

高层住宅火灾人员安全疏散模式选择

——以电梯疏散为例

刘 艳

(日照市消防大队 山东日照 276800)

摘 要: 现行的防火规范一般都禁止火灾情况下使用电梯逃生,然而高层建筑由于其高度高、层数多、人员集中,火灾时若仅仅依靠楼梯进行疏散,也存在一定的安全隐患,比如相互拥挤而造成踩踏事件。本文认为,可以充分利用电梯疏散快的特点,在火灾达到危险状态之前,尽可能多的疏散人员,提高疏散效率。

关键词: 高层住宅 火灾 安全疏散 电梯疏散

高层住宅建筑中居民的身体状况存在较大的差异,还有消防设计、管理方面尚存一定的缺陷,加之民众的安全意识淡薄,有些安全疏散楼梯出口常处于封锁状态,甚至还堆放有大量可燃物。一旦发生火灾,安全疏散楼梯也不一定“安全”,况且居民中还有老年人和残疾人,若要求所有的人员都通过楼梯进行疏散也存在很大的困难。因此,电梯疏散作为高层住宅火灾情况下人员安全疏散模式之一就有了现实的理论与实践意义。

1 电梯疏散的优点

电梯作为高层建筑中最常用的交通工具,其在人员疏散方面具备以下三个优点:

1.1 电梯的运输量大、运送时间短

高层建筑设计时对电梯的运输能力有一定的要求,特别是对于高度在 100m 以上的高层建筑具有决定性的意义。参照电梯的运输能力,如果在火灾时能够利用电梯疏散人员,将极大地提高安全疏散的效率。

1.2 疏散速度快

疏散速度是安全疏散的一个重要指标。电梯在垂直方向的运行速度是火灾中人员步行速度的几倍或十几倍。火灾时,如果所有人员都通过楼梯疏散,势必会导致拥挤阻塞,从而延误宝贵的疏散时间,而通过电梯则可以快速地将处于危险环境中的

人员疏散到安全地带。

1.3 有利于人们疏散路线的辨认

人们在高层建筑中最常用的垂直交通就是电梯,因此也最熟悉去电梯的路线。当发生火灾时,人们往往依靠自己的日常习惯和熟悉程度来选择逃生路线,因此使用电梯来疏散也能给疏散人员提供最简捷的疏散路线。

虽然电梯在火灾情况下使用具有一定的危险性,但是对于高层建筑而言,其在人员疏散方面具有强大的优势。如果能创造条件开发电梯在火灾情况下疏散人员的资源,对于保障人民群众的生命财产安全具有重大意义。为此,上海消防科研所、上海消防总队与上海市特种设备监督检验技术研究院共同开展了高层建筑火灾情况下利用电梯进行人员疏散的课题研究。他们对上海电梯的数量、分布、运行的情况,包括消防电梯的有关情况进行了全面调查。调查发现,作为高层建筑垂直交通运输工具的电梯数量至 2005 年底已超过 7 万台,而上海市中心城区电梯拥有 52551 台,其中 12~17 层高层建筑电梯的有 20972 台,18 层以上的有 13235 台。可见,电梯在现代建筑物中的应用十分普遍。

特别是在 911 事件之后,人们意识到电梯疏散的可能性,有几个国家允许电梯作为疏散之用。2006 年颁布的《国际建筑法则》已经不再强行规定建筑在何时以什么样的方式进行疏散了,也就是

不再限制火灾时人员疏散的方式或者说不再限制火灾时使用电梯疏散。因此,针对电梯使用程度高、运送时间短的特点,如果能够采取一定的技术保障措施来提高电梯本身的安全性能,在充分认识火灾发展蔓延规律的基础上,制定合理可行的火灾应急疏散方案,就可以在在一定程度上降低火灾对电梯安全性能的影响。这样,电梯就可以在人员疏散时发挥积极重要的作用。

2 电梯疏散的成功案例及理论依据

虽然目前利用电梯疏散在许多国家不允许或者不提倡,但是根据大量高层建筑火灾调查报告表明,大多数人在高层建筑火灾中首先会想到利用电梯逃生,并不乏利用电梯成功疏散的案例。

