



通信·网络类职位 应聘指南

知识精要与试题解析

俞一鸣 编著

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



IT 行业求职一点通丛书

通信·网络类职位应聘指南

知识精要与试题解析

俞一鸣 编著



机械工业出版社

目前, 通信网络行业已经成为应届大学本科、研究生毕业生就业人数最多的行业之一。本书全面介绍了通信网络技术相关的基础知识, 目的是为应届毕业生提供专业领域的快速复习指南。

本书共分 7 章, 着重梳理了应届毕业生在通信网络行业相关企业和公司笔试与面试过程中可能遇到的知识点, 包括通信网络行业背景、交换原理、数据通信、数字通信、接入网技术和计算机网络技术, 使读者能够快速定位到相关知识内容, 为应聘做好准备。

本书不但可以作为通信、电子、信息、计算机等相关专业的大学应届毕业生和相应的广大从业人员的应聘指南, 同时也可以作为高等院校相关专业低年级学生了解技术发展方向和拓展自身知识面的重要参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

通信·网络类职位应聘指南: 知识精要与试题解析/俞一鸣编著.
—北京: 机械工业出版社, 2006.8
(IT 行业求职一点通丛书)

ISBN 7 - 111 - 19828 - X

I. 通… II. 俞… III. 计算机通信网 - 基本知识 IV. TN913.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 101064 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: 张俊红 版式设计: 霍永明 责任校对: 李汝庚

封面设计: 马精明 责任印制: 杨 曦

北京市朝阳展望印刷厂印刷

2006 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 7.25 印张 · 278 千字

0001 - 4000 册

定价: 21.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线: (010) 88379768

封面无防伪标均为盗版

IT 行业求职一点通丛书

编 写 委 员 会

主 编	齐兆群	姜宇柏		
副主编	俞一鸣	石 新		
委 员	张海风	杜 平	吴 鹏	李晓凯
	程显奎	姜海亭	蒋 伟	曹 霖
	刘秀文	黄志强	邹德智	张海涛
	张 蓬	夏钦东	张 博	葛树涛
	张 睿	王 涛	徐素芳	徐建卿
	刘 磊	张士强	蒋建新	张 涛

丛 书 序

目前,广大的大学应届毕业生面临着越来越大的就业压力,在找工作期间可能需要经历几次、十几次甚至是几十次的面试和笔试。各大著名IT公司在招聘过程中越来越注重毕业生的专业基础知识和基本技能,要求应聘者对专业知识广度掌握,具有进一步研究和学习的能力。也就是说,IT企业和公司更希望招聘到满足职位要求的、具备进一步职场提升空间的一专多能的人才。

然而,对于应届毕业生而言,如果期望在短短一个月左右的时间内去回顾和复习大学四年甚至本科与研究生阶段共七年学习的专业内容,一方面可能会有巨大的时间压力和精力压力;另一方面可能会无的放矢,不了解在众多的专业知识中哪些是企业关注的要点。为此,我们结合近几年来各大IT公司对应聘者的职位要求,组织IT行业各个领域的资深人士编写了这套“IT行业求职一点通丛书”。本丛书针对不同的专业知识领域,结合以往许多公司和企业面试和笔试过程中的专业试题展开讲解,采用技术背景、试题分析和相关知识点相结合的方式,使毕业生能够快速复习专业知识,从容应对企业招聘。

本丛书的作者在相关领域都有较深的专业背景,同时对技术的发展趋势有着清晰的认识。在本丛书的编写过程中,作者大量听取了目前在校应届毕业生的需求,并邀请近一两年刚刚走上工作岗位的往届毕业生提供意见和建议,走访了相关企业人事或人力部门,从而使得本丛书能够成为毕业生应聘时的随身参考,使更多的毕业生能够在本丛书的帮助下顺利地找到自己满意的工作。

本丛书内容主要涉及信息通信、网络技术、移动通信和硬件开发等相关领域,希望能够对计算机科学与技术、通信工程、电子信息工程、网络工程、自动控制等专业的应届本科毕业生和硕士毕业生有所助益。我们将根据毕业生的需要,进一步组织专家编写IT领域的相关应聘指南,从而为广大的毕业生提供帮助。此外,本丛书对于相关行业的技术人员全面了解专业基础知识、对高校相关专业低年级学生了解专业技术发展等方面,也有非常重要的帮助。

