

商业综合体中庭消防设计浅析

——以奥克斯·时代未来之城 A 区商业中庭消防改造为例

文 / 傅罡、章阳 浙江省建筑设计研究院 浙江杭州 310000

【摘要】近年来，随着社会经济的发展和建筑技术的进步，商业综合体建筑不断在人们身边涌现，而中庭往往是商业综合体设计的核心要素，中庭多为贯通数层的高大、开敞空间，位于商业综合体的核心部位，是联系商业各个部分的枢纽。

笔者从中庭设计概述出发，首先简要介绍了中庭的历史沿革和近年的发展，然后根据中庭特有的建筑型制，总结了商业中庭的消防设计难点及现有国家法规对于中庭消防设计的措施。第三部分，笔者以一个实际商业综合体工程的中庭消防改造为例，具体阐述在满足规范要求的前提下，如何将中庭的防火设计与功能设计完美统一，如何在灾时人身安全与平时购物体验之间找到平衡点。最后，笔者也以此消防改造为鉴，提出了自己的思考及建议。

【关键词】关键词：商业综合体；消防设计；设计难点；优化措施

【DOI】10.12334/j.issn.1002-8536.2022.07.015

1、中庭设计概述

中庭，就历史沿革而言，最早可以追溯到两千年前的古罗马时代，最初的形式是由若干个建筑物围起一个院子，作为公共活动空间使用。古希腊时期，人们在露天的中庭加上顶盖，使之成为室内公共空间。此后，建筑界对于中庭的定义，逐步明确为建筑物之内或之间的有顶的多层空间。

战后，随着现代城市建筑的高密度和集约化发展，中庭这种建筑空间形式在建筑中逐步消失，20世纪60-70年代，随着城市居住、生活密度的不断提高，人们开始对钢筋水泥的建筑森林产生了厌倦，开始以一种返朴归真的心态重新找回失落已久的庭院空间。建筑师们也开始尝试把中庭重新引入现代建筑中。

中庭空间被用来提供与自然相近相通的环境，同时又隔开了自然带来的不利条件，在建筑空间尤其是商业建筑空间的组合关系中起到枢纽的作用，随着近年来大型商业综合体

的不断涌现，商业中庭空间的形状、布局、构成和风格层出不穷，中庭空间的设置给人们提供了全新的感官体验。

2、商业中庭的消防设计难点及相应的消防设计措施

中庭空间是人们探索建筑空间过程中的一个创造性成果，中庭空间努力强调一种开敞、贯通的感受，也正是由于中庭的这种建筑形式，使其在消防设计上存在诸多难点：

(1) 由于中庭往往是贯通数层甚至数十层的高大空间，容易产生烟囱效应，一旦中庭中发生火灾，尤其是在中庭下层出现火情时，烟气会很容易进入中庭空间内，并在中庭各层间扩散蔓延，进而导致整个建筑物全面受灾。

(2) 中庭为贯通空间，防火分区按上下数层叠加计算，火灾时，无法将火势控制在一定的区域范围之内；同时由于火灾时烟气充盈整个中庭空间，若不及时排出，会造成视线不清，消防员无法及时找到着火点。

(3) 中庭往往处于整个建筑的核心区域，是连接建筑各部分的枢纽，面积巨大，人员密集。中庭起火后，由于火势的迅速扩散，需要对整个建筑物的人员进行疏散，同时中庭与建筑物的其他部位往往采用防火卷帘进行分隔，实际可用的疏散口间距大、疏散面小，增加了火灾疏散的难度。

(4) 由于中庭一般处于整个建筑的中心位置，消防员组织进攻方向往往与内部人员疏散方向相反，导致消防人员很难寻找正确快捷的进攻路线；同时消防员需要在数个楼层展开灭火战斗，牵涉救灾力量大；由于火灾时烟气充盈整个中庭空间，消防员难于寻找和营救尚未撤离火场的群众。

(5) 中庭空间大，高度高，火灾自动报警系统和自动喷水灭火系统难以发挥探测和扑灭初期火灾的作用。

鉴于上述原因，消防主管部门对于建筑中庭的消防设计是呈谨慎态度的，在历年颁布的《建筑设计防火规范》中，对于中庭的防火设计，都有严格的要求：

首先，在新版《建筑设计防火规范（2018年版）》GB50016-2014（下文简称《建规》）中，提出“有顶步行街”的概念，与中庭予以区分，并首次明确，首层中庭不可作为人员疏散的安全区（《建规》第5.3.6条文解释），同时对于中庭的防火措施，提出了系统的要求：建筑内设置中庭时，其防火分区的建筑面积应按上、下层相连通的建筑面积叠加计算；当叠加计算后的建筑面积大于规范规定时，与周围连通空间应进行防火分隔：采用防火隔墙时，其耐火极限不应低于1.00h；采用防火玻璃墙时，其耐火隔热性和耐火完整性不应低于1.00h，采用耐火完整性不低于1.00h的非隔热性防火玻璃墙时，应设置自动喷水灭火系统进行保护；采用防火卷帘时，其耐火极限不应低于3.00h；与中庭相连通的门、窗，应采用火灾时能自行关闭的甲级防火门、窗；中庭回廊应设置自动喷水灭火系统和火灾自动报警系统；中庭应设置排烟设施；中庭内不应布置可燃物。

