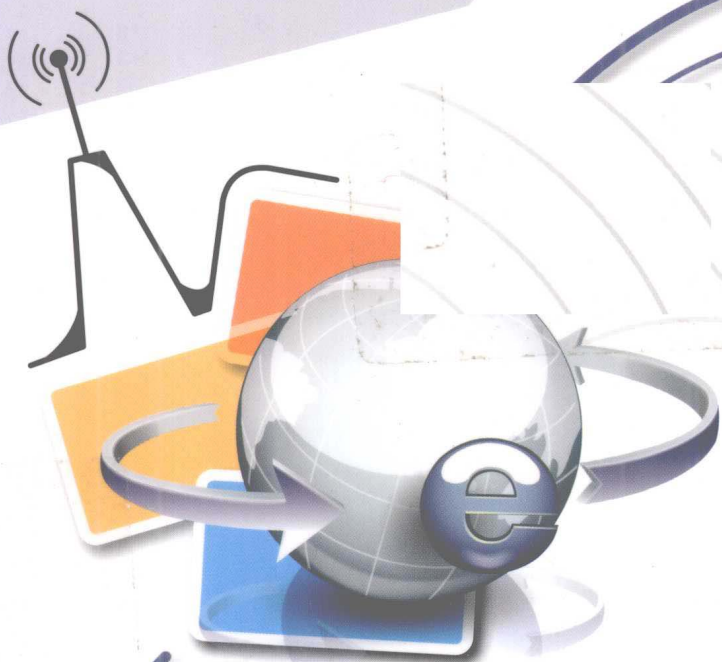




全国高职高专通信类专业规划教材

移动通信技术 及工程应用

孙社文 编著



免费提供电子课件
www.abook.cn



科学出版社
www.sciencep.com

全国高职高专通信类专业规划教材

移动通信技术及工程应用

孙社文 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书共设计了四个教学单元,从“认识两部手机之间的通信原理”开始,分别引入如何实现两部 GSM 手机、CDMA 手机、3G 手机之间的通信等学习任务。全书以任务为导向,紧密联系移动通信工程实际,由浅入深,由简单到复杂,讲述移动通信技术的知识点和关键技术。读者通过各个任务的学习,能够掌握移动通信必需的基础知识、移动通信组网及接续原理、无线网络勘察、3G 移动通信(以 WCDMA 制式为例)硬件设备安装流程、软件配置等移动通信工程相关技能。

本书可作为高职高专院校电子信息大类相关专业的教学用书,也可供从事移动通信网络建设、运营管理、业务经营和服务等人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

移动通信技术及工程应用/孙社文编著. —北京:科学出版社,2010.
(全国高职高专通信类专业规划教材)

ISBN 978-7-03-027861-6

I. ①移… II. ①孙… III. ①移动通信-通信技术-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TN929.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 103898 号

责任编辑:孙露露/责任校对:耿 耘

责任印制:吕春珉/封面设计:东方人华平面设计部

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 7 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010 年 7 月第一次印刷 印张:17 3/4

印数:1—3 000 字数:402 000

定价:28.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话:010-62134988 编辑部电话:010-62135763-8212

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

**全国高职高专通信类专业系列规划教材
编写指导委员会**

顾 问：邓泽民

主 任：孙青华

副主任：陈必群 孙社文 张福强 刘良华 付 勤
李转年 赵丽欣

委 员：(以姓氏笔画为序)

王 魏	王瑞春	孔维功	艾艳锦	代才莉
朱晓红	任志勇	任德齐	刘 松	刘 威
刘 俊	刘 勇	齐 虹	闫海煜	孙小红
孙秀英	孙胜利	杨 柳	杨 俊	杨元挺
杨全会	李 云	李 红	李 莉	李 萍
李方健	何国荣	张 松	张玉平	张立中
张国勋	张重阳	张智群	陈永彬	林 勇
周 英	赵剑锋	胡昌杰	战需文	姚先友
耿 杰	贾 阅	夏西泉	卓秀钦	徐 亮
黄一平	曹 毅	崔雁松	彭旭祯	葛仁华
蒋正萍	程远东	曾晓宏	谢 华	谢斌生
赖 诚				

