

美术与设计类专业理论及实践教学系列教材

主 编：潘鲁生

执行主编：董占军 唐家路

# 游戏艺术设计

顾群业

宋玉远

张光帅 编 著

清华大学出版社

美术与设计类专业理论及实践教学系列教材

主 编 潘鲁生  
执行主编 董占军 唐家路

# 游戏艺术设计

顾群业

宋玉远 编著

张光帅

⦿大学出版社  
北 京

## 内 容 简 介

本书通过对游戏的概念、角色造型、场景设计、贴图制作、动作设计、UI设计等环节,对游戏制作的美工、特效、造型等进行详细阐述。深入浅出地对游戏设计中的艺术元素进行系统分析,有助于读者对游戏设计进行深入的理解和学习。作为设计艺术教育学科建设教材,本书有针对地对游戏制作的技术与艺术有机结合进行探索。

本书适用于艺术院校游戏专业学生学习及使用。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

游戏艺术设计/顾群业,宋玉远,张光帅编著.——北京:清华大学出版社,2012.12  
(美术与设计类专业理论及实践教学系列教材)  
ISBN 978-7-302-29574-7

I. ①游… II. ①顾… ②宋… ③张… III. ①游戏-软件设计-高等学校-教材 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第179292号

责任编辑:甘莉  
装帧设计:王承利  
责任校对:王凤芝  
责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 刷 者:北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:210mm×285mm 印 张:11.25 字 数:204千字

版 次:2012年12月第1版

印 次:2012年12月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:68.00元

## 总序

近30年来,我国设计艺术教育在传统工艺美术教育的基础上迅猛发展。当前,不仅艺术院校,在一些综合性大学、理工科大学、单科院校也相继开设了设计艺术类专业。据教育部有关资料显示,截至2009年6月,全国1983所普通高校中已有1368所设置了设计艺术类专业,比例高达69%。高校在校生中,有5%为艺术类专业学生,而这5%的学生中有20%分布在独立建制的艺术类院校,另外80%分布在综合性大学等其他类高等学校。21世纪是“设计的世纪”,经济的发展已由产品的价格竞争、质量竞争转向设计的竞争,设计已成为衡量一个国家经济竞争力的重要指标之一。经济的迅速发展、产品的不断更新给社会各方面带来了巨大变革,因而对设计艺术教育也提出了更新、更高的要求。设计艺术专业已被列为社会发展急需专业之一,如何适应社会经济的飞速发展,满足人们物质生活和精神生活的需要,适应设计艺术事业的要求与变革,设计艺术教育与研究正面临新的挑战。

20世纪末,我国的设计艺术教育发生了重大变化。1998年,国务院学位委员会在高等院校工艺美术各专业的研究生教育中增设“设计艺术学”,将本科“工艺美术”调整为“艺术设计”。学科专业名称的变化,反映了现实的需要和未来的发展方向。早期的工艺美术教育以人们衣、食、住、行、用服务的实际为教育和办学宗旨,以培养专业设计人才为目标,这种办学宗旨和目标可以说体现了当时工艺美术的本质特征。设计艺术涉及的面非常广,与人们的生活息息相关。从人们的日常生活用品到交通工具;从展示设计、企业形象策划、媒体广告、动画,到产品包装、样本、商标;从居室空间到公共环境空间等,无所不及。同时也包括传统工艺美术领域的陶瓷、漆器、印染、金属工艺、玻璃等工艺与设计。随着科学技术的进步和学科的交叉发展,新的设计艺术门类如计算机辅助设计艺术、网页设计艺术、数字媒体设计、游戏设计等不断涌现。无论是传统的“工艺美术”,还是现在的“设计艺术”,必须与生产实践和生活应用相结合,要做到真正意义上的结合,必须把设计艺术教育放到合理的位置。“设计是科学与艺术的结晶”,设计艺术教育要建立一种与“设计艺术学”这一边缘性交叉学科相适应的课程体系。设计艺术教育不是简单的艺术教育问题,从事设计艺术职业的人仅具备感性的艺术素质是远远不够的,而应对管理学、市场学、传播学、心理学、方法学等人文科学、社会科学,以及相关的技术学科知

