

SANDI YOUXI SHEJI YU KAIFA

动漫专业
规划教材

3D

吴君胜 罗 伟 邱赞杨 主 编
曾 海 陈宇先 副主编

游戏设计与开发

1100101010011010101001010010100110101001010010

00101001010011010100101010010110100101010001010100

1011010010101000101010010101101010

01010100110101010010100101001101010010101001010100101010101010

1010010100110101001010010110100101010010101010101001010101010



暨南大学出版社
XIANGNAN UNIVERSITY PRESS

动漫专业
规划教材

吴君胜 罗 伟 邱赞杨 主 编
曾 海 陈宇先 副主编

3D

游戏设计与开发

SANDI YOUXI SHEJI YU KAIFA



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

中国·广州

图书在版编目 (CIP) 数据

3D 游戏设计与开发/吴君胜, 罗伟, 邱赞杨主编. —广州: 暨南大学出版社, 2011. 9
(动漫专业规划教材)

ISBN 978 - 7 - 81135 - 894 - 0

I. ①3… II. ①吴… ②罗… ③邱… III. ①电子游戏—游戏程序—软件开发
IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 114786 号

出版发行: 暨南大学出版社

地 址: 中国广州暨南大学

电 话: 总编室 (8620) 85221601

营销部 (8620) 85225284 85228291 85228292 (邮购)

传 真: (8620) 85221583 (办公室) 85223774 (营销部)

邮 编: 510630

网 址: <http://www.jnupress.com> <http://press.jnu.edu.cn>

排 版: 广州市天河星辰文化发展部照排中心

印 刷: 湛江日报社印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 12.75

字 数: 307 千

版 次: 2011 年 9 月第 1 版

印 次: 2011 年 9 月第 1 次

印 数: 1—3000 册

定 价: 28.00 元

(暨大版图书如有印装质量问题, 请与出版社总编室联系调换)

前 言

近年来,我国动漫产业的发展为职业教育带来了契机。在2010年7月28日的CHINAJOY(中国国际数码互动娱乐产品及技术应用展览会)开幕式上,工信部软件服务业司副司长郭建兵表示,2009年我国动漫游戏产业总收入已超过700亿元,保持着良好的发展势头。可见动漫游戏产业是21世纪创意经济中最有希望的朝阳产业。

在充满机遇的同时,我国动漫游戏产业却遭遇人才掣肘的危机。2010年动漫游戏人才缺口为60万人,目前每年相关专业的毕业生和受过专业培训的人才不足两万人,动漫人才极为紧缺。在我国,众多高职高专院校开设的动漫相关专业所培养的学生主要是能适应动漫画艺术制作、影视、广告、出版物、网络媒体、多媒体软件制作等工作的应用型人才,而计算机游戏开发,特别是3D游戏开发方面的课程安排还处于空白或者说刚刚起步的阶段。不了解动漫产业及其发展、不了解企业和社会对用人类型的需求,动漫相关专业的学生面临着较大的就业压力。

本书面向高职高专动漫游戏相关专业,针对游戏设计与开发课程进行编写,根据课程的教学要求共分为九章:第一章主要对计算机游戏设计和3D游戏引擎进行简单介绍;第二章介绍3D游戏开发基础和Torque引擎的各种对象;第三章详细讲解游戏编程的语言及其语法;第四章详细介绍了Torque引擎编辑器的应用;第五章至第六章介绍了3D游戏的环境、角色和物品的制作;第七章讲解如何实现游戏音效;第八章详细介绍3D网络游戏的创建方法;第九章讲解如何掌握3D资源导入Torque引擎的方法。本书由浅入深、从易到难地介绍了利用Torque引擎开发3D游戏的高级应用技术,具有典型性和代表性。我们为教师授课和学习者的自学提供了本书案例中使用的素材和工具,读者可以从暨南大学出版社网站(<http://www.jnupress.com/>)下载使用,或直接联系本书的作者获取相应的技术支持。

本书的讲授可安排60至80学时。教师可根据学时、专业和学生的实际情况进行教学。本书文字通俗、简明易懂、便于自学,也可供从事3D游戏设计与开发等相关工作的专业人员或爱好者参考,甚至可用于中职院校相关专业的实践教学。

