

乌鲁木齐机场2019~2024年AWOS故障现象分析与处置

祁 珊

民航新疆空中交通管理局空管中心气象中心, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2025年3月18日; 录用日期: 2025年5月20日; 发布日期: 2025年9月1日

摘 要

通过分析乌鲁木齐机场2019~2024年AWOS (气象自动观测系统)故障点, 结合工作实际情况, 详细阐述了AWOS (气象自动观测系统)常出故障及故障排除方法, 便于在后续维护维修工作中提供排故思路和方法。

关键词

AWOS, 故障, 分析, 维修

Analysis and Treatment of AWOS Failure Phenomenon in Urumqi Airport from 2019 to 2024

Shan Qi

Meteorological Center of Xinjiang Air Traffic Administration of Civil Aviation, Urumqi Xinjiang

Received: Mar. 18th, 2025; accepted: May 20th, 2025; published: Sep. 1st, 2025

Abstract

By analyzing the fault points of AWOS (Meteorological Automatic Observation System) in Urumqi Airport 2019~2024, combined with the actual work situation, the troubleshooting methods of AWOS (Meteorological Automatic Observation System) are expounded in detail, so as to provide troubleshooting ideas and methods in the follow-up maintenance and maintenance work.

Keywords

AWOS, Fault, Analysis, Maintenance

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

AWOS 是自动气象观测系统(Automated Weather Observing System)的缩写,它是保障飞行安全和航班正常率的重要设备设施,也是现代气象监测领域的关键技术装备。主要用于自动观测和记录气象要素,像风向、风速、温度、湿度、气压、降水等多种气象数据。这些数据的准确性不论是对设备维护人员还是对气象保障人员来说都至关重要,然而,由于系统设备处于长期运行和在复杂的自然环境中,有涉及多种技术和装备,不可避免地出现多种多样的故障,做好设备监控与维护,故障点记录与总结,对于保证气象数据的连续性和准确性,提高故障维修时效性,以及相关领域的正常运行具有重要意义[1]。

2. 常见故障案例及分析

2.1. 云高仪 CL31 故障

故障 1: 跑道一侧云高仪无数据,设备维护人员前往现场检查,通过连接维护端口发现数据正常,因此初步判断是传输问题。首先更换 MODEM 板,故障依然存在;信号箱将云高仪信号线连接 DXL421 后发现无数据,因此判断故障在 TERMBOX 与信号箱之间,打开 TERMBOX 检查信号线后发现一根信号线受损,跟换处理后数据恢复正常。

故障 2: 设备人员在例行巡视时发现云高仪窗口结冰后,检查发现风机吹的风是冷的,无法消融结冰,会影响云高数据,判断风机故障,更换了风机。由于更换风机后云高仪镜面仍有结冰现象,于是更换新的风机芯,用换下来的旧风机的壳组装成一个新风机,更换后,设备正常,窗口不再结冰。

故障 3: 值班人员发现跑道一侧方向云高仪告警,无数据。设备维护人员前往现场检查。后云高仪数据自行恢复,维护人员到达现场后,对云高仪进行检查,并校准,校准后数据正常,可能原因为云高仪设备老化,无法完成自检,人工校准后恢复正常。

从云高仪故障点可以看出,云高仪通常具备较高的稳定性,因为采用了增强型的光学镜头和先进性的电子元件,还有内部监控功能,使自动运行更加安全可靠,基本能在常规环境中长期稳定性运行。云高仪故障可以自动分析错误,状态信息里不仅含有所测数据,还包含了报警、警告和内部状态信息。假设状态信息里指出在可疑模块中有错误可以显示出来,就可以通过数据线利用状态信息进行排故。此外,还可以向传感器提供相关命令查看设备参数信息。

2.2. MAWS301 故障

故障 1: 设备值班人员发现跑道中间方向风传感器无数据,前往现场对设备进行检查,初步排查为通信网络故障,通过一步一步排查最终确定故障由 PCM 机引起,后更换新的 PCM 机后设备恢复正常。