秘 书：孙露露

序

通信产业是国民经济的基础产业，是推动未来信息社会发展的先导性和战略性产业，也是目前中国乃至世界发展最快的产业之一。通信技术的发展，对加速全球信息化的进程，推动国民经济发展和进步发挥着巨大的作用。

当前，通信产业面临着难得的发展机遇和全新的挑战，以 NGN、3G、LTE 等技术为代表的新兴通信技术的发展与应用，极大地促进了通信产业的发展，宽带化、智能化、个性化、媒体化、多功能化等是通信技术发展的新趋势。尤其是电信重组吹响了 3G 移动通信产业的号角，各大运营商对 3G 网络的大力兴建，促使通信类人才需求量急剧增加，特别是对于工程建设、设备生产、测试、网络运行与维护、网络优化等应用型人才需求的缺口进一步扩大。同时，随着 3G 应用的广泛拓展，其增值业务的开发和销售岗位所需人才也将持续增加，并将在今后一段时期内维持较高的水平。在通信行业对高素质技能型专业人才需求大幅度增长的同时，与产业增长相适应的人才储备却明显不足。综上所述，面对通信技术的快速发展，可以预见通信产业又将迎来高速发展期，同时也将进一步加剧通信专业人才的供应缺口以及通信行业人才的结构调整。

高等职业教育强调“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学结合发展道路”。服务社会、促进就业和提高社会对毕业生的满意度，是衡量高等职业教育是否成功的重要标准。坚持“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学结合发展道路”体现了高等职业教育的本质，是高等职业教育主动适应社会发展和可持续发展的必然选择。

2009 年 3 月，我们组织了全国 25 所设有通信类专业的高职高专院校，在北京召开了研讨会。与会人员在如何进行通信类专业的教学改革和课程改革，以及教材建设等方面交换了意见，并决定以国家社会科学基金“十一五”规划（教育科学）“以就业为导向的职业教育教学理论与实践研究”课题（BJA060049）的子课题“以就业为导向的高等职业教育通信类专业教学整体解决方案的研究”为平台，组织全国相关院校，对通信类专业的教学整体解决方案设计和教材建设进行系统研究。

随着课题研究工作的全面展开，2009 年 6 月，课题组在苏州工业园区职业技术学院召开了第二次会议。会议强调要做好专业市场调研及社会需求分析；结合各个学院相关专业教学的实践，在深刻理解通信类专业——制造类、工程类、运行维护类和业务类四个专业方向的人才培养目标、就业岗位群体和人才培养规格的基础上，构建了各个专业方向的课程体系，并认真剖析了每门课程的性质、任务、课程类型、培养目标、知识能力结构、工作项目构成、学习情境等，制订了每门课程的课程标准，确定了以就业为导向的课程教材编写大纲，并决定开发立体化教材。全国有 25 所高等职业院校的 60 多位通信类专业教师、企业人员和行业代表参与了课题研究。

课题组成员以课题研究的成果为基础，对通信类专业系列教材的特色、定位、编写思路、课程标准和编写大纲进行了充分讨论与反复修改，确定首批启动 20 本教材的编

写,并计划于2010年年底完成。主编、副主编和参编者由全国具有该门课程丰富教学经验的专家学者、一线教师和部分企业人员担任。

本套教材是该课题成果的重要组成部分。教材的开发和编写汇聚了国内相关高职高专院校通信类专业优秀教师的教学经验和成果,并按照高等职业教育教学改革的精神,以职业能力培养为核心,通过校际交流、校企互动等途径进行了优质教学资源的最大整合和教材内容的重构,集中体现了专业教学过程与相关职业岗位工作过程的一致性。

