

GOTOP



# Android 5.X App开发实战

使用Android Studio开发

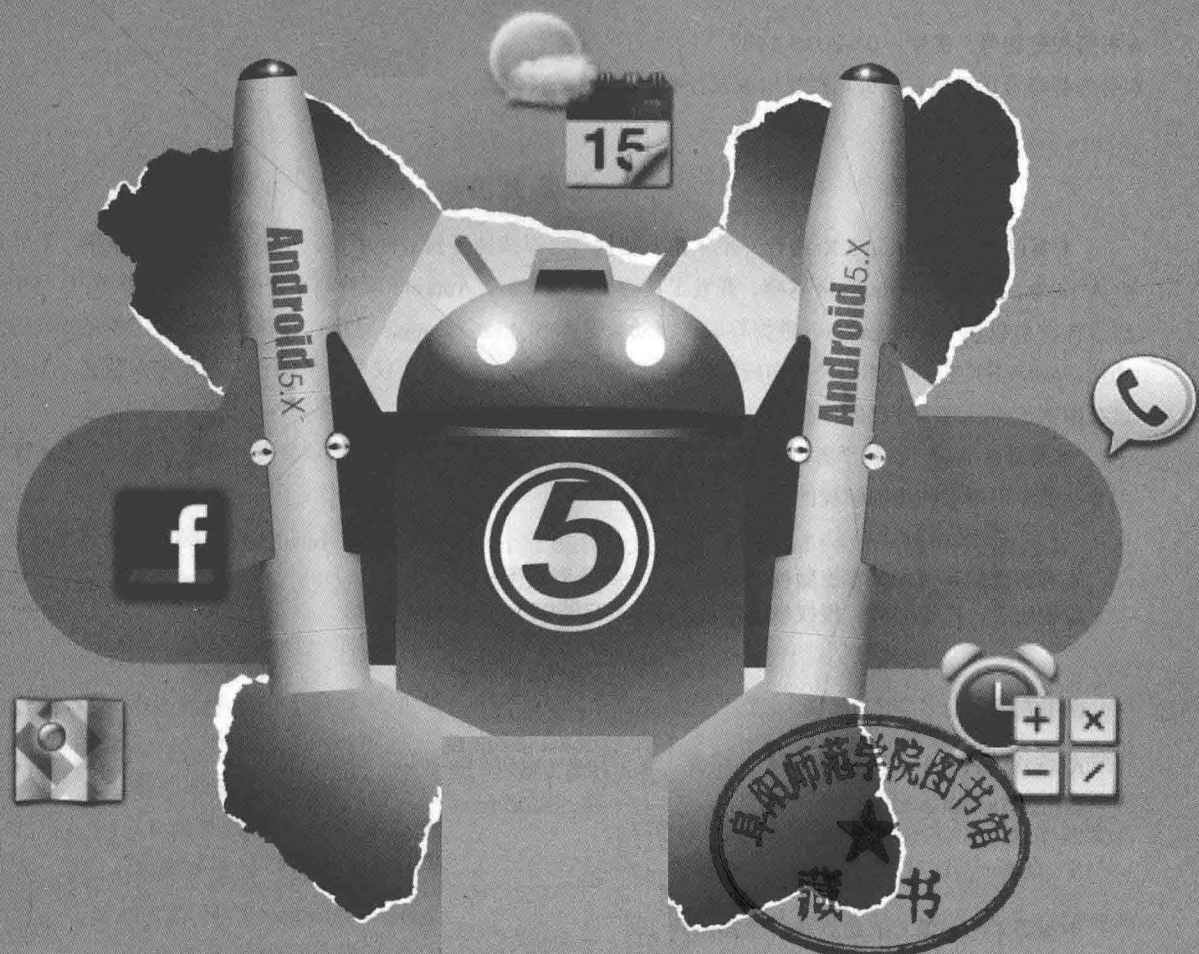
黄彬华 编著



范例程序下载



清华大学出版社



# Android 5.X App开发实战

黄彬华 编著

清华大学出版社  
北京

本书版权登记号：图字：01-2016-1437

本书为基峰资讯股份有限公司授权出版发行的中文简体字版本。

## 内 容 简 介

本书以最新 Android 5.X 进行开发示范，让读者可以快速开发智能手机、平板电脑的应用程序。全书共分为 14 章，内容包括 Android 基础、开发工具的下载与安装、Android 项目与系统架构、UI 基本设计、UI 高级设计、Activity 与 Fragment、数据存取、移动数据库 SQLite、Google 地图、传感器的应用、多媒体与相机功能、AdMob 广告的制作以及发布应用程序到 Play 商店等，使读者不仅可以从销售应用程序而获利，而且可以在面试工作时展示自己的作品。

本书适合 Android 初学者、在职开发人员、游戏开发爱好者、程序员阅读参考，也可作为大中专院校相关专业的学习用书和培训学校的教材。

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 5.X App 开发实战/黄彬华编著. —北京：清华大学出版社，2016  
ISBN 978-7-302-43001-8

I. ①A… II. ①黄… III. ①移动终端—应用程序—程序设计 IV. ①TN929.53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 031104 号

责任编辑：夏非彼  
封面设计：王 翔  
责任校对：闫秀华  
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](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈：010-62772015，[zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者：清华大学印刷厂

经 销：全国新华书店

开 本：190mm×260mm

印 张：23

字 数：589 千字

版 次：2016 年 4 月第 1 版

印 次：2016 年 4 月第 1 次印刷

印 数：1~3500

定 价：59.00 元

产品编号：067336-01

# 序

从编写第一本《Android 2.X 手机程序开发实战》到本书《Android 5.X App 开发实战》，共历经了 Android 的 4 大版本 (2.X, 3.X, 4.X, 5.X)，Android 系统也历经了许多重大的改变。

