

**MIEC** “移动互联网开发工程师认证” 指定教材

# 移动应用 开发技术

工信部通信行业职业技能鉴定指导中心  
中国移动互联网基地 编著



全书一共 19 章：第 1 章和第 2 章详细介绍了移动增值业务的发展与应用商场的模式，以及各种主流的开发平台技术；第 3 ~ 16 章全面而系统地讲解了 Android 应用开发所必备的知识，包含 Android 的系统特性及架构、Android 应用开发环境的搭建方法、UI 设计、数据存储、SQLite 数据库、内容提供者、广播与服务、网络编程、手机功能开发、多媒体开发、2D 游戏开发、State 和 MVC 框架的使用等一系列知识点，大部分知识点都配有精心设计的小案例，便于读者理解和动手实践；第 17 章以迭代的方式讲解了一个完整的游戏案例；第 18 章讲解了中国移动的跨平台统一开发环境的搭建以及项目开发方法；第 19 章详细列出了 Noble Leader 终端应用开发常用的各种类。

本书既适合想从事移动应用开发的技术人员自学，又适合作为移动应用开发的培训教材。

封底无防伪标均为盗版

版权所有，侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

### 图书在版编目 (CIP) 数据

移动应用开发技术 / 工信部通信行业职业技能鉴定指导中心, 中国移动互联网基地编. —北京: 机械工业出版社, 2011.12

ISBN 978-7-111-36663-8

I. 移… II. ①工… ②中… III. 移动电话机—应用程序—程序设计 IV. TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 244506 号

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 刘立卿

北京市荣盛彩色印刷有限公司印刷

2012 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

186mm×240mm·19.25 印张

标准书号: ISBN 978-7-111-36663-8

定价: 43.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991; 88361066

购书热线: (010) 68326294; 88379649; 68995259

投稿热线: (010) 88379604

读者信箱: hzjsj@hzbook.com

# 编审委员会

(按姓氏拼音排列)

主任：滕 伟

委员：陈 茵 陈志泊 崔宇科 耿赛猛 韩家伟 李 跃

毛英勇 强 彦 秦近平 秦 婷 孙连英 田爱奎

王凤云 王建文 王伟丽 辛 夫 徐瑞莹 杨皓云

张静静 张久军 郑士琪

# 前 言

继计算机、互联网之后，3G 移动互联网正在掀起第三次信息技术革命的浪潮。

国家“十二五”规划中明确提出要加快发展新一代信息技术，移动互联网是我国未来发展战略的重点方向，为移动互联网新技术、新应用和新服务的创新和可持续发展提供了全新的发展机遇和强有力的政策支持。

中国三大电信运营商发布的用户数据显示，截至 2011 年 9 月份，中国移动 TD 制式的 3G 用户总数达到 4316 万户；联通 WCDMA 制式的 3G 用户总数超过 3000 万户；中国电信 3G 用户达到 2500 万户。三大运营商合计 3G 用户总数接近 1 亿户，在整个移动用户中的渗透率已经突破 10%。按照国际电信行业规律，中国市场 3G 用户将进入规模化发展阶段，而整个移动互联网产业链也将迎来井喷式发展。

与之相应，掌握了最新移动互联网技术的人才供不应求。为打造移动应用开发行业的人才标准，缓解大学生的就业压力，帮助解决目前企业的人才紧缺瓶颈，国家工业和信息化部通信行业职业技能鉴定指导中心与中国移动互联网基地于 2011 年联合推出了“移动互联网开发工程师培训认证”，该认证将中国移动自主研发的跨平台统一开发环境及能力组件集市等先进技术与国际先进开发技术紧密结合，目的是希望通过培训认证使学生具备扎实的开发能力，为移动互联网行业培养优秀的开发人才。学生如果通过该认证，中国移动互联网基地还将帮助他将自己开发的应用发布到中国移动 Mobile Market 移动应用商场进行销售，为广大的认证学员提供创富创业的机会，高效推动整个产业链的良性发展。

