

# 基于 VRS 技术的虚拟场景的构建<sup>\*</sup>

田佳<sup>1,2</sup>, 郝青<sup>3</sup>

(1. 沈阳军区综合训练基地教育技术中心, 辽宁 大连 116001;

2. 石家庄陆军指挥学院 博士 17 队, 石家庄 050084; 3. 桂林空军学院教育技术中心, 广西 桂林 541001)

**摘要:**采用理论探讨与实践分析相结合的研究方法,在参加我院虚拟演播室建设和虚拟场景实践开发的经验基础上,对虚拟场景的设计和开发进行了深入的研究,提出了基于 VRS 技术虚拟场景的设计思路、原则和要素,并结合实例分析说明了虚拟演播室技术的具体应用,其理论观点对全军院校各教育技术中心利用 VRS 技术进行虚拟场景的深层次开发与应用具有现实的指导意义。

**关键词:**VRS; 虚拟场景; 构建

**中图分类号:**E271.9

**文献标识码:**A

**文章编号:**1006-0707(2009)12-0016-05

VRS(Virtual Reality Studio)意为虚拟演播室技术,是典型的增强现实系统。该技术的核心是场景生成技术,它可以提供丰富多变、虚实结合的虚拟场景,擅长增强真实环境效果这一显著特色,成为应用于教学的现代教育技术的新宠。因此研究基于 VRS 技术的虚拟场景构建及在教学中的应用问题,对于拓展 VRS 技术教育功能,丰富和完善军事教育技术应用理论,无疑具有重要的理论和现实意义。

## 1 基于 VRS 技术的虚拟场景设计

### 1.1 设计思路

基于 VRS 技术的虚拟场景设计运用系统论的观点和方法,从教学实际出发,按照“优化教学环境、服务教学对象、提高教学效益”的思路,通过选择符合真实环境特点的典型元素和符号,主张谋求意象上的相似性,利用突出特点、合理夸张、虚拟结合的表现形式,设计出满足教学要求的虚拟场景。

### 1.2 设计原则

虚拟场景设计原则,是指场景创作者进行虚拟场景设计与开发工作所依据的法则和判断各种创作构思所凭借的标准。设计原则来源于设计实践,来源于该技术应用领域和服务对象的分析研究<sup>[1]</sup>。

#### 1) 功能性原则

虚拟场景是设计者利用三维软件对真实世界物体进行仿真、模拟的物化作品,它不仅具有造型、色彩、灯光的视觉效果,还有服务教学活动的功能特性,因此说虚拟场景是“用与美”的结合。

一般来讲,用于电视中的虚拟场景用来做节目的布景

和环境背景,它往往体现了该节目或栏目的风格、气度和品位。因此强烈的视觉冲击力和独特的艺术美感是我们设计场景所追求的效果,目的就是提高栏目或节目的制作质量,树立精品形象。而在教学中的虚拟场景则是用来提供与教学内容有关的情景,通过强化特定场景的渲染,使学员有种“身临其境”的感受。因此其功能性表现为提供一个超现实的、形象直观的学习环境。

#### 2) 科学性原则

科学性原则是指进行场景设计时一定要遵循科学原理,符合事物发展的客观规律。虚拟场景设计的科学性体现在模型本身搭建的大小、比例要适中;模型中的虚拟灯光和演播室灯光之间的搭配要自然;主持人和背景主次关系及构图、色彩、实物搭配方面,保持正常的透视效果。尤其要注意表现教学内容的虚拟物体或动画模型要客观地反映事物本质、准确地呈现工作原理、科学地演示变化过程,不允许有超现实的随意想象。

#### 3) 艺术性原则

虚拟场景作为一种新型构建环境的手段,它既是情景信息的载体,以先进的计算机技术和虚拟技术做依托,具有较高的科技含量;同时它又是一种艺术化的非智力因素载体。在设计过程中,通过设计者对场景整体的协调美、形象美、创新美的艺术处理,营造出具有很强表现力和感染力的场景环境,使学员在具有美感的视觉传达效果中得以展开丰富的联想和想象。

### 1.3 设计要素

场景设计不仅是一门多学科交叉的综合性艺术,而且是一门制作规范、操作严谨的实用技术,是一项系统工程,具体设计时需要从几个方面着手准备:

\* 收稿日期:2009-10-17

作者简介:田佳(1980—),女,博士研究生,主要从事军事教育训练学研究。

### 1) 主题与风格

场景的主题和风格,是场景设计的基础,是一系列设计活动的基础和起源.为了保证设计工作的有序实施和开展,为了保证设计思路和设计理念的完整和连续,为了保证造型的多样化与风格的统一,在场景设计初期就必须确立展览的主题与风格.这样才能确保主题突出,风格一致.

