

 unity 官方授权教材



Unity 2017

Unity 公司 主 编
邵 伟 编 著

虚拟现实开发标准教程

 中国工信出版集团

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

 unity 官方授权教材



Unity 公司 主编
邵伟 编著



Unity 2017

虚拟现实开发标准教程

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

Unity 2017虚拟现实开发标准教程 / Unity公司主编;
邵伟编著. -- 北京: 人民邮电出版社, 2019.9
ISBN 978-7-115-50758-7

I. ①U… II. ①邵… ②邵… III. ①游戏程序—程序
设计—教材 IV. ①TP317.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第031896号

内 容 提 要

Unity 是一款虚拟现实开发软件, 功能强大, 操作简单, 界面友好。使用 Unity 可以轻松实现各种虚拟现实素材的整合, 如材质、UI、光照、模型、贴图、动画特效、音频等, 结合 Unity 完美的引擎和友好的程序开发平台, 可以很容易制作出适合各种平台发布的虚拟现实应用产品。本书共设计了 20 章内容, 包含虚拟现实基础知识、Unity 软件编辑器基础知识、材质技术、UI 技术、光照技术、动画/电影内容创作技术、滤镜效果技术、音频技术、主流硬件平台设备介绍, 以及 Unity 虚拟现实开发参考案例、开发流程、注意原则、全景视频技术和在各硬件平台上的开发示范案例和项目性能优化等。在本书的第 20 章还剖析了一个目前使用较广的地产室内项目, 以便读者能综合书中所学知识, 实际应用在具体项目中。

本书案例丰富, 技术实用, 讲解清晰, 适合对 Unity 和虚拟现实开发感兴趣的读者学习使用, 也适合相关专业和院校作为虚拟现实开发相关课程的教材。

-
- ◆ 主 编 Unity 公司
编 著 邵 伟
责任编辑 郭发明
责任印制 陈 犇
 - ◆ 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>
雅迪云印(天津)科技有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 19 2019 年 9 月第 1 版
字数: 420 千字 2019 年 9 月天津第 1 次印刷
-

定价: 108.00 元

读者服务热线: (010)81055296 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

搜索并关注微信公众号“Unity 官方平台”，可以获得更多 Unity 官方资讯和学习资料。

本书资源下载



用微信扫一扫此二维码，在弹出的对话框输入“61ab”提取码，进入联想企业网盘，点击右上角“...”，选择复制链接。然后可以在手机的浏览器地址栏中粘贴复制的链接或者在 PC 端浏览器地址栏中粘贴复制的链接来下载本书配套案例文件及素材。



邵伟

Unity 官方认证价值专家 (UVP)

毕业于山东理工大学，微信公众号“XR 技术研习社” (XRStudy) 创始人，蛮牛教育特聘高级讲师，著有《HTC VIVE 房产项目实战教程》《HTC VIVE 开发实例教程》《VR 写实材质技术实例教程》《Substance Painter 2018 基础实例教程》等视频课程，课程总时长超过 3000 分钟，线上线下培训学员共计超 2000 人，目前专注于 VR/AR 技术开发与教育工作。

序 言

Unity 成立已经 15 年，在中国开展业务也有 7 年多了。Unity 的宗旨在于实现开发大众化，让人人都能够有机会成为开发者。在这 15 年间，Unity 从游戏引擎成长为一个创作平台，跨越了游戏、汽车、制造业、广告、VR/AR、影视动画、人工智能等多个领域。

在如今全球 TOP1000 的游戏中，45% 使用了 Unity 创作。在新创作推出的游戏中有超过 50% 使用了 Unity 创作，甚至每 10 款顶级 iOS 和 Android 游戏中就有 7 款是采用 Unity 制作的。Unity 在 VR 方面也处于领先地位，2/3 以上的 VR/AR 内容是基于 Unity 引擎打造而成的。使用 Unity 创作的 VR/AR 内容可以在绝大部分设备上运行良好，无论是 Microsoft HoloLens，还是 HTC Vive 或者 Oculus Rift，任何你所能见到的硬件设备上都能很好兼容。目前，Unity 无可比拟的跨平台性能，可以支持超过 25 个以上的全世界最常用的开发平台。Unity 的注册使用用户已经上千万，全球范围内都遍布了 Unity 的开发者，Unity 创作的成功作品数不胜数，如《炉石传说》《纪念碑谷》《王者荣耀》《旅行青蛙》《奥日与黑暗森林》《茶杯头》《Pokémon Go》等，现在使用 Unity 制作的游戏和体验已经覆盖了全球 30 亿台设备，并且其在过去一年的安装量已经超过 290 亿次。

