



移动开发人才培养系列丛书

Android | 移动应用 设计与开发 **第2版**

基于 Android Studio 开发环境

Building
Android App
Using Android Studio

胡敏 黄宏程 李冲 编著

- 使用 **Android Studio** 开发环境
- 以一个**完整案例**来讲述**移动应用**开发过程
- 针对**初学入门者**，**案例教学**，注重**动手实践**

 中国工信出版集团

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



移动开发人才培养系列丛书

Android | 移动应用 设计与开发

第2版

基于 Android Studio 开发环境

Building

Android App

Using Android Studio



胡敏 黄宏程 李冲 编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

Android移动应用设计与开发：基于Android Studio
开发环境 / 胡敏, 黄宏程, 李冲编著. -- 2版. -- 北京:
人民邮电出版社, 2017. 4

(移动开发人才培养系列丛书)

ISBN 978-7-115-44780-7

I. ①A… II. ①胡… ②黄… ③李… 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(2017)第032285号

内 容 提 要

本书以一个完整的案例来讲述移动应用的开发过程,并将其功能需求穿插到书中各章节,系统生动地阐述各个知识点,最终引领读者构建一款完整的移动应用产品。全书共分12章,涵盖Android开发基础知识、基本原理、项目设计和Android新技术。内容组织上由易到难,由设计到研发,讲述了一个完整的移动应用项目,层层递进,力图使初学者能够快速入门。

本书可作为高等院校理工科各专业本科生相关课程的教材,也可作为开发人员或软件实践者自学和提高的参考书。

-
- ◆ 编 著 胡 敏 黄宏程 李 冲
责任编辑 刘 博
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>
三河市海波印务有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 17.25 2017年4月第2版
字数: 452千字 2017年4月河北第1次印刷
-

定价: 49.80 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广字第8052号

目 录

第 1 章 Android 简介..... 1	第 4 章 Activity、Fragment 以及 Intent 通信机制 40
1.1 Android 发展概述..... 1	4.1 Activity 生命周期..... 40
1.2 配置开发环境..... 3	4.1.1 Activity 交互机制..... 40
1.2.1 安装 JDK..... 3	4.1.2 Activity 状态..... 40
1.2.2 安装 Android Studio..... 5	4.1.3 Activity 生命周期的事件回调函数..... 41
1.2.3 安装 SDK..... 5	4.2 Fragment..... 49
1.3 本章小结..... 7	4.2.1 Fragment 简介..... 49
习题..... 7	4.2.2 Fragment 的生命周期..... 50
第 2 章 Android 项目..... 8	4.2.3 Fragment 的简单使用..... 51
2.1 第一个应用程序..... 8	4.3 Intent..... 56
2.1.1 创建 Android 项目..... 8	4.3.1 Intent 属性..... 57
2.1.2 Android 项目结构..... 11	4.3.2 Intent 解析..... 59
2.1.3 自动构建工具 Gradle..... 13	4.3.3 Activity 的跳转..... 60
2.1.4 辅助工具介绍..... 15	4.4 本章小结..... 63
2.2 综合案例：灵客..... 16	习题..... 64
2.2.1 灵客功能需求..... 16	第 5 章 用户界面设计 65
2.2.2 灵客设计概要..... 18	5.1 View..... 66
2.3 本章小结..... 29	5.1.1 View 简介..... 66
习题..... 29	5.1.2 TextView 和 EditText..... 66
第 3 章 Android 基本原理 31	5.1.3 Button..... 68
3.1 Android 框架..... 31	5.1.4 ImageView..... 69
3.1.1 Android 体系结构..... 31	5.2 Layout..... 72
3.1.2 Android 运行原理..... 32	5.2.1 LinearLayout..... 72
3.2 Android 应用程序核心组件..... 36	5.2.2 RelativeLayout..... 76
3.2.1 Activity 介绍..... 36	5.2.3 FrameLayout..... 81
3.2.2 Service 介绍..... 37	5.2.4 TableLayout..... 81
3.2.3 BroadCastReceiver 介绍..... 38	5.2.5 AbsoluteLayout..... 84
3.2.4 ContentProvider 介绍..... 38	5.3 对话框..... 84
3.3 本章小结..... 39	5.3.1 提示对话框..... 85
习题..... 39	5.3.2 单选对话框..... 86

