

装备试验及鉴定过程若干经验探讨及对策建议

叶际文¹ 李洋²

1 昌河飞机工业(集团)有限责任公司, 江西景德镇, 333002;

2 32382 部队, 北京, 100071;

摘要:新形势下, 战略和战术均在不断地变化, 对直升机装备的试验提出了更高的要求, 作者从事直升机项目研制工作多年, 结合当前工作实际, 从直升机装备试验鉴定程序要求及鉴定实际出发, 分享了在装备试验鉴定过程当中积累的若干经验, 并且针对相关的问题展开了初步的探讨。

关键词: 试验; 鉴定; 项目管理; 装备

DOI: 10.69979/3041-0673.26.04.096

1 综述

试验属于装备交付之前的极为重要的一项活动, 其试验以及鉴定的主要目的是获取有关装备研制方面诸如作战效能、体系贡献度以及作战适用性等一系列能够用于决策的数据, 具体而言, 就是针对被测试的装备所采取的一系列相关举措, 并且要对所获取到的数据展开细致分析, 从而给出与之相关的决策方面的信息。装备试验鉴定在整个装备全寿命管理过程当中无疑是一个十分关键的环节, 借助装备试验一方面能够达成上述所提及的决策目标, 另一方面还能够对装备在实际作战使用期间有可能存在的各种缺陷以及隐患予以相应的完善或者改进处理。

试验鉴定程序在装备从研制直至最终定型的整个过程当中, 堪称是极为关键的一个环节, 并且在整个装备的全寿命周期里都占据着重要地位。这一程序和飞行安全紧密相关, 还直接影响到任务效能的发挥以及装备可靠性的保障情况。

2 装备试验鉴定主要目标及要求

2.1 主要目标

(1) 安全性验证: 确保直升机在各种边界条件下的飞行安全, 如操纵稳定性、机动包线、发动机失效应应对等。

(2) 性能达标: 验证飞行性能(速度、航程、升限)、载荷能力、机动性等是否满足设计指标。

(3) 任务效能评估: 针对不同用途(运输、侦察、攻击、救援等), 评估任务系统(航电、武器、传感器等)的实战能力。

(4) 可靠性/维修性/测试性(RMT)验证: 通过长期试飞和地面试验, 评估平均故障间隔时间(MTBF)、维修工时等指标。

(5) 环境适应性: 高低温、高原、海洋、电磁环境等极端条件下的适用性。

2.2 试验要求

随着战略以及战术持续发生变化, 在国防与军队改革后的全新格局之下, 装备所面临到的作战要求变得更高, 构建起较为完善的试验鉴定体系, 清楚掌握直升机装备性能的具体情况, 保证装备能够适用于实战, 这已然成为装备研制的关键手段。

在构建试验鉴定程序方面, 需周密安排, 使用标准的方法和手段、条件, 由独立的第三方单位开展试验试飞考核, 贴近实战环境, 针对装备的战术技术性能、作战效能还有保障效能展开全面细致的考核, 并出具使用报告。

3 鉴定内容综述

广义层面的鉴定涵盖了状态鉴定以及列装定型这两方面内容, 这是 TE 系列装备试验鉴定程序全新提出的一项研制要求, 其本质是一项综合性活动, 主要是针对装备是否契合研制立项批复以及研制总要求所明确的主要战术技术指标展开综合性的评定工作。

状态鉴定工作完成之后, 装备的技术状态基本固化, 其得出的结论能够作为开展小批量试生产以及后续试验程序的基本依据。

列装定型后, 装备技术状态已完全固化, 其结论可作为批量生产的依据。

4 各阶段需关注的事项

为给试验和鉴定打好基础, 在各个研制阶段要做好各项策划工作。

4.1 立项论证阶段做好顶层策划

要从装备需求实际、当前技术能力角度出发, 开展相应的立项策划及工程研制, 按照装备的繁简程度, 选择适宜的研制程序。

要着重对研制经费去做概算工作, 依照《国防科研项目的计价管理办法》来做好材料费、专用费、外协费、

燃料动力费、事务费、固定资产折旧费、管理费以及工资和劳务费等方面的概算,从而给后续的试制以及试验提供经费方面的有力支撑。

4.2 制定切实可行的研制总要求

研制总要求属于装备研制的顶层要求范畴,是装备承研承制单位依据或者参照其来展开装备研制工作的文件,试验鉴定机构会严格按照研制总要求去开展装备的试验以及鉴定组织相关事宜,所以在编制和评审研制总要求期间,需要着重关注当下国内技术水平、工艺性以及部分重要指标的可达成程度等方面的情况。

