

人工智能在民航签派放行风险评估中的应用探索

左晶

中国国际航空股份有限公司, 中国·山西 原平 611430

摘要: 随着人工智能技术的不断进步, 民航业的风险评估系统正逐步向智能化方向发展, 特别是在签派放行环节, 人工智能技术为提高风险评估的准确性、减少人为错误、提高决策效率提供了强有力的支持。论文在现有人工智能技术的基础上, 深入探讨了人工智能在民航签派放行风险评估中的应用, 分析了人工智能提高飞行安全、优化飞行资源调度、增强应急响应能力的潜力。论文通过对多个案例的分析, 探讨了人工智能技术在实际应用中的优势和局限性, 并展望了未来的发展。研究表明, 人工智能技术的引入不仅提高了签派放行的效率, 也为民航业的智能化转型提供了坚实的技术基础。

关键词: 人工智能; 民航调度; 风险评估; 智能决策; 飞行安全

Exploration of the Application of Artificial Intelligence in the Risk Assessment of Civil Aviation Dispatch and Release

Jing Zuo

Air China Limited, Yuanping, Shanxi, 611430, China

Abstract: With the continuous progress of artificial intelligence (AI) technology, the risk assessment system of the civil aviation industry is gradually moving towards intelligence, especially in the dispatch and release link, AI technology provides strong support for improving the accuracy of risk assessment, reducing human error, and improving decision-making efficiency. Based on the existing AI technology, this paper deeply discusses the application of AI in the risk assessment of civil aviation dispatch and release, and analyzes the potential of AI in improving flight safety, optimizing flight resource scheduling, and enhancing emergency response capabilities. Through the analysis of multiple cases, this paper discusses the advantages and limitations of AI technology in practical applications, and looks forward to the future development. The research shows that the introduction of AI technology not only improves the efficiency of dispatch and release, but also provides a solid technical foundation for the intelligent transformation of the civil aviation industry.

Keywords: artificial intelligence; civil aviation dispatch; risk assessment; intelligent decision-making; flight safety

0 前言

民航行业于全球每年承载着大量航空运输工作, 其中签派放行是保证飞行安全及高效运转的核心环节, 签派放行决策不只是依赖天气、航空器性能、航路交通等大量要素, 而且让调度员在短时间内进行精准无误的判断与决策, 民航签派放行借助人工开展决策, 虽说凭借经验可做出一定的判定, 但这也极易受主观因素、工作压力等方面干扰, 影响决策的准确性及时效性难以充分保证。怎样借助先进技术手段提高签派放行决策的质量与效率, 成为民航领域急需攻克的难题, 人工智能 (AI) 相关技术, 依靠自身强大的数据处理及决策支撑能力, 渐次成为解决此问题的关键技术一员, 凭借 AI 技术的引入, 签派放行的风险评估能达成数据引领、实时监控与智能抉择, 为飞行安全给予更精确、坚实的保障^[1]。

AI 技术在民航领域的应用已收获一定成效, 尤其是在航班统筹调度、飞行路径谋划等方面, 签派放行这一流程的 AI 应用尚处在初步探索阶段, 怎样在实际操作之时释放 AI

的最大潜能, 系未来研究与应用的关键内容, 论文将以当前民航签派放行的实际需求为基础, 剖析 AI 于风险评估中的应用情况与面临挑战, 剖析其在飞行安全中的实践意义及未来的发展轨迹。

1 人工智能技术概述与民航签派放行风险评估的需求

人工智能 (AI) 技术借助对人类智能的模仿, 可以处理巨量数据、辨识模式并进行决策辅助^[2]。AI 的核心优势为其拥有的强大数据处理、模式识别及预测能力, 这让它有能力在复杂环境下迅速又精准地作出判断, 在民航签派放行实际操作中, AI 技术具备关键应用价值, 尤其是在风险评估和实时决策的辅助层面。

