



普通高等教育“十二五”规划教材

# Android 开发实用教程



Android

主 编 王建华 张 伟  
副主编 于 丹 于 延 赵润东 李晓楠



中国水利水电出版社  
[www.waterpub.com.cn](http://www.waterpub.com.cn)

普通高等教育“十二五”规划教材

# Android 开发实用教程

主 编 王建华 张 伟

副主编 于 丹 于 延 赵润东 李晓楠



中国水利水电出版社  
www.waterpub.com.cn

## 内 容 提 要

Android 是移动开发三大平台之一, 本书是作者及其开发团队在该平台实际开发经验的总结。本书通过详尽的理论基础知识讲解, 辅以大量示例, 全面介绍了 Android 应用开发的方法和技巧。全书共 14 章, 包括 Android 基础知识介绍、Android 应用程序开发、Android 界面设计和常用 Android API 等内容。

本书并不局限于枯燥的理论介绍, 而是采用实例的方式来讲授知识点, 以便读者可以更好地阅读以及进行相关知识点的理解和发散。在内容上, 涉及当前移动互联网领域一些拥有大量用户数的客户端应用的一些特色功能的原理介绍以及代码实现。

本书可作为 Android 初中级开发者参考用书, 也可作为高等院校教材, 还可作为自学人员学习用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

Android开发实用教程 / 王建华, 张伟主编. -- 北京: 中国水利水电出版社, 2014. 9  
普通高等教育“十二五”规划教材  
ISBN 978-7-5170-2514-6

I. ①A… II. ①王… ②张… 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214990号

策划编辑: 石永峰 责任编辑: 李 炎 加工编辑: 田新颖 封面设计: 李 佳

书 名	普通高等教育“十二五”规划教材 Android 开发实用教程
作 者	主 编 王建华 张 伟 副主编 于 丹 于 延 赵润东 李晓楠
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: <a href="http://www.waterpub.com.cn">www.waterpub.com.cn</a> E-mail: <a href="mailto:mchannel@263.net">mchannel@263.net</a> (万水) <a href="mailto:sales@waterpub.com.cn">sales@waterpub.com.cn</a>
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 8 印张 198 千字
版 次	2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷
印 数	0001—3000 册
定 价	18.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

# 前 言

随着世界经济的发展，智能设备已成为人们生活中不可或缺的生活品，而拥有一部智能手机更是必须的，在如今无处不在的智能设备中，智能手机由于小巧方便，功能全面而流行起来，但最重要的是它最大程度地扩展了手机的功能。智能手机是指使用开放式操作系统的手机，同时第三方可根据操作系统提供的编程接口为手机开发各种扩展应用硬件。这种手机除了具有普通手机的通话功能外，还具有 PDA 的大部分功能。另外，它在个人信息管理以及基于无线数据通信的浏览器和电子通信功能方面也比较突出。现在把是否具有嵌入式操作系统与是否可以支持第三方软件作为智能手机与普通手机的两大区分点。Android 是移动手机开发的三大平台之一，也是当下使用范围最大的开发系统。本书是作者及其开发团队在该平台实际开发经验的总结，通过详尽的理论基础知识讲解，辅以大量示例，全面介绍了 Android 应用开发的方法和技巧。全书共 14 章，主要包括 Android 的发展简介、如何搭建 Android 开发环境、Android 应用程序开发、Android 界面基本控件、Android 事件处理和一些常用的 Android API 等内容。

Android 系统之所以流行主要是因为它的任何资源都是对外开放的。除此之外它还具有如下的特点。

## 1. 开放性

开放的平台允许任何移动终端厂商加入 Android 联盟，显著的开放性可以使其拥有更多的开发者。开放性对于 Android 的发展而言，有利于积累人气，这里的人气包括消费者和厂商。而对于消费者来讲，最大的受益正是丰富的软件资源。

## 2. 挣脱运营商的束缚

在过去很长的一段时间，特别是在欧美地区，手机应用往往受到运营商制约。自 2008 年 iPhone 上市后，用户可以更加方便地连接网络，运营商的制约减少。随着 EDGE、HSDPA 这些 2G 至 3G 移动网络的逐步过渡和提升，手机随意接入网络已不是运营商口中的笑谈。

## 3. 丰富的硬件选择

这一点还是与 Android 平台的开放性相关，由于 Android 的开放性，众多的厂商会推出千奇百怪、各具功能特色的多种产品。功能上的差异和特色，并不会影响到数据同步、甚至软件的兼容。

## 4. 不受任何限制的开发商

Android 平台提供给第三方开发商一个十分宽泛、自由的环境，不会受到各种条条框框的阻挠，可想而知，由此将会有多少新颖别致的软件诞生。

## 5. 无缝结合的 Google 应用

如今“叱咤”互联网的 Google 已经走过 10 年多的历史，从搜索巨人到全面的互联网渗透，Google 服务（如地图、邮件、搜索等）已经成为连接用户和互联网的重要纽带，而 Android 平台手机将无缝结合这些优秀的 Google 服务。