- 系统的成长与改进:

- 2.X 版仅支持手机系统开发，而且操作流畅度差强人意。
- 3.0 版开始支持平板电脑，但不支持手机系统开发，这就苦了开发人员，因为要分别熟悉两套应用程序编程接口 (API)。
- 4.0 版系统稳定性大幅提升，而且手机、平板电脑共享 API 而不再分家，方便了开发人员的开发工作。
- 5.0 版提倡 material design (材料设计) 将用户界面 (UI) 设计提升到高水平，即使与 iOS 系统对比也毫不逊色。

- 市场占有率大幅提升与各种设备绽放光芒:

- 每年的销售市场占有率从 2.X 版时代的 30% 到现在接近 85%。
- 从当初只有手机设备到平板电脑、电子书阅读器，到现在有移动电视与可穿戴设备。

对 Android 应用程序开发人员而言，最大的改变莫过于 Android Studio 在 2014 年 12 月 8 日正式成为开发 Android 应用程序的官方 IDE (Integrated Development Environment, 集成开发环境) 工具, Android 开发官网也很明确地指出原先 Eclipse with ADT 的开发模式已经被 Android Studio 取代, 建议开发者尽早改用 Android Studio 以获得最好的支持。

用过 Eclipse with ADT 的开发人员都知道一旦导入 Android 项目，常常会发生不明原因的编译失败，而且往往需要重启 Eclipse 或用一些很奇怪的方式才能解决。这些问题在 Android Studio 上完全不见了，而且 UI 设计工具比以前更聪明，XML 源代码与 UI 画面可以同时显示；许多贴心的提示功能可以让开发人员避免发生一些不必要的错误。使用 Android Studio 可以让初学者更加容易就进入到 Android App 的开发世界。本书所有范例已经更新成 Android Studio 版本。

CardView 与 RecyclerView 是 Android 5.0 时推出的两个新的 UI 组件，使得用户界面的显示更加多样化。因为属于 support 函数库，所以旧版的 Android 设备也可以显示出这两个 UI 组件设计出来的用户界面，本书“5-5 CardView 与 RecyclerView”会详细说明如何使用它们。

除了前面所说的更新部分外，借此机会将本书的范例内容调整为更符合各章主题，让读者可以通过主题与范例紧密结合的介绍和说明，更清楚地了解 Android App 的开发技巧。除此之外，书中还增加了一些新的主题使内容更加充实，例如说明当设备处于休眠状态时仍然可以执行 Service（服务）的技巧、如何在设备开机时就启动 App、陀螺仪传感器的应用等。