本书由广州市广播电视大学吴君胜老师、广州市轻工技师学院罗伟高级讲师、

广州市城市职业技工学校邱赞杨老师担任主编，广州市广播电视大学曾海副教授、广州市信息工程职业学校陈宇先老师担任副主编。本书的编写得到了众多专家和学者的支持，参与本书编写、整理、资料搜集工作的有广州大学谢亮老师、广州市轻工技师学院徐务棠老师、曾文高级讲师、袁静老师和河源电视台节目编辑熊鑫老师。

由于编者水平有限，书中难免出现纰漏，热忱欢迎广大师生、读者批评指正。

编 者

2011 年 2 月于广州麓湖

目 录

前 言	(1)
第一章 3D 游戏基础	(1)
第一节 计算机游戏产业	(1)
一、3D 游戏的类型和风格	(1)
二、游戏开发者角色	(5)
第二节 3D 游戏引擎	(7)
一、游戏引擎	(7)
二、Torque 引擎	(8)
三、3D 游戏元素	(9)
四、Torque SDK 的安装	(11)
第二章 初试游戏开发	(18)
第一节 初识引擎	(18)
一、起始界面	(18)
二、营造场景	(22)
第二节 场景对象	(25)
一、场景对象的编辑	(25)
二、组织对象	(26)
第三节 脚本与搭建游戏	(27)
第四节 试玩游戏	(30)
第五节 Torque 文件组织结构	(31)
第六节 Torque 支持的文件类型	(32)
一、.cs 和 .cs.dso 文件	(32)
二、.gui 和 .gui.dso 文件	(33)
三、DTS 格式文件	(33)

四、DIF 格式文件	(33)
五、材质文件	(33)
六、音乐和音效文件	(33)
第三章 游戏编程基础	(35)
第一节 Torque Script 的概念与术语	(35)
第二节 Torque Script	(36)
一、Torque Script 编程基础	(37)
二、变量	(38)
三、字符串	(40)
四、对象	(41)
五、数据块	(44)
六、运算符	(46)
七、表达式	(49)
第四章 Torque 编辑器	(53)
第一节 Torque 任务编辑器	(53)
一、World Editor	(54)
二、Terrain Editor	(56)
三、Terrain Terraform Editor	(57)
四、Terrain Texture Editor	(58)
五、Mission Area Editor	(58)
第二节 Torque GUI 编辑器	(59)
一、GUI 编辑器初探	(59)
二、创建一个图形界面	(60)
第五章 制作游戏世界的环境	(62)
第一节 基本场景效果的实现	(62)
一、地面纹理	(62)
二、植物效果	(66)
第二节 天空	(68)
一、云	(69)
二、太阳	(70)

第三节 粒子效果	(70)
一、湖水、瀑布	(71)
二、营火	(83)
第四节 天气效果	(92)
一、雨	(92)
二、雪	(95)
三、雷电	(96)
四、沙尘暴	(99)
 第六章 制作游戏角色与武器	(103)
第一节 游戏玩家角色	(103)
第二节 AI 的实现	(111)
第三节 制作武器和物品	(116)
 第七章 创建游戏音效和音乐	(142)
第一节 音乐与音效	(142)
第二节 启动界面声音	(142)
第三节 场景音效	(145)
第四节 武器添加音效	(150)
 第八章 创建网络游戏	(154)
第一节 3D 坦克大战的创意来源	(154)
第二节 3D 坦克大战建模	(154)
一、3D 坦克模型的制作	(155)
二、3D 坦克其他模型的制作	(155)
三、3D 坦克游戏 GUI 的制作	(156)
第三节 3D 坦克大战服务器端 GUI	(157)
一、MenuScreen 界面	(157)
二、SoloPlay 界面	(159)
三、Host 界面	(159)
四、FindServer 界面	(159)
五、ChatBox 界面	(160)
六、MessageBox 界面	(163)

