

技术驱动与体验升级：民航智慧客舱服务创新路径研究

胡佳佳, 陈文妍, 陈颖

海南职业技术学院旅游学院, 海南 海口 570216

DOI: 10.61369/IED.2025030002

摘 要： 在航空产业迅猛推进以及旅客对出行服务品质要求持续提升的背景下，借助已高度发展且趋于成熟的信息技术手段来优化航空旅行体验，已然成为各航空公司在服务领域展开激烈角逐的核心维度。在此情境下，“智慧客舱”这一创新理念应运而生。然而，若将智慧客舱的发展状况与地面其他已广泛应用的智能服务领域进行对比，不难发现，智慧客舱无论是在理论概念的深化，还是在实践应用的拓展方面，其发展进程均相对迟缓，与之相关的学术研究及实践探索成果也较为匮乏。通过梳理全球领先航司的实践经验，结合中国民航智慧客舱的技术应用现状与民航智慧客舱服务存在的现实问题，提出符合适航标准的技术实施路径与本土化运营策略，为我国航空公司智慧客舱建设提供理论支撑与实践参考。研究表明，智慧客舱服务创新需兼顾技术先进性与运营安全性，通过数据要素市场化配置与跨领域协同，实现乘客体验、运营效率与商业价值的多维提升。

关 键 词： 智慧客舱；技术创新；乘客体验；服务生态；民航数字化

Technology Drive and Experience Upgrade: Research on Innovation Path of Smart Cabin Service in Civil Aviation

Hu Jiajia, Chen Wenyan, Chen Ying

School of Tourism, Hainan Vocational and Technical College, Haikou, Hainan 570216

Abstract： With the rapid advancement of the aviation industry and the continuous improvement of passengers' requirements for travel service quality, optimizing the air travel experience with the help of highly developed and mature information technology has become a core dimension of fierce competition among airlines in the service sector. In this context, the innovative concept of "smart cabin" emerges as the times require. However, comparing the development status of smart cabins with other widely used intelligent service areas on the ground, it is not difficult to find that the development process of smart cabins is relatively slow in both the deepening of theoretical concepts and the expansion of practical applications, and the relevant academic research and practical exploration results are also relatively scarce. By summarizing the practical experience of leading global airlines, combining the current status of technological application of smart cabins in Chinese civil aviation and the practical problems of smart cabin services in civil aviation, this paper proposes a technical implementation path that meets airworthiness standards and localized operation strategies, providing theoretical support and practical reference for the construction of smart cabins in Chinese airlines. Research shows that smart cabin service innovation needs to take into account both technological advancement and operational safety, and achieve multi-dimensional improvement of passenger experience, operational efficiency, and commercial value through data element market allocation and cross-domain collaboration.

Keywords： smart cabin; technological innovation; passenger experience; service ecology; digitization of civil aviation

引言

在民航业高质量发展的战略要求下，乘客对航空服务的需求已从“安全运输”转向“全流程品质体验”。根据国际航空运输协会（IATA）2023年的调查数据，全球超过65%的航空乘客将客舱服务体验列为选择航司的关键因素，智慧客舱成为航空公司构建差异化竞争力的核心载体^[1]。然而，我国民航业正面临服务升级的压力，国内航空公司智慧客舱渗透率与国际领先水平存在显著差距。在此背景下，对客舱服务现状进行了分析，探索符合中国民航实际的智慧客舱服务创新路径，以期为行业实践提供理论指导。

作者简介：

胡佳佳（1994.06—），女，汉族，江西南昌人，硕士，海南职业技术学院旅游学院，助教，研究方向：交通运输；

陈文妍（1991.04—），女，汉族，海南海口人，硕士，海南职业技术学院旅游学院，副教授，研究方向：休闲农业与乡村旅游、红色旅游、旅游网络信息、社交媒体；

陈颖（1984.10—），女，汉族，海南海口人，博士，海南职业技术学院旅游学院，副教授，研究方向：民航运输与旅游管理。

一、智慧客舱的内涵与技术应用现状

（一）智慧客舱的核心内涵

民航智慧客舱是以旅客体验为核心，通过新一代信息技术融合应用（如物联网、人工智能、大数据等）构建的数字化客舱服务体系^[2]。其核心目标是通过技术集成与服务创新，实现旅客服务精准化、客舱管理智能化与运营效率最优化，推动民航服务从“功能保障”向“体验增值”转型。智慧客舱的核心特征包括：

