



全国高等职业教育规划教材

3G基站建设与维护

姚 伟 主编



NLIC2970826922



电子课件下载网址 www.cmpedu.com



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

全国高等职业教育规划教材

3G 基站建设与维护

姚 伟 主编

黄一平 张智慧 殷燕南 参编



NLIC2970826922



机械工业出版社

本书主要介绍 3G 通信系统中的基站建设与维护,包括 3G 移动通信基础、移动通信工程勘察、基站设备硬件结构与安装、基站设备开通配置、基站设备维护等。全书充分体现任务引导、实践导向的思想,采用项目任务的学习模式,覆盖基站建设与维护相关知识,多项任务层层分解进行说明。

本书主要对中兴通讯股份有限公司和鼎桥通信技术有限公司的基站设备进行介绍,通过中兴 TD-SCDMA 设备 ZXTR RNC 和 ZXTR B328、中兴 CDMA 2000 设备 ZXC 10 BSC 和 ZXC 10 CBTS I2、鼎桥 TD-SCDMA 设备 TRNC 810 和 Node B 610 等实际设备全面介绍 3G 基站建设与维护的过程,并结合了中兴通讯股份有限公司提供的 TD-SCDMA 和 CDMA 2000 实验仿真教学软件进行说明。全书内容由浅入深,配合项目任务逐渐提高难度,提高读者对 3G 通信系统的认识,帮助读者认识 3G 基站设备,掌握基站设备操作维护的能力。

本书可作为高职高专院校的电子、通信及相关专业开展 3G 通信教学的专业课教材,同时可作为感兴趣的专业人士、工程技术人员的参考教程。

本书配套授课电子教案,需要的教师可登录 www.cmpedu.com 免费注册、审核通过后下载,或联系编辑索取(QQ: 1239258369, 电话: 010-88379739)。

图书在版编目(CIP)数据

3G 基站建设与维护/姚伟主编. —北京:机械工业出版社, 2012. 7
全国高等职业教育规划教材
ISBN 978-7-111-38698-8

I. ①3… II. ①姚… III. ①码分多址移动通信—通信设备—高等职业教育—教材 IV. ①TN929. 533

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 121589 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:王颖 版式设计:纪敬

责任校对:刘岚 责任印制:乔宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2012 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 16. 25 印张 · 399 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-38698-8

定价: 35. 00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010)68326294

销售二部: (010)88379649

教材网: <http://www.cmpedu.com>

读者购书热线: (010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

在通信发展史上,移动通信的发展非常迅猛。特别是近 20 年来,移动通信系统的发展及更新换代日新月异,让人眼花缭乱。从我国工业和信息化部正式发放第三代移动通信(3G)运营牌照开始,3G 在中国的商用日益广泛,3G 产业链日趋成熟。3G 相关的技术人才已经成为我国通信市场紧缺的人才种类之一,为满足社会需求,高职高专院校纷纷开设 3G 移动通信相关的课程。但是 3G 移动通信是应用性很强的高新技术,如何通过工学结合的教学,使学生尽快适应工作岗位的要求,是高职高专院校教学改革的重点。基于这种背景,编者结合多年教科研经验和工程实践编写了该书。

本书在通俗易懂地介绍 3G 技术的基础上,着重介绍 3G 基站系统的建设与维护。3G 技术知识内容以实操过程中所需理论够用为度。3G 基站建设与维护的实践操作充分体现任务引导、实践导向的思想,采用项目任务的学习模式,覆盖相关知识,多项任务层层分解进行说明。

全书包括 9 个项目,主要针对中兴通讯股份有限公司和鼎桥通信技术有限公司的基站设备,通过中兴 TD-SCDMA 设备、中兴 CDMA 2000 设备、鼎桥 TD-SCDMA 设备等实际设备全面介绍 3G 基站建设与维护的过程,并结合了中兴通讯股份有限公司提供的 TD-SCDMA 和 CDMA 2000 实验仿真教学软件进行说明。

通过完成 9 个项目,读者能够对 3G 基站设备进行基本配置与维护,能完成移动通信工程勘察,设备的全面认识、安装与检测,基站设备的开通配置与测试,基站设备的维护等内容。9 个项目分别为 3G 移动通信基础、移动通信工程勘察、中兴 TD-SCDMA 基站设备硬件结构与安装、中兴 TD-SCDMA 基站设备开通配置、中兴 CDMA 2000 基站设备硬件结构与安装、中兴 CDMA 2000 基站设备开通配置、鼎桥 TD-SCDMA 基站设备硬件结构、鼎桥 TD-SCDMA 基站设备开通配置和基站设备维护。学习完这 9 个项目,可以提高读者对 3G 通信系统的认识,帮助读者认识 3G 基站设备,掌握基站设备操作维护的能力。

本书由姚伟任主编,参加编写的还有黄一平、张智慧、殷燕南。其中,项目 1 由黄一平编写,项目 2、3、4、9 由姚伟编写,项目 5、6 由张智慧编写,项目 7、8 由殷燕南编写,金戈大通通信有限公司的李羿、杨传军对项目 5、6、7、8 的编写提供了技术支持。

本书可作为高职高专院校的电子、通信及相关专业开展 3G 通信教学的专业课教材,同时可作为感兴趣的专业人士、工程技术人员的参考教程,教学时数建议为 90 学时。

在本书的编写和修订过程中,得到中国电信北京分公司、金戈大通通信有限公司等多家企业的大力支持,另有一些专家学者对本书提出了许多宝贵的建议,编者在此向直接或间接为编写本书做出贡献的专家致意最真诚的谢意!

