



十二五高等院校
艺术设计规划教材

游戏 GAME DESIGN



Unity 3D 游戏

场景设计 实例教程



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

李瑞森 王至 吴慧剑 / 编著
李若梅 / 主审



014036990



十二五高等院校
艺术设计规划教材

TP317.6
09



Unity 3D 游戏 场景设计实例教程

李瑞森 王至 吴慧剑 / 编著
李若梅 / 主审



北航

C1725259

人民邮电出版社
北京

TP317.6
09
P

图书在版编目(CIP)数据

Unity 3D游戏场景设计实例教程 / 李瑞森, 王至, 吴慧剑编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2014. 5
现代创意新思维·十二五高等院校艺术设计规划教材
ISBN 978-7-115-34671-1

I. ①U… II. ①李… ②王… ③吴… III. ①三维动画软件—高等学校—教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第026864号

内 容 提 要

本书针对 Unity3D 引擎进行了全面、系统的讲解, 全书从结构上主要分为 3 大部分: 概论、引擎知识讲解以及实例制作讲解。概论主要针对游戏图像技术的发展以及当今游戏制作领域的主流引擎技术进行介绍, 引擎知识讲解是针对 Unity3D 引擎的理论与实际操作进行全面系统的讲解; 野外游戏场景和室内游戏场景两大实例带领大家学习利用 Unity3D 引擎编辑器制作游戏场景的整体流程、方法和技巧。

本书完整讲解了利用 Unity3D 引擎制作游戏场景的全过程, 内容全面, 结构清晰, 可作为游戏爱好者入门游戏制作的基础教材, 也可作为游戏设计院校的专业教材, 对于一线从业人员本书还可当作 Unity 引擎的用户手册来参考和查阅。

◆ 编 著 李瑞森 王 至 吴慧剑

主 审 李若梅

责任编辑 王 威

责任印制 杨林杰

◆ 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 彩插: 4

印张: 16.5

2014 年 5 月第 1 版

字数: 340 千字

2014 年 5 月河北第 1 次印刷

定价: 49.80 元(附光盘)

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

前言 Preface

Unity3D是由Unity Technologies公司开发的一个可以让用户轻松创建诸如三维视频游戏、建筑可视化、实时三维动画等互动类型内容的多平台综合型游戏开发工具，是一个全面整合的专业游戏引擎。Unity引擎凭借自身强大的技术、出色的跨平台能力以及低廉的授权价格，成为当今全球移动平台领域应用最为广泛的商业化游戏引擎，主要应用在手机游戏、平板电脑游戏以及网页游戏等方面的制作，Unity引擎在亚洲引擎市场的用户占有率居全球第一。

游戏引擎技术是当今游戏制作领域的核心技术，在引擎技术发展初期，只有在一线游戏制作公司才能接触到完整成熟的游戏引擎，对于想要学习这方面知识的人来说门槛很高。但随着行业发展和商业引擎的普及，现在越来越多的专业游戏引擎研发商都推出了共享版和试用版的游戏引擎应用程序，可以让越来越多的游戏制作爱好者和专业人士轻松接触和学习到最前沿和最先进的引擎技术。

本书以三维游戏场景制作为切入点，带领大家了解和学习利用Unity3D引擎制作游戏场景的整个流程、方法和技巧，全面系统地讲解整个Unity3D引擎编辑器的构架、理论知识和操作方法。书中同步配合讲解3ds Max三维制作软件的操作以及与Unity引擎的联合应用，同时，本书以一线游戏制作公司的制作规范和制作思路为指导，通过专业的游戏场景制作实例让读者在理论学习中加强实践操作能力和实战经验。