Unity 处于 3D 实时计算的技术变革创新前沿，在汽车行业、建筑行业、零售行业、医疗行业、教育、影视动画等行业，Unity 带给这些领域的改变无时无刻不在进行中。中国 Unity 是全球唯一拥有独立研发团队的分公司，伴随着中国市场不断开发与深耕，Unity 在中国已经拥有完善的业务体系，形成了包括技术支持、软件销售、教育业务、资源商店、行业解决方案、广告服务以及多种专业服务为一体的战略级平台。

我们期望 Unity 授权出版的图书能够把更多的专业见解和行业技术，通过具有实战性的例子来详细展示给大家。我们的目标是让更多的开发者、设计师了解和熟悉 Unity 公司产品的强大功能和友好的体验，创造梦想、成就非凡，激发和释放完美创意。

希望你能喜欢这本书。了解更多关于 Unity 的信息，请登录我们的网站：<https://unity.cn/>，并给我们提出您的宝贵意见。

Unity 全球副总裁兼大中华区总经理

张俊波

编委会

史 明 刘 杨 刘向群 吴 彬 邵 伟

刘佳玉 李昊哲 张 帆 许 春 潘科廷

目录

第 1 章 虚拟现实基础知识

1.1 什么是虚拟现实	2
1.2 虚拟现实的发展历史	2
1.3 虚拟现实的现状	3
1.4 虚拟现实的未来	4
1.5 虚拟现实技术基础知识	4
1.5.1 虚拟现实技术原理	4
1.5.2 虚拟现实常见术语	5
1.5.3 体验虚拟现实过程中会遇到的挑战	5
1.5.4 虚拟现实（VR）与增强现实（AR）的区别	6

第 2 章 Unity 编辑器基础知识

2.1 Unity 产品介绍	8
2.1.1 Unity 简介	8
2.1.2 获取 Unity	9
2.2 Unity 编辑器学习页	12
2.3 视图	15
2.3.1 项目（Project）面板	15
2.3.2 场景（Scene）面板	16
2.3.3 游戏（Game）面板	16
2.3.4 属性（Inspector）面板	17
2.3.5 层级（Hierarchy）面板	17
2.4 Unity 开发的常用工具	17
2.4.1 Visual Studio	18
2.4.2 Visual Studio Code	20
2.4.3 Git	22
2.4.4 Unity Collaborate	23
2.5 Unity 脚本基础	26
2.5.1 概述	26
2.5.2 Unity 事件函数执行顺序	26
2.5.3 Unity 事件系统	29

第 3 章 Unity 在 VR 中的材质技术

- 3.1 基于物理的渲染理论（PBR） 32
 - 3.1.1 PBR / PBS 概述 33
 - 3.1.2 PBR 主要贴图类型..... 34
- 3.2 Unity 材质基础知识..... 36
 - 3.2.1 概述..... 36
 - 3.2.2 Standard Shader 36
- 3.3 使用 PBR 材质的环境设置..... 38
 - 3.3.1 色彩空间（Color Space）： Linear 与 Gamma 38
 - 3.3.2 开启摄像机 HDR 模式..... 39
- 3.4 Look Dev 和 PBR Material Validator 工具..... 39
 - 3.4.1 Look Dev..... 39
 - 3.4.2 PBR Material Validator..... 41

第 4 章 Unity 在 VR 中的 UI 技术

- 4.1 UGUI 系统简介 43
- 4.2 VR 中的 UI..... 46
 - 4.2.1 World Space UI 46
 - 4.2.2 VR 中的 UI 交互..... 48

第 5 章 Unity 在 VR 中的光照技术

- 5.1 Unity 2017 的光照系统概述..... 50
- 5.2 主要光照管理工具 50
 - 5.2.1 Lighting 面板 50
 - 5.2.2 Light Explorer..... 51
- 5.3 全局照明（Global Illumination ） 51
- 5.4 光照模式（Lighting Modes） 52
 - 5.4.1 实时模式和实时全局照明..... 53
 - 5.4.2 混合模式和混合照明（Mixed Lighting） 54
 - 5.4.3 Baked 模式和烘焙光照贴图（Baked Lightmaps） 55
- 5.5 光照探头（Light Probes） 58
- 5.6 VR 中的全局照明策略..... 59
- 5.7 The Lab Renderer 简介..... 60
 - 5.7.1 来自 The Lab 的渲染器..... 60
 - 5.7.2 The Lab Renderer 应用步骤 60

