

基于互联网的虚拟印刷设备学习平台研究

李文霞, 司占军

(天津科技大学, 天津 300222)

摘要: **目的** 改善印刷设备传统专业教学和技能培训的弊端, 充分发挥互联网和虚拟现实技术的优势, 建立虚拟印刷设备学习平台, 使专业教学和技能培训能够紧密结合生产实际, 实现用户学习的个性化、自主化和资源利用的最大化。 **方法** 首先将印刷设备进行分类整理, 并利用三维建模技术建立印刷机模型, 通过 VRML 虚拟建模语言实现印刷部件展示、虚拟装配等; 制作印刷设备学习网站, 将 VRML 文件嵌入到网站中并进行测试改进。 **结果** 印刷设备学习平台包含了印刷设备学习系统、相关信息的链接以及 BBS, 通过该平台学生能够进行学习交流、查询信息等实践化、个性化和自主化的学习。 **结论** 建立了一种新的虚拟印刷设备学习平台, 可以进行自主高效的学习, 实现了理论学习与生产实践的统一。该平台的架构和实现也是实现优秀教学资源共享的方式之一, 为印刷专业虚拟教学奠定了基础。

关键词: 印刷设备; 互联网; 虚拟现实; HTML; VRML

中图分类号: TS803.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2014)19-0139-05

Virtual Printing Equipment Learning Platform Based on Internet

LI Wen-xia, SI Zhan-jun

(Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300222, China)

ABSTRACT: Objective To improve the shortcomings of traditional professional teaching and training using the printing equipment and to give full play to the advantages of internet and virtual reality. Virtual printing equipment learning platform was built, to closely combine the professional teaching and training with the practical production, and to realize the individual and independent learning of the users and the maximization of the resource utilization. **Methods** First, the printing equipment was classified, and a printing machine model was established with 3D modeling technology. The printing parts display and virtual assembly were realized through VRML language. At the same time, a printing equipment learning website was built. Then the VRML file was embedded into the website, tested and improved. **Results** The printing equipment learning platform contained the printing machine learning system, the links to related information and BBS. Users could communicate, learn, query information, and realize practical, individual and independent learning. **Conclusion** The platform built a new virtual printing equipment learning platform, through which the users could learn independently and efficiently, so as to realize the unity of practice and learning. Its architecture and realization was one of the excellent resources sharing modes, which laid the foundation for future virtual teaching.

KEY WORDS: printing equipment; Internet; virtual reality; HTML; VRML

近年来,随着经济的不断发展和技术的不断进步,印刷工业也发生了日新月异的变化。但相对快速

发展的印刷工业,我国的印刷专业教育和技能培训等则显得相对滞后^[1]。从印刷专业教育来看,由于印刷

收稿日期: 2014-03-23

作者简介: 李文霞(1989—),女,河南人,天津科技大学硕士,主攻数字出版技术。

设备更新快、价格高,加之实验耗材、设备维护费等实验成本较高以及实验场地等限制,目前高校印刷专业教育大多以传统的课堂讲授为主,很少能够真正近距离全方位的学习印刷机工作原理及其操作过程,在印刷实践性教学方面存在很大不足^[2]。从印刷企业从业人员的技能培训来看,由于印刷教育培训与印刷设备实际生产现场联系不紧密,使得企业技能培训水平普遍较低,难以培养理论与实践兼备的人才^[1]。为此,如何使理论学习与生产现场实践紧密结合,将理论教学以更清晰直观的形式展示给学生,对于加强印刷专业教育及印刷技能培训具有重要意义。对此,建立基于互联网的虚拟印刷设备学习平台,使印刷设备专业教学和技能培训能够更为清晰直观地结合生产现场实际,同时实现用户学习的个性化、自主化和资源利用的最大化。

1 研究现状分析

传统的教学和培训方式大都以静态图文为主^[3],不但不能使学习者很好地了解印刷设备,而且无法将理论学习内容和实践结合起来。为此,各印刷高校和企业进行了相关研究,并取得了一定进展。2006年,上海电气中央研究院以柔性印刷机为研究对象,搭建了一套“机械虚拟化,控制数字化”的虚拟现实仿真平台。2007年,陈虹等人^[4]在《基于虚拟印刷机的印刷故障学习系统》中建立了印刷机故障学习系统,能够在脱离物理样机的情况下,学习判断印刷故障的类型、产生的原因和解决方法。2010年,张斌^[5]在硕士论文中介绍了印刷机拆装训练系统,提出了虚拟训练网站的构建机制。

