

高等院校电气信息类专业“互联网+”创新规划教材
物联网工程技术及其应用系列规划教材



现代通信网络 (第2版)

XIANDAI TONGXIN WANGLUO

主 编 赵瑞玉 胡珺珺



教材预览、申请样书



微信公众号: pup6book



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

高等院校电气信息

规划教材

物联网工程技术及

现代通信网络 (第2版)

主 编 赵瑞玉 胡珺珺

副主编 李美丽 孙 霞 鲜 娟

主 审 鲜继清



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书较全面地介绍了通信网络的主体概念、基本构成、常用技术及其发展过程,并以网络处理信息的具体对象为主线,对通信系统、通信网络、传输网络、交换网络、接入网络、支撑网络、下一代通信网络等方面的基本概念、特点、结构、功能等要素做了深入浅出的阐述。另外,本书还分别介绍了各种常见的业务网,内容涵盖电话网络、移动通信、数据通信、计算机通信网络和有线电视通信系统。

本书具有完整性和系统性的特点,内容广泛、信息量大,涉及较多基础知识,行文简练,重点突出,方便学习。书后附有案例分析与大量习题,以帮助读者结合实践进行学习。

本书可作为普通高校通信、电子等相关专业的教学用书,也可根据广大应用型本科、高职高专院校的特色,作为其教材和参考用书,还可作为通信专业工程技术人员的培训及自学参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

现代通信网络/赵瑞玉,胡珺珺主编.—2版—北京:北京大学出版社,2017.3

(高等院校电气信息类专业“互联网+”创新规划教材)

ISBN 978-7-301-27831-4

I. ①现… II. ①赵… ②胡… III. ①通信网—高等学校—教材 IV. ①TN915

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 301598 号

书 名 现代通信网络(第2版)
著作责任者 赵瑞玉 胡珺珺 主编
责任编辑 程志强
数字编辑 刘志秀
标准书号 ISBN 978-7-301-27831-4
出版发行 北京大学出版社
地 址 北京市海淀区成府路 205 号 100871
网 址 <http://www.pup.cn> 新浪微博:@北京大学出版社
电子信箱 pup_6@163.com
电 话 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667
印 刷 者 北京鑫海金澳胶印有限公司
经 销 者 新华书店
787 毫米×1092 毫米 16 开本 19.5 印张 453 千字
2014 年 8 月第 1 版
2017 年 3 月第 2 版 2017 年 3 月第 1 次印刷
定 价 45.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题,请与出版部联系,电话:010-62756370

第2版前言

21 世纪是信息时代,各大高等院校通信工程及电子信息工程等信息技术类本科专业普遍开设了有关通信网络技术方面的课程。但现有的教材,大多对研究型大学和应用型大学未做区分,因此本书本着内容全面、知识新颖、强调实践的原则,在理论结合应用上针对应用型大学教学模式做出了大胆尝试。

本书是编者在多次讲授现代通信网络课程的基础上,参考国内外相关文献,经过重新整理编写而成。通信网的内容广泛、信息量大,全书共分为 10 章。第 1 章综述,旨在让读者对本课程有一个较全面的了解,掌握学习和分析问题的方法。第 2 章~第 6 章涵盖了几种常见的业务网。其中,第 2、3 章分别针对的是电话网络和移动通信网络,面向的是通信工程、电子信息工程等专业的学生。由于现代交换原理和移动通信等课程是其专业必修课,为避免重复教学,老师可略讲甚至跳过章节的中间部分,而侧重于章节后半部分涉及应用和比较的内容。对于电子信息等其他专业的同学,则可以根据情况详细讲解。第 4、5、6 章在介绍数据通信网、计算机通信网以及有线电视网时,考虑到相关课程在大多数院校通信工程、电子信息等专业的课程设置中普遍为选修课。因此本书中的阐述相对详细,以保证未选修相关课程的同学其知识结构的完整性。第 7 章简单介绍了三大支撑网。第 8、9 章对传输网和接入网做了深入浅出的阐述,并涉及蓝牙、微波和卫星等通信系统。最后,第 10 章对下一代网络和软交换进行了介绍。

本书有两大特点,一是力争在“应试”和“应用”之间寻求平衡。为此,本书一方面添加了工程案例、方案设计、扩展阅读材料和推荐参考书目,旨在使学生拓宽知识面、加强理论联系实际,缩短学生对抽象知识的距离感,培养其学以致用用的能力。另一方面,在书后附上源自各类认证考试的真题或模拟题精选,通过把试题精确分配到每一章中的每个小节的方法,使得在日常教学中,每堂课、每结束一个知识点时,均能方便地找到对应的习题,及时加以巩固。

本书的另一特色是,力争成为一本“好用”的教材,最大限度方便学习。为此,在章节安排上,重点突出,充分考虑了通信工程等专业的整体课程设置,以及和其他课程之间的互补。在讲解中,力求做到科学性和通俗性的有机结合,多打比喻,多对比。在行文上,语言简练,少用复句、从句。



全书由赵瑞玉统编定稿、鲜继清教授主审。胡珺珺编写第 1、2、4、5、10 章,赵瑞玉编写第 3、7 章,李美丽编写第 6 章,孙霞编写第 9 章,鲜娟编写第 8 章,在本书编写和出版过程中,参考了大量的材料,因篇幅有限,不能一一列举资料出处,在此一并表示感谢!另外,本书在编写过程中,得到重庆邮电大学移通学院的鲜继清教授的悉心指导,得到何方白教授和易红薇副教授的帮助,同时北京大学出版社的编辑也给予了大力支持,在此表示衷心感谢!

