

The Application and Prospect of Intelligent Security Inspection Technology in the Safety Inspection and Dangerous Goods Detection at Railway Stations

Na Zhang

Shijiazhuang Station, China Railway Beijing Bureau Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

With the rapid development of railway transportation and the increasing passenger flow, the safety inspection work at railway stations is facing huge challenges. The traditional safety inspection methods are gradually struggling to meet the requirements in terms of efficiency and accuracy, and intelligent security inspection technology has emerged as the times require. This paper deeply explores the application of intelligent security inspection technology in the safety inspection and dangerous goods detection at railway stations, analyzes its advantages and the challenges it faces, and looks ahead to its future development. By combining practical cases with relevant theories, it expounds on how intelligent security inspection technology can improve the efficiency of safety inspection and enhance security protection, providing theoretical support and practical reference for the intelligent upgrading of the safety inspection work at railway stations.

Keywords

railway station; Intelligent security inspection technology; Security check for potential hazards; artificial intelligence

智能安检技术在铁路车站安检查危中的应用与展望

张娜

中国铁路北京局集团有限公司石家庄站, 中国·河北 石家庄 050000

摘要

随着铁路运输的快速发展,旅客流量日益增长,铁路车站的安全检查工作面临着巨大挑战。传统安检方式在效率和准确性上逐渐难以满足需求,智能安检技术应运而生。本文深入探讨智能安检技术在铁路车站安检查危中的应用,分析其优势、面临的挑战,并对未来发展进行展望。通过结合实际案例和相关理论,阐述智能安检技术如何提升安检效率、增强安全保障,为铁路车站安检工作的智能化升级提供理论支持和实践参考。

关键词

铁路车站; 智能安检技术; 安检查危; 人工智能

1 引言

铁路作为国家重要的交通基础设施,承担着大量的旅客运输任务。确保铁路运输安全是保障人民生命财产安全、维护社会稳定的关键。安检查危是铁路车站安全管理的第一道防线,其重要性不言而喻。

2 智能安检技术概述

2.1 技术原理

智能安检技术融合了多种先进技术,其中核心的是人工智能中的图像识别技术和机器学习算法。在铁路车站常见的X光安检设备中,通过对大量包含各类物品的X光图像

数据进行标注和训练,让计算机模型学习不同物品在X光图像下的特征。

物联网技术也在智能安检中发挥重要作用,它将安检设备、监控摄像头、信息管理系统等连接成一个网络,实现数据的实时传输和共享。传感器技术用于采集安检过程中的各种物理量数据,如金属探测器检测到的金属信号强度等,为安检判断提供更多维度的信息。

2.2 主要技术类型

2.2.1 人工智能图像识别技术

如前所述,这是智能安检的关键技术。它能够对X光图像进行快速准确的分析,识别出各种物品。与传统依靠人工肉眼识别X光图像的方式相比,人工智能图像识别技术不受人员疲劳、注意力分散等因素影响,能够24小时保持稳定的识别能力,大大提高了安检的准确性和效率。

【作者简介】张娜(1989-),女,中国河北衡水人,硕士,工程师,从事铁路车站客运相关业务研究。

2.2.2 毫米波人体安检技术

毫米波人体安检设备利用毫米波对人体进行扫描，能够穿透衣物，清晰显示人体表面及衣物下藏匿的物品轮廓。毫米波对人体的辐射剂量极低，远低于国际安全标准，不会对人体健康造成危害。

2.2.3 痕量爆炸物探测技术

该技术通过采集空气中或物体表面的痕量爆炸物颗粒，利用先进的分析方法进行检测。常见的检测原理包括离子迁移谱技术等。在铁路车站安检口，当旅客携带爆炸物经过时，即使是极其微量的爆炸物分子也会在空气中扩散，痕量爆炸物探测设备能够捕捉到这些分子并迅速做出反应，发出警报。

3 智能安检技术在铁路车站的应用现状

3.1 设备部署情况

目前，国内许多大型铁路车站已经逐步引入智能安检设备。以北京南站为例，在进站口配备了先进的智能 X 光安检机，这些安检机采用了最新的人工智能图像识别技术，能够快速准确地识别行李中的违禁物品。

3.2 实际应用效果

3.2.1 安检效率提升

根据相关数据统计，在引入智能安检技术之前，某大型铁路车站每个安检通道每小时大约能够检查 150 - 200 名旅客及其行李。而在采用智能 X 光安检机和毫米波人体安检仪等智能设备后，每个安检通道每小时可检查旅客数量提升至 250~300 名，安检效率提高了约 50% - 60%。智能安检设备的快速扫描和自动识别功能，大大减少了人工操作环节和旅客等待时间，有效缓解了车站进站口的客流压力。