通信行业的技术是不断发展的,本书在内容上难免有疏漏之处,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明	2.3.1 工程勘察定义	31
前言	2.3.2 移动通信工程勘察概述	31
项目1 3G移动通信基础	2.3.3 勘察规范	31
1.1 移动通信的发展和分类	2.3.4 勘察流程	32
1.1.1 移动通信的发展	2.3.5 设计原则	35
1.1.2 3G移动通信的分类	2.4 任务实施	36
1.1.3 3G移动通信的频谱规划	2.4.1 移动通信工程勘察报告样例	36
1.2 3G UMTS 网络结构和接口	2.4.2 工程勘察设计图样例	43
1.2.1 UMTS 网络结构	2.5 成果验收	46
1.2.2 UTRAN 接入网结构与接口	2.5.1 验收内容	46
1.2.3 UTRAN 通用协议模型	2.5.2 验收标准	53
1.2.4 Iu 接口	2.6 思考与练习	54
1.2.5 Iub 接口	项目3 中兴 TD-SCDMA 基站设备	
1.2.6 Iur 接口	硬件结构与安装	55
1.2.7 空中接口 Uu	3.1 情境引入	55
1.3 TD-SCDMA 基本原理	3.2 任务分析	56
1.3.1 TD-SCDMA 物理信道帧结构	3.2.1 任务实施条件	56
1.3.2 TD-SCDMA 系统中的信道	3.2.2 任务实施步骤	56
1.3.3 逻辑信道、传输信道、物理信道映射关系	3.3 RNC 设备 ZXTR RNC	
1.3.4 TD-SCDMA 数据简要发送过程	硬件结构	56
1.4 CDMA 2000 基本原理	3.3.1 硬件体系结构	56
1.4.1 CDMA 2000 1x/1xEV-DO	3.3.2 业务功能	70
网络架构	3.3.3 技术指标	72
1.4.2 CDMA 2000 1x EV-DO 信道	3.4 Node B 设备 ZXTR B328 和	
1.4.3 CDMA 2000 1x EV-DO 数据	ZXTRR04 硬件结构	73
业务流程	3.4.1 基本功能和特点	74
1.5 思考与练习	3.4.2 技术指标	75
项目2 移动通信工程勘察	3.4.3 ZXTR B328 系统结构	76
2.1 情境引入	3.4.4 ZXTR R04 硬件结构	83
2.2 任务分析	3.4.5 操作维护	84
2.2.1 任务实施条件	3.5 基站的建设方法和要求	84
2.2.2 任务实施步骤	3.6 任务实施	85
2.3 勘察知识基础	3.7 成果验收	86
	3.7.1 验收方式	86

3.7.2	验收标准	86
3.8	思考与练习	87
项目4 中兴 TD-SCDMA 基站设备		
	开通配置	88
4.1	情境引入	88
4.2	任务分析	88
4.2.1	任务实施条件	88
4.2.2	任务实施步骤	88
4.3	仿真软件基本操作	89
4.3.1	仿真硬件环境	89
4.3.2	仿真虚拟后台	94
4.4	数据配置流程	100
4.5	任务实施	114
4.6	成果验收	114
4.6.1	验收方式	114
4.6.2	验收标准	115
4.7	思考与练习	115
项目5 中兴 CDMA 2000 基站设备		
	硬件安装与检测	116
5.1	情境引入	117
5.2	任务分析	117
5.2.1	任务实施条件	117
5.2.2	任务实施步骤	117
5.3	基站的建设方法和要求	117
5.4	中兴 CDMA 2000 系统 BSC 设备	
	ZXC10 BSC 硬件结构与原理	120
5.4.1	ZXC10 BSC 的硬件体系结构	120
5.4.2	业务功能	133
5.4.3	性能指标	134
5.5	中兴 CDMA 2000 系统 BTS 设备	
	ZXC10 CBTS I2 的硬件结构与原理	135
5.5.1	中兴 CDMA 2000 系统 CBTS I2 设备基本功能和特点	135
5.5.2	CBTS I2 系统组成	136
5.6	任务实施	143
5.7	成果验收	144
5.7.1	验收方式	144
5.7.2	验收标准	144

5.8	思考与练习	145
项目6 中兴 CDMA 2000 基站设备		
	开通配置	146
6.1	情境引入	146
6.2	任务分析	146
6.2.1	任务实施条件	146
6.2.2	任务实施步骤	146
6.3	基础知识	147
6.4	任务实施	151
6.4.1	中兴 CDMA BSC 数据配置	152
6.4.2	中兴 CDMA BTS 数据配置	177
6.4.3	配置数据完整性检查	186
6.4.4	前后台数据同步	187
6.4.5	存盘控制	187
6.4.6	配置验证	188
6.4.7	数据备份与恢复	188
6.5	任务实施	189
6.6	成果验收	190
6.6.1	验收方式	190
6.6.2	验收标准	190
6.7	思考与练习	191
项目7 鼎桥 TD-SCDMA 基站设备		
	硬件结构	192
7.1	情境引入	192
7.2	任务分析	192
7.2.1	任务实施条件	192
7.2.2	任务实施步骤	192
7.3	RNC 设备 TRNC810	
	硬件结构	193
7.3.1	TRNC810 的硬件体系结构	193
7.3.2	TRNC810 系统的业务和功能	197
7.3.3	信号流程介绍	198
7.4	Node B 设备 TNB610	
	硬件结构	200
7.4.1	TNB610 的基本功能和特点	200
7.4.2	Node B 610 的技术指标	200
7.4.3	TNB610 的硬件结构	202
7.4.4	Node B 本地维护终端	206
7.5	任务实施	206

