

# NASA资助“云飞行管理系统”的背后

刘禹彤

飞行管理系统(FMS)是民用飞机管理飞行轨迹的核心航电系统,在飞行各个阶段提供飞行计划、综合导航、飞行引导、航迹预测和性能计算等功能。其未来功能升级的主要方向包括性能优化、信息共享和协同决策等。

NASA正在资助SmartSky Networks、GE航空航天和Mosaic ATM三家公司共同研究“云飞行管理系统”(Cloud FMS),在云计算环境中建立飞行管理系统的数字孪生,将飞机的飞行管理系统通过云服务和类似VPN的安全互联网连接与地面同步。三家公司分别在航空通信、飞行管理系统和空中交通管理(ATM)领域具备较强研发实力。Mosaic ATM在2021年和2022年发表的两篇论文阐述了“云飞行管理系统”技术。本文基于NASA提案和两篇论文内容对“云飞行管理系统”进行初步分析。

## 背景

基于航迹的运行(TBO)是新一



代空中交通管理的核心技术之一,要求在空管、航空公司、航空器之间实时共享四维航迹信息,从而进行全域协同决策。然而,支持TBO运行的飞机航空电子设备发展相对缓慢,认证和安装成本是现有飞机技术升级的主要障碍。目前,飞行管理系统硬件的计算能力有限。无人机系统(UAS)、城市空中交通(UAM)和无人交通管理(UTM)也需要新方法来实现经济实惠、适应性强的飞行自动化功能。

## 概念

“云飞行管理系统”将飞行控制和自动驾驶等安全关键功能保留在飞行器上,而涉及飞行计划、航迹预测、飞机性能和导航数据等的非安全关键

功能在地面云计算资源上运行,通过高带宽、可靠的数字通信连接到飞行器。运输航空场景下,“云飞行管理系统”将有助于实现航迹同步、航迹协商和基于时间的运行等概念。城市空中交通场景下,“云飞行管理系统”将有助于航迹协商、服务提供商和运营商之间的改道信息交互、风向信息交互以及计划外进入受控空域信息提示等。“云飞行管理系统”具有多种优势,包括:为传统客机和货机提供更简单的能力升级途径无人机系统,城市空中交通飞行器的空间、载荷有限,使用“云飞行管理系统”可降低机载航电设备的复杂度需求,降低重量、功耗和运行成本,将复杂新功能的认证从每架飞机的机载航电设备转移到云系统,同时新云功能的认证将扩展到多架飞机,降低新功能的认证和安装成本。

## 应用场景

“云飞行管理系统”的运用场景首先体现在运输航空。航迹协商是“基于航迹的运行”的组成部分,可能受到空域限制(途中或到达拥堵)、天气限制(如不可预见的严重雷暴)或其

他因素(如航空公司业务考虑)的影响。机组人员使用电子飞行包(EFB)上的航迹协商应用程序,该应用程序与“云飞行管理系统”通信,以根据当前飞行计划识别和评估备选路线。云通过IP数据链从其航空公司运控中心(AOC)获取当前的飞行计划。机组人员使用EFB向云发送排序备选方案,云根据各种标准(例如,飞行时间、到目的地的距离、预测天气)分析备选方案,并向空管、机组人员和运控中心提供可行的航迹选项。机组人员和运控中心审查这些选项,并通过云进行协调,以商定最能满足航班总体业务目标的选项。在做出决定后,机组人员检查更新的飞行计划,用管制员和驾驶员数据链通信(CPDLC)消息确认飞行计划,并自动将飞行计划加载到飞行管理系统中。

“云飞行管理系统”在该场景下的优势包括:可将最新的预报天气信息上传到飞行员电子飞行包。访问扩展的、更详细的天气信息,而这些信息无法存储在机载飞行管理系统中。访问所有飞机当前的飞行位置、速度矢量和意图信息等,以识别无冲突的备

选路线。航迹协商模块根据需要可经常更新。每架飞机都可访问云环境中的通用算法,避免版本差异。

其次运用场景体现在城市空中交通这一场景中。城市空中交通服务提供商(PSU)在航迹协商应用程序上制定飞行计划首先传输给云FMS,然后将其传输给飞行员。起飞后,各方会在飞行过程中交换天气相关信息。飞行中若出现偏离初始航迹的情况,如空中交通管制(ATC)发布新的空域限制、不利天气状况、飞行员发现飞机性能异常等,将信息转发给PSU,创建新的飞行计划后,转发给ATC,经过协商后将批准的飞行计划发送回飞行员,飞行员将其加载到机载飞行管理系统中。

