

通信导航监视系统在机场中的重要性探究

马俊明

(广西机场管理集团南宁吴圩国际机场有限公司, 广西 南宁 530048)

摘要 机场作为重要的交通枢纽, 扮演着连接各地的重要角色。在机场中, 通信导航监视系统确保航空运输安全和顺畅运行。同时, 通信导航监视系统为机场提供了可靠的通信和导航功能, 机场内外信息实时交流, 为航空导航及飞行控制提供可靠数据, 确保航班按计划起降和飞行。此外, 通信导航监视系统还支持航空交通管制, 确保航班之间的安全间隔和飞行轨迹的合理规划, 以避免事故和碰撞的发生。

关键词 通信导航监视系统; 机场; 航班安全; 航班效率; 飞行路线

中图分类号: V24

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)02-0067-03

机场是现代交通的重要枢纽, 而通信导航监视系统则是确保机场安全、高效运行的关键组成部分。通信导航监视系统在机场中发挥着至关重要的作用, 为航班提供准确的通信和导航服务, 确保航班的正常运行和安全。此外, 通信导航监视系统还支持自动化和智能化的机场管理, 提供便捷的值机、登机 and 行李处理等服务, 提升旅客的出行体验。

1 通信导航监视系统的构成和工作原理

1.1 主要组成部分

通信导航监视系统由甚高频通信系统、仪表着陆系统 ILS、测距仪系统、航管雷达系统、气象系统组成。

甚高频通信系统, 通过甚高频无线电波进行地空通信, 为航班提供指令和信息; 仪表着陆系统 ILS, 由地面发射的两束无线电信号实现航向道和下滑道的指引, 建立一条由跑道指向空中的虚拟路径, 飞机通过机载接收设备确定自身与该路径的相对位置, 使飞机沿正确方向飞向跑道并且平稳下降高度, 最终实现安全着陆; 测距仪系统, 通过测量航班与地面设施之间的距离, 确定航班位置和航向; 航管雷达系统, 用于空中交通管制, 提供航班位置、速度、高度等信息; 气象系统, 提供实时气象信息, 协助航班制定安全、高效的飞行计划。

1.2 各部分的功能和协同工作方式

通信导航监视系统的各部分具备不同的功能, 但各部分相互依赖, 并协同工作, 确保机场的正常运行^[1]。

甚高频通信系统, 允许航班与地面控制中心进行实时语音通信, 包括飞行指令、气象信息和其他必要的沟通; 测距仪系统, 通过测量航班与地面设施之间的距离, 为航班提供更精确的定位信息; 航管雷达系统,

提供空中交通管制的必要信息, 如: 航班位置、速度、高度等, 帮助管制员监控和管理空中交通; 气象系统, 提供实时气象信息, 包括风向、风速、能见度、天气预报等, 在飞行计划制定方面提供可靠信息。

1.3 与其他系统的集成

通信导航监视系统与其他系统集成, 以实现更高效、更安全的机场运行。这些系统包括但不限于空中交通管制系统, 通过航管雷达系统和自动定向机系统等, 为航班提供实时交通信息和飞行指令; 气象系统, 与测距仪系统和甚高频通信系统等集成, 提供实时气象信息, 帮助航班制定安全、高效的飞行计划; 机场运行管理系统, 通过集成各种系统和技术, 实现对机场运行的全局管理和监控, 包括航班起降、地面交通、安全保障等。

2 通信导航监视系统在机场中的重要性

2.1 确保航班安全

2.1.1 提供清晰、准确的指令和信息

在机场运行中, 清晰、准确的指令和信息对于航班的安全至关重要。通信导航监视系统通过提供可靠的通信和导航服务, 确保飞行员和管制员之间的沟通畅通无阻, 避免误解和混淆^[2]。同时, 准确指令和信息传递, 能确保航班在正确的航线上飞行, 避免与其他飞机发生冲突, 从而提高整体空中交通的安全性。

例如, 在某国际机场中, 由于通信导航监视系统的故障, 导致飞行员和空中交通管制员之间的通信中断, 进而引发一系列的航班延误和取消。由于该机场是一个重要的国际枢纽, 此次通信故障不仅影响了当天的航班运营, 还对其他机场的航班也产生了影响。对此情况, 机场管理人员及时探究实际情况, 掌握引

发问题的具体原因及后续工作要求，通过监控飞行器的动态，获取飞行高度、速度、位置等信息，对于空中交通管制员和飞行员来说非常重要，可以帮助他们更好地掌握飞行情况，及时发现并解决问题。人员掌握清晰、准确的指令和信息后，有目的性、标准性地开展飞行工作，从而确保飞行的安全和顺畅。

