

华晟经世“一课双师”校企融合系列教材

# 第三代 移动通信技术

黄湘宁 杨 平  
陈景发 姜善永

主编



中国工信出版集团



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

## 图书在版编目 (C I P) 数据

第三代移动通信技术 / 黄湘宁等主编. -- 北京 :  
人民邮电出版社, 2019. 6  
华晟经世“一课双师”校企融合系列教材  
ISBN 978-7-115-50999-4

I. ①第… II. ①黄… III. ①移动通信—通信技术—  
高等学校—教材 IV. ①TN929.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第067050号

## 内 容 提 要

本教材全面介绍了第三代移动通信技术的基本原理及应用,更侧重于技术相对成熟的 WCDMA 技术的介绍及应用。

本教材分为3篇——基础篇、实战篇和案例篇,共7个项目。基础篇为项目1~项目3,内容包括移动通信系统概述、无线接口关键技术及无线信道的介绍。实战篇为项目4和项目5,内容包括RNC硬件设备介绍、RNC设备的开局操作、CS域接口数据配置、PS域接口数据配置、基站硬件设备介绍及开局操作、无线小区的数据配置、单站业务的拨打测试。案例篇为项目6和项目7,内容包括基站类故障、传输类故障的典型案例分析。

本教材可以作为电子信息类相关专业学生以及工程技术人员的教材和参考书。

- 
- ◆ 主 编 黄湘宁 杨 平 陈景发 姜善永  
责任编辑 王建军  
责任印制 彭志环
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
固安县铭成印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 18.5  
字数: 450千字
- 

定价: 59.00 元

读者服务热线: (010)81055493 印装质量热线: (010)81055316  
反盗版热线: (010)81055315

本教材是华晟经世教育面向 21 世纪应用型本科、高职高专学生以及工程技术人员所开发的系列教材之一。本教材以经世教育服务型专业建设理念为指引,同时贯彻 MIMPS 教学法、工程师自主教学的要求,遵循“准、新、特、实、认”五字开发标准,其中“准”即理念、依据、技术细节都要准确;“新”即形式和内容都要有所创新,表现、框架和体例都要新颖、生动、有趣,具有良好的读者体验,让人耳目一新;“特”即要做出应用型的特色和企业的特色,体现出校企合作在面向行业、企业需求人才培养方面的特色;“实”即实用,切实可用,既要注重实践教学,又要注重理论知识学习,做一本理实结合且平衡的实用型教材;“认”即做一本教师、学生及业界都认可的教材。我们力求使抽象的理论具体化、形象化,减少学生学习的枯燥感,激发学生的学习兴趣。

本教材在编写过程中,主要形成了以下特色。

1. “一课双师”校企联合开发教材。本教材是由华晟经世教育工程师、各个项目部讲师协同开发,融合了企业工程师丰富的行业一线工作经验、高校教师深厚的理论功底与丰富的教学经验,共同打造的紧跟行业技术发展、精准对接岗位需求、理论与实践深度结合以及符合教育发展规律的校企融合教材。

2. 以“学习者”为中心设计教材。教材内容的组织强调以学习行为为主线,构建了“学”与“导学”的逻辑。“学”是主体内容,包括项目描述、任务解决及项目总结;“导学”是引导学生自主学习、独立实践的部分,包括项目引入、交互窗口、思考练习、拓展训练。本教材强调动手和实操,以解决任务为驱动,做中学,学中做。本教材还强调任务驱动式的学习,可以让学习者遵循一般的学习规律,由简到难、循环往复、融会贯通,同时加强动手训练,在实操中学习更加直观和深刻。本教材还融入了最新的技术应用知识,使学习者能够结合真实应用场景来解决现实性的客户需求。

3. 以项目化的思路组织教材内容。本教材“项目化”的特点突出,列举了大量的项目案例,理论联系实际,图文并茂、深入浅出,特别适合于应用型本科院校学生、高职高专学生以及工程技术人员自学或参考。篇章以项目为核心载体,强调知识输入,经过问题的解决与训练,再到技能输出;采用项目引入、知识图谱、技能图谱等形式还原工作场景,

