

3G

第3版

手机维修

从入门

阳鸿钧 等编著

到精通



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

3G 手机维修从入门到精通

第 3 版

阳鸿钧 等编著



机械工业出版社

随着 3G、4G 手机的推广与应用,其维修技术也需要跟进。本书的编写目的就是使读者能够快速入门、轻松掌握 3G、4G 手机的维修技能与相关知识。

本书主要针对维修 3G 手机中会遇到的疑难问题进行精细的解答,从而排除 3G 手机维修实战中的一些障碍。另外,本书还对 2.5G 移动通信技术、TD-SCDMA 频率段、WCDMA 频率段、cdma2000 频率段、3.5G 技术、4G 技术、3G 手机元器件、零部件与外设、维修技法、电路原理与故障检修、维修 3G 与 4G 手机备查资料等知识做了精答。

本书可供 3G 手机的维修人员阅读,也可作为 3G 手机维修培训的教学用书。由于本书同时也兼顾了 2G、2.5G、3.5G、4G 手机,所以也适用于维修 GSM、4G 手机的人员和手机维修的初学者阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

3G 手机维修从入门到精通/阳鸿钧等编著. —3 版. —北京:机械工业出版社, 2013.9

ISBN 978-7-111-43960-8

I. ①3… II. ①阳… III. ①码分多址移动通信-移动电话机-维修
IV. ①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 212012 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:付承桂 责任编辑:阎洪庆 版式设计:霍永明

责任校对:佟瑞鑫 封面设计:路恩中 责任印制:杨 曦

保定市中华美凯印刷有限公司印刷

2014 年 1 月第 3 版第 1 次印刷

210mm×285mm·17.25 印张·7 插页·584 千字

0001—4000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-43960-8

定价:59.90 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工微博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面防伪标均为盗版

第3版前言

本书第1版、第2版自出版以来，得到了广大读者的肯定和支持。随着3G手机的不断普及与发展，3G手机出现了新的变化，并且很多处于返修期。因此，结合3G手机维修的特点，以及一些读者的建议和有关专家、行业精英的意见，特在第1版、第2版的基础上，进行第3版修订。

第3版修订主要增加了3G手机维修实例、维修技巧的总结、维修规律的指点、实战维修速查资料，以及有关3G手机维修所需的部分参考线路。同时，删掉了第1版、第2版中部分内容。也就是说，第3版修订是跟进了3G手机返修期的深入需要而编写的。

另外，随着4G手机的到来，本次修订也增加了4G手机维修的相关知识介绍与资料速查。

因此，希望本书第3版修订能够给广大读者提供更新、更全、更给力的维修引导与帮助。

有多位同志参加了本书的修订工作，并且也得到了一些同志的帮助，以及参考了一些珍贵的资料，在此，向他们表示感谢。

由于作者水平与时间有限，书中错漏、不足之处在所难免，请广大读者批评指正。

编 者

第2版前言

自本书第1版出版以来，得到了广大读者的肯定、厚爱、支持。随着3G手机的不断普及与发展，3G手机维修也需要不断跟进变化。因此，结合3G手机维修发展的特点以及一些读者的建议和有关专家、行业精英的意见，特在第1版的基础上，进行修订。

本次修订主要增加了3G手机维修实例、实战维修速查资料以及iPhone4部分电路。也就是说本次修订是跟进了3G手机返修期的实战需要而编写的。希望本书第2版能给广大读者提供更新、更全、更给力的维修引导与帮助。

有多位同志参加本书修订工作，此外也得到了一些同志的帮助，以及参考了其他作者的一些珍贵的资料，在此向他们表示感谢。

由于作者水平与时间有限，书中错漏、不足之处在所难免，请读者批评指正。

编 者

第1版前言

鉴于目前是2G到3G无缝隙地平滑升级,因此目前大量的3G手机属于双模手机,加上一些早期具备3G频段的手機(主要是WCDMA制3G手机),这些构成了目前3G手机的主流。

为了使读者能够快速入门、轻松掌握3G手机维修的必备知识与各项技能技巧,编者特编写了本书。

本书主要介绍维修3G手机的相关知识,同时也兼顾了2G、2.5G手机,展望了4G手机。本书采用一问一答的方式,读者可以根据自身的实际情况通读通查,也可以有针对性地进行阅读,灵活性很强,具有高效、实用的特点。

全书共分6章,各章内容如下:

第1章主要介绍了3G通信网的有关基础知识以及3G手机维修相关的必备知识,具体包括2.5G移动通信技术、TD-SCDMA与WCDMA、cdma2000的频率段、3.5G技术知识等。

第2章主要介绍了手机概述与3G手机总论,具体包括各种手机名称的解说、通信术语解释以及3G手机相关知识。

第3章主要介绍了3G手机元器件、零部件与外设,具体包括电阻、电容、二极管、晶体管、场效应晶体管、集成电路、零部件与外设等有关知识的问答。

第4章主要介绍了维修工具、仪器设备及维修技法,具体包括怎样选择电烙铁、怎样使用热风枪、什么是询问法以及如何应用、什么是电流法以及如何应用、什么是开路法以及如何应用、什么是温度法以及如何应用等知识的疑问精答。

第5章主要介绍了电路原理与故障检修,具体包括GSM、TD-SCDMA、WCDMA、cdma2000手机电路原理与故障检修等有关知识的疑问精答。

第6章主要介绍了目前3G手机用集成电路以及维修3G手机的备查资料。

附录主要提供了iPhone主板图、诺基亚5730拆机部分图例、iPhone4主要应用元器件速查,以供维修参阅。

本书由阳鸿钧、许小菊、欧小宝、曾力亭、任立志、阳苟妹、凌芳芳、阳梅开、阳红珍、周小华、许满菊、单冬梅、阳红林、周维尊、毛采云、许秋菊、阳红艳、任杰、张晓红、李德等同志不同程度地参与编写或给予支持。另外,本书在编写过程中参考了一些资料,在此向其作者表示感谢。

