

# 分析大型购物中心建筑方案设计阶段的消防设计策略

李步将

广东粤建设计研究院有限公司粤西分公司, 广东 湛江 524000

DOI:10.61369/ADA.2025020038

**摘要 :** 文章旨在系统分析大型购物中心的火灾危险性特征、建筑防火设计难点及应对策略, 明确防火设计中的关键问题与解决路径。研究重点包括: 火灾诱因的多样性、火势蔓延机制、人员疏散困境及灭火救援挑战; 防火防烟分区划分、安全疏散体系、消防救援设施及预警系统的设计要点; 并从水平与垂直防火分区、特殊场所分隔、疏散路径优化及设施联动控制等方面提出具体设计方法, 以为大型商业综合体的消防安全设计提供理论依据与技术参考。

**关键词 :** 大型购物中心; 建筑方案设计; 消防设计策略

## Analyze Fire Protection Design Strategies in the Architectural Scheme Design Phase of Large Shopping Malls

Li Bujiang

Guangdong Yuejian Design & Research Institute Co., Ltd. Western Guangdong Branch, Zhanjiang, Guangdong 524000

**Abstract :** This paper aims to systematically analyze the fire hazard characteristics, architectural fire protection design challenges, and countermeasures for large shopping malls, identifying key issues and solutions in fire protection design. Key research focuses include: the diversity of fire initiation factors, fire spread mechanisms, challenges in occupant evacuation, and firefighting/rescue difficulties; design essentials for fire and smoke compartmentation, safe evacuation systems, firefighting/rescue facilities, and early warning systems; and specific design methodologies proposed for horizontal and vertical fire compartmentation, special area separation, evacuation path optimization, and facility interlocking control. This study aims to provide theoretical foundations and technical references for fire safety design in large commercial complexes.

**Keywords :** large shopping centers; architectural design; fire protection design strategies

### 引言

大型购物中心作为人员密集、功能复杂的公共建筑, 其消防安全已成为社会关注的焦点。随着商业业态不断丰富与建筑空间持续扩大, 传统防火设计方法面临严峻挑战。火灾诱因的多元化、烟气蔓延的不可控性以及疏散救援的复杂性, 共同构成了现代购物中心特有的火灾风险图谱。在此背景下, 深入剖析其火灾危险性特征, 精准识别防火设计难点, 并构建科学有效的应对策略体系, 对保障公众生命安全、维护社会公共安全具有重大意义。

## 一、大型购物中心的火灾危险性特点

### (一) 火灾诱因复杂多样

现代购物中心内商品种类繁多, 其中不乏各类易燃物品, 例如服装纺织品、家用电器、纸质书籍、音像制品及食品包装等。这些商业空间在装修布置时普遍采用大量可燃性材料, 包括装饰构件、LED显示屏以及燃气输送管道等设施。由于商业综合体建筑面积庞大且易燃物集中存放, 致使火灾荷载显著增加, 特别是在餐饮区域表现得尤为突出。该区域不仅频繁使用明火作业, 还密集布置电力设备, 诸如火锅料理和烧烤烹饪等操作环节都潜藏着火灾隐患。值得关注的是, 当今大型商业综合体普遍采用多元

化经营模式, 融合影院、电子娱乐城、特色餐饮等不同业态。更有一部分城市综合体还将酒店服务、公寓住宅和办公空间纳入同一建筑体系。随着人们对商业空间功能和室内环境品质要求的不断提升, 电气线路系统日趋复杂。在实际运营中, 由于施工安装不规范、定期检修维护不及时等原因, 导致线路老化问题突出, 最终引发电气火灾事故<sup>[1]</sup>。

### (二) 火势发展与蔓延极为迅速

购物中心内部存放有大量可燃物料, 加之其内部空间通常十分开阔, 能为燃烧提供充足的氧气条件。一旦发生火情, 火焰极易迅速增强并扩大规模, 其蔓延途径也呈现多样化特征。例如, 贯通各楼层的挑高中庭、自动扶梯的井道、疏散楼梯间以及各类

