

建筑幕墙防火设计常见问题及解决方案

曾军辉

汉嘉设计集团股份有限公司 310000

【摘要】随着我国经济大力发展,城市建设规模也随之不断扩大,各类大型高层建筑不断出现在城市建筑群中。为了适应城市建设中各类建筑的现代化设计需求,相对传统的砖墙、混凝土墙逐渐被淘汰,取而代之的是墙钢结构搭配玻璃幕墙的设计。而这一类建筑幕墙对其防火性能的要求较高,本文主要针对于建筑幕墙防火设计中常出现的问题进行汇总,并给出相对应的解决方案,旨在为今后越来越多的建筑幕墙防火设计工作中给出有价值的参考建议。

【关键词】建筑幕墙;防火设计;常见问题;解决方案

1. 引言

建筑幕墙是建筑整体外立面的外墙维护,目前建筑幕墙的面板以玻璃幕墙、金属板幕墙为主,其主要功能是满足整体建筑的美观要求。我国建筑幕墙的发展已有二十多年的历史,拥有全世界最大的建筑幕墙市场。而在建筑幕墙的整体设计中,由于大多数设计者为了追求个性化、艺术化的美观设计将工作重心放在了外观设计中,在建筑幕墙的防火设计工作方面往往达不到相关技术便准要求,为整个建筑的运行安全埋下了安全隐患。

根据我国现行的建筑设计相关规范以及相关的政策,严格执行建筑设计的防火规范要求,综合安全、技术、经济、等多方面因素进行建筑幕墙防火设计,对避免建筑物火灾的发生以及我国建筑业可持续发展具有重大意义。

2. 建筑幕墙特性

目前流行的建筑幕墙通常由幕墙面板以及使其固定的支撑结构两大部分组成,整个建筑幕墙以悬挂支撑的方式包覆于主体建筑的表面。建筑幕墙因其单个幕墙面板之间的缝隙、面板与建筑主体的可动性支撑,造就了整个建筑幕墙在平面内的可形变特性^[1]。综合来说建筑幕墙特性包括形变、渗水、透气、保温隔热、降噪、抗撞击、反光、承重等特性。在建筑幕墙设计中,则需要着重注意其面板、支撑结构完整统一、不可分担整个建筑主体结构荷载的特性。

3. 建筑幕墙火灾特点

在实际的建筑幕墙设计中,由于各种建筑独特性,各类建筑幕墙所采用的防火材料及具体施工方案均有所不同,当火灾发生时,其火灾特点也有所不同。根据建筑幕墙防火设计规范要求及近几年发生的火灾案例,总结出建筑幕墙火灾主要有以下几个特点。

3.1 火势蔓延

如果建筑幕墙防火设计未按照建设防火规范要求进行,或者后期的施工阶段出现低质量工程,在发生火灾时,火势一般情况下会沿着整个建筑幕墙水平扩散蔓延,最终造成整个建筑外围被火势包裹^[2]。这里着重强调建筑玻璃幕墙如果其耐火性较差,在火势较大的情况下会立即破碎,这就要求玻璃幕墙防火设计中必须考虑隔离火势水平蔓延的措施,避免因为火势急剧蔓延导致火势难以控制,造成更大范围的火灾。

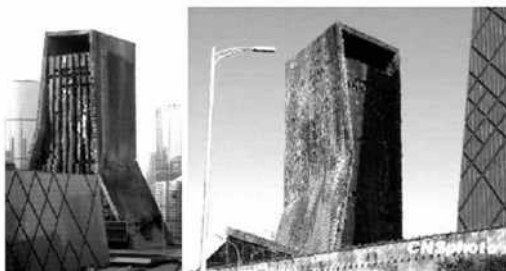


图1 火灾后的建筑幕墙实景

3.2 玻璃摔落

由于建筑玻璃幕墙材料的特殊性,建筑玻璃幕墙的核心构成是玻璃和钢骨架,如果火灾较为严重,其整体表面温度将超过钢结构以及玻璃的耐热范围,因此钢结构失去承载能力,导致玻璃幕墙与建筑主体的连接被破坏。火势较大的情况下玻璃幕墙极易破碎并且由高空坠落下来,给消防队员的扑救工作和人员疏导带来了极大困难。

3.3 排烟

当前建筑玻璃幕墙防火窗设计将重点放在了其隔热性与气密性需求中,所以造成了尺寸总体较小,并且防火窗最大开启角度一般在30度以内,而且防火窗一般开口都是朝下设计。当火灾发生时,由于这种设计导致了整个火场散发的浓烟不能尽快排除,同样造成了消防员在透过防火窗进入建筑内部时的困难,也使得被困人员因为排烟不畅而加大了人身安全的威胁。