全书共分3大部分：概论部分、引擎知识讲解以及实例制作讲解。第1章属于概论部分，主要从游戏引擎定义以及世界游戏引擎发展史来进行讲解，同时介绍了当今世界的主流游戏引擎和引擎的基本功能。从第2章到第7章是对于Unity3D引擎理论和操作知识的讲解，分别从软件的安装、界面、菜单和系统功能这几方面进行讲解，同时配合小型实例来熟悉软件的操作流程。第8章和第9章是高级实例制作部分，分别通过野外综合场景实例和室内综合场景实例来进一步了解和學習Unity3D引擎在实际游戏项目中的制作流程、方法和技巧。

为了帮助大家更好地学习，在随书光盘中附有大量的资料，包括游戏场景原画设定、高清贴图素材、游戏范例贴图和游戏引擎技术展示视频等。光盘包含书中所有实例制作的模型、贴图以及Unity3D场景导出资源包，另外还提供了大量Unity3D引擎的

扩展资源包素材，以供大家参考和学习。同时大家可以访问博客（<http://blog.sina.com.cn/chaosthinking>）和QQ群（228749417）来进行相关的学习交流。

由于作者水平有限，疏漏之处在所难免，恳请广大读者指正。

作者

2014年1月

Editor in Chief 作者简介

李瑞森，Autodesk

AAI认证讲师、3ds Max

产品专家、Adobe ACCD

中国认证设计师。北京

林果日盛科技有限公司

游戏场景美术设计师，

曾参与《风火之旅

Online》和《QQ西游》

的研发。大宇软星科技（北京）有限公司高级

游戏美术设计师，参与大型MMORPG《三国战

魂》的全程研发制作，后参与《仙剑奇侠传

五》的场景设计制作。现任山东宇扬动漫文化有限公司产品总监，执导的多部动漫作品在省级和国家级的多个奖项评选中获奖。由其主编的《游戏场景设计实例教程》获国家“十二五”职业教育规划教材立项，已作为高等院校游戏设计与开发规划教材广泛应用于各个高校的游戏设计专业，受到广泛好评。



目录 Contents

CHAPTER

1

游戏引擎概论

1.1 游戏引擎的定义	2
1.2 游戏引擎的发展史	3
1.2.1 引擎的诞生	3
1.2.2 引擎的发展	4
1.2.3 引擎的革命	7
1.2.4 国内游戏引擎发展简述	10
1.3 世界主流游戏引擎介绍	14
1.3.1 Unreal虚幻引擎	14
1.3.2 CryEngine引擎	15
1.3.3 Frostbite (寒霜) 引擎	17
1.3.4 Gamebryo引擎	18
1.3.5 BigWorld (大世界) 引擎	20
1.3.6 id Tech引擎	21
1.3.7 Source (起源) 引擎	22
1.3.8 Unity3D引擎	23
1.4 游戏引擎编辑器的基本功能	24
1.4.1 地形编辑功能	25
1.4.2 模型的导入	28
1.4.3 添加粒子及动画特效	29
1.4.4 设置物体属性	30
1.4.5 设置触发事件和摄像机动画	30

Unity3D引擎基础讲解 32

2.1	Unity3D引擎介绍	33
2.2	Unity3D引擎软件的安装	37
2.3	Unity3D引擎软件界面讲解	40
2.3.1	Project View项目面板	40
2.3.2	Hierarchy层级面板	41
2.3.3	Toolbar工具栏面板	42
2.3.4	Scene View场景视图	43
2.3.5	Game View游戏视图	45
2.3.6	Inspector属性面板	46
2.4	Unity3D引擎软件菜单讲解	46
2.4.1	File文件菜单	46
2.4.2	Edit编辑菜单	47
2.4.3	Assets资源菜单	49
2.4.4	GameObject游戏对象菜单	50
2.4.5	Component组件菜单	50
2.4.6	Terrain地形菜单	51
2.4.7	Window窗口菜单	51
2.4.8	Help帮助菜单	52

Unity3D引擎的系统功能 53

3.1	地形编辑功能	54
3.2	模型编辑功能	61
3.3	光源系统	62
3.4	Shader系统	66
3.5	粒子系统	73
3.6	动画系统	74
3.7	物理系统	76
3.8	脚本系统	80
3.9	音效系统	81
3.10	Unity3D的输出功能	83

