


21世纪重点大学规划教材

汪杭军 主编

王慧婷 崔坤鹏 张广群 副主编

# Android 应用程序开发



 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



附赠光盘  
配电子教案

21 世纪重点大学规划教材

# Android 应用程序开发

主 编 汪杭军

副主编 王慧婷 崔坤鹏 张广群

主 审 祁亨年



机械工业出版社

本书是一本适合 Android 初学者进行移动平台开发的基础教程。全书从实用的角度出发,介绍了利用 Eclipse 开发 Android 应用应具备的基础知识,包括 Android 简介、开发环境搭建、开发 Android 应用所需的 Java 和程序设计基础、用户界面开发、Service 和广播消息、图形图像和多媒体开发、数据存储、网络与通信编程,并在最后用两个综合案例具体介绍了 Android 应用程序整个开发流程,包括前期功能需求、数据库设计、系统实现以及应用程序的发布和推广。

本书涉及了 Android 应用开发知识的方方面面,每章配有习题,以指导读者更深入地进行学习。随书光盘中包括全书所有实例的源代码。

本书既可作为高等院校计算机软件技术课程的教材和各大职业院校相关专业的学习用书,也可作为 Android 培训的教材和 Android 初学者、程序员的参考书。

本书配套授课电子课件,需要的教师可登录 [www.cmpedu.com](http://www.cmpedu.com) 免费注册,审核通过后下载,或联系编辑索取(QQ: 2399929378, 电话: 010-88379753)。

## 图书在版编目(CIP)数据

Android 应用程序开发 / 汪杭军主编. —北京: 机械工业出版社, 2014.3

21 世纪重点大学规划教材

ISBN 978-7-111-46103-6

I. ①A… II. ①汪… III. ①移动终端—应用程序—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 045832 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: 郝建伟 孙文妮

责任印制: 李 洋

北京宝昌彩色印刷有限公司印刷

2014 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·21 印张·521 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-46103-6

ISBN 978-7-89405-344-2(光盘)

定价: 49.00 元(含 1CD)

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

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

# 出版说明

随着我国信息化建设步伐的逐渐加快，对计算机及相关专业人才的要求越来越高，许多高校都在积极地进行专业教学改革的研究。

加强学科建设，提升科研能力，这是许多高等院校的发展思路。众多重点大学也是以此为基础，进行人才培养。重点大学拥有非常丰富的教学资源 and 一批高学历、高素质、高科研产出的教师队伍，通过多年的科研和教学积累，形成了完善的教学体系，探索出人才培养的新方法，搭建了一流的教学实践平台。同学科建设相匹配的专业教材的建设成为各院校学科建设的重要组成部分，许多教材成为学科建设中的优秀成果。

为了体现以重点建设推动整体发展的战略思想，将重点大学的一些优秀成果和资源与广大师生共同分享，机械工业出版社策划开发了“21世纪重点大学规划教材”。本套教材具有以下特点：

- 1) 由来自于重点大学、重点学科的知名教授、教师编写。
- 2) 涵盖面较广，涉及计算机各学科领域。
- 3) 符合高等院校相关学科的课程设置和培养目标，在同类教材中，具有一定的先进性和权威性。
- 4) 注重教材理论性、科学性和实用性，为学生继续深造学习打下坚实的基础。
- 5) 实现教材“立体化”建设，为主干课程配备了电子教案、素材和实验实训项目等内容。

欢迎广大读者特别是高校教师提出宝贵意见和建议，衷心感谢计算机教育工作者和广大读者的支持与帮助！

机械工业出版社

# 前 言

Android 作为科技公司首先在 2003 年 10 月由安迪·鲁宾 (Andy Rubin) 创建于美国加利福尼亚州帕洛阿尔托, 并在 2005 年 8 月被 Google 公司收购。之后, Google 通过在 2007 年 11 月成立的开放手机联盟 (OHA, Open Handset Alliance) 领导与开发 Android 系统, 并以此为平台进军移动领域。此后 Android 的发展便进入了一个广阔的天地, 并引发了智能手机操作系统以及手机制造、手机芯片和移动运营等相关企业的革命性变革。

Android 自诞生之日起就受到了广泛的关注, 众多知名企业, 例如 HTC、Motorola、LG、Samsung、Acer、联想、华硕等都推出了各自品牌的多款 Android 系统手机。Android 的市场占有率也不断攀升。2013 年 5 月, 它在中国的占有率为 71.5%, 超过其主要竞争对手苹果公司约 50%, 而世界占有率亦有近 70%。

这个成绩与 Google 公司在 Android 上采取的开放和合作共赢的策略是分不开的。其中之一就是成立 Google 大学合作部, 与中国的大学开展 Android 合作项目, 包括联合科研、课程建设、学生项目等。正是在这样一个背景下, 广大开发者通过与 Google 的逐步合作不断熟悉 Android 的开发。通过近几年来对学生的教学和项目指导, 编者积累了一些经验和资料, 在最终的整理后出版了此本适合于教学的教材。

