

通用航空领域飞行试验技术成果推广应用研究

孙 丽

中国飞行试验研究院 陕西 西安 710089

【摘要】：随着我国通用航空产业加速发展，我国飞行试验技术成果越来越丰富，但在推广应用环节存在成果推广渠道不畅、技术标准不统一、市场认可度偏低等现实问题，从而制约了技术成果产业化落地。针对这些问题，文章提出了三点对策，一是通过健全成果转化推广服务体系激发企业应用的积极性，二是通过完善飞行试验技术标准体系为成果落地提供制度支持，三是强化成果应用示范引领作用带动多产业应用的主动性。希望研究能够为通航飞行试验技术规范化推广提供参考。

【关键词】：通用航空领域；飞行试验技术；技术成果推广应用

DOI:10.12417/2705-0998.26.08.055

随着我国通用航空产业快速扩容，通用航空已成为赋能交通建设、应急救援、农林作业、航空文旅等多领域发展的战略性新兴产业。飞行试验作为通用航空器研发、定型、迭代的核心关键环节，是验证航空器性能、保障飞行安全、提升装备可靠性的核心技术支撑，其技术成果的落地应用直接关系通用航空装备的产业化水平^[1]。虽然我国通用航空飞行试验技术在仿真试飞、性能测试、风险评估等领域积累了诸多优质技术成果，但行业普遍存在成果转化推广渠道不畅通、试验技术标准衔接不统一、成果市场应用认可度不高等问题，导致大量优质试飞技术成果难以高效转化为产业发展动力。因此，有必要梳理通用航空领域飞行试验技术成果推广应用中的问题，并探究技术成果推广应用的有效路径。

1 通用航空领域飞行试验技术成果推广应用的價值

1.1 推动通航装备技术迭代

飞行试验是通用航空器技术验证与优化的核心环节，是推动通航装备持续技术迭代、突破技术瓶颈的重要驱动力。通航航空器涉及轻型飞机、无人机、直升机等多类装备，其研发制造、性能优化高度依赖真实试飞数据与试验技术体系支撑。飞行试验技术成果可精准反馈装备气动性能、动力系统稳定性、操控可靠性等核心指标，精准定位装备设计、生产及适配应用场景中存在的缺陷与不足。通过推广成熟的试飞验证、性能校准、故障预判等技术成果，能够为装备研发企业提供标准化、科学化的技术参考，有效优化装备结构设计、改进生产工艺、完善性能参数，从而加速新型通航装备的研发落地，提升国产通航装备的核心竞争力^[2]。

1.2 提升飞行运行安全水平

通用航空飞行场景复杂多元，包括低空巡检、应急救援、农林作业等特殊场景，飞行环境多变、运行风险偏高，安全管控始终是行业发展的核心重点。飞行试验技术成果包含风险测试、极限工况验证、故障模拟排查、飞行环境适配检测等多项核心内容，是筑牢通航飞行安全体系的重要技术保障^[3]。推广应用成熟的飞行试验技术成果，一是能够在航空器投入实际运

行前，全面排查设备隐患、验证装备极端环境适配能力、完善故障应急处置参数体系。二是可以提前规避机械故障、操控失误、环境适配不足等安全隐患，有效降低飞行事故发生率，为通航产业常态化、规模化安全运行筑牢技术底线。

1.3 促进低空产业融合发展

在我国低空经济加速产业化、场景化发展的背景下，通用航空作为低空产业体系的基础组成部分，其技术成熟度与应用广度直接决定了低空产业融合发展的质量与速度。飞行试验技术是打通通航装备与低空应用场景适配的关键技术纽带，其成果的规模化推广应用，能够有效适配城市低空物流、空中观光、应急通航、农林低空作业、智慧城市巡检等多元新兴场景的运行需求^[4]。通过标准化试飞技术与场景适配成果的普及，可解决不同领域低空作业装备适配性不足、技术标准不统一、跨界融合难度大等行业痛点，打破通用航空与多产业之间的技术壁垒，从而助力区域低空经济规模化、产业化、多元化协同发展。

2 通用航空领域飞行试验技术成果推广应用中的问题

2.1 成果转化推广渠道不畅通

目前，我国通用航空飞行试验技术成果的推广多依托产学研交流、行业学术会议、展会展示及科研单位定向合作等常规渠道，辅以少量官方平台的成果公示，整体以科研端单向输出为主，市场化、专业化推广体系尚未完全成型。这类传统推广渠道在行业发展初期可实现基础技术传播，但适配当下低空经济产业化发展需求存在明显的短板，衍生出诸多推广落地问题。其一，渠道覆盖范围有限，传播针对性弱，大多仅局限于科研圈层与头部航空企业，难以触达数量庞大的中小通航运营、制造企业，形成显著的技术供需信息壁垒。其二，现有渠道侧重成果展示与学术交流，缺乏技术对接、试点落地、成果转化、后期运维的全链条服务功能，仅能完成成果信息传递，无法推动技术落地应用。其三，行业缺乏常态化、专业化的试飞技术成果交易与转化平台，推广模式固化单一，导致大量优质飞行试验技术成果长期滞留于科研阶段，难以从试验数据、

