

Android

游戏案例开发大全 (第4版)



吴亚峰 苏亚光 于复兴◎编著



- ★ 在介绍基础内容时，每个知识点都配有相应的实例，通过这些实例，读者可以更好地理解书中所介绍的知识。
- ★ 7 个大的游戏案例，包括休闲游戏、益智游戏、动作游戏、塔防游戏、策略游戏等不同的游戏类型，每种游戏类型的案例开发都有其独特的技术。
- ★ 书中所有案例的完整源代码都更新为 Android Studio 版本，便于读者紧跟潮流。



中国工信出版集团



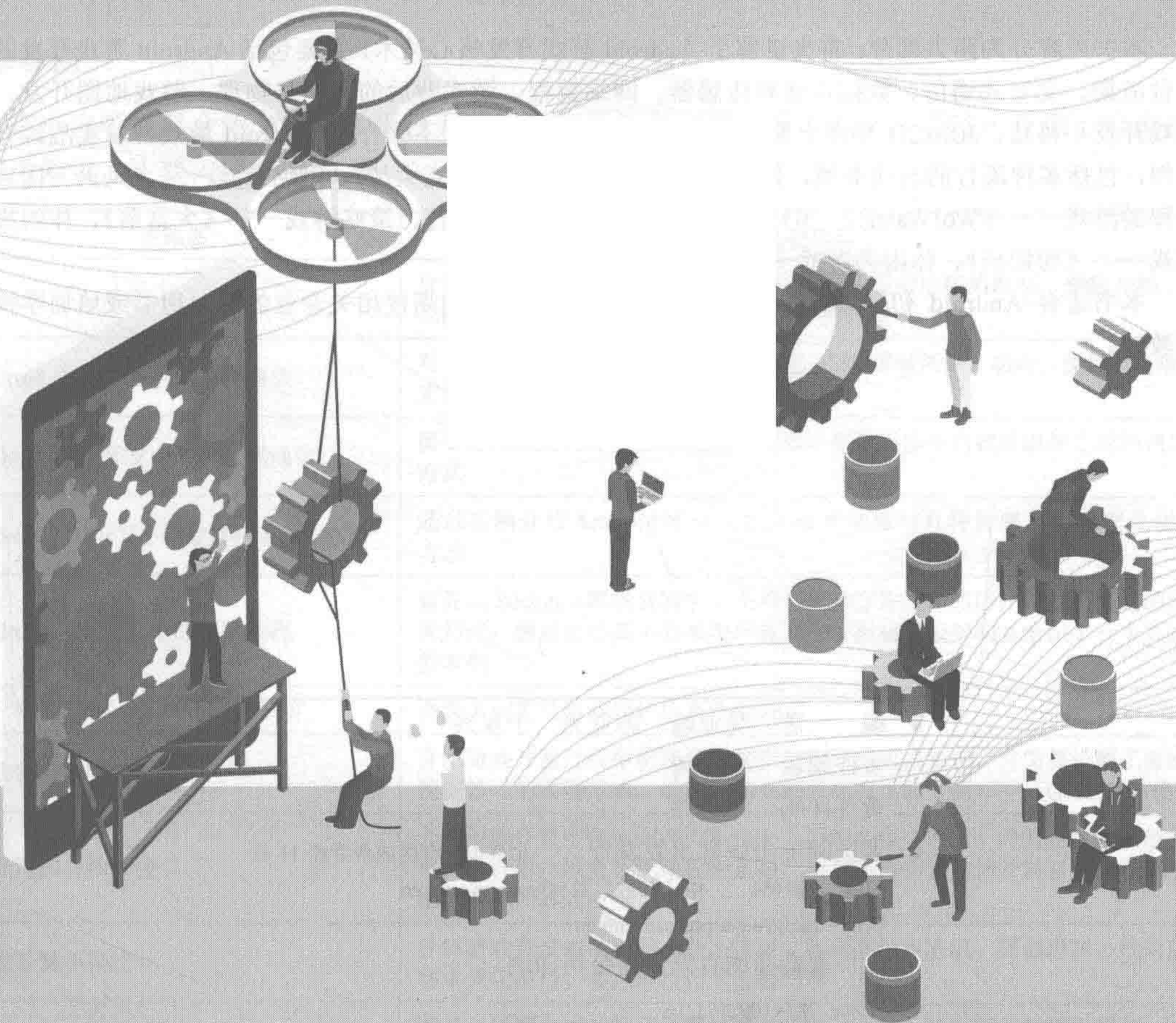
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

Android



游戏案例开发大全 (第4版)

吴亚峰 苏亚光 于复兴◎编著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目（CIP）数据

Android游戏案例开发大全 / 吴亚峰, 苏亚光, 于复兴编著. -- 4版. -- 北京 : 人民邮电出版社, 2018.8
ISBN 978-7-115-47555-8

I. ①A… II. ①吴… ②苏… ③于… 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(2018)第050025号

内 容 提 要

本书内容分为两大部分：首先讲解了 Android 游戏开发核心技术，主要包括 Android 游戏开发的前台渲染、交互式通信、数据存储和传感器、网络编程、游戏背后的数学与物理、游戏地图开发、游戏开发小秘技、JBox2D 物理引擎、3D 应用开发基础等；接下来介绍 Android 游戏开发实战综合案例，包括多种流行的游戏类型，如滚屏动作类游戏——《坦克大战》、网络游戏——《风火三国》、益智类游戏——《Wo!Water!》、3D 塔防类游戏——《三国塔防》、策略游戏——《大富翁》、休闲类游戏——《切切乐》、休闲类游戏——《3D 冰球》等。

本书适合 Android 初学者、游戏开发人员阅读，也可作为高校相关专业的学习用书或培训学校的教材。

-
- ◆ 编 著 吴亚峰 苏亚光 于复兴
责任编辑 张 涛
责任印制 焦志炜
 - ◆ 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>
大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷
 - ◆ 开本：787×1092 1/16
印张：45.25 彩插：4
字数：1199 千字 2018 年 8 月第 4 版
印数：6 001 – 8 400 册 2018 年 8 月河北第 1 次印刷
-

