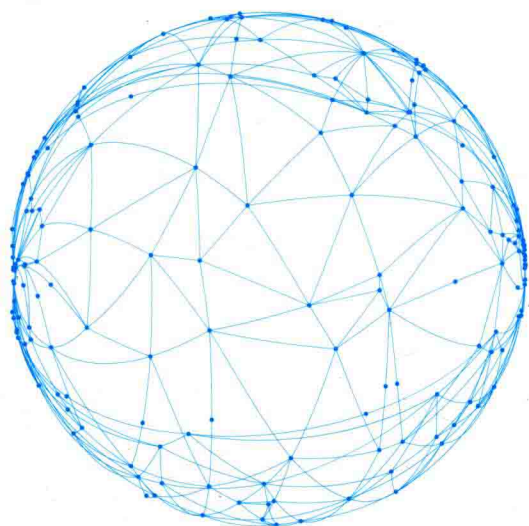


Cocos2d-x 3D 与 VR 游戏开发 实战详解



吴亚峰 索依娜 于复兴◎编著

- ★ 系统介绍了基于 Cocos2d-x 平台进行 3D 游戏开发所需的各项技术，主要包括基本模型的加载与渲染、3D 地形和导航网格、包围盒与拾取、光照和阴影、3D 粒子系统，同时还详细介绍了大名鼎鼎的开源 3D 物理引擎 Bullet 在 Cocos2d-x 中的使用。
- ★ 紧跟时代潮流，介绍了如何基于 Cocos2d-x 进行 Cardboard 及 GearVR 平台虚拟现实游戏的开发。
- ★ 给出了两个完整的 3D 游戏案例，分别是“益智类游戏——指尖方块”和“射击解谜类游戏——绿色行动”，方便读者快速提升实战能力。为了方便不同目标平台读者的学习，这两个大案例都同时提供了 Android 以及 iOS 平台的项目版本。

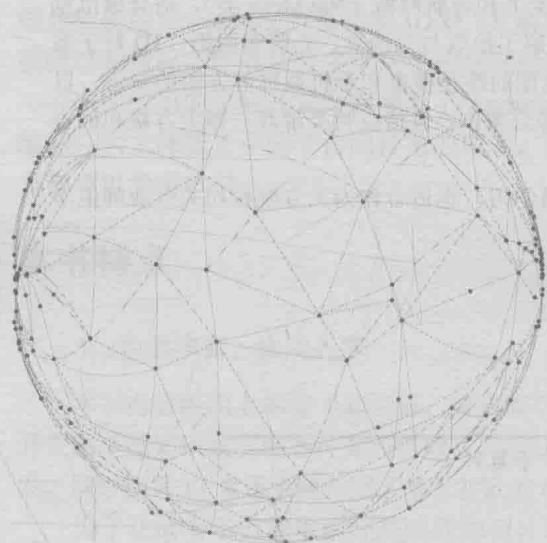


中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

Cocos2d-x 3D 与VR游戏开发 实战详解



吴亚峰 索依娜 于复兴◎编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

Cocos2d-x 3D与VR游戏开发实战详解 / 吴亚峰, 索依娜, 于复兴编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2017.8
ISBN 978-7-115-46124-7

I. ①C… II. ①吴… ②索… ③于… III. ①移动电话机—游戏程序—程序设计②便携式计算机—游戏程序—程序设计 IV. ①TN929.53②TP368.32

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第159877号

内 容 提 要

本书共分为15章,全面讲解了用Cocos2d-x引擎进行3D游戏开发的知识和开发技巧,首先介绍3D开发中使用到的相关Cocos2d-x基础类,包括加载模型、背面剪裁、摄像机、骨骼动画、异步加载和自定义着色器等,接下来介绍常用的3D开发技巧,如标志板技术、天空盒、立方图纹理、水特效和材质系统、Cocos2d-x引擎中的地形(Terrain类)和导航网格(NavMesh类),适合模拟室外的平原、高山、丘陵等,使游戏场景更加丰富,也讲解了拾取与包围盒、光照和阴影、3D粒子系统与拖尾效果的使用、正六边形瓦片地图、正六边形地图的路径搜索和手机截屏等方面的知识,以及Bullet物理引擎、VR游戏开发等知识,最后讲解了综合案例,包括益智类游戏—指尖方块和射击解谜类游戏—绿色行动,让读者学以致用。

本书适合Cocos2d-x初学者、游戏开发者、程序员学习,也适合作为大专院校相关专业师生学习用书以及培训学校的教材。

◆ 编 著 吴亚峰 索依娜 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>

北京市艺辉印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 25.75

彩插: 2

字数: 669千字

2017年8月第1版

印数: 1—2000册

2017年8月北京第1次印刷

定价: 79.00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

为什么要写这样的一本书

Cocos2d-x 是开源的游戏引擎，用它进行游戏开发快速、简易、功能强大。了解 Cocos2d-x 引擎的技术人员应该都知道，该引擎基于 OpenGL ES，采用 GPU 进行渲染，大大地提高了游戏运行的流畅度，不仅能开发出炫酷的画面，还能满足配置稍低的手机流畅运行游戏的需要。

随着时代的发展，简单的 2D 游戏不能满足广大玩家的需求，3D 游戏应运而生，同时手机性能的不断提高使得体验 3D 游戏的门槛不断降低。众所周知，Cocos2d-x 引擎在 2D 方面一直是霸主地位，但是其直到 3.2 版才对 3D 游戏开发有了初步的支持。

发展至今，Cocos2d-x 引擎的 3D 支持已经趋于成熟，在 3D 游戏的市场中，所占份额也越来越多。特别令人兴奋的是，最近 Cocos2d-x 也开始正式支持 VR 游戏的开发。而目前国内专门系统介绍使用 Cocos2d-x 引擎开发 3D 及 VR 游戏的图书和资料几乎没有，使得很多初学者无从下手。根据这种情况，作者结合多年从事游戏应用开发的经验编写了本书。

