

# 智能化技术在电梯维护安装管理中的应用探索

万延涛

通力电梯有限公司杭州分公司

DOI: 10.12238/ems.v6i8.8805

**[摘要]** 随着城市化进程的加速，电梯作为现代建筑不可或缺的垂直交通工具，其安全性、高效性和维护管理水平直接关系到人们的日常生活质量和公共安全。本文旨在探索智能化技术在电梯维护安装管理中的应用，以应对传统维护管理模式存在的效率低、资源浪费、故障响应慢等问题。

**[关键词]** 智能化；电梯安装；应用管理；维护管理

## Exploration of the Application of Intelligent Technology in Elevator Maintenance, Installation and Management

Wan Yantao

Tongli Elevator Co., Ltd. Hangzhou Branch

**[Abstract]** With the acceleration of urbanization, elevators, as an indispensable vertical transportation tool in modern buildings, have a direct impact on people's daily quality of life and public safety in terms of safety, efficiency, and maintenance management level. This article aims to explore the application of intelligent technology in elevator maintenance and installation management, in order to address the problems of low efficiency, resource waste, and slow fault response in traditional maintenance and management models.

**[Keywords]** intelligence; Elevator installation; Application management; maintenance management

### 前言

随着城市化进程的加速，电梯作为现代建筑不可或缺的一部分，其安全性、高效性和智能化水平日益成为社会各界关注的焦点。在传统的电梯维护安装管理模式下，定期维保虽然能在一定程度上保障电梯的正常运行，但往往存在反应滞后、资源浪费和效率低下等问题。在智能化技术的飞速发展下，物联网、大数据、人工智能等先进技术在各个领域的应用日益广泛，为电梯维护安装管理的智能化转型提供了可能。本文旨在探索智能化技术在电梯维护安装管理中的应用，分析其在提高电梯运行效率、降低维护成本、增强安全性能等方面的优势，以期为电梯行业的智能化发展提供参考和借鉴。

### 1 研究背景

#### 1.1 电梯的重要性和广泛应用

在当今社会，随着城市化进程的加快和高层建筑的大量涌现，电梯已成为人们日常生活中不可或缺的交通工具。电梯不仅极大地提高了人们的生活便利性，还在医疗、商业、住宅等多个领域发挥着重要作用。随着技术的不断进步，电

梯的功能也在不断完善，如节能环保、智能化控制等功能的加入，使得电梯更加符合现代社会的需求。电梯还促进了土地资源的高效利用，使得城市空间得到更好的规划与发展。可以说，电梯已成为现代社会不可或缺的一部分，对于提升城市形象、改善居住环境、提高生活质量具有重要意义。

#### 1.2 智能化技术发展的趋势

随着物联网、大数据、人工智能等技术的快速发展，智能化已成为各个领域发展的必然趋势。在电梯行业，智能化技术的应用也越来越广泛。未来，电梯将更加智能化，通过物联网技术与互联网的深度融合，实现远程监控、故障预测、自动调度等功能，从而提高电梯的运行效率和服务质量。通过人工智能技术，电梯可以学习用户的行为模式，实现个性化的服务体验，例如根据用户的习惯自动调节电梯到达楼层的时间，提高乘坐舒适度。智能化技术还可以帮助电梯进行自我诊断，提前发现潜在的问题，减少故障发生，提高安全性。随着技术的进步，电梯的能耗也将进一步降低，更加节能环保。

#### 1.3 必要性和研究意义

随着电梯数量的不断增加, 电梯的维护安装管理面临着巨大的挑战。通过智能化监控系统, 可以实时监测电梯的运行状态, 及时发现并处理故障, 避免安全事故的发生。智能化技术还能通过数据分析预测电梯的潜在问题, 实现预防性维护, 延长电梯的使用寿命。智能化技术还可以优化电梯的调度系统, 提高乘客的满意度。研究智能化技术在电梯维护安装管理中的应用, 不仅有助于提高电梯行业的服务水平, 还能推动整个行业向更加安全、高效、智能化的方向发展。这对于保障乘客安全、提升电梯服务质量、促进电梯行业的可持续发展具有重要意义。

## 2 智能化技术概述

### 2.1 智能化技术及其核心要素

智能化技术是指通过计算机科学、信息工程及其他相关领域的理论和技术, 使机器或系统能够模拟人类的智能行为, 实现自主学习、决策、执行和优化的过程。智能化技术的核心要素包括感知、认知、决策和执行四个方面。感知是指利用传感器、摄像头等设备获取环境信息的能力; 认知是指对获取的信息进行理解和处理, 识别模式、提取特征的过程; 决策是指基于认知的结果, 通过算法模型进行分析判断, 制定最优策略; 执行则是指按照决策的结果, 采取相应的行动来解决问题或完成任务。这些要素相互关联、相辅相成, 共同构成了智能化技术的基础。