定价：108.00 元

读者服务热线：(010)81055410 印装质量热线：(010)81055316
反盗版热线：(010)81055315
广告经营许可证：京东工商广登字 20170147 号

前言

本书是一本讲解 Android 游戏案例开发的专业书，汇集了作者多年开发经验，从 2012 年出版第 1 版开始，经过不断完善和改版，推出了最新的第 4 版。书中既有对 Android 应用程序框架的介绍，也有对游戏开发相关知识的讲解，同时还有 Android 平台下的多个实际游戏案例，希望可以快速帮助读者提高在 Android 平台下进行游戏开发的能力。

内容导读

本书内容主要介绍 Android 平台下应用程序的框架和基础开发知识，同时还介绍了游戏开发的相关知识，主要内容安排如下。

主题名	主要内容
Android 平台简介	介绍 Android 的来龙去脉，并介绍 Android 应用程序的框架，然后介绍 Android 开发环境的搭建以及应用程序的调试
Android 游戏开发中的前台渲染	对 Android 的用户界面进行详细介绍，同时讲解图形、动画、音频、视频的实现，并对图像采集技术进行讲述
Android 游戏开发中的交互式通信	简要介绍应用程序的基本组件，详细介绍应用程序内部或组件之间的通信方式
Android 游戏开发中的数据存储和传感器	通过实例介绍 Android 平台下 SQLite 数据库与几种传感器的原理及使用方法
Android 游戏开发中的网络编程	首先对 Socket（网络套接字）及 HTTP 进行介绍，然后介绍蓝牙互连的相关知识，最后介绍简单的多用户并发网络游戏编程架构并给出了一个具体的案例
不一样的游戏，一样的精彩应用	介绍不同类型游戏的特色及开发特点
游戏背后的数学与物理	介绍游戏开发过程中所涉及的数学与物理的相关知识，并简要讲解了碰撞检测技术的实现方式，最后详细介绍了计算几何开源库——GeoLib 的使用
游戏地图必知必会	介绍游戏开发中与地图相关的几个方面的知识，包括不同的地图单元形状、地图设计器，以及智能路径搜索等，最后还介绍了如何开发自适应不同屏幕分辨率的游戏应用
游戏开发小秘技	介绍游戏开发中常用的一些小技巧，包括有限状态机、模糊逻辑、代码的基本优化技巧、多点触控技术的使用等
JBox2D 物理引擎	通过对风靡全球的物理引擎游戏“愤怒的小鸟”所采用的物理引擎 Box2D 的 Java 版 JBox2D 的详细介绍，带领读者进入游戏物理引擎的世界，最后还介绍了流体的模拟
3D 应用开发基础	通过对在 Android 平台下进行 3D 开发的 OpenGL ES（包括 OpenGL ES 2.0 以及 OpenGL ES 3.x）必知必会知识的讲解，带领读者进入酷炫的 3D 手机应用开发的世界，同时还介绍了如何使用 OpenGL ES 进行 2D 游戏画面的渲染

本书介绍了 7 个大的游戏案例，其中包括休闲游戏、益智游戏、动作游戏、塔防游戏、策略游戏等不同的游戏类型，每种游戏类型的案例开发都有其独特的地方，具体内容安排如下。

主题名	主要内容
滚屏动作类游戏——《坦克大战》	通过联网《坦克大战》游戏的开发，详细讲解滚屏动作类游戏的开发思路以及对此类游戏的基本开发流程。同时还介绍了如何通过 OpenGL ES 进行 2D 游戏画面的高效渲染
网络游戏开发——《风火三国》网络对战游戏	通过《风火三国》网络棋牌对战游戏的开发，讲解网络类棋牌游戏的开发思路以及网络对战游戏的基本开发流程
益智类游戏——《Wo!Water!》	详细介绍益智类游戏《Wo!Water!》的开发，此游戏中采用 OpenGL ES 结合 JBox2D 实现了 2D 流体的仿真渲染，效果非常真实，可玩性很强
3D 塔防类游戏——《三国塔防》	通过一个具体的案例，详细介绍了非常流行的塔防类游戏的开发流程及技术要点。同时还介绍了笔者自行开发的一套 3D 骨骼动画系统的使用
策略游戏——《大富翁》	通过介绍策略类游戏《大富翁》的开发，详细讲解此类游戏的设计模式，并综合应用了之前介绍过的很多知识
休闲类游戏——《切切乐》	详细介绍《切切乐》游戏的开发，讲解了休闲类游戏的开发思路以及计算几何等工具的使用
休闲类游戏——《3D 冰球》	通过休闲类游戏《3D 冰球》的开发，详细深入地介绍如何在 Android 平台上使用 OpenGL ES 2.0 技术开发出具有炫酷画面的 3D 游戏

本书特点

1. 内容充实，由浅入深

本书内容既包括 Android 平台下开发的基础知识，也有游戏编程的实用技巧，同时还有多个较大的游戏实际案例等供读者学习。在知识的层次上由浅入深，真正地将 Android 和游戏开发结合起来。

2. 实例丰富，讲解详细

本书在介绍 Android 基础内容时，每个知识点都配有相应的实例，通过这些实例，读者可以更好地理解书中所介绍的知识。同时在实例的讲解上也尽量做到条理清楚，读者可以按照书中列出的步骤非常容易地实现实例中的功能。

3. 案例经典，含金量高

本书中的游戏案例均是作者精心挑选的，不同类型的游戏有着其独特的开发方式。本书中的案例囊括了不同的游戏类型，以及不同的游戏开发技巧，以期让读者全面掌握手机游戏的开发技术，具有很高的参考价值，非常适合各类爱好游戏开发的读者学习。

