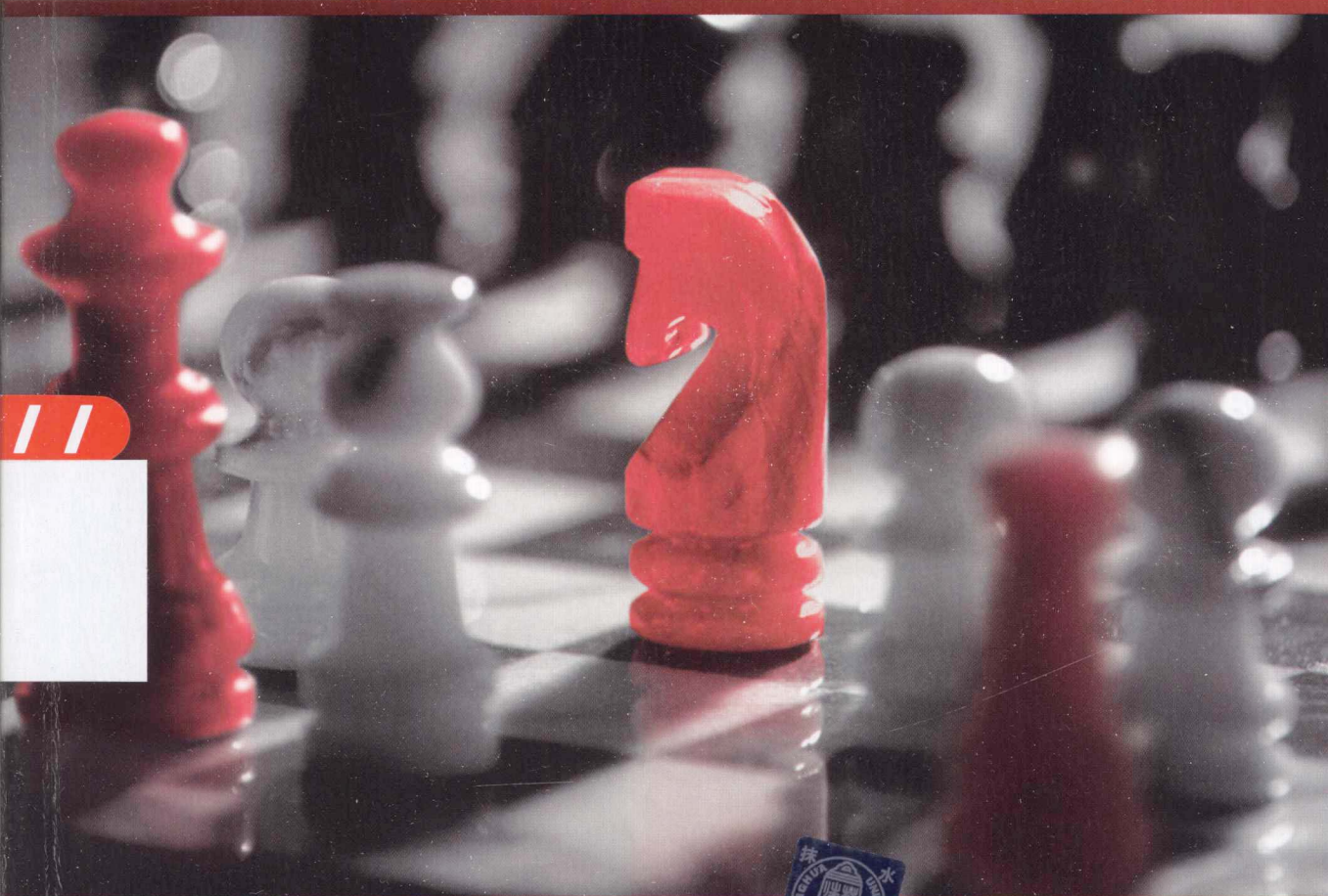


Android 4.X

应用与开发实战手册(第2版)

——适用Android 4.X~2.X

黄彬华 著



清华大学出版社

Android 4.X

应用与开发实战手册(第2版)

——适用 Android 4.X~2.X

黄彬华 著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以 Android 4.X 进行开发示范, 通过大量图示与 step by step 方式, 详细介绍了使用 Android 开发智能手机、平板电脑应用程序的方法, 读者无须强记即可灵活运用各项开发技巧。本书还介绍了如何将应用程序上传到 Google Play(原 Android Market)供全球 Android 移动设备用户下载, 以及如何将 AdMob 广告板置入应用程序, 即使应用程序免费也可以获利。此外, 本书所有范例都已录制成长达 450 分钟的视频, 是帮助初学者学习和教师教学的最佳强化工具, 读者可通过 www.tupwk.com.cn 下载。

