

# 民航通信技术的发展与应用

韩 爽

中国民用航空西北地区空中交通管理局 陕西 西安 710077

**摘要:** 民航通信技术是随着航空事业的发展而逐渐发展起来的。随着科技迅速发展,航空业的规模和飞行里程越来越大,民航通信技术也得到了迅速发展和应用。现代航空业需要高效、安全、可靠的通信机制,民航通信技术的发展与应用为此提供支撑。可以说,民航通信技术的发展与应用,改变了传统航空业的经营模式和服务质量,带来了更高效、更便捷、更安全的通信服务,推动了全球航空事业的稳步发展。

**关键词:** 民航通信技术; 发展与应用

## 1 民航通信技术的历史背景

在民航通信技术的历史背景中,我们需要了解一些通信方式的变迁和无线电通信技术的发展<sup>[1]</sup>。在飞机通信之前,人们使用各种方式进行通信,例如鸽子传书、旗语、烟火信号等。

随着科技的发展,无线电通信成为人们进行远距离通信的重要方式。无线电通信利用电磁波在空间中传递信息,具有传输速度快、通信范围广、通信安全性高等优点。在20世纪初期,无线电通信技术开始被应用于民航领域。当时,飞机上的通信设备主要是无线电报机。这种设备的主要功能是传递简短的消息,例如起飞时间、降落时间等。无线电报机利用电磁波在空间中传递短波信号,可以在大气层中反射多次,从而实现跨越长距离的通信。随着飞机航行距离的增加,无线电通信技术也发生了变革。在20世纪60年代,无线电技术得到了飞速的发展。随着卫星通信技术的出现,飞机上的通信设备也得到了改进。卫星通信系统可以覆盖全球,不受距离和地形的限制,成为一种理想的远距离通信方式。随着卫星通信技术的推广,飞机上的通信设备逐渐使用卫星通信设备来进行通信,例如卫星地球站、卫星电话、卫星电传传真等。

在21世纪,飞机通信技术又迎来了新的发展。新一代无线电通信技术的出现,使得无线电通信的传输速度更快、传输距离更远、传输质量更高。例如数字电视、数字音频、数字图像等技术不断涌现。

## 2 民航通信技术的基础知识

### 2.1 GPRS

GPRS是一种基于分组交换技术的无线数据传输技术,它利用现有的GSM网络基础设施,在控制信道(CCH)和数据信道(TCH)之外增加了Packet Data Channel(PDCH),从而可以更加高效地传输数据。

在GPRS中,数据被分割成小的数据包,并通过Packet Switched Network(PSN)进行路由<sup>[2]</sup>。这使得GPRS比Circuit Switched(CS)技术更快更高效。GPRS可以在无线电频段中对资源进行管理,提供给每个用户足够的带宽,同时也可以根据用户需求进行带宽的动态分配。

### 2.2 CDMA

CDMA技术是指用一个码分别为不同的用户分配不同的编码,以实现多个用户数据同时传输。在CDMA技术中,每个用户的消息都采用不同的编码方式,这样在任何时候不同用户信号的混杂也不会造成干扰。同时,CDMA技术还可以在相同的频段内采用更多的信号传输,从而提高数据传输速率。

### 2.3 LTE

LTE是一种4G技术,它采用OFDM多载波调制(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)和MIMO(Multiple Input Multiple Output)技术,从而提供更高的数据传输速率和更低的延迟。OFDM技术是一种将数据分成多个子载波传输的技术,它可以提高频谱利用率,从而实现更高的数据传输速率。MIMO技术则可以在物理层上对多个天线进行技术,从而进一步提高数据传输速率。

### 2.4 5G

5G技术是下一代移动通信技术,它将采用更高的频段和更广的带宽,从而提供更高的数据传输速率。同时,5G技术还将采用协作式通信、多连接和网络切片等技术,进一步提高网络可靠性和数据传输的稳定性。

2.5 频段是指在无线电通信中使用频率的范围。频段的划分不仅可以用于分类和分配无线电频率资源,还可以将不同的频段分配给不同的通信服务<sup>[3]</sup>。例如,我们在使用手机时不同的频段就被用于不同的服务,例如基站信号、短信、上网等。

2.6 信道是指在无线电通信中用于传输通信信号的

路径。信道可以分为物理信道和逻辑信道。物理信道是指在传输物理层数据时使用的信道，如控制信道、数据信道等。逻辑信道则是指在传输逻辑层数据时使用的信道，如广播信道、Paging信道、DCCH信道等。

