



现代通信网实用丛书

宽带无线接入 技术及应用

——WiMAX与WiFi

唐雄燕 主编

李建宇 张辉 王彬 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

现代通信网实用丛书

宽带无线接入技术及应用

——WiMAX 与 WiFi

唐雄燕 主编

李建宇 张辉 王彬 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

出版前言

通信行业正处在一个新的转折时期,无论是技术、网络、业务,还是运营模式都在经历着一场前所未有的深刻变革。从技术的角度来看,电路交换技术与分组交换技术趋于融合,主要体现为话音技术与数据技术的融合、电路交换与分组交换的融合、传输与交换的融合、电与光的融合。这将不仅使话音、数据和图像这三大基本业务的界限逐渐消失,也将使网络层和业务层的界限在网络边缘处变得模糊,网络边缘的各种业务层和网络层正走向功能上乃至物理上的融合,整个网络将向下一代融合网络演进,终将导致传统电信网、计算机网和有线电视网在技术、业务、市场、终端、网络乃至行业运营管理和政策方面的融合。从市场的角度来看,通信业务的竞争已达到了白热化的程度,各个通信运营商都在互相窥视着对方的传统市场。从用户的角度来看,各种新业务应运而生,从而使用户有了更多、更大的选择空间。但无论从哪个角度,在下一代的网络中,我们将看到三个世界:从服务层面上,看到一个 IP 的世界;从传送层面上,看到一个光的世界;从接入层面上,看到一个无线的世界。

在 IT 技术一日千里的信息时代,为了推进中国通信业的快速、健康发展,传播最新通信网络技术,推广通信网络技术与应用实践之经典案例,我们组织了一些当今正站在 IT 业前沿的通信专家和相关技术人员,以实用技术为主线,注重实际经验的总结与提炼,理论联系实际,策划出版了这套面向 21 世纪的《现代通信网实用丛书》。该丛书凝聚了他们在理论研究和实践工作中的大量经验和体会,以及电子工业出版社编书人的心血和汗水。丛书立足于现代通信中所涉及的最新技术和成熟技术,以实用性、可读性强为其自身独有特色,注重读者最关心的内容,结合一些源于通信网络技术实践的经典案例,就现行通信网络的结构、技术应用、网络优化及通信网络运营管理方面的问题进行了深入浅出的翔实论述。其宗旨是将通信业最实用的知识、最经典的技术应用案例奉献给业界的广大读者,使读者通过阅读本套丛书得到某种启示,在日常工作中有所借鉴。

本套丛书的读者群定位于 IT 业的工程技术人员、技术管理人员、高等院校相关专业的高年级学生、研究生,以及所有对通信网络运营感兴趣的人士。

在本套丛书的编辑出版过程中,我们受到了业界许多专家、学者的鼎力相助,丛书的作者们为之付出了大量的心血,对此,我们表示衷心的感谢!同时,也热切欢迎广大读者对本套丛书提出宝贵意见和建议,或推荐其他好的选题(E-mail: mariams@phei.com.cn),以帮助我们在未来的日子里,为广大读者及时推出更多、更好的通信网络技术类图书。

电子工业出版社

2005 年 1 月

前 言

接入网是连接业务网与用户的纽带,传统的接入网采用铜缆双绞线,满足用户对话音等窄带业务的需求。随着电信网络向下一代网络的转型、信息与通信产业的融合以及用户对各种宽带新业务的需求,传统的接入网已越来越不适应新形势,已成为整个电信网的瓶颈。宽带化、无线化、综合化、IP化、智能化已成为接入网的发展方向。

