

# 在影剧院设置地下疏散通道的设想

田伟力<sup>1</sup> 赵天航<sup>1</sup> 崔其山<sup>1,2</sup> 殷东培<sup>1</sup> 陈燕才<sup>3</sup> 蔡晓明<sup>3</sup>

1. 青岛中油华东院安全环保有限公司 山东 青岛 266000

2. 中国石油大学(华东) 山东 青岛 266580

3. 河北华北石油工程建设有限公司 河北 任丘 062552

**摘要:** 创新性地提出了对影剧院设置地下疏散通道的设想, 地下疏散通道为特殊紧急情况下的疏散救援提供了一种可靠的备选方案, 文章对地下疏散通道的设置、结构、配置设施进行了初步解析, 对地下疏散通道设置的可行性、规范性进行了初步探讨。

**关键词:** 影剧院; 地下疏散通道; 创新; 改造

引言: 影剧院因其建筑高, 空间大、电器设备多、结构复杂、有相当数量的可燃物, 各部分相互连通, 人员高度集中<sup>[1-2]</sup>。发生火灾后, 火势猛烈, 蔓延迅速, 容易造成人员伤亡。在着火时, 人员众多和相应的疏散通道少的矛盾, 给人员逃生带来了很大的困难。王皎<sup>[3]</sup>等对公共建筑火灾中人员生命风险进行了分析, 李杰<sup>[4]</sup>等指出当前安全疏散则发展成为一个新兴的热点领域。李杰<sup>[5]</sup>等在安全疏散研究的科学知识图谱一文中对我国的安全疏散进行了系统归纳, 从中可以看出我国安全疏散的发展历程, 安全疏散的知识图谱反映出我国安全疏散研究从产出、合作到研究主题都已初具规模, 研究逐步走向成熟。本文在常规的安全疏散基础上, 首次创新性提出设置地下疏散通道的设想, 为新建影剧院工程设计和现有影剧院改造提供一个新的疏散思路 and 有益补充。

## 1 影剧院地下疏散通道的布置

现在的影剧院, 根据疏散要求, 设有不同的疏散口, 但是在紧急情况下总有不当疏散的情况。郑霞忠<sup>[6]</sup>等分析了多出口条件下应急疏散路径优化模型, 张国维<sup>[7]</sup>等提出了基于性能化防火设计的建筑“准安全区”的判定方法, 李悦<sup>[8]</sup>等、何涛<sup>[9]</sup>分别用性能化防火设计对某剧场和某大空间会堂防火设计进行了分析和探讨。本文提出利用影剧院底层本身的阶梯形状设置地下疏散通道, 具有一定的现实意义。即在剧院的正常的地面通道下方, 设置一定宽度的地下疏散通道。在地下疏散通道内设置排风和水喷雾设施, 保障人员正常疏散的空气和温度要求。王建国, 等对不同隧道排烟模式对站台火灾人员疏散的影响进行了研究, 对影剧院的通风具有一定的参考意义。在影剧院地面上, 按照一定间距根据疏散比例设置足够的地下通道入口, 间距考虑入口下滑梯尺寸需求和志愿者站立区域, 入口平时关闭, 紧急时能自

动打开, 并连锁到自动通风和喷水系统。地下通道的强度应能保证在上部结构坍塌时, 不危及通道内人员的正常行走和疏散。在特别紧急的情况下, 这样人员可以同时利用地上和地下通道进行疏散。能够提供更为安全的疏散方式。这是因为在发生火灾时, 生成的有毒烟气伴随着热量在室内扩散或逐步充满, 但是在地下通道内, 由于通风和水雾的存在, 能够保证一个相对比较安全的环境。同时, 由于地下疏散通道虽然也是伴随着地面坡度设置, 但是总体比剧场内的地面低2.2m或更多的高度。这个高度, 在辅助通风和水喷雾设施, 能够保证一个相对更加安全的地下疏散通道空间。在斜坡地下通道的最下端, 可以设置水泵和积水坑。在通道的内侧壁底部边缘出现设置积水沟槽。在通道的两边设置不锈钢材质的扶手, 以及喷水管道和喷水嘴, 喷水的目的在于降温, 但不要影响人们正常抓住扶手在坡道上行走, 也不能遮挡人们的正常视线和监控摄像头的视线。在地面通道的顶部中间位置设置, 在地面儿设置进入地下疏散通道的入口。人员可以从入口滑梯进入地下疏散通道。在滑梯尽头, 工作人员或志愿者应该就位, 帮助人员正常站立, 指挥人员的疏散方向和秩序。避免造成拥堵踩踏等现象。滑梯在地下通道投影区域不作为地下通道的有效人流区域, 只作为从地上进入地下疏散的途径区域。假如每个地下疏散入口最大疏散人数不超50人。进入地下疏散通道的人数比例在20%~30%之间, 按照两秒一人的比例计算入口设置数量。为了避免人们正常情况下占用地下疏散通道入口连接组成的区域, 以自发光材料进行标识并用一定高度的围栏固定在地面上, 形成长条形围护结构, 在逆着散场时人流方向上开设围栏门, 里面配备火灾救护服, 供志愿者和工作人员在演出持续时间段内穿着, 能与正常观众进行明显区分, 在演出过程中