CHAPTER

4

Unity3D山体地形的制作 86

- 4.1 地形的建立 89
- 4.2 利用笔刷工具编辑地形 91
- 4.3 地表贴图的绘制 94
- 4.4 添加植物模型 97
- 4.5 制作天空盒子 99
- 4.6 为场景添加光影照明 103

CHAPTER

5

Unity3D模型的导入与编辑 105

- 5.1 3dsMax模型的导出 106
 - 5.1.1 3dsMax模型制作要求 106
 - 5.1.2 模型比例设置 109
 - 5.1.3 FBX文件的导出 111
 - 5.1.4 场景模型的制作流程和检验标准 112
- 5.2 Unity3D模型的导入 114
- 5.3 Unity引擎编辑器模型的设置 115

CHAPTER

6

Unity3D水系的制作 117

- 6.1 Unity引擎水面的制作 119
- 6.2 瀑布效果的制作 124
- 6.3 喷泉效果的制作 129

CHAPTER

7

Unity3D粒子系统详解 131

- 7.1 Legacy Particles粒子组件 132
- 7.2 Particle System粒子系统 138
- 7.3 Unity粒子实例火焰的制作 144
- 7.4 Unity粒子实例落叶的制作 150

Unity3D野外综合场景实例制作 155

8.1	3dsMax场景模型的制作.....	158
8.1.1	场景建筑模型的制作.....	158
8.1.2	场景装饰道具模型的制作.....	168
8.1.3	山石模型的制作.....	177
8.1.4	植物模型的制作.....	183
8.2	Unity3D地形的创建与编辑.....	191
8.3	模型的导入与设置.....	199
8.4	Unity3D场景元素的整合.....	202
8.5	制作添加场景特效.....	208
8.6	场景音效与输出设置.....	213

Unity3D室内综合场景实例制作 216

9.1	场景模型的制作.....	220
9.2	场景资源优化处理.....	234
9.3	Unity3D模型的导入与设置.....	238
9.4	场景光源、特效及输出设置.....	246

附录1	Unity3D引擎编辑器快捷键列表.....	249
-----	------------------------	-----

附录2	Unity3D引擎制作游戏项目案例.....	253
-----	------------------------	-----

CHAPTER

1

游戏引擎概论



CONTENTS

1.1

游戏引擎的定义

“引擎”(Engine)这个词最早出现在汽车领域,引擎是汽车的动力来源,它就如同汽车的心脏,决定着汽车的性能和稳定性,汽车的速度、操纵感等直接与驾驶相关的指标都是建立在引擎的基础上的。电脑游戏也是如此,玩家所体验到的剧情、关卡、美工、音乐和操作等内容都是由游戏的引擎直接控制的,它扮演着中场发动机的角色,把游戏中的所有元素捆绑在一起,在后台指挥它们同步有序地工作。简单来说,游戏引擎就是用于控制所有游戏功能的主程序,从模型控制到计算碰撞、物理系统和物体的相对位置,再到接收玩家的输入,以及按照正确的音量输出声音等都属于游戏引擎的功能范畴。

无论是2D游戏还是3D游戏,无论是角色扮演游戏、即时策略游戏、冒险解谜游戏或是动作射击游戏,哪怕是一个只有1MB的桌面小游戏,都有这样一段起控制作用的代码,我们可以笼统的称这段代码为引擎。或许在早期的像素游戏时代,一段简单的程序编码就可以被称为引擎,但随着计算机游戏技术的发展,经过不断的进化,如今的游戏引擎已经发展为一套由多个子系统共同构成的复杂系统,从建模、动画到光影、粒子特效,从物理系统、碰撞检测到文件管理、网络特性,还有专业的编辑工具和插件,几乎涵盖了开发过程中的所有重要环节,这一切所构成的集合系统才是我们今天真正意义上的游戏引擎,而一套完整成熟的游戏引擎也必须包含以下几方面的功能。

