

普通高等教育“十三五”规划教材
新工科建设之路·计算机类专业规划教材



Android Studio 移动开发教程

肖琨 吴志祥 史兴燕 张智 编著



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

Android Studio 移动开发教程

肖 琨 吴志祥 史兴燕 张 智 编著

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书系统地介绍了在 Android Studio 3.1.2 环境下开发 Android 应用的基础知识和实际应用。全书分 11 章,包括 Android 应用开发概述及开发环境、Android 项目文件结构分析及调试、Android UI 与 Activity 组件、手机基本功能程序设计、服务组件及其应用、广播组件与通知、SQLite 数据库编程、Android 内容提供者组件、Android 近距离通信技术、位置服务与地图应用开发和 Android 网络编程。

本书以介绍 Android 的四大组件为主线,精心组织目录和案例,并在 Android 7.0 手机(或模拟器)上成功运行。此外,每章都精心设计了典型案例以说明其用法,并配有习题及实验。本书配套的教学网站,包括教学大纲、实验大纲、各种软件的下载链接、课件和案例源代码下载链接、在线测试等内容,极大地方便了教与学的实施。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Android Studio 移动开发教程 / 肖琨等编著. —北京: 电子工业出版社, 2019.1

ISBN 978-7-121-34287-5

I. ①A… II. ①肖… 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(2018)第 111032 号

策划编辑: 张小乐

责任编辑: 王 炜

印 刷: 北京京师印务有限公司

装 订: 北京京师印务有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19.5 字数: 499 千字

版 次: 2019 年 1 月第 1 版

印 次: 2019 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 55.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: (010) 88254462, zhxl@phei.com.cn。

前 言

Android 一词的本义是“机器人”，是由 Google 公司于 2007 年 11 月对外发布的一种以 Linux 为基础的开源操作系统，主要用于移动设备。近年来，Android 平台得到了广大手机厂商和移动运营商的广泛支持。Android 智能手机的强大功能和广泛普及，促使各高校纷纷开设 Android 移动平台开发课程。

本书系统地介绍了在 Android Studio 3.1.2 环境下开发 Android 应用的基础知识和实际应用。全书分 11 章，包括 Android 应用开发概述及开发环境、Android 项目文件结构分析及调试、Android UI 与 Activity 组件、手机基本功能程序设计、服务组件及其应用、广播组件与通知、SQLite 数据库编程、Android 内容提供者组件、Android 近距离通信技术、位置服务与地图应用开发和 Android 网络编程。

本书以介绍 Android 的四大组件为主线，对于章节中的很多知识点，本书都精心设计了典型案例以说明其用法，并配有习题及实验。本书配套的教学网站，包括教学大纲、实验大纲、各种软件的下载链接、课件和案例源代码下载链接、在线测试等内容，极大地方便了教与学的实施。

本书写作特色鲜明：一是教材结构合理，对教材目录的设置进行了深思熟虑，多次推敲，在正文中指出了相关章节知识点之间的联系；二是知识点介绍简明，编者精心设计的案例紧扣理论；三是采用大量的截图，可清晰地反映 jar 包、软件包、类（或接口）的层次关系；四是通过综合案例的设计与分析，可让学生综合使用 Android 应用开发的各个知识点；五是开发制作了配套的上机实验网站，方便教与学的实施。

本书第 1~5 章由肖琨编写；第 6~11 章由吴志祥、史兴燕和张智编写。吴志祥负责课程教学网站的开发，张智负责课件的制作。

本书既可作为高等院校计算机专业和非计算机专业学生学习“Android 移动平台应用开发”等课程的教材，也可作为 Android 初学者的入门参考书。

访问本书配套的课程网站 <http://www.wustwzx.com/as/index.html>，可获取课件、案例源代码等教学资料。

由于编者水平有限，书中错漏之处在所难免，在此真诚欢迎读者多提宝贵意见，读者可通过访问编者的教学网站 <http://www.wustwzx.com> 与编者 QQ 联系，以便再版时更正。

