

21 Century High Education Textbooks for Animation, Comics and Game
“十二五”全国高校动漫游戏专业骨干课程权威教材
动漫游戏专业高等教育教材专家组/审定

电子游戏 互动设计

Virtools开发实战详解

Games Interactive Design:
Virtools Application Tutorial

李晓彬◎著



附光盘

名师指点 快速入门
步骤详解 透彻分析
案例丰富 精彩实用
游戏设计专业必备教材



海洋出版社

本成果系：

2010年度北京市教育委员会社会科学研究计划面上项目（Social Science Program of Beijing Municipal Commission of Education）《Virtools游戏

终成果（项目编号：SM201010050010）。

北京地区普通高等学校北京市重点实验室“数字电影技术与艺术实验室”

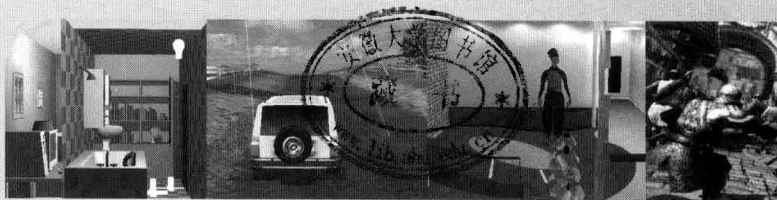
电子游戏 互动设计

Virtools开发实战详解

Games Interactive Design:
Virtools Application Tutorial

李晓彬◎著

名师指点 快速入门
步骤详解 透彻分析
案例丰富 精彩实用
游戏设计专业必备教材



海洋出版社

内 容 简 介

电子游戏是一种新兴的文化现象,也是一个朝阳产业,越来越多的青年人选择游戏行业作为自己未来的职业发展方向。本书按照高等学校游戏专业最新教学大纲编写,全面系统地讲解了电子游戏互动设计的理论与应用。

游戏是艺术与技术相结合的产物,电子游戏的开发与制作是一项复杂的系统工程,随着人们审美观念和审美趣味的提高,分析游戏中所蕴含的思想,分析游戏中可以表现的艺术,将设计者头脑中想到的创意演变成数字游戏的组成部分,是一个艰苦的过程。本书力求将枯燥的理论和脚本编写用实际范例来体现,将前沿的游戏研发知识、理念融合到著作中。本书作者具有丰富的教学经验,全书共有十几个实例与两个完整游戏的开发过程,全部配有完整的操作步骤与实例文件素材,帮助读者降低学习难度,快速入门,迅速掌握互动开发技术。

全书由9章构成,第1章,游戏设计基础;第2章,虚拟物体的互动控制;第3章,条件判断与信息传递;第4章,角色控制与碰撞设计;第5章,虚拟摄像机的控制;第6章,智能控制角色复杂运动;第7章,粒子系统;第8章,动态物体的加载;第9章,游戏综合设计与整合发布。

本书适合从事游戏设计、虚拟现实技术、多媒体等方面的制作人员、专业教师、研究生、本科生和爱好者使用。

图书在版编目(CIP)数据

电子游戏互动设计 Virtools 开发实战详解 / 李晓彬著. — 北京: 海洋出版社, 2013.8
ISBN 978-7-5027-8440-9

I. ①电… II. ①李… III. ①电子游戏—游戏程序—程序设计—教材 IV. ①TS952.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 255860 号

书 名: 电子游戏互动设计:Virtools 开发实战详解	发 行 部: (010) 62132549 (传真) (010) 62173651
作 者: 李晓彬	(010) 62100077 (邮购) (010) 68038093
责任编辑: 赵 武	网 址: www.oceanpress.com.cn
责任校对: 肖新民	承 印: 北京画中画印刷有限公司印刷
责任印制: 赵麟苏	版 次: 2013 年 8 月第 1 版
排 版: 海洋计算机图书输出中心 晓阳	2013 年 8 月第 1 次印刷
出版发行: 海洋出版社	开 本: 787mm×1092mm 1/16
地 址: 北京市海淀区大慧寺路 8 号 (716 室)	印 张: 26.25 (彩色 14.5 印张)
100081	字 数: 630 千字
技术支持: (010) 62100052	印 数: 1~4000 册
	定 价: 59.00 元 (附 1CD)