7.6	成果验收	207	8.9	全局参数配置	225
7.6.1	验收方式	207	8.10	Iub 接口数据配置	230
7.6.2	验收标准	207	8.11	小区数据配置	239
7.7	思考与练习	208	8.12	开通 TRNC810	240
项目 8	鼎桥 TD-SCDMA 基站设备		8.13	任务实施	241
8	开通配置	209	8.14	成果验收	241
8.1	情境引入	209	8.14.1	验收方式	241
8.2	任务分析	209	8.14.2	验收标准	242
8.2.1	任务实施条件	209	8.15	思考与练习	242
8.2.2	任务实施步骤	209	项目 9	基站设备维护	243
8.3	LMT-R 系统概述	210	9.1	情境引入	243
8.3.1	LMT-R 系统主要功能	210	9.2	任务分析	243
8.3.2	LMT-R 运行环境	211	9.2.1	任务实施条件	243
8.3.3	LMT-R 图形界面	212	9.2.2	任务实施步骤	243
8.3.4	LMT-R 操作员	214	9.3	知识基础	244
8.3.5	LMT-R 帮助系统	215	9.3.1	例行维护	244
8.4	MML 命令操作	215	9.3.2	应急故障维护	246
8.5	运行日志管理	219	9.4	任务实施	248
8.6	数据备份	221	9.5	成果验收	248
8.6.1	数据备份与恢复的概念	221	9.5.1	验收方式	248
8.6.2	手动备份数据	221	9.5.2	验收标准	248
8.7	RNC 参数配置	223	9.6	思考与练习	249
8.8	TRNC810 数据协商	223	参考文献	250	

项目1 3G移动通信基础

【背景】

在通信技术的发展历史上,移动通信的发展速度非常迅猛,特别是近20年来,移动通信系统的发展及更新换代让人眼花缭乱。移动通信的最终目标是实现任何人在任何地点、任何时间与其他人进行任何方式的通信,只有移动通信才能最大限度满足人们日益增长的随时随地进行信息交流的需求。当前,第三代移动通信系统(3G)在全世界得到广泛的应用。在介绍第三代移动通信系统的建设和维护之前,先让我们来简单回顾一下移动通信系统的发展历程和基本原理。

【目标】

- 1) 了解移动通信的发展和分类。
- 2) 了解3G主流国际标准。
- 3) 熟悉TD-SCDMA通信系统的基本原理。
- 4) 熟悉CDMA 2000通信系统的基本原理。
- 5) 了解WCDMA通信系统。

1.1 移动通信的发展和分类

1.1.1 移动通信的发展

无线通信的概念最早出现在20世纪40年代。无线电台在第二次世界大战中的广泛应用开创了移动通信的第一步。到20世纪70年代,美国贝尔实验室提出蜂窝的概念,解决了频率复用的问题。20世纪80年代大规模集成电路技术及计算机技术突飞猛进的发展,使得长期困扰移动通信的终端小型化的问题得到了初步解决,给移动通信的发展打下了基础。

1. 第一代蜂窝移动通信系统

美国为了满足用户增长的需求,提出了建立在小区制的第一个蜂窝通信系统——AMPS(Advance Mobile Phone Service)系统。这也是世界上第一个现代意义的、可能商用的、能够满足随时随地通信的大容量移动通信系统。它主要建立在频率复用的技术上,较好地解决了频谱资源受限的问题,并拥有更大的容量和更好的话音质量。这在移动通信发展历史上具有里程碑的意义。随后,欧洲各国和日本都开发了自己的蜂窝移动通信网络,具有代表性的有欧洲的TACS(Total Access Communication System)系统、北欧的NMT(Nordic Mobile Telephone System)系统和日本的NTT(Nippon Telegraph and Telephone)系统等。这些系统都是基于频分多址(FDMA)的模拟制式的系统,统称为第一代蜂窝移动通信系统。第一代蜂窝移动通信系统是模拟系统,主要建立在频分多址接入和蜂窝频率复用的理论基础上,在商业上取得了巨大的成功。但随着技术和时间的发展,问题也逐渐暴露出来:所支持的业务(主要是话音)单一、频谱效率太低、保密性差等。模拟移动通信系统经过十余年的发展

后，终于在 20 世纪 90 年代初逐步被更先进的数字蜂窝移动通信系统所代替。

2. 第二代蜂窝移动通信系统

推动第二代移动通信发展的主要动力是欧洲。欧洲从 20 世纪 80 年代初就开始研究数字蜂窝移动通信系统，一般称其为第二代移动通信系统。在 20 世纪 80 年代欧洲各国提出了多种方案，并在 80 年代中后期进行了这些方案的现场实验比较，最后集中为时分多址（TDMA）的数字移动通信系统，即 GSM（Global System for Mobile Communications）系统。技术上的先进性和优越的性能使其成为目前世界上最大的蜂窝移动通信网络。GSM 空中接口的基本原则包括：每载波 8 个时隙，载波带宽为 200kHz，慢跳频。

与欧洲相比较，美国在第二代数字蜂窝移动系统方面的起步要迟一些。1988 年，美国制定了基于 TDMA 技术的 IS-54/IS-136 标准。IS-136 是一种模拟/数字双模标准，可以兼容 AMPS。更值得一提的是美国 Qualcomm 公司在 20 世纪 90 年代初提出的 CDMA 技术，并在 1993 年由 TIA 完成标准化成为 IS-95 标准。IS-95 引入了直接序列扩谱 CDMA 空中接口的概念。CDMA 技术有其固有的很多优点，如比 FDMA 及 TDMA 系统高得多的容量（频谱效率）、良好的话音质量及保密性等，使其在移动通信领域备受瞩目。IS-95 技术也在北美和韩国等地得到了大规模商用。

3. 第三代蜂窝移动通信系统

随着移动多媒体和高速数据业务的迅速发展，迫切需要设计和建设一种新的网络以提供更宽的工作频带、支持更加灵活的多种类业务（高速率数据、多媒体及对称或非对称业务等），并使移动终端能够在不同的网络间进行漫游。第三代移动通信系统（3G）的概念应运而生。第三代移动通信系统将形成一个对全球无缝覆盖的立体通信网络，是一个满足城市和偏远地区各种用户密度，支持高速移动环境，提供持话音、数据和多媒体等多种业务（最高速率可达 2Mbit/s）的先进移动通信网，基本实现个人通信的要求。图 1-1 给出了移动通信发展历程。