由于时间仓促,作者水平有限,书中难免有遗漏和错误之处,欢迎广大读者批评指正!联系信箱:buptzjh@163.com。

本丛书编写委员会

2006年7月

前 言

目前,通信网络行业已经成为应届大学本科、研究生毕业生就业人数最多的行业之一。随着我国电子信息产业,尤其是通信网络行业的发展,越来越多的电信运营企业(包括基础电信业务运营企业和增值电信业务运营企业及通信网络设备制造企业)、各种相关研究机构和相关大专院校等,都需要越来越多的通信网络相关专业技术的人才。然而,虽然通信网络行业相关单位对于人才的需求越来越大,但是随着相关专业毕业生的不断增多,毕业生就业的压力还是越来越大。

目前,通信网络行业用人单位越来越注重毕业生的扎实基础和再教育、再学习的能力。因此在招聘过程中,在面试及笔试环节,一方面更加重视对于专业基础知识的考察,另一方面开始在性格、逻辑判断能力、学习能力等方面进行测试。

通信网络行业是一个涉及技术非常广泛的行业,包括通信、电子、信息、计算机等专业的毕业生在这个行业中都可以找到机会。因此,通信网络行业相关企业在招聘过程中,尤其是对于技术类岗位,可能会涉及多个专业、多个知识层面。本书的主要目的就是为读者较全面地梳理通信网络相关专业知识要点,使读者能够快速地对所需要的内容进行了解和复习。

本书分为7章。第1章主要介绍了通信网络行业的发展概况,包括通信网络行业发展现状、主要电信运营企业的发展和现状、通信网络设备制造企业现状,使读者能够对整个通信网络行业的发展有比较直观的认识,并能够从中发现自己的机会。第2章主要介绍了交换原理,包括交换理论、电路交换、信令系统、分组交换、多协议标记交换、光交换和软交换技术,内容涉及交换相关的各种技术知识,其中着重介绍了目前发展的热点和企业关注的重点——软交换技术。第3章介绍了数据通信相关知识,主要介绍了数据通信的基础知识、传输、差错控制、帧中继网络、数字数据网和ATM网等,其中的重点是ATM网。第4章是数字通信,重点介绍了时分多路复用技术(PCM30/32)和SDH技术。第5章为接入网技术,主要介绍了电信网的基本知识、接入网的基本知识、V5接口相关内容、有线窄带接入技术、xDSL技术、FTTX+LAN和Cable Modem,对接入网相关的各个方面进行了介绍。第6章为计算机网络,主要介绍了计算机网络体系结构、计算机局域网相关标准和技术,并对IPv4和IPv6进行了较深入的介绍;此外,在第6章中还介绍了因特网的传输层协议、因特网互联设备和因特网路由协议,最后介绍了宽带IP网的相关技术。第7章为无线宽带接入技术。

在本书编写过程中，邹德智、葛树涛、曹霖、夏钦东、王涛、张海涛、张博、姜海亭、徐素芳、徐建卿协助进行了资料整理工作，张海风、刘磊、张蓬、程显奎、杜平、蒋伟、吴鹏、李晓凯、蒋建新、张涛对本书中各章的文字和技术内容进行了矫正，在此表示感谢。

本书知识点较多，涉及的专业技术知识比较广泛，同时由于编者水平有限，书中内容的摘选、组织和安排可能有不妥之处，欢迎广大读者指正。希望本书能够真正成为毕业生应聘时的随身指南，使更多的毕业生在本书的帮助下顺利地找到自己满意的工作。

