

民用建筑设计中建筑防火设计要点

朱明少

江苏合谷建筑设计有限公司温州第二分公司

DOI:10.12238/jpm.v6i9.8398

[摘要] 建筑消防设计的高度安全与合理与否，直接关系到建筑的火灾有效性，也关系到人民生活与财产的安全。但是，在现实生活中，受诸多因素的制约，许多已有的建筑物消防技术难以满足要求。建筑消防设计的不够完备，不但会增加建筑在服役期间的安全隐患，还会因救援不力而造成更大的财产损失。所以，加强对建筑消防设计的研究，提高消防设计的科学性和实效性，从而保证建筑的安全性。

[关键词] 民用建筑；防火设计；疏散通道；消防供水系统

Key points of building fire protection design in civil building design

Zhu Mingshao

Jiangsu Hegu Architectural Design Co., Ltd. Wenzhou Second Branch

[Abstract] The high safety and rationality of building fire protection design are directly related to the effectiveness of building fires, as well as the safety of people's lives and property. However, in real life, many existing building fire protection technologies are difficult to meet the requirements due to various factors. Inadequate fire protection design in buildings not only increases safety hazards during their service life, but also causes greater property damage due to inadequate rescue efforts. Therefore, it is necessary to strengthen research on building fire protection design, improve the scientific and practical nature of fire protection design, and ensure the safety of buildings.

[Key words] civil buildings; Fire protection design; Escape Route; Fire water supply system

中国社会现代化程度和城市化进程不断加深的背景下，在进行建筑物设计和使用的过程中，不仅要重点考虑建筑物整体结构的质量是否能够满足使用需求，还要认真分析建筑物结构是否具有较高的稳定性，保证人们的使用安全。其中民用建筑设计中建筑防火设计要点具有的重要性，已经被人们发现并给予高度关注。

一、防火分区与分隔

1. 防火分区划分。在民用建筑设计中，防火分区与分隔是防火设计的核心要点，其划分需综合考虑建筑功能、耐火等级及安全疏散需求。（1）防火分区定义与作用，防火分区是通过防火墙、楼板等耐火构件划分的局部空间，能在一定时间内阻止火势蔓延。其作用包括控制火灾范围、为人员疏散争取时间，并便于救援。防烟分区则通过挡烟垂壁等设施分隔，防止烟气扩散，需与防火分区配合设计。（2）划分原则与分类。水平与竖向分区，水平分区：每层通过防火墙、防火卷帘等分

隔，适用于大空间楼层。竖向分区：利用楼板自然分隔，防止火势垂直蔓延。特殊场所要求，地下商店：总建筑面积 $>20000\text{ m}^2$ 时，需用无门窗洞口防火墙分隔为 $\leq 20000\text{ m}^2$ 区域。中庭：与楼层连通处需设防火卷帘或水幕，宽度 $\leq 30\text{ m}$ 时卷帘宽度 $\leq 10\text{ m}$ 。（3）防火分隔设施，固定分隔，防火墙：耐火极限 $\geq 3.00\text{ h}$ ，甲类仓库需单层且无门窗洞口。可启闭设施，防火卷帘：用于电梯厅、中庭等部位，需满足宽度限制（如 $>30\text{ m}$ 时 $\leq 1/3$ 且 $\leq 20\text{ m}$ ）。防火门/窗：需具备自动关闭功能，耐火完整性达标。

（4）面积控制与调整，基础面积：不同耐火等级对应最大允许建筑面积（如一级耐火等级单层建筑 $\leq 2500\text{ m}^2$ ）。自动喷淋系统：设置后可增加1倍面积，局部设置时仅局部增加。特殊调整：高层建筑内商店营业厅（设自动灭火系统） $\leq 4000\text{ m}^2$ ，地下 $\leq 2000\text{ m}^2$ 。（4）注意事项。防火卷帘禁止水平或侧向安装，需靠自重关闭。防烟分区划分需结合挡烟垂壁或建筑横梁，高度 $>9\text{ m}$ 时可豁免。通过以上措施，可有效控制火灾风险并保