本书从实用的角度出发, 充分考虑了 Android 初学者在进行移动平台开发时所需要掌握的基础知识。其内容包括:

第 1 章 Android 简介, 介绍了 Android 背景、特点和发展趋势; 第 2 章 Android 开发环境搭建, 介绍了 Android 开发环境的搭建和 Android 项目的创建、运行; 第 3 章 Android 开发 Java 基础, 介绍了开发 Android 所需的 Java 语言基础; 第 4 章 Android 程序设计基础, 介绍了 Android 程序的结构、框架和调试方法; 第 5 章用户界面开发, 介绍了界面布局、常用界面控件、对话框和菜单的开发; 第 6 章 Service 和广播消息, 介绍了 Service 和广播消息的实现; 第 7 章 Android 图形图像和多媒体开发, 介绍了 Canvas、Drawable、ShapDrawable、Bitmap 和 BitmapFactory 图形图像类, Media Play、Media Recorder、Video View 音频和视频类, 以及 OpenGL ES 编程; 第 8 章 Android 数据存储, 介绍了 Share Preference、Files、数据库和数据共享等几种数据存储方式; 第 9 章 Android 网络与通信编程, 介绍了 HTTP、Socket 和 WiFi 通信技术; 第 10 章和第 11 章以两个综合案例具体介绍了 Android 应用程序整个开发流程, 包括前期功能需求、数据库设计和系统实现以及应用程序的发布和推广。

另外, 本书的每章均配有习题, 以指导读者深入地进行学习。随书光盘包括全书所有

实例和两个综合案例的源代码。本书中所介绍的实例均在 Windows XP 和 Windows 7 以及 Eclipse juno + JDK 7 + Android SDK22.0.1 环境下调试运行通过。读者可以按照代码，对书中相关知识点进行学习。

本书的内容力求在讲解知识点上溯本求源，由浅入深。考虑到没有 Java 基础的读者，特意安排一个章节介绍 Android 开发中所需的基本语法知识。书中实例的选择考虑了实用性和可操作性，做到有的放矢，引导学生学习基本的知识点，在实践中理解其原理。同时，在图形图像多媒体、数据存储和网络等章节中加入了综合应用，以使相关的知识点能够得到全面、清晰的展现。最后两章的综合案例则更加接近于实战，从 Android 应用程序开发的设计、数据库阶段到系统的实现，以及最后应用程序的发布和推广都进行了清楚的描述和讨论。希望通过这些内容，使读者能够尽快熟悉实际 Android 应用程序开发中所要涉及的一些关键步骤和过程，从而更好地从事 Android 应用的开发和创业。本书附录中列出了 Android 课程及开发资源以供学习者参考，包括了课程资源、Android 开发、Android 竞赛、广告/推广、Android 应用网站和 Android 市场 6 个方面。

本书第 1~4、6 章由汪杭军编写，第 5、8 章由王慧婷编写，第 7、9、10 章由崔坤鹏编写，第 11 章由张广群编写，全书由祁亨年负责审稿。参加本书编写、调试工作的还有陆佳俊、张经纬、周瑞慧、李樟取、黄邵威。

由于时间仓促，书中难免存在不妥之处，请读者谅解。也欢迎对本书内容提出批评和修改建议，对此将不胜感激。如有需要请联系作者（Email:whj@zafu.edu.cn）。

编 者

# 目 录

出版说明

前言

<b>第 1 章 Android 简介</b> .....1	3.2.1 数据类型.....31
1.1 Android 背景.....1	3.2.2 表达式.....32
1.1.1 手机操作系统.....1	3.2.3 流程控制语句.....34
1.1.2 Android 的诞生.....5	3.2.4 综合案例.....37
1.1.3 Android 发展历程.....8	<b>3.3 面向对象基本概念和应用</b> .....38
1.2 Android 特点.....9	3.3.1 类与对象.....38
1.2.1 Android 优点.....10	3.3.2 继承与封装.....43
1.2.2 Android 缺点.....11	3.3.3 抽象类和接口.....49
1.3 Android 发展趋势.....12	3.3.4 包.....52
1.4 思考与练习.....12	3.3.5 异常处理.....54
<b>第 2 章 Android 开发环境搭建</b> .....13	<b>3.4 思考与练习</b> .....58
2.1 Android 开发软硬件要求.....13	<b>第 4 章 Android 程序设计基础</b> .....62
2.2 开发包及其工具的安装和配置.....14	4.1 Android 程序结构.....62
2.2.1 安装 JDK 和配置 Java 开发环境.....14	4.2 Android 程序框架知识.....67
2.2.2 Eclipse 的安装.....16	4.2.1 Activity 生命周期.....68
2.2.3 Android SDK 和 ADT 插件的安装和配置.....18	4.2.2 Android 组件.....73
2.3 Android 项目创建和运行.....22	4.2.3 Intent 和 IntentFilter.....75
2.3.1 创建 Android 项目.....22	4.3 程序调试.....81
2.3.2 模拟器创建和 Android 项目运行.....23	4.3.1 ADB 调试桥.....81
2.3.3 Android 项目管理.....26	4.3.2 Logcat 调试.....82
2.4 思考与练习.....28	4.3.3 Dev Tools.....85
<b>第 3 章 Android 开发 Java 基础</b> .....29	4.4 思考与练习.....87
3.1 Java 语言简介.....29	<b>第 5 章 用户界面开发</b> .....88
3.2 结构化程序设计.....31	5.1 用户界面简介.....88
	5.2 事件处理.....88
	5.3 界面布局.....89
	5.3.1 线性布局.....90
	5.3.2 框架布局.....92