起到监视火情、及时报警、疏散指挥。同时围栏起到自然分流的作用，围栏前侧的低位横杆起到进入地下疏散通道抓手的作用。围栏区域宽度可以设置为60cm，满足一个人横向站立和坐立的宽度。地下疏散通道，沿着主疏散方向设置地下主通道和地下支通道，结构之间应该联通，并通向影剧院外间安全区域。根据相关规范，特等、甲等剧场，座位数超过1500座的一等剧场的观众厅、观众厅闷顶内、舞台等部位应设有火灾自动报警系统且栅顶、台仓、疏散通道及剧场中设置雨淋自动喷水灭火系统和机械排烟系统。无论观众厅座位采用短排法，此时边走道净宽度不应小于0.80m，还是长排法，边走道净宽度不应小于1.20m。在边通道下方不设地下主疏散通道。地面上围栏区域内，可以根据实际情况，在部分围栏内配备干粉或CO<sub>2</sub>灭火器，供此围栏内的志愿者或工作人员发现火情后灭火使用。甚至在可行的条件下，设置符合消防要求的消防水炮或消防水枪，能够对舞台上部区域和观众厅的顶棚和设施火灾进行一定的辅助或者主导灭火救援。

## 2 地下疏散通道的设置难点分析

对于新建的剧院和影剧院，可以设计上地下疏散通道。这样可以很好的与地上疏散通道配合，发挥更大的作用。对于现有的影剧院，也可以根据阶梯形状进行现场改造，采用现场浇筑或分段预制件进行施工。一般情况下，设置边通道和中间通道，两者在正对舞台的后墙边角汇合后出观众厅，通过台阶下到出口厅，然后出剧院疏散门，通常出口厅地面与最上面台阶有一定的高差和空间，可以在此处设置地下疏散通道的出口。对于地上疏散通道宽度因为设置围栏和地下疏散通道入口占据的宽度，造成地面疏散通道不符合要求时，可以通过拆卸地上通道两侧的座椅使其符合要求。总之，安全要优先于效益，影剧院作为公共建筑，安全应作为使用功能外的第一要素。地下疏散通道的设立和增设，可以成为一个相对独立的，安全的疏散通道。从而在地面疏散受到严重威胁时，成为生命的交通线。并且观众得知地下疏散通道的存在，可以对观众的紧急状态下的情绪得到心理的抚慰，能够更好更从容地撤离。

2.1 在采用了地下疏散通道后，可以结合正常情况下的疏散，启用地下入口，可以让观众以及工作人员、志愿者熟悉使用这些设施的功能进行应急演练，保证人员疏散的安全。这些地下疏散通道的出口和入口有能设置火灾及紧急情况下的自动开启和正常状态自动关闭功能。这样才能避免产生第三方故意破坏和别的次生危害。在墙体主体结构范围之外。则进入了相对较为安全

