

○ 完全学习手册 ○



一书在手，快速成为Android开发高手

黄永丽 王 晓 孔美云 编著

Android 应用开发

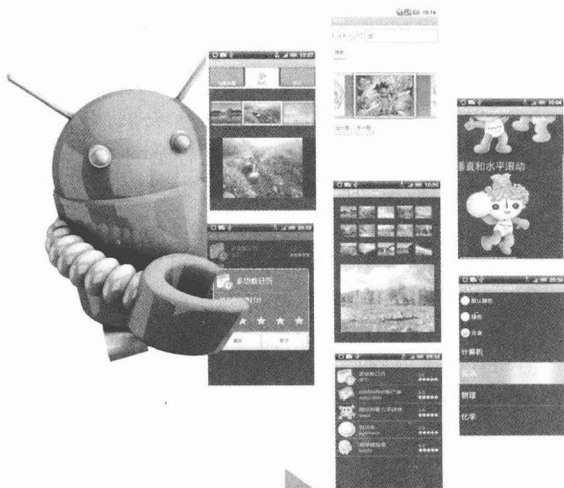
完全学习手册

基础翔实，实例丰富，图文并茂，案例真实，从基础到实战覆盖
Android应用开发的各个领域。



清华大学出版社

○ 完全学习手册 ○



Android

应用开发

完全学习手册

黄永丽 王 晓 孔美云 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

近年来,Android 的兴起和对移动设备开发领域的冲击已成为热门话题。本书以深入浅出、通俗易懂的方式对 Android 的应用开发进行全面介绍。对于一些较难理解的概念用实例进行说明,这些实例具有较强的针对性,以帮助读者更好地理解各知识点在实际开发中的应用。本书共分为 13 章,内容覆盖了 Android 概述、Android 界面布局、Android 控件、菜单栏与对话框、Intent 和 ContentProvider、Android 的多线程与数据处理机制、Android 数据存储、多媒体应用开发、基于位置服务的应用开发、Android 桌面组件开发,以及传感器的开发等。

本书基础翔实,实例丰富,图文并茂,案例真实,从基础到案例覆盖了 Android 应用开发的各领域,既可作为本科院校、高等职业院校及软件学院计算机类、通信类专业的教材,也可作为相关培训学校的 Android 培训教材及从事 Android 移动编程和应用开发人员的参考用书。

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 应用开发完全学习手册 / 黄永丽, 王晓, 孔美云编著. —北京: 清华大学出版社, 2015
(完全学习手册)

ISBN 978-7-302-37617-0

I. ①A… II. ①黄… ②王… ③孔… 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 (2014) 第 186434 号

责任编辑: 袁金敏

封面设计: 刘新新

责任校对: 徐俊伟

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

印装者: 保定市中华美凯印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm

印 张: 18.5

字 数: 459 千字

版 次: 2015 年 3 月第 1 版

印 次: 2015 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 1~3500

定 价: 39.00 元

产品编号: 054359-01

前言

当今社会已经全面进入了移动时代,手机功能越来越智能,越来越开放,为了实现这些需求,必须有一个好的开发平台来支持。2007年,Google公司推出了基于Linux平台的开源手机操作系统Android,由于其开放性和优异性,Android平台得到了业界广泛的支持,是目前最受欢迎的嵌入式操作系统之一,其发展的上升势头势不可挡。

移动终端的快速发展,使得Android系统应用的需求激增,很多在校生的广大开发者都加入了Android开发阵营。为了帮助开发者更快地进入Android开发行列,笔者特意精心编写了本书。本书从读者的实际需求出发,科学安排知识结构,内容由浅入深,循序渐进地逐步展开,具有很强的知识性,反映了当前Android技术的发展和应用水平。