### 2.2 关键技术智能化体系中的作用

在智能化技术体系中, 物联网 (IoT)、大数据、人工智能 (AI) 和云计算等关键技术发挥着至关重要的作用。物联网通过连接物理世界与数字世界, 实现了设备间的互联互通, 为智能化技术提供了丰富的数据来源和应用场景。大数据技术则通过对海量数据的收集、存储、处理和分析, 为智能化决策提供了坚实的数据基础, 使得机器能够从数据中学习规律、发现模式。人工智能技术是智能化技术的核心, 它涵盖了机器学习、深度学习等多种算法, 使机器能够模仿人类的智能行为, 实现自动化的学习、推理、识别和决策。云计算技术则提供了强大的计算资源和灵活的服务模式, 支持大规模的数据处理和算法模型的部署, 降低了智能化技术的实施门槛。这些关键技术的相互作用, 共同推动了智能化技术的发展。

## 3 电梯系统构成与维护安装管理现状

### 3.1 电梯的基本构成与工作原理

电梯作为一种垂直运输工具, 由多个部分组成, 主要包括层站部分、轿厢部分、底坑部分、井道部分、机房部分等。电梯的工作原理大致如下: 当乘客按下楼层按钮时, 控制系统接收到指令, 通过曳引系统驱动轿厢沿着导轨上升或下降。曳引系统通常包括曳引机、曳引轮、钢丝绳和对重等部件。曳引机产生的动力通过曳引轮传递给钢丝绳, 进而带动轿厢

和对重上下移动。导向系统确保轿厢在运行过程中保持稳定, 避免晃动。门系统控制轿厢门和层门的开闭, 确保乘客安全进出。此外, 电梯还配备了安全装置, 如限速器、安全钳等, 以防止超速和坠落等事故的发生。

### 3.2 电梯控制系统的组成与功能

电梯控制系统是确保电梯安全、可靠运行的关键组件, 它由多个子系统组成, 主要包括曳引系统、导向系统、轿厢系统、门系统等。曳引系统负责提供电梯运行所需的驱动力, 通过曳引机、曳引轮、钢丝绳和对重等部件实现轿厢的升降运动。导向系统由导轨和导向器组成, 确保轿厢沿预定轨迹平稳移动。轿厢系统包括轿厢本身及其内部设施, 为乘客提供舒适的乘坐环境。门系统负责控制轿厢门和层门的开闭, 确保乘客安全进出。除了上述子系统外, 电梯控制系统还包括电气控制系统, 它负责接收乘客指令等功能。电气控制系统通常包括主控制器、变频器、传感器等电子设备, 能够实现电梯的启动、停止、加速、减速等操作, 并通过传感器监测电梯的状态, 确保安全运行。电梯还配备了安全保护装置, 如限速器、安全钳等, 以防止意外发生。这些系统和装置协同工作, 保证电梯能够高效、安全地为乘客服务。

### 3.3 传统电梯维护安装管理的模式与存在的问题

传统的电梯维护安装管理模式通常基于定期维保的原则, 即按照预定的时间间隔对电梯进行检查和维护。这种模式虽然能够在一定程度上保证电梯的安全运行, 但也存在一些局限性和问题。定期维保的局限性在于无法实时监控电梯的运行状态, 只有在预定的时间点才能进行检查, 这样可能会错过一些突发性故障的早期迹象。而且这种模式往往导致资源浪费, 因为在某些情况下, 电梯可能不需要频繁的维护也能保持良好的运行状态, 但定期维保的规定导致了不必要的维护工作。效率低下也是一个问题, 因为固定的维保计划可能与电梯的实际使用情况不符, 导致维护人员的工作安排不够合理。

## 4 智能化技术在电梯维护安装管理中的应用

### 4.1 实时监控与故障预测

物联网技术在电梯中的应用为实时监控和故障预测提供了强有力的支持。通过在电梯的关键部位安装各种传感器, 可以实时采集电梯运行过程中的数据。这些传感器能够将数据传输至云端服务器进行集中处理和分析。借助大数据处理技术和故障预测模型, 通过对历史数据的学习和分析, 可以识别出电梯运行中的异常模式, 从而提前发现潜在的故障点。这种预测性维护能够显著减少电梯的非计划停运时间, 降低维修成本。实时监控系统的构建不仅能够实时监测电梯的状态, 还能够及时通知维护人员进行干预, 有效提升故障处理的速度。一旦系统检测到某个部件即将失效, 即可立即发送警报给技术人员, 确保他们能够及时介入, 防止故障发生。

#### 4.2 远程控制与优化调度

电梯物联网技术的另一个重要应用是远程控制和优化调度。通过智能手机应用程序 (APP), 乘客可以在到达电梯之前就提前预约电梯, 系统会根据乘客的需求自动调度最近的电梯, 减少等待时间。基于大数据分析的电梯运行优化调度策略, 能够根据楼宇内乘客流量的变化动态调整电梯的运行策略, 比如在高峰期将更多的电梯调度到人流密集的楼层, 而在低峰期则减少电梯的运行, 节省能源。这种智能调度不仅可以减少乘客的等待时间, 还能提高电梯系统的整体运行效率, 为乘客提供更加便捷的乘坐体验。

