

摘 要

现行的面向具体用途来设计不同频段、不同制式的无线电通信电台及组网的思想已经远远不能满足现代无线电通信的实际需要，因此软件无线电系统及其技术，这种革新的通信理念与体制应运而生。文章对软件无线电技术的概念、功能和关键技术等进行了介绍，并阐述了软件无线电的应用特点和发展前景。

关键词 软件无线电 移动通信 无线通信 蜂窝系统

1.引言

无线通信(Wireless communication)是利用电磁波信号可以在自由空间中传播的特性进行信息交换的一种通信方式,近些年信息通信领域中,发展最快、应用最广的就是无线通信技术。在移动中实现的无线通信又通称为移动通信,人们把二者合称为无线移动通信。

无线通信系统也称为无线电通信系统,是由发送设备、接收设备、无线信道三大部分组成的,利用无线电磁波,以实现信息和数据传输的系统。它根据工作频段或传输手段分类,可以分为中波通信、短波通信、超短波通信、微波通信和卫星通信等。

2.软件无线电技术

软件无线电是近些年来随着微电子、信号处理、计算机等技术的高速发展应运而生的一种新的无线电技术。它最初起源于军事通信,是为了解决多军联合作战时通信互通互联问题而提出来的。经过这几年的迅速发展,软件无线电早已从军事领域的阶段逐步发展成为移动通信发展的基石,特别是第3、4代移动通信系统。个人移动通信系统已从第一代模拟蜂窝系统发展到第二代数字蜂窝系统(GSM、CDMA),目前正在向第三代移动通信系统发展,而且第四代移动通信技术也已经悄然问世。随着越来越大的通信需求,一方面使通信产品的生存周期缩短,开发费用上升;另一方面,新老体制共存,各种通信系统之间的互联变得更加复杂和困难、由于通信技术的迅猛发展,新的通信体制与标准不断提出,通信产品的生存周期减少,开发费用上升,导致以硬件为基础的传统通信体制无法适应新的局面;同时,不同体制互通的要求日趋强烈,并且随着通信业务的不断增长,无线频段资源变得越来越拥挤,对现有通信系统的频带利用率及抗干扰能力提出了更高的要求。但是沿着现有通信体制的发展,很难对频带重新规划。所以寻求一种既能满足新一代通信系统需求,又能兼容老体制,而且更具有扩展能力的新的个人移动通信系统体系结构成为人们努力的方向。而软件无线电正好提供了解决这一问题的技术途径成为第三代移动通信系统研究的热点。

软件无线电是实现无线通信新体系结构的一种技术,在经过近几年的发展之后,其重要性和可行性正逐步被越来越多的人所认识和接受。软件无线电技术的重要价值体现在:硬件只是作为无线通信的基本平台,而许多的通信功能则是通过软件来实现的,这就打破了长期以来设备的通信功能实现仅仅依赖于硬件的发展格局。所以有人称,软件无线电技术的出现是通信领域继固定到移动,模拟到数字之后的第三次革命。

3.移动通信应用

移动电话被称为“蜂窝”电话。就在于这项技术使用了一个由有限的地理区域组成的网络。

移动电话网中的每一个蜂窝都由一个低功率发射器处理,这个发射

器向位于蜂窝中的移动站发出信号。这个低功率与接收器和天线一起位于一个“基站”中，基站天线可能以两种方式安置：一个单独的全向天线位于各个蜂窝的中心，或者三个定向天线位于三个蜂窝的交叉点，它们的辐射图都向外展开 120°。低功率的发射器的使用确保了信号不会有足够的强度来越过蜂窝的边界进行传播。为了确保信号不会彼此干扰，不会再邻近的蜂窝中重用相同的信道。移动电话网络是由包括 7 个蜂窝的簇构成的。一个簇内部的每一个蜂窝都使用不同的频率。不过，邻近的“簇”可能会使用相同的频率。网络是由遵循相同频率使用模式的簇构成的，这样在邻近的边缘上彼此接近的蜂窝就不会重用相同的信号。

在移动电话网络上完成一个呼叫的过程与在 PSTN 上完成一个呼叫类似，但是比之更为复杂。因为移动电话用户不是物理连接到 PSTN 上的，所以电话网络首先需要一种方法来确定用户的位置。每次用户打开移动电话时，电话都将向移动电话基站发出一个信号。这个信号包括三个部分：移动标识号（MIN）、电子序列号（ESN）以及系统标识号（SID）。用户或服务商不能更改 ESN。每一部电话都有一个惟一的 MIN 和 ESN。“系统标识号”是一个分配给电话用户所预定的特定无线通信公司的号码。因此，SID 指出用户的电话号码及设备使用的无线网络。