1974年2月5日,巴西圣保罗市25层的焦马大大厦由于第12层的窗式空调机失火发生火灾,当时楼内共有756人,火灾造成179人死亡、300人受伤,经济损失超过3000万美元。在这起火灾中,由于直升机无法靠近屋顶营救遇险人员,有90人死于屋顶,另有40人跳楼死亡。而火灾初期,4部电梯共成功疏散了300人,占422名生还者的71%。

1996年10月28日,日本广岛一栋20层的住宅大楼发生火灾,起火点在位于9楼的某一住宅单元,并且火势在不到30分钟内经由阳台向上快速蔓延至顶楼。此次火灾中,有47%的人员使用电梯进行避难;42%的人员使用楼梯;7%的人员同时利用楼梯和电梯来完成避难逃生。

2001年9月11日,美国纽约世贸中心两座411.5m高、110层的大厦被恐怖分子用飞机袭击,造成冲天大火,并完全坍塌。当时两座大厦内共有25000余人,接到报警后,南楼内的10部快速电梯中有4~5部投入了运行,由于一些公司9:00~9:30才上班,大大缩短了人们等待电梯的时间,虽然缺乏准确的统计资料,但随机调查表明使用电梯撤离的人员很多。除2749人死亡外,有20000多人得以安全疏散,其中南楼里的很多人就是通过乘坐电梯安全疏散的。

可见,火灾时不是完全不能通过电梯进行人员疏散,“严禁使用电梯”的规定值得商榷。在火灾情况下,人们心里会很紧张,在这种紧急情况下要他们迅速找到楼梯并逃生就有些困难。而电梯是高层建筑中生活或工作的人员最常用的交通工具,尽

管有规定要求在火灾情况下不能使用电梯,但是有些人由于“归巢”心理的作用在紧急疏散时会习惯性地奔向电梯,而不是他们所不熟悉的消防通道和楼梯。如1967年2月7日,美国蒙哥马利市戴尔屋顶饭店发生火灾,厨师就选择了 he 最熟悉的下楼方式,带领一些顾客从10层乘电梯成功撤离到底层。

虽然有不少火灾情况下利用电梯成功疏散的案例,但是如何确保电梯疏散逃生的安全,如何发挥电梯在竖向交通方面的优势,在最短时间内尽可能多地疏散人员,还需要展开充分的科学论证。美国、日本等国家的学者已开始关注高层建筑电梯疏散的问题,并积极开展了相关研究工作。美国学者Klote等人在研究美国联邦航空局(FAA)的航空交通控制塔利用电梯进行人员疏散的可行性问题时,提出了电梯紧急疏散系统EEES的概念,并建立了电梯疏散模型ELVAC。随后,英国、瑞典、挪威等欧洲国家以及日本的许多学者也都纷纷加入这一问题的讨论和研究,在电梯疏散模型、电梯逃生情况下人的心理、行为研究和疏散风险评估方面开展了研究工作。2006年,上海消防研究所开始了对高层建筑发生火灾情况下利用电梯进行人员疏散的初步研究。2007年9月,上海消防科研所与上海市特种设备监督检验技术研究院联合召开了“高层建筑火灾情况下电梯疏散国际研讨会”,并和上海消防总队积极展开合作,取得了初步成果。与此同时,上海市消防总队在高层建筑火灾救援实战中,已多次灵活运用电梯完成人员疏散任务。2010年2月,NIST举行了“Rethinking Egress”的会议,主要讨论利用电梯进行疏散的优点。

3 火灾情况下电梯疏散的可行性分析

在我国,由于考虑到电梯火灾时的安全性,相关规范中规定电梯不能作为疏散用。之所以规定在火灾时不能使用电梯用作人员疏散,主要是考虑到以下几方面的原因:一是电梯本身的安全隐患。由于普通电梯本身不具备防水功能,火灾时大量的水会导致电梯的某些电器部件、电气线路等出现故障或损坏,电梯因此会停止运行。而且火灾现场的温度会使电梯机械部件受热失效,如门系统、悬挂系统、导向系统等,从而使电梯火灾情况下继续使用存在一定的风险。二是烟气侵害。普通电梯无防火前室,火灾时烟气可能蔓延进入电梯轿厢,危