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免存在不当之处,敬请读者批评指正。

编 者

2016 年 10 月

北京大学出版社本科电气信息系列实用规划教材

序号	书名	书号	编著者	定价	出版年份	教辅及获奖情况
物联网工程						
1	物联网概论	7-301-23473-0	王 平	38	2014	电子课件/答案,有“多媒体移动交互式教材”
2	物联网概论	7-301-21439-8	王金甫	42	2012	电子课件/答案
3	现代通信网络(第2版)	7-301-27831-4	赵瑞玉 胡珺珺	45	2017	电子课件/答案
4	物联网安全	7-301-24153-0	王金甫	43	2014	电子课件/答案
5	通信网络基础	7-301-23983-4	王昊	32	2014	
6	无线通信原理	7-301-23705-2	许晓丽	42	2014	电子课件/答案
7	家居物联网技术开发与实践	7-301-22385-7	付 蔚	39	2013	电子课件/答案
8	物联网技术案例教程	7-301-22436-6	崔逊学	40	2013	电子课件
9	传感器技术及应用电路项目化教程	7-301-22110-5	钱裕禄	30	2013	电子课件/视频素材,宁波市教学成果奖
10	网络工程与管理	7-301-20763-5	谢 慧	39	2012	电子课件/答案
11	电磁场与电磁波(第2版)	7-301-20508-2	邬春明	32	2012	电子课件/答案
12	现代交换技术(第2版)	7-301-18889-7	姚 军	36	2013	电子课件/习题答案
13	传感器基础(第2版)	7-301-19174-3	赵玉刚	32	2013	视频
14	物联网基础与应用	7-301-16598-0	李蔚田	44	2012	电子课件
15	通信技术实用教程	7-301-25386-1	谢 慧	36	2015	电子课件/习题答案
16	物联网工程应用与实践	7-301-19853-7	于继明	39	2015	
17	传感与检测技术及应用	7-301-27543-6	沈亚强 蒋敏兰	43	2016	电子课件/数字资源
单片机与嵌入式						
1	嵌入式系统开发基础-----基于八位单片机的C语言程序设计	7-301-17468-5	侯殿有	49	2012	电子课件/答案/素材
2	嵌入式系统基础实践教程	7-301-22447-2	韩 磊	35	2013	电子课件
3	单片机原理与接口技术	7-301-19175-0	李 升	46	2011	电子课件/习题答案
4	单片机系统设计与实例开发(MSP430)	7-301-21672-9	顾 涛	44	2013	电子课件/答案
5	单片机原理与应用技术(第2版)	7-301-27392-0	魏立峰 王宝兴	42	2016	电子课件/数字资源
6	单片机原理及应用教程(第2版)	7-301-22437-3	范立南	43	2013	电子课件/习题答案,辽宁“十二五”教材
7	单片机原理与应用及C51程序设计	7-301-13676-8	唐 颖	30	2011	电子课件
8	单片机原理与应用及其实验指导书	7-301-21058-1	邵发森	44	2012	电子课件/答案/素材
9	MCS-51 单片机原理及应用	7-301-22882-1	黄翠翠	34	2013	电子课件/程序代码
物理、能源、微电子						
1	物理光学理论与应用(第2版)	7-301-26024-1	宋贵才	46	2015	电子课件/习题答案,“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
2	现代光学	7-301-23639-0	宋贵才	36	2014	电子课件/答案
3	平板显示技术基础	7-301-22111-2	王丽娟	52	2013	电子课件/答案
4	集成电路版图设计	7-301-21235-6	陆学斌	32	2012	电子课件/习题答案
5	新能源与分布式发电技术(第2版)	7-301-27495-8	朱永强	45	2016	电子课件/习题答案,北京市精品教材,北京市“十二五”教材
6	太阳能电池原理与应用	7-301-18672-5	靳瑞敏	25	2011	电子课件
7	新能源照明技术	7-301-23123-4	李姿景	33	2013	电子课件/答案

