

3G 技术问答 (第二版)

高 鹏 赵 培 陈庆涛 编著



- ◎ 立足3G工程技术实践 精选五百多个问题
- ◎ 面向3G网络生命周期 详解规划运维热点
- ◎ 涵盖3G四大空口标准 注重共性个性结合

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

3G

技术问答 (第二版)

高 鹏 赵 培 陈庆涛◎编著



人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

3G技术问答 / 高鹏, 赵培, 陈庆涛编著. -- 2版
-- 北京: 人民邮电出版社, 2011.8
ISBN 978-7-115-25387-3

I. ①3… II. ①高… ②赵… ③陈… III. ①码分多
址移动通信—通信技术—问题解答 IV. ①TN929.533-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第081586号

内 容 提 要

本书从3G空中接口的四个主流标准(TD-SCDMA、WCDMA、cdma2000和WiMAX)的内容中精选了五百多个问题,以“知识问答”的形式把3G工程技术中的常见问题串联成书,并注重将不同标准的共性与个性相结合,广泛适应了关注不同标准人员的需求。此外,本书还备有丰富的例题,便于读者理解、掌握。

本书在内容选材上面向3G工程的整个生命周期,不仅介绍了3G网络建设中的原理、规划、优化与测试技术,而且阐释了3G网络运行维护中的网管、计费、业务、终端、芯片等关键知识。

本书强调实用性与便捷性相结合,适合通信运营商中的技术管理、网络规划、工程建设、运营维护、网络优化等相关人员参考,也适合设备制造商中的工程服务、市场营销等相关人员阅读,同时也可供大中专院校通信相关专业毕业生求职时速查。

3G 技术问答 (第二版)

-
- ◆ 编 著 高 鹏 赵 培 陈庆涛
责任编辑 杨 凌
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 24.75
字数: 522千字 2011年8月第2版
印数: 7 001—10 500册 2011年8月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-25387-3

定价: 55.00 元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

序

铸造精品 3G 网络 迎接移动互联网时代

经过全球通信产业界的共同努力，3G 系统的空中接口技术已经形成了四大标准，即 TD-SCDMA、WCDMA、cdma2000 和 WiMAX。其中，WCDMA 标准主要由欧洲和日本提出，cdma2000 和 WiMAX 标准主要由美国和韩国主导，而 TD-SCDMA 标准则融入了较多中国科技工作者的智慧和汗水，也必将成为中国科技史上的一个重要里程碑。

近年来，在政府主管部门的领导下，在产业界的协助下，中国移动将发展 TD-SCDMA、推动自主创新作为义不容辞的历史责任，发挥自身运营经验和影响力，已经将 TD-SCDMA 系统从实验网转变为覆盖全国所有县级以上城市的 3G 商用网络，截至 2011 年 2 月，TD-SCDMA 用户突破 2000 万户，取得了阶段性成果。此外，中国电信和中国联通也分别建成了规模可观的 cdma2000 1x EV-DO 和 WCDMA 网络。中国已经真正步入了 3G 网络的全面运营时代。

然而，国内 3G 网络运营经验还不够丰富，很多实际问题还缺乏完善的解决方案，另一方面，移动互联网的兴起已经给运营商带来了前所未有的压力，而具备更高数据承载能力的 LTE 技术尚处于外场试验阶段，3G 网络义不容辞地成为满足无线接入需求的最有效且现实的手段，因而更需要产业界相关环节从业人士加倍的精耕细作。

可实际工作中却经常遗憾地发现：不少从业者对本岗位应知应会的 3G 知识还充满困惑，但日常工作的快节奏和高效率又使得我们无暇参加系统的学习、培训。基于这样的现状，战略决策和技术管理者需要答疑解惑的速查书，技术研发和产品销售者需要切中要害的分析书，工程建设和网络运维者需要深入浅出的指导书，市场营销和业务推广者需要通俗易懂的科普书。