由于时间有限,书中难免有不足之处,请读者批评指正。

编 者

目 录

第 3 版前言

第 2 版前言

第 1 版前言

第 1 章 3G 概述 1

- 【问 1】 什么是模拟网和数字网? 1
- 【问 2】 FDMA、TDMA 与 CDMA 有什么差异? ... 1
- 【问 3】 什么是上行和下行? 1
- 【问 4】 什么是 GSM、GSM 1X 和 DAMPS? 1
- 【问 5】 什么是 CDMA? 2
- 【问 6】 什么是 C 网和 G 网? 2
- 【问 7】 哪些属于 2.5G 移动通信技术以及它们的特点是怎样的? 2
- 【问 8】 什么是 3G 通信? 2
- 【问 9】 3GPP 协议版本有哪些以及它们的特点是怎样的? 2
- 【问 10】 什么是 TD-SCDMA? 3
- 【问 11】 什么是 WCDMA? 3
- 【问 12】 什么是 cdma2000? 3
- 【问 13】 部分国家或者地区商用 3G 网络标准使用情况是怎样的? 4
- 【问 14】 中国 IMT-2000 频谱分配是怎样的? 4
- 【问 15】 目前其他国家或者地区 3G 频谱分配与我国 3G 频谱分配比较是怎样的? 5
- 【问 16】 什么是 WiMAX? 6
- 【问 17】 什么是 HSDPA? 6
- 【问 18】 什么是 EDGE? 6
- 【问 19】 什么是 LTE? 6

第 2 章 手机概述与 3G 手机总论 7

- 【问 1】 什么是 1G 手机? 7
- 【问 2】 什么是 2G 手机? 7
- 【问 3】 什么是音乐手机? 7
- 【问 4】 什么是商务手机? 7
- 【问 5】 什么是时尚手机? 7
- 【问 6】 什么是智能手机? 7
- 【问 7】 什么是 GPS 手机? 7
- 【问 8】 什么是山寨手机? 8
- 【问 9】 什么是拼装手机? 8
- 【问 10】 什么是翻新手机? 8
- 【问 11】 怎样识别翻新手机? 8
- 【问 12】 什么是改版手机? 8
- 【问 13】 什么是充新手机? 8

- 【问 14】 什么是水货手机? 8
- 【问 15】 什么是行货手机? 9
- 【问 16】 水货手机与行货手机比较是怎样的? 9
- 【问 17】 什么是水改手机及它有哪些特征? 9
- 【问 18】 港行手机有什么特征? 9
- 【问 19】 什么是歪货手机? 9
- 【问 20】 什么是贴牌手机? 9
- 【问 21】 怎样速查其他一些手机名称? 9
- 【问 22】 什么是 MP3 格式? 10
- 【问 23】 什么是 MMF 格式? 10
- 【问 24】 什么是 3G 手机? 10
- 【问 25】 什么是 4G 手机? 10
- 【问 26】 什么是双网双待 3G 手机? 11
- 【问 27】 什么是四通道 3G 手机? 11
- 【问 28】 如何使用 3G 手机开展手机上网业务? 11
- 【问 29】 2G 手机的号码可以用于 3G 手机吗? ... 11
- 【问 30】 3G 手机平台有哪些分类? 12
- 【问 31】 手机操作系统的种类有哪些? 12
- 【问 32】 手机电视有哪几种播放方式? 12
- 【问 33】 什么是手机音乐? 12
- 【问 34】 怎样在 3G 手机上拨打可视电话? 13
- 【问 35】 3G 手机搜索有哪些特色? 13
- 【问 36】 3G 手机的种类有哪些? 13
- 【问 37】 如何胜任 3G 手机维修? 13
- 【问 38】 手机的基本组成是怎样的? 13
- 【问 39】 什么是手机病毒以及怎样防范? 13
- 【问 40】 什么是手机一级维修、二级维修、三级维修? 13
- 【问 41】 什么是机卡一体和机卡分离? 13
- 【问 42】 语音编码的种类有哪些? 13
- 【问 43】 信道编码技术应用情况是怎样的? 14
- 【问 44】 什么是可视电话? 14
- 【问 45】 什么是无线上网卡? 14
- 【问 46】 什么是手机电视? 14
- 【问 47】 什么是手机上网? 14
- 【问 48】 什么是手机报? 14
- 【问 49】 什么是易碎贴? 14
- 【问 50】 什么是固件? 14
- 【问 51】 什么是 Java? 14
- 【问 52】 怎样识读进网许可标志? 15
- 【问 53】 什么是 Wi-Fi? 15

【问 54】 MBBMS 与 CMMB 的关系是怎样的?	15	五、二极管	26
第 3 章 3G 手机元器件、零部件与外设	16	【问 36】 什么是二极管?	26
一、概述	16	【问 37】 怎样识别普通二极管?	26
【问 1】 什么是主动元器件?	16	【问 38】 怎样识读贴片二极管?	26
【问 2】 什么是被动元器件?	16	【问 39】 手机用稳压二极管的应用与特点是怎样的?	27
【问 3】 3G 手机常用的保护元器件有哪些?	16	【问 40】 变容二极管的应用与特点是怎样的?	27
【问 4】 什么是 IPD 以及它有什么应用特点?	16	【问 41】 发光二极管的应用与特点是怎样的?	28
【问 5】 什么是 SMT、SMC、SMD 以及它们的关系是怎样的?	17	【问 42】 什么是 TVS 以及它的符号是怎样的?	28
二、电阻	17	【问 43】 TVS 二极管工作原理是怎样的?	28
【问 6】 什么是电阻以及它有哪些特点?	17	【问 44】 TVS 二极管的分类是怎样的?	28
【问 7】 3G 手机用电阻有哪些特点?	17	【问 45】 ESD 应用与特点是怎样的?	28
【问 8】 怎样识别数字法表示的贴片电阻?	17	【问 46】 ESD 保护的分类有哪些?	29
【问 9】 贴片排阻引脚识别方法是怎样的?	18	【问 47】 ST 的电压抑制器的识读方法是怎样的?	29
【问 10】 怎样检测贴片电阻?	19	【问 48】 怎样检测二极管?	29
【问 11】 什么是去耦电阻?	19	【问 49】 二极管的正负电极方向识别方法是怎样的?	30
【问 12】 怎样加电流巧检贴片电阻?	19	【问 50】 LED 应用与特点是怎样的?	30
三、电容	19	六、晶体管	30
【问 13】 什么是电容?	19	【问 51】 什么是晶体管?	30
【问 14】 3G 手机用电容有哪些特点?	20	【问 52】 晶体管有哪些特点?	30
【问 15】 怎样判断电解电容的极性?	20	【问 53】 什么是带阻晶体管?	31
【问 16】 怎样识别数字法表示的贴片电容?	20	【问 54】 什么是组合晶体管?	31
【问 17】 怎样识别贴片电容的颜色?	20	【问 55】 怎样识读贴片晶体管?	31
【问 18】 怎样识别字母 + 数字法表示的贴片电容?	20	【问 56】 怎样判断晶体管处于放大、饱和、截止状态?	31
【问 19】 怎样识别一个字母 + 三位数字法表示的贴片电容?	21	七、场效应晶体管	31
【问 20】 怎样识别有极性的贴片电容正极、负极?	22	【问 57】 什么是场效应晶体管?	31
【问 21】 怎样识读实物电容?	22	【问 58】 场效应晶体管有哪些分类?	31
【问 22】 怎样识别电容的功能?	22	【问 59】 什么是场效应晶体管模块?	31
【问 23】 怎样检测较小容量的贴片电容?	23	【问 60】 怎样判断 MOS 场效应晶体管的电极?	33
【问 24】 怎样检测较小容量的贴片电容漏电?	23	八、集成电路	33
【问 25】 怎样检测较小容量的贴片电容击穿短路?	23	【问 61】 3G 手机主要芯片有哪些?	33
【问 26】 什么是贴片电解电容的正测与反测?	23	【问 62】 集成电路的判断方法有哪些?	33
【问 27】 容量较大的贴片电解电容的正测判断是怎样的?	24	【问 63】 手机用电源芯片有哪些特点?	34
四、电感	24	【问 64】 低压差稳压器的特点与工作原理是怎样的?	35
【问 28】 什么是电感?	24	【问 65】 低压差线性稳压器的主要参数有哪些?	35
【问 29】 电感的主要特性参数是怎样的?	24	【问 66】 电源芯片的识读方法是怎样的?	36
【问 30】 怎样识别贴片电感?	24	【问 67】 手机基频处理器有哪些特点?	36
【问 31】 怎样区别贴片电感与贴片电阻?	25	【问 68】 一些 3G 手机芯片厂商有哪些?	37
【问 32】 怎样区别贴片电感与贴片电容?	25	【问 69】 什么是射频芯片?	37
【问 33】 怎样判断贴片电感的断路?	25	【问 70】 存储器有哪些分类?	37
【问 34】 手机微带线有哪些特点?	25	【问 71】 闪存有哪些种类?	38
【问 35】 去耦电感的功能是怎样的?	25		