本书范例的素材和代码下载地址为：<http://pan.baidu.com/s/1jGTGnXW>。

如果下载有问题；请电子邮件联系 [booksaga@126.com](mailto:booksaga@126.com)，邮件主题为“求 Android 5.X App 开发实战代码”。

黄彬华

## 改编说明

本书的作者是 Android 平台开发的老手，经验丰富而老道。他从 Android 2.X 到 Android 5.X 都有 Android 开发方面的著作出版。本书内容以 Android 5.X 应用程序的开发为主线，作者再结合谷歌（Google）公司为 Android 量身定做的 Android Studio 为基础编写了本专著。

Android Studio 是谷歌公司大力支持的一款 Android 集成开发环境，谷歌公司的开发团队会持续开发和完善这个系统，它是 Android 平台在未来继续发展壮大的基石。

书中完整地介绍了 Android Studio 开发工具包和开发环境的安装、设置和使用，可以帮助以前使用其他 Android 开发工具或环境的人顺利迁移到这个全新的 Android Studio 开发环境中。例如，将非 Android Studio 项目导入 Android Studio，使得过去在 Eclipse 中开发的项目就可以平滑迁移到 Android Studio 的集成开发环境中继续开发或者得以继续维护。

本书的章节安排如下：第 1 章讲述 Android 导论，第 2 章介绍开发工具的下载和安装以及如何把应用程序发布到 Play 商店的第 14 章。第 3 章到第 13 章是涉及在 Android Studio 中开发 Android 应用的方法和技巧，每个章节都配备了丰富的范例程序，读者可以参照本书的说明和这些范例程序对照着学习，以便让学习成效事半功倍。

最后加一点说明：

如果在 <http://developer.android.com/sdk/index.html> 不能下载到 Android Studio 开发工具，请到网页：<http://www.android-studio.org/> 下载 Android Studio（由于网站经常更新，读者也可以上网搜索能下载 Android Studio 的网址）。

赵军

2016 年 1 月

# 目 录

第 1 章 Android 导论 .....	1
1-1 认识 Android .....	1
1-1-1 Android 属于 Linux 移动平台 .....	2
1-1-2 Android 历史 .....	2
1-1-3 版本更新过程 .....	3
1-1-4 开放手机联盟的介绍 .....	4
1-2 Android 成功的原因 .....	5
1-2-1 开放源代码与采用 Apache 授权方式 .....	5
1-2-2 Android 向 Java 招手 .....	6
1-3 Google Play 的介绍与获利实例 .....	7
1-3-1 Google Play 的介绍 .....	7
1-3-2 Android 应用程序能否获利 .....	8
第 2 章 开发工具的下载与安装 .....	10
2-1 开发工具的下载与安装 .....	10
2-1-1 JDK 下载、安装与设置 .....	10
2-1-2 Android Studio 下载与安装 .....	12
2-2 Android 各版本的市场占有率 .....	13
第 3 章 Android 项目与系统架构 .....	14
3-1 管理 Android 项目 .....	14
3-1-1 创建 Android 项目 .....	14
3-1-2 打开已有的 Android Studio 项目 .....	17
3-1-3 导入官方范例程序 .....	18
3-1-4 导入非 Android Studio 项目 .....	19
3-1-5 关闭项目 .....	19
3-2 管理 Android 仿真器 .....	20
3-2-1 建立 Android 仿真器 .....	20
3-2-2 运行 Android 项目 .....	25
3-2-3 删除 Android 应用程序 .....	28
3-2-4 DDMS 使用 .....	29
3-3 Android 系统架构介绍 .....	30
3-4 Android 项目的目录与结构 .....	33

