

航空机电系统先进诊断与预测技术研究

张毕武

昆明泛美询知航空培训有限公司 云南 昆明 650200

摘要：航空机电系统在航空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能够在航空飞行当中更好地发挥其价值，需要不断地提升航空机电系统诊断和预测技术。本文将重点研究与探讨航空机电系统如何诊断与预测，并将研究与探讨的方法进行分享，希望能够为提高航空机电系统预测技术有所帮助。

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控性有了更高的要求，因此对于控制系统的潜在故障都要进行严格的检验与维修。当然，在对控制系统以及控制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排除。本文将针对如何控制该系统当中出现的故障，提出一些实用的方法与建议。

2、几点系统的简要概述

2.1 机电系统出现故障的功能

在对机电系统出现故障进行分析之前，需要首先明确机电系统的功能。而一般情况下，常见的机电系统具备的功能就是对于飞机运行方向进行控制，然后做好飞机运行过程当中导航工作，做好雷达探测以及二次导航等工作。由此可见，机电系统对于飞机的安全出行与方向控制起到了非常重要的作用，所以应当明确机电系统出现故障的特点以及出现故障的原因，在此基础之上，今天系统当中所有的故障，才会被更进一步的诊断出来^[1]。除此之外，机电系统还承担着非常重要的功能，那就是为一些特殊的飞机提供电力装置。比较常见的就是一些战斗机，其在运行过程当中，导弹发射时需要的电力便需要机电系统来提供。

2.2 机电系统的特点

对于飞机来说，机电系统是飞机正常运行过程当中必不可少的一个组成部件。而在构成机电系统的各个部件当中，往往蕴含了一系列的物理化学参数^[2]。除此之外，该系统中所要涉及到的一些装置当中，也会包含一些物理参数，比如常见的几种物理参数有质量、能量、介质、温度、压强等。这些物理概念也被称为物理参数，所有这些物理参数在不断发挥其功能与作用的过程当中，就能促进整个机电系统的正常运行。当然要想来研究机电系统运行出现故障的原因，就需要对各项参数进行深入而细致的研究，通过研究这些数据，然后发现其中存在的异常，就能知道出现故障的原因及问题所在。

接下来就开始分析机电系统出现故障的具体事宜，在

分析的过程当中，要着重考虑机电系统运行出现故障的原因，经常出现故障的关键部位，除此之外，还应该仔细观察系统出现故障之前的一些比较明显的参数的变化。在对这些出现变化的参数进行观察之前，应该对相对容易出现变化的参数有一个初步的判断，只有对于容易出现变化的参数进行初步判断之后，才会有方向的去观察这些参数的变化。这样做也能为及时发现机电系统当中出现的故障节省速度，能够提升观察效率，只有以更快的速度找出系统当中存在的问题，才能更快的去解决这些问题。

在上述工作进行的基础之上，还应该明确一些比较容易出现的故障类型。这些故障类型大体上可以概括为定子绕组绝缘故障，转子绕组短路故障等^[3]。但是通常情况下，这些故障的类型都比较复杂，所以将这些故障的大体特征可以概括为以下几点。

2.2.1 具备明显的层次性

在机电系统的组成结构当中，其结构就呈现出非常明显的层次性。通常情况下，一般的机电系统组成的结构由大到小分别为系统，子系统，部件，元件等。但从该系统的组成结构当中就可以看出其具备层次性的特点。所以，机电系统在出现故障时，故障所呈现的顺序也会以层次性的顺序来展现。基于此，在对机电系统当中出现的故障进行诊断与防御时，就可以抓住其具备层次性的这个特点来进行诊断与预防，使其在后期飞机运行过程当中能够更加完整地发挥其作用。

2.2.2 发散性

机电系统是由不同的设备组成的，所以其在运行过程当中容易出现故障，这些故障就有可能发生扩散。因此说，机电系统故障的另外一个特点就是出现故障时具有发散性。而这一特性在该系统运行过程当中可以体现为两个方面。第一个方面就是在同一设备的不同层次，这些故障会不同程度的进行扩散，第二个方面是在该系统当中的不同设备进行扩散。所以在对机电系统当中的故障进行诊断时，需要抓住故障出现的源头，从源头上来阻断故障扩散的步伐^[4]。

2.2.3 关联性

机电系统运行过程当中出现故障时,往往会有前期的征兆,但是这些征兆与后期的故障并不能一一对应,相反,这些征兆和后期的症状都是有一定的关联性的,所以不能根据前期出现的征兆具体定位到发生故障的部位,而需要通过一系列的操作及数据的推算才能明确出现故障的部位,这便为寻找机电系统当中的故障又增加了相应的难度。这也是几点系统运行故障所具备的一个比较明显的特征^[5]。

2.2.4 不明确性

由于机电系统的部分信息还没有进行更新与完善,所以单凭某一方面的信息来判断出现故障的部位就具有不确定性。因此便不能更加快速的判断出现故障的部位,也不能很快的找到出现故障的原因,这给后期工作又增加了难度。而其之所以会具备这一特性,主要是因为系统不能很好的将随机出现的征兆以及故障进行匹配,所以使得那些出现故障的征兆以及对应的故障具备不明确省这一特点。

3、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。针对前文探究的基础,本文将简要介绍一些故障预测于诊断技术在机电系统当中的应用案例。

3.1 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]。

3.2 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。累积损伤模型建立之前,往往会根据之前失效的模型当中的数据作为参考依据,而该模型建立的目的往往是根据机电系统的磨损程度来判断系统的使用寿命。除此之外,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。

3.3 利用数据监测法进行预测与监理

前文中已经提到机电系统组成当中蕴含了许多的物理参数,所以为了更好的发现机电系统当中的故障,可以通过对于不同参数的分组观察统计来提前预测出现故障的部件以及原因。而且通过数据监测,还可以比较明显精确地算出出现故障的严重程度,为后期故障解决提供参考。

4、结语

对于机电系统进行诊断与预测,不仅仅能够防止鱼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的预防与监测技术还不够成熟,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.航空机电系统先进诊断与预测技术研究[J].航空科学技术,31(7):8.
- [2] 王景霖,林泽力,郑国,等.飞机机电系统PHM技术方案研究[J].计算机测量与控制,2016(24):163-166.
- [3] 于春风,邱智,于守森,et al.飞机机电系统故障预测与健康研究[C]//航空维修理论及技术发展学术交流会.中国航空学会;辽宁省航空宇航学会,2013.
- [4] 吴彩萍.航空机电产品故障预测和健康研究[J].电源技术应用,2013,000(004):257.
- [5] 叶剑峰.航空电子的故障预测与健康研究[J].数字化用户,2013,000(022):55-55.
- [6] 何康.航空电子系统故障预测与健康研究[J].商品与质量,2018,000(047):142.

通讯作者:张毕武(1988年10月),男,云南宣威,汉,解放军空军第一航空学院,本科,助理工程师,主要从事:民用航空器适航与维修,邮箱:584223534@qq.com