

# 城市轨道交通智慧车站关键技术应用研究

何 敏

徐州地铁信息科技有限公司 江苏 徐州 221000

**摘要：**随着科技的飞速发展和城市化进程的推进，城市轨道交通在提升城市运行效率、缓解交通拥堵方面发挥着越来越重要的作用。智慧车站作为轨道交通系统的重要组成部分，通过融合了先进的计算机技术、物联网、大数据分析和人工智能等现代技术手段，实现了车站经营管理的自动化、高效化和人性化。文章将从几个层面对智能车站的技术展开深入分析，并预测其未来发展。

**关键词：**城市轨道交通；交通智慧；车站关键技术；应用研究

引言：随着智慧城市建设的深入推进，城市轨道交通作为城市公共交通的骨干网络，其智慧化转型势在必行。智慧车站作为轨道交通系统的重要组成部分，通过集成全息感知、智能决策、全维可视及智能安检等关键技术，实现了车站运营管理的智能化升级。这些技术的应用不仅提升了车站的运营效率和服务质量，还极大地增强了乘客的出行体验。旨在探讨这些关键技术的具体应用，为智慧车站的进一步发展提供参考。

## 1 城市轨道交通智慧车站概述

随着城镇化步伐的加快和技术的飞速发展，都市地铁成为都市公交的主要部分，也逐渐向现代化过渡。智慧站点作为智能轨道交通的重要节点，融合运用了新的计算机技术、物联网、大数据分析和人工智能等前沿科技，用以提高系统运行效能、优化旅客感受、提升安全服务，从而有效促进了都市轨道交通体系的可持续发展。智慧站点系统采用了全息感应技术，实现对站点内人、车、物、环境的全方位感应与即时监测。通过物联网技术，各种设施与系统可以互联互通，建立资源共享和协同工作的生态系统。大数据挖掘技术将有助于车站管理人员进一步发现数据信息，实现有效预警和智能判断，从而改善资源配置和处理突发状况。在乘客服务方面，智慧车站提供了更加便捷、舒适和个性化的服务。乘客可以通过智能购票系统快速购票，利用行程规划功能合理安排出行路线，并在车站内享受智能导航、环境调节等贴心服务。同时，智能站台也强调无障碍技术，使得广大旅客均可体验到便利的出行服务。综上所述，智能站台是都市地铁体系向智能、高效化、人性化方面推进的重要标志。它不但提高了城市地铁的总体经营管理水平和服务质量，也给旅客提供了更为便利、舒心 and 安全的旅行感受。随着信息技术的不断进步和使用场合的丰富，智能列车将在未来的发展中起到越来越关键的

角色<sup>[1]</sup>。

## 2 城市轨道交通智慧车站关键技术

### 2.1 全息感知技术

全息感知技术是智慧车站建设中的一项核心技术，它通过集成多种传感器、摄像头、RFID标签等物联网设备，实现对车站环境、乘客行为、设备状态等信息的全面、实时、精确的感知。这种技术不仅扩展了传统监控系统的视野，更将感知能力提升至前所未有的高度。在智慧车站中，全息感知技术能够捕捉并处理海量数据，包括乘客流量、行为模式、设备运行状态、环境参数等。这些数据通过物联网技术实时传输至中央处理系统，进行深度分析和挖掘。基于这些数据，车站管理者可以实时掌握车站运营状况，优化资源配置，提高运营效率，并及时响应各类突发事件。此外，全息感知技术还具备高度的智能化和自适应能力。它能够根据车站的实际运行情况，动态调整感知范围和精度，确保信息的准确性和时效性。同时，该技术还能与人工智能、大数据等先进技术深度融合，进一步提升智慧车站的智能化水平和决策支持能力。

### 2.2 智能决策技术

智能决策技术是智慧车站运营管理的核心驱动力之一，它依托大数据分析和人工智能算法，为车站管理者提供科学、精准、高效的决策支持。这项技术通过对海量数据的深度挖掘和智能分析，能够揭示出隐藏在数据背后的规律和趋势，为车站的日常运营、应急响应、资源调配等提供有力指导。在智慧车站中，智能决策技术能够实时分析乘客流量、出行模式、设备状态等信息，预测未来的运营需求和潜在风险。基于这些预测结果，车站管理者可以提前制定应对策略，优化资源配置，提升运营效率。同时，该技术还能在突发事件发生时，迅速启动应急预案，提供最优的决策方案，确保车站的安

全稳定运行。此外,智能决策技术还具备自学习和自我优化的能力。它能够不断从运营实践中学习经验,调整优化算法模型,提高决策的科学性和准确性。随着技术的不断成熟和应用场景的拓展,智能决策技术将在智慧车站的运营管理中发挥越来越重要的作用<sup>[2]</sup>。