基于不同的物理媒介,就有不同的宽带接入手段;即便采用同一接入媒介,也可以有不同的技术方式。宽带接入技术可谓“八仙过海,各显神通”,各类技术都有相应的业务定位和市场需求,在许多情况下还可相互结合使用。ADSL, FTTx+LAN, EPON/GPON 和 HFC 等是宽带有线接入技术的代表。而摆脱了有线束缚,满足人们自由接入的宽带无线接入(BWA)技术近年越来越引人注目,已成为新的技术热点,有着广阔的发展前景。从应用的角度看,宽带无线接入技术包括无线局域网(WLAN)技术、固定宽带无线接入技术以及移动宽带无线接入技术等。IEEE 802.11 工作组致力于 WLAN 标准的制定,已推出了 IEEE 802.11b, IEEE 802.11a 和 IEEE 802.11g 等多个标准,其目标是通过无线通信的方式实现有线局域网的功能,提供更加灵活、便捷的接入手段。多路多点分配业务(MMDS)和本地多点分配业务(LMDS)等是早期的固定宽带无线接入技术,其发展方向是 IEEE 推出的无线城域网标准 IEEE 802.16a,其目标是提供与有线宽带接入质量相当的高速无线接入服务。IEEE 推出的无线城域网标准 IEEE 802.16e 以及正在研究的无线广域网标准 IEEE 802.20 是新兴的移动宽带无线接入技术,其目标是满足用户在移动环境下对宽带数据通信的需求。

为推广 IEEE 802.11b,国际上成立了 WiFi 联盟,旨在保证不同设备商的 IEEE 802.11b 产品的兼容性和互操作性,今天 WiFi 几乎与 WLAN 和 IEEE 802.11b 成了同义词。与此类似,WiMAX 作为推动 IEEE 802.16 标准和产品发展的国际组织,其在宽带无线接入领域的影响日益增强,今天 WiMAX 也几乎成为了 IEEE 802.16 的同名词。固定宽带无线接入技术 IEEE 802.16a 已走向市场并得到了一定程度的应用,具备移动性的 IEEE 802.16e 技术也已闪亮登场,IEEE 802.20 标准尚在紧锣密鼓地制定中,这一系列技术是完全适应宽带 IP 业务要求而发展起来的,以构建基于 IP 的宽带无线 Internet 为目标,这为我们描绘了一幅有别于 3G 的移动世界新景象。但是具备移动性的 IEEE 802.16e 与 IEEE 802.20 技术的成熟和发展是需要时间的,在这一过程中,3G 也会朝着能提供更高带宽和更好支持 IP 业务的后 3G 或 4G 方向发展。可以看出,双方努力的目标是一致的,即都在向着高带宽与高移动性两大目标演进。

本书以标准—技术—应用为线索,系统地介绍了 WiMAX 等宽带无线接入技术,其内容涵盖了宽带无线接入技术的基本概念及其主要技术(WiFi, WiMAX 和 iBurst)的标准

体系、关键技术、发展现状、产业动态、业务应用场景以及未来发展趋势等方方面面，同时，作为本书的重点，还深入论述了 IEEE 802.16—2004 协议参考模型、IEEE 802.16e—2005 标准及关键技术、WiMAX 的网络构架、WiMAX 和 3G/WLAN 等的混合组网方案、WiMAX 与 HSDPA 的比较以及 WiMAX 频率资源问题等。本书力求做到广度与深度并重，使读者能更深刻地全面领会宽带无线接入的基本概念、技术状况、业务应用、发展历程和演进趋势。

本书由唐雄燕、李建宇、张辉、王彬等策划与编著，在编写过程中采用了中国网通集团研究院在宽带无线接入研究方面的成果，并得到了中兴公司和京瓷公司等企业在技术资料方面的大力支持。在此，还要感谢电子工业出版社宋梅编辑为本书出版所做的大量耐心、细致的工作，感谢本书中所参考和引用的诸多资料的有关机构和作者。由于编者水平和视野所限，以及编写时间仓促，加之宽带无线接入技术发展日新月异，书中一定存在不少谬误和不足之处，敬请读者批评指正。