本书语言简洁, 内容丰富, 既可作为 Android 初学者的入门教材, 也可作为 Android 应用开发人员的自学参考手册。

Android 4.X App 開發教戰手冊: 第二版|適用 Android 4.X~2.X

黃彬華

碁峯資訊股份有限公司, 2012.08

ISBN 978-986-276-581-4

本书为碁峯资讯股份有限公司授权清华大学出版社于中国大陆(港澳台除外)地区发行中文简体版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2013-4599

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Android 4.X 应用与开发实战手册——适用 Android 4.X~2.X / 黄彬华 著. —2 版.

—北京: 清华大学出版社, 2013.7

ISBN 978-7-302-32213-9

I. ①A… II. ①黄… III. ①移动终端—应用程序—程序设计—手册

IV. ①TN929.53-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 084571 号

责任编辑: 王 定 于 平

装帧设计: 牛艳敏

责任校对: 蔡 娟

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者: 三河市李旗庄少明印装厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 26.5 字 数: 661 千字

版 次: 2013 年 7 月第 1 版 印 次: 2013 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 58.00 元

编辑序

FOREWORD

Android 是由 Google 公司和开放手机联盟领导并开发的一种基于 Linux 的自由及开放源代码的操作系统，主要用于移动设备(如智能手机和平板电脑)。Android 操作系统最初由 Andy Rubin 开发，主要支持手机，随后，逐渐扩展到平板电脑及其他领域(如电视、数码相机、游戏机等)。经过几年的快速发展，Android 已是今非昔比。数据显示，到 2012 年底，Android 占据全球智能手机操作系统市场 76% 的份额，在中国市场占有率为 90%。

本书以 Android 4.X 进行开发示范，通过大量图示与 step by step 方式，详细介绍了使用 Android 开发智能手机、平板电脑应用程序的方法，读者无须强记即可灵活运用各项开发技巧。本书还介绍了如何将应用程序上传到 Google Play(原 Android Market)供全球 Android 移动设备用户下载，以及如何将 AdMob 广告板置入应用程序，即使应用程序免费也可以获利。此外，本书所有范例都已录制成长达 450 分钟的视频，是帮助初学者学习和教师教学的最佳强化工具，读者可通过 www.tupwk.com.cn 下载。

本书语言简洁，内容丰富，既可作为 Android 初学者的入门教材，也可作为 Android 应用开发人员的自学参考手册。

本书由姬朝阳、吉振涛进行繁体版转简体版工作，并对书中的程序代码做了进一步调试和运行，在此表示衷心感谢。在本书的编辑过程中，我们还对繁体版中的一些术语做了转换，使其更符合大众的阅读习惯，但由于水平有限，疏漏之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

智能手机(smart phone)之所以比传统手机(feature phone)更智能化,是因为智能手机可以自由新建或删除各种应用程序(App);传统手机则仅限于出厂时内置的应用程序,很难自由扩增。智能手机可以安装各种应用程序,从而将手机功能发挥到极致。例如,使用手机定位导航、翻译各国语言、收发 E-mail、浏览网页、拨打网络电话、使用 facebook、录音录像与享受游戏乐趣等,不再只是拨打电话与发送短信而已。

智能手机的功能几乎等同于迷你笔记本电脑,让手机与计算机之间的区分越来越模糊。平板电脑的添加,更让智能手持设备(笔者将智能手机与平板电脑归类为智能手持设备)逐渐形成了除个人电脑外的一大势力,而且智能手持设备有下列优点。

- 携带方便:智能手机体积小不在话下,平板电脑无论 7 寸或 10 寸也都可以轻易地放在提包内,方便随时使用。
- 操作简单:掌上电脑可以说专为普通人设计,不像操作一般计算机需要较专业的知识,例如硬件配置、网络设置等。
- 系统稳定:除了山寨机外,市场上的掌上电脑几乎都是品牌机,由知名厂商设计,所以系统稳定性高。

除了智能手机与平板电脑外,许多其他移动设备也准备嵌入该操作系统。按照这种趋势发展下去,以后开发 Android 应用程序,不一定都是为了手机或平板电脑,也可能是开发其他设备的应用程序,例如电子书设备、移动电视等。为了让更多人能够进入到移动设备的世界,甚至能够编写出方便自己或他人日常生活的应用程序,笔者决定将在大学与教育训练中心所讲授的数据汇总起来,以深入浅出的方式说明 Android 应用程序的编写技巧,让读者可以很轻松地开发出实用的应用程序。