第四节 3D 坦克大战客户端 GUI	(165)
一、MessageBox 界面	(165)
二、SoloPlay 界面代码	(165)
三、Host 界面代码	(170)
四、FindServer 界面代码	(170)
五、ChatBox 界面代码	(172)
六、MessageBox 界面代码	(174)
第五节 游戏循环	(176)
第六节 最后的修改	(177)
 第九章 3D 资源导入 Torque 引擎	(179)
第一节 安装输出插件	(179)
第二节 建立包围盒及碰撞检测	(180)
一、建立一个包围盒	(180)
二、建立碰撞检测	(180)
第三节 建立 Sequence 序列和导出 DTS、DSQ 文件	(181)
一、导出 .dts 文件	(181)
二、建立 Sequence 序列	(181)
三、导出 .dsq 文件	(182)
四、通过一个实例详细演示 DTS、DSQ 文件的导出	(182)
第四节 道具模型制作与输出	(187)
一、什么是道具物件模型	(187)
二、定义基本交互对象	(187)
三、道具制作方向规定	(188)
四、道具模型的导出	(188)
 附录 Torque 引擎开发环境工具 Torsion	(191)
 参考文献	(196)

第一章 3D 游戏基础

第一节 计算机游戏产业

计算机游戏作为与现代计算机技术相伴的高科技产物,对懂技术的新一代人群具有强大的吸引力,目前在中国、日本、美国及欧洲发展极为迅速,已经成为主流娱乐活动。游戏作为一种现代娱乐形式,正在世界范围内创造着巨大的市场空间和受众群体。目前国外家用电脑中有 75% 用于娱乐,欧美电脑游戏市场的年消费额高达数十亿美元;我国游戏市场容量也同样非常可观。如果我们以 50% 的家用电脑玩游戏,而每个家庭平均每年消费 100 元的游戏软件来保守估计,这一领域就将产生近 5 亿元的市场。

我国正在积极发展和宣传游戏产业,而中国国际数码互动娱乐产品及技术应用展览会(CHINAJOY)就是一个游戏产业的展示平台。从 2004 年以来,中国国际数码互动娱乐展览会已经进入第八个年头,成为继日本东京电玩展之后的又一同类型互动娱乐大展。展览会每年都会吸引来自欧洲、美洲、日本、韩国、东南亚各国、中国等国家和地区从事数码互动娱乐业的厂家汇聚在上海。CHINAJOY 是由中国政府相关行业主管部门支持举办的行业盛会,意在逐步加强对中国国内电子娱乐行业的管理,积极规范电子和网络出版物市场,进一步支持、鼓励正当经营和正版电子娱乐产品的生产、销售,为推动国内电子娱乐产品市场的健康、有序发展提供宣传的平台。在促进中外优秀电子娱乐产品贸易、学术交流的同时,此展会使国内企业制作的具有中国特色的优秀电子娱乐产品得以在全国乃至世界范围内推广,从而树立中国电子出版物知识产权保护的新形象,让世界了解中国,对中国数码互动娱乐产业的健康、规范和快速发展起到了积极的促进作用。



图 1-1 CHINAJOY 的 Logo

一、3D 游戏的类型和风格

游戏开发是一项富于创造性的事业。尽管已经存在区分游戏类型的方法,某些游戏的类型一目了然,但有些却不尽然。3D 游戏类型主要分为 ACT、FTG、STG、FPS、SLG、RTS、RTT、RPG、AVG、SIM、SPG、RAC、PUZ、MUG、ETC 等。

1. 角色扮演游戏 (RPG, 英文全称 Role-playing Game)

角色扮演游戏是由玩家扮演游戏中的一个或数个角色且有完整的故事情节的游戏。玩家可能会将其与冒险类游戏混淆, 其实区分很简单: RPG 游戏更强调剧情发展和个人体验。一般来说, RPG 可分为日式和欧美式两种, 主要区别在于文化背景和战斗方式。日式 RPG 多采用回合制或半即时制战斗, 以感情细腻、情节动人、人物形象丰富见长, 如《最终幻想》系列等。如图 1-2 所示。

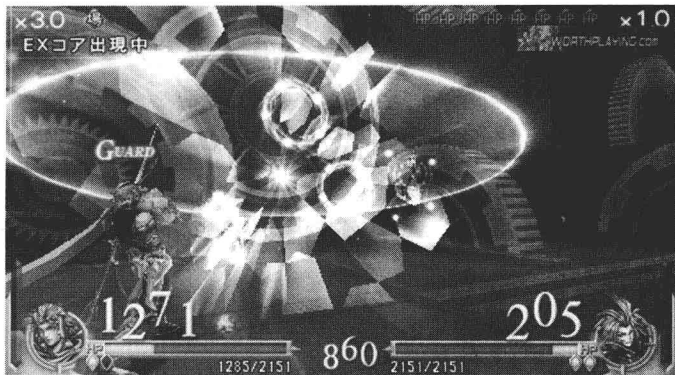


图 1-2 角色扮演游戏 (RPG)

