

无机房电梯设计探讨

郭敏伟 吴建江 苏元春

杭州西奥电梯有限公司 浙江 杭州 311100

摘要: 无机房电梯与传统有机电梯相比,最大的优势在于取消了机房的设计因此无机房电梯技术的出现不仅能够节省机房空间,还能改变和创新传统的电梯技术和观念。无机房电梯技术由于不需要占用电梯机房的空間,从而使其设计空间能够变得更加灵活简便。再加上智能设施的投入和使用,极大改善了电梯的使用效果和整体性,因而节约了大量的材料和资源,所以已经成为了未来电梯发展重要技术方向。

关键词: 无机房电梯特点;应用;措施

1 无机房电梯的概述

1.1 无机房电梯的定义和特点

无机房电梯是一种创新的电梯设计概念,与传统的有机房电梯相比,无机房电梯省去了传统电梯需设置机房的要求。它的特点主要体现在以下几个方面。第一,无机房电梯具有空间利用率高的特点。传统电梯需要设置机房,占用了较大的空间。而无机房电梯采用了先进的技术和设计,将电梯设备直接安装在井道内部的顶部或底部,大大减小了对空间的占用,有效利用了建筑的空间资源。第二,无机房电梯设计简洁、结构紧凑。无机房电梯摒弃了传统电梯复杂的机房结构,整个电梯设备直接安装在井道内部,减少了冗余的部件和连接件,使得电梯的结构更加紧凑,设计更为简洁,具有更好的可靠性。第三,无机房电梯安装维护方便。传统电梯的机房需要额外的检修通道和设备维护空间,而无机房电梯的设计将电梯设备直接安装在井道内部,将维护通道和设备维护空间纳入井道内部,方便了设备的维护和保养,减少了维修的时间和成本。第四,无机房电梯的安全性能高。无机房电梯的设计更加注重安全性,采用了先进的防坠落措施、紧急救援装置和自动检测系统,提高了电梯的安全性能。同时,无机房电梯还采用了独特的防火设计,能够有效预防和控制火灾蔓延,提升了建筑物的整体安全性。

1.2 无机房电梯的发展历程

无机房电梯是电梯行业的一项创新技术,其发展历程可以追溯到20世纪末。在20世纪90年代,随着高楼大厦越来越普遍,对电梯设计提出了更高的要求。传统的有机房电梯由于需要额外的机房空间,往往会占用较多的建筑面积,且机房结构相对复杂,不利于维护和安装。基于这些需求和问题,无机房电梯的概念应运而生。以德国为例,20世纪90年代末开始,德国电梯制造

商开始研发无机房电梯。最初的无机房电梯在技术上还存在一些问题,如噪音、空气流通和设备安装等方面的挑战。然而,随着技术的不断进步和创新,无机房电梯逐渐成为电梯行业的热门发展方向。2000年以后,随着电梯技术的快速发展,无机房电梯逐渐成为电梯行业的主流产品。各大电梯制造商开始加大对无机房电梯的研发和推广力度,逐渐解决了之前的技术问题,并取得了显著的进展和突破^[1]。

1.3 无机房电梯的应用领域

无机房电梯作为一种创新的电梯设计概念,已在各个领域得到广泛应用。(1)商业办公楼:在现代商业办公楼中,无机房电梯被广泛应用。由于商业办公楼往往有较高的人流量和频繁的垂直交通需求,无机房电梯的高效、安全、节能的特点使其成为首选。无机房电梯在商业办公楼中的应用,不仅提高了建筑的空间使用率,还能提供更加便捷和舒适的垂直交通体验。(2)酒店和宾馆:无机房电梯在酒店和宾馆中的应用也十分普遍。对于酒店和宾馆来说,无机房电梯的设计不占用额外的空间,使得酒店客房得到更大的布局自由度,提升了客房数量和利润。同时,无机房电梯能够提供快速、安全和舒适的垂直交通服务,满足了客人在酒店内部的出行需求。(3)住宅小区:无机房电梯在住宅小区中也有广泛应用。传统的有机房电梯需要占用较多的建筑面积,而无机房电梯能够将电梯设备安装在井道内部,减少了井道的空间占用,提升了住宅面积利用率。同时,无机房电梯的便捷性和安全性,也为住宅小区的居民提供了更好的生活质量。(4)医院和养老院:医院和养老院作为特殊的领域,对电梯的要求也比较高。无机房电梯在医院和养老院中的应用,不仅提供了高效、安全、舒适的垂直交通,也能够满足轮椅和担架等特殊需求的乘客,提升了医院和养老院的服务质量。