序号	书名	书号	编著者	定价	出版年份	教辅及获奖情况
基 础 课						
1	电工与电子技术(上册)(第2版)	7-301-19183-5	吴舒辞	30	2011	电子课件/习题答案, 湖南省“十二五”教材
2	电工与电子技术(下册)(第2版)	7-301-19229-0	徐卓农 李士军	32	2011	电子课件/习题答案, 湖南省“十二五”教材
3	电路分析	7-301-12179-5	王艳红 蒋学华	38	2010	电子课件, 山东省第二届优秀教材奖
4	运筹学(第2版)	7-301-18860-6	吴亚丽 张俊敏	28	2011	电子课件/习题答案
5	电路与模拟电子技术	7-301-04595-4	张绪光 刘在娥	35	2009	电子课件/习题答案
6	微机原理及接口技术	7-301-16931-5	肖洪兵	32	2010	电子课件/习题答案
7	数字电子技术	7-301-16932-2	刘金华	30	2010	电子课件/习题答案
8	微机原理及接口技术实验指导书	7-301-17614-6	李干林 李 升	22	2010	课件(实验报告)
9	模拟电子技术	7-301-17700-6	张绪光 刘在娥	36	2010	电子课件/习题答案
10	电工技术	7-301-18493-6	张 莉 张绪光	26	2011	电子课件/习题答案, 山东省“十二五”教材
11	电路分析基础	7-301-20505-1	吴舒辞	38	2012	电子课件/习题答案
12	数字电子技术	7-301-21304-9	秦长海 张天鹏	49	2013	电子课件/答案, 河南省“十二五”教材
13	模拟电子与数字逻辑	7-301-21450-3	邬春明	39	2012	电子课件
14	电路与模拟电子技术实验指导书	7-301-20351-4	唐 颖	26	2012	部分课件
15	电子电路基础实验与课程设计	7-301-22474-8	武 林	36	2013	部分课件
16	电文化——电气信息学科概论	7-301-22484-7	高 心	30	2013	
17	实用数字电子技术	7-301-22598-1	钱裕禄	30	2013	电子课件/答案/其他素材
18	模拟电子技术学习指导及习题精选	7-301-23124-1	姚姬川	30	2013	电子课件
19	电工电子基础实验及综合设计指导	7-301-23221-7	盛桂珍	32	2013	
20	电子技术实验教程	7-301-23736-6	司朝良	33	2014	
21	电工技术	7-301-24181-3	赵莹	46	2014	电子课件/习题答案
22	电子技术实验教程	7-301-24449-4	马秋明	26	2014	
23	微控制器原理及应用	7-301-24812-6	丁筱玲	42	2014	
24	模拟电子技术基础学习指导与习题分析	7-301-25507-0	李大军 唐 颖	32	2015	电子课件/习题答案
25	电工学实验教程(第2版)	7-301-25343-4	王士军 张绪光	27	2015	
26	微机原理及接口技术	7-301-26063-0	李干林	42	2015	电子课件/习题答案
27	简明电路分析	7-301-26062-3	姜 涛	48	2015	电子课件/习题答案
28	微机原理及接口技术(第2版)	7-301-26512-3	越志诚 段中兴	49	2016	二维码数字资源
电子、通信						
1	DSP 技术及应用	7-301-10759-1	吴冬梅 张玉杰	26	2011	电子课件, 中国大学出版社图书奖首届优秀教材奖一等奖
2	电子工艺实习	7-301-10699-0	周春阳	19	2010	电子课件
3	电子工艺学教程	7-301-10744-7	张立毅 王华奎	32	2010	电子课件, 中国大学出版社图书奖首届优秀教材奖一等奖
4	信号与系统	7-301-10761-4	华 容 隋晓红	33	2011	电子课件
5	信息与通信工程专业英语(第2版)	7-301-19318-1	韩定定 李明明	32	2012	电子课件/参考译文, 中国电子教育学会 2012 年全国电子信息类优秀教材
6	高频电子线路(第2版)	7-301-16520-1	宋树祥 周冬梅	35	2009	电子课件/习题答案
7	MATLAB 基础及其应用教程	7-301-11442-1	周开利 邓春晖	24	2011	电子课件
8	通信原理	7-301-12178-8	隋晓红 钟晓玲	32	2007	电子课件

