

Hello, Android

Introducing Google's Mobile Development Platform, Fourth Edition

Android 基础教程 (第4版)

【美】Ed Burnette 著 袁国忠 译

通过游戏制作，入门Android开发，
实现在Google Play Store快速发布应用



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TURING

图灵程序设计丛书

Hello, Android

Introducing Google's Mobile Development Platform, Fourth Edition

Android 基础教程 (第4版)

【美】Ed Burnette 著 袁国忠 译

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

Android基础教程 : 第4版 / (美) 伯内特
(Burnette, E.) 著 ; 袁国忠译. -- 北京 : 人民邮电出
版社, 2016.1
(图灵程序设计丛书)
ISBN 978-7-115-40860-0

I. ①A… II. ①伯… ②袁… III. ①移动电话机—应
用程序—程序设计—教材 IV. ①TN929.53

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第258184号

内 容 提 要

本书是一部关于 Android 开发的基础教程, 以由浅入深、循序渐进的方式讲解了 Android 程序设计的核心概念和技术。本书不仅结合井字游戏开发案例形象生动地讲解了 Android 生命周期、用户界面、简单的数据存储等基础知识, 而且还深入探讨了外部通信、基于位置的服务、内置 SQLite 数据库等高级主题。每章最后都提供了“快速阅读指南”, 通过它可以迅速找到所需信息, 并高效地完成工作。

本书适合所有移动开发人员阅读。

-
- ◆ 著 [美] Ed Burnette
 - 译 袁国忠
 - 责任编辑 朱 巍
 - 责任印制 杨林杰
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 800×1000 1/16
 - 印张: 11.75
 - 字数: 291千字 2016年1月第1版
 - 印数: 1—4 000册 2016年1月北京第1次印刷
 - 著作权合同登记号 图字: 01-2015-5416号
-

定价: 49.00元

读者服务热线: (010)51095186转600 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

版权声明

Copyright © 2015 The Pragmatic Programmers, LLC. Original English language edition, entitled *Hello, Android: Introducing Google's Mobile Development Platform, Fourth Edition*.

Simplified Chinese-language edition copyright © 2016 by Posts & Telecom Press. All rights reserved.

本书中文简体字版由 Pragmatic Programmers, LLC. 授权人民邮电出版社独家出版。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。

版权所有，侵权必究。

致 谢

本书得以付梓，需要感谢的人很多。感谢前几版读者提出极佳的建议；感谢编辑Susannah Pfalzer对细节的关注；感谢Craig Castelaz、Javier Collado、Eric Hung、Edward Ingram、Chris Johnson、Howard Koslow、Helen Li、Irakli Nadareishvili、Jan Nonnen、Jason Pike、Mike Riley、Sam Rose、Loren SandsRamshaw、Carlos Santana、Charley Stran和Stephen Wolff提出宝贵的审阅意见；尤其要感谢Lisa、Chris和Michael一直以来的耐心和支持。

前言

Android是一款用于手机和平板电脑的开源操作系统，由Google及其合作伙伴和其他参与者开发。使用Android的手机和其他移动设备现已超过10亿部，这让它占据了头号应用开发平台的宝座。无论你是业余爱好者还是专业程序员，无论你从事Android开发只是出于好玩还是为了赚钱，都需要更深入地学习。本书旨在帮助你起步。