故障 2: 跑道一侧风数据丢失,检查后考虑为温度较低时出现此故障,可能跟设备加热有关联,怀疑因天气寒冷加热功率不够导致,调整加热电源功率及相关线路后,风数据恢复正常。

故障 3: 跑道一侧无风向、风速数据, 经初步检查为风传感器故障。更换新的风传感器后数据恢复正常。

故障 4: 设备室值班员通过监控发现自观系统跑道一侧和中间方向风传感器均告警, 数据中断。分别检查后为跑道一侧是风传感器故障, 跑道中间方向为传感器内部加热功能异常, 断开加热电路待冷却后重新连接, 数据恢复正常。

故障 5: 跑道一测湿度数据缺失, 因为只有湿度没有电池供电, 而且只有湿度数据丢失, 而自动站其它数据均正常, 故推测自动站开关断电, 湿度没有电池供电, 所以无数据。上外场的确自动站跳闸, 更换了自动站开关, 同时为了供电有更大的冗余, 同时更换了总开关, 更换后设备运行正常。

总结六年的故障点来看, MAWS301 自动气象站故障大部分来自风传感器的故障, 其中一部分因为自然环境因素, 乌鲁木齐冬季气候寒冷, 这是导致风传感器故障频发的一大因素。另外就是传感器老化, 使用时间过长, 传感器的性能会逐渐下降, 导致测量精度降低。也是因为风传感器故障频发, 尤其是在冬季极端天气条件下, 所以增加了风传感器的备份设备, 在主用传感器无数据或出现异常情况下, 备用传感器能主动接替工作, 在这个过程中, 用户感受不到明显的中断或数据异常变化。风传感器的稳定运行大大地节省了冬季运行的维护成本, 避免了不必要的检查和维修, 有效地降低了人力、物力和时间成本的投入。

2.3. 大气透射仪 LT31 故障

故障 1: 乌鲁木齐机场跑道中间方向大气透射仪 LT31 数据异常, 跑道中间方向大气透射仪 LT31 数据明显比其他两端数据低, 自 2018 年冬季跑道中间方向大气透射仪 LT31 在由低能见度向高能见度转换时, 数据明显比其他两端慢, 并且偏低, 需要由人工校正才能恢复正常。初步判断是 LT31 相关校准参数有问题, 进行固件升级, 升级后有所改善但数据异常现象仍然存在。经分析 LT31 DUMP 文件, 发现校准系数会在一段时间后, 形成固定数据衰减, 其衰减值与镜头信号损失相近, 后分析为发射接收光路存在问题。测量发射接收机水平高度, 发现相差 15 cm。对接收机基础进行调整后, 数据恢复正常。

大气透射仪 LT31 的优点明显, 首先测量精度高, 各项功能的自动化程度也很高, 所以大气透射仪 LT31 可靠性强, 基于多年的运行经验, 该设备的稳定性和可靠性得到了验证, 能够在各种复杂的气象条件下稳定工作。但是正因为如此, 大气透射仪 LT31 对安装条件的要求就比较高, 发射机和接收机需要准确安装和对准, 对安装位置和角度有较高的需求, 安装不当, 就会影响数据测量的准确性。

2.4. 传输故障

故障 1: 跑道中间方向数据全无, 结合当日机场方面在跑道中间方向有施工作业, 初步判断为设备通讯线路故障, 设备维护人员前往外场查看, 确定故障为机场施工导致, 重新布线连接后, 中间方向的通讯线路恢复, 数据恢复正常。

故障 2: 跑道中间方向 RVR 备份设备前向散射仪(FS11)无数据, 前往现场检查, 经检查设备状态正常, 判断为传输问题。现场检查信号箱发现信号电缆接头接触不良, 重新连接后数据恢复正常。

