

# 加拿大国家研究中心推进城市空运项目

张京楠

加拿大国家研究中心(NRC)成立于1916年,是加拿大规模最大的政府研究机构,通过加拿大创新、科技和工业部向加拿大议会汇报工作,致力于支撑商业创新、研发先进科技并为政府提供政策及解决方案。其航空航天研究中心是加拿大航空航天科研的重要支柱,与加拿大政府和100余个国内外工业合作伙伴、大学及国际研究和组织建立了合作伙伴关系,现有科研人员350余人。本文将就NRC在城市空运方面开展的研究项目进行简述,以期对国内相关研究有所启示。

## 项目简介

无人机有望通过缓解城市拥堵来提升居民的机动性,并可在森林火灾遥感、无人货运和军事行动等场景下大显身手。加拿大地域辽阔,其境内已出现多个电动垂直起降飞行器(eVTOL)研发生产企业。为支持无人机安全、负责任地融入国家领空,NRC综合其在航空航天、能源、先进材料和数字技术方面的专业知识,于2019年启动了为期7年的“综合空中运输项目”(下文简称“IAM项目”),旨在支持一个可持续的城市空运生态系统,并使加拿大工业界在全球城市空运市场中获得战略领先地位和技术优势。IAM项目覆盖军用和民用无人机的货运、客运和服务。

与工业界、学术界和公共部门合作,NRC通过关键技术研发,开发新的技术解决方案,提升加拿大的供应链能力和韧性,支持无人机法规的制

定,并丰富高性能航空航天研究人才库。下文将围绕4个研究重点进行简介。

## 项目内容

首先是集成设计部分。该部分的项目主要目标为:一、无人机机舱的集成设计项目要完成货舱和侧壁舱结构的多目标优化和样件制造。二、进行降噪和城市空运推进器的航空声学研究;开展低噪声城市空运推进系统技术研究并完成演示验证。三、空中出租车的低阶模拟:对城市空运飞行器的布局和旋翼进行空气动力学性能预测研究。四、专用推进器的研发基础设施建设。

截至目前,NRC项目组通过与多伦多大学和女王大学合作,开展了大量关于无人机材料的研究,包括:防雷击(喷涂漆料、增强防护的碳纤维复合材料/金属材料)、多材料拓扑优化(为机舱设计提供模块化选择方案)、热塑性材料(热能和电能直接转换、恶劣环境使用)和声学材料(超材料)。在航空噪声方面,项目组通过数值模拟和实验验证相结合的方法,开展了关于噪声传播和噪声衰减方面的研究。结合专业人才培养的需求,NRC开展了加拿大城市空运大学生挑战项目,平均每年参赛学生达150人。挑战赛会设置一个无人机应用场景,各学校的参赛队伍据此完成方案设计和飞行竞赛两个环节的竞赛。

在设施建设方面,IAM正计划在魁北克航空航天创新中心建立两个城市空运实验室。一个是针对空中机器人和反无人机技术的小型飞行器实验室,包括完善的远程遥控飞行系统测



试设备、较大的飞行场地、地面控制区、充电区、鼓风机、动作捕捉设备等。另一个是可用于城市空运、城市间空运的大型无人机研发、测试、适航取证和演示验证的杰出研发中心。

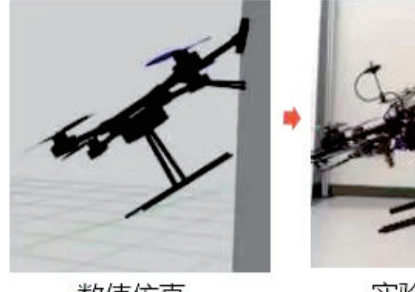
运营环境方面,该项目的主要目标为:一、开展城市空运实验、计算模型研发和仿真工具、模拟能力建设;二、完成遥控驾驶航空器的结冰特性描述,并研发有效的结冰探测和防除冰技术;三、分析加拿大城市内的极端气流活动,开展新型飞行控制系统的稳定性极限和适用性研究。四、开展在民用空域和人员密集区域的小型远程控制飞行器的空对空和空对地撞击研究,并制定安全操作规则。