书中给出的实际开发案例涉及了 Android 和 iOS 等主流平台，开发者可以做到一处开发多处编译，大大降低了不同平台间移植的成本。因此，学习各种移动嵌入式平台下游戏应用开发的朋友都可以参考本书。

本书特点

1. 内容丰富，由浅入深

本书内容组织上本着“起点低，终点高”的原则，内容覆盖了从学习 Cocos2d-x 引擎进行 3D 开发的基础知识到实现各种高级特效，同时还详细介绍了如何结合 3D 物理引擎 Bullet 进行游戏开发。同时，在第 13 章还系统介绍了基于谷歌的 CardBoard 和三星的 GearVR 进行虚拟现实游戏的开发。

为了让读者不但能掌握好基础的知识，还能学习到一些实际项目开发的经验，本书最后还给出了两个结合前面章节所介绍内容开发的具体案例供读者学习参考。这样的内容组织使得由 Cocos2d-x 入门的读者可以一步一步成长为能够使用该引擎开发 3D 游戏的达人，非常符合绝大部分想学习 3D 游戏开发的大专院校学生、程序开发人员以及相关技术人员的需求。

2. 结构清晰，讲解到位

本书中每个讲解的知识点都给出了丰富的插图与完整的案例，使得初学者易于上手，使有一定基础的读者便于深入。书中所有的案例均是根据作者多年的开发心得进行设计的，结构清晰明朗，便于读者进行学习。同时书中还给出了很多作者多年来积累的编程技巧与心得，具有很高的参考价值。

3. 实用的案例资源

为了便于学习，本书中所有案例的完整源代码都将会提供给读者，能最大限度地帮助读者快速掌握开发技术。

4. 既可自学，也便于作为教材

本书内容组织及安排方面既考虑到了读者自学的需要，也考虑到了作为高等院校相关专业课程教材的需要。书中每章的最后都安排了习题，便于教师安排学生课下练习。最后两章的大案例可以方便地作为课程设计的内容。

内容导读

本书共分为 15 章，第 1~第 3 章主要介绍了使用 Cocos2d-x 引擎进行 3D 游戏开发的基础知识和开发技巧；第 4~第 8 章介绍了 3D 游戏开发中经常使用到的相关类和高级特效；第 9~第 12 章介绍了 3D 物理引擎 Bullet 的使用；最后两章给出了 Android 和 iOS 平台下两个完整游戏案例。

章 名	主 要 内 容
初识 Cocos2d-x	主要介绍了 Cocos2d-x 引擎的背景知识，同时还详细介绍了 Android 平台下开发环境的搭建以及项目的创建、运行与开发
3D 开发基础	介绍 3D 开发中使用到的相关基础类，包括加载模型、背面剪裁、摄像机、骨骼动画、异步加载和自定义着色器等
常用的 3D 开发技巧	介绍一些 Cocos2d-x 开发过程中经常用到的 3D 开发技巧，包括标志板技术、天空盒、立方图纹理、水特效和材质系统
3D 地形和导航网格	介绍 Cocos2d-x 引擎中的地形（Terrain 类）和导航网格（NavMesh 类）。适合模拟室外的平原、高山、丘陵等，能够使游戏场景更加丰富
拾取与包围盒	介绍拾取和包围盒的相关知识，其中包括 AABB 和 OBB 包围盒的使用，以及拾取功能的开发
光照和阴影	介绍 Cocos2d-x 中关于灯光的使用及与光照相关的各种阴影的实现，用于烘托场景气氛，提高游戏品质
3D 粒子系统与拖尾效果的使用	介绍如何记载粒子系统和使用拖尾效果，同时还介绍了 3D 粒子系统设计器 Particle Universe Editor 的下载和使用
杂项	介绍游戏开发中与正六边形瓦片地图、正六边形地图的路径搜索和手机截屏等方面相关的一些知识
初识 3D 物理引擎 Bullet	介绍 Bullet 物理引擎的大部分基础知识，并给出了简单易懂的案例，为之后深入开发奠定基础
3D 物理引擎 Bullet——关节	介绍 Bullet 物理引擎中的关节部分，其中主要包括铰链关节、齿轮关节、点对点关节、滑动关节和六自由度关节
3D 物理引擎 Bullet——交通工具	介绍 Bullet 物理引擎中的交通工具部分，并给出了一个形象生动的小车案例，让读者更容易理解
3D 物理引擎 Bullet——软体及光线投射	介绍 Bullet 物理引擎中的软体及光线投影部分，其中软体的介绍主要包括软布、三角形网格软体和绳索软体
VR 游戏开发	介绍如何使用 Cocos2d-x 在移动设备上开发虚拟现实游戏，其中主要介绍了基于谷歌 Cardboard 和三星 GearVR 平台开发时需要的部署配置以及相应交互设备的开发等相关知识
益智类游戏——指尖方块	本章给出了一个 Android 及 iOS 平台下的完整益智类游戏案例，内容主要涉及触摸屏反转方块、检测方块的相对位置和方块之间不能碰撞等功能的开发
射击解谜类游戏——绿色行动	本章给出了一个 Android 及 iOS 平台下完整的射击解谜类游戏案例，内容主要涉及触摸屏旋转角度、摇杆操纵英雄、射击怪物等功能的开发

本书内容丰富，从基础知识到高级特效以及 Bullet 物理引擎；从简单的应用程序到完整的游

戏案例, 适合不同需求、不同水平层次各类读者。

- 初学 Cocos2d-x 引擎的读者

本书内容涉及在各个主流平台下进行应用开发的知识, 内容由浅入深, 配合详细的案例, 非常适合手机游戏的初学者循序渐进地学习, 最终成为手机游戏应用开发的达人。

- 有一定 Cocos2d-x 基础并且希望进一步学习 3D 及 VR 游戏开发的读者

本书不仅包括了基于 Cocos2d-x 引擎开发 3D 游戏的基础知识, 同时也包括了基于 Cocos2d-x 引擎实现高级特效以及 VR 游戏开发的相关知识, 最后还给出了完整的游戏案例, 有利于有一定基础的开发人员进一步提高开发水平及能力。