Android的独特之处

市面上的其他移动平台还有很多，包括iOS、Windows、Tizen、Firefox OS等。为何大家会选择Android？它有什么独特之处呢？

虽然Android的一些功能并不新颖，但它是第一个兼具如下特点的环境。

- ❑ 基于Linux的免费开源平台：手机制造商对其钟爱有加，因为他们可以对这个平台进行定制，而无需支付版权费。开发人员也喜欢它，因为他们知道这个平台不受制于任何可能破产或被收购的厂商。
- ❑ 基于组件的架构（其灵感来自于Internet混搭技术）：能够以不同于开发人员最初设想的方式使用应用的组成部分，甚至可以将内置组件替换为改进版本。这在移动领域发起了新一轮的创意运动。
- ❑ 大量现成的服务：基于位置的服务使用GPS或基站三角学定位，让你能够根据设备位置定制用户体验。五脏俱全的SQL数据库能够让你好好地利用本地存储，设备只需时不时地联网同步即可。浏览器和地图视图可以直接嵌入到应用中。这些功能都能使应用的功能得到进一步的提升，同时还降低了开发成本。
- ❑ 自动管理应用的生命周期：多重安全保障能够将程序彼此隔离，从而提高了系统的稳定性。最终用户不必关心哪些应用处于活动状态，也无需关闭一些程序以便运行其他程序。Android针对电量和内存有限的设备进行了彻底优化，这是以前的平台没有尝试过的。
- ❑ 高品质图形和声音：流畅而平滑的2D和3D加速图形支持新的游戏和商业应用。内置的编码/解码器支持常见的行业标准音频和视频格式，包括H.264（AVC）、MP3和AAC。
- ❑ 到各种既有和未来硬件的移植性：所有程序都使用Java编写，并由Android的ART预先编译器或Dalvik虚拟机执行，因此代码可移植到ARM、x86和其他体系结构。支持各种输入

方法，如键盘、游戏手柄、触摸、电视遥控、鼠标和跟踪球。可针对任何屏幕分辨率和朝向定制用户界面。

Android在移动应用与用户交互方面进行了新的尝试，并为这种交互提供了技术支持。但在整个Android生态系统中，最重要的还是开发人员为之编写的软件。本书将帮助你在这方面开好头。

针对的读者

本书是为想快速熟悉Android平台的新手编写的。只需几分钟，你就能安装好开发工具并编写第一个程序。阅读完本书后，你将能够编写引人入胜的完整应用。更重要的是，你将能够找到并看懂Android开发旅程中所需要的高级材料。

要阅读本书，你必须明白基本的Java编程概念，如类、方法、作用域和继承，还必须知道import、static、final、public和this等Java关键字的含义。如果你不明白我在说什么，建议先阅读一本Java入门书，如：

- ❑ *Java Precisely* [Ses05]
- ❑ 《Head First Java（中文版）》（*Head First Java*）[SB05]
- ❑ 《Effective Java中文版》（*Effective Java*）[Blo08]
- ❑ 《Java程序设计语言》（*The Java Programming Language*）[AGH05]
- ❑ 《Java技术手册（第6版）》（*Java in a Nutshell*）[EF14]

你不需要具备任何移动设备软件开发经验。实际上，如果你有这样的经验，最好将其抛诸脑后，因为Android是如此地与众不同，刚接触它时最好是没有任何的成见。然而，如果你具备IntelliJ IDEA、Eclipse或Visual Studio等集成开发环境（IDE）的使用经验，这些经验将派上用场。

涵盖的内容

本书分为四大部分，大致是按从简单主题到复杂主题，或者说从Android常见方面到不那么常见的方面来安排的。

我们利用几章的篇幅开发了一个示例：Android终极版井字棋游戏。通过逐渐给这个游戏添加功能，你将学习Android编程的很多方面，包括用户界面、多媒体以及Android活动和片段的生命周期。

第一部分首先将简要地介绍Android，你将学习如何安装Android模拟器以及如何使用IDE来编写第一个程序。接下来将介绍几个重要的概念，如Android应用的生命周期。Android编程与你习惯的方式稍有不同，请务必掌握这些概念后再接着往下阅读。

第二部分讨论Android用户界面：显示、输入、多媒体和动画。你编写的很多程序都将用到这些功能。

第三部分更深入地探讨Android平台，包括如何让应用与多种Android设备和版本兼容，以及如何将应用发布到Google Play Store。

第四部分讨论一些较高级的主题，包括嵌入HTML页面、访问Web服务、使用Google Play服务以及使用内置的SQLite数据库存储数据。

本书的最后是附录和参考文献。其中，附录介绍了Android和Java Standard Edition（SE）的差别。

新增内容

本版经过了修订，以支持Android 4.1到Android 5.1的所有版本。本书所说的Android“现代”版，指的是Android 4.1（Jelly Bean）和更高版。

旧版本

Android 2.3（Gingerbread）是最后一个只支持手机的版本。Android 3.0（Honeycomb）是重要的分水岭，但只支持平板电脑，因此采用它的设备十分有限（但在Google内部所处的地位无疑是最高的）。Android 4.0（Ice Cream Sandwich）同时支持手机和平板电脑，但几乎没有在Android 3.0的基础上新增任何功能。

