

- 案例教学 基础篇精讲简单案例，项目篇详解综合案例
- CDIO 框架 从项目构思与设计出发，展现游戏开发的全流程
- 应用场景 既可用于课堂教学，又可进行自主学习与进阶应用



# Unity 3D 游戏 设计与开发

曹晓明 编著



清华大学出版社

# Unity 3D 游戏设计与开发

曹晓明 编著

清华大学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书由基础篇和项目篇两个部分组成,分为13章。其中,基础篇包括第1~9章,内容为环境准备、Unity的开发环境、熟悉游戏物体和组件、创建3D游戏场景、物理系统、2D动画、人形动画、UGUI系统、粒子系统,针对Unity 5.6的新特性,介绍了地形系统、物理系统、粒子系统、UGUI系统等模块;项目篇包括第10~13章,内容为兔子快跑、开心农场、寻找消失的大洲、保卫碉楼,通过由浅入深的工程案例介绍游戏项目开发的全过程。读者可通过兔子快跑游戏项目,掌握开发2D游戏的基本方法和技能;通过开心农场游戏项目,了解结合地形系统开发种植游戏的过程;通过寻找消失的大洲游戏项目,熟悉开发AR游戏的基本概念;通过保卫碉楼游戏项目,了解使用最新的动画系统制作3D游戏的方法。

本书尽量使用简单的代码实现功能,语言通俗易懂,配图丰富而具体,可作为高等院校或职业院校游戏设计相关专业(如教育技术、数字媒体技术、数字媒体艺术、计算机软件等)的教材,也适合Unity初学者、游戏开发爱好者和游戏美术人员使用。

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

Unity3D 游戏设计与开发 / 曹晓明 编著. —北京:清华大学出版社, 2019

ISBN 978-7-302-52261-4

I. ①U… II. ①曹… III. ①游戏程序—程序设计—教材 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第085647号

责任编辑:王 定

封面设计:周晓亮

版式设计:思创景点

责任校对:牛艳敏

责任印制:丛怀宇

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](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印装者:三河市铭诚印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:20.75

字 数:505千字

版 次:2019年6月第1版

印 次:2019年6月第1次印刷

定 价:128.00元

产品编号:078625-01

本书获深圳大学教材出版基金资助

# 前 言



当前，游戏设计与开发课程主要存在三大问题：一是缺少同课程教学目标与内容相匹配的教材，二是缺少同 MOOC 课程等混合教学组织形式相匹配的教材，三是面向高等教育领域非游戏专业的教材比较少。本书面向计算机科学与技术、计算机软件、数字媒体技术、教育技术等专业的学生，以及其他游戏开发爱好者，是一套项目化、任务式的立体化教材。本书一方面服务于相关院校开设游戏设计相关的课程，支持教师开展面授或混合式的学习，另一方面也为游戏开发者提供丰富案例，支持自定步调的自主学习。

作为 3D 游戏开发引擎，Unity 由于跨平台能力强、开发流程简便快捷受到开发者们的喜爱。从 2005 年诞生至今，Unity 不断更新版本，从 Unity 1.0 到 Unity 5.6，又从 Unity 2017.x 到 Unity 2018.x，功能越来越强大，已成为开发者的首选工具。在游戏行业火爆的今天，学习 Unity 日益流行，也是初学者迅速进入游戏开发大门的首荐方式。以 Unity 作为游戏的开发引擎，具有上手快、开发场景丰富、发布跨终端等其他引擎不可比拟的优势，因此本书选定 Unity 作为游戏开发的引擎，介绍游戏设计与开发的过程。

## 编写目的

本书主要面向对动漫、游戏设计有兴趣的读者或交互媒体方向、计算机软件开发相关专业的读者，具有较广的读者群体。编写本书的主要目的是普及游戏设计与开发的知识与流程，通过案例教学引导读者参与游戏设计的全过程，培养读者的计算思维与创新能力，帮助读者具备独立设计与开发游戏的基本素养。

## 编写思想

CDIO 是本书编写的主要指导思想。CDIO 是由美国麻省理工学院发起的，代表的是构思 (Conceive)、设计 (Design)、实现 (Implement)、运作 (Operate)，是最近几年工程教育改革的最新成果；以 CDIO 为框架将使得本书在实践型的教学与创作中更有指向性。