识有充分的了解或把握。

我国的设计艺术教育在机遇与挑战中积极推进。2011年，国务院学位委员会新年会议第一议程通过将艺术学科独立成为“艺术门类”，原归属“05门类”之“文学门类”的艺术学科告别和中国语言文学（0501）、外国语言文学（0502）、新闻传播学（0503）、艺术学（0504）四个并列一级学科，成为新的第十三个学科门类“艺术学门类”。该门类下设五个一级学科：艺术学理论、音乐舞蹈艺术学、戏剧影视艺术学、美术学和设计学。将来占据全国大学招生人数超过5%的艺术学生，从本科到博士将获艺术学学士、艺术学硕士、艺术学博士等学位。“美术学”和“设计学”一级学科的建立，为美术学和设计学的发展提供了强大保障，它表征着中国经济发展对设计艺术的迫切需求，以及设计艺术意识的普遍提高。但是，我们必须在这种迅速发展的形势下，对设计艺术教育发展有清醒的认识，发现设计艺术教育存在的问题，并采取相应的策略。目前，中国设计艺术教育发展主要体现在办学规模上，在学科建设和理论研究上相对滞后。具体表现在：学科体系偏重艺术内容，忽视了设计艺术学的边缘性、交叉性学科属性；专业设置大多是在美术类、工艺美术类或吸收包豪斯教学体系发展起来的，课程设置基本上延续了传统工艺美术以及“三大构成”内容，而对与现代生产、生活和科学技术密切相关的课程缺少足够重视；师资队伍和教材建设与设计艺术发展规模和内涵还存在很大差距。

鉴于这种状况，设计艺术教育应该加强设计艺术学学科建设、专业和教材建设，“美术与设计类专业理论及实践教学系列教材”顺应设计教育的发展需求，以逐步建立和完善设计艺术学科体系为宗旨，培养学生的综合素质为目的，具有设计艺术学科各专业发展的适用性和广泛性。该套系列教材理论和实践结合，作者具有多年的教学实践经验，既可用作高等院校教材，也可作为相关工作人员的参考书。另外，它对我国美术学、设计艺术学科体系建设也具有重要作用。“美术与设计类专业理论及实践教学系列教材”是山东省教学改革立项重点研究项目——《艺术设计类专业应用型人才培养体系及教材建设研究》内容之一，也是落实教育部“创新型应用艺术设计人才培养实验区”的具体举措之一，敬请美术与设计艺术教育界的同行专家批评指正，为促进美术学、设计学发展共同努力。

潘鲁生

2011年8月于泉城

# 目 录

1	第一章 游戏概要
2	第一节 游戏和游戏引擎
2	一、什么是游戏
3	二、什么是游戏引擎
5	第二节 游戏的特点
5	一、游戏具有娱乐性
6	二、游戏具有虚拟性
7	三、游戏具有参与性
8	第三节 游戏的分类
8	一、益智类游戏
9	二、运动类游戏
10	三、驾驶类游戏
11	四、冒险类角色游戏
12	五、即时战略类游戏
14	第四节 游戏分辨率的设置
17	第二章 游戏的多边形技术
18	第一节 多边形建模
18	一、多边形的定义
19	二、多边形的顶点
20	三、多边形的边
20	四、多边形的面
22	五、多边形面的法线
24	六、多边形 UV
24	七、多边形几何体
28	第二节 多边形造型原理分析
28	一、多边形面的数量
29	二、造型技法基础
34	第三节 卡通角色造型制作实例
34	一、契丹部族姑娘
37	二、魔法师

41	第三章 游戏的角色设计
42	第一节 角色造型
42	一、角色造型概述
47	二、角色的比例
48	第二节 角色分类
48	一、写实类角色
49	二、卡通类角色
49	三、机械形体类角色
51	第三节 角色的服饰和道具
51	一、角色的服饰概述
52	二、角色的道具
55	第四章 游戏的场景设计
56	第一节 游戏场景设计概述
56	一、什么是场景设计
58	二、场景设计依据
64	三、场景设计的特点
65	四、动画的场景步骤分析
68	第二节 游戏场景制作实例
77	第五章 纹理贴图绘制
78	第一节 游戏纹理简述
78	一、纹理的概念
79	二、纹理设计的艺术表现性
82	三、图像文件格式
84	四、纹理的色彩模式
84	第二节 游戏的纹理绘制方法
84	一、用 Photoshop 拼贴纹理
86	二、用 Photoshop 批处理纹理贴图
86	三、用图层制作纹理
87	四、用 Alpha 通道设置纹理
91	五、在 Maya 中制作纹理贴图
93	六、角色 UV 贴图的绘制
95	第六章 分配 UV 与贴图实践
96	第一节 理解 UV 的概念
96	一、什么是 UV ?