展示项目进程，嵌入岗位、行业认知，融入工作的方法和技巧，传递一种解决问题的思路 and 理念。

本教材由黄湘宁、杨平、陈景发、姜善永老师主编，未川志、夏渐周、彭俊杰进行编写和修订工作。在本教材的编写过程中，编者得到了华晟经世教育领导、高校领导的关心和支持，更得到了广大教育同仁的无私帮助及家人的温馨支持，在此向他们表示诚挚的谢意。由于编者水平和学识有限，书中难免存在不妥和错误之处，恳请广大读者批评指正。

编 者  
2019 年 3 月



## 基础篇

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 项目1 移动通信初体验 .....            | 3  |
| 1.1 移动通信发展概述 .....           | 3  |
| 1.1.1 移动通信系统的概念 .....        | 3  |
| 1.1.2 移动通信演进过程 .....         | 4  |
| 1.2 3G的标准化过程 .....           | 7  |
| 1.2.1 标准组织 .....             | 7  |
| 1.2.2 3G技术标准化 .....          | 7  |
| 1.2.3 第三代的核心网络功能 .....       | 8  |
| 1.2.4 IMT2000的频谱分配 .....     | 9  |
| 1.2.5 2G向3G移动通信系统的演进 .....   | 10 |
| 1.2.6 WCDMA核心网络结构的演进 .....   | 14 |
| 1.3 3G移动通信系统的特点及版本 .....     | 14 |
| 1.3.1 3G移动通信的特点 .....        | 14 |
| 1.3.2 WCDMA移动通信系统的版本演进 ..... | 21 |
| 1.4 3G网络结构 .....             | 24 |
| 1.4.1 R99版本网络结构 .....        | 24 |
| 1.4.2 R4版本网络结构 .....         | 26 |
| 1.4.3 R5版本网络结构 .....         | 28 |
| 1.4.4 无线接入网结构 .....          | 30 |



项目2 无线接口关键技术详解.....35

2.1 无线网络环境介绍.....35

2.1.1 移动无线环境的特点.....35

2.1.2 3种损耗.....36

2.1.3 3种效应.....36

2.1.4 电磁传播的分析.....37

2.2 认知移动信息处理基本流程.....37

2.2.1 移动信息处理流程.....37

2.2.2 信道编码技术.....38

2.2.3 交织技术学习.....41

2.3 扩频技术介绍.....42

2.3.1 扩频技术的现状.....42

2.3.2 扩频通信原理.....43

2.3.3 扩频通信的定义.....43

2.3.4 扩频通信的理论基础.....43

2.3.5 扩频与解扩频过程.....43

2.3.6 扩频增益和抗干扰容限.....45

2.3.7 扩频通信的主要特点.....46

2.4 认识Walsh码与OVSF码.....46

2.4.1 扩频码和扰码.....46

2.4.2 Walsh码和OVSF码.....47

2.5 加扰与调制简介.....48

2.5.1 加扰技术.....48

2.5.2 调制技术.....49

2.6 认知功控技术.....50

2.6.1 开环功率控制.....50

2.6.2 闭环功率控制.....50

2.7 认知Rake接收技术及多用户检测技术、分集技术.....52

2.7.1 Rake接收技术.....52

2.7.2 多用户检测技术.....54

2.7.3 分集技术.....56

2.8 切换技术介绍.....57

2.8.1 切换分类.....57

|            |               |           |
|------------|---------------|-----------|
| 2.8.2      | 切换事件          | 61        |
| 2.8.3      | 切换算法          | 62        |
| <b>项目3</b> | <b>无线信道探秘</b> | <b>69</b> |
| 3.1        | UTRAN信道介绍     | 69        |
| 3.1.1      | 逻辑信道          | 69        |
| 3.1.2      | 传输信道          | 70        |
| 3.1.3      | 物理信道          | 71        |
| 3.1.4      | 信道映射          | 77        |
| 3.2        | 码资源配置管理       | 78        |
| 3.2.1      | 上行扰码          | 78        |
| 3.2.2      | 上行信道化码        | 81        |
| 3.2.3      | 下行扰码          | 82        |
| 3.2.4      | 下行信道化码        | 82        |
| 3.3        | 初始接入过程认知      | 85        |
| 3.3.1      | 小区搜索过程        | 85        |
| 3.3.2      | 初始接入过程        | 86        |

