

設計
Design

Animation Design Teaching and Learning Practice Series

动画设计教学实践系列

动漫基础与数字特效 ①

Animation Basis and Digital Special Efficiency I

万众等 编著 辽宁美术出版社

| Animation Design Teaching
and Learning Practice Series

| **动画设计教学实践系列**

动漫基础与数字特效 ①

Animation Basis and Digital Special Efficiency I

万 众 等 编著 辽宁美术出版社



图书在版编目 (C I P) 数据

动漫基础与数字特效. 1 / 万众等编著. — 沈阳 :
辽宁美术出版社, 2015.5

(动画设计教学实践系列)

ISBN 978-7-5314-6717-5

I. ①动… II. ①万… III. ①动画-造型设计-高等
学校-教学参考资料 IV. ①J218.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第024675号

出 版 者: 辽宁美术出版社

地 址: 沈阳市和平区民族北街29号 邮编: 110001

发 行 者: 辽宁美术出版社

印 刷 者: 辽宁北方彩色期刊印务有限公司

开 本: 889mm×1194mm 1/16

印 张: 24.5

字 数: 400千字

出版时间: 2015年6月第1版

印刷时间: 2015年6月第1次印刷

责任编辑: 林 枫 王 楠

装帧设计: 洪小冬 彭伟哲

责任校对: 李 昂

ISBN 978-7-5314-6717-5

定 价: 290.00元

邮购部电话: 024-83833008

E-mail: lnmscbs@163.com

http://www.lnmscbs.com

图书如有印装质量问题请与出版部联系调换

出版部电话: 024-23835227

Contents

总目录

01	数字次世代游戏贴图与特效设计	邵 兵 等 编著	1 136
02	动漫基础	万 众 等 编著	1 96
03	CG插画全攻略	陈 惟 等 著	1 160

艺术设计教育改革是我国目前创新体系建设中极为重要的组成部分，艺术设计对于创新体系发展来说具有基础性的作用。设计无处不在，创新催生设计，国家的发展创新体系需要艺术设计教育培养出更多具有创新意识和创造能力的艺术设计人才。只有拥有创新能力强的设计人才，才能拥有繁荣昌盛的经济产业链。

现代设计学科必须注重成果转化，走教学、科研、开发一体化之路。设计学科作为应用学科要想得到更大的发展，必须与社会发展、与经济生活紧密对接，无论哪一种设计，如果得不到实践的检验，都不是完整意义上的设计，学以致用，才是设计教育的终极目的。

教育是一种有目标、有计划的文化传递方式，它所完成的任务有两个方面：一是要传递知识和技能；二是接受教育者身心状态得以提升，进而使接受教育者在为社会创造财富的同时实现自身价值。

然而，长期以来，我们的艺术设计教育模式一直未能跟上时代发展的步伐，各类高等院校在培养设计人才方面一直未能找到理论与实践、知识与技能、技能与市场、艺术与科技等方面的交汇点，先行一步的设计大家已经在探索一条新的更为有效的教育方法，在他们对以往的设计教育模式进行梳理、分析、整合的过程中，我们辽宁美术出版社不失时机地将这些深刻的论述和生动的成果集结成册，推出了一系列具有前沿性、教研性和实践性且体系完备的设计系列丛书。

本丛书最大的特点是结合基础理论，深入浅出地讲解，并集结了大量的中外经典设计作品，可以说，是为立志走设计之路的学子量身定制的专业图书。

Educational reform on art design is an integral part of current innovation system in China. Art design is of fundamental significance for the development of innovation system. Design can be found everywhere and innovation hastens the birth of design. The development of innovation system requires art design education to cultivate more talents with innovation consciousness and creative ability, for only by having such talents can our country have flourishing economic industrial chain.

Modern design discipline shall lay emphasis on achievement transformation and insist on the integration of instruction, scientific research and development. As an applied discipline, design discipline must be closely connected with social development and economic life if wishing for further development. No matter which design it is, if it is tested by practice, it's arguably not a complete design. Applying what one has learned is the ultimate goal for design education.

