

建筑防火设计在建筑设计的应用

谢青

九易庄宸科技（集团）股份有限公司 河北 石家庄 050000

摘要：建筑防火设计是保障建筑安全的重要环节，贯穿于建筑布局规划、结构设计、消防设施配置及疏散设计全过程。本文系统性探讨防火设计在建筑选址与群体布局中的要点，分析结构材料的防火性能及构件保护措施，阐述火灾自动报警、自动灭火等消防设施的配置要求，并研究安全出口、疏散楼梯等疏散设计关键问题。通过多维度分析，为提升建筑整体防火安全水平提供理论参考与实践指导。

关键词：建筑防火设计；布局规划；结构防火；消防设施配置；疏散设计

引言：火灾给建筑带来巨大破坏，严重威胁人员生命与财产安全。建筑防火设计作为预防火灾、保障安全的关键手段，涵盖建筑布局规划、结构设计、消防设施配置及疏散设计等多方面。合理规划建筑选址、群体与内部空间布局，选用耐火结构材料，配置完善消防设施，设计科学疏散通道，能有效提升建筑防火能力，减少火灾危害，为人员安全提供坚实保障。

1 建筑防火设计在建筑布局规划中的应用

1.1 建筑选址与防火

建筑选址作为建筑布局规划的起始环节，对防火安全有着深远影响。周边环境的状况直接影响建筑在火灾发生时的受破坏程度。若建筑周边储存大量易燃易爆物品的场所，像化工厂、液化气站等，这些场所一旦因操作不当或意外因素引发火灾爆炸事故，强大的冲击力和高温火焰会迅速向四周扩散。倘若目标建筑与其距离过近，极易被殃及，导致火势在短时间内蔓延至建筑内部，造成严重的人员伤亡和财产损失。森林、草原等自然区域也是火灾高发的地带。这些区域植被丰富，一旦起火，火势会借助风力和可燃物迅速蔓延，形成大面积火灾。若建筑选址靠近此类区域，在干燥多风的季节，极易受到森林草原火灾的威胁。密集的旧城区同样存在较高的火灾风险。旧城区建筑年代久远，建筑结构多为砖木或木质，耐火性能差。而且旧城区道路狭窄，消防通道常常被占用，消防设施也相对陈旧落后。一旦发生火灾，消防车辆难以快速到达现场，消防水源也可能不足，导致火灾难以得到有效控制。因此，在建筑选址时，应全面评估周边环境，避开这些火灾高风险区域，为建筑的防火安全奠定基础。

1.2 建筑群体布局防火

在建筑群体布局中，建筑间距和消防通道规划是两个重要的防火要素。合理的建筑间距对抑制火灾蔓延起

着关键作用^[1]。当建筑之间保持适当的距离时，即使某一建筑发生火灾，火焰和高温也难以迅速传递到相邻建筑。这是因为空气是热的不良导体，一定的间距可以形成空气隔热层，减缓热量的传递速度。而且适当的间距还能为消防人员和消防设备提供操作空间，便于开展灭火救援行动。如果建筑间距过小，火灾发生时，火势会通过热辐射、热对流等方式快速蔓延至周边建筑，形成连营火灾，扩大火灾损失。消防通道的合理规划同样不容忽视。消防通道是消防车辆和人员进入火灾现场进行救援的重要通道。在建筑群体布局中，应根据建筑的规模、性质和使用功能，科学规划消防通道的数量、宽度和走向。消防通道应保持畅通无阻，不得被占用、堵塞或设置障碍物。消防通道的路面应满足消防车辆通行和转弯的要求，确保在紧急情况下消防车辆能够快速到达火灾现场，及时开展灭火救援工作。

1.3 建筑内部空间布局防火

建筑内部空间布局的合理性直接影响火灾发生时人员的疏散和火灾的控制。不同功能区域的防火分隔设计至关重要。建筑内部通常划分有多个功能区域，如居住区域、办公区域、商业区域等。这些区域的使用功能和火灾危险性各不相同。通过采用防火墙、防火门、防火卷帘等防火分隔设施，将不同功能区域分隔开来，可以有效阻止火灾在不同区域之间蔓延。例如，将易燃易爆的仓库与其他区域进行严格分隔，一旦仓库发生火灾，不会迅速蔓延至其他区域，为人员疏散和灭火救援争取时间。防火分区与防烟分区的设置原则也是建筑内部空间布局防火的重要内容。防火分区是指在建筑内部采用防火墙、楼板等分隔构件划分出的，能在一定时间内阻止火灾向同一建筑的其余部分蔓延的局部区域。防烟分区则是通过挡烟垂壁、隔墙等设施，将建筑内部空间划分为若干个防烟单元，防止烟雾在建筑内大面积扩散。

