

航空机电系统预测技术的任务及应用

张毕武

昆明泛美询知航空培训有限公司 云南 昆明 650200

摘要: 航空机电系统预测技术在飞行应用过程当中发挥了十分重要的作用, 因此, 为了使航空机电系统预测技术能够在飞行当中更好地发挥其价值, 需要了解航空机电系统预测技术的任务及作用, 在此基础上探讨航空机电系统预测技术和故障诊断的应用, 希望能够为相关技术交流和专业人员应用提供帮助。

关键词: 航空机电系统; 诊断; 预测技术

1 前言

近年来, 人们对于飞机系统的安全性以及可靠性有了更高的要求, 因此对于控制系统的潜在故障都要进行严格的预防性检验与维修。当然, 在对控制系统以及运行系统当中存在的潜在故障进行检修与控制时, 还需要对于输入系统, 输出系统与其他相关部件的控制系统进行检测。检测的目的通常是为了将可能存在的故障以及隐患进一步预测和排除。本文将针对如何预测和控制航空机电系统当中出现的故障, 提出一些实用的方法与建议。

2 航空机电系统预测技术的任务

2.1 航空机电系统预测技术的内容

航空机电系统预测技术作为航空工业的重要基础支撑技术, 概括地说, 可包括以下5个方面的内容。

① 设计过程中的预测, 即在飞机设计过程中所需要进行的相关预测技术。② 试验过程的预测, 即在飞机研制中的整机、系统及其部件的预测技术。③ 生产过程中的预测, 即从原料进厂、加工到成品出厂的整个过程的预测, 包括理化预测、零部件成品检验与质量控制、计量、成品试验及成品出厂试验中的预测等。④ 飞行过程中的预测, 即飞机在飞行过程中, 为了完成机体、发动机和各种系统的工作状态检查所进行的预测活动。⑤ 维护保障过程中的预测, 即在产品使用阶段, 为了确定产品的性能以及检测和隔离产品的故障所进行的预测活动。

就预测技术而言, 上述几个方面都很重要。虽然各自有其自身的特点和要求, 但在基本理论、方法及所采用的预测手段方面有很多相似之处。本文所研究与讨论的预测技术, 主要集中在上述①、②和⑤三个方面。

随着我国航空工业的发展, 航空飞行器已处在自行设计与研制阶段, 产品已向高速、高空、高温领域迈进。新结构、新工艺、新材料的广泛采用, 对测试技术提出了新的要求。试验设备与测试系统是发展新型机种的基础与保证, 而测试技术又是发挥试验设备能力和缩短研制周期的关键。所以, 加强飞机及与飞机密切相关的气动力、结构强度、发动机性能和试飞的测试技术研究, 寻求最佳的测试方法, 充实与完善测试手段, 越来越为业内专业人士所重视。

2.2 航空测试技术的任务

① 基础测试技术研究, 如测试技术的基本理论、测试系统的标准化、系列化、通用化, 以及研究不同测试方法的评定标准等。② 准确度高、稳定性好、可靠性强的新型传感器研制, 以丰富获取数据的手段。选用何种测试方案, 采用何种具体的测试方法, 要考虑到获得数据的可能性、完整性、精确性。③ 新型数据采集模块的研制, 以提高基础测试能力。④ 通用自动化测试系统(含硬件及软件)的研制, 以提高测试效率。⑤ 专用测试系统研制, 如风洞试验的测试系统、飞机结构强度的测试系统、飞控系统试验数据采集系统、航空发动机试车测试系统等。

⑥ 测试性设计与验证工作, 提高测试性设计水平。⑦ 状态监测系统的研制, 如航空液压系统、航空发动机、大功率电源系统及飞机结构系统的状态监测设备。

3 航空机电系统预测技术的作用

航空机电系统预测技术是保障飞机设计、研制、生产和使用维护各个阶段正常运转的重要支撑技术, 它有着广泛的服务对象和技术发展领域。从飞机气动试验、强度试验、发动机试验, 到各种机载设备的试验等, 航空机电系统预测技术都具有非常重要的作用。

航空机电系统预测技术贯穿于航空产品的设计、研制、生产和使用维护的全寿命过程, 其作用是获取在实验或试验中、产品生产或使用维护中的定性、定量的数据和信息, 并进行分析和评定, 用来验证新理论、新方法、新方案的正确性或可行性; 确定或验证被测对象的性能和状态; 发现或预测产品的故障, 提出合理的维修动作。

航空机电系统预测技术应用于航空工业的各个领域, 是现代航空科学技术发展的基础和手段, 其主要作用体现在如下几个方面。

① 航空机电系统预测是航空工业科学技术发展和产品技术水平提高的重要基础技术。航空机电系统预测技术及其物化的预测设备在航空产品的科研、试验、生产、服务的全过程中都是不可缺少的。从对发达国家高新技术产业的研发费用和时间的统计分析来看, 产品的预测费用、预测周期占其研发费用和周期的40%左右, 并保持上升趋势。因为, 高

新技术产品与传统产品的一个重要区别在于：高科技产品越来越先进，而错误的种类和数量也越来越多。所以，只有通过充分的预测与试验验证，才能有效提高产品的可靠性和稳定性，满足使用要求。