97	二、什么是 UV 坐标?
98	三、UV 坐标的投影方式
110	第二节 贴图案例实践
111	一、真实的纸箱
116	二、“二战”士兵
131	三、大象纹理贴图
135	第七章 游戏的动画规律
136	第一节 运动规律基础
136	一、速度
137	二、物体的惯性运动
138	三、物体的弹性运动
139	四、物体曲线运动规律
141	五、牛顿第一运动定律
142	六、物体抛入运动
142	七、旋转中的物体运动
143	八、关节的肢体运动
145	九、摩擦、空气阻力和风的作用
147	第二节 角色的运动规律
147	一、行走运动
149	二、人快跑动画循环
151	第三节 四足动物的运动规律
155	第八章 游戏的界面设计
156	第一节 游戏界面设计概述
156	一、游戏界面设计的原则
159	二、游戏界面设计的内容
162	第二节 游戏界面设计赏析
162	一、《星球保卫战Ⅲ》
162	二、《魔兽争霸》
164	三、《帝国时代Ⅲ》
167	四、《战锤 40000》
168	五、《Mordillo Jungle Fever》
170	六、《海底打砖块》
171	结语



# 第一章 游戏概要

第一节 游戏和游戏引擎

第二节 游戏的特点

第三节 游戏的分类

第四节 游戏分辨率的设置

# 第一章 游戏概要

本书所谈及的“游戏”，特指通过网络进行互动的娱乐活动，是相关科学技术与文化艺术相结合的产物。这里所指的“网络”，不仅包括通常所说的计算机互联网络，还包括有线电视网、电信网、移动通信网等能够实现互动的各种网络。

游戏的设计制作无法脱离科学技术和意识形态的影响，对文化艺术的沉淀尤其依赖。

## 第一节 游戏和游戏引擎

### 一、什么是游戏

这里所说的游戏，不是指现实生活中的娱乐消遣活动，而是特指虚拟游戏程序。在英文中，游戏作为名词时一般使用 game（游戏），而作为动词时则使用 play（玩），游戏开发商往往会使用 game（游戏）一词。游戏既满足人愉悦身心的需要，也满足人发展身心的需要。例如《反恐精英》游戏，玩家使用鼠标和键盘等工具指挥角色与恐怖分子在各种场景中进行枪战，最终使角色完成反恐任务，从而产生一种成就感（图 1-1）。

在虚拟的游戏世界中，游戏手柄（图 1-2）或者键盘等是其主要操作工具。



图 1-1 《反恐精英》画面



图 1-2 形形色色的游戏手柄

1-2

## 二、什么是游戏引擎

游戏引擎 (engine)，就是用于控制所有游戏功能的主程序，一些可以重复利用的源代码，包括游戏中的物理碰撞、角色运动、粒子特效、物体的移动、接收玩家的信息输入等。

游戏玩家所体验到的游戏关卡、游戏剧情、音乐效果、操作方式等内容都是由游戏引擎决定的，它把游戏中的所有元素编程在一起，在后台指挥它们有序地工作，完成每一个关卡或者任务。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 1 兆的小游戏，都由这样一段原始代码控制。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程序。特别是三维游戏，从造型、贴图、动画到光影效果，从游戏检测、文件管理、服务标准、网络特性到编辑工具等，几乎涵盖了开发过程中的所有重要环节，游戏引擎到了今天已经越来越趋向智能化。

例如《二战英雄》的游戏引擎，支持天气变化的效果以及真实日夜循环的更迭，这就意味着你在任务中将会遇到各种各样的情况，如风雪、雨天、大雾等，这些都会对你的作战有影响，当你执行任务的时候，游戏中的坦克会利用火力压制你的行动，然后慢慢把你藏身的地方轰炸为平地，或者是让步兵从侧翼包抄，完全实现了客观真实的战斗场面（图 1-3）。

游戏引擎有以下几点作用值得注意。

首先是光影效果，即场景中的光源对处于其中的人和物的影响方式。游戏的光影效果完全是由引擎控制的，并不是在三维软件中直接渲染好的。仔细看看就不难发现，游戏的人和物投影都是一个方向的，折射、反射等