5.3.3 复选对话框.....	87	7.2 广播小实例.....	139
5.3.4 列表对话框.....	88	7.3 本章小结.....	140
5.3.5 进度条对话框.....	89	习题.....	141
5.3.6 日期选择对话框.....	89	第 8 章 数据存储和提供器.....	142
5.3.7 时间选择对话框.....	90	8.1 SharedPreferences 存储.....	142
5.3.8 拖动对话框.....	91	8.2 SQLite 存储.....	147
5.3.9 自定义对话框.....	92	8.2.1 SQLite 简介.....	147
5.4 菜单.....	93	8.2.2 SQLite 使用.....	147
5.4.1 上下文菜单.....	93	8.3 ContentProvider 存储.....	155
5.4.2 选项菜单.....	95	8.4 文件存储.....	165
5.4.3 下拉菜单.....	96	8.5 本章小结.....	170
5.5 Toast.....	98	习题.....	171
5.5.1 常规 Toast.....	98	第 9 章 Android 网络通信编程....	172
5.5.2 自定义 Toast.....	99	9.1 网络访问方式.....	172
5.6 Notification.....	100	9.1.1 HTTP 通信.....	172
5.6.1 常规 Notification.....	100	9.1.2 Socket 通信.....	177
5.6.2 自定义 Notification.....	102	9.1.3 HTTP 连接与 Socket 连接的 区别.....	178
5.7 列表.....	105	9.1.4 案例分析.....	178
5.7.1 常用 Adapter.....	105	9.2 数据解析.....	183
5.7.2 自定义 Adapter.....	107	9.2.1 JSON 格式解析.....	183
5.8 AppWidget.....	111	9.2.2 SAX 方式解析.....	185
5.9 本章小结.....	115	9.2.3 案例分析.....	191
习题.....	115	9.3 获取网络状态.....	196
第 6 章 服务.....	117	9.4 JavaScript 与 Java 交互.....	197
6.1 本地服务.....	117	9.4.1 WebView.....	197
6.1.1 两种启动方式.....	117	9.4.2 在 WebView 中使用 JavaScript.....	199
6.1.2 生命周期.....	121	9.5 本章小结.....	202
6.2 远程服务.....	123	习题.....	202
6.3 服务小实例.....	127	第 10 章 进程与消息处理.....	203
6.4 本章小结.....	133	10.1 进程与线程.....	203
习题.....	133	10.1.1 什么是进程.....	203
第 7 章 广播.....	134	10.1.2 进程模型.....	203
7.1 发送和接收广播.....	134	10.1.3 Android 中进程的生命周期.....	205
7.1.1 发送广播.....	134	10.1.4 Android 进程间的通信.....	206
7.1.2 接收广播.....	135	10.1.5 什么是线程.....	206
7.1.3 声明广播.....	135	10.1.6 Android 的线程模型.....	206
7.1.4 广播的生命周期.....	136		
7.1.5 常见广播 Action 常量.....	138		

10.1.7 进程与线程.....	207	11.2.2 数据解析和控制流程.....	231
10.1.8 进程与线程的重要性.....	207	11.3 测试环境搭建.....	232
10.2 Handler 和 AsyncTask.....	207	11.3.1 服务端测试环境搭建.....	232
10.2.1 Handler 的基本概念.....	207	11.3.2 Android Studio 发布客户端 工程.....	238
10.2.2 Android 消息机制.....	207	11.4 本章小节.....	239
10.2.3 Handler 的具体使用场合.....	209	习题.....	240
10.2.4 AsyncTask 的介绍.....	209	第 12 章 Android 新技术与应用... 241	
10.2.5 AsyncTask 的使用.....	209	12.1 热补丁.....	241
10.2.6 为什么 AsyncTask 要在 UI Thread 中创建才能使用.....	210	12.1.1 简介.....	241
10.2.7 Handler 和 AsyncTask.....	211	12.1.2 HotFixDemo.....	241
10.3 Application.....	211	12.2 广告拦截技术.....	250
10.4 本章小结.....	213	12.3 Hybrid 技术.....	253
习题.....	213	12.4 手机应用管理技术.....	257
第 11 章 综合案例灵客详解与 部署..... 214		12.4.1 垃圾清理.....	258
11.1 客户端.....	215	12.4.2 手机加速.....	262
11.1.1 代码结构.....	215	12.4.3 安装和卸载.....	265
11.1.2 功能模块.....	221	12.5 本章小结.....	267
11.2 服务端.....	229	习题.....	267
11.2.1 服务端功能结构.....	229	参考文献..... 268	