RPG 游戏是最能引起玩家共鸣的游戏类型。其诞生以 ENIX 的日本国民级游戏——《勇者斗恶龙》的发售为标志。此游戏能把游戏制作者的世界完整地展现给玩家, 架构一个或虚幻或现实的世界, 让他们在里面尽情地冒险、游玩、成长, 感受制作者想传达的观念。RPG 游戏没有固定的游戏系统模式可循, 因为其系统的目的是构建制作者想象中的世界。但是, 它们都有一个标志性的特征, 就是代表了玩家角色能力成长的升级系统, 而程序构建的世界就是各个 RPG 游戏的个性所在。与其他游戏类型不同, RPG 游戏的表现虽然是立体、多元的, 但根本目的都是为了增强故事情节的吸引力。

2. 动作游戏 (ACT, 英文全称 Action Game)

动作游戏是玩家控制游戏人物用各种方式消灭敌人或保存自己以达到过关目的的游戏, 不刻意追求故事情节, 如熟悉的《超级玛丽》、可爱的《星之卡比》、轻松惬意的《雷曼》、华丽的《波斯王子》、爽快的《真三国无双》等。

ACT 游戏讲究打击的爽快感和流畅的游戏感觉, 其中以日本 CAPCOM 公司制作的动作游戏最具代表性。在 3D 游戏发展迅速的今天, ACT 类游戏获得了进一步的发展。其逼真的形体动作、火爆的打斗效果、良好的操作手感及复杂的攻击组合, 给玩家带来了良好的视听体验, 代表作品为被称作三大 ACT 的《鬼泣》系列、《忍者龙剑传》系列、《战神》系列。如图 1-3 所示。



图 1-3 动作游戏 (ACT)

3. 对战格斗游戏 (FTG, 英文全称 Fighting Game)

对战格斗游戏是由玩家操纵各种角色与由电脑或其他玩家所控制的角色进行格斗的游戏。正统的 FTG 游戏有体力槽、操作和出招方式、角色处于同一轴线以及讲究对抗与平衡相对统一的特点。经典 3D 格斗游戏有《铁拳》、《VR 战士》等。如图 1-4 所示。

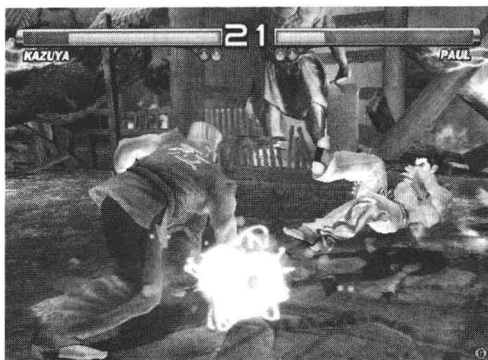


图 1-4 对战格斗游戏 (FTG)



图 1-5 射击游戏 (STG)

4. 射击游戏 (STG, 英文全称 Shooting Game)

这里所说的射击游戏是指纯粹的飞机射击, 或者在敌方的枪林弹雨中生存下来, 一般由玩家控制各种飞行物 (主要是飞机) 完成任务或过关的游戏。此类游戏分为两种: 一种叫科幻飞行模拟游戏 (SSG, 英文全称 Science-Simulation Game), 非现实的, 以想象空间为内容, 如《自由空间》、《星球大战》系列等; 另一种叫真实飞行模拟游戏 (RSG, 英文全称 Real-Simulation Game), 以现实世界为基础, 以真实性取胜, 追求拟真, 使玩家产生身临其境的感觉, 如《皇牌空战》系列、《苏-27》等。如图 1-5 所示。

5. 冒险游戏 (AVG, 英文全称 Adventure Game)

