

浅谈智能天线在第三代移动通信中的应用

徐运武

(松山职业技术学院 电气系, 广东 韶关 512126)

摘要:简述了第三代移动通信标准的概念的提出、内涵及发展演变过程;接着介绍智能天线的概念及其关键技术;最后讲述智能天线在移动通信中的应用。

关键词:3G WCDMA CDMA2000 智能天线

1 第三代移动通信(3G)的概述

近几年,全球移动通信迅速发展,发达国家的移动电话普及率已经达到70%以上,有的地区甚至接近100%。在我国截止到2005年底,全国电话用户数量达7.46亿,移动用户数量已经达到3.9亿,且仍然具有良好的发展势头。由于频率资源的紧张和对更多业务的需要,2G网络已经不能满足需要,要求在全球建立具有“统一标准、统一频段、全球无缝漫游”3G是发展的必然趋势。ITU针对3G规定了五种陆地无线技术,其中WCDMA、cdma2000和TD-SCDMA是三种主流技术。

1.1 WCDMA

WCDMA主要由欧洲ETSI和日本ARIB提出的,其代厂家主要有爱立信、诺基亚、高通、西门子、DoCoMo公司,WCDMA全名是Wideband CDMA,中文译名为“宽带码分多工存取”,它可支持384Kbps到2Mbps不等的数据传输速率,在高速移动的状态,可提供384Kbps的传输速率,在低速或是室内环境下,则可提供高达2Mbps的传输速率。

1.2 CDMA2000

CDMA2000是美国电信工业协会(TIA)向ITU提出的RTT方案,是基于窄带IS-95CDMA技术的宽带CDMA技术,其代表厂家有高通、朗讯、摩托罗拉等。这次联通新时空宣布在全国开通的CDMA 2000 1X新网络是从IS-95B演进而来的,CDMA 2000是属于第三代移动通信系统IMT-2000系统的一种模式,它的原意是把CDMA 2000分为多个阶段来实施,第一个过渡阶段称为CDMA 2000 1X,速率高于IS-95,可支持308kbit/s的数据传输,网络部份引入分组交换,可支持移动IP业务。而另一个标准——cdma2000-1XEV是在cdma2000-1X基础上进一步提高速率的增强体制,采用高速率数据(HDR)技术,能在1.25MHz(相当于cdma2000-1X带宽)内提供2Mbit/s以上的数据业务,是cdma2000-1X的边缘技术。3GPP已开始制定cdma2000-1XEV的技术标准,其中用高通公司技术的称为HDR,用摩托罗拉和诺基亚公司联合开发的技术称为1XTREME,中国的LAS-CDMA也属此列。但CDMA 2000 1X在技术指标上又并非完全符合3G的标准,所以一般称其为2.75G更贴切一点。第二个阶段称为CDMA 2000 3X,它与cdma2000-1X的主要区别是前向CDMA信道采用3载波方式,而cdma2000-1X用单载波方式。因此它的优势在于能提供更高的速率数据,但占用频谱资源也较宽,在较长时间内运营商未必会考虑cdma2000-3X,而会考虑cdma2000-1XEV。

1.3 TD-SCDMA

TD-SCDMA的中文含义为时分同步码分多址接入,该项通信技术也属于一种无线通信的技术标准,它是由中国第一次提出并在此无线传输技术(RTT)的基础上与国际合作,完成了TD-SCDMA标准,成为CDMA TDD标准的一员的,这是中国移动通信界的一次创举,也是中国对第三代移动通信发展的贡献。在与欧洲、美国各自提出的3G标准的竞争中,中国提出的TD-SCDMA已正式成为。全球3G标准之一,这标志着中国在移动通信领域已经进入世界领先之列。该方案的主要技术集中在

大唐公司手中,它的设计参照了TDD(时分双工)在不成对的频带上的时域模式。

2 智能天线

近年来,智能天线技术已经成为移动通信中最具有吸引力的技术之一。智能天线采用空分多址(SDMA)技术,利用信号在传输方向上的差别,将同频率或同时隙、同码道的信号区分开来,最大限度地利用有限的信道资源。与无方向性天线相比较,其上、下行链路的增益大大提高,降低了发射功率电平,提高了信噪比,有效地克服了信道传输衰落的影响。同时,由于天线波瓣直接指向用户,减小了与本小区内其它用户之间,以及与相邻小区用户之间的干扰,而且也减少了移动通信信道的多径效应。CDMA系统是个功率受限系统,智能天线的应用达到了提高天线增益和减少系统干扰两大目的,从而显著地扩大了系统容量,提高了频谱利用率。