基于中庭消防设计的上述理论条文，笔者将以奥克斯·时代未来之城A区商业中庭消防改造为实例，探讨消防设计的逻辑及书面理论在实际工程中的应用及体现。

3、奥克斯·时代未来之城A区商业中庭消防改造

奥克斯·时代未来之城位于浙江省杭州市未来科技城核心区，南面正对未来科技城中央公园和文一西路，北面是政府打造的市政广场配套和海曙路，西靠创景路。项目总建筑面积46万平方米，地上建筑面积35万平方米，地下建筑面积11万平方米，5号主塔楼280米，1-4号楼为40-48层住宅，附楼商业面积6.8万平方米，为地铁5号线和机场快线换乘站-中央公园站的上盖物业。

该项目于2014年完成设计并开始施工，其中商业附楼部分于2019年完工并通过了消防验收，验收完成后，建设单位根据市场调研，对A区商业的中庭提出了消防改造的要求。

奥克斯·时代未来之城A区商业位于5#主塔楼以北，建筑高度32米，为一类高层建筑，耐火等级一级，建筑层数5层，设有商店，超市，餐饮，电影院等多种业态，A区商

业的设计亮点是该建筑核心部位的高大商业中庭，该项目中庭分为三个部分，由建筑东西两端的椭圆形中庭和两者中间的横向条状中庭组成。其中西端椭圆形中庭和横向条状中庭贯穿建筑1-3层，东端椭圆形中庭贯穿建筑1-5层直至建筑顶部，三个中庭作为A区商业的枢纽，极大丰富了建筑的空间层次，提高了顾客的购物体验。



图1 奥克斯·时代未来之城鸟瞰

原有的A区商业中庭的消防设计主要措施是将三个中庭洞口用防火卷帘进行分隔，分隔位置紧贴中庭轮廓设置，其余商业部分则按《建规》要求进行防火分区划分，项目消防验收后，建设方再次梳理了原有A区商业中庭的消防设计，列举了以下不足：

(1) 由于浙江省的《消防纪要》明确不得使用弧形、L型卷帘，若要使卷帘紧贴中庭，尤其是椭圆形中庭设置，就必须在四周设置钢柱以拼接直线型的防火卷帘，这极大影响了中庭的建筑效果和视觉通透性；

(2) 中部条状中庭长度36米，由于单幅防火卷帘有长度限制（一般极限为18米），故不得不在条状中庭中间位置及四角增设钢柱；

(3) 为确保商业部分防火分区面积符合《建规》要求，必然在回廊部位设置多处防火分隔，若采用防火墙、防火门分隔，势必大大影响商业回廊的贯通性及顾客行走的舒适性，但现有设计采用的防火卷帘分隔，又造成许多区域存在尽端疏散，不利于人员逃生。

(4) 原有中庭周围的商业疏散依照大空间疏散的模式进行设计，后期商业店铺分隔及公共区、商业区装修划分完成后，需要重新规划疏散流线，存在疏散距离加长而无法满足规范要求隐患。

鉴于上述不足之处，建设方经过再三权衡、评估，最终向设计方提出对A区商业中庭重新进行消防改造，并重新验收的诉求，同时提出以下要求：最大化凸显中庭效果；不改变已建成建筑的结构、楼梯间数量及位置；土建、装修布局合二为一，一次性规划成型。

通过对建设方诉求的整体评估，同时结合消防设计理论

及实际工程案例，新的消防设计及改造方案从以下几处对原有的消防设计进行了优化：

(1) 将防火卷帘位置适当后移，由紧贴中庭设置改为贴商铺口设置，利用商铺间隔墙作为承托防火卷帘的结构体，使得直线防火卷帘长度控制在9米左右，同时在商铺口防火卷帘与中庭洞口间规划出贯通的商业回廊，作为中庭内人员的疏散通道。

