

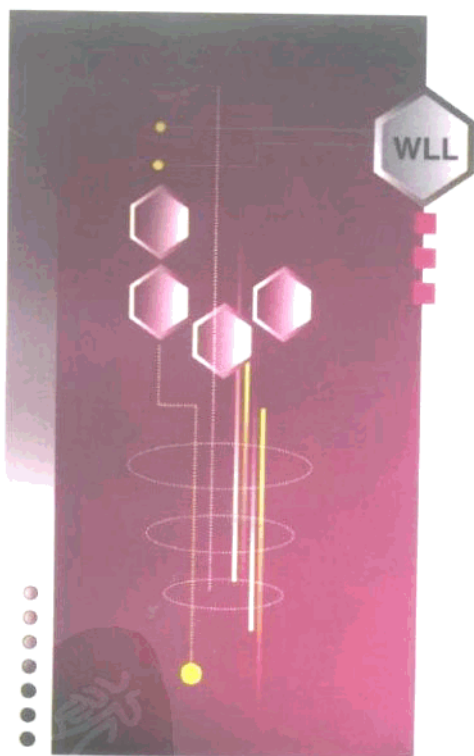


电信新技术应用普及丛书

无线本地环路

WUXIAN BENDI HUANLU

胡健栋 等 编著



北京邮电大学出版社

电信新技术应用普及丛书

无线本地环路

于 玲 李小强 编著
姜 军 胡健栋



00416136

北京邮电大学出版社

· 北 京 ·

416136



图书在版编目(CIP)数据

无线本地环路/胡健栋等编著. - 北京: 北京邮电大学出版社, 1998.10

(电信新技术应用普及丛书)

ISBN 7-5635-0322-6

I. 无… II. 胡… III. 无线电通信-通信网-技术 IV. TN913.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 26413 号

出版人: 岳 华

出版发行: 北京邮电大学出版社 电话: (010)62282185(发行部)

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号

经 销: 各地新华书店经售

印 刷: 北京邮电大学印刷厂

开 本: 787 mm × 1092 mm 1/32

印 张: 4.75

字 数: 80 千字

版 次: 1998 年 10 月第一版 1999 年 1 月第二次印刷

印 数: 10001—13000 册

书 号: ISBN 7-5635-0322-6/TN·151

定 价: 7.20 元

DL0645-21

内 容 提 要

无线本地环路 (WLL), 作为接入网的一种手段, 有其本身的特点, 即不需传输线路。众所周知, 传输线路带来很多工程上的问题, 由此原因, 无线接入引起了人们的兴趣。另外, WLL 系统建设快、灵活机动、适应用户扩容, 或抗灾、大型集会等临时活动场合的需要。

过去习惯于采用有线方式作接入之用, 对于无线接入顾虑很多。近年来, 由于移动通信系统的迅速发展, 无线通信技术逐步得到普及, 其特殊作用得到认可, WLL 已经在有些地区采用并取得效益。随着通信的不断发展, WLL 的采用会愈来愈多, 其前景是十分光明的。

本书作为通信的决策者、运行者、工程技术人员和通信专业学生的参考书, 目的是为他们了解 WLL 的基本工艺及最新技术。为此, 在编写过程中不忘引入新技术和注意深入浅出。虽然, 在市面上已经发行有这个主题的书籍, 我们相信这本书有其不同的特点。

本书是在很短的时间内完成的, 有不足之处欢迎指正。

• 电信新技术应用普及丛书 •

编 委 会

主 任：叶 敏

副主任：朱金文 殷一民 何育军 史立荣

编 委：（以姓氏笔划为序）

纪越峰 严高明 李晓峰 孟洛明

郑 捷 赵玉峰 胡健栋 全首易

黄东霖 黄济青 廖 青

丛 书 前 言

在世纪之交，通信事业迅猛发展，它以崭新的面貌展现在人们的面前，有效地推动着社会经济的发展，而经济的发展又对通信提出了更高的要求，要求通信事业提供更高、更新的业务和技术。

为了加强和普及通信高科技的教育，使广大读者了解电信各方面的新技术及其应用，我们组织有关科技及教学人员编写了这套“电信新技术应用普及丛书”，向广大从事电信工作的技术人员和管理人员介绍现时遇到的或可能遇到的有关电信高科技方面的内容。

这套丛书的特点是着重向广大读者介绍当前电信方面的新技术、新设备、新应用。参加本套丛书编写工作的有多年从事科研、教学工作，有丰富实践经验的老、中年教授和高级工程师，也有多年从事实践工作的年轻工程师。