作 者
2006 年 7 月

目 录

丛书序

前言

第 1 章 通信网络行业概述	1
1.1 我国通信网络行业现状	1
1.2 电信运营企业简介	2
1.2.1 中国电信	2
1.2.2 中国网通	6
1.2.3 中国移动	8
1.2.4 中国联通	11
1.2.5 中国卫通	14
1.2.6 中国铁通	15
1.2.7 电信增值业务企业	15
1.3 通信网络设备制造企业现状	15
1.4 应聘试题分析	17
第 2 章 交换原理	19
2.1 概述	19
2.2 交换理论	19
2.2.1 0-1 分布	19
2.2.2 二项分布	19
2.2.3 泊松分布	20
2.2.4 指数分布	20
2.2.5 马尔可夫过程	20
2.2.6 交换系统性能指标	21
2.3 电路交换	22
2.3.1 概述	22
2.3.2 交换机	22
2.4 信令系统	25
2.4.1 信令概述	25
2.4.2 No.7 信令	26
2.5 分组交换	30

2.5.1 概述	30
2.5.2 数据报和虚电路	33
2.5.3 分组交换设备性能指标	34
2.5.4 分组交换系统设计	34
2.5.5 帧方式	35
2.6 多协议标记交换	35
2.6.1 MPLS 基本概念与术语	35
2.6.2 MPLS 基本工作过程	36
2.7 光交换	37
2.8 软交换技术	37
2.8.1 下一代网络概述	37
2.8.2 IP 电话	38
2.8.3 软交换技术	40
2.8.4 媒体网关	42
2.8.5 信令网关	43
2.8.6 H.323 协议	45
2.8.7 SIP	46
2.8.8 电信管理网概述	50
2.8.9 SNMP 简介	52
2.9 应聘试题分析	54
第3章 数据通信	58
3.1 数据通信基础知识	58
3.1.1 数据通信的概念	58
3.1.2 数据传输速率	58
3.1.3 主要性能指标	58
3.1.4 数据传输的基本方式	59
3.1.5 多路复用技术	59
3.1.6 数据通信网	59
3.2 数据通信的传输	60
3.2.1 数据传输介质	60
3.2.2 数据传输信道容量	60
3.2.3 数据传输信号码型	60
3.2.4 基带传输	61
3.2.5 频带传输系统	62
3.2.6 数据信号的数字传输	64

3.3 差错控制	65
3.3.1 奇偶校验码	66
3.3.2 汉明码及线性分组码	67
3.3.3 循环码	67
3.3.4 卷积码	67
3.3.5 滑窗协议	67
3.4 帧中继	68
3.4.1 帧中继的特点	69
3.4.2 帧中继协议	69
3.4.3 帧中继网	70
3.5 数字数据网	72
3.5.1 概述	72
3.5.2 DDN 网络结构与设备	72
3.6 ATM 网	74
3.6.1 概述	74
3.6.2 ATM 信元	75
3.6.3 ATM 协议	76
3.6.4 ATM 交换	77
3.7 应聘试题分析	79
第 4 章 数字通信	82
4.1 概述	82
4.1.1 数字通信系统的基本概念	82
4.1.2 数字通信系统的主要性能指标	83
4.1.3 语音信号数字化技术	84
4.1.4 抽样和量化	85
4.2 时分多路复用技术	87
4.2.1 时分多路复用的概念	87
4.2.2 30/32 路 PCM 基群帧结构	87
4.2.3 定时系统	89
4.2.4 同步系统	89
4.3 同步数字体系	90
4.3.1 数字复接技术	90
4.3.2 准同步数字复用	90
4.3.3 SDH 概述	91
4.3.4 映射原理与同步复用	94

4.3.5 SDH 开销	95
4.3.6 SDH 网元和 SDH 传送网	96
4.3.7 SDH 自愈网	96
4.3.8 SDH 网同步结构和同步方式	97
4.3.9 SDH 网络传输性能	98
4.3.10 SDH 网络管理	99
4.4 应聘试题分析	100
第 5 章 接入网技术	101
5.1 电信网概述	101
5.1.1 电信网的类型	102
5.1.2 电信网的构成要素	103
5.1.3 电信网的功能组成	103
5.1.4 电信协议	105
5.2 接入网概述	107
5.2.1 接入网的基本概念	107
5.2.2 接入网的功能结构	109
5.2.3 接入网的分层模型	110
5.2.4 接入网的特点	110
5.2.5 接入网的接口	110
5.2.6 接入网的拓扑结构	112
5.2.7 接入网的技术类型	113
5.3 V5 接口	113
5.3.1 V5 接口类型	114
5.3.2 V5 接口协议和规范	116
5.4 有线窄带接入技术	117
5.4.1 PSTN 拨号接入技术	117
5.4.2 ISDN 拨号接入技术	119
5.4.3 DDN 接入技术	121
5.5 xDSL	122
5.5.1 ADSL 技术	123
5.5.2 VDSL 技术	125
5.6 FTTX + LAN	125
5.6.1 OAN 接入技术	125
5.6.2 ATM 无源光网络	127
5.6.3 以太无源光网络	128