- 致力于学习 Cocos2d-x 的计算机及相关专业的学生

此类读者在学校学习的知识偏重基础, 实际操作与开发能力较弱。本书既有基础知识介绍又有完整大案例。读者可以在学习基础知识的同时, 结合案例进行分析, 学习过程更为高效。教师将本书选做游戏开发类课程的教材进行授课十分方便。

本书作者

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, 现任职于华北理工大学并兼任华北理工大学以升大学生创新实验中心移动及互联网软件工作室负责人。10 多年来不但指导学生多次制作手游作品获得多项学科竞赛大奖, 还为多家著名企业培养了上千名高级软件开发人员。曾编写过《OpenGL ES 3.0 游戏开发》(上下卷)、《Cocos2d-x 案例开发大全》《Cocos2d-x 3.X 游戏案例开发大全》《Cocos2d-x 3.0 游戏开发实战详解》《Android 游戏开发大全》(第一版、第二版及第三版) 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。本次负责全书统稿及第 2、3、8~10、13、15 章内容的编写。

索依娜, 毕业于燕山大学, 现任职于华北理工大学。2003 年开始从事计算机领域教学及软件开发工作, 曾参与编写《Cocos2d-x 游戏开发标准教程》《Unity3D 游戏开发标准教程》等多本技术书, 近几年曾主持市级科研项目一项, 发表论文 8 篇, 拥有软件著作权多项、发明及实用新型专利多项。同时多次指导学生参加国家级、省级计算机设计大赛并获奖。本次负责部分案例的开发及第 1、4、5、12 章的编写。

于复兴, 北京科技大学硕士, 从业于计算机软件领域 10 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。2012 年开始关注 Android 平台下的应用开发, 参与开发了多款手机娱乐、游戏应用。本次负责部分案例的开发及第 6、7、11、14 章的编写。

本书在编写过程中得到了华北理工大学以升大学生创新实验中心移动及互联网软件工作室的大力支持, 同时高鹏、杜炬龙、刘章勇、郜旭、褚博文、徐朋、文红俊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!

由于作者的水平和学识有限, 且书中涉及的知识较多, 难免有错误疏漏之处, 敬请广大读者批评指正, 并多提宝贵意见, 本书答疑 QQ 群为 277435906, 源程序下载地址为 www.toppr.net。本书责任编辑和投稿联系邮箱为: zhangtao@ptpress.com.cn。

