

浅析通信导航监视设备的现场精细化管理

李昊霖

长治机场有限责任公司

摘要：随着科技的不断发展，通信导航监视设备在现代社会中起到了至关重要的作用。为了保证这些设备的正常运行和有效监控，精细化的管理措施变得尤为重要。通信导航监视设备的现场精细化管理措施包括设备巡检、维护保养、故障排除等方面。通过这些管理措施的落实，可以保证设备的正常运行和有效监控，提高通信导航监视的精度和可靠性。基于此，本文主要分析了通信导航监视设备的现场精细化管理措施。

关键词：通信导航；监视设备；精细化管理

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.12.212

引言

通信导航监视设备是保障航空、航海以及通信领域安全的重要工具。这些设备的运行质量和稳定性直接关系到人们的生命财产安全。因此，对通信导航监视设备进行现场精细化管理具有重要意义。同时，需要相关部门和人员的密切配合和专业技术支持，以确保设备管理工作的顺利进行。只有通过精细化管理，才能更好地发挥通信导航监视设备的作用，为社会的发展和安全保障做出贡献。

一、航空地面设备管理系统概述

智能航空地面设备管理以模块化的方式应用物联网技术，这些模块主要包括：二次雷达多点定位系统、设备身份识别系统、卫星定位系统、数据传感器、视频监控系统、无线网络通信系统、广播式自动相关监视装置、中央控制系统以及预警系统等。每个模块即分系统都承担相应的任务功能：二次雷达多点定位和设备身份识别系统用于航空地面设备的身份识别和大概方位，卫星定位系统用于对航空地面设备的精确定位，数据传感器用于实时采集航空地面设备的各种运行数据，视频监控系统用于管理人员实时监控航空地面设备的运行情况及其操作人员的操作过程，无线网络通信系统将所有各类数据和视频信息实时传输至中央控制系统以及预警系统，中央控制系统以及预警系统对数据进行存储、分析、预警，广播式自动相关监视装置为驾驶员提供可视化图形的辅助和指示，可有效地降低航空地面设备与地面飞机存在的严重危险（如碰撞、气流冲击和损坏等）^[1]。

二、通信导航监视设备的现场精细化管理措施

1. 基础设施数字化管理

基础设施数字化管理是实现网络设备、服务器、存

储设备等基础设施的监控、管理和维护的重要手段，而借助数字化手段可以实现对网络设备的远程监控。远程监控系统能够实时了解网络设备的运行状态，及时发现和解决设备故障，提高设备的可用性和稳定性；实现对网络设备的自动化运维，减少人工干预，提高运维效率，降低运维成本；实现对设备性能指标的实时监控，以便及时发现网络性能问题，并采取相应的措施进行优化，从而提高网络的性能和用户体验。在通信导航监视设备中，对于引发电子干扰现象的关键因素，主要在于基本硬件系统的配置。此时，需要采用“一对一”接口的方法，形成对基本硬件系统的妥善处理，以免电子干扰问题的出现。对于部分设施连接点而言，若具有许多对应的接口，此时在接口处理过程中，其难度相对较大。除了需要有效应对接口问题之外，还应合理规避有线和无线连接故障。因此，采用排除方法，根据计算机接口的运行情况，判断其是否处于稳定的操作状态^[2]。

2. 机房智能巡检设备

通信导航监视设备正常运行保障了民用航空活动的安全、正常、高效，是民用航空安全运行不可或缺的部分。机房智能巡检设备的引入，大大提高了设备巡检的效率，有力的保障了通信导航监视设备的正常运行。机房智能巡检操作台可广泛适用于数据中心和机房管理领域，实现了运维人员对机房的全面监测和智能化运维功能。机房智能巡检操作台内置一台高精度电机，配合传动链路，可精密控制平台上升和下降至所需的高度，方便运维人员进行设备部署和维护。此外，平台还配备了传感器，以确保在升降过程中安全操作。水平激光对线，运维人员在通过电动平台部署设备时，可通过激光判断设备是否抬升至所需位置，极大方便运维人员对当前设备抬升高度的判断。红外成像功能提高机房设备的

监测能力，能够实时捕捉设备表面的温度分布图像。通过分析这些图像，运维人员可以快速检测设备是否存在过热问题，以及预测可能的故障。同时，红外成像技术提高了机房设备的安全性和可靠性。为实时监测机房设备的电力状态，机房智能巡检操作台内置了三相电压电流检测接口。这个接口通过表笔连接到机房的三相电路，可测量电压和电流的值。通过分析这些数据，运维人员可以检测到电力波动或电流负载异常，从而及时采取措施，以防止设备故障或损坏^[3]。