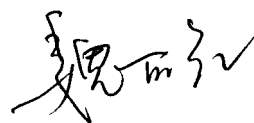
在这样的背景下，我欣喜地看到高鹏、赵培和陈庆涛等同志编著的这本《3G 技术问答》适时填补了空白并赢得了读者的喜爱。本书作者来自 3G 网络规划设计、优化和设备研发一线，结合一线运营生产实际精选了大量热点问题。纵观全书五百多个问题，可认为整体上体现了三个特点：首先是“内容全面”，阐释了 3G 网络运维全生命周期中的主要问题；其次是“深入浅出”，以问答形式依据大量经典文献通俗地解释了 3G 相关技术，这应该也还是新颖的尝试；再者是“总分结合”，既介绍了 3G 工程中大量存在的共性问题，同时也照顾到了不同 3G 标准的特色问题，因而既适合只关注某一标准的人员查阅，也适合希望知己知彼的人员对照学习。

我注意到第二版增补了最近两年 3G 发展的热点技术话题，也赞同本书所提出的重视移动通信工程学科的观点，衷心愿意和广大通信界同仁一道在日常工作中关注工程问题、重视技术

创新；同时也殷切期望即将踏上工作岗位的高校毕业生能够提前关注网络热点，急用先学，学以致用，为建设通信强国的民族使命补充新鲜力量。

预祝本书能够随着 3G 网络运营的不断深入而持续得到广大读者的喜爱。

中国移动通信集团公司网络部总经理

A handwritten signature in black ink, appearing to read '魏明志' (Wei Mingzhi), the General Manager of the Network Department of China Mobile Communications Group Co., Ltd.

2011 年 6 月

前言（第二版）

本书第一版自出版以来重印多次，得到了施工建设、规划设计、运营维护、市场营销及大专院校等不同领域相关朋友的认可，借此机会首先向这些读者表示衷心的感谢。

经过两年多来的大规模建设，中国的 3G 网络已经全面建成并进入规模运维及优化阶段，为了进一步完善与丰富本书内容，作者结合相关技术与运营的最新实践对本书第一版进行了修订。第二版更新了其中至少 15% 的内容，以下列出主要修订之处。

第 1 章：更新了 3GPP 标准化组织的进展。

第 2 章：补充了 IntServ、RSVP 和 DiffServ 协议介绍。

第 3 章：补充了频率复用、AMR、EVRC、HSPA+、矩形和非矩形切换等技术点。

第 4 章：增加了单待、双待及屏幕分辨率等相关问题。

第 5 章：增加了天馈线系统相关设备的相关问题。

第 6 章：增加了测试技术中的一些重要参数及 DT 和 CQT 测试指标相关的问题。

第 10 章：增加了系统间重选时延优化相关问题。

第 12 章：增加了新兴移动增值业务相关问题。

第 14 章：增加了 LTE（LTE-Advanced）系统中的相关热点问题。

除上述增补外，我们还根据技术进展及读者反馈修订了部分问题的解答或删除了一些实效性不强的问题，并在第 9 章中补充了一些例题。

值得一提的是，在修订过程中我们非常荣幸地在某些技术话题上得到了业界多位专家和朋友的启发，他们是：林学进、杨景军、袁海军、眭鸿飞、李楠、梁双春、董江波、何继伟、陈春雄、张阳、左怡民、周兴围、阮征、郭宝、方波、陈昊、张卫平、苏华鸿、崔高峰、侯志强、苏翰、胡臻平和刘健。特别地，中国移动网络部无线优化处沈忱和李冶文两位处长对本书第二版的面世给予了极大的支持，张建奎对本书的修订提出了大量有价值的建议，“通信人家园”的西红柿网友对本书的中肯评论以及《大话移动通信网络规划》一书作者马华兴的睿智和执着也极大地激励了我们修订第一版的决心，刘绛、宋政育等热心读者还细心地指出了本书的部分错误，在此一并致谢！尽管我们试图竭尽所能地对得住“一部比较系统的文摘”的评价，但是，理想是理想，现实归现实；再一次地，我们真诚期待您的反馈，包括批评，邮箱仍然是：zp_zhaopei@163.com，谢谢！

