



华大博雅  
艺术设计系列教材

总主编 尹继鸣

---

PRINCIPLE OF  
GAME 

---

DESIGN

---

# 游戏艺术 设计原理

---

主编 方兴 / 郑达

---

 清华大学出版社



博大博雅  
艺术设计系列教材

总主编 尹继鸣

PRINCIPLE OF  
GAME  
DESIGN

游戏艺术  
设计原理

主 编：方 兴 郑 达  
副主编：刘 兰 何 宇  
付 丹 龚琪芳

## 新出图证(鄂)字 10 号

图书在版编目(CIP)数据

游戏艺术设计原理 / 方兴, 郑达 主编. — 武汉: 华中师范大学出版社, 2014.7

(华大博雅·艺术设计系列教材)

ISBN 978-7-5622-6715-7

I. ①游… II. ①方… ②郑… III. ①游戏—软件设计—教材 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 155695 号



责任编辑: 罗挺 何国梅

责任校对: 刘峥

封面设计: 尹施奇

封面制作: 新视点

编辑室: 高校教材编辑室

电话: 027-67867364

出版发行: 华中师范大学出版社有限责任公司

社址: 湖北省武汉市珞喻路 152 号

电话: 027-67863426(发行部) 027-67861321(邮购)

传真: 027-67863291

网址: <http://www.ccnupress.com>

电子邮箱: [hscbs@public.wh.hb.cn](mailto:hscbs@public.wh.hb.cn)

印刷: 武汉中远印务有限公司

督印: 章光琼

字数: 200 千字

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 11.75

版次: 2015 年 3 月第 1 版

印次: 2015 年 3 月第 1 次印刷

印数: 1—3000

定价: 56.00 元

欢迎上网查询、购书

敬告读者: 欢迎举报盗版, 请打举报电话 027-67861321

# 华大博雅·艺术设计系列教材

## 丛书编委会

编委会主任：尹继鸣

编委：（按姓氏笔画排序）

方 兴	庄 黎	李中华	吴红梅
金 波	周 成	郑 达	袁朝晖
章慧珍	傅晓彪	魏 勇	

## 总序

---

教材是教学内容和教学方法的知识载体,教材内容的组织和编写是体现教育思想、教学理念的重要途径之一。

当前,我国的艺术设计教育正面临着前所未有的发展机遇,全国千余所学校纷纷开办了艺术设计专业。鉴于社会对该领域人才需求的持续增长和人才标准多元化趋势的要求,如何加快培养更多符合社会急需的优秀设计人才,就成了摆在艺术设计教育工作者面前的重要课题。

针对这一现状,我们在深入地研究当前应用型艺术设计专业本科培养的办学模式、课程体系和教学方法的基础上,力图推出一系列切合当前艺术教育改革需要的高质量、高标准优秀教材,以促进应用型本科教育办学体制和运作机制的改革。

与此同时,我们组织了一批身处艺术设计教学第一线的专家、教授,以他们多年的教学经验、较高的学术积累和严谨的治学精神,编撰完成了《色彩设计原理》、《平面设计原理》、《空间设计原理》、《游戏艺术设计原理》、《标志设计》、《书籍设计》等艺术设计系列教材。该系列教材从我国高等艺术设计教育的现状出发,立足实际教学,着眼行业发展,正确地把握了当前课程体系的改革方向,注重理论与实践的紧密结合,力求最大限度地提高学习者的理论水平和实践能力。教材的具体内容涵盖了专业知识、专业技能和现代设计理念;案例的选择兼顾了经典性与时代感,满足了艺术设计各门类专业方向的公共性与侧重点的需求;编写的理念重在加强对学生的艺术表现能力、审美判断能力和创造性思维能力的培养。

艺术设计专业项目课程改革在全国迅速推广的今天,我们积极响应并责无旁贷。本套教材以项目课程教学为主要编写方向,着眼国内外最新的信息与观念,突出地强化了项目课程的实训环节。同时,更在教材编撰的形式上进行了尝试性的改革,借以直观明晰的教材架构,最大限度地帮助学生掌握学习方法、明确学习方向、达到学习目的,呈现出“教”与“学”的互动特色,增强教材学习的生动性和实效性。

第一,每本教材的第一章明确而全面地介绍该门课程设置的状况,包括课程概述、教学目的、内容安排,课程教学方法、教学手段以及相应的考核标准等。这些内容提纲挈领地呈现了该门课程的核心内容、学习方法以及拟达到的目标。