5.3.3	表格布局	93	7.1	Canvas 画布简介	141
5.3.4	相对布局	94	7.1.1	Canvas 画布简介	141
5.3.5	绝对布局	96	7.1.2	Canvas 常用绘制方法	141
5.4	界面控件	97	7.1.3	Canvas 绘制的辅助类	146
5.4.1	TextView 和 EditText	97	7.2	图像	150
5.4.2	Button 和 ImageButton	100	7.2.1	Drawable 和 ShapDrawable 通用 绘图类	150
5.4.3	CheckBox 和 RadioButton	100	7.2.2	Bitmap 和 BitmapFactory 图像类	154
5.4.4	Spinner	104	7.3	音频和视频	157
5.4.5	ListView	106	7.3.1	Media Player 播放音频	157
5.5	对话框	110	7.3.2	Media Recorder 录音	161
5.5.1	AlertDialog 创建对话框	110	7.3.3	Video View 播放视频	164
5.5.2	PopupWindow 使用	112	7.4	OpenGL ES 编程	168
5.5.3	DatePickerDialog、TimePicker Dialog 使用	114	7.4.1	OpenGL ES 简介	168
5.5.4	ProgressDialog 进度对话框 创建	116	7.4.2	视图	169
5.6	菜单	119	7.4.3	3D 空间中绘图	170
5.6.1	选项菜单	119	7.4.4	颜色	176
5.6.2	子菜单	121	7.5	多媒体综合应用	178
5.6.3	上下文菜单	123	7.6	思考与练习	183
5.7	思考与练习	125	<b>第 8 章 Android 数据存储</b>	184	
<b>第 6 章 Service 和广播消息</b>	126	8.1	数据存储简介	184	
6.1	Service 简介	126	8.2	Shared Preferences 数据存储	185
6.2	Service 实现	128	8.3	Files 数据存储	188
6.2.1	创建 Service	128	8.4	Android 数据库编程	192
6.2.2	启动和绑定 Service	129	8.4.1	SQLite 简介	192
6.2.3	停止 Service	130	8.4.2	SQLite 编程	193
6.3	广播消息	136	8.4.3	SQLiteOpenHelper 应用	197
6.4	思考与练习	140	8.5	数据共享	199
<b>第 7 章 Android 图形图像和多媒体 开发</b>	141	8.6	数据存储示例	211	
7.1	图形	141	8.7	思考与练习	217
			<b>第 9 章 Android 网络与通信编程</b>	218	
			9.1	Android 网络基础	218



9.1.1	标准 Java 接口	218	10.3.2	生成签名文件	278
9.1.2	Apache 接口	219	10.3.3	使用签名文件	279
9.1.3	Android 网络接口	220	10.3.4	发布应用	280
9.2	HTTP 通信	220	10.4	思考与练习	282
9.2.1	URLConnection 接口	221	<b>第 11 章 综合案例二：家庭理财</b>		
9.2.2	HttpClient 接口	227	<b>助手</b>		
9.3	Socket 通信	230	11.1	系统功能	283
9.3.1	Socket 基础原理	230	11.1.1	概述	283
9.3.2	Socket 示例	234	11.1.2	系统功能预览	283
9.4	WiFi 通信	239	11.2	数据库设计	288
9.4.1	WiFi 介绍	239	11.2.1	数据库设计基础	288
9.4.2	WiFi 示例	244	11.2.2	数据库操作类	291
9.5	思考与练习	246	11.3	主界面设计	292
<b>第 10 章 综合案例一：智能农苑</b>			11.3.1	主界面布局	292
<b>助手</b>			11.3.2	主控类的整体框架	296
10.1	项目分析	247	11.3.3	主控类方法	299
10.1.1	UI 界面规划	247	11.4	辅助工具类	308
10.1.2	数据存储设计	248	11.4.1	数据格式类	308
10.2	系统实现	249	11.4.2	常量类	309
10.2.1	创建项目	249	11.4.3	广告类	310
10.2.2	界面设计	250	11.5	数据操作方法	312
10.2.3	天气系统	262	11.6	思考与练习	321
10.2.4	网络通信服务	265	<b>附录</b>		
10.2.5	图形图像处理	266	<b>附录 A Android 课程及开发</b>		
10.2.6	数据存取	268	资源		
10.2.7	Service 服务	272	322		
10.3	应用程序的发布	273	<b>附录 B AndroidManifest 文件</b>		
10.3.1	添加广告	273	说明		
			324		
			<b>参考文献</b>		
			328		

