

NASA 明确未来 25 年航空研究工作重点

2020 年 2 月,美国航空航天局(NASA)航空研究任务部发布 2019 年战略实施规划(简称实施规划),对未来 25 年 NASA 航空研究工作重点进行了阐述。作为 NASA 航空研究工作主管部门,航空研究任务部于 2015 年首次推出战略实施规划,对接 NASA 五年期战略规划。该实施规划每两年滚动更新,2019 年版实施规划对先前内容进行了优化,重新定义了部分航空战略重点,描绘出美国民用航空运输未来发展的新远景。

1 主要内容

2019 年版实施规划包括概要、简介、航空战略、6 领域航空战略重点等。其中,简介部分回顾和总结了 NASA 航空研究为美国航空科技发展做出的贡献;航空战略部分概述了 NASA 航空研究任务部制定航空研究战略的流程和战略实施过程;6 领域航空战略重点围绕未来 25 年的发展,阐述各领域的分阶段实施效果、NASA 航空研究任务部的航空研究任务。

实施规划提出了“通过革命性技术的研究、开发和转移来改变航空业”的航空研究总目标,明确了“通过高风险高回报的研究,实现无与伦比的灵活、更安全、更洁净和更高效的航空运输”这一 21 世纪发展构想。实施规划以全球高速交通需求保持增长,对航空的经济可承受性、可持续性和更环保的要求,以及新技术的加速融入这三大趋势作为需求输入,提出 6 领域战略重点,实施效果则展现出航空研究成果应用后的预期成效。当前 NASA 设有“空域运行与安全性”“先进飞行器”“综合航空系统”和“变革性航空概念”4 个航空技术研究计划,具体落实实施规划中的重点研究内容。

2 未来 25 年航空研究重点

实施规划提出的 6 个战略重点是:全球运行安全、高效增长;民用超声速飞机创新;超高效亚声速运输机;安全、安静和价格合理的垂直起降航空器;及时全系统安全性保证;航空变革的有保证自主。战略重点的实施效果按近期(2015—2025 年)、中期(2025—2035 年)、远期(2035 年后)分别描述,NASA 航空研究工作将围绕这些战略重点及预期效果展开。

(1) 全球运行安全、高效增长

该战略重点的构想是对所有用户实现安全、可剪裁、常态化、高节奏的空域进入。近、中、远期的预期实施效果是:2015—2025 年,提升常规飞机在所有飞行阶段的运行性能,实现新航空器的初步进入(ATM+1);2025—2035 年,逐步增加自主和协作空中交通管理(ATM)和日常所有航空器的进入和运行(ATM+2),包括无人机系统完全融入美国国家空域系统;2035 年后实现动态自主航迹服务(ATM+3)和国家空域系统变革。NASA 近期开展建模仿真、试验基于航迹的运行(TBO)和下一代空中交通系统概念等工具,并研究失控、风险感知与探测等安全性问题;中期通过对新的空中交通管理概念、实时可预测建模仿真工具的研究,提升国家空域系统的效率和可预测性;远期关注具有更高自主和安全性诊断能力的革命性全球航行系统的研究。研究主题包括:先进运行概念、技术与自动化;紧急风险的安全性管理;综合建模仿真与试验;空域运行性能实现措施。

(2) 民用超声速飞机创新

该战略重点的构想是实现可行的、经济可承受的民用超声速空中运输。近、中、远期的预期实施效果是:2015—2025 年,形成超声速民机认证标准;2025—2035 年,引入经济可承受、低声爆、低噪声、低排放的超声速运输机;2035 年后增加任务通用性和实现超声速运输机市场的增长。NASA 近期主要开发低声爆等验证工具和技术;中期将研究新一代超声速运输机降噪及降噪排放技术;远期关注发展超声速航线运输有关的空中交通管理等技术。研究主题包括:消除民用超声速飞机环境阻碍;高效飞机的综合设计;建模仿真与试验能力;高效的超声速飞行运行。

(3) 超高效亚声速运输机

该战略重点内容较之前进行了调整优化,将实现亚声速运输机经济性和环保性能的革命性提升,向采用替代推进系统和能源转变。近、中、远期的预期实施效果是:2015—2025 年飞机将满足效率、经济性、环保的要求,并向机队级别碳排放零增长方向改进;2025—2035 年飞机实现噪声和能源效率的革命性提升,机队水平较 2005 年碳排放零增长,初步应用电推进技术;2035 年后飞

机持续改进噪声和能源效率、机队水平较 2005 年碳排放降低 50%。NASA 近期将加速先进技术开发;中期开展颠覆性设计概念、技术和方法的研究,开展大规模验证促进技术转移;远期继续开展先进计算方法、创新材料与结构等方法和技术的研究。研究主题包括:超高效机体;超高效推进;超高效飞行器系统综合;建模仿真与试验能力。

(4) 安全、安静和价格合理的垂直起降航空器

该战略重点为重新制定提出,将实现垂直起降飞行器广泛应用于运输和多种服务。近、中、远期的预期实施效果是:2015—2025 年提升垂直起降航空器的性能,包括经济性、环保性和现有市场的易用性;2025—2035 年引入新的垂直起降航空器和技术,拓展新市场、提升易用性、降低环境影响;2035 年后各种尺寸的垂直起降航空器广泛用于运输和各种服务。NASA 近期将研究垂直起降航空器的多学科设计分析优化工具、噪声建模、提高功率转换效率和可靠性等技术;中期研究噪声预测、全构型仿真高精度算法、高效替代推进方案等;远期主要关注消除安静、高效、自主航空器在城市环境运营障碍的技术。研究主题包括:洁净高效推进;高效且安静的航空器;安全舒适和易用能力;建模仿真与试验能力。