3-4-1	manifest 文件 .....	33
3-4-2	java 与 res 目录 .....	34
3-4-3	Android 项目架构 .....	35
3-5	应用程序本地化 .....	38
<b>第 4 章</b>	<b>UI (用户界面) 设计的基本概念 .....</b>	<b>41</b>
4-1	Android UI 设计的基本概念 .....	41
4-1-1	Android Layout Editor .....	41
4-1-2	非程序资源 .....	43
4-2	UI 事件处理 .....	44
4-2-1	按钮单击事件处理——Java 传统型 .....	44
4-2-2	按钮单击事件处理——Android 简易型 .....	45
4-3	layout 组件介绍 .....	49
4-3-1	常用 layout 组件的说明 .....	49
4-3-2	ScrollView 与 HorizontalScrollView .....	53
4-4	style 与 theme .....	55
4-4-1	定义 style .....	56
4-4-2	继承 style .....	56
4-4-3	套用 theme .....	57
4-4-4	继承 theme .....	58
4-5	触控与手势 .....	60
4-5-1	触击事件处理 .....	60
4-5-2	手势 .....	63
4-6	常用 UI 组件 .....	69
4-6-1	WebView .....	69
4-6-2	RatingBar .....	72
4-6-3	SeekBar .....	74
4-6-4	CompoundButton .....	77
4-7	Menu .....	81
<b>第 5 章</b>	<b>UI 高级设计 .....</b>	<b>87</b>
5-1	Spinner .....	87
5-2	AutoCompleteTextView .....	89
5-3	ListView .....	91
5-4	GridView .....	96
5-5	CardView 与 RecyclerView .....	97
5-6	自定义 View 组件与 2D 绘图 .....	104
5-7	Frame Animation .....	107
5-8	Tween Animation .....	110



第 6 章 Activity 与 Fragment.....	119
6-1 Activity 生命周期 .....	119
6-2 Activity 之间数据的传递 .....	125
6-2-1 传递基本数据类型 .....	125
6-2-2 传递对象类型 .....	131
6-3 Fragment UI 设计概念 .....	134
6-3-1 Fragment 生命周期.....	135
6-3-2 页面分割 .....	141
6-4 DialogFragment .....	148
6-4-1 AlertDialog.....	148
6-4-2 DatePickerDialog 与 TimePickerDialog.....	150
6-5 ViewPager .....	154
第 7 章 Notification, Broadcast, Service .....	161
7-1 Notification (通知信息) .....	161
7-2 Broadcast (广播) .....	166
7-2-1 拦截 Broadcast .....	166
7-2-2 自行发送与拦截 Broadcast .....	170
7-3 Service 生命周期.....	173
7-3-1 调用 startService()启动 Service .....	174
7-3-2 调用 bindService()绑定 Service .....	180
7-3-3 IntentService.....	186
第 8 章 数据存取 .....	190
8-1 Android 数据存取概论 .....	190
8-2 Assets .....	190
8-3 Shared Preferences.....	193
8-4 Internal Storage .....	199
8-5 External Storage.....	204
第 9 章 移动数据库 SQLite .....	211
9-1 SQLite 数据库概论与数据类型 .....	211
9-1-1 SQLite 数据库概论 .....	211
9-1-2 SQLite 数据类型 .....	211
9-2 使用命令行创建数据库.....	214
9-3 SQL 语言 .....	215
9-3-1 创建数据表 .....	216
9-3-2 DML 语句 .....	217
9-4 应用程序访问 SQLite 数据库 .....	218
9-4-1 插入功能 .....	219
9-4-2 更新功能 .....	220