图 1-3 《二战英雄》士兵训练画面

1-3

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：骨骼动画系统和模型动画系统。内置的骨骼动画系统带动物体产生运动（一般使用三维软件来实现，并且动作必须是一个完整的循环动作）比较常见，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角色能跳多高，下落的速度有多快等；模型动画系统则是在模型的基础上直接进行变形或者直接做运动（例如坦克、飞机的运动等）。把这两种动画系统预先植入游戏，通过编写程序使游戏达到真实的娱乐效果。例如子弹的飞行轨迹、车辆的颠簸方式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。当两个三维物体撞在一起的时候，这种技术可以防止它们相互穿过，这就可确保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的作用关系。

渲染是引擎最重要的功能之一。当三维模型制作完毕之后，美工会按照不同的面把材质贴图赋予模型，这相当于为骨骼蒙上皮肤，最后再通过渲染引擎把模型、动画、光影、特效等所有效果计算出来并展示在屏幕上。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。

游戏引擎还有一个重要的职责就是负责玩家与计算机之间的交互，处理来自键盘、鼠标、摇杆和其他外设的信号。如果游戏支持联网特性，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。

综上所述，引擎好比游戏的框架，框架搭建好后，关卡设计师、建模师、动画师只要往里填充内容就可以了。因此，在三维游戏的开发过程中，

引擎的制作往往会占用非常多的时间，很多游戏的开发时间长达4年之久。因此，不少开发商出于缩短周期、节约成本和降低风险的考虑，开始倾向于使用第三方的现成引擎制作自己的游戏。采取什么样的引擎开发方式，要取决于游戏开发商的实力。例如暴雪公司，1998年凭借《Starcraft（星际争霸）》掀起了一场前所未有的网络游戏大战，创造了游戏产业的一个神话。暴雪公司在商业上的成功离不开其雄厚的游戏引擎开发实力。（图1-4）

## 第二节 游戏的特点

### 一、游戏具有娱乐性

计算机游戏分为网络游戏和单机游戏两个大类。需要连接网络才能运行的游戏被称为网络游戏；而不必连入网络就可以运行的游戏就是单机游戏。游戏是基于人的想象和科学技术制作出来的，是一种虚拟的娱乐方式。取乐是人类的本性，从百岁老人，到啼哭的婴儿，都有各自游戏的方式。自从人类文明诞生之初，就出现了游戏规则和专门设计的游戏设备，在各种特定的场合，使用特定的规则来进行游戏娱乐。在游戏中，游戏设备的不断发展变化丰富着我们的生活。

一款游戏让人感觉到好玩，那是因为玩家获得了精神上的愉悦。游戏的娱乐性最符合幼儿的年龄特征，因为最能发挥幼儿活动的创造力、主动性和好奇心。幼儿出于自己的兴趣和愿望参加游戏，在游戏中表现得积极主动，因为对于孩子来说，没有兴趣的游戏，就不是真正的游戏了，这是孩子的本性决定的。角色游戏是幼儿通过扮演、运用想象来创造性地反映个人生活印象的一种游戏。它通常都有一定的主题，如老鹰捉小鸡等。角色游戏是幼儿期最典型、最有特色的一种游戏，虽然虚拟的互动游戏和幼儿在现实中玩耍的游戏有所不同，但是为孩子准备的、容易操作的电子益智游戏为孩子们的玩耍开辟了另一个崭新的天地。例如《奇幻旋转世界》这款游戏，玩法非常简单，只要利用鼠标移动，让游戏中圆形的画面往顺时针方向或逆时针方向转动即可，是一款适合幼儿的益智游戏（图1-5）。



1-4



1-5

图1-4 《Starcraft(星际争霸)》  
截屏图1-5 益智游戏《奇幻旋转世界》  
截屏

游戏中不管是音乐或是画面设计,都带有吸引人的娱乐气息,而且游戏中的关卡设计丰富多变,吸引玩家逐步沉浸在游戏中,给人不一样的娱乐感受。其实我们这里所描述的游戏,更多的是成人娱乐游戏。成人游戏通常采用图形技术,更能够充分显现全三维游戏的特点。通过对画面视角的自由旋转,可以让玩家感受到炫酷的三维视觉效果,同时游戏还通过各种丰富多样的游戏场景和任务,提供给玩家一个亦真亦幻的虚拟舞台。