## 主要内容

本书的主要内容包括 Unity 软件的基本操作和实践案例两部分，涵盖手机游戏开发、2D 多场景游戏开发、3D 多场景游戏开发等单元。全书由基础篇和项目篇两个部分组成，分为 13 章。其中，基础篇包括第 1~9 章，内容为环境准备、Unity 的开发环境、熟悉游戏物体和组件、

创建 3D 游戏场景、物理系统、2D 动画、人形动画、UGUI 系统、粒子系统等 9 个相对独立的 Unity 技术章节；项目篇包括第 10~13 章，内容为兔子快跑、开心农场、寻找消失的大洲、保卫碉楼等 4 个综合型的游戏开发案例。

## 目标读者

本书可作为高等院校或职业院校游戏设计相关专业（如教育技术、数字媒体技术、数字媒体艺术、计算机软件等专业）的教材。适合的教学方法主要有案例教学、任务驱动教学等，引导读者了解游戏开发逻辑，逐步掌握操作要领，激发自我动手能力；并通过生活中游戏主题的选择，激发读者的创新意识与能力，引导学有余力的读者将课程设计选题同未来创新创业结合起来开展实践。

本书的知识点均使用浅显的描述，结合丰富且具体的配图，实现真正的“无门槛”学习。随着在线学习的兴起，本书采用任务式、项目化编制方法，也适合读者依托 MOOC 课程进行混合学习，编者将在后续的工作中推出本书配套的 MOOC 课程，以更好地为广大读者服务。

## 资源说明

本书为 Unity 的技术使用教材，着重介绍 Unity 引擎的使用、代码的编写及工程的设计，其提供的图片、模型等资源仅作为演示案例的需要，不作为可销售部分。本书提供部分素材资源的目的是便于读者学习，其所有内容（包括但不限于素材、资源和工程代码）不可作为任何目的与形式的商业或正式出版用途。

本书案例编写的主要素材和资源为原创。但由于案例较为丰富，引用了部分第三方的素材和资源，仅用于学习和演示、测试项目编码，在此特别致谢。若读者以其他目的使用这些素材和资源，请联系原素材和资源的版权方。部分素材资源来源如下：

(1) 第 4 章中房子模型资源来源：

CG 模型王 <http://www.cgmwx.com/thread-7021-1-1.html>

(2) 部分模型资源从 Asset Store 中获取，列表如下：

“Unity-Chan!” Model

Fantasy Skybox FREE

Gorilla Character

Golden Tiger

Butterfly with Animations

Imperial Penguin

Rhino Cartoon

Elephant Cartoon

Fantasy Horde-Barbarians

(3) 第 11 章部分图片资源来源：

我图网 [https://weili.ooopic.com/weili\\_15901694.html](https://weili.ooopic.com/weili_15901694.html)

在使用本书的过程中，若发现素材资源等出处有疑问之处，请联系作者或出版社，我们将妥善处理。

## 资源下载

本书课件和素材资源分享地址如下：



课件



素材资源

## 致谢

在本书的编写过程中，郑琳怡辅助编者完成了大量文稿的整理和文字的编写工作，对本书的完成起到了非常重要的作用；林卓泉、简海鹏、蔡诗毓为本书提供了教学案例，林丽明、姚辉铎帮助编者进行了校稿，感谢以上几位为本书做出的贡献。

## 信息反馈

由于编者精力、水平及编写时间所限，书中难免会有疏漏的地方，也恳请广大读者批评指正。若有勘误等相关书籍问题，请联系出版社，邮箱为 [wkservice@163.com](mailto:wkservice@163.com)。