在移动用户的标识号被发给基站之后，基站将这个信息传输到一个“移动电话交换局”（MTSO），它也可能被称为“移动交换中心”（MSC）。我们可以将 MTSO 看作一个只处理移动用户的小型中心局。在某些地区，MTSO 位于普通的中心局内。MTSO 通过微波链接、电线或光纤电缆链接到他们所控制的各个基站。此外，属于同一家公司的 MTSO 可能会通过中继线彼此连接，允许使用同一家无线通信公司的移动用户建立简单的呼叫连接。MTSO 还作为多个基站与 PSTN 之间的网关。如果一个 MTSO 不是位于某一个中心局内部，那么它将通过中继线连接到一个中心局（从而连接到它的交换设备）。因为 MTSO 连接到 PSTN 的交换机，所以它可以访问关于电话用户的信息。此外，它还收集关于呼叫流量的数据，以便用于计费用途。可以将 MTSO 看做无线电话网络的“大脑”，类似于 PSTN 中的端局。

4. 存在的问题及解决方案

在无线通信系统中，信号直接以电磁波形式从天线辐射出去，存在以下问题：

（1）无法制造合适尺寸的天线。

天线尺寸与波长相比拟时，信号才能被天线有效辐射。如音频信号：20Hz-20KHz。计算知实际做不到。

（2）接收者无法选出要接收的信号。

存在干扰：其它电台发射信号，各种工业设备辐射电磁波，大气层、宇宙固有的电磁干扰。

所以对接收装置的要求：能从众多的电磁波中选出有用的微弱信号。

为了解决无线通信系统中存在的问题，发射机和接收机借助线性和非线性电子线路对携有信息的电信号进行变换和处理。除放大外，主要有调制、解调。

调制：由携有信息的电信号去控制高频振荡信号的某一参数，使该参数按照电信号的规律而变化。

调制信号：携有信息的电信号。

载波信号：未调制的高频振荡信号。

已调波：经过调制后的高频振荡信号。

解调：调制的逆过程，将已调波转换为载有信息的电信号。

调制的作用：

(1) 显著减小天线的尺寸：广播与移动通信都必须进行某种调制，而将话音或编码基带频谱搬移到应用频段。

(2) 将不同电台发送的信息分配到不同频率的载波信号上，使接收机可选择特定电台的信息而抑制其它电台发送的信息和各种干扰。

在无线通信系统中，发射机组成包括以下几个部分：

(1) 振荡器：产生 f_{osc} 的高频振荡信号，几十 kHz 以上。

(2) 高频放大器：一或多级小信号谐振放大器，放大振荡信号，使频率倍增至 f_c ，并提供足够大的载波功率。

(3) 低频放大器：多级放大器组成，前几级为小信号放大器，用于放大微音器的电信号；后几级为功放，提供功率足够的调制信号。

(4) 高频功放及调幅器：实现调幅功能，将输入的载波信号和调制信号变换为所需的调幅波信号，并加到天线上。

5 结束语

软件无线电技术已成为未来的发展方向，这已是不争的事实。但是我们也要看到，当前的软件无线电技术还有着其一定的局限性，主要表现在以下几个方面：

(1) 软件无线电技术的推广使用将受到尺寸、重量、功率、性能及软件无线电技术当前状态的制约。早期的软件无线电技术的实施表明：由软件提供的多功能灵活性，常常以牺牲尺寸、重量和功率为代价。

(2) 软件无线电技术必须处理的波形将影响其复杂性和成本，这对于当前为特定波形处理功

能开发的基于硬件的低成本电台有一定的制约

(3) 数字信号处理技术对软件无线电的实现是至关重要的。

除了上述一些技术难题外，价格因素也是制约软件无线电技术推广使用的一个主要障碍。

基于软件无线电技术的电台的成本将会大大高于采用硬件技术方案的电台，这是大家非常关注的一个问题。因此，软件无线电的成功实现在很大程度上依赖于硬件技术，即半导体技术的进步，同时功能模块和软硬件之间的接口也决定着软件无线电技术的成功与否。

参考文献

- [1] 远程通信技术，清华大学出版社，Tamara Dean 著.
- [2] 现代无线通信技术，机械工业出版社，胡健栋 著
- [3] 微波技术与天线，西安电子科技大学出版社，刘学观、郭辉萍 著
- [4] 柴远波，戚建平. 移动通信技术的发展现状分析.

郑州轻工业学院

现代通信技术课程论文

题目： 移动通信技术应用

院（系）： 电子信息工程学院

专业班级： 电子信息工程 11-1

姓 名： 闵许可

学 号： 541101030129

指导教师： 杨倩