② 航空机电系统预测技术是航空科技体系的重要组成部分。和设计、制造技术一样，航空机电系统预测技术也是国防科技和装备发展的共性基础技术，同时还是航空科技体系的重要组成部分。一方面，它要物化为适用的多种类型的预测设备或系统；另一方面，它与产品研制过程联系紧密，融入其他专业，如研发中的预测性设计、生产过程中的检测活动，以及维护保障过程中的诊断预测等。

③ 航空机电系统预测技术是获取被试对象信息不可缺少的手段。任何一种现代装备的出现，都离不开先进预测技术的支持。随着科学技术发展，各学科领域对预测技术都提出了越来越高的要求。先进工业国家都对预测技术、预测设备和系统投入巨资进行开发、研究，并取得了惊人的成就。在当代航空科技发展中，预测已成为生产率、制造能力及实用性水平的重要标志，是保障现代装备达到实际性能指标的重要手段。

航空产品在设计、研制、生产和使用维护过程中，必须通过预测设备和预测系统获取相应参数，对产品进行全面的评定，随时掌握产品的状态，才能保证研制出的产品性能高并且可靠，才能保证产品的使用最有效、最充分。因此，预测技术是具有全局性的关键技术，尤其在高新技术领域，更是具有极其重要的地位。以航空产品为例，在新机研制过程中，需要开展大量的试验工作，如飞机的气动力试验、结构强度与疲劳试验，发动机部件与整机的性能试验、强度试验、寿命试验，以及飞行试验、高空模拟试验、弹射救生试验、辅机系统试验等。同时，由于产品性能的提高，在生产过程中，对产品的性能试验预测也提出了更高的要求。目前，我国的航空工业面临着全面技术改造的迫切需求，针对这种需求，预测技术必须有一个较快的发展，才能为航空工业提供先进的预测技术和装备。

4 故障预测与诊断技术的应用

通过对于机电系统当中出现故障的特点进行分析，可以发现故障预测与诊断技术对于航空机电系统来说，是一项非常复杂的工程。所以该项技术在应用的过程当中，仍然存在一系列的问题。但是如果能够将故障预测与诊断技术当中面临的问题进行解决，就可以将其应用在航空机电系统当中，这样为航空机电系统的正常使用就会发挥重要的作用。

4.1 对电子系统当中的故障进行预测与监理

机电系统运行过程当中，系统出现故障是比较常见的现象。而在对于这些故障进行检修时，所用到的最常见办法就是预警管理法。预警管理法对电子系统当中的故障进行预测，监理时往往会有两种用法。预警电路法第一种应用的方法与普通电路应用的方法在整体上没有多大的变化。但是预

警电路法与普通电路运行又有一定的区别，最大的区别就是预警电路法在运行过程当中所要承受的负担比普通电路要承受的负担更重。除此之外，预警电路法与普通电路法最大的区别就在于预检电路法能够比普通电路更快的发现电路运行当中存在的故障。因此在电路结构当中，预警电路法的电路结构所采用的线路直径更短，而通过减少线路直径的方法，便可以来增加预警电路当中的电流密度，电流密度加快之后，预警电路法预防故障的速度也会随之加快。第二种用法就是在刚开始使用的阶段，该电路与普通电路运行的电路方向基本一致，二者之间唯一的区别就在于利用预警电路法之后的线路运行时所运行的时间更短，如此一来，电子系统当中出现的故障以及电子系统在未来的使用寿命都可以得到很好的监测^[6]。

4.2 对电子系统当中的磨损程度进行预测与监理

电子系统应用过程当中，往往会随着时间的流逝出现磨损，而为了使磨损程度得到更好的预测与监理，就需要累积损伤模型在预测与监理的过程中发挥其作用。该模型还可以算出相关部件的剩余使用寿命，这样便可以提前对于使用寿命到期的部件进行更换，从而避免因为某些部件的欠缺而导致整个系统遭到破坏，这样做不仅仅会使整个系统的使用寿命降低，而且还会增加系统更新换代的成本。由此可见，累积损伤模型在电子系统预测监理的过程当中发挥了不可替代的作用。

5 结语

对于航空机电系统预测技术任务及作用的分析，不仅能够防止与监测机电系统当中出现的故障，还能够使航空机电产品得到更进一步的发展。但是目前我国对于航空机电系统应用还不够广泛，因此需要不断的改进，不断的深入研究这项技术，以此来促进航空领域取得更大的发展成就。

参考文献：

- [1]王红,杨占才,靳小波,等.航空机电系统预测技术的应用任务[J].航空科学技术,31(7):8.
- [2]王景霖,林泽力,郑国,等.航空机电系统预测技术的应用[J].计算机测量与控制,2016,(24):163-166.
- [3]于春风,邱智,于守森.航空机电系统预测技术的应用任务及应用[J].中国航空学会,辽宁省航空宇航学会,2013.
- [4]吴彩萍.航空机电系统预测技术的应用任务[J].电源技术应用,2013,(004):257.
- [5]叶剑峰.航空机电系统预测技术的应用任务及应用[J].数字化用户,2013,(022):55-55.
- [6]何康.航空机电系统预测技术的应用[J].商品与质量,2018,(047):142.

作者介绍：张毕武，男，汉族，1988.10，云南宣威，本科，助理工程师，研究方向：民用航空器适航与维修。