## 实 战 篇

|            |                |           |
|------------|----------------|-----------|
| <b>项目4</b> | <b>RNC数据配置</b> | <b>91</b> |
| 4.1        | 知识准备           | 91        |
| 4.1.1      | ZXWR RNC系统概述   | 91        |
| 4.1.2      | 产品外观           | 92        |
| 4.1.3      | 系统架构           | 93        |
| 4.1.4      | 硬件结构           | 94        |
| 4.1.5      | 插框介绍           | 95        |
| 4.1.6      | 单板             | 96        |
| 4.1.7      | 技术指标           | 142       |
| 4.1.8      | 组网方式           | 143       |
| 4.1.9      | 系统主备           | 144       |
| 4.1.10     | 系统内部通信链路设计     | 145       |
| 4.1.11     | 时钟系统设计         | 146       |

|       |                 |     |
|-------|-----------------|-----|
| 4.2   | RNC数据配置         | 147 |
| 4.2.1 | 任务一：RNC全局配置     | 148 |
| 4.2.2 | 任务二：硬件资源配置      | 150 |
| 4.2.3 | 任务三：RNC本局网元信息配置 | 155 |
| 4.2.4 | 任务四：Iu-CS接口数据配置 | 158 |
| 4.2.5 | 任务五：Iu-PS接口数据配置 | 171 |
| 项目5   | 基站数据配置          | 187 |
| 5.1   | 知识准备            | 187 |
| 5.1.1 | SDR系列一体化基站概述    | 187 |
| 5.1.2 | BBU模块           | 188 |
| 5.1.3 | RRU模块           | 196 |
| 5.1.4 | BBU与RRU的典型组网    | 199 |
| 5.1.5 | BS8800产品及应用     | 201 |
| 5.1.6 | D-B8200产品及应用    | 206 |
| 5.2   | 基站数据配置          | 216 |
| 5.2.1 | 任务一：Iub接口数据配置   | 216 |
| 5.2.2 | 任务二：小区配置        | 225 |
| 5.2.3 | 任务三：LMT本地基站配置   | 228 |
| 5.2.4 | 任务四：数据管理        | 245 |
| 5.2.5 | 任务五：手机拨打测试      | 249 |

案 例 篇

|       |                           |     |
|-------|---------------------------|-----|
| 项目6   | 基站故障处理                    | 255 |
| 6.1   | 日常性能维护                    | 255 |
| 6.2   | 典型故障实例                    | 255 |
| 6.2.1 | WCDMA基站RRU侧的驻波比告警         | 255 |
| 6.2.2 | 荷山中学CDMA2000基站驻波比告警案例     | 259 |
| 6.2.3 | RSSI异常处理                  | 261 |
| 6.2.4 | TD-SCDMA基站GPS规划不合理        | 263 |
| 6.2.5 | TD-SCDMA基站天线方位角错误导致覆盖出现盲区 | 266 |
| 6.2.6 | TD-SCDMA站点版本升级导致个别小区建立不成功 | 268 |