Education is a targeted and planned culture transmission mode, which accomplishes two tasks: First, transmitting knowledge and techniques; second, those who receive education can get improvement physically and mentally and thus achieve self-worth while creating wealth for society.

However, our educational mode for art design hasn't kept pace with the development of the times for a long time. Various institutions of higher education haven't found an intersection point for theory and practice, knowledge and technique, technique and market as well as art and technology in terms of cultivating design talents. However, masters who have moved one step forward in design are exploring a new and effective education method. While they are sorting out, analyzing and integrating previous design education modes, Liaoning Fine Arts Publishing House takes this chance to organize their profound achievements into books, releasing a series of innovative, instructional and researching and practical design books with complete systems.

The most important feature of this series is its combination with basic theories so as to explain profound classic design works both at home and abroad in simple language. It's arguably a professional book series specially created for students who are determined to commit themselves in design.

ANIMATION DESIGN

TECHNIQUES AND LEARNING PRACTICE SERIES

01

数字次世代游戏贴图与特效设计

邵兵等 编著

目录

contents

第一章 数字娱乐次世代游戏法线贴图的研究	009
----------------------	-----

第二章 数字娱乐次世代游戏法线贴图制作	015
---------------------	-----

第三章 数字娱乐次世代游戏三维模型制作	027
---------------------	-----

第四章 数字娱乐次世代游戏流程设计	087
-------------------	-----

— 第五章 数字娱乐次世代游戏特效研究（一）

099

— 第六章 数字娱乐次世代游戏特效研究（二）

107

— 第七章 数字娱乐次世代游戏特效研究（三）

121

— 第八章 数字游戏同影视作品中的叙事结构与元素的分析

133

第一章 数字娱乐次世代游戏法线贴图的研究



第一章 数字娱乐次世代游戏法线贴图的研究

第一节 关于游戏图像的发展综述

回顾电子游戏发展历史,游戏的载体对游戏图像的发展起着至关重要的作用。无论是早期的雅达利主机(雅达利2600游戏机是雅达利公司推出的家用游戏主机,1977年10月在美国发售)还是任天堂的红白机(任天堂的8位电视游戏机发售于1983年7月,在我国直接名为“任天堂”游戏机,又称为红白机,英文名FC(Family Computer),由于当时条件限制,游戏角色设计都无法做出五官细节。在当时的情况下,人物只能做成比较卡通的造型。例如超级玛丽里面的主人公马里奥,冒险岛中的主人公就是由于上述原因,其造型主要就是大大的眼睛和极具夸张的大胡子。因此由于分辨率太低,怎样使自己的游戏人物跃然而出给人留下深刻印象就成了艰巨的任务。于是业界流传着这么一种说法:你的游戏人物设计出来了,如果其黑白剪影(silhouette)能被人准确无误地认出的话,那么这个游戏人物就成功了。其实这和早期的动画领域关于角色形象设计的过程相似。回顾早期的动画形象,由于受到当时的技术限制,其角色设计必须是鲜明可爱、外形简单的。例如米老鼠与大力水手等。所以这些限制条件迫使游戏设计师抓住角色的本质和最主要的形体特征,进行不断的调整与简化。

随着科技发展,当游戏主机进入16位(世嘉的MEGA DRIVE是第一台16位游戏机,1989年10月29日发售)和32位机时代后,三维图像成为主流。但机器所能实时处理的多边形数目有限。这就迫使游戏设计师们为同一个人物角色搞两套模型,一套多边形多的模型,用于高分辨率的过场动画;另一套多边形少的模型,用于低分辨率的实时画面。两个版本之间差别显著。其高分辨率模型有多边形上万个,而其低分辨率模型可能只有多边形几百或者几十个。索尼游戏站(Play Station,简称PS。1994年12月3日发售)最大的特点(优点)是它的超群的图像处理能力,PS加入专用的3D处理器,使图像的运行速度高达30MIPS(百万次计算/秒),一