目 录

第1章 初识 Cocos2d-x1

1.1 Cocos2d-x 的概述1

1.1.1 Cocos2d-x 的发展史1

1.1.2 Cocos2d-x 的市场前景2

1.2 Cocos2d-x 开发环境的搭建2

1.2.1 Android Studio 以及 Android SDK 的下载与配置2

1.2.2 Android NDK 的下载与配置5

1.2.3 Cocos2d-x 的下载与配置6

1.3 初识 Cocos2d-x 应用程序7

1.3.1 本书案例的导入与运行7

1.3.2 Cocos2d-x 案例导入后的相关修改9

1.3.3 创建自己的项目9

1.4 本章小结12

第2章 3D 开发基础13

2.1 与 3D 开发相关的基础知识13

2.1.1 基础知识13

2.1.2 加载 obj 格式模型的案例18

2.1.3 背面剪裁23

2.1.4 摄像机背景画笔25

2.2 骨骼动画的使用27

2.2.1 基础知识27

2.2.2 c3b 文件的生成28

2.2.3 加载骨骼动画的案例29

2.2.4 骨骼动画关键帧回调的使用32

2.3 3D 精灵的异步加载35

2.3.1 异步加载的基础知识35

2.3.2 3D 精灵的异步加载案例35

2.4 三种基本变换的灵活使用39

2.4.1 背景知识39

2.4.2 桌球案例的实现策略40

2.4.3 案例的开发41

2.5 3D 基本动作45

2.5.1 基础知识45

2.5.2 案例的开发45

2.6 自定义着色器基础47

2.6.1 背景知识47

2.6.2 Cocos2d-x 中的相关方法47

2.6.3 自定义着色器案例48

2.7 本章小结51

第3章 常用的 3D 开发技巧52

3.1 标志板技术的应用52

3.1.1 基础知识52

3.1.2 一个简单案例的开发53

3.2 天空盒57

3.2.1 基础知识57

3.2.2 一个简单案例的开发58

3.3 立方图纹理60

3.3.1 基础知识60

3.3.2 一个简单案例的开发60

3.4 让游戏更加灵动——水特效62

3.4.1 基础知识63

3.4.2 一个简单案例的开发63

3.5 压缩纹理的使用69

3.6 材质系统70

3.6.1 基础知识70

3.6.2 一个简单案例的开发71

3.7 本章小结74

第4章 3D 地形和导航网格75

4.1 地形的基础知识75

4.2 地形制作相关工具78

4.2.1 TerrainEditTool 的下载78

4.2.2 TerrainEditTool 的使用79

4.2.3 地形预烘焙贴图制作82

4.3 3D 地形案例开发85

4.3.1 定向光照案例	85	6.5.3 高真实感水面倒影的实现 ..	142
4.3.2 可变方向光照案例	89	6.6 本章小结	147
4.4 导航网格的相关类	92	第 7 章 3D 粒子系统与拖尾效果的使用 ..	148
4.5 导航网格设计软件	94	7.1 3D 粒子系统	148
4.5.1 设计软件的下载与编译	94	7.1.1 基础知识	148
4.5.2 设计软件的使用	96	7.1.2 3D 粒子系统编辑器 Particle Universe Editor	150
4.6 导航网格案例	98	7.1.3 一个简单粒子系统的制作 ..	151
4.7 本章小结	103	7.1.4 3D 粒子系统展示案例	155
第 5 章 拾取与包围盒	104	7.2 3D 拖尾效果	160
5.1 AABB 包围盒	104	7.2.1 基础知识	160
5.1.1 基础知识	104	7.2.2 一个简单案例的开发	161
5.1.2 一个简单案例的开发	105	7.3 本章小结	163
5.2 拾取	107	第 8 章 杂项	164
5.2.1 基础知识	107	8.1 正六边形瓦片地图	164
5.2.2 一个简单案例的开发	108	8.1.1 基本原理及特点	164
5.3 AABB 包围盒的不精确性	113	8.1.2 正六边形地图的设计	165
5.4 OBB 包围盒	116	8.1.3 网格定位案例	168
5.4.1 基础知识	116	8.2 正六边形地图的路径搜索	172
5.4.2 一个简单案例的开发	117	8.2.1 路径搜索示例基本框架的 搭建	172
5.5 本章小结	120	8.2.2 广度优先路径搜索算法 BFS	178
第 6 章 光照和阴影	121	8.2.3 广度优先路径搜索算法 BFS 的实现	179
6.1 光照的使用	121	8.2.4 Dijkstra 路径搜索算法	185
6.1.1 基础知识	121	8.2.5 Dijkstra 路径搜索算法的 实现	186
6.1.2 光照开发的案例	122	8.2.6 用 A*思想优化广度优先路径 搜索	190
6.2 阴影的重要性	126	8.2.7 用 A*思想优化 Dijkstra 路径 搜索	192
6.2.1 阴影可以帮助判断物体在三 维空间中的位置关系	126	8.3 手机截屏	193
6.2.2 阴影可以反映接收体的 形状	127	8.3.1 基础知识	194
6.2.3 阴影可以表现出一些当前视 点看不见的物体的信息	127	8.3.2 案例开发	194
6.2.4 通过阴影可以判断出光源的 数目、位置	128	8.4 本章小结	196
6.3 平面阴影	128	第 9 章 初识 3D 物理引擎 Bullet	197
6.3.1 案例效果与基本原理	128	9.1 常用类的介绍	197
6.3.2 案例的开发步骤	129	9.1.1 Vec3 类——三维向量类	197
6.4 投影贴图	133		
6.5 多轮渲染	138		
6.5.1 基本原理及实现策略	138		
6.5.2 镜像技术的实现	138		

9.1.2	Mat4 类——矩阵类	198	9.7.2	层次包围结构三角形网格形状类——btBvhTriangleMeshShape 类	224
9.1.3	Physics3D 类——3D 物理类	199	9.7.3	层次包围结构三角形网格形状类的案例——波动的水纹	225
9.1.4	PhysicsSprite3D 类——3D 物理精灵类	200	9.8	固定三角形网格形状类的介绍	229
9.1.5	Physics3DRigidBody 类——刚体类	201	9.8.1	固定三角形网格形状类——btGImpactMeshShape 类	229
9.1.6	Physics3DWorld 类——物理世界类	202	9.8.2	固定形状物体案例	230
9.1.7	Physics3DShape 类——碰撞形状类	203	9.9	本章小结	232
9.2	箱子撞击案例	204	第 10 章	3D 物理引擎 Bullet——关节	233
9.2.1	案例运行效果	204	10.1	初识 3D 关节	233
9.2.2	案例的基本框架结构	204	10.2	铰链关节	233
9.2.3	场景管理类——SceneManager 类	205	10.2.1	基础知识	233
9.2.4	信息布景类——My2DLayer 类	206	10.2.2	案例开发	235
9.2.5	物理世界布景类——My3DLayer 类	207	10.3	齿轮关节	237
9.3	物体下落案例	212	10.3.1	基础知识	237
9.3.1	案例运行效果	212	10.3.2	案例开发	237
9.3.2	物体下落布景类——My3DLayer 类	212	10.4	点对点关节	240
9.4	旋转的陀螺	214	10.4.1	基础知识	240
9.4.1	案例运行效果	214	10.4.2	案例开发	240
9.4.2	旋转的陀螺布景类——My3DLayer 类	215	10.5	滑动关节	242
9.5	消失的木块	217	10.5.1	基础知识	242
9.5.1	案例运行效果	217	10.5.2	案例开发	243
9.5.2	消失的木块布景类——My3DLayer 类	217	10.6	六自由度关节	245
9.6	物体碰撞下落	219	10.6.1	基础知识	245
9.6.1	案例运行效果	219	10.6.2	案例开发	246
9.6.2	自定义物理世界类——MPhysicsWorld 类	220	10.7	本章小结	250
9.6.3	物体碰撞下落布景类——My3DLayer 类	222	第 11 章	3D 物理引擎 Bullet——交通工具	251
9.7	三角形网格形状的介绍	223	11.1	交通工具类——btRaycastVehicle 类	251
9.7.1	三角形索引数组类——btTriangleIndexVertexArray 类	223	11.2	交通工具的案例——移动的小车	253
			11.3	本章小结	258
			第 12 章	3D 物理引擎 Bullet——软体及光线投射	259
			12.1	初识 3D 软体	259