通过与加拿大运输部合作,IAM项目组开展了一个为期4年的城市气流下遥控驾驶航空器操作研究。该研究就温哥华、多伦多、哈利法克斯和一个数字虚拟城市进行城市内气流分析,对典型无人机开展飞行状态下的风洞试验,目前正在蒙特利尔分别进行了4天的飞行验证,并在7个地点开展了4个月的实地风力研究。

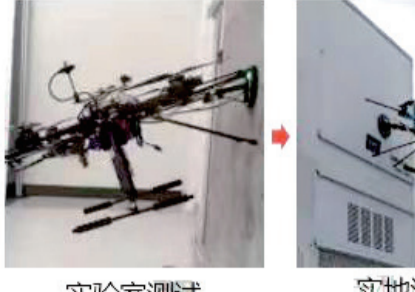
在结冰方面,IAM项目组针对6个不同构型和控制系统的无人机进行了结冰风洞试验,结果显示在结冰条件下无人机仅能维持22秒的可控飞行。旋翼结冰是导致飞行失效的主要原因,项目组就在旋翼的性能下降时,飞行控制系统的异常表现进行了记录和解析研究。

在无人机对飞机的影响方面,项目组已经完成了第25部、第23部下的无人机撞击民用航空器的实验和挡风玻璃支撑结构及其损伤等级评估工作。当前工作主要聚焦于模拟工具的开发和无人机撞击使用复合材料的民用航空器研究。

项目中飞控自主部分的主要目标则包括:一、开发并发布安全且高效的自动飞行算法;二、对不同级别的自动化系统的关键技术进行开发、验证、测试和对比研究;三、为飞行自



数值仿真



实验室测试



实地测试

控系统的适航取证提供专业技术支持。该部分研究最主要的部分是加拿大自动垂直起降演示验证项目(CVLAD)。CVLAD以贝尔412直升机为实验平台,开展了一系列先进自动飞行技术的演示验证工作,其主要目标包括理解机组人员的工作量变化、提升操作容量、通过包线保护延长飞行器寿命、促进概念发展和适航认证。目前,CVLAD已完成了81次飞行实验(飞行时间100余小时),支撑了加

| NRC的IAM项目   | 加拿大运输部遥控驾驶航空器器科研项目 |
|-------------|--------------------|
| 撞击严重度评级     | 空对空撞击              |
| 高性能结构       | 无人机坠撞              |
| 反无人机和空中交通管理 | 无人机C2数据链和空中交通管理    |
| 天气耐受        | 检测和规避              |
| 城市气流        | 极寒天气和城市气流          |
| 降噪技术        |                    |
| 人机工效        | 自动飞行技术的适航验证        |
| 自动飞行技术      |                    |

拿大新适航法规的制定,完成了加拿大首次运输类直升机自动飞行、为加拿大皇家空军参加美国“北方利刃23”军演提供了核心技术支撑(首次自主无悬停着陆、低视觉环境下的自主着陆、对抗性后勤环境下的运营演示,包括机上无人机控制在内的无人机协同作战)。下一步,该项目将继续开展规避地面障碍物、航路规划和新型飞行员操作界面和语音开发等工作。

除此之外,IAM项目还在加拿大运输部的支持下开展了加拿大空域建模以及光学、雷达传感器的研究工作。比如在综合空中服务部分中,其主要目标就包括:一、研发应用于高空设

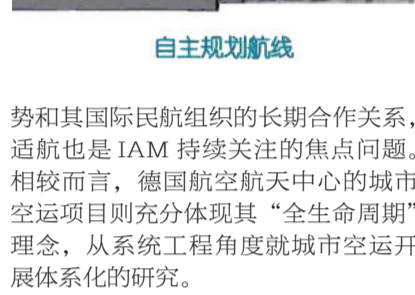
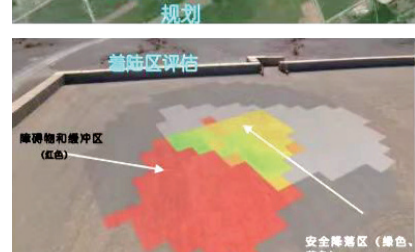
备检修和安保使用的飞行机器人技术;二、研发和验证基于人工智能的先进反无人机技术、建设加拿大无人航空管体系能力,并支撑适航政策研究;三、研发用于无人机超视距运营的集成传感器系统(如高光谱、激光雷达、航空磁学和热红外)。