2 无机房电梯设计原则和要求

2.1 安全性设计要求

无机房电梯的设计原则和要求是保证其安全性，在设计和制造过程中应严格遵循相关的标准和规范。无机房电梯的结构必须具有足够的强度和刚度，可以承受额定载荷和突发荷载，并能够抵御自然灾害如地震和飓风等的影响。无机房电梯应设有防坠保护装置，以防止电梯坠落或过速运动。这包括坠落安全装置、电梯井道保护装置和安全钳等。无机房电梯应配备完善的紧急救援设备，包括紧急通讯装置、应急电源和紧急疏散措施等。这些设备可以在电梯发生故障或停电时，为乘客提供安全和求援的手段。无机房电梯井道入口和轿厢门应配备安全门系统，以防止乘客意外坠入井道或进入非开放的区域。这些安全门应符合相关的标准和规范，能够有效防止乘客误操作和意外伤害。无机房电梯应具备良好的防火性能，包括防火隔热材料、自动灭火系统和排烟措施等^[2]。这些措施能够有效隔离和控制火灾，保护乘客的生命安全。同时，设计人员还应考虑电梯的使用人群特点、紧急情况处理和维护保养等因素，以确保无机房电梯在使用过程中能够保持良好的安全性能。

2.2 空间效率设计要求

无机房电梯的设计不仅要确保其安全性，还需具备高效的空间利用率。（1）井道结构优化：无机房电梯的井道结构应尽可能减小空间占用，提高空间利用率。可以采用更紧凑的设计方式，如将电梯设备安装在井道顶部或底部，减少机房的占用面积。此外，井道内部的空间也要做到最大化利用，如合理布置电气设备和维修通道。（2）轿厢设计精简：无机房电梯的轿厢设计要尽量减小尺寸，并优化布局，以提高空间效率。可以采用更小型化的电梯驱动和控制装置，减少轿厢空间的占用。此外，轿厢内部的装饰和功能布局也要简化，减少不必要的空间浪费。（3）门尺寸优化：无机房电梯的门尺寸设计要合理，既能满足用户进出的需求，又能减小门的尺寸占用空间。可以根据具体情况选择合适的门尺寸和开启方式，如折叠门或滑动门等，以减少电梯井道门的占用空间。（4）轿厢内外细节优化：在无机房电梯设计中，还要优化轿厢内外的细节设计，充分利用空间。

2.3 维护方便性设计要求

无机房电梯的设计不仅注重安全性和空间效率，还应考虑维护方便性。无机房电梯的驱动和控制设备应合理布置，方便维修人员进行维护和检修工作。可采用模块化设计，将设备集中安装在易于维护和维修的位置，方便维修人员的操作，并且设备之间要留有足够的空

间，方便通风和维护人员的移动。设计人员应提供清晰的操作和维护指南，为维护人员提供必要的指引。该指南应包含电梯的运行逻辑、故障排除方法、保养周期等相关信息，方便维护人员迅速定位和解决问题。在无机房电梯的设计中，应考虑到设备的易拆卸性。关键部件如电机、驱动器、控制器等应设计成可拆卸的模块化组件，方便维护人员进行更换和维修，减少维修时间和成本。利用现代的智能技术，可以在无机房电梯中加入远程监控和故障诊断功能。维护人员可以通过远程监控系统随时获取电梯运行状态和故障信息，实时进行故障分析和预测，提高维护效率和响应速度。无机房电梯的设计要与定期维护计划相匹配。设计人员应与维护团队密切合作，确保设备的维护和保养工作可以方便进行。

3 无机房电梯设计的关键技术

3.1 无机房电梯的电气设计

无机房电梯的设计涉及多个关键技术方面，其中包括电气设计。（1）驱动系统设计：无机房电梯的驱动系统通常采用变频调速技术，以提高运行的平稳性和能效。电气设计需要确定适当的电机功率和变频器参数，以满足电梯的载荷要求和运行效率，同时保证安全可靠。（2）控制系统设计：电气设计要确定电梯控制系统的架构和工作原理。可以采用传统的电梯控制方式，如选择器控制或调度控制，或者采用先进的智能控制算法，如群控调度系统，以提高电梯运行的效率和乘客的出行体验。（3）电气安全系统设计：无机房电梯的电气设计要确保安全系统的正常运行。包括安全电缆的选用和敷设，安全回路设计和防坠保护装置的接入等。此外，还需要设计完善的故障检测和故障旁路机制，确保电梯在发生故障时能够及时停用。（4）电气布线设计：电气设计要考虑电气设备的布局和电路的布线，以优化电梯的电气性能。这包括选用合适的电缆规格和布线方式，保持电路的短、平、快的原则，避免干扰和电气故障^[3]。（5）安全和节能考虑：在无机房电梯的电气设计中，还需考虑安全和节能因素。例如，应采用低能耗的照明系统，配置紧急通讯装置和消防报警系统，以及配备节能型的电梯运行和控制设备。