4.3 搭建完善齐全的试验环境

针对装备不同的使用要求,搭建好相对应的试验环境,在编制试验方案时,要考虑多方面的因素,包括装备概述、主要能力及指标体系、试验方案及总体安排、试验资源及保障、试验风险评估与防范等,试验总体要求需要经过论证,论证单位、试验单位、承制单位等参与,经评审后的试验总体要求是制定、审查和批准各类试验计划、大纲以及组织鉴定、列装定型审查的基本依据。

4.4 研制合同要完整准确

在装备着手研制之前,要先完成合同的签订事宜。具体而言,要依照《武器装备研制合同暂行办法》以及该办法的实施细则来操作。研制合同主要由多个部分构成,包括合同当事人相关情况、合同依据的具体内容、合同标的明确事项、研制进度安排、价款及其支付方式、研制工作所需满足的要求、验收流程、成果方面的约定内容、保密条款规定、合同变更与解除的情形、违约责任界定、合同生效与终止的条件以及其他一些内容,还有合同附件等。

双方通过合同约定技术状态、售后服务保障以及经济性指标,以便承制单位完成全年生产平衡、组织开展投产。

4.5 工程研制阶段做好策划实施

在详细设计这一阶段当中,总设计师单位会依据研总、总案以及总体技术方案来着手开展详细设计方面的工作,与此还负责组织完成针对详细设计进行评审。详细设计工作的涵盖范围较为广泛,试验、试飞、主机、综合保障以及六性等相关内容均包含其中。承制单位参照详细设计所得出的结果开展工艺性审查工作,并据此展开制造方面的事宜。

在整个整机制造以及生产的进程当中,承制单位依照详细设计方面的要求,在着手开展工艺文件编制以及整机试制相关工作之前,会先去做试制准备状态方面的检查。这一检查主要针对设计和工艺文件、生产计划、

生产设施、人员配备、外购器材以及质量控制等诸多方面展开,属于较为全面且系统的检查,其目的在于尽可能地规避或者至少是减少在产品质量、生产进度以及费用等方面可能出现的风险。之后便依据整机试制 WBS 计划来推进铆装、总装以及试飞等一系列工作。

5 主要运用措施

5.1 做好与装备适应性的裁剪

装备研制程序是针对多军种、多型号的装备编制的,在进行鉴定、定型审查的过程中,要根据实际,选择适用的条款,对于不适用的条款可进行选择性使用。

5.2 落实好全面审查

鉴定和定型审查要成立审查组,当前的审查主要包含 4 大方面,即功能性能、通用质量特性、生产条件和文件资料,分别由大会委托的审查小组完成。

大会审查组主要承担如下职责:对产品研制的各个环节、性能试验的具体状况以及试飞的相关情况展开全面细致的审查工作;仔细核查鉴定、定型文件是否存在错误,确认其完成情况,做好相关协调事宜,达成统一标准;针对性能试验环节、状态鉴定阶段、各类试验以及专项评估过程中所发现的各项问题及其后续的解决情况给予审查;对于批量生产工艺以及生产条件审查时所发现的问题及相应的解决情况同样要予以审查;还要对配套成品等相关方面完成的逐级鉴定、定型情况实施审查。通过这一系列审查工作,最终会形成关于鉴定、定型的意见。

功能性能审查组主要是依据试验总案、性能鉴定试验报告以及试验与八大专项评估报告来开展审查工作,其中涉及的内容有:试验的实际完成状况;在性能试验、装备试用报告还有专项评估里所发现的问题以及这些问题的解决进展;审查试验总案里所规划的性能鉴定试验、装备试用考核内容的完成状况,查看装备使用效能、适用性以及性能是否达到了研制立项批复、研制总要求以及相关标准规定的要求,确认性能底数和效能底数是否清晰明确,是否具有完成规定使命任务的能力。最后形成关于功能性能审查的意见。

通用质量特性审查组着重对装备的通用质量特性展开审查,其审查要点涵盖:要审查与通用质量特性相关的各项要求是否符合规定,需审查通用质量特性的评估具体状况,还得审查在复杂环境下适应性方面的评估情形。经过一系列审查流程之后,最终会形成关于通用质量特性的审查意见。

生产条件审查组着重对产品的工艺以及生产条件、生产资质等方面展开审查,其涉及的内容包含:批量生产工艺以及生产条件审查的具体状况;在审查过程中所发现的问题及其后续的解决情形;针对批量生产条件给

出的审查意见；合同履行的情况以及监管的相关事宜；在监管期间所发现的问题及其相应的解决状况；生产和验收所需的技术文件以及图样的齐备程度，还有这些技术文件和图样与鉴定或定型的符合性情况；配套设备以及零部件、元器件、原材料、软件等的质量状况以及供货的具体情况（其中也涵盖了国产元器件使用比例是否达标的状况）；承研承制单位的质量管理体系以及生产资格等相关方面，最后会综合上述各方面情况形成生产条件审查意见。