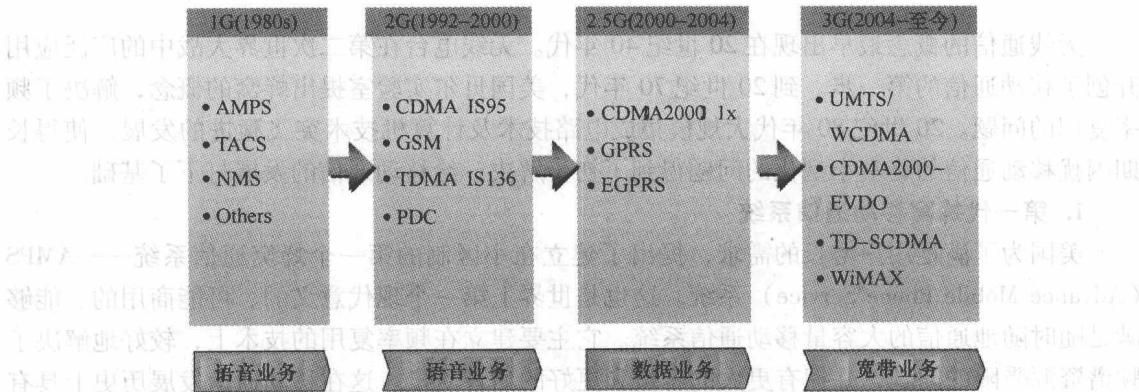


图 1-1 移动通信发展历程

1.1.2 3G 移动通信的分类

早在 1985 年国际电信联盟（ITU）就提出了第三代移动通信（3G）的概念。ITU 于 1996 年确定了第三代移动通信（3G）的正式名称为 IMT-2000（国际移动通信 2000），其含义为该系统预期在 2000 年左右投入使用，工作于 2000MHz 频带，最高传输数据速率为

2000kbit/s。IMT-2000 的技术选取中最关键的是无线传输技术 (RTT)。RTT 主要包括多址技术、调制解调技术、信道编解码与交织、双工技术、信道结构和复用、帧结构、RF 信道参数等。ITU 要求 IMT-2000 RTT 必须满足以下 3 种环境的要求, 即:

- 1) 快速移动环境, 最高速率达 144kbit/s。
- 2) 室外到室内或步行环境, 最高速率达 384kbit/s。
- 3) 室内环境, 最高速率达 2Mbit/s。

另外, ITU 所定义的 IMT-2000 系统需要具有以下特性:

1) 全球化: IMT-2000 是一个全球性的系统, 各个地区多种系统组成了一个 IMT-2000 家族, 各个系统间设计上具有高度的互通性, 使用共同的频段, 全球统一标准, 能提供全球无缝漫游。

2) 综合化: 能够提供多种业务, 特别能够支持多媒体业务和 Internet 业务, 并有能力容纳新类型的业务。

3) 个人化: 全球唯一的个人号码, 足够的系统容量, 高保密性, 高服务质量。

1999 年, 中国提出的 TD-SCDMA (Time Division Duplex-Synchronous Code Division Multiple Access) 建议标准与欧洲、日本提出的 W-CDMA 和美国提出的 CDMA 2000 标准一起列入该建议, 成为世界三大主流标准之一。

WCDMA 主要采用了带宽为 5MHz 的宽带 CDMA 技术, 具有上下行快速功率控制、下行发射分集、基站间可以异步操作等技术特点。CDMA 2000 是在 IS-95 系统的基础上发展而来, CDMA 2000 技术的选择和设计最大限度地考虑和 IS-95 系统的后向兼容, 很多基本参数和特性都是相同的。并在无线接口进行了增强。WCDMA 和 CDMA 2000 都是采用 FDD 模式的技术。

TD-SCDMA 采用不需配对频率的 TDD (时分双工) 工作方式, 以及 FDMA/TDMA/CDMA 相结合的多址接入方式。同时使用 1.28Mcps 的低码片速率, 扩频带宽为 1.6MHz。TD-SCDMA 系统还采用了智能天线、联合检测、同步 CDMA、接力切换及自适应功率控制等诸多先进技术。

表 1-1 对 WCDMA、TD-SCDMA 和 CDMA 2000 三种主流标准的主要技术性能进行了比较。

表 1-1 三种主流 3G 标准主要技术性能的比较

	WCDMA	TD-SCDMA	CDMA 2000
载波间隔	5MHz	1.6MHz	1.25MHz
码片速率	3.84Mcps	1.28Mcps	1.2288Mcps
帧长	10ms	10ms (分为两个子帧)	20ms
基站同步	不需要	需要	需要: 典型方法是 GPS
功率控制	快速功控: 上、下行 1500Hz	0 ~ 200Hz	反向: 800Hz 前向: 慢速、快速功控
下行发射分集	支持	支持	支持
频率间切换	支持, 可用压缩模式进行测量	支持, 可用空闲时隙进行测量	支持
检测方式	相干解调	联合检测	相干解调
信道估计	公共导频	DwPCH、UpPCH、Midamble	前向、反向导频
编码方式	卷积码	卷积码	卷积码
	Turbo 码	Turbo 码	Turbo 码

1.1.3 3G 移动通信的频谱规划

2000 年世界无线电大会针对未来数据发展需求问题,对 3G 频带作了扩展:806 ~ 960MHz、1710 ~ 1885MHz、2500 ~ 2690MHz。

2002 年 10 月,国家信息产业部下发《关于第三代公众移动通信系统频道规划问题的通知》,确定了第三代移动通信系统在中国的频段规划。中国 3G 频谱分配规划图如图 1-2 所示:

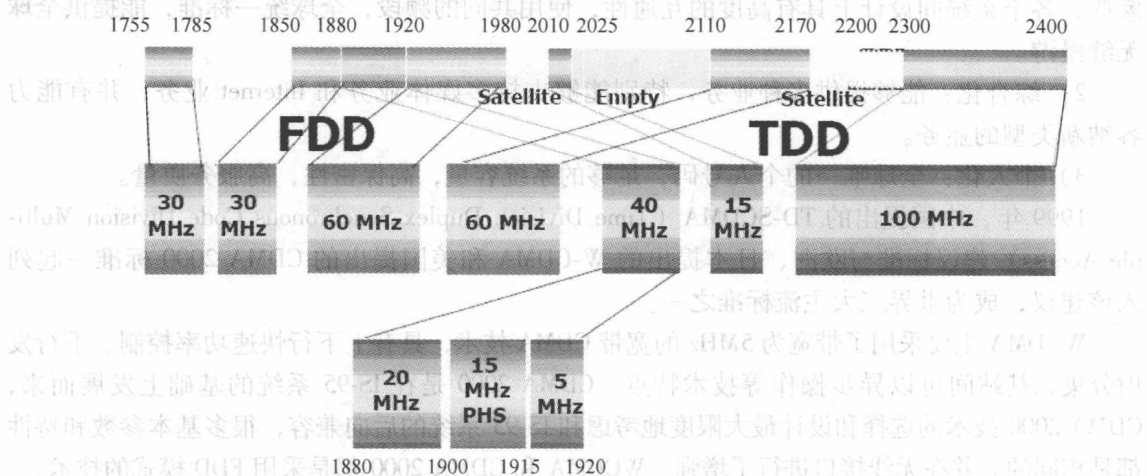


图 1-2 中国 3G 频谱分配图

主要工作频段中, FDD 方式占用 1920 ~ 1980MHz、2110 ~ 2170MHz; TDD 方式占用 1880 ~ 1920MHz、2010 ~ 2025MHz。补充工作频段中, FDD 方式占用 1755 ~ 1785MHz、1850 ~ 1880MHz; TDD 方式占用 2300 ~ 2400MHz, 与无线电定位业务共用。从中可以看到 TDD 得到了 155MHz 的频段, 而 FDD (包括 WCDMA FDD 和 CDMA 2000) 共得到了 2 × 90MHz 的频段。

1.2 3G UMTS 网络结构和接口

1.2.1 UMTS 网络结构

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) 即通用移动通信系统。UMTS 是国际标准化组织 3GPP 制定的全球 3G 标准之一。作为一个完整的 3G 移动通信技术标准, UMTS 并不仅限于定义空中接口。除 WCDMA 作为首选空中接口技术获得不断完善外, UMTS 还相继引入了 TD-SCDMA 和 HSDPA 技术。TD-SCDMA、WCDMA (依照 IMT-2000 的定义) 只是一个空中接口, 而 UMTS 才是一个用于 3G 全球移动通信的完整协议栈, 可用来代替 GSM。然而, 实际上也经常将 WCDMA 或 TD-SCDMA 作为所有采用该空中接口的 3G 标

准族的总称。也就是说，WCDMA 或 TD-SCDMA 都应该是 UMTS 这个完整的 3G 移动通信技术标准的空中接口的一种，但是现在常用 WCDMA 或 TD-SCDMA 代称采用该空中接口的 3G 标准族。

UMTS 系统由核心网 CN、无线接入网 UTRAN 和手机终端 UE 三部分组成。UTRAN 由基站控制器 RNC 和基站 Node B 组成。

CN 通过 Iu 接口与 UTRAN 的 RNC 相连。其中 Iu 接口又被分为连接到电路交换域的 Iu-CS，分组交换域的 Iu-PS，广播控制域的 Iu-BC。Node B 与 RNC 之间的接口叫做 Iub 接口。在 UTRAN 内部，RNC 通过 Iur 接口进行信息交互。Iur 接口可以是 RNC 之间物理上的直接连接，也可以靠通过任何合适传输网络的虚拟连接来实现。Node B 与 UE 之间的接口叫 Uu 接口。图 1-3 给出了 UMTS 网络的简化结构与接口。

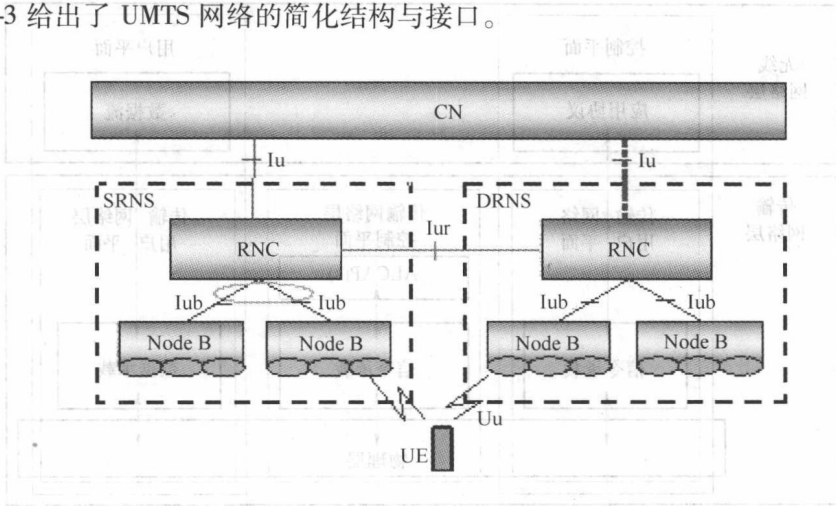


图 1-3 UMTS 网络的简化结构与接口

1.2.2 UTRAN 接入网结构与接口

UTRAN 是 3G 网络中的无线接入网部分。UTRAN 的基本功能包括：传输用户数据；系统消息调度；数据的加/解密和信令的完整性保护；切换、SRNS 重定位及终端定位等的移动性方面；整个接入网的无线资源管理；网络同步；广播/多播的消息调度及流控；业务量报告。

1. UTRAN 的网络元素

RNC（Radio Network Controller）无线网络控制器主要负责接入网无线资源的管理，包括接纳控制、功率控制、负载控制、切换和包调度等方面。通过 RRC（无线资源管理）协议执行的相应进程来完成这些功能。