作 者

2011 年 4 月

前言

本书是一本面向移动通信工程领域的知识问答。开卷之际，希望借此机会谈一谈对“移动通信工程”的一些理解。

首先来看“工程”，工程是指把任何人工制品的设计、建造以及运转组织起来的实践活动，这种人工制品对物理的、社会的世界进行转换以适合于公认的需要。换言之，工程可以定义为组织设计、生产和操作一种人工事物或人工过程的实践，它将物理世界转变为某种能达到人们预定目的的东西。

日常生活中，有意无意之间，人们往往会将“工程”与“科学”或“技术”混为一谈。实际上，这三者恰如勾、股、弦，在相互区别的同时又相互支撑：科学是以“发现”为核心的人类活动，科学旨在发现自然规律，注重真善美，追求真理的唯一性；技术是以“发明”为核心的人类活动，技术旨在发明方法，注重巧，追求诀窍；工程则是以“构造”为核心的人类活动，工程是按照社会需要设计造物，构筑与协调运行，注重价值，追求在一定约束条件下的效益最大化。

“移动通信工程”则主要探讨移动通信设备在无线环境中的系统组织和应用，其着眼点在于：根据已有设备，研究并实践如何利用、限制及控制无线电信号以达到信息传输的目的。移动通信工程的学科基础是移动通信技术、系统科学与系统工程。

在移动通信工程的实践中，需要树立两个观点：一是没有“无技术”的工程，二是没有“纯技术”的工程。只要把握这两个原则，就有助于我们在工程实践中规避“庸俗化”和“神秘化”两个极端，做到事半功倍。

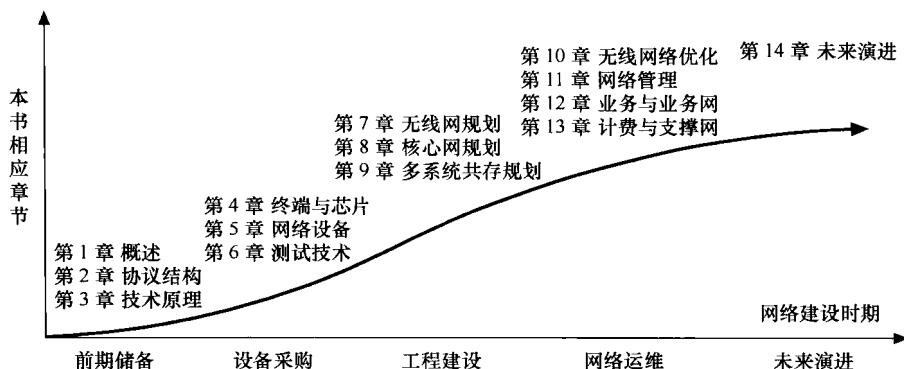


图 0-1 本书各章与 3G 网络建设的对应关系

作为贡献给移动通信工程学科伟大实践的初步尝试，不揣冒昧组编此书。本书在选材上

面向 3G 工程的整个生命周期, 不仅强调了常规的网络规划、优化与测试技术, 而且阐释了 3G 网络运维中涉及的常见问题, 希冀能为正在进行的中国 3G 事业聊尽绵薄之力。

全书共分 14 章: 第 1 章介绍了 3G 四大空中接口技术的特点以及国内外运营现状; 第 2 章描述了与 3G 协议结构相关的常见问题; 第 3 章旨在澄清 3G 工程实践, 尤其是无线网络规划与优化过程中容易混淆的基础而重要的概念; 第 4 章总结了 3G 芯片、终端和卡的现状与焦点问题, 并列举了一些关键的软硬件实现技术; 第 5 章主要介绍 3G 核心网与无线网设备的主要设备与衡量指标, 并介绍了组网中天线、直放站、功放设备的一些注意事项; 第 6 章介绍 3G 实验室测试与外场测试中所必需的关键技术以及产业现状; 第 7 章重点介绍了规模估算、详细规划、特殊场景规划等无线网规划中的重要议题; 第 8 章介绍了 3G 核心网规划时面临的重要网元设置、承载方式选择等问题; 第 9 章归纳了多系统共存现状下网络规划时干扰隔离的原理与措施; 第 10 章介绍了无线网络优化中在覆盖、接入、切换、干扰等方面的实际问题; 第 11 章梳理了网络管理的发展状况和关键概念; 第 12 章介绍了典型 3G 业务的特色以及相应的支撑技术; 第 13 章重点介绍了计费与业务支撑领域; 第 14 章展望了 3G 标准未来演进中的重要概念。

