

封面展示



2013 年第07期

www.bmeep.com.cn

编委会主任: 柳晓川

编委副主任: 毛文涛 闵永林 陈彪

编委会顾问: 陈怀德 陈振明 程大章 崔长起 贺智修 龙惟定 方汝清 李兴林 鲁宏深 潘德琦 瞿二澜 寿炜炜 唐祝华 王瑞官 王元恺 温伯银 吴大金 吴祯东 吴成东 肖睿书 俞丽华 张飞碧 张渭方 赵姚同 赵济安 郑大华 诸建华 周国兴 左亚洲

编委会委员: 王 瑚 魏晓峰 杨 政 沈中道 季俊贤 徐 梅 赵庆平 花铁森 陈正浩 程宏伟 方玉妹 冯旭东 归谈纯 郭筱莹 何 焰 李国章 邵民杰 王 健 王志强 武 广 夏 林 徐 凤 姚国樑 叶大法 张海宇 周明潭

学术委员会:

主 任: 朱力平

副主任: 邓伟志 周世宁 江欢成 储君浩

委 员: 吴志强 冷 俐 林贤光 阮仪三 范伯乃 廖光焯

薛 林 孙金华 徐志胜 方 路 花铁森 李建华
《建筑机电工程》编辑部

主 编: 花铁森

副主编: 姜文源 陈众励 陈汝东

编 辑: 穆世桦

平面设计: 金婷婷

主管单位:

上海世纪出版股份有限公司

科学技术出版社

出版单位:

《防灾与安全》杂志社

总 编: 毛文涛

副主编: 陈 彪 王 瑚 魏晓峰

支持单位:

综述文苑

无线接入网技术及其在工程设计中的应用

文 / 刘忠平

摘要: 首先介绍了接入网的概念, 在此基础上讨论了无线接入网的分类和结构, 最后阐述了其在工程中的实际应用。

关键词: 无线接入网; 固定无线接入系统; 移动无线接入系统

1. 引言

电信网的线路分为两类, 即局间(交换机之间)的中继线与用户间的用户线。用户线是最后一个没有数字化的线路部分, 是电信业务传输的重要限制因素。为促使用户环路进一步向数字化和宽带化发展, 国际电联ITU-T根据通信网的演变, 提出了接入网概念。所谓接入网是指业务节点接口到用户网络接口之间的一系列实施系统, 它可以部分(主分线器或分线器至用户)或全部(端局机至用户)替代传统的用户本地线路网, 包括复用、交叉连接和传输功能(通常不包括交换功能)。

接入网的迅速发展催生了大量的接入技术, 目前市场中已经存在多种解决方案, 包括有线接入和无线接入两大类。无线接入技术具有应用灵活、安装速度快、建设周期短以及地理应用环境无限制等特点, 随着无线技术的进步和无线数据市场的发展, 现已进入快速发展阶段。

2. 无线接入网技术

无线接入网WAN (Wireless Access Network) 是由业务节点(为交换机)接口和相关用户网络接口之间的系列传送实体所组成的, 为传送电信业务提供所需传送承载能力的无线实施系统。无线接入网实际上是用无线通信技术替代传统的用户线, 完成通信接入, 一般来说, 无线接入网是由网络管理系统(NMS)、基站控制器(BSC)、基站(BS)和用户站(SS)组成, 也可以不把NMS归入其中, 其参考模型见图1。

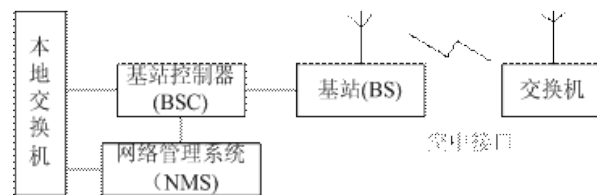


图1 无线接入网参考模型

NMS是一个操作维护中心, 对远端设备或近端设备实施维护管理, 监测网内设备, 诊断和排除故障; BSC监测控制基站, 实现有线与无线信令的代码转换, 它提供与交换机的接口, 并对无线信道的分配进行控制, 一个BSC可以控制多个基站, BSC可以安装在电话交换局内, 也可以安装在电话交换局外; BS由收发信机组成, 它提供无线信道和空中接口, 实现无线传输功能, 并完成无线接口的认证和保密, 无线资源管理等; SS是一个无线网络终端, 转发基站与用户终端之间的话务、数据或多媒体信息等电信业务信号。用户站分为单用户站和多用户站, 用户站与用户终端(电话机、传真机、计算机等)相连。用户终端可以是固定用户(电话机等), 也可以是移动用户(手机、车载台)。