移动互联网是一个全新的、充满激情与梦想的行业，希望学员在本教材的帮助下能够尽快了解、进入这个行业，精通开发技术，把握住移动互联网发展的历史机遇，并成为这个行业的技术精英和开拓者！

2011.11.11

# 目 录

编审委员会

前 言

## 第 1 章 移动增值业务发展与应用商场模式介绍 / 1

### 1.1 3G 发展概述 / 1

1.1.1 从 1G 到 2G 再到 3G / 2

1.1.2 3G 主流技术标准分析 / 4

1.1.3 3G 的核心本质 / 6

### 1.2 蓬勃发展的增值业务 / 7

1.2.1 增值业务发展概述 / 7

1.2.2 从增值业务到数据业务 / 8

### 1.3 App Store 模式介绍 / 8

### 1.4 移动应用商场分类与分析 / 10

1.4.1 手机厂商类应用商场 / 10

1.4.2 移动运营商类应用商场 / 11

1.4.3 移动平台商类应用商场 / 12

1.4.4 国内第三方应用商场 / 12

### 1.5 中国移动 Mobile Market 详解 / 13

1.5.1 Mobile Market 介绍 / 13

1.5.2 Mobile Market 合作流程 / 14

1.5.3 Mobile Market 用户注册及商品上传 / 14

## 第 2 章 移动开发平台技术 / 23

### 2.1 移动终端发展概述 / 23

2.1.1 从功能手机到智能终端 / 23

2.1.2 智能手机的特点 / 24

### 2.2 移动开发平台技术介绍 / 25

2.2.1 移动开发特点 / 25

2.2.2 Symbian OS 平台及开发环境介绍 / 26

2.2.3 Android 平台及发展介绍 / 27

- 2.2.4 Windows Mobile 平台及开发环境介绍 / 28
- 2.2.5 iOS 平台及开发环境介绍 / 29
- 2.2.6 J2ME 平台及开发环境介绍 / 30
- 2.2.7 其他移动平台简介 / 31
- 2.3 中国移动应用开发平台 / 31
  - 2.3.1 OPhone 介绍 / 31
  - 2.3.2 OPhone 开发环境与 SDK 介绍 / 31
  - 2.3.3 中国移动跨平台统一开发环境与能力组件介绍 / 32

### 第 3 章 Android 系统架构 / 34

- 3.1 Android 系统概述 / 34
  - 3.1.1 Android 的系统特性 / 35
  - 3.1.2 Android 的硬件特性 / 35
- 3.2 Android 系统架构 / 36
  - 3.2.1 Linux 内核层 / 37
  - 3.2.2 系统运行库层 / 37
  - 3.2.3 应用框架层 / 37
  - 3.2.4 应用层 / 38
  - 3.2.5 Android 的版本 / 39

### 第 4 章 Android 应用开发环境搭建 / 42

- 4.1 开发包及其开发工具的安装和配置 / 42
  - 4.1.1 安装 JDK 和配置 Java 开发环境 / 43
  - 4.1.2 Eclipse 环境安装 / 45
  - 4.1.3 Android SDK 和 ADT 的安装与配置 / 46
  - 4.1.4 Android 模拟器的配置与使用 / 48
- 4.2 创建第一个 Android 项目——HelloAndroid / 50
  - 4.2.1 创建 HelloAndroid 项目 / 50
  - 4.2.2 运行 HelloAndroid 项目 / 50
- 4.3 Android SDK 框架 / 51
  - 4.3.1 Android SDK 的目录结构 / 52
  - 4.3.2 Android SDK 核心开发包 / 53
- 4.4 联机调试 / 53
- 4.5 应用程序签名 / 54
  - 4.5.1 什么是签名 / 54
  - 4.5.2 Android 应用程序签名步骤 / 54