本套教材的特点是,在强调内容实用性、典型性的同时,针对通信行业的技术特点和发展趋势,尽可能地把一些相关联的新技术、新工艺、新设备等介绍给读者;最大程度地体现通信类专业“以就业为导向,能力为本位”的课程体系和教学内容改革成果,专业平台课程突出专业技能所需要的知识结构,并与实训项目相配合,专业核心课程则从通信项目实践中提炼出主要学习任务,以任务为导向,在完成任务的过程中学习和掌握相关的知识和技能,使原来抽象难懂的知识具体化、目的化,旨在培养实际应用能力。整套教材的编写内容衔接有序、图文并茂,在内容安排上能满足高职高专院校通信类专业教学和职业岗位培训需求。

我们希望这些工作能够对通信类专业的课程改革有所帮助,更希望有更多的同仁对我们的工作提出意见和建议,为推动和实现通信类专业教学改革与发展做出我们应有的贡献。

前 言

纵观全局，移动通信技术从第一代模拟技术，到第二代数字技术，再到当前备受关注的第三代移动通信（3G）技术，每一个阶段都牵动着世界电信业的发展起落。移动通信技术已成为当代通信领域内发展潜力最大、市场前景最广的热点技术。

目前，我国正处于移动通信快速发展期，第二代移动通信网络及其应用已经非常成熟和普及，3G 移动通信系统已在内部署和实施，而且我国首次拥有了自主知识产权的 3G 移动通信国际标准 TD-SCDMA，因此，这些因素必将对中国移动通信产业的发展产生巨大的推动作用。与此同时，全球关于第四代移动通信（4G）标准也在讨论、制定中。为了使 3G 系统能够平滑过渡到 4G，并保证其在未来拥有更强的竞争力，3GPP（第三代合作伙伴计划）已提出了 LTE（Long Term Evolution，长期演进计划），相关的研究工作也已在进行之中。

移动通信技术（尤其是 3G）的迅猛发展，对技术人员的需求数量是巨大的，同时，对从业人员的专业技能要求也在不断提升。在移动通信的产业价值链上，从移动通信网络设备提供商、芯片生产商到移动通信运营商、OSS 系统开发商、增值业务提供商和内容提供商、终端提供商、工程和优化服务提供商等，都存在不同层次的技术人才需求。能够掌握较全面的移动通信基础知识及基本技能是对绝大多数专业技术人才的共性要求。但是，由于移动通信技术变革非常快，技术体制繁多，各种制式并存；移动通信系统“大而散”，“看不见，摸不全”，知识较抽象难懂，涉及的相关知识多等，这些自身存在的特点，给移动通信课程教材的编写工作带来很大的难度，面临着极大的挑战。

本书定位为通信类相关专业的公共平台课配套教材。它是作者多年教学与实践经验的积累，是作者对高等职业教育“工学结合”理念在教材编写方面的尝试，饱含了作者对移动通信技术及工程应用的解读和阐释。书中共设计了四个教学单元，每一个教学单元都有所侧重，具有明确的学习目标。

单元 1：认识两部手机之间的通信原理。重点是移动通信技术基础的学习，以“手机”为教学载体，通过本单元中各个任务的学习，掌握移动通信必需的基础知识。

单元 2：实现两部 GSM 手机之间的通信。重点是移动通信组网及接续原理的学习，可以选择真实的 GSM 设备或实验设备及相关仿真软件等实施教学。

单元 3：实现两部 CDMA 手机之间的通信。重点是扩频通信技术的学习，可以选择真实的 CDMA 设备或实验设备及相关仿真软件等实施教学。

单元 4：实现两部 3G 手机之间的通信。在对三种制式进行比较分析的基础上，以 WCDMA 制式为例，突出 3G 移动通信设备及工程的学习。教学载体可以选择 3G 移动通信网络设备或实验设备及相关仿真软件等实施教学。