12.2 软布.....	259	13.5.5 VR 场景射击案例的开发.....	290
12.2.1 案例运行效果.....	260	13.6 本章小结.....	297
12.2.2 软布布景类—— My3DLayer 类.....	260	第 14 章 益智类游戏——指尖方块.....	298
12.2.3 软布开发中需要注意的 问题.....	262	14.1 游戏的背景及功能概述.....	298
12.3 三角形网格软体案例.....	263	14.1.1 游戏开发的背景概述.....	298
12.3.1 案例运行效果.....	263	14.1.2 游戏的功能介绍.....	298
12.3.2 三角形网格软体类—— MyCustomSprite3D 类.....	263	14.2 游戏的策划及准备工作.....	301
12.3.3 三角形网格软体布景类—— My3DLayer 类.....	265	14.2.1 游戏的策划.....	301
12.4 绳索软体.....	265	14.2.2 游戏的准备工作.....	302
12.4.1 案例运行效果.....	265	14.3 游戏的架构.....	305
12.4.2 案例开发过程.....	266	14.3.1 游戏中各类的简要介绍.....	305
12.5 光线投射.....	267	14.3.2 游戏的框架简介.....	306
12.5.1 光线投射回调结构体 Closest RayResultCallback.....	268	14.4 游戏常量类——Constant.....	307
12.5.2 光线投射的案例—— 旋转光线.....	268	14.5 场景相关类.....	307
12.6 本章小结.....	270	14.5.1 游戏场景管理类—— SceneManager.....	307
第 13 章 VR 游戏开发.....	271	14.5.2 欢迎布景类—— BeginLayer.....	310
13.1 背景知识.....	271	14.5.3 主菜单场景布景类—— MainMenuScene2D.....	311
13.1.1 发展历史.....	271	14.5.4 帮助场景布景类—— HelpLayer.....	315
13.1.2 基本特征.....	273	14.5.5 设置场景布景类—— SetLayer.....	317
13.1.3 关键技术.....	274	14.5.6 选择关卡场景布景类—— SelectGameLayer.....	319
13.2 Cocos2d-x 开发 VR 环境搭建.....	276	14.6 游戏场景布景类.....	321
13.3 Cocos2d-x 开发 VR 游戏前的 准备.....	279	14.6.1 2D 布景类——My2Dlayer.....	321
13.4 Cardboard 平台 VR 游戏的开发.....	280	14.6.2 3D 布景类——FirstLayer.....	321
13.4.1 背景知识.....	280	14.7 辅助类.....	326
13.4.2 基础知识.....	281	14.7.1 方块类——Cubes.....	326
13.4.3 VR 场景漫游案例的准备 工作.....	282	14.7.2 地图类——GameMap.....	328
13.4.4 VR 场景漫游案例的开发.....	283	14.7.3 暂停和通关界面类—— GameSet.....	329
13.5 GearVR 平台 VR 游戏的开发.....	286	14.7.4 机关类——Organ.....	332
13.5.1 背景知识.....	286	14.7.5 碰撞检测类——Collision.....	334
13.5.2 Oculus Home.....	287	14.8 引擎引用入口类—— AppDelegate.....	335
13.5.3 基础知识.....	288	14.9 游戏的优化及改进.....	336
13.5.4 VR 场景射击案例的准备 工作.....	288	14.10 本章小结.....	337

第 15 章 射击解谜类游戏——绿色行动···338

15.1 游戏的背景及功能概述···338

15.1.1 游戏开发的背景概述···338

15.1.2 游戏的功能介绍···338

15.2 游戏的策划及准备工作···340

15.2.1 游戏的策划···340

15.2.2 游戏的准备工作···341

15.3 游戏的架构···346

15.3.1 游戏中各类的简要介绍···346

15.3.2 游戏的框架简介···347

15.4 游戏常量头文件——

AppConstant···348

15.5 游戏场景布景类···349

15.5.1 CG 1 场景 2D 布景类——

CG2DLayer···349

15.5.2 CG 1 场景 3D 布景类——

CG3DLayer···350

15.5.3 CG 2 场景 3D 布景类——

CG3Dlayer···354

15.5.4 主菜单场景 2D 布景类——

MainMenuScene2D···356

15.5.5 主菜单场景 3D 布景类——

MainMenuScene3D···357

15.5.6 异步加载类——

LoadLayer···358

15.5.7 2D 场景类的开发···360

15.5.8 3D 场景类的开发···364

15.5.9 场景管理类的开发···377

15.6 辅助类···378

15.6.1 数据类——GameData···379

15.6.2 暂停和设置界面类——

GameSet···380

15.6.3 音乐音效管理类——

MusicManager···382

15.6.4 粒子系统管理类——

ParticleManager···384

15.6.5 波动水面类 Water···385

15.6.6 英雄类——Hero···389

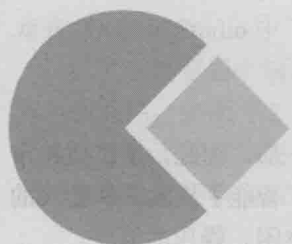
15.7 引擎引用入口类——

AppDelegate···393

15.8 游戏的优化及改进···395

15.9 本章小结···395





第1章 初识 Cocos2d-x

Cocos2d-x 是当下非常流行的一款 2D/3D 游戏开发引擎，由于其跨平台、免费、功能强大的特点，具有非常高的市场占有率。本章主要介绍 Cocos2d-x 游戏引擎的基础知识，以及 Android 平台上 Cocos2d-x 集成开发环境的搭建，引领读者逐步进入 Cocos2d-x 游戏开发的世界。

1.1 Cocos2d-x 的概述

本节将介绍 Cocos2d-x 的一些基础知识，主要包括 Cocos2d-x 的简介、Cocos2d-x 的发展、Cocos2d-x 的市场前景以及 Cocos2d-x 的特点。通过对本节的学习，读者将对 Cocos2d-x 这款游戏引擎有一个基本的认识 and 了解，并能够使用其进行简单开发。

1.1.1 Cocos2d-x 的发展史

Cocos2d-x 发展史的具体内容如下。

- 2008 年 2 月，Cocos2d 引擎发布了 0.1 版（注意不是 Cocos2d-x），当时基于 Cocos2d 引擎开发的游戏并不多，仅有极少数开发人员知道这个引擎的存在。

- 2008 年 6 月 Cocos2d 引擎宣布与 iPhone 平台进行接轨，并在当月公布了用 Objective-C 编写的 Cocos2d for iPhone 0.1 版。截至 2008 年 12 月，App Store 上已有超过 40 个用 Cocos2d 引擎开发的游戏。此时还重新设计了引擎的图标，开始使用现在大家熟悉的 Cocos2d 家族引擎的图标（原来最早的图标是“奔跑的椰子”），如图 1-1 所示。

- 2009 年，团队设计了 Cocos2d 的世界编辑器，这款所见即所得的编辑器使用起来十分方便，大大提高了开发效率。此时，Cocos2d 的各种平台、各种编程语言移植版也开始涌现，如 Cocos2d-Android、CocosNet 等。