【问 72】 NAND 闪存与 NOR 闪存有什么差异?	39	特点?	52
【问 73】 Flash 与 EEPROM 的比较是怎样的?	39	【问 110】 摄像头的技术指标及其特点有哪些?	52
【问 74】 SDRAM 常见的概念有哪些?	39	【问 111】 什么是手机摄像头和对焦技术?	53
【问 75】 DDR RAM 有哪些特点?	39	【问 112】 手机摄像头常见问题与原因有哪些?	53
【问 76】 多芯片封装 MCP 有哪些特点?	40	【问 113】 SIM 卡有哪些特点?	53
【问 77】 功率放大器的特点与识读是怎样的? ..	40	【问 114】 怎样识读不同厂商 SIM 卡的存储容量?	54
九、零部件与外设	41	【问 115】 USIM 卡有哪些特点?	54
【问 78】 什么是送话器?	41	【问 116】 SIM 卡座与 USIM 卡座是怎样的?	55
【问 79】 送话器的参数有哪些?	41	【问 117】 SIM 卡座与 USIM 卡座引脚定义是怎样的?	55
【问 80】 怎样用数字式万用表检测送话器?	41	【问 118】 micro SD 存储卡与其扩展槽有哪些特点?	55
【问 81】 怎样用指针式万用表检测送话器?	41	【问 119】 micro SD 存储卡相关问题有哪些?	55
【问 82】 什么是受话器?	42	【问 120】 手机外壳有哪些特点?	56
【问 83】 受话器的参数有哪些?	42	【问 121】 手机屏蔽罩有哪些特点?	56
【问 84】 怎样用万用表检测受话器?	42	【问 122】 手机用螺钉是怎样的?	56
【问 85】 怎样用碰触法检测受话器?	42	【问 123】 手机键盘与按键有哪些特点?	56
【问 86】 振动电动机的特点与种类是怎样的? ..	42	【问 124】 金属弹片导电膜有哪些特点?	56
【问 87】 什么是滤波器?	43	【问 125】 机身侧键有哪些特点?	56
【问 88】 手机用滤波器有哪些特点?	43	【问 126】 什么是 FPC?	57
【问 89】 声表面波器件的作用与种类是怎样的?	43	【问 127】 手机 FPC 有哪些特点?	58
【问 90】 MEMS 元器件的特点与种类是怎样的?	44	【问 128】 3G 手机用氙气闪光灯是怎样的?	59
【问 91】 霍尔传感器有哪些特点?	44	【问 129】 手机天线是怎样的?	59
【问 92】 干簧管有哪些特点?	44	【问 130】 什么是 CMMB 电视天线?	60
【问 93】 晶体振荡器有哪些特点?	44	【问 131】 什么是 GPS 天线?	60
【问 94】 怎样识别晶体振荡器?	44	【问 132】 什么是蓝牙天线?	60
【问 95】 怎样检测晶体振荡器?	45	【问 133】 什么是连接器?	60
【问 96】 什么是 VCO 以及它的种类有哪些?	45	【问 134】 FPC 连接器有哪些特点?	61
【问 97】 怎样识别 VCO 组件引脚?	45	【问 135】 什么是板对板连接器?	61
【问 98】 手机屏有哪些种类以及它们的特点是怎样的?	46	【问 136】 什么是 I/O 连接器?	61
【问 99】 TFT-LCD 液晶屏分辨率速查是怎样的?	46	【问 137】 什么是音频连接器?	61
【问 100】 芯片与支持显示分辨率对照速查是怎样的?	47	【问 138】 什么是电池连接器?	62
【问 101】 手机 LCD 屏幕固定方式有哪些?	47	【问 139】 什么是 USB 连接器?	62
【问 102】 手机屏幕故障有哪些?	49	【问 140】 手机电池种类与特点是怎样的?	62
【问 103】 触摸屏的种类及其特点是怎样的?	49	【问 141】 怎样辨别手机电池的真伪?	63
【问 104】 多点触摸屏的特点与种类是怎样的?	50	【问 142】 电池使用注意事项有哪些?	63
【问 105】 手机摄像头有哪些种类?	50	【问 143】 什么是手写笔?	63
【问 106】 摄像头的工作原理是怎样的?	51	【问 144】 印制板与布线的规律对维修有哪些指导?	63
【问 107】 摄像头常见结构的特点是怎样的?	51	第 4 章 维修工具、仪器设备及维修技法	65
【问 108】 摄像电路中的 A-D 转换器有哪些特点?	52	一、工具与设备以及拆焊指导	65
【问 109】 摄像电路中数字信号处理芯片有哪些		【问 1】 手机维修需要哪些设备或者工具?	65
		【问 2】 怎样选择贴片元器件焊接、拆卸工具?	66