第 1 章

Android 简介

本章通过“Android 发展概述”向读者描述 Android 发展过程中几个重要的里程碑和市场数据，带领读者走入 Android 世界；随后，引领读者一步一步“配置开发环境”，并在配置的过程中向读者讲述各个环节的作用，以使读者较好地明白所做配置用途。

1.1 Android 发展概述

Android 是 Google 公司在 2007 年 11 月 5 日公布的基于 Linux 平台的开源手机操作系统。Android 早期由 Google 开发，后由开放手机联盟（Open Handset Alliance, OHA）开发。自 OHA 成立以后，它就支持 Google 发布的 Android 系统及应用软件，并与 Google 共同开发 Android 这一开放源代码的移动操作系统。Android 的火热发展让国内外很多企业看到了它的广阔前景。不仅国外很多企业加入了 OHA，而且国内很多企业，包括中国移动、华为、小米、联想、魅族等，也纷纷加入了 Android 的大家庭。

自从 Google 公司在 2007 年 11 月 5 日发布的第一个版本（Android 1.0）以来，Android 已经发布了 25 个版本，最新的版本为 2016 年 8 月 22 日推送开发者版本 Android 7.0。同时除了最初发布的两个版本外（Android 1.0 和 Android 1.1），Android 其他主要的版本都以相应的甜点来命名，值得一提的是，甜点的首字母是按照 CDEFGHIJKLMN 的顺序延续，如表 1.1 所示。

表 1.1 Android 各个版本的代号及特点

Android 版本	代 号	发布日期	特 点
Android 1.5	Cupcake(纸杯蛋糕)	2009 年 4 月 30 日	采用 WebKit 技术的浏览器，支持复制/贴上和页面中搜索等
Android 1.6	Donut(甜甜圈)	2009 年 9 月 15 日	支持 CDMA 网络；支持更多的屏幕分辨率等
Android 2.0/2.0.1/2.1	Eclair(松饼)	2009 年 10 月 26 日	优化硬件速度；支持 HTML5；支持蓝牙 2.1；支持数码变焦
Android 2.2/2.2.1	Froyo(冻酸奶)	2010 年 5 月 20 日	整体性能大幅度提升；3G 网络共享功能；Flash 的支持等
Android 2.3	Gingerbread(姜饼)	2011 年 2 月 2 日	优化针对平板；全新设计的 UI 增强网页浏览功能；n-app purchases 功能等

续表

Android 版本	代 号	发布日期	特 点
Android3.0/3.1/3.2	Honeycomb(蜂巢)	2011 年 5 月 11 日	专门用于平板电脑的版本；全面支持 GoogleMaps 等
Android4.0	Ice Cream(冰激凌三明治)	2011 年 10 月 19 日	专为 3D 优化的驱动；截图功能；人脸识别功能等
Android4.1/4.2/4.3	Jelly Bean(果冻豆)	2012 年 6 月 28 日	桌面插件自动调整大小；OpenGL 3.0；蓝牙低功耗技术；手势放大缩小屏幕等
Android4.4	KitKat(奇巧)	2013 年 9 月 4 日	针对 RAM 占用进行了优化；优化了 RenderScript 计算和图像显示,取代 OpenCL 等
Android5.0/5.1	Lollipop(棒棒糖)	2014 年 6 月 26 日	Material Design 设计风格；整合碎片化等
Android6.0	Marshmallow(棉花糖)	2015 年 5 月 28 日	指纹识别；锁屏下语音搜索等
Android7.0	Nougat(牛轧糖)	2016 年 8 月 22 日	低电耗模式；分屏多任务；通知消息归拢；流量保护模式等

Android 各个版本的市场份额占有比在 2016 年 8 月 1 日的统计结果如图 1.1 所示，从中我们可以看出 Android 操作系统的版本有很多，每个版本的市场占有率不均等。同月数据显示，全球智能手机出货量中，智能手机的各操作系统平台的份额构成如图 1.2 所示，Android 或基于 Android 定制的操作系统的占 66.01%，ISO 占 27.84%，Windows Phone 占 2.79%，Java ME 1.44%，Symbian 占 1.03%，BlackBerry 占 0.85%，Android 占绝对优势。

版本	代号	API	占有率
2.2	Froyo	8	0.1%
2.3.3-2.3.7	Gingerbread	10	1.7%
4.0.3-4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	1.6%
4.1.x	Jelly Bean	16	6.0%
4.2.x		17	8.3%
4.3		18	2.4%
4.4	KitKat	19	29.2%
5.0	Lollipop	21	14.1%
5.1		22	21.4%
6.0	Marshmallow	23	15.2%