编著者

2006 年 4 月

目 录

第 1 章 宽带无线接入 (BWA) 技术概述	(1)
1.1 基本概念	(2)
1.1.1 接入网概念	(2)
1.1.2 宽带无线接入技术概念	(3)
1.2 基本特点	(3)
1.3 技术分类	(4)
1.4 BWA 技术的发展状况	(6)
1.4.1 传统 BWA 技术	(6)
1.4.2 IEEE 802.11 技术	(8)
1.4.3 IEEE 802.16 技术	(9)
1.4.4 IEEE 802.20 技术	(10)
结束语	(10)
第 2 章 无线局域网 (WLAN) 技术	(11)
2.1 无线局域网的特点	(12)
2.2 无线局域网的标准体系	(12)
2.2.1 IEEE 802.11	(13)
2.2.2 IEEE 802.11a	(14)
2.2.3 IEEE 802.11b	(14)
2.2.4 IEEE 802.11d	(14)
2.2.5 IEEE 802.11e	(14)
2.2.6 IEEE 802.11f	(14)
2.2.7 IEEE 802.11g	(15)
2.2.8 IEEE 802.11h	(15)
2.2.9 IEEE 802.11i 和 IEEE 802.1x	(15)
2.2.10 IEEE 802.11j	(15)
2.2.11 IEEE 802.11k	(15)
2.2.12 IEEE 802.11m	(16)
2.2.13 IEEE 802.11n	(16)
2.2.14 IEEE 802.11o	(16)
2.2.15 IEEE 802.11p	(16)

2.2.16	IEEE 802.11q	(17)
2.2.17	IEEE 802.11r	(17)
2.2.18	IEEE 802.11s	(17)
2.2.19	IEEE 802.11t	(17)
2.2.20	IEEE 802.11u	(17)
2.2.21	IEEE 802.11v	(18)
2.2.22	其他标准	(18)
2.3	IEEE 802.11b 体系结构	(19)
2.3.1	网络结构	(19)
2.3.2	接口要求	(20)
2.3.3	认证、漫游和计费	(26)
2.3.4	网络管理总体要求	(41)
2.4	无线局域网的关键技术	(42)
2.4.1	无线局域网的物理层关键技术	(42)
2.4.2	无线局域网的 MAC 层关键技术	(45)
2.4.3	无线局域网的安全问题	(47)
2.4.4	无线局域网的移动性问题	(50)
2.5	WAPI	(54)
2.6	无线局域网的应用场景	(58)
2.6.1	室内应用	(58)
2.6.2	石油工业	(59)
2.6.3	运输行业	(59)
2.6.4	医疗行业	(59)
2.6.5	制造业	(59)
2.6.6	零售业	(60)
2.6.7	金融服务行业	(60)
2.6.8	饮食和交通旅游服务行业	(60)
2.6.9	比赛场馆	(60)
2.6.10	移动办公环境	(61)
2.7	中国无线局域网发展现状	(61)
2.7.1	总体市场状况	(61)
2.7.2	无线局域网的主要应用方式	(64)
2.8	无线局域网未来趋势	(64)
	结束语	(68)

第3章 802.16 无线城域网 (WMAN) 概述	(69)
3.1 IEEE 802.16 标准产生背景	(70)
3.2 IEEE 802.16 标准体系	(73)
3.2.1 IEEE 802.16 的主要标准	(73)
3.2.2 IEEE 802.16 关键技术	(77)
3.3 WiMAX 论坛	(78)
3.3.1 WiMAX 论坛的产生背景	(78)
3.3.2 WiMAX 论坛的工作组	(79)
3.3.3 WiMAX 论坛的成员	(81)
3.4 WiMAX 论坛与其他标准组织的关系	(82)
3.5 WiMAX 认证测试	(82)
3.5.1 WiMAX 认证标准	(83)
3.5.2 WiMAX 认证测试流程	(84)
3.5.3 WiMAX 认证安排	(86)
3.6 WiMAX 产业动态及发展趋势	(86)
3.6.1 芯片制造商	(87)
3.6.2 设备制造商	(89)
3.6.3 电信运营商	(89)
3.6.4 WiMAX 产业发展趋势	(90)
结束语	(94)
第4章 IEEE 802.16—2004 空中接口规范	(95)
4.1 IEEE 802.16—2004 协议参考模型	(96)
4.2 总体技术要求	(97)
4.2.1 MAC 层要求	(99)
4.2.2 物理层要求	(101)
4.3 网络共享机制及寻址和连接	(105)
4.3.1 网络共享机制	(105)
4.3.2 寻址和连接	(106)
4.4 物理层规范	(107)
4.4.1 OFDM 调制	(107)
4.4.2 信道编码	(108)
4.4.3 帧结构	(113)
4.4.4 控制机制	(116)
4.5 MAC 层公共部分子层规范	(118)