“云飞行管理系统”在该场景下的优势包括:包含所有飞机当前状态的存储库及其航迹估计;可存储有关居民噪声投诉的信息,以更改航迹;云飞行管理系统中运行的算法可快速生成并试验不同的飞行走廊和飞行矢量,而无须涉及机载飞行管理系统;通用数据源可用于航迹协商态势感知;包含最新、更详细、更扩展的天气信息。

除了改进现有空域运行和管理流程外,“云飞行管理系统”还有望为空域运行和管理增加新功能,如尾流湍流计算、噪声计算、间隔管理等,以进一步提高空域运行和管理效率。

## 总结

互联生态是飞行管理系统未来发展的重要方向。“互联(Connected)飞行管理系统”实现了机载飞行管理系统与电子飞行包的自动双向连接,霍尼韦尔、GE航空航天、泰雷兹等主要飞行管理系统厂商皆推出相关产品。“云飞行管理系统”则是建立飞行管理系统的数字孪生,目前还处于早期研发阶段。NASA资助该项目,研究了“云飞行管理系统”的概念和应用案例,并通过模拟环境中的实验,利用SmartSky的空地网络,分析通信性能,评估“云飞行管理系统”在安全和通信要求方面的可行性、延迟性、完好性、连续性等。然而,网络安全是“云飞行管理系统”亟待解决的问题,还需进一步研究。

(作者单位系中国航空工业发展研究中心)

# 波音推出“放飞梦想”航空科普教育项目云平台

10月24日,“放飞梦想”波音航空科普教育项目云平台上线仪式在北京举行。该平台(www.soaringwithyourdream.com)的推出,标志着“放飞梦想”航空科普教育项目自2017年由北京拓展至乡村地区后,再度革新项目运营模式,正式迈进面向公众普及航空知识的3.0时代。波音中国总裁柳青,友成企业家乡村发展基金会副理事长汤敏等出席仪式。

作为顺应“互联网+科普”发展趋势的重点举措,“放飞梦想”波音航空科普教育项目云平台,包含课程中心、社区群组、梦想动态等多个功能板块。课程中心的视频课程涵盖了飞行理论、模型飞机制作与调试等知识领域,并依据难易程度科学组合、有序排列,免费面向公众开放。用户在完成所有线上课程的学习后,可充分掌握航空史和飞机模型的基础理论知识,能够根据需求绘图自行设计模型,并可以调试包含遥控模型在内的多种模型飞机,使其以正确姿态稳定飞行。此外,社区群组功能则为项目

发展的一次尝试,它让航空知识搭上互联网的快车,也为项目的创新发展之路写下了新的注脚。”

作为项目课程和培训体系持续完善的参与者、受益者及见证者,项目



此同时,践行企业社会责任也是波音公司对中国的承诺。经过长时间的筹备,今天“放飞梦想”波音航空科普教育项目云平台终于正式上线。该平台的创立是我们追随教育信息化

符其卫表示,“放飞梦想”项目以具有吸引力的形式来培养学生们的探索精神与科学素质,助力我国航空科普教育发展。潘海建说道:“放飞梦想”通过线上线下相结合的各类培

训答疑令教师们领悟到什么是航空科普教育,学生们的科学素养也得到很大提升。希望云平台能触及更多学校,让越来越多的师生充分享受学习航空知识的乐趣。”

自2009年创建以来,“放飞梦想”通过开发航空科普教材及器材、培训科技教师及开展航空科普课程与活动等工作,帮助中国青少年增进对航空知识的了解,为中国可持续发展培养全面高素质的人才。迄今为止,已有来自全国的近14.5万青少年和数千名教师参与其中。面向未来,“放飞梦想”将持续开发更加科学、优质的航空科普教育资源,推进项目数字化转型升级,助力航空梦想在更多人心间生根发芽,茁壮成长。(王莹)

特聘专家、中国航空学会老专家工作委员会委员符其卫、项目校河南商丘市贾寨镇刘庄小学校长潘海建及评估机构21世纪教育研究院研究总监郭婷婷受邀来到现场。

# 阿拉斯加航空Q3营收28亿美元 下调全年利润预期



据路透社消息,阿拉斯加航空因劳动力成本上升而下调了全年利润预期,航司将提高劳动报酬来留住员工。此外,10月19日公布的Q3业绩未达预期,Q3营收28亿美元,净利润同比下降27.1%至2.37亿美元。

美国主要航司已经感受到燃油价格上涨的压力,阿拉斯加航空表示,将放缓未来两个季度的运力增长,以使其更符合疫前的水平。预计到2024年2月,产能增长将比

2019年水平增长不到3%。

阿拉斯加航空预计全年利润为每股4.25美元至4.75美元,低于此前预期的5.50美元至7.50美元。该航空公司还将年收入增长预期从之前的8%至10%下调到7%至8%。