Android 4.1 的新特性

在Android 4.1中，Google为改善可用性和性能做了很大努力。这个计划的代号为Project Butter。Google添加了测量系统速度和效率的新方法，进而优化了处理时间的使用效率^①。

Android 4.2 的新特性

Android 4.1取得了巨大成功。受此鼓励，Google决定在接下来的两个版本中保留原来的代号。Android 4.2（Jelly Bean MR1）在改善性能的道路上继续前行，同时还新增了多用户支持、使用Miracast标准以无线方式将屏幕投射到远程显示器的功能^②。

^① http://d.android.com/sdk/api_diff/16/changes.html

^② http://d.android.com/sdk/api_diff/17/changes.html

Android 4.3 的新特性

Android 4.3 (Jelly Bean MR2) 的重点是安全性。它将SE (Security Enhanced) Linux作为底层操作系统,并新增了权限设置 (restricted profile) 功能,让设备所有者能够给不同用户设置不同的权限。它还是第一个支持OpenGL ES 3.0的版本^①。

Android 4.4 的新特性

在Android 4.4 (KitKat) 中,最重要的新特性是,将基于WebKit的WebView替换成了Chrome浏览器^②使用的Chromium引擎。

Android 4.4W的新特性

Android Wear (KitKat for Watches) 是用于智能手表的操作系统,为支持可穿戴设备^③,必须做一些修改和修复。

Android 5.0 的新特性

Android 5.0 (Lollipop) 最显著的变化是引入了一种新的设计语言——Material Design。在内部,之前所有版本都使用的Dalvik VM被替换为了ART。ART依靠提前编译来改善性能。最后,开启了Project Volta计划^④,其目标与Project Butter相同,但旨在延长电池的续航时间,而不是改善性能。

Android 5.1 的新特性

Android 5.1 (Lollipop MR1) 支持多个SIM卡,新增了通过Google Play分发运营商应用的功能。另外,摒弃了AndroidHttpClient类以及org.apache.http包中大量的类^⑤。

如果我没记错,L后面是M、N、O和P。只要采纳本书的建议,你所编写的程序只需做少量修改 (甚至无需修改),就能支持未来的Android版本。第8章介绍了如何创建支持多个版本的程序。

要了解各种Android版本的最新市场份额,请参阅Android Device Dashboard^⑥。本书的所有示例都针对Android 4.1~5.1版进行了测试。

① http://d.android.com/sdk/api_diff/18/changes.html

② http://d.android.com/sdk/api_diff/19/changes.html

③ http://d.android.com/sdk/api_diff/20/changes.html

④ http://d.android.com/sdk/api_diff/21/changes.html

⑤ http://d.android.com/sdk/api_diff/22/changes.html

⑥ <http://d.android.com/resources/dashboard/platform-versions.html>

本书不支持Android 4.1之前的版本，因为它们占据的市场份额很小并且还在不断萎缩。本书也没有过多考虑Android 5.1支持的自定义，因为编写本书时，使用Android 5.1的设备还不多。为确保短小精悍，本书只探讨大多数Android程序都涉及的主题。

在线资源

本书的配套网站^①提供了如下资源。

- ❑ 本书所有示例程序的完整源代码以及声音和图像等资源。
- ❑ 列出本版错误的勘误表（但愿它始终是空的）。
- ❑ 让你能够直接与作者和其他Android开发人员交流的论坛（但愿它内容多多）。

只要你觉得合适，可以在你的应用中随便使用这些源代码。请注意，如果你阅读的是电子书，也可以单击代码清单前面的三角形来直接下载源代码文件。

快速阅读指南

大多数作者都希望读者逐字阅读其著作，但我知道你不会这样做，你只想学习完成手头任务所需的知识，等以后需要完成其他任务时，再回过头来阅读相关的内容。有鉴于此，我尽力提供了相关帮助，以免你迷路。

本书每章都以“快速阅读指南”结束，为下一章的内容提供了指南，让你在不按顺序阅读时知道接下来该阅读的内容；同时还列出了图书和在线文档等其他资源，让你能够更深入地了解相关的主题。