节点 B（NodeB）的主要功能是进行空中接口的物理层处理，如信道交织和编码、速率匹配和扩频等。同时它也执行无线资源管理部分的内环功控。

2. UTRAN 接口类型

UTRAN 由一组 RNS（Radio Network Subsystems）组成，通过 Iu 接口和核心网相连。Iu 接口是一个开放的接口，它可以分为电路域的 Iu-CS 接口和分组域的 Iu-PS 接口。每一个 RNS 包括一个 RNC 和一个或多个 Node B，Node B 和 RNC 之间通过 Iub 接口进行通信，用来

传输 RNC 和 Node B 之间的信令及无线接口的数据。
Iur 接口是两个 RNC 之间的逻辑接口。

Uu 空中接口（无线接口）主要用来建立、重配置和释放各种无线承载业务。和 Iu 接口一样，空中接口也是一个完全开放的接口。

1.2.3 UTRAN 通用协议模型

UTRAN 的协议结构设计是根据相同的通用协议模型进行的。图 1-4 为 UTRAN 协议模型的基本结构。

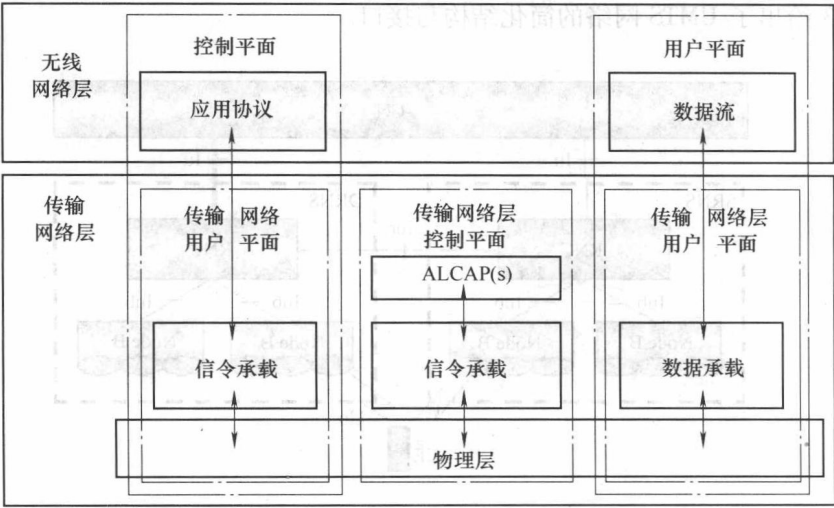


图 1-4 UTRAN 地面接口的通用协议模型

下面从水平和垂直两个方向对图 1-4 进一步说明：

水平方向上 UTRAN 从层次上可以分为无线网络层和传输网络层两部分。UTRAN 涉及的内容都是相关无线网络层的；传输网络层使用标准的传输技术，根据 UTRAN 的具体应用进行选择。

垂直方向上可分为控制平面、用户平面、传输网络层控制平面和传输网络层用户平面。

1. 控制平面

控制平面的功能是对无线接入承载及 UE 和网络之间的连接进行控制（包括业务请求、不同传输资源的控制和切换等）。另外，控制平面也提供了非接入层消息透明传输的机制。控制平面包含应用层协议（如 RANAP、RASAP、NBAP 和传输层应用协议）的信令承载。应用层协议和其他相关因素一起用于建立到 UE 的承载。

2. 用户平面

用户平面的功能是传输通过接入网的用户数据，执行实际无线接入承载服务。用户收发所有信息（如语音和分组数据），都是经过用户平面传输。用户平面包括数据流和相应的承载，每个数据流的特征都由一个或多个接口的帧协议来描述。

3. 传输网络层控制平面

传输网络层控制平面为传输层内的所有控制信令服务，不包含任何无线网络层信息。它包括为用户平面建立传输承载（数据承载）的 ALCAP 协议，以及 ALCAP 需要的信令承载。ALCAP 是 Access Link Control Application Part 的缩写，表示传输网络层控制平面相应协议的集合。

4. 传输网络层用户平面

用户平面的数据承载和控制平面的信令承载都属于传输网络层的用户平面，传输网络层用户平面的数据承载由传输网络层控制平面直接控制。

1.2.4 Iu 接口

Iu 接口是连接 UTRAN 和 CN 之间的接口，同时也可以被看成是 RNS 和 CN 之间的一个参考点。Iu 也是一个开放接口，它将系统分成专用于无线通信的 UTRAN 与负责处理交换、路由和业务控制的 CN 两部分。

从结构上来看，一个 CN 可以和几个 RNC 相连，而任何一个 RNC 和 CN 之间的 Iu 接口可以分成三个域：Iu-CS（电路交换域）、Iu-PS（分组交换域）和 Iu-BC（广播域）。从功能上看，Iu 接口主要负责传递非接入层的控制消息、用户信息、广播信息及控制 Iu 接口上的数据传递等。图 1-5 说明了 Iu 接口的基本结构。