本书具有如下 4 个编写特点。

### 1. 最新版本

本书搭建了 Android 4.4+Eclipse 的最新开发环境，新版本所具有的功能相对比较完善，能采用最新技术开发最优软件。

### 2. 结构合理

本书内容从平台的搭建到每一控件的实现，从实际出发，合理安排知识结构，具有较强的知识性和实用性。

### 3. 实例丰富

书中的实例应用全面，涵盖了 Android 所能触及的领域。实例代码翔实、规范工整，且代码注释得当。

### 4. 通俗易懂

本书条理清晰、主旨简洁，做到理论与实践相结合，让读者快速理解与掌握 Android 相关应用。

## 本书的适用人群

如果读者对 Java 语法比较熟悉，并且有一定的事件驱动的程序编程经验，那么阅读本书就可以很快掌握 Android 应用开发。本书不仅适合 Android 应用程序开发人员阅读，更重要的是可作为 Android 初中级开发者参考用书，同时可作为自学人员学习用书，更是一本不可多得的案头必备参考书。

编者

2014年6月

# 目 录

前言

## 第一部分 Android 概览

第 1 章 Android 发展简介 .....	1	2.6 安装 Android 软件开发包 (SDK) .....	12
1.1 移动开发技术的发展 .....	1	2.7 安装与配置 Android Eclipse 插件 (ADT) ..	15
1.2 Android 的诞生与发展 .....	1	2.8 创建模拟器 AVD .....	16
1.3 Android 开发平台简介 .....	7	小结 .....	20
1.4 Android 的基本体系结构 .....	7	第 3 章 如何编写一个 Android 应用小程序 .....	21
1.4.1 应用程序 .....	8	3.1 测试开发环境 .....	21
1.4.2 应用程序框架 .....	8	3.1.1 在 Eclipse 工程中导入 Snake	
1.4.3 函数库和 Android 的运行 .....	8	应用程序 .....	22
1.4.4 Linux 内核 .....	9	3.1.2 为 Snake 工程创建 Android	
小结 .....	9	虚拟设备 .....	24
第 2 章 Android 开发环境 .....	10	3.1.3 为 Snake 工程创建运行配置参数 .....	24
2.1 如何配置 Android 开发环境 .....	10	3.1.4 在 Android 模拟器中运行 Snake	
2.2 支持 Android 开发的操作系统 .....	10	应用程序 .....	25
2.3 安装 Java 开发包 (JDK) .....	10	3.2 在模拟器中调试 Android 应用程序 .....	25
2.4 安装配置 Eclipse 开发环境 .....	11	3.3 在硬件上调试应用程序 .....	26
2.5 其他开发环境 .....	12	小结 .....	27

## 第二部分 Android 应用程序设计

第 4 章 Android 界面基本控件 .....	28	4.4.1 使用基本按钮 .....	34
4.1 Android 视图、Widget 和布局简介 .....	28	4.4.2 使用复选框和 ToggleButton 按钮 .....	35
4.1.1 Android 视图简介 .....	28	4.4.3 使用 RadioGroup 和 RadioButton .....	35
4.1.2 Android Widget 简介 .....	28	4.5 获取用户输入的日期和时间 .....	36
4.1.3 Android 布局简介 .....	28	小结 .....	39
4.2 使用 TextView 显示文本 .....	28	第 5 章 使用布局设计 Android 用户界面 .....	40
4.2.1 配置布局和尺寸 .....	29	5.1 创建 Android 用户界面 .....	40
4.2.2 在文本中创建上下文链接 .....	30	5.1.1 使用 XML 资源创建布局 .....	40
4.3 使用 EditText 和 Spinner 获取用户文本 .....	30	5.1.2 使用代码创建布局 .....	40
4.3.1 使用自动补全辅助用户 .....	31	5.2 使用 ViewGroup 组织用户界面 .....	40
4.3.2 使用输入过滤器约束用户输入 .....	32	5.3 使用内建的布局类 .....	41
4.3.3 使用 Spinner Widget 的下拉列表约束		5.3.1 AbsoluteLayout .....	41
用户输入 .....	33	5.3.2 FrameLayout .....	42
4.4 使用按钮、多选框和单项选择框 .....	34	5.3.3 LinearLayout .....	43