全书分13章,各章内容介绍如下。

第1章介绍Android开发基础,内容包括Android的发展历史、开发环境的搭建、Android应用程序组件等。

第2章介绍Android界面布局及基本控件,内容包括视图View概述、线性布局、相对布局、表格布局、文本框及按钮控件等。

第3章介绍Android控件知识,内容包括ImageButton控件、ImageView控件、单选按钮与复选框、网格视图等。

第4章介绍菜单和对话框的使用,内容包括选项菜单和子菜单、上下文菜单、对话框和提示信息等。

第5章介绍Intent和ContentProvider的相关知识,并进行举例说明。

第6章介绍Android下的多线程与事件处理机制等知识。

第7章介绍2D应用程序开发,内容包括SurfaceView、用2D技术开发简单游戏、Graphics类开发及动画实现等。

第8章介绍Android数据存储的相关知识。

第9章介绍多媒体开发,以及使用电话API的相关知识。

第10章介绍网络与通信,内容包括HTTP通信、Socket网络开发等。

第11~13章为综合实例,分别为基于位置服务的应用开发、桌面组件开发及传感器应用开发。

本书通过大量简单易懂的实例使读者快速掌握知识点,每个部分既相互连贯又自成体系,使读者既可以按照本书编排的章节顺序进行学习,也可以根据自己的需求对某一章节进行针对性的学习。同时,本书更加注重知识的实用性和可操作性,通过实例使读者在掌握相关技能的同时学习相应的基础知识。书中所有的实例都已调试运行通过,读者可以直接参照使用。本书知识点全面,结构合理,重点难点突出,实例丰富,语言简洁,图文并茂,适用于Android移动软件开发初、中级用户。

本书由黄永丽、王晓、孔美云等老师共同编写,全书由钱慎一、白永刚老师统稿,孔美云老师编写第2、3章、黄永丽老师编写了第4、5章,张伟伟老师编写了第6、7章,王

晓老师编写了第 8、9 章，霍林林老师编写了第 10、11 章，常化文老师编写了第 12、13 章，另外，蒋军军、胡文华、尼朋、聂静、张丽等老师也参与了本书部分内容的编写工作，在此，对他们的辛勤工作表示衷心感谢。最后特别感谢郑州轻工业学院教务处及浙江商业职业技术学院对本书的大力支持。

由于编写时间仓促，加之作者水平有限，书中难免会有错误和疏漏之处，恳请广大读者给予批评指正。



目 录

第 1 章 Android 开发基础..... 1

- 1.1 Android 简介1
 - 1.1.1 发展历史1
 - 1.1.2 Android 的特点2
- 1.2 开发环境的搭建.....2
 - 1.2.1 下载和安装 JRE3
 - 1.2.2 下载和安装 Eclipse3
 - 1.2.3 Android SDK 和 ADT.....5
 - 1.2.4 管理 SDK 和 AVD.....6
- 1.3 创建第一个 android 应用程序8
- 1.4 Android 系统架构及应用程序的结构.....13
 - 1.4.1 Android 系统架构13
 - 1.4.2 应用程序的项目结构14
- 1.5 Android 应用程序组件.....19
 - 1.5.1 Activity (Android 的窗体)19
 - 1.5.2 Service (服务)19
 - 1.5.3 Broadcast Receiver
(广播接收器)20
 - 1.5.4 Content Provider
(内容提供者)20
- 1.6 本章小结21

第 2 章 Android 界面布局及基本 控件..... 22

- 2.1 视图 View 概述22
- 2.2 Android 界面布局22
 - 2.2.1 线性布局 (LinearLayout)22
 - 2.2.2 相对布局 (RelativeLayout)25
 - 2.2.3 表格布局 (TableLayout)28
- 2.3 文本框及按钮控件.....31
- 2.4 应用实例——简单计算器34

- 2.5 本章小结..... 42

第 3 章 Android 控件进阶..... 43

- 3.1 ImageButton 控件43
- 3.2 ImageView 控件.....45
- 3.3 单选按钮与复选框46
 - 3.3.1 RadioGroup、RadioButton
的用法47
 - 3.3.2 CheckBox 的用法.....51
- 3.4 列表视图 (ListView)56
 - 3.4.1 简单的 ListView57
 - 3.4.2 带标题的 ListView 列表58
 - 3.4.3 带图片的 ListView 列表60
- 3.5 网格视图 (GridView)62
- 3.6 控件的综合应用案例65
- 3.7 本章小结.....71

第 4 章 菜单和对话框..... 72

- 4.1 选项菜单和子菜单72
 - 4.1.1 创建 OptionsMenu 菜单实例72
 - 4.1.2 监听菜单事件77
 - 4.1.3 与菜单项关联的 Activity
的设置77
- 4.2 上下文菜单79
- 4.3 Android 中对话框80
 - 4.3.1 提示对话框 AlertDialog.....81
 - 4.3.2 进度对话框 ProgressDialog86
 - 4.3.3 DatePickerDialog 和
TimePickerDialog87
- 4.4 提示信息90
 - 4.4.1 Toast.....90
 - 4.4.2 Notification90



