

新型飞行试验测试技术成果工程化转化路径研究

孙 丽

中国飞行试验研究院 陕西 西安 710089

【摘要】：新型飞行试验测试技术成果工程化转化对于促进我国航空飞行领域技术发展具有重要的促进作用，但当前我国在技术成果工程化转化方面面临着技术转化资金不足、工程验证周期过长、试验成果匹配度低、推广渠道单一等难点问题。这些问题在很大程度上制约了技术成果工程化转化的效率和质量。针对这些难点问题，文章提出强化资金保障、压缩验证周期、提升成果适配性、丰富推广渠道等对策。希望研究成果可为飞行试验测试技术工程化转化提供实践参考。

【关键词】：飞行试验测试；技术成果转化；工程化转化

DOI:10.12417/3083-5526.25.10.017

飞行试验测试是指在飞行试验过程中通过测试系统对航空飞行器及其各种系统设备进行参数测量、试飞、传输、处理、存储和管理的相关过程，具有系统工程庞大、试飞内容复杂和风险大等特性。随着各类新型传感监测、无线传输、智能数据分析、非接触式测试等前沿飞行试验测试技术不断涌现，我国飞行试验测试领域取得的技术成果不断丰富。但目前一些新型测试技术成果仍停留在试验性应用阶段，技术成果转化率低，难以快速满足批量试飞的需求，从而影响了飞行装备研发的进度。因此，立足于飞行试验工程应用实际需求，分析新型飞行试验测试技术成果转化中的难点，并探索贴合工程场景的成果转化路径，具有重要的研究价值。

1 新型飞行试验测试技术成果工程化转化的意义

1.1 加快飞行试验成果落地

新型飞行试验测试技术多基于前沿理论开发，具备精度高、适应性强、智能化程度高的技术优势，可有效弥补传统测试技术在复杂飞行工况、极端环境下的应用短板。推进此类技术成果工程化转化，能够打破实验室技术与工程实战场景脱节的壁垒，将创新型测试技术快速转化为可落地、可复用、可推广的实操技术手段^[1]。成果工程化转化还可以规范技术应用流程、完善配套实施标准，解决新技术适配性弱、落地难、复用率低等问题，从而缩短新型测试技术从研发验证到批量试飞应用的周期，支撑航空航天装备试飞测试、性能核验与状态分析工作，加速各类飞行试验科研成果落地见效。

1.2 提升航空产业发展水平

飞行试验测试技术是航空航天产业体系的核心配套技术，技术成熟度与应用水平直接关乎着航空装备研发质量。推动新型飞行试验测试技术成果工程化转化，一是能够持续优化试飞测试工作体系，完善航空装备研发、测试、定型全链条技术支撑能力，带动航空测试设备迭代更新与技术体系升级。二是能够推动前沿测试技术实现产业化、规模化应用，带动上下游传感设备、数据处理、试验保障等配套产业协同发展，补齐航空产业技术应用短板。三是能够提升国内飞行试验领域自主研发

能力，减少对国外高端测试技术与设备的依赖，强化航空产业核心竞争力，为航空航天产业高质量发展筑牢技术根基。

1.3 增强行业自主创新能力

长期以来，我国飞行试验测试领域部分高端技术依赖外部引进，一定程度上制约了航空飞行试验行业的创新发展。新型飞行试验测试技术成果多为国内科研单位自主攻关的创新成果，凝聚了行业前沿的研发思路，是行业原始创新与集成创新的重要载体。推进此类技术成果的工程化转化与落地应用，能够有效盘活现有科研创新资源，验证自主研发技术的工程实用性，持续积累国产化测试技术应用经验。成果转化过程中可不断倒逼技术优化迭代、突破关键技术瓶颈，形成“研发-转化-应用-升级”的良性创新循环，从而夯实飞行测试领域自主创新基础。

2 新型飞行试验测试技术成果工程化转化中的难点

2.1 技术转化资金不足

新型飞行试验测试技术的工程化转化涉及技术适配优化、设备试制改装、多场景试飞验证、标准化体系建设等多个环节，整体研发与落地周期长、试验投入大、试错成本高，对专项资金的充足性有着比较高的要求^[2]。当前行业内多数科研经费集中投入前端技术研发阶段，针对成果中试优化、工程适配、批量应用的转化配套资金储备严重不足。飞行试验测试领域还具有专业性强、准入门槛高、市场回报周期较长等特点，大破之社会资本投资意愿较低，进而增加了资金获取难度。资金短缺问题会导致优质新技术成果难以开展系统性工程验证，部分技术停留在原理验证阶段，无法完成标准化、产品化升级，从而延缓新型测试技术的工程化落地进度。