全书的统筹和校审由高鹏负责, 具体分工如下: 第 1、2、3、6、7、8 章由赵培编写, 第 9 章由陈庆涛编写, 第 4、5、10、14 章由赵培、陈庆涛共同编写, 第 11、12、13 章由高鹏、赵培共同编写。本书编者长期从事 TD-SCDMA、WCDMA、cdma2000、WiMAX 等系统的规划设计与试验网建设, 书中列举了工程实践中的典型问题及其解决手段; 本书编者曾参加国内外著名通信企业的多次 3G 讲座, 并于近年来承担了中国通信标准化协会 (CCSA) 及多家通信运营商、设计院 (所)、设备制造商的培训工作, 书中详尽梳理了各级/各层技术管理、工程建设、市场营销人员对 3G 知识的常见疑惑。

编者要特别感谢中国移动通信集团设计院有限公司企业发展部贾荣生总经理的支持和帮助。没有贾总的鼓励、发起和策划, 本书可能还只是停留在设想之中。在本书的编写过程中, 编者也数次与贾总进行了很多有益的讨论和交流。

赵培和陈庆涛要分别感谢郑晓平女士和薛凌燕女士, 感谢她们相濡以沫的理解和支持! 在长达两年的业余写作过程中, 她们主动承担了太多繁重的家庭责任, 并迁就了他们的种种随性和屡次爽约。

编者必须感谢各自所在项目的合作伙伴, 他们容忍了编者在写作期间偶尔表现出的异常, 也请谅解限于篇幅无法逐一列出。编者还非常感谢如下同行的无私帮助: 张玉胜、李楠、周胜、董江波、吴兴耀、董炎杰、梁双春、罗枫、朱强、隋延峰、孟江涛、曹琦、黄萍、刘学斌、姬舒平、曾召华、芮华、梁天恩、Charles Huang、张宇、欧阳明光、罗国庆、郑岚、黄熊军、于伟峰、关向凯、刘健等, 他们或曾认真地评论了本书的部分手稿, 或曾细致地解答了编者的某个困惑。平进、陈文珍、王朝、孙浩等人在本书的校对过程中也提供了令人难忘的帮助。

同时, 编者还要向所引文献的全部作者的原创工作表示诚挚的谢意! 尽管如此, 编者

也要声明：本书的表述纯属个人学术探讨，并不代表我们过去或将来所服务公司的立场或意见。

完稿付印一刻，编者也更深刻地体会到：著述永远是一门遗憾的艺术！加之本书所涉浩繁，编者水平有限，谬误之处在所难免，敬请读者批评指正，邮箱：zp_zhaopei@163.com。