4.5 本章小结	91	7.4.3 控件动画	170
第 5 章 Intent 和 ContentProvider	92	7.5 本章小结	173
5.1 Intent	92	第 8 章 Android 数据存储	174
5.1.1 Intent 属性	92	8.1 SharedPreferences	174
5.1.2 Intent Filter	93	8.2 存储数据到文件	181
5.1.3 Intent 的解析	95	8.3 使用数据库存储数据	189
5.1.4 Intent 的实现	96	8.4 本章小结	201
5.1.5 Intent 中传递数据	100	第 9 章 多媒体开发和电话 API	202
5.1.6 在 Intent 中传递复杂对象	104	9.1 多媒体开发	202
5.2 ContentProvider	108	9.1.1 常见的多媒体格式	202
5.2.1 ContentProvider 简介	108	9.1.2 播放音频	203
5.2.2 Uri、UriMatcher、ContentUri 和 ContentResolver 类简介	109	9.1.3 播放视频	206
5.2.3 自定义 ContentProvider	110	9.1.4 录制音频	207
5.2.4 系统 ContentProvider	116	9.1.5 录制视频	211
5.3 简单的通讯录管理程序	119	9.2 使用电话 API	218
5.4 本章小结	135	9.2.1 拨打电话	218
第 6 章 Android 下的多线程与事件处理 机制	136	9.2.2 发送 SMS	219
6.1 Android 下的多线程	136	9.2.3 接收 SMS	221
6.1.1 多线程机制的优缺点	136	9.3 本章小结	223
6.1.2 多线程的实现	138	第 10 章 网络与通信	224
6.2 事件处理机制	148	10.1 网络概述	224
6.2.1 基于监听接口的事件处理	148	10.2 HTTP 网络开发	224
6.2.2 基于回调机制的事件处理	150	10.3 Socket 网络开发	230
6.2.3 回调方法应用案例	151	10.4 本章小结	236
6.3 本章小结	153	第 11 章 基于位置服务的应用开发	237
第 7 章 2D 应用程序开发	154	11.1 Google Map 概述	237
7.1 SurfaceView	154	11.1.1 显示地图	237
7.1.1 SurfaceView 简介	154	11.1.2 添加缩放控制	239
7.1.2 SurfaceView 的使用	155	11.1.3 改变显示模式	241
7.2 用 2d 技术开发简单游戏	155	11.1.4 导航到特定位置	243
7.3 Graphics 类开发	164	11.1.5 添加地点标记	244
7.4 动画实现	166	11.1.6 获取地点的坐标	247
7.4.1 逐帧动画	167	11.1.7 地理编码和反编码	248
7.4.2 布局动画	169	11.2 获取定位数据	252
		11.3 本章小结	255



第 12 章 Android 桌面组件开发	256
12.1 桌面快捷方式	256
12.2 桌面组件——Widget	258
12.2.1 AppWidget 框架类	258
12.2.2 App Widget 的简单例子—— Hello App Widget	259
12.3 应用实例——桌面天气预报程序	263
12.4 本章小结	269
第 13 章 传感器应用的开发	270
13.1 Android 平台传感器概述	270
13.2 Android 传感器框架	270
13.3 传感器应用程序基本结构	271
13.3.1 识别传感器和传感器性能	271
13.3.2 监测传感器事件	273
13.4 运动传感器	275
13.4.1 运动类型传感器简介	275
13.4.2 基本运动传感器的使用	276
13.5 利用加速度仪监测设备摇动	279
13.6 利用传感器实现指南针功能	283
13.7 本章小结	286

第1章 Android 开发基础

Android 是基于 Linux 的自由及开放源代码的操作系统，主要使用于移动设备，如智能手机和平板电脑，由谷歌公司和开放手机联盟领导及开发。2012 年 11 月数据显示，Android 占据全球智能手机操作系统市场 76% 的份额，中国市场占有率为 90%。本章将介绍 Android 的基本知识及 Android 开发环境的搭建。

1.1 Android 简介

Android 一词的本义指“机器人”，同时也是谷歌公司于 2007 年 11 月 5 日宣布的基于 Linux 平台的开源手机操作系统的名称，该平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成。

1.1.1 发展历史

2003 年 10 月，安迪·鲁宾等人创建 Android 公司，并组建 Android 团队。

2005 年 8 月 17 日，谷歌低调收购了成立仅 22 个月的高科技企业 Android 及其团队。安迪·鲁宾成为谷歌公司工程部副总裁，继续负责 Android 项目。

