

# 大数据支撑“智慧空管”建设的实施方略探究

糜曲波

陕西省西安市丰庆路中段民航西北空管局, 陕西 西安 710000

**[摘要]**文中从现在空管设备运行维护维修现状出发, 提出一种设备智能监控方案, 将通信、导航、监视等不同专业的设备统一监视、管理、数据挖掘与分析。在不影响设备保障运行安全的前提下, 统一管理不同专业不同类型设备运行状态, 达到智能监控、运维的目的。通过统一智能监控平台, 使得大量的骨干技术人员从各自专业的监控岗位上解放出来, 集中精力于设备维护、技术创新以及应急抢修、维护维修等重要工作。智能监控平台带有的智慧管理、数据挖掘分析等技术, 能够给预防性维护提供科学的依据, 使得通导设备运维更加智能、科学、有效、安全。

**[关键词]**设备智能监控; 智慧运维; 数据挖掘; 网络安全

DOI: 10.33142/sca.v5i2.6177

中图分类号: V355.1;TP311.13

文献标识码: A

## Research on the Implementation Strategy of Big Data Supporting the Construction of "Smart Air Traffic Control"

MI Qubo

Northwest Air Traffic Control Bureau of Civil Aviation in the Middle of Fengqing Road, Xi'an, Shaanxi, 710000, China

**Abstract:** Starting from the current situation of operation, maintenance and repair of air traffic control equipment, this paper puts forward an intelligent monitoring scheme of equipment, which integrates the monitoring, management, data mining and analysis of equipment of different disciplines such as communication, navigation and monitoring. Under the premise of not affecting the operation safety of equipment, the operation status of different types of equipment in different disciplines shall be managed uniformly to achieve the purpose of intelligent monitoring and operation and maintenance. Through the unified intelligent monitoring platform, a large number of backbone technicians are liberated from their professional monitoring posts and focus on equipment maintenance, technological innovation, emergency repair, maintenance and other important work. The intelligent monitoring platform has technologies such as intelligent management and data mining analysis, which can provide a scientific basis for preventive maintenance and make the operation and maintenance of conduction equipment more intelligent, scientific, effective and safe.

**Keywords:** equipment intelligent monitoring; intelligent operation and maintenance; data mining; network security

### 引言

随着空管行业的飞速发展, 各项业务与管理要求逐年增多与提高, 内网办公系统(OA)中的公文流转、审批、电子值班等业务也在不断增加。目前, 从业人员只能通过办公区电脑连接内网直接访问本单位办公系统处理各类公文, 各级审批人员因出差、休假、疫情隔离, 会造成某种程度的办公效率降低和信息不对称。此外, 部分空管台站虽建设有专网, 但因其只服务于通信导航监视数据的传输, 网络带宽资源有限, 台站人员基本无法通过专网访问单位的内网办公系统。因此, 迫切需要一套无论何时、何地都能快速、安全地进行访问, 并且享有移动终端提醒推送服务的远程办公系统, 以提高整个组织的工作效率。

### 1 设计原则

#### 1.1 安全性原则

VPN网络运行的基础是互联网, 所有的数据都在互联网上交换。空管行业的机密和敏感信息很多, 需要确保未经授权的用户无法访问VPN网络。在授权人员的移动智能终端设备上, 应提供各种系统层(如越狱/root、系统软

件漏洞、系统安装与配置合规审计)、网络层(如wifi安全检测)、应用层(如作为恶意APP行为检测)风险感知检测。对于移动终端设备的安全风险、用户访问业务流程的行为风险等因素, 应进行持续的风险感知和信任评估。考虑到用户的具体应用和需求, 安全设计应包括四个方面: 一是用户终端设备的安全; 二是用户身份信息的安全; 三是数据传输的安全性; 四是用户访问权限的安全<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 易用性原则