4.5.1	MAC PDU 格式和管理信令	(118)
4.5.2	MAC PDU 构建和传输	(125)
4.5.3	上行调度业务	(129)
4.5.4	带宽请求和分配机制	(133)
4.5.5	对物理层的支持	(136)
4.5.6	资源竞争	(139)
4.5.7	网络接入和初始化	(141)
4.5.8	测距	(147)
4.5.9	通道描述更新 (Update of Channel Descriptors)	(152)
4.6	MAC 层服务汇聚子层规范	(152)
4.6.1	ATM 汇聚子层 (ATM CS)	(152)
4.6.2	包汇聚子层 (Packet CS)	(152)
4.7	MAC 层安全子层规范	(156)
4.7.1	架构	(157)
4.7.2	PKM 协议	(159)
4.7.3	动态 SA 的创建和映射	(162)
4.7.4	密钥的使用	(162)
4.8	IEEE 802.16e—2005 标准介绍	(165)
4.8.1	IEEE 802.16e—2005 概述	(165)
4.8.2	物理层	(166)
4.8.3	MAC 层关键技术介绍	(168)
	结束语	(172)

第 5 章 WiMAX 网络架构 (173)

5.1	概述	(174)
5.1.1	背景	(174)
5.1.2	WiMAX 网络架构研究现状	(174)
5.2	基于 IEEE 802.16 技术的网络参考模型	(176)
5.2.1	端到端的参考模型	(176)
5.2.2	网络实体	(176)
5.2.3	网络接口	(179)
5.3	WiMAX 网络系统需求	(181)
5.3.1	设计基本原则	(181)
5.3.2	业务需求	(182)
5.3.3	安全与保密需求	(182)

5.3.4	移动性与切换需求	(183)
5.3.5	服务质量 (QoS) 需求	(184)
5.3.6	系统的灵活性、可扩展性以及覆盖需求	(184)
5.3.7	互连互通需求	(184)
5.3.8	可管理需求	(185)
5.3.9	性能需求	(185)
5.3.10	互操作需求	(185)
5.4	WiMAX 网络中的移动性管理	(185)
5.4.1	ASN 内移动性管理	(185)
5.4.2	ASN 间移动性管理	(189)
5.4.3	NAP 间移动性管理	(190)
5.5	WiMAX 网络中的 QoS	(191)
5.5.1	概述	(191)
5.5.2	QoS 功能单元	(192)
5.5.3	QoS 触发	(194)
5.6	ASN 中的安全性	(196)
5.7	无线资源管理	(197)
5.7.1	功能需求	(197)
5.7.2	功能分解	(198)
	结束语	(200)
第 6 章	WiMAX 业务应用	(201)
6.1	市场需求分析	(202)
6.2	业务应用概述	(205)
6.3	应用场景分析	(207)
6.3.1	固定场景	(209)
6.3.2	游牧场景	(209)
6.3.3	便携场景	(210)
6.3.4	简单移动场景	(211)
6.3.5	自由移动场景	(211)
6.4	典型应用方案	(212)
6.4.1	WiMAX 和 WiFi 的混合组网方案	(212)
6.4.2	WiMAX 和 3G 的混合组网方案	(214)
6.4.3	家庭宽带无线接入方案	(218)
	结束语	(221)

第 7 章 宽带无线接入新技术和关键问题 (222)

7.1 iBurst 技术 (223)

7.1.1 iBurst 的系统概述 (224)

7.1.2 iBurst 系统的关键技术 (227)

7.1.3 iBurst 系统的主要特征 (232)