2007 年 11 月 5 日，谷歌公司正式向外界展示了这款名为 Android 的操作系统，并且当天谷歌宣布建立一个全球性的联盟组织，该组织由 34 家手机制造商、软件开发商、电信运营商及芯片制造商组成，并与 84 家硬件制造商、软件开发商及电信营运商组成开放手持设备联盟（Open Handset Alliance），来共同研发改良 Android 系统，这一联盟将支持谷歌发布的手机操作系统及应用软件，谷歌公司以 Apache 免费开源许可证的授权方式，发布了 Android 的源代码。

2008 年，在 Google I/O 大会上，谷歌提出了 Android HAL 架构图，在同年 8 月 18 号，Android 获得了美国联邦通信委员会（FCC）的批准，在 2008 年 9 月，谷歌正式发布了 Android 1.0 系统，这也是 Android 系统最早的版本。

2009 年 4 月，谷歌正式推出了 Android 1.5 版本，从 Android 1.5 版本开始，谷歌开始将 Android 的版本以甜点的名字命名，Android 1.5 命名为 Cupcake（纸杯蛋糕），该系统与 Android 1.0 相比有了很大的改进。

2009 年 9 月，谷歌发布了 Android 1.6 的正式版，并且推出了搭载 Android 1.6 正式版的手机 HTC Hero（G3），凭借出色的外观设计及全新的 Android 1.6 操作系统，HTC Hero（G3）成为当时全球最受欢迎的手机。Android 1.6 也有一个有趣的甜品名称，被称为 Donut（甜甜圈）。

2010 年 10 月，谷歌宣布 Android 系统达到了第一个里程碑，即电子市场上获得官方

数字认证的 Android 应用数量已经达到了 10 万个，Android 系统的应用增长非常迅速。在 2010 年 12 月，谷歌正式发布了 Android 2.3 操作系统 Gingerbread（姜饼）。

2011 年 1 月，谷歌称每日的 Android 设备新用户数量达到了 30 万部，到 2011 年 7 月，这个数字增长到 55 万部，而 Android 系统设备的用户总数达到了 1.35 亿，Android 系统已经成为智能手机领域占有量最高的系统。

2011 年 8 月 2 日，Android 手机已占据全球智能机市场 48% 的份额，并在亚太地区市场占据统治地位，终结了 Symbian（塞班系统）的霸主地位，跃居全球第一。

2011 年 9 月，Android 系统的应用数目已经达到了 48 万，而在智能手机市场，Android 系统的占有率已经达到了 43%。继续排在移动操作系统首位。谷歌将会发布全新的 Android 4.0 操作系统，这款系统被谷歌命名为 Ice Cream Sandwich（冰激凌三明治）。

2012 年 1 月 6 日，谷歌 Android Market 已有 10 万开发者推出超过 40 万活跃的应用，大多数的应用程序都免费。

1.1.2 Android 的特点

Android 作为一个系统，是一个运行在 Linux 2.6 核心上的 Java 基础的操作系统。

Android 应用程序用 Java 开发而且很容易被放置到新的平台上，其他特点包括硬件支持 3-D 加速图形引擎；支持 SQLite 数据库；一个完整的网页浏览器。

如果开发者熟悉 Java 编程或者是任何种类的 OOP 开发，则可以使用用户接口（UI）开发程序。Android 允许使用 UI 开发，而且支持 XML 为基础的 UI 布局。XML UI 布局对普通桌面开发者是一个非常新的概念。

Android 另一个更令人激动和关注的特点是它的样式，第三方应用程序会和系统自带应用程序具有同样的优先权，这是和大多数系统的不同之处，但是给了嵌入式系统程序一个比由第三方开发者创建的线程优先权大的优先执行权。而且，每一个应用程序在虚拟计算机上以一个非常轻量化的方式按照自己的线路执行。

除了大量的 SDK 和成型的类库可以用之外，对于 Android 的开发者来说，激动人心的特性是现在可以进入到操作系统可以进入的地方。也就是说，如果要创建一个应用程序打一个电话，就可以调用手机的拨号界面，也可以创建一个应用程序来使用手机内部的 GPS。

谷歌已经非常迫切的奉送了一些特性：Android 的开发者可以将自己的应用程序和谷歌公司提供的如谷歌地图和谷歌搜索绑在一起。假设要写程序在谷歌地图上显示一个来电者的位置，或者要储存一般的搜索结果到联系人中，在 Android 中，这个门已经完全打开。

