

大型商业综合体的消防优化设计浅谈

Fire Protection Design of Commercial Complex

撰文 周宇 杨益华 陈圻 中国建筑设计研究院合作设计事业部

近年来，大型商业综合体的开发与建设在我国开展得如火如荼，但因其体量大、功能组合多样、空间复杂，会经常给消防设计带来很多难题。如项目不能通过特殊的消防性能化论证，则必须遵照我国现行的建筑设计防火规范进行设计。由于商业建筑人员密集、火灾危险性大，防火规范对于商业建筑有比较严格的特殊要求。而消防体系的设计方案对于商业建筑的空间感受、建设投资以及商铺比率都存在一定影响，因此大型商业综合体的消防优化设计就显得尤为重要。

对于新建项目，建筑师在组织消防体系时还是有很多空间的，可以结合方案本身在设计初期就予以考虑。但目前商业建筑的发展日新月异，为了紧跟潮流，开发商也会对大型商业综合体内部进行大幅度改造，重新组织空间和业态，消防系统也必然随之重新进行设计。这种情况下，建筑的形态甚至外立面都已成型，疏散楼梯都已固定，建筑师只能在现状条件下谨慎地重新建立消防体系，努力打造一个完美且安全的空间。

本文将结合一个大型商业综合体改造项目的消防咨询来谈消防优化设计的几点体会。该改造项目位于北京市东北部，是一组由商业、酒店及公寓组成的大型商业综合体，总建筑面积约 61.5 万 m²。该项目的建筑设计是由另外一家设计单位完成的，但是开发商对于商业部分的消防设计不太满意，希望通过咨询获得优化的消防解决方案。目前，咨询工作已完成，优化后的图纸已通过消防局的审批。

1 消防优化的工作要点及准则

关于消防优化，尽管开发商和建筑师的出发点不完全相同，但在很多原则问题上意见是一致的，可以归纳为以下三点，这三点也是在整个消防优化设计过程中的工作要点及准则。

（1）尽量减少防火分区的个数、减少防火卷帘的设置。（开发商的出发点：节约成本；建筑师的出发点：优化空间设计，增大室内净高）

（2）疏散走道的设置要尽量少、尽量窄。（开发商的出发点：保证商铺布置的灵活性及商铺面积；建筑师的出发点：保证商业界面的连续性 & 商业氛围）

（3）优化机房、管井、百页、消防设备等的位置。（开发商的出发点：最好没有；建筑师的出发点：优化位置，提高建筑使用率，提升建筑整体品质）

2 防火分区的划分

首先，防火分区的划分是建立整个消防体系最根本、最关键的一步。对于一幢建筑，防火分区的划分方案和建筑本身的设计方案都可以是多种多样的，那么什么样的划分方案是更合理的呢？那一定是对室内空间影响小的、后续设计自由度大的、投资及管理成本低的一种划分。根据我国现行的《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）（以下简称“建规”）和《高层民用建筑设计防火规范》（GB50045-95）（2005 年版）（以下简称“高规”），商店防火分区最大允许的建筑面积见表 1。

防火分区的个数要尽量少，这样分区机房和管井数量相对会少，需要的防火卷帘也必然会少。防火分区的划分要尽量结合楼梯间墙体、铺位间分隔及在相对狭窄处设置，可减少防火分隔对商业空间的影响，也

会减少可能的防火卷帘数量，且便于相邻的防火分区互相借用疏散宽度。在划分防火分区的同时，还要兼顾考虑到安全出口的个数、方向及疏散宽度的初算，作为防火分区方案的支撑，避免深化时反复修改。

防火分区初步划分之后，防火卷帘的设置原则是：没必要的地方尽量不设。这样既可以为开发商节约投资及日常的运行、维护费用，也可以减少设备管线和防火卷帘交叉对净高的影响。防火卷帘的位置优化也至关重要，建筑师要最大限度地弱化防火卷帘对室内空间的影响，为室内整体化设计打好基础，为吊顶、门面等设计预留最大的自由度。例如，在中庭处尽量沿板边设置；在人流主通道上尽量少设；尽量避开主入口、商铺门面等；在重要空间附近采用无立柱式防火卷帘等。经过精心设计的防火分区及防火卷帘是打造高品质空间的助推器（图 1，2）。

