



第九艺术学院 —— 游戏开发系列

COLLEGE OF THE NINTH ART

# 游戏模型设计 (初级)

马国栋 编著



- 中国电影电视技术学会数字特效与三维动画专业委员会
- 中国系统仿真学会数字娱乐专业委员会
- 中国文化创意产业技术创新联盟

推荐教材

清华大学出版社

## 本套丛书包括

### ◎ 游戏开发基础

《游戏架构设计与策划基础》

《3D游戏美术基础》

《游戏MOD》

《游戏运营管理》

《游戏专业概论》

### ◎ 游戏美术设计

《游戏原画设计》

《游戏模型设计(初级)》

《游戏模型高级设计》

《游戏动画设计》

《游戏特效设计》

《像素美术设计》

《CG动画设计》

### ◎ 游戏程序开发

《游戏软件开发基础》

《C++面向对象程序设计》

《3D数学基础——图形与游戏开发》

《DirectX游戏编程》

《高级游戏特性实现》

《在线游戏网络编程》

《J2ME移动游戏开发》

《J2ME移动游戏开发实战》

《移动游戏网络编程》

《Symbian手机应用程序开发指南》

《Symbian手机应用程序开发实战》

《脚本级网络游戏编程》

第九艺术学院——游戏开发系列

# 游戏模型设计(初级)

马国栋 编著

清华大学出版社

北 京

## 内 容 简 介

本书以游戏行业目前的使用工具以及操作方法为基础,以大量的案例为主线,由浅入深,逐步地讲解游戏模型制作的基本方法和技巧,重点在于技巧的提高以及熟练度的提升。

本书不单是让读者学会游戏模型的制作过程,更重要的是在游戏模型的制作过程中养成良好的习惯,能够达到目前业内的基本要求。书中数量庞大的案例,让读者能够适应正规游戏公司的工作强度和基本要求。

本书可供游戏行业从业人员和游戏开发爱好者阅读,也可以作为各大专院校游戏开发专业的教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

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

游戏模型设计(初级)/马国栋编著. —北京:清华大学出版社,2010.11  
(第九艺术学院——游戏开发系列)  
ISBN 978-7-302-23719-8

I. ①游… II. ①马… III. ①游戏—软件设计 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 165608 号

责任编辑:张彦青 郑期彤

封面设计:杨玉兰

责任校对:周剑云

责任印制:

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦 A 座  
<http://www.tup.com.cn> 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  
质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:

装 订 者:

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印 张:25.75 字 数:553 千字

版 次:2010 年 11 月第 1 版 印 次:2010 年 11 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:39.00 元

---

产品编号:

## 丛书编委会

主编单位：北京递归开元教育科技有限公司

主 编：陈 洪

副主编：许 影 任 科

编 委：(排名不分先后)

北京理工大学软件学院	丁刚毅
北京工业大学软件学院	蔡建平
西南交通大学软件学院	景 红
上海第九城市信息技术有限公司	黄雪斌
巨人网络集团有限公司	邓 昆
目标软件(北京)有限公司	毛海滨
腾讯公司	姚晓光
文睿信息研究中心	王 涛
创游传媒	孙 辉
中国文化创意产业技术创新联盟	高东旭
北京递归开元教育科技有限公司	黄 昆

# 前 言

游戏开发作为一个新兴的产业，有很大的发展空间，在国内来说它是年轻的，也是充满了活力和神秘色彩的。不论是它的内容还是制作方式，无一不深深地吸引着我们。

很多人在发奋学习，希望可以进入游戏公司。面对市场上繁多的自学书籍，尽管大家都学得很认真，但还是被挡在了门外，当然也有很多人例外。不是说我们不会操作，原因在于市场上的书籍基本上是针对软件的，或者就是软件的基本操作，而游戏制作不单单是简单的软件操作。本书就从另外的角度，本着将学生锻炼成为一个游戏设计制作人员的方向进行编写。

那么什么是游戏设计工作？游戏设计工作又包括哪些内容呢？

游戏设计工作是一个广泛复杂的范畴，在游戏发展的不同阶段，游戏设计工作的内容也在不断变化，但是唯一不变的一条基本原则就是：满足并吸引玩家参与游戏，使游戏玩家在游戏过程中产生快乐和激情。

随着游戏复杂度的不断提高与软件产业的逐渐规范化，游戏设计工作的主要内容也逐渐表现出了学科性，本书将通过对游戏设计师及其从事的优秀设计工作的讲述，来引导读者进入游戏设计的大门。