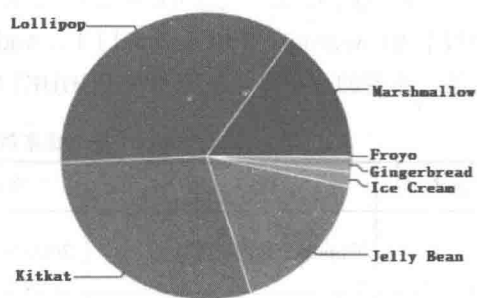


图 1.1 Android 各个版本的市场份额占有比

随着移动通信技术的成熟、智能手机的普及以及基于智能手机的各种应用和服务的增长，移动互联网在真正意义上进入了高速发展的阶段，而移动互联网的迅速发展也得益于统一的软件平台和移动终端硬件的发展。随着 ICT 技术的不断发展，电子产品功能越来越智能化，嵌入式操作系统也得到了迅猛的发展。但是由于产品功能、应用场合等不同也造成不同操作系统“百家争鸣”的状态，而由 Google 统领的 OHA 共同推出的开源软件平台将一统混乱的局面，为各个产业链提

供一个完美的公共开发平台。Android 手机等移动终端追求高质量的用户体验，在用户体验上有了全新的改变，同时终端的发展也使得硬件得到了显著的升级。

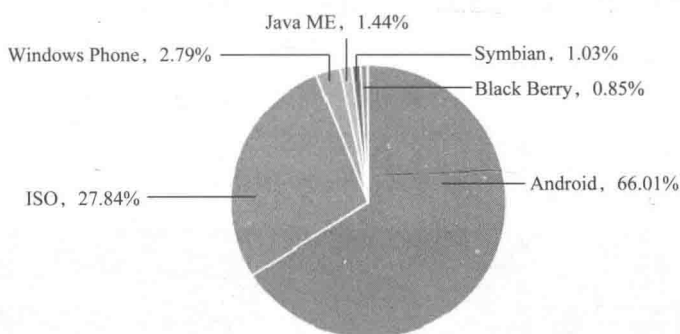


图 1.2 2015 年全球手机操作系统比例

1.2 配置开发环境

本节讲述 Windows 操作系统下 Android 应用程序开发环境的配置。在配置之前相应的准备需要做好，包括相关安装包的选择和下载。本节将按照安装的实际情景进行截图说明，并讲述在安装过程中会遇到的常见问题和解决方法。

1.2.1 安装 JDK

开发 Android 应用程序的时候，仅有 Java 运行环境（Java Runtime Environment, JRE）是不够的，需要完整的 JDK（JDK 包含了 JRE），且要求其版本在 JDK 6 以上，在开发 Android 5 及更高版本时，需要 JDK 7 及其以上版本。如果 JDK 不可用或版本低于 JDK 6，要下载 Java SE 开发工具包 7。可以访问网站：<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> 进行下载，下载页面如图 1.3 所示，当前最新版本为 Java SE 8u112。



图 1.3 JDK 下载页面

使用 JDK 7 及以上版本无需再对环境变量进行中设置。若安装 JDK 6，需要在 cmd 下使用 Java 命令和编译、运行程序，可以配置环境变量：新建环境变量 JAVA_HOME，右击“我的电脑”→

“属性” → “高级” → “环境变量”，如图 1.4 所示。

(1) 单击系统变量下的“新建”按钮，“变量名”为：JAVA_HOME，“变量值”为：“E:\Program Files\code\Java\jdk1.5” (JDK 的安装路径)，然后确认，如图 1.5 所示。



图 1.4 环境变量界面

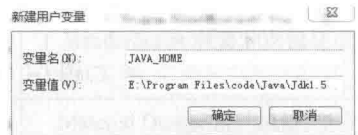


图 1.5 新建 JAVA_HOME 环境变量

(2) 新建环境变量 CLASSPATH (步骤和上一步类似)，“变量名”为：CLASSPATH，“变量值”为：“%JAVA_HOME%\lib\dt.jar;%JAVA_HOME%\lib\tools.jar;”，然后确认，如图 1.6 所示。

(3) 编辑环境变量 Path，在“系统变量”中，选中 Path 项，单击下面的“编辑”，在“变量值”文本框的最前面加入“%JAVA_HOME%\bin;”，如图 1.7 所示。