合理设置防火分区和防烟分区，可以限制火灾和烟雾的蔓延范围，减少火灾损失，为人员安全疏散创造有利条件。

2 建筑防火设计在建筑结构中的应用

2.1 结构材料的防火性能选择

在建筑结构设计中，结构材料的防火性能选择是保障建筑防火安全的基础环节。不同结构材料在火灾中的耐火性能存在显著差异。钢材虽强度高、施工便捷，但在高温环境下性能会急剧下降。当温度升至一定程度时，钢材的强度和弹性模量会大幅降低，导致结构承载能力减弱，甚至可能引发结构坍塌^[2]。混凝土材料则具有较好的耐火性，在火灾中，混凝土表面受热后会形成一层保护层，阻止热量向内部传递，从而保护内部的钢筋不被过早软化。木材作为传统建筑材料，耐火性能相对较差，在火灾中容易燃烧，但通过特殊处理，如阻燃处理，可提高其耐火能力。基于不同结构材料的耐火性能特点，在建筑结构设计中应优先选用耐火性能良好的结构材料。对于重要建筑或对防火要求较高的建筑，可选用混凝土结构或经过防火处理的钢结构。在一些对防火有特殊要求的场所，如剧院、商场等人员密集场所，更应注重结构材料的耐火性能选择，确保在火灾发生时结构能够保持足够的承载能力，为人员疏散和消防救援争取时间。

2.2 结构构件的防火保护措施

钢结构等易受火灾影响的构件需要采取有效的防火保护措施。对于钢结构，常见的方法是在其表面涂抹防火涂料。防火涂料可以在钢材表面形成一层隔热层，减缓热量向钢材的传递速度，从而提高钢结构的耐火极限。还可以采用包覆防火板的方法，将防火板包裹在钢结构构件外部，起到防火隔热的作用。结构构件的防火构造设计要点也不容忽视。在设计梁、柱等结构构件时，应考虑增加构件的截面尺寸，提高其耐火能力。对于梁与柱的连接节点，要采用可靠的连接方式，确保在火灾发生时节点不会过早失效。还要注意结构构件之间的防火分隔，避免火灾通过构件之间的连接部位蔓延。

2.3 建筑结构的耐火极限设计

确定不同建筑结构部位的耐火极限要求是建筑结构耐火极限设计的关键。不同使用功能的建筑，其结构部位的耐火极限要求也有所不同。例如，高层建筑的承重墙、柱等结构构件的耐火极限要求通常较高。通过合理的设计满足耐火极限标准。在设计过程中，要根据建筑的耐火等级和使用功能，精确计算结构构件的尺寸、配筋等参数，确保结构在规定的耐火极限内不发生坍塌等严重破坏。还要考虑火灾时的热膨胀、热应力等因素对

结构的影响，采取相应的设计措施，提高结构的整体耐火性能。

3 建筑防火设计在建筑消防设施配置中的应用

3.1 火灾自动报警系统

火灾自动报警系统是建筑防火的“耳目”，能及时发现火灾隐患并发出警报。该系统主要由触发器件、报警装置、警报装置以及具有其他辅助功能的装置组成。触发器件如感烟探测器、感温探测器等，可感知火灾产生的烟雾、温度等信号，并将其转化为电信号传输至报警装置。报警装置接收到信号后，经过分析处理，判断是否发生火灾，若确认火灾则启动警报装置，发出声光警报，提醒人员疏散并通知相关人员采取灭火措施^[3]。报警设备的合理布置与选型至关重要。在不同场所应根据火灾特点选择合适的探测器类型。在易产生烟雾的场所，如厨房、仓库等，宜选用感烟探测器；在温度变化较大的场所，如锅炉房、烘烤车间等，则应选用感温探测器。布置探测器时，要考虑建筑的空间结构、高度、面积等因素，确保探测器能够有效覆盖整个保护区域，避免出现探测盲区。

3.2 自动灭火系统

常见自动灭火系统有多种类型，各有不同的适用范围。自动喷水灭火系统适用于大多数民用建筑和工业建筑，能在火灾初期自动喷水灭火，控制火势蔓延。气体灭火系统则适用于对水渍损失敏感的场所，如图书馆、计算机房等，通过释放惰性气体或化学灭火剂来扑灭火灾。泡沫灭火系统主要用于扑救易燃液体火灾，如油罐区、化工车间等。自动灭火系统的设计参数与布置要求需严格遵循规范。设计时要根据保护对象的火灾危险性、面积、高度等因素确定系统的设计流量、喷头间距等参数。布置喷头时，要保证喷头的喷水范围能够覆盖整个保护区域，且喷头与障碍物之间要保持一定的距离，确保喷水效果。

3.3 防排烟系统

防排烟系统在建筑防火中发挥着关键作用。其作用是在火灾发生时，将火灾产生的烟雾排出建筑，同时阻止烟雾向疏散通道和安全区域蔓延，为人员疏散和消防救援创造有利条件。设计目标是确保在规定时间内，疏散通道内的烟雾浓度和温度不超过安全限值。防烟分区划分与排烟口设置是防排烟系统设计的重要内容。防烟分区应采用挡烟垂壁、隔墙等进行划分，将建筑内部空间划分为若干个防烟单元。排烟口应设置在防烟分区的顶部或靠近顶棚的墙面上，且排烟口的数量和面积应根据防烟分区的面积和排烟量进行计算确定，确保排烟效果。

