

# 超大型商业平面的消防疏散处理及思辨

## ——对开市客仓储式超市的设计实践

梅灵

上海申标建筑设计有限公司

**摘要：**党始终坚持对外开放的基本国策，实行积极主动的开放战略，推动形成全面开放新格局，驱动社会主义市场经济保持持续稳定高位增长。在此背景下，越来越多的国际知名企业争相入驻中国市场，近几年世界500强零售界知名企业开市客（Costco）也陆续开始在中国布局。仓储式超市开市客的超大型商业平面是消防疏散设计中的一大挑战。明确紧急状况下人的疏散心理，是从根本上解决消防问题保障人员生命安全的关键。

**关键词：**超大型商业；消防疏散；避难走道；实际疏散心理

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.08.120

开市客是全世界销售量最大的连锁会员制的仓储式超市，作为世界500强企业，目前全球800多家店铺，店铺销售的商品及建筑本体室外室内大部分装修材料、设备系统等都拥有着统一的供应体系，保证了企业商品品质的统一性和品牌形象的一贯性，体系的健全同时也转换为体系变化的阻力，其中开市客超大平层的建筑平面布局是进入中国市场一后面面对的阻力之一。开市客在国外的店铺基本选址都在城郊接合部相对空旷的区域，店铺基本都为单层铺开的建筑，周边配置停车场等配套功能。进入中国市场以后，开市客选址基本都是在城区内，受制于国内集约用地的土地政策以及高昂的土地价格，开市客在整体建筑功能布局上做出了一定的调整，将国外原本布置于地面的停车场转移到地上或者地下空间，卖场空间仍然保持在首层的格局。开市客进入大陆市场后，其店铺卖场部分的布局，基本仍然延续了国际上已有的成熟的建筑空间布局。因此货架、商品及室内空间布局基本决定了卖场的平面形制，同时其超大平面空间格局的延续，给后期消防疏散留下难题。