7.1.4 iBurst 技术的标准化活动 (236)

7.1.5 iBurst 系统的未来考虑 (237)

7.2 WiMAX 的热点问题 (237)

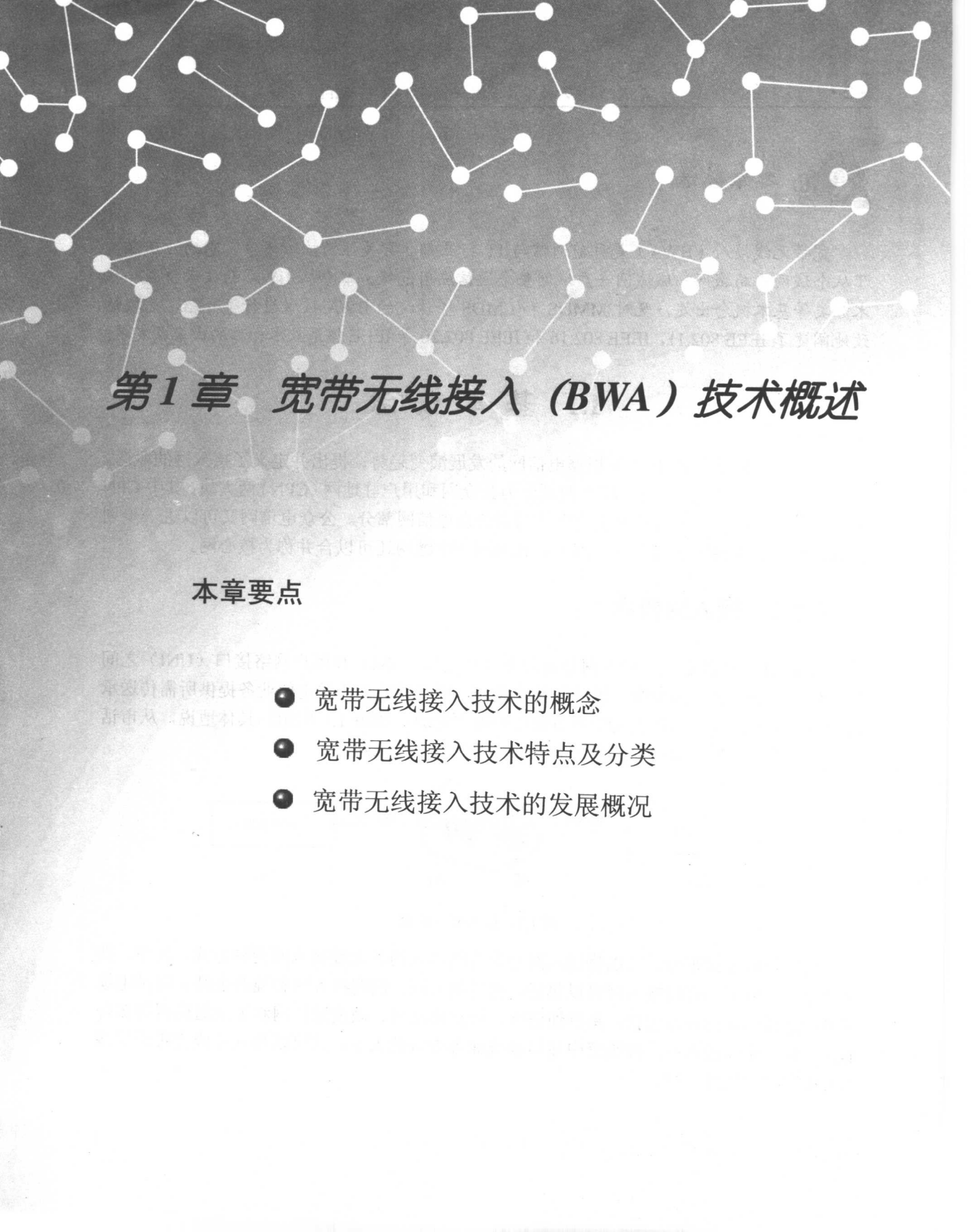
7.2.1 WiMAX 与 HSDPA 的比较 (237)