4. 配套案例源代码，内容实用

为了便于读者学习，本书中所有案例的完整源代码都可以从人民邮电出版社官方网站下载，读者可以直接导入运行仔细体会其效果，能最大限度地帮助读者快速掌握开发技术。同时考虑到开发工具主流从 Eclipse 更迭到 Android Studio，此次更新本书时，笔者将所有的 Android 端案例项目都更新为 Android Studio 版本，便于读者紧跟潮流。

本书面向的读者

● Android 初学者

对于 Android 的初学者，可以通过本书前面部分的内容巩固 Android 的知识，并了解与游戏开发相关的诸如人工智能和物理引擎等基础知识。然后在此基础上学习后面部分的游戏案例，这样可以全面掌握 Android 平台下游戏开发的技巧。

● 有 Java 基础的读者

Android 平台下的开发基于 Java 语言，所以对于有 Java 基础的读者来说，阅读本书将不会感

觉到困难。读者可以通过前面的基础内容迅速熟悉 Android 平台下应用程序的框架和开发流程，然后通过后面的游戏案例提高自己在游戏开发方面的能力。

- 在职开发人员

本书中的游戏案例都是作者精心挑选的，其中涉及的与游戏开发相关的知识均是作者多年来积累的经验与心得体会。具有一定开发经验的在职开发人员可以通过本书进一步提高开发水平，并迅速成为 Android 的游戏开发人员。

关于作者

吴亚峰，毕业于北京邮电大学，后留学澳大利亚卧龙岗大学取得硕士学位。1998 年开始从事 Java 应用的开发，有 10 多年的 Java 开发与培训经验。主要的研究方向为 OpenGL ES、手机游戏、Java EE 以及搜索引擎。同时为手机游戏、Java EE 独立软件开发工程师，并兼任百纳科技 Java 培训中心首席培训师。近 10 年来为数十家著名企业培养了上千名高级软件开发人员，曾编写过《Android 应用案例开发大全》（第 1 版～第 3 版）、《Android 游戏开发大全》（第 1 版～第 3 版）、《OpenGL ES 3.x 游戏开发（上、下卷）》《Cocos2d-x 3.x 游戏案例开发大全》《Unity 5.x 3D 游戏开发技术详解与典型案例》等多本畅销技术书。2008 年初开始关注 Android 平台下的 3D 应用开发，并开发出一系列优秀的 Android 应用程序与 3D 游戏。

苏亚光，哈尔滨理工大学硕士，从业于计算机软件领域 10 多年，在软件开发和计算机教学方面有着丰富的经验，曾编写过《Android 游戏开发大全》《Android 3D 游戏开发技术详解与典型案例》《Android 应用案例开发大全》等多本畅销技术书。2008 年开始关注 Android 平台下的应用开发，参与开发了多款手机 2D/3D 游戏应用。

于复兴，北京科技大学硕士，从业于计算机软件领域 10 余年，在软件开发和计算机教学方面有着丰富的经验。工作期间曾主持科研项目“PSP 流量可视化检测系统研究与实现”，主持研发了省市级项目多项，同时为多家企事业单位设计开发了管理信息系统，并在各种科技刊物上发表多篇相关论文。2008 年开始关注 Android 平台下的应用开发，参与开发了多款手机 3D 游戏应用。

致谢

本书在编写过程中得到了唐山百纳科技有限公司 Java 培训中心的大力支持，同时于庭龙、魏鹏飞、李腾飞、王旅波、李胜杰、郭超、王思维、仇磊、夏学良、冯儒韬、郑培阳、郭小月、李雪晴、宋盼盼、梁宇、黄建勋、蒋科、任俊刚、金亮、李玲玲、张双三、刘佳、张月月、贺蕾红、陆小鸽、吴硕、王海涛、李世尧、刘易周、吴伯乾、宋润坤、董杰、许凯炎、蒋迪、韩金铖、王海峰以及作者的家人为本书的编写提供了很多帮助，在此表示衷心的感谢！

随书源程序下载请在“异步社区”或出版社官网（www.ptpress.com.cn）页面，在查询栏输入书名或书号，在弹出的本书网页中，有“资源下载”链接，单击此链接就可以下载本书的源程序。

由于编者水平有限，书中疏漏之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

编辑联系邮箱：zhangtao@ptpress.com.cn。

编 者

目 录

第 1 章	Android 平台简介	1
1.1	Android 的来龙去脉	1
1.2	掀起 Android 的盖头来	1
1.2.1	选择 Android 的理由	1
1.2.2	Android 的应用程序框架	2
1.3	Android 开发环境的搭建	4
1.3.1	Android Studio 和 Android SDK 的下载	4
1.3.2	Android Studio 和 Android SDK 的安装	4
1.3.3	开发第一个 Android 程序	8
1.3.4	Android 程序的监控与调试	13
1.4	已有 Android Studio 项目的导入与运行	14
1.5	本章小结	16
第 2 章	Android 游戏开发中的前台渲染	17
2.1	创建 Android 用户界面	17
2.1.1	布局管理	17
2.1.2	常用控件及其事件处理	22
2.2	图形与动画在 Android 中的实现	24
2.2.1	简单图形的绘制	24
2.2.2	贴图的艺术	25
2.2.3	剪裁功能	27
2.2.4	自定义动画的播放	30
2.3	Android 平台下的多媒体开发	32
2.3.1	音频的播放	32
2.3.2	视频的播放	35
2.3.3	Camera 图像采集	37
2.4	本章小结	39
第 3 章	Android 游戏开发中的交互式通信	40
3.1	Android 应用程序的基本组件	40
3.1.1	Activity 组件	40
3.1.2	Service 组件	42
3.1.3	Broadcast Receiver 组件	42
3.1.4	Content Provider 组件	43