编 者

2018 年 10 月于武汉

目 录

第 1 章	Android 应用开发概述及开发环境	1
1.1	移动开发与智能手机	1
1.1.1	移动开发概述	1
1.1.2	Android 智能手机的使用特点	1
1.1.3	手机智能操作系统及分类	2
1.2	Android 系统架构	2
1.2.1	Linux 内核层	3
1.2.2	函数库和 Android 运行时环境层	4
1.2.3	应用程序框架层	4
1.2.4	应用程序层	5
1.3	Android Studio 开发环境	5
1.3.1	Android Studio 概述	5
1.3.2	下载和安装 Android Studio 3.1.2	5
1.3.3	Android Studio 相关文件夹	6
1.3.4	Android SDK 与 Android API	6
1.3.5	Android Studio 常用组合键	10
1.4	创建和运行 Android 应用	10
1.4.1	创建一个 Hello 级 Android Studio 项目	10
1.4.2	手机模拟器与 AVD Manager	14
1.4.3	安装和运行 Android 应用	16
	习题 1	17
	实验 1	18
第 2 章	Android 项目结构分析及调试	19
2.1	Android 项目的文件系统结构	19
2.1.1	项目配置清单文件夹 manifests	19
2.1.2	源程序文件夹 Java	20
2.1.3	资源程序文件夹 res	20
2.1.4	项目多模块及构建 Gradle Scripts	22
2.1.5	使用 Project 或 Packages 视图	24
2.2	Android 应用程序的基本组成	25
2.2.1	Activity 组件与视图 View	25

2.2.2	Service 组件	25
2.2.3	BroadcastReceiver 组件	25
2.2.4	ContentProvider 组件	26
2.2.5	Application、Context 和 Intent	26
2.2.6	Android 应用程序的运行入口	27
2.3	Android 虚拟机 Dalvik	28
2.4	Android Studio 项目调试	29
2.4.1	主动调试 (Toast 与 Logcat)	29
2.4.2	动态调试	31
2.4.3	单元测试	32
	习题 2	35
	实验 2	36
第 3 章	Android UI 与 Activity 组件	37
3.1	用户界面 UI 设计	37
3.1.1	Android 界面视图类	37
3.1.2	Android 用户界面事件	38
3.1.3	界面与布局	39
3.2	活动组件 Activity	47
3.2.1	AppCompatActivity、Activity 和 Context	47
3.2.2	Activity 组件的基本方法	48
3.2.3	Activity 类具有的扩展方法	48
3.2.4	Activity 的生命周期	49
3.2.5	手机横/竖屏自动切换问题	50
3.3	常用 Widget 控件的使用	51
3.3.1	文本控件 TextView 和 EditText	51
3.3.2	图像控件 ImageView	52
3.3.3	命令按钮控件 Button、ImageButton 及其单击事件监听器设计	53
3.3.4	单选按钮控件 RadioButton 与复选框控件 CheckBox	54
3.3.5	消息提醒对话框控件 AlertDialog 与进度控件 ProgressDialog	55
3.3.6	列表控件及其数据适配器和列表项选择监听器	57
3.3.7	下拉列表控件 Spinner	62
3.4	高级 UI 程序设计	63
3.4.1	日期和时间选择器 (DatePicker 和 TimePicker)	63
3.4.2	自动完成文本控件 AutoCompleteTextView	64
3.4.3	标题栏 Toolbar 与 OptionMenu 菜单设计	64
3.4.4	Fragment 与 ListFragment	66