随着A321neo飞机于9月退役,阿拉斯加航空完成向全波音机队的过渡,并与美航达成协议,将10架A321neo出售给美航,预计将于今年年底前开始交付。

# 柬埔寨暹粒吴哥国际机场通航运营



据央视新闻客户端消息,当地时间10月16日上午9时许,首架进港客机降落在柬埔寨暹粒吴哥国际机场,标志着这一中柬共建“一带一路”标志性工程通航运营,这也是目前由中资企业在海外以投资、建设、运营模式实施的第一座国际机场。

吴哥国际机场为首架进港客机举行了“过水门”仪式,并为首批抵达的旅客举行了热情的欢迎仪式,柬埔寨副首相兼内阁办公厅大臣翁塞维索、柬埔寨民航国务秘书处大臣毛哈万纳、暹粒省省长布拉索潘和中方嘉宾向首批抵达的旅客送上了鲜花和祝福。中柬双方各界人士400多人参加了机场通航仪式。

之前的暹粒国际机场距离吴哥窟仅有5公里,飞机起降的震动会对古迹造成不可逆的影响。为保护吴哥窟这一世界文化遗产,联

合国教科文组织多次建议柬埔寨政府重新选址建设新的暹粒机场。

2016年,三家中国企业在柬埔寨出资成立吴哥国际机场投资有限公司并与柬埔寨政府正式签署特许权协议,自2020年开始全面施工建设,并于2023年竣工。

吴哥国际机场项目选址距吴哥窟40公里,距暹粒市区51公里,占地约700公顷,航站楼面积约8.18万平方米,使用玻璃尖塔的现代工艺展现吴哥古迹宫殿庙宇神韵,体现柬埔寨文化特色。

新机场运营初期年吞吐量即可达700万人次,至2030年可升至1000万人次,较之前暹粒机场年吞吐量仅有200万左右有了大幅提升;吴哥国际机场飞行区为4E级,可满足主流大型宽体客机起降,为开通远程洲际航线提供有力支撑。

(辛文)

# 2028年全球低成本航空市场将达到3150亿美元

据Simple Flying消息,低成本航空公司在全球航空业的复苏中扮演着重要角色,吸引了大量休闲和商务旅客。预计到2028年,全球低成本航空市场规模将达到3154亿美元,年复合增长率为8.7%。

报道称,在线预订和无接触值机等新技术的出现使得旅客的预订和登机更加便利,促进了市场的发展。全球大多数航空公司已经从低迷中恢复过来,并期待进一步提高市场份额。在全球范

围内,低成本航空公司不仅吸引休闲旅客,还影响着商务和度假领域。随着航空业的强劲复苏,尤其是低成本航空公司的强劲复苏,全球低成本航空市场将在2022年达到1891亿美元。这个数字在未来五年内只会增长,预计到2028年低成本航空市场将达到3154亿美元。

近年来,特别是在全球经济不稳定时期,低成本航空公司客运量出现了巨大增长。因此,航空公司扩大了

网络并增加了机队以满足不断增长的旅行需求。虽然大多数低成本航空公司的客运量已经达到了疫前的水平,特别是在各自的国内市场,但它们仍在进一步增长的道路路上。

未来五年,全球低成本市场的复合年增长率(CAGR)预计将达到8.7%,这是一个引人注目的速度。因此,2023年至2028年间,低成本航空市场将达到3150亿美元,五年内整体增长高达65%。(杭闻)



# 西藏航空接收其首架空客A319neo飞机



西藏航空位于天津的空客A320系列飞机亚洲总装线,接收其首架空客A319neo飞机,成为最新一家运营这款高效先进单通道飞机的用户。

西藏航空该架A319neo飞机使用CFM国际公司Leap-1A发动机,采用舒适的两级客舱布局,包括8个公务舱座位和126个经济舱座位。该架飞机将投入西藏航空的高高原航线运营,此类航线涉及的高高原航线仅可由例如A319neo飞机在内的部分高性能机型运行。

截至2023年9月底,西藏航空运营着包括5架A330-200飞机和34架A320系列飞机在内的全空客机队。空客飞机以其优异的性能、高效的运营表现,成为西藏航

空发展壮大的中坚力量,为西藏的经济社会发展插上了腾飞的翅膀。

空客A319neo是A320neo系列飞机中机身最短的成员,两级客舱布局下,可搭载140名乘客,高密度布局下最多可搭载160名乘客,航程可达3750海里(6950千米)。与A319相比,A319neo的性能更优异,且与A319的通用性高,机型间转换成本低,能够应对未来更具挑战的高高原航线,为航空公司在高温、高海拔条件下的运行提供更强的业载能力和灵活性。

截至2023年9月底,空客A320neo系列飞机已获得来自全球130多家客户的超过9700架订单。(明杭)