5.6.4 FTTX + LAN 接入技术	130
5.7 Cable MODEM	131
5.7.1 HFC 网	131
5.7.2 电缆调制解调器技术	132
5.8 应聘试题分析	134
第 6 章 计算机网络	138
6.1 概述	138
6.1.1 计算机网络的历史	138
6.1.2 计算机网络的定义	138
6.1.3 计算机网络的组成	138
6.1.4 计算机网络的分类	139
6.1.5 标准化组织与机构	140
6.2 计算机网络体系结构	141
6.2.1 网络协议	141
6.2.2 OSI-RM	142
6.2.3 TCP/IP 协议栈	143
6.3 局域网技术	145
6.3.1 局域网概述	145
6.3.2 IEEE 802	146
6.3.3 以太网	147
6.3.4 虚拟局域网	151
6.3.5 无线局域网	151
6.4 IPv4	154
6.4.1 IPv4 地址格式与分类	154
6.4.2 子网编址	156
6.4.3 IPv4 数据报	157
6.4.4 因特网控制报文协议	158
6.4.5 ARP 与 RARP	159
6.5 IPv6	159
6.5.1 NGI	159
6.5.2 IPv6 的特点	160
6.5.3 IPv6 报文格式	161
6.5.4 IPv6 报头格式	161
6.5.5 IPv6 扩展报头	162
6.5.6 IPv6 编址	164

6.5.7 ICMPv6	167
6.5.8 IPv6 邻居发现协议	168
6.5.9 IPv4 向 IPv6 过渡技术	168
6.6 因特网传输层协议	171
6.6.1 传输控制协议	171
6.6.2 用户数据报协议	174
6.7 因特网互连设备	174
6.7.1 网络互连设备	174
6.7.2 路由器	176
6.8 因特网路由协议	179
6.8.1 路由基础	179
6.8.2 路由算法	181
6.8.3 PPP	182
6.8.4 RIP	184
6.8.5 OSPF	189
6.8.6 IS-IS	195
6.8.7 BGP	198
6.9 宽带 IP 网	202
6.9.1 IP over SDH	202
6.9.2 IP over WDM	203
6.9.3 IP QoS 技术	203
6.10 网络安全	205
6.11 应聘试题分析	207
第 7 章 无线宽带接入技术	214
参考文献	215

第 1 章 通信网络行业概述

1.1 我国通信网络行业现状

改革开放以来,我国信息通信业取得了长足发展。截至 2006 年 5 月,我国通信行业的主要指标如表 1-1 所示。

表 1-1 截至 2006 年 5 月我国通信行业的主要指标

指 标 名 称	单 位	2006 年 5 月累计达到
固定电话用户合计	万户	36332.8
移动电话用户合计	万户	42082.3
移动分组数据用户	万户	10307.4
互联网拨号用户	万户	3264.7
互联网专线用户	户	66657
互联网宽带接入用户	万户	4352.3
固定电话普及率	部/百人	27.0
城市固定电话普及率	部/百人	35.9
住宅电话普及率	部/百人	20.9
移动电话普及率	部/百人	30.3
已通固定电话的行政村比重	%	91.2

目前,我国通信网络行业业务总量平稳增长,业务收入增速趋缓,收入结构相对稳定。同时,我国电信运营企业正在面临转型的考验,传统的以投入为手段、以规模扩张为特征的粗放型增长模式还没有根本转变。另一方面,现有网络大规模建设投入期基本结束,企业主要根据用户发展情况进行网络扩容和优化,同时企业对 3G 发展的预期也影响了部分投资。