(2) 在商铺背侧规划出背走道供商铺内顾客疏散，背走道贯通各个疏散楼梯，商铺单间大于120平方米设置2个疏散门通向背走道，商铺与背走道之间用乙级防火门和2小时防火隔墙分隔，商铺疏散遵循铺内任一点至疏散门不大于25米原则；疏散门至安全出口的距离遵循两个安全出口之间时不大于50米，位于袋形走道两侧或尽端时不大于25米设置，同时在背走道内布置卫生间、空调机房、库房等功能，将疏散通道、后勤通道的功能合二为一。

(3) 背走道局部与商业中庭联通，联通口设置甲级防火门，联通口沿回廊四周均匀布置，回廊中任意一点至联通口的疏散距离按37.5米控制，疏散距离不穿越实体墙、中庭上空等非物理可通行的区域，为实际行走的折线距离。整层商业疏散宽度取商铺疏散宽度与回廊疏散宽度之和。

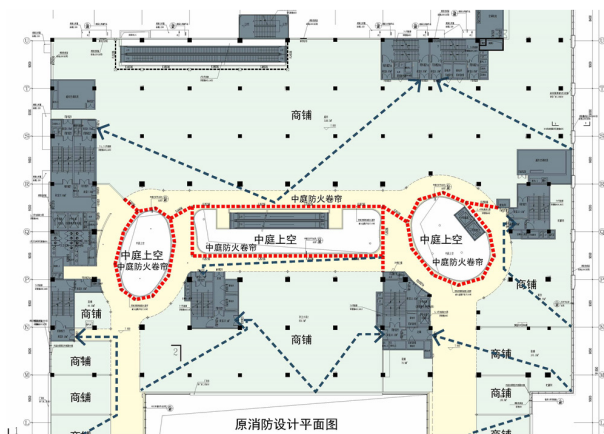


图2 原消防设计平面图

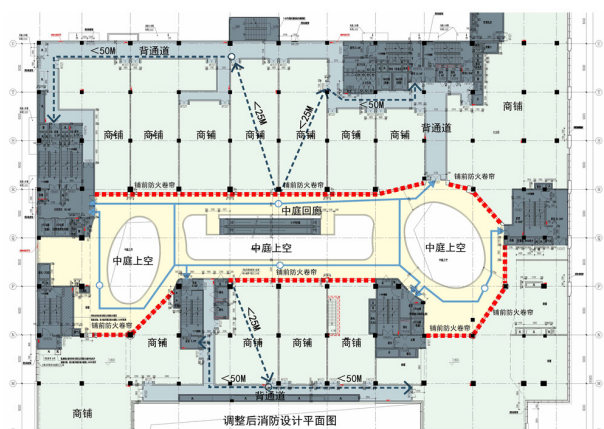


图3 调整后消防设计平面图

通过消防改造，使得中庭的无柱空间得以完美的呈现，

商业疏散流线、后勤流线更为清晰顺畅，中庭回廊与店铺连接的便捷性也没有受到影响，最终消防改造方案得到了建设方的认可并付诸实施。

4、思考及总结

奥克斯·时代未来之城A区商业中庭的消防改造，是寻求技术规范与建筑美感相结合、相互平衡的一次真实实践，通过这次实践，笔者认为仍有以下几点值得思考，也希望后续法规规范能予以完善；

(1) 首先要继续加强商业综合体后续运营时期的管理和巡查，严格控制商铺口卷帘下方的安全，不得堆放货品、货架，导致火灾时防火卷帘无法落地；

(2) 严禁将背走道改造成后勤仓库，背走道应时刻保持通畅，严禁占用背走道的设计宽度；

(3) 对于商铺口防火卷帘与洞口之间的回廊宽度应有所控制，浙江省《消防纪要》已规定：当回廊的宽度大于6m时，中庭区域按首层和上、下各层相连通的建筑面积叠加计算后不得大于一个防火分区面积，中庭应设置安全出口并满足安全疏散要求，不能利用设有防火卷帘的相邻防火分区的疏散门进行疏散。

(4) 首层中庭及上部回廊必须使用不燃材料装修，中庭内严禁设置外摆商业，商铺严禁通过上部回廊进行疏散。

奥克斯·时代未来之城A区商业中庭的消防改造于2019年进行了重新设计及实施，2020年11月通过二次消防验收，并于2020年12月正式营业，现已成为杭州未来科技城具有卓越地标性的商业综合体。



图4 奥克斯·时代未来之城A区商业中庭消防改造局部效果

参考文献：

[1] 杨焰文，罗铁斌. 大型购物中心空间形态布局的建筑消防设计策略分析—以四个大型综合商业项目设计为例[J]. 南方建筑, 2011(03).

[2] 易向前. 商业综合体消防设计中存在的问题及对策分析[J]. 低碳世界, 2018(08).

[3] 李娜. 商业建筑防火及安全疏散设计探讨[J]. 建材与装饰, 2019(32).