# 第 1 章 Android 简介

Android（中文俗称安卓）是一个以 Linux 为基础的开源操作系统，主要用于移动设备，由 Google 公司成立的开放手机联盟（Open Handset Alliance, OHA）持续领导与开发。

Android 自诞生之日起就受到了广泛的关注，众多知名企业，例如 HTC、Motorola、LG、Samsung、Acer、联想、华硕等都推出了各自品牌的多款 Android 系统手机。Android 的市场占有率也不断攀升。2013 年 5 月，它在中国的占有率为 71.5%，超过其主要竞争对手苹果公司约 50%，而世界占有率亦有近 70%。

本章将介绍 Android 的诞生及其发展历程，并探讨是什么原因使它具有如此巨大的魅力以及其发展趋势。

## 1.1 Android 背景

2003 年 10 月，安迪·鲁宾（Andy Rubin）在美国加利福尼亚州帕洛阿尔托创建了 Android 科技公司。Google 公司在 2005 年 8 月 17 日通过收购将 Android 科技公司成为旗下的一部分而正式进入移动领域。借助 Google 的合作平台，Android 的发展进入了一个广阔的天地，并引发了智能手机操作系统以及手机制造、手机芯片和移动运营等相关企业的革命性变革。

### 1.1.1 手机操作系统

后 PC 时代中，手机已成为使用最为广泛的终端。在 PC 产业链中，虽然 CPU 极其重要，但 Windows 操作系统和 Office 办公系统则是执产业之牛耳。在手机产业中，手机操作系统的重要性更甚于计算机操作系统。

从手机用户的需求来看，目前手机操作系统原生应用模式居主要地位。手机操作系统紧密关联应用商店，控制了从应用需求、应用开发到提供、应用服务、手机产业商业模式等一个完整的链条。同时手机作为移动终端也是移动互联网的入口，是整个产业链中至关重要的一个环节。

目前主要的手机操作系统有诺基亚的 Symbian、Google 的 Android、微软的 Windows Phone、Apple 的 iOS、Palm 的 Palm WebOS 以及 RIM 针对 Blackberry 手机的 Blackberry OS 等。按照源代码、内核和应用环境等的开放程度划分，手机操作系统可分为开放型平台和封闭型平台两大类：Android 属于开放型平台，Windows Phone、iOS、Blackberry OS 等都是封闭型平台，而 Symbian 则处于从封闭向开放的转型阶段。近年来，经过不断发展，基本形成了目前 iOS、Android 和 Windows Phone 三足鼎立的竞争格局。

## 1. Symbian

在手机操作系统发展史上，Symbian 无疑是一个最成功的操作系统，在长达十余年时间内，没有任何一个操作系统能够撼动其地位。它是 Symbian 公司为手机而设计的操作系统，前身是英国 Psion 公司的 EPOC 操作系统。该系统包含联合的数据库、使用者界面架构和公共工具的参考实现。作为一款已经相当成熟的操作系统，它具有以下的特点：提供无线通信服务，将计算技术与电话技术相结合，操作系统固化，相对固定的硬件组成，低功耗，高处理性能，系统运行的安全、稳定性，多线程运行模式，多种 UI，简单易操作，具有开放而专业的开发平台，支持 C++ 和 Java 语言。2008 年 12 月 2 日，随着 Symbian 公司被诺基亚收购，Symbian 也成为了诺基亚旗下的操作系统并逐步走向开源。

在 Symbian 的发展阶段中，出现了三个分支：分别是 Crystal、Pearl 和 Quartz。前两个主要针对通信器市场，也是出现在手机上最多的。第一款基于 Symbian 系统的手机是于 2000 年上市的爱立信 R380 手机。而真正较为成熟的且同时引起人们注意的则是 2001 年上市的诺基亚 9210，它采用了 Crystal 分支的系统。2002 年推出的诺基亚 7650 与 3650 则是 Pearl 分支的机型，其中 7650 是第一款基于 2.5G 网络的智能手机产品，它们都属于 Symbian 6.0 版本的机型。随后索尼爱立信推出的一款机型也使用了 Symbian 的 Pearl 分支，版本已经发展到 7.0，是专为 3G 网络而开发的。目前的诺基亚已经达到 8.0 版本的 6630、6681 等。如图 1-1 所示的是 Symbian 的用户界面。