对于终端用户来说, 一般的IT水平不高, 如何保证VPN系统的简单易用是需要解决的关键问题。终端用户最基本的需求是通过各种终端设备连接到单位的内网进行远程办公。在接入过程中, 应尽可能简化设备配置和操作的复杂性, 以提高使用效率, 改善用户体验。一方面减少了网络管理员对整个VPN客户端的维护工作量。

#### 1.3 稳定性原则

所有驻外站和员工都需要通过VPN接入内网办公平台进行公文处理、电子值班和信息报送。VPN网络一旦出现异常, 将影响上述人员的正常办公, 造成运营信息发

布滞后等后果。因此,保证 VPN 网络的长期稳定运行是非常必要的。

## 2 空管系统安全信息管理的现状

空中交通管制系统由于其特殊性,在整个民航运输中起着非常重要的作用。中国民航全面推行安全管理体系(SMS),SMS 系统是一个以危害识别和风险管理为核心的安全管理机制体系。SMS 系统的高效运行基于数据驱动的数据,这些数据来自空中交通管制单位对安全信息的报告、筛选和处理。通过对上报信息的汇总分析,针对薄弱环节采取相应的改进措施,从而提高整个系统的安全管理水平。但是,目前空管系统的安全信息管理存在一些不足,值得我们分析和探讨<sup>[2]</sup>。

### 2.1 安全信息提交流程有待优化

目前,全国空管分局(站)是空管系统运行的基本单位。以笔者所在的空管单位为例,安全信息上报和通报流程通常是四级机制。发生不安全事故后,事故单位通常先将事故信息上报飞行服务室,飞行服务室先向分支机构内部报告事件,内部报告完成后向上级报告。投稿中间环节过多,容易导致手续繁琐。如果其中一个环节出现延误,不利于及时上报重要信息和有效信息,影响提交效率。

### 2.2 安全信息报告质量需要提高

不安全事件信息发生后,有时为了避免迟报,事故单位往往急于在事件信息没有完全掌握的情况下提前将事件信息上报给相关部门。由于事件刚刚发生,事件的具体细节通常不能完全掌握。此外,信息报告六大要素的关键时间、地点、主体、原因、过程、结果往往缺失,有时甚至出现不一致和矛盾。由于事件初报信息质量不高,给后续单位的信息报送工作带来了很大的困难。

### 2.3 安全信息报告不规范

民航局发布了《民航安全信息管理条例》、《事故征候信息处理和报告规定》、《事件样本》等一系列安全信息报送规范性文件,引导安全信息报送工作。信息提交工作。但由于报送人员对文件精神把握不牢,也没有接受过系统的安全信息培训,在报送安全信息时,往往存在关键数据缺失,晚报规定。报告时限,或未列入事件报告规定的内容。这种现象,甚至漏报,给后期的安全信息管理工作带来各种不便。

### 2.4 对安全信息报告重视不够

当前,安全信息通报工作中的突出问题是相关事实虚报,甚至漏报。例如,2019 年底某空管局通信网络中心隐瞒事件,2019 年某管制中心区域控制室小于间隔隐瞒事件。造成这种现象的原因通常是每个空管单位每年都有相应的安全指标。有时,为了不突破既定的安全指标,管理人员往往在出现异常情况时使用内部通知,或提供有关事件的关键信息,修改内容,弱化事件性质。不安全事故的发生通常是多种因素共同作用造成的,虽然责任方各不

相同,有主有次。有关单位以隐瞒自身责任为目的,隐瞒、截获安全信息。害怕上级单位追究后果和害怕承担责任是造成漏报现象的主要原因。有侥幸心理,主观认为如果把事件控制在小范围内,就可以控制事件的进一步蔓延,归根结底是对安全信息的重视不够。

### 2.5 安全信息分析汇总机制有待加强

在安全信息管理中,相关业务部门目前仅停留在信息收集和通报阶段。信息收集和上报后,通常没有对事件进行深入的整理和分析,也没有形成专门的事件案例库。再者,无法从众多的不安全信息中总结归纳当前工作中存在的安全隐患,进而制定相应的防控措施。并且往往只强调纵向的信息沟通,缺乏兄弟单位之间的横向沟通,导致只关注单一事件的通知,缺乏信息的相互整合<sup>[3]</sup>。