编 者

2009年3月于北京

目 录

第 1 章 概述	1
1. 什么是第三代移动通信系统 (3G)?	1
2. 什么是 UMTS、WCDMA、UTRA、UTRAN 和 3GSM?	1
3. 国内外有哪些重要的 3G 标准化组织, 各自有何职责?	2
4. TD-SCDMA 标准经历了怎样的发展历程?	4
5. WCDMA 标准经历了怎样的发展历程?	5
6. cdma2000 1x 是不是 3G?	6
7. cdma2000 标准经历了怎样的发展历程?	7
8. WiMAX 经历了怎样的发展历程?	8
9. 3G 系统与 GSM 系统有什么区别?	9
10. 3G 四大标准的专利分布情况如何?	9
11. 3G 四大标准的频谱分配情况如何?	10
12. 当前部分国家和地区的主流运营商都选择了哪些 3G 制式?	11
第 2 章 协议结构	13
13. 3GPP 网络的基本结构模型是怎样的, 它有哪些功能实体?	13
14. 3GPP 网络中有哪些重要的接口和协议?	14
15. 3GPP UTRAN 的协议栈模型是什么样的?	16
16. 1x EV-DO 网络中有哪些重要的功能实体和接口?	17
17. WiMAX 的基本结构模型是怎样的, 有哪些功能实体?	19
18. WiMAX 中有哪些重要网络接口?	19
19. WiMAX 空中接口的协议栈模型是什么样的?	20
20. MGW 有哪几种逻辑接口, 各接口分别适用什么协议 (栈)?	21
21. 3G 分组域与 GPRS 相比在接口上有何显著变化?	22
22. SGSN 都有哪些接口, 采用的是哪些协议?	22
23. GGSN 都有哪些接口, 采用的是哪些协议?	22
24. 相对于 GSM, 3G 分组域的信令消息增加了哪些信令流程?	22

25. Gn 和 Gi 各自使用何种物理接口?	23
26. Gn 接口与 Gp 接口有何不同?	23
27. RNC 有哪些外部接口?	23
28. 什么是 RANAP、RNSAP、NBAP 和 ALCAP?	23
29. 3GPP R4 核心网与 GSM 核心网在信令接口、协议及承载方式上 有何异同?	24
30. 什么是 MTP、SCCP 和 TCAP?	25
31. 什么是 BICC 协议?	26
32. BICC 消息与 ISUP 消息相比有哪些不同?	26
33. BICC 协议中有哪些隧道承载建立方式?	27
34. 什么是软交换, 有哪些相关的重要协议?	27
35. 什么是 H.323 协议?	28
36. 什么是 SIP、SIP-T 和 SIP-I, 与 BICC 有何关系?	28
37. Nb 接口的协议栈是什么样的, 其功能如何?	29
38. 什么是 H.248 协议?	29
39. H.248 采用 IP 承载时有哪两种协议栈结构?	30
40. 什么是 H.248 协议中的事务处理, 有哪些种类?	30
41. 什么是 APN 和统配符 APN?	30
42. 什么是 SIGTRAN 协议栈?	31
43. 什么是 GTP 协议和 Ga 接口?	32
44. 什么是 MIP?	32
45. 什么是 MAP, 具体完成什么功能?	33
46. 什么是 CAP, 各层具体完成什么功能?	33
47. CAMEL 在 R4 和 R5 阶段有何区别?	33
48. 什么是 CAMEL 和 WIN?	34
49. 什么是 PDP 地址和 PDP 上下文?	34
50. 什么是 MPLS 协议?	35
51. 什么是 PPP?	35
52. 什么是 IPSec 协议?	35
53. 什么是 IntServ、RSVP 和 DiffServ 协议?	37
第 3 章 技术原理	39
54. 什么是 dB、dBi、dBd、dBc、dBm 和 dBW, 它们之间有何关系?	39