7.2.2 WiMAX 频率应用可行性分析 (243)

结束语 (251)

附录 A 缩略语 (253)

参考文献 (262)



第1章 宽带无线接入 (BWA) 技术概述

本章要点

- 宽带无线接入技术的概念
- 宽带无线接入技术特点及分类
- 宽带无线接入技术的发展概况



本章导读

宽带无线接入 (BWA) 是目前通信与 IT 行业都非常关注的技术体系, 它的应用涵盖了从个域网—局域网—城域网—广域网整个通信应用范畴。本章从 BWA 的技术特点和技术分类等基本概念出发, 既对 MMDS 和 LMDS 等传统的 BWA 技术进行了介绍, 也较细致地阐述了 IEEE 802.11, IEEE 802.16 和 IEEE 802.20 等 IEEE 体系技术标准的由来及发展。

1.1 基本概念

国际电信联盟 (ITU-T) 根据电信网的发展演变趋势, 提出并定义了接入网的概念。从整个电信网的角度讲, 可以将全网划分为公众网和用户驻地网 (CPN) 两大块, 其中 CPN 属用户所有, 因而, 通常意义上的电信网指公众电信网部分。公众电信网又可以进一步划分为长途网、中继网和接入网三部分。长途网和中继网还可以合并称为核心网。

1.1.1 接入网概念

按照 ITU-T 的定义, 接入网是由业务节点接口 (SNI) 和用户网络接口 (UNI) 之间的一系列传送实体 (诸如线路设施和传输设施) 所组成的为传送电信业务提供所需传送承载能力的实施系统, 可经由 Q3 接口进行配置和管理, 如图 1.1 所示。具体地说, 从市话端局 (本地交换机) 至用户终端之间的部分通常属于接入网。

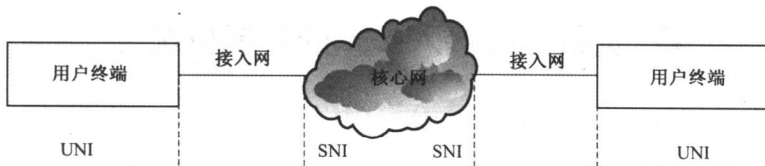


图 1.1 接入网示意图

根据传输方式细分, 可以将接入网分为有线接入网和无线接入网两种方式, 其中, 按照传输介质分类, 有线接入网可以包括: 光纤接入网、铜缆接入网和混合光纤/同轴电缆网等; 无线接入网可以包括: 集群通信网、蜂窝移动网、微波通信网和卫星通信网等多种形式。对于无线接入网, 按照空中接口承载业务带宽的大小, 又可以将其分成宽带无线接入网和窄带无线接入网。

1.1.2 宽带无线接入技术概念

宽带无线接入(Broadband Wireless Access, BWA)技术是指从交换节点到用户终端采用无线通信并能实现宽带业务接入的技术,它实际上是核心网络的无线延伸。