本书如有印、装质量问题可与发行部调换

出版者的话

伴随着互联网技术和CG技术日新月异的发展，动漫游戏产业的前景给每个置身其中的人带来了无限的遐想，全世界影视动画、动漫、游戏行业不断制造的财富故事，特别是欧美发达国家、邻国韩日动漫已经成为其国民经济支柱的现实，为中国动漫游戏产业展示着绚丽的色彩。巨大的市场空间及需求，新媒体动画技术的发展，给中国动漫游戏产业再创昔日“中国学派”的辉煌带来了一次难得的历史性机遇，中国动漫游戏产业为“赶上了好时候”而兴奋不已，整个产业正在涌动着激情的创业热潮。

人才是企业及产业发展的“源动力”，已经成为共识。但是目前动漫游戏人才的数量和质量，离产业的需求有相当差距，这无疑使我国快速发展的动漫游戏产业遭遇瓶颈。人才现实的需求，直接催生了近些年来中国动画教育的蓬勃发展，无论是本科、高职还是各类培训班新生人数及在校人数每年都在快速增长。但是动漫游戏毕竟是新生事物，面对这样的新行业、新技术，如何快速提高“教学水平”，为产业培养及输送既有创意又有实操执行能力的“真人才”，是我们教育工作者面临的一个全新挑战。教学的核心是“课程的设置和教材的编写”，一套高标准的“动漫游戏专业高等教育教材”的推出已经成为各类专业院校的普遍需求。

由北京电影学院动画学院、中国动画学会及海洋出版社等知名机构共同发起和组建的“动漫游戏专业高等教育教材编委会”，组织国内优秀的一线老师历时三年，搜集并整理了大量欧美、韩国、日本等优秀的动画游戏学院的课程设置、教材等教学资料，广泛征求了海内外教育专家、技术专家的各类意见，结合国内的实际情况，编写了这套《“十二五”全国高校动漫游戏专业骨干课程权威教材》，力图全面展示“最核心的动漫游戏理论”、“最新的技术”、“最典型的项目应用”，为国内动漫游戏专业提供一套标准的通用教材。只有建立了这样一种规范和标准，才能使来自各个不同的院校毕业生、在日常的工作中有一种共同的知识底蕴，才会有共同的语言去“对话、沟通”，这样的合作正是中国动漫游戏产业迅速做强做大的根本，否则，我们的动漫游戏可能没有产业，只有作坊。

中国的动漫游戏教育刚刚开始，动漫游戏教材又是一个日常日新的巨大工程，“动漫游戏专业高等教育教材编委会”则是一个开放的平台，因此，衷心希望国内外专家，特别是身在教育最前线的老师加入到我们的策划与编写队伍中来，“众人拾柴火焰高”，让我们共同为推动中国的动漫游戏教育及产业的发展贡献自己的心力和才智。时值本套教材出版不久前，国家有关部门连续出台《关于发展我国影视动画产业的若干意见》、《关于实施“中国民族网络游戏出版工程”的通知》及在北京电影学院等著名高校建立“影视动画原创基地”等重大决策，全力规划并支持动漫游戏产业的发展，甚是欣慰，机会真的来了。

教育部全国职业教育与成人教育教学用书行业规划教材

“十二五”全国高校动漫游戏专业骨干课程权威教材

编写委员会

孙立军	齐小玲	蒯 芯	曹小卉	卢 斌
李 亮	马 华	何 澄	徐 铮	叶 风
苏元元	孙 立	黄 颖	陈静晗	张 丽
康小琳	陈 志	马 欣	王珅珅	杨 科
刘 阔	刘 渊	钱明钧	贾云鹏	孙 聪
叶 櫓	孙 悦	韩 笑	李晓彬	葛 竞
冯 文	胡国钰	卢 虹	伍振国	戴盼盼
王玉琴	李一冰	周 进	黄 勇	於 水
刘 佳	姚非拉	聂 峻	刘鸿良	单国伟
王庸声	张 宏	姜维朴	缪印堂	王叔德
吴 辉	洪德麟	赖有贤	吴 月	陈海珠
林利国	祖 安	吴 鹏	陈 明	阳泽宇
李广华	李 铃	高鸿生	张 宇	丁理华
李 益	陈昌柱	陈明红	陈 惟	张健翔
陈伟利	吴筱荣	彭 超	张 拓	邢 禹
陈 琢	刘 畅	刘向群	张丕军	李若岩
杜文岚	林 浩	邹 博	陈 雷	吕 波