3.4 消防供配电系统

消防用电设备的供电要求必须得到严格保障。消防用电设备应采用专用的供电回路，确保在火灾发生时能够持续供电。消防电源的可靠性是关键，应采用两路独立的电源供电，有条件时宜引自不同的区域变电站。当一路电源发生故障时，另一路电源应能通过自动切换装置自动投入使用，切换时间需满足消防设备允许中断供电的要求。还应设置应急备用电源，如自启动的柴油发电机组或不同断电源装置等，其容量应能满足所有消防设备在火灾延续时间内的供电需求。为确保供电线路的可靠性，消防配电线应采用阻燃或耐火电缆，并采取穿金属管等防火保护措施。重要消防设备的供电回路还应设置过载保护及报警不动作的功能，避免因过载跳闸导致供电中断。同时应建立定期的检测维护制度，对自动切换功能、发电机启动功能等进行测试，确保系统处于完好有效状态。通过上述多层次的供电保障措施，确保消防设施在火灾期间能够正常运行，为人员安全疏散和火灾扑救提供可靠的电力支持。

4 建筑防火设计在建筑疏散设计中的应用

4.1 安全出口设计

安全出口是火灾发生时人员逃生的关键通道，其数量与宽度要求需严格遵循规范。不同使用功能、规模的建筑，对安全出口数量有不同规定。一般来讲，人员密集场所如商场、剧院等，为确保在紧急情况下人员能迅速撤离，需设置足够数量的安全出口。安全出口宽度也至关重要，宽度过窄会导致人员疏散拥堵，增加危险^[4]。设计时要根据建筑内人员数量、疏散时间等因素综合确定，保证在规定时间内人员能顺利通过。安全出口位置与开启方向规定同样不容忽视。安全出口应分散布置，且相邻两个安全出口之间的距离要符合要求，避免出现疏散死角。开启方向应朝向疏散方向，这样在火灾发生时，人员能轻松推开出口门，快速逃离现场。若开启方向错误，可能导致人员在慌乱中无法及时打开门，延误疏散时机。

4.2 疏散楼梯设计

疏散楼梯类型选择与设置要求需根据建筑特点来确定。常见的疏散楼梯有敞开楼梯间、封闭楼梯间、防烟楼梯间等。对于低层建筑，敞开楼梯间可能满足要求；

而对于高层建筑或人员密集场所，则需采用封闭楼梯间或防烟楼梯间，以防止火灾产生的烟雾和热量进入楼梯间，影响人员疏散。楼梯间防火构造与通风设计是保障疏散安全的重要环节。楼梯间墙体应采用不燃材料，且耐火极限要达到规定标准。楼梯间与相邻区域应进行防火分隔，防止火灾蔓延。通风设计方面，要保证楼梯间内有足够的新鲜空气流通，避免烟雾积聚。可采用自然通风或机械通风方式，确保在火灾发生时楼梯间内空气质量良好，为人员疏散提供安全环境。

4.3 疏散通道设计

疏散通道宽度与畅通性保障是疏散通道设计的重点。疏散通道宽度应根据建筑内人员数量和疏散速度来确定，要保证在紧急情况下人员能够快速通过，不出现拥堵现象。通道内不得堆放杂物，不得设置障碍物，确保通道始终保持畅通。疏散通道指示标识与照明设计能为人员疏散提供明确指引。指示标识应清晰醒目，设置在明显位置，指示方向准确无误。照明设计要保证在火灾发生时，即使正常照明中断，疏散通道内仍有足够的亮度，使人员能够看清道路，顺利疏散。可采用应急照明灯具，并定期进行检查维护，确保其正常运行。

结束语

建筑防火设计是一项系统性工程，涉及建筑全生命周期的多个方面。从建筑布局规划到结构防火，从消防设施配置到疏散设计，每个环节都紧密相连、相互影响。只有全面、科学地开展防火设计，严格遵循相关规范标准，并注重各系统间的协同配合，才能切实提高建筑的防火性能，在火灾发生时最大程度保障人员生命安全和减少财产损失，为建筑的安全使用和社会的稳定发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]余文玲.探讨建筑防火设计在民用建筑设计中的具体应用[J]. 砖瓦, 2021(04):95–96.
- [2]任巍.新建博物馆建筑防火设计研究[J]. 文物鉴定与鉴赏, 2021(08):114–117.
- [3]杨万红.建筑防火技术在高层建筑设计中的应用[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(9):93–95.
- [4]吴昌盛.建筑设计防火规范在实际应用中的应用[J]. 中国科技纵横, 2022(21):152–154.