

# 浅析高层住宅建筑内部的消防设计要点

孙 园

雅克设计有限公司 海南 海口 570100

**摘要：**随着经济社会的高速发展，城市建设日新月异，高层住宅建筑数量不断增加，其对公共社会安全带来的挑战也日益显著。高层住宅建筑的消防设计是确保居民生命财产安全的关键环节。本文旨在通过详细分析高层住宅建筑内部的消防设计要点，结合既往研究及设计经验，为高层住宅建筑的消防设计提供参考，进一步提升高层住宅建筑的安全性和舒适性，实现经济效益和安全效益的和谐统一。

**关键词：**高层住宅建筑；建筑消防设计；安全疏散；智能化疏散引导

## 引 言

近年来，高层住宅建筑火灾事故频发，造成了严重的人员伤亡和财产损失。据统计，2024年全国发生亡人火灾事故共计15起，导致110人死亡，多人受伤。高层住宅建筑由于其特殊的建筑结构和人员密集的特点，一旦发生火灾，火势蔓延迅速人员疏散困难，救援难度大。因此，加强高层住宅建筑内部的消防设计，提高建筑的消防安全水平，显得尤为重要。

## 1 高层住宅建筑消防设计的意义

### 1.1 保障生命安全

高层住宅建筑由于楼层高、人员密集，一旦发生火灾，疏散难度极大，极易造成人员伤亡。因此，合理的消防设计显得尤为重要。通过科学规划安全疏散通道、设置应急照明和疏散指示标志、配置足够的消防器材等措施，可以在紧急情况下为居民提供明确、快速、安全的疏散路径。同时，消防设计还应考虑特殊人群（如老人、儿童、残疾人）的疏散需求，确保在火灾发生时，所有人都能迅速、有序地撤离，最大限度地减少人员伤亡<sup>[1]</sup>。

### 1.2 提高消防管理水平

消防设计不仅是建筑安全的重要组成部分，也是提高消防管理控制工作水平的关键。在高层住宅建筑的设计阶段，就应将消防管理纳入考虑范围，合理规划消防设施布局，确保消防水源充足、消防通道畅通无阻。此外，通过智能化的消防管理系统，可以实现对建筑内消防设施的实时监控和远程操控，及时发现并处理火灾隐患，从而避免高层建筑起火造成的严重安全事故。

### 1.3 增强市场竞争力

在当今房地产市场竞争激烈的环境下，良好的消防设计已成为建筑企业提升市场竞争力的重要手段。一个具备完善消防设施、安全保障到位的高层住宅建筑，能够给购房者带来更大的安全感和信任感，从而吸引更多

消费者。同时，优质的消防设计也能优化建筑的居住环境，提升建筑的整体品质，形成良好的行业导向，推动建筑行业向更加安全、智能、绿色的方向发展。

## 2 高层住宅建筑消防设计在实际项目中主要的几个要点

### 2.1 高层建筑的安全疏散规划策略

高层住宅的疏散设计应始终将安全放在首位，遵循生命至上的原则。在满足设计防火规范及相关疏散标准的前提下，确保在紧急情况下所有居民能够迅速、安全地撤离建筑。

#### 2.1.1 核心筒的多样化设计

在实际项目设计中，核心筒的组合形式需根据项目的具体需求进行灵活调整。近年来，随着城市更新项目对高容积率的需求增加，住宅塔楼往往容纳4户以上。作为建筑设计的先行者，我们应首先确保疏散的安全性，然后再结合其他需求制定合理的核心筒布局方案。以下是一些具体实例：

（1）图1展示了一种方正紧凑型的核心筒设计，其公摊面积较小，可满足5-6户住宅的需求。剪刀梯的两个安全出口分别设置在两侧，通过走道与5户相连，确保所有住户都能顺利到达两个出口。电梯均设置在一个合用前室内，提高了乘梯效率，且电梯厅设计方正、完整、宽敞、舒适。将核心筒布置在北侧，既优化了北侧不利住宅户型的位置，又实现了剪刀梯及合用前室的自然排烟效果。