秒能进行36万次多边形演算,PS的3D芯片是标准的高级图形工作站专用的芯片,是当时(1994年左右)次时代机战争(PS、SS、N64和3DO)中图像能力最强的一部主机,当时的PC个人电脑也没有哪种显示卡能比得上PS的3D芯片的,能和PS匹敌的只有工作站级的高级电脑。PS采用的工作原理也是工作站机的工作原理,就是把图像的处理工作交给特别的“3D几何辅助处理器”(GPU),而CPU就专心进行数据运算的本分工作。

随着机能的提高,特别是PS2问世后,机器可以实时处理的多边形数量大大增加了。低分辨率模型的重要性将越来越弱,最终退出了游戏舞台。在多边形数量的瓶颈被克服后,设计者拥有了更大的自由度,但同时更新的挑战又提到了面前——如何使得高分辨率模型具有更真实的动作和表情,甚至行为模式?目前的一些公司已经向这方面努力,最显著的例子就是一些电影所使用的更为复杂的建模技术。这些尖端技术将被逐渐转移到游戏业中并获得广泛使用。索尼游戏站2(Play Station 2)简称PS2。Play Station 2为128位游戏机,中央处理器时钟频率为294.9MHz,多边形处理能力可达1000万/秒[此数值只供参考之用,因为假如按官方所公布的数字来看,PS2的多边形运算速度最快为每秒7500万个,但这个数值并未考虑(Texture Mapping)(即附加在多边形上的影像),[Filtering](使图像更加自然、整洁所进行的后期加工)以及[Lighting](使图像更加真实的投影及光暗效果)等所需的运算过程。假如将这些因素都一并考虑进内的话,PS2的多边形运算速度大约为每秒2000万个,再者,这个数字又会受到游戏的人工智能及声效等各种因素所影响,所以假如我们作最保守的估计,PS2的运算速度大概为每秒1000万个左右了。从Play Station 2开始,游戏机的硬件配置甚至超越了当时的部分电脑,蕴含了纳米技术的中央处理器,使得游戏机运算速度得到了空前的提升,而中央处理器与图形处理器之间的传输速度也达到一点多GB每秒,游戏机每秒钟运算几百万个多边形轻而易举,这使得三维动画在电子游戏机中的表现更为出色。三维动画的应用,更

实现了游戏中镜头、视听语言的应用，这也是使我更加肯定电子游戏与电脑动画关系密切、你中有我的重要原因；高容量搭载CD、DVD存储，Dolby Digital、支持5.1声道环绕立体声的声音输出，使游戏中出现高质量的媒体信息成为可能，使游戏中自然穿插真正的动画内容更加轻而易举。就是这个时候，同样随着计算机硬件及动画软件的迅速发展，电脑动画的制作水平的日新月异，电子游戏的发展也与时俱进。因为三维技术的发展而有了《寂静岭》《生化危机》中窒息的气氛，《阳光马里奥》亦真亦幻的世界；也因为三维渲染、动力学等技术的成熟而有了《塞尔达传说——风之杖》中色彩斑斓的世界、《喷射小子》中另类的城市和别具特色的人物、《胜利十一人》中逼真的人物动作和真实的物理运动；由于三维动作捕捉技术的发展而成功塑造了《合金装备》。

时至今日游戏主机主要为PS3、WII与XBOX360三分天下，其中PS3与XBOX360的主机性能大体相当，

尤其是PS3主机的图像在多方日本公司的鼎力支持下。例如：日本株式会社Web技术总公司，表示针对Play Station 3以及Play Station 2软件开发用图像优化程序“OPTiX iMage Studio for Play Station 3”是一款针对Play Station 3软件开发的专用图像优化程序，搭载文本高品质S3TC压缩以及直接编辑功能，可以让开发软件与Play Station 3达到最佳融合。当然还可以与“OPTiX iMage Studio for Play Station 2”完全连通和兼容，使得其游戏画面更加出色。