本书以游戏行业目前使用的工具以及操作方法为基础，以大量的案例为主线，由浅入深，逐步地讲解了游戏模型的基本方法和技巧，重点在于技巧的提高以及熟练度的提升。从最基础的设计模型到业内最核心的角色模型，从一开始的道具结构到后面的角色结构，书中都详细讲述了它们的建模方法，并且配合相关的案例进行了彻底的剖析。

通过模型制作相关知识的学习，读者将会具备基本游戏策划设计知识，从而为以后进一步学习游戏策划设计、游戏美术设计和游戏程序开发打下基础。

本书可供游戏行业从业人员和游戏开发爱好者阅读，也可以作为各大专院校游戏开发专业的教材。

由于时间紧迫，编者知识能力有限，书中难免存在疏漏和不足，请读者给予批评指正。

编 者

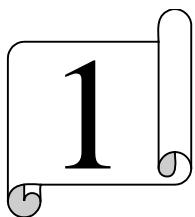
# 目 录

<b>第 1 章 模型与游戏</b> .....	1	3.2 佩刀刀头制作.....	36
1.1 模型的概述 .....	1	3.2.1 创建佩刀刀头横截面布线 .....	36
1.1.1 模型概述.....	1	3.2.2 创建佩刀刀头纵向布线 .....	43
1.1.2 模型分类.....	3	3.2.3 使用 Surface 命令完成佩刀 刀头模型 .....	44
1.2 游戏模型 .....	7	3.3 佩刀护手制作.....	46
1.2.1 模型与原画.....	7	3.3.1 创建佩刀护手横截面布线 .....	46
1.2.2 低面数建模.....	8	3.3.2 创建佩刀护手纵向布线 .....	52
1.2.3 低面模型的应用领域.....	14	3.3.3 使用 Surface 命令完成佩刀 护手模型 .....	53
1.2.4 布线技巧.....	15	3.4 佩刀刀把制作.....	54
1.2.5 游戏模型细节层级.....	17	3.4.1 创建佩刀刀把横截面布线 .....	54
1.2.6 未来发展.....	19	3.4.2 创建佩刀刀把纵向布线 .....	56
1.3 主要应用软件 .....	19	3.4.3 使用 Surface 命令完成佩刀 刀把模型 .....	57
1.3.1 主要应用的软件.....	19	3.5 佩刀刀坠制作.....	58
1.3.2 主要使用的插件.....	20	3.5.1 创建佩刀刀坠横截面布线 .....	58
1.4 本章小结 .....	20	3.5.2 创建佩刀刀坠纵向布线 .....	60
1.5 课后作业 .....	21	3.5.3 使用 Surface 命令完成佩刀 刀坠模型 .....	61
<b>第 2 章 道具光电枪——复合建模</b> .....	22	3.6 本章小结 .....	63
2.1 创建光电枪曲线 .....	23	3.7 课后作业 .....	63
2.1.1 创建光电枪横截面.....	23	<b>第 4 章 爬行怪物——NURBS 建模</b> .....	64
2.1.2 创建光电枪高度.....	25	4.1 制作爬行怪物眼睛.....	65
2.2 放样光电枪结构 .....	26	4.1.1 创建爬行怪物眼睛曲线 .....	65
2.2.1 放样结构.....	26	4.1.2 使用车削工具完成眼睛 模型 .....	69
2.2.2 调整光电枪结构.....	31	4.2 制作爬行怪物身体.....	73
2.3 本章小结 .....	32	4.2.1 创建鼻子横截面 .....	73
2.4 课后作业 .....	32	4.2.2 创建身体横截面 .....	74
<b>第 3 章 道具佩刀——Surface 建模</b> .....	33		
3.1 前期准备 .....	34		
3.1.1 分析结构.....	34		
3.1.2 导入参照图.....	35		

