

Unity

刘国柱 编著

3D/2D 游戏开发

从0到1

■ 采用“案例化”教学思路，以个人长期线下培训讲义为蓝本

■ 讲解透彻、循序渐进、突出与优化游戏开发实战技巧

■ 附有全国Unity游戏研发职位笔试面试真题集锦、Unity开发常见错误与分析、游戏开发职位简历模板



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

Unity3D/2D 游戏开发

从 0 到 1

刘国柱 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书分实战项目篇与开发理论篇。其中，开发理论篇，从初学者容易入门的角度分为上部分（1~14章）与下部分（15~29章）。上部分内容包括：游戏历史与 Unity 发展概述、Unity 界面与 3D 模型入门、Unity 地形光源音频系统、脚本基础、GUI、3D 模型与动画制作、物理学模拟与碰撞体触发器、协程与调用函数、Unity 各种数据传值技术、Unity 核心类与脚本生命周期；下部分内容包括：3D 数学、图形学、粒子系统、Mecanim 动画系统、导航寻路、项目研发优化策略、游戏移植与手指触控技术、光照烘焙、UGUI、软件重构思想、射线、数据持久化技术、预加载与对象缓冲池技术、Unity2D 开发技术、网络基础与资源动态加载技术等。

本书适合游戏开发爱好者、程序员、在校大学生，以及大专院校师生教学与国内 Unity 专业培训机构参考使用。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

Unity3D/2D 游戏开发从 0 到 1/刘国柱编著. —北京：电子工业出版社，2015.7
ISBN 978-7-121-26239-5

I. ①U… II. ①刘… III. ①游戏程序-程序设计 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 120208 号

策划编辑：张 迪

责任编辑：王敬栋 文字编辑：张 迪

印 刷：北京京科印刷有限公司

装 订：三河市华成印务有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1 092 1/16 印张：30.5 字数：780.8 千字

版 次：2015 年 7 月第 1 版

印 次：2015 年 7 月第 1 次印刷

印 数：3 000 册 定价：88.00 元

凡所购买电子工业出版社的图书，如有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010) 88258888。

前言

2004年，Unity 诞生于丹麦的阿姆斯特丹；2005年将总部设在了美国的旧金山，并发布了 Unity 1.0 版本。起初它只能应用于 MAC 平台，主要针对 WEB 项目和 VR（虚拟现实）的开发。那时的它并不起眼，直到2008年推出 Windows 版本，并开始支持 iOS 和 Wii，才逐步从众多的游戏引擎中脱颖而出，并因顺应移动游戏的潮流而变得炙手可热。2009年，Unity 的注册人数已经达到了 3.5 万，荣登 2009 年游戏引擎的前五名。2010年，Unity 开始支持 Android，继续扩散影响力。其在 2011 年开始支持 PS3 和 XBOX360，则可看作全平台的构建完成，截至笔者发稿，目前 Unity 已经支持 Windows、Mac OS X、Web Browsers、iOS、Android、PlayStation 3、Xbox 360、Xbox One、Windows Store、Windows Phone、Linux、Blackberry 10、Wii U、PlayStation 4、PlayStation Vita、PlayStation Mobile、Samsung Tizen、Xbox One 等几乎所有的主流平台。

如此的跨平台能力，很难让人再挑剔，尤其是支持当今最火的 Web、iOS 和 Android 平台。另据国外媒体《游戏开发者》报道：在游戏引擎里哪种功能最重要的调查中，“快速的开发时间”排在了首位，很多 Unity 用户认为这款工具易学易用，一个月就能基本掌握其功能。

根据 Unity 官方（2014年8月）最新公布的数据，全世界有 6 亿玩家在玩使用 Unity 引擎制作的游戏，用 Unity 创造的应用和游戏目前的累计下载量达到了 87 亿次！

Unity 中国区的开发者数量、用户活跃度和终端安装量均已经成为全球第一。Unity 引擎占据全功能游戏引擎市场 45% 的份额。全球用户已经超过 330 万人，每月活跃用户数高达 60 万！惊人的详细数据如下。

1. 市场份额 45% 居全球首位

在世界范围内，Unity 占据全功能游戏引擎市场 45% 的份额，居全球首位。最接近 Unity 的竞争对手的市场份额只有其三分之一。

2. 6 亿玩家，87 亿次下载

通过使用 Unity 引擎制作的游戏吸引了遍布世界各地的 6 亿游戏玩家。相比之下，Facebook 拥有 8.29 亿的日常用户。用 Unity 创造的应用和游戏目前的累计下载量达到了 87 亿次。