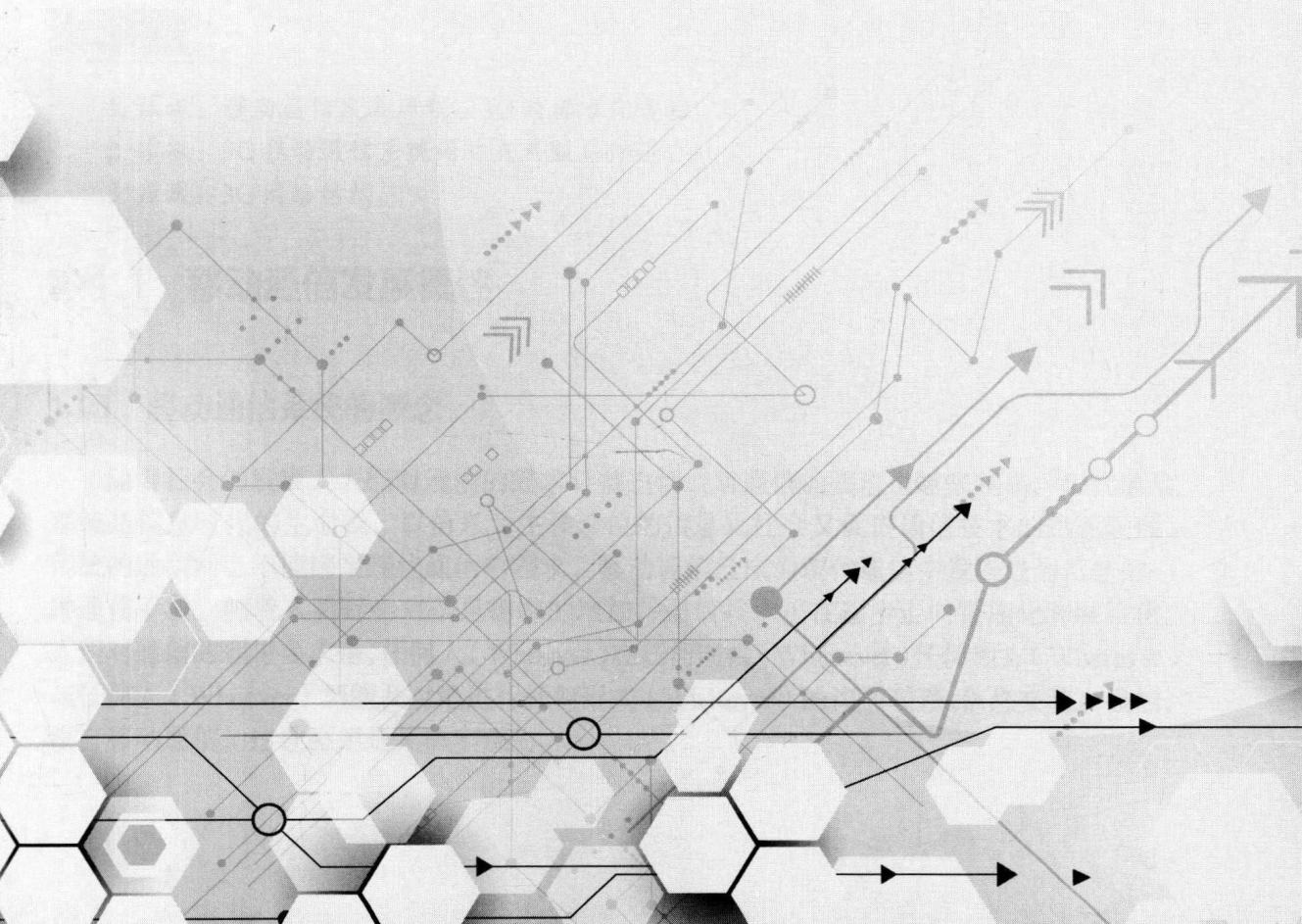
|             |                                |            |
|-------------|--------------------------------|------------|
| 6.2.7       | WCDMA基站金港国际公寓高温退服              | 269        |
| 6.2.8       | WCDMA基站千石园石材天馈接反故障处理           | 269        |
| 6.2.9       | WCDMA基站双龙医院RRU故障处理             | 270        |
| <b>项目7</b>  | <b>传输故障处理</b>                  | <b>273</b> |
| 7.1         | 日常性能维护                         | 273        |
| 7.2         | 典型故障实例                         | 273        |
| 7.2.1       | TD-SCDMA深圳大梅沙铠甲光纤故障案例          | 273        |
| 7.2.2       | WCDMA Node B侧E1接成“鸳鸯线”导致基站时通时断 | 276        |
| 7.2.3       | WCDMA基站RRU光口故障处理               | 277        |
| 7.2.4       | CDMA2000基站“CCM未检测到”告警处理        | 279        |
| 7.2.5       | WCDMA基站传输故障导致断站                | 281        |
| 7.2.6       | WCDMA微波基站多重故障交叉导致断站            | 282        |
| <b>参考文献</b> |                                | <b>285</b> |