本书的编写特色主要体现在以下几个方面：

1) 从移动通信工程中提炼出主要学习任务，以任务为导向，在完成任务的过程中

学习和掌握相关的知识和技能,从而使原来抽象难懂的理论知识具体化、目的化。全书语言通俗易懂、结构条理清晰、形式图文并茂。

2) 基于移动通信工程项目实施过程的“全过程、大情境”。内容设置由浅入深,由简单到复杂,紧密联系工程实际,具有很强的实用性。

3) 整体结构设计考虑了项目教学的教学载体及其主要环节,相应地设计了“任务描述”、“任务目标”、“相关知识”、“计划与实施建议”、“检查与评价点”等条目。

本书在编写过程中,借鉴了公开发表的行业标准、出版著作和网上资料的有关内容和数据。另外,深圳讯方通信技术有限公司戴毅总经理、马劲松工程师整理并提供了许多 3G 设备及工程方面的技术资料,在此对他们表示崇高的敬意和由衷的感谢。

全书由孙社文编著。北京金戈大通通信技术有限公司高级工程师李奔、吕曦等参与了本书总体框架设计方案的论证,杨传军高级工程师对全书内容进行了详细审校;还有我的家人,在本书编写过程中给予我默默的支持与协助。在此对他(她)们所付出的辛苦深表谢意。

虽然作者力求使本书内容有所创新,有所突破,但是由于水平有限,书中疏漏之处在所难免,欢迎广大读者提出宝贵意见和建议。

目 录

单元 1 认识两部手机之间的通信原理	1
任务 1.1 介绍我的手机	2
1.1.1 国内移动通信的产业价值链	2
1.1.2 手机的发展历程	6
1.1.3 手机的功能及其实现	9
1.1.4 手机 SIM/USIM 卡	11
任务 1.2 两部手机之间通话功能的实现	12
1.2.1 常见的移动通信系统	13
1.2.2 公共陆地移动网	14
1.2.3 移动卫星通信系统	15
1.2.4 手机通话原理简介	18
任务 1.3 实现基站与手机之间的通信	20
1.3.1 移动通信的传输方式	20
1.3.2 频率资源及其管理	22
1.3.3 频率资源的分配	25
任务 1.4 频率资源的有效利用	31
1.4.1 节约频率资源的措施	32
1.4.2 多址技术	32
1.4.3 语音处理技术	37
1.4.4 语音处理技术应用	43
任务 1.5 影响无线通信质量的因素及改善措施	47
1.5.1 影响无线信道中电波传播的因素	48
1.5.2 抗噪声和抗干扰技术	50
1.5.3 改善无线通信质量的具体方法	54
单元 2 实现两部 GSM 手机之间的通信	64
任务 2.1 GSM 无线网络勘察	65
2.1.1 移动通信网络工程	65
2.1.2 无线网络规划	68
2.1.3 GSM 无线网络勘察	72
任务 2.2 搭建 GSM 移动通信网络	84
2.2.1 GSM 的区域覆盖	84
2.2.2 GSM 的频率分配	89
2.2.3 GSM 网络结构	94