设备管道井，都会形成天然的“烟囱效应”，成为火势与高温烟气快速扩散的主要通道。此外，现代购物中心广泛采用的外悬挂幕墙系统，若其与建筑主体结构之间的防火封堵措施不到位，会存在明显的竖向缝隙。当火灾突破窗口时，这些缝隙便会成为火苗向上层蹿升的快捷路径，导致立体燃烧，急剧加速整体火势的蔓延。因此，必须在幕墙与结构层之间设置完整且有效的防火隔断，以阻断这一危险路径。

### （三）有毒烟气构成致命威胁

购物中心内部，尤其是其中庭区域，通常设计有巨大的共享空间。火灾发生时，燃烧生成的高温烟气首先会迅速向上部空间升腾聚集。然而，在上升扩散过程中，热烟气会与周围的冷空气不断混合，导致其自身温度逐渐下降、浮力减弱，最终形成沉降效应。与此同时，烟气在水平方向的蔓延也会随着与火源距离的增大而温度降低，致使部分有毒颗粒物和气体在远离起火点的区域沉积下来。因此，在火灾中必须采取有效措施，确保烟气能够被快速、高效地排出。一个关键的安全指标是防止烟气层高度下降至距离地面2米以下。若烟气层沉降到这一高度，将直接阻碍疏散人员的视线与呼吸，在极短时间内对被困者构成致命的生命威胁。

### （四）火灾扑救面临多重挑战

购物中心的建筑外立面常被大量广告牌、装饰物所覆盖，这些设施极易遮挡外墙上的通风采光窗口。若火灾发生在建筑内部，消防人员从外部进行射水灭火时，水流难以通过被遮挡的窗口有效作用于火点，致使灭火效率大打折扣。加之此类商业建筑体量庞大、功能分区复杂，火灾发生时常常难以在第一时间准确定位起火的具体位置。尤其值得注意的是，部分特殊区域的隐蔽火源更难被及时发现，例如安装在吊顶上方或夹层内的电气线路若发生故障，初期阴燃现象往往被完全遮蔽，待明火突破结构层面被发现时，火势通常已发展到难以控制的阶段。地下空间面临的扑救挑战更为严峻，由于其环境封闭、能见度低且通风不畅，火灾发生后不仅起火点难以判断，救援人员深入内部也面临巨大风险，这些因素共同导致初期火灾扑救的有效性被严重削弱<sup>[2]</sup>。

## 二、大型购物中心建筑防火设计难点分析

### （一）防火防烟分区划分的技术难点

在大型购物中心的建筑防火设计阶段，如何在其广阔的空间内科学划定防火分区，始终是一项关键挑战。当前工程实践中，普遍采用防火卷帘作为分区隔离手段，这种方式虽具备灵活性，但其在实际火灾中能否完全发挥预期功能存在不确定性，同时这类设施对人员疏散路径可能产生的阻碍效应也需重点评估。此外，现代购物中心内中庭结构日趋复杂，由此形成的不规则平面轮廓，进一步加大了防火卷帘系统设计与安装的复杂性。防烟分区划分同样面临严峻考验。由于购物中心多为封闭式建筑，难以依赖自然通风进行排烟，这使得机械防烟系统的设计变得尤为关键。商场内部多样的商业形态及不规则的防火分区布局，直接增大了防烟分区合理设置的难度；其次，在具体设施层面，防烟分

区通常依赖结构梁或固定式挡烟垂壁进行划分，然而商场后续装修与空间改造中，常出现随意拆改、遮蔽甚至拆除这些设施的情况，导致原有防烟体系被破坏，如何确保其长期完整有效成为重大管理难题。