5.3.4	RelativeLayout	44	8.1.2	Activity 状态分析	62
5.3.5	TableLayout	47	8.1.3	Activity 常见应用	63
5.3.6	在屏幕上使用多布局	47	8.2	使用 Android Manifest 文件定义 应用程序	64
5.4	使用内建的 View 容器类	47	8.2.1	管理应用程序身份	65
5.4.1	结合 AdapterView 使用数据驱动 View 容器	48	8.2.2	注册 Activity 和其他应用程序组件	65
5.4.2	使用 TabActivity 和 TabHost 组织视图	48	8.2.3	使用许可权限	65
5.4.3	探索其他视图容器	50	8.2.4	指定应用程序所需输入设备和软件	66
5.5	使用 AppWidget 显示应用程序视图	50	8.2.5	使用库和 Android SDK 版本	66
5.6	成为 AppWidget 提供者	50	8.2.6	在 Manifest 文件中定义应用程序的 其他配置参数	67
	小结	51		小结	67
<b>第 6 章</b>	<b>Android 事件处理</b>	<b>52</b>	<b>第 9 章</b>	<b>管理应用程序资源</b>	<b>69</b>
6.1	掌控用户事件	52	9.1	应用程序资源简介	69
6.1.1	监听触摸模式状态改变	52	9.2	相关文件夹资源的介绍以及对资源 的定义	69
6.1.2	监听全屏上的事件	52	9.3	使用资源	69
6.1.3	长按事件	53	9.3.1	使用 String (字符串) 资源	70
6.1.4	监听手势	53	9.3.2	使用格式化的 String 资源	70
6.1.5	焦点事件	54	9.3.3	使用 String 数组	72
6.1.6	监听屏幕旋转	54	9.3.4	使用颜色	72
	小结	54	9.3.5	使用尺寸	72
<b>第 7 章</b>	<b>Android 界面高级控制</b>	<b>55</b>	9.3.6	使用简单 Drawable 资源	73
7.1	向用户显示信息	55	9.3.7	使用图像	73
7.1.1	使用 ProgressBar 指示进度	55	9.3.8	使用动画	74
7.1.2	使用 SeekBar 指示和调整进度	56	9.3.9	使用菜单	74
7.1.3	使用 RatingBar 指示和调整评分	57	9.3.10	使用 XML 文件	75
7.1.4	使用 AnalogClock 和 DigitalClock 指示当前时间	58	9.3.11	使用原始文件	75
7.1.5	使用 Chronometer 指示时间推移	59	9.3.12	资源引用	76
7.2	为用户提供选项和 ContextMenu	59	9.3.13	使用布局 (layout)	76
7.2.1	使用选项菜单	59	9.3.14	使用样式 (style) 和 主题 (theme)	77
7.2.2	使用 ContextMenu	59	9.4	引用系统资源	77
	小结	60	9.5	管理各种应用程序配置	77
<b>第 8 章</b>	<b>解析 Android 应用程序</b>	<b>61</b>		小结	78
8.1	Android 应用程序的生命周期	61			
8.1.1	Activity 的生命周期	62			

### 第三部分 Android 高级应用 79

<b>第 10 章</b>	<b>Android 高级应用</b>	<b>79</b>	10.1	屏幕绘图	79
---------------	---------------------	-----------	------	------	----

10.2 使用文字.....	79	11.4.2 探索 Android 的部分内建 Content Provider.....	95
10.2.1 使用默认字体.....	79	11.4.3 在 Content Provider 中修改数据.....	97
10.2.2 使用自定义字体.....	80	11.5 使用自定义 Content Provider 扩展	
10.2.3 测量文字所需的屏幕尺寸.....	80	Android 应用程序.....	98
10.3 使用位图.....	80	11.5.1 继承 Content Provider.....	98
10.3.1 在画布上绘制位图.....	80	11.5.2 定义数据 URI.....	98
10.3.2 缩放位图.....	81	11.5.3 定义数据列.....	99
10.3.3 使用 Matrix 变换位图.....	81	11.5.4 实现 query()、insert()、update()、 delete()和 getType().....	99
10.4 使用图形.....	81	11.5.5 更新 Manifest 文件.....	99
10.4.1 用 XML 资源定义图形.....	82	11.6 使用 Live Folder.....	100
10.4.2 使用程序定义图形.....	82	小结.....	100
10.4.3 绘制各种图形.....	82	<b>第 12 章 Android 网络应用</b> .....	102
10.5 使用动画.....	83	12.1 访问因特网 (HTTP).....	102
10.5.1 使用逐帧动画.....	83	12.1.1 从 Web 读取数据.....	102
10.5.2 使用补间动画.....	84	12.1.2 使用 HttpURLConnection.....	103
小结.....	88	12.1.3 解析从网络获取的 XML.....	103
<b>第 11 章 使用 Android 数据和存储 API</b> .....	89	12.1.4 使用线程访问网络.....	104
11.1 使用应用程序首选项.....	89	12.1.5 显示从网络资源获取的图像.....	104
11.1.1 创建私有和共享首选项.....	89	12.1.6 获取 Android 网络状态.....	105
11.1.2 搜索和读取首选项.....	90	12.2 使用 WebView 浏览 Web.....	106
11.1.3 新增、修改和删除首选项.....	90	小结.....	108
11.1.4 使用 Android 文件系统查找 首选项数据.....	91	<b>第 13 章 位置服务以及多媒体</b> .....	109
11.2 使用文件和目录.....	91	13.1 使用全球定位服务 (GPS).....	109
11.2.1 探索 Android 应用程序目录.....	91	13.2 位置地理编码.....	110
11.2.2 在默认应用程序目录中创建和 写入文件.....	92	13.3 在地图上标注位置.....	110
11.2.3 在默认应用程序目录中读取 文件内容.....	92	13.4 位置服务扩展应用.....	110
11.3 使用 SQLite 数据库存储结构化数据.....	92	13.5 操作静态图像.....	111
11.3.1 创建 SQLite 数据库.....	93	13.6 使用视频.....	111
11.3.2 插入、修改和删除数据库记录.....	93	13.7 使用音频.....	114
11.3.3 在 SQLite 数据库中执行查询.....	94	小结.....	115
11.3.4 关闭和删除 SQLite 数据库.....	94	<b>第 14 章 Android 手机服务</b> .....	117
11.4 使用 Content Provider 在应用程序间 共享数据.....	95	14.1 使用传感器.....	117
11.4.1 ContentResolver.....	95	14.2 使用 Wi-Fi.....	118
		14.3 监视电池.....	119
		小结.....	119