1. 服务精准化：基于旅客画像提供定制化服务。
2. 交互自然化：支持语音、手势、生物识别等多模态交互。
3. 体验场景化：将技术融入登机、用餐、休息等全流程，实现“技术无感化”与“服务温度化”的统一，图1给出了上述基本架构。

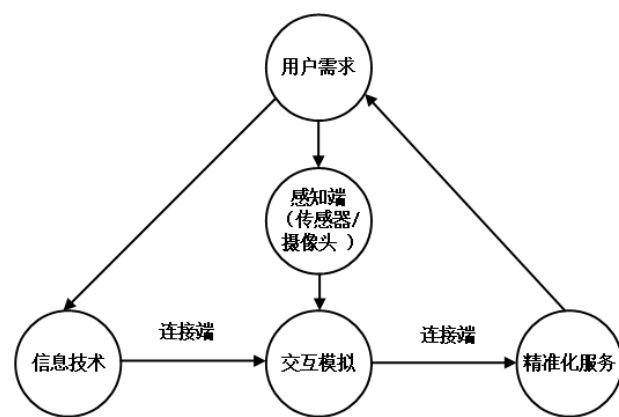


图1 智慧客舱基本架构

（二）智慧客舱的技术应用现状

1. 宽带卫星通信技术在智慧客舱中的应用

宽带卫星通信技术通过提供高速稳定的网络连接，为智慧客舱服务提供基础支持。欧美地区：美国联合航空通过卫星通信技术实现机上高速互联网接入，支持基础网页浏览与邮件收发；汉莎航空与Inmarsat合作部署GX Aviation机上宽带系统，为150余架中短途飞机提供全球无缝Wi-Fi覆盖，支持网页浏览、电子邮件、视频流媒体及VPN服务。亚洲地区：亚洲航空集团携手国际海事卫星，在空客A320飞机上完成GX Aviation机上宽带解决方案的首次安装，提供全球无缝Wi-Fi覆盖^[3]。中国民航：东方航空通过Ku波段高通量卫星（亚太6D）在A330、B777等宽体机上实现空中互联，单机带宽超220Mbps，支持机上订餐、实时航班信息推送及在线视频流媒体服务；东航在C919客舱中部署千兆以太网局域网服务，支持实时航班信息查询与高清视频点播，并预留5G及卫星通信接口。这种技术的应用不仅提升了乘客的娱乐体验，还为航空公司提供了更多的增值服务机会，如在线购物、远程办公等。

2. 物联网技术在智慧客舱中的应用

物联网技术通过设备互联和数据采集，实现了客舱管理的智能化。欧美地区：汉莎航空开发的“nice HD”客舱管理系统，通过标准IP连接实现乘客移动设备与客舱系统的互联；其工程技术公司通过在飞机部件上安装传感器，实时监测部件运行状态，为预防性维护提供数据支持^[4]。亚洲地区：阿联酋航空集团在行李标签中应用beacons技术，提升行李管理水平，并基于旅客位置提供个性化服务。中国民航：南方航空应用RFID技术推进行李全

流程跟踪，覆盖国内外52个场站，日均服务超70%旅客^[5]；南航利用物联网技术打造BTPS行李轻松行平台，提供行李门到门服务。

3. 人工智能技术在智慧客舱中的应用

人工智能技术通过数据分析和智能算法，为智慧客舱服务提供了个性化和智能化的支持。欧美地区：美国联合航空利用人工智能技术打造自动化客服系统，提高客服效率；借助人工智能算法优化航班调度，降低航班延误概率。亚洲地区：卡塔尔航空推出人工智能驱动的数字客舱机组人员Sama，通过自然语言处理和机器学习算法与乘客互动，提供个性化服务。中国民航：东方航空启用智能客服系统，通过人机智能交互和语音语义识别技术精准服务旅客；东航数科公司自主研发智能数据问答产品“AskData”，实现大语言模型与航空领域的深度融合。这种技术的应用不仅提升了乘客的服务体验，还为航空公司提供了更精准的营销和管理手段，如个性化推荐和智能调度。