冒险游戏是由玩家控制游戏人物进行虚拟冒险的游戏。与 RPG 不同的是, AVG 的特色是故事情节往往是以完成一个任务或解开某些谜题的形式来展开的, 而且在游戏过程中着重强调谜题的重要性。

AVG 也可再细分为动作类和解谜类两种: 解谜类 AVG 纯粹依靠解谜拉动剧情的发展, 难度系数较大, 其经典代表是《神秘岛》系列、《寂静岭》系列; 而动作类 (A·AVG) 可以包含一些 ACT、FGT、FPS 或 RCG 要素, 如《生化危机》系列、《古墓丽影》系列、《恐龙危机》系列等。如图 1-6 所示。

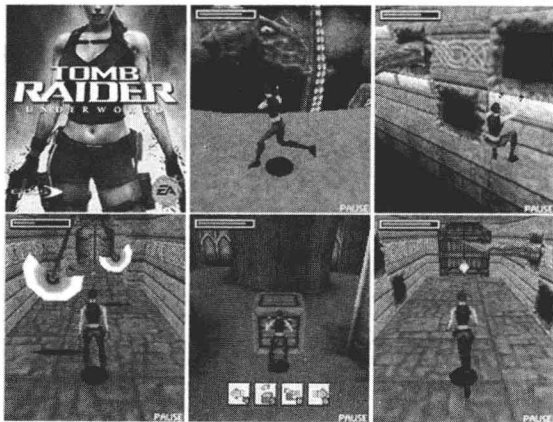


图 1-6 冒险游戏 (AVG)

6. 体育游戏 (SPG, 英文全称 Sports Game)

体育游戏是模拟游戏的变种, 开发人员的目标是尽可能精确地复制游戏的整体体验, 玩家可以在不同的程度上参与到一场体育游戏中, 并在一个真实的 3D 环境中看到游戏中角色的动作。如图 1-7 所示。

这些体育项目中有各种球类运动、田径、体操、滑雪、极限运动、拳击、摔跤等, 如《胜利十一人》、《托尼·霍克滑板》、《拳击之夜》等, 但不包括脑力对抗的棋牌游戏和驾驶车辆的竞速游戏。另外, *Wii Sports*、*Wii Fit* 等以体育项目为主的体感游戏也归入体育游戏类型。



图 1-7 体育游戏 (SPG)



图 1-8 策略游戏 (SLG)

7. 策略游戏 (SLG, 英文全称 Simulation Game)

策略游戏是指玩家运用策略与电脑或其他玩家较量, 以取得各种形式胜利的游戏, 或统一“全国”, 或开拓外星殖民地, 如图 1-8 所示。策略游戏类似于战争游戏, 在相当长的一段时间内都是用纸和笔来玩的。随着计算机技术的发展, 基于计算机的表格和随机数发生器逐渐代替了策略游戏中传统的查图表和掷骰子的决策方式。

最终, 带有纸板标记或以印模压铸的军事微缩模型的桌面战场 (或沙箱中的战场) 也被搬到计算机屏幕上。早期的桌面游戏是按顺序进行的: 每个玩家轮流考虑他的选择和需要向部队发布的“命令”, 然后通过掷骰子的方式决定能发布什么命令, 随后玩家将根据得到的结果改变战场上的布置, 等各玩家都发布命令之后, 他们将看到战场上新的对阵情况并决定下一步要进行什么样的调度。游戏就这样循环进行。

SLG 的 4E 准则为: 探索、扩张、开发和消灭 (Explore、Expand、Exploit、Exterminate)。SLG 可分为回合制和即时制两种: 回合制策略游戏如《英雄无敌》系列、《三国志》系列、《樱花大战》系列; 即时制策略游戏如《文明》系列、《命令与征服》系列、《帝国》系列、《沙丘》系列、《纪元》系列等。

8. 即时战略游戏 (RTS, 英文全称 Real-Time Strategy Game)

即时战略游戏属于策略游戏 SLG 的一个分支, 但由于其在世界上的迅速风靡, 慢慢发展成了一个单独的类型, 知名度甚至超过了 SLG, 有点像现在国际足联和国际奥委会的关