### 2.7 调制解调

调制解调是数字通信中的一种基本原理。调制是指将数字信号转换成模拟信号的过程，解调则是指将模拟信号转换成数字信号的过程。数字信号是由数字数值序列组成的信号，常见的数字信号包括二进制信号、数字化语音等。将数字信号进行调制可以将其转换成模拟信号，从而通过模拟信号进行传输。在调制的过程中，将数字信号和载波信号进行合成。解调则是将合成的模拟信号分离出原始的数字信号，从而实现数字信号的传输和处理。调制解调是实现数字通信的基本原理之一，得到了广泛的应用。调制技术可以分为线性调制和非线性调制两类。线性调制包括调幅（AM）、调频（FM）和调相（PM）等技术。非线性调制则包括正交振幅调制（QAM）和相位调制（PSK）等技术。调制技术的选择取决于数字信号的特点和通信要求。

## 3 民航通信技术的应用

### 3.1 机上电话服务

机上电话服务是指飞机上配备了电话设施，旅客可以在航班中使用该服务进行通讯。机上电话服务是迅速发展的通讯领域，旅客可以使用自己的手机打电话或者可用航空公司提供的电话来进行通话。为了支持这一服务，航空公司必须在飞机上安装无线通讯设备和卫星通讯设备。同时，机上电话服务的实现需要通过一系列技术来保证通讯的质量和通讯费用的合理性<sup>[4]</sup>。这项技术主要具有以下优点：1）方便快捷：乘客可以在飞行期间进行语音通信，方便与家人、同事等进行联系。2）提高舒适度：长途飞行时，乘客可以使用电话、收发短信等服务，缓解飞行疲劳。3）有利于航空公司提高收益：机上电话服务是一项收费服务，通过增加服务收入，可以帮助航空公司提高盈利能力。

### 3.2 机舱数据通信服务

机舱数据通信服务是指通过网络技术，对飞机上各种设备、仪器、传感器等进行远程控制和监测，从而实现飞机维护和故障诊断等功能。机舱数据通信服务主要采用航空公司自有的局域网和卫星通讯系统来实现。机舱数据通信服务的应用前景非常广阔，主要优点有：1）安全可靠：机舱数据通信服务采用了多重加密措施，可以保证数据的安全和机密性。2）功能丰富：机舱数据通信服务可以实现诊断与修复、集中监测、定位追

踪等多项功能，为飞行安全提供了强有力的技术支持。3）提高效率：机舱数据通信服务可以对机上设备进行实时监测和故障分析，提高维护效率和降低维护成本。

### 3.3 航空交通管制通信

航空交通管制通信是指在飞机与空中交通管制塔台、飞行情报和天气情报中心等之间进行通讯、交换信息和指令的过程。这种通讯主要借助于VHF和HF无线电设备以及ADS-B等技术来实现。航空交通管制通信是现代民航业中非常重要的一环，主要有以下特点：

1）实时可靠：航空交通管制通信必须在实时的条件下进行，以保证飞机的安全性和精确性。2）知情通畅：一方面，航空交通管制通信可以使飞行员获得空中交通、航线和天气等信息，另一方面，管理者可以掌握飞机的航行情况、状态和技术特点<sup>[5]</sup>。3）加强防护：航空交通管制通信的进行可以加强机场及周边航行区域安全管理。

## 4 民航通信技术的安全措施

### 4.1 硬件安全保障

为了防止黑客入侵和恶意攻击，必须采取物理层面的安全保障措施，如安全门禁、摄像头监控、防盗报警等措施来防止设备被人为破坏。此外，应确保控制器和其他关键设备上的所有端口都被正确配置。

### 4.2 安全密码

在民航通信技术的安全措施中，安全密码是非常重要的一个环节。密码是保障民航通信信息不被未经授权的人员获取和篡改的关键措施。为了保证民航通信技术的安全性，我们需要采取一系列的密码管理措施。首先，密码的位数和规则应该足够复杂，至少包括大小写字母、数字和符号等多种组合。这样可以增加密码的难度，增强密码的安全性。密码的位数也应该尽量多，一般建议至少使用12位数的密码。此外，为了避免密码被破解，密码不能使用过于简单的组合，例如123456、abcdef等。其次，密码的管理应该严格按照规定进行。鼓励用户在自己的设备上创建强大的唯一密码，以保证在保密性高的情况下迅速反应如泄露等问题。用户在设置密码的时候应当保证密码是个人信息及闸机操作戒时候的必要元素。密码必须经常更改，一般规定用户每个月或每季度更改一次密码。新密码应该尽量与上一个密码不同，在不断更换密码的过程中，增加密码的复杂度和多样性。最后，密码的存储也应该得到充分重视。不能在系统存储器中存储用户密码，以免密码泄露。如果必须将密码存储在系统中，也应该采用安全的加密方式进行存储，并且只能由授权的用户进行访问。