4. 防火玻璃墙

4.1 常见问题

在整体建筑设计中,防火玻璃墙主要的功能是代替墙壁作为建筑物外立面的装饰性围护结构。防火玻璃墙设计是将建筑设计与艺术设计相融合的产物,她不仅使得整体建筑物在视觉的不同角度呈现出不同的视觉美感,而且最关键的是代替了传统的外墙,极大的减轻了整体建筑的自重^[3]。结合防火玻璃墙设计的建筑毫无疑问是整个建筑业发展的优质产物,但与此同时在建筑物防火性能上也带来了新的问题。

众所周知,玻璃由于其材质问题,很容易在大火环境中破裂,原本密闭的空间因为瞬时空气的涌入很容易发生建筑物内部骤燃,造成整个建筑物内部火势立体式蔓延,给火灾扑救造成极大困难。因此防火玻璃墙设计要根据《高层民用建筑设计防火规范》,在满足防火玻璃墙通透、美观要求的同时达到其耐热性、防烟防火性需求。

目前,我国的防火玻璃墙在设计中存在的问题主要是整个防火玻璃墙建设中的选材问题。为了节省材料,大多使用不具备隔热功能的单片防火玻璃,与此同时,龙骨选择铝合金龙骨,后埋件锚固选择普通的化学锚栓,钢立柱大多并没有经过耐火验算,密封胶的选择也是普通密封胶,不符合《建筑设计防火规范》。

4.2 解决方案

针对于防火玻璃墙设计存在的问题,首要重点就是在设计中所采用的各类建筑材料应当完全符合我国现行相关建筑防火要求规范。在材料选择中,防火玻璃必须选择不可燃或者不易燃的防火材料,密封材料应当选择不可燃密封材料。龙骨和锚件采用钢结构,防火玻璃采用双层设计,玻璃墙与建筑墙体之间应采用遇火膨胀的防火密封胶进行缝隙密封。

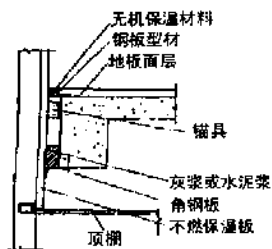


图2 玻璃幕墙固定示意

5 实墙高度

5.1 存在问题

根据《建筑设计防火规范》中对建筑幕墙间层实体墙高度的要求, 建筑物外墙间层之间的防火挑檐其挑出宽度不得小于1米, 长度不得小于开口宽度。采用单层防火玻璃墙时, 其室内必须设置自动喷水灭火系统, 此时间层开口间实体墙高度最少不能低于0.8米。但在实际建筑整体设计中, 由于混凝土梁高度、楼板外挑长度设置等因素均造成了层间实体墙高度不能满足规范要求的情况, 这使得整体建筑的耐火性难以满足建筑设计防火规范要求, 给整个建筑幕墙的设计带来了困难。

5.2 解决方案

针对于层间实体墙高度不够的问题, 在这里主要根据现实中常见的混凝土梁高度不够以及楼板外挑较长两个原因给出一种结合飘窗台设计的解决方法。

改设计总体目标是实现层间层开口达到1.2m的实体墙设计, 进而满足建筑设计防火规范层高要求^[4]。每层建筑都具有结构梁设计, 在这里可以社会结构梁高度0.75米加上0.45米的实体墙, 以此来实现1.2米的实体墙设计。0.45m的实体墙则可以做飘窗台设计。

如果建筑幕墙存在自动灭火系统的设计, 则只需要0.8米的实体墙设计, 这时0.6米结构梁高度加上0.2米的楼层反坎就可以实现。为了使得这段实体墙不被建筑外部看到, 可以利用建筑玻璃幕墙的反射效果和镀膜颜色进行隐蔽。具体效果如下图所示。



图3 实体墙遮蔽效果

防火玻璃的做法和设置 0.8m 的实体墙配图类似, 玻璃做成 0.8m 高的防火玻璃, 高层建筑的防火玻璃墙的耐火完整性不应低于 1.00h, 多层建筑的防火玻璃墙的耐火完整性不应低于 0.50h, 就满足规范要求了。

这里需要注意的是建筑幕墙防火设计中对于实体墙高度的要求是强制性要求, 通过其他弥补措施进行的改进方案必须提供由第三方检测机构出具的合格耐火性测试报告, 设计者应根据具体项目选择合适的弥补措施, 不能主观臆断的采取不能满足要求的设计方案实施, 以免造成整个建筑设计建设项目的延误。