系。RTS 一般包含采集、建造、发展等战略元素，同时其战斗以及各种战略元素的进行都采用即时制，如图 1-9 所示。

RTS 游戏是战略游戏发展的最终形态。玩家在游戏中为了取得战争的胜利，必须不停地进行操作，因为“敌人”也在同时进行着类似的操作。就系统而言，因为 CPU 的指令执行不可能是同时的，而是序列的，所以为了给玩家造成“即时进行”的感觉，开始必须将游戏中各个势力的操作指令在极短的时间内交替执行。因为 CPU 的运算速度特别快，所以交替的时间间隔就非常小。RTS 游戏的代表作品有 WESTWOOD 的《命令与征服》系列、《红色警戒》系列，BLIZZARD 的《星际争霸》、《魔兽争霸》系列等。

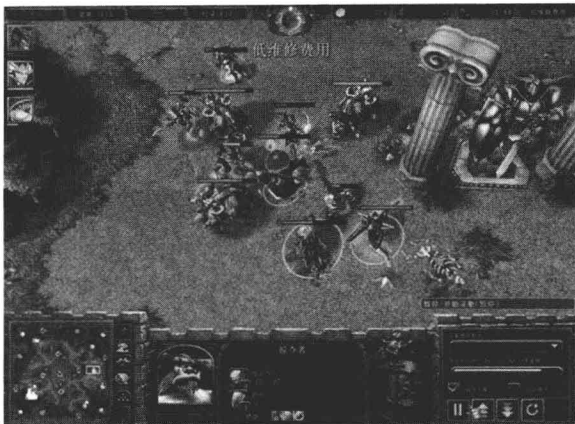


图 1-9 即时战略游戏 (RTS)

9. 生活模拟游戏 (SIM, 英文全称 Simulation Game)

生活模拟游戏区别于 SLG (策略游戏)，此类游戏高度模拟现实，能自由构建游戏中人与人之间的关系，并可以如现实中一样进行人际交往，也可联网与众多玩家一起游戏，如《模拟人生》等。

二、游戏开发者角色

在三维游戏开发的过程中，开发者需要不同的角色，如设计师、程序员、美工等。但各种游戏角色之间的区别并不是非常明显，有时很难说清楚某个开发人员担任的是什么角色，而且会出现一个开发人员在一個游戏项目的开发周期中担任不同的角色的情况。

1. 出品人

游戏出品人其实就是游戏项目的负责人。出品人将制订并跟踪开发计划，管理其他实现具体开发的人员，而且还要管理预算和开支。开发人员的监督工作由出品人负责，如果团队中有组员需要某种工具、技术或者资源，出品人必须了解到这些需求并及时作出安排，以便组员能够尽可能早地获得他们需要的东西。

除此以外，出品人还是开发团队和外界交流的窗口，负责回答媒体的问题，签订合同和申请许可证，并尽量把外界巨大的干扰阻挡在开发团队之外。

2. 设计师

游戏设计师是娱乐的工程师，作为一名游戏设计师，将全权决定游戏的主题和规则，并主导着游戏整体感觉的发展过程。游戏设计师分为多种：总设计师、平面设计师、编剧设计师、人物设计师等。在大型项目中每一个设计角色都会由几个人负责，而较小的项目可能只有一个设计师，或者是程序员兼设计师，或者是美工兼设计师。

设计师必须善于沟通，最优秀的设计师都是很出色的合作者和说服者。他们需要把自

己的想法整理出来并灌输给开发团队中的所有人。设计师不仅在总体上设计游戏的概念和感觉,而且要设计各种平面和图形,并帮助程序员把游戏的各个方面整合到一起。与出品人不同的是,设计师需要理解游戏中的技术环节以及美工和程序员是怎样完成他们的工作的。

3. 程序员

游戏程序员负责编写代码,这些代码将把游戏的想法、美术效果、声音和音乐组合起来形成一个功能完善的游戏。程序员控制游戏的速度、游戏中的美术效果、声音的安排以及事件的因果关系,通过内部计算把用户的输入转换成各种视觉和听觉体验。编写代码也有很多专业的划分,在本书中,用户将使用 Torque Script 编写游戏规则、角色控制、事件管理和记分几个方面的代码。