2.2.4 GSM 发展及演进	98
任务 2.3 GSM 系统的接口和信道配置	101
2.3.1 GSM 系统的接口	102
2.3.2 GSM 系统的信道	105
任务 2.4 实现 GSM 信息的传送	112
2.4.1 GSM 信息处理与传输	112
2.4.2 GSM 系统的无线帧	122
任务 2.5 GSM 信令和工作过程分析	128
2.5.1 GSM 系统的编号	128
2.5.2 GSM 工作过程	133
2.5.3 GSM 基本信令流程	139
2.5.4 GSM 的移动性管理	146
单元 3 实现两部 CDMA 手机之间的通信	150
任务 3.1 认识 CDMA 移动通信网络	151
3.1.1 CDMA 移动通信网络	151
3.1.2 CDMA 信道及信息传输	156
3.1.3 CDMA 网络规划	162
3.1.4 CDMA 的发展及其标准	167
任务 3.2 CDMA 关键技术分析	170
3.2.1 扩频通信技术	171
3.2.2 功率控制技术	181
3.2.3 Rake 接收技术	182
单元 4 实现两部 3G 手机之间的通信	185
任务 4.1 3G 移动通信网络比较分析	186
4.1.1 3G 标准演进过程分析	186
4.1.2 UMTS 系统模型	193
4.1.3 三种主流 3G 网络结构	197
4.1.4 3G 无线技术比较	200
任务 4.2 RNC 设备原理与配置	205
4.2.1 RNC 设备的原理结构	206
4.2.2 RNC 设备的硬件组成	207
4.2.3 RNC 设备硬件配置	213
4.2.4 RNC 数据配置	214
任务 4.3 Node B 设备的安装和调试	231
4.3.1 Node B 原理与架构	232
4.3.2 Node B 硬件与配置	235
4.3.3 Node B 组网应用	240
4.3.4 Node B 的数据配置	242



任务 4.4 3G 手机通话功能的实现	251
4.4.1 WCDMA 基本原理	251
4.4.2 WCDMA 的无线信道	256
4.4.3 WCDMA 的无线帧和码资源	261
4.4.4 WCDMA 的基本信令流程	266
参考文献	271

单元 1

认识两部手机之间的通信原理

单元说明

本单元以手机的发展史为线索展开,通过了解移动通信网络类型、体系结构、设备组成、工作原理,揭示移动通信网络技术内涵。通过探究两部手机的通信工程和原理,学习和掌握有关传输方式、频率资源分配与利用、无线信号传播特点、语音编码和多址技术的知识和原理。

本单元以实现某一具体任务为中心,可采用制作海报、分组讨论等灵活生动的方式,充分调动学生的积极性、主动性,增强师生交互,使学习效果得以强化。本单元分为五个具体任务,分别对“频率资源是非常宝贵而有限的”、“影响移动通信频谱资源利用率的因素及提高利用率的解决方案”、“影响移动通信系统通信质量的因素及如何改善”等论题展开专题讨论。

学习目标

相关知识

基础知识:

- ◇ 移动通信的产业价值链
- ◇ 手机的功能及其演进历程
- ◇ 频率资源及其管理
- ◇ 影响无线通信质量的因素及改善措施

拓展知识:

- ◇ 移动通信网络频谱资源使用情况
- ◇ 手机结构与原理
- ◇ 多址技术和语音编码技术

相关技能

基本操作技能:

- ◇ 通过网络查询、收集所需资料的技能
- ◇ 总结归纳、画图讲解技术文档的技能

拓展技能与技巧:

- ◇ 通信工程师的行为规范和基本工作礼仪
- ◇ 对常用测试仪器熟练使用的技能
- ◇ 与技术人员沟通获得相关信息的技能

任务 1.1 介绍我的手机



任务描述

手机是移动通信网络中最常见的终端设备，已经成为我们日常生活和工作中必不可少的通信工具。本任务主要内容是要求学生制作一个宣传海报，主题是介绍“我的手机”。海报中要说明“我的手机”是第几代、什么制式、品牌型号、款式、功能、优点、使用方法、手机卡、所属终端提供商及其基本情况、所属的移动通信网络及运营商等情况。



任务目标

本任务是希望学生从认识手机开始来逐步认识移动通信网络。通过完成对自己手机的介绍过程，使学生能够了解：移动通信的产业价值链、手机终端的发展历程、手机的结构和工作原理；通过手机的演变过程了解移动通信技术的发展历程；通过对手机的型号、功能及使用方法等的描述，拓展学生对终端设备提供商以及整个移动通信产业链的认知；通过对手机制式、网络类型、SIM/USIM 卡等的相关情况的介绍拓展学生对移动通信网络和运营商情况的了解。