3 疏散走道的设计

疏散走道的设计是商业建筑的重中之重。商业建筑的特点是人流量大，所需的疏散宽度很大，对于疏散距离也有具体的要求。在商业动线两侧连续的商业界面中，为满足疏散宽度和距离的要求，不可避免会

表1 商店防火分区最大允许建筑面积

	位置	防火分区最大允许建筑面积 (m ²)	前提条件
建规 (一、二级耐火等级)	地上	5000	✧ 建筑内设置自动灭火系统
		10000	✧ 设置在单层建筑内或多层建筑的首层； ✧ 按规定设置有自动喷水灭火系统、排烟设施和火灾自动报警系统； ✧ 内部装修设计符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定
	地下	2000	✧ 设有火灾自动报警系统和自动灭火系统； ✧ 建筑内部装修设计符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222 的有关规定
高规	地上 (裙房)	5000	✧ 高层建筑与其裙房之间设有防火墙等防火分隔设施 ✧ 设有自动喷水灭火系统
		4000	✧ 设有火灾自动报警系统和自动灭火系统； ✧ 采用不燃烧或难燃烧材料装修

注：表中的黑体字表示节选自国家标准的强制性条文，必须严格执行。

表2 商店各层的疏散走道、安全出口、疏散楼梯的总宽度计算表

楼层	面积折算最小值	疏散人数换算系数 (人/m ²)	每100人的净宽度 (m/100人) (耐火等级一、二级)
地上第四层及四层以上各层	50%	0.60	1.00
地上第三层	50%	0.77	0.75
地上第一、二层	50%	0.85	0.65
地下一层	70%	0.85	0.75 (与地面出入口地面的高差不超过10m)；1.00 (与地面出入口地面的高差超过10m)
地下二层	70%	0.80	

注：《高规》规定：每层疏散楼梯总宽度应按其通过人数每100人不小于1.00m计算。

注：表中的黑体字表示节选自国家标准的强制性条文，必须严格执行。

表3 商店直接通向疏散走道的房间疏散门至最近安全出口的最大距离 (m)

	建规 (耐火等级一、二级)	高规
位于两个安全出口之间的疏散门	40	40
位于袋形走道两侧或尽端的疏散门	22	20
	注: 1 一、二级耐火等级的多层建筑物内的观众厅、展览厅、多功能厅、餐厅、营业厅和阅览室等, 基室内任何一点至最近安全出口的直线距离不大于30m。 2 建筑物内全部设置自动喷水灭火系统时, 其安全疏散距离可按本表和本表注1的规定增加25%。	
其他	房间内任一点到该房间直接通向疏散走道的疏散门的距离, 不应大于表中规定的袋形走道两侧或尽端的疏散门至安全出口的最大距离。	高层建筑内的观众厅、展览厅、多功能厅、餐厅、营业厅和阅览室等, 其室内任何一点至最近的疏散出口的直线距离, 不宜超过30m, 其他房间内最远一点至房门的直线距离不宜超过15m。