障人员安全。

2. 分隔措施：在民用建筑设计中，防火分区与分隔措施是确保建筑安全的核心要素，主要通过水平与垂直方向的防火分隔实现火灾控制。水平防火分隔措施，防火墙：耐火极限 $\geq 3.0\text{h}$ ，禁止开设门窗洞口，管道穿越需特殊处理。防火卷帘：宽度要求：分隔部位 $\leq 30\text{m}$ 时 $\leq 10\text{m}$ ； $> 30\text{m}$ 时 $\leq 1/3$ 且 $\leq 20\text{m}$ 。设置部位：电梯厅、中庭开口、工艺洞口等。防火门：甲级（1.2h）、乙级（0.9h）、丙级（0.6h），疏散通道需平开且自动关闭。竖向防火分隔措施，以楼板（耐火极限 $\geq 1.0\text{h}$ ）和窗间墙分隔，高层建筑通常按楼层划分。中庭需叠加计算连通面积，超限时需采用防火隔墙（ $\geq 2.0\text{h}$ ）或防火玻璃墙，并配备排烟设施。特殊场所分隔要求，人员密集场所（如剧场、会议室）：四层及以上时面积 $\leq 400\text{m}^2$ ，需 2.0h 防火隔墙+甲级防火门。医疗建筑：手术室、ICU 等区域需采用防火门/窗严密分隔。地下商店： $> 20000\text{m}^2$ 时需无门窗洞口防火墙+2.0h 楼板，连通处采用下沉式广场等。其他关键措施，防火隔间：用于相邻区域局部连通，需满足耐火极限要求。自动喷水系统：中庭回廊及超限区域必须设置。可构建多层次防火体系，有效控制火灾风险。

二、安全疏散设计

1. 疏散路线：民用建筑防火设计中的安全疏散设计是确保火灾时人员生命安全的核心环节，安全疏散时间要求，总疏散时间（ $t_{\text{总}}$ ）需满足： $t_{\text{总}} = \text{室内疏散时间}(t_1) + \text{走道疏散时间}(t_2) + \text{楼梯疏散时间}(t_3)$ ，且必须小于等于建筑物允许疏散时间（ $t_{\text{允}}$ ）。允许疏散时间：高层建筑为 5-7 分钟，一般民用建筑一、二级耐火等级为 6 分钟，三、四级为 2-4 分钟；人员密集公共建筑一、二级为 5 分钟，三级为 3 分钟。疏散路线设计原则，路径规划：遵循“危险区域→次危险区域→相对安全区域→室外安全区域”的逐级疏散原则，避免房间或前室嵌套（穿套）。走道形式：一字形走道：适用于单向或双向疏散，需确保宽度满足人流量要求。T 形走道：需计算疏散距离并配备消防设施，如防烟楼梯间。环形走道：优缺点并存，需结合建筑布局优化。禁止袋形走道：避免形成死胡同，确保疏散路径简明直接。疏散设施配置，疏散楼梯：类型包括开敞式、封闭式、防烟楼梯间及室外疏散楼梯，高层建筑需优先采用防烟楼梯间。楼梯间应直通屋面，门向外开启，并避免设置可燃物管道。安全出口：每个防火分区至少 2 个出口，相邻出口水平距离 ≥ 5 米。特殊情况下可设 1 个出口（如面积 $\leq 200\text{m}^2$ 且人数 ≤ 50 人的单层公共建筑）。其他关键要求，疏散宽度：出口宽度需经计算确定，确保满足最大人流量需求。应急设施：

包括疏散指示标志、应急照明、防排烟系统等，超高层建筑需增设避难层。规范限制：自动扶梯和电梯不得作为疏散设施，客货电梯应独立设置。通过设计要点，可有效提升民用建筑火灾时的疏散效率与安全性。

