构造图纸进行填塞,并满足相应部位的耐火极限要求。

(4)施工完成后,要将那些不属于防火封堵组件的辅助材料清除,并采用适当方法清理贯穿孔口和环形间隙附近多余的防火封堵材料,使防火封堵组件表面平整、光洁、无裂纹,并填塞密实。

(5)管道贯穿孔口使用阻火圈或阻火包带进行封堵时要注意,安装部位需位于墙体两侧或楼板下侧;对于多种类型贯穿物混合穿越被贯穿体的部位,在有防火封堵板材或相应防火封堵组件中如采用阻火圈或阻火包带,要按产品使用要求进行安装,保证遇火时不脱落。

6.3 验 收

6.3.1 防火封堵施工完成后,施工单位要组织质量检验人员进行全面检查。当确认施工符合设计、产品制造商的技术要求及本标准的规定后,出具详细的竣工报告,由施工人员和质检人员签名,单位盖章,连同隐蔽工程记录、防火封堵材料和组件的检测报告、施工现场质量查验结果等资料一起提交建设单位,准备竣工验收。

竣工验收是防火封堵工程交付使用前的一项重要程序。验收由建设单位会同设计、监理和监督等单位的人员进行,并在验收结论上签名盖章。

6.3.2~6.3.5 防火封堵验收的主要内容包括:施工是否符合本标准的设计要求,封堵是否符合产品使用要求,防火封堵组件的外观检查等。

现场检查可以全数检查,也可以采用抽查方式进行。采用抽查方式时,要按各同类型防火封堵组件的数量为基础进行抽查。其中,每个防火分区应抽查建筑缝隙封堵总数的 20%,且不少于 5

处,每处取 5 个点;每个防火分区应抽查贯穿孔口封堵总数的 30%,且不少于 5 处,每处取 3 个点;当同类型防火封堵组件少于上述数值时,要全部检查。

对防火封堵进行竣工检查时,如有必要,可进行破坏性检查,即从所设置的防火封堵材料上切下一些样品,以核查防火封堵构造是否正确,是否符合技术要求。采集样品的数量主要取决于贯穿孔口的尺寸、防火封堵产品的厚度和防火封堵组件的数量等。破坏性检查结束后,应按要求修复被破坏的贯穿孔口或建筑缝隙。

S/N:155182·0633



9 155182 063303

统一书号: 155182 · 0633

定 价: 19.00 元