无线接入是用无线传输技术完成通信接入, 在接入网中占有很重要的位置, 它可分为固定接入和移动接入两大类^[1]。

2.1 固定无线接入系统

固定无线接入(FRA)系统又称无线本地环, 是指从交换节点到固定用户终端的无线接入^[2], 在技术上与低速相似, 但其中包括用无线来传输的有线电话, 如一点多址和点对点通信。其基本配置见图2。

公安部第三研究所
公安部上海消防研究所
中国消防协会科普教育工作委员会
公安部(上海)火灾物证鉴定中心
江苏省消防协会
同济大学防灾减灾研究所
全国建筑给排水资深专家委员会
上海市楼宇科技研究会
中船第九设计研究院工程有限公司

地址:上海市曲阳路158号南楼5层

上海联络处电话:86-21-60748392
编辑部信箱:bmee2004@msn.com

编辑部信箱:bmee2004@msn.com
邮编:200092
国内统一刊号:CN31-2084/X
国际标准刊号:ISSN 1812-2353

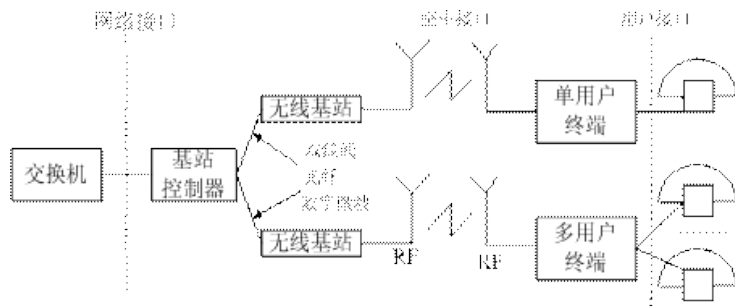


图2 固定无线接入系统基本配置图

无线本地环从传输带宽来看,可分为窄带无线接入、中宽带无线接入和宽带无线接入方

式。数据速率小于64Kbi t/s的为窄带无线接入,大于64Kbi t/s小于2Mbi t/s的为中宽带无线接入,大于2Mbi t/s的为宽带无线接入。

(1) 窄带无线接入

目前我国实际应用的固定无线接入系统主要是窄带无线接入系统,提供话音通信或传

真等低速率数据业务,主要用于用户少、业务量小的农村地区或部分中小城市。按其采用的

技术可分为:

①模拟调频技术:一般工作在470MHz以下,采用FDMA技术,载频带宽小于25KHz,由于用户容量小,仅提供话音和低速率数据业务。

②蜂窝通信技术:使用模拟蜂窝移动通信技术(如AMPS、TACS)和数字蜂窝移动通信技术(如DAMPS、GSM、IS-95等)组建无线接入通信系统,但不提供漫游功能。其工作频段一般为800MHz、900MHz和1.9GHz,适用于高业务量的城市地区。

③数字无绳电话技术:如欧洲的DECT、日本的PHS制式的一种低功率微蜂窝无线技术,适用于建筑物内部或单位区域内提供专用无线接入,也适用于公用通信运营商在业务量集中的地区提供小范围公共无线接入。

(2) 中宽带无线接入技术

中宽带无线接入系统一般工作在3.5GHz或10GHz频段,多址方式可采用TDMA、CDMA方式。中宽带无线接入系统由中心站、终端站和网络管理系统组成。在局端中心站至少支持提供V5、ATM、E1、以太网10BASE-T/100BASE-X接口中一种。终端站能提供ISDN、POTS以及E1等接口。中宽带无线接入系统的传输速率不超过2Mbi t/s,从用户需求的长远发展来看,这种无线接入技术将很难满足用户日益增长的对互联网宽带综合多媒体业务传输的需要,因此,今后,仍要向大于2Mbi t/s的宽带无线接入方向发展。

(3) 宽带无线接入技术

宽带无线接入系统是基于分组交换结构,是一种点对多点工作方式,由一个中心站和许多用户站组成。LMDS本地多点业务分配系统,是一种典型的宽带无线接入系统。它基于MPEG技术发展而来。它通过基站将基带信号调制为射频信号发射出去,在其覆盖区域内的用户站设备接收并将射频信号解调为基带信号,实现数据双向对称高带宽无线传输。它可提供基于IP的VPN、远程医疗、远程教育等宽带电信业务和应用等。