这套丛书涉及程控数字交换技术、智能网、No.7 信令、SDH、接入网、ATM、电信管理网、

无线用户环路、多媒体视听业务、通信电源以及动力与环境集中监控系统等内容。

在本书的出版过程中得到了深圳市中兴通讯股份有限公司的大力支持，仅此表示感谢。

编辑委员会

1998 年 8 月



1 引 言

1.1 接入网的意义	1
1.2 接入网的定义、定界、功能和接口	7
1.2.1 接入网的定义	7
1.2.2 接入网的定界	8
1.2.3 接入网的功能	8
1.2.4 接入网的接口	9
1.3 接入网的设备技术	11
1.3.1 有线接入方式	11
1.3.2 无线接入方式	12
1.4 无线接入系统的分析	16
1.4.1 无线接入的技术分析	16
1.4.2 无线接入的经济分析	20
1.4.3 WLL 接入系统的工程考虑	22
1.4.4 WLL 的市场前景	23

2 无线通信相关技术

2.1 多址技术与系统容量	25
2.1.1 FDMA 系统特性与容量分析	26
2.1.2 TDMA 系统特性与容量分析	34
2.1.3 CDMA 系统特性与容量分析	39
2.2 智能天线技术	48
2.2.1 智能天线技术的起源和发展	49
2.2.2 智能天线技术的实现方案	50
2.2.3 智能天线的研究进展	55
2.3 软件无线电技术	60
2.3.1 典型的软件无线电结构	61
2.3.2 软件无线电的应用前景及发展趋势	65
2.4 语音编码技术	67
2.4.1 概述	67
2.4.2 语音编码方式	68
2.4.3 语音编码质量衡量	69

3 无线本地环路系统

3.1 无线本地环路系统的分类	72
3.2 无线本地环路系统的基本结构	77
3.3 无线本地环路系统的基本配置	81

3.3.1	用户终端	82
3.3.2	无线基站	83
3.3.3	基站控制器	86
3.4	无线用户环路系统的接口	88
3.4.1	接口的分类	88
3.4.2	无线本地环路系统与外界的接口 ..	89
3.4.3	无线本地环路系统内部的接口	104
 4 无线本地环路工程设计		
4.1	无线本地环路工程介绍	108
4.1.1	服务业务类型	109
4.1.2	服务质量	111
4.1.3	服务的有效性	111
4.2	无线本地环路系统的工程设计目标	113
4.3	无线本地环路系统的工程设计	116
4.3.1	无线电频段的工程预算	117
4.3.2	设备选型	118
4.3.3	WLL 接入工程实施	119
 5 ZXDWLL 数字无线本地环路系统		
5.1	引言	121
5.2	系统特点	124
5.3	系统组成	127

5.3.1	系统简述	127
5.3.2	基站 BS 的组成	130
5.3.3	固定台 FS 的组成	131
5.4	系统功能	133
5.4.1	业务能力	133
5.4.2	组网能力	133
5.4.3	系统容量	134
5.4.4	系统覆盖范围	134
5.4.5	集中监控和操作维护	134
5.5	ZXDWLL 系统的应用	135
5.6	技术指标	138
5.6.1	业务参数	138
5.6.2	无线频率	138
5.6.3	频率稳定度	139
5.6.4	ZXDWLL-BS190 无线接入基站 主要技术指标	139
5.6.5	ZXDWLL-FS64 无线接入固定 台主要技术指标	140
5.6.6	环境温度	141
5.6.7	环境湿度	141
5.6.8	电源	141

1

引 言

无线接入是接入网的一种方式，在通信网中占有一定的地位，得到广泛重视。本章以一般接入网入手，介绍其意义、定义、功能等，并在此基础上引出无线接入，为以后详细讨论无线本地环路系统作一个入门的导引。

1.1 接入网的意义

在进入 21 世纪的前夕，全世界都在信息技术方面投入了大量人力、物力和资金，争相兴建信息高速公路，这标志着全球正在进入信息时代。在信息时代，通信网是社会生活中不可缺少的支柱，起着信息流通和周转手段的作用，其社会功能犹如今天的交通网在运输方面所起的作用，有着十分重要的意义。

通信网可以分成两个部分：核心网（CN）和接

入网 (AN)。核心网由业务节点 (如交换机、数据网络服务器、电视图像节目服务器等)、中继网 (本市内) 和长途网 (城市间) 组成, 用于覆盖和连接的各个业务节点为成千上万个用户所公用。核心网覆盖面大、技术发展快, 是电信网的骨干部分, 需要巨额投资, 受到全球开发机构、制造厂和运行商的重视。接入网指连接本地交换机或其他业务节点接口到用户网络接口 (UNI) 的传递手段, 并能接受网络管理系统的指配和管理。在过去, 接入网很简单, 没有赋予特定的定义, 只是在电信网发展到今天, 由于需要才给予定义和划分, 并广泛受到了特别的关注。

最简单的接入网是传统上电话用户使用的双绞线, 包括复用器、调制解调器、交叉连接设备和集中器等。它将各种用户电话终端连接到核心网的交换节点。今天已经发展到多种多样的接入方式: 对称电缆接入, 同轴电缆接入, 光纤接入, 无线接入, 以及它们的组合。接入网能承担的业务也由电话拓宽到数据、图像和电视等。

从当前最基本而普遍使用的城市电话网来说, 交换设备和中继设备比较集中, 环境比较单纯; 而用户环路则相反, 它非常分散, 环境五花八门。例如, 用户环路的敷设环境多种多样, 线路工程非常