3.1.5	AndroidManifest.xml 文件简介	44
3.2	应用程序的内部通信	46
3.2.1	消息的处理者——Handler 类简介	47
3.2.2	使用 Handler 进行内部通信	48
3.3	应用程序组件之间的通信	49
3.3.1	Intent 类简介	50
3.3.2	应用程序组件——IntentFilter 类简介	51
3.3.3	示例 1: 与 Android 系统组件通信	52
3.3.4	示例 2: 应用程序组件间通信示例 Activity 部分的开发	53
3.3.5	示例 3: 应用程序组件间通信示例 Service 部分的开发	55
3.4	本章小结	57
第 4 章	Android 游戏开发中的数据存储和传感器	58
4.1	在 Android 平台上实现数据存储	58
4.1.1	私有文件夹文件的写入与读取	58
4.1.2	读取 Resources 和 Assets 中的文件	61
4.1.3	轻量级数据库 SQLite 简介	63
4.1.4	SQLite 的使用示例	65
4.1.5	数据共享者——Content Provider 的使用	68
4.1.6	简单的数据存储——Preferences 的使用	71
4.2	Android 平台下传感器应用的开发	73
4.2.1	基本开发步骤	74
4.2.2	光传感器	76
4.2.3	温度传感器	77
4.2.4	接近传感器	79
4.2.5	加速度传感器	80
4.2.6	磁场传感器	82
4.2.7	姿态传感器	84

4.2.8 陀螺仪传感器	87	6.7 策略游戏	134
4.2.9 加速度传感器综合案例	88	6.7.1 游戏玩法	134
4.2.10 传感器的坐标轴问题	91	6.7.2 视觉效果	135
4.3 本章小结	94	6.7.3 游戏内容设计	135
第 5 章 Android 游戏开发中的网络编程	95	6.8 养成类游戏	135
5.1 基于 Socket 套接字的网络编程	95	6.8.1 游戏玩法	135
5.2 基于 HTTP 的网络编程	98	6.8.2 视觉效果	136
5.2.1 通过 URL 获取网络资源	98	6.8.3 游戏内容设计	136
5.2.2 在 Android 中解析 XML	100	6.9 经营类游戏	137
5.3 蓝牙通信	101	6.9.1 游戏玩法	137
5.3.1 基础知识	101	6.9.2 视觉效果	137
5.3.2 简单的案例	101	6.9.3 游戏内容设计	138
5.4 简单的多用户并发网络游戏编程 架构	112	6.10 体育类游戏	138
5.4.1 基本知识	112	6.10.1 游戏玩法	138
5.4.2 双人联网操控飞机案例	114	6.10.2 视觉效果	139
5.5 本章小结	123	6.10.3 游戏内容设计	139
第 6 章 不一样的游戏, 一样的精彩应用	125	6.11 本章小结	139
6.1 射击类游戏	125	第 7 章 游戏背后的数学与物理	140
6.1.1 游戏玩法	125	7.1 编程中经常用到的数理知识	140
6.1.2 视觉效果	125	7.1.1 数学方面	140
6.1.3 游戏内容设计	126	7.1.2 物理方面	142
6.2 竞速类游戏	127	7.2 碰撞检测技术	143
6.2.1 游戏玩法	127	7.2.1 碰撞检测技术基础	143
6.2.2 视觉效果	127	7.2.2 游戏中实体对象之间的 碰撞检测	144
6.2.3 游戏内容设计	127	7.2.3 游戏实体对象与环境之间的 碰撞检测	146
6.3 益智类游戏	128	7.2.4 穿透效应问题	147
6.3.1 游戏玩法	128	7.3 必知必会的计算几何	148
6.3.2 视觉效果	129	7.3.1 GeoLib 库中常用基础类的 介绍	148
6.3.3 游戏内容设计	129	7.3.2 无孔多边形的相关知识	156
6.4 角色扮演游戏	129	7.3.3 有孔多边形的相关知识	159
6.4.1 游戏玩法	129	7.3.4 有孔多边形案例	162
6.4.2 视觉效果	130	7.3.5 显示凸壳案例	166
6.4.3 游戏内容设计	131	7.3.6 多边形切分案例	169
6.5 闯关动作类游戏	131	7.3.7 显示包围框以及多边形的 矩形组合案例	173
6.5.1 游戏玩法	132	7.3.8 旋转与凸子区域案例	175
6.5.2 视觉效果	132	7.3.9 平滑与计算最短距离案例	177
6.5.3 游戏内容设计	132	7.3.10 多边形缩放与不重叠案例	178
6.6 冒险游戏	132	7.3.11 求多边形对称案例	180
6.6.1 游戏玩法	133	7.3.12 多边形集合运算案例	181
6.6.2 视觉效果	133		
6.6.3 游戏内容设计	134		