2.2 移动无线接入系统

移动无线接入是指在较大范围内从交换节点到移动用户终端的无线接入。它包括蜂窝区移动电话网、无线寻呼网、无绳电话网、卫星全球移动通信网和个人通信网等。

蜂窝移动接入的便利性、个人化和无处不在的特性使其成为信息时代的宠儿,发展十分迅猛。随着语音压缩技术、信号处理技术与职能无线技术的发展,它将成为网络接入的主要手段。蜂窝区移动电话发展主要经历了三个阶段。第一代系统是以FDMA多址和模拟调制为基础,传送模拟电话信号,它的系统容量仅为带宽的10%左右,如AMPS系统、TACS系统等。自20世纪80年代末起,以TDMA和数字调制为基础的第二代移动通信迅速发展起来。第二代系统是以欧洲开发的泛欧数字蜂窝区移动电话系统为代表,又称GSM系统。进入20世纪90年代中期,第二代系统又实现了可传送语音、数据等各种业务,系统容量进一步扩大到带宽的30%左右,通信制式除TDMA外,新的CDMA制式也将用于蜂窝区移动通信,有人称其为2.5代蜂窝区移动通信。由于通信新技术的不断发展,尤其是近年来发展的信息高速公路,市场的需求引发了国际上热衷开发第三代移动通信。第三代蜂窝区移动通信的系统容量可达带宽的50%左右。第三代以欧洲电信标准协会(ETSI)开发的UMTS和ITU-T的FPLMTS等为代表,第三代通信的主要目标是个人通信网和个人通信业务。

移动电话网络主要由四部分组成：①小区：是实际场地，配有一个基站，包括发射器、接收器和在蜂窝小区范围内通过无线电通道与用户的移动手机进行通信时所用的其他设备；

②基站控制器：用于连接和控制每一蜂窝小区内的基站；③移动交换中心：用于控制基站控制器和通话的呼叫；④传输线：用于连接移动交换中心、基站控制器、基站和PSTN。图3是一典型的蜂窝移动电话网结构图。

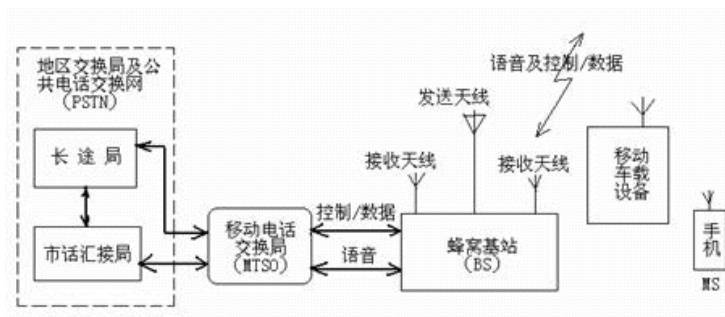


图3 典型蜂窝移动电话网

2.3 无线接入系统的特点和应用范围

无线接入系统具有容量大，语音质量和有线一样，覆盖范围广，系统规划简单，安装快捷而且灵活，不受环境条件的限制，且可加密码或用CDMA增加保密性，维护费用和运营成本低，扩容方便，可靠性好等特点，因此应用范围十分广泛：

(1) 固定应用

①作为有线环路的补充：例如距离过长，而用户又少的地区，容量不足而又无法及时满足，或管道已满无法架设的地方等；②替代已过寿命期而质量下降的有线环路；③作临时和应急的通信，如受灾后恢复通信的地方；④目前还没有提供通信业务的地方；⑤郊区或农村电话；⑥山区或海岛通信。

(2) 移动应用

在移动应用中可分快速和慢速两种：快速的如蜂窝接入和卫星移动通信接入；慢速的如付费公用无绳电话（电信点）和PCN接入的微蜂窝和微微蜂窝。在专用上有集群移动通信、城域网（MAN）、局域网（LAN）、广域网（WAN）等以及VAST接入。

3. 无线接入网在工程设计中的应用

我国电话用户已超过1亿，但所占百分比与发达国家相比有很大差距，与我国的发展规划也相差很大，要发展电话业，一定要大力发展接入网，而我国农村人口多，山区地形占全国70%左右，所以应发展无线接入网。无线接入网工程设计应满足以下几个方面^[3]：