相关知识

内 容	获取方式
1. 国内外有哪些知名的通信设备制造商?	• 上图书馆查阅资料 • 上网收集信息 • 到运营商服务网点询问相关工作人员
2. 市场上的品牌手机有哪些? 有哪些新功能?	
3. 目前我国有哪些移动通信运营商?	
4. 手机的基本结构是怎样的? 包含哪些部件?	
5. 手机 SIM 卡与移动通信网络有关系吗? 具体的情况如何?	
6. 何为移动通信的 3G? 它与 1G、2G 有何不同?	

1.1.1 国内移动通信的产业价值链

手机是移动通信网络中最常见的用户终端设备。移动用户是移动通信行业产业价值链的一环。了解移动通信产业的产业链，不仅可以清晰地看出移动通信技术及其应用面，而且对于每个人选择自己在移动通信行业中的职业定位也是非常有帮助的。

从图 1-1-1 中，大家可以看到在一个移动通信行业整体的产业链中，每一个环节都

扮演着不同的角色，且每一个环节都包含相关的公司和企业。

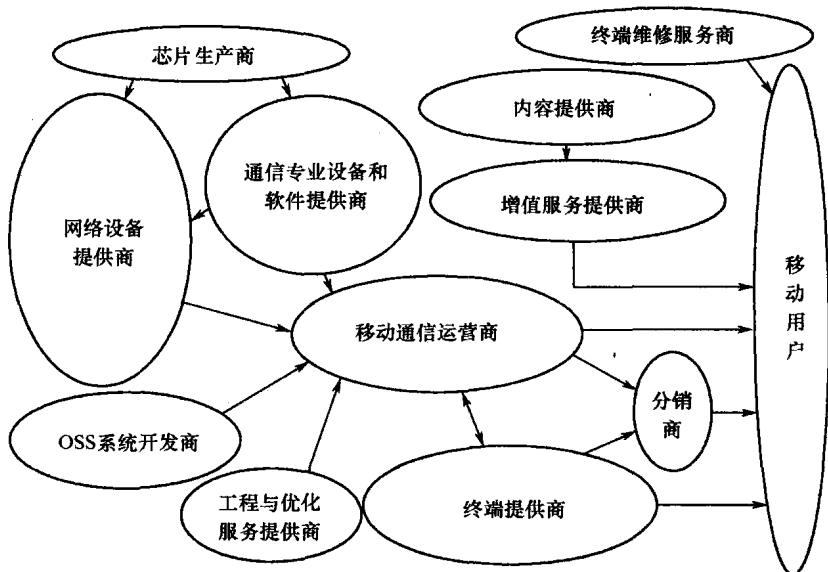


图 1-1-1 移动通信产业价值链

1. 移动通信运营商

运营商是产业价值链的核心。2009 年，工业和信息化部推出了电信“五合三”重组方案（见图 1-1-2），使国内电信格局发生了重大变化。在此之前，国内电信运营商只有六家，分别是中国移动、中国电信、中国网通、中国联通、中国铁通和中国卫通。其中，拥有移动通信网络运营的只有四家运营商：中国移动（GSM 网络）、中国联通（GSM 和 CDMA 网络）、中国电信（小灵通网络）和中国网通（小灵通网络）。除此之外，国内还有一些分散的冠以大灵通、无线市话等名号的 SCDMA、CDMA 450 网络，以及天翼通等 WLAN 接入网络，但这些都全国性的移动通信网。