# 基础篇

项目1 移动通信初体验

项目2 无线接口关键技术详解

项目3 无线信道探秘







## 项目 1 移动通信初体验

### 项目引入

张工：“小孙，关于通信方面的知识你是想学简单的，还是想学难的？”

小孙：“简单的学什么呢？难的又学什么呢？”

张工：“简单的好说，直接教你对传输、接光缆、配设备、开基站，三十天包学包会。难的先学理论再学技能，理论技能相辅相成，三年略有小成。”

小孙：“我要学难的。”

张工：“那咱们就从通信的来龙去脉说起吧！”

### 学习目标

1. 认识：移动通信发展历程、3G 的标准化过程。
2. 掌握：3G 移动通信系统的特点及版本演进。
3. 应用：3G 网络结构。

## 1.1 移动通信发展概述

### 1.1.1 移动通信系统的概念

随着社会的发展，人们对通信的需求日益迫切，对通信的要求也越来越高。现代通信系统是信息时代的生命线，以信息为主导地位的信息化社会又促进通信技术的迅速发展，传统的通信网已不能满足现代通信的需求，移动通信已成为现代通信中发展最为迅速的一种通信手段。随着人类社会对信息需求的增加，通信技术正在逐步走向智能化和网络化。人们对通信的理想要求是，任何人（Whoever）在任何时候（Whenever）任何地方（Wherever）与任何人（Whoever）都能及时地进行任何形式（Whatever）的沟通联系、信息交流。显然，没有移动通信，这种愿望是无法实现的。

移动通信的定义是指通信的双方至少有一方是在移动中进行信息传输和交换。这包括了移动体之间的通信、移动体与固定体之间的通信。移动体可以是人，也可以是汽车、火车、轮船等在移动状态中的物体。

### 1.1.2 移动通信演进过程

#### 1.1.2.1 第一代移动通信

第一代移动电话网是由人工操作使移动用户和有线网用户相连接。它的终端庞大、笨重而且昂贵，服务区域也仅限于单个发射台和接收站址的覆盖范围。由于它的可用频率很少，因而系统容量很小，并且很快出现饱和，服务质量也随用户数量的增加而迅速下降，甚至达到死锁的状态。

20世纪60年代随着半导体技术的发展，无线系统发展为自动接续系统，成本也开始降低，但其容量的增加与用户的需求相比仍然是远远不够的，公众无线电话依然是一种奢侈品，只能被一小部分人所使用。

20世纪70年代，大规模集成电路和微处理器件的发展使实现复杂系统成为可能。由于覆盖区域受到发射功率的限制，系统开始改由一个发射台和多个中继接收站所组成，这种复杂配置扩展了系统的覆盖范围。

真正的突破是蜂窝系统的建立，在蜂窝系统中有若干个收发信机，而且每个收发信机所覆盖的范围有一部分是重叠的。蜂窝系统均以模拟语音信道传输，采用频率调制，频率在450MHz或800MHz，一般能覆盖整个国家，容量在几十万用户左右。这就是我们常说的第一代模拟蜂窝移动通信系统，俗称1G。以下简单地介绍几个典型的1G系统。

① 高级移动电话系统 AMPS (Advanced Mobile Phone System)：此系统来自北美，第一个系统于1983年在芝加哥开通。

② 北欧移动电话 (NMT, Nordic Mobile Telephone)：此系统来自北欧，第一个系统于1981年在瑞典开通，很快在丹麦、芬兰、挪威等北欧地区发展起来。值得指出的是，NMT系统是当时用户密度最高的系统，人均拥有量超过7%，远远高于欧洲的平均水平。