---

第二,各单本教材中,每个章节的开篇均设置独立页面,言简意赅地阐释该章节的课程概述、教学目标和章节重点,以方便学生清晰、明确地掌握该章节的具体学习内容。

第三,每本教材的每个章节之后附有思考题、项目训练、实训标准等,尤其设置了相关课程之外的建议活动。这些建议活动包括对一流学术网站的推介访问、学科关键词的网络搜索、精典设计案例的观摩欣赏等。以寓教于乐的互动学习方式,拓宽资讯渠道,提高学习兴趣。

这里,我们试图将庞大的教学系统纳入有序的教学体系之中,强化知识单元的归属和教学秩序的稳定,将全书的知识点从理论到实践,进行有序地连接,使其富于明确的引导性与适用性。

一套教材的构思与编写,必须满足前瞻性、知识性、引导性、实用性等众多方面的要求,其难度可想而知。但我们相信,教材的完成不只是一种过程的记录,它还意味着一种改革与尝试的开始。我们迫切地希望它能在未来的教学实践中得以不断地丰富和完善。

需要特别指出的是,为达到更好的教学效果,本系列教材使用了大量的图片及文字资料。本着尊重著作权所有者劳动成果的原则,编写者耗费了大量的精力和时间将其中的权属信息完善。但由于精力和能力有限,难免会有疏漏,诚请著作权所有者致函联系,我们将奉上薄酬并呈送相关样书为敬。

该系列教材将陆续与广大读者见面,如能给予读者些许的帮助与启示,带给我们的将是莫大的宽慰。

最后,向曾经关心和帮助本套教材出版工作的老师和朋友们致以衷心的感谢与敬意。尤其要感谢出版社的老师们所做的无私奉献和艰苦努力。因能力所限,本套教材一定会存有不少缺点和差错,衷心希望广大同仁、专家给予批评、指正,以便我们在重印或再版中不断修正与完善。

尹继鸣

2014年夏于桂子山

---

## 目录

---

第一章	准备去创造虚拟的世界.....	01
	一、游戏发展简史.....	02
	二、游戏结构类型.....	07
	三、游戏的基本元素与特征.....	17
	四、游戏设计的关键词.....	19
	五、资深行业人士访谈.....	23
第二章	游戏虚拟世界的概念设计.....	26
	一、设计的开始.....	27
	二、游戏概念设计与电影动画设计.....	32
	三、如何收集高质量的素材.....	36
	四、角色动态造型设计.....	37
	五、游戏虚拟环境设计.....	40
	六、资深行业人士访谈.....	52
第三章	搭建游戏世界的模型.....	55
	一、建模的思路和方法.....	56
	二、模型技术的新流程.....	67
	三、资深行业人士访谈.....	73
第四章	游戏的贴图设计.....	76
	一、贴图 UV.....	77
	二、贴图纹理.....	80
	三、特殊贴图.....	85
	四、文件格式与优化.....	89
	五、资深行业人士访谈.....	90
第五章	游戏虚拟世界中的光影.....	93
	一、传统的光照设计原理.....	94
	二、光照的应用经验.....	98
	三、数字游戏中的灯光.....	99

---

---

四、光照实践与案例分析.....	105
五、资深行业人士访谈.....	107
<b>第六章 了解游戏的引擎.....</b>	<b>110</b>
一、游戏引擎的定义与类别.....	111
二、游戏引擎图形技术原理.....	114
三、案例分析.....	116
四、资深行业人士访谈.....	138
<b>第七章 游戏界面的设计与制作.....</b>	<b>141</b>
一、游戏界面的功能结构及制作流程.....	142
二、游戏界面交互设计.....	145
三、游戏界面美术设计.....	147
四、资深行业人士访谈.....	161
<b>第八章 设计创造三维游戏的原型.....</b>	<b>165</b>
一、场景在 3DMAX 中的制作和输出.....	166
二、游戏引擎 Virtools 中场景的设置.....	168
三、车与场景的互动行为设置.....	169
四、资深行业人士访谈.....	175
<b>参考文献.....</b>	<b>179</b>