9-4-3	删除功能 .....	220
9-4-4	查询功能 .....	221
9-5	查询联系人数据 .....	239
<b>第 10 章</b>	<b>Google 地图 .....</b>	<b>245</b>
10-1	Google 地图功能的介绍 .....	245
10-2	产生数字证书指纹 .....	246
10-3	申请 API 密钥 .....	247
10-4	Google Play Services 安装与导入 .....	250
10-5	创建基本的 Google 地图 .....	251
10-6	地图种类与 UI 设置 .....	254
10-6-1	地图种类设置 .....	254
10-6-2	地图 UI 设置 .....	255
10-7	使用标记与设置镜头焦点 .....	263
10-7-1	使用标记 .....	263
10-7-2	信息窗口 .....	264
10-7-3	标记事件处理 .....	265
10-7-4	镜头设置 .....	266
10-8	绘制连续线、多边形与圆形 .....	274
10-8-1	连续线 (Polyline) .....	274
10-8-2	多边形 (Polygon) .....	275
10-8-3	圆形 (Circle) .....	275
10-9	地名或地址转成位置 .....	277
10-10	位置信息的应用 .....	283
10-10-1	定位 (Fix) .....	283
10-10-2	更新位置 .....	284
10-10-3	计算两点间的距离 .....	285
10-10-4	导航功能 .....	285
<b>第 11 章</b>	<b>传感器的应用 .....</b>	<b>295</b>
11-1	传感器的介绍 .....	295
11-2	加速度传感器 .....	296
11-3	陀螺仪传感器 .....	301
11-4	方位传感器 .....	303
11-5	接近传感器 .....	308
11-6	亮度传感器 .....	310
<b>第 12 章</b>	<b>多媒体与相机功能 .....</b>	<b>314</b>
12-1	Android 多媒体功能介绍 .....	314
12-2	播放 Audio 文件 .....	314
12-2-1	播放资源文件 .....	314

12-2-2 播放外部文件.....	318
12-3 Video 播放器.....	323
12-4 录制 Audio 文件.....	324
12-5 拍照与选取照片.....	331
12-5-1 拍照.....	331
12-5-2 选取照片.....	332
12-6 录制 Video 文件.....	337
<b>第 13 章 AdMob 广告的制作.....</b>	<b>341</b>
13-1 AdMob 简介.....	341
13-2 注册 AdMob 账户.....	342
13-3 创建广告单元并获取编号.....	343
13-4 将移动广告集成到应用程序.....	344
13-4-1 Google Play Services 安装与导入.....	345
13-4-2 设置 Android 项目的 manifest 文件.....	345
13-4-3 使用 AdView 加入横幅广告.....	346
<b>第 14 章 发布应用程序到 Play 商店.....</b>	<b>349</b>
14-1 将应用程序发布到 Play 商店.....	349
14-2 产生并签署应用程序.....	349
14-3 申请 Android 开发者账号.....	352
14-4 使用开发者管理控制台发布应用程序.....	353
14-4-1 应用程序首次发布.....	353
14-4-2 应用程序改版.....	355

## Android 导论

## 1-1 认识 Android

2011 年对移动设备而言是个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 亿部）就远超过台式机（desktop）、笔记本电脑（notebook）与上网本（netbook）的销售总量（约 3.5 亿台），参看表 1-1<sup>1</sup>。除此之外，值得注意的是平板电脑（pad 或 tablet）的增长率高达 274.2%，为所有产品之冠。这样的结果导致全球最大 PC 制造商 HP 曾一度计划出售 PC 事业部<sup>2</sup>，可见移动设备来势汹汹。

表 1-1 不同设备 2011 年的增长率

类型	2011 (百万)	2011/2010 增长
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%

表 1-2<sup>3</sup>列出了 2014~2016 各年销量统计与预估的数据，可以看出个人设备操作系统中，以安装 Android 操作系统的设备销量最高，而且远高于 iOS/MacOS 系统<sup>4</sup>与 Windows 系统<sup>5</sup>。

<sup>1</sup> 参看 <http://www.canalys.com/newsroom/smart-phones-overtake-client-pcs-2011>。

<sup>2</sup> 参看 <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%83%A0%E6%99%AE%E5%85%AC%E5%8F%B8>。

<sup>3</sup> 参看 <http://www.gartner.com/newsroom/id/2954317> 的 Worldwide Device Shipments by Operating System, 2014-2016 (Thousands of Units)。

<sup>4</sup> iOS 是 Apple 公司移动设备的操作系统；MacOS 则是该公司桌上型操作系统。

<sup>5</sup> 包含 Microsoft 公司移动设备系统与桌上型系统。

表 1-2 不同操作系统 2014~2016 各年的销量统计与预估数据

操作系统	2014 (百万)	2015 (百万)	2016 (百万)
Android	1,156	1,455	1,619
iOS/MacOS	263	279	299
Windows	333	355	393

