

# 高层建筑危急情况下的电梯系统

杨新建

西继迅达(许昌)电梯有限公司

DOI:10.18686/bd.v2i2.1212

**[摘要]** 高层建筑发生火灾时,由于受到高温、烟气、正压送风以及消防水等因素的影响,电梯系统的支护结构、供电系统、电气、电路等部件出现故障或损坏,导致电梯停止运行,是影响高层建筑使用电梯进行人员疏散的根本原因。因此,建立电梯紧急疏散系统,是实现电梯协同疏散的保障措施之一。基于此,本文阐述了高层建筑发生火灾时电梯系统疏散的安全隐患及其可能性,对高层建筑发生火灾时的电梯系统失效机制及其疏散系统进行了探讨分析。

**[关键词]** 高层建筑;火灾;电梯系统;安全隐患;失效;疏散系统

高层建筑发生火灾时呈现出蔓延快、疏散难、扑救难等安全问题。而电梯是高层建筑的主要运输设备,用来运输人和货物,当发生高层建筑火灾时,电梯应作为一种应急救援设施扮演重要角色。

## 1 高层建筑发生火灾时电梯系统疏散的安全隐患及其可能性分析

1.1 高层建筑发生火灾时电梯疏散的安全隐患。首先,发生突发火灾时,普通的电梯容易受到其他区域火情的影响,比如在机房、电缆间、底坑内的火势,使电梯不但加快了烟气的蔓延速度,也会加重火情的严重程度。其次,普通电梯的控制电缆和动力电缆,以及相应的安全回路的电线电缆,都未进行相应的防火措施,一旦火势蔓延进井道中,电梯容易发生故障导致无法运行。

1.2 当前在高层建筑火灾中运用紧急疏散系统的可能性分析。电梯紧急疏散系统首先要提到消防员电梯。作为专门在火灾中使用的电梯,消防员电梯具有火灾情况下使用的防火特性。根据 TSG7002《电梯监督检验和定期检验规则—消防员电梯》规定:首先,消防员电梯可到达每一层,轿厢入口宽度必须大于 800mm,电梯门关闭后,消防员电梯轿厢电梯应能在 1min 内,到达最远的层站;第二,每个消防员电梯前应设置防火分区。消防员电梯在火灾发生时所承担了重要角色,且具备相当的防火特性。从消防员电梯的设计要求中出发,电梯疏散系统应采取以下措施,以达到高层建筑发生火灾时紧急疏散的要求:

1.2.1 保障电源的可靠安全。现在高层建筑发生突发火灾后,消防系统会立即切断非消防电源,此时消防控制室可以需要提供可靠的消防电源,来保障电梯的继续运行。

1.2.2 做好防水措施。现行的安全技术规范已经对电梯井道内的底坑防水有着明确要求,但对电梯前室的防水并没有明确规定,所以在消防员进行前室区域的灭火洒水前,需要关闭电梯。

1.2.3 设置烟气感应装置。在电梯间应设置防烟挡板,轿厢内应设置排烟通风装置,电梯间和轿厢内应设置烟气感应装置,与火灾报警系统可靠联动,传感器检测到突发性大

量烟气后,能使电梯停止运行。

## 2 高层建筑发生火灾时的电梯系统失效机制分析

2.1 高温导致电梯失效。电梯设备中直接暴露在火场中的部分包括电梯门及其零部件,通常在高温环境中最先失效。在这个意义上,电梯门及其零部件的耐高温极限可以看作电梯系统的耐高温极限。“高层宾馆电梯运行系统可靠性研究”进行了部分电梯门耐高温极限实验。该实验对 250℃ 高温环境中电梯门及其零部件的耐高温性能进行研究。实验分别在缓慢升温 and 快速升温两种环境中进行。在缓慢升温环境中,除厅门外招按钮外,电梯门及其零部件能保持 30min 不受影响;而在快速升温的环境中,受温度影响可靠性差。电梯厅门外招按钮由于表面有一层金属镀层,导热性能好。根据实验数据,厅门外招按钮表面温度上升快,受高温影响严重,在两种升温环境中下电梯厅门外招按钮的耐高温性能表现都较差。电梯设备间的温度不应超过 40℃,高于这个温度的高温环境会造成电梯故障率增加 1 倍左右。

2.2 烟囱效应导致电梯失效。室内外温差造成的热压是形成电梯井烟囱效应的主要驱动力。有资料显示,烟气在电梯井内的垂直扩散速度为 3~4m/s。高度为 100m 的高层建筑中,烟气在 30s 内可从底层到达顶层。

2.3 活塞效应导致电梯失效。电梯运动造成“活塞效应”使周围空间的压力随着电梯运行发生变化。受“活塞效应”的影响,烟气运动速度发生变化,同时改变了蔓延路径及在电梯前室中的分布。同时,“活塞效应”导致烟气渗流进入电梯轿厢,危及电梯内疏散人员的安全。

2.4 风压对电梯门的影响。正压送风可以有效防止烟气进入电梯竖井和轿厢,但同时也会对电梯门产生风载荷作用,影响了电梯门的正常运行。正压送风导致电梯门处风压过大,梯门不能自动关严,影响电梯的正常使用。并且,发生火灾时,底层与顶层温差使电梯井道风速增大,电梯门受风载荷影响严重。