首先是光影效果,即场景中的光源对所有物体的影响方式。游戏的光影效果完全是由引擎控制的,折射、反射等基本的光学原理以及动态光源、彩色光源等高级效果都是通过游戏引擎的不同编程技术实现的。

其次是动画,目前游戏所采用的动画系统可以分为两种:一种是骨骼动画系统,另一种是模型动画系统。前者用内置的骨骼带动物体产生运动,比较常见,而后者则是在模型的基础上直接进行变形。这两种动画系统的结合,可以帮助动画师为游戏中的对象制作出更加丰富的动画效果。

游戏引擎的另一重要功能是提供物理系统,这可以使物体的运动遵循固定的规律,例如,当角色跳起的时候,系统内定的重力值将决定他能跳多高,以及他下落的速度有多快。另外,例如子弹的飞行轨迹、车辆的颠簸方式等也都是由物理系统决定的。

碰撞探测是物理系统的核心部分,它可以探测游戏中各物体的物理边缘。当两个3D物体撞在一起的时候,这种技术可以防止它们相互穿过,这就确保了当角色撞在墙上的时候,不会穿墙而过,也不会把墙撞倒,因为碰撞探测会根据角色和墙之间的特性确定两者的位置和相互的作用关系。

渲染是游戏引擎最重要的功能之一,当3D模型制作完毕后,游戏美术师会为模型添

加材质和贴图，最后再通过引擎渲染把模型、动画、光影和特效等所有效果实时计算出来并展示在屏幕上，渲染模块在游戏引擎的所有部件中是最复杂的，它的强大与否直接决定着最终游戏画面的质量。

游戏引擎还有一个重要的职责就是负责玩家与电脑之间的沟通，包括处理来自键盘、鼠标、摇杆和其他外设的输入信号。如果游戏支持联网特性的话，网络代码也会被集成在引擎中，用于管理客户端与服务器之间的通信。

1.2

游戏引擎的发展史

1.2.1 引擎的诞生（1991年-1993年）

1992年，美国 Apogee 软件公司代理发行了一款名叫《德军司令部 3D（Wolfenstein 3D）》的射击游戏（见图 1-1），游戏的容量只有 2MB，以现在的眼光来看这款游戏只能算是微型小游戏，但在当时即使用“革命”这一极富煽动色彩的词语也无法形容出它在整个电脑游戏发展史上占据的重要地位。稍有资历的玩家可能都还记得当初接触它时的兴奋心情，这部游戏开创了第一人称射击游戏的先河，更重要的是，它在由宽度 X 轴和高度 Y 轴构成的图像平面上增加了一个前后纵深的 Z 轴，这根 Z 轴正是三维游戏的核心与基础，它的出现标志着 3D 游戏时代的萌芽与到来。