### 2) 空间与造型

空间划分是指设计者根据设计主题与空间形态人为地对场景大小、层次、位置、顺序进行空间隔断.通过对场景空间合理的划分实现了错落有致、合情合理的布局要求.虚拟场景造型设计可以理解为利用点、线、面元素的不同空间排列组合形成的不同场景外形结构,这些或繁杂与简单,或抽象与具体,或庞大与微小的场景给学员带来的不同心理感受,对场景构建起到事半功倍的效果.

### 3) 色彩与灯光

色彩和灯光是设计中视觉感觉的重要元素,色调的改变可以让空间产生不同的视觉效果,营造出不同的氛围,灯光的精心组织与设计,可使场景具有强烈的感染力与生命力<sup>[2]</sup>.一般来讲,电视台节目制作类场景可以选择丰富多彩的暖色,而教学类场景选择中性或偏冷的颜色以表现严谨、科学的特点.图1是几个具有典型色彩意义的场景设计.

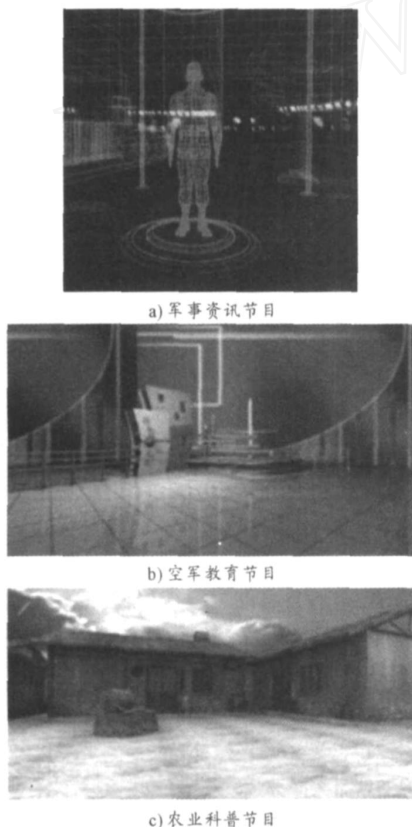


图1 具有典型色彩意义的场景设计

图1 a) 绿色:是和平、安宁的象征,体现军队肩负着保家卫国、维护和平的使命.

图1 b) 蓝色:在表现海军、空军的节目中则应选择海

蓝、天蓝为主色调,使之与所处环境协调一致.

图1 c) 黄色:在中华民族的历史长河中,文明的发展、人的生存和劳动创造均是在广袤、醇厚的黄土地上展开的,要表现这一凝重、沧桑的画卷,唯有土黄色才是与之吻合的主题色彩.

## 2 基于VRS技术的虚拟场景开发

### 2.1 软件选择

虚拟场景的构建需要利用第三方软件(如 Maya, 3ds Max, Softimages, Photoshop 等)完成.这些软件一般都具有建模、描绘、特技、渲染等功能.由于 3ds Max 具有多线程运算能力,支持多处理器的并行运算、建模和动画能力,材质编辑系统也很出色,因而被广泛使用.而且从实践来看,我院购置的虚拟演播室系统支持 3ds Max 开发的场景格式,因此也成为进行场景开发的首选软件.

### 2.2 场景定位

场景定位是指建立虚拟场景和现实之间的一个在真实的大小尺寸和距离上可以进行对照的参照物,为场景设计提供尺寸和位置上的依据.定位的方法是根据实际摄像机来确定虚拟摄像机<sup>[3]</sup>,从而建立虚拟场景.在真实蓝箱中架设好摄像机,调节好传感器,测定出摄像机相对于左底角坐标原点的长、宽、高,确定作为构图基准的视点,注意确定视点时要尽量和摄像机高度一致,这样能保证虚拟场景图的中远景构图的中心不偏离画面中心,然后将这些参数在虚拟演播室控制软件中进行设定,将蓝箱和摄像机按测得的参数在 3ds MAX 中进行三维还原.经过实验的反复论证,各参数比较合理的设置是:目标摄像机的绝对位置是  $X = 0 \text{ mm}$ ,  $Y = -4000 \text{ mm}$ ,  $Z = 1250 \text{ mm}$ ,水平视角:  $45^\circ$ ;垂直视角:  $57^\circ$ 左右;目标定点为  $X = 0 \text{ mm}$ ,  $Y = 0 \text{ mm}$ ,  $Z = 1250 \text{ mm}$ .以此为构图基准的视点.同时保证虚拟摄像机的视点基本和真实摄像机高度一致,这样建立起来的虚拟场景图中远景构图的中心不偏离画面中心,而且在不同机位切换时,透视关系正确.然后将透视图(perspective)转变为摄像机(camera)视图,建立地板和后墙,地板和后墙要尽可能的延伸足够大,这样所组成的空间就可以大致还原真实“蓝箱”.在此基础上,可以利用各视图方便地创建对象造型(如图2中的圆柱体、茶壶).