图 1-1 Symbian 界面

Symbian 操作系统曾经一直是手机领域中应用范围最广的操作系统，占据了手机市场的半壁江山。

## 2. Palm OS

Palm OS 是早期由 U.S. Robotics（其后被 3Com 收购，再独立改名为 Palm 公司）研制的专门用于其掌上电脑产品 Palm 的操作系统。这是一种 32 位的嵌入式操作系统，主要运用于移动终端上。Palm OS 与同步软件 HotSync 相结合可以使移动终端与计算机上的信息实现同步，把台式机的功能扩展到移动设备上。由于此操作系统完全为 Palm 产品设计和研发，而其产品在推出时就已超过了苹果公司的 Newton 而获得了极大的成功，Palm OS 也因此声名大噪。其后也曾被 IBM、Sony、Handspring 等厂商取得授权。Palm OS 在 PDA 市场占有主导地位，操作系统更倾向于 PDA 的操作系统。

Palm OS 操作系统以简单易用为大前提，对硬件的要求很低，因此在价格上能很好地控制。系统运作需求的内存与处理器资源较小，系统耗电量也很小，因此速度也很快。如图 1-2 所示的是 Palm OS 5.3 的界面。Palm 系统最大的优势在于出现时间较早，有独立的 Palm 掌上电脑经验，所以其第三方软件极为丰富，商务和个人信息管理方面功能出众，并且系统十分稳定。但是该系统不支持多线程，长远的发展受到限制。Palm OS 版权现由 Palm Source 公司拥有，并由 PalmSource 开发及维护。2005 年 9 月 9 日，Palm Source 被日本软件开发商爱可信收购，之后改名为 Access Linux

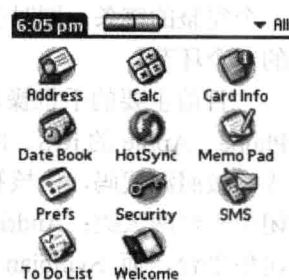


图 1-2 Palm OS 5.3 界面

Platform 继续开发。

### 3. Linux

Linux 操作系统的内核由林纳斯·本纳第克特·托瓦兹 (Linus Benedict Torvalds) 在 1991 年 10 月 5 日首次发布, 它是一种类 UNIX 操作系统, 也是自由软件和开放源代码软件发展中最著名的例子。只要遵循 GNU 通用公共许可证, 任何个人和机构都可以自由地使用 Linux 的所有底层源代码, 也可以自由地修改和再发布。

Linux 在 2008 年进入到移动终端操作系统, 就以其开放源代码的优势吸引了越来越多的终端厂商和运营商对它的关注, 包括摩托罗拉和 NTT DoCoMo 等知名的厂商。已经开发出的基于 Linux 的手机有摩托罗拉的 A760、A768、CEC 的 e2800 和三星的 i519 等。如图 1-3 所示为 Linux 的手机界面。我国的大唐电信也将 Linux 作为其 TD-SCDMA 3G 手机的操作系统。相比其他操作系统, Linux 是个后来者, 但它具有其他操作系统无法比拟的优势:

其一, Linux 具有开放的源代码, 能够大大降低成本; 其二, 既满足了手机制造商根据自身实际情况有针对性地开发 Linux 手机操作系统的要求, 又吸引了众多软件开发商对内容应用软件开发, 丰富了第三方应用。然而, Linux 操作系统有其先天的不足之处: 入门难度高、熟悉其开发环境的工程师少、集成开发环境较差。由于微软 PC 操作系统源代码的不公开, 因此基于 Linux 的产品与 PC 的连接性较差。尽管目前从事 Linux 操作系统开发的公司数量较多, 但真正具有很强开发实力的公司却很少, 而且这些公司之间是相互独立的进行开发, 因此很难实现更大的技术突破。尽管 Linux 在技术和市场方面有独到的优势, 但是目前来说还无法与一些主流的手机操作系统进行抗衡, 想在竞争日益激烈的手机市场中站稳脚跟、抢夺市场份额也决非易事。



图 1-3 Linux 手机界面

### 4. iOS

iOS 是苹果公司开发的手持设备操作系统。苹果公司最早于 2007 年 1 月 9 日在 Macworld 大会上公布这个系统, 最初仅供苹果公司推出的手机产品 iPhone 使用, 因此它的原名也叫 iPhone OS。像 Mac OS X 操作系统一样, 它也是以 Darwin 为基础的, 因此同样属于类 UNIX 的商业操作系统。随着发展, 后来陆续应用到 iPod touch、iPad 和 Apple TV 等苹果产品上。直到 2010 年 6 月 7 日在苹果电脑全球研发者大会 (Apple Worldwide Developers Conference, WWDC) 上, 它才正式更名为 iOS。iOS 的系统架构分为四个层次: 核心操作系统层 (the Core OS layer), 核心服务层 (the Core Services layer), 媒体层 (the Media layer), 可轻触层 (the Cocoa Touch layer)。如图 1-4 所示为 iOS 手机的界面。它的成功得益于苹果巨大的品牌力量以及感召力, 使得 iOS 系统能够迅速瓜分 Symbian、Windows Mobile 等传统智能手机系统的市场份额。依据 IDC 的统计数据, 2012 年在全球范围内, 苹果 iPhone 出货量居于第二, 为 1.359 亿台, 市场占有率为 18.8%。

