

试飞测试校准技术及其发展趋势

刘建辉 周强 龚川森 杜小阳

(中航飞机股份有限公司汉中飞机分公司试飞厂, 陕西 汉中 723213)

摘要: 最近几年, 伴随科学技术突飞猛进发展, 尤其尖端国防技术飞跃式发展, 无论军工亦或运输等方面, 飞行测试校准相关技术都已经变成国外试飞发展最前沿技术。测试校准旨在经传感器、采集器与记录器等对仪器构成测量链路做综合校准工作, 获得特定条件下带有可信度测试仪器输出出入特征, 作为飞机飞行试验相关数据处理标准。所以, 为了确保获得参数数据可靠准确, 需要对飞行试验测试设备予以校准, 满足相应条件与要求后, 方能装机使用。接下来, 文章着重对飞行测试校准相关技术进行概述并对其未来发展趋势进行展望, 希望可以为相关领域的发展尽自己一份绵薄之力。

关键词: 试飞测试; 校准技术; 发展趋势

前言

通常所说的飞行试验指的是基于试飞环境下所做各类试验, 而飞行测试校准相关技术为测量被测对象相关参量, 把参量信息予以变换、收集、保存、传递、处理、校准与显示相关技术, 为飞行试验主要技术支撑, 也为对技术水平进行衡量重要参考指标。飞行测试校准系统为相关测试校准技术整体反映, 从测试校准技术不断进步能够看出测试校准系统也是在不断发展的。最近几年伴随通信网络、民用测试校准与计算机网络相关技术飞跃式发展, 还有飞行试验对于测试需要逐渐增长, 飞行测试校准相关技术发展速度可谓惊人。而且可以预见未来飞行试验当中, 飞行测试校准会逐渐趋于主导, 是保障我国当代空中运输、作战等系统飞行试验顺利开展, 评测与证实实际性能参照标准有力措施。

1 飞行测试校准目标

飞行试验为对飞机各类作战技术予以验证与评估相关过程, 飞行试验旨在对理论予以验证并同地面实验结果做比较, 对飞机使用性能、适航与设计指标等进行鉴定。飞机设计指标均为局部模拟与理论研究基础上确定, 所以需要经飞行试验予以验证。经过装置于飞机上实验仪器与相关实验技术共同协作, 在被测对象上采集大量实验数据, 并对其予以研究分析, 最终成功对飞机进行鉴定。精准可靠测量飞机各类参数为飞行试验研究之根本, 而各类参数测量需要伴随测试设备辅助下完成^[1]。校准研究存在输出输入关系, 飞行测试校准指的是基于特定条件, 为保障相关系统与仪器设备显示量值与标的物量值和相应标准存在量值间关系操作过程。飞行测试校准对于飞行试验占据着量值传递重要位置, 通常被视作飞行测试主要技术支撑, 同测试对象设计值和技术指标接近程度存在直接关系。所以, 飞行测试校准为一类系统庞杂工程, 现如今飞行测试校准有如下工作步骤需要完成:

首先, 在传感器的静态精度方面^[2]。对飞行试验传感器做静态校准指的是基于规定实验条件基础上, 为传感器配以标准输出量, 对它相应输出量予以测量, 得出传感器迟滞、重复性、非线性与零位输出等静态参考标准。有的时候还需要做超量程实验, 也就是在校准的时候, 把传感器输入超出量程范围传感器百分之十五至二十, 确定量程超出前提下校准特征, 最终得到传感器精度研究报告。遵照标准为《试飞测试仪器校准要求》, 其中包含温度、角速度等十三种飞行试验参数。其次, 以传感器的工作机理作为依据, 对相关校准规范进行研究与制定。主要参照不同传感器敏感机制, 对相关校准方法进行研究, 并制定相关军用指标。对温度的传感器进行校准的时候, 无需把装置放于实际温度中, 而是参照装置温度电阻特征结合精准电阻箱予以代替, 并同采集器联校。再次, 测试系统内传感器选型与配套。主要参照不同飞行课题, 选择符合安装形式、测量范畴与课题精准度传感器。振动科目在进行飞行测试时, 应当参照不同振动类别, 比如像环境振动与颤震等不同种类, 对不同信号调节与传感器进行选取, 不然将可能导致数据失真等严重后果。