7.4 本章小结	183	9.3.2 Android 中的查找表技术	239
第 8 章 游戏地图必知必会	184	9.3.3 游戏的感觉和性能问题	241
8.1 两种不同单元形状的地图	184	9.4 多点触控技术的使用	242
8.1.1 正方形单元地图	184	9.4.1 基本知识	242
8.1.2 正方形单元地图案例	186	9.4.2 一个简单的案例	243
8.1.3 正六边形单元地图	187	9.5 本章小结	247
8.1.4 正六边形单元地图案例	189	第 10 章 JBox2D 物理引擎	248
8.1.5 正方形单元和正六边形单元 地图的比较	191	10.1 物理引擎很重要	248
8.2 正六边形单元地图的路径搜索	191	10.1.1 什么是物理引擎	248
8.2.1 路径搜索示例基本框架的 搭建	191	10.1.2 常见的物理引擎	248
8.2.2 深度优先路径搜索 DFS	197	10.2 2D 的王者 JBox2D	251
8.2.3 广度优先路径搜索	199	10.2.1 基本的物理学概念	251
8.2.4 路径搜索算法——Dijkstra 算法	201	10.2.2 JBox2D 中常用类的介绍	252
8.2.5 用 A* 算法优化算法	204	10.3 木块金字塔被撞击案例	262
8.3 正六边形单元地图的网格定位	206	10.3.1 案例运行效果	262
8.3.1 基本知识	206	10.3.2 案例的基本框架结构	263
8.3.2 简单的案例	206	10.3.3 常量类——Constant	263
8.4 地图编辑器与关卡设计	208	10.3.4 物体类——MyBody	264
8.4.1 关卡地图的重要性	208	10.3.5 圆形物体类—— MyCircleColor	264
8.4.2 图片分割界面的实现	210	10.3.6 矩形物体类—— MyRectColor	265
8.4.3 地图设计界面的实现	214	10.3.7 生成物理形状工具类—— Box2DUtil	266
8.5 多分辨率屏幕的自适应	219	10.3.8 主控制类—— MyBox2dActivity	267
8.5.1 非等比例缩放	219	10.3.9 显示界面类—— GameView	269
8.5.2 非等比例缩放案例	220	10.3.10 绘制线程类—— DrawThread	270
8.5.3 等比例缩放并剪裁	223	10.4 简易打砖块案例	271
8.5.4 等比例缩放并剪裁案例	224	10.4.1 案例运行效果	271
8.5.5 等比例缩放并留白	225	10.4.2 需要了解的类	271
8.5.6 等比例缩放并留白案例	226	10.4.3 碰撞监听器—— MyContactListener 类	274
8.6 本章小结	227	10.4.4 碰撞检测工具类—— BodySearchUtil	275
第 9 章 游戏开发小秘技	228	10.4.5 绘制线程类—— DrawThread	275
9.1 有限状态机	228	10.5 物体无碰撞下落案例	276
9.1.1 什么是有限状态机	228	10.5.1 案例运行效果	276
9.1.2 有限状态机的简单实现	229	10.5.2 碰撞过滤器—— ContactFilter 类	277
9.1.3 有限状态机的 OO 实现	233		
9.2 游戏中的模糊逻辑	235		
9.2.1 模糊的才是真实的	235		
9.2.2 如何在 Android 中将游戏 模糊化	236		
9.3 游戏的基本优化技巧	238		
9.3.1 代码上的小艺术	238		

10.5.3	碰撞过滤类的开发	277	10.6.19	绳索关节案例——掉落的糖果	309
10.5.4	多边形刚体类——MyPolygonColor	278	10.7	模拟传送带案例	317
10.5.5	生成刚体性状的工具类——Box2DUtil	279	10.7.1	案例运行效果	317
10.5.6	主控制类——MyBox2dActivity	279	10.7.2	碰撞监听器——MyContactListener 类	318
10.5.7	显示界面类——GameView	281	10.7.3	主控制类——MyBox2DActivity	320
10.6	关节——Joint	282	10.7.4	线程类——DrawThread	321
10.6.1	关节定义——JointDef 类	282	10.8	光线投射案例	322
10.6.2	距离关节描述——DistanceJointDef 类	282	10.8.1	案例运行效果	322
10.6.3	距离关节案例——小球下摆	283	10.8.2	RayCastInput 类与 RayCastOutput 类	322
10.6.4	旋转关节描述——RevoluteJointDef 类	286	10.8.3	光线检测类——MyRayCast	323
10.6.5	旋转关节案例——转动的风扇与跷跷板	287	10.8.4	主控制类——MyBox2dActivity	324
10.6.6	鼠标关节描述——MouseJointDef 类	290	10.8.5	显示界面类——GameView	325
10.6.7	鼠标关节案例——物体下落	290	10.9	模拟爆炸案例	327
10.6.8	移动关节描述——PrismaticJointDef 类	294	10.9.1	案例运行效果	327
10.6.9	移动关节案例——定向移动的木块	295	10.9.2	光线投射回调接口——RayCastCallback	327
10.6.10	齿轮关节描述——GearJointDef 类	297	10.9.3	自身的光线投射回调类——RayCastClosestCallback	328
10.6.11	齿轮关节案例——转动的齿轮	298	10.9.4	主控制类——MyBox2dActivity	328
10.6.12	焊接关节描述——WeldJointDef 类	301	10.10	流体模拟	329
10.6.13	焊接关节案例——有弹性的木板	301	10.10.1	流体模拟的相关知识	330
10.6.14	滑轮关节描述——PulleyJointDef 类	304	10.10.2	波浪制造机案例	333
10.6.15	滑轮关节案例——移动的木块	304	10.10.3	软体案例	336
10.6.16	车轮关节描述——WheelJointDef 类	306	10.10.4	固体案例	337
10.6.17	车轮关节案例——运动的小车	307	10.10.5	粉尘案例	339
10.6.18	绳索关节描述——RopeJointDef 类	309	10.11	本章小结	340
			第 11 章	3D 应用开发基础	341
			11.1	OpenGL 和 OpenGL ES 简介	341
			11.2	3D 基本知识	343
			11.3	OpenGL ES 2.0	344
			11.3.1	OpenGL ES 2.0 的渲染管线	345
			11.3.2	不同的绘制方式	348
			11.3.3	初识 OpenGL ES 2.0 应用程序	350

11.3.4	着色语言	355
11.3.5	正交投影	357
11.3.6	透视投影	361
11.3.7	光照的3种组成元素	364
11.3.8	定向光与定位光	366
11.3.9	点法向量和面法向量	371
11.3.10	纹理映射	372
11.4	利用 OpenGL ES 2.0 绘制真实的流体	377
11.4.1	流体绘制的策略	377
11.4.2	一个简单的案例	379
11.4.3	流体计算流水线回顾	388
11.5	OpenGL ES 3.x	389
11.5.1	程序升级的要点	390
11.5.2	一个简单的案例	390
11.6	用 OpenGL ES 实现 2D 绘制	392
11.7	本章小结	394

