

电梯运行中噪音成因分析及降噪措施

王剑平

浙江省特种设备科学研究院 浙江杭州 310000

摘 要: 电梯作为现代建筑中不可或缺的垂直交通工具,随着城市化进程的加快,电梯的使用频率和数量迅速增加。电梯在运行过程中产生的噪音问题,尤其在住宅、办公楼等场所,会对人们的生活和工作环境造成一定的影响。噪音不仅影响乘客的舒适度,还可能对长期暴露于噪音环境中的工作人员造成健康损害。因此,研究电梯运行过程中噪音的成因及有效的降噪措施,对于提升电梯的运行质量和乘坐舒适性具有重要的现实意义。

关键词: 电梯; 运行噪音; 成因; 降噪措施

引言

电梯噪音的来源复杂多样,包括机械振动、电磁干扰、风阻噪声等。其中,机械振动是电梯噪音的主要成因,主要由电梯的曳引系统、导轨系统及门系统等结构部件在运行过程中相互摩擦、碰撞而产生。此外,电梯的曳引电机在启动、运行和制动时产生的电磁噪声也是不可忽视的因素。随着技术的发展,虽然现代电梯的噪音水平有所降低,但在高层建筑中,电梯的高速运行及其引发的共振效应,仍然会导致较大的噪音。

在电梯噪音控制领域,国内外学者和工程师已经开展了大量研究,提出了多种降噪技术,如减振装置的使用、结构优化设计以及隔音材料的应用等。然而,随着人们对居住和办公环境要求的不断提高,如何进一步降低电梯运行中的噪音,提升乘坐舒适度,依然是电梯行业亟待解决的重要问题。因此,深入分析电梯噪音的成因,并探讨有效的降噪措施,对于推动电梯行业的技术进步和优化用户体验具有重要的指导意义。

1 电梯噪音的分类与影响

电梯噪音作为现代建筑中不可忽视的问题,其分类多样且对居民生活产生着深远影响。从分类上看,电梯噪音主要包括厅门和轿门在开关过程中产生的撞击声、轿厢内因机械振动或空气流动引发的嗡嗡声、以及电梯机房中曳引机、电动机等设备高速运转时产生的轰鸣声和电流噪音。这些噪音不仅直接干扰了人们的正常生活、学习和工作,长期暴露于此类环境中还可能对居民的生理健康造成潜在威胁。

具体而言,电梯噪音的生理学影响不容忽视。高分

贝的噪音会刺激人的听觉系统,导致听力下降、耳鸣等听力损伤。同时,噪音还会干扰人的神经系统,引发头痛、失眠、焦虑等神经官能症。此外,长期暴露于噪音环境中还可能对心血管系统产生不良影响,增加高血压、心脏病等疾病的患病风险。对于儿童、老年人和患有慢性疾病的人群来说,电梯噪音的影响尤为显著,可能加重他们的病情或降低生活质量。

因此,电梯噪音问题不仅是一个环境问题,更是一个关乎居民健康的重大问题。为了创造一个舒适、安静的居住环境,必须采取有效措施对电梯噪音进行分类治理,从源头上减少噪音的产生和传播,从而保障居民的身体健康和生活质量。

2 电梯噪音成因分析

2.1 机械方面

首先,曳引机作为电梯运行的核心,其导向轮的安装精度至关重要。若导向轮轴线与钢丝绳不垂直,将引发不必要的摩擦和振动,从而产生噪音。导轨作为轿厢运行的路径,其安装误差、弯曲变形或表面不平整都会导致轿厢在运行过程中产生侧向力,这些力不仅影响乘坐舒适度,还会通过轿厢壁传导为噪音。轿厢本身的设计也是噪音来源之一,如轿壁薄钢板在受力时易振动,若加强筋布置不合理,将加剧这种振动并转化为噪音。此外,导轨与导靴之间的配合也需精密调整,间隙过大或过小都会引发噪音。制动器在制动过程中的闸瓦磨损不均或杂质介入,同样会产生异响。补偿链及随行电缆在电梯运行时因晃动或塑料涂层脱落而与井道结构摩擦,也是不可忽视的噪音源。钢丝绳作为连接曳引机与轿厢的关键部件,若张力不均匀或滑移量不同,也会在运行