### 4.3 安全协议

为了确保传输数据的安全, 密钥交换和数据加密机制必须是完全安全的<sup>[6]</sup>。在协议选择方面, 网络安全专业人士应参照最高标准的设计, 并确保系统运作符合机密性、完整性和可用性要求。

#### 4.4 防火墙

防火墙是企业安全的重要组成部分, 尤其在民航通信技术领域, 安全措施显得更加重要。民航通信技术必须保证传输过程的安全性、保密性和可靠性。防火墙是其中的一项关键措施。防火墙可以对网络进行监视和管理, 并可以根据特定规则或政策控制网络流量, 从而增强网络安全性。对于网络安全来说, 防火墙扮演着至关重要的角色。防火墙可以为民航通信技术提供以下安全保障: 1) 防止未经授权的访问或攻击。防火墙可以识别并过滤掉可能来自恶意源的数据包, 从而保护网络免受未授权的访问和攻击。防火墙可被配置为仅允许授权访问并封锁来自窃听、地址欺骗和DoS攻击等方案的数据包。2) 限制网络应用程序和使用的协议类型。防火墙可以根据特定的规则限制某些应用程序和特定协议的使用。例如, 防火墙可以阻止对网络游戏进行访问或限制用户使用特定类型的文件传输协议(FTP)。3) 帮助防止恶意软件感染主机。防火墙可以帮助防止病毒、寄生虫和恶意软件感染主机。防火墙可以扫描所有传入的和传出的网络流量, 并针对恶意软件进行检测和过滤, 从而保护网络免受病毒和恶意软件感染。4) 操作员培训: 民航通信技术领域的员工应该接受专业的网络安全培训。操作员应该知道如何处理邮件、警报、监控事件等等。此外, 操作员还应该遵守安全措施和政策。

#### 4.5 安全漏洞修补

在现代民航通信技术中, 安全漏洞问题一直是一个极具挑战性的问题。民航技术的应用涉及到广泛的领域, 包括通讯设备、服务器、网络架构和应用程序等, 这些系统都有可能存在安全漏洞, 给系统安全带来威胁<sup>[1]</sup>。为了保证民航通信技术的安全, 防御措施必须包括定期检查系统中的漏洞, 并及时采取补救措施。要进行漏洞修补, 必须首先了解已知漏洞, 通过使用一些安全工具, 例如漏洞扫描器和专门的漏洞数据库, 确认软

件的补丁是否已发布, 并根据需要及时应用这些补丁。随着时间的推移, 系统科技发展迅猛, 越来越多的软件版本被支持, 也就意味着容易出现更多的漏洞。因此, 定期检查安全漏洞并及时修补愈加重要。

#### 4.6 恢复程序

民航通信技术必须有适当的恢复程序。恢复程序应该描述如何解决恶意事件以及数据丢失的最佳方法。此外, 系统应该可以被迅速恢复到前一个安全的状态。

#### 4.7 安全检查

定期的安全检查可以帮助您了解您的民航通信技术的漏洞, 并确定需要采取哪些措施来保持数据的安全性。这个过程应该由IT专业人士完成, 并确保网络安全符合最新安全标准。

#### 结束语

总的来说, 民航通信技术作为航空业的重要组成部分, 随着技术的不断发展和创新, 在航空运输中发挥了越来越重要的作用<sup>[2]</sup>。从与飞行、导航、控制和管理相关的不同方面来看, 民航技术的应用为航空业的数字化、智能化和安全化提供了更加优质的服务和保障。未来, 我们可以预计, 新一代的民航通信技术将采用更加复杂的算法和协议, 以确保在航空事故和异常情况的情况下, 航空管制系统的运行仍然能够平稳有效。

#### 参考文献

- [1]孙海青,丁栋.民航通信技术的现状与未来[J].航空标准化与质量,2019(9):120-122.
- [2]侯春雅.民航通信技术的现状与发展[J].中国科技信息,2019(3):7-9.
- [3]郭敏,李浩.民航通信技术现状及发展趋势[J].现代音频技术,2018(4):70-73.
- [4]赵丽虹,胡德彬.基于人脸识别技术的航班安检系统设计[J].安全与通信,2020(3):19-22.
- [5]陈珂,王晓梅.数字通信技术在民航中的应用研究[J].现代电子技术,2019(11):95-96.
- [6]潘立新,黄夏莲.飞机通信技术的发展与应用[J].江苏电子,2019,28(6):28-31.