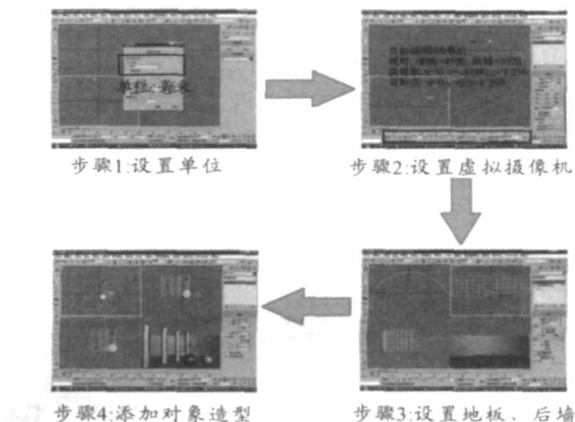


图2 在 3ds MAX 中还原“蓝箱”

2.3 三维建模

1) 创设模型

创设模型即建模,它是三维制作的基础,离开模型这个载体,材质、动画以及渲染便失去了意义.在情景教学中的虚拟场景多是模拟室内环境,因此可以借鉴 CAD 建模方法.笔者认为,CAD 建模方法可归纳为 2 类——几何建模和曲面建模,以几何建模为主,它适合于带有明显几何形体组成的造型物体.如果模型结构比较简单,像机械零件和机械产品,可利用建模软件中最基本的实体经过简单的布尔运算、旋转、挤压和放样后得到拟定模型.如果几何形状模型相对复杂,而且又是城市、校园、战场环境这类带有

典型建筑结构的场景建模,可利用 AutoCAD 绘制的二维图进行拉伸建模,既准确又高效.具体建模步骤是在 3ds MAX 中导入用 CAD 绘制的二维图,将其转化为 Editable Spline 进行编辑;然后利用 Extrude 修改器命令挤出,制作出实际尺寸的 z 轴厚度;最后将模型转化为 Editable Mesh(网格物体)或 Editable Poly(多边形物体)进行细致调整.需要注意的是,如果出现拉伸结果与二维线所在平面不垂直,是因为合并线条时它们各自的坐标方向不一致,解决办法是在合并时,勾选 Reorient(重定位),这样平面图就变成立体结构了<sup>[4]</sup>.经过多次建模实践,现将几何体建模的方法总结如图 3 所示.