1.1 大数据分析 with 多维度信息整合

民航签派放行的决策须依赖海量实时数据, 囊括天气局势、航空器性能、航路交通流量等各类缘由, 传统人工评估手段往往受经验的限制, 没办法迅速对大量多维度数据进

行处理与分析, AI 借助大数据分析手段, 可对来自不同源头的数据开展实时的处理与整合, 由此给出精准的风险估算。AI 能把实时天气情报、航空器的健康状态与航路上的交通流量集成起来, 迅速评估某航班的风险级别, 为调度员呈上科学的放行建议, 通过数据整合, AI 还能辨认出潜在的风险因子, 诸如飞机状态出现异样、气象条件恶劣情形等, 及时通知调度员进行调整, 由此强化放行决策的安全性和运行效率^[3]。

1.2 机器学习与预测分析

作为 AI 核心组成, 有机器学习, 借助对历史数据模式与规律的分析, 机器学习可实现精准的风险预测, 在民航签派放行事务当中, 机器学习可助力预测航班延误、设备故障与气象变化等各类风险, 依靠不断改良学习算法, AI 可持续提升预测的精准度, 尤其是当面对变幻不定的飞行环境之际。AI 凭借历史数据对特定航路的延误概率作出预测, 且对延误在其他航班上的连锁影响加以分析, AI 还可综合考量多个要素, 如航班形式、航路特色、天气的变动等, 预判航班是否可安全放行, 并且给出基于数据的决策引导, 这让调度员不单单依赖个人经验, 而是可以凭借 AI 提供的智能分析作出更确切的决策^[4]。

1.3 实时数据反馈与决策支持

调度员一般要在短时间里做出放行判定, 尤其是临近飞行前的最后时段, AI 系统借助实时剖析天气、航道以及设备状况等信息, 可于几秒钟内完成复杂风险评估事宜, 进而为调度员提供决策方面的支持, 若天气突然转变或设备出现故障的时候, AI 可迅速判别并发出警报信号, 自主更新风险评估的报告, 且会即时为调度员奉上决策建议, 此实时反馈机制保障调度员于飞行前最后时刻作出精确判断, 防止因信息滞后、错误判断而产生的安全事故, 采用这种高效的数据处理及决策支撑方式, AI 不仅增进了决策的效率, 进而降低了人为差错的风险。

2 人工智能在民航签派放行风险评估中的应用实践

AI 技术于民航签派放行方面的应用已渐趋成熟, 更多航空公司和机场逐渐把 AI 系统集成到放行决策工作中, 凭借 AI 强大的数据处理和预测效能提升决策的效率与安全性^[5]。以下为 AI 技术于民航签派放行中的若干具体应用实例。

2.1 天气风险评估与决策支持

天气属于影响航班安全的极关键因素之一, AI 技术能实时抓取全球各地的气象数据, 再结合以往的天气数据做分析, 精准判断天气对航班的影响情形, AI 能依靠天气数据预测暴风雨、雷暴等极端天气情况对航班的潜在威胁, 还可为调度员做出提前预警。依靠数据驱动完成天气评估, 调度员可即时调整航班的既定计划, 防止航班驶入高风险区域或碰上恶劣天气, 这种依托实时数据的决策辅助, 既提升了飞

行安全水平, 也降低了因天气急剧转变造成的航班延误概率, AI 的运用让签派放行决策不再只依靠人工经验, 而是依托海量气象数据与算法开展分析, 于是降低了决策的主观色彩。

2.2 航班延误预测与资源调度优化

于民航运营而言, 航班延误是常见又复杂的问题, 尤其是处于航班高峰时段与天气不稳定之际, 延误不光影响了航班的准时属性, 还会引起一连串的连锁影响, AI 借助对历史延误数据、天气状况、航班起降时间等多维度信息的分析, 可精准预估航班延误的风险, 并及时为调度员奉上调整指引。AI 可以预计某航班的延误概率大小, 且会按照航班的延误时间自动对航班资源调度进行优化, 规避多个航班彼此间的冲突, AI 系统还可把地面服务情况、飞机维修状况等数据进行整合, 实施航班的智能规划, 保障航班按时起落, 达成资源合理分配, 此过程极大提升了运营效率与航班准点率。