在某些项目中,开发人员也许还会编写 3D 游戏引擎的某个部分,或者是与网络和音频有关的代码,或者是开发使用引擎的工具等。

4. 视频美工

根据游戏美工人员的职责,可以划分为:3D 建模人员、动画制作人员和纹理美工。

(1) 3D 建模人员设计并制作各种玩家角色、动物、交通工具和其他移动的 3D 物体的模型。为了保证游戏的性能尽可能地好,模型美工通常会制作尽量简单而又能够满足要求的模型。我们可以将 3D 建模人员看作是使用数字化黏土的雕刻家。

(2) 动画制作人员使这些模型移动起来。建模和动画通常由同一个美工完成。

(3) 纹理美工负责制作各种附着在由建模人员制作的 3D 模型表面的图片。纹理美工对不同物体的表面进行摄像或者绘图,从而制作各种需要的纹理图像,然后在一个被称作纹理贴图的过程中把这些纹理附着在看起来不够真实的物体表面。如果说 3D 建模人员是使用数字化黏土来铸造模型,那么纹理美工则是使用数字化画笔来绘制模型。

在游戏开发的设计阶段,游戏美工人员负责绘制各种草图并创作情节串联图板,以便展示和充实设计师的想法。如图 1-10 所示即为游戏设计草图。开发人员在构造模型和编程的时候,把美工绘制的概念设计草图作为参考,然后依照设计文档的要求制作各种模型和纹理,包括角色、建筑物、交通工具和各种图标。

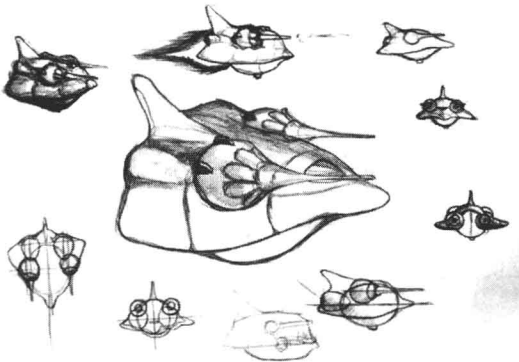


图 1-10 游戏设计草图

5. 音效师

音效师负责制作游戏中的音乐和各种音效。优秀的设计者都希望与富于创造性和有灵感的音效师合作,以便创作出能够加强游戏体验感的音乐作品。

音效师和设计师的合作非常紧密,他们决定什么地方需要使用音效以及所使用的音效的特点。音效师通常会花大量的时间来试验各种不同的音效来源,以便找到制作最适合的

音效的方法。在获得最基本的音响元素后,音效师将使用音效编辑工具修改这些声音,包括改变声调、加快或者减慢声音的播放速度、删除不需要的杂音等工序。

6. 质量保证人员

在游戏开发过程中,测试的目的是确保一个制作完成的游戏的确完成了,在人力所及的范围内包含最少的 bug。在游戏行业中游戏测试人员承担了“质量保证(QA)”的大部分任务。QA 测试需要专业的质量保证人员或者游戏测试人员,对游戏的每一个部分进行实测,力图消除游戏中所有细微的缺陷和漏洞。

第二节 3D 游戏引擎

一、游戏引擎

游戏引擎是指一些已编写好的可编辑游戏系统或者一些交互式实时图像应用程序的核心组件。游戏引擎其本质也是一个软件,和其他的软件一样,用户需要关心的是它有什么功能、它能提供给我们什么帮助,而不必关心它是如何实现这些功能的。

从某种意义上说,游戏引擎就是包括诸如渲染器、资源管理器以及物理规律模拟等可支持技术的一个集合。玩家所体验到的剧情、关卡、美工、音乐、操作等内容都是由游戏的引擎直接控制的,它把游戏中的所有元素捆绑在一起,在后台指挥这些元素同时、有序地工作。简单地说,引擎就是用于控制所有游戏功能的主程序,从计算碰撞、构建物理系统和分析相对位置,到接受玩家的输入以及按照正确的音量输出声音,等等。

可见,引擎并不是什么让人难以理解的东西,无论是什么类型的游戏,都有这样一个控制系统。经过多年来不断地改进,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,这些子系统包括建模、动画、光影、粒子特效、物理系统、碰撞检测、文件管理、网络特性以及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。以下就对引擎的一些关键部件作一个简单的介绍。