### 5. Android

Android 是 Google 公司于 2007 年 11 月 5 日宣布的基于 Linux 平台的开源手机操作系统。该平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成, 不存在任何以往阻碍移动产业创新的专有权障碍, 号称是首个为移动终端打造的真正开放和完整的移动软件。具有显著的

开放性、丰富的硬件平台支持、自由的第三方软件市场以及无缝结合优秀的 Google 服务等明显的优势。Android 最初主要支持手机，被谷歌注资后逐渐扩展到平板电脑等其他移动终端。如图 1-5 所示的是使用 Android 4.1 系统的手机界面。2011 第一季度，Android 在全球的市场份额首次超过老牌霸主 Symbian 系统，跃居全球第一。而目前 Android 已是时下当之无愧的最流行的智能手机操作系统之一。2012 年全球 Android 智能手机的出货量位居第一，达到了 4.971 亿台，市场占有率为 68.8%。



图 1-4 iOS 手机界面

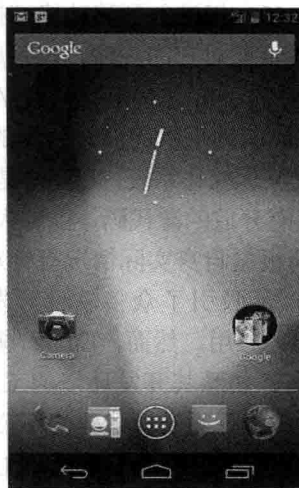


图 1-5 Android 4.1 手机界面

## 6. Windows Phone

Windows Phone 是微软公司传统的手机操作系统 Windows Mobile 退出市场后的继承者。Windows Mobile 是微软进军移动设备领域的重大品牌调整，其前身是 Windows CE。它将 Windows 桌面扩展到了个人设备中，是微软用于 Pocket PC、Smartphone 以及 Media Centers 的软件平台。其中 Pocket PC 针对无线 PDA，Smartphone 专为手机。

2010 年 10 月 11 日，微软公司正式发布了 Windows Phone 智能手机操作系统的第一个版本 Windows Phone 7 (WP7)，它将微软旗下的 Xbox Live 游戏、Xbox Music 音乐与独特的视频体验整合至手机中。之后又相继发布了 WP 7.5 和 WP 8 (见图 1-6)。自 WP 7 推出后，迅速吸引了很多应用开发者，其应用商店 Market Place 在发布两个月内就已拥有了 4000 个应用程序。截至 2012 年 7 月，微软 WP (包括旧 WM 系列和 WP 系列) 占全球的市场份额的 1.9%。而据 IDC 的统计数据，2012 年其在智能手机的市场占有率则为 2.6%，居于第四。

## 7. Blackberry OS

BlackBerry OS 是由 Research In Motion (RIM, 现为 BlackBerry) 为其智能手机产品 BlackBerry (黑莓手机) 开发的专用操作系统。BlackBerry 是加拿大的一家手提无线通信设备品牌，于 1999 年创立。该操作系统具有多任务处理能力，并支持特定的输入设备，如滚轮、轨迹球、触摸板以及触摸屏等。BlackBerry 平台最著名的莫过于它处理邮件的能力。该平台通过 MIDP 1.0 以及 MIDP 2.0 的子集，在与 BlackBerry Enterprise Server 连接时，以无线的方式激活并与 Microsoft Exchange, Lotus Domino 或 Novell GroupWise 同步邮件、任

务、日程、备忘录和联系人。同时，该操作系统还支持 WAP 1.2。

据统计，在 2010 年末，BlackBerry 操作系统 BlackBerry OS 在市场占有率上已经超越称霸逾十年的诺基亚，仅次于 Google 操作系统 Android 及苹果公司操作系统 iOS，成为全球第三大智能手机操作系统。而近几年来，该操作系统也一直保持在这个位置上。2013 年，BlackBerry 宣布，将使用基于 QNX 的 BlackBerry Z10（见图 1-7）取代现有的 BlackBerry OS。