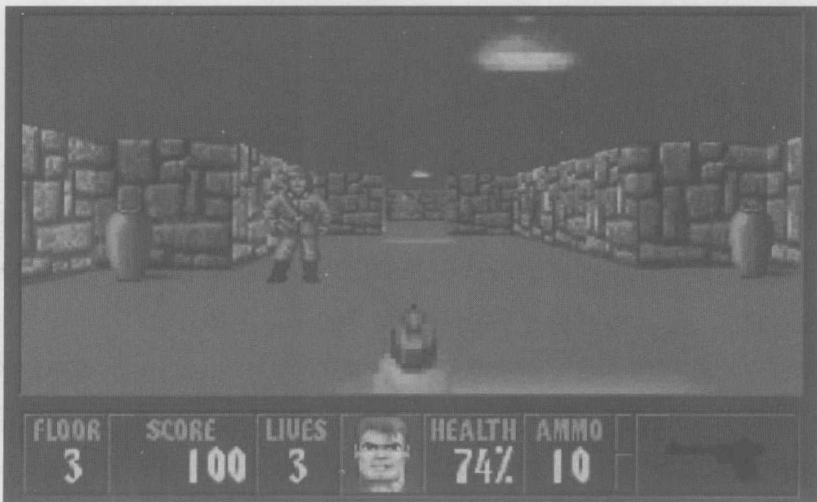


图 1-1 当时具有革命性画面的《德军司令部 3D》

《德军司令部 3D》游戏的核心程序代码，也就是我们今天所说的游戏引擎的作者正是如今大名鼎鼎的约翰·卡马克（John Carmack），他在世界游戏引擎发展史上的地位无可替代。1991 年他创办了 id Software 公司，正是凭借《德军司令部》的 Wolfenstein 3D 游戏

引擎让这位当初名不见经传的程序员在游戏圈中站稳了脚跟，之后 id soft 公司凭借《毁灭战士 (Doom)》、《雷神之锤 (Quake)》等系列游戏作品成为当今世界最为著名的三维游戏研发公司，而约翰卡马克也被奉为游戏编程大师。

随着《德军司令部 3D》的大获成功，id Software 公司于 1993 年发布了自主研发的第二款 3D 游戏《毁灭战士 (Doom)》。Doom 引擎在技术上大大超越了 Wolfenstein 3D 引擎，《德军司令部 3D》中的所有物体大小都是固定的，所有路径之间的角度都是直角，也就是说玩家只能笔直地前进或后退，这些局限在《毁灭战士》中都得到了突破，尽管游戏的关卡还是维持在 2D 平面上进行制作，没有“楼上楼”的概念，但墙壁的厚度和路径之间的角度已经有了不同的变化，这使得楼梯、升降平台、塔楼和户外等各种场景成为可能。

虽然 Doom 的引擎在今天看来仍然缺乏细节，但开发者在当时条件下的设计表现却让人叹服。另外，更值得一提的是 Doom 引擎是第一个被正式用于授权的游戏引擎。1993 年年底，Raven 公司采用改进后的 Doom 引擎开发了一款名为《投影者 (ShadowCaster)》的游戏，这是世界游戏史上第一例成功的“嫁接手术”。1994 年 Raven 公司采用 Doom 引擎开发了《异教徒 (Heretic)》游戏，为引擎增加了飞行的特性，成为跳跃动作的前身。1995 年 Raven 公司采用 Doom 引擎开发了《毁灭巫师 (Hexen)》，加入了新的音效技术、脚本技术以及一种类似集线器的关卡设计，使玩家可以在不同关卡之间自由移动。Raven 公司与 id Software 公司之间的一系列合作充分说明了引擎的授权无论对于使用者还是开发者来说都是大有裨益的，只有把自己的引擎交给更多的人去使用才能使游戏引擎不断地成熟和发展起来。

1.2.2 引擎的发展 (1994年-1997年)

虽然在如今的游戏时代，游戏引擎可以拿来用作各种类型游戏的研发设计，但从世界游戏引擎发展史来看，引擎却总是伴随着 FPS（第一人称射击）游戏的发展而进化。无论是第一款游戏引擎的诞生，还是次时代引擎的出现，游戏引擎往往都是将 FPS 游戏作为载体展现在世人面前，这已然成为了游戏引擎发展的一条定律。

在引擎的进化过程中，肯·西尔弗曼于 1994 年为 3D Realms 公司开发的 Build 引擎是一个重要的里程碑，Build 引擎的前身就是家喻户晓的《毁灭公爵 (Duke Nukem 3D)》(如图 1-2)，《毁灭公爵》已经具备了今天第一人称射击游戏中的所有标准内容，如跳跃、360 度环视以及下蹲和游泳等特性，此外还把《异教徒》里的飞行换成了喷气背包，甚至加入了角色缩小等令人耳目一新的内容。在 Build 引擎的基础上先后诞生过 14 款游戏，例如《农夫也疯狂 (Redneck Rampage)》、《阴影武士 (Shadow Warrior)》和《血兆 (Blood)》等，还有台湾艾生资讯开发的《七侠五义》，这是当时国内为数不多的几款 3D 游戏之一。Build 引擎的授权业务大约为 3D Realms 公司带来了一百多万美元的额外收入，3D Realms