同时,网络时代的到来使得互联网成为人们获取知识和交流信息的重要渠道。相对于传统教学,互联网具有数字化、移动化和智能化的优势^[6],突破了时空限制,创造了人们交流和互动的第4维空间^[7]。目前,网络教育教学在互联网技术的推动下已经成为现代教育的一个重要组成部分,2003年4月,教育部下发了“关于启动教学改革工程精品课程建设与高等学校教学质量工程的通知”,强调网络信息技术在教学中的应用^[8],从而把好的教学资源通过网络实现共享。

综上所述,基于互联网技术的虚拟印刷设备学习

平台的建立,有效地解决了印刷设备紧缺、价格昂贵等因素对传统教学和培训的制约问题,系统的仿真强度高、拓展容易,使得学生能够及时了解印刷设备,减少了重大设备的投入。同时,解决了受众有限的问题,极大地方便了学生对印刷设备的学习。

2 虚拟现实建模语言

互联网从诞生至今一直使用HTML网页描述语言,随着虚拟现实技术的发展,人们提出并建立了三维立体网络空间,另一种网页描述语言VRML诞生了^[9]。VRML(Virtual Reality Modeling Language)虚拟现实建模语言是一种三维场景描述语言,是专门用于在Internet上实现三维图形、多媒体的交互和描述的通用文件格式。

从概念上讲,每个VRML文件都是一种基于时间的三维空间,用户可以从不同角度和距离对场景中的对象进行观察,并可与场景中的对象进行交互^[10]。VRML的访问方式是基于客户/服务器模式,其文件的解释、执行和呈现通过浏览器实现^[11]。VRML的一般应用框架见图1。其中,服务器提供VRML文件及支持资源,客户通过互联网下载文件,并通过本地机上的VRML浏览器交互式访问该模式描述的虚拟场景^[12]。由于浏览器是本地平台提供的,从而实现了和硬件平台的无关性。

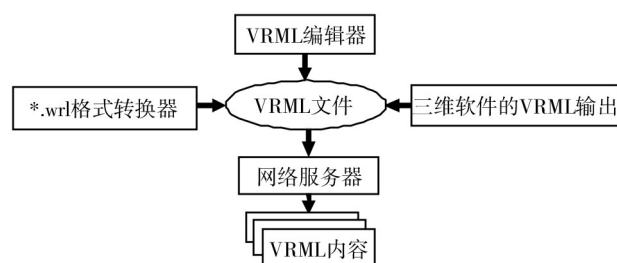


图1 VRML的一般应用框架

Fig.1 The general framework of VRML application

VRML创建的三维造型和场景文件容量小,适于网络传输,支持Java语言的接口,具有更强大的编程设计能力,可以在程序中嵌入图形、动画、视频等多媒体素材^[11],并将这些多媒体技术整合在一起进行网上发布,与Internet结合就会产生全新的网络界面。这些特点使得虚拟现实建模语言有着更广泛的应用,例如远程教育、商业宣传、娱乐等。

3 虚拟印刷设备学习系统平台设计

3.1 平台设计

虚拟印刷设备学习平台是在PC机环境下实现的具有人机交互能力,并能够通过互联网进行自主学习的系统平台,其实现过程见图2。首先,将印刷机进行归类,方便用户选择所需机型;然后,对不同型号印刷机的零件模型选择合适的方法进行建模,将零件装配成印刷机,保存成为VRML能够编辑的wrl格式,再利用VRML虚拟建模语言编程实现后期交互。另外,结合Dreamweaver和HTML语言制作了包含前台客户端和管理端的网站;最后,将VRML文件嵌入到网页中,实现虚拟现实技术与互联网的结合,并进行测试改进,从而完成基于互联网的虚拟印刷设备学习平台的建立。