#### 4.3 智能维保与按需服务

按需维保模式是电梯维护领域的一项重要创新。通过物联网和大数据技术, 电梯维护人员可以根据实时监测到的数据来制定更加精准的维保计划, 而非按照固定的时间表进行维护。这种模式的优势在于能够减少不必要的维护工作, 避免资源浪费, 同时提高维保效率。基于物联网和大数据的维保计划制定与执行流程通常包括数据采集、数据分析、故障预测、维保计划生成和执行几个步骤。一旦系统检测到潜在的故障, 智能维保系统会立即通知维护人员, 并提供故障的具体位置和所需更换的部件信息, 从而大大缩短故障处理的时间。这种按需服务模式能够显著提升电梯的可用性和可靠性, 减少因故障造成的不便。

#### 4.4 安全性与身份认证

在现代电梯系统中, 安全性和身份认证是非常重要的考虑因素。人脸识别技术和指纹识别技术等生物识别技术的应用, 可以有效防止未经授权的人员进入电梯区域, 从而保障居民的安全。例如, 安装在电梯入口处的人脸识别摄像头能够快速识别授权的居民, 只有经过验证的人员才能进入电梯。这些技术的应用不仅增强了电梯的安全性, 还提升了用户体验, 因为居民不再需要携带实体钥匙或卡片, 简化了进出电梯的过程。通过记录进出电梯的人员信息, 物业管理部門还可以更好地监控楼宇的安全状况, 及时发现可疑行为, 确保居民的安全和隐私。

### 5面临的挑战与对策

#### 5. 面临的挑战

随着智能化技术在电梯行业的广泛应用, 电梯维护安装管理工作面临着诸多挑战。在技术层面, 虽然传感器、大数据分析和人工智能等技术的发展为电梯的智能化提供了可能, 但要实现这些技术的有效集成并非易事。电梯系统复杂且多样, 不同的电梯品牌和型号可能需要定制化的解决方案, 这要求有高度的专业知识和技术能力。其次, 资金投入也是一个不容忽视的问题。智能化升级往往意味着高昂的初期投资, 对于一些规模较小的物业管理公司来说, 可能会成为一项重大的财务负担。除了硬件设备的成本外, 还需要考虑到

软件开发、系统集成以及后续维护和更新的费用。人才短缺也是智能化技术普及的一个障碍, 电梯行业需要既懂机械又熟悉信息技术的复合型人才, 而这类人才在市场上相对稀缺。

#### 5.2 对策与建议

为了应对上述挑战, 可以从以下几个方面着手:

加强技术研发, 政府和企业应加大对电梯智能化技术的研发投入, 特别是在传感器技术、数据分析算法、网络安全等方面。通过技术创新降低成本, 提高系统的可靠性和安全性; 政策扶持, 政府可以通过提供税收优惠、补贴等方式鼓励企业采用先进的智能化技术, 制定相关政策标准, 引导行业健康发展, 保护消费者权益; 人才培养, 教育机构应加强与企业的合作, 开设针对电梯行业的跨学科课程, 培养既懂机械又懂信息技术的复合型人才, 企业内部也应建立完善的职业发展体系, 为员工提供持续学习的机会, 增强其专业技能。

通过这些综合措施的实施, 可以有效地促进电梯行业智能化水平的提升, 提高电梯系统的安全性和可靠性, 为用户提供更好的服务体验。

#### 结语

智能化技术在电梯维护安装管理中的应用, 不仅极大地提高了电梯的运行效率和维护水平, 还显著增强了电梯的安全性能和用户体验。通过实时监控、故障预测、远程控制和按需服务等智能化手段, 电梯的运维管理变得更加高效、精准和人性化。然而, 智能化技术的应用也面临着技术成熟度、资金投入、人才培养等多方面的挑战。因此, 未来需要持续加强技术研发, 完善政策体系, 培养专业人才, 推动智能化技术在电梯领域的广泛应用和深入发展。相信在不久的将来, 随着智能化技术的不断进步和应用, 电梯将变得更加安全、高效、便捷, 为人们的日常生活带来更多便利和舒适。

#### [参考文献]

- [1]智能电梯系统在城市高层建筑中的应用分析. 李莹. 中国机械, 2023 (35)
- [2]智能电梯群控制系统的优化设计与仿真. 袁冲; 孙亮波. 工业控制计算机, 2023 (06)
- [3]电梯检验的相关技术特点研究. 李健. 中国设备工程, 2022 (02)
- [4]智能建筑电气施工技术的应用[J]. 黄长沙; 刘翔宇; 王廷江; 罗梓益. 智能建筑与智慧城市, 2021 (12)
- [5]智能电梯项目应用管理. 任志平; 张俊杰; 杜福祥; 王荔; 杨书海; 蔡春晓; 吕桂元; 侯春明. 四川水泥, 2020 (04)
- [6]多联机型曳引机驱动与控制器的硬件设计与实现[D]. 韩宇. 南京理工大学, 2019