黄彬华



CONTENTS

第 1 章	Android 导论与新版功能介绍	1
1.1	认识 Android	2
1.1.1	Android 属于 Linux 移动平台	2
1.1.2	Android 历史	3
1.1.3	版本更新过程	3
1.1.4	开放手机联盟介绍	7
1.2	Android 成功的原因	8
1.2.1	开放源代码与采用 Apache 授权方式	8
1.2.2	Android 向 Java 招手	9
1.3	Google Play 介绍与获利实例	10
1.3.1	Google Play 介绍	10
1.3.2	Android 应用程序能否获利	11
1.4	Android 新版功能介绍	12
第 2 章	开发工具下载与安装	15
2.1	开发 Android 应用程序所需的工具	16
2.2	JDK 下载与安装	16
2.2.1	JDK 下载	16
2.2.2	JDK 安装	18
2.3	Eclipse 下载与安装	19
2.3.1	Eclipse 下载	19
2.3.2	Eclipse 安装	21
2.4	ADT 与 Android SDK 安装	22
2.4.1	第一次安装	22
2.4.2	旧版升级成新版	30
2.5	Eclipse 编码设置成 UTF-8	31
2.5.1	整个 workspace 都改成 UTF-8	31
2.5.2	单一项目改成 UTF-8	32

第 3 章	Android 项目与系统架构	35
3.1	设置 Android 模拟器	36
3.2	创建与管理 Android 项目	40
3.2.1	创建 Android 项目	40
3.2.2	运行 Android 项目	43
3.2.3	移除 Android 项目	46
3.2.4	导入 Android 项目	47
3.2.5	打开范例程序	48
3.3	DDMS 的使用	49
3.4	Android 系统架构介绍	51
3.5	项目目录架构与 Manifest 文件介绍	53
3.5.1	Android 项目目录架构	54
3.5.2	Manifest 文件	57
3.6	应用程序本地化	58
3.6.1	Android 支持的地区与语言	59
3.6.2	创建支持多国语言的应用程序	60
第 4 章	UI 设计基本概念	63
4.1	Android UI 设计基本观念	64
4.2	Widget 组件介绍	66
4.2.1	与用户间的交互——以 Button 事件处理为例	67
4.2.2	TextView 与 EditText	71
4.2.3	CheckBox、RadioButton 与 ToggleButton	76
4.2.4	RatingBar	79
4.2.5	SeekBar	81
4.2.6	ImageView	84
4.2.7	WebView	85

4.3 页面配置与 layout 组件介绍	89	5.8 Drawable 动画	159
4.3.1 LinearLayout	89	第 6 章 Activity 生命周期与平板电脑	
4.3.2 RelativeLayout	91	设计概念	163
4.3.3 TableLayout	93	6.1 Activity 生命周期	164
4.3.4 ScrollView	96	6.2 Activity 间传递数据	168
4.4 设置 UI 样式——使用 style		6.3 通知信息	172
与 theme	98	6.4 Broadcast	175
4.4.1 定义 style	98	6.4.1 单纯接收 Broadcast	175
4.4.2 继承 style	99	6.4.2 自行发送与接收 Broadcast	178
4.4.3 应用 theme	100	6.5 Service 生命周期	182
4.4.4 继承 theme	101	6.5.1 调用 startService() 打开	
4.5 触控与手势	102	Service	183
4.5.1 触控事件处理	102	6.5.2 调用 bindService() 连接	
4.5.2 手势	104	Service	189
第 5 章 UI 高级设计	109	6.6 平板电脑 UI 设计概念	194
5.1 Menus	110	6.6.1 Fragment 生命周期	195
5.1.1 Options Menu	110	6.6.2 Activity 画面拆分	201
5.1.2 Context Menu	114	6.6.3 ActionBar	208
5.1.3 Submenu	117	6.6.4 Tabs	213
5.2 对话框与日期选择器	119	第 7 章 数据访问	217
5.2.1 AlertDialog	120	7.1 Android 数据访问概论	218
5.2.2 DatePickerDialog 与		7.2 Assets	218
TimePickerDialog	122	7.3 Resources	220
5.2.3 CalendarView	129	7.4 Shared Preferences	223
5.3 Spinner 与 AutoComplete-		7.5 Internal Storage	228
TextView	132	7.6 External Storage	231
5.3.1 Spinner	132	第 8 章 移动数据库 SQLite	239
5.3.2 AutoCompleteTextView	136	8.1 SQLite 数据库概论与数据	
5.4 Gallery 与 GridView	137	类型	240
5.4.1 Gallery	137	8.1.1 SQLite 数据库概论	240
5.4.2 GridView	140	8.1.2 SQLite 数据类型	240
5.5 ListView	143	8.2 使用命令行创建数据库	242
5.5.1 ListActivity	144	8.3 SQL 语法	243
5.5.2 ListView	146	8.3.1 创建数据表	244
5.6 自定义 View 组件与 2D		8.3.2 DML 语法	245
绘图	149		
5.7 补间动画	153		

