

民航气象设备维修管理现状与发展初探

范宸瑜

民航华北空管局大兴空管中心 北京 102600

摘要: 气象装备的维修工作是一项非常重要的工作,随着民用航空事业的发展,其科技水平也越来越高,一些先进的技术正逐渐地被应用到气象设备的维修之中,以民用航空气象自动化观测系统为例,以实例说明维修工作对保证系统连续运行的重要意义。本文研究主要是针对故障的诊断、排除和更换备件的策略与方法。并着重指出,为了提高维修工作的效率,必须不断地改善与优化。希望通过本课题的研究,能够对我国民用航空气象设备的日常维护工作起到一定的借鉴作用,从而提高其运行的稳定性与可靠性。

关键词: 民航;气象设备;发展;维修

机场自动气象监测站是根据当前航空气象需求,专门为各种机场的正常、安全运行而研制的一种气象监测系统。它是空管系统中最为关键的一项基础建设,已经成为了气象监测最为有效的工具,也是保障飞行安全的关键装备。机场自动气象观测系统由大气透射仪、云高探测仪、风向风速计、温、压等气象要素传感器组成。该系统具有自动化程度高、测量气象要素多、测量精度高、与机场兼容性强等特点。文章对机场的天气监测系统在使用过程中存在的一些问题和日常的保养进行了归纳和分析,以供检修人员借鉴。

1 气象设备的基本特征分析和系统框架

1.1 气象设备的基本特征

在气象装备维修工作中,维修工作直接关系到其运行的稳定性。通过维修,使气象仪器操作人员能够预先预测气象仪器的运行状况。该仪器具有运行稳定、精度高、可在恶劣天气条件下工作的特点^[1]。随着民用航空事业的快速发展,民用航空部门对气象自动化观测装备的需求量越来越大,而自动化观测装备的数量也在不断地增长,因此,目前的设备故障后进行检修和维修的模式已经不能满足日常工作的需求。所以,在当前的发展态势下,有必要对维修方法进行革新与创新,深度分析装备的基础参数,提高对装备性能的认知,为维修提供基础,对装备将来的运行状况进行预报是维修的重要前提。一般来讲,气象装备维修人员所掌握的设备运行历史状况,对其进行维修具有很大的影响。比如,我国的气象自动观测站大多使用光纤作为与外部通讯的介质,然而,受外部因素的影响难以预测,所以,在设置气象自动观测装置时,应充分考虑到这一点,并尽可能地降低通讯失效的可能性,并可通过无线方式进行备份

1.2 自动气象观测系统框架

民用航空天气自动观察系统由数据处理(数据显示),通信传输和传感器组成。该系统由气象传感器,通信传输,数据处理和各终端组成。通信和传送系统由高智能化、高精度的数据和高丰富性的产品等部件构成,使用方便,易于维护。云高测量系统一般设置于近地观测站,在相对距离的下滑行平台上设置有长基线观测系统和温度计、雨量计、湿度计和气压计集成系统,而短基线跑道视图系统设置在跑道中部。主资料展示子系统分别设置在观测、预测等各个分站室。民用航空气象设备可以对气象要素进行温度、降水、湿度、风向、风速、气压、跑道视野、云层等气象参数进行实时监测,并将其单独或集中传送至中央处理器。因为天气传感器无法在野外进行远距离传送,所以只能输出各种数字、模拟和脉冲数字信号,所以在现场必须要有一个工业控制单元,它有电源和控制,还需要模拟、数字、频率的接口和远程通信模块。另外,还需要设计并安装一套独立的风速传感器,所以在拥有自己的集中采集与传输子系统的基础上,还必须建立一个独立的系统控制与通信模块。机场跑道视图是自动气象观测系统的一个重要组成部分,它不仅要通过透射计或前散射计获得相应的数据,还必须提供背景光传感器及跑道照明设定值,在机场跑道视场观测过程中,由中央处理计算机将其传输至中央处理计算机,并与得到的背景光强度、跑道照明级数相结合,计算出RVR值。民用航空气象设备的数据采集和传送到中央处理机后,工作就移交给了软件部门^[2]。根据数据流动方向,将气象要素计算机可用性判定分为通信模块、气象要素计算机可用性判定模块、数据存储与系统日志模块、数据显示与信息编发模块,气象要素的计算一般采用《国际民用航空公约》第3条所列气象要素的标准,并根据《公约》的附录3,将数据显