1.2 开发环境的搭建

Android 应用程序是在 Java 下开发的。Android 本身不是一个语言，而是一个运行应用程序的环境。这样，理论上可以使用任何发布或综合开发环境（IDE）来开发。开放手机联盟和谷歌认同一个 Java 的 IDE，那就是 Eclipse。当然，Eclipse 也并非完美，由于 Eclipse

不是专为 Android 开发而设计的，因此存在很多缺点。谷歌公司在 2013 年的 I/O 大会上发布了 Android Studio——专为 Android 应用开发而设计的开发环境，该工具的开发环境和模式更丰富、便捷，能够支持多种语音，还可以为开发者提供测试工具和各种数据分析。由于该工具目前还是测试版（最新版本 0.2.x），因此，本书还是以传统的 Eclipse 为开发环境来介绍。

1.2.1 下载和安装 JRE

在下载和安装 Eclipse 之前，必须确保在电脑上下载并安装了 Java Runtime Environment (JRE, Java 运行时环境)。因为 Eclipse 作为一个程序是由 Java 写成，它依靠 JRE 来运行。如果 JRE 没有安装或被检测到，打开 Eclipse 时会看见错误提示。

大多数使用过网络或以网络为基础的应用程序的用户，应该安装过 JRE。JRE 允许在电脑上运行 Java 基础的应用程序，但是它不允许创建 Java 应用程序。要创建 Java 应用程序，需要下载并安装 Java Development Kit (JDK)，这个包含了创建 Java 应用程序所需的所有工具和库。如果不熟悉 Java，记住这一点就行了。对于书中提到的例子，笔者会下载 JDK，因为它也包含了 JRE。

通过浏览器访问 Java 的下载页面 (http://java.com/zh_CN/download/index.jsp)，如图 1-1 所示。正常情况下只需要 JRE 来运行 Eclipse，但是对于本书来讲，应当下载包含了 JRE 的完整的 JDK。



图 1-1 JRE 下载页面

运行下载的 exe 文件，建议用户按照软件的默认设置来安装，以避免出现意外情况。

1.2.2 下载和安装 Eclipse

打开 Eclipse 官方网站 (<http://www.eclipse.org/downloads>) 的下载页面，如图 1-2 所示。

在这个站点下载为 Java 开发者准备的 Eclipse 的 IDE (Eclipse IDE for Java Developers)。不要下载 Eclipse IDE for Java EE 的开发包，因为这是不同的产品。

下载 Eclipse 以后，导航到软件包下载的位置。写本书时，最新的 Eclipse 软件包 Windows

版本的文件是 eclipse-java-kepler-R-win32.zip。解压缩软件包并且运行 Eclipse.exe。图 1-3 所示显示了软件启动的欢迎画面。