# 第一部分 Android 概览

## 第 1 章 Android 发展简介

### 1.1 移动开发技术的发展

随着 3G 时代的到来，智能手机的兴起，带来了一场信息时代的革命。在当今追求时尚的时代，拥有一款智能、高端的手机是大部分人的梦想，并逐渐变的普通。在移动市场上占据主导的操作系统有 Android 和 iOS，这两个操作系统引领着手机系统开发的潮流，吸引了广大开发者争相关注和加入，很多从事其他语言或是相关语言开发的纷纷转行到了这两个操作系统的开发，给手机操作系统带来了前所未有的改革与变化。

### 1.2 Android 的诞生与发展

Android 对于大多数人来说都不陌生，即使我们没有使用过 Android 手机，但也一定听说过。Google 工程副总裁 Andy Rubin（安迪·罗宾）就是 Android 之父，伟大的 Android 创始人。首先我们来认识一下 Andy Rubin：

Andy Rubin 1963 年生于纽约州 Chappaqua（查帕奎）镇，父亲是学心理学的，经营一家电子玩具直销公司。销售样品拍照放进销售目录之后，就属于小 Andy 的了，他的房间满是各种最新的电子玩具。反复拆装这些玩具是他最爱做的事情之一。他的 Geek 基因由此种下。

大学毕业后，Rubin 加入以光学仪器知名的卡尔·蔡司公司担任机器人工程师，主要从事数字通信网络方面的工作。后来他还曾经在瑞士一家机器人公司工作，工作得很开心。然而，一个偶然事件改变他的一生。

1989 年，Andy 到开曼群岛旅游，清晨独自在沙滩漫步时遇到一个人可怜地睡在躺椅上——他和女朋友吵架，被赶出了海边别墅。Andy 给他找了住处。作为回报，这位老兄答应引荐 Andy 到自己所在的公司工作。原来，此人是正处在第一个全盛时期的苹果公司的著名工程师比尔·凯斯维尔。

不平凡的硅谷经历让 Andy Rubin 在工程师主导的苹果公司可以说是如鱼得水，桌面系统 Quadra 和历史上第一个软件 Modem 都是他的作品。“Rubin 是那种只要能手中拿着焊枪、写着软件编辑程序就非常满足的人。”苹果公司工程师，Rubin 前同事史蒂芬这样形容他。在苹果的这段日子，他经常以办公室为家，Rubin 笑称，那是他最邋遢的一段日子。有时他也不忘展示一下自己的 Geek 本色：对公司的内部电话系统进行重新编程，伪装 CEO 打电话给人事，



指示要给自己组里的工程师同事股票奖励。当然，信息部门免不了来找他的麻烦。

1990年，苹果的手持设备部门独立出来，成立了 General Magic 公司。两年后，Andy Rubin 认定这个领域一定大有作为，选择加入。在这里，他完全融入到公司的全身心投入的工程师文化中。和同事们在自己的小隔间上方搭起了床，几乎 24 小时吃住在办公室。他们开发的产品是具有突破性意义的基于互联网的手机操作系统和界面 Magic Cap，在市场上也曾经取得短暂的成功，1995 年公司甚至因此上市，而且第一天股票实现了翻番。但是好景不长，这款产品太超前了，运营商的支持完全跟不上，很快被市场判了死刑。

此后，Andy Rubin 又加入了苹果公司员工创办的 Artemis Research，继续吃住在办公室，追逐互联网设备的梦想。这次，他参与开发的产品是交互式互联网电视 Web TV，创造了多项通信专利。产品获得了几十万用户，成功实现盈利，年收入超过一亿美元。1997 年，公司被微软收购。Rubin 也随之加入，雄心勃勃地开始了他的超级机器人项目。他开发的互联网机器人在微软四处游荡，随时记录所看所闻。不料，有一天控制机器人的计算机被黑客入侵，激怒了微软的安全官员。不久，Andy 离开微软，在 Palo Alto 租了一个商店，与他的工程师朋友们继续把玩各种机器人和新设备，构思各种新产品的奇思妙想。这就是 Danger 的前身。

创办 Danger 并担任 CEO 的过程中，Andy 完成了从工程师到管理者的转变。更为重要的是，他和同事一起找到了将移动运营商和手机制造商利益结合起来的模式，这与 iPhone 非常类似。但是，公司的运营并不理想，Andy 接受董事会的决定辞职，并有些失望地离开了公司。Danger 后来被微软收购，2010 年这个部门发布了很酷但是很快失败的产品：Kin 系列手机。

2002 年初，还在 Danger 期间，Andy Rubin 曾在斯坦福大学的工程课上做了一次讲座。听众中出现了 Google 的两位创始人 Larry Page（拉里·佩奇）和 Sergey Brin（塞吉·布林）。互联网手机的理念深深打动了 Page，尤其是他注意到 Danger 产品上默认搜索引擎是 Google。