为拓展无人机的运营场景,项目就执行接触性任务的无人机关键技术开展了研究,围绕飞行器的稳定性、飞行动力学表现和遥控操作,完成了对于不规则表面的连接模块设计、应用于态势感知系统的小型“栖息式”无人机、开源半实物仿真模拟和控制环境等创新研究。

为监测并识别远距离的小型目标,项目组基于人工智能的无人机监测和识别技术进行了研究。无人机安全融入空域管理的一个重要前提是拥有一套可以有效地识别并监控所有类型的飞行器,且可以将飞行器与其他物体(鸟类等)区分开的全新探测和甄别系统。因无人机的雷达散射截面很小,传统雷达系统无法进行有效探测,为此项目组开展了大量相关研究。截至目前,项目主要研究成果有:专用雷达和光学分类(正在申请专利)、用于光学检测和分类的同步人工智能深度学习方法和用于目标检测、跟踪和分类的训练AI模型和大量的数据积累(超过12小时的雷达数据和20万个带注释的RGB和IR图像帧)。

## 几点思考

和NRC的相关UAM研究项目可看出以下特点:围绕机构特点开展。地处寒冷北国,NRC开展了更多关于结冰方面的研究。基于NRC在适航领域的研究优



自主规划航线

势和其国际民航组织的长期合作关系,适航也是IAM持续关注的焦点问题。相较而言,德国航空航天研究中心的城市空运项目则充分体现其“全生命周期”理念,从系统工程角度就城市空运开展体系化的研究。

基于国家科研项目开展。IAM项目是NRC和加拿大运输部战略合作的一项重要内容,项目的研究内容也是基于加拿大的国家科研项目策划设立。

重视基于场景的验证。城市空运涉及的飞行器种类多、利益相关方多、环境复杂,通过设置典型场景进行全系统演示验证,有助于快速暴露系统存在的问题。NRC设置了多个针对无人货运、无人客运、无人机作业的不同应用场景,通过比赛或演示的方式进行研究。

(作者单位系中国航空研究院国际合作中心)

# 空客首家飞机全生命周期服务中心正式投运

本报记者 马宁

1月24日,空客飞机生命周期服务中心正式投运,该中心将为飞机全生命周期管理提供解决方案。作为首家一站式服务中心,空中客车飞机全生命周期服务中心将面向各种机型,涵盖业务范围包括从飞机停放、存储到维修、升级、改装、拆解、回收以及拆解后的二手可用航材分销业务。据悉,位于成都的空客飞机全生命周期服务中心已获得欧洲航空安全局(EASA)和中国民用航空局(CAAC)的相关认证。空客飞机全生命周期服务中心未来规划总占地面积71.7万平方米,规划建设停放125架飞机。从投运到2025年,该中心将逐步扩大运营规模,

直接聘用员工150人。主体建筑建设已获得LEED(能源与环境设计先锋评级)认证,迈出了服务中心减少运营环境影响的第一步。

空客客户服务高级副总裁克里斯蒂娜表示:“空客飞机全生命周期服务中心在成都投入运营,这是对空客‘引领航空航天业可持续发展’目标的落实,也是空客在整个飞机生命周期中履行环保责任的具体实践。”

据介绍,空客飞机全生命周期服务中心由空客公司、Tarmac Aerosave公司和成都空港产业兴城投资发展有限公司共同成立的合资企业空客(成都)全生命周期服务有限公司以及空客子公司欧航航材成都公司组成。Tarmac Aerosave公司将为服务中心贡献15年



