

空管设备集中监控告警及智慧化思考

龙滨

民航重庆空管分局

DOI:10.12238/jsse.v2i4.10473

[摘要] 目前民航对空管设备的维护、巡视等进行了进一步规范,但对空管设备告警的维护规范方面还存在不足。本文对空管设备集中监控告警的意义进行了阐述,对设备告警提醒对比人工巡视的优点进行了探讨,提出在现行条件下实现设备集中监控和音频集中告警的解决方案,并对空管设备告警的智慧化提出了一些建议。

[关键词] 空管设备; 告警; 智慧; 监控; 提醒; 视频; 音频; 引接

中图分类号: B848.5 **文献标识码:** A

Air traffic control equipment centralized monitoring alarm and intelligent thinking

Bin Long

CAAC Chongqing Air Traffic Control Branch

[Abstract] At present, civil aviation has further standardized the maintenance and inspection of air traffic control equipment, but there are still deficiencies in the maintenance specification of air traffic control equipment alarm. This paper expounds the significance of centralized monitoring alarm of air traffic control equipment, discusses the advantages of equipment alarm warning compared with manual patrol, puts forward the solution of equipment centralized monitoring and audio centralized alarm under the current conditions, and puts forward some suggestions for the intelligence of air traffic control equipment alarm.

[Key words] air traffic control equipment; alarm; intelligence; monitoring; reminder; video; audio; lead connection

引言

目前民航安全意识的重视日益增强,对设备维护相关要求也在日益提升。2016年,空管局下发了《民用航空通信导航监视运行保障与维护维修规程》,对设备的定期维护和巡检做出了要求。在2018年空管局下发的《民航空管系统通信导航监视设备值班管理规定》中,对设备巡视做出了具体时段、频次相关要求。在2021年《民航空管系统通信导航监视设备巡检、优化统调与大修管理规定》对设备巡检也进行了规范。

1 空管设备告警提醒的重要性

近年来,对各类空管设备的维护规程也在逐步规范。对设备巡视频次的增加在一定程度上能够提升发现故障的能力,从而提升安全保障能力。但如果仅依赖人力通过周期巡视发现问题,一方面不能有效地利用人力资源,另一方面也不利于及时发现和处置设备问题。因此,要提升发现设备系统问题的能力,就要充分重视设备自身告警和提醒,采用技术防范手段提升我们发现设备异常的能力。

设备告警主要通过告警界面提醒、声音告警提醒两种方式,其中设备的声音告警显得尤为重要。笔者在对各地空管单位考

察的过程中,发现各地空管对设备告警的重视程度不一,部分地区岗位比较依赖维护人员每日定时巡视,或是由空中交通管制人员发现问题,一些重要设备甚至未配备声音告警装置,这种方式尽管是相关规范认可的,但存在巡视时段之间出现问题未第一时间发现的可能性,在安全方面本身存在一定隐患。

设备自身的告警相对来说是实时的,通常都能够第一时间发现问题,先于巡视发现故障情况。从重要性来说,笔者认为设备告警提醒的作用甚至高于巡视的作用,良好的告警提醒。因此,在值班人员常守地点接入设备声光告警,在设备异常时第一时间提醒人员进行处置。在设备自身告警提醒功能较为完善的情况下,在满足同等或更高安全水平的情况下,可以适当减少巡视频次,减少人为劳动强度,将人员从日常巡视工作中解脱出来,执行一些更有意义的工作任务。

目前,在重庆空管分局,本场各个值班场所均接入了设备告警监控和告警音箱,在各无人台站,也远程将设备、动力环境等监控引接到了有人值守场所,并对所有具备告警音功能的设备都接入了告警音箱。在夜间值班室,也引接了设备告警音箱。从重庆长期运行情况看,通过设备声音告警实时发现问题超过周

期巡视发现问题,是我们目前最主要的发现设备问题的最主要手段。

2 现行条件下的设备集中监控告警解决方案

目前各类空管设备系统均配置有监控电脑,目前具备声音告警功能的监控电脑通常会配置音箱。通常各类空管设备的监控电脑、显示器和音箱会集中放置到监控室,方便进行集中监控和告警。