2012 年，Unity 正式进入中国市场，短短两年的发展，已经成就了业务量 10 倍的增长。无论是开发者的数量、活跃度、终端安装量，还是 Unity 引擎在 3D 游戏市场的占有率，Unity 中国都是当之无愧的全球第一。以下是中国区 Unity 市场创造的 3 项世界第一！

1) 中国注册用户数全球第一

Unity 目前的开发者注册人数已经超过 330 万，在 2014 年的 4 月份，中国区的开发者数

量已经超越美国，成为全球第一。

2) 中国活跃用户量全球第一

Unity 的每月全球活跃用户超过 60 万。中国区每个月 Unity 编辑器被使用的次数总和高达 180 万次，居全球首位。美国以 150 万次使用居全球第二。

3) 中国区 3D 手机游戏市场全球第一

Unity 中国区在 3D 手机游戏市场的占有率已经达到 75%，超越日本成为世界第一。也就是说，在最畅销的前 100 款 3D 手机游戏中，平均每 10 款就有 7.5 款是使用 Unity 引擎制作的。

本书特点

(1) 按照“案例化”教学特点，全书贯穿两个重量级游戏的开发全过程讲解，让学员从零基础开始起步，真正通过学习一本书成为游戏开发高手！

(2) 书籍讲解通俗易懂，循序渐进，且对于 Unity 技术点讲解全面、完整、深入，可以成为读者值得长期珍藏的书籍。

(3) 本书配套的 DVD 光盘中包含全套 PPT，以及海量教学资料，方便大专院校与国内培训机构讲师使用。DVD 光盘中的所有示例均为 4.6 版本的。若有需要 5.0 版本的，可前往电子工业出版社官网 (www.phei.com.cn) 下载相关资料。

(4) 为进一步服务国内广大游戏开发爱好者，书籍附录部分提供国内游戏开发企业面试与笔试真题集锦汇总，以及游戏职位简历模板等。

(5) 书籍中配有大量教学图片，为使读者轻松阅读看清重要截图细节，一般情况下重要截图尺寸不少于页面 1/4、非核心图片占页面 1/5 以上尺寸。

(6) 文字说明与代码进行明显分离，无视觉混淆。

致谢

本人从事游戏、软件与教学十多年，一直梦想可以进一步服务于全国更广大的游戏与软件从业开发人员。2014 年下半年电子工业出版社的张迪编辑通过 QQ 找到我，诚挚邀请我，希望可以给国内 Unity 初学者写一本从入门到提高的 Unity 书籍，于是就有了这本《Unity3D/2D 游戏开发从 0 到 1》书籍的成稿。非常感谢张迪编辑的专业意见与鼓励，我才有动力花费超过半年时间去不断思索、整理、总结，一直到书籍的最后出版。

同时感谢 51CTO 的大霖、莉子、牟帆、范少敏等朋友在稿件校对、编写、技术支持等方面付出的辛勤汗水，感谢所有为支持本书出版而关心过问的伙伴们，最后祝电子工业出版社越办越好，为祖国 IT 人才的培养贡献更大的力量。

由于笔者水平有限，且书中涉及知识点较多，难免有错误疏漏之处，敬请广大读者批评指正，并提出宝贵意见。笔者邮箱：public_liuguozhu@163.com，本书 QQ 技术讨论群：322379439（群名为“刘老师讲 Unity”）。

目 录

实战项目篇

项目一 疯狂酷跑：跑酷类实战项目	3
1. 游戏背景	3
2. 功能介绍	3
3. 技术架构	5
项目二 生化危机：射击类实战项目	7
1. 游戏背景	7
2. 功能介绍	7
3. 技术架构	9

开发理论篇 上部分

第 1 章 游戏历史与 Unity 发展概述	13
1.1 “钱途”无限的游戏开发领域	13
1.1.1 Unity 版本快速迭代升级	14
1.1.2 Unity 技术应用范围	15
1.1.3 强大的跨平台性	15
1.2 电子游戏发展史	16
1.3 游戏引擎与 Unity 的发展历程	19
1.3.1 什么是游戏引擎	19
1.3.2 游戏引擎的功能	20
1.3.3 为什么需要使用游戏引擎	21
1.3.4 游戏引擎的发展	21
1.3.5 Unity 游戏引擎的特点	22
1.3.6 Unity 游戏引擎的主要特性	22
1.3.7 Unity 游戏引擎的发展历史	23
1.4 Unity 安装	25
1.4.1 Unity 下载与安装	25
1.4.2 Unity 的资源商店 (Asset Store)	26
第 2 章 Unity 界面与 3D 模型入门	27
2.1 了解 Unity 编辑器界面	27