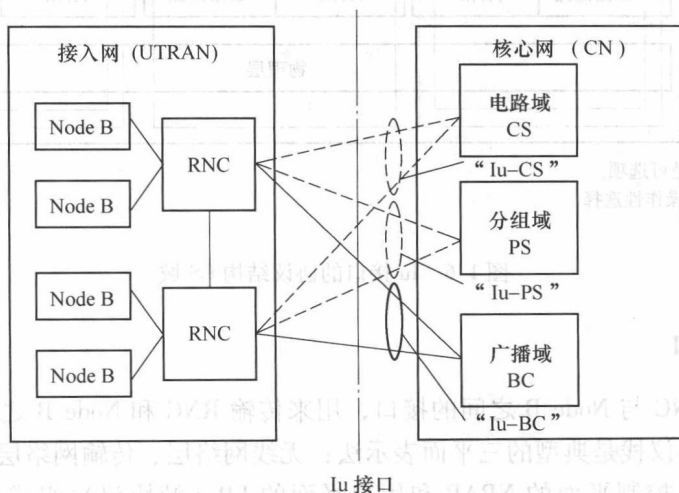


图 1-5 Iu 接口的基本结构

1. Iu-CS 协议结构

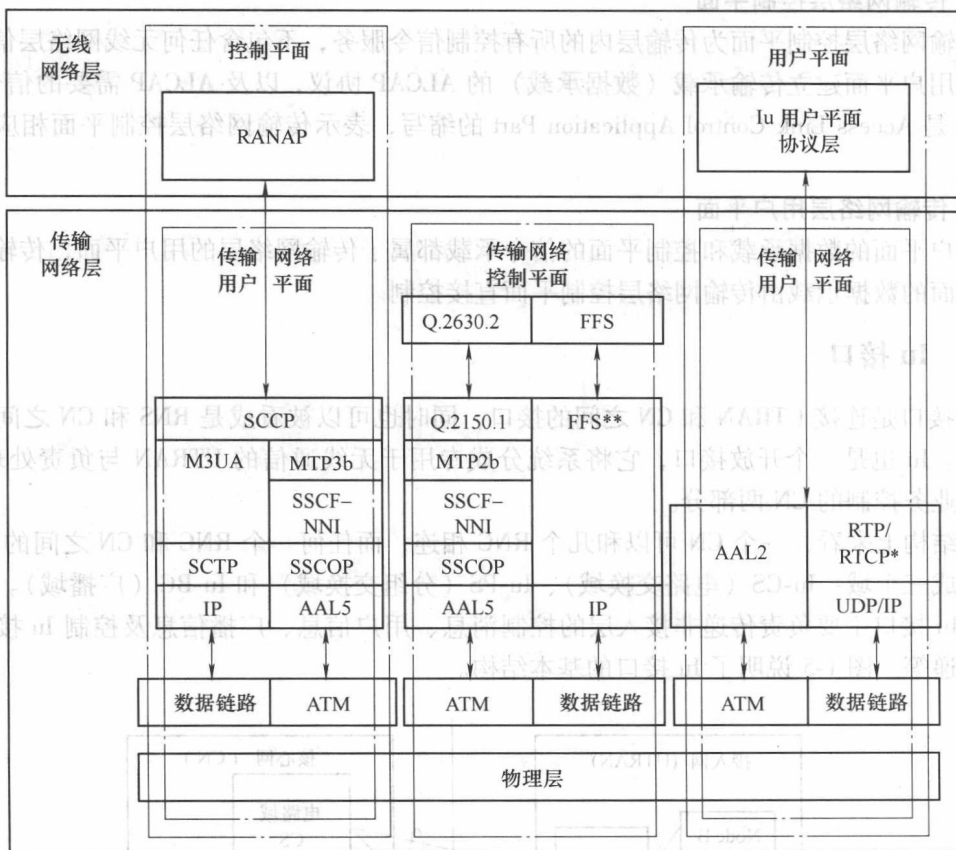
图 1-6 说明了 Iu 接口的协议结构 CS 域。

2. Iu-PS 协议结构

图 1-7 说明了 Iu 接口的协议结构 PS 域。

3. Iu-BC 及 SABP 协议

和 Iu-CS 和 Iu-PS 不同的是，Iu-BC 域协议栈只有一个平面，它既包含控制信息又包含用户信息，对应的协议为 SABP。图 1-8 表示 Iu 接口的协议结构 BC 域。



*RTCP 是可选。
** 根据互操作性选择

图 1-6 Iu 接口的协议结构 CS 域

1.2.5 Iub 接口

Iub 接口是 RNC 与 Node B 之间的接口，用来传输 RNC 和 Node B 之间的信令及无线接口的数据。它的协议栈是典型的三平面表示法：无线网络层、传输网络层和物理层。

无线网络层由控制平面的 NBAP 和用户平面的 FP（帧协议）组成；传输网络层采用 ATM 传输机制或 IP 传输机制；物理层可以使用 E1、T1、STM-1 等多种标准接口，目前常用的是 E1 和 STM-1。图 1-9 表示该接口的三平面。

Iub 接口主要完成以下功能：

- 1) 管理 Iub 接口的传输资源。
- 2) Node B 逻辑 O&M 操作。
- 3) 传输 O&M 信令。
- 4) 系统信息管理。
- 5) 专用信道控制。
- 6) 公共信道控制。