第 12 章 滚屏动作类游戏——《坦克大战》

12.1	游戏的背景及功能概述	395
12.1.1	背景概述	395
12.1.2	功能简介	395
12.2	游戏的策划及准备工作	397
12.2.1	游戏的策划	397
12.2.2	安卓平台下游戏开发的准备工作	398
12.3	游戏的架构	401
12.3.1	程序结构的简要介绍	401
12.3.2	服务器端的简要介绍	401
12.4	服务器端的开发	402
12.4.1	数据类的开发	402
12.4.2	服务线程的开发	403
12.4.3	碰撞检测类的开发	405
12.4.4	动作执行类的开发	407
12.4.5	状态更新类的开发	410
12.5	Android 端的开发	411
12.5.1	数据类的开发	411
12.5.2	TankActivity 类的开发	413
12.5.3	MySurfaceView 类的开发	415
12.5.4	菜单类的开发	419
12.5.5	杂项类的开发	421
12.5.6	物体绘制类的开发	425
12.6	辅助工具类	426
12.6.1	摇杆工具类的开发	426

12.6.2	数据接收工具类的开发	428
12.6.3	数据发送工具类的开发	429
12.7	地图设计器	431
12.8	游戏的优化及改进	432

第 13 章 网络游戏开发——《风火三国》网络对战游戏

13.1	游戏背景及功能概述	433
13.1.1	背景概述	433
13.1.2	功能简介	434
13.2	游戏策划及准备工作	436
13.2.1	游戏的策划	436
13.2.2	Android 平台下游戏开发的准备工作	436
13.3	游戏的框架	437
13.3.1	各个类的简要介绍	437
13.3.2	游戏的框架简介	438
13.4	共有类 SanGuoActivity 的实现	439
13.5	辅助界面相关类的实现	444
13.5.1	欢迎界面类	444
13.5.2	主菜单界面类	446
13.6	游戏界面相关类的实现	448
13.6.1	游戏界面框架	449
13.6.2	界面刷帧线程类	457
13.6.3	牌图分割类	457
13.6.4	牌的控制类	459
13.6.5	出牌规则类	460
13.7	客户端代理线程	461
13.8	服务器相关类	464
13.8.1	服务器主类	464
13.8.2	服务器代理线程	466
13.8.3	发牌类	473
13.8.4	初始化血点类	474
13.8.5	判断装备牌类	474
13.8.6	管理玩家距离类	475
13.9	本章小结	476

第 14 章 益智类游戏——《Wo!Water!》

14.1	游戏背景和功能概述	477
14.1.1	背景概述	477
14.1.2	功能介绍	478
14.2	游戏的策划及准备工作	480
14.2.1	游戏的策划	480
14.2.2	安卓平台下游戏开发的准备工作	481

14.3	游戏的架构	483	15.2	游戏的策划及准备工作	538
14.3.1	各个类的简要介绍	484	15.2.1	游戏的策划	538
14.3.2	游戏框架简介	486	15.2.2	手机平台下游戏的 准备工作	538
14.4	常量及公共类	488	15.3	游戏的架构	542
14.4.1	游戏主控类 MainActivity	488	15.3.1	各个类的简要介绍	542
14.4.2	游戏常量类 Constant	490	15.3.2	游戏框架简介	545
14.4.3	游戏常量类 SourceConstant	491	15.4	公共类 TaFang_Activity	546
14.5	界面相关类	494	15.5	界面显示类	548
14.5.1	游戏界面管理类 ViewManager	494	15.5.1	显示界面类 GlSurfaceView	549
14.5.2	主选关界面类 BNMainSelectView	498	15.5.2	界面抽象父类 TFAbstractView	549
14.5.3	游戏界面类 BNGameView	502	15.5.3	加载资源界面类 LoadView	550
14.5.4	纹理矩形绘制类 RectForDraw	512	15.5.4	选关设置界面类 SelectView	551
14.5.5	屏幕自适应相关类	515	15.5.5	武器界面类 WeaponView	553
14.6	线程相关类	517	15.6	场景及相关类	553
14.6.1	物理刷帧线程类 PhysicsThread	517	15.6.1	总场景管理类 AllSence	554
14.6.2	数据计算线程类 SaveThread	519	15.6.2	关卡场景类 SenceLevel1	555
14.6.3	火焰线程类 FireUpdateThread	520	15.6.3	水面类 Water	556
14.7	水粒子的相关类	521	15.6.4	场景数据管理类 SenceData	556
14.7.1	水粒子物理封装类 WaterObject	521	15.7	辅助类	557
14.7.2	水纹理生成类 WaterForDraw	522	15.7.1	按钮管理类 MenuButton	557
14.7.3	计算类 PhyCaulate	525	15.7.2	单个怪物类 SingleMonster1	558
14.8	游戏中着色器的开发	528	15.7.3	单个炮弹类 SingleBullet1	561
14.8.1	纹理的着色器	528	15.7.4	标志板管理类 BoardGroup	563
14.8.2	水纹理的着色器	529	15.7.5	炮台管理类 PaoGroup	564
14.8.3	加载界面闪屏纹理的 着色器	530	15.8	工具线程类	565
14.8.4	烟火的纹理着色器	531	15.8.1	obj 模型加载类 LoadUtil	565
14.9	游戏地图数据文件介绍	531	15.8.2	交点坐标计算类 IntersectantUtil	567
14.10	游戏的优化及改进	533	15.8.3	纹理管理器类 TextureManager	567
第 15 章	3D 塔防类游戏—— 《三国塔防》	534	15.8.4	水流动线程类 WaterThread	568
15.1	背景和功能概述	534	15.8.5	怪物炮弹控制线程类 MonPaoThread	569
15.1.1	游戏背景概述	534	15.9	粒子系统与着色器的开发	569
15.1.2	游戏功能简介	534	15.9.1	粒子系统的开发	570