## 3 高层建筑发生火灾时的电梯疏散系统分析

电梯紧急疏散系统(EEES)最早由 Klote 提出,以下电梯疏散系统以 EEES 系统为基础,包括基本电梯设备、电梯井

# 岩土工程中深基坑支护问题研究

张彬 何昕 赵鹏举

中冶沈勘工程技术有限公司

DOI:10.18686/bd.v2i2.1255

**[摘要]** 岩土工程是从欧美引进的一项土木工程的新技术,主要包括对岩石以及土壤之间的问题研究。深基坑支护说的的是为了保障岩土工程的顺利进行,在深坑周围以及深坑中搭建保护和支撑的措施,来防止地下工作时发生坍塌等问题,保障了工人的安全。本文主要讲述了岩土工程中深基坑支护存在的主要问题和相关的解决办法,以及在未来的工作中需要进行哪些改善和发展。

**[关键词]** 岩土工程;深基坑;支护

目前随着我国经济发展的不断进步,以及多种所有制经济迅速发展并且逐渐与国际化接轨,土木工程在国际市场中存在相当的竞争,其中尤其是岩土工程正处在很艰巨环境中,在经济工程市场上不断被竞争着,因此为了保障岩土工程能够继续在竞争市场中处于有利地位,必须时常对岩土工程的相关问题进行调查分析,并不断进行处理和改

道、机房以及其他用于疏散过程中安全操作的设备和控制手段,同时还包括防高温、防水、防断电等防护部件。

3.1 电梯井机械加压。烟控系统必须提供足够的压差才能克服外部风力和热烟气的浮力作用。加压压力取决于火源与电梯前室的距离和火灾强度。通常对前室加压 20~25 Pa 可以克服任何浮力产生的压差。

3.2 电梯前室机械加压。在电梯烟控系统中,加压气体一部分会从井道排到室外,另一部分则会从前室穿过建筑室内到室外。对前室进行增压,加压气体会经过前室流出室外。流出的加压气体可以在烟控系统启动前或有人进入前室时,更有效地带走部分烟气。如果忽略前室向外界环境的泄漏量,可知空气从电梯井到电梯前室的质量流动速率与从前室到建筑内部空间的质量流动速率是相等。因此若建筑的漏气性不显著,可认为电梯前室气压与井道内气压非常接近。

3.3 防高温措施。为了避免电梯装置在高温环境中的失效事故,前室应使用耐火等级不低于二级的材料建造,并在电梯门上涂膨胀型防火涂料。膨胀型防火涂料在一定温度下能部分分解吸热,抑制电梯门的温度升高。并且分解时,产物中某些成分能捕获燃烧链式反应中的游离基和放出惰性气体稀释氧气的浓度,阻止燃烧继续进行,从而避免前室和电梯达到高温而破坏电梯的正常使用。电梯前室及其井道内均安装感温探头。当温度接近或达到能对电梯零件造成伤害时,探头通过使用耐火材料铺设的信号传输线发送信号给消防控制中心,同时开启对井道和前室的送风系统降温,或由控制中心决定是否停用电梯。

3.4 防水设计。消防用水流入电梯井道,会严重阻碍电

梯的正常使用。对于电梯的前室,需在电梯门前设置高约 4~5 cm 的防水坡,并且前室门前也要增设约 5cm 的门槛,减少火灾发生时消防用水通过电梯门进入井道。对于电梯井道,动力与控制电缆应使用如氯丁胶等阻燃绝缘的材料进行密封处理。对于电梯底坑,需加设横向排水管道,当消防用水在底坑内达到一定高度后,积水经由排水口送到地下室外设置的深坑中,并用水泵将水排走,防止底坑积水影响电梯正常使用。

## 1 岩土工程的发展现状

目前我国岩土工程发展状况一直处于竞争状态,是一项工程招标成功之后的具体体现,目前在我国的所有制市场中存在较高度度的市场化,但是普遍存在的问题就是虽然市场化程度较高,却缺乏市场的集中性,行业内的活动

善,尤其是在深基坑的支护问题上更应该十分引起重视。

3.5 断电保护。应急电源作为火灾发生时提供整个系统的用电,在应急电源周围应使用耐火等级高的材料独立分隔。日常使用的输电线路与应急电源使用的独立铺设的供电线路均使用耐火等级不低于二级的材料铺设。

## 4 结束语

综上所述,高层建筑发生突发性火灾时,由于高层建筑的特点会导致救援难度增大,疏散压力也不容小觑。电梯作为一种快速运送人员和物品的特种设备,应在高层建筑火灾中体现它的优势,成为帮助人们逃生的有效工具,因此高层建筑发生火灾时的电梯防护系统非常重要。

## 参考文献:

[1]郭海林,张利欣,刘霄,王志宁.高层建筑突发灾害下电梯疏散模拟研究[J].消防科学与技术,2014,33(01):44-47.

[2]陈述,虞杰.浅谈电梯在高层建筑火灾中的疏散作用及防火预防措施[J].特种设备安全技术,2017,(05):42-43.

[3]许晓军.高层建筑火灾普通电梯用于人员疏散的可行性研究[J].中国应急救援,2017,(02):35-39.