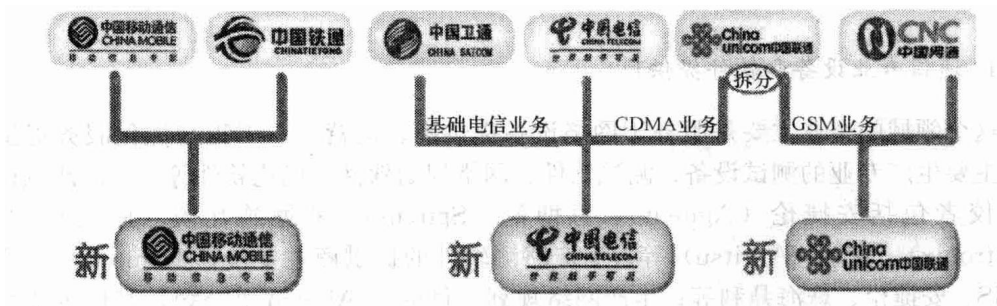


图 1-1-2 电信重组格局

2009 年电信重组之后，新的电信运营商的业务及用户规模分布如表 1-1-1 所示。



表 1-1-1 中国电信重组格局分析 (截止 2008 年 12 月)

运营商	业务	用户规模
新移动	TD-SCDMA 网络 固网	移动: 3.866 亿 (GSM) 用户 固话: 原铁通 2100 万用户 宽带: 原铁通 400 万用户
新电信	CDMA 网络 固网	移动: 4192.6 万 (CDMA) 用户 固话: 2.26 亿用户 宽带: 3817 万用户 小灵通: 约 5400 万用户
新联通	WCDMA 网络 固网	移动: 1.20564 亿 (GSM) 用户 固话: 1.1878 亿用户, 其中无线市话 2868 万用户 宽带: 2266 万用户 小灵通: 约 2400 万用户

在国际移动运营商中, 规模较大、影响力较强的有英国的沃达丰 (Vodafone)、德国的 T-Mobile、美国的 Verizon、日本的 NTT DoCoMo、韩国的 SKT 等。

2. 网络设备提供商

网络设备提供商是指为移动运营商提供通信网络设备的生产商, 在这个领域的公司包括诺基亚-西门子、朗讯-阿尔卡特、爱立信、北电网络、摩托罗拉、华为、中兴、大唐电信、鼎桥、普天等, 这些公司每年都是吸纳人才的主力。除了基站、核心网这些主设备, 生产传输设备的公司如烽火通信等, 也都属于网络设备提供商。

3. 终端提供商

终端提供商包括生产手机和数据卡的厂商, 他们可以直接面向用户。这个领域的巨头包括诺基亚、摩托罗拉、索爱、三星等, 国内一些企业在这个领域的势头也相当强劲。

4. 通信专业设备和软件提供商

这个领域的企业主要是服务于网络设备提供商、运营商、工程与优化服务提供商的, 主要生产专业的测试设备、测试软件、网络规划软件、优化软件等。生产测试设备的佼佼者包括安捷伦 (Agilent)、思博伦 (Spirent)、罗德施瓦茨 (R&S)、泰克 (Tektronix)、安立 (Anritsu) 等; 生产路测软件的提供商主要包括 Nemo、爱立信的 TEMS、安捷伦、珠海鼎利等; 生产网络规划软件的有 Aircom 等公司; 其他主要的网络设备提供商一般也都推出自己的网络规划软件; 生产网络优化软件的公司, 目前比较知名的有 Actix 等。



5. 芯片生产商

芯片生产商为各网络设备提供商和专业设备提供商生产芯片，这个领域比较著名的厂商有高通公司等。

6. OSS 系统开发商

OSS 全称 Operational Support System，意为业务运营支撑系统。各大电信运营商都建设有自己的 OSS 系统，例如中国移动的 BOSS 系统、中国联通的综合营账系统、中国电信的 97 工程等。

OSS 系统是做什么的呢？以中国移动为例，中国移动提出的 BOSS 系统规范将 OSS 系统的建设划分为七个子系统，即联机采集、计费、网间结算、业务、综合账务、客服和系统管理。