文件资料审查组着重对产品的全套列装定型文件展开审查工作，这些文件涵盖了设计、生产、试验、软件、使用、维护以及保障等多个方面的内容。审查时，会仔细查看图样（包含软件源程序）和技术文件，确认其完整性、准确性、协调性以及规范性，同时也会检查软件文档是否与相关标准相契合，能否为装备（小）批量（试）生产以及验收起到指导作用。还会审查技术说明书、使用维护说明书等交付给用户的技术资料，看其是否能够满足用户的使用维护方面的需求，是否能够在实际使用中给予有力支撑。并且要审查软件是否符合相关系统研制总要求以及相关标准的规定，最终综合各方面情况形成文件资料审查组的意见。

5.3 做好数据采信，加快试验进度

装备研制所花费的时间长，期间还时常会碰上一些试验环境很难达到的情况，针对部分数据而言，便可以立足于原有的试验基础之上，去开展数据采信方面的工作。依照等效替代这一原则，把老程序的试验结果予以采信，这里所说的试验结果囊括了战术战技指标、体系贡献率等等在内的一系列其他各类数据，进而为新程序的装备鉴定给予相应的支撑。

多种试验受制于环境、试验条件的限制，无法重复进行，因此数据采信工作可以节约研制周期、加快装备研制、鉴定进度。

5.4 可视情开展鉴定定型的前伸性审查

鉴定、定型是一项综合性评价活动，所以除了需要进行当前阶段的审查外，还可视情开展前伸性审查。装备试验鉴定管理部门、试验鉴定专家咨询机构成立审查组，对鉴定、定型前的立项论证报告、研总、总案、大纲、转段等文件资料、实物等开展审查工作，并出具审查意见。

5.5 关注试验过程的经济性

“试验经济性”这一概念，在现代的研发环节、工程建设以及商业决策当中，都属于极为重要的一项原则。其主要含义在于，运用成本尽可能低廉、时间尽可能节省、资源尽可能节约的方式来达成目标，进而获取到最

大化的效能，并且把不确定性降到最低程度。它所追求的并不是那种“不计任何代价去做最完美无缺的实验”的做法，相反，它是倡导以最为聪慧且最具效率的方式去开展试错活动以及进行相关学习。

5.6 重视试验问题的处理

装备试验问题的处理属于一个系统工程范畴，它在装备全寿命周期的不同阶段均有涉及，这里所说的装备涵盖了军用装备、大型工业设备以及高端制造装备等多种类型。其最为关键的目标在于：要保证装备的各项战术技术指标能够获得充分的验证，同时将其中存在的问题充分暴露出来并加以解决，最后对装备是否符合作战或者使用方面的要求做出相应的评估。

6 未来研究建议

1. 构建智能试验生态系统：整合数字仿真、地面台架、实飞测试，形成数据驱动的鉴定闭环。
2. 强化极端环境验证能力：建设高原、海洋、极地等特种试验场，提升环境适应性评估水平。
3. 发展自主化鉴定工具：开发自动化试飞规划、实时风险监测、智能评估报告生成系统。

7 结束语

直升机试验鉴定正从“以飞行为主”的传统模式，向“数字优先、虚实结合”的智能化范式转变。未来需进一步融合先进传感、人工智能与系统工程方法，以更高效、更安全的方式支撑直升机技术的创新发展。本文作者结合工作经历，对试验鉴定程序实施的过程进行了探讨，由于作者水平有限，希望得到行业专家指导。

参考文献

- [1] 叶际文, 吴俊. 基于试验及鉴定程序的直升机装备项目管理探讨[J]. 科技与创新, 2022, (11): 111-113.
- [2] 姜盛鑫, 冯可, 高洁, 等. 基于能力评估的装备试验鉴定预先审查工作程序方法初探[J]. 航天工业管理, 2024, (07): 59-64.
- [3] 李海峰. 新试验鉴定体系下装备状态鉴定的思考[J]. 船舶标准化与质量, 2024, (02): 2-5.
- [4] 张瑞明, 赵颖颖, 刘春生, 等. 典型航天装备鉴定定型工作研究与工程探索[J]. 航天工业管理, 2023, (08): 11-14.

作者简介：叶际文(1990.03-)，男，汉族，江西省景德镇市人，大学本科，高级工程师，研究方向：（直升机）项目管理；

李洋(1996.07-)，男，汉族，山西省长治市人，研究方向：（直升机）试验鉴定。