(以上排名不分先后)

丛书总序

进入崭新的21世纪，中国的动画事业将如何发展？

尤其在美国、日本的电影动画得到普遍认同和接受，成为举足轻重的类型片以及其动漫产业蒸蒸日上成为重要的支柱产业的今天，中国动画产业在各方面都存在着有目共睹的差距，甚至在很多领域存在着诸多的空白！

中国动画如何在严峻的形势下找到属于自己的出路，再现“中国学派”的辉煌，这些挑战无疑都已经现实地摆在我们的面前。而对于每一个动画从业者，或者是正准备投身于动画事业的人来说，更是责无旁贷！

说到我们的动画创作，虽在改革开放后取得了长足的进步和发展，但是与先进国家的差距却已经日益明显地加大。这当中存在着多方面的因素，最为突出的是我国缺乏大批优秀的动画创作性人才，而发展动画教育则又是人才形成的根本保证。

要真正发展我国的动画事业，毋庸置疑首先要关注我们动画教育如何真正地完善。虽然我国的动画教育早从20世纪的50年代就已经在北京电影学院等院校中开始，也培养了一批优秀的动画人才，但是随着整个动画的发展，动画教育也显然面临着新的挑战。随着社会各界对于动画事业发展的日益关注，全国各地院校纷纷建立了动画专业，出现了除研究生、本科、大专院校以外，还包括中专、短期培训等等各种层次的教育形式，为更多有志于在动画领域发展的青年提供了大量的学习机会。中国动画教育正表现出极好的发展态势。但是，出于历史、经济等各方面原因，我们的动画教育一直以来都存在着缺乏系统、科学和连续性的弊病；而在课程设置、教学安排等方面也都未能真正实现一个完整的教育体系。不仅如此，我们的动画教育还没有一套完备的、科学的、体系化的专业教材，显然在很大程度上制约着我国动画教育的发展。一套高水准的专业动画教材已经成为我国动画高等教育的普遍需求，但是我们也要看到，要编写这样的一套教材，难度之大可想而知。不仅要将授课内容和动画创作的精华浓缩在有限的文字和图片中，还要用我们比较熟悉的学习方式去布置各种重要的知识点，而且还要将各国动画大师的创作经验以及优秀作品的成功所在进行理论化、科学化的归纳，并结合到行之有效的教学中……这显然更是难上加难。

北京电影学院动画专业教育经过多年的教学积累和实践总结，逐步形成了一套行之有效、具备突出特点的课程安排和教学体系。为了让我们积累的一些教学经验与更多的兄弟院校分享，为了动画人才能够在更为系统和科学的教育中茁壮成长，从而培养更多更好的优秀动画工作者，我们开始筹备这套国内最为全面的《“十二五”全国高校动漫游戏专业骨干课程权威教材》。

为了保证本系列教材的科学性和严肃性，我们组织了上百名以北京电影学院动画学院为主体的优秀教师和国内外专家、教授（其中大多都经历过大量的动画创作实践并且参与了动画教学，具备着丰富的教学经验和个人积累），编写历时多年。因此，从组织的人力、物力、数量以及时间的投入等角度来说，本套动画教材可以说是中国有史以来最大型、最权威的动画教材。

在整套教材的安排上，我们的主导思路是将理论建设和实践操作相结合，强调优秀动画作品的理论总结和动画创作的可操作性两个方面。教材关注当前各国动画的最新发展，将动画的创作理念、艺术创作方式和科技手段等方面有机结合，内容包含了动画创作和各种基础训练、专业训练、各类技法以及动画的影片分析、动画剧作训练、动画大师研究……所以在规模上、系统性上都是我国动画教材的首创，我们本着“依靠理论来指导实践，依靠实践来丰富理论”的整体设想在如何突出整个教学体系、课程安排等角度上编写了本系列教材。

本系列教材的编写过程中，在突出教材实用性的同时，我们坚持“观念新、写作手法新、实例新”的理念，一方面在写作上突破死板和教条的语言，将各个学习点从基础到不断深化的过程体现得活泼而生动；另一方面，突出最新的实例来指导教学，拉近知识与生活的距离，让学生在最新的资讯中以最简单的方式获得知识。