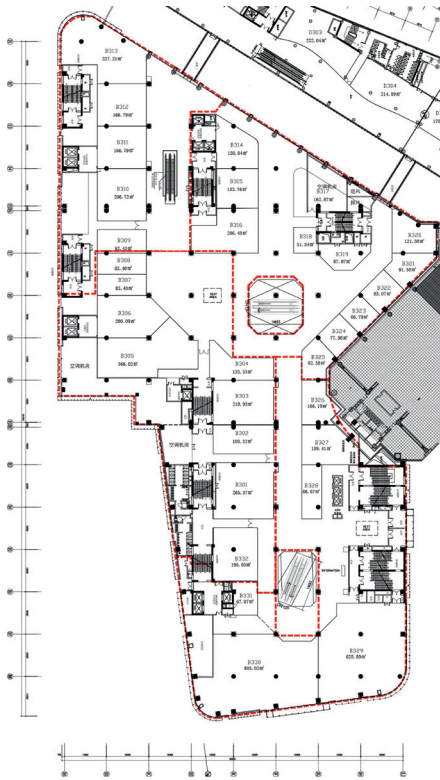


图1 消防优化之前的防火分区方案图

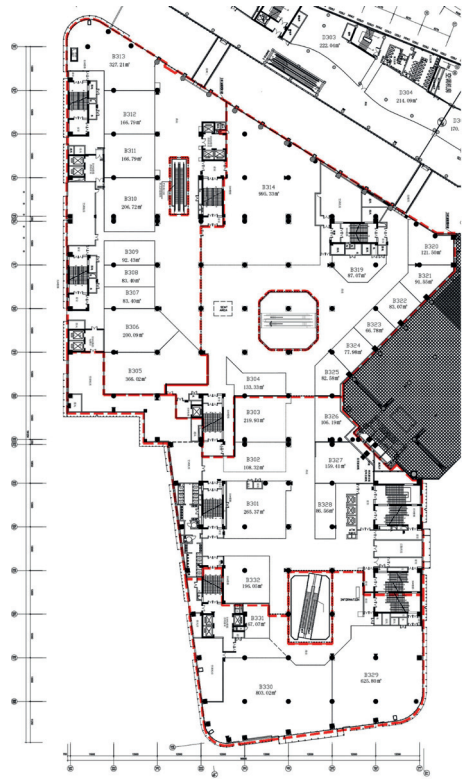


图2 消防优化之后的防火分区方案图

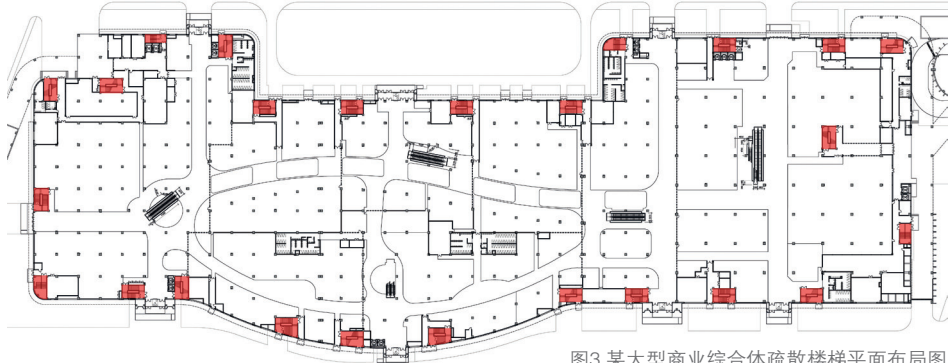


图3 某大型商业综合体疏散楼梯平面布局图

设置打断界面的疏散走道以及通往商铺后方的安全出口。建筑师应该想方设法聚敛人气, 弱化负面影响, 营造商业氛围。

3.1 疏散总宽度的计算

《建规》对于商店各层的疏散走道、安全出口、疏散楼梯的总宽度计算规定可见表 2。

计算公式总结为: 每层所需的疏散总宽度 (m) = 该层营业厅面积 × 面积折算值 × 疏散人数换算系数 × 每 100 人的净宽度。通过计算求得各层所需的疏散总宽度后, 各层设计的疏散总宽度不能小于该值。各层设计的疏散总宽度在一层为外门净宽之和, 在其他层为疏散楼梯净宽之和。地上建筑中下层楼梯的总宽度应按其上层人数最多一层的人数计算; 地下建筑中上层楼梯的总宽度应按其下层人数最多一层的人数计算。

3.2 疏散楼梯的布置

据规范要求, 楼梯间的首层应设置直通室外的安全出口或在首层采用扩大封闭楼梯间。《建规》规定, 当层数不超过 4 层时, 可将直通室外的安全出口设置在离楼梯间 ≤ 15m 处。由此可知, 疏散楼梯首选的位置是靠近外墙处。同时, 将靠近建筑中间的部分更多地留给商业动线空间的组织, 以及环绕其布置的商铺, 也有利于保持商业界面的连续性和完整性。疏散楼梯的分布应相对均匀且避开主入口, 有利于主要空间和

主力店的组织以及疏散走道的布置 (图 3)。对于改造项目则只能结合现场情况进行设计。

疏散楼梯合理的净宽是非常重要的。在不小于规范要求的 1.4m 的前提下, 并不是越宽越有利。因梯段越宽, 相应的休息平台就越大, 楼梯的体量也越大, 并且结构柱网、疏散走道、疏散门的设计都会互相牵制。作为建筑的安全出口, 规范对于室内任意一点至安全出口的疏散距离要求见表 3。

