



Editorial

航空交通前沿技术专题主编寄语

张军^{a,b}, Mark Hansen^c^a Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China^b State Key Laboratory of CNS/ATM, Beijing 100191, China^c Department of Civil and Environmental Engineering, College of Engineering, University of California, Berkeley, CA 94720-1710, USA

张军



Mark Hansen

尽管航空业受到了近期新冠病毒肺炎流行的影响，但随着世界经济和国际贸易的复苏，航空业已呈现出快速恢复增长态势，预计这种趋势在后疫情时代仍将以稍缓的步调持续。一方面，航空业的发展加速了人员和物资的流动；另一方面，航空业的发展也给航空运输系统带来了挑战，比如空域系统运行低效、航班和旅客延误、飞机制造业需求分化等，亟需突破性技术以改善现有的航空交通运输系统。这些挑战激发了世界上许多研究人员的兴趣。本期航空交通前沿技术专题汇集了航空运输领域的新方法、最新发现等研究人员为应对这些挑战所作出的各类研究成果，填补了现有研究的空白，为航空交通运输业的可持续发展提供了解决方案，指明了方向。

针对低效运行及相关问题，美国联邦航空管理局（FAA）于2004年制定了下一代空中交通运输系统（NextGen）的发展远景，包括通信、导航、监视和空

中交通管理（ATM）自动化系统的多种升级。Post概述了NextGen计划的最新发展、实施状况、现存挑战和未来方向，强调人工智能和机器学习在进一步改善ATM的安全性、效率、环境影响和成本效益方面具有广阔的应用前景。欧洲单一天空空中交通管理研究（SESAR）项目是欧盟委员会（European Commission）“欧洲单一天空倡议”（Single European Sky Initiative）的支柱，旨在提升ATM的现代化水平。Bolic和Ravenhill阐述了SESAR项目的建立过程、由SESAR联合体（SESAR Joint Undertaking）领导的研发部门、由SESAR部署管理组织（SESAR Deployment Manager）管理的工作以及负责汇集研发部署需求的欧洲ATM总体规划（European ATM Master Plan）。他们得出的一个重要结论是，必须对ATM运行监管调控问题进行深入研究。

飞机制造业是国民经济增长的强大引擎。发展大型客机对中国具有重要的战略意义。吴光辉介绍了中国商用飞机的制造情况，从宏观的角度论述了中国现代商用飞机的研发过程。航空通信系统（ACS）也是航空运输系统的核心基础设施，为整个系统的安全和高效提供保证。全球航空界一致认为，推动ACS从窄带向宽带发展已成为现代ACS建设的必然选择。张军在考虑航空宽带通信（ABC）系统独特性的情况下指出了该系统发展的主要障碍，发起了具有广阔前景的技术战略，并提出了基于空地一体化网络的新一代ABC系统的概念。

航班延误会给航空公司和旅客带来经济损失，而严重的航班延误将降低航空交通相对于地面交通的竞争力。航空交通网络中局部发生的延误可以传导至网络其余部分。张明远等使用一个潜在类别模型研究了航班延误传播问题，并在一个大型航空交通运输网络上验证了该框架的有效性。他们的研究成果有助于机场运营商和航空公司根据历史运行场景更好地认识空中交通和延误模式。Cai等利用时空网络对空中交通场景进行了建模，从航班延误的量级、严重程度和速度等方面全面分析了航班延误传播动态机制。除了了解航班延误传播的模式和动力学机理外，航空公司运营中心还需要实施各种干预管理措施，在最大限度减少航空延误、降低干预成本的前提下重新安排资源（如航班、飞机和机组人员）和改签乘客，以达到恢复航班时刻表的目的。苏艺等对航空公司干预管理进行了全面综述。他们分析了中断管理中的飞机和机组恢复模型，以及包括考虑乘客出行在内的综合恢复模型。模型详细阐释了恢复对策的特征和应用，有助于航空公司选择合适的方法来满足其特定的商业利益。

新兴技术的发展给未来的交通运输系统带来了众多

可能性。城市空中交通（UAM）是近年来提出的一个新兴概念，它利用电动垂直起降飞行器（eVTOL）在城市低空空域运送乘客。该概念也可扩展至区域旅游和乡村空域。吴志强和张瑜改进了中心辐射网络建模，开发了有效的求解算法来确定垂直起降场位置，并预测了从现有地面运输模式转移到新兴UAM服务所带来的新需求。他们的研究成果为市政决策者和UAM运营商提供了规划和管理方面的真知灼见。

在空中交通管制领域，王艳军等研究了空中交通管制员的眼动行为。他们发现，工作经验对管制员的眼动行为有显著影响，这有助于更好地认识ATM系统中的认知策略和决策方式。面对机场空侧运行，Obajemu等提出了一种基于高保真飞机模型和增益-调度控制策略的高效四维航迹生成新方法。

在此，我们谨代表本期航空交通前沿技术专题编委会感谢各位作者的贡献，感谢各位审稿人的努力和专业精神。同时，衷心感谢编委会全体成员为完成本期专题所付出的宝贵时间和巨大努力。欢迎各位读者提出宝贵意见和反馈，并对今后的专题提出建议。