【问 3】 常见表笔测贴片元器件时需要怎样改进?	66	是怎样的?	80
【问 4】 怎样选择电烙铁?	66	【问 7】 WCDMA 手机的电路结构是怎样的?	82
【问 5】 怎样选择热风枪?	67	【问 8】 TD-SCDMA 手机硬件平台结构是怎样的?	82
【问 6】 热风枪的工作原理是怎样的?	67	【问 9】 TD-SCDMA 手机演变与发展过程是怎样的?	86
【问 7】 怎样使用热风枪?	67	【问 10】 cdma2000 手机结构是怎样的?	86
【问 8】 热风枪的维护、保养与使用中的注意事项有哪些?	68	【问 11】 手机开机启动程序工作流程是怎样的?	87
【问 9】 3G 手机拆机指导及其注意事项有哪些?	69	【问 12】 超外差一次/二次变频接收机有哪些特点?	87
二、维修技法	69	【问 13】 直接变换线性接收机有哪些特点?	89
【问 10】 什么是询问法以及如何应用?	69	【问 14】 低中频接收机有哪些特点?	89
【问 11】 什么是观察法以及如何应用?	69	【问 15】 发射电路有哪些特点?	90
【问 12】 什么是代换法以及如何应用?	70	【问 16】 什么是带发射变频模块的发射电路?	90
【问 13】 什么是电流法以及如何应用?	70	【问 17】 什么是带发射上变频模块的发射电路?	90
【问 14】 什么是电压法以及如何应用?	70	【问 18】 什么是直接变频发射电路?	90
【问 15】 什么是电阻法以及如何应用?	71	【问 19】 什么是射频系统电路?	90
【问 16】 什么是短路法以及如何应用?	71	【问 20】 3G 手机射频系统平台是怎样的?	92
【问 17】 什么是开路法以及如何应用?	72	【问 21】 什么是基带电路?	95
【问 18】 什么是对比法以及如何应用?	72	【问 22】 3G 手机硬件平台是怎样的?	95
【问 19】 什么是清洗法以及如何应用?	72	【问 23】 Broadcom (博通) 公司 3G 手机硬件平台是怎样的?	95
【问 20】 什么是软件维修方法以及如何应用?	72	【问 24】 飞思卡尔 (Freescale) 半导体公司 3G 手机硬件平台是怎样的?	95
【问 21】 什么是温度法以及如何应用?	72	【问 25】 德州仪器 (TI) 公司 3G 手机硬件平台是怎样的?	95
【问 22】 什么是补焊法以及如何应用?	73	【问 26】 展讯公司 3G 手机硬件平台是怎样的?	96
【问 23】 什么是频率法以及如何应用?	73	【问 27】 联发科公司 3G 手机硬件平台是怎样的?	97
【问 24】 什么是波形法以及如何应用?	74	【问 28】 ST-Ericsson 公司 3G 手机硬件平台是怎样的?	98
【问 25】 什么是频谱法以及如何应用?	74	【问 29】 英飞凌公司 3G 手机硬件平台是怎样的?	98
【问 26】 什么是按压法以及如何应用?	74	【问 30】 T3G 公司 3G 手机硬件平台是怎样的?	98
【问 27】 什么是悬空法以及如何应用?	76	【问 31】 高通公司 3G 手机硬件平台是怎样的?	98
【问 28】 什么是信号法以及如何应用?	76	【问 32】 联芯科技公司 3G 手机硬件平台是怎样的?	101
【问 29】 什么是假负载法以及如何应用?	76	【问 33】 基带常见接口有哪些?	102
【问 30】 什么是调整法以及如何应用?	76	【问 34】 13MHz 时钟电路是怎样的?	103
【问 31】 什么是区分法以及如何应用?	77	【问 35】 32.768kHz 时钟电路连接方式有哪几种?	104
【问 32】 什么是分析法以及如何应用?	77	【问 36】 什么是天线开关?	104
【问 33】 什么是黑匣子法、模块法以及如何应用?	77		
【问 34】 什么是跨接法以及如何应用?	77		
【问 35】 什么是听声法以及如何应用?	77		
【问 36】 什么是综合法以及如何应用?	77		
第 5 章 电路原理与故障检修	78		
一、原理	78		
【问 1】 基础知识的概述有哪些?	78		
【问 2】 匹配网络有哪些特点?	78		
【问 3】 抗干扰与保护电路有哪些特点?	78		
【问 4】 什么是锁相环电路?	79		
【问 5】 GSM 手机的电路结构是怎样的?	80		
【问 6】 3G 手机整机电路概述以及部分电路框图			