现在就开始阅读吧。第1章将引导你动手创建一个非常简单的Android程序；第2章则会回过头来介绍Android基本概念和理念；第3章将介绍一个井字棋示例，并深入探讨用户界面——大多数Android程序最重要的部分。

你的终极目标是，将应用提交到Play Store进行销售或供人免费下载，因此第9章将演示如何完成这个最后的步骤。

^① <http://pragprog.com/book/eband4>

目 录

第一部分 Android 简介

第 1 章 快速入门.....2

- 1.1 安装工具2
 - 1.1.1 Java 开发包 7.0+.....2
 - 1.1.2 Android Studio.....3
- 1.2 创建第一个程序5
- 1.3 在 Android 模拟器中运行8
- 1.4 在实际设备上运行9
- 1.5 其他步骤10
 - 1.5.1 检查更新10
 - 1.5.2 添加 SDK 包10
- 1.6 快速阅读指南12

第 2 章 重要概念.....13

- 2.1 总览13
 - 2.1.1 Linux 内核14
 - 2.1.2 原生库14
 - 2.1.3 Android 运行时15
 - 2.1.4 应用框架15
 - 2.1.5 应用和服务16
- 2.2 构件16
 - 2.2.1 活动16
 - 2.2.2 片段16
 - 2.2.3 视图17
 - 2.2.4 意图17
 - 2.2.5 服务17
 - 2.2.6 内容提供者18
 - 2.2.7 使用资源18
- 2.3 前台只能有一个应用18
 - 2.3.1 进程不等于应用19
 - 2.3.2 活动的生命周期19

- 2.3.3 使用片段简化工作21
- 2.4 安全保障22
- 2.5 快速阅读指南22

第二部分 开发一个游戏

第 3 章 开局走法24

- 3.1 创建井字游戏示例24
- 3.2 使用 XML 进行设计25
 - 3.2.1 创建主屏幕25
 - 3.2.2 创建主片段28
- 3.3 编写代码31
 - 3.3.1 定义主活动31
 - 3.3.2 定义主活动使用的片段32
- 3.4 添加 About 框33
- 3.5 定义资源34
 - 3.5.1 字符串34
 - 3.5.2 尺寸35
 - 3.5.3 drawable35
 - 3.5.4 颜色36
 - 3.5.5 样式和主题37
 - 3.5.6 dp 和 sp37
 - 3.5.7 运行游戏38
- 3.6 调试38
 - 3.6.1 使用日志消息进行调试39
 - 3.6.2 使用调试器进行调试40
 - 3.6.3 测试40
- 3.7 快速阅读指南41

第 4 章 定义游戏界面42

- 4.1 棋盘42
 - 4.1.1 从小处着手42

4.1.2	小棋盘	44
4.1.3	背景信息	45
4.1.4	大棋盘	47
4.1.5	组合在一起	48
4.2	开始游戏	49
4.2.1	使用快捷键 Alt+Enter	49
4.2.2	编写 GameActivity 类	50
4.2.3	编写 GameFragment 类	53
4.2.4	定义 Tile 类	59
4.3	控制游戏	63
4.4	支持横向模式	65
4.5	快速阅读指南	67

第 5 章 机器幽灵68

5.1	AI 简介	68
5.1.1	AI 的工作原理	68
5.1.2	形势判断	69
5.2	模拟思考过程	70
5.2.1	使用 Handler 和 postDelayed	70
5.2.2	在思考期间阻断输入	71
5.3	下棋	73
5.3.1	选择正确的走法	73
5.3.2	颜色和尺寸	74
5.4	快速阅读指南	75

第 6 章 添加声音76

6.1	音乐之声	76
6.2	更换音乐	78
6.3	播放下棋声	79
6.4	快速阅读指南	81

第 7 章 添加动画82

7.1	不断滚动的画卷	82
7.1.1	添加视图	83
7.1.2	定义自定义属性	83
7.1.3	背景信息	83
7.1.4	创建滚动视图	84
7.2	跳跃的棋盘格	86
7.2.1	动画原则	86
7.2.2	走起	87
7.2.3	观看跳跃的棋盘格	88