4.2.3	使用 U 向放样完成身体模型 .....	75	7.1.2	城堡阳台的制作方法 .....	138
4.3	本章小结 .....	77	7.2	塔台与窗户 .....	141
4.4	课后作业 .....	78	7.2.1	塔台的制作方法 .....	142
<b>第 5 章</b>	<b>卡通房子——Poly 建模 .....</b>	<b>79</b>	7.2.2	窗户的制作方法 .....	145
5.1	房子主体 .....	79	7.3	尖塔与大厅 .....	149
5.1.1	墙体的制作 .....	80	7.3.1	尖塔的制作方法 .....	149
5.1.2	屋顶的制作 .....	85	7.3.2	附属房子的制作方法 .....	156
5.1.3	屋顶各层与窗户的制作 .....	86	7.4	仓库与烟囱 .....	163
5.1.4	门帘的制作 .....	89	7.4.1	复制并调整仓库 .....	163
5.2	装饰与柱子 .....	93	7.4.2	制作烟囱 .....	165
5.2.1	门前柱子结构的制作 .....	93	7.5	本章小结 .....	175
5.2.2	台阶与柱子的制作 .....	95	7.6	课后作业 .....	175
5.3	周边装饰造型 .....	97	<b>第 8 章</b>	<b>城堡 UV 展开方法——</b>	
5.3.1	邮箱的制作 .....	97		<b>UV 拆解的使用 .....</b>	<b>176</b>
5.3.2	栅栏的制作 .....	98	8.1	展开城堡主体 UV .....	176
5.3.3	犬舍的制作 .....	99	8.1.1	添加修改命令 .....	176
5.4	本章小结 .....	100	8.1.2	编辑 UV .....	178
5.5	课后作业 .....	101	8.2	展开尖塔与其他结构 UV .....	184
<b>第 6 章</b>	<b>中国古代小屋——</b>		8.2.1	使用柱形坐标体系	
	<b>贴图坐标的使用 .....</b>	<b>102</b>	展开塔尖 .....	184	
6.1	房屋结构的搭建 .....	103	8.2.2	使用平面坐标系展开	
6.1.1	主体房子模型的制作 .....	103	大厅和仓库 .....	192	
6.1.2	侧房模型的制作 .....	113	8.3	制作贴图 .....	194
6.1.3	水槽与凉棚的制作 .....	121	8.4	本章小结 .....	195
6.2	赋予小屋材质 .....	127	8.5	课后作业 .....	195
6.2.1	赋予瓦片材质 .....	127	<b>第 9 章</b>	<b>兽人部落模型制作方法——</b>	
6.2.2	赋予墙体木头材质 .....	129		<b>几何元素的不规则变形 .....</b>	<b>196</b>
6.3	本章小结 .....	133	9.1	独立房屋的制作过程 .....	202
6.4	课后作业 .....	133	9.1.1	BOX 变形制作房屋主体 .....	202
<b>第 7 章</b>	<b>城堡模型的制作方法——</b>		9.1.2	Cylinders 变形制作柱子	
	<b>几何元素的使用 .....</b>	<b>134</b>	与图腾 .....	207	
7.1	城堡主体 .....	134	9.1.3	BOX 与 Plane 结合制作草	
7.1.1	城堡墙体的制作方法 .....	135	与石头 .....	209	
			9.2	带仓库的组合建筑制作过程 .....	219