## 第5章 Android 应用程序基础 / 58

- 5.1 Android 应用程序组件及其目录结构 / 58
  - 5.1.1 Android 应用程序组件 / 58
  - 5.1.2 Android 应用程序工程的目录结构 / 59
- 5.2 Android 应用程序的构成 / 60
  - 5.2.1 Activity / 60
  - 5.2.2 BroadcastReceiver / 61
  - 5.2.3 Service / 61
  - 5.2.4 ContentProvider / 61
  - 5.2.5 激活组件 / 62
- 5.3 Activity 与 Intent / 62
  - 5.3.1 Activity 系统原理 / 62
  - 5.3.2 Activity 生命周期 / 63
  - 5.3.3 创建 Activity / 64
  - 5.3.4 使用 Intent 跳转 Activity / 67

## 第6章 基本 UI 设计 / 71

- 6.1 视图概述 / 71
- 6.2 基本 UI 组件 / 72
  - 6.2.1 TextView (文本框) / 72
  - 6.2.2 EditText (编辑框) / 73
  - 6.2.3 Button (按钮) / 73
  - 6.2.4 ImageButton (图片按钮) / 74
  - 6.2.5 ImageView (显示图片) / 76
  - 6.2.6 RadioButton (单选按钮) / 77
  - 6.2.7 CheckBox (复选框) / 79
- 6.3 布局管理器 / 82
  - 6.3.1 FrameLayout (帧布局) / 83
  - 6.3.2 LinearLayout (线性布局) / 83
  - 6.3.3 TableLayout (表格布局) / 84
  - 6.3.4 AbsoluteLayout (绝对布局) / 85
  - 6.3.5 RelativeLayout (相对布局) / 86
- 6.4 事件处理 / 88
  - 6.4.1 事件模型 / 88
  - 6.4.2 事件监听机制 / 89

## 第7章 高级 UI 设计 / 92

- 7.1 菜单 / 92

- 7.1.1 OptionsMenu (选项菜单) / 92
- 7.1.2 ContextMenu (上下文菜单) / 93
- 7.2 列表 / 95
  - 7.2.1 Adapter (适配器) / 95
  - 7.2.2 ListView (列表视图) / 96
  - 7.2.3 Spinner (下拉列表) / 100
  - 7.2.4 GridView (网格视图) / 101
  - 7.2.5 Gallery (图片库) / 103
- 7.3 提示信息 / 105
  - 7.3.1 AlertDialog (对话框) / 105
  - 7.3.2 Toast / 108

## 第 8 章 Android 数据存储 / 110

- 8.1 文件 / 110
  - 8.1.1 存储至默认文件夹 / 112
  - 8.1.2 存储至指定文件夹 / 112
  - 8.1.3 存储至 SD 卡 / 113
  - 8.1.4 读取资源文件 / 113
- 8.2 SharedPreferences / 114
  - 8.2.1 SharedPreferences 概述 / 114
  - 8.2.2 使用 SharedPreferences 保存数据 / 114
  - 8.2.3 使用 SharedPreferences 读取数据 / 116

## 第 9 章 数据库 SQLite / 117

- 9.1 SQLite 介绍 / 117
- 9.2 用 adb shell 创建数据库 / 117
- 9.3 SQL 语句介绍 / 118
- 9.4 用标准 SQL 语句操作 SQLite / 119
  - 9.4.1 SQLiteOpenHelper / 119
  - 9.4.2 组合 insert into 语句操作 SQLite / 120
  - 9.4.3 组合 select 语句操作 SQLite / 121
  - 9.4.4 用 while 读出 cursor 中的所有内容 / 121
  - 9.4.5 用 SimpleCursorAdapter 将 cursor 中的数据显示到 ListView 上 / 122
  - 9.4.6 组合 update 语句操作 SQLite / 122
  - 9.4.7 组合 delete 语句操作 SQLite / 123
- 9.5 用 SQLiteDatabase 的方法操作 SQLite / 123
  - 9.5.1 用 SQLiteDatabase 的 insert 方法操作数据库 / 123
  - 9.5.2 用 SQLiteDatabase 的 query 方法操作数据库 / 124