3. 加强无线电干扰检测手段

新型无线电干扰指不法分子利用“黑广播”、“伪基站”、作弊设备等非法发射无线电信号，对合法台站频率造成的信号入侵。针对目前干扰频发的现状，国内外专家开展了大量的研究工作。目前，新型无线电干扰信号已危及国家通信安全，扰乱社会公共秩序，具有极大的社会危害性。随着通信及芯片技术的高速发展，不仅用户的移动设备更加智能化、小型化，而且干扰设备也趋于隐蔽化，这给无线电管理部门工作带来了新的挑战。针对“黑广播”、“伪基站”、作弊信号三种主要新型无线电干扰形式，技术人员在工作中总结其信号特征及定位经验，以便发现干扰信号后可以准确作出判断并快速定位，为严厉打击新型干扰信号犯罪、保障人民群众通信安全作出贡献。无线电干扰检测手段主要涉及以下几方面：第一，频谱分析是一种基于信号频谱特性的干扰检测方法，由于有害干扰通常具有较宽的频谱带宽，因此可以通过分析接收信号的频谱特性，如功率谱密度、谱线性等，来检测有害干扰。第二，时间频率分析则是一种基于信号时间频率特性的干扰检测方法，这类方法通常使用时频变换，如短时傅里叶变换（STFT）、小波变换等，来获取接收信号的时间频率分布。然后通过分析时间频率分布的异常变化，如能量集中、频率跳变等，来检测有害干扰。第三，统计特性分析是一种基于信号统计特性的干扰检测方法，这类方法通常使用统计测试，如假设检验、异常检测等，来分析接收信号的统计特性，如均值、方差、偏度、峰度等。然后通过比较接收信号的统计特性与正常信号的统计特性，来检测有害干扰^[4]。

4. 采用北斗+5G手段

北斗与5G网络可以在信号、信息、基础设施、应用等多个层面实现深度融合。北斗系统可为5G网络提供精确的时空基准，辅助通信网络提高移动管理效率和天线

波束管理准确性，增强网络运行效率；5G网络可转发北斗卫星的导航电文以及其他辅助信息至终端，减少终端捕获时间，提高接收灵敏度。隐嵌信噪定位技术使5G网络定位能力得到极大提高，采用北斗+5G的手段可实现通信导航的深度融合，形成互益增强，提高通信定位服务质量（如图2）。通过在设备上安装北斗定位模块和传感器，可以实时获取设备的位置信息和运行状态。结合5G技术，可以将设备的定位和监测数据传输到云平台或监控中心，实现对设备位置、运行参数、故障提示等信息的远程监测和管理。利用北斗定位系统和5G技术，可以对设备的天线位置进行精确定位和监测。通过对天线位置的实时监测，可以及时发现天线倾倒、移位等异常情况，并采取相应的预防措施，避免设备的损坏和事故的发生^[5]。

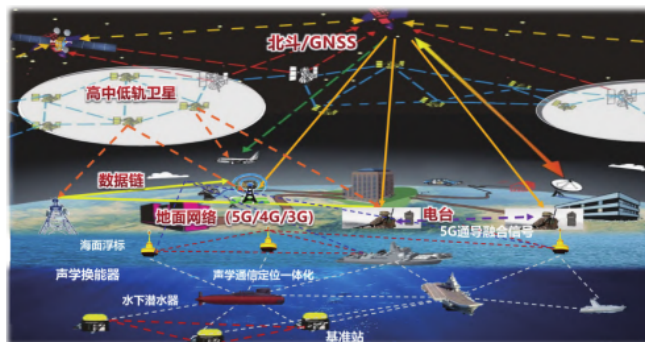


图1 北斗+5G天地一体广域定位示意图

5. 重视现场巡检

现阶段尽管各通信站几乎全部配置了监控系统，然而现场巡检方式依然必不可少，其也是及时发觉通信导航监视设备潜在风险的重要途径。通信导航监视设备需定期实行巡检工作，巡检的时候需检验设备的工作状态，如模块配置科学性、充电限流值定值准确性、有无出现告警提示、系统交流电压、电流、直流浮充电压等运行数据参数是否设置准确，温度补偿是否能可以常规运行。在巡检流程中收集到的数据信息需及时实行解析，从而把握通信导航监视设备的运作状况，并对潜在的安全隐患及时整改，以确保通信导航监视设备可靠、稳定、安全、高效运行。

6. 抗干扰接地电阻设置

在通信导航监视设备中，将抗电子干扰原理作为参考依据，在线路的铺设和设计过程中，需要保证抗干扰接地电阻值设置的合理性。对于影响接地电阻值的关键因素，在于接地线的长度和横截面积，采用科学的计算方法，保障接地线长度、横截面积等数值计算的准确