第 6 章 动画 / 电影内容创作技术：Timeline

- 6.1 Timeline 简介..... 63

6.2	Timeline Asset 与 Timeline Instance	64
6.3	Timeline 编辑器窗口	64
6.3.1	预览和选择 Timeline	65
6.3.2	播放控制	66
6.3.3	轨道列表 (Track List)	67
6.4	录制动画片段	68
6.4.1	录制	68
6.4.2	转换为动画片段	69
6.4.3	使用曲线视图	70
6.5	使用现存动画片段	71
6.6	Playable Director 组件	71
6.6.1	Playable Director 简介	71
6.6.2	通过脚本控制 Timeline	72
6.7	实例制作	72
6.7.1	为红色坦克制作动画	73
6.7.2	为绿色坦克制作动画	74
6.7.3	使用脚本实现动画逻辑	75

第 7 章 滤镜效果技术集合: Post Processing Stack

7.1	概述	78
7.2	在项目中应用 Post Processing Stack	79
7.3	在 VR 中可用的 Post-Processing Stack	80
7.3.1	Anti-aliasing (抗锯齿)	80
7.3.2	Ambient Occlusion (环境光遮蔽)	81
7.3.3	Depth of Field (景深)	81
7.3.4	Eye Adaptation (人眼调节 / 自动曝光)	81
7.3.5	Bloom (泛光)	82
7.3.6	Color Grading (颜色分级)	83
7.3.7	Chromatic Aberration (色差)	83
7.3.8	Grain (胶片颗粒)	84
7.3.9	Vignette (晕影)	84
7.3.10	User LUT (用户自定义 LUT)	85

第 8 章 Unity 在 VR 中的音频技术

8.1	概述	87
8.2	Unity Audio 基本元素	87
8.3	在 Unity 中使用空间音频	89
8.4	环绕立体声音频	89

8.5 VR 空间化音频开发工具	90
8.5.1 Google Resonance Audio	90
8.5.2 Oculus Spatializer Unity	91

第9章 主流 VR 硬件平台设备介绍

9.1 概述	94
9.2 HTC VIVE	94
9.3 Oculus Rift	95
9.4 PS VR	95
9.5 Windows Mixed Reality	96
9.6 Gear VR	96
9.7 Cardboard	97
9.8 Daydream	97
9.9 Oculus Go 和小米 VR 一体机	98
9.10 Unity 2017 对 VR 硬件平台的支持	99

第10章 用 Unity 制作的 VR 参考案例

10.1 The Lab	101
10.2 Tilt Brush	101
10.3 Blocks	101
10.4 Job Simulator	102

第11章 用 Unity 制作 VR 内容的工作流程

11.1 概述	104
11.2 资源准备	104
11.3 将资源导入 Unity	106
11.4 场景构建	108
11.5 在 Unity 中启用 VR 支持	109
11.6 导入 VR 开发工具包	110
11.7 交互开发	110
11.8 测试及优化	110
11.9 导出项目	111

第12章 VR 交互设计需要注意的原则

12.1 声音相关	113
12.2 移动相关	113
12.3 互动相关	115
12.4 控制器相关	116
12.5 环境相关	117

12.6 UI 相关.....	118
12.7 用户定位和位置追踪相关.....	118

第 13 章 示例项目学习：VR Samples 解析

13.1 概述.....	120
13.2 交互的实现.....	120
13.3 VR 中的 UI.....	126
13.4 交互体验：基于时间进度的点击.....	127
13.5 交互体验：在 VR 场景中引导用户视线.....	129
13.6 交互体验：切换场景时的黑屏效果.....	130

第 14 章 Unity 中的全景视频技术

14.1 全景视频.....	134
全景视频的制作方式.....	134
14.2 Video Player 组件.....	135
14.3 实例：在 VR 中观看全景视屏.....	136
14.3.1 在场景中播放全景视频.....	136
14.3.2 在 VR 中观看全景视频.....	138
14.3.3 添加 CG 内容.....	138

第 15 章 HTC VIVE 开发

15.1 HTC VIVE 硬件介绍.....	141
15.1.1 头显硬件规格.....	142
15.1.2 VIVE 实现跟踪的原理.....	142
15.1.3 控制器按键介绍.....	143
15.1.4 HTC VIVE 开发推荐 PC 规格.....	144
15.2 OpenVR.....	145
15.3 SteamVR.....	145
15.3.1 安装 SteamVR.....	145
15.3.2 SteamVR Unity Plugin.....	146
15.3.3 键值映射及获取按键输入.....	151
15.3.4 使用 SteamVR Plugin 实现与物体交互.....	152
15.3.5 SteamVR 交互系统——Interaction System.....	156
15.4 VRTK 使用指南.....	174
15.4.1 VRTK 插件简介.....	174
15.4.2 获取 VRTK.....	176
15.4.3 VRTK 的配置.....	177
15.4.4 VRTK 中的指针.....	181
15.4.5 VRTK 中的传送.....	184