3.4.5 底部导航 BottomNavigationView	72
习题 3	75
实验 3	76
第 4 章 手机基本功能程序设计	79
4.1 预备知识	79
4.1.1 Activity 组件的调用与返回	79
4.1.2 Android 权限、权限组与运行时权限动态检测	83
4.1.3 SharedPreferences 存储与文件存储	87
4.1.4 抽象类 android.net.Uri 及其静态方法 parse()	92
4.2 打电话程序设计	92
4.3 短信程序设计	94
4.3.1 SMS 简介	94
4.3.2 短信管理器	94
4.3.3 短信发送程序的实现	94
4.4 手机音频播放与录音程序设计	96
4.4.1 音频播放	96
4.4.2 手机录音	98
4.5 手机视频播放	101
4.6 手机拍照程序设计	102
习题 4	105
实验 4	106
第 5 章 服务组件及其应用	109
5.1 服务组件 Service 的基本用法	109
5.1.1 Android 系统服务	109
5.1.2 Service 组件及其生命周期	111
5.1.3 自定义服务与服务注册	113
5.1.4 服务的显式启动与隐式启动	113
5.1.5 绑定服务方式与服务代理	115
5.2 远程服务	117
5.2.1 远程服务概念	117
5.2.2 Android 跨进程调用与接口定义语言 AIDL	118
5.2.3 远程服务的建立与使用实例	118
5.3 综合应用实例——自动挂断来电后回复短信	123
习题 5	131
实验 5	132

第 6 章	广播组件与通知	135
6.1	广播与 BroadcastReceiver 组件	135
6.1.1	Android 广播机制	135
6.1.2	使用 BroadcastReceiver 组件定义广播接收者	136
6.1.3	接收系统短信广播应用实例	140
6.2	自定义广播及其使用	141
6.2.1	自定义广播	141
6.2.2	以动态注册方式使用自定义广播	142
6.2.3	以静态注册方式使用自定义广播	143
6.3	通知	144
6.3.1	通知与通知类 Notification	144
6.3.2	通知管理器类 NotificationManager	145
6.3.3	使用 PendingIntent 查看通知内容	145
习题 6		148
实验 6		149
第 7 章	SQLite 数据库编程	151
7.1	SQLite 数据库简介	151
7.1.1	SQLite 数据库软件的特点	151
7.1.2	Android 系统对 SQLite 数据库的支持	151
7.2	使用 SQLiteOpenHelper 创建、打开或更新数据库	152
7.2.1	SQLite 数据库及表的创建与打开	152
7.2.2	使用 SQLiteSpy 验证创建的数据库	153
7.2.3	SQLite 数据库的更新	154
7.3	使用 SQLiteDatabase 实现数据库表的增加、删除、修改和查询	155
7.3.1	记录的增加、删除、修改和查询	155
7.3.2	使用适配器 SimpleAdapter 显示查询结果	157
7.3.3	以 DAO 方式访问数据库编写程序	158
7.3.4	使用数据库事务	166
习题 7		169
实验 7		171
第 8 章	Android 内容提供者组件	173
8.1	ContentProvider 组件及其相关类	173
8.1.1	抽象类 ContentProvider (内容提供者)	173
8.1.2	抽象类 ContentResolver (内容解析器)	175
8.1.3	内容提供者的 URI 定义及其相关类 (UriMatcher 和 ContentUris)	176
8.2	自定义 ContentProvider 及其使用	177

8.2.1	在 Android 应用里创建并注册内容提供者	177
8.2.2	在另一个应用程序里使用内容提供者	180
8.3	读取手机联系人信息	183
8.3.1	手机联系人相关类 ContactsContract	183
8.3.2	手机联系人数据库及其相关表	183
8.3.3	读取手机联系人程序设计	184
8.4	Android 后台线程与 Android 组件的综合应用	187
8.4.1	Android UI 主线程	187
8.4.2	使用 Handler 向 UI 线程传递消息	187
8.4.3	使用 AsyncTask 更新 UI 线程	189
8.4.4	使用 ContentProvider+AsyncTask 实现群发短信	191
习题 8	.....	199
实验 8	.....	200
第 9 章	Android 近距离通信技术	202
9.1	WiFi 通信	202
9.1.1	WiFi 简介	202
9.1.2	Android 对 WiFi 的支持	202
9.1.3	WiFi 应用实例	204
9.2	蓝牙通信 Bluetooth	208
9.2.1	Bluetooth 简介	208
9.2.2	Android 对 Bluetooth 的支持	208
9.2.3	蓝牙聊天实例	211
9.3	近场通信 NFC	229
9.3.1	NFC 简介	229
9.3.2	Android 对 NFC 的支持	231
9.3.3	NFC 应用实例：读/写 Tag 标签	231
习题 9	.....	238
实验 9	.....	239
第 10 章	位置服务与地图应用开发	241
10.1	位置服务概述	241
10.1.1	基于位置的服务 LBS	241
10.1.2	Android API 提供的位置包	242
10.1.3	Google Map APIs	243
10.2	Android 定位实现	244
10.2.1	GPS 定位实现	245
10.2.2	网络连接及状态相关类	247