【问 37】 送话器电路是怎样的?	104	【问 73】 iPhone 4 主摄像头上有污点, 应怎样维修?	119
【问 38】 电源电路是怎样的?	104	【问 74】 iPhone 4 无铃声, 应怎样维修?	119
【问 39】 什么是 CMMB 电路?	105	【问 75】 iPhone 4 不能开机, 应怎样维修?	120
【问 40】 CMMB 电路分立平台是怎样的?	105	【问 76】 iPhone 4 导航没有信号, 应怎样维修?	120
【问 41】 CMMB 电路单芯片平台是怎样的?	107	【问 77】 iPhone 4 按 home 键失灵, 应怎样维修?	120
【问 42】 照相机电路是怎样的?	108	【问 78】 iPhone 4S 有关故障, 应怎样维修?	120
【问 43】 什么是照相机模组?	108	【问 79】 iPhone 5 电源键失灵, 应怎样维修?	120
【问 44】 GPS 与 A-GPS 电路是怎样的?	109	【问 80】 iPhone 5 刷机报错 16 系列代码, 应怎样维修?	120
【问 45】 蓝牙通信电路是怎样的?	110	【问 81】 三星 I9108 手机不能开机, 应怎样维修?	120
【问 46】 FM 收音通信电路是怎样的?	110	【问 82】 三星 I9108 手机 GPS 不起作用, 应怎样维修?	120
【问 47】 显示控制电路是怎样的?	111	【问 83】 三星 I9108 手机 BT/Wi-Fi 不起作用, 应怎样维修?	121
【问 48】 振动电路是怎样的?	111	【问 84】 三星 I9108 手机 FM 收音机不起作用, 应怎样维修?	121
【问 49】 按键电路是怎样的?	112	【问 85】 中兴 C700 cdma2000 1X 手机耦合功率低, 应怎样维修?	121
【问 50】 触摸控制电路是怎样的?	115	【问 86】 中兴 C700 cdma2000 1X 手机按键失灵, 应怎样维修?	121
【问 51】 存储器电路是怎样的?	115	【问 87】 中兴 C700 cdma2000 1X 手机受话器无声, 应怎样维修?	121
【问 52】 灯电路是怎样的?	115		
【问 53】 开机触发电路是怎样的?	115		
二、维修分析	116		
【问 54】 3G 手机故障检修的基本原则有哪些?	116		
【问 55】 使用手机上网业务时出现下载内容为空或者无法下载的原因是什么?	116		
【问 56】 手机报乱码或者接收不全的原因是什么?	117		
【问 57】 定制了手机报但不能成功接收的原因是什么?	117		
【问 58】 3G 门户网连接不了的原因是什么?	117		
【问 59】 3G 手机不能通信的原因是什么?	117		
【问 60】 3G 手机内储存的数据破坏或者卡破坏的原因是什么?	117		
【问 61】 3G 手机网络信号不稳定的原因是什么?	117		
【问 62】 SIM 卡一些故障原因是什么?	117		
【问 63】 充电有关的故障原因是什么?	117		
【问 64】 出现死机的原因是什么?	118		
【问 65】 信号不稳定的原因是什么?	118		
【问 66】 手机花屏的原因是什么?	118		
【问 67】 不振动故障检测主要步骤有哪些?	118		
【问 68】 自动关机的原因是什么?	118		
【问 69】 一些故障的速查有哪些?	118		
三、3G 手机故障维修实例	119		
【问 70】 iPhone 4 的 SIM 卡不可识别, 应怎样维修?	119		
【问 71】 iPhone 4 的振动用微电动机噪声过大, 应怎样维修?	119		
【问 72】 iPhone 4 拍摄时, 照片边缘存在暗点, 应怎样维修?	119		
		第 6 章 3G、4G 手机一线维修即时查	122
		一、集成电路	122
		【问 1】 88W8686 速查是怎样的?	122
		【问 2】 AD6903 速查是怎样的?	122
		【问 3】 AD6905 速查是怎样的?	123
		【问 4】 ADMTV102 速查是怎样的?	126
		【问 5】 AK8973 速查是怎样的?	127
		【问 6】 BG822CX 速查是怎样的?	128
		【问 7】 CS42L51 速查是怎样的?	131
		【问 8】 IF101 速查是怎样的?	132
		【问 9】 LIS331DL 速查是怎样的?	135
		【问 10】 LM2512A 速查是怎样的?	136
		【问 11】 LM4890ITL 速查是怎样的?	137
		【问 12】 LTC3459 速查是怎样的?	138
		【问 13】 LTC4088-2 速查是怎样的?	138
		【问 14】 MAX2392 速查是怎样的?	140
		【问 15】 MSM6280、MSM7200 与 MSM7200A 的比较是怎样的?	142
		【问 16】 MSM7200A 速查是怎样的?	142
		【问 17】 MSM7225 速查是怎样的?	142
		【问 18】 PMB6952 速查是怎样的?	144

【问 19】 PXA300 与 PXA310 速查是怎样的? ...	144	【问 43】 iPhone 3G 手机充电器原理图速查	
【问 20】 QS3200 速查是怎样的?	144	是怎样的?	201
【问 21】 QSC60 × 5 系列速查是怎样的?	144	【问 44】 怎样查看三星手机的版本?	202
【问 22】 QSC62 × 0 速查是怎样的?	148	【问 45】 元器件参数与代码速查是怎样的?	202
【问 23】 RF3267 速查是怎样的?	155	【问 46】 4G 手机的一些滤波器、双工器、开关	
【问 24】 RF6281 速查是怎样的?	156	速查是怎样的?	213
【问 25】 RF7206 速查是怎样的?	157	【问 47】 中兴 C700 cdma2000 1X 版本验证的	
【问 26】 RTR6250 速查是怎样的?	157	特殊指令是怎样的?	214
【问 27】 S3C2442 料号的差异速查是		【问 48】 华为 U1280 元器件位置与故障速查	
怎样的?	159	是怎样的?	214
【问 28】 S3C6410 × 速查是怎样的?	159	【问 49】 诺基亚 X6 原理框图是怎样的?	216
【问 29】 S5PC100 速查是怎样的?	164	【问 50】 诺基亚 N800 内部主要组件图解是	
【问 30】 SC6600V 速查是怎样的?	175	怎样的?	217
【问 31】 SMS1180 速查是怎样的?	176	【问 51】 诺基亚 N9 内部主要组件图解是	
【问 32】 SST25VF080B 速查是怎样的?	181	怎样的?	219
【问 33】 TP3001B 速查是怎样的?	182	【问 52】 iPhone 3G 主板图是怎样的?	220
【问 34】 TSL2561 与 TSL2560 速查是		【问 53】 iPhone 4 主要应用元器件速查是	
怎样的?	182	怎样的?	221
【问 35】 WM8978G 速查是怎样的?	184	【问 54】 iPhone 4 内部主要组件图解是	
【问 36】 X- GOLD 613 速查是怎样的?	186	怎样的?	221
【问 37】 X- GOLD 618 速查是怎样的?	186	【问 55】 怎样维修 iPhone 4S 主板?	222
【问 38】 一些 3G 手机所用芯片速查是		【问 56】 iPhone 5 内部主要组件图解是	
怎样的?	186	怎样的?	223
【问 39】 一些 LTE 功率放大器模块速查是		【问 57】 小米 1S 主板元器件分布是	
怎样的?	190	怎样的?	223
【问 40】 一些功率放大器模块速查是		附录	224
怎样的?	192	附录 A iPhone 4 部分维修参考电路图	224
二、其他	200	附录 B iPhone 5 部分维修参考电路图	224
【问 41】 声表面波元件内部结构速查是		附录 C 三星 I9108 部分维修参考电路图 ...	226
怎样的?	200	附录 D 诺基亚 Lumia 920 部分维修参考	
【问 42】 手机陶瓷瞬时电压抑制器速查是			
怎样的?	201		

第 1 章 3G 概 述

【问 1】 什么是模拟网和数字网？

【精答】 手机通信网可以分为模拟网与数字网。模拟网的信号以模拟方式进行调制，其模拟级数采用的是频分多址，该网为早期的通信网。数字网是利用数字信号传输的通信网络，目前的 GSM、CDMA、3G 网均采用数字网。