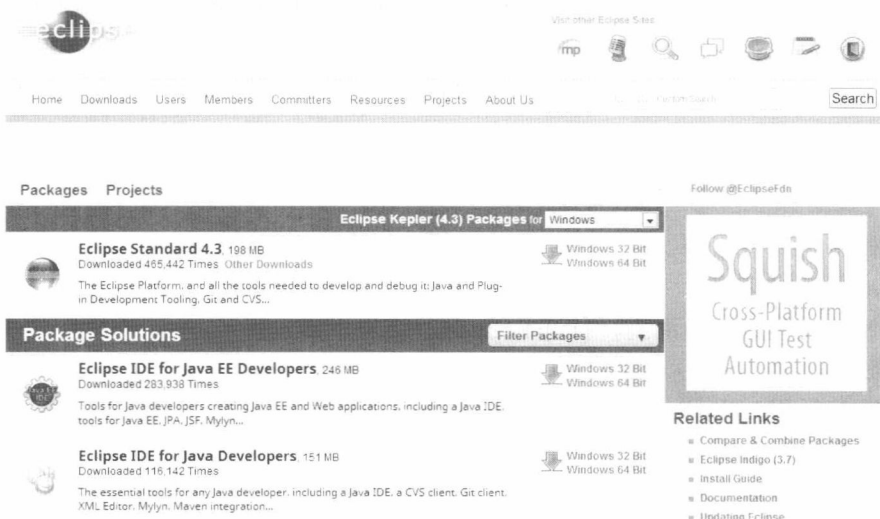


图 1-2 Eclipse 下载页面

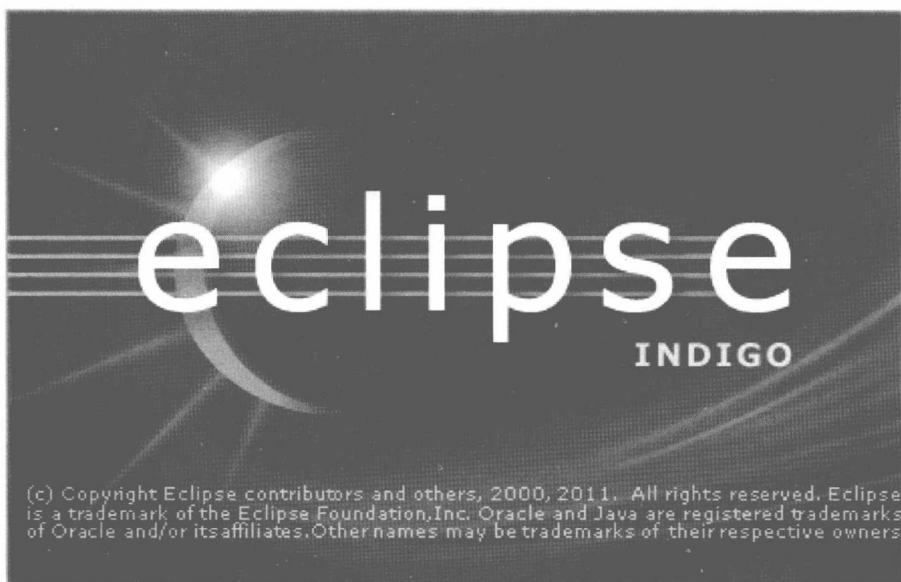


图 1-3 Eclipse 启动界面



注意

如果用户没有看见欢迎画面，试着重新启动电脑。如果重启后没有出现帮助窗口的话，只下载并安装 JRE。

第一次启动 Eclipse，会提醒用户创建一个缺省的工作空间或文件夹。和其他大多数开发环境相同，项目被创建，并且保存到该工作空间内。缺省的工作空间路径是用户路径，

也可以单击 Browse 选择不同路径, 如图 1-4 所示。

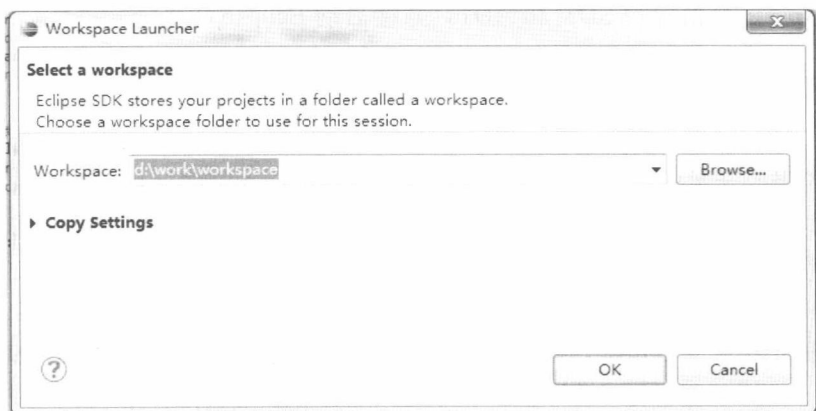


图 1-4 设置工作空间

建议用户指定一个固定的工作空间目录。这样, 当创建新项目时, 就会知道在哪个路径里能找到项目的源文件。在本书内, 有时需要导航到项目文件, 并且在 Android 开发环境的外部工作, 所以知道文件的所在位置是非常有帮助的。选择工作空间之后, 单击 OK。这样, 开发环境就安装好了。

1.2.3 Android SDK 和 ADT

原先搭建 Android 开发环境时, 需要分别下载 Eclipse、Android SDK 和 ADT (Android Developer Tools), 现在, 谷歌已经将三者集成在了一起, 无需再分别下载配置了。

用浏览器访问 Android 开发者网站 (<http://developer.android.com/sdk/index.html>), 如图 1-5 所示。单击 “Download the SDK” 下载。



图 1-5 集成开发环境下载

将下载的文件（目前最新版本为 adt-bundle-windows-x86-20130522.zip）解压缩，压缩包中包括 Eclipse、最新版的 SDK 和 ADT，直接启动 Eclipse 即可。

1.2.4 管理 SDK 和 AVD

在下载的综合开发环境中，只包含最新版本的 Android SDK（目前为 4.2 版），如果要开发其他版本的 Android 应用程序还需通过“Android SDK Manager”程序联网下载。同时，应用程序的调试需要虚拟机（AVD——Android Virtual Device）来运行，因此，开发者必须掌握“Android Virtual Device Manager”程序的使用。