但展望未来其游戏更新型的载体的出现必然颠覆目前现存的传统游戏主机形式，例如用脑控制游戏将成为可能，这个奇怪的装置或许在将来会和手柄一样成为游戏的必备品。NeuroSky公司正在研发这种新型控制器，它可以读取你的脑电波，用“念力”来控制游戏。目前NeuroSky还不能保证你一定能通过这个装置控制整个游戏，但他们确信它将能读取你的心理状态，从而影响游戏的进度。

第二节 关于游戏色彩与图像的分析

著名摄影师斯托拉罗曾说：“色彩是电影语言的一部分，我们使用色彩表达不同的情感和感受，就像运用光与影象征生与死的冲突一样。我相信不同色彩的意味是不同的，而且不同文化背景的人对色彩的理解也是不同的。色彩作为一种视觉元素进入电影之初，只是为了满足人们在银幕上复制物质现实的愿望，正所谓百分之百的天然色彩。”直至安东尼奥尼的《红色沙漠》的出现，这部电影被称为第一部真正意义上的彩色电影，因为“安东尼奥尼像一个画家那样处理色彩，他使用了不同技巧来分离与构成色彩，以及创造出一种特殊的现实，一种与主要人物朱丽娅娜的心理状态一致的现实”。黄色的浓烟、蓝色的海、红色的巨型钢铁机械和房间，绿色的田野显示出安东尼奥尼对工业文明的理性思考。他对色彩的处理恰如冷抽象画家蒙德里安。这种用色彩来表现人物心理世界的方法被一些电影家们屡次成功地使用。如文德斯的《柏林苍穹下》，影片一开始是摄影机在柏林上空的一个大俯拍，这是天使的视角，用黑白影像来表现这个巨大的工业都市，同时也表现出

天使与凡人在感觉上的隔阂，直到天使爱上马戏团里表演空中飞人的女郎，决心放弃天使的身份成为一个凡人，周围的世界才突然有了色彩。

色彩可以表达感情——

红色代表激情，精力充沛，残暴。

蓝色：高贵，冷淡，伤感，忧郁，沉静，懦弱。

黄色：天真，活泼，明朗。

绿色：希望，和平。

紫色：高贵，高雅，不稳定，神经质。

黑色：死亡，消极，神秘。

通过银幕上的色彩，可以有效地影响观众的情绪。

电影《辛德勒的名单》就是一个很好的例子。影片从《辛德勒的名单》开始，浓黑与惨白中的两次红色，形成强烈对比，一次是小女孩儿的红色外衣，一次是烛火，给人温暖与希望，通往新生，同时仿佛又会刺痛你的双眼，撼动人心。

具体到游戏图像方面，美国游戏与日本游戏各有千秋，例如美国游戏用色厚重，使用混色多，大气且豪迈，例如暴雪公司设计的《魔兽世界》系列。游戏的画面WoW采用了ddo游戏引擎，ddo引擎则偏向贴图的古

旧,这样WoW的唯美卡通风格才得以显示出艾泽拉斯的奇幻世界。再加上WoW采用了不算多的多边形,极大地降低了游戏机器的资源耗用,加上暴雪一流的美工,铸成了既流畅又华丽的视觉冲击。日本游戏一般比较明快,色彩比较自然,纯色使用比较多,例如由史克威尔公司出品的《最终幻想》系列,日本游戏公司中SQUARE的CG动画制作水平最高,这样说应该没有人反对。

游戏中的色彩设置,首先要考虑的是究竟先设定游戏人物的色彩,还是先设定背景的色彩。无论先设定谁,两者都不可避免地有可能冲突,需要在设计过程中不断修改。

背景的色彩配置,以动作游戏为例来简要说明一下。动作游戏一般有一系列关卡,每个关卡都有自己独特的任务和敌人,更有自己独特的环境、建筑、物品。每个关卡更应该有自己的独特的主题和色彩设置。