序号	书名	书号	编著者	定价	出版年份	教辅及获奖情况
9	数字图像处理	7-301-12176-4	曹茂永	23	2007	电子课件,“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材
10	移动通信	7-301-11502-2	郭俊强 李 成	22	2010	电子课件
11	生物医学数据分析及其MATLAB实现	7-301-14472-5	尚志刚 张建华	25	2009	电子课件/习题答案/素材
12	信号处理 MATLAB 实验教程	7-301-15168-6	李 杰 张 猛	20	2009	实验素材
13	通信网的信令系统	7-301-15786-2	张云麟	24	2009	电子课件
14	数字信号处理	7-301-16076-3	王震宇 张培珍	32	2010	电子课件/答案/素材
15	光纤通信	7-301-12379-9	卢志茂 冯进玫	28	2010	电子课件/习题答案
16	离散信息论基础	7-301-17382-4	范九伦 谢 颢	25	2010	电子课件/习题答案
17	光纤通信	7-301-17683-2	李丽君 徐文云	26	2010	电子课件/习题答案
18	数字信号处理	7-301-17986-4	王玉德	32	2010	电子课件/答案/素材
19	电子线路 CAD	7-301-18285-7	周荣富 曾 技	41	2011	电子课件
20	MATLAB 基础及应用	7-301-16739-7	李国朝	39	2011	电子课件/答案/素材
21	信息论与编码	7-301-18352-6	隋晓红 王艳营	24	2011	电子课件/习题答案
22	现代电子系统设计教程	7-301-18496-7	宋晓梅	36	2011	电子课件/习题答案
23	移动通信	7-301-19320-4	刘维超 时 颖	39	2011	电子课件/习题答案
24	电子信息类专业 MATLAB 实验教程	7-301-19452-2	李明明	42	2011	电子课件/习题答案
25	信号与系统	7-301-20340-8	李云红	29	2012	电子课件
26	数字图像处理	7-301-20339-2	李云红	36	2012	电子课件
27	编码调制技术	7-301-20506-8	黄 平	26	2012	电子课件
28	Mathcad 在信号与系统中的应用	7-301-20918-9	郭仁春	30	2012	
29	MATLAB 基础与应用教程	7-301-21247-9	王月明	32	2013	电子课件/答案
30	电子信息与通信工程专业英语	7-301-21688-0	孙桂芝	36	2012	电子课件
31	微波技术基础及其应用	7-301-21849-5	李泽民	49	2013	电子课件/习题答案/补充材料等
32	图像处理算法及应用	7-301-21607-1	李文书	48	2012	电子课件
33	网络系统分析与设计	7-301-20644-7	严承华	39	2012	电子课件
34	DSP 技术及应用	7-301-22109-9	董 胜	39	2013	电子课件/答案
35	通信原理实验与课程设计	7-301-22528-8	郭春明	34	2015	电子课件
36	信号与系统	7-301-22582-0	许丽佳	38	2013	电子课件/答案
37	信号与线性系统	7-301-22776-3	朱明早	33	2013	电子课件/答案
38	信号分析与处理	7-301-22919-4	李会容	39	2013	电子课件/答案
39	MATLAB 基础及实验教程	7-301-23022-0	杨成慧	36	2013	电子课件/答案
40	DSP 技术与应用基础(第 2 版)	7-301-24777-8	俞一彪	45	2015	实验素材/答案
41	EDA 技术及数字系统的应用	7-301-23877-6	包 明	55	2015	
42	算法设计、分析与应用教程	7-301-24352-7	李文书	49	2014	
43	Android 开发工程师案例教程	7-301-24469-2	倪红军	48	2014	
44	ERP 原理及应用	7-301-23735-9	朱宝慧	43	2014	电子课件/答案
45	综合电子系统设计与实践	7-301-25509-4	武 林 陈 希	32	2015	
46	高频电子技术	7-301-25508-7	赵玉刚	29	2015	电子课件
47	信息与通信专业英语	7-301-25506-3	刘小佳	29	2015	电子课件
48	信号与系统	7-301-25984-9	张建奇	45	2015	电子课件
49	数字图像处理及应用	7-301-26112-5	张培珍	36	2015	电子课件/习题答案
50	Photoshop CC 案例教程(第 3 版)	7-301-27421-7	李建芳	49	2016	电子课件/素材
51	激光技术与光纤通信实验	7-301-26609-0	周建华 兰 岚	28	2016	数字资源
52	Java 高级开发技术大学教程	7-301-27353-1	陈沛强	48	2016	电子课件/数字资源
53	VHDL 数字系统设计与应用	7-301-27267-1	黄 卉 李 冰	42	2016	数字资源
54	电子技术综合应用	7-301- -	沈亚强 林祝亮	37	2017	电子课件/数字资源
55	电子技术专业教学法	7-301- -	沈亚强 朱伟玲	35(估)	2017	电子课件/数字资源