公司也由此而成为了引擎授权市场上最早的受益者。尽管如此,但是总体来看 Build 引擎并没有为 3D 引擎的发展带来实质性的变化,突破的任务最终由 id Software 公司的《雷神之锤(Quake)》完成了。



图 1-2 相对于第一款 3D 游戏而言《毁灭公爵》的画面有了明显进步

随着时代的变革和发展,游戏公司对于游戏引擎的重视程度日益提高,《雷神之锤》系列作为 3D 游戏史上最伟大的游戏系列之一,其创造者——游戏编程大师约翰·卡马克,对游戏引擎技术的发展做出了前无古人的卓越贡献。从 1996 年《QuakeI》的问世到《QuakeII》,再到后来风靡世界的《QuakeIII》(见图 1-3),每一次换代都把游戏引擎技术推向了一个新的极致。在《QuakeIII》之后,卡马克将引擎的源代码公开发布,将自己辛苦研发的技术贡献给了全世界,虽然现在《Quake》引擎已经被淹没在了浩瀚的历史长河中,但无数程序员都承认卡马克的引擎源代码对于自己的学习和成长有着十分重要的作用。

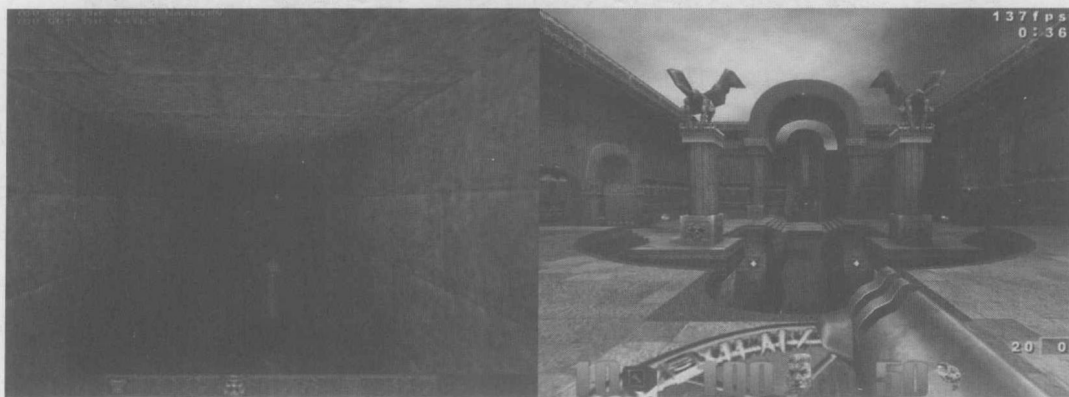


图 1-3 从 Quake I 到 Quake III 画面的发展

Quake 引擎是当时第一款完全支持多边形模型、动画和粒子特效的真正意义上的 3D 引擎，而不是像 Doom、Build 那样的 2.5D 引擎，此外 Quake 引擎还促使了多人连线游戏的产生。尽管几年前的《毁灭战士》也能通过调制解调器连线对战，但最终把网络游戏带入大众视野之中的还是《雷神之锤》，也是它促成了世界电子竞技产业的发展。

一年之后，id Software 公司推出《雷神之锤 2》，一举确定了自己在 3D 引擎市场上的霸主地位，《雷神之锤 2》采用了一套全新的引擎，可以更充分地利用 3D 加速和 OpenGL 技术，在图像和网络方面与前作相比有了质的飞跃，Raven 公司的《异教徒 2》和《军事冒险家》、Ritual 公司的《原罪》、Xatrix 娱乐公司的《首脑：犯罪生涯》以及离子风暴工作室的《安纳克朗诺克斯》都采用了 Quake II 引擎。