尽管国内部分航空公司已开始积极探索智慧客舱技术，但与国际领先水平相比，仍存在一定差距。当前国内智慧客舱渗透率较低，部分小型航空公司在新技术应用上较为滞后。整体而言，在人工智能技术与航空业务深度融合的原创性研发、核心技术自主可控等方面，还有待进一步提升，需要加大研发投入，培养专业人才，加强产学研合作，以推动中国民航智慧客舱技术的持续发展。

二、民航智慧客舱服务存在的现实问题

民航智慧客舱服务在快速发展的同时，仍面临以下核心问题与挑战：

（一）智能化服务个性化不足

服务同质化突出：尽管引入智能娱乐系统和数据分析技术，但多数航空公司仍采用标准化服务流程，未能基于旅客偏好动态调整服务内容（如餐饮推荐、娱乐资源推送），导致差异化体验不足。数据应用表层化：旅客行为和需求数据的挖掘多停留在基础统计层面，缺乏深度学习算法支持，难以实现个性化服务的精准预测。

（二）技术协同与稳定性问题

设备兼容性差：客舱内智能硬件（如座椅传感器、温控系统）与物联网平台存在协议不统一问题，导致设备响应延迟甚至功能失效。网络服务不稳定：部分航线空中Wi-Fi仍存在覆盖盲区或带宽不足，高峰期多人并发访问时易出现卡顿，影响旅客使用体验。

（三）服务流程与人员能力矛盾

乘务员角色转型滞后：智慧客舱设备普及后，乘务员需同时掌握设备运维技能与服务能力，但现有培训体系仍以传统服务流程为主，技术操作培训覆盖率不足60%。跨学科复合型人才短缺，难以满足智慧客舱快速发展的需求。应急响应机制僵化：智能设备故障时（如触控屏失灵、环境控制系统宕机），依赖人工干预的应急预案响应效率低下，平均恢复时间超过15分钟。

（四）隐私与安全风险凸显

数据泄露隐患：旅客行为数据采集未完全遵循最小化原则，生物识别信息（如面部情绪分析）存储和传输环节存在加密漏洞。新型安全威胁：客舱IoT设备曾出现恶意软件攻击案例，黑客可通过座椅USB接口侵入客舱娱乐系统，威胁飞行安全。

（五）管理机制适配性不足

标准规范缺失：智慧客舱涉及的AI决策逻辑、边缘计算节点

管理等尚无统一行业标准，导致不同航司技术路径差异大，运维成本攀升。旅客认知鸿沟：老年旅客对智能设备接受度低，调查显示65岁以上旅客中仅32%能独立完成触屏点餐操作，人工辅助需求持续高位。

三、服务创新路径：从技术应用到生态构建

（一）服务创新路径分析

智慧客舱服务创新不仅仅是技术的应用，更是通过技术赋能实现服务系统的重构。从技术应用到生态构建，需要航空公司从多个方面进行创新和探索，包括客舱娱乐、客舱通讯、餐饮服务、客舱环境、客舱医疗等，构建全链条协同服务生态，实现乘客体验、运营效率与商业价值的多维提升。

（二）具体的服务创新路径

1. 客舱娱乐

沉浸式体验：利用AR和VR技术，为乘客提供沉浸式娱乐体验，如虚拟现实电影、互动游戏等。个性化内容推荐：通过分析乘客的历史娱乐偏好，利用人工智能算法为乘客推荐个性化的娱乐内容，提升乘客的娱乐体验。

2. 客舱通讯

实时语言翻译：引入实时语言翻译系统，支持多种语言的即时翻译，乘务人员在执行国际航线时，佩戴具备语言即时翻译的耳麦，方便国际航班乘务人员与乘客之间的沟通。社交互动平台：打造机上社交互动平台，乘客可以与其他乘客或地面亲友进行实时互动，分享实时位置和飞行状态。