3.3 安全出口的延伸及疏散走道的设置

如今的商业建筑因其不停地吸纳、组合越来越多的业态呈现出体量越来越大的趋势。当安全出口的位置难以满足内部疏散距离的要求时, 可以将安全出口向建筑内部延伸, 即将疏散楼梯间门/前室门/一层的疏散外门, 以加长走道的方式推向建筑内部, 以解决建筑进深过大时中心部分的疏散, 加长走道应按前室的标准设计, 但需要注意的是, 走道的长度需满足表 3 对于袋形走道的限制 (图 4, 5)。

疏散走道是联系商业建筑公共空间至安全出口之间的通道。疏散走道的设置应在满足表 3 对疏散距离要求的前提下尽量少, 并在满足疏散宽度的前提下尽量窄, 以降低对商业空间使用率及品质的影响。疏散走道之间的距离不宜过近, 应结合疏散距离和内部空间组织一并考虑, 使店铺能够成组布置, 保障商业律动的节奏。

建筑师应留意，计入设计疏散宽度的疏散走道应畅通、无障碍。因商业建筑多采用剪刀楼梯间，安全出口相对集中，通往多个安全出口的走道净宽不得小于安全出口累计疏散净宽之和。直接开向商铺的安全出口只能疏散该商铺对应的面积，只有开向公共区的安全出口才能疏散公共区及周边商铺对应的面积。

目前，公消评[2013]70号文对单扇1m宽、双扇2.1m宽以上的超大防火门的的生产资质开始重新认证，这会影响到开发商对此部分投资和生产周期的考虑，也会反弹到设计上，影响到疏散门及疏散楼梯的设计。

4 设备的设置及优化

完成上述设计，消防体系已基本建立。最后的工作就需要各专业之间的协作以落实设备需求和优化位置。设备的机房、管井、百叶以及设施等，必然会占用一定的空间及位置。建筑师要在二者之间寻求一种平衡，既要让设备很好地为建筑服务，又要最大限度地弱化它们的影响。

4.1 优化机房及管井的布置

机房应尽量靠建筑外围布置，便于组织进排风，也有利于整合商业空间。为把价值更高的面积留给商铺，地上部分应尽量把机房设置在使用层的上一层。如果有条件的话，可把顶层的机房设置在屋顶。在层高允许的情况下，可设置设备夹层，而把平层空间留给商业。

机房与商业动线（即公共通道）之间宜留有至少5m的距离，以保持商业界面的连续性。管井应靠近楼梯间等实体墙布置，或尽量集中设置，以减少对商业空间的影响。设计时应充分考虑安装及检修条件，最好不设置在店铺内，因为不便于检修。改造项目在不得已的情况下，可采用管道安装后砌筑墙体的方法。

4.2 精细化进排风路径及消火栓的位置

在充分考虑经济性的前提下，尽量把进排风口设置在屋顶。当与其他建筑毗连时，需注意屋顶百页等开口与毗连建筑之间的距离满足消防距离要求。如需在立面上设置百页，应与立面设计元素很好地结合，并尽量避免主立面及主入口附近。如必须在一层等对顾客感受影响较大的区域设置百页，宜尽量设置进风口百页，并保证风口底距地面高度不小于2m，因进风口相对来说风速低、噪音小、面积少。设置消火栓的具体位置时应结合店铺的分隔等情况一并考虑，并尽量避开重要的空间，为内装修设计打好基础。重点区域的暗装消火栓可结合室内装修设计，注意不要设在防火卷帘下方，也不要影响疏散走道的净宽。

4.3 所有专业确认作业图，深化落实所有细节完成设计

在最后的收尾阶段，建筑师需注意土建防火构件的交圈闭合，避免出现仅交至内装修构件的情况，所有消防分隔的做法均需达到相应的耐火极限。

5 结语

一个改造项目的消防咨询过程会让建筑师更加深入地接触到商业建筑的运营模式，对于开发商及招商需求的了解也更具体。随着建筑设计的日新月异及商业运作的不断演化，建筑师面前是越来越广阔的探究空间和设计市场，消防设计的手法也会不断得到优化，以打造出更高的空间品质。 **AT**

参考文献

- [1] GB50016-2006《建筑设计防火规范》ISL.
- [2] GB50045-95《高层民用建筑设计防火规范》（2005年版）ISL.
- [3] JGJ48-1988《商店建筑设计规范》ISL.
- [4]《关于开展超大规模防火门产品证书有效性重新确认换证工作的通知》公消评[2013]70号.