序号	书名	书号	编著者	定价	出版年份	教辅及获奖情况
自动化、电气						
1	自动控制原理	7-301-22386-4	佟 威	30	2013	电子课件/答案
2	自动控制原理	7-301-22936-1	邢春芳	39	2013	
3	自动控制原理	7-301-22448-9	谭功全	44	2013	
4	自动控制原理	7-301-22112-9	许丽佳	30	2015	
5	自动控制原理	7-301-16933-9	丁 红 李学军	32	2010	电子课件/答案/素材
6	现代控制理论基础	7-301-10512-2	侯媛彬等	20	2010	电子课件/素材, 国家级“十一五”规划教材
7	计算机控制系统(第2版)	7-301-23271-2	徐文尚	48	2013	电子课件/答案
8	电力系统继电保护(第2版)	7-301-21366-7	马永翔	42	2013	电子课件/习题答案
9	电气控制技术(第2版)	7-301-24933-8	韩顺杰 吕树清	28	2014	电子课件
10	自动化专业英语(第2版)	7-301-25091-4	李国厚 王春阳	46	2014	电子课件/参考译文
11	电力电子技术及应用	7-301-13577-8	张润和	38	2008	电子课件
12	高电压技术(第2版)	7-301-27206-0	马永翔	43	2016	电子课件/习题答案
13	电力系统分析	7-301-14460-2	曹 娜	35	2009	
14	综合布线系统基础教程	7-301-14994-2	吴达金	24	2009	电子课件
15	PLC 原理及应用	7-301-17797-6	缪志农 郭新年	26	2010	电子课件
16	集散控制系统	7-301-18131-7	周荣富 陶文英	36	2011	电子课件/习题答案
17	控制电机与特种电机及其控制系统	7-301-18260-4	孙冠群 于少娟	42	2011	电子课件/习题答案
18	电气信息类专业英语	7-301-19447-8	缪志农	40	2011	电子课件/习题答案
19	综合布线系统管理教程	7-301-16598-0	吴达金	39	2012	电子课件
20	供配电技术	7-301-16367-2	王玉华	49	2012	电子课件/习题答案
21	PLC 技术与应用(西门子版)	7-301-22529-5	丁金婷	32	2013	电子课件
22	电机、拖动与控制	7-301-22872-2	万芳瑛	34	2013	电子课件/答案
23	电气信息工程专业英语	7-301-22920-0	余兴波	26	2013	电子课件/译文
24	集散控制系统(第2版)	7-301-23081-7	刘翠玲	36	2013	电子课件, 2014 年中国电子教育学会“全国电子信息类优秀教材”一等奖
25	工控组态软件及应用	7-301-23754-0	何坚强	49	2014	电子课件/答案
26	发电厂变电所电气部分(第2版)	7-301-23674-1	马永翔	48	2014	电子课件/答案
27	自动控制原理实验教程	7-301-25471-4	丁 红 贾玉瑛	29	2015	
28	自动控制原理(第2版)	7-301-25510-0	袁德成	35	2015	电子课件/辽宁省“十二五”教材
29	电机与电力电子技术	7-301-25736-4	孙冠群	45	2015	电子课件/答案
30	虚拟仪器技术及其应用	7-301-27133-9	廖远江	45	2016	

如您需要更多教学资源如电子课件、电子样章、习题答案等，请登录北京大学出版社第六事业部官网 www.pup6.cn 搜索下载。
 如您需要浏览更多专业教材，请扫下面的二维码，关注北京大学出版社第六事业部官方微信(微信号: pup6book)，随时查询专业教材、浏览教材目录、内容简介等信息，并可在线申请纸质样书用于教学。



感谢您使用我们的教材，欢迎您随时与我们联系，我们将及时做好全方位的服务。联系方式：010-62750667，
pup6_czq@163.com，szheng_pup6@163.com，pup_6@163.com，lihu80@163.com，欢迎来电来信。客户服务 QQ 号：1292552107，
 欢迎随时咨询。

目 录

第1章 通信网络概述.....1	2.4 电话网的编号计划.....41
1.1 通信网的基本概念和分类.....3	2.4.1 本地网的编号方式.....41
1.1.1 通信网的基本概念.....3	2.4.2 国内长途电话的 编号方式.....41
1.1.2 通信网的分类.....4	2.4.3 国际长途电话的 编号方式.....43
1.2 通信网的发展.....4	2.5 智能网.....45
1.2.1 通信网的发展历程.....4	2.5.1 智能网的基本概念.....45
1.2.2 通信网的发展趋势.....5	2.5.2 智能网的业务.....46
1.3 现代通信系统的组成模型和 功能模块.....8	2.5.3 智能网的结构.....51
1.3.1 现代通信系统的组成模型.....9	2.5.4 彩铃业务的流程.....53
1.3.2 信息处理技术.....10	2.6 IP电话.....55
1.3.3 差错控制技术.....13	2.6.1 VoIP概念和发展.....55
1.3.4 多路复用和多址技术.....16	2.6.2 IP电话的特点.....56
1.4 通信网的拓扑结构.....19	2.6.3 IP电话的标准.....57
1.5 通信相关专业和行业介绍.....21	2.6.4 IP电话在国内的应用.....57
1.5.1 通信相关专业介绍.....21	2.6.5 IP PBX.....59
1.5.2 通信相关行业介绍.....22	本章小结.....59
本章小结.....23	习题.....60
习题.....24	
第2章 电话通信网.....25	第3章 数字移动通信网.....62
2.1 电话网的特点和发展.....27	3.1 移动通信的发展历程.....63
2.1.1 电话网的概念.....27	3.2 无线传播环境.....65
2.1.2 固定电话终端设备.....28	3.2.1 无线信道基本传播 特性.....65
2.1.3 电话交换设备的发展.....30	3.2.2 无线信号的传播特性.....66
2.2 主要的交换方式.....34	3.3 数字蜂窝移动通信系统的 组网技术.....68
2.2.1 电路交换.....34	3.3.1 小区制覆盖方式.....68
2.2.2 报文交换.....35	3.3.2 越区切换和位置更新.....70
2.2.3 分组交换.....36	3.4 GSM与CDMA.....73
2.2.4 面向连接和无连接.....37	3.4.1 GSM.....73
2.3 电话网的结构.....39	3.4.2 CDMA.....78
2.3.1 长途电话网.....39	
2.3.2 本地电话网.....40	