2005 年至 2006 年,原固定电话运营商的业务增长重点无线市话(即小灵通)的带动作用下降,使得运营商和一些设备制造企业面临更大的挑战。与此同时,移动电话对固定电话的异质竞争的优势更加明显。例如,在 2005 年各月,新增移动用户平均是新增固定电话用户的 1.5 倍,如果将具有移动通信特征的无线市话用户按移动电话用户计算,则这一比例将扩大到 4.3 倍。

目前,我国互联网接入用户宽带化趋势明显。至 2005 年底,基础电信企业的互联网用户中,拨号用户达到 3566 万户,同比减少 1556.3 万户;专线用户达

到 68618 户, 同比增加 3584 户; 宽带接入用户达到 3750.4 万户, 同比增加 1262.9 万户。在宽带接入用户中, xDSL 用户为 2635.9 万户, LAN 用户为 968.2 万户, WLAN 用户为 3.4 万户。全社会互联网使用人数新增约为 1700 万, 总数达到 1.11 亿人。

2006 年, 我国通信网络行业继续快速发展。例如 2006 年一季度, 移动电话短信息的发送量达到 988 亿条, 增长 47%; IP 电话通话时长达 352 亿分钟, 增长 14.5%。同时, 各电信运营企业还开发了许多新业务, 如中国电信的“号码百事通”和“商务领航”业务、中国移动的“企信通”业务等, 比较好地满足了社会不同层次的信息通信需求。

目前, 我国通信网络行业迎来了“十一五”新的发展时期。“十一五”是我国社会经济发展快速提升和转型的时期, 将给我国通信网络行业的发展带来更多新的机遇和希望。

在“十一五”期间, 我国通信网络行业有望保持持续稳定的增长态势, 综合实力跨上一个新台阶。在“十一五”期间, 我国经济将继续保持持续稳定较快增长, 经济增长战略将转向内需拉动、消费拉动, 这将有利于通信网络行业解决目前发展过程中遇到的各种问题, 同时促进通信网络行业, 尤其是电信业的转型。例如, 国家信息化战略的实施, 特别是将推动“三网融合”作为国家“十一五”的一项重要任务, 将为电信业转型提供极为有利的环境, 促进以 3G 业务、IPTV、互联网应用、ICT、FMC 等为代表的通信、信息、应用、娱乐、融合等新业务的不断推出和普及, 为电信业转型提供强大的动力。

与此同时, 在“十一五”时期, 通信网络行业的发展将获取新的市场活力和增长后劲。在技术方面, 主要是 3G 技术的普及和 FMC 的发展; 在政策监管方面, 主要是《电信法》和其他相关法律法规的颁布实施。此外, 按照我国电信业对 WTO 的承诺, 2007 年将是我国基础电信业完全取消外资地域限制、外资股权比例放宽到 49% 的时期。

1.2 电信运营企业简介

1.2.1 中国电信

1. 公司简介

中国电信集团公司(简称中国电信)是中国最大的基础网络运营商, 拥有世界第一大固定电话网络, 在全国范围内经营电信业务。

中国电信的网络通达国内绝大多数地理区域, 拥有以光缆为主、卫星和数字微波为辅的通信传输网、电话交换网、公用数据通信网络, 以及覆盖全国的智能

网、No.7 信令网、数字同步网和电信管理网等业务支撑网络。

中国电信股份有限公司是于 2002 年 9 月 10 日由中国电信集团公司依照中华人民共和国公司法发起设立的股份有限公司。中国电信集团公司拥有该股份公司全部股本的 70.89%。

中国电信股份有限公司是中国 20 个省级行政区，包括上海市、广东省、江苏省、浙江省、安徽省、福建省、江西省、广西壮族自治区、重庆市、四川省、湖北省、湖南省、海南省、贵州省、云南省、陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区的主导电信运营商，主要经营本地、国内长途和国际长途固定电话，也提供全面而先进的数据服务、互联网服务及网元出租服务。