一般来说,一个关卡的调色板有2~3种主色彩就足够了。然后在这2~3种主色彩的基础上进行深浅明暗的变化,并加以日、夜、雨、雾等效果。

虽然在计算机中使用软件可以随意地变换颜色,但一开始进行设计的时候,很多设计师还是喜欢用传统的

方法,用画笔和颜料,绘制大色块效果图。所谓大色块效果图,就是用粗大的笔触,刷出关卡的大效果。忽略各种细节,只考虑2~3种主色彩和其层次变化。大色块效果图,一般被用来试验关卡的色彩配置,获得直接快速的反馈和意见。

各关卡中的物品和财宝,一般用亮色,并且可以使它们不时闪耀发光,使得玩家能够比较容易地找到它们。

使用色彩来标志某些特定功能区域,也是一种常用的方法。这种方法在平面设计和网页设计方面也很常见,就是使用某种色彩去标志某项功能,使得用户(玩家)在一定时间后形成色彩→功能的条件反射。这样,当他进入一个新的网页或者关卡时,可以马上找到相同功能的单元或者物体。

人机界面的色彩是一个比较棘手的问题。因为人机界面实际上不属于游戏世界,它是浮游于游戏世界之上的一层,如果色彩设定得不好,对游戏世界是个干扰。更棘手的问题是各个关卡的色彩配置不同,但界面的色彩是不应该改变的,这样就有如何使得界面的色彩配置和所有关卡的色彩配置都协调一致的问题。

第三节 关于游戏三维图像与贴图的分析

三维建模是三维游戏的基础。三维模型按用途可以分为表面模型(surface modeling)和实体模型(solid modeling)两类。所谓表面模型就是在建模的时候,只创建物体表面而不考虑物体内部,创建出来的物体是一个空壳;而实体模型在建模的时候不仅考虑物体表面,而且考虑物体内部。举个例子,同样是创建一个球体,表面建模建造出来的是个空心球,而实体建模建造出来的是实心球。

三维建模按常用的技术可以分为多边形建模(polygonal modeling)、曲面建模和比较新的Subdivision。还有一种比较特殊的是粒子模型(Particle-system modeling)。

最简单的面就是由三个顶点(vertex)构成三角形平面,通过拼接多个三角形平面就可以构成更大更复杂

的面。

所谓多边形就是用顶点定义的面来构成的物体模型。现在三维游戏中多使用的建模技术就是多边形技术。如果物体模型的多边形越分越细,数量越来越多,就可以用来模拟柔和的曲面,这种技术就叫多边形近似(polygonal approximation)。

层次结构对于越来越复杂化的建模来说,是个至关重要的部分。大多数现实中的物体都不是简单几何体,总是由若干部分组合而成的。每个部分都有自己的坐标系,当你移动旋转或变形整个物体的时候,所面对的就不仅是单一坐标系下的一个几何体,而是多个几何体的集合,它们之间的位置就需要用层次结构来控制。举个最简单的例子,一个木桌,由两条腿和一个桌面组成。如果桌腿和桌面都以自己原有的坐标系为准,相互之间没有联系,在旋转和放缩整个木桌的时候就会出现问

建立层次结构不光是为了统一坐标系,更重要的是它是一种有效管理模型各部件的方法。层次结构一般是树状模型。创建具有细致层次结构的模型,就可以对每个部分或者几个部分分别操作,清楚明了,灵活多变。

一个比较重要的模型层次结构就是人体的层次结构。一般来说,人的骨架结构以腰部为根结点,下面延伸出左右臀部,然后是大腿和小腿之间的膝盖、脚踝和脚趾;向上则是脊柱,脊柱的块数按精细程度可以从2到5块不等,脊柱的尽头就是脖子,然后是头部;从脊柱还要分出两个肩关节,然后是手肘、手腕、手指。给出基本的人体层次结构。

像现实中一样,表面性质也是物体一类重要的参数,比如颜色、反光度、凹凸性质等。物体表面各种性质的集合称作shader。将物体表面性质定义为独立的数据类型shader,好处很多:定义好一个shader,可以复制使用在不同物体上;作为独立的数据,方便调整和衍生出新的shader;构成shader库(shader library),方便他人和不同的项目调用。很多三维软件会提供基本shader库给客户,客户也可以根据自己的需要创建出新的shader来充实自己的shader库。