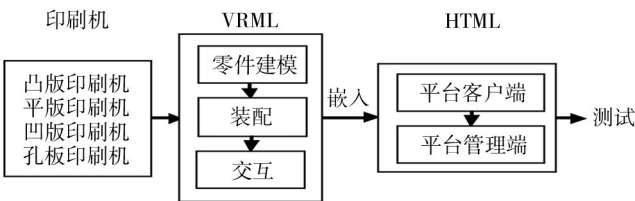


图2 虚拟印刷机学习平台的实现过程
Fig.2 The realization process of virtual machine learning platform

3.2 三维部分设计

印刷设备种类繁多,按照印版种类不同可以分为凸版、平版和凹版印刷机等^[13]。收集经典的印刷机型并对其结构数据进行整理,方便后期建模。

在选择三维建模方法时,VRML虽然具有较好的交互功能,但是三维建模能力较弱,建立的三维模型视觉效果不能与专业的三维软件相比,因而选择建模功能强大的三维建模软件来完成模型的创建。目前,比较流行的三维建模软件有3Dsmax、Solidworks等,二者在应用范围方面有所不同。其中,3Dsmax主要应用于广告、影视、游戏等领域。Solidworks是主流的三维CAD解决方案,主要应用于机械设计、工程图的绘制等。对于印刷设备三维模型的绘制,Solidworks相对优于3Dsmax。印刷机的三维模型之一见图3。

动画效果和交互功能是虚拟现实最具魅力的特

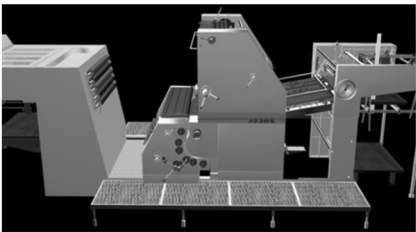


图3 印刷机三维模型
Fig.3 Three-dimensional model of the printing machine

色,对于三维模型通过VRML编程实现交互功能^[14],VRML中的7种传感器包括TouchSensor,PlaneSensor,CylinderSensor,Collision,SphereSensor,ProximitySensor和VisibilitySensor等。可实现感知浏览者对于鼠标的操作行为或感知浏览者在虚拟场景中的位置。如:

```
DEF path CylinderSensor { #定义圆柱体传感器
offset 360 #设定初始旋转角度 }
```

3.3 网站设计方案

虚拟印刷设备学习平台的整体布局见图4。网页整体分为5部分。

A:导航条		
B:印刷设备相关链接	C:印刷机型展示(VRML文件)	D:浏览器下载,BBS
E:网站基本信息、版权声明		

图4 虚拟印刷设备学习平台布局
Fig.4 Layout of the virtual printing learning platform

- 1) A部分是导航条部分,主要起到很好的引导作用,帮助用户方便地访问到所需的内容,实现从一个页面到另一个页面的快速跳转,定位用户在网站中所处的位置。
- 2) B部分为用户提供一些印刷设备相关的链接。主要包括印刷设备的新闻、生产印刷设备的公司(如海德堡(Heidelberg)、高宝(KBA)等)和印刷设备相关网站(如中国印刷机械网(<http://www.cppyp.com/>)、科印传媒(<http://www.keyinmedia.com/>)等)。
- 3) C部分是整个网站的重点,用户登录虚拟印刷设备学习平台,通过安装D部分提供的浏览器,可以对不同型号的虚拟印刷设备的零件模型、装配过程、印刷流程等进行在线学习,也可以下载到本地机上离线学习。
- 4) VRML文件需要安装专业的浏览器才能运行,

目前常用的浏览器有 CosmoPlayer, BlaxxunContact, Cortona 等,通过在浏览器中安装相应的插件,IE 或者其他浏览器就具备了浏览 VRML 文件内容的功能。BBS 主要是为用户提供发表意见和交流经验的空间。

5) E 部分为整个网站的页脚,主要是网站的基本信息、联系方式、版权声明。

网站设计包括平台客户端和管理端的制作,可以结合 Dreamweaver 对网页进行设计。平台客户端是用户在浏览网站时看到的界面,主要包括导航条、首页、链接页等。在网页设计时,应注意网页色彩搭配、字号字体以及功能的完善,如通过 `<embed width=200 height=200?src="动画地址.swf";>` 在网站中插入 flash 动画^[15]。网站后台管理系统能够实现信息发布的管理,进行智能化的分布式信息制作、发布、维护和管理,从而使网站的信息管理效率提高,网站更新速度加快,数据质量提高。例如,BBS 论坛的实现采用了 ADO(ActiveX Data Objects)来实现数据库存取^[16],ADO 有 Command 对象、Connection 对象和 Recorded 对象,分别用于执行对数据库的指定命令、建立与数据库的连接和得到从数据库返回的记录集^[8]。