15.4.6 使用 VRTK 实现与物体的交互	192
15.4.7 VRTK 中的高亮和振动	202
15.4.8 VRTK 中与 UI 的交互	205
15.4.9 实例：实现攀爬功能	209
15.4.10 实例：实现开关门操作	210
15.4.11 头显穿透模型的用户体验优化	213

第 16 章 Gear VR 开发

16.1 Gear VR 硬件环境准备	216
Gear VR 手柄控制器介绍	216
16.2 Gear VR 开发环境配置	217
16.2.1 软件准备	217
16.2.2 Unity 编辑器设置	221
16.2.3 Oculus Utilities for Unity	223
16.3 Gear VR 的输入	225
16.3.1 手柄输入	225
16.3.2 头显输入	226
16.4 第一个 Gear VR 应用	227
16.4.1 概述	227
16.4.2 初始化项目	227
16.4.3 构建场景	228
16.4.4 控制物体移动	230
16.4.5 发布 Gear VR 项目	231
16.5 Gear VR 开发优化原则	231

第 17 章 Cardboard 开发

17.1 Cardboard 硬件准备	233
17.2 Cardboard 开发环境配置	233
17.2.1 设置 Player Settings 参数	233
17.2.2 下载并导入 Google VR SDK for Unity	234
17.2.3 在 Unity 编辑器中预览应用程序	234
17.3 第一个 Cardboard 应用	235

第 18 章 VR 社交

18.1 Unity 网络引擎	243
18.1.1 概述	243
18.1.2 High Level API	243
18.1.3 Unity Multiplayer 服务	243
18.1.4 HLAPI 组件	244

18.2 多人联网 VR 开发（基于 Cardboard 平台）	248
18.2.1 概述	248
18.2.2 初始化环境	248
18.2.3 添加网络管理组件	249
18.2.4 制作玩家预制体并注册	250
18.2.5 自定义网络连接逻辑	251
18.2.6 处理用户输入	253
18.2.7 同步用户状态	254
18.2.8 使用百度语音接口实现语音转文字功能	255

第 19 章 VR 项目性能优化

19.1 VR 性能优化最佳实践	264
19.1.1 概述	264
19.1.2 Unity VR 性能优化建议	264
19.1.3 Unity VR 性能优化技术	267
19.2 Unity 性能分析工具	272
19.2.1 Profiler	272
19.2.2 Frame Debugger	275
19.2.3 Memory Profiler	276
19.3 其他 VR 硬件平台调试工具	277

第 20 章 综合项目分析——以地产室内项目为例

20.1 项目简介	280
20.2 初始化 VR 场景设置	280
20.3 添加按键提示	281
20.4 显示家具提示信息	282
20.5 查看户型图	283
20.6 切换家具	286
20.7 切换地面材质	288

第1章

虚拟现实基础知识

1.1 什么是虚拟现实

虚拟现实，英文名称为 Virtual Reality，简称 VR。虚拟现实技术是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机仿真系统，它利用计算机生成三维模拟环境，使用户可以沉浸到该环境中，实时地对虚拟环境进行各种角度的观察，并能够与场景中的元素进行交互。该技术集成了计算机图形、计算机仿真、人工智能、感应、显示及网络并行处理等技术的最新发展成果，是一种由计算机技术辅助生成的高技术模拟系统。

1.2 虚拟现实的发展历史

虚拟现实的历史可以追溯到 20 世纪 50 年代，概念来自于 Stanley G. Weinbaum 的科幻小说 *Pygmalion's Spectacles*。这部小说被认为是探讨虚拟现实的第一部科幻作品，简短的故事中详细地描述了包括以嗅觉、触觉和全息护目镜为基础的虚拟现实系统。

1962 年，美国电影放映员莫尔顿·海利（Morton Heilig）发明了一个可以模拟视觉和听觉等感觉的装置，将其命名为 Sensorama。这是一个一人高的机械装置，使用者需要坐在座位上，将头伸入一个类似于早期照相机的幕布中，在里面使用者可以从三面环绕的屏幕上看到事先准备好的短片，如图 1-1 所示。

1968 年，Ivan Sutherland 开发了首款计算机驱动的头戴式显示器，以及响应头部位置的位置追踪系统，它被公认为是第一款真正意义上的虚拟现实设备，如图 1-2 所示。因为技术限制，这款 VR 头盔的体积相当庞大，也非常沉重，因此需要从天花板上引下一根支撑杆来将其固定住才能供人使用，所以它也被嘲笑为“达摩克利斯之剑”。