示发给机场内部的空管部门和航空公司。

2 气象设备管理过程中的维修技术

气象设备的基本状况与其主要参数存在着紧密的关系,通过其参数的变化,可以推断出其发生的一些变化,也可以通过在维护过程中所积累的一些经验和数据,推断出其基本状况。在进行维修时,通过输入相关的命令,即可清晰地了解到该装置的具体情况,然后再对其内部各部分的工作状况进行检测,以便能够在运行过程中,及时地发现问题,并采取相应的措施,避免发生故障。采取相应的预防措施,保证了设备的正常运转。从已有的基本运行参数中,可以推断出今后的运行状况、发展趋势等。在对气象自动观测装置进行管理的过程中,必须对其工作状态进行详细的记载,完善的设备履历是进行预防性维护的依据,同时也能让工作人员更加清楚地认识到自己所处的位置。气象设备的预防维护工作是一项非常灵活的工作,因此相关工作人员必须提高自身的专业能力,根据设备的使用情况,制定完善的管理方案,对设备的参数进行分类和分析,并对各项参数的试验结果进行统计。这样就可以全面掌握该装置的运行情况。通过对气象传感器的监测与管理,能够更准确地掌握其工作状态。气象工作人员必须加强对设备的重视,充分了解设备维修的相关专业知识,在工作中不断创新工作方法,采取多种方法进行维修,确保维修数据的准确性。

3 民航气象设备故障及判断处理

3.1 能见度值低于测量值

LT31一般会配备PWD设备,在此基础上,利用PWD传感器对LT31大气透射仪获得的气象光学能见度进行标定,并在气象良好的情况下,自动启动定标模式。若实际能见度低于LT31的实测值,且这种情况一直存在,则说明PWD窗已被污染,或者是其它障碍物阻碍,从而造成PWD值很高,一旦超过了自动标定的阈值,则会引起LT31的高能见度观测。如遇此情形,应立即清理印版视窗,或取出障碍物,方能使之恢复正常^[3]。

3.2 风传感器数据异常

当风传感器检测到的数据有间断闪断或者风速数据有异常的时候,要第一时间要考虑到风力传感器有没有被污染或者堵塞,民航自动化观察系统中的中风传感器很容易受到鸟类的干扰,造成风的观测数据突然变化,此时应该立刻停止使用此数据,要及时检查有没有受到外来的干扰,并进行处理。

3.3 压力数据异常

民用航空气象设备中的气压数据突发异常,在收到

报警信息后,马上对此故障进行检测,先用备用的气压计或其它气压紧急装置进行观察,比较二者所观察到的数据,如果发现气压数据出现了异常,可以先检查空气导管等装置是否有堵塞,如果发现了导气孔,则会引起气压值的增减,如果发现了问题,就要马上进行处理,把导气孔疏通,让气压数据恢复正常。

3.4 雨量数据无显示

在实际工作中,还存在着降雨数据不正常的问题,例如,尽管有降雨,但是没有雨水传感器,而两个跑道上的降雨量几乎是一样的,但是显示的雨水值1小时的滑动降水量数据却相差很大。这种情况下,可以对雨量计的故障进行判定,首先要检查是否有堵塞,或者是将雨量计翻转后被污染等情况,并且要对其进行检修。

3.5 湿度观测数据异常

在下雨的天气里,湿度传感器运行状态显示不正确,或有湿度测量数据,此时,有可能是因为湿度传感器被损坏了,而当湿度传感器检查时,则有可能是因为实际情况下的湿度值太大,并且一直在100%以上。如果是这样的话,就需要不断的观察,等到降雨天气过去了,它就会自动回到常态。

4 民航气象设备维护管理策略

民用航空气象设备的维修工作,主要涉及到对数据通信的维护。AviMet的数据传输采用了串行和光纤两种方式,其内部构成由TS16端口服务器,跑道照明和定向控制单元,CDUA/CDUB服务器以及用户端口构成。初期的维修管理工作,主要是运用通信管理工具,对系统的操作状况进行有效的监测和判断。例如,通过Diagnostics软件对AviMet系统的整个工作状态进行监测,能够实时地了解该系统的工作状态,并且可以对切换模式和激活CDU进行变更,还可以显示系统的时间,还可以对AviMet的其它维护应用进行访问,例如,通过该软件对AviMet系统的整个工作状态进行监测,例如对整个系统中的各种设备的状态进行实时显示等。SensorT应用软件通过通讯端口与外场设备进行连接,在开启与现场设备的连接后,可以对所发射的全部信息进行监测,并向设备的状态发送指令进行检测和维护。在对各回路上的电阻、电压等进行测试时,一般都是用万用表来完成,从而达到了对民用航空自动气象观测系统数据通信系统的日常维修和管理的目的。