55. 什么是比特、符号与码片？	40
56. 什么是比特速率、符号速率、码片速率和业务速率？	41
57. 什么是 C/I 、 SNR 、 E_b/N_0 和 E_c/I_0 ？	42
58. 什么是处理增益和扩频增益？	43
59. 什么是多址接入技术，有哪些种类？	44
60. 什么是远近效应，如何克服？	45
61. 3G 系统中的功率控制与 GSM 系统有何不同？	45
62. 3G 系统各自使用何种双工方式？	46
63. 什么是频率复用、同频复用距离和频率复用系数？	47
64. 基本的电磁传播机制有哪些？	49
65. 什么是路径损耗、衰落、慢衰落和快衰落？	49
66. 什么是大尺度衰落、小尺度衰落和阴影衰落？	50
67. 什么是多径效应、频率选择性衰落、时延扩展和相干带宽？	50
68. 什么是多普勒效应、多普勒频移、多普勒扩展、时间选择性衰落和 相干时间？	51
69. 什么是分集技术，有哪些种类？	52
70. 什么是址址选择分集发射？	53
71. 什么是合并技术？	53
72. 什么是 Rake 接收机技术？	54
73. 什么是多用户检测技术？	54
74. TD-SCDMA 系统中为何采用联合检测技术？	55
75. 什么是信源编码，2G 和 3G 系统中各使用了哪些语音编码技术？	55
76. 什么是 AMR 和 AMR2？	56
77. 什么是 EVRC 和 EVRC-B？	58
78. 3G 系统中使用了哪些信道编码技术？	59
79. 什么是地址码、PN 码、m 序列、Gold 序列和 Walsh 码？	60
80. 什么是扩频码、扩频因子、信道化码、OVSF 码和扰码？	60
81. TD-SCDMA 系统中使用了哪些码字，各自有何作用？	61
82. WCDMA 系统中使用了哪些码字，各自有何作用？	62
83. cdma2000 1x 系统中使用了哪些码字，各自有何作用？	63
84. 什么是无线资源管理，有哪些种类？	64
85. 什么是硬切换、软切换、更软切换和接力切换？	65
86. 按照模式区分，3G 系统的切换可以分成哪些种类？	66

87. 什么是有效集、候选集、邻近集和剩余集?	66
88. WCDMA 系统中的软切换流程是怎么样的?	66
89. cdma2000 系统中的软切换流程是怎么样的?	67
90. 什么是 HSDPA 技术?	68
91. HSDPA 系统中采用了哪些关键技术?	69
92. 什么是 TD-SCDMA 系统中的多载波 HSDPA 技术?	70
93. WCDMA HSDPA 与 TD-SCDMA HSDPA 在技术特点上有何异同?	70
94. 什么是 HSUPA 技术?	71
95. 什么是 HSPA+?	71
96. TD-SCDMA 技术的主要创新有哪些?	73
97. TD-SCDMA 系统的帧结构有何特色?	73
98. TD-SCDMA 系统常见业务对系统资源的消耗情况如何?	74
99. 为何 TD-SCDMA 系统对功率控制要求较低?	75
100. TD-SCDMA 系统中的联合检测和 WCDMA 中的 Rake 接收有何异同?	75
101. 什么是 TD-SCDMA 系统中的上行同步技术?	75
102. 什么是 TD-SCDMA 系统中的 N 频点技术?	76
103. TD-SCDMA 系统中的 N 频点技术与传统的多频点有何区别?	77
104. 什么是 TD-SCDMA 系统中的 UpPCH Shifting 技术?	77
105. 什么是 TD-SCDMA 系统中的动态信道分配?	78
106. 什么是 TD-SCDMA 系统的初始化小区同步?	78
107. 什么是位置区、路由区和 UTRAN 注册区?	79
108. WCDMA 系统的帧结构有何特色?	80
109. 什么是 WCDMA 系统中的压缩模式?	81
110. 什么是 WCDMA 系统中的上行开环功率控制?	82
111. 什么是 WCDMA 系统中的下行开环功率控制?	83
112. 什么是 WCDMA 系统中的闭环功率控制、内环功率控制和 外环功率控制?	84
113. 什么是 WCDMA HSDPA 系统中的快速扇区选择?	86
114. 什么是 WCDMA 系统的初始化小区同步?	86
115. 1x EV-DO Rev.0 有哪些技术特点?	87
116. 1x EV-DO Rev.A 有哪些技术特点?	87
117. 1x EV-DO Rev.B 有哪些技术特点?	88
118. 什么是 cdma2000 系统的初始化小区同步?	89