3.2.2 违禁物品查获率提高

智能安检技术凭借其强大的图像识别和数据分析能力，显著提高了违禁物品的查获率。在传统安检模式下，由于人工识别 X 光图像存在一定的局限性，对于一些形状不规则、伪装巧妙的违禁物品容易漏检。

3.2.3 旅客体验改善

智能安检技术的应用不仅提高了安检效率和安全性，还改善了旅客的出行体验。毫米波人体安检仪的无接触式安检方式，避免了传统人工搜身带来的尴尬和不适，让旅客感受到更加人性化的服务。

4 智能安检技术应用的优势

4.1 提高安检准确性

传统安检方式主要依赖安检人员的肉眼观察和经验判断，容易受到主观因素的影响，如疲劳、注意力不集中等，导致安检准确性下降。而智能安检技术基于先进的算法和大数据分析，能够对安检图像和数据进行精确分析和比对。例如，人工智能图像识别技术可以对 X 光图像中的物品进行多角度、多特征的分析，识别准确率高达 95% 以上，大大降低了漏检和误检的概率。通过对大量历史安检数据的学习，智能安检系统还能够不断优化识别模型，提高对新型违禁物品和复杂安检场景的适应能力，从而确保安检工作的准

确性和可靠性。

4.2 提升安检效率

智能安检设备具有快速扫描和自动识别的功能，能够在短时间内完成对大量旅客和行李的安检工作。以智能 X 光安检机为例，其扫描速度相比传统安检机提高了数倍，同时可以自动对图像进行分析并标记出可疑物品，安检人员只需对标记区域进行重点检查，大大减少了人工检查的时间和工作量。此外，物联网技术的应用实现了安检数据的实时传输和共享，各安检环节之间的协同效率得到提高，进一步提升了整体安检效率。

4.3 降低人力成本

传统安检模式需要大量的安检人员来完成图像识别、人身检查、行李检查等工作，人力成本较高。智能安检技术的应用实现了安检工作的自动化和智能化，减少了对人工的依赖。

4.4 实现数据化管理与风险预警

智能安检系统可以实时采集和存储大量的安检数据，包括旅客信息、行李图像、安检结果等。通过对这些数据的分析和挖掘，可以实现对安检工作的全面数据化管理。例如，通过分析不同时间段的安检流量和违禁物品查获情况，合理安排安检人员和设备资源；通过对旅客行为数据的分析，提前发现潜在的安全风险。

5 智能安检技术应用面临的挑战

5.1 技术层面挑战

5.1.1 复杂场景下的识别准确率有待提高

尽管智能安检技术在一般场景下表现出色，但在一些复杂场景下，其识别准确率仍有待提高。例如，当行李中物品摆放过于杂乱，不同物品的 X 光图像相互重叠时，人工智能图像识别算法可能会出现误判或漏判。

5.1.2 设备稳定性和兼容性问题

智能安检设备涉及多种先进技术和复杂的硬件系统，设备的稳定性是一个重要问题。在实际运行过程中，可能会出现设备故障、软件崩溃等情况，影响安检工作的正常进行。此外，不同品牌、不同型号的安检设备之间以及安检设备与车站其他信息系统之间的兼容性也存在挑战。如果设备之间无法实现良好的互联互通和数据共享，将影响智能安检系统的整体效能发挥。

5.2 数据安全与隐私保护问题

智能安检系统在运行过程中会收集大量的旅客个人信息和行李图像数据，这些数据包含了旅客的隐私信息。如何确保这些数据的安全存储和传输，防止数据泄露和滥用，是智能安检技术应用面临的重要问题。一旦发生数据泄露事件，不仅会侵犯旅客的隐私权，还可能引发社会信任危机。

5.3 人员素质与培训需求

智能安检技术的应用对安检人员的素质提出了更高的要求。安检人员不仅需要具备传统的安检业务知识和技能，还需要掌握一定的信息技术知识，能够熟练操作和维护智能安检设备，对设备运行状态进行监控和故障排查。然而，目

前部分安检人员的信息技术水平较低,难以适应智能安检工作的要求。

5.4 成本投入问题

智能安检设备的采购成本相对较高,一套先进的智能X光安检机价格可能在数十万元甚至上百万元,毫米波人体安检仪等设备的价格也不菲。除了设备采购成本,还需要投入大量资金用于设备的安装、调试、维护和升级。

6 应对策略

6.1 技术创新与优化

加大对智能安检技术的研发投入,鼓励科研机构、高校和企业开展产学研合作,共同攻克技术难题。针对复杂场景下的识别准确率问题,进一步优化人工智能算法,采用深度学习、迁移学习等先进技术,提高算法对复杂图像和新型违禁物品的识别能力。