- 2010 年，具有历史意义的 Cocos2d-x 诞生了。“x”代表着 Cross，即交叉（跨平台）。并在短短的 5 年内更新了很多版本，如今的最新版是 Cocos2d-x-3.13.1。Cocos2d-x 为开发者提供了跨平台的支持，通过 C++ 语言把游戏逻辑一次编写即可编译到 iOS、Android 以及更多的手机或 PC 平台上运行。

- 2016 年，作为虚拟现实技术（VR）的元年，Cocos2d-x 也迅速在随后更新的引擎版本中支持了各大平台的 VR SDK，这其中包括 gear vr、oculus vr 等，开发者可以在程序中使用这些平台 SDK 来实现 VR 应用的开发。

- 当下各种不同平台的应用商店里，都拥有大量的基于 Cocos2d-x 的应用，主要涉及游戏、娱乐应用等应用类型。根据官方数据保守估计，目前流行的 2D 游戏中有超过 70% 是采用 Cocos2d-x



▲图 1-1 Cocos 家族引擎的图标

引擎开发的。

1.1.2 Cocos2d-x 的市场前景

近几年，随着 iOS 和 Android 平台的迅猛发展，智能手机几乎人手一部，因此，手机用户市场需求最终超过传统 PC 用户是没有悬念的。而智能手机的普及，催生了智能手机软件和游戏的开发。手机软件是满足办公、生活便利的需要；而手机游戏，则是满足休闲、娱乐的需要。

目前的手机游戏还是以 2D 为主，而在 2D 方面 Cocos2d-x 引擎已经做得很好。该引擎基于 OpenGL ES，采用 GPU 进行渲染，大大地提高了游戏运行的流畅度。它不仅能够开发出酷炫的画面，还能够满足配置稍低的手机流畅运行的需要。下面简单介绍一下 Cocos2d-x 引擎的优势，内容如下。

- 跨平台：此引擎支持 Android、iOS、Windows Phone、Linux、Windows、Mac OSX 3 等众多平台，开发者可以做到一处开发多处编译，降低了不同平台间移植的成本，提高了其在众多平台间的生存能力。

- 易于使用：此引擎将学习成本较高的 OpenGL ES 做了很好的封装，提供了大量的规范，使得游戏开发者可以把关注焦点放在游戏内容本身，而不必消耗大量时间学习晦涩难懂的 OpenGL ES。

- 高效：此引擎基于 OpenGL ES 进行图形渲染，摆脱了传统 2D 游戏大多采用 CPU 进行渲染而导致效能低下的魔咒，一方面提高了游戏的流畅度，另一方面也充分利用了手机中的 GPU 硬件资源。

- 灵活实用：此引擎由于架构设计合理，使得集成第三方库变得非常方便。开发人员在开发中除了可以使用引擎已经集成的第三方库，如 Box2D、chupmunk、freetype2 等，还可以根据自己项目的需要进一步集成其他第三方库。

- 开源免费：此引擎的所有源代码完全开放并且免费，用户可以放心使用，不用担心各种繁琐的商业授权问题，降低了开发成本。

- 社区支持：关心 Cocos2d-x 的开发者自发建立了多个社区组织，比较有名的 GitHub 社区里有大量的 Cocos2d-x 的讨论区和帖子，开发者可以方便地查阅各种资料。

- 与时俱进：Cocos2d-x 一直跟随着时代的脚步，不断地容纳新的技术来壮大自己，如成熟 3D 物理引擎 bullet 的引入，使得其可以更好地渲染复杂的 3D 画面，支持 3D 游戏的开发。2016 年的虚拟现实技术到来时其也能够快速地更新引擎版本，支持 gear vr 和 Cardboard 等平台的 SDK，让 VR 开发可以在其引擎下开发。

正是由于以上多个优点，该引擎已经被全球大多数 2D 和 3D 游戏开发人员所采用。基于其开发的游戏总下载量数以亿计，随着智能手机移动平台的进一步发展，Cocos2d-x 的明天会更好。

12 Cocos2d-x 开发环境的搭建

Cocos2d-x 引擎目前主要用于智能手机游戏的开发，本书中的大部分案例都是基于 Android 平台进行介绍的。因此，对于初学者而言，要做的第一步工作是搭建 Android 应用程序的开发环境。本节将介绍 Cocos2d-x 及其插件的下载及配置。

1.2.1 Android Studio 以及 Android SDK 的下载与配置

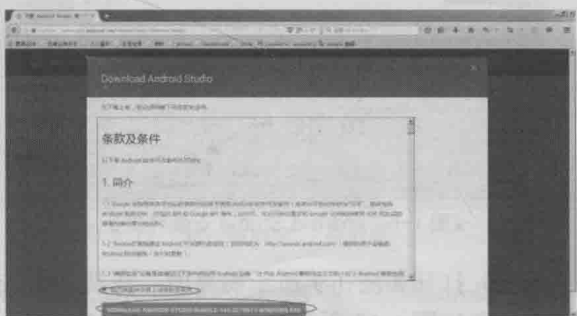
首先将介绍 Android Studio，这是一款 Android 集成开发工具，提供了集成的 Android 开发工具用于开发和调试，而 Android SDK 是开发 Android 应用程序的基础开发环境，其本身免费且绑

定在 Android Studio 中下载。下面介绍这两者的下载和配置。

(1) 在浏览器中输入 <https://developer.android.com/studio/index.html>, 打开 Android Studio 的官方下载网站, 如图 1-2 所示。然后单击图中椭圆圈中的按钮进行下载, 将浏览器弹出的协议勾选同意后开始下载, 如图 1-3 所示。此时浏览器会弹出下载对话框, 提示下载并保存 (这一点不同的浏览器会有所不同)。