2.2 工程验证周期过长

新型测试技术成果的工程化应用必须经过多工况、多架次、多环境的反复验证，才能满足航空装备试飞的安全性与可靠性标准，客观导致整体工程验证周期跨度较大。一方面，新型测试技术多为创新型前沿技术，无成熟的评判标准参考，需要结合不同机型、不同飞行任务场景持续开展适配性试飞试

验，逐步排查技术漏洞。另一方面，航空飞行试验任务排布密集、试飞资源有限，新技术专项验证试验难以集中统筹开展，多需穿插在常规试飞任务中推进，导致验证进度碎片化。过长的工程验证周期，会增加技术成果的转化时间成本与运维成本，造成前沿技术成果滞后于装备研发迭代速度，从而制约新型测试技术的及时落地。

2.3 试验成果匹配度低

当前，新型飞行试验测试技术研发多以科研院所研究为主，研发立项阶段多聚焦技术指标突破，并未充分贴合一线试飞测试的实际工况、装备适配需求以及工程应用场景，导致研发成果与行业实际应用需求存在脱节问题。一方面，多数新技术成果在实验室理想环境下测试性能优异，但在复杂高速飞行、高低温极端环境、强电磁干扰等真实试飞场景中，容易出现稳定性不足、适配机型单一、兼容性较差等问题，难以直接适配多型号航空装备的常态化试飞任务^[9]。另一方面，技术研发团队与一线试飞应用单位沟通协同不足，需求对接机制不完善，研发成果普遍存在通用性不足的短板，无法快速完成落地复用。低成果匹配度导致许多研究成果无法直接服务民用领域，从而影响了技术成果转化带来的投资回报。

2.4 成果推广渠道单一

目前，我国飞行试验测试技术成果的工程化推广模式比较单一，尚未形成多元化的成果落地渠道。首先，现有成果推广多依托行业内部科研合作、单位专项任务对接等官方渠道开展，过度依赖体制内资源流转，缺乏市场化推广平台支撑。其次，航空试飞领域具备极强的行业专属性，技术成果对外展示、技术交流、资源对接的渠道受限，优质新型测试技术难以在全行业范围内实现高效共享与普及。最后，行业内缺乏标准化的成果推介机制，研发端与应用端信息不对称，部分成熟可用的新型测试技术无法精准对接各类试飞单位、装备研发企业的实际需求。单一的推广渠道可能压缩技术成果的辐射覆盖范围，制约新技术在行业的普及，从而影响工程化转化的整体效果。

3 新型飞行试验测试技术成果工程化转化的路径

3.1 加大技术转化资金支持

针对转化资金短缺问题，应构建多元化的资金支撑体系，通过优化资金投入结构、拓宽投融资渠道、建立专项保障机制，为技术成果工程化转化提供支持。首先，政府行业主管部门需优化科研资金分配机制，调整科研经费投入结构，改变重研发、轻转化的资金投入模式，单独设立飞行试验测试技术成果工程化转化专项资金，重点投向技术中试优化、设备改装调试、多场景试飞验证等转化核心环节，精准填补成果落地的资金空白。其次，科研院所与航空企事业单位要主动落实主体责任，从年度科研专项经费、产业发展资金中划定固定比例的成果转

化资金，建立资金专款专用管理制度，规范资金使用审批流程，保障转化资金高效、精准落地，避免资金闲置与浪费。最后，行业主管部门需要牵头搭建市场化投融资平台，适度放开合规领域技术成果的市场合作权限，引入优质社会资本、航空产业投资基金，通过校企合作、政企合作、项目共建等模式吸纳社会资金参与成果转化，拓宽资金来源渠道，构建财政拨款、单位投入、市场融资相结合的多元资金保障体系。