2 飞行测试校准相关技术发展趋势

首先, 静态校准逐渐趋于动态校准方向。现如今用来飞行试验对参数进行测试的校准设备, 主要包含各类校准仪器、压力校准仪器、速率转台与双轴转台等, 主要都是将变化缓慢静态信号作为主体静态校准形式。但是伴随飞行领域不断发展进步, 飞机机动性能逐渐拓展, 对动态性而且变动很快参数进行测量的时候, 单纯还是采取以往静态指标那么就达不到实际所需, 这时候动态指标同样重要^[3]。所以, 校准时对于动态校准需求越发增多。其次, 网络化为测试校准相关技术发展形势所趋。飞行测试校准系统主要构成遥测数据、试飞数据以及事后数据的处理系统, 现如今已经逐步呈现网络

化态势, 这很大程度上提升飞行测试数据处理效率与能力, 并极有可能缩短试飞数据的处理期限。而目前机载测试校准系统体系构造, 也正是由总线分布过渡到网络分布形式。网络化机载飞行测试校准系统, 已经打破总线型结构速率僵局, 不单在性能与功能等方面满足试飞对于机载测试更高追求, 而且拓展空间大, 配置机动灵活。并且目前记录器与采集器等网络接口也层出不穷出现, 更加推动飞行测试校准相关技术网络化进程的脚步。网络化机载飞行测试校准系统在国内外众多大中型运输机的试飞领域获得优越成绩, 并且系统研发成本也得以大幅减少。除此以外, 机载测试校准数据遥测传递, 也有向网络化蔓延态势, 无线网络技术在国内外飞行测试校准等相关领域得以广泛应用, 有望逐渐取代传统 IRIG106 遥测标准。在此基础上我国充分结合先进传感器、计算机与电子技术等, 注重投入研发新型高效能机载型传感器与校准仪器, 渐渐脱离向外国进口仪器设备僵局。

再次, 新型智能化、阵列化传感器研发。阵列化装置在很多新技术开发应用中都有所涉及, 同类传感器阵列化, 能够有效凭借余度技术将测量可靠性提升上去, 由数量逻辑平均对测量结果稳定性予以提升, 最终确保测量结果的可靠性与稳定性。不同种类传感器按阵列方式排列, 并不单纯局限于测量工作, 而是想要得到功能强大控制单元。其四, 在误差分析方面的研究。伴随飞机技术标准逐渐提升以及实验技术快速发展, 飞行试验当中要被测量参数数量渐渐上涨, 对于参数测量准确可靠性要求也相应提升^[4]。所以, 对于机载型传感器的误差要求也越发苛刻, 因为它同测试参数可靠性是存在直接关系的。因此, 对于机载型传感器相关误差进行分析与研究可以称得上是测试校准取得可持续发展核心所在。其中性能、安装以及校准等各个环节都可能存在误差, 而这也就需要相关人员对其抓紧研究并做到对症下药。

3 结束语

综上所述, 经对飞行测试校准相关技术归纳总结以及展望, 不难看出该技术发展现状以及未来趋势。最近几年时间, 我们国家飞行测试相关技术取得前所未有发展空间, 甚至已同国际接轨, 但是不得不承认的是某些方面仍然会有一些欠缺。这就需要相关工作人员在未来系统建设与技术研究方面, 将飞行测试校准相关技术未来发展趋势视作准绳, 同系统开发先进经验技术积极借鉴, 取人之长补己之短, 与时俱进积极灵活, 尽自己所能为我们国家相关领域谱写新的篇章而努力奋斗。

参考文献

- [1] 梁志国, 张大鹏, 武腾飞. 21 世纪航空工业对计量测试技术的需求分析[J]. 计测技术, 2012, 3: 1-7.
- [2] 王玉芳. 航空发动机压力计量测试的发展趋势[J]. 计测技术, 2012, S1: 23-25.
- [3] 陈骥, 张勇, 徐州. 一种新型试飞数据处理系统的应用研究[J]. 计算机应用与软件, 2010, 11: 296-298.
- [4] 成志尧. 国内外力学量测试校准技术现状与趋向[J]. 测控技术, 2012, 3: 23-25.