2. 防烟分区。民用建筑防火设计中的安全疏散与防烟分区设计是保障人员生命安全的关键环节。防火分区设计，划分原则，根据建筑高度、层数及功能划分，高层建筑防火分区面积通常小于多层建筑（高层 1500m^2 ，多层 2500m^2 ）。地下或半地下建筑防火分区最大允许面积为 500m^2 ，设置自动灭火系统时可增至 1000m^2 。局部设置自动灭火系统时，仅该区域面积可加倍计算。分隔构造，水平分区采用防火墙（耐火极限 $\geq 3.0\text{h}$ ）、防火门（甲级 1.2h）等，竖向分区通过楼板及窗间墙控制火势垂直蔓延。防火墙需直接建于基础或承重结构上，转角处设置时需满足门窗洞口间距要求。安全疏散设计，疏散设施，疏散楼梯应独立设置，避免与普通电梯共用，并配备防火门防止烟侵入。疏散走道净宽度需符合规范，最远疏散距离限值不低于 37.5m 。疏散时间控制，通过火警警示装置、树形建筑设计缩短疏散时间。自动扶梯、敞开楼梯等连通区域需按上下层累计计算防火分区面积。防烟分区设计，划分要求，每层需划分防烟分区，结合自然排烟与机械排烟措施，确保疏散通道无烟。防烟分区面积需符合规范，通常与防火分区协调设计。排烟系统，优先利用自然排烟，机械排烟需合理布置风口位置，避免与疏散路线冲突。综合措施，采用不燃/难燃材料装修，减少火灾荷载。消防设施（如自动喷淋、报警系统）需与建筑结构、电气等专业协同设计。以上设计需严格遵循《建筑设计防火规范》，并结合建筑实际功能与空间特点优化。

三、材料与设施配置

1. 防火材料与构造要求。耐火材料应用，防火玻璃幕墙需采用耐火极限 ≥ 1 小时的非燃烧体材料，并固定在金属框架上。柴油发电机房应采用耐火极限 ≥ 2 小时的防火隔墙和 1 小时不燃性楼板分隔，门需为甲级防火门。儿童活动场所（如托儿所）宜独立建造，若设于其他建筑内，需满足耐火等级与层数限制（如三级耐火等级不超过 2 层）。防火分区与分隔，上下连通层（如走马廊）应视为整体防火分区，设自动喷水灭火系统时可扩大分区面积。禁止在民用建筑内设置甲、乙类火灾危险物品的库房或生产车间。

2. 消防设施配置。灭火与报警系统，柴油发电机房需设置火灾报警装置及容量匹配的灭火设施。自动喷水灭火系统需包含报警阀、水力警铃、水流指示器等组件。疏散与排烟设施，安全出口净宽 ≥ 0.9 米，疏散走道 ≥ 1.1 米；人员密集场所疏

散门净宽 ≥ 1.4 米且禁止设门槛。无窗房间或长度 >20 米的疏散走道需设机械排烟设施。

3. 特殊场所设计。商店与展览建筑：三级耐火等级限2层，营业厅不得设于地下三层以下。消防车道：宽度 ≥ 4 米，与高层建筑外墙距离 ≥ 5 米，上方4米内无障碍物。

4. 规范依据。需符合《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)对耐火等级、疏散路径及消防设施的强制性要求。电气系统、供暖通风等需采取防火措施，如控制可燃物、隔绝空气等。通过以上措施，可有效控制火灾风险并保障人员安全疏散。

四、特殊区域防火要求

1. 柴油发电机房防火设计要点，位置选择要求，布置楼层：宜设置在首层或地下一、二层，严禁布置在人员密集场所的上一层、下一层或贴邻。独立性与分隔：若贴邻其他建筑，需采用防火墙分隔，且不得靠近有安静或防振动要求的房间。建筑构造与防火分隔，耐火极限：防火隔墙不低于2.00小时，楼板不低于1.50小时。储油间与发电机间需采用3.00小时防火隔墙分隔，并设甲级防火门。储油间要求：储油量 $\leq 1\text{m}^3$ ，油箱需密闭并设带阻火器的通气管，底部需防油品流散设施。消防设施配置，灭火系统：应设置自动喷水灭火系统（若建筑其他部位已设置），并配备油类灭火器、干粉灭火器及消防沙池。报警与通风：需设火灾报警装置，并确保独立进排风系统，排烟管应单独引至屋顶。其他安全措施，燃料管道：进入建筑前需设自动/手动切断阀，敷设需符合《城镇燃气设计规范》。疏散要求：疏散门应直通室外或安全出口。特殊注意事项，柴油闪点应 $\geq 60^\circ\text{C}$ （丙类火灾危险性）。多台机组时，储油间需独立设置，总容量仍 $\leq 1\text{m}^3$ 。以上要求综合了《建筑设计防火规范》GB50016及《建筑防火通用规范》GB55037-2022的相关规定。