9.5.3 用 SQLiteDatabase 的 update 方法操作数据库 / 124

9.5.4 用 SQLiteDatabase 的 delete 方法操作数据库 / 124

## 9.6 拷贝数据库到 SD 卡上 / 125

9.6.1 用 SQLiteDatabase 的 onCreate 方法把数据库拷贝到 SD 卡上 / 125

9.6.2 用 SQLiteDatabase 的 openOrCreateDatabase 方法打开数据库 / 125

## 第 10 章 内容提供者 ContentProvider / 127

10.1 ContentProvider 概述 / 127

10.2 ContentProvider 的原理解析 / 128

10.3 ContentProvider 的联系人处理 / 128

10.3.1 获取联系人列表 / 128

10.3.2 对联系人列表的查询 / 130

10.3.3 增加联系人列表 / 134

10.3.4 删除联系人列表 / 135

## 第 11 章 广播与服务 / 136

11.1 广播 / 136

11.1.1 广播概述 / 136

11.1.2 发送广播 / 137

11.1.3 接收广播 / 137

11.2 服务 / 139

11.2.1 服务概述 / 139

11.2.2 服务和绑定服务的生命周期 / 139

11.2.3 创建并启动服务 / 142

11.2.4 服务与进程绑定通信 / 144

## 第 12 章 网络编程 / 150

12.1 网络开发概述 / 150

12.1.1 标准的 Java 接口 / 150

12.1.2 Apache 接口 / 151

12.2 网络连接类型 / 152

12.2.1 WiFi / 152

12.2.2 手机搜索网络 / 155

12.3 HTTP 协议 / 156

12.3.1 什么是 HTTP 协议 / 156

12.3.2 HTTP 协议格式 / 156

12.3.3 HTTP 协议请求 / 157

12.3.4 HTTP 协议响应 / 159

- 12.4 在 Android 中使用 HTTP / 160
  - 12.4.1 HTTP 用 GET 方式联网 / 160
  - 12.4.2 HTTP 用 POST 方式联网 / 162
- 12.5 Android 中的 XML 解析 / 163
  - 12.5.1 解析 XML 的方法 / 163
  - 12.5.2 Android 中的 DOM 解析 / 164
  - 12.5.3 Android 中的 SAX 解析 / 166
  - 12.5.4 Android 中的 Pull 解析 / 169
  - 12.5.5 几种解析方式的比较 / 170

## 第 13 章 手机功能开发 / 171

- 13.1 手机特性概述 / 171
- 13.2 短信处理 / 171
  - 13.2.1 获取短信列表 / 171
  - 13.2.2 发送短信 / 173
  - 13.2.3 接收短信 / 175
- 13.3 电话处理 / 176
  - 13.3.1 电话呼叫 / 176
  - 13.3.2 监听电话的状态 / 177
  - 13.3.3 获取电话记录 / 178
- 13.4 重力感应 / 180
- 13.5 NFC 手机支付 / 182
- 13.6 网页浏览器 / 183

## 第 14 章 多媒体开发 / 187

- 14.1 多媒体开发概述 / 187
- 14.2 音频、视频播放 / 189
  - 14.2.1 MediaPlayer 状态 / 189
  - 14.2.2 三种数据源 / 191
  - 14.2.3 音频播放 / 193
  - 14.2.4 VideoView 视频播放 / 198
  - 14.2.5 MediaPlayer 和 SurfaceView 组合播放视频 / 199
- 14.3 录制音频 / 203
  - 14.3.1 MediaRecorder 状态 / 203
  - 14.3.2 简易录音机的实现 / 204
- 14.4 相机的使用 / 209