## 二、游戏具有虚拟性

虚拟性使游戏具有了无穷的诱惑力。在设计游戏规则的同时,必须要考虑其虚拟的一面。对于玩家来说,有虚幻就有悬念,就有诱惑,就想去体验。因此,游戏的娱乐功能就得到了实现。例如,虚幻的英雄就是在普通人中间有超常能力的人,能够做出具有伟大意义的事情。游戏玩家都置身于一个虚幻的环境中,既可以充当指挥官,也可以充当战士;既可以控制千军万马,也可以独立执行任务。一局游戏胜利后,无论玩家扮演什么角色——警察、赛车手、飞行员、市民等,都可以满足每一个游戏者的英雄主义幻想和荣耀的感觉,把自己置身于游戏所构建的虚拟环境中,不然,游戏将失去它的诱惑力。

例如乌克兰开发小组 Best Way 所开发的《二战英雄》(*Soldiers : the heros of WW II*),最吸引人的就是虚拟战斗带给玩家的真实感受,尤其是战车射击的感觉相当逼真。《二战英雄》融合了多款游戏的特点,其画面的精美程度已超越了《突袭》,这主要是因为其三维场景的运用,三维的虚拟技术在这里发挥了很重要的作用。无论是坦克还是火炮,都可以从任何一个角度实施 360° 虚拟攻击(图 1-6)。

图 1-6 《二战英雄》中的三维坦克多角度画面





1-7

图 1-7 《二战英雄》中的夜色场景

在《二战英雄》中，炮弹爆炸的虚拟效果，包括炮弹爆炸后的弹片、泥土都被制作得细腻而真实。车辆在被不同武器击中后，都有不同效果的真实再现。除了动画的真实性外，还具有声音、动力学特效等，也增加了这款游戏的真实程度。战斗中，士兵紧张时还会说些很有意思的话。被击毁的坦克模型上，甚至可以看到被穿甲弹击穿的破洞。有时损毁的战车过一段时间还会发生自燃。全部可摧毁的房屋和树丛模型，在游戏中也有实际的用处，例如树丛可起到隐蔽的作用。在联机模式特别是多人合作模式中，当参与者看见队友们都拿着缴获的武器装备，开着敌人撤退时留下的战车时，仿佛玩家本人真的成为“二战”中的一名战士，油然而生一种英雄的自豪感。（图 1-7）

虽然游戏是虚幻的，但游戏创作素材的积累来源于生活。从游戏情景的设置、游戏角色的确定，再到日常生活和活动中对自己和周围事物的认定，游戏中同样蕴涵着浓郁的文化气息。虚拟游戏不同的制作背景和文化意识形态，以及一款游戏与另一款游戏不同之处，构成了虚拟游戏的不同风格。

### 三、游戏具有参与性

参与，就是以一种虚拟的身份加入计算机游戏的互动中。一个最成功的例子就是那个叫 CALLUS 的 CAPCOM 街机模拟器，它将一些 CAPCOM 的成名大作 100% 地搬上了计算机屏幕，《三国 2 命运之交》、《街头霸王 2》这些昔日令我们着迷的街机游戏现在竟然可以稳坐家中，独自参与了。可参与的网络游戏是利用 TCP/IP，以 Internet 为载体，可以多

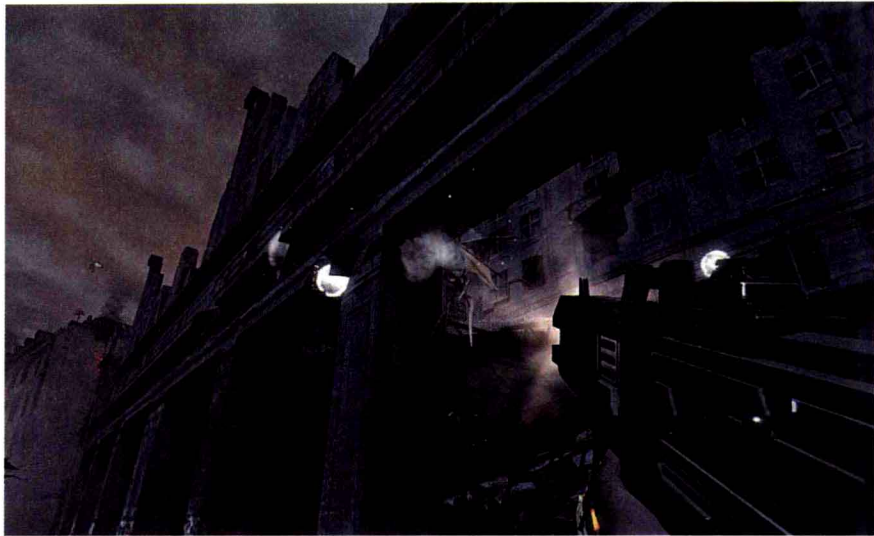


图 1-8 《暗黑之门》截屏

1-8

人同时参与的游戏项目。网络参与游戏有两种存在形式：第一种是必须连接到互联网才能参与，这种形式的游戏，有一些需要下载相关软件到客户端，有的则不需要；第二种则必须在客户端安装软件，此软件使游戏既可以通过互联网同其他人联机一起操作，也可以脱网单机操作。