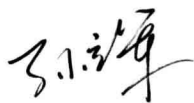
整套系列教材从整体策划、收集整理资料，到作者撰写、编辑出版，历时多年，工程浩大，凝聚了许多人的心血，处处体现了工作者脚踏实地的严谨作风，表现出对中国动画教育事业的执着热情。在此，我再次感谢为本套教材付出劳动和努力的每一个人！真诚感谢他们为中国动画教育所作的卓越贡献。

衷心希望此套系列丛书能够在一定程度上“推动我国动画教育的纵深发展，促进我国动画人才的成熟壮大，开创我国的动画创作更为辉煌的局面”的目标，作出我们力所能及的贡献。

当然，由于时间的紧迫以及动画本身创作的复杂性，在编写过程中肯定存在着诸多的不足和纰漏，恳请广大专家、同行批评指正。

本系列丛书不仅可以作为高等院校动画专业的专业教材，同时也适合动画公司的创作人员以及动画爱好者自学使用。

丛书主编
北京电影学院动画学院院长



本书序

电子游戏是一种新兴的文化现象，也是一个朝阳产业。对于培养未来游戏的设计制作人才的我们来说，肩负着时代的重任。因此，研究虚拟互动与游戏设计制作，整理讲解游戏主要开发技术，游戏开发的需求与流程是非常必要的。

电子游戏的开发与制作是一项复杂的系统工程，随着人们审美观念和审美趣味的提高，分析游戏中所蕴含的思想，分析游戏中可以表现的艺术，将设计者头脑中想到的创意演变成数字游戏的组成部分，是一个艰苦的过程，它需要对游戏创意进行精细设计，并使之具备可实施性。

游戏是艺术与技术相结合的产物，本书力求将枯燥的理论和脚本编写用实际范例来体现，将前沿的游戏研发知识、理念融合到著作中。

本书分为九章：

第1章，游戏设计基础：对于游戏设计来说，无论是整个游戏的策划还是美术设计都要对游戏项目整体规划有所了解，本章从项目规划方面需要考虑到的几个方面入手，首先讲述了项目规划的内容，接着论述三维媒体设计需要遵循的规则，在了解了游戏项目以及三维媒体设计方面的知识后，以实际范例讲解，利用Virtools来实现游戏中的互动设计的工作流程，使读者能够直观了解工作流程和脚本编写的基本规则。

第2章，研究虚拟物体的互动控制：本章以玩家对游戏中的虚拟物体的互动控制进行脚本设计，在编写脚本过程中，对于数据处理的方法进行讲解和实践，以及如何有效利用自己编写的流程模块进行再利用，行为模组的建立是一个很好的工作方式。

第3章，研究条件判断与信息传递在游戏互动设计中的重要作用，首先通过实例讲解条件判断需要考虑的因素，接着对于信息的传递方式如何通过脚本编写来实现进行了详细的讲解，条件判断与信息传递对虚拟角色与场景中物体的互动设计是一个重要的方法，这对于游戏设计者来说掌握利用条件判断与信息传递设计角色与场景中虚拟物体互动非常重要。

第4章，虚拟角色控制与碰撞设计：本章用多种实现手段来对游戏中虚拟角色的控制方法进行了详细的讲解，进而对虚拟角色人物的更多细节的动作，即二级动作的控制也进行了讲解；本章中还对虚拟角色人物在虚拟场景中运动时对于场景中物体及墙壁碰撞的侦测方法也进行了归纳，分析总结了三种方法，这对于实际解决游戏中的物理碰撞问题起到了很好的作用。

第5章，虚拟摄像机的控制：在玩家玩游戏时，常常根据需要不断切换摄像机的视角来完成任务，对于游戏设计者来说，我们就要在设计上完成不同视角摄像机的切换功能，来满足游戏玩家的需要，本章中从虚拟摄像机的设定、摄像机视角的切换及控制摄像机的方法都进行了翔实的讲解，通过本章的学习，读者完全可以掌握摄像机的控制和切换等的设计方法。

第6章，智能控制角色复杂运动：对于游戏中虚拟角色的控制，除了利用键盘以外，还可以利用鼠标控制，本章讲解鼠标控制角色运动的方法以及智能控制角色通过路径搜寻、网格判断等多种有效的方法以最短路程到达指定位置。

第7章，粒子系统：本章内容包括声音的控制（角色的脚步声以及环境声），实时呈现虚拟角色或物体的阴影效果以及对于场景中氛围渲染的粒子效果实现。这里重点讲授虚幻场景中水、火、烟雾等效果在Virtools中实现的方法和对于粒子系统的详细介绍，以实际范例制作游戏场景中的自然现象是如何应用粒子系统的实现的。