## 第 15 章 2D 游戏开发 / 215

- 15.1 2D 图形框架概述 / 215
  - 15.1.1 Canvas 类的使用 / 216
  - 15.1.2 Paint 类的使用 / 217
- 15.2 绘制自定义的 UI 控件 / 217
- 15.3 绘制文字 / 219
- 15.4 绘制图形 / 221
- 15.5 绘制图像 / 223
- 15.6 游戏地图编辑器的使用 / 224
- 15.7 游戏地图的实现 / 225
- 15.8 游戏人物动作的实现 / 226
- 15.9 游戏地图卷轴的实现 / 228

## 第 16 章 开发框架 / 231

- 16.1 框架概述 / 231
- 16.2 State 框架的使用 / 231
  - 16.2.1 LOGO 状态 / 231
  - 16.2.2 MAINMENU 状态 / 232
  - 16.2.3 GAME 状态 / 234
- 16.3 MVC 框架的使用 / 235
  - 16.3.1 MVC 框架的优点 / 236
  - 16.3.2 Android 中 MVC 的实现 / 236

## 第 17 章 游戏开发案例 / 242

- 17.1 游戏开发基础知识 / 242
  - 17.1.1 SurfaceView 的使用 / 242
  - 17.1.2 游戏的输入方式 / 244
  - 17.1.3 帧率 / 244
  - 17.1.4 游戏精灵 / 245
- 17.2 游戏需求 / 245
- 17.3 游戏实现 / 247
  - 17.3.1 每个类的作用 / 247
  - 17.3.2 每个状态的作用 / 247
  - 17.3.3 STATE\_LOGO 的实现 / 247
  - 17.3.4 STATE\_MAINMENU 的实现 / 248
  - 17.3.5 STATE\_GAME 的实现 / 248

## 第 18 章 跨平台统一开发环境 / 250

- 18.1 跨平台统一开发环境概述 / 250
  - 18.1.1 产品体系结构 / 251
  - 18.1.2 应用体系结构 / 251
- 18.2 跨平台统一开发环境的搭建 / 252
  - 18.2.1 安装包 / 252
  - 18.2.2 运行所需环境 / 252
  - 18.2.3 搭建安装环境 / 252
- 18.3 基于统一开发环境的项目开发 / 256
  - 18.3.1 Android 开发实例 / 256
  - 18.3.2 J2ME (K-Java) 开发实例 / 260
  - 18.3.3 Symbian 开发实例 / 263
  - 18.3.4 跨平台开发介绍 / 268

## 第 19 章 Noble Leader 终端应用开发 / 269

- 19.1 概述 / 269
- 19.2 地址簿、通话和短信 / 270
  - 19.2.1 联系人 (nobleContacts 类) / 270
  - 19.2.2 通话记录 (nobleCallLog 类) / 271
  - 19.2.3 短信 (nobleSMS 类) / 271
- 19.3 传感器 / 272
  - 19.3.1 加速度传感器 (nobleAccelerometer 类) / 272
  - 19.3.2 方向传感器 (nobleOrientation 类) / 273
  - 19.3.3 磁场传感器 (nobleMagneticField 类) / 273
  - 19.3.4 距离传感器 (nobleProximity 类) / 274
  - 19.3.5 亮度传感器 (nobleLight 类) / 274
  - 19.3.6 温度传感器 (nobleTemperature 类) / 274
- 19.4 地理位置信息 / 275
  - 19.4.1 GPS 定位 (nobleGps 类) / 275
  - 19.4.2 基站定位 (nobleCellLocation 类) / 276
- 19.5 音频、视频和媒体工具 / 276
  - 19.5.1 录音 (nobleAudioRecorder 类) / 276
  - 19.5.2 照相机 (nobleCamera 类) / 276
  - 19.5.3 播放音频 (nobleAudioPlayer 类) / 276
  - 19.5.4 播放视频 (nobleVideoPlayer 类) / 277
  - 19.5.5 震动器 (nobleVibrate 类) / 277
- 19.6 手机、设备和固件信息 / 277