## 1-1-1 Android 属于 Linux 移动平台

Android(英文原意为机器人,现在就是我们所说的安卓系统)是一种专门为了移动设备(mobile devices)例如移动电话、平板电脑等而设计的操作系统(operating system),因此该系统以达到文件精简、执行效率高而且省电为主要目的。Android 主要以 Linux 核心(Linux kernel)与 GNU<sup>1</sup> 软件(GNU software)为基础;简而言之,Android 属于一种 Linux 操作系统。Linux 是一个相当成熟且稳定的操作系统,无论安全性、多任务处理能力甚至软硬件的支持程度都非常优越。不过 Android 并不完全兼容于传统的 Linux 系统,例如它没有 Linux 系统具有的 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

回到公元 2005 年,当时谣传 Google(谷歌)公司想要扩张事业版图到手机业,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,那么要实现这一目标最大的问题就是 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 日公开发布了他们研发的以 Linux 为核心的移动平台,名为 Android。当时 Google 不仅发布了他们新的移动平台,更宣布开放该平台的源代码(open source)。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(美国电信业者)于 2008 年 9 月 23 日共同发布了全球第一部 Android 平台的手机——T-Mobile G1(也称为 HTC Dream),如图 1-1 所示。该手机包含了 GPS 定位功能、310 万像素摄像头,以及一系列的 Google 应用程序,开启了 Google 在移动设备上的刺激旅程。

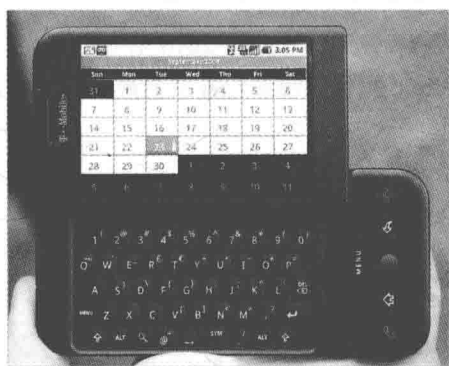


图 1-1 第一部 Android 手机——T-Mobile G1

<sup>1</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/GNU>.

### 1-1-3 版本更新过程<sup>1</sup>

表 1-3 列出了 Android 系统中各版本对应的 API 层级 (API level) 和发布时间, 读者可以一览 Android 系统的整个演进过程。

表 1-3 Android 的版本更新

Android 系统版本	API 层级	发布日期
1.0	1	2008 年 9 月 23 日
1.1	2	2009 年 2 月 9 日
1.5	3	2009 年 4 月 27 日
1.6	4	2009 年 9 月 15 日
2.0	5	2009 年 10 月 26 日
2.0.1	6	2009 年 12 月 3 日
2.1	7	2010 年 1 月 12 日
2.2	8	2010 年 5 月 20 日
2.3	9	2010 年 12 月 6 日
2.3.3	10	2011 年 2 月 9 日
3.0	11	2011 年 2 月 22 日
3.1	12	2011 年 5 月 10 日
3.2	13	2011 年 7 月 15 日
4.0	14	2011 年 10 月 18 日
4.0.3	15	2011 年 12 月 16 日
4.1	16	2012 年 7 月 9 日
4.2	17	2012 年 11 月 13 日
4.3	18	2013 年 7 月 24 日
4.4	19	2013 年 10 月 31 日
4.4W	20	2014 年 6 月 25 日
5.0	21	2014 年 11 月 12 日
5.1	22	2015 年 3 月 9 日



不可不知

Android 的吉祥物图案如图 1-2 所示。



图 1-2 Android 的吉祥物图案

<sup>1</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_version\\_history](http://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history).