### （二）安全疏散设计面临的双重挑战

在大型购物中心的消防安全体系中，人员安全疏散设计始终占据核心地位。其中，疏散距离的控制是首要考量：根据商业场所设计规范，营业区域内任意位置到最近安全出口的直线距离通常不应超过30米；若建筑内配备自动灭火系统，此段距离允许放宽至37.5米。由于商业综合体空间尺度巨大，这一距离限制直接决定了安全出口的分布密度与空间布局。与此同时，疏散宽度的计算同样构成设计难点。设计人员不仅需要确保各楼层整体满足基于总面积计算的宽度要求，还必须保证每个独立防火分区均达到相应标准。此外，建筑物自身属性如建筑高度、所在楼层位置及商业场所具体功能分类等，都会成为影响疏散宽度计算的关键参数。这些错综复杂的技术要求，使得安全疏散设计成为一个需要统筹全局又需精准把控细节的系统工程，显著增加了设计工作的复杂性与实施难度<sup>[3]</sup>。

### （三）高层人员密集场所的疏散困境

现代大型购物中心在业态布局上，通常将吸引大量人流的商业项目设置在建筑上层区域，例如将影院、电玩城及KTV等娱乐场所集中安排在三层及以上楼层。这类场所本身具有客流量大、环境嘈杂的特点，日常运营中人员流动已呈现无序状态。当火灾等紧急情况发生时，恐慌情绪会迅速蔓延，使得原本就复杂的现场状况进一步恶化。更突出的是，由于这些场所位于建筑高处，其疏散路径难以实现完全独立，必须依赖商场主体疏散系统，这种依赖性大大增加了安全疏散体系的设计难度，同时也对日常消防安全监管工作提出了更高要求。

## 三、大型购物中心建筑防火设计应对策略分析

### （一）防火分区设计

#### 1. 水平防火分区划分设计

每个防火分区的最大允许建筑面积根据建筑耐火等级、是否设置自动灭火系统等因素确定，通常设置自动灭火系统后地上部分不大于5000平方米，地下部分不大于2000平方米。防火分区边界应优先利用防火墙设置于商铺后场通道、主力店独立边界、疏散楼梯间及前室等位置；当因商业动线需要无法设置墙体时，可采用防火卷帘、防火玻璃墙等替代措施，其中防火卷帘的宽度需满足规范要求，且应与火灾自动报警系统联动控制。

#### 2. 垂直防火分区与中庭设计

中庭区域必须作为一个独立的防火分区与其周围连通的商业空间进行防火分隔，分隔构件可选用耐火极限不低于3.00小时的防火卷帘、防火玻璃墙或防火墙，并应在各层回廊出入口设置甲级防火门。当中庭空间高度超过规范要求时，需设置有效的排烟设施，其排烟量应根据中庭体积换气次数或热释放速率计算确定；同时应防止中庭区域作为上下楼层的疏散通道，确保人员疏

散路径的独立性与安全性。

### 3. 特殊场所防火分隔设计

对于购物中心内的电影院、KTV、儿童活动场所、大型超市及餐饮区域等火灾危险性较大或人员密集的场所，应采用耐火极限不低于2.00小时的防火隔墙和甲级防火门将其划分为独立的防火分区或防火单元。餐饮区域的厨房区域必须采用耐火极限不低于2.00小时的防火隔墙和乙级防火门与其他部位完全分隔，其排油烟罩及烹饪部位应设置自动灭火装置。仓库、设备用房等也应采用防火墙和甲级防火门与其他区域进行严格分隔<sup>[4]</sup>。

### 4. 防火分隔构件与措施选择

防火墙是首选的防火分隔物，其上不得随意开设门窗洞口，如需开设必须采用甲级防火门、窗。防火卷帘应选用符合认证的钢质防火卷帘或特级防火卷帘，其控制须具备自动、手动和机械控制功能。防火玻璃墙系统在追求视觉通透性的区域优先选用C类非隔热型防火玻璃，并配套以钢制或特制木质框架。所有穿越防火墙、楼板的管道、桥架等空隙必须采用防火封堵材料进行严密封堵，以保证分隔构件的整体耐火完整性。