专利理论转化为标准化、可落地的实操技术，造成技术资源闲置。

2.2 试验技术标准衔接不统一

我国通用航空飞行试验行业现有试验规范与评价标准呈现碎片化、分散化的特征。不同于运输航空成熟统一的标准体系，通用航空机型种类繁多、应用场景跨度大，现行试飞标准体系混杂，多是借鉴军用试飞标准、干线民航试验规范拼凑而成，并且各大科研院所、试飞机构、通航制造企业依据自身研发与试验需求，制定了大量内部专属的试验细则，行业整体缺乏统一的顶层标准统筹规划。这种多轨并行的标准现状，造成飞行试验的流程规范、参数判定、性能评价口径互不统一，不同主体得出的试飞试验数据、技术成果不具备互通性、通用性。这些问题会导致技术成果推广应用过程中，成熟的试飞技术成果无法直接适配不同企业、不同机型的试验需求，需要投入大量成本进行二次适配。这不仅会增加技术成果的落地应用门槛与推广成本，造成技术成果复用率低、资源浪费等问题，也会扰乱通航飞行试验行业的规范化发展秩序，制约试飞技术成果的规模化推广与应用。

2.3 成果市场应用认可度不高

当前，我国通用航空飞行试验领域产出的各类技术成果，大多聚焦科研试验指标优化，整体以科研导向为主，市场化、实用性导向较弱，在终端市场中的应用认可度普遍偏低。现阶段多数试飞技术成果诞生于高校、科研院所的专项科研项目，研发过程多依据科研考核标准设定指标，未充分贴合中小通航企业、运营单位的实际生产、运维与作业需求，存在重理论、轻实操的行业现状。例如，企业更关注航空器作业效率、运维成本与安全收益，而多数试飞技术成果存在落地流程复杂、适配成本高、短期效益不明显等问题，企业引入新技术成果的意愿较低。这就导致试飞技术成果难以获得市场广泛认可，企业主动应用技术成果的积极性不足，造成大量科研成果闲置，无法有效转化为市场生产力。

3 通用航空领域飞行试验技术成果推广应用的对策

3.1 健全成果转化推广服务体系

针对通航飞行试验技术成果推广渠道闭塞这一问题，需要进一步健全成果转化推广服务体系，从而精准对接科研端技术输出与市场端技术需求，减少信息不对称与资源浪费。首先，应该由行业主管部门牵头，联合航空科研院所、通航协会与优质企业，整合行业内试飞专利、试验技术方案、性能测试成果、故障处置技术等各类资源，建立统一的技术成果资源数据库。平台分类归集轻型航空器、工业无人机、应急通航装备等不同品类的试飞技术成果，明确成果适用场景、技术参数、落地条件及转化价值。同时开放企业需求端口，收集通航制造、运营企业的技术痛点与升级需求，实现技术成果与市场需求的线上

精准匹配，改变传统单向传播的推广模式，拓宽成果市场化传播与转化渠道。其次，定期组织专业化、细分领域的试飞技术专场对接会、成果路演与行业研讨会，摒弃宽泛的综合性展会推广模式，聚焦通航试飞检测、极限工况试验、安全性能校准等核心技术领域开展精准推介。例如，联动高校、科研团队面向中小通航企业开展技术宣讲，针对企业装备迭代、安全运维、场景适配等实际需求，定向推送适配性试飞技术成果，从而打通技术从科研端向企业端落地的中间链路。最后，组建专业技术服务团队，吸纳试飞技术专家、行业运维人才与市场化运营人员，为技术成果落地提供技术答疑、方案适配、现场指导等一站式服务。例如，针对中小通航企业技术适配能力弱、改造成本高的问题，技术服务团队可以推出技术落地试点扶持政策，并对引进成熟试飞技术开展装备优化、安全升级的企业给予适度补贴与技术支持，降低企业转化成本与落地风险，提升技术成果推广转化成功率。