第8章，动态物体的加载：本章内容主要是场景管理部分，其中包括动态加载物体、启动场景和Portal System入口系统。场景管理对于整体执行时如何减轻系统额外的计算是非常重要的，如何能够合理支配系统资源，必须要有妥善的规划和安排才行。

第9章，游戏综合设计与整合发布：这一章是前面几章所讲的知识综合，以实际的游戏设计出发，从游戏的媒体设计制作，到综合应用行为模块、脚本逻辑编写，涵盖了位移、碰撞、Array阵列、粒子等技术和效果，还加入了不少逻辑计算方面的内容，涉及的知识面较广，最后整合发布成为游戏成品。通过本章的学习，读者可以了解整个游戏的设计制作过程，对于自己的游戏设计和开发是非常有帮助的。

本书适合从事游戏设计、虚拟现实技术、多媒体等方面制作人员、专业教师、研究生、本科生和爱好者使用。

在本书的创作过程中，得到了很多朋友们的支持与帮助，在此深表感谢，他们是：姜文玉、赵晨、蒋南南、程平、李露田、田义铭、康新爱、程彻、吕军杰、郝强、郑留改、田义臣、闫水田、李龙飞、刘洪琛、林广为、田源、王力杨、刘旷、孙宏达等。

由于时间仓促，书中难免存在缺点和疏漏之处，恳请读者批评指正。

《电子游戏互动设计：Virtools开发实战详解》学时建议

内 容	学 时
第1章 游戏设计基础	10
第2章 虚拟物体的互动控制	12
第3章 条件判断与信息传递	12
第4章 角色控制与碰撞设计	12
第5章 虚拟摄像机的控制	10
第6章 智能控制角色复杂运动	12
第7章 粒子系统	6
第8章 动态物体的加载	8
第9章 游戏综合设计与整合发布	44
合 计	126

李晓彬

目 录

第一章 游戏设计基础	1
第一节 项目策划与媒体设计	2
第二节 三维制作原则与要点	4
第三节 游戏美术风格设计与场景设计	10
第四节 Virtools 脚本基本知识	14
第五节 虚拟 3D 实体运动控制基础	19
第六节 运动控制实例	22
课后练习	49
第二章 虚拟物体的互动控制	51
第一节 互动控制实例	52
第二节 数据处理	64
课后练习	81
第三章 条件判断与信息传递	83
第一节 条件判断与信息传递基础	84
第二节 条件判断与信息传递综合应用	103
课后练习	109
第四章 角色控制与碰撞设计	110
第一节 角色动作控制	111
第二节 碰撞侦测	117
课后练习	132
第五章 虚拟摄像机的控制	133
第一节 摄像机的设定与切换方式	134
第二节 第一人称摄像机	135
第三节 第三人称摄像机	145

第四节	摄像机视角的切换	160
	课后练习	184
第六章	智能控制角色复杂运动	185
第一节	鼠标控制角色移动	186
第二节	路径搜寻控制角色移动	202
第三节	网格路径搜寻	225
	课后练习	237
第七章	粒子系统	238
第一节	声音的控制	239
第二节	阴影的设置	251
第三节	粒子系统	260
	课后练习	267
第八章	动态物体的加载	268
第一节	场景管理	269
第二节	启动场景	277
第三节	Portal System 入口系统	288
	课后练习	296
第九章	游戏综合设计与整合发布	297
第一节	动作类游戏——小蜜蜂	298
第二节	经典小游戏——吃豆子	361

第一章

游戏设计基础

对于游戏设计来说，无论是整个游戏的策划还是美术设计都要对游戏项目整体规划有所了解，本章从项目规划方面需要考虑到几个方面入手，首先讲述了项目规划的内容，接着论述三维媒体设计需要遵循的规则，在了解了游戏项目以及三维媒体设计方面的知识后，以实际范例讲解，利用 Virtools 来实现游戏中的互动设计的工作流程，使读者能够直观了解工作流程和脚本编写的基本规则。



- 项目策划与媒体设计
- 三维制作原则与要点
- 游戏美术风格设计与场景设计
- Virtools 脚本基本知识
- 虚拟 3D 实体运动控制基础
- 运动控制实例