10.2.3	WiFi 或 GPRS 定位实现	247
10.3	百度定位及地图应用开发	254
10.3.1	百度定位应用开发基础	254
10.3.2	注册百度开发者账号, 申请位置应用的 Key	256
10.3.3	在清单文件中注册权限、服务及应用的 Key	258
10.3.4	百度综合定位实现	259
10.3.5	百度地图显示	261
习题 10	.....	267
实验 10	.....	268
第 11 章	Android 网络编程	270
11.1	基于 HTTP 协议的 Android 网络编程	270
11.1.1	Android 网络编程概述	270
11.1.2	HTTP 请求与响应	271
11.1.3	使用 HttpURLConnection 访问网络资源	271
11.1.4	使用网络接口 HttpClient 调用 Web 服务	274
11.2	Android 网络图像下载与通信框架	276
11.2.1	网络图像下载框架 Glide	276
11.2.2	网络通信框架 Volley	277
11.3	手机 App 与 Web 服务器通信	283
11.3.1	Web 服务器项目	283
11.3.2	App 的登录程序设计	285
11.3.3	App 的主界面程序设计	293
习题 11	.....	295
实验 11	.....	296
习题答案	.....	298
参考文献	.....	302

第 1 章

Android 应用开发概述及 开发环境

随着 3G 智能手机时代的到来，人们对 Android 应用开发的需求日趋增多。Android 作为智能手机的操作系统，是新一代基于 Linux 的开源手机操作系统。手机应用软件的开发方式和环境与传统的 Windows 应用程序或者 Web 程序都有很大的不同。本章学习要点如下：

- 掌握 Android 系统的软件架构；
- 掌握搭建 Android 应用开发环境的方法；
- 掌握 Android SDK Manager 的作用；
- 掌握 Android 模拟器的使用；
- 掌握部署 Android 应用到 Android 设备中运行的方法。

1.1 移动开发与智能手机

1.1.1 移动开发概述

Android 一词最早出现于法国作家利尔亚当于 1886 年发表的科幻小说《未来夏娃》中，将外表像人的机器命名为 Android，它是一个全身绿色的机器人。

作为手机操作系统的 Android，是由安卓之父安迪·罗宾（Andy Rubin）研发完成的。Google 公司于 2005 年收购了原 Android 公司，并于 2007 年 11 月发布了基于 Linux 的开源手机平台。

最早的手机使用模拟信号，主要作用是移动电话。后来的手机使用数字信号，不仅具有移动电话功能，还可以发送短信。

1.1.2 Android 智能手机的使用特点

Android 智能手机，除了具备模拟手机打电话、发短信、蓝牙、上网等基本功能外，还具有用户定制操作系统的功能，可以像普通的计算机一样，安装或卸载应用程序。

智能手机本质上也是一台计算机，但与普通计算机有一定的差别。普通计算机的键盘、鼠标对应于较多的操作（如翻页、双击等），而手机支持各种手势对应的事件（如长

按等)。智能手机与计算机的差别如下:

- 手机只有用于返回桌面的 Home 键和退出主界面或返回到上一级界面的返回键;
- 手机的用户操作可分为按键和触屏两种。触屏事件(如滑屏、长按等)是 Android 所特有的;
- 手机进入文本编辑时,使用的是软键盘(不同于普通计算机);
- 手机系统集成了众多的硬件,如摄像头、录音机、GPS 芯片、蓝牙芯片、WiFi 网卡等。