OSS 系统开发商的角色就是给电信运营商开发这些软件系统，他们实际上从事的工作与系统集成商和软件开发商有些接近。这些厂家对员工的素质要求更接近于软件企业，但同时也要要求员工能够对移动通信有所了解。业内比较知名的公司包括亚信（Asianinfo）、神州数码、直真节点、亿阳信通、创智、联创等，IBM、微软、CA、惠普等著名软件公司也从事 OSS 系统的开发。

7. 工程与优化服务提供商

这个领域可以分成工程服务和网络优化服务，但是部分公司往往同时从事这两者的工作。

工程服务包括基站和机房的建设、室内分布系统建设等，一般的工程公司都和运营商保持密切的合作关系。

网络优化服务是一块很大的市场。在国外，运营商的网络维护、优化和管理往往是外包的；但国内运营商因为重视网络质量，所以经常更愿意由自己来负责。网络设备提供商一般都提供优化服务，例如摩托罗拉的 MotoVip 服务以及其他公司的优化服务等。

网络优化服务的另外一个市场是直放站、塔顶放大器、干线放大器、泄漏电缆等无线辅助设备的生产、销售和工程。

8. 分销商

分销商销售的是手机、SIM 卡等最终面向用户的东西，此环节属于销售渠道。

9. 增值服务提供商和内容提供商

随着移动通信业务的发展，各种增值服务逐步走上舞台。在这个产业链上，增值服务提供商（Service Provider，SP）扮演的角色是面向运营商和用户，建设服务平台，为用户提供内容；而内容提供商（Content Provider，CP）扮演的角色是为 SP 制作内容。中国移动、中国联通、中国电信也都推出了各自的运营模式，也就是我们现在看到的移动梦网、互联星空等。



国内知名的 SP 公司大多是从网络公司转型而来的,例如“门户三巨头”新浪、搜狐和网易,以及 TOM 等,其他知名的 SP 公司包括中国移动的卓望国际、空中网等。有专业人士预测,随着增值业务市场规模的不断扩大,也许下一代的通信企业巨头就会在 SP 中产生。

1.1.2 手机的发展历程

1. 移动通信的概念

移动通信就是指通信的双方,至少有一方是在移动(或暂时静止)中进行信息交换的。其中,包括移动台(汽车、火车、飞机、船舰等移动体上)与固定台之间通信,移动台与移动台之间通信。移动通信包含了以下含义:

- 1) 至少有一方能移动。
- 2) 一种有线和无线相结合的通信方式。
- 3) 区域内可随时随地进行。
- 4) 为全球个人通信(5W 通信)打下基础。
- 5) 移动通信可以是双向的,也可以是单向的。



小贴士

全球个人通信(5W)指的是无论任何人(Whoever),在任何时候(Whenever),在任何地方(Wherever),与另一个人(Whoever),进行任何类型(Whatever)的通信。

移动通信终端设备通常有手机、车载台、移动 PC 等。手机是最常见且数量最多的移动通信终端设备。

2. 手机的变迁

近 20 年来,移动通信技术的发展非常迅速,已从第一代模拟移动通信系统过渡到第二代数字移动通信系统,第三代全球综合移动通信系统已经面世。图 1-1-3 中所示是 20 多年来国内手机市场上所能看到的几种典型手机的外形。仅从手机的变迁已经能够体现出移动通信技术的发展过程。

移动通信系统从 20 世纪 40 年代发展至今,根据其发展历程和发展方向,可以划分为以下三个阶段。

(1) 第一代(1G)——模拟蜂窝通信系统

第一代移动电话系统采用了蜂窝组网技术。蜂窝概念由贝尔实验室提出,20 世纪 70 年代在世界许多地方得到研究。当第一个试运行网络在芝加哥开通时,美国第一个蜂窝系统 AMPS(高级移动电话业务)在 1979 年成为现实。现在存在于世界各地比较实用的、容量较大的系统主要有北美的 AMPS、北欧的 NMT-450/900 和英国的 TACS