## 3 智能监控平台架构探讨

### 3.1 硬件架构

该设备的智能监控硬件架构包括中心站核心处理系统、站内通信引导系统、安防系统、动态回路系统。涉及的数据类型包括 TCP/IP、RS-485、RS-232 和交换机接口。因此,由于设备不同,需要增加协议转换设备。以往我们在设计设备智能监控架构时,只考虑了对传导设备的监控,但是从运维的角度来看,设备运行的实时环境也是极其重要的。例如,当某些设备因机房空调故障或停机导致过热保护而停机时,运维人员仅从设备的角度排查故障,显然不能解决问题。这时候就需要去其他独立的系统,比如动态回路系统,检查现场的环境状况。技术人员对一套设备的运维需要两个独立的系统,这与设备智能化集中监控的初衷背道而驰。

### 3.2 软件功能讨论

基本功能:作为一个设备智能监控平台,其基本功能主要是完成对不同专业设备的统一集中监控,从而解放大量的值班人员,提高工作效率。要完成这个基本功能,必要的软件应用应该包括设备状态监控、故障报警、日志记录等。

深化功能:深化功能是在数字孪生、数据治理、数据挖掘等技术手段的作用下,完成基于综合大数据的预防性维护计划、基于设备数据的日常维护计划、规章制度。依托应急预案,基于多个基础数据库协同处理的系统健康监测,基于专家库的故障解决方案分析。

## 4 大数据支撑“智慧空管”建设的实施

### 4.1 优化空管安全信息上报流程,确保安全信息传递准确畅通

根据信息传播规律,如果信息传播过程中部门或环节过多,信息内容可能会发生一定程度的变化,相关信息内容被不同的记者报道后,可能会有不同的理解。因此,建议事故单位直接上报空中交通安全信息。事件单位对事件的前因后果有清晰的认识,直接上报事件内容,有利于调

查人员日后继续跟踪调查事件。相应程度优化空中交通安全信息上报流程,减少不必要的中间环节,有助于提高信息传递效率。

#### 4.2 SWIM 系统+数字运维一体化运维系统

为了进一步打破各种运维系统之间的壁垒,探索通过智能运维管理模式整合运维资源,提高各种运维系统的运行效率,首先要推动广域信息管理系统(SWIM)。核心是将一个数据中心内各方的数据汇集起来,将数据格式统一处理后,用户就可以在这个数据中心内获取自己需要的数据。非常有必要建立一个基于SWIM系统的统一的、能够高度整合各种飞行信息的飞行数据交换系统。通过SWIM系统架构,可以打通各种运行保障系统之间底层数据共享和互联的“责任和监管两条通道”,这是未来空管的必然趋势。一是整合现有基础数据和动静态业务数据,提供统一规范的API数据接口,整合各类运营保障体系。其次,将结构化和非结构化数据采集和数据处理形成的融合数据存储在虚拟存储资源池中,数据在西北空管局内部高度共享,打破了单位、层级和区域的壁垒。最后,依托大数据中心规范和多样化的数据共享服务,可以更高效、更有条理地开展通信领域各种场景的应用开发。