---





# 第一章

## 准备去创造虚拟的世界

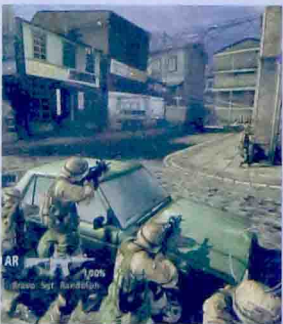
### 章节概述

随着科技的发展，游戏从传统的棋类纸牌等游戏发展到电子游戏。电子游戏将人玩游戏的方式从面对面的人人交互转移到人机交互或以计算机为平台的人人交互。较之人类历史上的任何时期，现在的电子游戏有着更多的形式、平台和类型。电子游戏不同于一般的静态文化产品，其互动性、参与性使其呈现出“虚拟社会”的所有特点，影响着用户的人生观、世界观、价值观。本章节从梳理电子游戏的发展历程着手，通过介绍不同游戏的结构类型、总结游戏的共性特征及对游戏资深行业人士的访问，希望能搭建起游戏设计艺术学科的基本架构。



### 教学目的

通过本课题的学习，使学习者了解各个时期电子游戏在视觉上和创意上的特点，了解并掌握必要的游戏设计基础理论知识，提高学习者在游戏设计思路上的认识。



### 章节重点

游戏发展脉络及分类 构成游戏的元素 游戏设计关键词汇

## 一、游戏发展简史

随着科技的发展,游戏从传统的棋类纸牌等游戏发展到电子游戏。电子游戏是一种依托于电子媒体平台(如电脑、游戏机等)进行的交互娱乐方式,属于随科技发展而诞生的一种文化活动的。狭义上的电子游戏指可供人们进行交互娱乐的电子软件。电子游戏将人玩游戏的方式从面对面的交互转移到人机交互或以计算机为平台的人人交互。

电子游戏于1952年面世,为井字棋游戏,游戏平台是真空管电脑,当时现代电脑也面世不足十年。1961年麻省理工学院的斯蒂芬·卢赛尔等人编写了游戏《太空战斗》,该游戏通过阴极射线管显示器来显示画面并模拟了一个包含各种星球的宇宙空间,其中,玩家可以相互击毁对方的太空船。当时,由于技术限制等原因,游戏仅是少数人享有的特权。1971年,诺兰·布什奈尔设计出世界上第一台电子游戏专用机,这是用一台黑白电视机作为显示屏,用一个控制柄作为操纵器的游戏设备,运行名为《电脑空间》。随后诺兰·布什奈尔创建了雅达利游戏公司并推出了以乒乓球为题材的游戏Pong,其内容是两个对手玩家在屏幕上进行虚拟的乒乓球比赛,这款游戏在当时被大众认可并获得了巨大的商业收益。紧接着,各式各样的游戏程序诞生了,并由此拉开了游戏软件产业化的序幕。

到1978年,出现了动作游戏《太空入侵者》(图1.1),这是Taito的首款街机大作。这款游戏非常有趣而且平衡性很好。在游戏中,一群邪恶的异星人向地球袭来。玩家的目标就是在它们冲到屏幕底端前消灭它们。本款游戏还根据故事设定情境采用一个“直上向下”的视角,让玩家有一种射击异星人的临场感。这些设定在当时非常具有革新性,并一直被沿用至今。

早期游戏的画面十分简朴,黑白两色的符号、简单的几何形是构成游戏画面的主要视觉元素。这和当时极为有限的电脑技术分

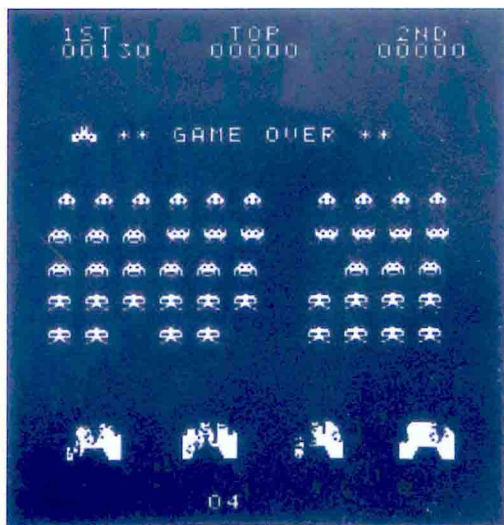


图 1.1 《太空入侵者》(来自 Taito 公司)