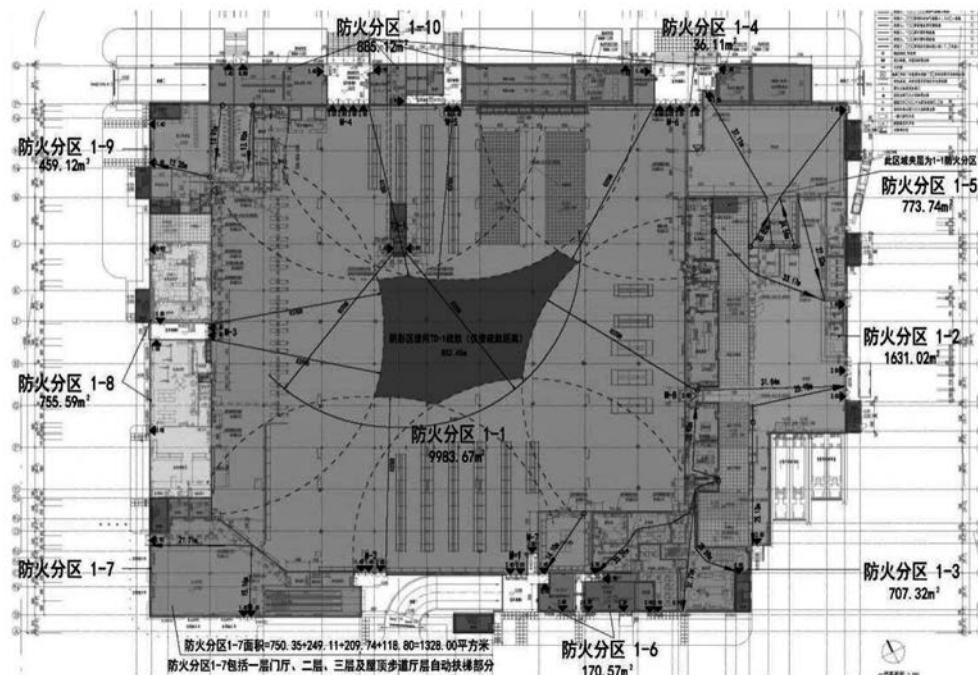


### 一、开市客卖场平面消防疏散难点

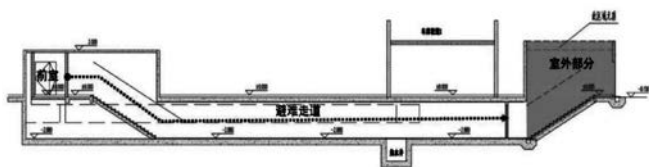
开市客仓储式超市的卖场部分是类似长宽为100m×100m，接近10000m<sup>2</sup>的方形空间，按业主要求需保持卖场空间的通透性和连续性，减少墙体阻隔，设计在国内规范允许的范围内，尽量满足业主对大空间的需求，即根据《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）第5.3.4条，当设置自动灭火系统和火灾自动报警系统并采用不燃或难燃装修材料时，商店营业厅设置在单层建筑或仅设置在多层建筑的首层内时，防火分区面积不应大于10000m<sup>2</sup>，设计将卖场主体部分设置为一个独立的防火分区。另根据《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）第5.5.17条第4点要求，一、二级耐火等级建筑内疏散门或安全出口不少于2个的营业厅，且设置自动灭火系统时，当营业厅采用疏散走道连接至安全出口，且该疏散走道的长度为10m时，该场所内任一点至最近安全出口的疏散距离可为 $30 \times (1+25\%) + 10 \times (1+25\%) = 50\text{m}$ ，即营业厅内任一点至其最近出口的距离可为37.5m（美国相关建筑规范规定，在集会场所的大空间中从房间最远点至安全出口的步行距离为61m，设置自动喷水灭火系统后可增加25%）。但是按照国内规范在卖场防火分区周边画圆，37.5m的疏散半径无法覆盖住100m×100m的方形空间。在方形空间的中心疏散距离无法覆盖的区域成了消防疏散设计的难题。经研究，原在美国市场合规的开市客平面，进入大陆后需在超大型建筑平面中引入避难走道的疏散设计，才能解决开市客卖场部分疏散距离过长的问题。

### 二、避难走道的设计

设计在卖场平面靠中心的部位设置一个避难走道，以解决平面中心部位疏散距离过远的问题，使开向避难走道的疏散门的疏散半径能覆盖住外部疏散门无法覆盖的区域。同时为尽量降低避难走道对卖场空间连续性的影响，将避难走道通过向下的楼梯引入卖场下部的地下空间，再通过水平通道连通到室外，最后通过开敞的室外楼梯疏散到地面，同时保证避难走道的设计满足国家相关规范的要求，即满足了防火分区至避难走道入口处设置了不小于6.0m<sup>2</sup>防烟前室，开向前室的门为甲级防火门，前室开向避难走道的门为乙级防火门的要求；同时满足了防火分区通向避难走道的门至该避难走道最近直通地面的出口的距离不大于60m的要求；并在避难走道内设置了消火栓、消防应急照明、应急广播和消防专



线电话等设施，整个避难走道的设计满足《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）第6.4.14的相关规范要求。避难走道的介入以最小的代价保证了开市客项目国内外卖场平面布置的统一性，并从规范的角度，理论上解决了疏散的问题。但是关乎人民生命财产安全的消防设计，并不只是理论满足就可以了，当该消防议题送到专家评审会上时，无懈可击的理性逻辑却被提出了可能存在的诸多风险。抛开紧急情况下人的疏散心理去设计消防疏散，无法从根本上解决消防问题。



### 三、理论疏散设计与实际疏散诉求

理论消防疏散中，满足防火规范中单个防火分区疏散宽度和疏散距离的相关要求即为合规的消防设计。但是当某些疏散口不够明显，某些疏散路径违背疏散习惯，亦或是常态中本应有的疏散门，设计中却不存在的时候，理论中的消防疏散口和消防通道就变成了无效的疏散空间，更可能导致整个疏散的混乱，从而酿出祸端。专家们以人的疏散心理与疏散习惯对开市客卖场部分的消防疏散提出了许多宝贵的意见。