编者

2019年5月

# 目 录



## 基础篇

<b>第 1 章 环境准备</b> .....	<b>2</b>		
1.1 认识 Unity.....	2		
1.2 Windows 平台下的环境准备.....	3		
1.3 MacOS 平台下的环境准备.....	6		
1.4 资源链接.....	7		
<b>第 2 章 Unity 的开发环境</b> .....	<b>8</b>		
2.1 打开项目工程.....	9		
2.2 常用界面.....	10		
2.2.1 常用工作窗口.....	10		
2.2.2 工具栏.....	18		
2.2.3 菜单栏.....	24		
2.3 基本操作.....	27		
2.4 思考练习.....	33		
<b>第 3 章 熟悉游戏物体和组件</b> .....	<b>34</b>		
3.1 游戏物体.....	36		
3.1.1 创建游戏物体.....	37		
3.1.2 获取游戏物体.....	39		
3.1.3 改变游戏物体的 Transform.....	40		
3.1.4 克隆游戏物体.....	44		
3.1.5 销毁游戏物体.....	45		
3.2 组件.....	46		
3.2.1 添加组件.....	46		
3.2.2 获取组件.....	47		
3.2.3 修改组件.....	48		
3.2.4 移除组件.....	49		
3.2.5 禁用组件.....	49		
3.3 案例实战——Alphabet Game.....	49		
3.3.1 游戏介绍与分析.....	49		
3.3.2 前期准备.....	50		
3.3.3 制作字母卡片 A.....	50		
3.3.4 制作预制体 A.....	51		
3.3.5 生成预制体 A.....	52		
3.3.6 制作所有字母的预 制体.....	53		
3.3.7 生成所有字母的预 制体.....	54		
3.3.8 添加背景.....	56		
3.3.9 完善游戏细节.....	58		
3.4 思考练习.....	59		
<b>第 4 章 创建 3D 游戏场景</b> .....	<b>60</b>		
4.1 打开项目工程.....	61		
4.2 地形编辑器.....	62		
4.2.1 地形参数设置.....	63		
4.2.2 绘制高度.....	63		
4.2.3 升降高度.....	64		

4.2.4 平滑高度	65	<b>第 8 章 UGUI 系统</b>	<b>127</b>
4.2.5 绘制贴图	66	8.1 了解基础知识	128
4.2.6 放置树木	67	8.2 Canvas(画布)	130
4.2.7 绘制细节	68	8.2.1 Canvas(画布) 组件	130
4.3 水效果	68	8.2.2 Canvas Scaler(画布缩放器) 组件	135
4.4 天空盒子	69	8.2.3 Graphic Raycaster(图像射线) 组件	137
4.5 雾效	72	8.3 Image(图片)	137
4.6 使用外部的 3D 模型	73	8.4 Raw Image(原始图片)	140
4.7 制作简单的第一人称漫游	76	8.5 Text(文本)	141
4.8 思考练习	78	8.6 Button(按钮)	142
4.9 资源链接	78	8.7 InputField(输入框)	146
<b>第 5 章 物理系统</b>	<b>79</b>	8.8 Toggle(切换开关)	147
5.1 基础知识	80	8.9 Slider(滑块)	149
5.2 刚体 (Rigidbody) 组件	80	8.10 Scroll View(滚动视图)	150
5.3 碰撞体 (Collider) 组件	84	8.10.1 Scrollbar(滚动条)	150
5.4 角色控制器 (Character Controller) 组件	90	8.10.2 Scroll Rect(滚动矩形)	151
5.5 射线 (Ray)	93	8.10.3 Mask(遮罩)	152
5.6 思考练习	96	8.11 Dropdown(下拉列表)	153
5.7 资源链接	97	8.12 Rect Transform(矩形变换)	154
<b>第 6 章 2D 动画</b>	<b>98</b>	8.12.1 Pivot(轴心点)	155
6.1 给游戏物体添加简单的动画效果	99	8.12.2 Anchor(锚点)	155
6.2 制作 Sprite Animation	103	8.13 思考练习	156
6.3 思考练习	111	8.14 资源链接	157
6.4 资源链接	111	<b>第 9 章 粒子系统</b>	<b>158</b>
<b>第 7 章 人形动画</b>	<b>112</b>	9.1 Particle System 组件	159
7.1 了解人形动画模型的构成	113	9.2 烟雾特效	165
7.2 模型导入设置	117	9.3 繁星特效	169
7.3 制作动画状态机	119	9.4 礼花特效	174
7.4 第三人称漫游	122	9.5 思考练习	179
7.5 动画重定向	125	9.6 资源链接	179
7.6 思考练习	126		
7.7 资源链接	126		

## 项目篇

## 第 10 章 平台游戏——兔子

## 快跑.....182

## 10.1 游戏构思与设计.....183

10.1.1 游戏流程分析.....183

10.1.2 游戏脚本.....183

10.1.3 知识点分析.....183

10.1.4 游戏流程设计.....184

10.1.5 游戏元素及场景  
设计.....184

## 10.2 游戏开发过程.....186

10.2.1 资源准备.....186

10.2.2 搭建场景.....186

10.2.3 制作兔子的动画.....190

10.2.4 兔子的状态程序  
设计.....19710.2.5 兔子的总体控制程序  
设计.....199

10.2.6 摄像机跟随.....203

10.2.7 制作乌龟动画.....204

10.2.8 乌龟的状态程序  
设计.....20410.2.9 UI 制作: 开始, 胜利,  
失败.....20510.2.10 游戏总控制程序  
设计.....210