(1) 系统要求

与有线一样的语音质量（ $\geq 32\text{kb/s}$ ADPCM）和最小的语音延迟（ $\leq 40\text{ms}$ ）；除了电话外应有FAX和 9.6kb/s 数据传输；可分等级的高容量（ $100\sim 500\text{Erl}$ /蜂窝小区）；覆盖范围可从微小区（半径为几十米到几百米）到大区（半径为几十公里）；模块式结构；具有抗衰落和抗干扰的能力；能低速移动；逐步实现传输 14.4kb/s 和宽带 150ka/s 。

(2) 设计原则

保证系统能达到优良的覆盖效果，尽可能降低工程成本，提高系统性价比；综合考虑天线的数量、位置、输出功率及覆盖的范围，保证信号的均匀分布；综合考虑建筑物楼层的结构、功能、建筑装修及吊顶设置，合理布置馈线系统。

(3) 使用频段以及基站的覆盖范围

频段的选择与划分国内正在研究，一般认为：1.8~3.5GHz，主要用于城市的固定通信；800MHz~1GHz，用于农村、山区、远郊区、海岛的固定通信；150MHz和1450MHz，用于廉价的固定通信。

基站覆盖范围：大区（Macro Cell）或称宏大区，一般半径为5~50km，这类系统的功率大，天线高，用于农村、山区、海岛等；微区（Micro Cell），半径为0.5~5km，主要用于郊区；微微区（Pico Cell），半径为50~500m，适用于大城市和人口密集区。

(4) 直放站的设计

直放站用来对基站和用户终端（如手机）的无线射频信号进行双向放大，根据传输方式可分为无线、有线射频直放站和光纤直放站；直放站最少需两副天线，即源天线和转发天线；室内环境下通常使用室内全向吸顶天线或构筑转发天线，隧道中通常选用Yagi天线或螺旋状天线，地下车库等大型建筑采用普通基站使用的高增益定向天线作为转发天线。当一个直放站无法完全对某一区域进行覆盖时，可进行级联。

直放站工作频率与联通（移动）GSM-900，GSM-1800，CDMA-800系统有关；单频段的GSM直放站输出功率不大于30W，宽带直放站输出功率不大于50W；

（5）天线的安装

直放站天线的安装位置最好是制高点，前方无阻挡物，附近无干扰源；源天线和转发天线完全背靠背的最小水平距离12m左右，通常应大于10倍波长的距离，源天线和转发天线完全背靠背的最小垂直距离6m左右，应大于4倍波长；如果两天线之间有隔离物（如楼顶水箱），安装时要做到两天线互相看不见；

室内天线的安装应美观、牢固，与周围墙体和天花板协调，注意金属结构和墙体对信号的影响，选择合适的位置；吸顶天线安装必须紧靠吊顶，紧固后保持天线与地面垂直，并尽量远离附近金属体以减少对信号的反射及阻挡；室内平板天线安装的承重体必须满足天线的承重要求。

4. 结束语

随着移动通信技术的不断成熟,无线接入网已成为一种有效的接入网技术^[4]。它扩展了现有通信网的容量和服务能力,实现了有线和无线通信的有机结合。无线接入网技术不仅适用于广大山区、沙漠、草原、农村等地区实现通信的基本业务,而且能够满足建筑物密集、不宜架设线缆的城市地区用户的通信需要,无线接入网技术将在通信网的演变中具有良好的发展前景。

参考文献

- [1]唐军.无线接入网[J].现代通信,2000,3:13-18
- [2]孟凤珍.接入网技术[J].电子计算机,2000,8:14-19
- [3]陈晨,陈龙.智能建筑/居住小区信息网络系统[M].北京:中国建筑工业出版社,2003
- [4]党梅梅.无线接入技术的发展现状[J].2004,9:7-9

作者简介:

刘忠平 株洲市建筑设计院有限公司

杂志介绍 | 征稿启事 | 编委会 | 宣传服务

版权所有:建筑机电工程杂志社,本网所有资讯内容、广告信息,未经本网书面同意,不得转载。

沪ICP备05061288号 网站制作和维护:楚鸣信息

toms outlet nike shoes Cheap Oakley sunglasses louis vuitton outlet Toms Outlet mulberry coach outlet
clarisonic louis vuitton tory burch outlet cheap nfl jerseys Christian Louboutin Outlet oakley sunglasses outlet