在《QuakeII》还在独霸市场的时候，后起之秀 Epic 公司携带着它们自己的《Unreal(虚幻)》(如图 1-4)问世，尽管当时只是在 300×200 的分辨率下运行的这款游戏，但游戏中的许多特效即便在今天看来依然很出色：荡漾的水波、美丽的天空、庞大的关卡、逼真的火焰和烟雾以及力场效果等，从单纯的画面效果来看，《虚幻》在当时是当之无愧的佼佼者，其震撼力完全可以与人们第一次见到《德军司令部》时的感受相比。



图 1-4 《虚幻》引擎的 LOGO

谁都没有想到这款用游戏名字命名的游戏引擎在日后的引擎大战中发展成了一股强大的力量，Unreal 引擎在推出后的两年内就有 18 款游戏与 Epic 公司签订了许可协议，这还不包括 Epic 公司自己开发的《虚幻》资料片《重返纳帕利》、第三人称动作游戏《北欧神符 (Rune)》、角色扮演游戏《杀出重围 (Deus Ex)》以及最终也没有上市的第一人称射击游戏《永远的毁灭公爵 (Duke Nukem Forever)》等。Unreal 引擎的应用范围不仅包括游戏制作，还涵盖了教育、建筑等其他领域，Digital Design 公司曾与联合国教科文组织的世界文化遗产分部合作采用 Unreal 引擎制作过巴黎圣母院的内部虚拟演示，ZenTao 公司采

用 Unreal 引擎为空手道选手制作过武术训练软件, 另一家软件开发商 Vito Miliano 公司也采用 Unreal 引擎开发了一套名为“Unrealty”的建筑设计软件, 用于房地产的演示, 如今 Unreal 引擎早已经从激烈的竞争中脱颖而出, 成为当下主流的次时代游戏引擎。

1.2.3 引擎的革命 (1998年-2000年)

在虚幻引擎诞生后, 引擎在游戏图像技术上的发展出现了短暂的瓶颈期, 例如所有采用 Doom 引擎制作的游戏, 无论是《异教徒》还是《毁灭战士》, 都有着相似的内容, 甚至连情节设定都如出一辙, 玩家开始对端着枪跑来跑去的单调模式感到厌倦, 开发者们不得不从其他方面寻求突破, 由此掀起了 FPS 游戏的一个新高潮。

两部划时代的作品同时出现在 1998 年——Valve 公司的《半条命 (Half-Life)》和 LookingGlass 工作室的《神偷: 暗黑计划 (Thief: The Dark Project)》(见图 1-5), 尽管此前的很多游戏也为引擎技术带来过许多新的特性, 但没有哪款游戏能像《半条命》和《神偷》那样对后来的作品以及引擎技术的进化造成如此深远的影响。曾获得无数大奖的《半条命》采用的是 Quake 和 Quake II 引擎的混合体, Valve 公司在这两部引擎的基础上加入了两个很重要的特性: 一是脚本序列技术, 这一技术可以令游戏通过触动事件的方式让玩家真实地体验游戏情节的发展, 这对于自诞生以来就很少注重情节的 FPS 游戏来说无疑是一次伟大的革命。第二个特性是对 AI 人工智能引擎的改进, 敌人的行动与以往相比有了更为复杂和智能化的变化, 不再是单纯地扑向枪口。这两个特点赋予了《半条命》引擎鲜明的个性, 在此基础上诞生的《要塞小分队》、《反恐精英》和《毁灭之日》等优秀作品又通过网络代码的加入令《半条命》引擎焕发出了更为夺目的光芒。