## （二）疏散体系设计的技术要求

为确保紧急情况下人员能够安全、迅速地撤离，建筑疏散体系的设计必须满足多项具体技术要求。疏散路径的规划应确保其清晰明确、畅通无阻，并且易于识别。在量化指标上，疏散通道的总宽度需依据商业区域预估的最大人员荷载进行精确计算，且必须符合国家建筑防火规范的强制性标准。同时，在每个独立的防火分区单元内，至少应设置两个方向互不干扰的安全出口，以提供冗余的逃生保障。对于商业空间内部的疏散距离，也有着严格的控制要求：从商铺内部任一位置到最近安全出口的实际行走距离，不得超过规范所规定的极限值。此外，所有疏散楼梯的设计必须确保其能直接通往建筑外部安全区域，或通过具备防烟功能的扩大前室、专用避难走道等缓冲空间进行有效衔接。在整个疏散路线上，还需配备充足的应急照明系统和醒目连续的导向标识，为人员在能见度可能受限的环境下提供持续的视觉引导。

## （三）消防救援系统的关键配置

完善的消防救援设施是有效控制火情和实施紧急救助的重要基础。在建筑规划阶段，需在建筑物外围设置无间断的环形消防

通道，该通道的净宽度、净空高度及转弯半径等参数，必须严格符合重型消防车辆通行与作业的荷载标准。同时，建筑主体应预留不少于两处可供消防人员快速进入建筑内部的专用电梯入口。此类消防电梯须具备通达所有使用楼层的运行能力，其配套前室的空间尺寸与建筑构造也须遵循专业技术规范。此外，为便于消防人员从外部识别火情并采取行动，应在建筑外墙立面或屋顶区域规范设置明显易辨的救援窗口。在消防通道邻近位置，还需同步配备消防水泵接合装置与室外消火栓系统，确保外部供水能够与建筑内部消防管网实现快速有效对接<sup>[5]</sup>。

## （四）防排烟与火灾预警系统的技术要点

在建筑消防系统中，科学有效的防排烟设计对保障人员生命安全具有决定性作用。根据规范要求，需合理设置防烟分区，针对无法采用自然排烟方式的封闭楼梯间及其前室，必须安装机械加压送风装置，以维持这些关键疏散区域的空气正压状态。对于购物中心内部的大型商业区域及贯通多层的中庭空间，则需要配置独立的机械排烟设施，确保火灾时能及时将高温有毒烟气排出室外。设计时应结合不同功能区域的环境特点，科学选用感烟、感温或火焰探测等不同类型的探测器。该报警系统还需与建筑内的其他消防设施建立完整的联动机制，能够自动激活排烟天窗、控制防火卷帘降落、启动应急照明系统等，形成统一的火灾应急响应体系。

## 四、结束语

文章通过系统梳理大型购物中心的火灾危险性特点与防火设计难点，提出了以防火分区精细化设计为核心、以安全疏散体系为支撑、以消防救援设施为基础、以防排烟与预警系统为保障的综合应对策略。这些策略共同构建了多层次、立体化的防火安全体系。未来研究应进一步关注新型商业业态的火灾风险演化规律，探索智能化防火监控技术与自适应疏散引导系统的集成应用，以持续提升大型商业综合体的火灾防控能力。

## 参考文献

- [1] 吕艺峰. 大型购物中心防火设计研究 [J]. 今日消防, 2023, 8(7): 73-75.
- [2] 田黎明. 大型商业建筑的防火设计分析 [J]. 中国房地产业, 2021(25): 65.
- [3] 邢志浩. 基于性能化防火设计的大型商综防火设计探究 [J]. 山西建筑, 2023, 49(14): 187-190.
- [4] 苏恩忠. 公共建筑防火设计与安全研究 [J]. 消防界, 2024, 10(22): 72-74.
- [5] 林丽暖. 大型商业综合体消防设计 [J]. 江西建材, 2025(5): 179-180, 184.