例如，你在参与一款“杀人游戏”，是一个多人参与的，较量口才和分析判断能力的游戏。当然，心理素质在中间也起着很关键的作用。游戏通常分为两大阵营，好人方和杀手方，好人方以投票为手段，“杀死”杀手获取最后胜利。这种游戏可以锻炼团队精神、活跃团体气氛、增进团队成员的感情交流、提高凝聚力。此外，游戏的参与性还体现在游戏自身的诱惑力上，例如游戏中玩家输入自己的生日后，会获取自己在游戏中的幸运日，在幸运日当天玩家将会获得很多额外的奖励。诸如此类的功能还有很多。

网络游戏力图拥有真实社会中一切可以虚拟的元素，使得网络游戏本身所涵盖的内容日益广泛，这就给游戏的创意思路带来了发展空间。对于网络游戏这种集社会文化和现代科技于一体的特殊娱乐方式来说，随着社会文化和科技的发展，玩家的参与体验也得到了极大的加强，例如图 1-8 所示《暗黑之门》游戏。

### 第三节 游戏的分类

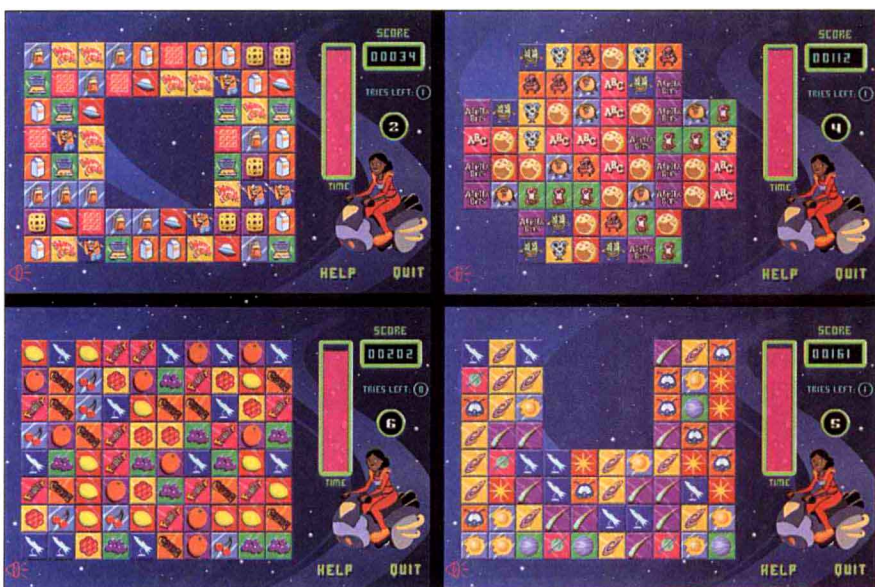
#### 一、益智类游戏

益智类游戏随处可见，我们的家用计算机上，游戏学习机上，手机或其他电子产品上，一般都会安装简单的小型益智类游戏。这种游戏规则简





1-9



1-10

图 1-9 形形色色的益智类游戏  
图 1-10 《连连看》益智游戏

单易学，玩家在很短的时间内就可以轻松上手。画面一般以鲜艳可爱的风格为主，例如空心接龙、挖地雷、斗地主等。大富翁、泡泡龙、连连看等益智类游戏也是近年来比较常见的。当今社会，人们普遍感到工作压力大，心情需要放松，因此各种电子设备上都集成了益智类游戏，成为人们时尚的消遣方式（图 1-9、图 1-10）。

## 二、运动类游戏

运动类游戏提供了一个类似现实（指正常的运动方式及运动精神）的运动项目，让玩家借助控制和管理游戏中的运动员或队伍来进行运动项目的比赛。它可以涵盖技能、技术、管理三个层次。在技能方面，单纯地模拟某项运动，比如滑雪。在技术方面，例如足球的团队配合和排兵布阵的