除了吉祥物之外，Android 1.5 版开始每个版本都有一个代称，也有对应的代表图标，如图 1-3 所示。

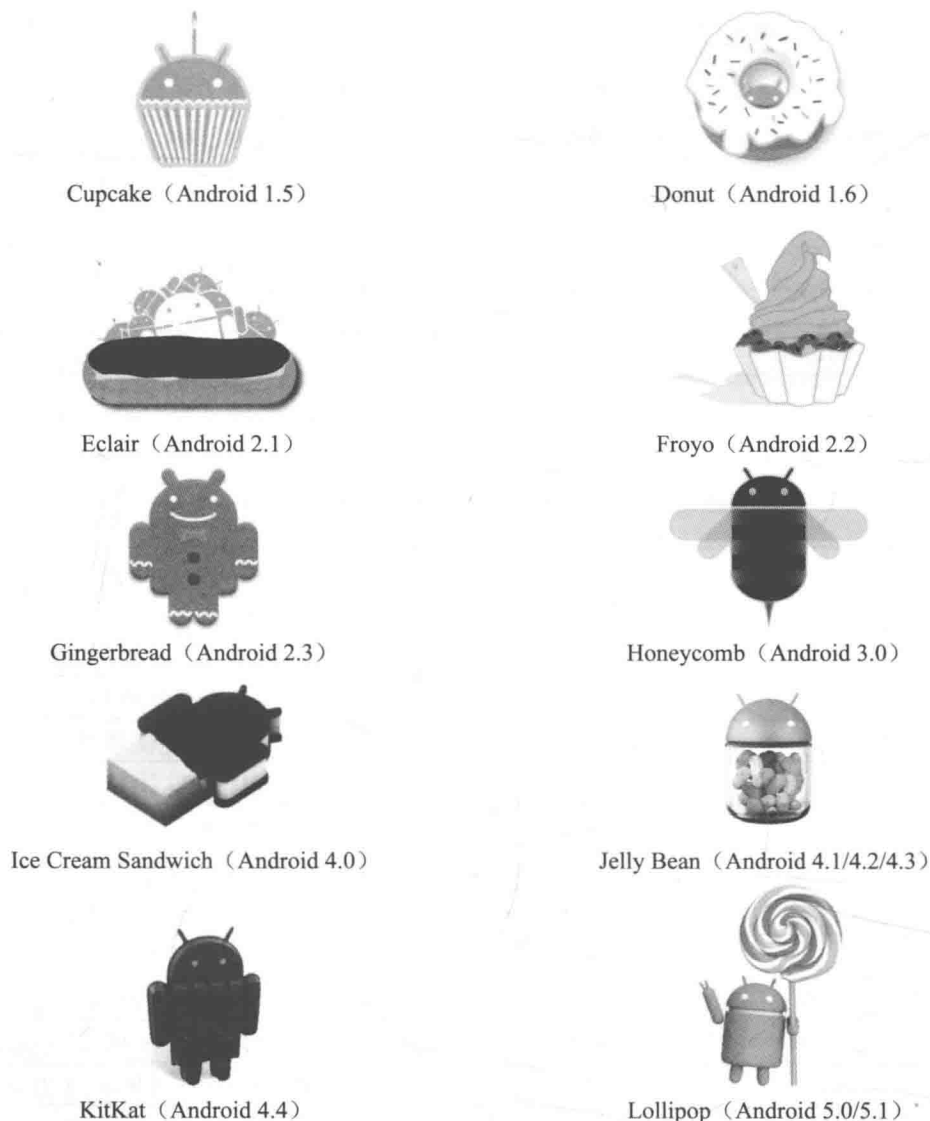


图 1-3 Android 每一个版的代称和对应的图标

## 1-1-4 开放手机联盟的介绍

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，与其他移动平台（如 iOS、Windows Mobile OS）竞争。成员分类如表 1-4（未将所有成员都列出来）<sup>1</sup>：

<sup>1</sup> 参看 [http://www.openhandsetalliance.com/oha\\_members.html](http://www.openhandsetalliance.com/oha_members.html)。

表 1-4 成员种类和名称

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的软件，Google 将 Android 的源代码公开出来 (open source)，而且大部分都采用 Apache 授权方式<sup>1</sup> (Apache Software License)，这样一来对企业有非常大的好处，具体说明如下：

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权利金给操作系统厂商<sup>2</sup>。这样一来，移动设备的整体成本大幅下降，在现今微利的时代，这一点更显重要，对移动设备厂商的获利更有保障。