不开。但生存、解谜、竞争、扮演这些产生游戏性的基本要素，已经有了较为恰当的体现。

20 世纪 80 年代是一个计算机蓬勃发展的年代，也是游戏蓬勃发展的年代，很多在技术或类型上革新的游戏纷纷出现。1982 年 Namco 公司推出《吃豆人》(图 1.2)，经典射击类游戏《小蜜蜂》，竞技类游戏《赛车》，紧接着还出现了《国际空手道》等格斗游戏。1984 年冒险类游戏《国王密使》诞生，它拥有彩色图形与第三人称视角。同年，苏联工程师阿列克谢·帕基特诺夫开发了游戏《俄罗斯方块》，这款游戏极为单纯的游戏性却造就了至今无法超越的耐玩性。1986 年，游戏《勇者斗恶龙》确立了 RPG(角色扮演类)游戏的规范。1989 年，战略游戏《模拟城市》推出，现在已经出到了第 5 版。任天堂公司 1981 年推出《大金刚》(图 1.3)；1985 年发售经典游戏巨作《超级马里奥》，这是世界上第一部滚动卷轴类的游戏，被载入吉尼斯世界纪录大全，这个游戏讲述了一个意大利管子工打败魔王拯救世界迎娶公主的故事。其游戏主角马里奥由日本游戏设计师宫本茂设计，最早出现在游戏《大金刚》中。之后马里奥继续在其续篇《超级马里奥兄弟》、2009 年的《新超级马里奥兄弟 Wii》、2013 年的《马里奥 & 路易 RPG4: 梦境冒险》等数十款游戏中担任主角，成为世界著名的游戏角色(图 1.4)。

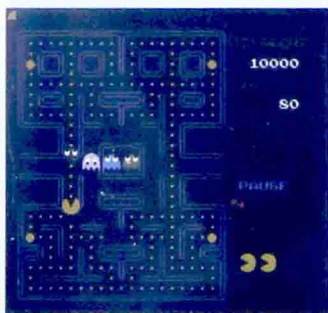


图 1.2 《吃豆人》(来自 Namco 公司)



图 1.3 《大金刚》(来自任天堂公司)



图 1.4

20 世纪 80 年代，由于支持游戏运行的硬件快速发展，游戏在视觉表现上有非常大的变化。早期游戏画面有了多种色彩的区别，有了相对复杂的角色形象，有了复杂的场景，角色在游戏中的动作也较为丰富；游戏画面多为单色平铺，大色块，卡通感很强。到了 20 世纪 80 年代中后期，游戏画面较之前更为丰富，角色刻画细腻并通过色彩的活用产生了颇有体积感的人物形态并加上了复杂的有空间感的多层背景，玩家被带入了游戏塑造虚拟世界中。丰富的画面表现无疑增加了游戏的气氛，增加了游戏时的乐趣。

1983 年，日本的任天堂公司和世嘉公司分别推出了自己的家用游戏主机，其中任天堂公

司推出的 FC(Family Computer)卡带机如图 1.5 所示。这款游戏机就是后来我们通常说的红白机,它是家用游戏机的早期经典。FC 上出了不少经典的游戏如《魂斗罗》、《坦克大战》、《忍者龙剑传》、《超级玛丽》等,虽然在现在看来,无论是手柄操作还是游戏画面都不是很完善,但是它们的游戏性丝毫不逊于现在的游戏产品。红白机取得成功以后,极大地刺激了家用游戏机市场的开发。从 FC 一家独大,到 MD 全面反攻,再到土星、PS、N64 的混战,以及 PS2(图 1.6)的一统天下,目前的家用游戏主机已经进化到了次世代,形成了 PS3、Xbox360、Wii 三足鼎立的局面。



图 1.5 FC 红白机



图 1.6 PS2

20 世纪 90 年代,游戏平台不断更新,精品游戏迭出。随着计算机软硬件技术和互联网的飞速发展,有很多过去制作人无法实现的创意得到了实现。1993 年,世嘉公司开发了全球第一个真 3D 格斗游戏《VR 战士》(图 1.7),此款游戏利用了主机的 3D 多边形机能,展现出真实的三维空间,给人以极为真实的感觉,由此产生的游戏画面冲击力和游戏乐趣激增。1995 年,索尼公司在 PS 上发售游戏《生化危机》,这是冒险类游戏里的里程碑级作品,游戏画面精彩、游戏环境逼真,能让人体验身临其境的临场感。游戏人物的造型,人物性格的刻画,场面气氛的营造,电影感极强的镜头运用和阴暗的背景音乐无不让人觉得这就是一部由玩家主演的电影。而这个理念在 1997 年由日本史克威尔公司在 PS 上发布的招牌巨作《最终幻想 7》(图 1.8)中得到了最为充分的体现,游戏以其庞大的世界观和准电影级的画面为游戏业界制作游戏树立了新的标杆。1997 年,暴雪公司发布了动作角色扮演游戏《暗黑破坏神》(图 1.9),这款游