8.4	Android 应用程序访问 SQLite 数据库	247	11.2.2	播放外部文件或网络数据流	328
8.5	SQLite 新增功能	250	11.3	播放视频文件	332
8.6	SQLite 查询功能	255	11.3.1	简易视频播放器	332
8.6.1	输入欲查询的数据	256	11.3.2	MediaPlayer 播放视频文件	334
8.6.2	数据浏览	259	11.4	录制音频文件	339
8.7	SQLite 修改与删除功能	264	11.5	拍照功能	346
第 9 章	Google 地图	271	11.6	录像功能	352
9.1	申请 Google 地图的 API 密钥	272	第 12 章	手机实用功能开发	359
9.2	在 Google 地图上呈现自己位置	275	12.1	手机铃声设置	360
9.2.1	显示与缩放 Google 地图	276	12.2	手机音量与振动的设置	369
9.2.2	呈现自己位置	277	12.3	来短信与来电处理	376
9.3	在 Google 地图上指定位置	281	12.4	查询联系人数据	382
9.4	标记的使用	284	第 13 章	AdMob 广告制作	389
9.5	LocationListener 与 LocationManager	287	13.1	AdMob 简介	390
9.6	以地名/地址查询位置	293	13.2	注册 AdMob 账户	391
9.7	导航功能	296	13.3	AdMob 广告实现	396
第 10 章	传感器应用	301	第 14 章	将应用程序发布至 Google Play	399
10.1	传感器介绍	302	14.1	如何将应用程序发布至 Google Play	400
10.2	加速度传感器	303	14.2	产生并签名应用程序	400
10.3	方位传感器	308	14.2.1	使用 Eclipse + ADT 产生并签名应用程序	400
10.3.1	调用 getOrientation()取得方位信息	309	14.2.2	签名应用程序注意事项	403
10.3.2	通过 Sensor.TYPE_ORIENTATION 取得方位信息	313	14.3	申请 Android 开发人员账号	407
10.4	接近传感器	315	14.4	使用开发人员管理界面发布应用程序	409
10.5	光线传感器	317	14.4.1	应用程序首次发布	409
第 11 章	多媒体与相机功能	321	14.4.2	应用程序改版	412
11.1	Android 多媒体功能介绍	322	附录	导入范例程序错误时的解决方法	413
11.2	播放 Audio 文件	324			
11.2.1	播放资源文件	324			

第 1 章

Android 导论与新版功能介绍



本章学习目标：

- 认识 Android
- Android 成功的原因
- Google Play 介绍与获利实例
- Android 新版功能介绍

1.1 认识 Android

2011 年对移动设备而言是具有重大意义的一年, 因为该年仅智能手机(smart phone)的销售量(约 4.9 亿)就远超过台式计算机(desktop)、笔记本电脑(notebook)与上网本(netbook)的销售总量(约 3.5 亿), 参见表 1-1^①。除此之外值得注意的是平板电脑(pad 或 tablet)的成长率高达 274.2%, 为所有产品之首。这样的结果导致全球最大 PC 制造商 HP 曾一度计划出售 PC 事业^②, 可见移动设备的来势汹汹。

表 1-1

种 类	2011(百万)	2011/2010 成长率
Smart phones	487.7	62.7%
Pads	63.2	274.2%
Netbooks	29.4	-25.3%
Notebooks	209.6	7.5%
Desktops	112.4	2.3%

至于 2011 年各智能手机的操作系统销售市场占有率与成长率则如表 1-2 所示, Android 手机无论市场占有率 48.8%或是成长率 244.1%都居所有智能手机之首, 所以值得我们深入研究。

表 1-2

操 作 系 统	2011(百万)	市场占有率	2011/2010 成长率
Android	237.8	48.8%	244.1%
iOS	93.1	19.1%	96.0%
Symbian	80.1	16.4%	-29.1%
BlackBerry	51.4	10.5%	5.0%
bada	13.2	2.7%	183.1%
Windows Phone	6.8	1.4%	-43.3%
Others	5.4	1.1%	14.4%
Smart phones	487.7	100.0%	62.7%