10.2.11 项目输出与测试.....213

## 第 11 章 种植游戏——开心

## 农场.....215

## 11.1 游戏构思与设计.....217

11.1.1 游戏流程分析.....217

11.1.2 游戏脚本.....217

11.1.3 知识点分析.....217

11.1.4 游戏流程设计.....217

11.1.5 游戏元素及场景

设计.....218

## 11.2 游戏开发过程.....218

11.2.1 资源准备.....218

11.2.2 搭建自然场景.....220

11.2.3 添加场景中的其他  
物品.....226

11.2.4 游戏界面设计.....237

11.2.5 游戏逻辑设计.....244

11.2.6 本地化存储.....259

11.2.7 项目输出与测试.....266

## 第 12 章 AR 游戏——寻找消失的

## 大洲.....268

## 12.1 游戏构思与设计.....269

12.1.1 游戏流程分析.....269

12.1.2 游戏脚本.....270

12.1.3 知识点分析.....270

12.1.4 游戏流程设计.....270

12.1.5 游戏元素及场景  
设计.....271

## 12.2 游戏开发过程.....272

12.2.1 资源准备.....272

12.2.2 搭建 Start 场景.....272

12.2.3 搭建 Menu 场景.....274

12.2.4 设置识别图 and 对应  
显示的物体.....277

12.2.5 显示大洲简介.....278

12.2.6 在拼图里显示不同大洲  
的动植物图片.....282

12.2.7 项目输出与测试.....285

## 第 13 章 塔防游戏——保卫

## 碉楼.....287

## 13.1 游戏构思与设计.....289

13.1.1 游戏流程分析.....289

13.1.2	游戏脚本	289	13.2.4	敌人巡线系统	296
13.1.3	知识点分析	289	13.2.5	游戏交互	300
13.1.4	游戏流程设计	289	13.2.6	完善游戏(天空盒子、 音效、小地图)	310
13.1.5	游戏元素及场景 设计	290	13.2.7	项目输出与测试	314
13.2	游戏开发过程	291	<b>附录 EasyAR 的使用</b>	<b>316</b>	
13.2.1	资源准备	291	<b>参考文献</b>	<b>320</b>	
13.2.2	搭建场景	291			
13.2.3	搭建 Player	293			

# · 基础篇 ·

---

第 1 章 环境准备

第 2 章 Unity 的开发环境

第 3 章 熟悉游戏物体和组件

第 4 章 创建 3D 游戏场景

第 5 章 物理系统

第 6 章 2D 动画

第 7 章 人形动画

第 8 章 UGUI 系统

第 9 章 粒子系统

# 第 1 章



## 环境准备

作为一款流行的游戏开发引擎，Unity 以便捷高效、效果精美的特点受到众多开发者喜爱。同时，其安装开发环境也非常简单。在本章中，我们将在了解 Unity 的基本背景后，着手安装 Unity 开发环境。

### 1.1 认识 Unity

Unity 是由 Unity Technologies 公司开发的专业跨平台游戏开发及虚拟现实引擎，工作流程精简直观，功能强大，能够轻松完成各种游戏创意和三维互动开发。通过 3D 模型、图像、视频和声音等相关资源的导入，借助 Unity 内置相关的场景构建模块，用户可以轻松地创建复杂的虚拟世界。

Unity 编辑器可以在 Windows、MacOS X 平台运行，支持发布的平台有 21 种，其中包括 iOS、Android、Windows、Wii 等，用户只需一次开发，即可部署到相应的平台，极大地缩短了开发周期并节省人力。

在虚拟现实行业 and 游戏行业中，Unity 日益受到开发者的青睐，Unity 引擎开发的移动游戏、网页游戏和端游层出不穷。大家耳熟能详的有《奥日和黑暗森林》(如图 1-1 所示)、《纪念碑谷》(如图 1-2 所示)、《炉石传说》(如图 1-3 所示)等。