首先是光影效果,有时候也被称作光照系统,即游戏场景中的淘汰对人和物的影响方式。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、彩色等高级效果都是通过引擎的不同编程技术实现的。

其次是游戏动画系统,目前游戏所采用的动画系统可以分为两种:一是骨骼动画系统,一是模型动画系统。前者用内置的骨骼带动物体产生运动,通常是在引擎外完成骨骼动画,如在 3DSMAX 中;后者则是在模型的基础上直接进行变形。

引擎另一个非常重要的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,当角色跳起或落下的时候,系统内设定的重力加速度将决定他能跳多高,以及他下落的速度有多快。同样,子弹的飞行轨迹、车辆的颠簸方式也都是由游戏引擎中的物理系统决定的。

碰撞检测是检测系统的核心部分,它可以检测游戏中各物体的物理边缘。它的主要功能有两个:其一,当两个物体撞在一起的时候,碰撞检测技术可以防止它们相互穿过,这

就确保了当你撞在墙上的时候，不会穿墙而过，也不会把墙撞倒，因为碰撞探测会根据你和墙之间的特性确定两者的位置和相互作用的关系。其二，结合触发器来触发一些事件，比如撞到墙上会弹出一个对话框提示。

渲染系统是引擎另一个重要的功能，当模型制作完毕之后，美工会按照不同的面把材质贴图赋予模型，最后再通过渲染引擎把模型、动画、光影、特效等所有效果实时计算出来并显示在屏幕上。渲染引擎在引擎的所有部件当中是最复杂的，它的强大与否直接决定着最终的输出质量，也就是我们通常说的画面质量。

引擎还有一个重要的功能就是负责玩家—电脑之间的交互，处理来自键盘、鼠标、摇杆等输入设备的信号。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。

二、Torque 引擎

Torque 引擎的开发公司为美国的 GarageGames 公司。该公司成立于 2000 年，其名字是有意模仿“garage band”，旨在唤起游戏开发者的共鸣，希望将更多致力于游戏行业发展而非一味追求名利的公司、团体、个人，通过 GarageGames 紧紧地联系在一起。GarageGames 通过向这些开发人员提供开发工具和技术支持，与其合作，给予游戏开发人员所需的帮助。开发人员还可以在 GarageGames 上发布自己的游戏。

1. Torque 引擎系列产品

(1) Torque Game Engine。Torque Game Engine 是 GarageGames 的主导产品，简称 TGE，它是一个专业的 3D 引擎，最初由 Dynamix 于 2001 年为第一人称射击游戏——Tribes 2 研发，而后由 GarageGames 向独立开发者和专业游戏开发商授权，由该引擎开发的商业游戏包括：“Marble Blast Gold”、“Minions of Mirth”、“TubeTwist”、“Ultimate Duck Hunting”和“Wildlife Tycoon: Venture Africa”，涵盖了目前市场上各种主流游戏类型。

(2) Torque Game Builder。Torque Game Builder 简称 TGB、T2D 或 Torque 2D，它是基于 TGE，专为 2D 游戏开发设计的一套开发工具。Torque Game Builder 的功能集包括：动画精灵、灵活的方格、粒子系统、扫描式碰撞系统、刚体物理系统和硬件加速的 2D 渲染系统等，这些都是 2D 游戏开发很好的入手点，其代码可嵌入到 Torque 的其他产品中，比如 TGE 和 TGEA。

(3) Torque Game Engine Advanced。Torque Game Engine Advanced 简称 TGEA，是 Torque 家族产品的一个补充。TGEA 建立在 TGE 技术之上，主要对 TGE 的室内外渲染引擎进行了改进，同时改进了地形渲染系统，并提供了一些新的功能。为了更好地利用图形卡的功能以及 DirectX9 等技术，TGEA 对 TGE 的渲染引擎进行了全面重写。

由于建立在通用材质系统和 API 无关的图形层之上，跨平台的 TGEA 还可以作为 XBOX 360 的开发平台。

(4) Torque X。Torque X 是 GarageGames 最新推出的一款全新的引擎，该引擎与微软进行合作，专为 XNA 环境而打造。

(5) Torque X Builder。Torque X Builder 简称为 TXB，是 T2D 的 XNA 版，是 Torque X 所使用的视觉化开发环境和工具集。