### 2.3 人性化服务技术

在智慧车站的构建中,人性化服务技术扮演着至关重要的角色。这项技术以乘客为中心,致力于提供便捷、舒适、个性化的服务体验。通过集成智能导航、人脸识别、移动支付等多种功能,人性化服务技术让乘客的出行更加轻松愉快。智能导航系统能够根据乘客的起点和目的地,提供最优的乘车路线和换乘方案,减少等待和转乘时间。同时,人脸识别技术的应用使得乘客可以无需携带实体票证,通过面部识别快速进站乘车,极大地提升了通行效率。此外,智慧车站还通过移动支付技术,为乘客提供便捷的购票和充值服务。乘客只需使用手机等移动设备,即可完成购票和支付操作,无需排队等待,节省了大量时间。更为人性化的是,智慧车站还设有无障碍设施和服务,如轮椅通道、语音提示系统等,确保各类乘客都能享受到便捷的出行体验。这些技术的融合应用,不仅提升了车站的服务水平,更彰显了城市对每一位乘客的关怀与尊重。

### 2.4 全维可视技术

全维可视化技术,已经完成了对车站站内外所有位置的真人版可视化,范围涵盖了车站内的所有建筑设备、车站内部的所有设计空间、地面的四小区域,以及周边的自然景观。利用竣工图纸、实地扫描测试、实景拍摄等多种手段,形成了一个站点内外的BIM三维数字模式,并利用BIM三维数字模式关联其对应的属性数据、信息资源,以提供站点内外导航、可视化决策的基础依据。①对智能车站与信息模型(BIM)细度的研究。由于智能车站与信息设备之间的资产管理系统和运维技术管理,对于信息模型的精确性有着不同的需求,所以我们针对实际的管理问题对信息模型的准确度要求进行了研究,将信息系统模型准确度包括为数据精确度和数据深度两个方面。②智慧车站及周边的模型设计及建设方面的研究。智慧车站所要求建设的信息模型,主要涵盖了车站站内外全项目的基础设施配置、建设的四小部分(出入口、冷却塔、风亭、垂直电梯)、周边地理环境(建(构)筑物、交通接驳、商业商铺等),以及根据信息建模细度需要而研究建立的信息模型数据(竣工图、现场扫描测量、实景拍摄技术)、信息建模工艺、信息建模流程等。③智慧车站基于BIM的可视化空间

管理关键技术研究。智慧车站的空间系统(设备房间、管理房间、公共区域、商铺、地上公交站、商业大厦等)所实现的站内定位导航、站外定位导航,都需要深入探索在BIM模型中的如何表示和处理空间信息。

### 2.5 智能安检系统技术

智能安检系统技术,作为现代城市轨道交通安全体系中的璀璨明珠,正以其卓越的性能和前沿的技术引领着安检行业的革新。这项技术深度融合了人工智能、大数据、机器视觉与物联网等先进科技,构建了一个高效、精准、智能的安检解决方案。智能安检系统的核心在于其强大的识别与分析能力。通过部署在安检入口的高清摄像头和传感器,系统能够迅速捕捉并识别乘客及其携带物品的图像信息。利用深度学习算法,系统能够自动分析这些图像,精准识别出潜在的违禁品或危险物品,如爆炸物、刀具、枪支等,有效防止了安全隐患的流入。此外,智能安检系统还具备高度自动化和智能化的特点。它能够自动对行李进行分拣和检测,减少了人工干预,提高了安检效率。同时,系统还能根据实时数据调整安检策略,动态优化安检流程,确保在保障安全的前提下,最大限度地缩短乘客的等待时间,提升通行效率。在数据处理和分析方面,智能安检系统同样表现出色。它能够收集并存储大量的安检数据,通过大数据分析技术,挖掘出潜在的安全风险点,为运营管理部门提供科学的决策支持。这种数据驱动的安检模式,不仅提高了安检工作的精准度和效率,还为实现更加智能化的安全管理奠定了基础<sup>[3]</sup>。

## 3 智慧车站未来发展趋势与展望

### 3.1 技术发展趋势

在智慧车站的建设中,人性化服务技术被赋予了前所未有的重要性,它不仅仅是一种技术手段,更是提升乘客出行体验、展现城市人文关怀的关键所在。这项技术通过深度融合信息技术、人工智能与乘客需求,为乘客打造了一个便捷、舒适、个性化的出行环境。第一,人性化服务技术注重乘客的便捷性。通过智能导航、移动支付、自动售票机等技术的应用,乘客可以轻松完成购票、进站、乘车等一系列流程,无需排队等待,大大节省了时间成本。同时,这些技术还支持多种语言、支付方式和服务方式,满足不同乘客的个性化需求。第二,人性化服务技术强调乘客的舒适性。智慧车站内设有舒适的候车区域、便捷的卫生间和餐饮设施,以及实时更新乘车信息和环境控制系统。乘客可以根据自身需求选择合适的候车区域,享受舒适的乘车环境。此外,车站还通过智能照明、温控等技术手段,为乘客提