在监控桌面受限的情况下,我们将多个设备的监控界面集中到一台显示器进行显示,或者将多个设备的告警音集中到一个音箱进行提醒。

2.1 多设备监控的视频集中引接解决方案

为实现多个设备视频的集中显示,现行条件下有两种方式:

2.1.1 基于多视频的KVM接口盒

该方式的原理是利用多路KVM切换器进行设备监控的远程视频切换。这种方式的局限是:同一时间只能看到一个监控的界面,不能同时看到多个设备的告警情况。



图1 基于多视频的KVM接口盒的集中视频引接

视频接入在每台监控电脑的显示输出接口可以配置一个一分二接口,一路接入本地监控,另一路接入到多路KVM接口盒,接入到夜间值班室,夜间值班室也配置一台KVM接口盒,可通过按键实现对多个视频的切换显示。KVM输入端的键盘、鼠标可以采用接入USB或者接入键盘/鼠标的PS/2口。

这里还有一个问题,如果引接监控的音频,KVM方式引接的音频只能切换到某一个,无法同时听到多个监控电脑的告警音。

采用KVM的切换方式在重庆空管分局设备运行部门的夜间值班室得到了广泛应用。由于夜班室更多的是需要在夜间进行告警声提醒,值班人员听到后再通过KVM切换器切换监控界面,查看具体设备告警信息。

2.1.2 基于KVM视频矩阵的应用

在经费充足的情况下,建议考虑采购视频矩阵方式对多设备的集中监控。这种方式的优点是可以通过一个大显示器的多宫格方式同时显示多个设备的监控界面。缺点也比较明显,如果引接设备多,每个监控小界面显示区较小,可能不能看清告警信息的细节。因此需要选择大显示器,或分多个显示器进行界面显示。

这种方案在视频输出上非常灵活,可以在显示器上进行多界面显示或选择某个界面全屏显示,也可以根据界面大小调整

宫格大小和数量,以满足用户界面大小定制需求。另外,该方式可以实现多监控界面的灵活扩展。但总体来说,这种方式建设成本相对较高。

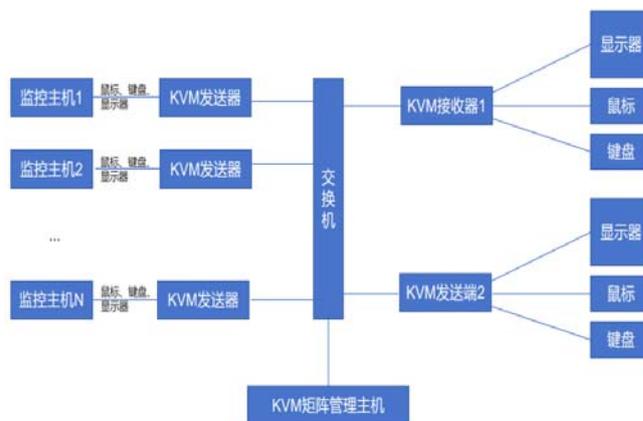


图2 基于KVM视频矩阵的集中视频引接

这种方式也存在类似缺点:现有的音频矩阵系统在音频告警方面无法满足用户的需求。如果增加引接告警音频,则只能在接收端显示器中选中某个监控设备后,听到该监控主机告警声音,无法同时听到多个系统的告警声。而我们的期望不是能同时听到多个告警音频,而是希望在出现告警音时,宫格的界面能有明显的显示是哪个系统在告警。我们同相关KVM矩阵厂家讨论过该问题,由于矩阵系统主要是多视频处理,对多音频的处理还做不到,因此进行相关改进技术上目前尚不能实现。

为此我们需要考虑集中音频的引接方案。

2.2 多设备告警的集中音频引接解决方案

在上述两个视频引接方案中,解决了视频集中输出的问题。但告警音频问题未解决。

多监控系统集中引接的难点在于声音信号的远程输出。比如需要引接的设备有10台,如果按照常规方式,就需要引接出10根音频线,对端放置10个音箱。多个音箱不仅整体故障率高,而且在布线等方面也不便。