2.3 设备故障监控与预警

航班延误与飞行事故的主要诱因之一是飞机设备故障, AI 技术可凭借实时监控飞机各设备的运作状态, 提前辨认潜在的故障隐患, AI 可对飞机发动机诸如温度、压力、振动等关键参数进行分析, 凭借对设备状态的实时查看, 检测到异常后迅速发出预警信号。此早期预警系统可协助地面维修人员针对设备故障提前检修, 进而杜绝设备故障造成的飞行安全事故和航班延误现象, AI 也可按照飞机的维修记录与使用时长, 预测设备出现故障的概率, 还可为调度员的决策给予依据, 保障航班放行不受设备故障干扰。

2.4 智能决策与自主放行

在若干前沿的民航系统内, AI 技术已达成自主放行决策, 在特定条件达成, AI 可依据实时数据自动评估航班是否可放行, 若天气、设备、航路等因素皆符合安全规范时, AI 系统可生成风险评估报告且自动执行放行决策, 缩减人工干预的比例。伴随 AI 技术的日益精进, 未来预期能实现完全自主式的放行决策系统, 再度提升放行效率及精准性, 在这一开展进程, AI 不但能迅速处理海量信息, 还可依据实时变化对决策进行调整, 保障航班按时、安全地开始飞行, 该技术的推广可进一步增强民航业的智能化水平, 进而优化航班放行的整体程序。

3 人工智能应用中的挑战与不足

3.1 数据质量与整合问题

于民航签派放行中, AI 系统应用的有效性高度依赖数据品质, 民航行业的数据来源多样且分散, 涉及天气预报详情、航空器实际状态、航路相关资讯等, 这些数据频繁存在标准不一致、精准度不足的现象, 各个气象机构和设备制造商给出的数据往往有差异, 数据的不一致会影响 AI 系统对风险的精准判定。不少航空公司跟机场的系统未实现完全标

准化与实时更新目标,造成数据出现滞后及缺失情形,这直接降低了 AI 系统的决策精准水平,在这种情况下,怎样保障数据的精确性、即时性与整合度,成为 AI 技术应用于民航签派放行时的核心挑战。

3.2 AI 系统的可解释性与透明性

于民航签派放行而言, AI 的“黑箱”问题尤为显著, AI 系统决策过程一般由复杂的算法及模型驱动, 调度员不易理解这背后的决策逻辑, 尤其是在关乎飞行安全的高风险决策事项里, AI 的不可解释性也许会导致调度员对其决策不信任, 为改善 AI 系统的可靠性及使用效率, AI 应清晰给出决策过程和相应依据, 使调度员得以理解做出某决策的缘故, 若 AI 给出航班延误的提议, 调度员需弄明白该建议基于哪些数据及算法得出, 提高系统的透明性与可解释性可极大增进信任, 还会促进 AI 系统的普遍采用。

3.3 实时性与算法局限性

民航签派放行得在极短时间区间内做出决策, 尤其是临近实际放行的时刻, 即使 AI 技术在数据处理上具备强大本事, 不过在处置紧急情况之际, AI 系统的响应及处理效率依旧存在瓶颈, 突发的天气变化、设备故障需要 AI 马上做出反应, 大多数 AI 系统依旧得处理海量数据, 这也许会引发决策的滞后。AI 的训练数据经常以历史情况作为基础, 却不能覆盖所有突发、复杂的局面, 这造成 AI 在应对非常规状况时预测能力受抑制, 为增强决策的实时性与应急处置本领, 未来 AI 要进一步优化运算速度, 且要对算法进行改良, 提升对极端局面的应对实力。