中国电信股份有限公司的 H 股及美国存托股份分别于 2002 年 11 月 15 日及 2002 年 11 月 14 日在香港联合交易所有限公司（代码：728）及纽约证券交易所有限公司（代码：CHA）上市交易。

中国电信集团公司的网址为 <http://www.chinatelecom.com.cn/>，客户服务热线为 10000。中国电信的招聘信息，可以关注中国电信集团公司主页中的“招贤纳士”栏目。

2. 标识释义

中国电信的企业标识如图 1-1 所示。

中国电信的企业标识整体造型质朴简约、线条流畅、富有动感。以中国电信的英文首字母 C 的趋势线进行变化组合，似张开的双臂，又似充满活力的牛头和振翅飞翔的和平鸽，具有强烈的时代感和视觉冲击力。传递出中国电信的自信和热情，象征着四通八达，畅通、高效的电信网络连接着每一个角落，服务更多的用户；表达了中国电信“用户至上、用心服务”的服务理念，体现了与用户手拉手、心连心的美好情感。同时，也蕴含着企业全面创新、求真务实，不断超越的精神风貌，展现了企业与时俱进、奋发向上、蓬勃发展，致力于创造美好生活的良好愿景。

中国电信的企业标识以代表高科技、创新、进步的蓝色为主色调。文字采用书法体，显得有生命力、感染力和亲和力，与国际化的标识相衬，使古典与现代融为一体、传统与时尚交相辉映。

中国电信的口号是做“综合信息服务提供商”。

3. 品牌介绍

(1) 商务领航 BizNavigator



图 1-1 中国电信企业标识

“商务领航”是中国电信面向所有企业客户推出的客户品牌，是迎接信息化发展浪潮、支撑中国电信战略转型的实际举措。

“商务领航”代表了中国电信作为领先的综合信息服务提供商，为企业客户和各种机构提供信息化与通信整合解决方案，帮助企业掌控信息、把握未来方向，引领企业实现行业领先的愿望。

“商务领航”在本质上是以中国电信为核心，为中小企业提供综合的信息化解决方案及解决企业基本通信需求的各系列专业化套餐，并通过信息增值应用提升中小企业的信息化水平，帮助中小企业客户迎接信息时代的机遇与挑战。

“商务领航”的产品分为三类，即互联网应用产品、小灵通应用产品和固话应用产品。

目前，互联网应用产品包括全球眼、办公自动化、自助建站、域名注册和企业邮箱共 5 种产品。

小灵通应用产品主要是“企信通”。“企信通”是基于因特网上 Web 界面的企业短信互动系统。“企信通”短信互动系统是一个短信互动的企业级用户在线商务工作平台，通过短信功能的扩展，创造了一种新的商务互动方式：以“企信通”短信互动系统为工具进行商家与客户之间信息互动。

固话应用产品为“一号通”，即将客户的多个电话终端（固定电话、小灵通、手机等）的来话与去话，统一到一个电话号码上。客户采用这惟一的联系电话，可以实现多个电话终端选择接听该惟一号码的来电；也可以将这多个电话终端的来电，由该惟一的号码进行转接。当有来电拨打客户的“一号通”号码时，来电将转移到指定的接听电话终端上振铃（如有多个接听电话号码，则顺序或同时振铃），由客户接听。

（2）号码百事通

“号码百事通”是一切基于中国电信 114 台的增值业务的统称，其目的就是在充分挖掘和整合用户号码信息的基础上，延伸和拓展传统的查号业务，满足用户现实和潜在的各类信息查询需求，将 114 台打造成一个综合类信息服务平台，提高中国电信差异化服务优势。

“号码百事通”将业务分为四类，包括行业首查类业务、查询转接类业务、信息发布类业务和通信助理类业务。

（3）CHINANET

中国宽带互联网（CHINANET）是由中国电信经营管理的中国公用因特网骨干网。CHINANET 从 1995 年开始建设以来，目前网络国际出口总带宽已突破 6Gbit/s，业务范围覆盖全国所有电话通达的地区。

中国宽带互联网与公用电话交换网（PSTN）、公用数字数据网（CHINADDN）、公用分组交换网（CHINAPAC）、公用帧中继（CHINAFR）等所有电信基础网络实