

AI技术在自动售检票中的应用

朱茂宝

中建(天津)轨道交通投资发展有限公司,天津 300000

DOI:10.61369/ETOM.2025060005

摘 要： 随着科技的飞速发展，AI技术在自动售检票领域的应用日益广泛且深入。本文全面探讨 AI技术在自动售检票中的应用，详细阐述其在提升效率、优化服务、强化安全等方面的显著优势，深入分析当前应用过程中面临的技术难题，包括数据安全和隐私保护、复杂场景适应性、系统集成与兼容性问题，并针对性地提出解决策略。旨在通过对 AI技术在自动售检票中应用的研究，为推动该领域的持续发展 and 创新提供理论支撑与实践指导。

关键词： AI技术；自动售检票；应用优势；技术难题；解决策略

Application of AI Technology in Automatic Fare Collection

Zhu Maobao

China State Construction (Tianjin) Rail Transit Investment and Development Co., Ltd. Tianjin 300000

Abstract : With the rapid development of technology, the application of AI technology in the field of automatic fare collection has become increasingly widespread and in-depth. This article comprehensively explores the application of AI technology in automatic fare collection, elaborating on its significant advantages in improving efficiency, optimizing service, and strengthening security. It provides an in-depth analysis of the technical challenges faced in the current application process, including data security and privacy protection, complex scene adaptability, system integration and compatibility, and proposes targeted solutions. The aim is to provide theoretical support and practical guidance for promoting sustainable development and innovation in the field through research on the application of AI technology in automatic fare collection.

Keywords : AI technology; automatic fare collection; application advantages; technical challenges; solutions

引言

自动售检票系统（Automatic Fare Collection, AFC）作为现代交通及各类场所票务管理的关键系统，对于提升运营效率、保障服务质量具有重要意义。传统自动售检票系统在面对日益增长的客流量和多样化的用户需求时，逐渐暴露出效率低下、服务单一等局限性。根据未来地铁建设的长远发展，由于线路建设越来越多，以及新技术的加入，如人脸识别、生物识别技术、语音购票以及数字人民币等，势必会造成投资建设成本越来越高。为了从长远发展，建设自动售检票系统的标准化逐渐变得重要起来。

一、AI技术在自动售检票中的应用现状

（一）身份识别技术的应用

在自动售检票场景中，AI驱动的身份识别技术应用广泛。人脸识别技术借助售票机、闸机上的高清摄像头采集乘客面部图像，经深度学习算法提取和比对特征，实现快速身份验证。在地铁、火车站，乘客提前在应用录入人脸并绑定支付，进站时在闸机前短暂停留，系统便能识别身份完成检票扣费，大大缩短通行时间。除人脸外，指纹、掌静脉识别等生物特征识别技术也逐步用于该系统。掌静脉识别采集手掌静脉特征进行验证，安全性高、准确率高且非接触，可避免手部污渍、磨损导致的识别失

败,为乘客提供可靠识别方式^[1]。

（二）智能客服的应用

智能客服依靠自然语言处理技术,能理解乘客自然语言提问并及时准确作答。在自动售检票系统中,它集成于官网、手机应用或车站自助终端,为乘客提供票务咨询、线路查询、故障申报等服务。当乘客询问车票价格、购票流程、换乘路线等问题,智能客服迅速分析语义,从知识库检索信息并回复^[2]。它还依据乘客历史咨询与行为数据,进行个性化服务推荐,如为常乘某线路的乘客推荐合适优惠套餐,提升乘客满意度与忠诚度。

（三）票务数据分析与预测的应用

AI在票务数据分析与预测中作用重大。自动售检票系统运

营产生海量票务数据，机器学习算法挖掘分析这些数据，可发现乘客出行规律与行为模式。通过分析历史数据，系统能预测不同时段、线路客流量，为运营部门安排运力、调整票务策略提供依据^[3]。节假日、大型活动等客流高峰，提前增加售票窗口、开放更多闸机通道，提升服务质量。此外，AI分析乘客购票偏好与消费行为，为精准营销助力，向特定群体推送个性化票务优惠，提高票务销售效率与收益。

（四）智能安检与自动售检票的联动应用

在现代交通及场所管理中，安全检查与票务管理联系紧密，AI技术促使智能安检与自动售检票实现有效联动。在机场、火车站等交通枢纽，乘客进入安检区，智能安检设备运用AI图像识别技术，快速扫描乘客及行李，检测危险、违禁品。该系统与自动售检票系统相连，安检通过，信息同步，闸机开启；未通过则闸机关闭，提示工作人员处理。

这种联动模式提升安检效率、减少人工干预，保障票务系统安全。在大型活动场馆，可确保只有安检且购票成功人员进入，避免安全隐患与票务混乱。同时，整合分析安检和票务数据，能助力运营者掌握人员流动，为运营决策提供支持，提升场所管理与服务质量。