1.1.1 Android 属于 Linux 移动平台

Android(机器人)是一种专门为了移动设备, 例如: 移动电话、平板电脑以及上网本而设计的操作系统, 所以该系统以达到文件精简、运行性能佳而且省电为目的。Android 主要以 Linux 为核心(Linux kernel, 目前采用 3.0.1 版)与 GNU[®]软件(GNU software)为基础; 也就是说, Android 是属于 Linux 操作系统的一种。Linux 是一个相当成熟且稳定的操作系统, 无论安全性、多任

① 参见 <http://www.canalys.com/newsroom/smart-phones-overtake-client-pcs-2011>。
② 参见 <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%83%A0%E6%99%AE%E5%85%AC%E5%8F%B8>。
③ <http://en.wikipedia.org/wiki/GNU>。

务处理能力甚至软硬件的支持度，都非常优秀。不过 Android 并不完全兼容于传统的 Linux 系统，例如，它没有 X Window 系统，也没有完全支持 GNU 函数库，所以无法将所有 Linux/GNU 的应用程序都移植到 Android 上。

1.1.2 Android 历史

在 2005 年的时候，有传言说 Google 想要扩张事业版图到手机业务，甚至想要成为手机制造商，推出专门以提供位置服务(例如卫星导航、地图等服务)为主的自有品牌手机。如果 Google 真有这样打算的话，那么要达成此目的最大的问题就是 Google 没有自己的手机操作系统。结果在 2005 年 7 月，Google 并购了一家位于加州、成立仅 22 个月的小公司，名为 Android。Google 宣称该公司仅开发手机上的软件，但有可靠消息指出该公司不仅开发手机专用软件，还致力于开发手机操作系统。

过了近两年半，Google 于 2007 年 11 月 5 日公开发表他们所研发的，以 Linux 系统为核心的移动平台，名为 Android。当时 Google 不仅发表他们新的移动平台，更宣布开放该平台源代码。同时也促成 OHA(Open Handset Alliance，开放手机联盟)的成立。

Google、HTC(宏达国际电子股份有限公司)、T-Mobile(美国电信公司)更是于 2008 年 9 月 23 日共同发布了全球第一个基于 Android 平台的手机——T-Mobile G1^①(也称为 HTC Dream)，如图 1-1 所示，该手机包含 GPS 定位功能、310 万像素数字相机以及一系列的 Google 应用程序，打开了 Google 在移动通信领域上的征途。

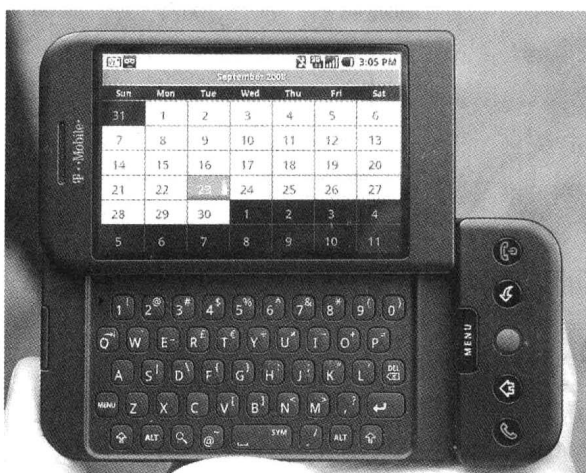


图 1-1

1.1.3 版本更新过程^②

表 1-3 详细列出了 Android 系统各版本对应的 API 层级(API level)、发布时间与重大更新项目，让读者更了解 Android 系统的整个演变过程。