- 19.6.1 手机和 SIM 卡 (nobleTelephony 类) / 278
- 19.6.2 固件版本 (nobleFirmware 类) / 278
- 19.7 网络连接管理 / 279
  - 19.7.1 数据网络管理 (nobleNetwork 类) / 279
  - 19.7.2 无线局域网 (nobleWiFi 类) / 279
  - 19.7.3 Socket (nobleSocket 类) / 280
- 19.8 文件、文件夹及上传下载 / 281
  - 19.8.1 文件和文件夹 (nobleFile 类) / 281
  - 19.8.2 下载文件 (nobleDownload 类) / 282
  - 19.8.3 上传文件 (nobleUpload 类) / 283
- 附录一 移动应用商场应用发布协议 / 284**
- 附录二 结算授权书 / 288**
- 附录三 个人开发者结算银行资料变更申请表 / 289**

## 第 1 章

# 移动增值业务发展与 应用商场模式介绍

### 1.1 3G 发展概述

1908 年 5 月 9 日，美国肯塔基州瓜农内森·斯塔布菲尔德（如图 1-1 所示）获得了移动电话专利，发明了第一部移动电话。虽然这部移动电话比他种的瓜还大，但它的出现实现了我们随时随地保持沟通的梦想，后来它逐步进入我们的生活，并彻底改变了我们的工作、生活、学习和娱乐的方式。

从内森·斯塔布菲尔德的专利到真正可用的电话出现，用了 60 多年时间。1973 年摩托罗拉总设计师马丁·库珀（如图 1-2 所示）带领他的团队用 6 周时间实现了世界通信



图 1-1 移动电话专利持有者内森·斯塔布菲尔德

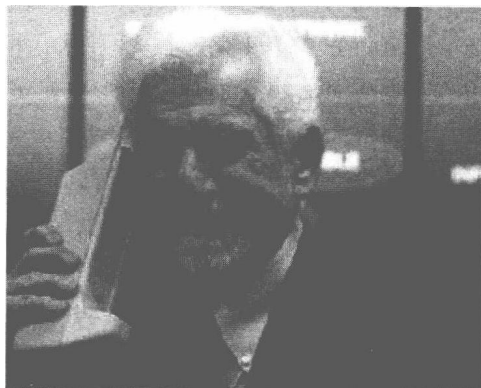


图 1-2 摩托罗拉总设计师马丁·库珀

## 2 ❖ 移动应用开发技术

史上的巨大突破，研制出“便携式”移动电话——一个采用数以千计的零件制造而成，仅仅为了实现无线通话功能的机器。随后，他和他的团队还制造出了天线，建造了手机基站。这些基站相当于一台微型电脑，可以测量电话信号的强度，同时把较弱的信号传递至下一个蜂窝。

手机的诞生只是移动通信普及道路上的一小步，从研发成功到推向市场，摩托罗拉公司等了整整 10 年的时间——注意是“等”，不是“用”。10 年里，摩托罗拉除了建立了第一批手机基站外，就是无奈地等待美国当局用漫长的时间去审批这个他们从未见过的怪东西。

从 20 世纪 80 年代起，手机开始逐渐流行。手机自问世至今，经历了第一代模拟制式手机（1G）和第二代 GSM、TDMA 等数字手机（2G）。当前通信运营商和终端产品制造商倡导的 3G，稍后会详细介绍。

到目前为止，手机对于每一个移动用户来讲，不仅仅是一个通话工具，而且是一部集沟通交流、信息获取以及娱乐、商务办公等于一体的个人移动智能数字终端。

### 1.1.1 从 1G 到 2G 再到 3G

#### 1. 1G（First Generation）

1G 是指第一代移动通信技术，其代表为模拟移动网。

在 20 世纪 80 年代初期，个人通信系统（Personal Communication System, PCS）开始流行，当时有许多国家提倡应该在个人通信上实现移动化（mobile）。为了实现这个需求，各种不同的通信技术纷纷被提出，例如早期的卫星电话。当时无线基站建设成本相当高昂，卫星电话等许多空中无线通信平台都是被看好的技术，但是最后普及的却是美国的 AMPS 系统。AMPS 系统 20 世纪 70 年代在美国开始试验，1981 年在斯堪的纳维亚开始提供商业化服务。