3.2 完善飞行试验技术标准体系

针对我国通用航空飞行试验领域存在技术标准衔接不统一问题，应该构建覆盖全机型、全场景、全流程的标准化规范体系，为飞行试验技术成果的推广与应用提供制度支持。首先，要由民航局、通航行业协会牵头，联合国内主流试飞基地、科研院所、通航装备制造企业成立标准专项编制小组，整合现有军用航空、运输航空、企业内部试飞规范，对繁杂零散的各类试飞标准进行整合梳理。摒弃以往照搬其他航空领域标准、企业自主定标无序发展的模式，结合通用航空机型多、场景杂、轻量化的行业特点，统一制定通用航空飞行试验总体标准，明确试飞基本流程、核心性能检测指标、成果评价通用口径。例如，统一轻型通航飞机、多旋翼无人机、小型直升机的基础试飞校验标准，规范起飞、巡航、极限环境飞行等基础试验流程，从顶层解决标准不统一的核心问题。其次，依托顶层标准框架，针对通用航空多元化作业场景与装备类型，分类完善精细化、差异化的试飞专项标准，填补新兴领域标准空白。例如，针对传统农林作业、低空巡检、空中观光等成熟通航场景，优化完善动力系统稳定性、飞行操控精度、环境适应性等专项试飞标准；针对低空物流、城市空中通勤、应急救援等新兴低空场景，新增极限载荷试飞、复杂城市空域试飞、应急工况模拟试飞等专属技术标准。最后，构建“主管部门+行业协会”双重监管模式，建立常态化标准落地核查机制，督促各类市场主体严格执行统一试飞标准。例如，将标准化试飞执行情况纳入航空器适航审核、试飞项目备案、企业资质年审的核心考核内容，对私自沿用非标试验流程、数据判定不规范的企业进行整改督导，倒逼行业标准化作业。

3.3 强化成果应用示范引领作用

当前，多数优质试飞技术成果缺乏真实场景的落地案例，中小通航企业因担心适配风险、投入成本过高，主动转化应用

技术成果的意愿薄弱。而通过构建分层分类的成果示范应用体系,打造可复制、可推广的落地样板,能够消除企业的担心和顾虑。首先,可由民航主管部门联合地方低空经济产业园、通航试飞基地,筛选安全性高、适配性强、经济效益显著的飞行试验技术成果,分类布局示范应用项目。针对不同应用领域定向打造标杆案例,例如在农林通航作业领域,选取航空器动力系统稳定性试飞优化技术,在地方农林通航企业开展试点应用,通过试飞技术优化装备作业性能,降低故障发生率;在城市低空巡检领域,落地复杂空域环境适配试飞技术,验证技术在实景运行中的安全提升效果。其次,依托行业峰会、技术展会、线上行业平台,对示范试点的应用成效、实操流程、成本收益数据进行全方位公示宣传,打破行业信息壁垒。详细公示各类试飞技术成果试点应用前后的对比优势,如安全事故降低率、装备故障率减少、作业效率提升等核心量化指标,用真实数据直观体现技术价值,让中小通航企业直观了解技术落地流程、适配方式以及应用收益,激发企业主动应用新技术的积极

性。最后,建立示范成果标准化复刻体系,将试点成熟的技术应用方案、落地流程、适配标准整理成规范化操作手册,面向全行业公开共享。针对示范效果优异的飞行试验技术成果,出台专项推广激励政策,鼓励各地通航企业、试飞机构对标示范案例进行复刻应用。例如,将成熟的应急工况试飞、极限环境适配试飞技术方案在全国通航作业企业逐步推广,全面优化行业航空器试飞与运维水平,以点带面推动飞行试验技术成果全域普及。

4 结语

综上所述,通用航空产业作为以通用航空飞行活动为牵引的综合性新兴业态,是培育低空经济的新增长引擎和构建现代化交通体系的重要支撑。大力发展通用航空领域飞行试验技术成果,并推动技术成果转化应用,对于促进我国通用航空产业发展具有重要的作用。通过梳理飞行试验技术成果中的问题,并提出针对性的解决对策,可以为通航试飞技术规模化落地提供参考,从而推动通用航空产业规范化、高质量发展。

参考文献:

- [1] 吴静,邱小剑,钟成林,等.加快推动通用航空产业高质量发展[J].宏观经济管理,2026,(2):79-85.
- [2] 任劲松.民用飞机航空电子科技成果转化的管理模式概述[J].科技、经济、市场,2025,(11):16-18.
- [3] 张晟玮,航空发动机叶片精密高效加工技术成果转移转化(重大).四川省,中国航发航空科技股份有限公司,2024-03-20.
- [4] 宫自强,无人机航空频段电磁智能探测技术及装备成果转化.四川省,四川省自然资源勘察设计集团有限公司,2023-11-22.