离开 Danger 后，Andy 曾再次隐居开曼群岛，想开发一款数码相机，但是没有找到支持者。他很快回到熟悉的领域，创办 Android，开始启动下一代智能手机的开发。这次的宗旨，是设计一款对所有软件开发者开放的移动平台。2005 年，Andy 靠自己的积蓄和朋友的支持，艰难地完成了这一项目。在与一家风投洽谈的同时，Andy 突然想到了 Larry Page，于是给后者发了一封邮件。仅仅几周时间，Google 就完成了对 Android 的收购。开启了一段 Android 传奇的书写。

## Android 发展简史

在 2005 年成立仅 22 个月的 Android 公司被 Google 公司收购，至今，在 Google 公司以及其他硬软件企业的不断推动下，Android 以其迅猛的发展速度成为了目前比较流行，市场占有率最大的智能手机操作系统。

自从 Google 公司在 2007 年 11 月发布 Android 的第一个版本以来，Android 已经发布了 17 个版本，并对 Android SDK 进行了 16 次升级。而其命名更具有独特性，除了 Android 1.0 及 Android 1.1 没有以甜点来命名，其他的主要版本均使用了甜点来命名。

下面介绍一下 Android 系统的进化史，如图 1-1 所示我们不难看出，随着新版本的陆续发布，Android 系统已经比较成熟和稳定，所有应该具备的功能和配置都已经得到基本的完善，同时在应用开发方面，从开发者和应用软件的数量上来看，也逐渐的和 iOS 看齐，致使 Android 在消费市场上成为了主流。接下来我们具体了解一下各个版本的功能。



图 1-1 Android 系统的进化史

### 1. Android 1.5——纸杯蛋糕 (Cupcake)

在 2009 年 4 月 30 日发布的纸杯蛋糕其系统主要的更新在于采用了 WebKit 内核的浏览器，在页面上支持复制、粘贴及搜索的功能，并且系统支持蓝牙耳机的连接（Android SDK 不具有此功能），增加了其使用的方便性。相对于之前的版本主要的更新有：

- 支持立体蓝牙耳机，增加了制动配对性能。
- 支持复制、粘贴和页面搜索的功能。
- GPS 性能得到大大的提高。
- 提供了屏幕虚拟键盘。
- 增加了音乐播放器和相框 Widgets。
- 重力传感器。
- 相机、摄像机功能得到增强，支持将图片、视频上传的功能。
- 来电照片显示。

### 2. Android 1.6——甜甜圈 (Donut)

即 Android 1.5 后四个半月，在 2009 年 9 月 15 日 Google 公司发布了 Android 1.6 版本。主要更新是支持更高的屏幕分辨率，支持 OpenCore2 媒体引擎；支持 CDMA 网络以及优化拍照程序。具体更新内容为：

- 重新设计的 Android Market。
- 支持 CDMA 网络。
- 支持将文本转化成语音的系统，即 Text-to-Speech。
- 提供了快速搜索框，同时可以查看应用程序的耗电情况。
- 支持虚拟专用网络、更高的屏幕分辨率以及 OpenCore2 媒体引擎。
- 增加了针对特殊人群的易用性插件。

### 3. Android 2.1——松饼 (Eclair)

松饼实际上是 Android 2.0、Android 2.0.1 和 Android 2.1 的统称。但由于 Android 2.1 版本的用户群最多且比较稳定，所以松饼就用以指代 Android 2.1。从 Android 2.0 到 Android 2.1 的不断更新换代，使得 Android 得到了很大的完善。该版本优化了对硬件的支持；支持更高的屏幕分辨率；系统界面发生了明显的变化；具体的更新如下：

- 对硬件速度的优化，使运行更加流畅。
- 对用户界面的改良，同时支持动态桌面和动态壁纸。
- 新的浏览器的用户接口，并且支持 HTML5。
- 支持更多的屏幕分辨率，更好的白色/黑色背景比率。
- 支持内置的相机闪光灯、数码变焦以及改进的虚拟键盘。

### 4. Android 2.2——冻酸奶 (Froyo)

在 2010 年 5 月 20 日，Google 公司发布了 Android 2.2 操作系统，与之后的升级版本 Android

2.2.1 统称为冻酸奶。该系统主要是对系统进行了优化，具体如下：

- 整体性能得到大幅度的提升，增加了网络共享和便携式热点功能，同时增加了 App2SD 功能。
- 支持 Flash。
- 全新的软件商店。
- 提供了更多的 WebAPI。

#### 5. Android 2.3——姜饼 (Gingerbread)

2010 年 12 月 7 日 Google 公司发布了 Android 2.3，并命名为姜饼，直到 2012 年底 2.3 版本一直拥有很高的占有率。该系统优化了系统界面，使其操作更加流畅，具体更新如下：

- 增加了新的垃圾回收和优化处理事件，新的应用程序管理方式。
- 新的管理窗口和生命周期的框架。
- 支持 VP8 和 WebM 视频格式，提供 AAC 和 AMR 宽频编码，提供了新的音频效果。
- 支持前置摄像头。
- 更快、更直观的文字输入，支持一键文字选择和复制、粘贴。
- 对电源管理系统的改进。