手机的存储系统分为运行内存、手机内存和扩展存储三部分。其中,手机内存主要指系统区(包括最底层的 Linux 系统、自带的应用程序和用户应用程序)。此外,手机厂商通常会从手机内存中划分一部分存储用户数据(如照片、音乐等),即标准 SD 卡。

Android 手机的软件系统包括操作系统、中间件和一些主要应用,是基于 Java 系统,运行在 Linux 2.6 内核上的。此外,Android 手机还具有如下特点:

- Android SDK 提供多种开发所必需的工具与 API,如提供访问硬件的 API 函数,简化了摄像头、GPS 等硬件的访问过程;
- 具有自己的运行环境和虚拟机 Dalvik;
- 提供丰富的界面控件功能,加快用户界面的开发速度,保证 Android 平台上程序界面的一致性;
- 提供轻量级的进程间通信机制 Intent,使跨进程组件通信和发送系统级广播成为可能,提供了 Service 作为无用户界面、长时间后台运行的组件;
- 支持高效、快速的数据存储方式。

1.1.3 手机智能操作系统及分类

早期的手机没有操作系统 OS,内部所有的软件都是由生产商在设计时定制的,手机在设计完成后基本没有扩展功能。

为了提高手机的可扩展性,很多手机都使用了专为移动设备开发的操作系统 OS,使用者可根据需要安装不同类型的软件。

智能手机制造商所使用的半导体芯片并不都是相同的,不同的手机所采用的操作系统也可能不同。目前,主流的手机操作系统有如下几种。

- iPhone OS: 由苹果公司开发的手机操作系统。
 - Android: 由 Google 公司发布的基于 Linux 的开源手机平台。
 - Symbian: 由 Symbian 公司开发和维护,后被诺基亚公司收购。该操作系统不开源。
- 注意: Android 手机应用开发是移动开发的一种。