【问 2】 FDMA、TDMA 与 CDMA 有什么差异？

【精答】 FDMA、TDMA 与 CDMA 的比较见表 1-1。

表 1-1 FDMA、TDMA 与 CDMA 的比较

缩写	名称	解 说
FDMA	频分多址	FDMA(Frequency Division Multiple Access)是根据频率波段不同来区分用户的,是一套用户被指定分配频率波段的多地址方法。在整个通话过程中,用户具有单独的权利来使用这个频率波段
TDMA	时分多址	TDMA(Time Division Multiple Access)是根据时间片的不同来区分用户的,即在一部分用户中共享一个指定频率波段的方法。但是,每一个用户只允许传送一个预先设定好的时间片,因此,用户使用信道的方法是通过一个特定的时间段
CDMA	码分多址	CDMA(Code Division Multiple Access)是一种用户共享时间和频率分配的方法,并且只被分配唯一的信道。依照纠正器的工作,信号被分割成片段,纠正器只接收来自所需信道的信号能量。不需要的信号只被当作噪声,根据码的不同来区分用户

【问 3】 什么是上行和下行？

【精答】 手机通信如果只有一条链路，则不能够在接听的同时进行通话，即等同于“对讲机”一样。为此，手机通信在逻辑上具有两条链路，即一条是输出（上行），一条是输入（下行）。

上行链路（UpLink，UL）就是指信号从手机到移动基站。下行链路（DownLink，DL）就是指信号从移动基站到手机。为了有效地分开上下行频率，上行频率与下行频率必须有一定的间隔作为保护带，并且一般下行频率高于上行频率。

【问 4】 什么是 GSM、GSM 1X 和 DAMPS？

【精答】 GSM 是 Global System for Mobile Communications 的缩写，中文含义为全球移动通信系统，也就是俗称的“全球通”。GSM 起源于欧洲，属于 2G 移动通信技术。GSM 是数字调制技术，其关键技术之一是时分多址。我国 20 世纪 90 年代初引进。目前，中国移动、中国联通各拥有一个 GSM 网。GSM 包括 GSM 900：900MHz、GSM1800：1800MHz 及 GSM1900：1900MHz 等几个频段。目前我国主要的 GSM 是 GSM 900、GSM1800（或 DCS1800），这几个频段中的上行与下行频段如下：

1) GSM 900 频段：

中国移动：885 ~ 909MHz（上行）、930 ~ 954MHz（下行）。

中国联通：909 ~ 915MHz（上行）、954 ~ 960MHz（下行）。

2) GSM1800 频段：

中国移动 1710 ~ 1725MHz（上行）、1805 ~ 1820MHz（下行）。

中国联通 1745 ~ 1755MHz（上行）1840 ~ 1850MHz（下行）。

双频手机可以实现在此两个频段间切换。GSM 1X 就是指支持两种制式网络的技术或者双模手机。

欧洲国家普遍使用 GSM900、GSM1800、GSM1900，能够对应在此三个频段间切换的手机即为三频手机。

美洲使用的 PCS（个人通信服务）频率为 1900MHz。另外，IS-95 是北美的另一种数字蜂窝标准，使用 800MHz 或 1900MHz 频带。

DAMPS 就是先进的数字移动电话系统,也称为 IS-54 (北美数字蜂窝标准)。DAMPS 使用 800MHz 或 1900MHz 频带,指定使用 CDMA 方式。IS-54 从 IS-95A (传输速率为 9.6/14.4kbit/s),变化发展成 IS-95B (传输速率为 115.2kbit/s)。

【问 5】 什么是 CDMA?

【精答】 CDMA 是 Code Division Multiple Access 的缩写,中文含义为码分多址。它是利用数字编码扩谱无线电频率技术。CDMA 数字网具有频谱利用率高、语音质量好、保密性强等特点。

【问 6】 什么是 C 网和 G 网?

【精答】 C 网就是指 CDMA 网,G 网是指 GSM 网。

【问 7】 哪些属于 2.5G 移动通信技术以及它们的特点是怎样的?

【精答】 2.5G 移动通信技术是 2G 迈向 3G 的衔接性技术,主要是加快了数据传输速率。属于 2.5G 移动通信技术包括 GPRS、蓝牙、WAP、HSCSD、EDGE、EPOC 等。它们的特点见表 1-2。

表 1-2 2.5G 移动通信技术以及它们的特点

名称	解 说
EDGE	EDGE 是 Enhanced Data Rate for GSM Evolution 的缩写,含义为增强型数据速率 GSM 演进技术,是从 GSM/GPRS 到 3G 移动通信的过渡性方案。EDGE 又被定为 2.75 代技术。它以 GSM 标准为架构,将 GPRS 的功能发挥到极限,还可以利用无线网络提供宽频带多媒体服务
EPOC	EPOC 是一种实现手机无线信息装置化的操作系统
GPRS	GPRS 是 General Packet Radio Services 的缩写,中文含义为通用分组无线业务。GPRS 是一项以分组形式传送数据的高速数据处理的 GSM 2.5G 技术。GPRS 具有下载数据与通话可以同时进行、随时都在上线的状态等特点。GPRS 传输速率为 144kbit/s
HSCSD	HSCSD 是 High Speed Circuit Switched Data 的缩写,中文含义为高速电路交换数据,是 GSM 网的升级版本。其能够透过多重时分同时进行传输,传输速度大幅提升(传输速率为 14.4 ~ 64kbit/s)
WAP	WAP 是 Wireless Application Protocol 的缩写,中文含义为无线应用协议,是一种向移动终端提供互联网内容和先进增值服务的全球统一的开放式协议,是移动通信与互联网结合的第 1 阶段的产物
蓝牙	蓝牙 (Bluetooth) 是一种支持设备短距离通信(一般是 10m 之内)的高速跳频与时分多址无线电技术。蓝牙能在包括移动电话、无线耳机等众多设备之间进行无线信息交换。蓝牙的标准是 IEEE 802.15,工作在 2.4GHz 频带,带宽为 1Mbit/s

【问 8】 什么是 3G 通信?

【精答】 3G 全称为 3rd Generation,中文含义为第三代移动通信。3G 通信的名称多,国际电信联盟规定为“IMT-2000”(国际移动电话 2000)标准,欧洲的电信业称之为 UMTS (通用移动通信系统)。

3G 通信与 2G 通信最大差别在于 3G 通信的下行传输速率在 384kbit/s 以上,2G 通信的下行传输速率一般是 128kbit/s。2G 通信网提供的数据传输速率是 9.6kbit/s,2.5G 通信网数据传输速率是 56kbit/s,3G 通信网提供的数据传输速率是 100kbit/s 以上,从而由传输速率的提升带来一系列应用的展开。

【问 9】 3GPP 协议版本有哪些以及它们的特点是怎样的?