1983 年 6 月 13 日，摩托罗拉终于推出名为 Dyna TAC 8000X 的手机——第一台商用的移动终端，它重 794 克，长 33 厘米，标价 3995 美元，最长通话时间是一个小时，可以存储 30 个电话号码。其笨重厚实的形象使美国人称之为“鞋机”，而国人习惯称做“大哥大”，因为它真的很大，甚至可以用来防身。

随着 AMPS 系统的不断改良，到 20 世纪 90 年代，在美国 AMPS 已经成为了一个全国性的服务系统。其最大特色是采用了细胞式（或称蜂窝式，因为每一个基站彼此间服务的范围紧邻而形成细胞网络）系统，可以允许每个人在基站的服务范围内拨打和接收电话。这是现今所有移动电话网络的始祖，直到今天，全世界的移动电话采用的仍是地面蜂窝网络的架构。AMPS 系统即我们所俗称的 1G。到 20 世纪 90 年代中期，AMPS 系统趋于饱和，于是许多公司提出了其他的解决方案。北美提出了两种解决方

案，欧洲提出了一种。北美的两种方案分别是 NA-TDMA 和 CDMA 系统，欧洲的则是 GSM 系统。这三种方案即俗称的 2G。CDMA 后来演变成所有 3G 相关技术的先趋（后面会介绍），这里首先介绍另外两个系统。

## 2. 2G (Second Generation)

2G 指的是第二代移动通信技术，其代表为 GSM (Global System for Mobile Communication, 全球移动通信系统)，以数字语音传输技术为核心。1982 年，欧洲的 AMPS 系统已经进入了商业部署，但是欧洲当局预计移动电话将会有长足的发展，于是促使“欧洲邮电管理会议”研发新的移动电话技术。该会议成立了一个特别移动电话小组 (Group Special Mobile 或 Special Mobile Group)，该小组的成员以开头的第一个字母来命名这项技术，故被称为 GSM，这就是 GSM 的由来。GSM 设计的主要目的是实现国际漫游，这也是 CDMA IS-95 等其他标准所没有的优点。GSM 也不同于 AMPS 系统，它处理纯数字的信号，而 AMPS 是模拟信号，所以 GSM 可提供较高的数据传输服务带宽，最高可达 9 600bps，这在当时已经很够用了。因为 GSM 把目标放在国际漫游上，所以后来全球市场将近 70% 采用的都是 GSM 系统，而采用 CDMA 标准的国家（如美国、加拿大、韩国）因为无法与其他国家互通而被有些用户冠上了“通信孤岛”之类的称号，这是 GSM 非常成功的一点。NA-TDMA 是美国所提出的另一个 AMPS 改进方案。

2.5G 是基于 2G 与 3G 之间的过渡类型，它在速度和带宽上比 2G 有所提高，可使现有的 GSM 网络轻易地实现与高速数据分组的简便接入。

目前商业应用的 2.5G 移动通信技术是从 2G 迈向 3G 的衔接性技术，它突破了 2G 电路交换技术对数据传输速率的制约，引入了分组交换技术，从而使数据传输速率有了质的飞跃。2.5G 的出现主要是由于 3G 是一个相当浩大的工程，其涉及的层面较多且复杂，要从目前的 2G 一下迈向 3G 需要一定的时间。2.5G 的代表为 GPRS、HSCSD、WAP、EDGE、蓝牙 (Bluetooth)、EPOC 等技术。