9.2.1 使用几何堆砌制作 主体结构 .....	220	11.1.7 添加补光层 .....	294
9.2.2 变形结构营造不规则效果 ..	222	11.1.8 添加装饰层 .....	295
9.2.3 制作仓库结构 .....	225	11.1.9 赋予模型观察并调整 .....	297
9.2.4 制作石头与旗帜 .....	227	11.1.10 完成其他石头纹理 .....	298
9.3 场景 3 的制作 .....	230	11.2 柔性材质纹理的绘制 .....	303
9.4 周边装饰制作过程 .....	233	11.2.1 草材质的绘制 .....	303
9.4.1 碎石与篝火的制作方法 .....	233	11.2.2 旗帜材质的绘制 .....	305
9.4.2 山石的制作方法 .....	235	11.3 木头材质的绘制 .....	307
9.5 本章小结 .....	237	11.3.1 绘制木头材质的覆盖层 .....	307
9.6 课后作业 .....	237	11.3.2 制作木头材质的遮罩层 .....	308
<b>第 10 章 兽人部落 UV 展开—— UV 展开插件的使用 .....</b>	<b>238</b>	11.4 场景的其他贴图绘制 .....	309
10.1 独立房屋的 UV 展开过程 .....	238	11.5 本章小结 .....	311
10.1.1 导入插件 .....	239	11.6 课后作业 .....	311
10.1.2 周边装饰结构的 UV 编辑 .....	242	<b>第 12 章 人族男性战士制作方法—— Poly 建模高级应用 .....</b>	<b>312</b>
10.1.3 整体房屋结构的 UV 编辑 .....	255	12.1 男性战士体形构建流程 .....	313
10.2 带仓库的组合建筑 UV 展开过程 ..	264	12.1.1 人族男性战士脸部 刻画技巧 .....	314
10.2.1 带仓库的组合建筑编辑 .....	265	12.1.2 人族男性战士上身躯干 制作技巧 .....	323
10.2.2 场景 3 的 UV 展开 .....	269	12.1.3 人族男性战士上臂 制作技巧 .....	329
10.2.3 篝火与山石的 UV 编辑 .....	273	12.1.4 人族男性战士臀部 制作技巧 .....	332
10.3 本章小结 .....	275	12.1.5 人族男性战士腿部细节 刻画技巧 .....	336
10.4 课后作业 .....	275	12.1.6 人族男性战士头盔、手套等 装备制作技巧 .....	338
<b>第 11 章 兽人部落贴图绘制—— 材质插件的使用 .....</b>	<b>276</b>	12.2 拆解 UV .....	346
11.1 石头材质的绘制 .....	282	12.2.1 人族男性战士头部与躯干 UV 展开 .....	346
11.1.1 确定 UV 与结构 .....	282	12.2.2 人族男性战士衣着、装备 UV 展开 .....	348
11.1.2 选择材质 .....	283	12.3 绘制材质 .....	350
11.1.3 绘制底层纹理 .....	284		
11.1.4 制作贴图的细节变化 .....	287		
11.1.5 添加覆盖层 .....	289		
11.1.6 修改纹理结构 .....	292		

12.3.1	模型 UV 导入 PS.....	350	13.1.5	精灵女性战士衣着装备 制作技巧.....	367
12.3.2	贴图与效果.....	351	13.2	展开角色 UV.....	373
12.4	本章小结.....	354	13.3	使用插件绘制角色贴图.....	374
12.5	课后作业.....	354	13.3.1	模型 UV 输出.....	374
<b>第 13 章</b>	<b>精灵女性战士制作方法—— 插件在角色上的使用.....</b>	<b>355</b>	13.3.2	绘制基础色.....	374
13.1	性感的体形表现.....	356	13.3.3	利用 Deep Paint 3D 材质定位.....	377
13.1.1	精灵女性战士头部 表现技巧.....	356	13.3.4	绘制身体结构.....	381
13.1.2	精灵女性战士上身躯干 表现技巧.....	362	13.3.5	利用 Deep Paint 3D 修改接缝.....	392
13.1.3	精灵女性战士上臂 表现技巧.....	364	13.4	骨骼绑定.....	394
13.1.4	精灵女性战士臀部与腿部 表现技巧.....	365	13.5	课后作业.....	397
			13.6	本章小结.....	397



# 模型与游戏

## 教学目标

- 认识游戏模型。
- 了解游戏模型的分类。
- 了解游戏模型的特点。

## 教学重点

- 游戏模型的分类。
- 游戏模型的特点。

## 教学难点

- 游戏模型的分类。

## 1.1 模型的概述

我们生活在一个三维的世界里。为什么选择“三”这个数字来描述世界的基本特征呢？因为无论是客观世界，还是主观世界，都是以三维为基本构架的。客观世界的三维，就是空间的三维。

### 1.1.1 模型概述

图 1-1 所示是浩瀚的太空宇宙中的三维场景空间，你可以看到各种塔楼建筑，这是在世界的三个轴向上构建起来的现实存在。



图 1-1 宇宙空间的三维空间

简单来说，三维就是三个维度的立体空间，有长、宽、高的特性，相对于二维平面更具有深度，更具有实体性。但是三维世界的存在是依赖于二维元素的。在现实生活中，三维空间无处不在，如图 1-2 所示为城市中常见的三维结构。



图 1-2 现实中的三维结构

当还原或模仿客观空间的时候就必须遵守它的特性，即使是一个点构成的三维空间也是必需的。点构成的三维空间是指点的位置由三个坐标——横坐标、纵坐标、垂直坐标决定的空间。这里的横坐标、纵坐标、垂直坐标就是上面提到的长、宽、高的特性。后来，在三维空间概念的基础上，又产生了一个更加丰富的空间概念，那就是四维空间，四维空间就是三维空间再加上一个时间空间。