第一节 项目策划与媒体设计

项目的规划一般来说需要从概念设计、主题画面表现、技术的规划、制作的规划、制作流程、时程规划等多个方面来考虑。一个项目制作的生命周期可通过图 1-1 对整个过程中有一个直观的了解。

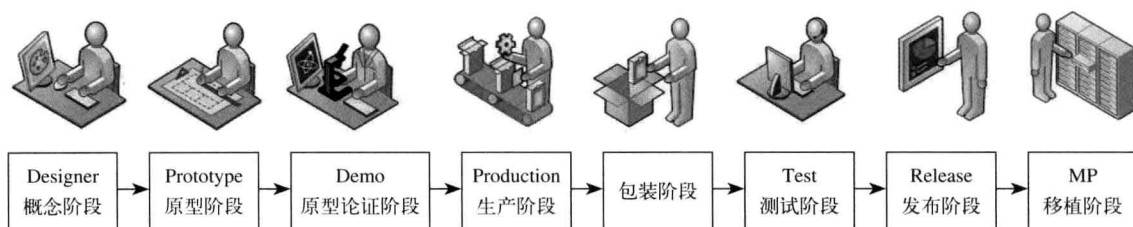


图 1-1

一个游戏的制作就是一个完整项目的制作过程，它需要很好的团队合作和明确的项目制作分工。通过图 1-2 可以看到具体的分工情况。

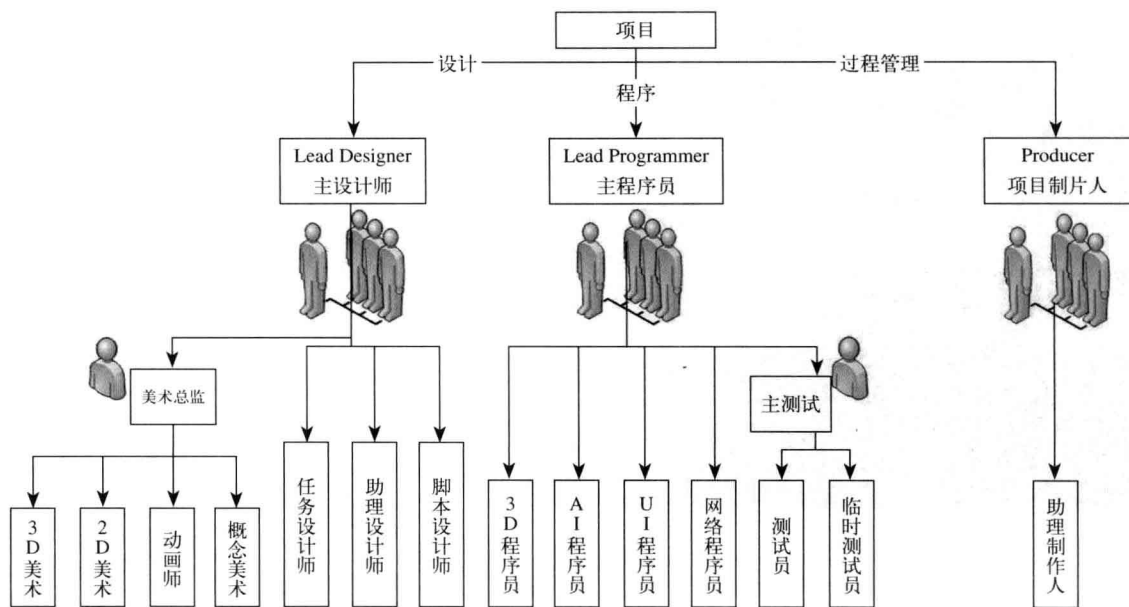


图 1-2

具体到用 Virtools 来制作项目或者说制作游戏的时候, 可用图 1-3 来说明问题。

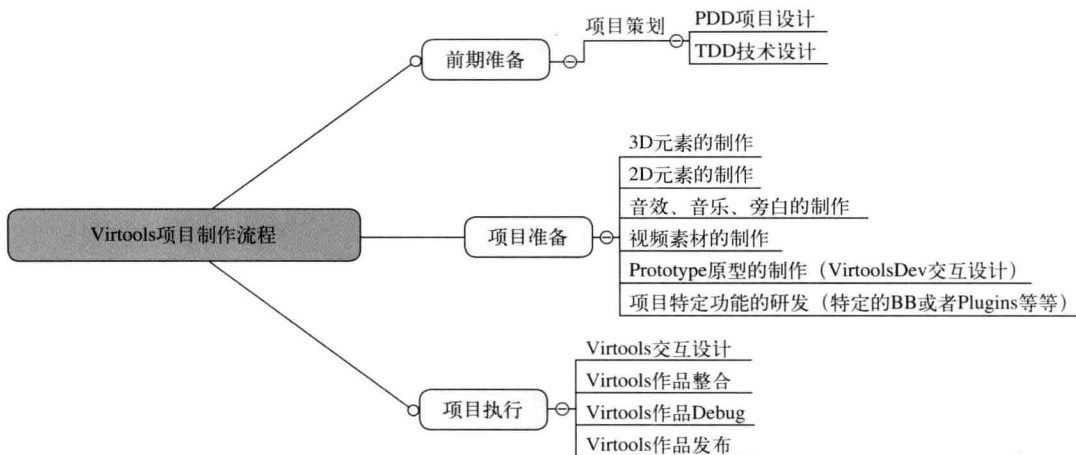


图 1-3

下面对以上几个方面进行简要说明。

1. 主题画面表现

主题表现及画面呈现具体包括: 制作类别、风格、呈现平台、呈现视角、操作方式以及互动内容这几个方面。

2. 技术的规划

无论你对一个项目想得多好, 架构设计多庞大, 如果程式人员本身的技术无法配合的话, 那其实一切还是流于空谈, 所以在规划一个项目之前必须要先去咨询程序人员的意见, 完整的系统分析及系统规划是不可缺少的, 这样可以避免在程序中出现不可预期的错误。

3. 流程的结构