① <http://www.htc.com/www/press.aspx?id=66338&lang=1028>。

② http://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history。

表 1-3

Android 系统版本	API 层级	发布日期与重大更新
1.0	1	2008 年 9 月 23 日发布
1.1	2	2009 年 2 月 9 日发布, 并修复之前的 Bug
1.5 (Cupcake) 架构在 Linux Kernel 2.6.27	3	2009 年 4 月 30 日发布, 主要的更新如下: 1. 支持上传视频到 YouTube, 图片可以直接上传到 Picasa 2. 支持立体声蓝牙耳机, 同时改善自动配对性能 3. 采用最新 WebKit 技术的浏览器, 支持复制/粘贴和页面中搜索 4. GPS 性能大大提高 5. 加入屏幕虚拟键盘, 支持智能选字 6. 主屏幕可以增加应用程序或目录 7. 应用程序自动随着手机页面旋转 8. 短信、Gmail、日历、浏览器的操作界面大幅改善, 可以批量删除邮件 9. 来电照片显示
1.6 (Donut) 架构在 Linux Kernel 2.6.29	4	2009 年 9 月 15 日发布, 主要的更新如下: 1. 改进 Android Market 2. 整合摄影、拍照、浏览操作界面, 并可复选相片并删除 3. 改进响应时间与应用程序整合 4. 改善整体搜索功能(包含语音搜索) 5. 支持手势 6. 支持 CDMA 网络 7. 文字转语音系统(text-to-speech) 8. 应用程序耗电查看 9. 支持更多种类的屏幕分辨率
2.0/2.0.1/2.1 (Eclair) 架构在 Linux Kernel 2.6.29	5 (2.0) 6 (2.0.1) 7 (2.1)	2009 年 10 月 26 日发布 2.0, 2009 年 12 月 3 日发布 2.0.1, 2010 年 1 月 12 日发布 2.1, 主要的更新如下: 1. 改善硬件速度 2. 支持更多种类的屏幕分辨率 3. 操作界面重整 4. 新的浏览器操作界面和支持 HTML5 5. 新的联系人功能 6. 更佳的白色/黑色背景比率 7. 改进 Google Maps 3.1.2 8. 支持 Microsoft Exchange 9. 支持内置相机闪光灯 10. 数位变焦 11. 改进虚拟键盘 12. 蓝牙 2.1

(续表)

Android 系统版本	API 层级	发布日期与重大更新
2.2 (Froyo) 架构在 Linux Kernel 2.6.32	8	2010 年 5 月 20 日发布, 主要的更新如下: 1. 整体速度和性能改进 2. 加强软件实时编译的速度 3. 集成 Chrome 的 V8 JavaScript 引擎应用到浏览器 4. 增加对 Microsoft Exchange 的支持(安全政策、日历同步功能、auto-discovery, GAL look-up) 5. USB 分享器和 WiFi 热点功能 6. 自动和批量更新 Android Market 的应用程序 7. 可以快速在多国语言键盘与对应字典间作切换 8. 通过蓝牙功能实现语音拨号以及分享联系人数据 9. 支持在浏览器上传文件 10. 支持软件可以安装在扩展的内存中 11. 支持 Adobe Flash 10.1
2.3/2.3.3 (Gingerbread) 架构在 Linux Kernel 2.6.35	9 (2.3) 10 (2.3.3)	2010 年 12 月 6 日发布 2.3, 2011 年 2 月 9 日发布 2.3.3, 主要的更新如下: 1. 支持 extra-large 屏幕尺寸与分辨率 2. 支持 SIP VoIP 通信 3. 支持 WebM/VP8 视频播放以及 AAC 音频编码 4. 支持复数镜头 5. 支持 NFC(近距离通信) 6. 支持更多声音特效, 例如 Bass 音 7. 新增下载管理功能, 方便长时间下载 8. 同步资源回收(concurrent garbage collection)功能, 改善运行性能 9. 强化 UI(User Interface, 用户界面)设计 10. 强化剪贴板功能(system-wide copy-paste functionalities) 11. 加强支持原生码开发(native code development) 12. 原生码支持更多传感器(sensor), 例如: gyroscopes(陀螺仪)与 barometers(气压计) 13. 强化电源、应用程序管理功能 14. 增强音效、图形画面与用户输入, 使游戏开发更方便
3.0/3.1/3.2 (Honeycomb) 架构在 Linux Kernel 2.6.36	11 (3.0) 12 (3.1) 13 (3.2)	2011 年 2 月 22 日发布。这个版本的 Android 系统是专门为平板电脑设计(tablet-only)的。主要的更新如下: 1. Google eBooks 上提供数百万本书 2. 支持平板电脑大屏幕、高分辨率 3. 新版 Gmail 4. Google Talk 视频功能 5. 3D 加速处理 6. 网页版 Market(Web store)详细分类显示, 按个人需求 Android 分别设置安装应用程序 7. 新的短信通知功能

(续表)