4.1 设备参数监测

设备的运行状况和它的参数有着紧密的联系,从某些参数的变化可以推断出设备的运行状况。通过对机组的长期工作状态进行分析,并对机组参数进行监测,从

而实现对机组故障的预测。例如，当大气透射仪对能见度进行检测时，工作人员只要将所获取的设备状态命令输入，即可获得相应的设备状态参数，并且能够通过设备维修接口与设备进行通讯。如果相关参数与误差门限相近，则可根据实际情况采取相应的预防措施，将故障扼杀于萌芽状态。通过分析相关的工艺数据及经验，充分利用设备的状态及参数间的关联性，实现对故障的预警，从而达到预防维护的目的^[4]。

4.2 设备运行统计

通过对已有装置的历史资料，运用一定的统计方法，可以推测出该装置未来的发展趋势。在设备管理方面，通过对设备故障和日常工作记录的综合统计，可以对设备的运行状况作出预测，从而更好地掌握设备的工作状况。比如，很多自动观测装置采用机械式风速风向传感器，其中包含了很多风标、风杯连接的轴承等机械装置，由于所处的气候环境等因素的影响，使得其准确预报变得困难。设备维护人员可根据其自身的工作条件，设置一次维护周期，实现对设备的多次维修。可以参考使用经过当地气象局等权威机构检验后的手动测风装置，对测试的结果进行统计和分析，可以了解到该装置的工作状态，从而确定该装置的润滑或更换周期，同时还要对其进行定期维护，以确保所测得的风速和风向数据的准确性。一般情况下，对轴承的预计更换周期，都是由制造商在良好的使用条件下进行统计而得，而在条件相对恶劣的情况下，则可依据实际的统计检测结果，减少检修更换周期。

4.3 设备环境类似法

在装备管理领域，很多装备都有相似之处，利用相似原则，可以根据已有装备状态，对同类装备进行预测。当前，我国各大机场，特别是中小机场，都安装了云高仪、前散射仪、大气透射仪等观测仪器。他们站在同一个地方，镜子上的污迹自然也是相同的。如果一个仪器在日常维修时，镜面的污染等级已达警戒级别，其他同类仪器的镜面也一定会受到一定程度的污染。尽管很多光学仪器可以对镜面的污染进行一定程度的弥补，

但对于相关的镜，工作人员仍需定期进行清洁与校正，尽早采取预防措施，以确保仪器资料的准确。

5 持续改进和优化民航气象设备维修技术

技术更新与升级是不断改善的一种主要方法。随着科学技术的发展，新装置与新技术层出不穷。维修队伍要紧跟产业动态，适时引进新技术、新装备，提高维修工作的效率与精度。技术的更新与更新能够协助小组更好的处理系统问题，并改善错误分析与修正的能力。另外，对系统进行数据分析与故障诊断也是系统不断改善的主要方法。通过对数据的分析与监控，能找出存在的问题与异常，并能及时排除故障。通过对数据的分析，能够更好地理解系统的工作状况与发展趋势，并从中找出失效的原因与规律。在此基础上，提出新的故障检测方法。

结束语

随着科学技术的发展，航空工业的发展，民用航空气象自动观察系统也随之发生了变化。为满足新技术、新要求，维修工作必须跟上时代的步伐，不断地完善、优化。不断地改善是提高设备维修工作效率与质量的有效途径，保证了整个系统一直在良好的工作状态。所以，提前对其工作状态进行维护是进行维修的前提。这种维修方式的实施，能有效降低仪器的故障率，使其更好地发挥其在民航安全方面的功能。

参考文献

- [1]E.福西特,张海华.自动气象观测系统的使用要求[J].气象科技,1979(06):24.DOI:10.19517/j.1671-6345.1979.06.004.
- [2]D.N.阿克斯福德,章育仲.英国气象观测网中自动气象站的应用[J].气象科技,1979(06):25-27.DOI:10.19517/j.1671-6345.1979.06.005.
- [3]汪永起.国外自动气象观测系统某些动向[J].气象科技资料,1976(06):28-29.DOI:10.19517/j.1671-6345.1976.06.008.
- [4]佚名.日本海洋气象自动观测固定浮标站[J].气象科技资料,1975(7):40-42.