图 1-6 Windows Phone 8

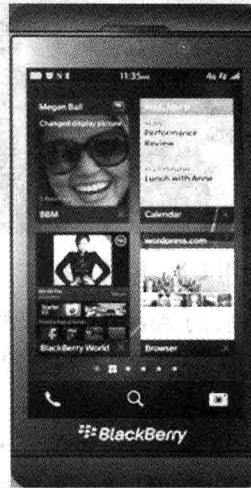


图 1-7 BlackBerry Z10

---

☞ 在上面所述的手机操作系统中，目前 Android 和 iOS 系统不仅仅在智能手机市场份额中维持领先，而且这种优势仍在不断增加。作为成熟稳定的手机操作系统，Symbian 也仍占有一定的市场份额，并且随着诺基亚公司的战略调整也有上升的潜力。而 Windows Phone 8 与 Windows 系统绑定的优势不容忽视，如果手机性能和第三方软件的开发上有所提升和让步，也将是市场份额的有力竞争者。

---

### 1.1.2 Android 的诞生

Android 一词最早出现于法国作家利尔亚当（Auguste Villiers de l'Isle-Adam）在 1886 年发表的科幻小说《未来夏娃》（L'ève future）中。他将外表像人的机器起名为 Android。后来 Android 即指仿真机器人，以模仿真人作为目的制造的机器人。

而将 Android 引入手机领域则与安迪·鲁宾（Andy Rubin）（如图 1-8 所示）也是分不开的。安迪·鲁宾是美国计算机技术专家和成功的企业家，他领导开发了 Android 操作系统，现任 Google 移动和数字内容高级副总裁。

1986 年，鲁宾在取得纽约州尤蒂卡学院计算机学士学位后，加入以生产光学仪器而知名的卡尔·蔡司公司担任机器人工程师。1989 年，26 岁的鲁宾加入了苹果公司，成为一名开发者。之后又加入了三名苹果公司的元老成立的 Artemis 研发公司，参与开发交互式互联网电视 WebTV 的工作，并获得了多项通信专利。该产品拥有几十万用户，年收入超过 1 亿美元。1997 年，Artemis 公司被微软收购，鲁宾留在微软，继续探索自己的机器人项目。1999 年，鲁宾离开微软，不久后便成立了一家名为“危险”（Danger）的公司，开发出名为

T-Mobile Sidekick 的手机产品，并将无线接收器和转换器加入这一设备，把它打造成为可上网的智能手机。2003 年鲁宾离开 Danger，并于 10 月在美国加利福尼亚州帕洛阿尔托创建了 Android 科技公司（Android Inc.），与利奇·米纳尔（Rich Miner）、尼克·席尔斯（Nick Sears）、克里斯·怀特（Chris White）共同发展这家公司，并打造了 Android 手机操作系统。如图 1-9 所示的是 Android 系统的标志。安迪·鲁宾本人也被誉为“Android 之父”。

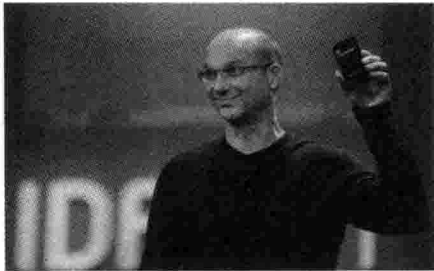


图 1-8 安迪·鲁宾



图 1-9 Android LOGO

但在同年，创办后的 Android 很快就“断炊”了，鲁宾为 Android 科技公司花光了所有的钱，项目面临解散风险。在此危急关头，科技界传奇人物史蒂夫·帕尔曼（Steve Perlman）出手相救借给鲁宾 1 万美元，帮助他暂时渡过难关。后来，史蒂夫·帕尔曼又多次出钱，累计投入 10 万美元。史蒂夫·帕尔曼商业眼光出众，不仅帮助鲁宾完成 Android 项目的前期开发，还为公司前途出谋划策。在史蒂夫·帕尔曼看来，Android 最好的出路是依傍一家气质相投的大公司。

在 2002 年初，安迪·鲁宾应邀到斯坦福大学给硅谷工程师做演讲，而此次演讲也为之后的收购创造了条件。这次演讲的听众中有两个不平凡的人物——谷歌创始人拉里·佩奇和谢尔盖·布林。演讲间隙，拉里·佩奇找到安迪·鲁宾与他攀谈，并试用他的手机，发现 Google 已经被列入默认搜索引擎。鲁宾在斯坦福授课之际，具备手机功能的手提设备已经初具雏形。受到 Sidekick 的启发，佩奇很快就有了开发一款谷歌手机和一个移动操作系统平台的想法。谷歌在之后便果真向这两个领域进军，而安迪·鲁宾也就成了项目负责人。

2005 年 8 月 17 日，Google 收购了 Android 科技公司，包括利奇·米纳尔、克里斯·怀特等所拥有的全资子公司，所有 Android 科技公司的员工都被并入 Google。此次收购引发了许多的猜测，后来证明 Google 正是借助此次收购正式进入移动领域的。

在 Google，鲁宾领导着一个负责开发基于 Linux 内核移动操作系统的团队，这个开发项目便是 Android 操作系统。Google 这一平台为 Android 提供了广阔的市场，并给予各大硬件制造商、软件开发商一个灵活可靠的系统升级承诺，保证将给予它们最新版本的操作系统。