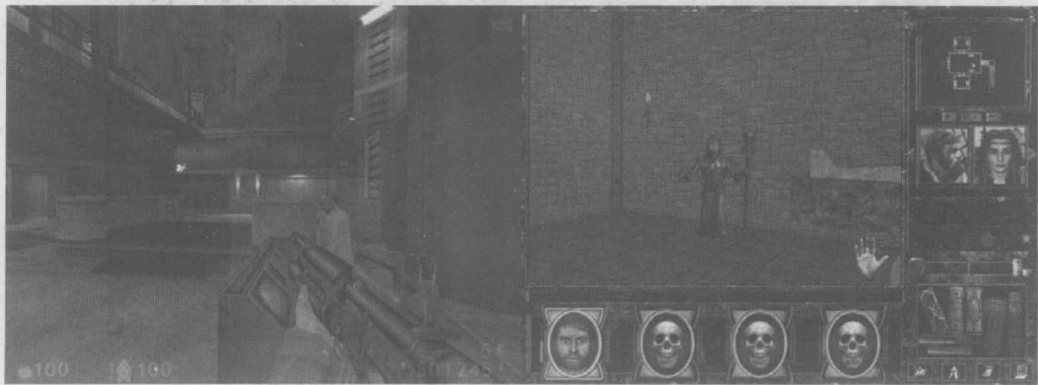


图 1-5 《半条命》和《神偷: 暗黑计划》的游戏画面

在人工智能方面真正取得突破的游戏是 Looking Glass 工作室的《神偷: 暗黑计划》, 游戏的故事发生在中世纪, 玩家扮演一名盗贼, 任务是进入不同的场所, 在尽量不引起别人注意的情况下窃取物品。《神偷》采用的是 Looking Glass 工作室自行开发的 Dark 引擎,

Dark 引擎在图像方面比不上《雷神之锤 2》或《虚幻》，但在人工智能方面它的水准却远远高于后两者，游戏中的敌人懂得根据声音辨认玩家的方位，能够分辨出不同地面上的脚步声，在不同的光照环境下有不同的判断，发现同伴的尸体后会进入警戒状态，还会针对玩家的行动做出各种合理的反应，玩家必须躲在暗处不被敌人发现才有可能完成任务，这在以往那些纯粹的杀戮射击游戏中是根本见不到的。遗憾的是由于 Looking Glass 工作室的过早倒闭，Dark 引擎未能发扬光大，除了《神偷：暗黑计划》外，采用这一引擎的只有《神偷 2：金属时代》和《系统震撼 2》等少数几款游戏。

受《半条命》和《神偷：暗黑计划》两款游戏的启发，越来越多的开发者开始把注意力从单纯的视觉效果转向更具变化的游戏内容，其中比较值得一提的是离子风暴工作室出品的《杀出重围》，《杀出重围》采用的是 Unreal 引擎，尽管画面效果十分出众，但在人工智能方面它无法达到《神偷》系列的水准，游戏中的敌人更多的是依靠预先设定的脚本做出反应。即便如此，视觉图像的品质抵消了人工智能方面的缺陷，而真正帮助《杀出重围》在众多射击游戏中脱颖而出的是它独特的游戏风格，游戏含有浓重的角色扮演成分，人物可以积累经验、提高技能，还有丰富的对话和曲折的情节。同《半条命》一样，《杀出重围》的成功说明了叙事对第一人称射击游戏的重要性，能否更好地支持游戏的叙事能力成为了一个衡量引擎好坏的新标准。



图 1-6 奠定新时代 3D 游戏标杆的《虚幻竞技场》

从 2000 年开始 3D 引擎朝着两个不同的方向分化。一是像《半条命》、《神偷》和《杀出重围》那样通过融入更多的叙事成分、角色扮演成分以及加强人工智能来提高游戏的可玩性；二是朝着纯粹的网络模式发展，在这方面 id Software 公司再次走到了整个行业的最前沿，在 Quake II 出色的图像引擎基础上加入更多的网络互动方式，破天荒推出了一款完