图1 恒福居项目剪刀梯核心筒设计

(2) 图2a呈现了一种电梯分散型的核心筒设计, 这种设计减少了住户之间的相互干扰, 可满足4-6户住宅的需求。无论是北侧的三户还是南侧的两户, 都能顺利到达疏散梯的两个安全出口。同时, 该设计严格遵循《建筑设计防火规范》的要求, 即建筑高度大于33m的住宅建筑应采用防烟楼梯间, 且户门不宜直接开向前室。在确有困难时, 每层开向同一前室的户门不应大于3樘, 且应采用乙级防火门。两部电梯上下分设, 有效减少了因层户数较多而造成的相互干扰, 电梯两侧开门使得入户空间更加独立<sup>[2]</sup>。

(3) 图2b展示了一种楼电梯均分设型的核心筒设计, 这种设计适合板式住宅或对建筑纵向进深有限制的场地, 可满足4户以上的需求。住户可通过外廊顺利到达两个安全出口。

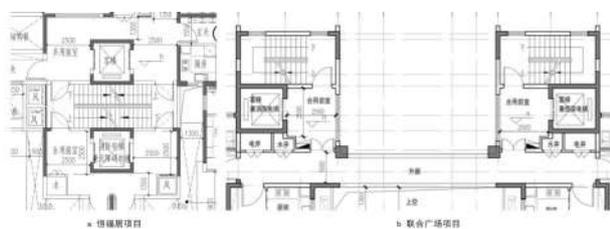


图2 电梯分散型图核心筒

### 2.1.2 安全疏散路径的优化——消防应急照明与疏散指示标志

在紧急情况下, 合理且人性化的应急照明和疏散指示标志对于提高人群疏散效率至关重要。它们能够为恐慌中的人群提供智能化的疏散引导。一方面, 应急照明和疏散指示标志的照度、位置、数量应严格按照《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)第10.3条的规定进行设置。另一方面, 可以引入先进的智能化疏散引导系统。通过集成物联网技术, 系统能够实时监测建筑内部的火灾发展态势和烟雾扩散情况, 为疏散路径提供准确的信息支持。基于感知数据, 智能疏散系统能够实时调整疏散路线, 建议避开危险区域, 从而显著提高疏散效率和安全性。系统通过移动终端等方式向住户发送疏散指导信息, 包括最优疏散路径、避难层位置及使用方法等, 确保住户在紧急情况下能够迅速获取准确的疏散信息<sup>[3]</sup>。

### 2.2 防火墙与防火分隔的规划设计

在高层住宅的消防设计过程中, 必须严格遵循相关消防技术规范的要求, 高度重视防火分隔的设计。应确保住户之间以及单元之间都设置有恰当的防火分隔结构, 如窗间墙、窗槛墙或玻璃幕墙等, 以提升整体的防火控制水平, 并维护管理的科学性和稳定性。

#### 2.2.1 纯住宅建筑的防火分隔设计

首先, 要严格控制楼梯间窗口与用户窗口的设计, 确保它们之间的最近边缘水平距离保持在1.0m以上, 以保障楼梯间的安全。其次, 相邻住户之间的墙体宽度应不小于1m, 或设置0.6m的隔板。对于上下层相邻住户建筑外墙上的开口, 应设置1.2m的实体墙或挑出宽度不小于1m、长度不小于开口宽度的防火挑檐。此外, 在高层住宅户型设计中, 有时会出现中空或天井的设计, 这些空间容易形成烟囱效应, 因此消防设计需特别谨慎。当设计为封闭式内天井时, 其最短边长度不应小于13m; 若无法满足此要求, 则天井周边的窗槛墙应不小于1.5m, 且开向天井的窗洞口应采用固定式或在火灾时可自行关闭的甲级防火窗。对于“凹槽+敞开式外廊”结构的非封闭式内天井, 当其宽度小于4m、深度小于2.5m时, 仍需按照封闭式内天井的要求进行设计; 而当其宽度大于等于4m、深度大于等于2.5m时, 可按照非封闭式天井的消防要求设计, 但需确保天井两侧的外窗距敞开式外廊的最近边缘水平距离大于等于1m, 且与内天井对应范围内的敞开式外廊宽度不小于4m, 窗户可按普通窗进行设计<sup>[4]</sup>。

#### 2.2.2 有底商的住宅建筑的防火分隔设计

对于有底商的住宅建筑, 首先应确保住宅与商业部分的安全出口和疏散楼梯分别设置, 并在设计过程中尽量控制它们向不同的方向疏散。其次, 住宅与商业功能区域应采用耐火极限不低于2小时且无门窗洞口的防火隔墙, 以及1.5小时的不燃性楼板进行完全分隔。