③ 全接入通信系统 (TACS, Total Access Communication System)：此系统来自英国，并且很快在欧洲其他地区发展，它其实是由北美的AMPS系统派生出来的，只是对频段、频道间隔、信令速率做了一定的修改。但是英国的TACS网络是欧洲最大的移动网络，它由两个覆盖全国的网络组成，到1990年网上用户已过百万。

1G时代的模拟系统可以说是百花齐放，但是到目前为止全世界的1G网络大部分已经停止运营，这跟它自身的缺点有关。下面来介绍一下1G的缺陷。

- 保密性差：1G系统因为没有加密机制，易于被窃听，易做“假机”。
- 不支持数据业务：无法与固定网迅速向数字化推进相适应，数字承载业务很难开展。
- 频谱利用率低：1G系统使用频分多址方式，即一个频点只能支持一个用户，没能高效地利用频率。
- 容量小：正是由于其频谱利用率低，没法容纳更多的用户。
- 终端设备大：最初只有车载设备，20世纪80年代中期出现了几公斤重的便携式设备，手机大约在1988年才出现，但是携带还是不方便，1G时代的手机如图1-1所示。

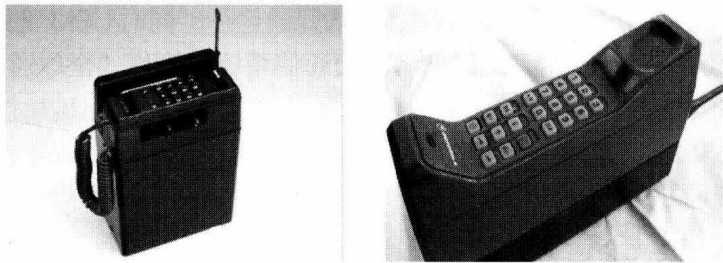


图1-1 1G时代的手机

- 价格昂贵：当时非常流行的“大哥大”价格相当昂贵，需要几万元，不是一般人能承受得起的，所以普及率不高。
- 兼容性差：这是一个致命的缺点，用户得到的移动通信只限于某个系统内而不是更广的范围。例如，TACS 终端不能接入 NMT 网，NMT 的终端也不能接入 TACS 网。



### 大开眼界

在中国，第一代蜂窝模拟系统在2001年年底关闭；在瑞典，NMT网络直到2007年底才最终停止服务。美国移动运营商于2008年关闭模拟移动通信系统。

#### 1.1.2.2 第二代移动通信

在欧洲，各国之间的商业往来非常频繁，但是一个英国的移动用户来到北欧国家以后，他们就无法接入网络，享受移动电话带来的便捷。欧洲的电信运营部门发现，5~6种移动通信系统将整个欧洲的蜂窝系统分割成四分五裂的状态，无法形成快速增长的市场所需求的经济规模。面对这一现状，欧洲电信管理部门（CEPT）成立了一个被称为GSM（Group Special Mobile）的移动特别小组，开始制定适合广泛应用于欧洲的数字移动通信系统的技术规范。

GSM一开始是欧洲为900 MHz波段工作的通信系统所制定的标准。由于模拟通信系统的扩充能力有限，因此基于增加业务容量的需求而发展了该项技术，取得了全球性的成功。GSM成为当今广泛认可的无线电通信标准。

GSM数字移动通信的发展过程可归纳如下：

- 1982年：新生的GSM移动特别小组第一次会议于1982年11月在斯德哥尔摩举行，大会主席是来自瑞典电信管理部门的 Thomas Haug 先生，11个国家的31位代表出席了这次会议，并制定了一种适合广泛应用于欧洲的数字移动通信系统的技术规范；
- 1986年：在巴黎采纳了欧洲各国经大量研究和实验后提出的8个建议，并进行现场试验；
- 1987年：GSM成员国经现场测试和论证比较，就数字系统采用“窄带时分多址TDMA，规则脉冲激励长期预测（RPE—LTP）话音编码和高斯滤波最小移频键控（GMSK）调制方式”达成一致意见；
- 1988年：18个欧洲国家达成GSM谅解备忘录（MOU）；
- 1989年：GSM标准生效；