时产生噪音。因此,机械方面的精细调整与维护对于减少电梯噪音至关重要。

2.2 电气方面

电气系统在电梯运行中同样扮演着重要角色,而它也是电梯噪音的一个不可忽视的来源。曳引机与电动机作为电梯的动力源,它们在高速运转时不仅会产生机械振动,还会因电流变化而发出电磁噪音,这种噪音往往会通过结构传递至轿厢和周围环境。此外,电梯中的电气装置,如接触器在断开和吸合时产生的电弧噪音,风机运行时的风噪,以及配电柜内电器元件工作时的嗡嗡声,都是电气方面噪音的组成部分。这些噪音虽然不如机械噪音那样直观,但同样会对乘客的乘坐体验造成影响。因此,在电梯的设计与维护中,除了关注机械部件的降噪外,电气系统的噪音控制也是不可或缺的一环,需要采取相应措施如优化电气布局、选用低噪音电器元件等,以全面提升电梯的乘坐舒适性。

3 电梯降噪措施

3.1 机房降噪措施

机房降噪措施是确保电梯运行安静的关键环节。针对机房噪音问题,需采取综合措施以达到最佳降噪效果。一方面,加强机房的隔声处理至关重要,通过选用高效隔音材料如隔音板、隔音棉等,对机房墙体、天花板及地板进行全面隔声处理,有效阻断噪音向外传播。另一方面,注重曳引机等关键设备的隔振处理,安装双层隔振装置,减少设备运行时的振动对机房结构的影响,从而降低噪音产生。此外,还应定期检查和维护机房内的设备,确保各部件运行平稳,避免因机械故障或磨损加剧噪音问题。同时,合理布局机房内的设备,优化通风系统,减少因空气流动或设备散热不良引起的附加噪音。

3.2 轿厢降噪措施

轿厢降噪措施对于提升电梯乘坐的舒适度具有直接且显著的效果。为了实现这一目标,需从多个维度入手,细致入微地进行处理。在轿厢内部,应全面采用隔音材料,如厚度不低于25mm的隔音板,对天棚、墙面及地面进行覆盖,确保隔声量达到30dB以上,有效隔绝外部噪音的侵扰。同时,考虑到轿厢壁的振动问题,可选用阻尼材料贴附于轿壁内侧,减少振动带来的噪音。在轿厢设计过程中,还需注意加强筋的合理布置,通过科学

计算确定其位置和数量,以增强轿厢结构的刚性,降低因振动产生的噪音。此外,轿厢内的照明、通风等电气装置也应选用低噪音产品,如采用LED灯具减少电流噪音,以及配备静音风扇,确保在提供良好照明和通风的同时,不会引入额外的噪音。通过这些综合措施的实施,可以显著提升轿厢内的降噪效果,为乘客营造一个宁静、舒适的乘梯环境。

3.3 其他降噪措施

除了针对机房和轿厢的降噪处理,电梯降噪还需考虑一系列综合性的辅助措施。在电梯井道的设计中,应合理设置通风口,并配备低噪音的风机,确保井道内的空气流通顺畅,同时控制风噪在45dB以下,避免对乘梯环境造成干扰。对于电梯运行过程中可能产生的风噪声,可以通过在井道适当位置安装消声器或导流板来有效降低,这些装置需经过专业设计,确保降噪效果达到20dB以上。在电梯选型时,应优先考虑采用低噪音的电梯型号,其噪音指标应满足国家相关标准,如轿厢内噪音不大于55dB,机房噪音不大于80dB。此外,定期对电梯进行维护检查也至关重要,包括紧固各部件、调整机械结构、更换磨损严重的零件等,以确保电梯运行平稳,减少因机械故障引发的噪音。

结束语

综上所述,电梯噪音问题是一个涉及机械、电气等多方面的复杂议题。从曳引机、导轨到电气装置,每一个细节都可能成为噪音的源头。然而,通过科学的设计、精心的安装以及定期的维护,能将这些噪音控制在可接受的范围内。降噪措施的实施不仅提升了电梯的乘坐舒适度,更体现了对乘客健康和生活质量的关怀。一个安静、平稳的乘梯环境,不仅能让乘客感受到更加愉悦的乘坐体验,也能有效减少因噪音引发的潜在健康风险。

参考文献

- [1] 郑祥盘. 电梯噪声传播分析与控制[J]. 电子设计工程, 2013, 21(003): 103-105.
- [2] 胡可钦. 曳引驱动电梯运行噪声的产生原因与降噪措施[J]. 中国电梯, 2024(003): 035.
- [3] 蔡晓华. 与电梯运行相关的居室噪声分析及降噪对策[J]. 中国电梯, 2022(002): 033.