二、AI技术在自动售检票中的应用优势

（一）提升售检票效率

传统自动售检票系统在高峰时段容易出现乘客排队购票、检票缓慢的情况，影响出行效率。AI技术的应用有效改善了这一状况。以人脸识别为例，其识别速度可达到毫秒级，且准确率高达99%以上，相比传统的刷卡、扫码检票方式，大大缩短了乘客的通行时间^[4]。智能售检票设备能够自动识别乘客的购票意图，快速完成车票发售，减少人工操作环节，提高售票效率。在一些大型交通枢纽，采用AI技术的自动售检票系统可使每小时的检票通过人数提升30%~50%，显著缓解了高峰时段的客流压力，保障了人员的快速通行。

（二）优化服务体验

AI技术为乘客带来了更加个性化、便捷的服务体验。智能客服随时在线，能够及时解答乘客的疑问，提供24小时不间断服务，避免了人工客服工作时间限制和响应不及时的问题^[5]。根据乘客的历史出行数据和偏好，系统可以为乘客推荐最优出行方案、合适的车票类型以及周边服务信息，如推荐距离乘客目的地最近的停车场、餐饮场所等。在景区自动售检票系统中，AI技术还能根据游客的游览习惯，规划个性化游览路线，提升游客的游览体验。通过提供这些个性化服务，增强了乘客与系统的互动性和粘性，提升了整体服务质量。

（三）增强安全管理

在安全管理方面，AI技术为自动售检票系统提供了有力保障。通过人脸识别、行为分析等技术，系统能够实时监测乘客的行为，识别异常行为和潜在安全风险，如检测到乘客在闸机处停留时间过长、有强行闯闸等异常行为时，及时发出警报，通知工

作人员进行处理^[6]。AI技术还能有效防范票务欺诈行为，通过对票务数据的实时分析，识别出异常购票、退票行为以及伪造票据等情况，保障票务系统的安全运行。在一些机场、火车站等重要场所，AI技术与安检系统联动，实现对乘客身份和行李的快速安检，提高了安全检查的效率和准确性，为公众出行营造了更加安全的环境^[7]。

三、AI技术在自动售检票应用中的技术难题

（一）数据安全和隐私保护问题

AI技术在自动售检票中的应用依赖于大量乘客数据的收集和 分析，这带来了数据安全和隐私保护方面的挑战。乘客的个人信息，如姓名、身份证号、面部图像、支付信息等，一旦泄露，将对乘客的隐私和财产安全造成严重威胁。在数据传输和存储过程中，可能面临黑客攻击、数据窃取等风险^[8]。一些不法分子可能通过网络攻击手段获取自动售检票系统中的乘客数据，用于非法活动。部分AI算法在处理数据时可能存在隐私泄露风险，如深度学习模型可能会通过数据反向工程等方式泄露训练数据中的敏感信息。如何确保数据的安全性和隐私性，成为AI技术在自动售检票应用中亟待解决的重要问题。

（二）系统集成与兼容性问题

将AI技术融入现有的自动售检票系统，需要解决系统集成和兼容性问题。自动售检票系统通常由多个子系统组成，包括售票机、闸机、票务管理系统、清算系统等，不同子系统可能由不同厂家生产，其接口标准、通信协议等存在差异。在集成AI技术时，可能出现AI模块与原有系统不兼容的情况，导致数据传输不畅、系统运行不稳定等问题^[9]。一些老旧的自动售检票设备硬件性能有限，难以支持AI算法的运行，需要对设备进行升级改造，但这可能涉及较高的成本和技术难度。如何实现AI技术与现有自动售检票系统的无缝集成，确保系统的兼容性和稳定性，是推广AI技术应用的关键环节。

（三）AI算法的准确性和可解释性问题

AI算法是实现自动售检票智能化的核心，但目前部分AI算法在准确性和可解释性方面存在不足。在复杂的实际应用场景中，由于数据的多样性和不确定性，一些AI算法可能出现误判、漏判等情况。在人脸识别检票过程中，可能会出现将不同乘客误判为同一人或无法识别合法乘客的情况，影响系统的正常运行和乘客体验。一些深度学习算法属于黑盒模型，其决策过程难以理解和解释，当算法出现错误决策时，运营者难以确定原因并进行改进。提高AI算法的准确性和可解释性，对于保障自动售检票系统的可靠性和安全性至关重要。

四、解决AI技术在自动售检票应用中技术难题的策略

（一）强化数据安全性与隐私保护措施

建立完善的数据安全管理体系，采用加密技术对乘客数据进

行加密存储和传输，确保数据在传输过程中不被窃取或篡改。加强网络安全防护，部署防火墙、入侵检测系统等安全设备，防范黑客攻击。在数据使用环节，遵循最小必要原则，仅收集和使用与自动售检票业务相关的必要数据，并严格限制数据访问权限，对数据的访问和使用进行详细记录和审计^[10]。采用隐私保护技术，如联邦学习、差分隐私等，在不泄露原始数据的前提下，实现 AI 模型的训练和分析，保障乘客数据隐私。加强用户教育，提高乘客对数据安全和隐私保护的意识，引导乘客合理授权个人数据的使用。