2. 可以根据需求修改 Android：Google 公司公开了 Android 相关软件的源代码，厂商可以自行下载并研究<sup>3</sup>；而且根据 Apache 授权方式，厂商可以按照自己的需求修改其内容，开发适合于自己产品路线图的产品<sup>4</sup>。例如：Amazon Kindle 就是将 Android 应用在电子书阅读器上<sup>5</sup>。

3. 无须公开源代码<sup>6</sup>：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，虽然利于软件的发展，但却不利于企业的营利，因为一旦公开源代码，商业对手就可迅速做出反击。Apache 授权方式不要求更改后再公开源代码，企业就更愿意投入大量精力和资源去开发相关软件。

<sup>1</sup> <http://source.android.com/source/licenses.html>

<sup>2</sup> 例如笔记本电脑若安装 Windows 操作系统，则笔记本电脑制造商需支付权利金给 Microsoft 公司。

<sup>3</sup> Android 源代码下载说明网页 <http://source.android.com/source/downloading.html>。

<sup>4</sup> <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0> 的 “2. Grant of Copyright License”。

<sup>5</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Amazon\\_Kindle](http://en.wikipedia.org/wiki/Amazon_Kindle)

<sup>6</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Apache\\_License](http://en.wikipedia.org/wiki/Apache_License)



## 1-2-2 Android 向 Java 招手



一个智能移动设备之所以智能，并非仅有一个智能型的操作系统，还必须辅以大量的应用程序（App，也就是俗称的软件），才会让用户觉得该移动设备功能强大，进而愿意使用。所以如何吸引大量程序设计人员来 Android 平台上开发各种各样的应用程序让用户安装和使用，也是决定一个操作系统成败的关键。Google 在发展 Android 平台时，必定思考过应该选择哪一种程序设计语言来开发 Android 的应用程序。自行研发新的程序设计语言？新的程序设计语言往往不稳定且需要经过长时间的调试和测试以及宣传才可能被开发人员接受，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和稳定，并且受到大家欢迎的程序设计语言来当作开发 Android 应用程序的主要程序设计语言。所以 Google 最后选择 Java 程序设计语言用于开发 Android 应用程序也就不令人意外了。

Java 程序设计语言有许多优点<sup>1</sup>，所以几乎年年稳坐全球最受欢迎程序设计语言的冠军宝座<sup>2</sup>。Google 采取的策略是 Android 的应用程序直接以 Java 程序设计语言编写（到目前为止也只支持 Java 语言），而且支持程度几乎包括 Java SE 版的所有函数库。这样一来，全球众多的 Java 程序开发者都会投入 Android 应用程序的开发，所以在初期很短的时间内，Android 就有数以 10 万计的应用程序让移动设备用户下载<sup>3</sup>，到目前为止已经超过 100 万个应用程序放在 Google Play 商店供用户下载<sup>4</sup>。有数量如此多的、功能强大的应用程序，用户当然乐于购买 Android 设备。这样看来，Android 应用程序采用 Java 程序设计语言开发的策略十分奏效。



### 不可不知

虽然 Android 应用程序是以 Java 写成，但是 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 有个类似 JVM 的功能，称作 Dalvik VM（Virtual Machine，虚拟机），Java 的 class 文件必须先编译成 dex 文件（Dalvik Executable），然后再由 Dalvik VM 执行<sup>5</sup>。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 机差的移动设备上仍能实现高效的执行且耗电量低。除此之外，因为

<sup>1</sup> Java 优点：跨平台，纯面向对象的程序设计语言，易于模块化、易于分布式计算，安全性高，有庞大的社群致力于 Java 技术并开发源代码。

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

<sup>3</sup> Play 商店（原名为 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，参看 <http://www.engadget.com/2010/07/15/android-market-now-has-100-000-apps-passes-1-billion-download-m/>。

<sup>4</sup> 参看 [http://en.wikipedia.org/wiki/Google\\_Play#Android\\_applications](http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Play#Android_applications)。

<sup>5</sup> 可参看本书第 3-3 节“Android 系统架构介绍”的“Android Runtime（Android 运行环境）”图解说明。