15.9.2	着色器的开发	571	16.8.3	游戏界面屏幕监听方法 onTouch 的介绍	618
15.10	游戏的优化及改进	573	16.8.4	后台线程 GameViewThread 的 开发	619
15.11	本章小结	574	16.9	地图中可遇实体模块的开发	620
第 16 章	策略游戏——《大富翁》	575	16.9.1	绘制类 MyDrawable 的 开发	620
16.1	游戏的背景和功能概述	575	16.9.2	抽象类 MyMeetableDrawable 的 开发	622
16.1.1	背景概述	575	16.9.3	土地类 GroundDrawable 类的开发	623
16.1.2	功能简介	575	16.9.4	可遇实体对象的调用 流程	624
16.2	游戏的策划及准备工作	578	16.10	管理面板模块的开发	625
16.2.1	游戏的策划	578	16.11	游戏的优化及改进	627
16.2.2	安卓平台下游戏开发的 准备工作	579	第 17 章	休闲类游戏——《切切乐》	629
16.3	游戏的架构	585	17.1	游戏的背景和功能概述	629
16.3.1	程序结构的简要介绍	585	17.1.1	背景描述	629
16.3.2	游戏各个类的简要介绍	585	17.1.2	功能介绍	630
16.4	地图设计器的开发	587	17.2	游戏的策划及准备工作	633
16.4.1	地图设计器的开发设计 思路	587	17.2.1	游戏的策划	633
16.4.2	地图设计器的框架介绍	588	17.2.2	手机平台下游戏的 准备工作	633
16.4.3	底层地图设计器的 开发步骤	588	17.3	游戏的架构	635
16.5	Activity 和游戏工具类的开发	592	17.3.1	各个类的简要介绍	635
16.5.1	主控制类——ZActivity 的 开发	592	17.3.2	游戏框架简介	637
16.5.2	常量工具类 ConstantUtil 的 开发	594	17.4	显示界面类	638
16.5.3	日期管理类 DateUtil 的 开发	595	17.5	辅助工具类	644
16.5.4	图片管理类 PicManager 的 开发	596	17.5.1	工具类	645
16.6	数据存取模块的开发	597	17.5.2	辅助类	648
16.6.1	地图层信息的封装类	597	17.6	绘制相关类	658
16.6.2	数据存取相关类的 介绍	600	17.6.1	BNObject 绘制类的 开发	658
16.7	人物角色模块的开发	604	17.6.2	BNPolyObject 绘制类的 开发	662
16.7.1	Figure 类的代码框架	604	17.7	雪花粒子系统的开发	663
16.7.2	Dice 类的代码框架	606	17.7.1	基本原理	664
16.7.3	FigureGoThread 类的 代码框架	607	17.7.2	开发步骤	664
16.8	表示层界面模块的开发	612	17.8	本游戏中的着色器	666
16.8.1	游戏界面 GameView 的框架 介绍	612	17.9	游戏的优化及改进	668
16.8.2	游戏界面绘制方法 onDraw 的 介绍	614	17.10	本章小结	669

第 18 章 休闲类游戏——《3D 冰球》670

18.1 游戏的背景和功能概述670

18.1.1 背景描述670

18.1.2 功能介绍671

18.2 游戏的策划及准备工作674

18.2.1 游戏的策划674

18.2.2 手机平台下游戏的准备工作675

18.3 游戏的架构677

18.3.1 各个类的简要介绍677

18.3.2 游戏框架简介680

18.4 显示界面类681

18.4.1 显示界面 MySurfaceView 类681

18.4.2 加载界面 LoadingView 类682

18.4.3 主界面 MainView 类683

18.4.4 转场界面 TransitionView

类 685

18.4.5 游戏界面 GameView 类686

18.5 辅助工具类689

18.5.1 工具类689

18.5.2 辅助类693

18.5.3 线程类699

18.6 绘制相关类702

18.6.1 3D 模型绘制类的开发702

18.6.2 BN3DObject 绘制类的开发704

18.7 粒子系统的开发705

18.7.1 基本原理706

18.7.2 开发步骤706

18.8 本游戏中的着色器708

18.9 游戏的优化及改进710

18.10 本章小结710

第1章 Android 平台简介

Android 是 Google 公司于 2007 年 11 月 5 日发布的基于 Linux 内核的移动平台。该平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成，是一个真正开放的移动开发平台。

本章将介绍 Android 系统的起源、特点、应用程序框架以及开发环境的搭建，让读者对 Android 平台有个初步的了解，之后将开发第一个 Android 程序 Sample_1_1，并通过对该程序的简单分析，带领读者步入 Android 开发的大门。

1.1 Android 的来龙去脉

Android 的创始人 Andy Rubin 是硅谷著名的“极客”，他离开 Danger 移动计算公司后不久便创立了 Android 公司，并开发了 Android 平台。他一直希望将 Android 平台打造成完全开放的移动终端平台。之后 Android 公司被 Google 公司收购。这样，号称全球最大的搜索服务商 Google 大举进军移动通信市场，并推出自主品牌的移动终端产品。

2007 年 11 月初，Google 正式宣布与其他 33 家手机厂商、软硬件供应商、手机芯片供应商、移动运营商联合组成开放手机联盟（Open Handset Alliance），并发布名为 Android 的开放手机软件平台，希望建立标准化、开放式的移动电话软件平台，在移动行业内形成一个开放式的生态系统。

1.2 掀起 Android 的盖头来

自从 Android 发布以来，越来越多的人关注 Android 的发展，越来越多的开发人员在 Android 系统平台上开发应用，是什么使 Android 备受青睐，并在众多移动平台中脱颖而出呢？

1.2.1 选择 Android 的理由

与其他手机平台上的操作系统相比，Android 具有如下优点。

1. 开放性

提到 Android 的优势，首先想到的一定是其真正的开放，其开放性包含底层的操作系统以及上层的应用程序等。Google 与开放手机联盟合作开发 Android 的目的就是建立标准化、开放式的移动软件平台，在移动产业内形成一个开放式的生态系统。