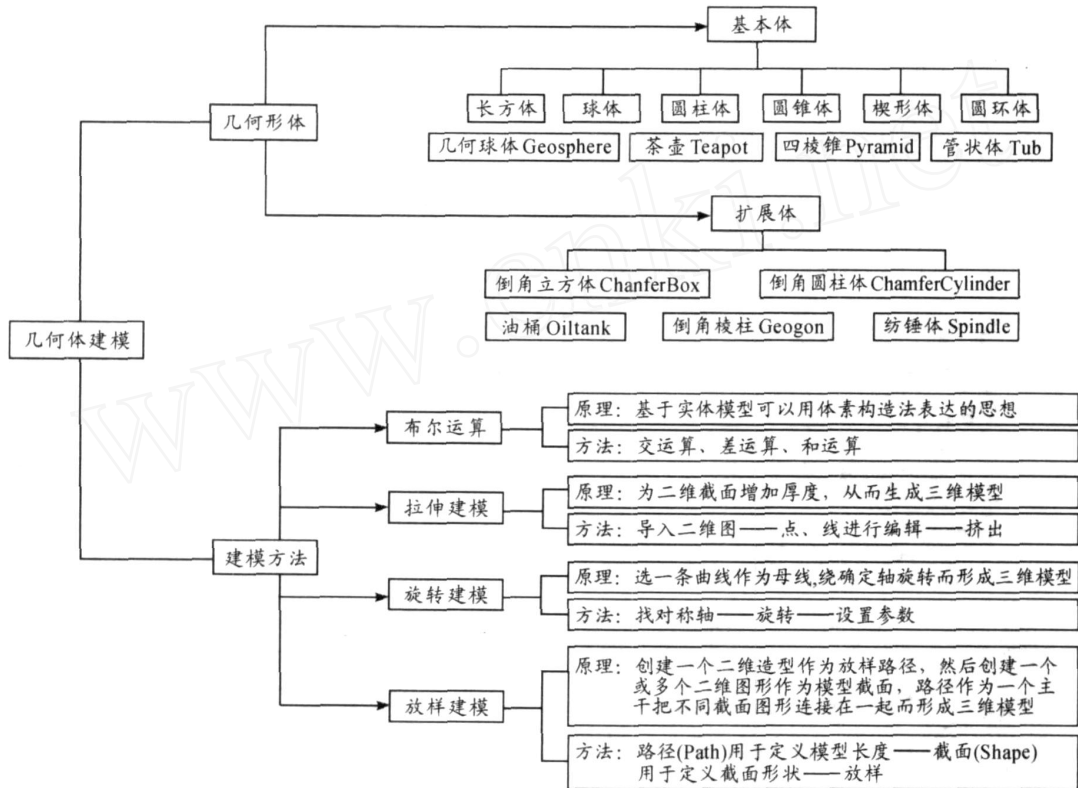


图 3 几何建模方法

2) 赋予材质与贴图

材质贴图的使用对场景的渲染效果十分重要,是表现作品思想的重要手段.它可以把场景中对象的所有信息反映出来,完成建模手段无法制作的细节,甚至简化建模程序,降低建模难度.针对虚拟演播室场景的操作特点,贴图的时候不要使用低分辨率的图片进行大面积的贴图,最少使用 128 x128 的贴图才能保证推近主持人的特写时,身后的虚拟场景不会失真.

3) 灯光设置

虚拟灯光照射原理和现实世界中“三点照明”非常相似,布光时应按照由整体到局部、由简到繁,先定主体光、

然后定辅助光,最后分配背景光与装饰光的顺序,虚拟环境中的主光由聚光灯来完成,它不仅能照亮场景中的对象与其范围区域,并且通过阴影参数的设置可以实现各种对物体投影的效果,聚光灯通常放在正面的 3/4 处即角色正面左边或右面 45 度<sup>[5-6]</sup>.虚拟补光的作用是柔和主光产生的阴影,特别是面部区域,常放置在靠近摄影机的位置,如果用聚光灯来实现,其亮度要低于主光照射强度,最好是主光的 45% ~ 75%.背光的作用是增加背景的亮度,从而衬托主体,加强主体角色及显现其轮廓,背景灯通常放置在背面的 3/4 处,多使用泛灯,亮度宜暗不可太亮.具体设计时,可以通过调节灯光的强度、颜色、衰减、阴影和阴影

贴图等参数来做细致修改。

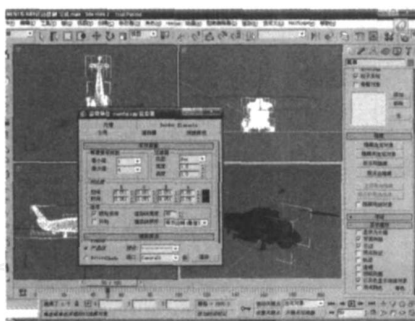
#### 4) 动画的制作与渲染

在虚拟演播室中,三维动画的制作主要是针对虚拟场景中的对象物体,如天气预报中的气候形势图,新闻节目中的数字曲线表,军事教学节目中的动态地图等,它们很好的补充了讲解画面的不足,增强了视觉效果,能够对主题活动

内容进行辅助性说明。要想实现对象物体的“动”可以有2种方式:一是场景中的对象物体进行移动、旋转、缩放的几何变换操作,从而产生动画的效果。二是对象物体不动,通过对摄像机的推、拉、摇、移,使得镜头画面改变,从而产生动画的效果,具体方式则应根据实际情况来选择。图4是笔者对于虚拟物体的静帧和动态的不同模拟效果。



a) PANZIII型坦克静态模型效果



b) 直升机动态飞翔时模型效果

图4 动画效果模拟

### 3 实例开发

《军情观察室》是凤凰卫视收视率很高的一档明星节目。由于该节目具有定位新颖、风格独特、军事知识信息量大等特点而备受军事爱好者的关注。其中该节目的场景设计颇有特色,是吸引观众眼球的一大亮点,因此成为很多三维场景造型师竞相模仿的对象。笔者根据上述场景构建的原则、方法、技巧尝试了对该场景的制作,主要过程如下:

首先,对比原图,分析模型的搭建技巧,材质的贴图使用和灯光的照明选择;其次,创建虚拟摄像机,在 Camera 视

图下搭建“虚拟蓝箱”;然后,建立场景模型、贴图、打灯光;最后,在虚拟演播室系统中合成测试,场景模型的设计与开发参数见图5。

### 4 结束语

基于VRS技术的虚拟场景构建是用三维建模原理,遵循功能性、科学性、艺术性、技术性的原则,构造出虚拟相融、创意无限的虚拟环境,将教学信息化需求作为牵引,以教学设计为依据,满足了教学情景化的需要,因此极大地提高院校教学训练的质量和效益。

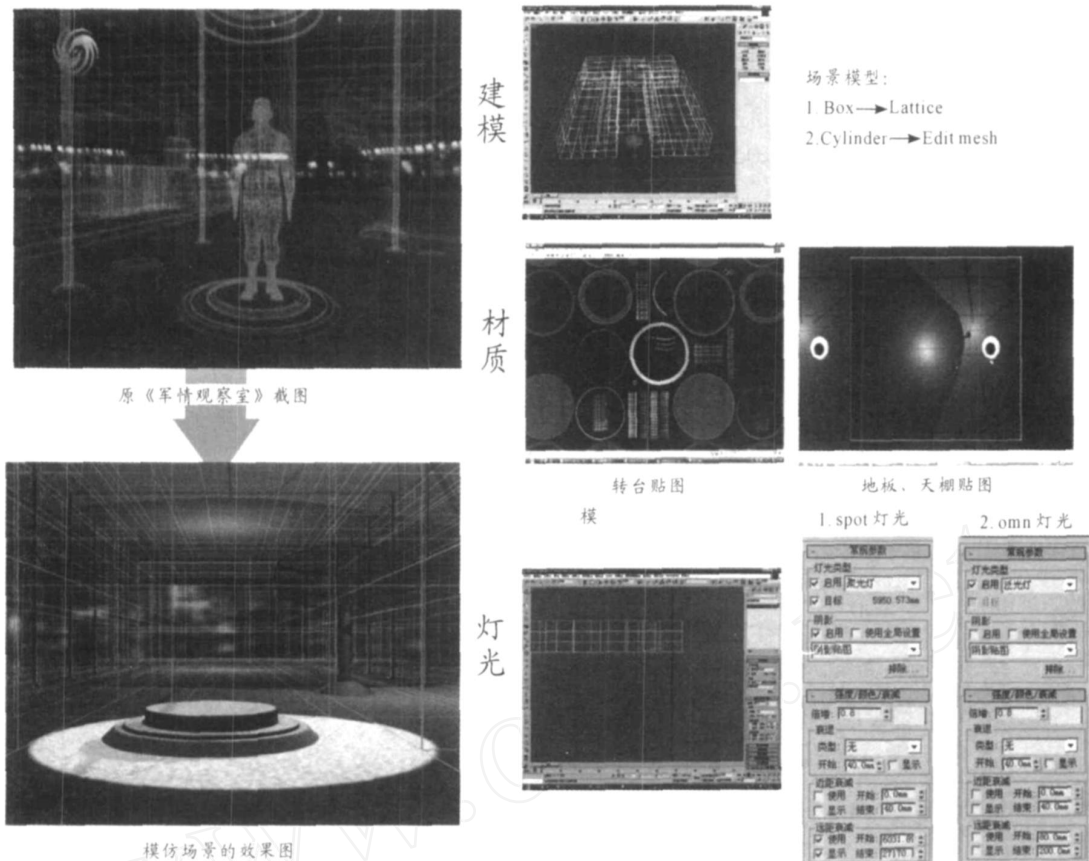


图5 模仿军情观察室的虚拟场景设计效果

## 参考文献:

- [1] 黄慕雄,李振亭. 虚拟演播室的场景设计与开发[J]. 中国电化教育,2005(8):94-96.
- [2] 吴承钧. 色彩在室内设计中的运用[J]. 郑州轻工业学院学报:社会科学版,2006(6):44-48.
- [3] 胡晓丹,刘晓岚. 虚拟场景设计中需要注意的几个问题[J]. 现代电视技术,2003(4):85-86.
- [4] 雷鸿源,陈焱坤,王高. 建筑室内计算机建模方法的探讨[J]. 工程图学学报,2005(5):23-28.
- [5] 米二强,王希武,李延鲜. 基于Creator的虚拟场景仿真[J]. 四川兵工学报,2009(8):123-125.
- [6] 张国. 3ds max之室内渲染的布光[J]. 苏州教育学院学报,2006(1):76-78.