#### 6. Android 3.0——蜂巢 (Honeycomb)

在 2011 年 Google 公司开始想平板电脑市场进军，与此同时发布了 Android 3.0、3.1 和 3.2 版本（这三个版本并称为蜂巢），Android 版本的不断更新主要是针对平板设备，使其更好地支持平板，系统更新具体如下：

- 全新设计的 UI，用于增强网页浏览功能。
- 优化的 Gmail 电子邮箱。
- 全面支持 Google Maps。
- 任务管理器可滚动，支持 USB 输入设备。
- 支持 Google TV，可以支持 XBOX 360 无线手柄。
- Widget 更进一步完善，可以更加容易地定制屏幕 Widget 插件。
- 支持 7 英寸设备。
- 引入了应用显示缩放功能。

#### 7. Android 4.0——冰激凌三明治 (Ice Cream Sandwich)

该版本发布于 2011 年 10 月 19 日，其系统将手机与平板设备进行整合，拥有全新的 UI 界面和 Linux 内核，支持虚拟按键。具体更新如下：

- 全新的 UI 界面。
- 全新的 Chrome Lite 浏览器，支持离线阅读、标签页、隐身浏览模式等功能。
- 截图功能。
- 更强大的图片编辑功能。
- 自带照片应用堪比 Instagram，可以加滤镜、相框，进行 360 度全景拍摄，照片还能根据地点来排序。
- Gmail 加入手势、离线搜索功能，UI 更强大。
- 新增流量管理工具，可具体查看每个应用产生的流量。
- 正在运行的程序可以像电脑一样进行相互切换。
- 增加了人脸识别功能，同时前置摄像头可以进行面部解锁。

- 系统优化、速度更快。
- 支持虚拟按键，手机可以不再拥有任何按键。
- 更加直观的程序列表。
- 平板电脑的手机通用。
- 支持更大的分辨率。
- 专为双核处理器编写的优化驱动。
- 全新的 Linux 内核。
- 增强的复制粘贴功能。
- 全新的通知栏。
- 更加丰富的数据传输功能。
- 支持更多的传感器。
- 全新的 3D 驱动，游戏支持能力得到提升。
- 全新的 Google 电子市场。
- 增强了桌面插件自定义功能。

#### 8. Android 4.1/4.2——果冻豆 (Jelly Bean)

在 2012 年 6 月 28 日,Google 公司发布了 Android 4.1 版本,并在几个月后又发布了 Android 4.2 版本,两版本的代号均为 Jelly Bean。Android 4.1 引入了三重缓冲显示技术,让界面更加流畅,功能方面也有增加。具体更新如下:

- UI 更加流畅。
- 主界面图标自动排列等功能。
- 语音键盘,支持离线语音输入。
- 支持的语言增多。
- 盲文输入器。
- 拍照能力提升。
- 通知中心更加强大大。
- 优化搜索。
- 支持 Google Now。
- 为 Google Play 增加新功能。

相对于 Android 4.1, Android 4.2 的改进如下:

- 支持第 2 个屏幕。
- 锁屏 Widget。
- 多用户。
- RTL 布局。
- 增强的 Renderscript。

#### 9. Android 4.4——奇巧 (KitKat)

Google 公司在 2013 年 9 月 4 日凌晨发布了最新的 Android 版本,代号 KitKat。除了一些优化外,相对于其他版本它改进功能如下:

- 支持蓝牙 MAP。
- 支持 Chromecast。
- 更加准确、迅速的 Chrome 网页渲染体验。

- 手机丢失后通过 Android Device Manager 寻找或重置手机。
- “应用下载”界面重新设计。
- 更简单的 Home 界面切换方式。
- Email 界面重新设计。
- 底部 Android 按键导航栏可隐藏。
- 支持壁纸预览，支持全屏壁纸。
- HDR+拍照模式。
- 支持红外遥控功能。
- 下拉通知栏快捷操作按钮新增位置设置按钮。
- 位置模式中有精准模式与省电模式可选。
- 低功耗音频播放。
- 锁屏界面调整音频、视频进度条。
- 通过安全增强 Linux 强化应用程序沙箱安全。
- 预置计数器。
- 能够适用于任意运营商的全新 NFC 支付方式。
- 通过软件优化提升触屏响应速度与准确度（Nexus 5 同时进行了硬件优化）。

#### 10. Android 5.0——酸橙派（Lime Pie）

截止到本书撰写时，Android 5.0 还未发表，它将是下一代 Android 操作系统，代号酸橙派（key lime pie）。谷歌在 2013 年 10 月 31 日发布的是 Android 4.4 KitKat，并非是 Android 5.0。根据媒体报道 Android 5.0 将会在 2014 年 6 月 28 号的谷歌 I/O 大会上发布。可能具有的特性如下：

- 碎片化问题得到解决。
- 个人数据无痛迁移。
- 独立的平板生态。
- 优化功能键。
- 开放的接口和统一的风格。
- 64 位处理器和协处理器芯片。
- 照顾低端机。
- 可穿戴设备。