1.2 Android 系统架构

Android 是基于 Linux 内核的软件平台和操作系统,采用了软件堆栈架构。该架构分

为四层，即应用程序层、应用程序框架层、Android 运行时环境层和 Linux 内核层，如图 1.2.1 所示。

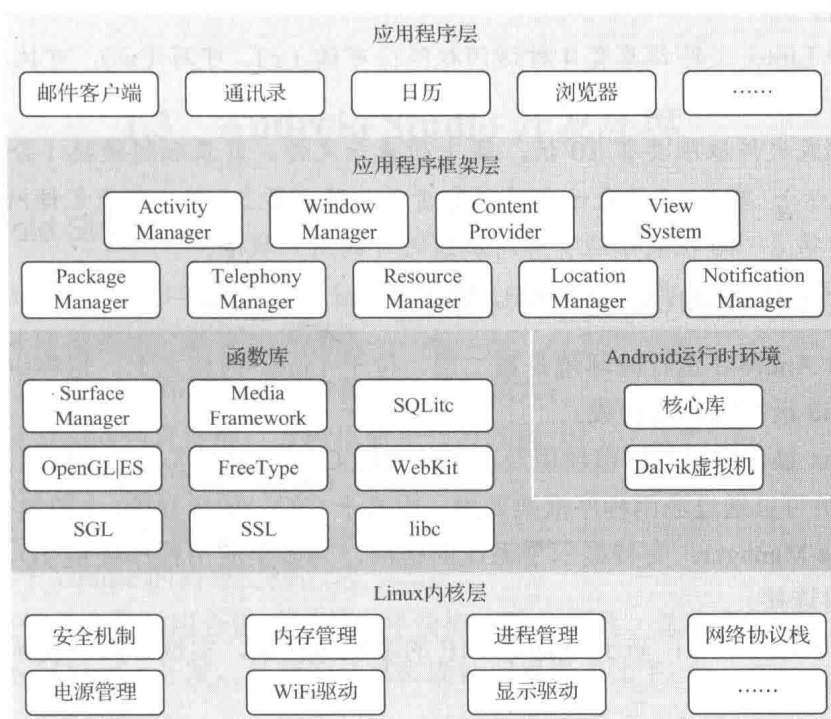


图 1.2.1 Android 系统软件架构

1.2.1 Linux 内核层

Linux 内核是硬件和其他软件堆层之间的一个抽象隔离层，提供由操作系统内核管理的底层基础功能，主要有安全机制、内存管理、进程管理、网络协议栈和驱动程序等。

Android 内核挂载/nfsroot/Androidfs 之后，根据 init.rc 和 init.goldfish.rc 进行初始化并装载系统库、程序等操作直到开机完成。init.rc 包括了文件系统初始化、装载的许多过程。init.rc 的主要工作如下：

- 设置环境变量；
- 创建 system、sdcard、data、cache 等目录；
- 把文件系统 mount 到目录，如 `mount tmpfs tmpfs /sqlite_stmt_journals`；
- 设置文件的用户群组、权限；
- 设置线程参数；
- 设置 TCP 缓存大小。

Android 源码编译后可得到 system.img、ramdisk.img 和 userdata.img 映像文件。其中，ramdisk.img 是 emulator 的文件系统，system.img 包括主要的包、库等文件，userdata.img 包括一些用户数据。emulator 加载这 3 个映像文件后，会把 system 和 userdata 分别加载到 ramdisk 文件系统上的 system 和 userdata 目录中。

注意：

(1) Android 手机内部存储的文件系统分区格式与 Linux 系统相同，而外部存储 SD 卡则采用 FAT。

(2) 每个 Linux 文件都具有 4 种访问权限：可读 (r)、可写 (w)、可执行 (x) 和无权限 (-)。

(3) 目录或文件权限共有 10 位，第 1 位表示文件、目录和超链接（分别用 -、d 和小写字母 l 表示）；第 2~4 位表示文件所有者的权限；第 5~7 位表示文件所有者所属组成员的权限；第 8~10 位表示所有者所属组之外的用户权限。

1.2.2 函数库和 Android 运行时环境层

函数库和 Android 运行时环境是第二层，位于 Linux 内核之上，也称中间层，由函数库和 Android 运行时环境构成。

由于 Linux 操作系统的内核使用及其组件使用 C 语言编写（少部分使用汇编语言），因此，开发人员可以通过应用程序框架调用一组基于 C/C++ 的函数库，主要包括以下几个。

- **Surface Manager**：支持显示子系统的访问，为多个应用程序提供 2D、3D 图像层的平滑连接。
- **Media Framework**：基于 OpenCORE 的多媒体框架，实现音频、视频的播放与录制功能。
- **SQLite**：关系型数据库引擎。
- **OpenGL | ES**：基于硬件的 3D 图像加速。
- **FreeType**：位图与矢量字体渲染。
- **WebKit**：Web 浏览器引擎。
- **SSL**：数据加密与安全传输的函数库。
- **libc**：标准 C 运行库。它是 Linux 系统中底层的应用程序开发接口。

Android 运行时环境由核心库和 Dalvik 虚拟机构成。核心库为开发人员提供了 Android 系统的特有函数功能和 Java 语言的基本函数功能；Dalvik 虚拟机采用适合内存和处理器受限的专用格式。

1.2.3 应用程序框架层

应用程序框架层提供了 Android 平台的管理功能和组件重用机制，包括活动管理器 (Activity Manager)、窗口管理器 (Window Manager)、内容提供者 (Content Provider)、视图系统 (View System)、包管理器 (Package Manager)、通信管理器 (Telephony Manager)、资源管理器 (Resource Manager)、位置管理器 (Location Manager) 和通知管理器 (Notification Manager)。Android 的三大核心功能如下。

- (1) **View System**：提供绘制图形，处理触摸、按键事件等功能。
- (2) **Activity Manager**：提供管理所有应用程序的 Activity 功能。
- (3) **Window Manager**：提供为所有应用程序分配窗口，并管理这些窗口的功能。