2.1.1	掌握 Unity 编辑器的布局与调整	28
2.1.2	了解 Unity 编辑器各个重要视图与作用	31
2.2	3D 模型入门操作	33
2.2.1	3D 模型的位移旋转与缩放	33
2.2.2	3D 模型操作快捷方式	36
2.2.3	选择 3D 模型的“正”方向	36
2.2.4	使用属性窗口进行精确调整	38
2.3	开发 Unity “Hello World”	39
2.4	本章练习与总结	43
第3章	3D 模型基础	44
3.1	Unity 编辑器进一步讲解	44
3.1.1	Unity 菜单	44
3.1.2	项目 (Project) 视图	48
3.1.3	场景 (Scene) 视图	50
3.1.4	视图显示模式	53
3.1.5	场景视图的查看与导航	53
3.2	世界、局部与左手坐标系	53
3.2.1	现实世界的“世界坐标”与“局部坐标”	53
3.2.2	演示两种坐标的差异	54
3.2.3	使用脚本方式演示差异	55
3.2.4	什么是“左手坐标系”	55
3.2.5	使用控制台 (Console) 窗口进行代码调试	56
3.3	脚本知识入门	56
3.3.1	键盘与鼠标输入代码	56
3.3.2	环绕旋转	57
3.4	小项目开发: 地球环绕太阳旋转	57
3.5	本章练习与总结	61
3.6	案例开发任务	62
第4章	地形编辑器	63
4.1	创建基本地形	63
4.1.1	绘制贴图纹理	67
4.1.2	制作各种地形	68
4.1.3	种植树木与花草	72
4.2	观察虚拟世界	72
4.3	扩展地形编辑	73
4.4	本章练习与总结	76
4.5	案例开发任务	76
第5章	光源	81
5.1	概述	81

5.2	光源的分类与重要参数	83
5.3	典型光源场景制作	84
5.4	本章练习与总结	87
5.5	案例开发任务	88
第6章	音频	89
6.1	概述	89
6.2	音频剪辑属性	90
6.3	音频监听与音频源组件	91
6.4	音频混响器与滤波器组件	92
6.5	本章练习与总结	93
6.6	案例开发任务	94
第7章	Unity 脚本程序基础	96
7.1	Unity 脚本编辑器介绍	96
7.1.1	什么是 .Net 框架	96
7.1.2	什么是 Mono 与 MonoDevelop	97
7.1.3	什么是 Visual Studio	97
7.2	脚本程序基础	98
7.2.1	建立脚本的重要注意事项	98
7.2.2	项目工程分层设计	99
7.2.3	如何更改脚本模版	99
7.3	Unity 重要脚本函数	100
7.3.1	Unity 事件函数	100
7.3.2	Unity 重要核心类学习	101
7.3.3	GameObject 类	101
7.3.4	MonoBehaviour 类	105
7.3.5	Transform 类	106
7.3.6	Time 类	106
7.4	本章练习与总结	107
7.5	案例开发任务	108
第8章	GUI	111
8.1	概述	111
8.2	GUI 脚本控件	112
8.3	GUILayout 自动布局	115
8.4	帧的概念	116
8.5	绘制贴图	117
8.6	GUI 皮肤	118
8.7	本章练习与总结	120
8.8	案例开发任务	120

第 9 章 3D 模型与动画制作	126
9.1 概述	127
9.2 3DMax 软件基本使用	127
9.3 3D 模型尺寸单位设置	130
9.4 3DMax 模型制作与导出 Unity 流程	130
9.5 模型导出丢失贴图问题	134
9.6 3D 文字的制作与动画	135
9.7 角色 Legacy 动画	136
9.8 Animation 动画工具	138
9.9 自定义资源包的导入与导出	142
9.10 本章练习与总结	145
9.11 案例开发任务	145
第 10 章 物理学模拟 (初级)	149
10.1 概述	149
10.2 刚体与碰撞体	150
10.3 物理材质	153
10.4 脚本控制刚体	154
10.5 本章练习与总结	155
10.6 案例开发任务	155
第 11 章 碰撞体与触发器	160
11.1 概述	160
11.2 碰撞体的分类与作用	161
11.3 碰撞检测事件函数	163
11.4 触发检测事件函数	164
11.5 本章练习与总结	166
11.6 案例开发任务	166
第 12 章 协程与调用函数	172
12.1 协程定义与功能	172
12.2 调用函数定义与功能	173
12.3 协程与调用函数的区别与适用范围	174
12.4 本章练习与总结	175
12.5 案例开发任务	175
第 13 章 数据传值技术	182
13.1 概述	182
13.2 SendMessage 简单传值	183
13.3 SendMessage 高级传值	185
13.4 本章练习与总结	186
13.5 案例开发任务	187