快速开发，快速实现游戏构想，Unity 是不二之选。

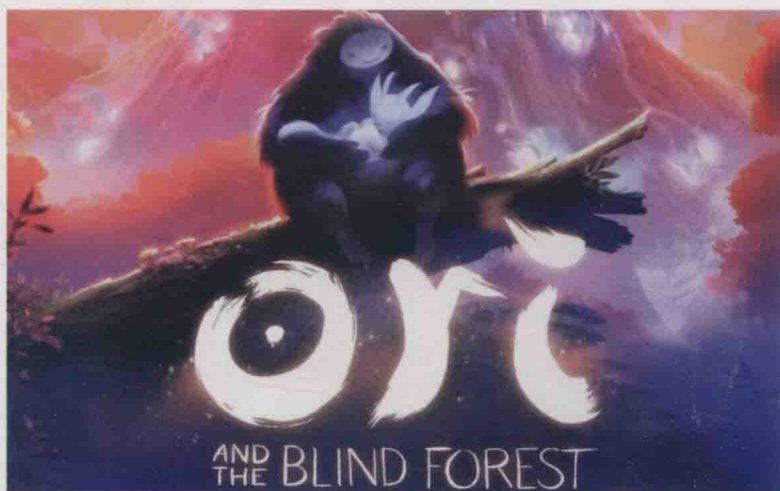


图 1-1 《奥日和黑暗森林》

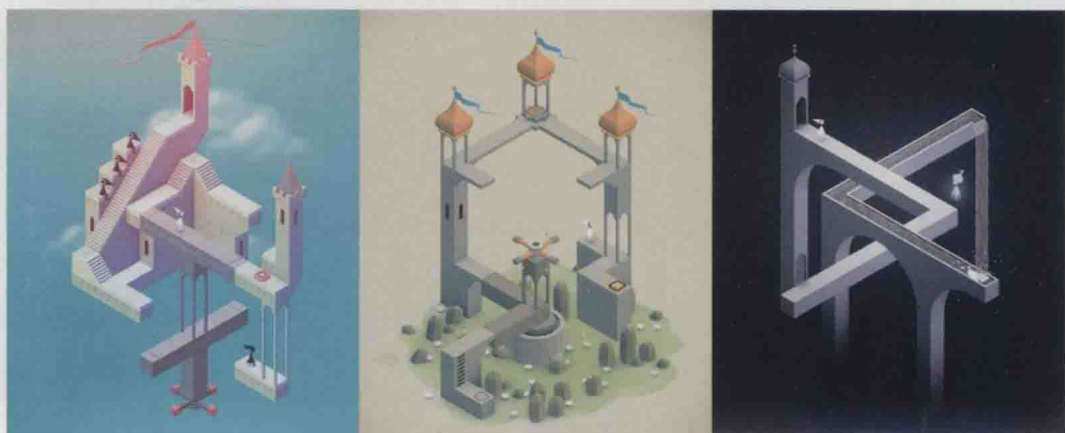


图 1-2 《纪念碑谷》



图 1-3 《炉石传说》

## 1.2 Windows 平台下的环境准备

登录 Unity 官方下载地址 <https://store.unity.com/cn>，进入 Unity 下载页面，如图 1-4 所示。初学者下载使用个人版即可。

拖动到网页末尾，如图 1-5 所示，单击“Unity 旧版本”链接，可以查看所有 Unity 版本。

选择所需要的版本，下载 Unity 安装程序。本书使用 Unity 5.6.3 版本，如图 1-6 所示。Unity 引擎是向下兼容的，即高版本编辑器可以打开低版本工程，但是要注意的是，低版本编辑器不可以打开高版本开发的工程。

安装程序下载完成后，双击即可打开 Unity Download Assistant 安装对话框，如图 1-7 所示。单击 Next 按钮进入 License Agreement(许可协议)对话框，如图 1-8 所示。选中 I accept the terms of the License Agreement 复选框，接受许可协议。