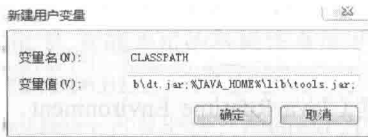


图 1.6 新建 CLASSPATH 环境变量

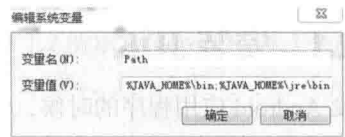


图 1.7 编辑系统变量

单击“确定”按钮，完成环境变量配置。配置环境变量后，单击开始→运行 (cmd)，在弹出的 DOS 窗口中输入“javac”，然后回车，得到图 1.8 所示的结果，说明配置成功。



图 1.8 运行结果 (一)

也可以用一个小程序测试一下，代码如下。

```
public class Test
{
```

```

public static void main(String args[])
{
    System.out.println("Android! ");
}
}

```

将以上代码保存为一个“Test.java”文件，假设保存在 E:盘，单击“开始”→“运行(cmd)”，在弹出 DOS 的窗口中输入：E: (回车)，继续输入：javac Test.java (回车)，最后输入：java Test (回车)，得到图 1.9 所示的结果则说明运行完毕，JDK 配置成功。



```

Microsoft Windows [版本 6.1.7601]
版权所有 (c) 2009 Microsoft Corporation. 保留所有权利。

C:\Users\Administrator>E:
E:\>javac Test.java
E:\>java Test
Android!
E:\>

```

图 1.9 运行结果(二)

1.2.2 安装 Android Studio

Android Studio 是一个为 Android 平台开发程序的集成开发环境，2013 年 5 月 16 日由 Google 产品经理艾丽·鲍尔斯在 Google I/O 上发布，可供开发者免费使用。2013 年 5 月，Android Studio 发布早期预览版本，版本号为 0.1；2014 年 6 月发布 0.8 版本，至此进入 beta 阶段；第一个稳定版本 1.0 于 2014 年 12 月 8 日发布。Android Studio 基于 JetBrains IntelliJ IDEA，类似 Eclipse ADT，为 Android 开发特殊定制，在 Windows、OS X 和 Linux 平台上均可运行。安装好 JDK 后，就可以接着安装 Android Studio 了，可以访问网站 <http://developer.android.com/sdk/index.html> 下载 Android Studio，下载页面如图 1.10 所示。

选择 Windows 平台“DOWNLOAD ANDROID STUDIO FOR WINDOWS”下载，弹出“android-studio-bundle-141.2343393\版本号\windows.exe”，按照安装提示，进行下载安装。如图 1.11 所示。

Android Studio

官方 Android IDE

Android Studio 是适用于为各 Android 设备构建应用的最佳工具。

利用世界一流的代码编辑、调试、性能工具、一流的构建和部署系统以及一流的构建/部署系统，您可以专注于构建独特的应用程序。

下载 ANDROID STUDIO

阅读文档 > 参阅发行说明



图 1.10 Android Studio 的下载页面



图 1.11 启动 Android Studio 界面

1.2.3 安装 SDK

Android SDK (Software Development Kit) 提供了在 Windows、Linux、Mac 平台上开发 Android 应用的开发组件。Android 支持所有的平台，其包含了在 Android 平台上开发移动应用的各种工具

集。Android SDK 不仅包括了 Android 模拟器和用于 Android Studio 开发的工具插件，而且包括了各种用来调试、打包以及在模拟器上安装应用的工具。Android SDK 主要是以 Java 语言为基础，用户可以使用 Java 语言来开发 Android 平台上的软件应用。通过 SDK 提供的一些工具将其打包成 Android 平台使用的 apk 文件，然后用 SDK 中的模拟器(Emulator)来模拟和测试软件在 Android 平台上的运行情况和效果。

安装好 JDK 和 Android Studio 后，若先前安装的 Android Studio 内不包含 SDK，此时有两种方法安装 SDK。一种为在线安装，打开 Android Studio，它会提示你没有安装 SDK，此时如果连接到网络，它会访问服务器进行在线下载；另一种为独立安装，用户可以通过访问 Android develops 网站（网址：<http://developer.android.com/sdk/index.html>）下载 Android SDK 并安装，如图 1.12 所示。若先前安装的 Android Studio 内包含 SDK，则无需再安装 SDK。