3. 餐饮服务

智能点餐与个性化推荐：乘客可以通过客舱内的智能终端设备选择餐食，并实时查看订单状态。系统根据乘客的饮食习惯和健康需求，提供个性化的餐食推荐。

4. 客舱环境

智能环控系统：利用宽带卫星通信系统，将客舱内的温度、湿度、气流速度等传感器数据实时传输到地面服务器，实现对客舱环境和消防安全情况的实时监控。情绪感知与环境调节：通过生物识别技术和情绪感知算法，实时监测乘客的情绪状态，并自动调整客舱环境参数，如灯光、音乐等，以提升乘客的舒适度。

5. 客舱医疗

智能健康监测：配备先进的健康监测设备，实时监测乘客的生命体征，如心率、血氧饱和度等，并在出现异常情况时自动发出警报。远程医疗诊断：利用高通量卫星通信技术，支持乘客紧急医疗需求。机组人员可以通过卫星通信系统与地面医疗专家进行实时高清会诊，共享医学影像数据，获取诊疗意见和救护指导。

6. 构建全链条协同服务生态

“机——地——人”数据互通体系：开发相关系统连接客舱

设备、地面保障与乘客移动端，提升枢纽中转效率，降低行李错运率。跨产业协同的价值共创：航空公司应联合科技与互联网企业打造“空中数字生态”，提供办公、娱乐、消费等跨界服务。

7. 本土化创新：适配中国民航监管环境

国内航司探索技术合规性创新，嵌入国产化加密模块、开发适航级边缘计算平台、构建双模式客舱网络，兼顾服务体验与监管要求。

四、针对问题的破局策略

（一）深度激活数据潜能

建立实时数据治理中枢，整合旅客历史行程、消费偏好及实时行为数据，通过联邦学习技术打破跨系统数据孤岛，构建动态更新的用户画像图谱。

（二）双向赋能技术标准与适航验证

建立技术标准体系，组建联合攻关团队，构建虚拟适航验证平台，推动国内标准与国际互认，减少重复验证成本。积极参与国际民航组织的标准制定，推动适航标准的更新和完善。

（三）深化交叉学科建设与校企协同

支持民航直属院校增设人工智能、大数据、物联网等战略性新兴产业新兴学科专业，培养跨学科、综合交叉的智慧民航科研团队。鼓励企业与高校或科研院所联合成立创新平台，形成合作共赢、交互创新的民航科研新局面。

（四）筑牢数据安全合规基石

建立健全数据治理标准体系，制定数据管理政策、流程和规范，确保数据的安全和合规使用。强化网络安全保护措施，推动重要网络和信息系统的网络安全保障技术措施同步规划、同步建设、同步运行。

（五）强化航企科企协同创新

加强航空公司与科技企业、互联网企业的合作，共同打造智慧客舱技术生态，推动技术落地和创新。通过联合研发和项目合作，解决技术集成中的兼容性和稳定性问题。

五、结束语

智慧客舱的本质是技术赋能下的服务系统重构。我国航空公司需把握机遇，坚持技术创新与自主可控，践行以乘客为中心的服务深度体验。未来研究可进一步关注智慧客舱对收益管理的影响、生物识别技术伦理风险等议题。通过持续的技术创新和服务优化，智慧客舱将为乘客提供更加安全、便捷、个性化的飞行体验，助力民航业高质量发展。

参考文献

- [1]王双武.亚太航空市场：2023年复苏与崛起？[J].大飞机,2023(03):48-51.
- [2]杨岩青,陈学锐,高唯杰,等.飞机智慧客舱发展趋势研究[J].民航学报,2024,8(05):24-27.
- [3]胡进.亚太航空市场机上互联业务新发展研究[J].空运商务,2021(12):33-36.
- [4]Waldron G.Bombardier set for expansion in Southeast Asia[J].Flight international,2019,196(5698):18-18.
- [5]喜崇彬.智慧民航建设加速,航空物流升级发展[J].物流技术与应用,2024,29(02):42-46.