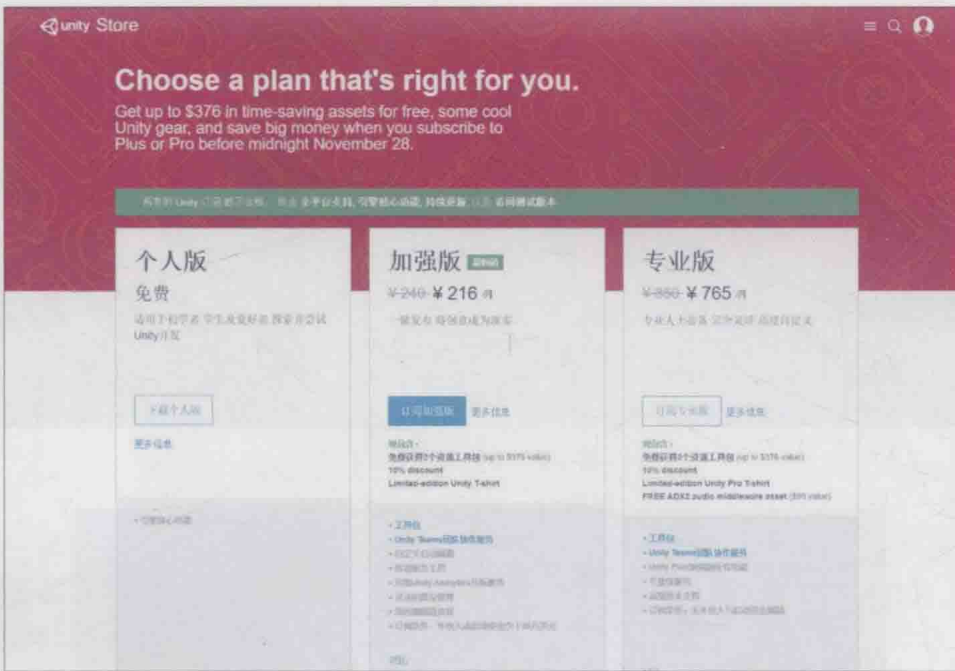


图 1-4 Unity 下载页面



图 1-5 Unity 下载页面的页脚

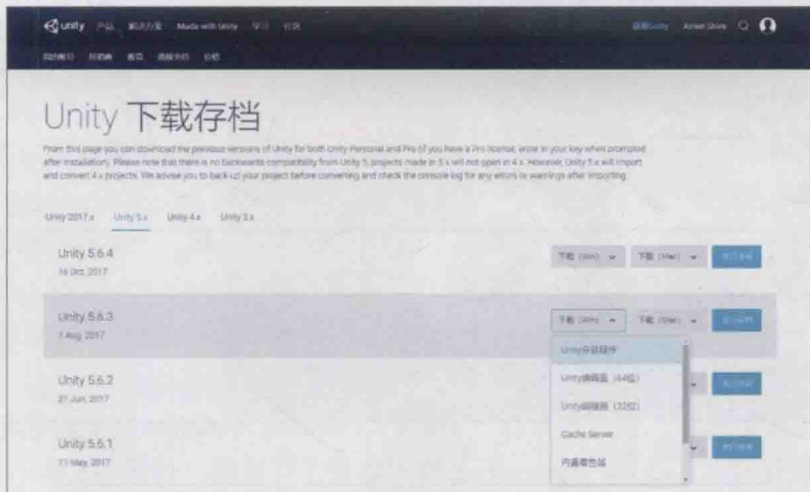


图 1-6 选择 Unity 下载版本

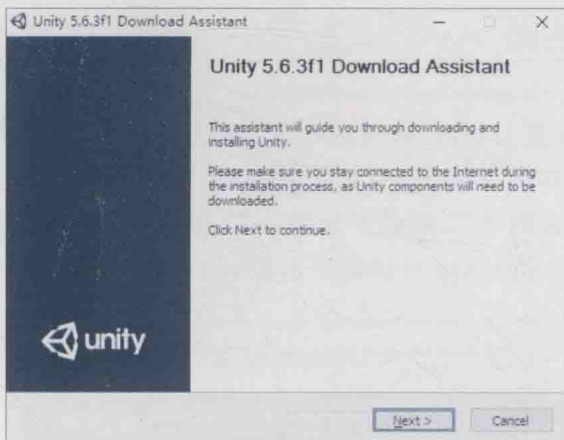


图 1-7 Unity Download Assistant 安装对话框

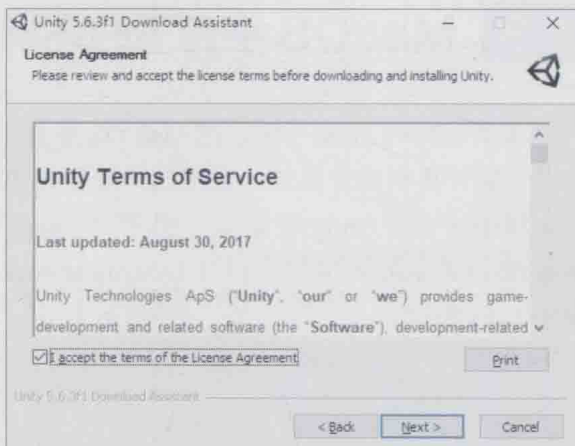


图 1-8 接受许可协议

单击 Next 按钮进入版本位数选择对话框, 如图 1-9 所示, 根据计算机的位数选择相应的版本, 这里选择 64 bit 单选按钮。

单击 Next 按钮进入组件选择对话框, 如图 1-10 所示。在此对话框中可以有选择地安装 Unity 开发组件。其中, Unity 主程序是必选的, 用户可根据开发需求选择安装其他组件。

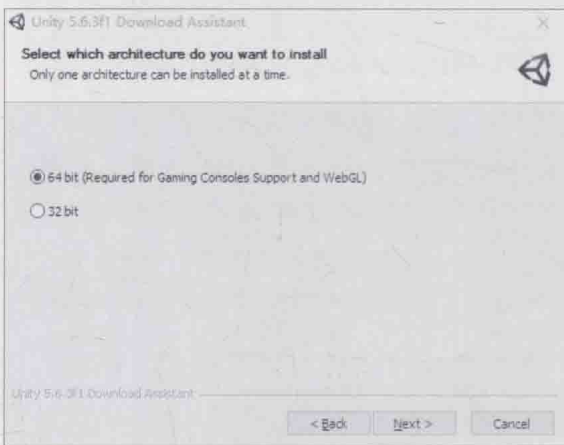


图 1-9 选择版本位数