智能天线在本质上是利用多个天线单元空间的正交性,即空分多址复用(SDMA)功能,来提高系统的容量和频谱利用率。这样,TD-SCDMA系统充分利用了CDMA、TDMA、FDMA和SDMA这四种多址方式的技术优势,使系统性能最佳化。

智能天线的核心在于数字信号处理部分,它根据一定的准则,使天线阵产生定向波束指向用户,并自动地调整系数以实现所需的空域滤波。智能天线须要解决的两个关键问题是辨识信号的方向和数字赋形的实现。

3 智能天线在移动通信中的应用

3.1 应用范围

移动台特别是手机由于受到体积、电源等方面的限制,目前难以实现,因此,智能天线主要应用于基站端的收发。

3.2 智能天线上行收技术

智能天线上行收技术的研究起步早,实现较容易,相对比较成熟。理论上,由于智能天线是多波束的天线,因而接收信号时能够接收的多径信号进行最大比例合路计算得到比标准扇区天线更少的干扰信号,故而提高接收信号的质量,达到改善上行干扰的目的。与下行干扰的改善不同的是,应用智能天线后只改善应用了智能天线的小区,而下行干扰的改善是针对整个区域的小区。

3.3 智能天线下行收技术

理论上,智能天线将下行信号强度集中在有话务的区域,因此会降低对其他小区的干扰,在实际应用中通过对比智能天线引入前后的下行信号强度的变化,可评估其对下行干扰的改善,智能天线通过减少下行场强达到降低对其他小区干扰的目的。

4 小结

总而言之,利用智能天线开发的空域,是目前在移动通信中刚刚涉及和尚未涉及的处女地。是进一步提高移动通信系统容量与质量的最大希望所在,其前途光明。

参考文献:

- [1] 郭梯云.移动通信.西安电子科技大学出版社,2000.
- [2] 马芳芳.数字移动通信系统原理及工程技术.高等教育出版社,2003.
- [3] 孙青卉.移动通信技术.机械工业出版社,2004.
- [4] 吴伟陵.移动通信中的关键技术.北京邮电大学出版社,2000.

如何学习天线设计

天线设计理论晦涩高深, 让许多工程师望而却步, 然而实际工程或实际工作中在设计天线时却很少用到这些高深晦涩的理论。实际上, 我们只需要懂得最基本的天线和射频基础知识, 借助于 HFSS、CST 软件或者测试仪器就可以设计出工作性能良好的各类天线。

易迪拓培训(www.edatop.com)专注于微波射频和天线设计人才的培养, 推出了一系列天线设计培训视频课程。我们的视频培训课程, 化繁为简, 直观易学, 可以帮助您快速学习掌握天线设计的真谛, 让天线设计不再难...



HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书, 课程从基础讲起, 内容由浅入深, 理论介绍和实际操作讲解相结合, 全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程, 可以帮助你快速学习掌握如何使用 HFSS 软件进行天线设计, 让天线设计不再难...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

CST 天线设计视频培训课程套装

套装包含 5 门视频培训课程, 由经验丰富的专家授课, 旨在帮助您从零开始, 全面系统地学习掌握 CST 微波工作室的功能应用和使用 CST 微波工作室进行天线设计实际过程和具体操作。视频课程, 边操作边讲解, 直观易学; 购买套装同时赠送 3 个月在线答疑, 帮您解答学习中遇到的问题, 让您学习无忧。

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/cst/127.html>



13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程, 培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合, 全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作, 同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习, 可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试...

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



关于易迪拓培训：

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立，一直致力和专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养；后于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com)，现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地，成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程，广受客户好评；并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书，帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司，以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

我们的课程优势：

- ※ 成立于 2004 年，10 多年丰富的行业经验
- ※ 一直专注于微波射频和天线设计工程师的培养，更了解该行业对人才的要求
- ※ 视频课程、既能达到了现场培训的效果，又能免除您舟车劳顿的辛苦，学习工作两不误
- ※ 经验丰富的一线资深工程师主讲，结合实际工程案例，直观、实用、易学

联系我们：

- ※ 易迪拓培训官网：<http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网：<http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店：<http://shop36920890.taobao.com>