来以环保方式拆解飞机的专业技术能力。同样位于该中心的空客子公司欧航航材将负责收购老龄飞机,交易和分销拆解后的二手可用件,完整地覆盖了整个生命周期服务范围。该服务中心75%的存储飞机将由合资公司经营存储和升级后再次飞行,其余飞机将采用Tarmac Aerosave公司独特的技术进行拆解,可以实现飞机重量90%以上的回收利用。

# 美西南航空空乘或将罢工

据Simpleflying报道,代表美西南航空20000多名空乘的工会组织表示,超过98%的空乘投票支持进行罢工。这是该工会历史上首次由空乘授权对公司进行罢工。

目前,由于美西南航空空乘与公司仍在调解中,罢工行动不会立即展开。如果工会无法与航空公司达成协议,则必须申请解除调解,并进入为期30天的冷静期,之后才能开始罢工。据悉,美西南航空空乘一直要求通过新合同提高薪酬。



西南航空空乘或将罢工



# 开年后出现多起事故 波音开展“质量停工”

据中新网消息,进入1月以来,多架波音飞机发生故障。1月23日,波音公司发布公告称,波音737工厂团队将于1月25日在华盛顿州伦顿开展“质量停工”。会议期间,生产、交付和支持团队将暂停一天。

波音民用飞机集团总裁兼首席执行官斯坦·迪尔(Stan Deal)表示,该会议让所有接触飞机的员工“暂停下来,评估我们正在做什么、如何做,并提出改进建议”。公告还称,在接下来的几周里,其他工厂和制造基地也将开展“质量停工”,包括所有飞机项目。

值得注意的是,就在1月,多架波音飞机出现故障。1月5日,美国阿拉斯加航空公司一架波音737 MAX 9型飞机因内嵌式应急门掉落紧急返回波特兰国际机场。此后,阿拉斯加航空首席执行官本·米尼卡奇(Ben Minicucci)在接受媒体采访时表示,新的内部检查发现,“许多”飞机的螺栓松动。

1月13日,日本全日空一架波音737-800型客机的驾驶舱玻璃出现明显裂痕。1月17日,美国国务卿布林肯参加完达沃斯论坛从瑞士苏黎世返程

时,其乘坐的波音737飞机出现“严重故障”。据报道,故障与氧气泄漏有关,布林肯一行被迫下飞机并更换了一架小型飞机,部分随行人不得不得改乘商业航班返回华盛顿。1月18日晚,美国阿特拉斯航空公司一架波音747-8型货机因发动机故障紧急返回迈阿密国际机场。

与此同时,波音公司动作频频。除了开展“质量停工”外,波音公司还于1月16日宣布,任命美国退役海军上将柯克兰·唐纳德为独立顾问,负责领导对公司商用飞机质量管理体系的全面审查。

此外,1月17日,美国联邦航空管理局(FAA)发布公告称,正在调查波音公司的制造方法和生产线,包括涉及分包商Spirit AeroSystems的生产线,加强对波音公司的监督,并研究潜在的系统变更。

值得注意的是,截至2023年第三季度,波音公司总负债1510亿美元,总资产1343亿美元,已资不抵债。(吴家驹)



# 欧盟对德国汉莎航空启动反垄断调查

据中国新闻网消息,1月23日,欧盟委员会发表声明称,将根据《欧盟合并条例》启动针对德国汉莎航空的反垄断调查。

声明表示,调查将评估德国汉莎航空和意大利经济与财政部收购意大利航空运输公司(ITA Airways)联合控制权的提议。欧盟委员会担心该交易可能

会影响意大利境内多条短途和长途航线航空客运服务市场的竞争。

该交易于2023年11月30日通知欧盟委员会。2024年1月8日,汉莎航空提交解释,以解决欧盟委员会的一些初步担忧。但欧委会并未采信汉莎航空提供的信息,决定启动调查。

(辛文)