3.4 VRML 与 HTML 结合

VRML 文件一般使用由 ParallelGraphics 公司开发的专用编辑器 VrmIPad 来编写。VrmIPad 编辑器是一个易学的 VRML 开发工具,它不但具有一般文件编辑器的功能,还可以提示选择 VRML 语言的关键字,支持压缩保存且压缩比很大,对节点效果的预览和整体场景预览;支持自动侦错和对脚本节点的断点设置调试等。

虚拟印刷设备学习平台最终是在网络上呈现的,需要将相关场景发布到网上。VRML 和网络之间有多种连接途径,如可以利用内联接点 Inline、锚节点 Anchor 等,也可以利用 Browser 对象,在 TML 网页中嵌入 wrl 文件名,能直接进入 VRML^[17]。其中,通过 embed 元素可以十分方便的把 VRML 嵌入到 HTML 文档中。Embed 能够用于引入各种对象,包括声音、视频、VRML 等^[18],用 `<embed src="文件名.wrl" width="1024" height="720"></embed>` 将会在 Web 页面中产生一个 600*400 大小的 VRML 场景。另外,在 VRML 程序中,可以使用 Anchor 节点来实现直接打开网络资源的目的。可以链接到相关网站,代码为:

```
#VRML V2.0 utf8
```

```
Background {
skyColor 0.2 0.3 0.4
}
```

```
Anchor {
url“链接的目标网站”}
```

该网站的首页页面见图 5。



图5 虚拟印刷设备学习网站

Fig.5 Homepage of the virtual printing equipment learning website

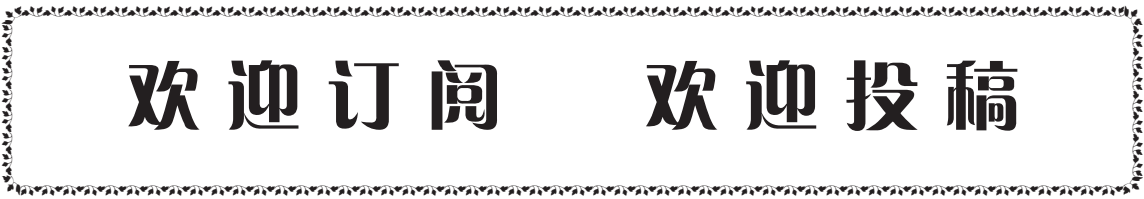
4 结语

虚拟印刷设备学习平台以印刷设备知识为基础,通过 VRML 虚拟现实建模语言将互联网技术与虚拟现实技术相结合,运用三维建模技术、VRML 编程语言和 HTML 语言构建出印刷设备学习的网络平台。该平台不仅具备了虚拟现实的交互性、构想性和沉浸感,为用户提供了三维学习场景,在该场景中用户能够任意观看印刷组件、装配流程和印刷流程等;而且具有互联网资源共享的特点,让资源能够被更多的用户使用。

参考文献:

- [1] 赵鸿雁,钱若曦,李东,等.印刷机模拟操作软件研究[J].包装工程,2011,32(11):103—107.
ZHAO Hong-yan, QIAN Ruo-xi, LI Dong et al. Research on Simulated Operation Software of Printing Machine[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(11): 103—107.
- [2] 刘悦,唐万有.浅析虚拟仿真技术[J].今日印刷,2007(5): 71—73.
LIU Yue, TANG Wan-you. Analyze the Virtual Simulation