气象设备传输线路稳定是确保数据完整性的关键因素, 气象数据是连续且相互关联的, 不稳定的传输线路会导致数据丢失或损坏。而且气象数据有很强的时效性, 传输线路出现波动不稳定现象, 数据延迟, 严重的会影响飞行安全, 所以说对传输线路的维护是必要的, 在日常巡视巡检中, 要定期检查线路外观, 尤其是连接部位的检查, 有无松动、氧化或者腐蚀现象。还需要建立备份线路和应急预案, 为重要的气象设备设置备份线路, 而且还要定期对备份线路进行检查和测试, 确保其处于正常工作状态下, 制定健全实用的应急预案, 当故障发生时, 能够迅速启动应急预案, 按照预订的步骤进行故障的排查和修复, 最大限度地减少了设备中断的时间[2]。

3. 故障排查与解决策略

3.1. 故障排查流程

故障排查需遵循从整体到局部、从简单到复杂的原则。首先,通过观察系统的运行状态,查看设备的指示灯、显示屏等,初步判断故障类型。接着,检查传感器、采集器、数据传输模块、数据处理中心和供电系统等各个部分的连接是否正常,设备是否有损坏迹象。之后,利用专业工具对设备进行检测,如使用万用表检测电路的电压、电阻,使用示波器检测信号的波形等,确定故障的具体位置。

3.2. 解决策略

针对不同类型的故障,需采取相应的解决策略。传感器故障时,对于老化或损坏的传感器,应及时更换;因安装不当导致的故障,需重新调整安装位置。采集器故障时,硬件损坏的需更换损坏的元件,软件问题则要对程序进行修复或重新设置参数。数据传输故障时,要检查传输设备是否正常工作,修复或更换故障设备;排查通信链路,解决信号干扰、线路老化等问题;检查网络配置,确保网络连接正常。数据处理中心故障时,硬件故障需更换故障硬件,软件故障要对软件进行升级、修复或重新安装;网络故障则要排查网络连接,恢复数据传输。供电系统故障时,要检查电源设备和供电线路,修复或更换故障设备和线路[3]。

4. 维护策略

4.1. 日常维护

做好清洁工作,定期清洁传感器、设备外壳,防止灰尘、污垢影响设备性能;对数据进行监控,实时监控设备数据变化,及时发现异常数据并初步判断故障原因。

4.2. 应急维护

要制定相应的应急预案,针对常见的故障制定详细的应急处置流程,明确故障发生时操作步骤和信息通报流程;做好备件管理工作,对备件进行合理化管理,确保在发生故障时能够及时更换,缩短维修时间[4]。

5. 小结

自动气象观测系统故障的及时处理与有效维护对保障气象数据的准确、连续获取意义重大,在本次故障总结和分析中,我们可知完善故障诊断体系,结合外观检查、数据对比、仪器检测等多种方法,能快速定位到故障点,同时,通过这些故障的发生,也要建立全面的维护维修策略,要涵盖日常、定期和应急维护,降低故障发生概率。增加备份数据、线路也是确保系统稳定运行的必要手段,提升自动观测系统的可靠性与稳定性,未来,随着技术的不断发展,维护维修技术也将不断更新和完善,以适应更加复杂的用户需求和更高的数据质量要求[5]。

参考文献

- [1] 维萨拉公司相关技术手册[Z]. 2014.
- [2] 唐丽. AWOS 民航应用及常见问题[J]. 电子技术与软件工程, 2018(14): 141-142.
- [3] 贺立华, 杨振宇. 地面气象自动观测系统的维护策略[J]. 科学技术创新, 2019(21): 24-25.
- [4] 张占文. 气象自动观测系统通讯线路重大故障解决方案的研究[J]. 中国新通信, 2021, 23(4): 151-152.
- [5] 周楹粮. 民航气象自动观测系统数据传输方案设计研究[J]. 数字通信世界, 2023(4): 19-21.