图 1.7 《VR 战士》(来自世嘉公司)



图 1.8 《最终幻想 7》(来自史克威尔公司)



图 1.9 《暗黑破坏神》(来自暴雪公司)

戏还首创了战网游戏系统,所有正版游戏用户都可以得到一个 CDKEY(序列码),用这个 CD-KEY 可以登录暴雪为用户免费开发的服务器进行多人游戏。

这个时代,游戏画面强调展现出真实的完全互动的 3D 环境,像前面提到的真 3D 空间中的格斗游戏,模拟类游戏如模拟驾驶赛车、模拟驾驶战斗机进行空战等,这一切在过去只能在科幻电影中看到的情景展现在游戏过程中。游戏由过去相对抽象的画面变得越来越具体了。玩家的年龄层次也扩大了,社会认可度不断提升,这一切很大程度上得益于视觉上的进步带来的游戏多元性的发展,增强了游戏的亲和力和易于理解的游戏世界观。

跨过 20 世纪 90 年代,进入新世纪。索尼公司在 2000 年发布了游戏主机 Play Station 2 (PS2),在图形方面专门研发了超高性能的中央处理器和 GS 专用图形处理器,能够实时演算 3D 动画的视觉效果。游戏《GT 赛车 4》(图 1.10)由于完全发挥了其机能,达到了近乎电视转播的真实度。2001 年在 PS2 发布的《最终幻想 10》借助其强大的硬件支持,把电影般的画面气氛推向了全新的高度。2005 年,索尼推出 PS3。PS3 配备了强大的 cell 处理器和蓝光光驱,所表现的游戏画面更为逼真,人物的动作、表情甚至皮肤表面神经的抽动都被刻画得丝丝入扣。总之,每一代新平台总是在为开发者提供更为强大的技能去实现更为完美的画面表现。

但这种以电脑计算画面又由显示设备展示的方式必然只是游戏的一个阶段,在现有画面的表现下,怎样操控游戏,怎样与虚拟世界互动,成为游戏开发的亮点。索尼出品游戏《Eye Toy》,这款游戏配合专用摄像头利用身体直接与虚拟空间互动。任天堂公司带有触摸屏的手掌机DS也成功地利用了触觉让玩家产生了前所未有的游戏体验,其作品《任天狗》(Nintendogs)利用触摸屏产生了最接近于真实的饲养虚拟宠物的感觉。最新的XBOX360已经不再是单纯的游戏主机,而成为家庭中客厅的多媒体娱乐中心。



图 1.10 《GT 赛车 4》(来自索尼公司)



图 1.11 《蜀山剑侠传》(来自光宇公司)

中国游戏产业始于 20 世纪 80 年代。20 世纪 90 年代后期,中国游戏的研发能力逐渐提高,出现了《赤壁》、《剑侠情缘》、《傲世三国》等佳作。从 2001 年,盛大网络正式引进韩国网络游戏《传奇》为开端,中国网络游戏迅猛发展带动了整个游戏产业。源远流长的中国历史文化,给国产游戏研发提供了很好的题材。游戏《西游记》、《剑仙》、《东邪西毒》、《凡人修仙传》、《光荣使命》、《笑傲江湖》、《蜀山剑侠传》(图 1.11)等相继面世。

较之人类历史上的其他任何时期,现在的电子游戏有着更多的形式、平台和类型。有单人游戏、多人游戏和大型多人在线游戏;有能在个人电脑、电视机上运行的游戏,也有能在手持设备和手机上运行的游戏;有 5 秒钟一轮的迷你小游戏,10 分钟一回的休闲游戏,8 小时

通关的动作游戏,也有一年 365 天、一天 24 小时都无休无止的角色扮演游戏。未来或许有更多的人会沉浸在游戏所营造的虚拟世界中,这都值得我们去认真思考、认真面对游戏发展的未来。

## 二、游戏结构类型

游戏类型的提出是游戏作为一种娱乐形式发展到一定程度的标志。正如电影中的相似概念“类型电影”一样,游戏类型和类型游戏的概念的提出,代表着游戏设计理论的提高,同样表现了游戏在社会和玩家中影响的扩大。