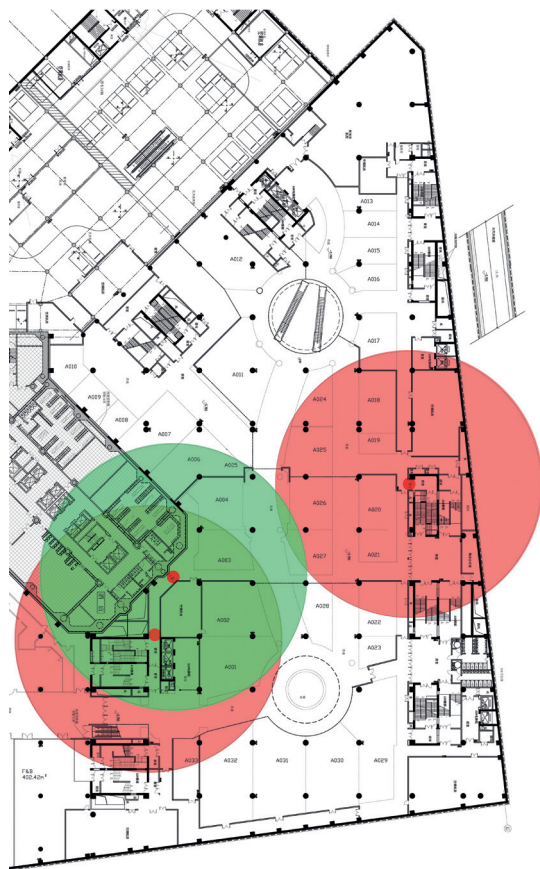


图4 大空间商业建筑大进深疏散距离解决方案示意图

（说明覆盖半径30m，红色范围示意前室延伸前，绿色范围示意前室延伸后）

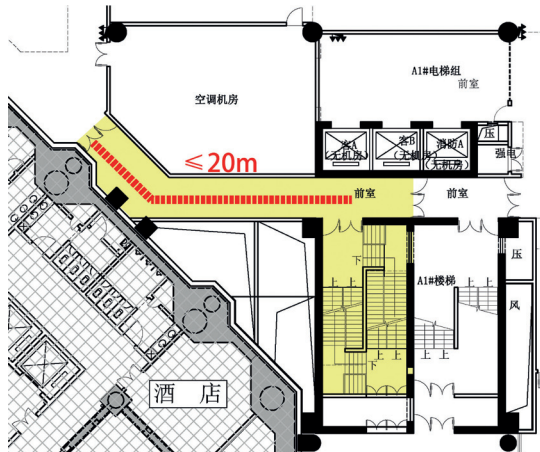


图5 高层商业建筑前室向建筑内部延伸示意图

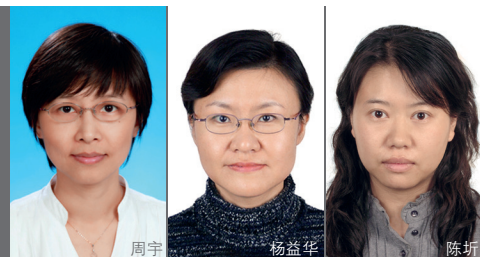
作者简介

[1] GB50016-2006《建筑设计防火规范》ISL.

[2] GB50045-95《高层民用建筑设计防火规范》（2005年版）ISL.

[3] JGJ48-1988《商店建筑设计规范》ISL.

[4]《关于开展超大规模防火门产品证书有效性重新确认换证工作的通知》公消评[2013]70号.



作者简介

周宇，中国建筑设计研究院合作设计事业部高级建筑师，主要参与项目：中关村国际商城永旺购物中心、方正·尚都等。

杨益华，中国建筑设计研究院合作设计事业部教授级高级建筑师，主要参与项目：中关村国际商城永旺购物中心、中国电信通信指挥楼、北京电信通信机房楼等。

陈圻，中国建筑设计研究院合作设计事业部中级设计师，主要参与项目：绿地昌平未来科技城、山东省第二十三届运动会综合指挥中心—指挥中心大楼、档案馆及行政服务中心、怀柔影人酒店及住宅项目等。