2007 年 11 月 5 日，在 Google 的领导下，组织成立了开放手机联盟（Open Handset Alliance, OHA）来共同研发改良 Android 系统（见图 1-10），以便创建一个更加开放自由的移动电话环境，引导移动技术更新，在减少成本的同时提升用



图 1-10 开放手机联盟徽标

户体验。最早的一批成员包括Broadcom公司、HTC、Intel、LG、Marvell等 34 家涉及移动运营商、半导体芯片商、手机硬件制造商、软件厂商和商品的公司。目前，OHA 的成员组织数量已经有 87 家。最新以及有关成员的详细信息可在开放手机联盟官方网站（[http://www.openhandsetalliance.com/oha\\_members.html](http://www.openhandsetalliance.com/oha_members.html)）中查询得知，见表 1-1。

表 1-1 开放手机联盟成员

成员类型	成员
<b>Mobile Operators</b>	
<b>Handset Manufacturers</b>	
<b>Semiconductor Companies</b>	
<b>Software Companies</b>	
<b>Commercialization Companies</b>	

随后 Google 以 Apache 开源许可证的授权方式，发布了 Android 的源代码。Google 对 Android 所使用的 Linux 内核以 Apache 开源条款 2.0 中所规定的内容进行了修改，包括添加



智能手机网络和电话协议栈等智能手机所必需的功能，使它们能更好地在移动设备上运行。同时，根据第二版 GNU 条款中所规定的内容对修改的 Linux 内核信息进行公布。Google 也不断发布问卷和开放修改清单、更新情况和代码来让所有人看到并且提出意见和评论，以便按照用户的要求改进 Android 操作系统。而 Android 操作系统是完全免费开源的，任何厂商都可以不经过 Google 和开放手机联盟的授权来随意使用 Android 操作系统。但是制造商不能随意地在自己的产品上使用 Google 的标志和 Google 的应用程序。除非 Google 证明其生产的产品设备符合 Google 兼容性定义文件（CDD），这样才能在智能手机上预装 Google Play Store、Gmail 等应用程序。获得 CDD 的智能手机厂商也可以在其生产的智能手机上印上“With Google”的标志。

同时，一个负责持续发展 Android 操作系统的开源代码项目 AOSP（Android Open Source Project）成立了。除了开放手机联盟之外，Android 还拥有全球各地开发者组成的开源社区来专门负责开发 Android 应用程序和第三方 Android 操作系统，以此来延长和扩展 Android 的功能和性能。

### 1.1.3 Android 发展历程

Android 于 2007 年 11 月正式公布。Google 并在同一天宣布建立一个由移动运营商、半导体芯片商、手机硬件制造商、软件厂商和商品化公司组成的全球性开放手机联盟来共同研发改良 Android 系统。该联盟支持 Google 可能发布的手机操作系统或者应用软件，并共同开发 Android 的开放源代码的移动系统。之后 Android 就开始备受广泛关注，市场占有率也不断攀升。如图 1-11 所示为 2009~2011 年间 Android 设备激活的数量。

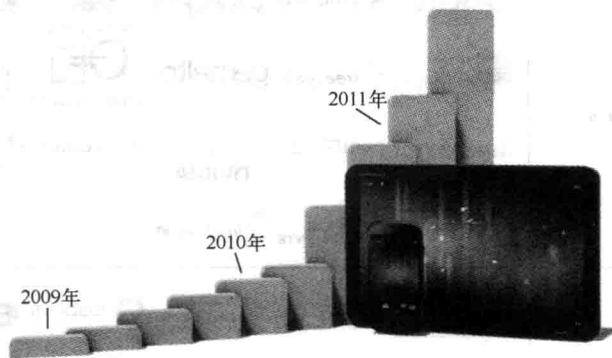


图 1-11 Android 设备激活数量的增长

Android 在正式发行之前，拥有两个内部测试版本，并且以著名的机器人名称来对其进行命名，它们分别是阿童木 Astro（Android Beta）和发条机器人 Bender（Android 1.0）。后来由于涉及版权问题，Google 将 Android 操作系统的代号由机器人系列转变为用甜点名称作为它们系统版本的代号的命名方法。甜点命名法的使用开始于 Android 1.5 发布的时候。随系统的更新发展，作为每个版本代表的甜点的尺寸也就越变越大，并按照 26 个字母排序：比如 1.5 版叫做 Cupcake（纸杯蛋糕）、1.6 版为 Donut（甜甜圈）、2.0/2.1 版为 Éclair（闪电泡芙）、2.2 版为 Froyo（冻酸奶）、2.3 版为 Gingerbread（姜饼）、3.0 版为 Honeycomb（蜂窝）、4.0 版为 Ice Cream Sandwich（冰激凌三明治）、4.1/4.2 版称为 Jelly Bean（果冻）。