第四节 关于游戏图像法向量贴图的分析

在讨论最新的贴图技术之前,先来分析一下计算机用来模拟光的照射的计算方式,所谓光能传递,就是物体表面反射物体吸收波长以外的光能在封闭环境中的面到面之间的传递。所以光能传递必须满足:1.场景封闭;2.场景内有原始的未被吸收的光能;3.传递方式为面到面。

我们之所以看到物体有不同的颜色,是因为物体表面属性决定了物体吸收一定波长的光能,而不被吸收的一部分被反射到我们的眼睛里,产生了颜色。如果一束全波段光波射到一白色物体和红色物体上(两物体靠近,都是漫反射面),则白色物体并不吸收任何可见波光能(理论上,实际上它还是要吸收一部分),把接收的光能都反射出去。那么红色物体就吸收了除红色波长以外的所有可见光光能,把红色波长的光能反射出去。这样,白色物体从环境中获得的光能发生了不平

Mip mapping mip贴图:这项材质贴图的技术,是依据不同精度的要求,而使用不同版本的材质图样进行贴图。例如:当物体移近使用者时,程序会在物体表面贴上较精细、清晰度较高的材质图案,于是让物体呈现出更高层、更加真实的效果;而当物体远离使用者时,程序就会贴上较单纯、清晰度较低的材质图样,进而提升图形处理的整体效率。lod(细节水平)是协调纹理像素和实际像素之间关系的一个标准。

Max向渲染器提供了贴图的原始处理,可以让渲染器直接使用它的输出而专心于画面的质量,它包括了图形学里的4×3种贴图投射方式:(平面、圆柱体、立方体、球面)~(表面向量、景物中心、中介面法向量)。其实真正有用的只有:平面~中介面法向量、圆柱体~中介面法向量、立方体~中介面法向量、球面~景物中心、立方体~景物中心。其他的如dot product bump mapping 点积凹凸贴图:它所用的方法是对三角形上的每个像素赋予了假的法线,因此反射不是按照“真正”的平面三角形计算出来的,而是根据法线图表面的向量计算出来的结果生成了凹凸贴图的效果,让一块并非“真实”凹凸的区域看起来有3D的感觉。

衡,红色光波的能量占多数,于是,在实际中的以上情况,我们将看到两物体之间发生了光能传递。

还有一个例子,就是镜子。因为漫反射面十分粗糙,几乎每个点的法线都不同,所以光能发射的法线,就造成了辐射现象;而非漫反射面表面法线一致,所以光能反射方向一致,所有光能向同一方向反射,造成镜面现象。

要注意的是,生活中我们是在一个封闭的空间中观察物体的,就算是户外,因为空气有散射作用,所以也可以算是封闭的。就是在一定范围内光能必须趋向平衡。所以几乎所有的光能传递演示场景都是在封闭的室内,而室外的场景则必须添加大气辐射。Lightscape中的完成百分比实际是它估算的环境内辐射平衡残差(以后会讨论),但也可以看作是封闭环境中剩余的未平衡能量。

光能传递分成四种类型:漫反射~漫反射、非漫反射~漫反射、非漫反射~非漫反射、漫反射~非漫反

射。这四种传递性质各异，难以以统一的算法求解，也导致了两种完全不同的算法的产生。Raytrace光线跟踪是最早开发来解决反射、折射的涉及非漫反射面参与的光能传递的算法，它基于假设光线是一根没有大小、长度的射线，从屏幕平面投射到场景中，与可见面相交；它完全遵守反射、折射定律。所以Raytrace极其成功地解决了两种传递：非漫反射面~非漫反射面和漫反射面~非漫反射面。