3.2 无机房电梯的机械设计

以下是无机房电梯机械设计的一些关键技术要点：无机房电梯的井道和轿厢的设计要满足规范和标准的要求，并考虑空间利用效率。井道结构要足够稳固，能承载电梯的重量并满足安全性要求；轿厢尺寸要适当，能容纳乘客并方便维护人员操作。导轨系统在无机房电梯中起到引导和支撑轿厢的作用。机械设计要确定导轨的

材料、尺寸以及安装方式,并保证其平直度和垂直度。导轨的设计要满足相关标准,确保电梯的平稳运行和乘客的安全。悬挂系统是无机房电梯的重要组成部分,直接影响电梯的运行和载荷能力。机械设计要确定悬挂绳材料、直径和数量等参数,并设计适当的悬挂绳装置。此外,还要考虑悬挂绳的保养周期和更换条件,确保悬挂系统的安全和可靠。无机房电梯的锚固系统用于固定井道和轿厢的支架。机械设计需要考虑锚固系统的设计强度和稳定性,以确保电梯运行和垂直运输的安全。防坠保护装置是无机房电梯的重要安全装置,用于防止电梯意外坠落或过速运动。机械设计要确定防坠保护装置的类型、尺寸和安装方式,并确保其可靠性和敏感性。

3.3 无机房电梯的控制系统设计

无机房电梯的控制系统可以采用传统的选择器控制方式,也可以采用先进的调度控制技术。选择器控制适用于较小规模、低层次的电梯系统,而调度控制适用于大规模、多梯组的高层建筑。控制系统的设计需要根据实际情况选择最合适的控制方式。控制系统的架构设计要考虑电梯的运行逻辑和各个部件的互联关系。可以采用分布式控制系统或集中控制系统,确保电梯的操作流程和控制指令的传递更加高效和可靠。控制系统的设计要确定合适的电气设备,包括控制器、编码器、开关等。电气设备的选择和配置要兼具可靠性、适应性和耐久性,以保证电梯的正常运行和安全性能。在调度控制系统中,运行调度策略是关键。根据电梯的载人量、运行速度和目标楼层等信息,合理安排电梯的运行调度顺序,既满足乘客出行需求,又提高电梯的效能和性能。控制系统的设计要考虑电梯遇到紧急故障时的处理方式。设计合适的故障处理流程、自动故障检测装置和手动故障诊断系统,及时发现和解决故障,保证乘客安全。通过合理的无机房电梯控制系统设计,可以提高电梯的运行效率、安全性和用户体验。控制系统设计还要符合相关的安全标准和规范,确保电梯在运行过程中的安全可靠。

4 无机房电梯设计的未来展望

4.1 智能化发展

随着物联网、云计算等智能技术的发展,无机房电梯将趋向智能化。未来,可以将无机房电梯与大数据分析、人工智能等技术结合,实现智能化调度、故障预测和远程监控等功能,提升电梯的运行效率和服务质量^[4]。

4.2 节能环保

未来的无机房电梯将更加注重节能环保。通过采用高效的电机、能量回收技术和节能材料等,减少电梯的能耗,降低对环境的影响。同时,还可以利用太阳能、微风等可再生能源为电梯供电,实现更加环保的运行方式。

4.3 乘客体验提升

无机房电梯设计还将致力于提升乘客的出行体验。未来的设计将更加注重乘客的舒适性,例如提供更宽敞明亮的轿厢空间、舒适的乘坐感受,以及智能化的信息提示和交互界面,使乘客的出行更加便捷和愉快。

4.4 多媒体与娱乐功能加强

未来的无机房电梯设计可能还将加强多媒体和娱乐功能的集成。乘客在电梯中可以享受电视、音乐、互联网等娱乐内容,提供更加丰富的乘坐体验。

结束语

随着城市化进程的推进和建筑技术的不断发展,无机房电梯设计成为解决现代建筑需求的重要技术之一。在未来,无机房电梯设计将以智能化、节能环保、乘客体验提升、多媒体与娱乐功能加强以及安全性和可靠性提高为发展方向,为人们提供更加便捷、舒适和安全的出行体验。无机房电梯设计的不断创新与发展必将推动电梯行业迈向一个新的高度。

参考文献

- [1]谭刚.关于无机房电梯设备的安装技术及要点分析[J].建材与装饰,2018(24):205-206.
- [2]江叶峰,苏万斌,朱卫峰.浅谈无机房电梯主机上置方式的检验[J].中国电梯,2018,29(01):23-24+27.
- [3]许佳滨.关于无机房电梯顶部安全空间不足的检验案例分析[J].科技视界,2018(16):79-80
- [4]董海,都朝臣.无机房电梯技术应用研究[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2016(05):147-148.