(5) 及时全系统安全性保证

该战略重点的发展将实现航空系统和运营过程拥有预测、探测和缓解潜在安全性风险的能力。近、中、远期的预期实施效果是:2015—2025 年,及时安全性监控和告警工具可扩大系统感知和提供有限的运行决策支持;2025—2035 年全域综合预测技术将实现国家空域系统更综合和实时的探测与告警;2035 年后自适应实时安全性威胁管理将实现全系统安全性保证和完全综合的威胁探测与评估能力。NASA 近期将研究初步的持续实时监控、已知安全性风险的实时故障与诊断识别;中期实现安全边际和可信决策支持工具的综合全系统持续监控;远期通过综合的威胁探测、预测和决策支持,实现实时智能安全性监控。研究主题包括:持续全系统安全性感知;安全性风险识别和评价;协调的预防、缓解和恢复;试验验证和评估。

(6) 航空变革的有保证自主

该战略重点将在航空应用场景中安全地实现自主,通过应用机器智能和机器连通性为民用航空带来自主技术应用的巨大改变。近、中、远期的预期实施效果是:2015—2025 年引入有限自主的航空系统,实现功能级目标;2025—2035 年引入灵活自主的航空系统,执行任务级目标;2035 年后引入有保证自主的分布式协作航空系统,实现系统层面的自主管理。NASA 近期关注预定自主、初级目标导向和自适应自动化;中期研究任务级目标导向的自适应自动化;远期投向大规模系统的极度灵活性和适应性等技术研究。研究主题包括:复杂自主系统设计技术和方法;自主系统的保证、验证与确认;复杂航空系统的人员——自主编组;自主空域和航空器系统的实现和集成;自主系统试验与评价。

3 认识与建议

实施规划指明了 NASA 未来航空研究的大方向,成为上承研究战略、下引任务安排的重要指导文件。从该文件看,NASA 航空研究有三点值得关注:一是已初步明确未来民航运输发展蓝图。实施规划提出的 6 领域战略重点是为未来美国民航运输设计发展路径,代表了民航运输发展领先者的未来图景预见,针对各领域战略重点提出的三阶段实施效果则近似于未来民用航空科技每 10 年的发展目标。二是突出发展超声速客机、民用垂直起降航空器两种新型平台。两类航空器将成为未来 25 年 NASA 及美国航空业发展重点,其相关技术和认证标准发展将加快。三是持续研发促进安全、环保的技术。如可综合无人机、垂直起降航空器等先进空中交通管理概念和技术,风险感知与预测技术,航空系统安全性监控、故障与识别技术,航空器自主技术,降噪设计技术,电推进技术等。

我国民用航空科技正处在不断夯实积累、追赶国际先进水平的时期,今年更是制订“十四五”规划的关键时期。我国应借鉴国外经验,制订好发展战略和实施规划,加快开展超声速客机、垂直起降航空器等新平台的预先研究,发展飞机安全技术、降噪降耗技术,缩小与国外技术差距,为未来我国推出更好满足市场需求、具有更优性能和竞争力的民机产品打好基础。

作者简介

吴蔚,航空工业发展研究中心系统工程研究所副研究员,研究领域涵盖国外试飞技术、绿色航空等方面。

技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖

终生奉献奖 终生奉献奖 中国航空航天领域极具影响力的专业、权威奖项 终生奉献奖 终生奉献奖



第十四届航空航天月桂奖

英雄无畏奖 英雄无畏奖 英雄无畏奖 英雄无畏奖 英雄无畏奖 英雄无畏奖 英雄无畏奖

领导卓越奖 领导卓越奖 领导卓越奖 领导卓越奖 领导卓越奖 领导卓越奖 领导卓越奖

因技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖

终生奉献奖 终生奉献奖 终生奉献奖 终生奉献奖 终生奉献奖 终生奉献奖 终生奉献奖

因技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖

携手合作奖 携手合作奖 携手合作奖 携手合作奖 携手合作奖 携手合作奖 携手合作奖

技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖 技术先锋奖

英雄无畏奖 英雄无畏奖 英雄无畏奖 英雄无畏奖 英雄无畏奖 英雄无畏奖 英雄无畏奖

领导卓越奖 领导卓越奖 领导卓越奖 领导卓越奖 领导卓越奖 领导卓越奖 领导卓越奖



谁将摘得 2020月桂桂冠

请关注第十四届航空航天月桂奖颁奖典礼
2020年11月 珠海

主办单位: 国际航空 CAN 中国航空报社 China Aviation News AVIATION WEEK 中国军工记协
媒体支持: 人民网 people 新华网 Xinhua News 今日头条 央视频 CCTV.com CAN NEWS 中国航空报 中国航天报
中国民航报 中国军报 国际航空 军文化 花椒直播 DOUYU.COM 斗鱼直播 SINA 新浪

由国际航空、中国航空报社、中国军工记协、美国航空周刊集团共同主办的航空航天月桂奖，自2005年创办至今，月桂奖已成功举办了13届。旨在弘扬行业精神、讴歌骨干精英、探索新知前沿，谱写工匠篇章，更大规模、更多内涵，致力于成为航空航天领域极具广泛影响力的权威盛会。谁将摘得“月桂荣耀”？2020，我们珠海翘首以待！

详情请致电: 朱晓斌 女士 010-85672518 zhuxiaobin@aviationnow.com.cn