平台	SDK 工具包	大小	SHA-1 校验和
Windows	installer_r24.4.1-windows.exe	144 MB (151659917 bytes)	f9b59d72413649d31e633207e31f456443e7ea0b
	android-sdk_r24.4.1-windows.zip	190 MB (199701062 bytes)	66b6a6433053c152b225f8cab19c0f3fef4eba49
	无安装程序		
Mac OS X	android-sdk_r24.4.1-macosx.zip	98 MB (102781947 bytes)	85a90ccb0b1f9e6f1f616335c5f07107553840cd
Linux	android-sdk_r24.4.1-linux.tgz	311 MB (326412652 bytes)	725bb360f07d04eaccf5a2d57abd49061326d

图 1.12 Android SDK 下载页面

另外可以在 Android Studio 中下载并安装所需的其他 Android SDK 包，以便进行 Android 应用程序的开发。打开 SDK Manger，如图 1.13 所示，窗口中会显示本机当前安装的所有 Android 版本。

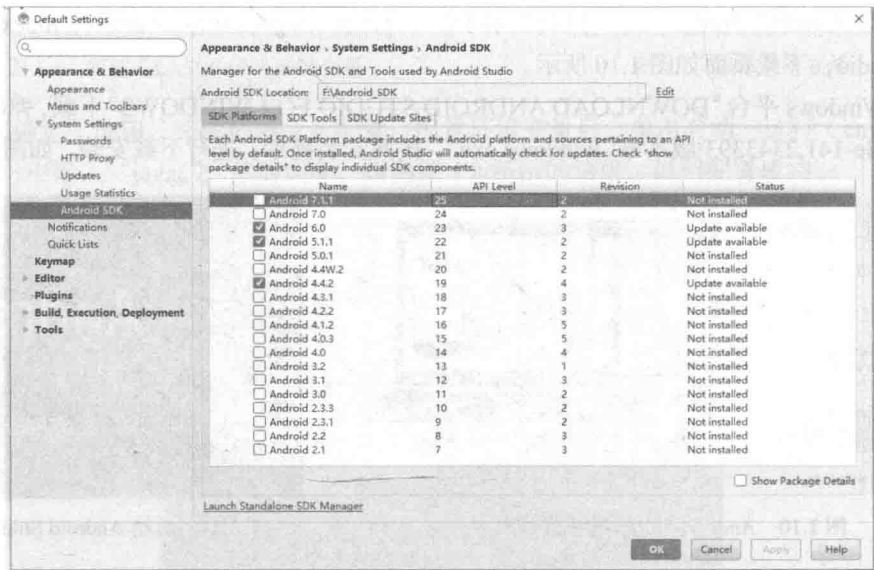


图 1.13 Default Setting 界面

也可以单击图 1.13 中“Launch Standalone SDK Manager”选项，打开 Android SDK Manager 进行编辑，如图 1.14 所示。注意此过程需要连接谷歌服务器，应保证网络正常连接。

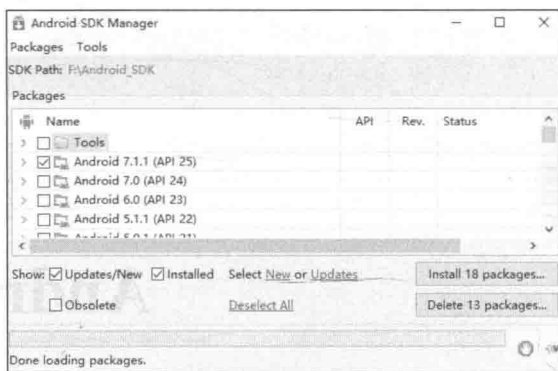


图 1.14 Android SDK Manager 界面

至此，Android 应用程序的开发环境已经安装完成了。

1.3 本章小结

本章主要介绍了 Android 的发展及其在 Windows 环境下开发 Android 的配置方法，诸如 JDK 的安装和配置，Android Studio 的下载与安装，SDK 的下载与安装。总体看来，本章是 Android 开发的基础，虽然简单但很重要，希望读者有个好的开始。

习 题

1. 简述 Android 平台的特性，并将其与其他平台进行比较。
2. 试比较集成开发工具 Eclipse ADT 与 Android Studio 的差异。
3. 从 Android 的各历史版本的更新中，可以看出 Android 有什么样的发展趋势？
4. 请动手独立完成 Android 开发环境的搭建。