Android 的开放性也同样会使大量的程序开发人员投入到 Android 程序的开发中，这将为 Android 平台带来大量新的应用。

2. 平等性

在 Android 的系统上，所有的应用程序完全平等，系统默认自带的程序与自己开发的程序没有任何区别，程序开发人员可以开发个人喜爱的应用程序来替代系统的程序，构建个性化的 Android 手机系统，这些功能在其他的手机平台是没有的。

在开发之初，Android 平台就被设计成由一系列应用程序组成的平台，所有的应用程序都运行在一个虚拟机上面。该虚拟机提供了系列应用程序之间以及和硬件资源通信的 API。

3. 无界性

Android 平台的无界性表现在应用程序之间的无界，开发人员可以很轻松地将自己开发的程序与其他应用程序进行交互，比如应用程序需要播放声音的模块，而正好你的手机中已经有一个成熟的音乐播放器，此时就不需要再重复开发音乐播放功能，只需简单地加上几行代码即可将成熟的音乐播放功能添加到自己的程序中。

4. 方便性

在 Android 平台中开发应用程序是非常方便的，如果对 Android 平台比较熟悉，想开发一个功能全面的应用程序并不是什么难事。Android 平台为开发人员提供了大量的实用库及方便的工具，同时也将 Google Map 等强大的功能集成了进来，只需简单的几行调用代码即可将强大的地图功能添加到自己的程序中。

5. 硬件的丰富性

由于平台的开放，众多的硬件制造商推出了各种各样的产品，但这些产品功能上的差异并不影响数据的同步与软件的兼容，例如，原来在诺基亚手机上的应用程序，可以很轻松地被移植到摩托罗拉手机上使用，联系人、短信息等资料更是可以方便地转移。

1.2.2 Android 的应用程序框架

从软件分层的角度来说，Android 平台由应用程序、应用程序框架、Android 运行时库层以及 Linux 内核共 4 部分构成，本节将分别介绍各层的功能，分层结构如图 1-1 所示。



▲图 1-1 Android 平台架构

1. 应用程序层

本层的所有应用程序都是用 Java 编写的，一般情况下，很多应用程序都是在同一系列的核心应用程序包中一起发布的，主要有拨号程序、浏览器、音乐播放器、通讯录等。该层的程序是完全平等的，开发人员可以任意将 Android 自带的程序替换成自己的应用程序。

2. 应用程序框架层

对于开发人员来说，接触最多的就是应用程序框架层。该应用程序的框架设计简化了组件的重用，其中任何一个应用程序都可以发布自身的功能供其他应用程序调用，这也使用户可以很方便地替换程序的组件而不影响其他模块的使用。当然，这种替换需要遵循框架的安全性限制。

该层主要包含以下 9 个部分，如图 1-2 所示。



▲图 1-2 应用程序框架

- 活动管理 (Activity Manager)：用来管理程序的生命周期，以及提供最常用的导航回退功能。
- 窗口管理 (Window Manager)：用来管理所有的应用程序窗口。
- 内容供应商 (Content Provider)：通过内容供应商，可以使一个应用程序访问另一个应用程序的数据，或者共享数据。
- 视图系统 (View System)：用来构建应用程序的基本组件，包括列表、网格、按钮、文本框，甚至是可嵌入的 Web 浏览器。
- 包管理 (Package Manager)：用来管理 Android 系统内的程序。
- 电话管理 (Telephony Manager)：所有的移动设备的功能统一归电话管理器管理。
- 资源管理 (Resource Manager)：资源管理器可以为应用程序提供所需要的资源，包括图片、文本、声音、本地字符串，甚至是布局文件。
- 位置管理 (Location Manager)：用来提供位置服务，如 GPS 定位等。
- 通知管理 (Notification Manager)：主要是对手机顶部状态栏的管理，开发人员在开发 Android 程序时会经常使用，如来短信提示、电量低提示，还有后台运行程序的提示等。

3. Android 运行时库

该层包含两部分，程序库及 Android 运行时库。
程序库为一些 C/C++库，这些库能够被 Android 系统中不同的应用程序调用，并通过应用程序框架为开发者提供服务。而 Android 运行时库包含了 Java 编程语言核心库的大部分功能，提供了程序运行时所需调用的功能函数。

- 程序库主要包含的功能库如图 1-3 所示。
- libc：是一个从 BSD 继承来的标准 C 系统函数库，专门针对移动设备优化过的。
 - Media Framework：基于 PacketVideo 公司的 OpenCORE。支持多种常用音频、视频格式回放和录制，并支持多种图像文件，如 MPEG-4、H.264、MP3、AAC、AMR、JPG、PNG 等。
 - Surface Manager：Surface Manager 主要管理多个应用程序同时执行时，各个程序之间的显示与存取，并且为多个应用程序提供了 2D 和 3D 图层无缝的融合。
 - SQLite：所有应用程序都可以使用的轻量级关系型数据库引擎。
 - WebKit：是一套最新的网页浏览器引擎。同时支持 Android 浏览器和一个可嵌入的 Web 视图。
 - OpenGL ES：是基于 OpenGL ES 1.0 API 标准来实现的 3D 绘制函数库。该函数库支持软件和硬件两种加速方式执行。
 - FreeType：提供位图 (bitmap) 和矢量图 (vector) 两种字体显示。
 - SGL：提供了 2D 图形绘制的引擎。

Android 运行时库包括核心库及 Dalvik 虚拟机，如图 1-4 所示。

- 核心库 (Core Libraries)：该核心库包括 Java 语言所需要的基本函数以及 Android 的核心库。与标准 Java 不一样的是，系统为每个 Android 的应用程序提供了单独的 Dalvik 虚拟机来执行，即每个应用程序拥有自己单独的线程。