1.2 基本特点

1. 覆盖范围灵活

单基站(或接入点)的覆盖范围通常从几十米到几千米数量级不等,可以使BWA技术灵活地应用于从局域网到城域网的整个区域(各BWA技术覆盖范围示意参见图1.2)。

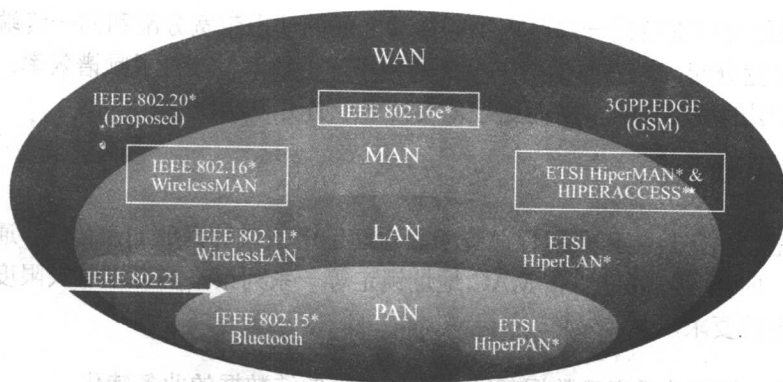


图 1.2 宽带无线接入技术覆盖范围示意图

2. 应用频率范围广

从 2 GHz 到几十 GHz 的可选择空间使得 BWA 技术可以灵活地应用于不同频率划分的地区。需要说明的是,实际应用频率的下限还可以低于 2 GHz 以下的频率,但由于频率划分的原因,现在很少有适合 BWA 技术应用的足够带宽,所以,在这里的频率下限是 2 GHz。

3. 频谱利用率高

当前主流的 BWA 系统物理层普遍采用 OFDM/OFDMA 等调制多址技术,使得从交换节点到用户终端的空中接口链路无线频谱的利用率较之 GSM, CDMA 和 PHS 等无线接入系统有了显著的提高;同时,由于 BWA 技术普遍用于 2 GHz 以上的频段,其可用信道带宽比较宽(大于 10 MHz,最大可以达到 GHz 数量级),这两方面的因素就会导致实际承

载业务带宽大, 能够满足高吞吐量宽带数据业务的需求。

4. 灵活的链路自适应技术

通常, BWA 系统能够支持从 BPSK, QPSK 到 QAM 等多种调制类型, 并且系统能够根据链路状况动态、灵活地调整上、下行链路中的调制类型, 并与 OFDM/OFDMA 相结合, 最大限度地提高系统的频谱利用率。

5. MAC 层具备调度机制

空中接口的 MAC 层能通过不同典型业务的带宽请求进行调度, 使 BWA 系统实现端到端的 QoS 成为可能, 也有效地保证了 BWA 系统对多业务的支持能力。

6. 动态带宽分配能力

BWA 系统能够支持同一扇区内不同终端之间的动态带宽分配和同一终端中不同接口之间的动态带宽分配, 一方面提高了系统的频率使用效率, 改善了频谱效率; 另一方面也配合了 MAC 层的调度机制, 从而更好地支持多业务并发机制。

7. 安全性

通过数据包加密封装和密钥管理等手段实现空中接口数据的加密传输; 通过网络管理上的防火墙、地址 / 协议过滤和 MAC 地址锁定等一系列策略, 可以最大限度保证系统不同级别的安全性要求。

8. 承载业务正从语音及数据兼顾的业务向面向纯数据的业务转化

传统的 BWA 技术作为有线接入的替代和补充, 可以同时承载 TDM 和 IP 两类业务; 随着网络融合和演进, BWA 技术正在向以 IP 承载为主, 将语音作为 IP 的一种业务的方向转化, 空中接口从开销、调度到纠错等环节, 都具备了典型的 IP 特征。

9. 应用模式正在从固定向移动方向转化

从传统的点对点微波通信系统, 发展到点对多点的分配式通信系统; 从固定接入, 向游牧接入、便携移动和移动 + 广域漫游的方向演进, BWA 技术的应用领域正在发生日新月异的变化。

1.3 技术分类

BWA 技术涉及的应用领域很广, 因此, 也有很多种分类方法, 主要的类别划分如下

所述。

1. 按照不同的覆盖区域划分

(1) 个域网

覆盖范围从几厘米到几米, 为不同设备间提供双向短程通信, 以蓝牙技术为代表。

(2) 局域网

覆盖范围从几米到上百米, 可以为一定范围内的用户提供共享的、无线接入带宽, WLAN 是其代名词。

(3) 城域网

覆盖范围为几千米数量级(3~5 km 是典型值, 点对点链路的覆盖可以高达几十千米), 可以提供支持 QoS 能力和一定范围移动性的共享接入能力, MMDS, LMDS 和 WiMAX 等技术都属于城域网范畴。