3.4.3 GPRS	79	5.2 计算机网络的结构和分类.....	119
3.5 第3代移动通信	81	5.3 局域网	120
3.5.1 WCDMA	81	5.3.1 局域网的定义和特点.....	120
3.5.2 CDMA2000	81	5.3.2 信道访问技术	122
3.5.3 TD-SCDMA	82	5.3.3 IEEE 802 标准.....	126
3.5.4 WiMAX	82	5.3.4 以太网	127
3.6 4G 通信	83	5.3.5 令牌局域网	129
3.6.1 4G 通信的特点	83	5.4 网际互联设备	130
3.6.2 4G 系统的关键技术	84	5.4.1 物理层设备	131
本章小结	86	5.4.2 数据链路层设备	132
习题	86	5.4.3 网络层设备	135
第4章 数据通信网和综合业务		5.4.4 传输层设备	138
数字网	88	5.5 计算机网络的地址和	
4.1 通信网的体系结构	89	域名设置	139
4.1.1 通信协议的概念	89	5.5.1 IPv4 地址.....	139
4.1.2 标准化组织	90	5.5.2 IPv6 地址.....	146
4.1.3 协议分层的好处	91	5.5.3 DNS 域名系统	151
4.2 OSI/RM	92	5.6 Internet 业务	156
4.2.1 物理层	93	5.6.1 常见的 Internet 业务	157
4.2.2 数据链路层	94	5.6.2 我国的互联网业务发展	
4.2.3 网络层	96	实况	163
4.2.4 传输层	96	本章小结	165
4.2.5 高层	97	习题	165
4.3 数据业务的概念和性能指标	97	第6章 有线电视网	170
4.4 分组交换网和数字数据网	98	6.1 有线电视网的发展历程.....	171
4.5 综合业务数字网的概念和		6.2 CATV 系统的结构和演变	175
接口标准.....	102	6.3 有线电视系统技术指标.....	177
4.6 N-ISDN 和帧中继.....	105	6.3.1 电视节目信号的干扰.....	177
4.6.1 N-ISDN.....	105	6.3.2 C/N 载噪比.....	178
4.6.2 帧中继	105	6.3.3 载波组合二次差拍比和	
4.7 B-ISDN 和 ATM	108	载波组合三次差拍比.....	179
本章小结	112	6.4 视频编码技术	179
习题	112	6.5 广电接入网双向的改造.....	181
第5章 计算机通信网与 Internet	115	6.5.1 CM 方案.....	182
5.1 计算机通信网的		6.5.2 EPON 方案.....	182
发展历程.....	117	6.5.3 FTTH 方案	185
		6.6 三网融合	186



6.6.1 三网融合的概念和 业务基础	186	8.3 分组数据传送网	236
6.6.2 三网融合的关键技术和 实施方案	187	8.4 微波与卫星通信网	238
6.6.3 三网融合的现在及发展	190	8.4.1 数字微波通信网	238
6.7 下一代有线电视网的前景展望	191	8.4.2 卫星通信网	240
6.7.1 有线电视网络和物联网的 融合	192	8.4.3 VAST 卫星通信网	243
6.7.2 交互式有线电视	195	8.4.4 低轨道卫星通信	245
6.7.3 CMMB 新业务	196	本章小结	247
本章小结	197	习题	247
习题	198		
第 7 章 支撑网	200	第 9 章 用户接入网	249
7.1 信令网	201	9.1 接入网介绍	250
7.1.1 信令的概念和分类	201	9.1.1 接入网的概念	250
7.1.2 No.7 信令系统	202	9.1.2 接入网的模型	252
7.1.3 我国 No.7 信令网的结构	206	9.1.3 接入网的特点	253
7.2 同步网	208	9.2 铜线接入网	253
7.2.1 同步的概念	209	9.2.1 铜线接入网概念	254
7.2.2 网同步设备	210	9.2.2 常用的数字用户环路 技术	254
7.2.3 我国同步网络结构图	212	9.3 光纤接入网	255
7.3 管理网	214	9.3.1 光纤接入网基本概念	256
7.3.1 TMN 概述	215	9.3.2 光纤接入网分类	257
7.3.2 网络管理协议——SNMP	217	9.4 无线接入网	259
7.3.3 基于 CORBA 的网络管理 技术	217	9.4.1 无线接入网概念	259
本章小结	218	9.4.2 常用无线接入技术	261
习题	218	本章小结	264
		习题	264
第 8 章 信息传输网	220	第 10 章 下一代网络	267
8.1 信息传输介质	221	10.1 NGN 的概念	268
8.1.1 有线传输介质	221	10.2 软交换技术	269
8.1.2 无线传输介质—— 电磁波	225	10.2.1 软交换技术的 基本概念	269
8.2 光纤传输网络	226	10.2.2 软交换网络的结构	270
8.2.1 SDH 传送网	226	10.2.3 软交换网络的设备	270
8.2.2 波分复用光网络	233	10.2.4 常见的软交换网络 设备	273
		10.3 软交换中采用的主要协议	277
		10.3.1 SIP	278