性，从而设定合理的数值范围。在多点接地设计过程中，需要合理管控接地线的长度，在适当缩短之后，可以达到降低电阻值的效果，从而更好地完成通信导航监视设备管理任务^[6]。

7. 设备防雷技术

通信导航监视设备包括机场、空中交通管理单位、飞机等多个部门和场所的各种设施设备，如无线电台站、雷达站、导航台站、数据链站、气象观测站等，设备分布在不同的地理位置形成复杂网络结构，采用高度集成化、数字化技术，设备性能提高的同时也增加了设备对雷电危害的敏感性。通信导航监视设备分布广泛、结构复杂、技术敏感，易受雷击影响造成设备损坏，影响空中交通管理工作。因此，做好空管通信导航监视设备防雷工作是保障飞行安全的必要措施。需通过设置避雷针、避雷带、避雷网等金属导体，将雷电直接引导至地面；设置防雷器、过滤器等装置，将天线和设备之间的浪涌电压或电流限制在设备可承受范围内；设置多级SPD（过电压保护器），将电源线上的浪涌电压或者电流限制在设备的承受范围内；设置金属导体或金属网状结构，覆盖和保护设备的表面或者周围空间，从而隔绝外部的电磁场，减少内部的电磁辐射。

8. 加强蓄电池日常维护

蓄电池日常维护工作在保障通信设备正常运行以及延长电池应用时长方面至关重要。其一，正确的操作流程是保障蓄电池日常维护安全性的前提。工作人员应严格依照操作流程开展工作，包括佩戴个人防护装备、应用适当工具、保障工作环境整洁等。其二，定期的安全培训和技术培训工作针对维护人员的安全意识及技能提升非常关键。蓄电池日常维护需要工作人员具有一定的专业知识，如掌握电池的组成结构、掌握电池检测以及测试方法等。借助定期的培训，能够强化工作人员对电池维护工作的专业性，减少工作中的操作错误。

9. 做好维护保养工作

维护保养是保证通信导航监视设备正常运行的重要手段。设备在长期运行过程中，会出现各种各样的问题，如设备老化、零部件损坏等。为了保持设备的稳定性和可靠性，需要定期进行维护保养工作。维护保养包括设备的清洁、零部件的更换、系统软件的升级等。通过维护保养，可以延长设备的使用寿命，提高设备的运行效率。此外，故障排除也是通信导航监视设备管理的重要环节。在设备运行过程中，难免会出现各种故障，

如信号丢失、系统崩溃等。为了确保设备的正常运行，需要有专业的技术人员进行故障排除。技术人员应根据设备的故障现象，采取相应的修复措施，确保设备能够尽快恢复正常运行。同时，技术人员还应对故障原因进行分析 and 总结，以便提出改进设备的建议和措施。

10. 加强人员培训力度

人为操作不当是通信设备使用问题的主要原因之一。在实际过程中，设备运行环境较为复杂，且具备特殊性，若缺乏严谨的操作习惯，会影响到通信导航监视设备稳定运行。因此，必须要加强对通信设备使用人员的培训，定期组织开展关于通信设备的“信号调频”“紧急使用”“使用注意事项”“排查依据”等一系列内容的培训，促使其形成严谨、规范的使用习惯，能够熟练使用设备。同时，还应当加强应急通信保障人员、无人机驾驶人员的培养，优化队伍结构，提升队伍的通信水平。

结束语

通信导航监视设备的现场精细化管理对于保障设备的正常运行、延长使用寿命、提高工作效率和安全性，以及优化资源利用具有重要意义。相关部门应加强对通信导航监视设备现场管理的重视，制定相应的管理规范 and 标准，并加强人员培训和技术支持，以确保设备的有效运行和维护。只有这样，我们才能更好地发挥通信导航监视设备的作用，为社会的发展和人们的生活带来更多的便利和安全。

参考文献

- [1] 李光生. 民航空管通信导航监视设施设备防雷工作研究[J]. 数字化用户, 2019(11): 19.
- [2] 朱麒任. 完善民航通信导航监视工作的若干思考[J]. 科学与信息化, 2020(34): 144, 146.
- [3] 舒涛. 民航空管通信导航监视设备防雷工作研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2020, 10(11): 136-138.
- [4] 徐丽娜. 民航通信导航监视设备校飞方案的有效性探析[J]. 科技创新导报, 2019, 16(32): 6+8.
- [5] 商丽. 基于民航通信导航监视设备校飞方案的有效性研讨[J]. 中国新通信, 2018, 20(23): 44
- [6] 邝建权. 加强民用航空通信导航监视设备风险管理的方法分析[J]. 军民两用技术与产品, 2018, (2): 16.