Android 系统版本	API 层级	发布日期与重大更新
3.0/3.1/3.2 (Honeycomb) 架构在 Linux Kernel 2.6.36	11 (3.0) 12 (3.1) 13 (3.2)	8. 专为平板电脑设计的用户界面(重新设计的通知栏与系统栏) 9. 加强多任务处理的界面 10. 重新设计适用大屏幕的键盘及复制粘贴功能 11. 多个标签的浏览器以及私密浏览模式 12. 快速切换各种功能的相机 13. 增强的图库与快速翻阅的联系人界面 14. 更有效率的 Email 界面 15. 支持多核心处理器 16. 3.2 优化 7 寸平板显示
4.0/4.0.3 (Ice Cream Sandwich) 架构在 Linux Kernel 3.0.1	14 (4.0) 15 (4.0.3)	2011 年 10 月 19 日发布, 主要的更新如下: 1. 提升硬件的性能以及系统的优化, 提升系统流畅度 2. 每一页都有 System Bar 3. 界面以新的标签页形式展示, 并且将应用程序和其他内容的图标分类 4. 更方便地在主界面创建活页夹, 并且使用拖放的操作方式 5. 在日历中也可以使用多点触控, 进行缩放和拖曳操作 6. Gmail 支持缩放操作, 并支持左右拖曳进行查看 7. 增加屏幕截图功能 8. 改进虚拟键盘出现的错误操作 9. 在屏幕锁状态下也可以拍照和观看信息 10. 改进复制/粘贴功能 11. 更好的语音功能 12. 脸部解锁 13. 网页浏览器具有新增标签页功能, 最大可同时打开 16 个标签页 14. 浏览器的书签可以与其他装置的 Chrome 进行同步 15. 全新、现代化 Roboto 字体 16. 内置网络流量监控功能, 用户可以对流量进行设置, 超出设置上限时, 手机会自动关闭上网功能, 并且可以随时查看已使用和未使用的流量, 并且以报表形式呈现 17. 随时可以关闭正在使用的应用程序 18. 提升相机功能 19. 内置图片处理软件 20. 新的图库软件 21. 可以在公共场合快速地与其他 NFC 设备通信 22. 新的启动屏幕, Home 画面右下角类似 Tray 的图标, 内有多个程序可运行 23. 支持硬件加速的功能 24. 支持 WiFi Direct 功能 25. 支持 1080p 视频播放和录制



不可不知

Android 的吉祥物如图 1-2 所示。

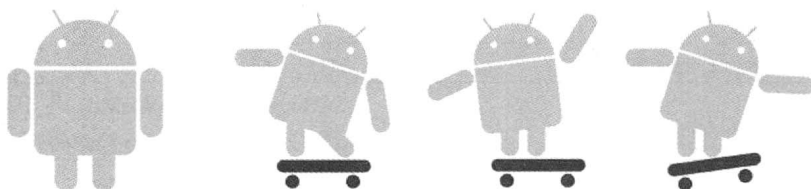


图 1-2

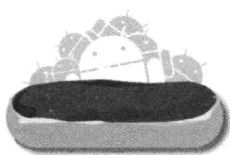
除了吉祥物之外，Android 1.5 版开始都有一个代号，而且官方网站也提供对应的图片，如图 1-3 所示。



Cupcake(Android 1.5)



Donut(Android 1.6)



Eclair(Android 2.1)



Froyo(Android 2.2)



Gingerbread(Android 2.3)



Honeycomb(Android 3.0)



Ice Cream Sandwich(Android 4.0)

图 1-3

1.1.4 开放手机联盟介绍

开放手机联盟(OHA, Open Handset Alliance)是一个商业性的联盟，其目的在于共同制订

Android 开放源代码的移动设备标准，将与其他来自于 Symbian OS(Nokia)、iOS(Apple)、BlackBerry(RIM)、Windows Mobile OS(Microsoft)、Palm OS(Palm)的移动平台竞争。截至目前为止共有 80 多位成员^①，分类如表 1-4(未将所有成员列出)。

表 1-4

成 员 种 类	成 员 名 称
手机制造商(Handset Manufacturers)	HTC、Acer、Motorola、LG、Samsung
电信运营商(Mobile Operators)	T-Mobile、NTT DoCoMo、中国移动 (China Mobile Communications)
软件开发商(Software Companies)	Google、eBay、Ascender
半导体制造商(Semiconductor Companies)	Intel、Nvidia、Texas Instruments
商品化公司(Commercialization Companies)	Aplix、Borqs、L&T Infotech

1.2

Android 成功的原因

Android 操作系统能够成功打入移动市场的原因分析如下。

1.2.1 开放源代码与采用 Apache 授权方式

Android 除了操作系统外，还包含许多移动设备所需使用到的软件，Google 将 Android 的源代码公开出来，而且大部分都采用 Apache 2.0 授权方式^②(Apache Software License, 2.0)，这样一来对企业有非常大的好处，说明如下。

(1) 免费使用 Android 系统：移动设备安装 Android 操作系统，不像安装其他操作系统那样，需要支付费用给操作系统厂商^③；这样一来，整体成本大幅下降，在现今微利时代，更显重要，对移动设备厂商的获利更具保障。