对设备监控集中告警的音频,设备监控人员有两个核心需求:

- (1) 能够同时监听多个系统的告警音;
- (2) 能够从多个告警音中分辨出是哪个系统在告警。

我们先考虑解决第一个需求。我们曾采用市面上购置的音频一分多转接头的接口,将多路音频转接头将多个监控电脑的音频接入并集中输出为一路,但发现并接的电脑音频越多,音箱声音越小,而且由于接口并联,导致噪声增大。经分析,原因为音频一分多接口并接的音箱越多,总阻抗越小,使得输出阻抗同设计不匹配,从而使得每个音箱的电流变小,导致了音量的下降。

为解决这个问题,经笔者研究,找到了解决方案。可以采用混音器来进行音频的混合输出。由于混音器对每一个输入音频进行单独的放大输出处理,输出不会影响到输入信号的变化,起到了良好的信号隔离作用。

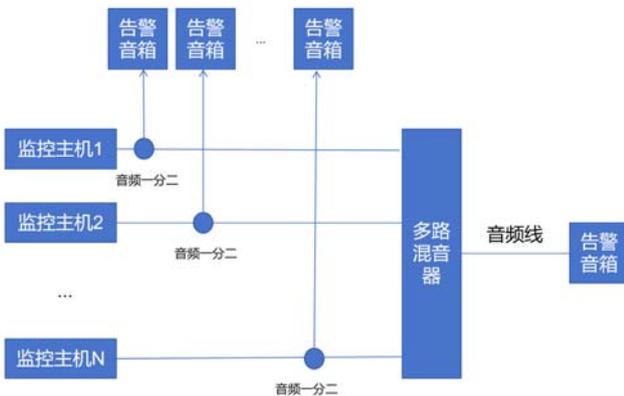


图3 集中音频引接示意图

我们将每台电脑的音频输出一方面仍通过一个音频转接头分成两路输出,一路接本地电脑,另外一路接入到一台多路音频混音器,比如10路音频混音器可以接入10路监控告警音,输出为2路单声道或1路双声道音频,我们将两根输出音频线引到单个音箱,就实现了一台音箱对多路告警音的监控。经过测试,混音器的输出还可以接入一个混音器的输入,这样就可以实现更多的音频告警数量的无限扩展。

如何从多台设备的告警音中分辨出是哪个设备发出的告警?我们的解决方法是每个设备的告警音我们录制一段独特的人声,比如发出“莱斯自动化告警”的提示音,将该音频替代系统自身调用的告警音文件,这样就可以分辨分别告警的是哪个设备。这里还有一个问题,如果多个设备的告警,能否分辨出是哪个设备的告警音?答案是肯定的,如果多个设备同一时间故障,就会同时发出多个告警音,经实际测试,3个同时的音频告警我们是可以通过人耳识别出来的。实际上2个及以上系统同时出现告警的概率较低,工作中基本不会出现。

目前该接入方式已经在重空管分局各设备运行部门的监控室和夜班值班室进行了广泛部署,大大减少了布线数量和音箱数量。由于各夜间值班室也接入了音频告警,值班人员也能在夜间第一时间发现设备异常,及时进行处理,另一方面夜间值班员不再需要通宵值守来监听监看告警,有效提升了值班人员的夜间精神状态。

声音告警功能定期检查。由于声音监控的对发现设备问题的重要性,保证声音告警功能的检查显得特别重要。岗位建议每日对设备的声音输出进行检查,避免因音箱故障、接口盒故障等原因导致不能及时发现设备异常情况。

3 未来空管设备集中监控告警的智慧化思考

在现在一个智能化正在开启的时代,随着5G、大数据和AI技术的普及,在实现空管设备必将走向智慧化进程。笔者认为,未来的告警的智慧化有以下几个方向:

3.1 设备告警功能的改进

尽管我们可以监控监听设备告警情况,但在实际工作中,还是存在不少误告警的情况。误告警的原因很多,比如夜间一段时间收不到报文就会触发误告警,硬件接触不良、软件设计不完善