第 2 章

Android 项目

经过上一章的讲解，相信大家已经配置好了 Android 应用开发所需的环境。本章将介绍如何在 Android Studio 中创建或添加一个工程，同时介绍工程中包含的内容。另外，本章最后将设计一个具有需求分析和概要设计的综合案例。该综合案例的实现将分布在本书各章节的例子中，读者将从该综合案例中学习如何开发一款 Android 应用。

2.1 第一个应用程序

2.1.1 创建 Android 项目

创建 Android 项目的操作步骤如下。

(1) 打开 Android Studio，新建一个工程，如图 2.1 所示。



图 2.1 新建工程

(2) 配置新工程，如图 2.2 所示。

(3) 设置应用运行模式。这里选择“Phone and Table”，向下最低支持的 SDK 选择“API 15”。在我们选择相应的 API 时，可以看到这个应用能支持的设备比例，如图 2.3 所示。

(4) 活动添加。这里选择“Blank Activity”，如图 2.4 所示。

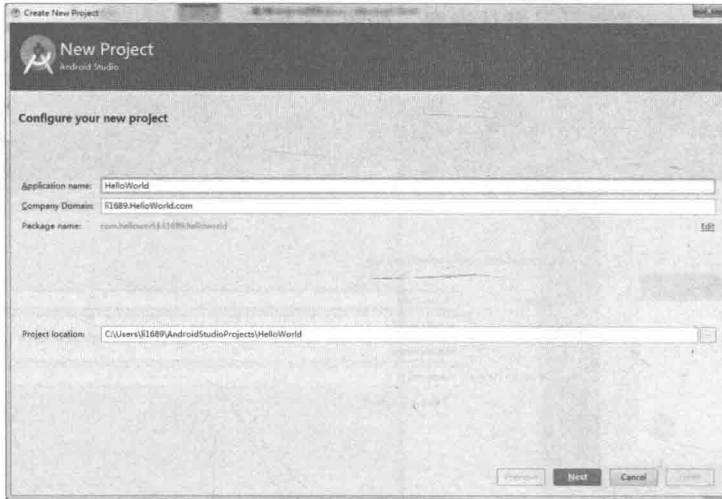


图 2.2 配置新工程