2.1.2 确保通信不中断，避免潜在的安全隐患

通信导航监视系统能确保飞行员和管制员之间的通信不中断，避免潜在的安全隐患。在航班起飞、降落和飞行过程中，飞行员和管制员需要实时交换信息，如：飞行指令、气象信息和其他紧急情况。如果通信中断，可能会导致航班偏离航线、高度错误等安全隐患，严重时甚至引发重大事故。因此，通信导航监视系统的作用是确保通信的稳定性和可靠性，避免潜在的安全隐患。

例如，在一个繁忙的国际机场，突然发生通信中断情况，导致机场的航班无法正常起降。机场管理部门立即启动应急预案，组织技术人员对通信导航监视系统进行检查和修复。检查过程中，技术人员发现通信导航监视系统的软件出现故障，立即采取措施修复软件故障，并测试、验证，系统及时恢复正常工作。同时，为了防范类似情况再次发生，机场管理部门加强软件的维护和更新工作，增加软件的备份和冗余设计，确保软件的可靠性和稳定性。

2.2 提高航班效率

2.2.1 准确导航，缩短航班延误时间

通过准确的导航信息帮助航班在正确的航线上飞行，避免迷航和延误，缩短航班的延误时间，提高航班的准时率^[3]。尤其是在繁忙的机场，航班延误会对整个航空运输系统造成压力，因此缩短航班延误时间是提高机场运行效率的重要内容。

2.2.2 优化飞行路线，减少油耗和碳排放

通过优化飞行路线，帮助航班减少油耗和碳排放，对航班精确导航，系统能制定更加高效的飞行路线，减少航班的油耗和碳排放，不仅有助于节省航空公司的运营成本，还有利于环保和可持续发展。

例如，在一个国际大型机场，管理部门发现飞机的油耗和碳排放量较高，为解决此问题，管理部门决定利用通信导航监视系统优化飞行路线。首先，与航空公司合作，收集航班计划和飞行数据，包括飞行时间、高度、速度和油耗等信息；然后，利用通信导航监视系统，对各项数据分析、处理，确定最佳的飞行路线和飞行参数。通过优化飞行路线和飞行参数，航空公

司成功地减少了油耗和碳排放量。同时，通信导航监视系统还为航空公司提供了更准确的空域信息，帮助飞行员做出更明智的决策，进一步提高飞行效率和安全性。

2.3 增强应急响应能力

2.3.1 快速、准确地传递应急信息

在机场运行中，应急响应能力至关重要。当发生紧急情况时，通信导航监视系统能快速、准确地传递应急信息，协助紧急救援和处理突发事件。例如，当航班出现机械故障或遭遇恶劣天气时，系统迅速将相关信息传递给相关人员，以便及时采取救援措施，这种快速、准确的传递能力可以缩短救援时间，提高救援效率。

例如，某国际机场突然发生一起紧急事件，一架飞机出现故障，需紧急迫降。机场管理部门立即启动应急预案，利用通信导航监视系统快速、准确地传递应急信息。通过通信导航监视系统联系相关部门的负责人，包括消防、医疗和安全等部门，告知具体情况和需要采取的行动^[4]。再利用系统的实时通信功能，与相关部门保持紧密联系，不断更新情况和指令，帮助机场管理部门成功组织紧急救援行动，确保乘客和机组人员的安全。同时，还利用系统对救援行动实时监控和指挥，确保各部门之间的协调和合作。

2.3.2 协助紧急救援和处理突发事件

除了传递应急信息外，通信导航监视系统还能协助紧急救援和处理突发事件。在紧急情况下，系统提供实时的空中交通管制信息和气象信息，帮助救援人员制定更加高效的救援计划。

此外，系统还能协助管制员调整航班计划，为救援飞机开辟绿色通道，确保救援行动的顺利进行。通过最大化地发挥通信导航监视系统的协助作用，高效紧急救援和处理突发事件。

3 通信导航监视系统的技术进步和应用趋势

3.1 数字化与自动化技术的应用

数字化技术使通信导航监视系统能处理和传输更大量的数据，提高系统的性能和可靠性。而自动化技术的应用能减轻人工操作的工作量，提高工作效率和准确性。

例如，自动化气象监测系统实时收集和和处理气象数据，包括风速、风向、温度、湿度、气压等，为航班提供更准确的气象预报，也使飞行员能更加准确地了解飞行路线上的气象条件，从而做出更为精确的飞行决策，确保航班的安全和准时^[5]。

3.2 引入 5G 和下一代通信技术

5G 通信技术具有高速、低延迟、大容量等特点,能满足通信导航监视系统对于实时性、可靠性的高要求。在机场通信导航监视系统工作中应用 5G 技术,可进一步提高系统的性能和效率,实现更精准的导航和通信。此外,下一代通信技术还将不断涌现,为通信导航监视系统的发展提供更多的可能性。