复杂：在城市受地下设施、地面建筑和高楼大厦的制约；在乡村受居民点分散、山水等复杂地形的左右。显然，用户环路的建设相当重要，是造成交换机有号放不出去的一个重要原因。因此，在很多场合接入网的建设是制约电话普及率的一个关键因素。

由于接入网必须到达每个用户，所以它敷设的面积大而环境复杂；它的业务需求愈来愈多，所以它的投资不是微不足道的，而是几乎与核心网平分秋色。而且从发展趋势看，由于核心网采用高速光纤和大容量交换系统，它对每个用户的相对成本在下降，而接入网却因带宽要求增大和管理费用上升而成本在增加。因此，随着电信技术和业务的发展，接入网在电信网中愈来愈占有重要的经济和技术地位，它受到通信研究机构、厂商和运行系统等各方面的高度重视，是毫不奇怪的。

通信技术的发展非常迅速。由于高速数据和电视的逐步推广，个人通信的日趋需要，通信网向数字化、宽带化、移动化和智能化的转移日益紧迫，接入网的改造在技术经济上是一个大课题。要求投资少而技术含量高，这是接入网在发展中需要解决的矛盾。从总体来说，接入网的投资不亚于核心网，其经济意义巨大。况且通信网的核心部分是成千上万个用户所公用，它的投入由这些用户分摊，而接

入网是面向少量甚至单个用户的，它的投入只能摊入少数或个别用户。因此，对用户来说，降低接入网的成本有决定性的影响。同时，接入网直接连接用户，它的质量必须保证网的整体要求，但它的使用环境却相对差，在技术上又有其特点，例如接入系统要低功耗、易操作、耐使用、便携带，等等。这些特点甚至带动了信号处理、系统设计、电子电路和集成电路的发展。由此可见，接入网是具有重大经济意义的高技术产品。

目前，我国电信网的发展速度已居世界前列，其全部容量规模已跃居世界第二位；全国长途和本地交换的中继已实现了数字化和宽带化，在县城以上城市全部开通了数字程控交换机，可以说我国通信网已经跨入国际水平。但是，从网络总体要求看，接入网还很不适应需要，有很多薄弱和缺陷。例如：它仍以传统的模拟铜缆为主要的传输媒体，技术设施落后，使用业务单一，难以支持现代通信的发展，在一定程度上制约和限制了电信发展的速度，是建设现代化电信网的瓶颈。

随着国民经济的发展，人民生活水平的提高，加上电信技术的日新月异，用户对各种电信业务的需求不断增加，接入网的建设和改造已成为我国电信网发展中的重要任务。为此，电信网建设的任务

之一是积极、稳妥、务实、创新地做好接入网的建设工作，包括设备的开发和网的优化。接入网的建设既要面向电话业务，有利于电话网优化，又要满足多媒体通信和宽带业务的需要；既要坚持高技术、新起点的技术政策，又要合理利用各种接入技术；既要从现实出发，最大限度地满足当前市场需要，又要放眼未来考虑发展的可能。

归纳上述讨论，接入网在电信网中的重要作用可以总结为下列几点：

(1) 接入网是网络优化和发展的要素

采用接入网的设计，可为交换网和局间中继网的建设带来重大变革，中小容量的交换局将向大容量局集中，大对数电缆将为大芯数电缆所代替，从而为本地网的优化创造条件。这样可以促使电信网的结构发生变化，达到网路简化、相对集中、提高传输效率的目的。这是现代电信网的发展方向。

(2) 接入网是用户业务发展的基础

这有三个方面的原因。其一，随着我国经济的腾飞和电话业务的高速发展，用户不断增加，提高电话普及率的要求给电信行业带来长期的压力，从现实情况看其关键是接入网的建设跟不上需要；其二，局域网和互联网的不断普及，对通信网的接入能力提出了强烈的挑战，首要问题是接入网从数量

和质量上不能满足要求；其三，可以看到，用户需求会由电话业务向多媒体业务发展，现在计算机数据、静止和半静止图像、活动图像等业务已经提上日程，接入网的改造将是瓶颈。

不断增长的宽带业务和多媒体业务的需求，使我国接入网面临普及和提高的双重任务，并将它推向接入网建设的新阶段。所以，加强发展现有接入网，同时赋予它向宽带网平滑过渡的可能性，是当前接入网建设面临的新课题。

(3) 接入网是掌握电信网的钥匙

随着电信业务市场的逐步开放，它将面临国内外运行商的挑战与竞争，形势将会愈演愈烈。竞争的主要焦点将反映在接入网的建设和发展水平上。显然，运行商要赢得用户份额，就必须在连接用户的多种多样的接入设备上占优势；运行商要控制通信网的命运，就必须掌握维系千家万户的数字化、宽带化、移动化和智能化的接入网。

总之，接入网的建设和发展直接影响通信的持续发展、新业务的开拓、运行质量的提高，以及关系到网络建设投资高低。它的技术经济意义和重要性在今天已经得到了通信界的共识。