在虚拟的空间世界里，经历了很多变迁，如从单纯的二维到 DEM。DEM 是在  $x$ 、 $y$  的坐标下增加一个可视的  $z$  坐标轴的参数，实际是在二维坐标下增加了一个高程的属性值。更直接地说，DEM 是用二维的数据展示三维的信息，它根本不是三维。真正的三维是  $x$ 、 $y$ 、 $z$  三个坐标轴上都存在真实的数据的实体空间，如图 1-3 所示。



图 1-3 实体中的三维空间

后面要研究的 3D 模型就是虚拟空间的构成元素，而且研究的是真三维空间里的模型，即拥有  $x$ 、 $y$ 、 $z$  坐标的真实参数的模型。

## 1.1.2 模型分类

### 1. 按照用途分类

在现代生活中，模型的应用很广泛，建筑、影视、游戏等很多行业都在大规模地应用模型，具体表现在以下几个方面。

#### 1) 建筑工业模型

建筑工业的模型更加强调精度，也更加倾向写实。为了让大家感受真实的虚拟空间，在建筑模型的制作上，对于单位和尺寸的把握有很严格的要求，根据应用的软件不同，其精度也各有不同。在建筑模型里，大家对于楼盘的演示应该不是很陌生，如图 1-4 所示，它们的模型的制作往往是通过调整参数来得到的，这些模型很可能在后面的施工中作为施工基准，因此它的质量会对后面的施工产生很大的影响。与它类似的还有展览展示，展览展示对于模型的精度要求也同样精确。

有很多大型的雕刻厂，也会应用模型来雕刻，美术工作者(有时简称美工)在相应的软件里制作好要雕刻的模型，然后通过特殊的雕刻器械完成复杂的模型雕刻。这样的工程看似过于繁重或复杂，但是机械结合模型的雕刻方式，对于以前完全人工的方式来说，能提高效率、减少成本，还能大规模地生产。图 1-5 所示是应用模型来雕刻的一尊佛像。



图 1-4 楼盘模型

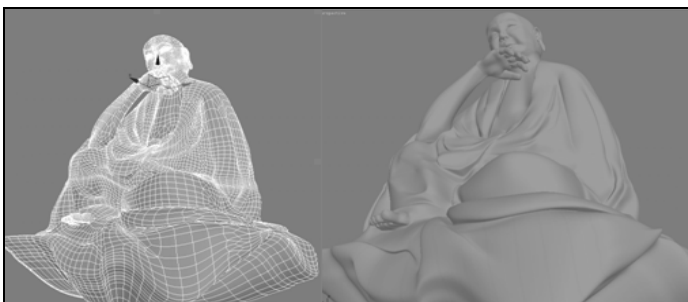


图 1-5 应用模型雕刻的佛像

## 2) 影视模型

与前面的模型相比,影视模型的要求则没有那么严格。虽然影视模型对于模型的比例、位置的精确要求不是那样严格,但是它更加注重感官上的感觉,比如结构造型、质感等,都是一个新的挑战,就像面市不久的电影版《变形金刚》,那里面的角色都栩栩如生,每个角色少则几十万面,多则上千万面,如图 1-6 所示。



图 1-6 电影版的《变形金刚》

### 3) 游戏娱乐模型

介绍了建筑模型和影视模型后，接下来将介绍游戏娱乐模型，它也是后面要重点研究的部分。游戏行业是个新生的行业，当然，模型作为游戏的一个元素，它的生命就更加年轻了。游戏从二维模式进化到三维结构后，才真正地面对和认识三维模型，才逐渐在游戏里应用它。图 1-7 所示是游戏中的三维模型。



图 1-7 《魔兽世界》游戏中的三维模型

## 2. 按照面数分类

100 个面可以组成一个模型，10000 个面也可以。那么如何来确定模型面的数量呢？换句话说，如何用面的数量来为模型分类呢？目前，业内大体上将模型按照面数分为实时游戏模型、游戏过场模型和影视模型。图 1-8 所示是三种不同类型的模型。