启动集成环境中的 Eclipse，单击如图 1-6 所示圈出的图标，启动 Android SDK Manager 程序。

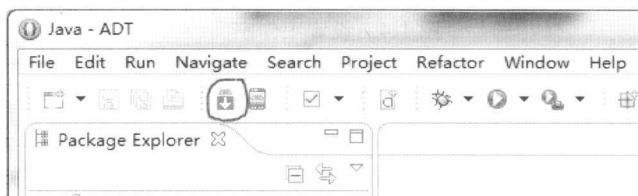


图 1-6 启动 Android SDK Manager 程序

SDK 管理程序如图 1-7 所示，通过该程序可以管理开发所需的各种工具和不同版本的 SDK。选择需要的包（Packages），单击“Install”按钮即可。

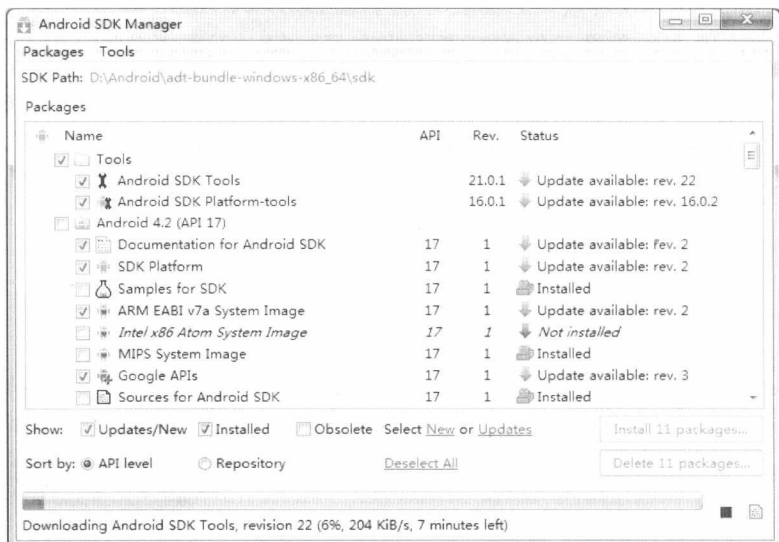


图 1-7 Android SDK Manager 界面

Android 虚拟机管理是经常会用到的功能，单击“Android SDK Manager”旁边的“Android Virtual Device Manager”按钮，即可启动虚拟机管理程序，如图 1-8 所示。

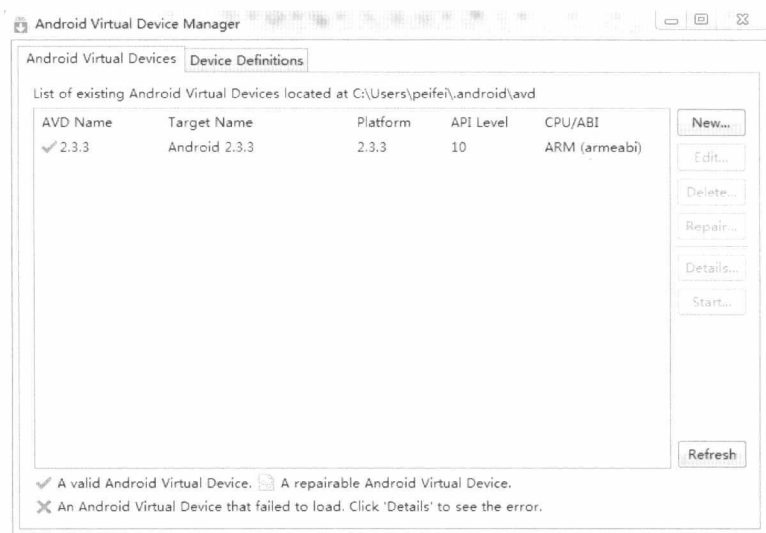


图 1-8 AVD Manager 界面

单击“New...”按钮，创建一个虚拟机，如图 1-9 所示。



图 1-9 创建虚拟机

各选择含义如下。

❑ **AVD Name** 虚拟机名称，建议用 SDK 版本号命名，以便识别。



- ☐ **Device** 虚拟机屏幕尺寸，根据需要选择，建议用当前主流设备的屏幕尺寸。
- ☐ **Target** SDK 版本号，根据需要选择。
- ☐ **CPU/ABI** CUP 类型，选择“ARM”。
- ☐ **Keyboard** 是否带有实体键盘。
- ☐ **Skin** 是否显示实体外观。
- ☐ **Front Camera** 前置摄像头。
- ☐ **Back Camera** 后置摄像头。
- ☐ **Memory Options** 内存选项。
- ☐ **Internal Storage** 内部存储。
- ☐ **SD Card** SD 卡容量。
- ☐ **Emulation Options** 虚拟化选项。