比较目前 Android 各版本的占有率如图 1-2 所示，Android 4.1 和 2.3 仍然占据绝对优势，充分证明了这两个版本在 Android 发展过程中举足轻重的地位。如此看来，Android 的重大更新也是大概 2 年 1 次。因此 2014 年的新 Android 系统也值得期待。

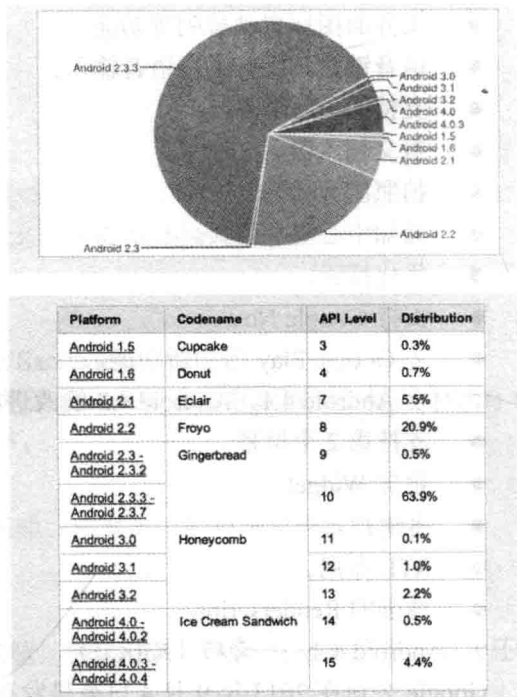


图 1-2 Android 平台市场占有率

## 1.3 Android 开发平台简介

Android 的中文意思是“机器人”。但在移动领域，大家一定会将 Android 与 Google 联系起来。Android 本身是一个基于 Linux 内核的操作系统，我们可将其理解为该系统是由许多的开源项目组成，也就是说没有开源项目就没有 Android 的系统。简单的理解 Android 系统就是一个完整的操作系统，并且它是一个中间件，而且提供一些关键的应用程序。

Android 作为 Google 公司最具创新的产品之一，正受到越来越多的手机厂商、软件厂商、运营商及个人开发者的追捧。目前 Android 阵营主要包括 HTC、T-Mobile、高通、三星、LG、摩托罗拉、ARM、软银移动、中国移动、华为等。虽然这些企业有着不同的背景，但它们都在 Android 平台的基础上不断更新，让用户体验到最优质的服务。

## 1.4 Android 的基本体系结构

Android 是 Google 公司为移动设备开发的平台，它是一款开放性的软件系统，其系统体系结构如图，自上而下我们可将其分为以下几个层次。

- 应用程序 (Application)。
- 应用程序框架 (Application Framework)。
- 函数库 (Libraries) 和 Android 运行时 (Android Runtime)。
- Linux 内核 (Linux Kernel)。

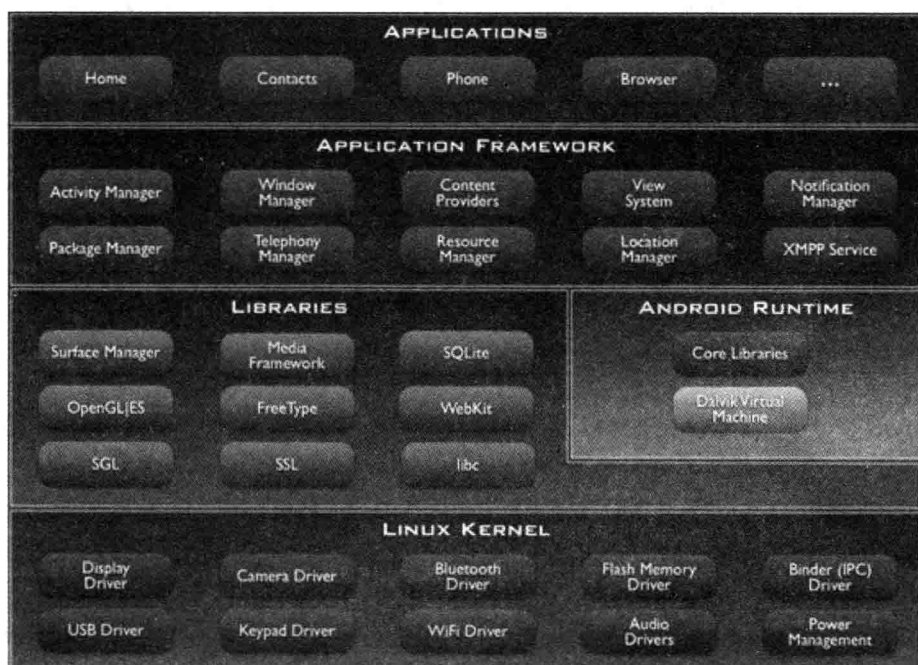


图 1-3 Android 系统的体系结构

Android 之所以被广泛的应用是由于它具有如下的特点：

- 开放性。

- 平等性。
- 无界性。
- 方便性。
- 丰富的硬件选择。

### 1.4.1 应用程序

应用程序是基于 Java 语言编写的，为使用者提供操作接口，一般是系统自带的应用。使用者直接操作应用程序，实现一定的功能。目前 Android 系统提供了计算机、联系人、电话、浏览器、Email 客户端、SMS 短信息程序、日历、地图等内核应用程序，开发者还可以使用 Android 提供的组件编写满足特定的应用程序。