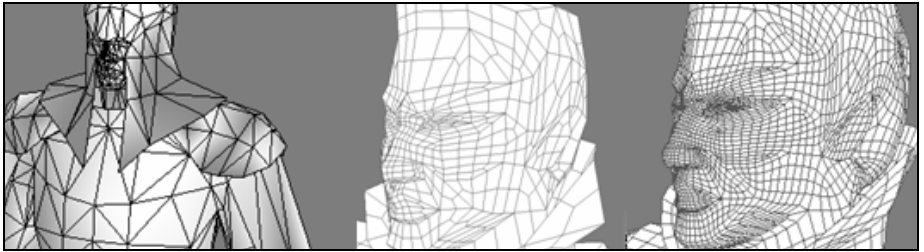


图 1-8 三种不同类型的模型

### 1) 实时游戏模型

由于实时游戏模型要做实时渲染，而且要让普通的显卡也可以正常流畅地显现，因此对于模型的面数就有一定的要求。目前一般的实时游戏模型都在 5000 面以下，当然在今后硬件的不断发展过程中，还会出现相对比较精细的模型。就目前来说，既要表现模型的相对个性，又要保证游戏可以流畅地运行，需要在这两个基本点上找到模型的渲染、一个平

衡点。当然，也有其他的手段，用较低的模型面数来表达细致的模型个性和结构，比如用 Normal map 为模型增加细节。图 1-9 所示是为模型做实时渲染。



图 1-9 为模型做实时渲染

## 2) 过场动画模型

游戏过场模型一般是指过场动画模型，如图 1-10 所示为《永恒之塔》的宣传模型。玩过游戏的朋友都看过一些相关的游戏过场的动画，这里用的模型和上面提到的模型在面数上有很大的差别。大多数游戏玩家，对游戏的过场动画很在意，在很大程度上来说，游戏的过场动画引起了不少玩家的兴趣。所以，游戏的过场动画对于画面的质量要求是比较高的，它在很大程度上反映了一个游戏的可玩性，甚至反映了游戏开发者的水平，因此，必须要认真对待。

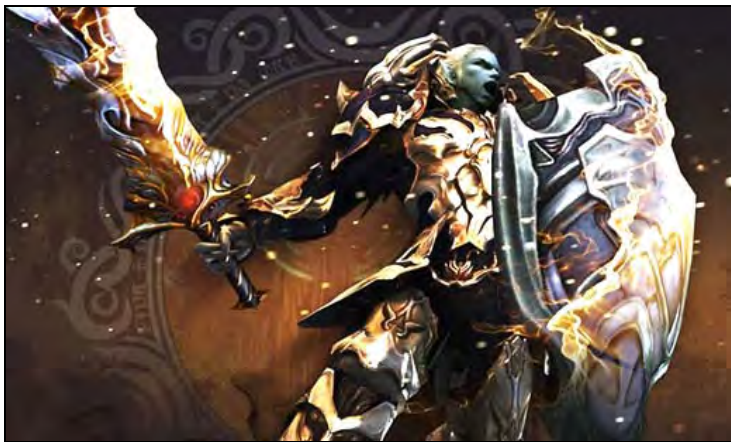


图 1-10 游戏宣传图片《永恒之塔》

相对来说，过场动画的模型更加精细，比较出名的《魔兽世界》、《生化危机》、《最终幻想》都有比较华丽的过场动画。当然，制作这样的模型是非常浩大的工程。图 1-11 所示是《魔兽世界》中的过场动画。



图 1-11 《魔兽世界》中的过场动画

### 3) 影视模型

影视模型在上面已经讲过，这里不再重复。

从十几年前的文字形态到七八年前的图形效果，再到现阶段的 3D 动画，游戏的美术制作走过了一条平坦大道。随着硬件设备的不断更新，越来越多的可能性摆在美术工作者面前，创造出比拟现实世界的虚幻场景和美丽动人的游戏世界不再只是游戏制作者的梦想。

## 1.2 游戏模型

游戏模型的制作是由游戏设计者的意图来决定的。美术工作者要清楚设计怎样的风格和效果才能达到游戏设计者的要求，程序开发人员也将依据这些要求来开展自己的工作。在游戏开发的过程中，美术现实必不可少，从以前的图形显示，到目前的三维虚拟显示，进步是巨大的。当然美术现实越来越体现出巨大的作用，游戏模型的诞生将人们从一个二维的娱乐空间带入了三维空间里。游戏模型因为不同的时代和技术呈现出不同的特征，下面就目前的技术来剖析一下游戏模型的特征。

### 1.2.1 模型与原画

游戏美工将对美术风格进行实验和研究，尝试依据策划的设计做一些美术的设计，也可以理解为将策划的想法以原画的形式展示出来，如图 1-12 所示。