及电梯内乘客的安全。而且楼梯井或电梯井直接贯穿建筑的所有楼层,因此,火灾建筑内的烟气蔓延扩散主要通道是就是这些竖井。尤其是高层建筑,由于轿厢的“活塞效应”和井道的“烟囱效应”,极易将楼宇中的烟气吸入电梯井道,使其扩散到建筑的其他未起火的层面。三是电梯供电。因火势的蔓延或人为切断电梯的供电而不能保证电梯的正常供电,使得电梯失去动力而停止,这时电梯不仅不能作为疏散工具,反而会使正在乘用的乘客被困其中,陷入危险状态。

由于早期电梯系统的这些不安全因素,导致疏散时通过电梯疏散出现了一些事故,从而使得人们后来对电梯用于火灾逃生进行了限制。而现在,基于严格的规范约束所设计的智能建筑系统,拥有高可靠性的电梯维护保养系统和嵌入式的软件设计冗余度,电梯的可靠性和安全性能都有了大幅提高。在此基础上,针对电梯疏散的安全隐患,还可以采取一些安全措施。

3.1 提高电梯及电梯井的安全性

《电梯制造与安装安全规范》(GB7588 - 2003)中对电梯轿厢、电梯竖井和电梯机房均作了具体的安全要求。此外,《高层民用建筑设计防火规范》中规定:消防电梯间前室的门,应采用乙级防火门或具有停滞功能的防火卷帘;消防电梯井、机房与相邻其他电梯井、机房之间,应采用耐火极限不低于2.00h的隔墙隔开,当在隔墙上开门时,应设甲级防火门;消防电梯轿厢的内装修应采用不燃烧材料;动力与控制电缆、电线应采取防水措施;消防电梯间前室门口宜设挡水设施。在建筑物电梯的选用、安装、维护时,如果以消防电梯的标准来要求普通客梯,就可以大大提高普通客梯的防火安全性能。在必要的安全投入的保障下,辅助以先进的技术措施,做到这一点并不是很难,比如新近研发的电梯门机智能维护系统就可以改善电梯的安全性能。

3.2 正压送风

防止火灾烟气蔓延到电梯前室或电梯竖井,可以降低火灾对电梯的危害,能够有效地提高电梯的安全性能,为人们争取更多的疏散时间。我们可以通过机械加压送风的方式来保证电梯竖井

及电梯前室的正压。由于风压的作用,烟气就很难侵害电梯竖井及电梯前室,可以为逃生者提供一个相对安全的逃生环境,为人员疏散争取更多宝贵的时间。

3.3 电梯分区

为了提高电梯的运载能力与运行速度,减少人在轿厢内的停留时间,提高服务效率,节省电梯数量与井道以提高标准层的净有效面积,因此现代高层建筑中竖向电梯布局的空间分区受到格外重视。当楼层层数在20层以上时,楼内竖向交通宜分成几个区域,根据各区域的实际情况配备合适容量与速度的电梯。如果电梯层层停靠,不仅运行周期长、运转效率低,人在轿厢内停留时间长,危险程度也会大大提高,不利于人员疏散。除此之外,对高层建筑合理地进行电梯分区,还可以防止火灾蔓延,减少人员疏散时的拥堵现象。比如,当建筑物中部区域内某层发生火灾时,消防控制中心可以命令中区电梯迫于首层,在火灾未全面发展之前,高区、低区电梯可以照常运行,便于人员逃生,提高疏散效率。

3.4 供电保障

对于电梯的供电,我们可以参考《高层民用建筑设计防火规范》中第9.1节对于消防电源及其配电的要求来设置。可见,如果在高层住宅建筑设计阶段能够对电梯的布置进行合理分区,安装电梯时选用安全系数高的电梯,并对电梯竖井及电梯前室进行正压送风,防止火灾烟气的蔓延,通过各种技术措施和管理手段来加强电梯的安全性能,保障电梯供电,就可以有效的提高电梯的安全可靠性,使得通过电梯进行人员疏散成为可能。

另外,科学的应急疏散预案和合理的调度指挥也是保障安全疏散的重要环节,特别是消防演练和应急演练可以有效加强人员的自我保护意识,提高安全疏散的效率。

参考文献

- [1] 范维澄、孙金华、陆守香:火灾风险评估方法学,北京:科学出版社,2008
- [2] 李引擎:建筑防火工程,北京:化学工业出版社,2009