【精答】 3GPP (3rd Generation Partnership Project, 第三代合作伙伴计划) 协议版本的特点见表 1-3。

表 1-3 3GPP 协议版本的特点

名称	特 点
R99 版本	R99 版本为最成熟的一个版本。它的核心网继承了传统的电路语音交换。核心网为 GSM/GPRS
R4 版本	R4 版本电路域实现了承载与控制的分离,引入了移动软交换概念及相应的协议,以及正式在无线接入网系统中引入了 TD-SCDMA
R5 版本	R5 版本引入了 HSDPA (High Speed Downlink Packages Access, 高速下行链路分组接入) 技术,使传输速率大大提高到约 10Mbit/s,增加了 IMS (IP Multimedia Subsystem, IP 多媒体子系统) 域,支持 VoIP (Voice over Internet Protocol, 网际协议语音)。HSDPA 是现有 WCDMA 网的升级,具有 3.5G 技术的美誉
R6 版本	R6 版本实现 WLAN (Wireless LAN, 无线局域网) 与 3G 系统的融合,并加入了多媒体广播与多播业务

【问 10】 什么是 TD-SCDMA?

【精答】 3G 标准组织主要由 3GPP、3GPP2 组成。目前国际上代表性的第三代移动通信技术标准有 cdma2000、WCDMA 和 TD-SCDMA 三种, 其中, cdma2000 与 WCDMA 属于 FDD (频分双工) 方式, TD-SCDMA 属于 TDD (时分双工) 方式。

TD-SCDMA 是我国 3G 通信标准, 3G 手机可以基于 TD-SCDMA 技术的无线通信网络。TD-SCDMA 的中文含义是时分同步的码分多址, 其为英文 Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access 的缩写。

TD-SCDMA 标准由 3GPP 组织制订, 目前采用的是我国无线通信标准组织 (CWTS) 制订的 TSM (TD-SCDMA over GSM) 标准。

TD-SCDMA 有两种制式: 一种是 TSM, 另一种是 LCR。TSM 是将 TD-SCDMA 的空中接口技术嫁接在 2G 的 GSM 核心网上, 并不是完全的 3G 核心网标准。LCR 是 3G 核心网标准。

TD-SCDMA 手机需要支持包括电信、承载、补充、多媒体、增值服务等业务。因此, TD-SCDMA 的特点如下:

(1) 工作频段与速率

码片速率: 1.28 Mchip/s。

数据速率: 384 kbit/s (下行), 64 kbit/s (上行)。

工作频段: 2010 ~ 2025 MHz, 1900 ~ 1920 MHz。

TDD 扩展频段: 1880 ~ 1900 MHz; 2300 ~ 2400 MHz。

根据 ITU (国际电信联盟) 的规定, TD-SCDMA 使用 2010 ~ 2025 MHz 频率范围, 信道号为 10050 ~ 10125。

(2) 工作带宽

工作带宽为 15 MHz, 共 9 个载波, 每 5 MHz 含 3 个载波。

TD-SCDMA 手机常简称为 TD 手机。

【问 11】 什么是 WCDMA?

【精答】 WCDMA 属于无线宽带通信, 是欧洲主导的一种无线通信标准。WCDMA 是 Wideband Code Division Multiple Access 的简写, 其中文含义为宽带码分多址。WCDMA (带宽为 5 MHz) 中的 W, 即 Wideband, 就是“宽带”的意思, 而 CDMA 是“窄带” (带宽为 1.25 MHz)。WCDMA 可以支持 384 kbit/s ~ 2 Mbit/s 的数据传输速率。基于 WCDMA 标准的 3G 手机可使消费者能够同时接听电话与访问互联网。WCDMA 网使用费用不是以接入的时间来计算的, 而是以消费者的数据传输量来决定的。

WCDMA 标准由 3GPP 组织制订, 目前已经有四个版本, 即 Release99 (简称为 R99)、R4、R5 和 R6。GSM 向 WCDMA 的演进过程为 GSM → HSCSD → GPRS → WCDMA。WCDMA 发展阶段特点如下: R99 WCDMA (DL: 384 kbit/s, UL: 384 kbit/s) → R5 HSDPA (DL: 7.2 Mbit/s, UL: 384 kbit/s) → R6 HSDPA (DL: 7.2 Mbit/s, UL: 5.8 Mbit/s) → R7 HSDPA + → R8 HSDPA +。

中国联通 WCDMA 频段: 1940 ~ 1955 MHz (上行)、2130 ~ 2145 MHz (下行)。

欧洲的 WCDMA 技术与日本提出的 WCDMA 技术基本相同。WCDMA 是在现有的 GSM 网上进行使用的。

WCDMA 制式的手机业界定义为 3G 手机。

【问 12】 什么是 cdma2000?

【精答】 cdma2000 是 Code Division Multiple Access 2000 的缩写, 其意为码分多址技术。

CDMA 是数字移动通信中的一种无线扩频通信技术, 具有频谱利用率高、保密性强、掉话率低、电磁辐射小、容量大、话音质量好、覆盖广等特点,

CDMA 是由美国主导的一种无线通信标准。早期的 CDMA 与 GSM 属于 2G、2.5G 技术。后来发展的 cdma2000 是属于 3G 技术。IS-95 向 cdma2000 的演进过程为 IS-95A → IS-95B → cdma2000 1X。

cdma2000 1X 后续的演进过程为 cdma2000 1X→增强型 cdma2000 1X EV。cdma2000 1X EV2 的分支为仅支持数据业务的分支 cdma2000 1X EV-DO、同时支持数据与语音业务的分支 cdma2000 1X EV-DV，具体特点如下：

cdma2000 1X (DL: 153kbit/s, UL: 153kbit/s) → cdma2000 1X EV-DO (DL: 2.4Mbit/s, UL: 153kbit/s) → cdma2000 EV-DO RevA (DL: 3.1Mbit/s, UL: 1.8Mbit/s) → cdma2000 EV-DO RevB (DL: 73Mbit/s, UL: 27Mbit/s)。

cdma2000 1X (DL: 153kbit/s, UL: 153kbit/s) → cdma2000 1X EV-DO (DL: 2.4Mbit/s, UL: 153kbit/s) → cdma2000 EV-DO RevC (DL: 250Mbit/s, UL: 100Mbit/s) → cdma2000 EV-DO RevD。

cdma2000 标准由 3GPP2 组织制订，版本包括 Release0、ReleaseA、EV-DO 和 EV-DV。cdma2000 1X 能提供 144kbit/s 的高速数据传输速率。