10.3.2	SDP.....	281	10.4.2	固网智能化改造实例—— 湖北鄂州电信固网智能化 改造与运维	287
10.3.3	H.248/Megaco	282	10.5	下一代网络与我们的生活.....	291
10.3.4	BICC 协议.....	283	本章小结	292	
10.3.5	流传送控制协议	284	习题	292	
10.3.6	信令适配协议	285			
10.4	NGN 的演进策略和 案例分析	286	附录 常用英文缩略语精选.....	294	
10.4.1	固网的智能化改造 方式	286	参考文献.....	298	

第1章

通信网络概述

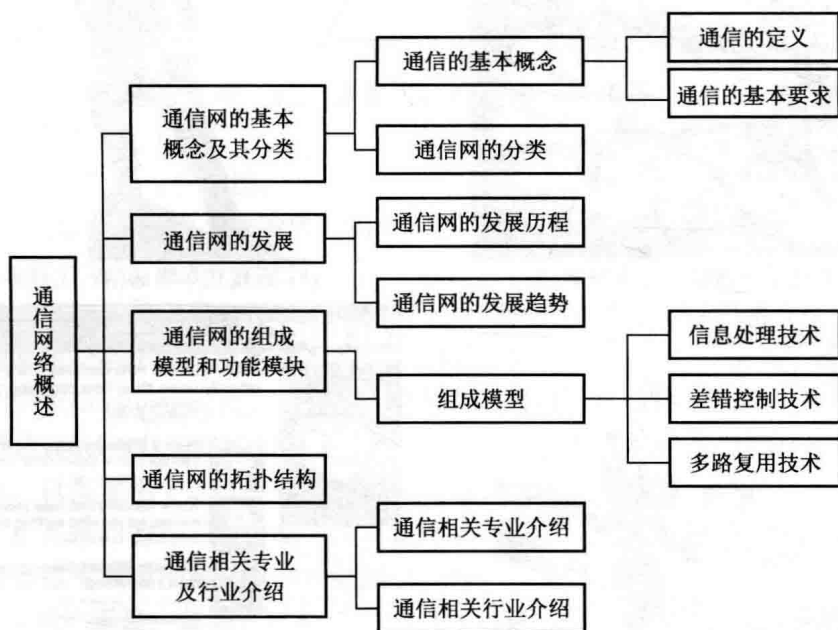


学习目标

- 理解通信的定义、基本要求、通信网的定义及其分类方式
- 了解通信的发展历程、发展趋势
- 掌握通信的三大要素以及通信系统的简单模型
- 理解常见的信息处理技术、常见的差错控制技术和多路复用的原理
- 掌握通信网的拓扑结构
- 了解通信专业及行业的发展状况



本章知识结构





导入案例

案例一、古今通信对比

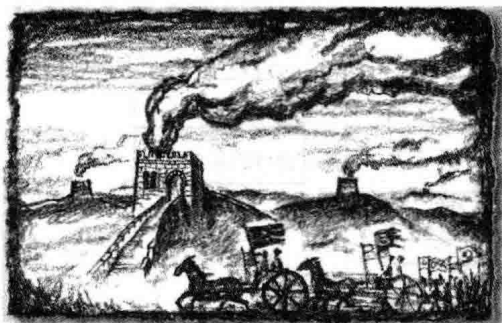
客从远方来，遗我双鲤鱼。

呼儿烹鲤鱼，中有尺素书。

——汉代乐府民歌《饮马长城窟行》

据闻一多先生考证说，这是古代的信封。闻一多说，古人送信，需准备两块木板。这两块木板往往刻成鲤鱼的模样。使用的时候，会把信纸夹在两块木板中间，外面用绳子缠绕三圈。然后，又有一个方孔，专门用来糊上胶泥，胶泥上加了印信，以示保密。

当古人展信一读的时候，今天的人们却仅仅在冲着微信“摇一摇”。花木兰需要燃起烽火才能传递军情，王成却借助步话机喊出了“向我开炮！”；苏武鸿雁传书，轻舞飞扬却是在 E-mail 上认识了痞子蔡；张九龄养信鸽传书，鸟叔却凭借超越 1 亿次的微博提及量跃居“新浪 2012 年度微博名人”之首；传说中，王母娘娘用青鸟传书，而现如今英国女王开通了属于自己的 Facebook。在图 1.1 中可以看出：古代和现代的通信方式，发生了翻天覆地的变化。