119. 什么是 1x EV-DO 系统中的速率控制, 采用何种算法?	89
120. 什么是矩形切换和非矩形切换?	90
121. 1x EV-DO 与 HSPA 在关键技术上有何异同?	91
122. WiMAX 系统的帧结构有何特色?	92
123. WiMAX 系统中的子载波分配方式有哪几种, 什么是 PUSC 和 FUSC?	93
124. WiMAX 系统中如何解决峰均比问题?	94
125. WiMAX 系统中采用哪些功率控制技术?	95
126. WiMAX 系统中采用哪些切换技术?	95
127. 移动 WiMAX 与 HSPA、1x EV-DO 系统有哪些异同?	95
第 4 章 终端与芯片	97
128. 目前有哪些主要的 3G 终端芯片供应商?	97
129. 移动通信终端有哪些种类?	97
130. 什么是多模终端?	97
131. 什么是单待、双待、双卡双待、双卡单待和单卡双待?	98
132. 什么是 VGA、QVGA、HVGA、WVGA 和 QCIF?	99
133. 什么是电阻式触摸屏和电容式触摸屏?	99
134. 什么是 IMSI、TMSI、IMEI、MSISDN、MSRN 和 HON?	100
135. 什么是 MDN 和 TLDN?	101
136. 什么是机卡一体和机卡分离?	102
137. 什么是 USIM 和 UICC, 二者有何关系?	102
138. USIM 卡相对 SIM 卡有何特点?	103
139. 不同移动通信系统的终端中各自使用什么卡?	103
140. SIM 卡、USIM 卡用于 2G 终端、3G 终端时具备怎样的兼容性?	104
141. 什么是 RPLMN、EPLMN、HPLMN、EHPLMN、UPLMN 和 OPLMN, 各自优先级如何?	104
142. 3G 终端开机过程的标准 PLMN 选择流程?	104
143. 什么是 SIM 卡克隆, 3G 系统中如何应对?	105
144. 3G 终端的测试指标有哪些?	105
145. 手机终端采用什么样的电池?	106
146. 3G 终端的体系结构是怎样的?	106
147. 3G 终端有哪些关键硬件技术?	107
148. 3G 终端有哪些关键软件技术?	107

149. 3G 终端有哪些主流操作系统?	108
150. 3G 终端有哪些主流应用开发平台?	109
151. Java 和 BREW 在安全性上有何区别?	110
152. 3G 终端产品上有哪些主流的第三方浏览器产品?	110
153. 什么是 OTA?	111
154. 什么是 OTA 参数预配置?	111
155. 3G 终端和芯片的发展趋势如何?	111
第 5 章 网络设备	113
156. 与 GSM 网络相比, 引起 UMTS 核心网电路域组网发生改变的根本原因是什么?	113
157. 什么是移动软交换机, 按应用可分为哪几种?	113
158. 什么是语音编解码协商功能, 有何应用?	113
159. UMTS R4 软交换设备的 IP QoS 功能如何实现?	113
160. 什么是媒体网关, 有哪些种类?	113
161. 媒体网关主要包括哪些功能?	114
162. 媒体网关的语音处理功能具体包括哪些内容?	114
163. 互通 IW-MSC Server 和互通 IW-MGW 有哪些主要功能?	114
164. 3G 核心网电路域在 3G 建设初期可以与 2G 网络共用哪些网络设备?	114
165. 什么是信令网关, 3G 初期需引入哪些信令网关功能?	115
166. 什么是 HLR、SHLR、HSS 和 VHLR?	115
167. UMTS 系统和 GSM 系统中对用户的鉴权有哪些区别?	116
168. UMTS 系统中的 GSN 是否和 2G 中的设备相同?	116
169. SGSN 的主要功能是什么, 如何衡量其容量?	116
170. 使用 SGSN 内信息定位时能够精确到什么级别?	117
171. GGSN 的主要功能是什么, 如何衡量其容量?	117
172. 什么是骨干 GGSN?	117
173. 3G 分组域中 DNS 的功能主要有哪些?	117
174. 根 DNS 的作用是什么?	117
175. BG 的主要作用是什么?	118
176. CG 的功能主要有哪些?	118
177. 什么是 GRX?	118
178. 什么是透明接入和非透明接入?	118