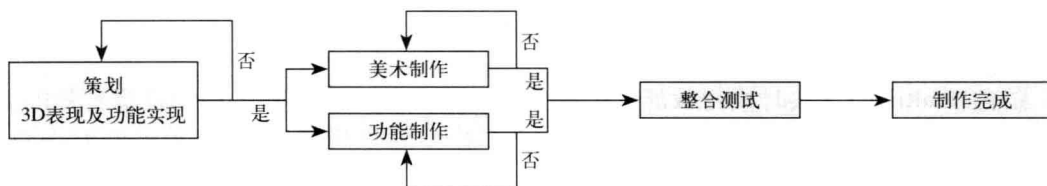


图 1-4

4. 时程规划

Project (项目) → Design (设计) → Prototype (原型) → 1st Playable (第一可玩的版) → Mini Game (迷你游戏) → a 测试 → b 测试

第二节 三维制作原则与要点

一、三维制作方面应该注意的问题

1. 资料确认

资料确定要考虑表现方式、命名规则。对于命名一定要注意这条规则，在输出对象之前正确地给每个对象进行命名。当一个场景中的实体增多，那么不规范的命名方式将会使你查找所需要的对象并进行行为操作变得很困难。避免笼统的命名方式，如 Poly0001、Poly0002 等。

2. 制作规格确认

制作模型首先要考虑模型面数规划、尺寸规划、贴图总数量、效果制作规则，还要考虑模型规划分类、模型制作、纹理贴图，最后要确认文件输出的格式等。

3. 三维制作流程

图 1-5 展示了三维制作流程。

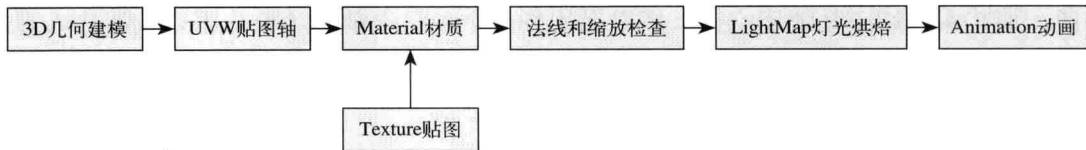


图 1-5

4. 三维制作对于模型的处理

影响 Realtime3D 实时执行效能的因素主要有用户的硬件级别、用户视觉特效的要求等级、3D 模型的总面数、3D 模型的数量、3D 模型的材质数量、3D 模型的贴图总量、程序算法或者脚本的执行效率等。