#### 4.3 智慧运维技术升级运行维护方式

①智能巡视思路通过摄像头、传感器、监控信号引接的方式直接获取各类日常值班巡视信息,实现运行设备实时巡视,且及时准确填写巡视记录。并能在设备出现故障时通过智能设备第一时间通知值班人员进行故障处理。②智能巡检思路能够通过系统后台自动生成各类设备定期维护检查单,联动智能零备件库和仪器库选择使用正确的工具、仪表、备件,提示人员开展外台及周边设备巡检。巡检前准备好各种手册流程,相关资料,巡检中全程监控车辆人员实时反馈动向,巡检后自动生成报告,对比历史数据完成态势分析。整个巡检全程以标准化操作流程进行提示说明,辅助巡检人员及时准确完成运行设备的定期巡检维护。③智能排故思路当故障信息被智能巡视捕获后,通过大数据库能主动推送故障可能原因、维修方法、有无备件、应急措施,以及一键信息通报流程等。配合相关技术专家和厂家的电话和联系方式,运维知识库可快速查阅相关问题中专家库及知识库的决策和解决方案。使得工作人员快速、准确的掌握学习相应知识,提高工作技能,能有效指导现场值班人员故障排查、进行信息通报等业务操作。“智慧运维系统”是智慧运维管理模式的实际验证,可以有效地解决被动巡检和人工巡检带来的运行风险,将被动巡视变为主动巡视;将周期巡视变为实时巡视;将人防变为技防,将经验排故变为机器排故。真正实现降低技术人员劳动强度,减轻工作负荷,缩小运维人员水平差异,解放人力资源;在运行维护方式上有效防止人员“内卷化”,提高设备运维效能,提升通导运维的能力。

#### 4.4 智能流程化管理统筹运行维护管理

所谓智能流程管理,其核心思想是通过简单的智能终端,将复杂精细的管理流程进行整合。移动终端平台集成了运营管理、安全管理、行政管理、手册规范、流程审批、信息报送等多种场景。在不涉及敏感信息的前提下,可以随时随地进行申请、审批、通知。首先,通过整合运营管理信息,可以大大缩短时间。其次,将各个信息通知管理系统的信息关联起来后,可以协调和执行各个流程。当外部设备出现故障时,运维人员通过手机申请外部设备的紧急维修,系统会在后台自动关联各个进程。在运行管理方面,系统会自动关联设备停机程序和备件管理程序;在安全管理方面,系统将自动关联故障通知程序、异常事件程序、月报程序;在行政管理中,自动关联车辆申请流程、出差流程、报销流程、绩效奖励流程。通过一个应用,动态整合运维的各个流程,使运维人员的运维工作流程得到充分的简化,将更多的精力回归到设备运维的实际工作中,质量管理水平得到有效提升。

#### 4.5 转变安全管理理念,继续推进自愿报告制度

发生不安全事件后,需要有相应的惩罚措施,但惩罚不是目的。找出潜在的隐患,制定相应的防控措施,避免类似事件再次发生是关键。建议在今后的空管操作中,日常隐患管理应为主,后期处罚为辅。在日常空管操作中,我们积极推行无后果违规自愿举报制度。对于未造成后果的违规行为,鼓励当事人主动举报,管理人员不予处罚。通过建立自愿报告制度,收集对安全运营有用的信息,并进行相应的分类、分析和汇总。同时,信息在全行业共享,以便其他单位从事件中吸取教训,避免类似事件再次发生。从制度、思想、文化教育等方面入手,从根本上发挥这个制度的作用,在全系统形成敢举报、敢举报、主动举报的风气,改变隐瞒的坏习惯和迟到的报告。

#### 5 结束语

空管安全工作是一项只有起点没有终点的艰巨工作,但安全工作有着可以遵循的客观规律,只有掌握了相应的规律,创造提高安全裕度的条件和环境,就会多一份安全的把握,促使安全周期的不断延长,从而实现整个民航系统的持续安全运行。

#### [参考文献]

- [1]王文俊,孙佳.民航应急管理培训与实践与展望[J].民航管理,2015(1):22-25.
  - [2]潘卫军,王少杰,朱新平.民用机场应急预案评估方法[J].消防科学与技术,2019,38(10):1473-1476.
  - [3]王文俊,熊康昊.基于“情景-任务-能力”的民航应急管理体系建设[J].交通企业管理,2015,30(1):59-61.
- 作者简介:糜曲波(1988.3-)男,西安市雁塔区,汉族,大学本科学历,中国民用航空西北地区空中交通管理局-工程师,从事空中交通管制工作。