

# 基于Web的《工程制图》虚拟教学平台的实现

唐永芬,王 斌

(连云港职业技术学院,江苏 连云港 222006)

**【摘要】**本文结合工程制图的课程特点,介绍了《工程制图》虚拟教学平台系统的结构。该学习平台为学生提供了一个不受时空限制、内容丰富、有利于自主学习的网络环境。

**【关键词】**工程制图;虚拟现实建模语言;Flash;Dreamweaver

**【中图分类号】**TP391.9 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2012)04-0040-03

## 引言

工程制图是一门需要有较强的空间想象和形象思维能力的课程,大量模型动画构成了《工程制图》课件的主体。而以往课件中的动画一般由开发者提供的,动画一旦做成之后,就不能修改,学习者只能被动地从头到尾看完,只能浏览式学习,缺乏交互性。而虚拟现实技术可以让学习者介入其中,由被动学习变为主动学习<sup>[1]</sup>。

应用三维建模软件结合多媒体技术,建立制图虚拟模型教学平台,为培养学生的空间想象能力、空间思维能力、动手能力、观察能力、自主学习能力、创新能力和工程意识提供了极大的便利,达到降低教学成本,减小教学难度,提高教学质量的目的。虚拟模型不仅便于存储、精度高、质感好、形象逼真、色彩丰富,而且可以克服传统实物教学模型的缺点,是实施课程教学改革的重要组成部分。

## 1 VRML概述

VRML(Virtual Reality Modeling Language)即虚拟现实建模语言。是一种用于建立真实世界的场景模型或人们虚构的三维世界的场景建模语言,具有平台无关性。是目前Internet上基于WWW的三维互动网站制作的主流语言。VRML语言始创于1994年,1997年形成2.0国际标准版,这一标准草案文本也称为VRMI 97。2002年Web3D协会又颁布了新一代VRML标准—X3D(Extensible 3D)。

由于VRML用文本信息描述三维场景,其中服务器提供VRML文件及支持资源,客户通过网络下载希望访问的文件,并通过本地平台上的VRML浏览器交互式访问该文件描述的虚拟境界,因为浏览器是本地平台提供的,从而实现了与硬件平台的无关性。这种工作机制,避免了在网络上直接传输图形文件,把复杂任务交给本地机器,从而减轻了网络的负担,使得在Internet上的三维交互成为可能,使得用户在普通的PC机上就可方便地浏览和研究

3D场景,在低带宽上具有良好的运行能力。基于这些优点,在虚拟实验室的建立中广泛应用VRML技术<sup>[2]</sup>。

## 2 教学平台的设计

工程制图虚拟教学平台在设计中要实现两个方面。一是构建的虚拟模型要具有较高的逼真度和灵活的可操控性,二是要具有师生间相互讨论和交流的功能,《工程制图》虚拟现实远程教育平台主界面如图1所示。在主界面中的左边是“目录导航栏”,右边是“虚拟模型演示”,在虚拟模型下面有打开“三视图”的超链接按钮。

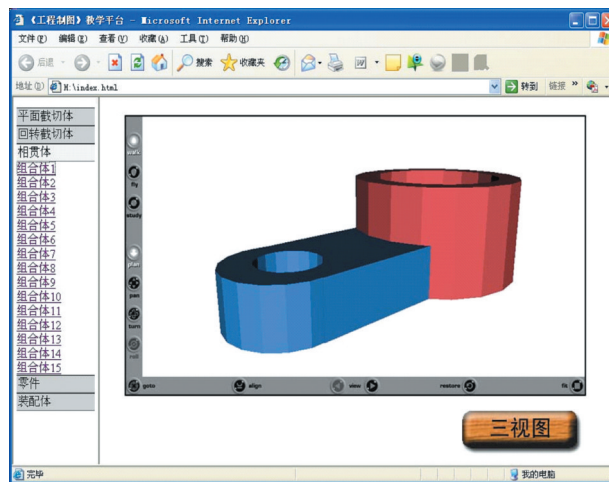


图1 《机械制图》教学平台主界面

### 2.1 虚拟模型的设计

考虑到软件的特点,建立模型采用在AutoCAD中建模,然后导入到3DS MAX进行视角定义、灯光添加、材质设定,为了增加虚拟模型的真实感及使用者的沉浸感,为模型添加Background节点。在观察虚拟模型的过程中,有三个视点是很关键的,分别是前视图、左视图和俯视图。在VRML空间中,是通过Viewpoint节点来控制浏览者的空间视点的,一个Viewpoint节点被创建了,则意味着一个相应的空间视点被创建。给出的视点位置是让用户暂停的