7.2.4	现状	88
-------	----	----

7.3	快速阅读指南	89
-----	--------	----

第三部分 创造性思维

第 8 章 编写一次，到处测试92

8.1	启动模拟器	93
8.1.1	模拟器反斗城	93
8.1.2	测试策略	95
8.2	测试程序	96
8.3	大小屏幕通吃	98
8.3.1	指定替代资源	99
8.3.2	调整游戏界面的大小	100
8.3.3	预览	101
8.3.4	使用样式	101
8.4	快速阅读指南	102

第 9 章 发布到 Google Play Store103

9.1	准备工作	103
9.2	签名	104
9.3	测试	106
9.4	发布	107
9.5	更新	108
9.6	小贴士	109
9.7	快速阅读指南	109

第四部分 进阶

第 10 章 联网112

10.1	使用意图浏览网页	112
10.2	使用 WebView 来浏览网页	117
10.3	在 JavaScript 和 Java 之间交互	120
10.4	快速阅读指南	127

第 11 章 调用 Web 服务128

11.1	使用 Web 服务	128
11.2	Suggest 示例	129
11.3	穿针引线	134
11.4	细枝末节	135
11.5	建议获取任务	137
11.6	快速阅读指南	139

第 12 章 使用 Google Play 服务	140
12.1 工作原理	140
12.2 使用位置服务	141
12.2.1 起步	142
12.2.2 创建用户界面	143
12.2.3 连接到位置提供者	146
12.2.4 获取更新	148
12.2.5 处理错误	148
12.2.6 请求权限	150
12.2.7 运行	151
12.3 快速阅读指南	151
第 13 章 使用 SQL	152
13.1 SQLite 简介	152
13.2 SQL 基础知识	153
13.2.1 DDL 语句	153
13.2.2 修改语句	154
13.2.3 查询语句	154
13.3 一个简单的数据库程序	154

13.3.1 使用 SQLiteOpenHelper	155
13.3.2 定义主程序	156
13.3.3 添加记录	158
13.3.4 运行查询	159
13.3.5 显示查询结果	160
13.4 数据绑定	161
13.5 使用内容提供者	164
13.5.1 修改主程序	165
13.5.2 添加记录	166
13.5.3 运行查询	166
13.6 实现内容提供者	166
13.7 使用加载器	168
13.8 快速阅读指南	170

第五部分 附录

附录 Java 和 Android 在语言 和 API 方面的异同	172
参考文献	176

第一部分 Android简介

Android是一种激动人心的开源移动平台，它像手机一样无处不在，得到了Google以及其他一些开放手机联盟成员（如三星、HTC、中国移动、Verizon和AT&T等）的支持，因而不能不加以学习，否则你承担不起为此付出的代价。

好在Android开发入门很容易，即使没有Android手机都没关系，只需有一台可供安装Android SDK和设备模拟器的计算机即可。

本章首先介绍如何安装所有的开发工具，然后再创建一个可运行的应用——Android版“Hello, World”。如果你并非Android新手，那么可以快速浏览本章，也可跳过本章，直接进入第2章。

1.1 安装工具

Android软件开发包（SDK）适用于Windows、Linux和Mac OS X，使用它开发的应用可部署到任何Android设备。

要进行Android开发，必须先安装Java、IDE和Android SDK。

1.1.1 Java开发包 7.0+

首先，需要安装Java开发包（JDK）。所有Android开发工具都需要它，在编写程序时将使用Java语言。要求安装JDK 7或8。

注意 Mac用户可跳过这一小节，因为Android Studio会自动安装合适的JDK版本（如果你没有安装的话）。然而，有人提出，在Mac上存在JDK版本不匹配的问题。如果你遇到了错误，可参阅Stack Overflow网站^①的故障排除技巧^②。

^① <http://stackoverflow.com/questions/24472020>

^② <http://stackoverflow.com/questions/16636146>

仅安装Java运行环境（JRE）还不够，还必须安装完整的Java开发包。建议从Oracle下载网站^①下载最新的Java SE 8 JDK进行更新。

还需设置环境变量JAVA_HOME，使其指向JDK安装位置。具体如何设置取决于所使用的操作系统。例如，在Windows 7中，可以单击“开始”按钮，右击“计算机”并选择“属性”，再单击“高级系统设置”，然后单击“环境变量”按钮，再单击“系列变量”列表下方的“新建”按钮，然后在“变量名”文本框中输入JAVA_HOME，并在“变量值”文本框中输入JDK安装目录。最后，单击“确定”按钮关闭所有的窗口并保存设置。