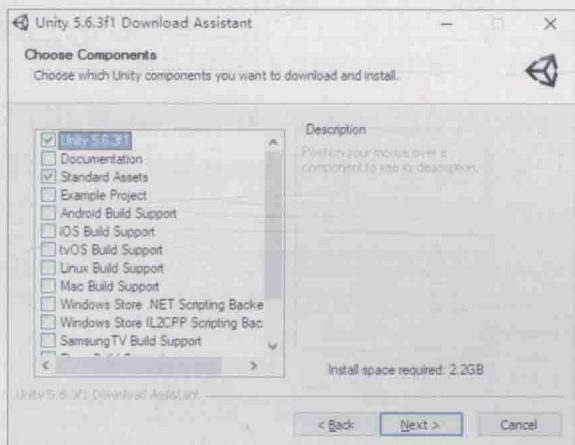


图 1-10 选择组件

常用的有 Standard Assets(Unity 自带的资源)、Example Project(示例项目), 如果需要发布安卓应用, 需要选中 Android Build Support 复选框。如果不知道是否需要安装哪些组件, 以后也可以根据需求再打开该安装程序来选择安装。

单击 Next 按钮, 进入选择安装路径对话框, 如图 1-11 所示, 可以使用默认的安装路径, 也可以单击 Browse 按钮选择其他安装路径。

单击 Next 按钮, 开始下载 Unity 相关安装包。等待一段时间, 安装完成后出现安装完成窗口, 单击 Finish 按钮即可完成安装。

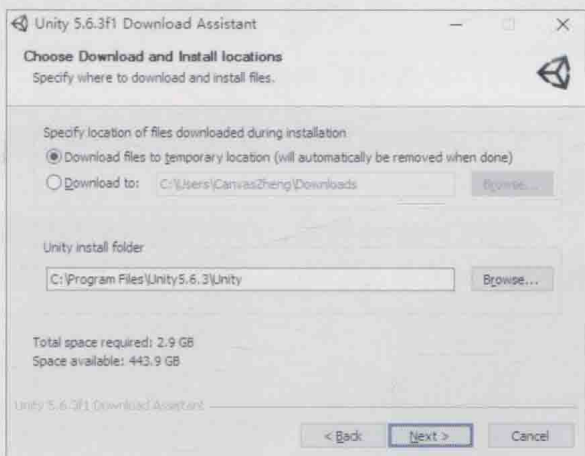


图 1-11 选择安装路径

## 1.3 MacOS 平台下的环境准备

和 Windows 环境一样，在 Mac OS 平台下安装 Unity，首先进入版本选择页面。Unity 会自动识别计算机操作系统，直接选择想要的版本即可下载 .dmg 文件。