的区域。此时可以设置向上或者或者转折的方向，但是为保证疏散逃生的及时性，应尽可能的直接开口到外围地面高度，减少转折。

2.2 靠近地上疏散出口和通道的人员。都会优先从最近地面上通道和出口进行撤离。至于介于这两者之间的人员，可以根据现场的情况判断，采取跟随或直接进入地下通道。默认状态下，从各个地下疏散通道入口下到地下疏散通道的第一人可以作为志愿者，站立在滑梯尽头前端空地的方形反光标记区域内，取下并戴上标记有“志愿者”的标识物，发挥志愿者的作用，直到疏散结束，然后顺序退出疏散通道。地下疏散通道内应在不妨碍人员疏散的情况下，设置正常照明，应急照明，疏散方向标志等设施。志愿者站立区域的后侧，可以设置固定良好的单层不锈钢护栏，供悬挂放置志愿者标识物，同时可设置摄像头和低位报警按钮，也作为志愿者避免被滑梯上人员和两边疏散人员撞倒的倚靠和保护设施。护栏和设备设施可以集成优化定制设计和制造，减少安装和损坏更换的时间。滑梯投影到地下疏散通道的地面区域，同样画上反光标线，避免两侧疏散人流侵占或穿插经过。对于设置有地下疏散通道的影剧院，如果自身工作人员及或者观众志愿者人员不足以满足要求时，对于使用频率不是很高的影剧院，如一周一次，每次几个小时，也可以利用社会力量，平时建立一支大型集会和公共活动的专业疏散指挥和救援队伍，发挥专业人员优势，保证大型活动的安全进行。因为毕竟专业的救援设施和设备的使用，专业人员具有专业化的准确到位的特长，一般人员需要有认识和熟悉的过程。但反过来讲，人员中总有人具备一定的消防知识和热心公益的愿望，通过志愿者的参与，可以逐步提高人员的主观能动性和协调组织能力，对于群体人员的消防和突发事件的意识和能力的培养和提高，会起到“由点带面、逐步熟练深化”的作用。在活动开始时，要进行安全提示，让观众了解和熟悉地下疏散通道的存在和正确进入方式和疏散方式，活动正式开始时，观众厅地面上围栏内要有足够的志愿者或工作人员或专业外部力量就位。相对来说，地下疏散通道的志愿者，所需要的装备，可以相对地面围栏内人员的装备，相对简单，以求实用快捷。甚至地面志愿者人员，在地面观众撤离后，也可以穿戴着装备进入地下疏散通道，检查或者替换地下通道内的志愿者，继续完成疏散任务。

2.3 对地下疏散通道的设置，目前没有相应的规范，因此设置与否，取决于建设方和设计方的综合考虑，对影剧院的所有方和运营方来说，极有可能对设计和增设

地下疏散通道持反对态度,因为毕竟会增大投资、建设期增加、减少正常竣工和改造期间的收益,因此在现有疏散形式符合规范的前提下,基本不会有人自找麻烦。但是从“宁可十防九空,不可失防万一”的角度来说,在有条件的影剧院,设置地下疏散通道还是有必要的,建议各级政府从财政补贴、政策法规和技术标准等方面采取鼓励和跟进措施。在这种情况下,对于设置地下疏散通道的影剧院,配套的照明、通风、监控、广播对讲等系统的设置,可以参照地上疏散通道要求。由于地下通道的设置,对于侧面有地上疏散口的横向通道,选择在疏散口下方直接通过,对现有建筑的影响不大,对于纵向通道需要穿过影剧院后面山墙,需要在结构上由原设计单位予以验算,确定好加固措施,保证地下疏散通道自身以及覆盖在它上方的影剧院主体结构的安全。

### 结论

本文首次提出了在大型影剧院结构中增设地下疏散通道的构想,为极端紧急情况下的人员逃生和疏散提供了一个备选方案,在安全为第一要务的情况下,建议国家在政策及标准规范上给予有力的支持,为人民群众公共区域的安全奠定更加坚实的基础。

### 参考文献:

[1]陈晋,张盼娟,杨伟,李强.基于系统动力学模型的影剧院人员疏散策略[J].自然灾害学报,2005,14(6):125-132

[2]影剧院火灾时的逃生方法.安全文化网.来源:东南建设安全资讯网, <http://www.anquan.com.cn/html/living/>

aid/2003/1021/46780.html,2003-10-21

[3]王皎,张学魁,张峰.公共建筑火灾中人员生命风险分析[J].中国安全科学学报,2011,21(4):55-59

[4]李杰,张丹,贾进章.国际安全科学高影响学者视角的安全问题演化\*[J].中国安全科学学报,2021,31(5):106-112.

LI Jie, ZHANG Dan, JIA Jinzhang. Study on safety problems evolution from a perspective of influential researchers in safety science[J]. China Safety Science Journal, 2021, 31(5): 106-112.

[5]李杰,李平,谢启苗,付姗姗.安全疏散研究的科学知识图谱[J].中国安全科学学报,2018,28(1):1-7.

LI Jie, LI Ping, XIE Qimiao, FU Shanshan. Mapping knowledge domains of safety evacuation in China[J]. China Safety Science Journal, 2018, 28(1): 1-7.

[6]郑霞忠,蔡莉莉,张明,晋良海,陈艳.多出口条件下应急疏散路径优化模型[J].中国安全科学学报,2019,29(3):180-186.

[7]张国维,朱国庆,吴维华,黄丽丽.基于性能化防火设计的建筑“准安全区”判定方法[J].中国安全科学学报,2011,21(4):60-65

[8]李悦,李桂芳.某剧院性能化防火设计分析[J].消防科学与技术,2014,33(10):1137-1139.

[9]何涛.某大空间会堂防火设计难点及策略探讨.安全,2021,42(08):52-56