Raytrace是逆向求解算法，属于递归算法，其核心为每次求交后调用自身再次求交，直到反射/折射深度达到最大值。因为场景内包含了大量的元面，所以光线跟踪的大部分运算量都集中在求交上，则软件的求交算法极为重要。BSP是最成功的求交算法之一，MentalRay刚推出之时许多人都惊叹于它的快速就是因为当时只有它应用了BSP。

BSP叫(Binary Space Partition)空间二叉树算法，即把场景分成许多子空间，每个父节点都有两个子节点。场景为最大父节点，场景下包含两个节点（左右节点），若左节点包含的元面数目大于阈值，则把左节点分成上下两个子节点，再看上下节点中的元面数目……如此剖分直到子节点深度大于阈值。当求交时只需把光线与左右节点求交，若左节点有交则只需把光线与上下节点求交，最后把光线与确定的空间节点中的有限元面求交。这样就可以节省大量无用的求交。

Raytrace完美地解决了两种传递方式，但在日常生活中我们最常见的漫反射面~漫反射面的传递（除非你住在镜子世界当中）它则显得束手无策。1984年美国Cornell大学和日本广岛大学的学者分别把热力学中的辐射度方法引入到了光能传递求解当中，成功地模拟了漫反射面之间的光能传递。于是Radiosity算法问世了。

光能与热能的性质十分相似，可以说光与热是能量的两种表现方式，光在理想漫反射面上的传递方式与热力学的辐射方式近似。因为热是向热力不均匀的地方传递的，而光也是向光能不平衡的地方传递的；而热力辐射的方式是扩散的，光能在漫反射面上的反射也可以近似表示为扩散。

Raytrace假设光线是没有大小的一条射线，但漫反射面的表面十分粗糙，几乎每一点上的光线都有不

同程度的偏离。因为是从屏幕上出发向场景采样，所以Raytrace也在某种程度上用一根光线的大小抹杀了很多不能用有限采样表示的信息（如用 320×240 表示一个十万面的球，则很多极点的元面被忽略，因为屏幕上的光线只能和一个元面有交）。Raytrace无法较精确地采样漫反射面上的光照信息，那就更无法表现漫反射面的光能传递了。

游戏角色贴图 and 一般影视级别角色的区别在于，面数少，贴图更是要少，要小，在有限的面数和尺寸里，要表现最好的效果，就是游戏角色贴图的最高境界。我这个模型目前是2500面左右，基本属于天堂2级别（只是说说，并不真的属于人家那种级别），可以基本表现一些东西，但是很多细节还要靠贴图来实现。贴图烘焙技术源自于软件渲染模块，最早用在建筑漫游中。将含有光线信息的贴图烘焙出来→再将烘焙完的贴图贴回模型→再渲染出动画序列帧→进行后期编辑。由于游戏中的即时光影变化，用实时光影的算法会比较占用资源，所以就有了将光线信息附加在贴图上的做法，但是由于在贴图上手绘的光影信息可能不符合。

但随着游戏引擎的不断更新，其对图像部分的支持与模拟真实自然的能力也更加强大，这就使得原本只有在静止画面或高清晰度的CG动画中出现的图像得以在游戏即时演算画面中出现了。因为真实的光线照射，所以就有了将场景在3D软件中进行统一的灯光照明，再烘焙贴图的方法。EA的《战地》系列游戏中采用了贴图烘焙技术。这样节省出的资源可以更多地用在别的方面，比如增加同屏显示人数，这样可以更好地体现出战场上人烟稠密的场面。

游戏为了达到光影或图像的透明效果都会采用AlphaBlend技术。所谓AlphaBlend技术，其实就是按照“Alpha”混合向量的值来混合源像素和目标像素，一般用来处理半透明效果。在计算机中的图像可以用R(红色)、G(绿色)、B(蓝色)三原色来表示。美国ID software软件公司创始人John Carmack，在2007年的世界开发者会议上该公司推出了最新开发的ID技术5平台，并发布了相关游戏内部贴图技术范例视频，游戏内部贴图技术使艺术家们可以很轻易地将数千兆字节的高质量材质贴图赋予角色。