（二）优化系统集成与兼容性

制定统一的自动售检票系统接口标准和通信协议，规范不同厂家设备和系统之间的接口设计，提高系统的兼容性和可扩展性。在集成 AI 技术时，采用中间件技术，通过中间件实现 AI 模块与原有系统的对接，屏蔽不同系统之间的差异，确保数据的顺畅传输和交互。对于老旧设备的升级改造，采用逐步替换或模块化升级的方式，降低升级成本和技术风险。在系统集成过程中，进行充分的测试和验证，包括功能测试、性能测试、兼容性测试等，及时发现和解决系统集成过程中出现的问题，保障 AI 技术与自动售检票系统的稳定集成和协同运行。

（三）改进 AI 算法的性能

加大对 AI 算法研究的投入，采用先进的算法架构和优化技术，提高算法的准确性和鲁棒性。在模型训练过程中，采用数据增强、模型融合等技术，增加训练数据的多样性，提升模型的泛化能力，减少误判和漏判情况的发生。针对 AI 算法的可解释性问题，研究开发可解释性 AI 技术，如采用可视化技术展示模型的决策过程和依据，使运营者能够理解算法的决策逻辑。建立 AI 算法评估和优化机制，定期对算法的性能进行评估，根据评估结果及时调整和优化算法参数，确保 AI 算法在自动售检票系统中持续稳定地发挥作用。

五、AI 技术在自动售检票中的发展趋势

随着科技发展，AI 技术于自动售检票领域呈多维度创新走

向，重塑票务管理模式。

技术融合创新为关键趋势。AI 与 5G、物联网协同，打造智慧票务生态。5G 使自动售检票设备数据传输即时，物联网让设备成智能节点，车站能依客流自动调整闸机与售票服务。AI 与区块链结合，借分布式账本与加密技术保障数据安全，杜绝票务欺诈。

功能拓展升级同样重要。AI 赋予系统强大功能，借助大数据与机器学习，精准预测乘客需求，主动推送个性化信息与出行建议。还将打破场景壁垒，实现跨交通、景区、商业场所的无缝通行，提升便捷性。

应用场景不断拓展。在城市公共交通，构建综合出行票务平台，实现“一票通乘”与联合计费。文旅产业中，景区等场所售检票系统与 AI 融合，提供个性化游览推荐。在临时活动场景，AI 支持的移动与线上票务平台灵活应对大规模客流。

六、结束语

AI 技术在自动售检票中的应用为该领域带来了诸多变革和优势，显著提升了售检票效率、优化了服务体验、增强了安全管理并助力运营决策。然而，在应用过程中也面临着数据安全与隐私保护、复杂场景适应性、系统集成与兼容性以及 AI 算法性能等技术难题。通过采取强化数据安全与隐私保护措施、提升 AI 技术场景适应性、优化系统集成与兼容性以及改进 AI 算法性能等策略，可以有效解决这些技术难题，推动 AI 技术在自动售检票领域的深入应用和持续发展。随着技术的不断进步和创新，AI 技术将在自动售检票领域发挥更加重要的作用，为交通、旅游等行业的智能化发展提供有力支撑，为人们的出行和生活带来更多便利和优质体验。

参考文献

[1]孙瑞华.浅析自动售检票系统标准化建设[C]//天津市电子学会.第三十六届中国（天津）2022'IT、网络、信息技术、电子、仪器仪表创新学术会议论文集.中国机房工程施工有限公司,2022:182-184.DOI:10.26914/c.cnkihy.2022.015016.

[2]陆源清,郭敏龙,董小锋.城市轨道交通 AFC 智能运维系统建设探究[J].城市轨道交通研究,2024,27(S2):142-146.DOI:10.16037/j.1007-869x.2024.S2.028.

[3]翁智铭.地铁自动售检票移动支付应用研究——以福州地铁为例[J].运输经理世界,2024,(20):7-9.

[4]韩鹰.智慧城市轨道交通 AFC 系统的应用研究[J].机械工程与自动化,2024,(02):155-156+159.

[5]高翔,万凯,林倩,等.自动售检票系统设备维保策略[J].今日制造与升级,2023,(06):83-85.

[6]周彪.武汉地铁自动售检票系统研究[J].科技创新与应用,2023,13(03):113-116.DOI:10.19981/j.CN23-1581/G3.2023.03.026.

[7]罗富章.车站自动检票闸机控制系统研究[D].东华理工大学,2022.DOI:10.27145/d.cnki.ghddc.2022.000366.

[8]钱凯.基于 5G 技术的地铁 AFC 系统设计与实现[J].电子技术,2022,51(04):52-54.

[9]王瑞宗,陆鑫,陈玉燕.轨道交通自动售检票系统三层云架构设计[J].电子技术与软件工程,2021,(21):73-74.DOI:10.20109/j.cnki.etsse.2021.21.025.

[10]魏九妹.城市轨道交通自动售检票系统技术分析[J].无线互联科技,2021,18(18):123-124.