1.2.4 应用程序层

应用程序层提供了一系列核心应用程序，如浏览器、通讯录、相册、地图和电子市场等。

1.3 Android Studio 开发环境

1.3.1 Android Studio 概述

Android Studio 是一项全新的基于 IntelliJ IDEA 的 Android 集成开发和调试环境，与 Eclipse Android 环境相比，具有如下优点：

- IntelliJ IDEA / Android Studio 的智能提示很强大；
- Android Studio 内置终端，方便以命令行方式操作；
- 布局代码与效果的实时（同步）预览；
- 软件版本的联机更新；
- 项目基于 Gradle 的构建支持；
- 不仅提供了大量的组合键，还有众多快捷的设计工具、选择卡。

使用 Android Studio 开发，推荐的计算机硬件配置要求如下：

- Intel i5 以上处理器；
- 8G 及以上内存；
- 128G 及以上固态硬盘（具有较快的启动速度）。

1.3.2 下载和安装 Android Studio 3.1.2

访问 Android Studio 中文社区 <http://www.android-studio.org>，可以找到 Android Studio 3.1.2 的下载链接。Android Studio 3.1.2 安装分为两个阶段，首先安装 IDE（Android Studio），然后再安装 Android SDK。当 IDE 安装完成后，出现的对话框如图 1.3.1 所示。

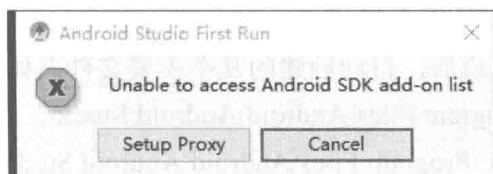


图 1.3.1 Android Studio 首次运行

注意：

- (1) Android Studio 相当于 Java 或 Java Web 开发中的 eclipse。
- (2) Android SDK 提供了 Android 开发的软件包。

单击 Cancel 按钮，将出现 Android SDK 的安装向导，如图 1.3.2 所示。

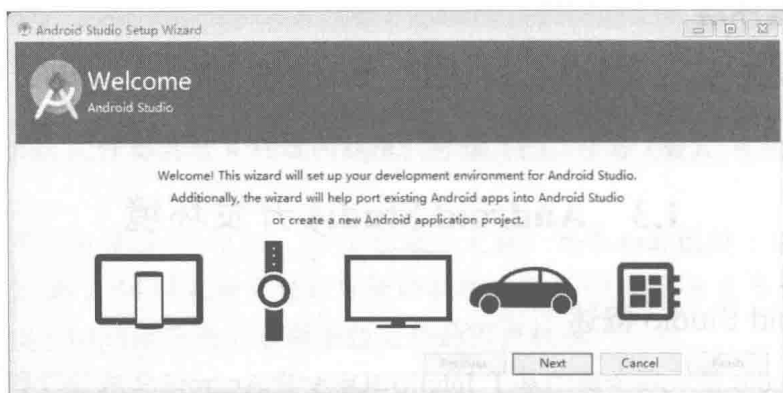


图 1.3.2 Android Studio SDK 安装向导

Android Studio 安装完成后，首次打开时呈现的主菜单，如图 1.3.3 所示。



图 1.3.3 Android Studio 主菜单

注意：打开 Android Studio 时，将会自动打开最后一次创建的项目。

1.3.3 Android Studio 相关文件夹

Android Studio 安装完成后，自动创建的几个主要文件夹如下。

- AS 安装位置 C:\Program Files\Android\Android Studio。
- AS 自带 JRE(1.8) C:\Program Files\Android\Android Studio\jre。
- Android SDK C:\Users\×××\AppData\Local\Android\sdk。
- 新建 Android 项目的保存位置 C:\Users\×××\AndroidStudioProjects，其中，×××为 Windows 安装时设定的用户名。

1.3.4 Android SDK 与 Android API

1. Android SDK

Android SDK 是 Android 软件开发包(Software Development Kit)，它提供了在 Windows/

Linux/MAC 平台上开发 Android 应用的组件和各种工具集。工具集不仅包括了 Android 模拟器，还有用来调试、打包和在 Android 设备上安装应用的工具。