问题点一：人潜意识中那里进就从那里出的疏散心理

原设计：为保证入口大厅进入卖场的联系性，将入口大厅与卖场之间的门均设置为高大的卷帘门，消费者从入口大厅顺畅的进入到卖场。考虑到入口大厅与卖场

分属两个不同防火分区，两防火分区之间设置有防火卷帘的情况下不能相互借用疏散，因此入口大厅与卖场的墙面上只设置了卷帘门。

专家意见：考虑在陌生环境下，人本能的从那里进来就想从那里出去的心理，不计入总体疏散宽度，仍需在入口大厅与卖场间增设面向入口大厅的疏散门，保证紧急情况下可能沿原路返回疏散人群的安全。

问题点二：避难走道的醒目性与商业空间的溢价相冲突

原设计：出于对卖场货架商业价值的考虑，甲方要求尽量减小避难走道突入卖场部分的体型对卖场视觉通透性和商品连续性的影响，从体型和视觉上降低避难走道的存在感。设计将避难走道避开选购主通道贴临高货架的位置设置，尽量降低避难走道凸入卖场的高度，并以灰色的背景色降低它的存在感，整体淹没在琳琅满目的商品环境中。

专家意见：低调的避难走道设计与需要鲜明标识提醒的疏散通道相悖，避难走道本已经是反常规疏散习惯的疏散方式，更应该加强购物者对避难走道的认知，需要在避难走道附近设置醒目的标识系统，避难走道的疏散门应尽量靠近商场主通道设置，疏散门周围应设置开阔的缓冲区。（无疑站在消防安全与商业价值不同立场的双方在这些问题上有着显而易见的矛盾，如何做到消防安全与商业价值的平衡应该是在未来很长一段时间内都值得继续深入探讨的议题。）

问题点三：避难走道的功能性与实际疏散过程中的体验感左右人的疏散心理

原设计：前期设计中为控制造价，减少地下部分开挖深度，避难通道仅以满足规范的最低标准进行设计，

通道净宽为3m, 除去设备管廊, 通道净高控制在2.2m。

专家意见: 虽然避难走道的疏散方式符合国家规范要求, 但是鉴于狭长空间的压迫感不利于紧急情况下人员想快速疏散到室外空旷地带的疏散心理, 幽暗空间反向加强了疏散人员心理的恐惧感和不确定性, 极易造成人群挤压、踩踏二次事故的发生, 应优化避难走道的设计。建议务必确保避难走道的通畅性和疏散路径的直接性, 规避曲折迂回的走道空间; 确保避难走道外出口处为敞开空间, 人员进入避难走道能直接看到外出口的位置和光线, 看得见光即看得见希望, 降低人在幽闭空间的紧张情绪, 避免避难走道的不安全感导致的拥堵, 乃至踩踏的二次事故; 应加强避难走道内的疏散指示标识和应急照明, 时刻提示并强化疏散人员的疏散正确; 其他应加强避难走道的排水设施防止倒灌, 加强防滑设计等, 保证避难走道的可靠性。

#### 四、排烟设计

开市客建筑中一旦发生火灾, 对于顾客生命安全造成威胁的往往不只是明火, 还有其产生的大量浓烟。因此, 在建筑消防安全疏散设计方案中, 需要加强排烟设计, 提升排烟效果, 确保消防疏散工作的正常开展。消防排烟管道的直径应该根据建筑特点进行设计, 由于一般的排烟管道截面尺寸与送风管道和排风管道相近, 因此可以考虑将排烟管道与建筑通风系统融合, 并选择能够耐高温的高效率消防排烟轴流风机。在发生火灾时, 将通风系统中的低速供电系统切换为消防供电回路, 提升排烟效率。为了降低商场内部在发生火灾时产生的浓烟量, 可以采用非燃化的消防设计结构。非燃化的消防设计结构一般应用在大型建筑物的中庭部位, 当商场中出现火灾时, 人员会多数集中于此, 因此这一位置的消防结构设计至关重要。首先需要采用非燃化的消防材料, 例如使用A级的中庭地面装饰装修材料, 并且禁止地面铺设可燃性地毯, 减少可燃物品, 降低火灾发生时的烟雾量, 提升消防设计的专业性。其次, 在商场走道位置安装吸气式烟感探测器或者红外光束烟感探测器, 并设置具有足够高度的挡烟垂壁。当商场内发生火情时, 火灾烟雾首先进入蓄烟拱, 之后借助浮力向排烟口扩散。但由于商场空间过大, 排烟管道较长, 即使排烟口尺寸足够大, 现场具有热度的烟雾也无法在短时间内完全散尽。因此, 在进行蓄烟拱深度的设计时, 需要从商场中最低位置的烟雾阻挡部位进行高度的计算, 并确定挡烟垂壁内烟雾的厚度, 防止过多的烟雾聚集。此外, 进气口的设计也是关键内容, 进气口是排烟系统的重要组成部分, 其作用是给商场及时更换、补充新鲜的空气, 加速内部的空气流动, 帮助排烟系统及时排出烟雾。倘若排气口的口径过小, 一旦遇到紧急状况, 将会影响到空气的流通速度。所以, 进气口的设计需要符合相关标准, 并将空气流速控制在3m/s左右, 保证空气具有匀速疏散的效果。当外界的空气进入火情现场后, 烟