创建成功后，单击“Start...”按钮即可启动虚拟机，如图 1-10 所示，今后在开发应用程序时，即可在虚拟机中调试运行。



图 1-10 虚拟机启动界面

1.3 创建第一个 android 应用程序

下面创建一个“Welcome Android!”的应用程序，从高级层面上有 3 个步骤。

- ☐ 通过选择 File→New→Project 菜单，建立新项目“Android Project”。
- ☐ 填写新项目各种参数。
- ☐ 编辑自动生成的代码模板。

详细的步骤如下。

(1) 打开 Eclipse, 新建项目 (单击 File→New→Project 菜单), 在项目列表中展开 Android 目录, 选择 Android Application Project, 如图 1-11 所示。

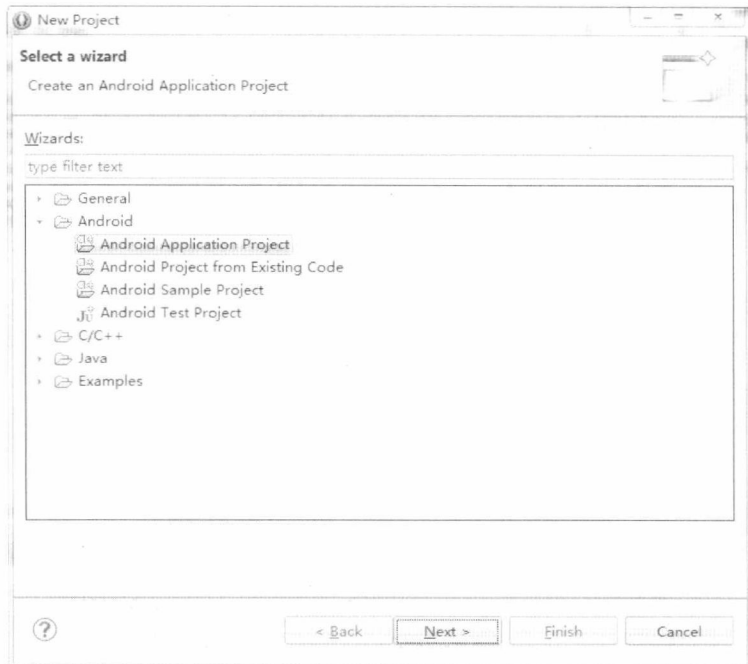


图 1-11 “New Project”对话框

(2) 单击 “Next” 按钮, 弹出 “New Android Application” 对话框, 在此对话框填写项目的细节参数。本案例填写完后的对话框如图 1-12 所示。

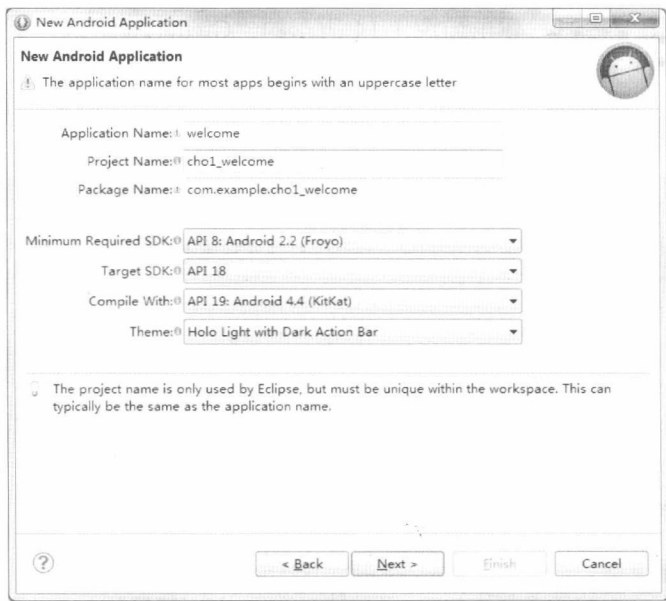


图 1-12 “New Android Application”对话框