2G 除了让我们可以通过手机通话外，还可以提供数据业务，例如短信、手机报、手机上网等。

## 3. 3G (Third Generation)

3G 是指第三代移动通信技术，是将无线通信与国际互联网等多媒体通信结合的新一代移动通信系统。它能够方便、快捷地处理图像、音乐、视频流等多种媒体形式，提供包括网页浏览、电话会议、电子商务等多种信息服务，为手机融入多媒体元素提供了强大的支持。为了提供这种服务，无线网络必须能够支持不同的数据传输速度，也就是说在任何环境中都能够分别支持至少 2Mbps、384kbps 以及 144kbps 的传输速度。2G 网络提供的带宽是 9.6kbps，2.5G 的带宽增加到 56kbps。3G 的带宽更宽，其传输速度将达到 100 ~ 300kbps，不仅能传输语音，还能传输数据，从而提供快捷、方便的无线应用。



## 4 ❖ 移动应用开发技术

在经过了从 AMPS 系统到 GSM、CDMA 以及 NA-TDMA 等系统的改进后，国际电信联盟（International Telecommunication Union, ITU）在 1990 年提出了 3G 的概念，称为 IMT-2000 标准（International Mobile Telecommunication 2000）。这个标准只是提出了一个大略的描述，说明 3G 应该具备什么样的特性，达到什么样的要求。到了 1998 年，ITU 接受了 15 个关于 IMT-2000 的技术标准建议提案，其中有 6 个是采用卫星的，有 9 个是采用地面基站的（又是一次卫星与地面技术之争）。而采用地面基站的建议提案中，如果是采用多任务接取技术的项目，有 8 种是采用 CDMA 相关技术，所以 CDMA 几乎成为 IMT-2000 标准的主流。

有两个重要的组织（一个是 3GPP，一个是 3GPP2）确定了这些标准之中何者出线。各组织成员纷纷在 ITU 提案，希望可以争取有关标准的制定。一直到了 1999 年 11 月，从所有相关建议案中选出了四项技术，分别是 WCDMA、CDMA2000、UTRA TDD、EDGE。EDGE 是 IS-136 的升级版，UTRA TDD 后来变成了 TD-SCDMA。3G 的标准演变就此确定。

1998 年 12 月，由欧洲电信标准协会 ETSI 发起，日本 ARIB 及 TTC、美国 T1 和韩国 TTA 参与的第一个 3G 跨国团体成立，称为 The Third Generation Partnership Project，简称 3GPP，这就是 3GPP 的由来。3GPP 在空中无线电技术上采用了两种技术：在速度高而广域的环境中使用 WCDMA，在小区域而低速环境下使用 TD-CDMA（UTRA TDD），核心网络采用 GSM 系统。后来中国的大唐集团将其 TD-SCDMA 申请成为 3GPP 的标准方案，TD-CDMA 的主要支持者西门子于是与大唐合作，将 TD-SCDMA 合力申请成为正式的选择方案，从此 TD-CDMA 少有人问津。目前 3GPP 主要的两个选择方案确定为 WCDMA 与 TD-SCDMA。

与 3GPP 相对应的是 3GPP2，它由美国国家标准协会（ANSI）、日本 ARIB 及 TTC、韩国 TTA 与中国企业发起，主要以 Qualcomm 等 CDMA 相关厂商为主，支持 CDMA2000，核心网络采用 CDMA IS-95。

### 1.1.2 3G 主流技术标准分析

国际电信联盟（ITU）早在 2000 年 5 月就确定了 WCDMA、CDMA2000 和 TD-SCDMA 三个主流的 3G 标准。下面介绍一下 3G 相关的主要技术。

#### 1. CDMA（Code Division Multiple Access）

CDMA 是码分多任务或码分多址，指的是在同一个通信频道内只传送一种信号，但是接收信号的人分别指定一个随机编码，传送出的信号经过不同的编码与译码，可以让同一种信号，但是拥有不同译码方法的用户得到不同的讯息。CDMA 是一种展频通信技术，在 1977 年由库伯（R.G. Cooper）与纳特尔顿（Nettleton）所提出，展频技术原本