第 14 章 Unity 核心类与脚本生命周期	195
14.1 概述	195
14.2 GameObject 核心类	196
14.3 Transform 核心类	197
14.4 Time 核心类	198
14.5 MonoBehaviour 核心类	198
14.6 Unity 脚本生命周期	200
14.6.1 Unity 事件函数调用顺序	201
14.6.2 事件函数禁用与启用规律	203
14.7 Unity 伪多线程揭秘	206
14.8 Unity 重要应用类	207
14.9 Unity 输入管理器	209
14.10 本章练习与总结	211
14.11 案例开发任务	212

开发理论篇 下部分

第 15 章 3D 数学与 3D 图形学	223
15.1 3D 数学	223
15.1.1 坐标系统	223
15.1.2 向量	228
15.2 3D 图形学	236
15.3 Unity 3D 图形渲染	237
15.3.1 网格过滤器 (Mesh Filter)	237
15.3.2 网格渲染器 (Mesh Renderer)	238
15.3.3 蒙皮网格渲染器 (Skinned Mesh Renderer)	239
15.4 贴图	239
15.4.1 二维贴图	240
15.4.2 立方体贴图 (Cubemap)	245
15.4.3 视频贴图	246
15.4.4 渲染贴图	249
15.5 材质	251
15.5.1 材质球	251
15.5.2 材质球属性	251
15.5.3 材质球分类	251
15.6 着色器 (Shader)	256
15.6.1 概述	256
15.6.2 基本原理: 图形渲染管线	257
15.6.3 着色器的分类与基本结构	258
15.6.4 固定渲染管线着色器	262

15.6.5	表面着色器	263
15.7	本章练习与总结	272
第 16 章	物理学模拟 (高级)	273
16.1	铰链关节	273
16.2	弹簧关节	275
16.3	固定关节	276
16.4	角色关节	277
16.5	布料模拟	278
16.6	本章练习与总结	279
第 17 章	粒子系统	280
17.1	概述	280
17.2	基本粒子组件属性	281
17.3	基本粒子系统示例	284
17.4	Unity 内置粒子系统包	286
17.5	粒子系统的脚本调用方式	287
17.6	本章练习与总结	290
第 18 章	Mecanim 动画系统	291
18.1	概述	291
18.2	制作 Mecanim 动画系统	292
18.2.1	步骤 1: 制作 Avatar 替身	292
18.2.2	步骤 2: 设置动画状态机 (Animator Controller)	295
18.2.3	步骤 3: 设置动画循环	299
18.2.4	步骤 4: 使用代码控制角色动画	299
18.3	融合术技术	300
18.4	动画层与身体蒙版	304
18.5	动画复用技术	308
18.6	本章练习与总结	310
第 19 章	导航寻路	311
19.1	基本导航寻路	311
19.2	斜坡与跳跃	314
19.3	使用 OffMeshLink 组件	316
19.4	网格分层	317
19.5	Nav Mesh Obstacle 组件	319
19.6	本章练习与总结	321
第 20 章	项目研发常用优化策略	322
20.1	遮挡剔除 (Occlusion Culling)	322
20.2	层级细节 (LOD)	326
20.3	项目调优工具数据分析器 (Profiler)	329
20.4	项目优化策略	331



20.4.1	项目优化之 Draw Call	332
20.4.2	项目优化之模型与图像方面	334
20.4.3	项目优化之光照与摄像机方面	336
20.4.4	项目优化之程序优化方面	338
20.4.5	项目优化之 Unity 系统设置方面	339
20.4.6	项目优化之良好开发与使用习惯	341
20.5	本章练习与总结	341
第 21 章	Unity 游戏移植与手指触控识别	342
21.1	JDK 安装与环境参数配置	342
21.1.1	下载与安装 JDK	342
21.1.2	设置 JDK 环境	347
21.2	Android 虚拟机的安装与配置	350
21.2.1	下载 Android SDK	350
21.2.2	更新环境变量	351
21.2.3	配置 Android SDK 的 API 版本	351
21.2.4	配置 Android SDK (模拟器)	353
21.2.5	启动 Android SDK (模拟器)	355
21.3	Unity 相应配置	356
21.4	手指触控识别	361
21.4.1	手指触控 API	361
21.4.2	手指触控常见方式	362
21.5	本章练习与总结	365
第 22 章	光照烘焙技术	366
22.1	概述	366
22.2	静态光照烘焙 (Lightmapping)	366
22.3	灯光探测器 (Light Probes)	369
22.4	本章练习与总结	373
第 23 章	UGUI 界面开发技术	374
23.1	概述	374
23.2	UGUI 基础控件	376
23.2.1	Canvas 画布控件	376
23.2.2	EventSystem 控件	377
23.2.3	Panel 控件	378
23.2.4	Text 控件	379
23.2.5	Image 控件	380
23.2.6	Button 控件	383
23.2.7	Button 事件系统	385
23.3	Anchor 锚点与屏幕自适应	388
23.4	UGUI 高级控件	389