供更加舒适、健康的出行体验。第四，人性化服务技术还关注乘客的个性化需求。通过大数据分析、人脸识别等技术手段，车站可以精准识别乘客的身份、出行习惯和偏好等信息，为乘客提供更加个性化的服务。例如，根据乘客的乘车记录和偏好推荐最优的乘车路线和换乘方案；为常客提供定制化的服务体验和优惠活动；为特殊人群提供无障碍设施和服务等。

### 3.2 智慧车站的可持续发展

智慧车站的可持续发展是实现城市轨道交通系统长期繁荣与环保并进的关键路径。在规划、建设与运营过程中，智慧车站需秉持绿色、高效、可持续的核心理念，不断推动技术创新与资源整合，以适应城市发展的多元化需求。第一，是优化能源使用与减少碳排放。通过智能能源管理系统，实时监测并调节车站内的照明、空调、电梯等设备的能耗，实现能源的高效利用。同时，积极引入太阳能、风能等可再生能源，为车站提供绿色、清洁的能源供应。第二，智慧车站应注重与周边环境的和谐共生。在车站设计与建设中，充分考虑生态环境保护，采用绿色建材，减少施工对周边环境的影响。此外，通过智慧化的环境监测与治理系统，保持车站内外环境的清洁与优美，提升乘客的出行体验。第三，智慧车站应持续推动技术创新与应用。与科研机构、高校及企业建立紧密的合作关系，共同研发新技术、新产品，推动智慧车站的智能化水平不断提升。同时，注重技术的普及与推广，提高车站员工及乘客对智慧化服务的认知与接受度，形成良好的技术应用氛围。第四，智慧车站的可持续发展还需得到政策与资金的支持。政府应出台相关政策措施，鼓励智慧车站的建设与运营，提供必要的资金扶持与税收优惠。同时，吸引社会资本参与智慧车站的建设与运营，形成多元化的投资与运营机制，推动智慧车站的可持续发展<sup>[4]</sup>。

### 3.3 政策与标准支持

智慧车站的可持续运营，离不开国家政策和技术标准的全面保障。近年来，随着智能轨道交通领域的迅速成长，各级政府部门和有关单位不断制定完善各种措施

和规范，为智能车站的建立和运作提供了有力保证。首先，政策方面，中国国务院和地方政府一直高度重视智慧地铁的建设工作，将发展智慧地铁站作为智能城市建设的重要内容，并通过制定开发规划、出台扶持政策、加大政府资金投入的方式，推动了智慧地铁站区的快速开发。所以，在从全国层面颁布的如《交通强国建设纲要》等政府文件，都明确提出要推动智慧交通运输基础设施发展，以推动交通运输领域的高质量建设。而同时，全国各地政府还依据各自情况，出台了具体的智能交通发展计划和方案，对智能车站的建立提出了具体的政策引导和投资保障。其次，规范层面，随着智能列车技术标准的日益完善以及使用环境的进一步拓展，有关单位也推进了相应规范的建立与完善工作。上述规范包括了智能列车的规划设计、建造实施、运行监管、信息安全等多个方面，为智慧车站的规范化、标准化发展提供了有力支撑<sup>[5]</sup>。

### 结束语

综上所述，城市轨道交通智慧车站关键技术的应用，不仅引领了轨道交通行业的智能化变革，更为旅游者创造出更为方便、安全、愉悦的旅行条件。随着信息技术的不断进步与使用环境的进一步拓展，智能车站的未来也将更为宽广。我们希望通过不断的技术创新和应用尝试，促进智能车站走向更高层次的道路上，为城市交通的可持续发展贡献力量。

### 参考文献

- [1]康建全.城市轨道交通智慧车站建设探讨[J].中国高新科技,2021(12):65-66.
- [2]邓敏,赵明桂.城市轨道交通智慧车站建设探讨[J].现代交通技术,2020(5):78-82+86.
- [3]江志彬,陈菁菁,谷金晶.地铁智慧车站的内涵和实践途径[J].城市轨道交通研究,2020,22(09):6-9.
- [4]姚宇航.智慧车站的实际应用[J].电脑知识与技术,2021,17(13):176-178.
- [5]范国荣.哈尔滨智慧城轨发展规划与建设成效[J].城市轨道交通,2021(09):28-31.