6.2 数据安全与隐私保护措施

建立完善的数据安全管理体系,采用加密技术对旅客个人信息和安检数据进行加密存储和传输,防止数据被窃取和篡改。加强对数据访问权限的管理,严格限制只有授权人员才能访问敏感数据。同时,制定数据使用规范,明确数据的使用目的和范围,严禁将数据用于与安检工作无关的其他用途。

6.3 人员培训与素质提升

制定科学合理的安检人员培训计划,加强对安检人员的信息技术培训,提高其操作和维护智能安检设备的能力。培训内容应包括智能安检设备的工作原理、操作方法、故障排除、数据管理等方面。同时,定期组织安检人员进行业务技能考核和应急演练,提高其实际工作能力和应对突发事件的能力。

6.4 成本控制与效益分析

在智能安检设备采购过程中,通过招标等方式选择性价比高的产品,降低采购成本。同时,加强对设备维护和管理的成本控制,制定合理的维护计划,延长设备使用寿命。此外,开展智能安检技术应用的成本效益分析,评估其对安检效率提升、安全保障增强、人力成本降低等方面的综合效益。通过优化安检流程、合理配置设备和人员等措施,提高智能安检技术的成本效益,为铁路车站的智能化安检改造提供经济可行性支持。

7 智能安检技术在铁路车站的应用案例分析

7.1 上海虹桥站智能安检实践

上海虹桥站作为国内重要的铁路交通枢纽,在智能安检技术应用方面走在前列。该站引入了一套先进的智能安检系统,包括智能X光安检机、毫米波人体安检仪和智能监控平台。智能X光安检机采用了深度学习算法,能够对行李中的物品进行快速准确的识别,自动标记出可疑物品。毫米波人体安检仪实现了对旅客的无接触式快速安检,大大提高了安检效率和旅客体验。

通过智能监控平台,车站管理人员可以实时监控各个安检通道的运行情况,对安检数据进行分析和管理。例如,

利用大数据分析技术,对不同时间段的安检流量进行预测,合理安排安检人员和设备资源。同时,通过对安检数据的挖掘,发现潜在的安全风险,及时采取防范措施。

上海虹桥站的智能安检实践取得了显著成效。安检效率大幅提升,旅客排队等待时间明显缩短,在高峰时段也能够保障旅客快速进站。违禁物品查获率显著提高,有效保障了车站的安全运营。此外,智能安检系统的应用还提升了车站的管理水平和服务质量,为旅客提供了更加便捷、安全的出行环境。

7.2 案例启示与借鉴意义

上海虹桥站的成功案例为其他铁路车站应用智能安检技术提供了宝贵的经验和启示。首先,智能安检技术的应用需要结合车站的实际情况,选择合适的设备和技术方案。在引入智能安检设备之前,要对车站的客流量、安检流程、场地布局等进行充分调研和分析,确保设备能够满足车站的安检需求。其次,要注重智能安检系统的集成和优化,实现不同设备之间以及设备与信息系统之间的协同工作。同时,加强对安检人员的培训和管理,提高其对智能安检设备的操作和维护能力,确保系统的正常运行。此外,要充分利用智能安检系统产生的数据,开展数据分析和应用,实现安检工作的精细化管理和风险预警。

8 智能安检技术的发展趋势

8.1 多技术融合趋势

未来,智能安检技术将呈现出多技术融合的发展趋势。除了现有的人工智能、物联网、传感器等技术,量子计算、区块链等新兴技术也可能应用于智能安检领域。例如,量子计算技术可以大幅提高安检设备的数据处理速度和分析能力,实现对安检图像的更快速、更准确识别;区块链技术可以用于保障安检数据的安全和可信,确保数据的完整性和不可篡改。多技术的深度融合将进一步提升智能安检系统的性能和功能,为铁路车站的安全检查工作提供更强大的技术支持。

8.2 安检设备小型化与便携化

随着技术的不断进步,安检设备将朝着小型化、便携化的方向发展。这将使得安检工作更加灵活便捷,可以在不同场景下快速部署和应用。

8.3 安检智能化与自动化程度提升

未来,智能安检系统的智能化和自动化程度将不断提高。安检设备将具备更强大的自主学习和自适应能力,能够根据不同的安检场景和旅客特点自动调整安检参数和模式。例如,在旅客流量较大时,安检设备可以自动加快扫描速度,同时保证安检准确性;在检测到可疑物品时,设备可以自动进行二次精准检测,并提供详细的风险评估报告。

参考文献

- [1] 安检设备联网研究及展望[J]. 井冰;芦朋;梅楠;陈俊.中国安全防范认证,2017(06)。
- [2] 铁路旅客安检系统现状及发展研究[J]. 戴贤春;焦志恒;李子华;刘敬辉.铁道技术监督,2016(01)。
- [3] 关于铁路行包安检对策研究[J]. 王婷;刘虹波.铁道货运,2018(01)。