也会导致误告警。因此消除误告警也是非常重要的一项工作。在设备采购合同方面,应加入对告警功能设计的条款,要求厂家能够对误告警功能进行改进。

目前各空管系统设备厂商,在监控及告警软件功能方面,都是各自的处理方式,没有相关的标准。笔者认为,在设备告警功能方面,应包含以下功能:

(1)告警抑制。在出现某个告警后,如果该告警长期存在,可以对该告警进行抑制处理。当新的告警出现时,会再次发出声音和界面告警。避免长期告警音影响工作,导致值班人员关闭告警音的行为。

(2)告警消除提醒。告警消失后,应该可以配置提示信息,提示值班人员告警消除,以方便其进行后续操作。

3.2 设备告警标准化

目前空管设备是较多的,有服务器类设备、有自产硬件设备等。以服务器或工作站为例,对操作系统多核CPU占用率、内存使用率、磁盘占用率、GPU占用、CPU温度、风扇工作情况等重要数据可进行统一进行规范要求,设置相应的告警门限,强制要求必须提供给用户,以便于值班人员能及早发现系统问题。对于路由器、交换机等设备也是同理。

对设备告警功能本身也可以进行标准化。比如各类监控系统必须具备告警消除、告警抑制等功能,减少虚警对人员的影响。对告警的界面设计也可以考虑模块化和标准化。

另外,由于各类空管设备多,有必要对各设备的不同类告警进行整合,实现统一输出。这就要求能够对设备告警格式制定相应的统一接口规范,实现对各类告警的集中统一显示和发出告警提示。我们甚至也可以约定告警信息格式输出通过指定类型的接口(如网口)进行输出,通过搭建统一告警平台,通过交换机可以接入各类系统的告警输出,最终将所有通过图示化告警呈现在PC终端或手持终端上进行显示。

3.3 手持设备告警设备

目前告警和监控告警均为视频方式,可以通过技术改造,将各系统的文字告警和语音告警输出到云端服务器,通过一个手持终端将云端信息进行整合和实时更新,可以实现第一时间在手持终端发出声音和文字告警。声音告警可以通过混音器输出端通过设计电路采集输出音频,进行编码,上传到云端,通过手持终端解码实时访问云端,可以在手持终端同样发出相同的告警音。

这样做是非常有意义的,可以将人员从固定地点值守改为移动方式值守,增强了人员的机动性。在值守人员临时处理设备故障,不在监控电脑附近时,也能通过手持终端监控发现设备故障情况,保证了告警监控的连续性。

3.4 机房巡视智慧化。

目前,对系统告警的判断,对机房设备指示灯的情况还是依赖人员的巡视和人工识别。可以在机房配置巡检机器人,对机房各类设备指示灯状态进行编程识别,通过机器人AI视觉识别能力完成对设备的巡视。目前市面上已有不少此类产品。重庆空

管也对机器人巡检进行了测试,在目前情况下,能起到代替一定作用,但仍存在机柜关闭时不能准确识别、通过图片识别方式识别而不是视频识别等问题,还需要继续跟进AI技术,增强机器人巡检的可用性。

4 结语

空管设备告警是为人民服务的,目的就是为了提升安全能力,提升人员工作效率。我们有必要加强技防手段,重视设备告警提醒在提升安全水平的作用,加强现有设备监控告警的改造,规范设备的告警功能,推进设备告警智慧化的发展,推动关于告警接口文档和告警规范的制定,研究5G、云技术、AI等技术在设备巡检的应用等。持续沿着告警智慧化和巡检智慧化方向努力,必将有利于对空管设备安全和运行安全提升,在设备运行维护

和告警方面助力“智慧空管”的实现。

[参考文献]

[1]《民用航空通信导航监视运行保障与维护维修规程》(AP-115-TM-2016-01).

[2]《民航空管系统通信导航监视设备值班管理规定》(MD-ATMB-2018-006).

[3]《民航空管系统通信导航监视设备巡检、优化统调与大修管理规定》(MD-TM-2010-007).

作者简介:

龙滨(1976—),男,汉族,重庆市巫溪县人,大学本科(研究生学位),高级工程师,研究方向:空中交通管理通信、导航、监视。