图 1-1 Sensorama

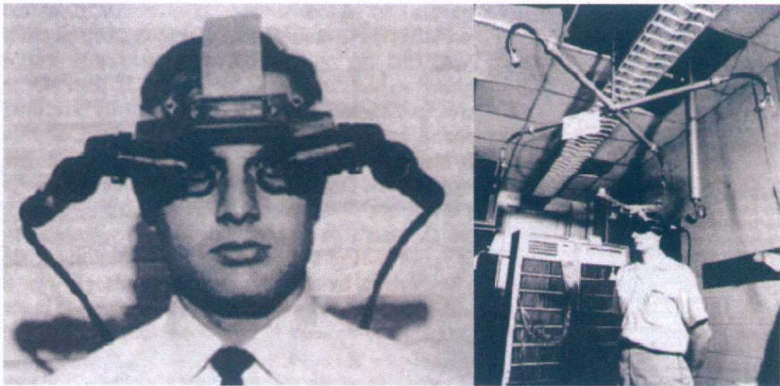


图 1-2 首款计算机驱动的头戴式显示器

1989年, Jaron Lanier 首次从技术角度提出了 Virtual Reality (VR) 的概念, 虚拟现实因此广为人知, 它开始吸引媒体的报导, 人们也逐渐意识到它的潜力。Jaron Lanier 被认为是“虚拟现实之父”。

20世纪90年代, 消费级别的VR设备开始出现, 其中包括首款消费级VR Virtuality 1000cs 和首款头戴式VR设备 Sega VR。

在虚拟现实技术早期发展中, 设备笨重复杂且价格昂贵, 因此仅用于相关的技术研究领域, 并没有形成能真正交付到消费者手上的产品。

1.3 虚拟现实的现状

2012年, Oculus Rift (Development Kit 1) 登录 Kickstarter 众筹网站, 筹资250万美元。2014年3月, Facebook 以20亿美元收购Oculus, 随着技术的不断成熟, VR商业化进程在全球范围内得到加速发展。2015年3月, 在巴塞罗那世界移动通信大会举行期间, HTC 与 VALVE 合作推出了 HTC VIVE, 并在2016年2月29日面向全球24个国家和地区销售消费者版。

自2015年以来, 各大公司纷纷在VR行业布局, HTC、谷歌、苹果、亚马逊、微软、索尼和三星等公司纷纷成立了VR/AR部门, 并发布了相对成熟的消费级VR设备。其中, 主机VR市场以HTC VIVE、Oculus Rift为代表, 移动VR市场以三星 Gear VR、谷歌 Daydream 为代表。据统计, 在2016年, 已经有200多家公司在开发VR相关产品, VR作为一个计算平台, 逐渐渗透到各个行业, 切实解决了相关行业存在的问题。VR技术在游戏娱乐、房产家装、广告营销、建筑设计、机械工程、安全消防、医疗康复、教育培训等领域均有非常广泛的应用场景。同时, 资本也加速进入VR领域, 使得整个行业进入加速发展时期。

但是要看到, 目前VR行业尚处于发展的初期, 相对于比较成熟的移动互联网行业, 生态系统还亟待完善和发展。当前影响VR行业发展的因素主要表现在以下三个方面。

(1) 价格因素。由于成本较高, 当前面向终端消费者的VR硬件价格也普遍较高。主机VR为了提供高品质的VR表现, 消费者除了购买硬件本身以外, 还需要一台性能较高计算机; 基于智能手机的移动VR方案也需要相对高端的手机支持才能获得比较高品质的VR体验。加之VR内容比较匮乏, 当前VR硬件价格与消费者需求并不十分匹配。

(2) 移动性和便携性。当前能够提供高品质VR内容体验的VR设备多集中在主机VR方案, 它们都拥有高分辨率和高刷新率的屏幕, 这就需要巨大而稳定的数据吞吐量, 所以这些高端头戴式显示设备(头显)多有线缆连接, 虽然有精确的定位系统, 使得体验者能够在一定范围内移动, 但是设备的连接方式和位置追踪的技术方案都决定了体验者只能在有限的范围内移动。移动VR方案虽然能够提供一定的便携性, 但是算力有限, 不能提供理想的内容品质。

(3) 内容。鉴于当前VR硬件市场存量较小, 并且学习VR技术有一定门槛, VR开发者相比于其他IT行业技术人员数量较少。VR内容从策划到发布之间的周期较长, 而从其他平台移植内容也不是简单地切换导出平台, 需要根据VR平台的交互特性重新设计内容。