中国电信 cdma2000 频段：1920 ~ 1935MHz (上行)、2110 ~ 2125MHz (下行)。

cdma2000 1X、cdma2000 1X EV-DO、cdma2000 1X EV-DV 制式的手机定义为 3G 手机。

【问 13】 部分国家或者地区商用 3G 网络标准使用情况是怎样的？

【精答】 部分国家或者地区商用 3G 网络使用标准如下：

- 1) 中国香港地区 (WCDMA)；
- 2) 中国澳门地区 (cdma2000 1X、WCDMA)；
- 3) 中国台湾地区 (cdma2000 1X、WCDMA)；
- 4) 阿根廷 (cdma2000 1X)；
- 5) 百慕大群岛 (cdma2000 1X)；
- 6) 巴西 (cdma2000 1X)；
- 7) 加拿大 (cdma2000 1X)；
- 8) 智利 (cdma2000 1X)；
- 9) 澳大利亚 (cdma2000 1X、WCDMA)；
- 10) 奥地利 (WCDMA)；
- 11) 阿塞拜疆 (cdma2000 1X)；
- 12) 白俄罗斯 (cdma2000 1X)。

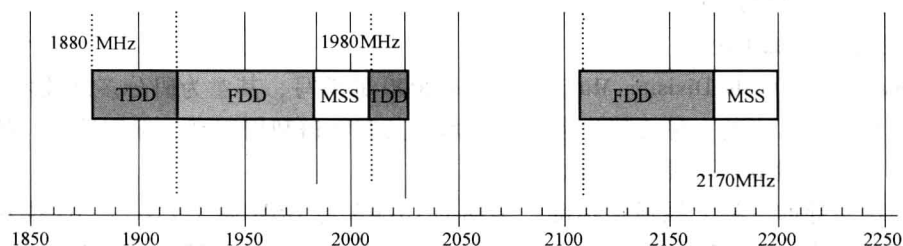
【问 14】 中国 IMT-2000 频谱分配是怎样的？

【精答】 中国 IMT-2000 频谱分配 (中国 3G 频谱分配) 见表 1-4。

表 1-4 中国 IMT-2000 频谱分配

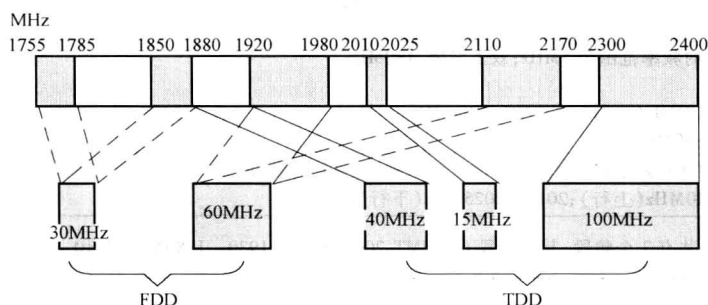
项目	方 式	频 谱 段
主要工作频段	频分双工 (FDD) 方式	1920 ~ 1980MHz、2110 ~ 2170MHz
	时分双工 (TDD) 方式	1880 ~ 1920MHz、2010 ~ 2025MHz
补充工作频率	频分双工 (FDD) 方式	1755 ~ 1785MHz、1850 ~ 1880MHz
	时分双工 (TDD) 方式	2300 ~ 2400MHz, 与无线电定位业务共用
卫星移动通信系统 (MSS) 工作频段		1980 ~ 2010MHz、2170 ~ 2200MHz

图例 1:



(续)

图例 2:



手机常用的频段如下:

CDMA 手机——CDMA 1X 800MHz 频段。

GSM 手机——900MHz、1800MHz、1900MHz 频段。GSM 1X 双模占用 900MHz、1800MHz 频段。

3G 手机——900MHz、1800MHz、1900MHz、2100MHz 频段。

我国 GSM 手机占用频段主要是 900MHz 与 1800MHz。北美地区 (美国、加拿大) 及欧洲国家通信网领域普遍使用的网段为 1900MHz。

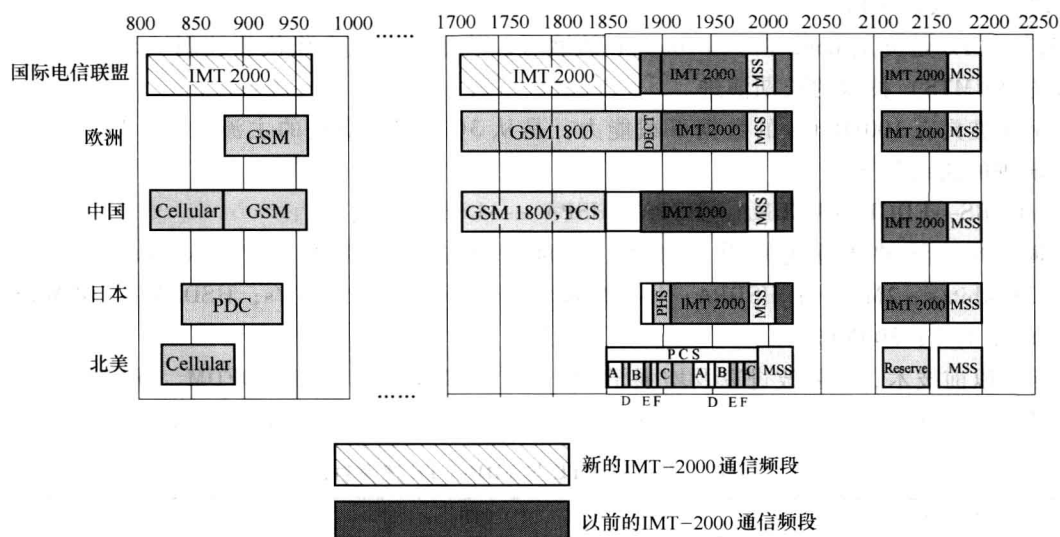
【问 15】 目前其他国家或者地区 3G 频谱分配与我国 3G 频谱分配比较是怎样的?

【精答】 目前其他国家或者地区 3G 频谱分配与我国 3G 频谱分配比较见表 1-5。

表 1-5 目前其他国家或者地区 3G 频谱分配与我国 3G 频谱分配比较

国家或者地区	解 说
北美	3G 低频段为 1850 ~ 1990MHz, 已经划给 PCS 使用, 且已划成 $2 \times 15\text{MHz}$ 和 $2 \times 5\text{MHz}$ 的多个频段。后来经过调整, 但仍需共用
韩国	与 ITU 建议一样, 共计 170MHz
欧洲	陆地通信为 1900 ~ 1980MHz、2010 ~ 2025MHz、2110 ~ 2170MHz, 共计 155MHz
日本	1893.5 ~ 1919.6MHz 已用于 PHS (个人手持电话系统) 频段, 还可以提供 135MHz 的 3G 频段 (1920 ~ 1980MHz、2110 ~ 2170MHz、2010 ~ 2025MHz)

图例:



下面从模式 (制式) 来比较, 具体见表 1-6。