- 1991年：GSM系统正式在欧洲商用，网络开通运行，同时GSM正式改名为“Global System for Mobile Communication”，即全球移动通信系统，简称“全球通”；
- 1992年，GSM标准基本冻结；
- 1993年，GSM第二阶段标准基本完成了主要部分；
- 1994年：为了进一步完善GSM作为移动数据业务的平台又增加了一个研究阶段，即Phase 2+；
- 2001年：GSM商用10周年，移动用户突破5亿；
- 2011年：GSM商用20周年，全球234个国家与地区已经拥有838个GSM网络，用户数量超过44亿人。

GSM系统的建立和商用具有里程碑式的意义，因为它彻底改变了人们的生活方式，相较于1G，GSM系统有如下特点：

- 频谱利用率高：我们知道频段是归国家或者无线电委员会所有，运营商为了获得频段必须通过竞拍的方式，在国外一段10MHz的黄金频段可能要花费几十亿美金，所以为了更好地运营网络，运营商必须提高频谱的利用率才能容纳更多的用户，GSM引进了TDMA时分多址方式，更高效地利用了频谱；
- 容量大：频谱利用率的提高也促进了网络容量的提高，GSM系统的容量效率（每兆赫兹每小区信道数）比TACS（全接入通信系统，1G标准）系统高3~5倍；
- 话音质量好：鉴于数字传输技术的特点以及GSM规范中有关空中接口和话音编码的定义，在门限值以上时，话音质量总是达到相同的水平而与无线传输质量无关；
- 接口开放：GSM系统的所有接口（除Abis接口）都是开放的，即其接口协议全部开源，加大市场的公平竞争，促进GSM产业链的健康蓬勃发展；
- 安全性高：GSM系统引入了加密和鉴权机制，鉴权可以防止非法用户进入网络，加密可以保护用户通话的隐私；
- 与ISDN、PSTN等互连：GSM系统可以与其他数字网络互联，例如公共交换电话网络PSTN，可以实现移动电话与固定电话的互连互通；
- 漫游功能：GSM可以实现全球漫游，因为全球大多数的国家都有GSM网络，并且使用统一的漫游频段；
- 提供多种业务：GSM业务种类繁多，共提供3类业务，即电信业务、承载业务和补充业务。



### 大开眼界

经过20年的建设与发展，到了2018年，GSM网络依旧在为不同地区的用户提供着电路交换业务。

#### 1.1.2.3 第三代移动通信

随着时代的进步，人们对移动通信提出了更高的要求。

第二代系统虽然可以比较好地提供移动语音通信服务，但是2G系统频谱资源有限、频谱利用率低、对移动多媒体业务的支持有限，只能提供语音业务与低速数据业务，并且

2G各系统之间不兼容导致了系统的容量较小，难以满足高速宽带业务的需求和不能实现用户全球漫游。在这种情况下，3G系统成为大家热切的期望目标。因此发展3G移动通信是第二代移动通信前进的必然结果。

发展第三代移动通信的主要目的有以下几点：

- ① 满足未来移动用户容量的需求；
- ② 提供移动数据和多媒体通信业务。

第三代移动通信为人类开启了一个崭新的移动通信世界。它可以使人们享受到更多的通信乐趣，除了获得更清晰的语音业务外，还可以随时随地通过个人移动终端进行多媒体通信，例如上网浏览、多媒体数据库访问、实时股市行情查询、可视电话、电子商务、知识汲取、文化娱乐等。

## 1.2 3G的标准化过程

### 1.2.1 标准组织

一个标准的制定必须要有一个专门的机构，这个机构就是我们所说的标准组织。IMT-2000的网络采用了“家族概念”，受限于这个概念，ITU无法制定详细协议规范，3G的标准化工作实际上是由3GPP和3GPP2两个标准化组织来推动和实施的。

3GPP成立于1998年12月，由欧洲的ETSI、日本的ARIB、韩国的TTA、美国的T1等电信部门组成。3GPP采用欧洲和日本的WCDMA技术构筑新的无线接入网络。核心交换侧则在现有的GSM移动交换网络基础上平滑演进，提供更加多样化的业务。