23.4.1	Toggle 控件	390
23.4.2	Slider 控件	391
23.4.3	Scrollbar 控件	392
23.4.4	Scroll Rect 复合控件	393
23.4.5	TabPage 标签页面	395
23.5	本章练习与总结	398
第 24 章	软件重构思想	399
24.1	软件重构的重要性	399
24.2	项目示例	400
24.3	本章练习与总结	403
第 25 章	射线	404
25.1	射线概述	404
25.2	项目示例讲解	405
25.2.1	射击场景开发	405
25.2.2	角色寻路开发	406
25.3	本章练习与总结	408
第 26 章	数据持久化技术	409
26.1	PlayerPrefs 持久化技术	409
26.2	XML 持久化技术	411
26.3	本章练习与总结	416
第 27 章	预加载与对象缓冲池技术	417
27.1	概述	417
27.2	简单对象缓冲池技术	418
27.3	高级对象缓冲池技术	423
27.4	本章练习与总结	431
第 28 章	Unity2D	432
28.1	概述	432
28.2	项目示例讲解	432
28.3	本章练习与总结	437
第 29 章	网络基础与资源动态加载技术	438
29.1	网络概述	438
29.2	多线程技术	439
29.2.1	多线程的定义	439
29.2.2	多线程的优先级	440
29.2.3	多线程的状态控制	441
29.2.4	多线程的线程同步	442
29.3	Socket (套接字) 技术	444
29.3.1	网络基础知识	444
29.3.2	Socket 定义	445



29.3.3 面向连接的 Socket	445
29.3.4 无连接的 Socket	446
29.3.5 同步 Socket	446
29.3.6 异步 Socket	448
29.4 网络下载 WWW 类	451
29.5 资源动态加载 AssetBundle 技术	453
29.6 本章练习与总结	458
附录 A 全国 Unity 游戏研发职位笔试面试真题集锦	459
A.1: 算法题库集锦	459
A.2: C#语言基础题库集锦	460
A.3: Unity 基础理论题库集锦	461
A.4: Unity 实践类题库集锦	463
A.5: 逻辑推理/智力题库集锦	463
附录 B Unity 开发常见错误与分析	465
附录 C 游戏开发职位简历模板	468

实战项目篇



项目一

疯狂酷跑：跑酷类实战项目

本书整体分为两大篇：“实战项目篇”与“开发理论篇”。其中，“实战项目篇”主要面向读者，总体介绍一款游戏的整体策划与功能实现，针对完全零基础的游戏开发爱好者与学生群体；“开发理论篇”通过 29 个章节对 Unity 各个方面的基础理论做了详细的探讨，学习之后可以达到完全看懂与理解本“实战项目篇”中所讲解的全部开发知识点。

由于实战项目篇第一款游戏“疯狂酷跑”已经按照“案例化”教学的宗旨，其开发技能已经全部融入本书“开发理论篇”中前 2~14 章节“案例开发任务”当中了，所以本节只进行概要式讲解。

1. 游戏背景

跑酷游戏可以追溯至 2012 年 7 月发布的《神庙逃亡》游戏，之后由于这款 3D 跑酷游戏的火热，使得跑酷系列成为了当今世界最为火热的一个手游（手机游戏）开发类型。

现在我们就给大家展示一下本书即将给大家带来的跑酷游戏——“疯狂酷跑”之作。本游戏的开发过程已经完全嵌入了本书“开发理论篇”上部分的案例开发之中，在此请广大读者先睹为快。

2. 功能介绍

疯狂酷跑游戏整体分为三个场景，分别为“开始场景”、“第一关卡”、“游戏统计界面”，详情如下所示。



项目一：开始场景