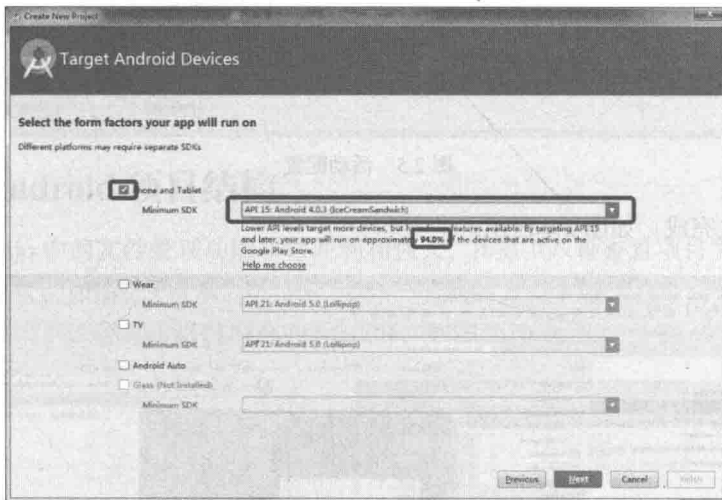


图 2.3 设置运行模式

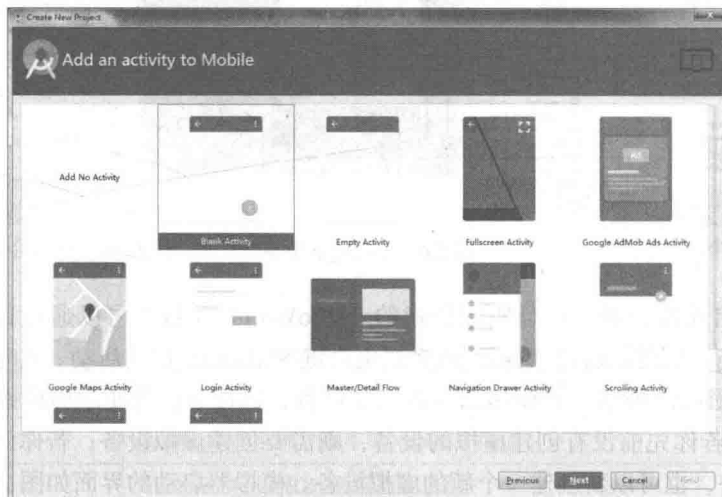


图 2.4 活动添加

(5) 活动配置。这里选择的是默认设置，如图 2.5 所示。

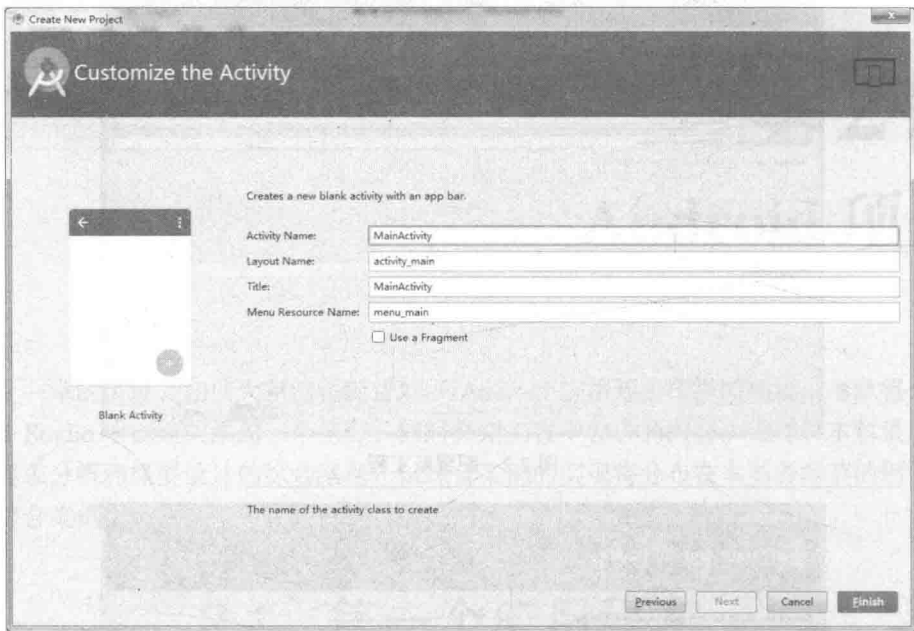


图 2.5 活动配置

(6) 工程建立完成，如图 2.6 所示。

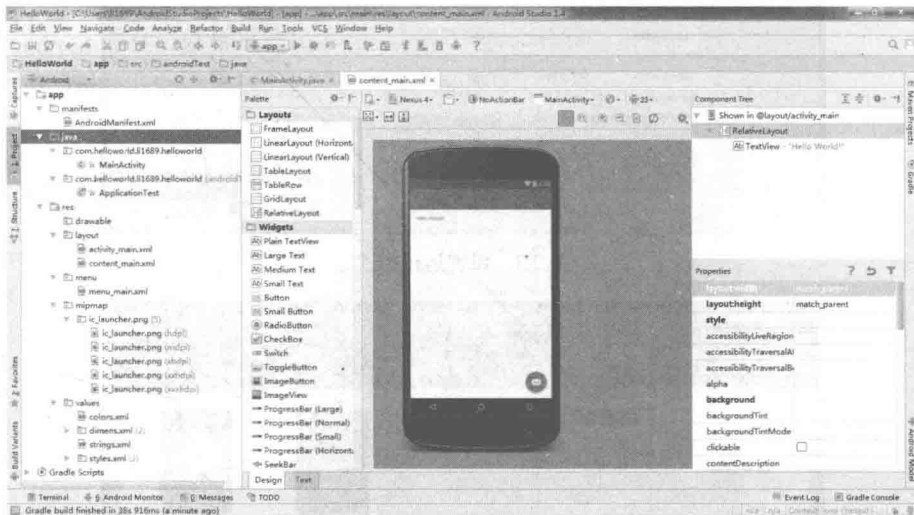



图 2.6 工程建立完成

(7) 运行。启动模拟器，运行刚刚创建的 HelloWorld 项目，可以通过目录栏“Run”→“Run‘app’”来运行，也可以通过  或者按组合键 Shift+F10 快速启动。此时，会打开 Device Chooser 窗口，如图 2.7 所示。若使用已有的安卓设备，选择 A；若使用虚拟设备，选择 B。这里选择 B 模式，若你先前没有创建虚拟的设备，则需要创建虚拟设备；若你已创建，可以选择已创建的虚拟设备，也可以新创建一个新的虚拟设备。模拟器启动的界面如图 2.8 所示。