

关于航空通讯导航频率干扰问题的探析

吴少慈 魏秋雪

石家庄海山实业发展总公司 河北 石家庄 050208

【摘要】航空通讯导航频率干扰是航空领域面临的重要问题之一。本文通过分析频率干扰的来源和特征,探讨了该问题对航空通讯导航系统的影响,同时提出了应对频率干扰的对策和建议。

【关键词】航空通讯; 导航频率干扰; 问题

1 频率干扰对航空通讯导航系统的影响

1.1.通信中断

频率干扰可能导致航空通信系统无法正常进行语音和数据传输,在飞行过程中,飞行员与机场、其他飞机以及地面控制部门之间的有效通信受到干扰或中断,增加了航空事故的风险。

1.2.电磁辐射干扰

频率干扰会导致电磁辐射水平升高,可能对其他无线电设备和系统产生干扰,例如雷达、无线电导航系统等。这可能导致其他飞行器或地面设备的正常运行受到影响,进一步加剧了飞行安全的风险。

2 频率干扰的来源与特征分析

2.1.人为干扰

人为干扰是频率干扰的主要来源之一。例如,未经授权或非法使用通信设备,产生无线电信号干扰;操作电子设备时不符合规范,导致电磁辐射干扰;使用具有较大电磁辐射的设备附近产生的干扰等。人为干扰的特征包括频率、功率和持续时间的不稳定性,可能会导致通讯导航设备接收信号质量下降、通信中断或误导航^[1]。

2.2.天气影响

天气条件也可能对通讯导航频率产生干扰。例如,在雷电活跃的天气下,闪电放电会产生电磁辐射干扰;大风天气可能导致天线摇晃引起信号强度波动。天气影响的特征是临时性和不可预测性,需要相应的监测和预警机制来应对。

2.3.电磁设备互干扰

现代社会中电磁设备的密集使用也是频率干扰的原因之一。例如,无线电设备、雷达设备、电信设备等相互之间的干扰。这种干扰的特征是频率在一定范围内连续变化,并且会随着设备的启动和关闭而出现或消失。

2.4.自然干扰源

自然干扰源包括太阳爆发、宇宙射线等高能粒子的辐射以及天文现象等。这些干扰源的特征是低频到高

频的宽带信号,干扰时间较长,但干扰强度可能会随着地理位置和时间的变化而有所不同。

3 航空通讯导航频率干扰的抑制与防范

3.1.频谱管理

频谱管理是对航空通讯导航频率干扰进行抑制与防范的重要手段。在航空领域,频谱资源是有限的,并且各种无线设备都需要使用频谱进行通信。频谱管理的目标是确保频谱资源的有效利用,避免干扰和冲突,并提供可靠的通信服务。首先,频谱管理可以通过合理规划频段来减少干扰。航空通讯导航频率被划分为不同的频段和子频段,以满足不同系统和服务的需求。这样可以避免不同系统之间的频谱干扰,确保各个系统能够正常工作。其次,频谱管理还可以通过控制发射功率和建立合理的频率规划来减少干扰。航空通讯导航系统需要按照国际电信联盟(ITU)的规定设置合适的发射功率,以确保通信质量和覆盖范围。此外,频谱管理还需要制定频率规划,合理分配和利用频段,避免频率冲突和干扰。另外,频谱监测和干扰源定位也是频谱管理的重要内容。通过使用频谱监测设备和技术,可以实时监测频谱使用情况,及时发现干扰源并采取相应的措施进行干扰消除。同时,利用高精度的干扰源定位技术,可以准确确定干扰源的位置,有针对性地采取措施进行干扰抑制^[2]。

3.2.技术干扰抑制

首先,技术干扰抑制需要从源头出发,加强对非法干扰设备和行为的监测和打击。相关部门应加强对非法电磁发射设备的监测和查处力度,对违规操作进行处罚,并加大对非法干扰设备制造、销售和使用的打击力度。其次,航空通讯导航系统的设计和频率规划也需要考虑干扰抑制的因素。系统设计中应采用抗干扰技术,例如采用频率跳变、频率扩展、自适应滤波等技术手段,提高系统的抗干扰能力。频率规划方面,应合理规划航空通讯导航频率的使用范围,避免和其他无线电通信系统频率的冲突。此外,在航空通讯导航系统的建设和维护过程中,需要进行定期的干扰检测和分析。通过使用专

业的干扰检测设备和技术手段,对航空通讯导航频率进行监测,及时发现和定位干扰源,进一步加强对干扰行为的打击和抑制。最后,加强国际合作和信息共享也是有效防范航空通讯导航频率干扰的重要手段。各国相关部门应加强信息共享,分享干扰源的监测和打击经验,共同应对跨国干扰行为,形成合力。

3.3.电磁兼容性设计

电磁兼容性设计旨在确保不同设备和系统在相同的电磁环境下能够相互正常运行,同时避免电磁干扰对其他设备和系统的影响。首先,对于航空通讯导航系统的设计和开发过程,需要充分考虑电磁兼容性。在硬件设计方面,应采用符合电磁兼容性标准的元器件和材料,减少或消除电磁辐射和敏感性。同时,在布线和接地方面,也需要遵循良好的电磁兼容性原则,减少电磁波传播路径和提高接地效果,以降低干扰和敏感性。其次,航空通讯导航系统应进行电磁兼容性测试和评估。通过使用专业的测试设备和方法,对系统进行电磁辐射和敏感性测试,验证系统是否满足相关的电磁兼容性标准和要求。如果存在干扰问题,需要及时对系统进行调整和改进,确保其在电磁环境下的正常运行。

3.4.故障诊断和监测

首先,故障诊断是通过对设备和工作状态进行分析和判断,识别出可能存在的故障原因。针对航空

通讯导航频率干扰问题,故障诊断可以通过对通讯导航备的传输线路、接口连接、天线系统等进行检测,分析信号损耗、干扰水平以及其他异常情况,判断是否存在干扰故障。其次,故障监测是指对设备和系统运行过程中的参数进行实时监测和记录。通过安装合适的传感器和监测设备,实时采集设备和系统的关键参数,包括频率输出、电磁辐射水平、接收信号强度等。通过对这些参数的监测和分析,可以及时掌握设备和工作状况,发现任何异常变化,从而判断是否受到频率干扰的影响。

4 结语

频率干扰是航空通讯导航面临的重要问题,需要引起足够的重视。通过深入分析频率干扰的来源和特征,我们能够更好地了解其对航空通讯导航系统的影响。合理应对频率干扰,建立有效的监测和预警机制,并采用适当的技术手段来抑制干扰信号,将为航空通讯导航系统的稳定运行和安全提供有力保障。同时,加强国际合作、制定统一标准也是解决频率干扰问题的关键。

【参考文献】

- [1]扈胜超,吴迪.探究航空通讯导航频率干扰问题[J].电子制作,2018(17):86-87.
- [2]杨易达,曾繁博,李冬波.航空通讯导航频率干扰问题的分析[J].中国新通信,2017,19(11):56.