3.2 缩短工程验证实施周期

针对工程验证周期过长问题，需要结合飞行试验高安全、高严谨、高适配的行业要求，明确行业管理部门、试飞试验单位、技术研发团队的岗位职责，通过多方协同联动，减少验证过程中的时间消耗，从而加快新技术成果工程化转化速度。首先，行业主管部门牵头联合试飞研究所、航空装备研制单位，梳理新型测试技术分类分级验证标准，打破无统一验证依据的现状，针对不同类型、不同应用场景的测试技术，制定专项验证规范、参数指标判定标准与验收流程，明确实验室预验证、地面联试、试飞试用各阶段的考核指标，减少验证过程中的重复试验、反复整改问题，提升验证工作的规范性与高效性。其次，试飞试验单位需要统筹整合现有试飞资源，建立新技术验证专项试飞计划统筹机制，结合年度试飞任务排布，提前规划、集中统筹新型测试技术的专项验证架次，将碎片化的穿插式验证调整为集约化、批次化集中验证，合理调配试飞机型、空域、测试保障人员与设备资源，避免验证任务分散、进度拖沓，最大化利用试飞资源，压缩整体验证时长。最后，技术研发团队需要创新验证迭代模式。例如，采用“地面仿真预验证+小批量试飞试用+全域推广验证”的阶梯式验证方案，依托仿真试验平台提前完成技术漏洞排查、参数优化与兼容性测试，减少空中试飞试错成本，并建立验证数据实时反馈机制，根据试飞数据快速迭代优化技术方案，缩短技术适配整改周期，实现工程验证工作提质增效。

3.3 提高试验成果应用适配

针对试验成果匹配度低这一问题，需要建立全流程需求牵引的成果适配机制，从源头、过程和应用层面提升技术成果的工程实用性。首先，行业主管部门需要牵头建立常态化供需对接机制，定期组织科研院所、高校研发团队、试飞基地、航空装备研制企业开展技术需求对接座谈会，系统收集一线试飞测试中的工况痛点、机型适配要求、极端环境使用标准与设备兼容需求，形成年度测试技术需求清单，以此作为新技术立项、课题攻关与成果优化的核心依据，从源头杜绝技术研发与工程应用脱节问题。其次，科研研发团队需要转变研发导向，摒弃单一指标化、理论化的研发模式，严格对照一线试飞需求清单开展技术迭代优化，针对复杂高速飞行、强电磁干扰、高低温极端工况等真实场景，重点优化测试设备稳定性、多机型兼容性、数据采集精准度，增强技术成果的通用性、实用性与场景

适配性。最后，试飞试验应用单位需要建立成果试用反馈机制，对新落地测试技术开展常态化工况测试，及时记录技术适配漏洞、性能短板与应用缺陷，形成闭环反馈报告并同步至研发团队，协助研发人员针对性完成技术整改、参数校准与功能优化，持续打磨技术成果的工程适配能力，真正实现研发成果可落地、可复用、可推广。

3.4 丰富成果推广应用渠道

针对成果推广渠道单一问题，需要探索多元化推广体系，打通技术成果传播、对接、落地的全链条渠道。首先，行业主管部门要牵头搭建行业专属涉密成果共享平台，整合各科研院所、试飞单位的新型测试技术成果资源，统一录入技术参数、应用场景、适配机型、应用优势等核心信息，建立标准化成果数据库，面向航空系统内部研发单位、试飞基地、装备制造企业开放查询权限，实现行业内部成果精准检索、快速对接与高效共享，破除体制内信息壁垒。其次，科研院所需要联合航空产业协会定期举办专项技术成果推介会、试飞技术交流会，聚焦新型测试技术的功能优势、工程应用案例、落地成效进行专项宣讲展示，针对性对接各单位试飞测试升级改造需求，搭建

线下精准对接渠道，推动成熟技术成果定向落地、批量复用。最后，在严格遵守航空行业保密管理制度的前提下，培育专业化、合规化的航空技术成果转化中介服务机构，赋予其合规的技术推介、需求匹配、成果对接职能，负责梳理通用型、非涉密测试技术成果，面向民用航空、通用航空等市场化领域开展推广合作，拓展技术成果市场化应用场景，构建线上平台共享、线下精准推介、市场多元延伸的立体化推广格局。

结语

综上所述，新型飞行试验测试技术的工程化转化是提升行业自主创新水平、推动航空产业高质量发展的关键举措。本文立足航空工程发展实际，聚焦技术成果转化的核心痛点开展研究，构建了科学可行的成果转化实施路径，有望弥补了当前飞行测试技术成果落地应用的体系短板。研究相关成果可以助力国产化测试技术规模化、普及化应用，为航空装备试飞测试工作提质增效提供有力的支撑。后续研究可结合智能化、数字化试飞发展趋势，进一步优化成果转化机制，从而推动飞行试验测试技术产业化发展体系完善。

参考文献：

- [1] 刘恋,齐晓曼,李文清,等. 科研成果向技术标准转化的评估体系研究 [J]. 中国科技纵横, 2026, (1): 156-158.
- [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] 黄睿,吴颖,汤琳,等. 航空发动机科技成果转化初探 [J]. 航空动力, 2021, (4): 70-72.