(a) 古代军事通信：烽火狼烟



(b) 近现代军事通信：无线步话机



(c) 两千年前：苏武鸿雁传书



(d) 2010 年：英国王室开通了 Facebook

图 1.1 古今通信对比



案例二、谁控制了世界

两千五百年前古希腊海洋学家狄未斯托克曾言：“谁控制了海洋，谁就控制了陆地。”西点军校一位将军说：“谁控制了天空，谁就控制了海洋”。美国参议员史密斯曾说：“谁控制了太空，谁就控制了地球。”而美国前国务卿基辛格则说：“如果你控制了石油，你就控制了所有国家；如果你控制了粮食，你就控制了所有人类；如果你控制了货币，你就控制了整个世界。”——但是，实际上，在现代社会里，谁控制了信息，谁就会轻而易举地控制了“石油、粮食、货币、陆地、海洋、天空和太空”。

是通信，为我们保证了信息的传输；是通信方式的变革，极大地影响着其他各行各业。通信是高科技产业的龙头；通信，是一种生活方式。那么，什么是通信？它包含哪些方面？学习通信应从何处下手？本章将会带你走入通信的世界。

1.1 通信网的基本概念和分类

在学习通信网络之前，首先要明白“通信”一词的概念，进一步明确“通信网络”的定义。

1.1.1 通信网的基本概念

(1) 通信的定义：由信源与信宿间有效和可靠地传输消息。

根据《现代汉语词典》第6版的定义，通信是：①用书信互通消息，反映情况等；②利用电波、光波等信号传送文字、图像等。根据信号方式的不同，它可分为模拟通信和数字通信(旧称通讯)。

《牛津词典》将 Communication 一词定义为①传递思想、感情、信息的行为过程；②发送信息的方法，如电话、收音机、计算机，或公路、铁路等。

(2) 通信的基本要求：

- ① 接通的任意性与快速性。
- ② 信号传输的透明性与传输质量的一致性。
- ③ 网络的可靠性与经济合理性。

有了运输网，人员和货物可以流动；有了通信网，信息才可以四通八达。邮寄业务需要好的运输系统，电子邮件业务则需要高效的通信网。

(3) 通信网(Communication Network)的定义：通信网是通信系统的一种形式，它由一定数量的节点(Node)(包括终端设备和交换设备)和连接节点的传输链路(Link)相互有机地组合在一起，以实现两个或多个规定点之间信息传输的通信体系。也就是说，通信网是由相互依存、相互制约的许多要素组成的有机整体，用以完成规定的功能。本书中的通信系统特指使用光信号或电信号传递信息的通信系统。

(4) 通信网的要素：从硬件结构看，通信网由终端节点、交换节点、业务节点、传输系统构成。其功能是完成接入交换网控制、管理、运营和维护。从软件结构看，它们有信令、协议、控制、管理、计费等。其功能是完成通信协议以及网络管理来实现相互间的协调通信。



- (5) 通信网的机制：通过保持帧同步和位同步，遵守相同的传输体制实现。
 - (6) 现代通信网的主要特点：使用方便、安全可靠、灵活多样、覆盖范围广等。
- 在了解了什么叫“通信网络”之后，我们可以进一步看看它包含了哪些东西。

1.1.2 通信网的分类

现代通信网从各个不同的角度出发，可有各种不同的分类，常见的有以下几种。

(1) 按实现的功能分：业务网、传送网、支撑网。业务网负责向用户提供各种通信业务；其技术要素包括：网络拓扑结构、交换节点技术、编号计划、信令技术、路由选择、业务类型、计费方式、服务性能保证机制。传送网独立于具体业务网，负责按需要为交换节点/业务节点之间的互连分配电路，提供信息的透明传输通道，包含相应的管理功能；其技术要素包括：传输介质、复用体制、传送网节点技术等。支撑网提供业务网正常运行所必需的信令、同步、网络管理、业务管理、运营管理等功能，以提供用户满意的服务质量，包括同步网、信令网、管理网。

(2) 按业务类型分：电话通信网、电视网、数据通信网（如综合业务数字网、计算机通信网和多媒体通信网等）。

(3) 按传输手段分：光纤通信网、长波通信网、无线电通信网、卫星通信网、微波接力网和散射通信网等。

(4) 按服务区域和空间距离分：市话通信网、长话通信网和国际长途通信网，或局域网、城域网和广域网等。

(5) 按运营方式和服务对象分：公用通信网、专用通信网（如防空通信网、军事指挥网、遥测遥控网）等。

(6) 按处理信号的形式分：模拟通信网和数字通信网等。

(7) 按终端用户是否移动分：固定通信网和移动通信网等。

可以说，通信网是现代通信系统的有机集合体。

1.2 通信网的发展

在理解了通信网络的定义之后，还需关注通信网络的发展历程，从宏观上对通信网络有更加深刻的了解。这有助于我们理解当下各种通信技术的成因和它们在全网中所处的地位，以便能够对通信网络未来的发展趋势做出正确的分析。

1.2.1 通信网的发展历程



原始的通信方式包括：语言通信、实物通信、图画通信、视觉通信、听觉通信、文字通信、邮驿通信等传统手段。

近现代通信：18世纪以来，人类通信史上出现了革命性变化，以“电”信号为载体的信息传递技术极大地改变了人们的生活。

【参考视频】