收稿日期:2012-07-05

作者简介:唐永芬(1972-),女,江苏泰兴人,讲师,硕士,研究方向:多媒体技术、虚拟现实技术,计算机网络。

地方<sup>[3]</sup>。VRML视点与背景定义代码如下:

```
DEF Camera01 Viewpoint {
  position -170 24.24 103.4
  orientation 0.3108 0.9426 0.1222 -0.7907
  fieldOfView 0.5644
  description "Camera01"
}
#定义背景
DEF Background01 Background {
  skyColor [1 1 1,]
  groundColor [1 1 1,]
}
#定义前视点
DEF Front Viewpoint {
  position 0 54.12 78.37
  orientation 0 -0.9523 -0.3052 -3.142
  fieldOfView 0.6024
  description "Front"
}
#定义左视点
DEF Left Viewpoint {
  position 0 41.17 80.64
  orientation 0 -0.9644 -0.2643 -3.142
  fieldOfView 0.6024
  description "Left"
}
#定义俯视点
DEF Top Viewpoint {
  position 0 38.9 76.11
  orientation 0 -0.9767 -0.2145 -3.142
  fieldOfView 0.6024
  description "Top"
}
```

在浏览器中选择视点的效果如图2所示。

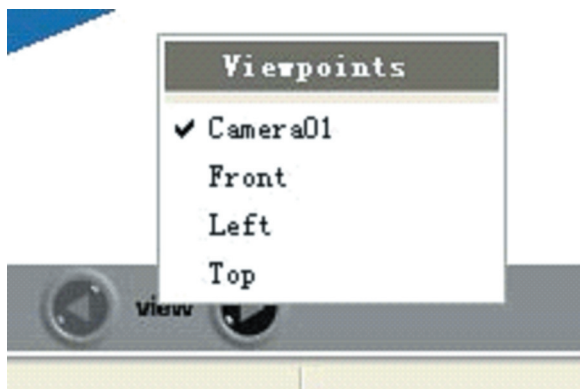


图2 虚拟模型视点选择

## 2.2 动态工程图演示的制作

为了能动态演示出制图的过程,利用Flash来制作动画效果。Flash是由macromedia公司推出的交互式矢量图和Web动画的标准,由Adobe公司收购。它是一个非常优秀的矢量动画制作软件,以流式控制技术和矢量技术为核心,制作的动画具有短小精悍的特点,所以被广泛应用于网页动画的设计中,已成为当前网页动画设计最为流行的软件之一。

基于CAD强大的绘图功能,在CAD绘图时把绘制过程都存成一个文件,文件名按照末尾编号递增命名,如zuhe01-01、zuhe01-02、zuhe01-03、zuhe01-04……,然后利用Flash导入文件序列形成动画。为了能方便地控制演示过程,制作前一步、后一步和完成图三个按钮,利用Flash ActionScript为帧和按钮添加动作语句,实现绘图步骤演示的前一步和后一步的操作,在浏览器中浏览的效果如图3所示。

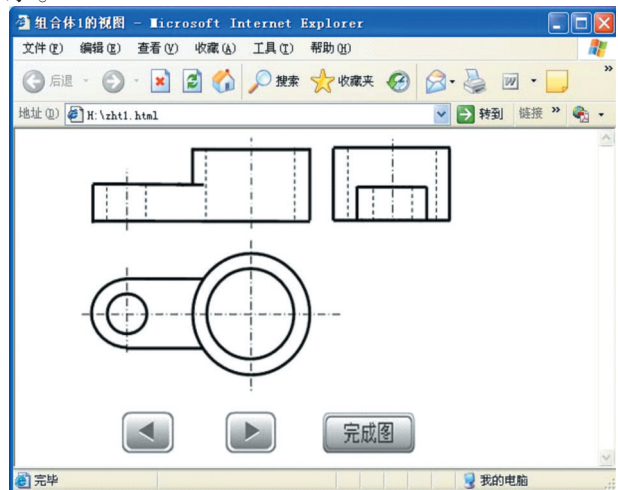


图3 工程制图动态演示效果图

其中各按钮的代码如下:

为了不让动画序列自动播放,给第一帧添加停止语句:stop();

按钮“前一步”的语句为:

```
on (release) {
  prevFrame();
}
```

按钮“后一步”的语句为:

```
on (release) {
  nextFrame();
}
```

按钮“完成图”的语句为:

```
on (release) {
  gotoAndStop("end");
}
```

```

}
其中"end"是最后一帧的帧名。

```

### 2.3 网页集成关键技术

Dreamweaver 主要用来制作网页文件,制作出来的网页兼容性好,制作效率也很高<sup>[4]</sup>。本文利用 Dreamweaver 来构建网页的框架结构,左侧为模型的目录区,右侧为与目录对应的虚拟模型演示,在虚拟模型下面设置超链接到对应的工程图动画演示。

左侧的目录设计采用 Spry 折叠菜单,当鼠标置于相应的项目上时,该项目展开,显示其中所包含的子项,代码如下(部分)。

```

<div id="Accordion1" tabindex="0">
  <div class="AccordionPanel">
    <div class="AccordionPanelTab">平面截切体</div>
    //平面截切体主菜单
    .....
  </div>
  <div class="AccordionPanel">
<div class="AccordionPanelTab">回转载切体</div>
    //回转载切体主菜单
    .....
  </div>
  <div class="AccordionPanel">
<div class="AccordionPanelTab">相贯体</div>
    //相贯体主菜单
    <div class="AccordionPanelContent">
<a href="zuhe1.htm" target="mainFrame">组合体 1</

```

```

a><br />
    <a href="zuhe2.htm" target="mainFrame">组合
体 2</a><br />
<a href="zuhe3.htm" target="mainFrame">组合体 3</
a><br />
    //相贯体子菜单
    .....
  </div>
</div>
.....
</div>
<script type="text/javascript">
<!--
var Accordion1 = new Spry.Widget.Accordion
("Accordion1");

```

右框架采用嵌入虚拟模型文件.wrl的网页,该网页文件根据模型不同提前制作好并按模型分类取名,虚拟模型文件.wrl嵌入网页可以用 embed 标签,代码如下:

```

<embed src=" zuhe1.wrl" width=" 600" height="
400"></embed>

```

### 3 结束语

基于 Web 的《工程制图》虚拟教学平台的建立,以三维建模技术为基础,建立的三维虚拟模型库,可以节约购买实物模型所花费的大量经费,而且虚拟模型不论时间地点都可以方便的浏览学习,可以给学生提供一个身临其境的学习环境,能很好地调动学生的学习积极性,提高教学质量。

#### 注释及参考文献:

- [1]张维中.虚拟现实技术在远程制图软件中的应用[J].计算机工程与应用,2002(13):133-135.
- [2]王和顺,汪勇,徐宏.基于VRML的网络虚拟模型库创建的研究[J].机械与电子,2003(6):67-68.
- [3]汪兴谦.循序渐进学VRML[M].北京:中国水利水电出版社,2002.
- [4]锋线创作室.Dreamweaver入门与实战[M].北京:电子工业出版社,2005:1-201.

## The Realization of Virtual Teaching Platform of Engineering Drawing Based on Web

TANG Yong-fen, WANG Bin

(Lianyungang Vocational Technical College, Lianyungang, Jiangsu 222006)

**Abstract:**This paper integrates the teaching features of Engineering Drawing and introduces the structure of virtual teaching platform of Engineering Drawing. The model database provide a network environment that can t be limited by time-space and includes abundant contents that the students can do self-determination study.

**Key words:** Engineering drawing; VRML; Flash; Dreamweaver