二、三维媒体设计原则

对于创建和优化实时渲染的三维对象数据，我们常常遵循下面的规则。

1. Low Polygon 低多边形建模原则

什么是低多边形建模呢？简单的定义是用最少的面数并配合贴图的运用来表现出高

面数模型的外观, 如图 1-6 和图 1-7 所示。

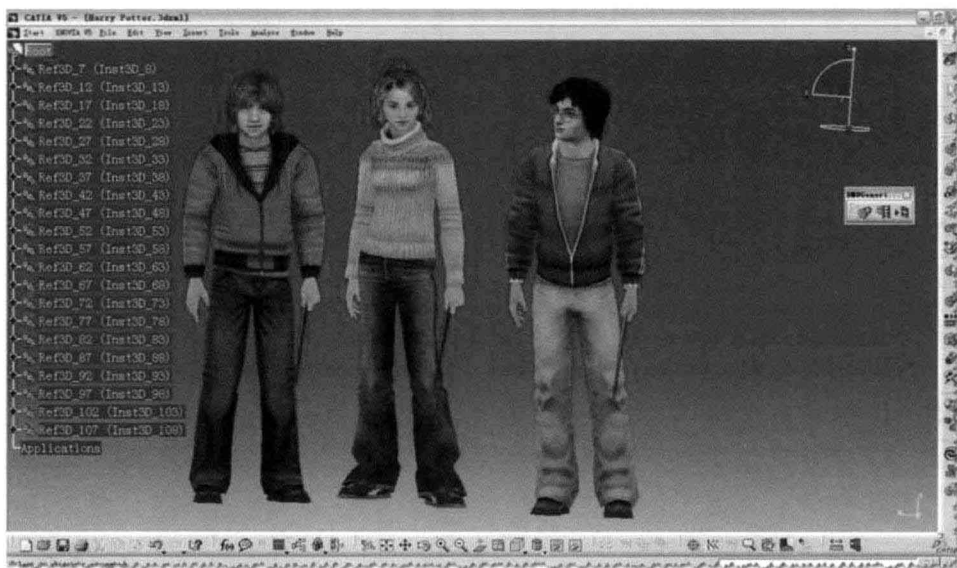


图 1-6

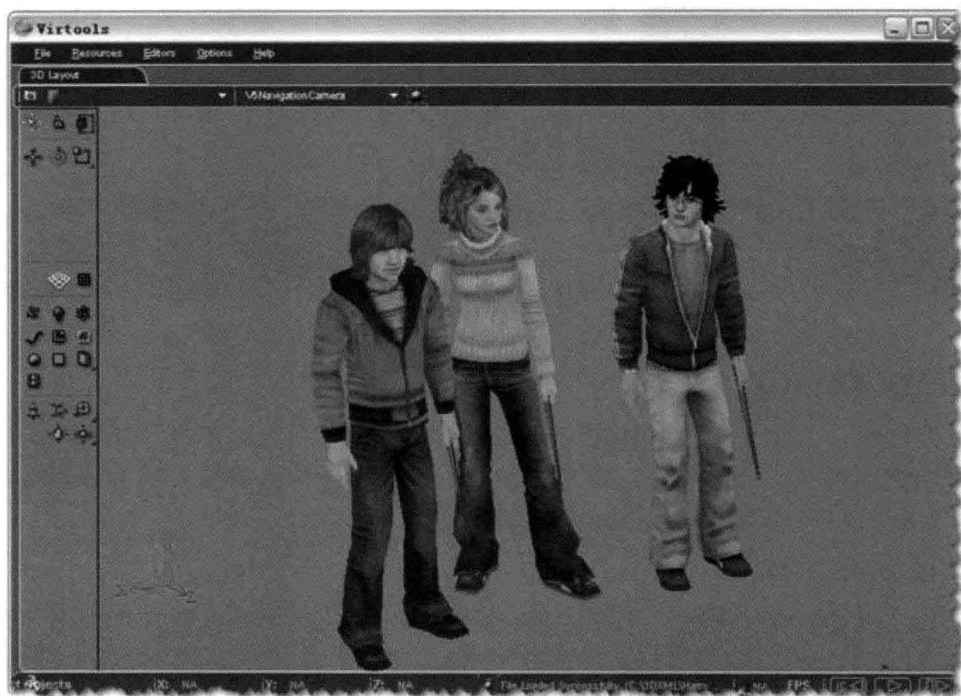


图 1-7

低多边形建模原则实施方法有以下几种。

(1) 删除表面

将物体看不到的面删除掉, 如图 1-8 所示。