▲图 1-2 Android Studio 官方下载首页



▲图 1-3 Android Studio 官网下载处

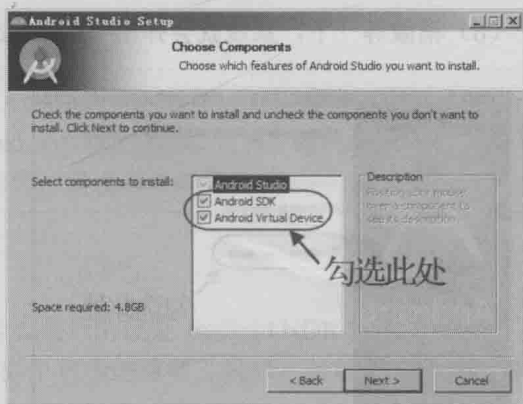
说明

进行 Android Studio 的下载配置之前需要在机器上安装配置好 JDK。JDK 是指 Java Development Kit, 是用于开发 Java 程序的工具包。JDK 的配置包括在系统的 Path 环境变量中加入 JDK 的 bin 路径, 以及在环境变量中新增 JAVA_HOME 项, 设置 JDK 的安装路径等。关于 JDK 的具体安装以及配置已经有非常多的书籍资料, 因此, 本书不再赘述, 需要的读者请参考其他书籍或资料。

(2) Android Studio 下载成功以后, 会得到一个名称为 “android-studio-bundle-145.3276617-windows.exe” 的可执行文件 (随选择下载版本的不同, 此名称可能不同)。双击打开, 单击界面中的 “Next” 按钮到下一步, 如图 1-4 所示, 根据如图 1-5 所示的内容进行勾选, 再单击 “Next” 按钮到下一步。



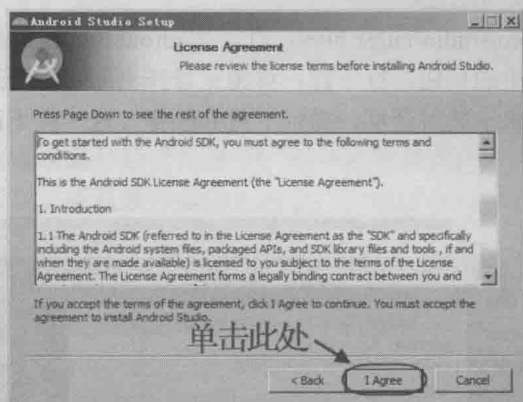
▲图 1-4 Android Studio 安装界面 1



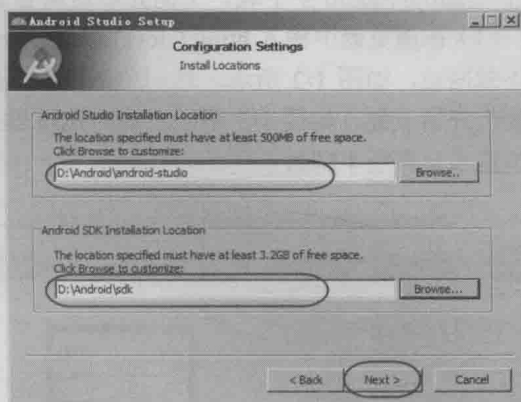
▲图 1-5 Android Studio 安装界面 2

(3) 打开阅读协议界面, 单击图 1-6 中的 “I Agree” 按钮后, 进入下一个界面。

(4) 打开选择安装路径界面 (见图 1-27) 后, 这里需要选择 Android Studio 和 Android SDK 的安装路径, 此处分别选择的路径是 “D:\Android\android-studio” 和 “D:\Android\sdk”。建议读者采用的安装路径与本处的安装路径保持一致。路径选择完成之后, 单击 “Next” 按钮进入下一个界面, 按照如图 1-8 所示进行勾选, 单击 “Install” 按钮进入下一个界面。



▲图 1-6 Android Studio 安装界面 3

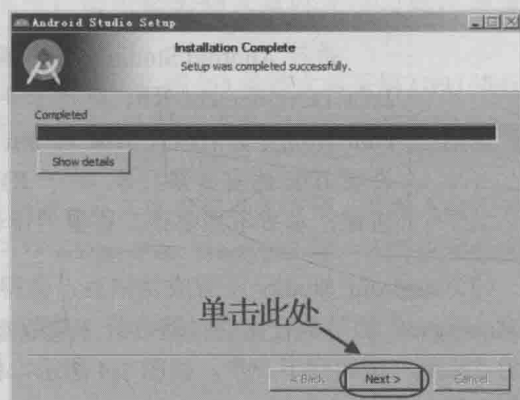


▲图 1-7 Android Studio 安装界面 4

(5) 打开如图 1-9 所示的界面，在其中单击“Next”按钮即可进入安装结束界面，如图 1-10 所示。在如图 1-10 所示的界面中选中“Start Android Studio”选项，然后单击“Finish”按钮。



▲图 1-8 Android Studio 安装界面 5

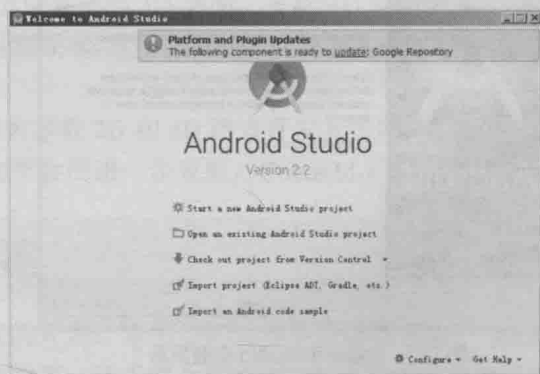


▲图 1-9 Android Studio 安装界面 6

(6) 稍微等一下，系统就会弹出“Android Studio”的界面，如图 1-11 所示。



▲图 1-10 Android Studio 安装界面 7

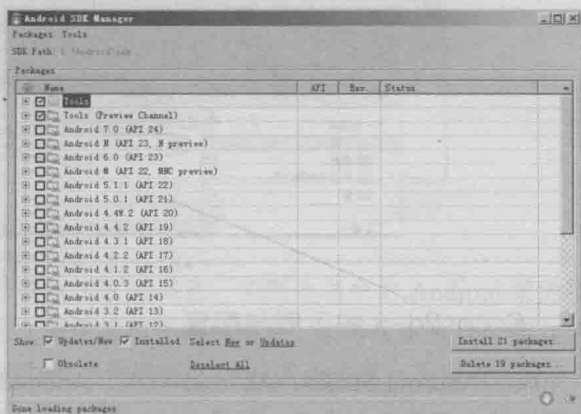


▲图 1-11 Android Studio 安装界面 8

(7) 正常运行 Android Studio 之前需要将 SDK 未完成的部分下载完成。在图 1-7 中已经选择的 SDK 路径下面找到“SDK Manager.exe”，如图 1-12 所示，双击打开。稍微等待一会儿，系统会弹出“Android SDK Manager”的界面，如图 1-13 所示。