游戏分类是一个很宽泛并带有一定地域文化和背景文化的话题,每一个游戏开发地区的经济、政治、文化决定了游戏风格、游戏内容、游戏模式、目标人群和游戏策划等方面的内容。新的游戏分类随着技术日益更新、市场不断演化、以用户需求为核心的核心理念不断涌现。昔日红极一时的二维游戏也悄然退出历史舞台。随着全球信息基础设施的不断完善和 IT 产业的迅猛发展,数字娱乐成长为最有潜力的行业之一,而电子游戏产业作为数字娱乐产业的形式之一,其增长最为迅速。网络游戏一般指的是“大型多人在线角色扮演游戏”。在这种角色扮演游戏中,玩家各自扮演一个虚拟角色,并控制该角色的全部行为。网络游戏具有一个持续的虚拟世界,玩家在离开游戏之后,这个虚拟世界在游戏运营商提供的主机服务器里继续存在,并不断演进。由于网游的大热表现出的强劲势头,它占据了极大的市场份额。

### 1. 模拟类游戏

模拟类游戏以复制各种人类“现实”生活为主要内容。仿真程度不同的模拟游戏有不同的功能,较高的仿真度甚至可以用于专业知识的训练。

模拟类游戏按内容可分为飞行模拟游戏、战争模拟游戏、战术射击游戏、列车模拟游戏、商业模拟游戏、恋爱模拟游戏等;按游戏主题可分为模拟经营游戏、模拟养成游戏、模拟沙盘游戏等。模拟类游戏还与角色扮演类游戏结合衍生出模拟角色扮演类游戏(在后文中另行阐述)。

模拟类游戏代表作有《模拟火车 2009:世界构建版》(图 1.12),这是 Auran 公司开发的模

拟火车系列游戏,玩家将有机会实现建造和经营铁路的梦想。在游戏中,几分钟内就可以创建一个有趣的方案,真实再现早期的蒸汽铁路,或是开发一个全面成熟的高速典型路线,一切全部由玩家自主操控。本款游戏重要特性包括:更强的图形处理能力;更广阔的地形和纹理细节;稳定性方面的增强以及性能优化;让玩家沉浸在逼真的虚拟铁路上。新版的游戏提高了游戏的物理引擎,增强了游戏的可玩性。另一种则是用于培训士兵战术的军事训练模拟改变而来的军事模拟游戏,代表游戏有《美国陆军》、《全能战士》(图 1.13)。

模拟类游戏带来的种种优点已经引起专家们的重视,许多研究人员试图支持模拟游戏的发展,以让它们进入我们生活中的方方面面,例如运用于历史、地理、建筑等教学体系中。模拟类游戏也带来了“游戏”这个词语定义的改变。模拟类游戏证明,如果把“游戏”二字作为等同于“娱乐”的阐释,是片面的。游戏代表一种综合性、交互性的多媒体体验,模拟类游戏正是可以将这种交互性体验为社会带来贡献的游戏类型。



图 1.12 《模拟火车 2009》(来自 Auran 公司)



图 1.13 《全能战士》(来自 EA 公司)

## 2. 即时战略类游戏

即时战略类游戏是一种集中全部注意力并能够充分调动玩家进行全方位思考的策略游戏。玩家在游戏中经常会扮演将军,进行调兵遣将这种宏观操作。此类游戏的玩家会很熟悉 PC 单机游戏《三国系列》、《帝国时代》(图 1.14)等,还有《龙之崛起》、《罗马全面战争》、《大航海时代》等游戏。

这一系列的游戏自身的侧重点是首先通过建设城市、开发资源、研究运用、管理资源、构





图 1.14 《帝国时代 3》(来自 Creative Assembly 公司)

筑生产线、发展贸易线、供给满足市民的要求、建立军队、发展科技、城市升级,然后再通过海、陆、空战扩张领土、建立帝国或是取得殖民地,以实现游戏的最终奖励。一种是以《三国志》系列为代表的回合制游戏。游戏以历史时代为重点,起源于石器时代、冷兵器时代、热兵器、现代,一直到未来科技。另一种则以《魔兽争霸》(图 1.15)为代表的即时战略类游戏。



图 1.15 《魔兽争霸》(来自暴雪公司)

和前者不同的是,即时战略游戏拥有较多玩家与电脑互动的机会,所进行的是建设、生产、歼灭,会耗费很长的时间让玩家进行装备升级和赚取游戏点数。

从玩游戏的经验和感受中不难发现,其中的文化背景和虚拟地貌特征、语言、宗教及民风名俗等均是在国家历史的大环境中设定的,每个历史阶段的进程都具有很浓郁的文化特色,这就是游戏的民族性特色。