随着 5G 网络的快速发展,机场行业多业务需求逐渐凸显。为满足多元化需求,一种名为“5G 智慧机场融合专网”的方案应运而生。此方案将 5G 技术融入机场现有宽窄带通信网络中,实现“宽窄一体、平滑演进”。通过一张 5G 融合专网对机场所有的应用连接进行管理,解决机场行业多业务需求。该专网将机场的调度指挥、业务流程数据、地勤可视化数据、车辆调度及智能围界等视频采集数据和调度信息分流到本地的统一管理平台。较特别的是专网不仅与公网隔离,确保网络数据的安全性,同时也将数据快速传递到机场运营、安全、后勤等部门,利于各项工作秩序进行。

此外,“5G 智慧机场融合专网”还实现了互联互通,这意味着机场内部及外部与机场运营相关的对象可以互相传递各自感知的信息^[6]。通过一张集群系统专网,机场的调度指挥、业务流程数据、地勤可视化数据、车辆调度及智能围界等视频采集数据和调度信息可以分流到本地的统一管理平台,不仅可以提高机场运行效率,还为旅客提供良好服务,确保各项工作质量。

3.3 人工智能和机器学习

人工智能和机器学习技术在许多领域都取得了显著的成果,也在通信导航监视系统中具有广泛的应用前景,利用人工智能技术对大量的气象数据学习和预测,提高气象预报的准确性和时效性。而机器学习技术用于对航班数据的学习和分析,帮助航空公司优化航线设计和管理。通过机场管理部门在此方面的投入与正确应用,能全面提高通信导航监视系统的智能化水平,推动创新工作有序开展。

例如,某国际机场引进了一套基于人工智能和机器学习的通信导航监视系统,生动地展示了人工智能和机器学习在通信导航监视系统中的应用及其带来的积极影响,提高空中交通管制的效率和准确性,减少航班延误,提高旅客满意度。同时,随着航班数量的不断增加和空中交通流量的不断增大,如何有效地管理和监控飞行器的动态成为一个重要的问题。基于人工智能和机器学习的通信导航监视系统处理和分析大量的数据,学习和预测飞行器的动态,为空中交通管

制员提供准确的信息和指令,使航班能够更加顺畅、安全地运行。

除了提高效率和准确性之外,其还具有很好的预测和决策能力。通过分析历史数据和实时监测数据,基于人工智能和机器学习的通信导航监视系统能预测未来的飞行情况,提前采取措施解决问题,避免航班延误和安全问题的发生。

3.4 跨学科合作和创新

通信导航监视系统的技术进步和应用,需多学科的合作和创新。例如,与计算机科学、数据科学、物理学等领域的合作,能解决复杂的技术问题,推动系统的升级和发展。同时,跨学科的合作还能促进不同领域之间的交流和融合,产生更多的创新思路和方法,对于推动通信导航监视系统的进步和发展至关重要。

为提高通信导航监视系统的效率和安全性,机场管理部门与多个学科领域的专家团队合作,共同开展跨学科的合作和创新,包括航空工程专家、通信技术专家、数据分析专家、气象学家和网络安全专家等,针对机场通信导航监视系统面临的问题和挑战,共同研究和开发多项新技术和解决方案。其中就包括基于人工智能的自动化气象监测系统,能实时收集和处理气象数据,为航班提供更准确的气象预报,也能更好地应对紧急情况和突发事件。

结合上述内容分析,了解通信导航监视系统在机场中极其重要,不仅直接关系到机场的安全和高效运行,还为飞行员和航班提供准确的导航和通信支持,确保航班的准时和安全起降。通过加强对通信导航监视系统的投入和建设,提高系统的稳定性和可靠性,同时不断探索和创新,推动通信导航监视系统的技术进步和应用拓展,为机场的可持续发展做出更大贡献。

参考文献:

- [1] 张硕. 机场通信导航台站的雷电防护系统分析[J]. 中国新通信, 2022, 24(24): 4-6, 13.
- [2] 饶红伟. 浅谈民航通信导航系统中的工艺防雷接地系统[J]. 数字通信世界, 2021(09): 121-122.
- [3] 帅楠. 试飞通信导航监视现场的精细化管理[J]. 计算机与网络, 2020, 46(24): 37.
- [4] 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.
- [5] 郭彦涛. 试论通信导航监视系统工作在机场中的重要性[J]. 数字通信世界, 2020(08): 271-272.
- [6] 武立朋, 许嘉, 戚诚伟. 某型飞机通信导航系统特点及机务保障方法研究[J]. 航空维修与工程, 2019(08): 76-78.