双击下载的 dmg 安装包，打开“Unity 下载助手”界面，如图 1-12 所示。双击 Unity Download Assistant 按钮，打开 Download And Install Unity 对话框，可看到 Unity 安装介绍，如图 1-13 所示。

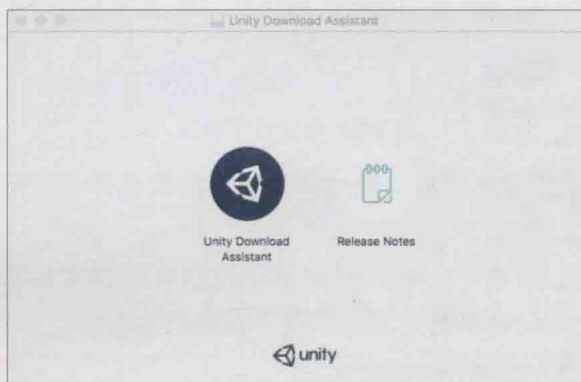


图 1-12 Unity 下载助手界面

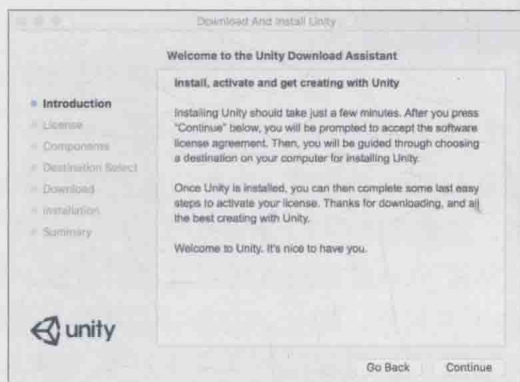


图 1-13 Download And Install Unity 对话框

单击 Continue 按钮，弹出对话框提示用户确认许可协议，如图 1-14 所示。

单击 Agree 按钮，进入开发组件选择对话框，选择所需要的 Unity 开发组件，如图 1-15 所示。

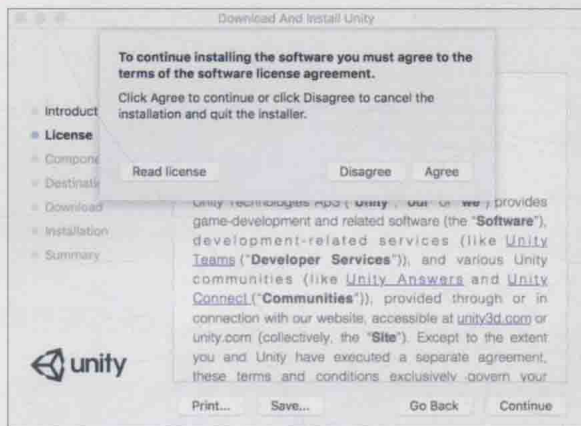


图 1-14 接受许可协议

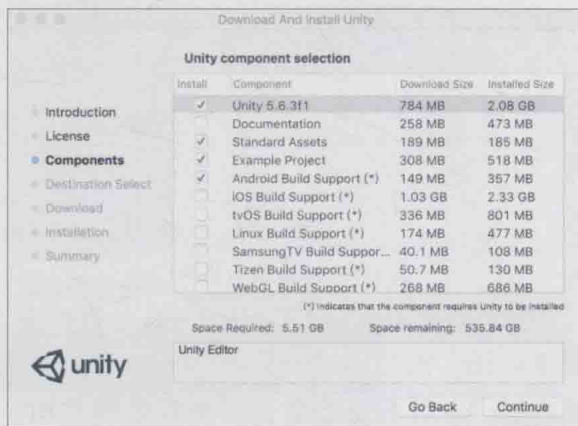


图 1-15 选择开发组件

单击 Continue 按钮，进入选择安装路径对话框，选择一个硬盘空间安装 Unity，如图 1-16 所示。

单击 Continue 按钮，在弹出的对话框中输入用户名和密码，如图 1-17 所示。然后等待下载完成，一直单击 Continue 按钮即可完成安装。