6. 防火窗

6.1 存在问题

防火窗一般均设置在防火间距不足部位的建筑外墙上的开口处或屋顶天窗部位、建筑内的防火墙或防火隔墙上需要进行观察和监控活动等的开口部位、需要防止火灾竖向蔓延的外墙开口部位。因此, 应将防火窗的窗扇设计成不能开启的窗扇, 否则, 防火窗应在火灾时能自行关闭。

为避免烟气或火势通过门洞窜入疏散通道内, 保证疏散通道在

一定时间内的相对安全, 防火门在平时要尽量保持关闭状态; 为方便平时经常有人通行而需要保持常开的防火门, 要采取措施使之能在着火时以及人员疏散后能自行关闭, 如设置与报警系统联动的控制装置和闭门器等。

根据《建筑设计防火规范》供消防救援人员进入的救援窗的净高度和净宽度均不应小于 1.0m, 下沿距室内地面不宜大于 1.2m, 间距不宜大于 20m 且每个防火分区不应少于 2 个, 设置位置应与消防车登高操作场地相对应。窗口的玻璃应易于破碎, 并应设置可在室外易于识别的明显标志^[9]。设置在防火墙、防火隔墙上的防火窗, 应采用不可开启的窗扇或具有火灾时能自行关闭的功能。防火窗应符合现行国家标准《防火窗》GB 16809 的有关规定。

目前建筑幕墙防火窗设计中存在的问题主要集中在防火窗的尺寸、与室内墙间隙等细节方面, 例如室内护栏高于防火窗下沿, 导致消防人员救援受到影响, 无法顺利进入室内。

6.2 解决方案

首先, 建筑幕墙防火窗设计比需满足《建筑设计防火规范》的尺寸要求, 尤其是窗口的净尺寸以及窗口下沿距离室内墙的距离。对于室内墙护栏高于防火窗下沿的情况, 应在室内护栏及防火窗衔接部位设计易于分离的开关。确保当有火情发生时消防员能快速打开防火窗且不受室内护栏的影响快速进入火场进行扑救。

对于防火窗设计在不透明玻璃墙上的情况, 就要求设计者必须在防火窗外部设计有利于消防员快速打开的把手或开关。这里一定要注意设计者不能只追求防火窗的快速打开而忽略了突然打开的防火窗可能会将正要进入室内的消防员击中, 从而产生新的安全隐患。还要考虑室内火情较重, 要设计连接防火窗外部与室内的隔热通道, 以免消防员进入火场时不会因为空气的瞬间进入引起局部轰燃而给消防员带来烧伤。

7. 排烟窗

7.1 存在问题

根据《建筑防烟排烟系统技术标准》, 建筑物在规划设计中其自然排烟口要设置于整个建筑室内的外墙一侧或者建筑物顶部。整个排烟系统的设计应该首先以火灾现场烟雾第一时间排除室外为主。外墙排烟口必须高于建筑室内层高的一半, 具体的排烟口开启形式可以根据具体建筑整体设计而选择特定的设计方式, 这就提出了如何根据不同建筑设计合理的进行排烟窗设计问题。

7.2 解决方案

这里提出将建筑玻璃幕墙悬窗作为排烟窗的设计方式。根据排烟窗的功能需求, 可以考虑将防火窗与排烟窗作为整体来设计, 这就要求建筑幕墙悬窗应同时满足防火窗和排烟窗的功能要求。在防火窗的设计基础上, 加入排烟窗必须在室内建筑层高一半以上的位置上, 且悬窗开启角度要设计在 30 度以上, 窗口尺寸也要相应的增大。

8. 结语

建筑幕墙的防火设计首要考虑因素还是以我国现行相关建筑设计防火规范要求来进行, 最大限度的避免建筑幕墙火灾的发生。具体涉及的问题也要随着我国建筑幕墙设计的发展不断实践, 不断探索, 在实践中发现问题, 总结并提出相应的应对措施, 实现整个建筑行业的健康、可持续发展。

【参考文献】

[1] 麦华健. 民用建筑幕墙防火设计关键问题的探讨[J]. 现代装饰(理论), 2012(07): 172-173.
 [2] 谢代安. 高层建筑幕墙的防火设计[J]. 建筑技术开发, 2002(07): 12-18.
 [3] 郑培智. 高层建筑幕墙的安全防火设计与施工[J]. 黑龙江科技信息, 2004(05): 82.
 [4] 周阳. 关于对玻璃幕墙防火设计的思考[J]. 门窗, 2013(04): 214.
 [5] 赵玉民, 辛向华. 试述建筑幕墙的防火设计与施工[J]. 中小企业管理与科技(上半月), 2008(02): 115.