4 未来发展与优化方向

4.1 优化数据共享与标准化

AI 系统的准确性和有效性极大地依赖于数据质量及其整合, 为推动 AI 的预测精准度增强, 后续需搭建起统一的数据共享平台, 整合来自各种源头的的数据, 诸如气象服务业务、机场管理方、航空公司体系等, 保证数据既准确又具备实时性, 数据标准化的推进可让 AI 系统快速、准确地对多维度信息进行处理, 进而实现精准的风险评估与决策辅助, AI 凭借实时共享的天气及航班数据, 即刻对风险作出评估, 推动调度员做出更具可靠性的决策。

4.2 增强人机协同与智能决策

AI 技术会跟人工决策深度配合, 携手提高签派放行的决策水平, 调度员不再只靠 AI 的建议, 而是与 AI 系统一起合作, 共同推进复杂的决策环节, 航班放行前, AI 可给出全面的数据分析及风险预测, 调度员把自身经验和这些建议相融合, 作出最终决策, 此种人机协同可加大决策的时效性与精确力度, 尤其在应对突发难题的时候, AI 给予的实时数据与预测将极大加快响应节奏。

4.3 提升系统透明性与可解释性

AI 的可解释性是促进其应用的关键要点, 尤其是在如民航签派放行这般的低风险领域, AI 系统将更聚焦于决策过程的透明化呈现, 保障调度员能看懂系统做出某决策的依据, AI 系统需呈现决策的详细说明, 天气延误决策背后实际的风险分析, 这会增进调度员对 AI 系统的信赖感, 进而让其在面对问题时快速识别根源并进行改动, 优化 AI 的可解释水平, 而且增添了信任基础, 更为深度优化 AI 决策打下了基础。

5 结语

伴随人工智能 (AI) 技术持续成熟, 民航签派放行的风险评估与决策支持系统正面临着前所未有的转变, AI 技术借助大数据分析、机器学习以及实时反馈等方式, 显著增强了决策的精准度与及时性, 减少了人类造成的错误, 从而增进了飞行安全及运营的效率, 尽管当前在数据质量、系统透明度及实时性等方面依旧存在若干挑战, 但随着技术逐步演进与优化, 这些问题有望逐步被攻克。

民航签派放行过程中 AI 将起到更重要的功效, 尤其在智能决策、人机协同及系统可解释性等层面的不断革新, 将为该行业促进更多创新成果并推动进步, AI 不仅会进一步推动民航业智能化的转型步伐, 还会成为保障飞行安全、合理配置资源、削减运营成本的关键手段, 借助完善数据共享平台、加强人机的协同配合以及提高算法透明度, AI 技术将于民航行业各环节实现更广泛深入的运用, 驱动全球民航业向更高效、更安全、更智能的领域拓展。

AI 技术的广泛应用不仅是民航签派放行流程的创新突破, 更是行业安全管理和运营效率提升的强大驱动力。随着相关技术的不断成熟和创新, AI 将在未来的民航领域发挥至关重要的作用, 推动行业的可持续发展。

参考文献:

- [1] 胡涛. 民航人工智能服务安全运营探索[J]. 民航学报, 2025, 9(2): 92-95.
- [2] 王升. 数字化转型下民航领域推进数实融合初探[J]. 民航管理, 2024(11): 11-14.
- [3] 廖国胜. 人工智能技术在民航旅客行李跟踪中的应用[J]. 空运商务, 2021(11): 12-16.
- [4] 杨奕焱, 樊重俊, 安艾芝. 人工智能在智慧民航建设中的应用研究[J]. 智能计算机与应用, 2020, 10(12): 214-215+219.
- [5] 黄赛惟. 人工智能将带领民航经济发展进入“新纪元”[J]. 中国商人, 2024(11): 152-153.

作者简介: 左晶 (1997-), 男, 中国山西原平人, 本科, 助理工程师, 从事民航签派放行研究。