- Technology[J]. Print Today, 2007(5): 71—73.
- [3] IERONUTTE L, CHITTARO L. Employing Virtual Humans for Education and Training in X3D/VRML Worlds[J]. Computers & Education, 2005, 6(5): 23—25.
- [4] 陈虹, 施向东, 闫金平. 基于虚拟印刷机的印刷故障学习系统[J]. 包装工程, 2007, 28(10): 24—26.
CHEN Hong, SHI Xiang-dong, YAN Jin-ping. Printing Failure Learning System Based on Virtual Printing Press[J]. Packaging Engineering, 2007, 28(10): 24—26.
- [5] 张斌. 基于虚拟现实技术的印刷机拆装训练系统[D]. 北京: 北京印刷学院, 2010.
ZHANG Bin. The Dismounting Training System of Printing Machine Based On Virtual Reality[D]. Beijing: Beijing Institute Of Graphic Communication, 2010.
- [6] 郝振省, 魏玉山, 张立, 等. 2012—2013中国数字出版产业年度报告[M]. 北京: 中国书籍出版社, 2013.
HAO Zhen-sheng, WEI Yu-shan, ZHANG Li, et al. Annual Report on Digital Publishing Industry in China: 2012—2013 [M]. Beijing: China Book Press, 2013.
- [7] 张莹莹. 网页设计中的交互特性——Flash在网页设计中的作用[D]. 北京: 中央美术学院, 2009.
ZHANG Ying-ying. The Interactive Design of Webpage——Flash in Webpage Design Function[D]. Beijing: China Academy of Art, 2009.
- [8] 吴清芳. 基于ASP.NET的网页设计精品课程网络教学系统的涉及与实现[D]. 青岛: 中国海洋大学, 2011.
WU Qing-fang. The Design and Implementation of an ASP.NET-based Network Teaching System for Webpages Design as a Quality Course[D]. Qingdao: Ocean University of China, 2011.
- [9] 刘怡, 张洪定, 崔欣. 虚拟现实VRML程序设计[M]. 天津: 南开大学出版社, 2010.
LIU Yi, ZHANG Hong-ding, CUI Xin. Design of Virtual Reality VRML Program[M]. Tianjin: Nankai University Press, 2010.
- [10] 李永锋, 朱丽萍. 基于VRML的产品感性设计系统研究[J]. 包装工程, 2008, 29(12): 197—199.
LI Yong-feng, ZHU Li-ping. Research on Product Perceptual Design System Based on VRML[J]. Packaging Engineering, 2008, 29(12): 197—199.
- [11] 姜东升. 基于VRML和JAVA技术的三维包装盒型设计的研究[J]. 包装工程, 2006, 27(5): 58—60.
JIANG Dong-sheng. Three-dimension Package Design Based on VRML and JAVA Technology[J]. Packaging Engineering, 2006, 27(5): 58—60.
- [12] MASALA G L., GOLOSIO B, OLIVA P. An Improved Marching Cube Algorithm for 3D Data Segmentation[J]. Computer Physics Communications, 2013, 184: 777—782.
- [13] 孙国超. 基于改进的蚁群算法在无轴传动印刷机系统中的应用研究[D]. 长沙: 中南大学, 2011.
SUN Guo-chao. Study on the Concave Printers Based on Ant Colony Algorithm[D]. Changsha: Central South University, 2011.
- [14] 张德丰, 周灵. VRML虚拟现实应用技术[M]. 北京: 电子工业出版社, 2010.
ZHANG De-feng, ZHOU Ling. VRML the Application of Virtual Reality Technology[M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2010.
- [15] NIETZIO A, NABER D, BUHLER C. Towards Techniques for Easy-to-Read Web Content[J]. Procedia Computer Science, 2014, 27: 343—349.
- [16] KOINUMA G, TAKAMA Y. Visual Summary for Understanding Topic Transition in BBS Thread[J]. Journal of Japan Society for Fuzzy Theory and Intelligent Informatics, 2010, 22(6): 680—690.
- [17] 刘怡, 张洪定, 崔欣. 虚拟现实VRML程序设计[M]. 天津: 南开大学出版社, 2010.
LIU Yi, ZHANG Hong-ding, CUI Xin. Design of Virtual Reality VRML Program[M]. Tianjin: Nankai University Press, 2010.
- [18] 王洪, 朱清新. 用VRML实现虚拟校园的实时漫游[J]. 计算机应用, 2004, 24(12): 141—142.
WANG Hong, ZHU Qing-xin. The Real-time Roaming Virtual Campus with VRML[J]. Computer Applications, 2004, 24(12): 141—142.



欢迎订阅

欢迎投稿