(4) 广域网

覆盖范围更广, 最主要的是可以支持全球范围内广泛的移动性, 属于 B3G 和 4G 的范畴, IEEE 802.20 中的 iBurst 和 Flash OFDM 等技术是该类技术的前身。

2. 针对电信运营商级的应用需求进行划分

(1) 无线局域网(WLAN)技术

以 IEEE 802.11a/b/g 和 ETSI HIPERLAN/2 标准为代表; 覆盖范围通常在几十米到 150 m 的之间, 其目标是对有线局域网进行无线扩展, 通过无线通信的方式, 实现有线局域网的功能, 并以比有线网络更加方便、灵活的方式, 进行网络安装和维护。

(2) 固定无线接入(FBWA)技术

以早期多路多点分配业务(MMDS)和本地多点分配业务(LMDS)为代表, 目前正在向 IEEE 802.16 系列(不包括 IEEE 802.16e—2005)技术演进; 其覆盖范围从几千米到几十千米不等, 其目标是提供与有线接入质量相当的高速率无线接入服务, 并最终为用户提供端到端的连接。

(3) 移动无线接入(MBWA)技术

以 IEEE 802.16e—2005 和 IEEE 802.20 标准为代表; 其覆盖范围在几千米以内, 有移动通信网络小区规划特点, 其目标是提供在 120 km/h (IEEE 802.16e—2005) 和 250 km/h

(IEEE 802.20) 的典型移动速率下的超高带宽接入, 最大限度地满足用户未来对高带宽数据传送的需求。

1.4 BWA 技术的发展状况

1.4.1 传统 BWA 技术

1. 传统 BWA 技术概况

传统的 BWA 技术是指以固定宽带为技术特征, 空中接口立足于各设备制造商私有技术实现的无线接入技术, 主要目的是为解决网络接入部分带宽不足和有线接入网络铺设困难等瓶颈问题, 属于典型的“最后一公里”技术。

传统 BWA 技术从所使用的频带上看可以分为两类: 高频段的 LMDS 系统和低频段的 MMDS 系统。目前, 各国对此都有不同的频段划分, 前者一般占用 26 GHz, 28 GHz, 36 GHz 和 38 GHz 等高频段, 后者一般占用 2.5 GHz, 3.5 GHz, 5.8 GHz 和 10.5 GHz 等低频段。LMDS 系统的特色在于可用带宽较大, 但是全天候可靠覆盖范围一般在 5 km 以内, 适合商务热点地区的使用; MMDS 系统的特色在于受雨雪等天气影响小, 全天候可靠覆盖范围一般在 10 km 以上, 但是带宽较小, 适合中小企业 (SME) 和 SOHO 用户使用。

2. LMDS 技术概述

LMDS——本地多点分配系统, 是 20 世纪 90 年代发展起来的一种宽带无线接入技术, 工作在 10~40 GHz 频段上, 覆盖范围在 3~5 km 范围内, 覆盖面积为 360 度, 其覆盖距离远近决定于具体采用的频率和所在地的大气条件。目前, 通常所说的 LMDS 为第二代数字系统, 工作原理是通过扇区或基站设备, 将 ATM 骨干网基带信号调制为射频信号发射出去, 在其覆盖区域内的许多用户端设备接收并将射频信号还原为 ATM 基带信号。该过程实现数据双向对称高带宽无线传输, 从而无须为每个用户专门铺设光纤或铜缆。系统还具有标准化的网络侧接口和网络管理协议, 可提供的业务有: 语音, IP 和帧中继等。

LMDS 系统的基本结构见图 1.3。

在理想的状况下, LMDS 的通信可信度及传输效能可与光纤接入相当, 它可提供一般用户最高达 35~58 Mbps 的下行速度, 而商业用户则更高可达 51.85~155.52 Mbps。除上述宽带特性外, LMDS 还具有无线系统所固有的优点, 例如, 建设成本低, 项目启动快, 建设周期短, 维护费用低等。

LMDS 在未来的宽带接入中占据重要的地位, 但同时它也面临很多问题。就目前我国国内的情况而言, 将会有政策方面、标准方面和技术方面等问题。