由用户开发的 Android 应用程序和 Android 内核应用程序是同一层次的，它们都是基于 Android 系统的 API 构建的。

### 1.4.2 应用程序框架

开发人员可以访问内核应用程序所使用的 API 框架。应用程序体系结构设计简化了组件的重用，任何一个应用程序都可以发布其功能块，并且任何其他的应用程序都可以使用应用程序体系结构所发布的功能块。同样，应用程序重用机制也使使用者可以方便地替换程序组件。隐藏在每个应用后面的是一系列的系统服务，这些系统服务包括：

- 丰富且可扩展的视图，可以用来构建应用程序，这些视图包括列表、网格、文本块、按钮，甚至可嵌入 Web 浏览器。
- 内容提供者使应用程序可以访问另一个应用程序的数据，或者共享它们自己的数据。
- 资源管理器提供非程序代码资源的访问，如本地字符串、图形和布局文件。
- 通知管理器使得应用程序可以在状态列中显示自定义的提示信息。
- 活动管理器用来管理应用程序生命周期并提供常用的导航回退功能。
- 窗口管理器管理所有窗口程序。
- 包管理器管理 Android 系统内的程序。
- 通信管理器管理 Android 系统的通信功能。
- 定位管理器提供 Android 系统的定位等相关服务。

### 1.4.3 函数库和 Android 的运行

Android 包含一些 C/C++ 函数库，这些函数库能被 Android 系统中不同的组件使用。它们通过 Android 应用程序框架为开发者服务。这些内核函数库包括：

- **libc**：标准 C 系统函数库，它是专门为基于 Embedded Linux 的设备定制的。
- **Media Framework**：基于 PacketVideo OpenCORE，该函数库支持多种常用的音效、视频格式回放和录制，同时支持静态影像文件。
- **Surface Manager**：显示子系统的管理，并且为多个应用程序提供了 2D 和 3D 图层的无缝融合。
- **Webkit**：提供 Web 浏览引擎的支持。
- **SGL**：底层的 2D 图形引擎。
- **OpenGL ES**：3D 的图形渲染引擎，一般应用在移动平台上较多。



- **FreeType**: 位图和向量字体显示。
- **SQLite**: 是 Android 下的一个嵌入式数据库。一个对于所有应用程序可用、功能强大的轻量级关系型数据库引擎。
- **SSL**: 安全套接层是为网络通信提供安全及数据完整性的一种安全协议。

每一个 Android 的应用程序，在写的时候一般都是 Java 代码，但 Java 代码在运行时都需要一个 Java 虚拟机的运行环境，这就是 Android runtime。我们可以通过这个虚拟机调用 library 里面的一些函数和方法，然后底层的 Linux 提供一些内存管理、安全管理、进程管理、电源管理和硬件驱动的支持。

#### 1.4.4 Linux 内核

Android 系统是基于开源的 Linux 内核进行的开发，并对其进行了包装。针对 Linux 内核 Android 作如下的修改：

- **Binder (IPC) Driver**: 提供高效率的进程间通讯。Android 系统中有很多服务，上层的应用程序经常要取用这些服务。虽然一般的 Linux 系统已经提供了很多 IPC 的方式，但是 Android 几乎重新制作了一套自己的 IPC。Android 文件中解释说，一般 IPC 会造成额外资源花费以及安全问题。
- **Power Management**: 与台式计算机或笔记本电脑不同，手持设备的电源一向相当有限，必须想尽一切办法省电，而又不能影响顺畅的使用体验。Android 在此采取了颇为积极的做法：如果不使用，就关掉。例如，某程序在播放 MP3 音乐，于是此程序需要 CPU 的计算能力，那么系统就得提供。如果与此同时没有执行其他程序，那么 LCD 显示器就可能被关闭，以便省电。一般的 Linux 内核考虑的都是计算机上做法，所以多数只有进入暂停、休眠等选择，而不会如此细致地控制各个小装置的电源供应。

以上详细介绍了 Android 体系结构情况，读者可以了解了 Android 体系结构的基本情况，为开发 Android 应用程序打下基础。

## 小结

1. Android 属于 Google 公司。Andy Rubin(安迪·罗宾)就是 Android 之父，伟大的 Android 创始人。

2. 本章从宏观的角度向读者介绍了移动开发技术的发展以及 Android 的发展历程。按照命名本书将 Android 的发展分为纸杯蛋糕、甜甜圈、松饼、冻酸奶、姜饼、蜂巢、冰激凌三明治、果冻豆、奇巧和酸橙派。这说明 Android 的发展基本上经历了从丑小鸭到白天鹅的过程。

3. Android 的系统体系结构包括四部分：应用程序、应用程序框架、函数库和 Android 运行时、Linux 内核。

4. Android 系统的优点：开放性、平等性、无界性、方便性和丰富的选择性。