雾会与新鲜空气冲撞, 降低空气的质量。因此, 在进气口的周边位置, 需要安置挡烟垂壁, 避免烟雾的影响。另外, 应该适当降低空气进入火灾现场的速度, 防止对火情带来助燃效果。商场内部也可以使用机械排烟的方式, 尽量降低烟雾浓度。机械排烟是一种常见的烟气控制手段, 通过使用机械设备增大商场内部的压强, 将烟气通过排烟管道挤压出去。在使用机械排烟方式时, 不建议应用较高效率的送风机为商场提供新鲜空气, 在火灾情况下, 烟雾与空气的总量在随时变化, 若使用送风机将会对线路有一定的要求, 使用不当将会引发二次火灾。除了进气口需要重点进行设计外, 排烟口也应该引起设计部门的重视。正常情况下的排烟口在工作时, 排烟速度是由烟雾的浓度以及温度决定的, 自然排烟系统具有较高的应用率, 并且简单实用, 能够提升各种大型商场的排烟效率。但在遭遇大型火灾时, 自然排烟系统会有一定的限制性, 往往烟雾不能够及时排出。因此, 设计人员需要根据商场的布置, 对排烟口进行一定的调整。若进气口与排烟口的横截面积相似, 应该适当增加排烟口的面积, 将其扩大35%左右, 这样可以保证烟气的排出速率。倘若进气口的面积是排烟口面积的两倍时, 需要将排烟口的面积扩大到与进气口相同。最后, 在完成排烟管道以及进气口、排气口的设计后, 管理人员应该做好商场中的火灾安全隐患排查工作。由于商场中的物品种类较为齐全, 因而存在的火灾安全隐患也较多, 为了保证消防安全工作的质量, 工作人员必须定时对消防通风管道进行仔细的排查, 确保通风以及排烟管道的通畅, 及时对老化的管道设施进行更换或维修, 提升管道的使用质量, 并做好消防器材的检查工作, 避免违规用电情况的发生, 从根源上降低火灾的发生概率。

#### 五、消防设计的思辨

随着开市客超市在国内各大城市的陆续入驻, 开市客的超大型商业平面空间的消防设计也在各地得到论证, 避难走道的设计也越来越趋近于完美。随着建筑工业的不断发展, 建筑设计防火规范也在随时代发展不断更新和完善。基于中国人口众多、民众整体防火疏散意识薄弱、建筑主体疏散演练欠缺等基本国情, 国内防火设计规范与国际上其他国家防火规范有所不同, 外国企业入驻中国市场理应做出适当的调整和改变以适应中国的环境, 同时外国企业的大量入驻也反向引导我们去认识与融入国际技术法规与技术标准通行规则, 取长补短, 创造更加积极主动的开放策略。相信随着科技的发展, 越来越多建筑新材料的应用, 消防设备设施的更新, 以及人口消防意识水平的整体提升, 现有的建筑消防限定也必将放得更宽更自由, 建筑的空间将变的更加的灵活, 人员的生命财产也将变得更加安全。

#### 参考文献

[1] 徐森鑫. 大型仓储式超市消防设计对策研究[J]. 职业技术, 2012(1): 127-128.