#### 2.3 防烟系统设计策略

在高层建筑消防设计中, 需结合工程项目的具体情况来选定适宜的设计模式。对于高度不超过100m的高层建筑, 防烟楼梯间前室和消防电梯前室应优先采用自然通风方式。若条件不允许, 则应采用机械加压送风系统, 以满足防烟设计的相关要求。

##### 2.3.1 自然通风防烟方案

依据高层住宅建筑的消防设计规范, 自然通风防烟方式具有简单易行、经济实用的特点。因此, 在设计中应结合建筑的实际结构特征, 对设计环节进行优化, 确保达到预期的防烟效果。在高层住宅建筑中, 常将防烟楼梯间和消防电梯的前室合并设置, 这样既能提升居民候梯的舒适度, 又能统一进行防烟设计。若合用前室的开窗面积不足, 应适当增加可开启外窗的高度, 一般应控制在2m以上, 同时确保窗口底部标高满足安全防护要求。

在建筑设计中, 平面核心筒会有多种形式。当前室的自然通风窗口位于凹槽内时, 需考虑凹槽的进深和面宽是否满足自然通风的条件, 以防止形成烟囱效应, 确

保前室的安全。

### 2.3.2 机械加压送风系统设计方案

由于户型平面设计常受地形、户型形式及面积等因素的限制,有时无法采用自然通风方式防烟或自然通风面积达不到规范要求,此时需采用机械加压送风系统。当楼梯间和前室均需设置机械加压送风系统时,应分别独立设置,并与火灾自动报警系统实现联动。在户型设计时,应统一考虑加压送风井、水电井等的位置布局,以确保使用的便捷性和舒适性。

### 2.4 自动灭火系统的应用与智能化探讨

依据相关规范,建筑高度超过100米的住宅建筑需配备自动灭火系统。而在实际中,多数住宅建筑高度并未达到这一标准,因此未设置自动灭火系统。然而,随着智能家居产品的普及和电子电气设备的增多,潜在的安全隐患也随之增加。那么,在未来的住宅建筑设计中,是否值得考虑融入自动灭火系统的智能化设计呢?这样,在火灾发生时,即使业主不在家,也能通过手机远程操控,启动火情区域的灭火系统,从而有效保障家中老人和小孩的安全,同时减少经济损失<sup>[5]</sup>。

### 2.5 消防救援窗口的设计与管理

高层住宅的消防救援窗口设计需严格遵循《建筑防火通用规范》GB 55037-2022中的第2.2.3条,确保窗口的位置、数量、尺寸及材质均符合要求。在实际生活中,为防止儿童坠落,居民常在外窗或阳台安装固定式防盗网。然而,火灾发生时,人们往往会本能地靠近窗口以

获取新鲜空气,但固定的防盗网没有设置可开启的逃生口,这可能导致自救或他救时错过最佳救援时机,造成悲剧。因此,物业应加强对居民增设防盗网的监管,同时加大消防安全宣传力度,为居民的生命安全提供更多保障。

### 结语

高层住宅建筑内部的消防设计是确保居民生命财产安全的重要环节。通过合理设计核心筒、安全疏散路径、防火墙及防火分隔、防烟系统、室内消火栓系统和消防救援口等要点,可以显著提高高层住宅建筑的消防安全水平。未来,随着科技的不断进步和设计经验的不断完善,高层住宅建筑的消防设计将更加智能化、科技化,为居民提供更加安全、舒适的居住环境。

### 参考文献

- [1]张媛媛,张志伟,张国维.不确定因素耦合作用下高层住宅建筑火灾温升概率模型[J].消防科学与技术,2023,42(12):1663-1668.
- [2]鲁凯强.高层建筑消防给水设计存在的问题分析与应对措施[J].石材,2023(12):46-48.
- [3]潘婷.高层建筑中消防系统的电气防火设计思考[J].中国住宅设施,2023(3):91-93.
- [4]刘玉龙,唐文栋.某高层住宅外墙外保温系统防火构造消防验收分析[J].安徽建筑,2023,30(2):89-90.
- [5]王晰.高层住宅小区防火现状及消防安全管理对策探讨[J].今日消防,2022,7(10):62-64.