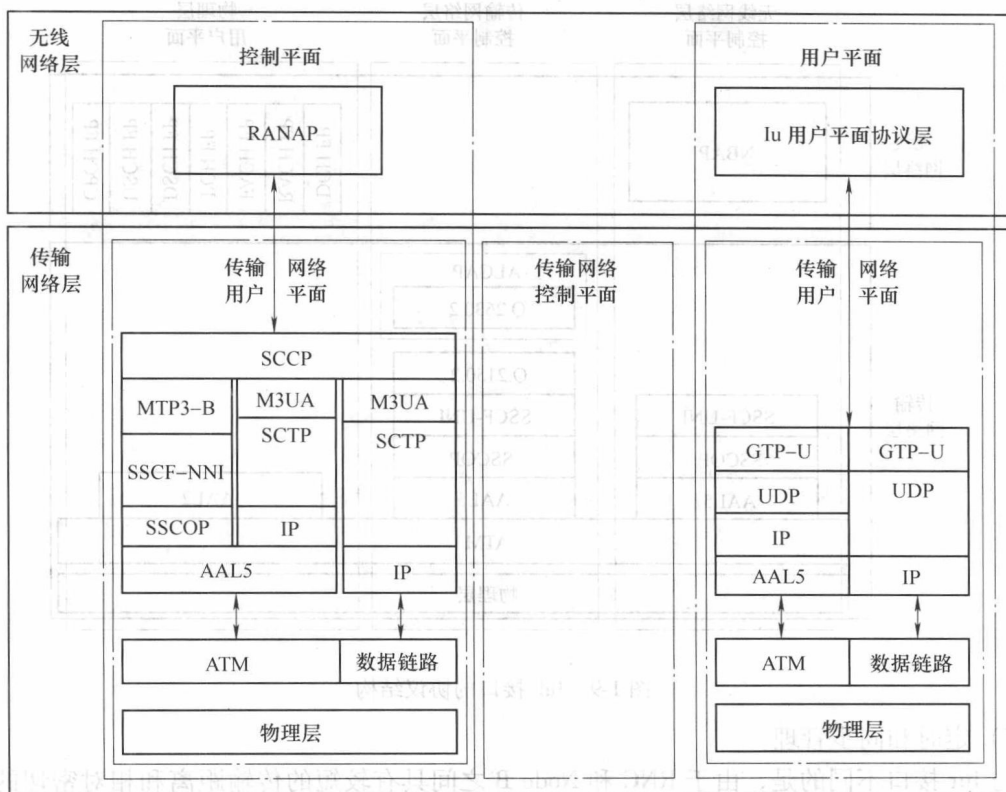


图 1-7 Iu 接口的协议结构 PS 域

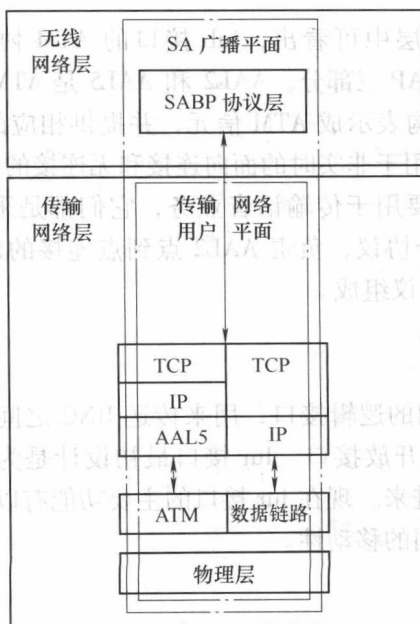


图 1-8 Iu 接口的协议结构 BC 域

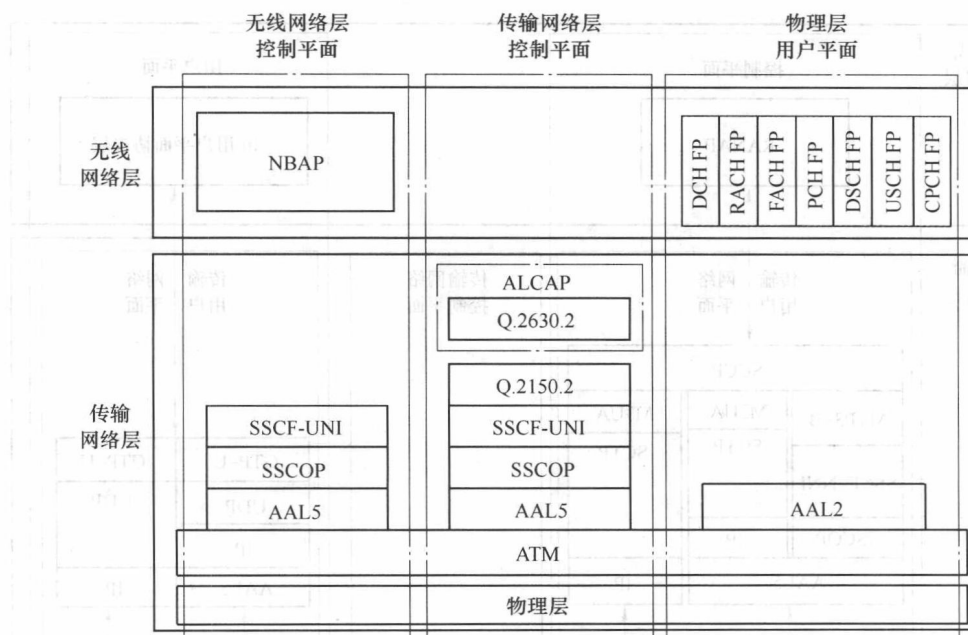


图 1-9 Iub 接口的协议结构

7) 定时和同步管理。

与 Iur 接口不同的是，由于 RNC 和 Node B 之间具有较短的传输距离和相对密切的对应关系，没有必要采用七号信令传输网络。所以无线网络层和传输网络层控制平面中作为信令承载的 SS7 协议栈被更简单的 SAAL-UNI 所代替。另外应该注意的是，这里也没有引入 IP/SCTP。

从图 1-9 中的传输网络层中可看出，Iub 接口的 ATM 协议有 AAL2 和 AAL5、SAAL (SSCOP 和 SSCF-UNI)、ALCAP 三部分。AAL2 和 AAL5 是 ATM 适配层协议，完成数据适配的功能——把高层的数据结构表示成 ATM 信元，并提供相应的运行和管理功能。AAL2 和 AAL5 的主要区别是：AAL5 用于非实时的面向连接和无连接的数据传输；而 AAL2 是为可变比特数据传输而设计的，主要用于传输话音业务，它们都是采用 ITU-T 标准定义。ALCAP 是专门针对 AAL2 连接的信令协议，负责 AAL2 点到点连接的建立、释放和维护。SAAL 由 SSCOP 和 SSCF-UNI 两部分协议组成。

1.2.6 Iur 接口

Iur 接口是两个 RNC 之间的逻辑接口，用来传送 RNC 之间的控制信令和用户数据。同 Iu 接口一样，Iur 接口是一个开放接口。Iur 接口最初设计是为了支持 RNC 之间的软切换，但是后来其他的特性被加了进来。现在 Iur 接口的主要功能有以下几种：

- 1) 支持基本的 RNC 之间的移动性。
- 2) 支持公共信道业务。
- 3) 支持专用信道业务。
- 4) 支持全局管理过程。