179. RNC 系统的主要功能有哪些？	118
180. RNC 有哪些主要衡量指标？	119
181. 什么是 C-RNC、S-RNC 和 D-RNC？	119
182. Node B 有哪些主要衡量指标？	119
183. 什么是系列化基站，如何选用？	119
184. TD-SCDMA 系统是否一定要配置 GPS？	120
185. 什么是飞蜂窝？	121
186. 什么是塔放，在 3G 系统中的应用情况如何？	121
187. TD-SCDMA 的塔放为何不能放到塔下？	122
188. 什么是射频拉远、中频拉远和光纤拉远？	122
189. 基站天馈系统的基本结构是什么样的？	123
190. 天线的重要指标有哪些？	124
191. 常见的天线类型有哪些？	124
192. 什么是天线的方向性？	125
193. 什么是天线增益？	125
194. 什么是水平波束宽度和垂直波束宽度？	126
195. 什么是极化方向、单极化天线和双极化天线？	126
196. 什么是机械天线和电调天线？	127
197. 智能天线的研发历程怎样，应用情况如何？	128
198. TD-SCDMA 系统中智能天线的基本原理是什么？	128
199. 智能天线为何率先在 TD-SCDMA 系统得到规模应用？	129
200. 什么是智能天线的单元波束、广播波束和业务波束？	129
201. 什么是 EBB 算法和 GOB 算法，二者有何区别？	129
202. 什么因素影响智能天线的赋形增益？	130
203. TD-SCDMA 系统中智能天线有哪些小型化方案？	131
204. TD-SCDMA 系统中的 6 振元智能天线和 8 振元智能天线有何区别？	132
205. 不同场景下如何选择智能天线？	132
206. 常见的馈线类型有哪些？	133
207. 常见的馈线接头和转接头有哪些？	134
208. 什么是实心聚乙烯和发泡聚乙烯？	136
209. 什么是铜包铝电缆？	136
210. TD-SCDMA 直放站与基站间的同步方式有哪几种？	137

211. 同是 TDD 制式, PHS 直放站和 TD-SCDMA 直放站有什么不同?	137
212. 什么是 AGC、ALC 和 ASLC?	137
213. 智能天线是否可用于直放站?	138
214. CDMA 网络中直放站的引入可能带来哪些问题, 如何解决?	138
215. 3G 直放站收发天线隔离度怎样计算?	139
216. 什么是 BFN、RFN、CFN 和 SFN?	139
217. PDSN 设备主要有哪些衡量指标?	140
第 6 章 测试技术	141
218. 3G 对信令测试技术提出哪些挑战?	141
219. 什么是 TSM?	141
220. 什么是 MTNet?	141
221. 网络性能测试的流程是什么样的?	142
222. 常见的语音质量评估方法有哪些?	142
223. 什么是 DT 和 CQT, 各自有何要求?	144
224. cdma2000 网络的 DT 测试指标主要有哪些?	144
225. cdma2000 网络的 CQT 测试指标主要有哪些?	146
226. 目前有哪些常用路测软件?	147
227. 什么是自动路测系统?	148
228. 什么是空载测试、加载测试、模拟加载和 OCNS?	148
229. 如何实施 3G 核心网电路域设备性能测试?	149
230. 什么是待机时长和通话时长?	150
231. 如何测试终端的耗电性能?	150
232. 终端耗电性能的测试环境有哪些?	150
233. 终端耗电性能受何影响?	151
234. 不同移动通信系统中终端的功率使用情况如何?	152
235. 什么是频谱分析仪的 RBW 和 VBW?	152
236. 什么是互调干扰?	153
237. 什么是反射系数、行波系数、回波损耗和电压驻波比?	155
238. 什么是 Y 参数、Z 参数和 S 参数?	157
239. 什么是基本限值、导出限值和 SAR 值?	157
240. 如何测试 SAR 值?	159
241. 3G 终端测试包括哪些内容?	159