(2) 可以按需求修改 Android：Google 公开 Android 相关软件的源代码，厂商可以自行下载研究^④，而且根据 Apache 授权方式，厂商可以按照自己的需求，修改或重制其内容，开发适合自己路线的产品^⑤。例如：Nookcolor 就是将 Android 应用在电子书阅读器上^⑥。

(3) 不需公开源代码^⑦：Apache 授权方式与一般 GPL 授权方式不同，修改以 Apache 授权的源代码而产生的新程序代码，不必再将此新程序代码的内容公开出来。GPL 授权方式要求公开修改后的源代码，虽然有利于软件的发展，但却不利于企业营利，因为一旦公开源代码，商

① http://www.openhandsetalliance.com/oha_members.html。
② <http://source.android.com/source/licenses.html>。
③ 例如手机若安装 Windows Mobile 操作系统，则手机制造商需支付权利金给微软公司。
④ Android 源代码下载说明网页 <http://source.android.com/source/download.html>。
⑤ <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0> 的“2. Grant of Copyright License”。
⑥ <http://www.barnesandnoble.com/>。
⑦ http://en.wikipedia.org/wiki/Apache_License。

业对手就可迅速反击。Apache 授权方式不要求更改后再公开源代码,企业会更愿意投入大量心力去开发相关软件。

1.2.2 Android 向 Java 招手

智能移动设备之所以被称为智能,并不是简单拥有一个智能的操作系统,还必须辅以大量的应用程序(也就是俗称的软件),才会让用户觉得该移动设备功能强大,从而愿意使用。所以如何吸引大量程序设计师来 Android 平台上开发各式各样的应用程序让用户使用,也是决定一个操作系统成败的关键。Google 在发展 Android 平台时,必定思考过该选择哪种程序语言来开发 Android 的应用程序。自行研发新的程序语言?新程序语言往往不稳定且需要经过长时间的调试、宣传才可能被开发者接受,这样一来不仅成本过高,而且会拖延 Google 进军移动市场的时间。最好的方法是找一个不仅在市场上已经非常成熟稳定,而且受到大家欢迎的程序语言来当作开发 Android 应用程序的主要程序语言。所以 Google 最后选上 Java 程序语言来开发 Android 应用程序也就不令人意外了。

Java 程序语言有许多优点^①,所以几乎年年稳坐全球最受欢迎程序语言的冠军宝座^②。Google 采取的策略是 Android 的应用程序直接以 Java 程序语言编写(到目前为止也只支持 Java 语言),而且支持程度几乎包括 Java SE 5.0 版所有函数库。这样一来,全球众多的 Java 程序开发者很有可能都会投入 Android 应用程序的开发,所以在很短的时间内,Android 将会有数以万计的应用程序供移动设备用户下载^③,因此目前才会有如此多的用户喜爱 Android 平台的移动设备。看来 Android 应用程序采用 Java 程序语言开发的策略也已奏效。



不可不知

虽然 Android 应用程序是以 Java 写成的,但 Android 平台上没有 JVM(Java Virtual Machine),所以 Java 的 class(Java byte code)或 jar 文件不能在 Android 上运行。Android 有一个类似 JVM 的功能,称作 Dalvik VM(Virtual Machine)。Java 的 class 文件必须先编译成 dex 文件(Dalvik Executable),然后由 Dalvik VM 运行^④。Dalvik VM 是一个特别为 Android 量身定做的 VM,可以在 CPU 或内存配置都比 PC 差的移动设备上仍能达到高运行性能但低耗电量。除此之外,因为不直接使用 JVM 来运行应用程序,Google 可以避开 Java 版权的问题^⑤,并且不需要遵循以 Oracle[®]为主导的 Java 标准。

① Java 优点:跨平台,纯面向对象程序语言易于模块化、易于分布式计算,安全性高,有庞大的群体致力于 Java 技术的研究并开发源代码。

② 请参见 TIOBE 网站, <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>。

③ Android Market 从 50 000 个增长到 100 000 应用程序只花了 3 个月不到的时间,请参见 <http://www.engadget.com/2010/07/15/android-market-now-has-100-000-apps-passes-1-billion-download-m/>。

④ 可参见本书“3.4 Android 系统架构介绍”的“Android Runtime(Android 运行环境)”图解说明。

⑤ 请参见 <http://www.betaversion.org/~stefano/linotype/news/110/>, 这篇文章对 Google 如何避免 Java 版权问题,有精辟说明。

⑥ Java 的创始公司 Sun 已于 2009 年 4 月 20 日被 Oracle 并购,请参见 <http://www.oracle.com/us/corporate/press/018363>。