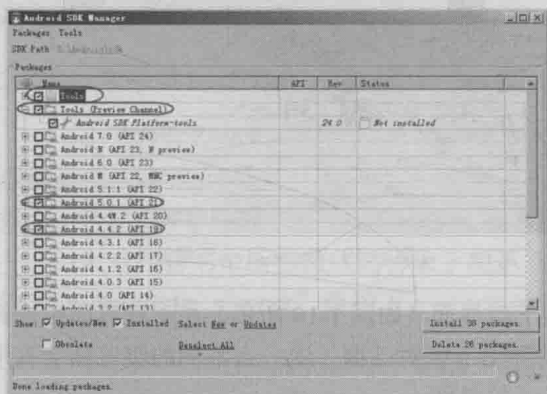


▲图 1-12 SDK Manager 路径

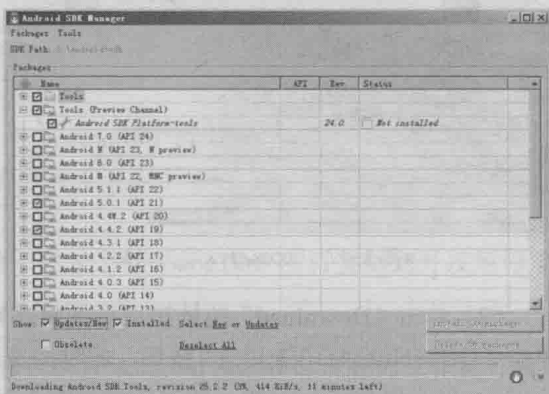


▲图 1-13 SDK Manager 下载界面

(8) 在其中选中“Android SDK Build-tools”“Android SDK Platform-tools”以及“Android 4.4.2”等选项，如图 1-14 所示。然后单击界面右下侧的“Install XX packages...”(XX 代表一个整数，随选中选项的数量不同而不同)按钮即可开始下载 SDK 所需要的文件，下载过程如图 1-15 所示。



▲图 1-14 SDK Manager 下载选择界面



▲图 1-15 SDK Manager 下载过程界面



提示

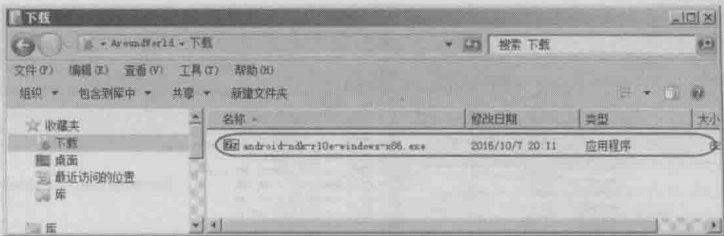
此处之所以勾选“Android 4.4.2 和 Android 5.0.1”是由于其目前市场占有率较高。还可以根据需要勾选其他需要的 Android 平台版本选项。另外，随网络情况的不同下载的时间也是不同的，有时需要较长时间，请读者耐心等待。

1.2.2 Android NDK 的下载与配置

完成了 Android SDK 的下载及配置以后，下一步要进行的的就是 Android NDK 的下载及配置了。Android NDK 是开发 Android 平台下 C++ 应用程序必不可少的重要工具包，是能够帮助开发者快速开发 C++ 的动态库，具体下载配置步骤如下。

(1) 由于 NDK 官网网站提供的是最新的 NDK 版本下载，历史版本的 NDK 下载只能由固定链接下载。而本书案例中用到的是 r10e 的版本，所以这里给出可用 NDK 的 r10e 的下载路径“<http://dl.google.com/android/ndk/android-ndk-r10e-windows-x86.exe>”。

(2) NDK 下载完成后得到如图 1-16 所示名称为“android-ndk-r10e-windows-x86.exe”的文件。将其解压到 D 盘的 Android 文件夹下，需要用到时再进入 Android Studio 进行配置。



▲图 1-16 NDK 下载完成文件图

1.2.3 Cocos2d-x 的下载与配置

完成了 Android Studio、Android SDK、Android NDK 的下载及配置后，Android 平台本身的开发环境就全部搭建完成了。下面就应该下载并配置 Cocos2d-x 引擎了，具体步骤如下。

(1) 在浏览器中输入 <http://www.cocos2d-x.org/>，打开 Cocos2d-x 引擎的官方网站，如图 1-17 所示。接着单击网页中顶部靠右的“Download”超链接进行下载，如图 1-18 所示。



▲图 1-17 Cocos2d-x 官方网站



▲图 1-18 Cocos2d-x 下载处 1

(2) 单击“Download”超链接后页面将跳转到下载界面，如图 1-19 所示。在下载界面中选择单击“DOWNLOAD V3.13.1”按钮，此时浏览器将弹出下载对话框（这一点不同的浏览器会有所不同），单击保存进行下载，并跳转到如图 1-20 所示的界面。



▲图 1-19 Cocos2d-x 下载处 2



▲图 1-20 Cocos2d-x 下载处 3

(3) Cocos2d-x 引擎下载完成之后，将得到一个名称为“cocos2d-x-3.13.1.zip”的压缩包。接着将此压缩包进行解压可得到同名文件夹，如图 1-21 所示。

(4) 将解压后的“cocos2d-x-3.13.1”文件夹复制到 D 盘的 Android 文件夹下，即完成了 Cocos2d-x 引擎的下载。在打开的 Android Studio 中 Cocos2d-x 项目需要在指定文件中配置 cocos2d-x-3.13.1 项目路径，这些内容在后面 Android 项目的导入与运行中会有介绍。