1999年1月，3GPP2也正式成立，由美国的TIA、日本的ARIB、韩国的TTA等电信部门组成。3GPP2是研究以CDMA2000为基础的IMT-2000 CDMA MC技术体制的国际标准化伙伴组织，核心网采用ANSI / IS41。ITU的组织结构和组成如图1-2所示。

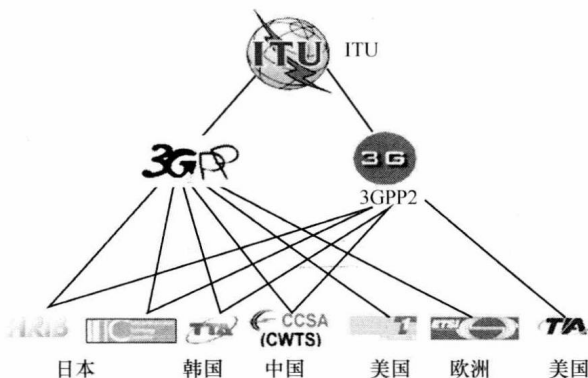


图1-2 ITU的组织结构和组成

### 1.2.2 3G技术标准化

第三代移动通信的标准化主要包括无线传输技术RTT和网络技术的标准化。

IMT-2000中最关键的是无线传输技术（RTT）。截止到1998年6月底，ITU征集到来自欧洲、日本、美国、中国和韩国的10个地面接口RTT标准。为了确定IMT-2000 RTT的关键技术，ITU对多种无线接入方案（卫星接入除外）进行了艰难的融合，以尽可能形成统一的RTT标准。但是，经过一年多的研究之后，ITU发现要想获得不同RTT技术间的完全融合是根本行不通的。因此，1999年11月，ITU TG8/1在芬兰举行的会议上通过了“IMT-2000无线接口技术规范”，最终确定了IMT-2000可用的以下5种RTT技术：

- ① IMT - 2000 CDMA DS；
- ② IMT - 2000 CDMA MC；
- ③ IMT - 2000 CDMA TDD；
- ④ IMT - 2000 TDMA SC；
- ⑤ IMT - 2000 TDMA MC。

这些技术覆盖了欧洲与日本的WCDMA、美国的CDMA2000和中国的TD-SCDMA。IMT-2000的无线接口标准见表1-1。

表1-1 IMT-2000的无线接口标准

|      |        |          |
|------|--------|----------|
| CDMA | FDD DS | WCDMA    |
|      | FDD MC | CDMA2000 |
|      | TDD    | TD-SCDMA |
|      |        | TD-CDMA  |
| TDMA | TDD SC | UWC-136  |
|      | TDD MC | EP-DECT  |

中国于1999年4月成立了无线通信标准研究组CWTS，并于1999年5月正式加入了3GPP和3GPP2。

网络技术的标准化研究也与无线传输技术标准化的研究情况类似，主要由3GPP和3GPP2分别进行，但是两者研究的对象和内容完全不同。

3GPP的CN标准化由TSG-CN工作组进行研究，它负责基于GSM/MAP的核心网信令规范的制定，例如与CAMEL、GPRS、MAP、Ix接口及网络互通有关信令的制定，以及Stage2和Stage3业务/功能规范的制定。

3GPP2的CN标准化由3GPP2/TSG-N工作组进行研究，采用IS-41的网络作为CDMA2000核心网演进的基础。

1.2.3 第三代的核⼼网络功能

第三代移动通信系统将在第二代系统的基础上引入，因此，从保护第二代系统庞大基础设施的巨额投资和使其继续发挥效益的观点出发，3G系统是否能支持2G系统的功能，2G系统能否逐步平滑地向3G系统演进，是IMT-2000能否成功的关键。

由于第二代系统具有多种工作模式和可采用不同的无线传输技术，所以难以使用统一的网络技术模式来实现第二代核⼼网向第三代核⼼网的过渡。因此，ITU放弃了在空中接口、网络技术等方面一致性的努力，而致力于制定网络接口的标准和互通方案。也就是说，