要核实JDK版本是否正确无误，可打开一个shell窗口（在Windows中，要打开shell窗口，可单击“开始”按钮，输入cmd并按回车键），并执行如下命令。后面是我执行这些命令时得到的输出：

```
C:\> java -version
java version "1.8.0_31"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.8.0_31-b13)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 25.31-b07, mixed mode)

C:\> echo %JAVA_HOME%
C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_31
```

你应看到类似的输出，其中的版本号为1.7或更高。

1.1.2 Android Studio

接下来，需要安装Java开发环境（如果还没有安装的话）。建议使用Android Studio，因为它是免费的，并得到了打造Android的Google开发人员的采用和支持。

务必使用最新的beta版或生产版。请访问Android Studio下载页面^②，并单击Download Android Studio按钮。

注意 如果不想使用Android Studio(大千世界什么人都有)，也可使用NetBeans和Eclipse等IDE，它们都有相应社区的支持。如果你非常老派，根本不想使用IDE，也可只使用命令行工具^③。本书假设你使用的是Android Studio，如果不是这样，就需要做必要的调整。

^① <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads>

^② <http://d.android.com/sdk>

^③ <http://d.android.com/tools/help>

Eclipse怎么了?

直到最近,大部分Android开发人员使用的依然是Eclipse IDE¹和Android Development Tools。2013年5月,Google推出了Android Studio——一款新的开发环境,它基于JetBrains开发的IntelliJ IDEA²。

Android Studio的最大不同在于,它使用的是Gradle编译系统。Android Studio还提供了很多新功能,如经过重大改进的WYSIWYG编辑器、支持使用相同代码生成多种配置。Eclipse依然得到了支持,但大多数新开发都将在Android Studio中进行。

1. <http://www.eclipse.org>

2. <http://www.jetbrains.com/idea>

下载并安装Android Studio后,启动它,并按屏幕指示进行操作。对于所有设置,都接受默认的标准值,即不断地单击Next按钮,并最终单击Finish按钮。下载并安装所需的一切可能需要几分钟,最终你将看到图1-1所示的界面。

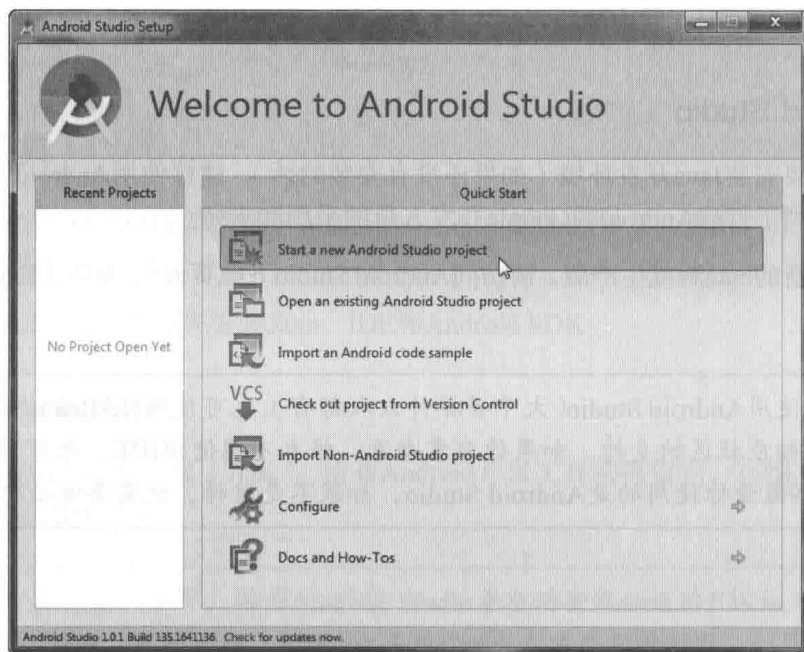


图 1-1

这意味着已经成功地安装了Android Studio,可以开始开发了。

别忘了,Android Studio在不断地发展变化,因此你看到的界面可能会与本书所展示的稍有