2 防排烟系统：在民用建筑防火设计中，防排烟系统是保障人员疏散安全的关键环节，其设计需结合建筑功能、空间布局及特殊区域需求进行综合考量。防排烟系统基本要求，系统独立性：防排烟系统应独立设置，管道、组件需满足耐火等级要求，并与火灾报警系统联动。自动启动机制：当烟雾浓度超标时，系统需自动启动，并考虑风向、风速等环境因素优化排烟效率。自然与机械排烟结合：对于外墙开口高度 ≥ 60 米且面积 $\geq 25\%$ 的建筑，可优先采用自然排烟，但需结合气候条件评估可行性。特殊区域防火设计要点，手术室等医疗区域：需采用特殊防排烟措施，如独立排烟管道、防腐材料（如玻璃钢）及更高标准的排烟量计算。高层建筑核心筒：前室需保持正压防烟，若自然排烟不足或合用前室超限，应设置机械加压送风

系统。疏散通道：排烟口应距疏散口 ≤ 10 米，避免正对楼梯或电梯，多层建筑靠近顶棚设置，高层建筑底部优先。易忽视的设计雷区，排烟口位置：需远离疏散通道，避免烟雾倒灌影响逃生。管道材料：需选用耐高温、耐腐蚀材料（如A级防火岩棉板），并设置防火阀阻断火势蔓延。维护管理：定期检查设备性能，确保手动控制开关和紧急切断功能可用。优化策略，设备选型：优先选用高效节能风机（如离心风机）及诱导通风系统。多系统协同：与喷淋系统联动，及时排除水蒸气和烟雾。可有效提升防排烟系统的可靠性与适应性，满足民用建筑尤其是特殊区域的防火需求。

五、规范与维护

1. 防火分区与平面布置。防火分区划分：根据建筑类型和耐火等级确定最大允许面积，如地下设备用房不超过 1000m^2 ，普通民用建筑为 $1500\sim 5000\text{m}^2$ 。功能分隔：不同火灾危险性的房间需采用耐火极限匹配的防火分隔，甲、乙类物品库房禁止设于地下或民用建筑内。特殊场所限制：商店、展览厅在三级耐火等级建筑中限2层，四级限单层；儿童活动场所禁止设于地下。

2. 安全疏散设计。疏散通道：每层至少设两个安全出口，人员密集场所需更严格布局，疏散宽度和指示标志需达标。楼梯与走道：避免房间布置在袋形走道尽端，疏散楼梯应独立设置。

3. 维护与管理。定期检测：消防设备需定期维护，确保消火栓、报警系统正常运行。人员培训：加强防火演练，提升居民和员工的火灾应对能力。

4. 特殊场景优化。智能化应用：引入物联网技术实时监测消防设备状态，提升预警效率。结构优化：通过布局和选材降低火灾荷载密度，如集中高风险区域并加强分隔。以上要点需结合具体建筑功能与规范要求综合实施，确保防火设计的有效性和合规性。

总之，民用建筑防火设计需要由专业人员参与，根据现行消防安全法律法规和行业规范开展设计工作，精准把握防火设计要点，从结构形式、空间布局、材料等方面着手，设计疏散通道、防火分区、消防供水系统等，提高民用建筑防火设计水平，建造完善的建筑防火屏障。设计人员还需采取顶层设计策略，结合建筑建设条件优化防火设计方式，学习新理念和新方法，保证民用建筑防火设计方案的有效性，为建筑结构和居民的人身财产提供安全保障。

[参考文献]

[1]王超.民用建筑设计中建筑防火技术的应用.2022.

[2]潘岩.浅谈民用建筑设计中建筑防火设计要点.2023.