在 Android Studio 主菜单中，单击 **Configure**→**Project Defaults**→**Project Structure**，出现的对话框包含了 Android SDK 的位置和内置 JDK 的位置信息，如图 1.3.4 所示。

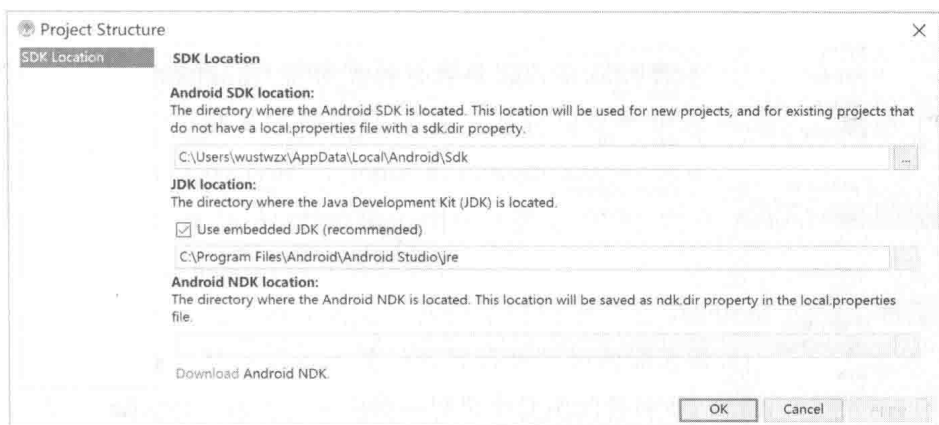


图 1.3.4 Android Studio 配置信息 (1)

在 Android Studio 主菜单中，单击 **Configure**→**SDK Manager**，出现管理 SDK 平台及工具更新（主要是下载和卸载）的对话框，如图 1.3.5 所示。

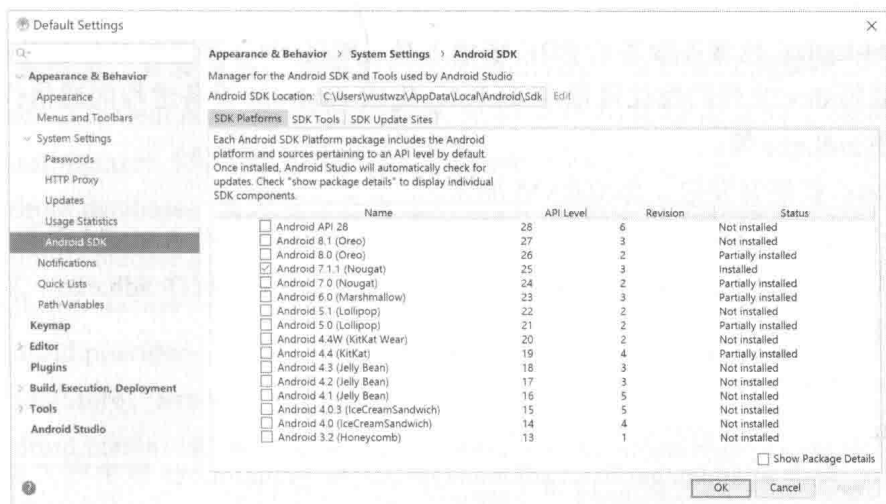



图 1.3.5 Android Studio 配置信息 (2)

注意：

(1) 在 Android Studio 中打开某个项目后，其工具栏包含了 SDK Manager 工具 。

(2) 在 Android Studio 中如果不关联 Android SDK，则无法开发 Android 应用程序。

在 Android SDK 文件夹里，文件夹 **platforms** 是主体，它是各版本开发组件的集合，包括 **android.jar**、字体、**res** 资源、模板等内容。其中，**android.jar** 文件提供了用于开发 Android 应用程序的编程接口 (API)，如图 1.3.6 所示。