

# 虚拟现实技术在建筑学教育中的应用研究

李苏旻, 严 钧, 梁智尧

(长沙理工大学 土木与建筑学院, 湖南 长沙 410076)

**摘要:**文章针对传统建筑学教育的局限性,研究了虚拟现实技术应用于建筑学教育的优势,讨论了其新的教学方法,并且以实际范例为对象验证了虚拟现实技术应用于建筑学教育的独特优势。

**关键词:**虚拟现实技术;计算机辅助教育;建筑学教育

**中图分类号:**TP39-42

**文献标志码:**A

**文章编号:**1005-2909(2009)06-0142-04

教育信息化的发展趋势是走向虚拟化和智能化<sup>[1]</sup>。虚拟现实技术为建筑学教育提供了一种新的手段,一种新的技术方法。作为一种新的教学媒体——虚拟现实技术应用于教育,将促使教育形态、教育环境、教学过程的基本要素及相互关系发生重大变化,使教学过程教师、学生、媒体之间的关系形成新的架构。随着现代信息技术的飞速发展,虚拟现实技术的出现为人类提供了一种全新的学习方法,使得人们能更好的认知世界、改造世界。

## 一、传统建筑学教育的局限

在虚拟现实(VR)技术产生之前,人类的学习主要有两种方式:一是通过实践,进行直接的学习;二是利用书本、课堂进行讲解间接地学习<sup>[1]</sup>,建筑学的教育模式也是如此,但这样的教学模式却有着它的局限性。

### (一) 建筑设计的不可验证性

建筑设计与其他设计专业有着很大的区别,它有着不可验证性。服装设计的学生可以把自己的设计裁剪一套试穿,看是否达到自己的设计理想;工业设计也有可能先制作一个同比例样本模型;但是,建筑设计学生不可能建造一栋建筑来验证自己的设计。传统教学中只能通过图纸,效果图,或者制作动画来看效果,这些方式都比较片面,无法真正的验证设计的优劣。

### (二) 建筑空间感知局限性

建筑学是非常讲究空间感的一门学科,在本科教学中有很大的比例是在培养学生的空间感知能力,传统教学利用绘画、模型、图片或是实地考察来培养学生的空间感,但都存在局限。在传统的教学中为了更形象地让学生感受三维物体的信息,也经常会使用一些实物建筑模型展示,但这些实物模型都是小比例,很难真正体会到其空间结构。

收稿日期:2009-10-29

基金项目:湖南省自然科学基金资助项目(08JJ3106);湖南省教育厅青年基金资助项目(05B021)

作者简介:李苏旻(1983-),女,长沙理工大学土木与建筑学院助教,主要从事建筑CAD与虚拟现实技术研究,(E-mail) Lisumin57@gmail.com.

欢迎访问重庆大学期刊社 <http://qks.cqu.edu.cn>

### (三) 视角有限性

在建筑学教育中,特别是在建筑历史的教学中,有许多经典建筑是需要学生仔细揣摩,用心体会,但学生往往只能利用图片,通过投影仪展示来了解外观,但这种展示只能提供立体物体的某一个视角或者某几个视角,学生无法见到提供的图片以外的视角。

## 二、VR 技术应用于建筑学教育的优势

### (一) 无地域限制、全方位视景空间

在建筑历史的教学中,由于条件的限制,不可能让学生实地观察到所有的这些空间。能实地考察的建筑只是很小的一部分,虚拟现实技术能把建筑置于一个虚拟的环境中,使得对建筑的考察变得无地域限制,随时随地可以观察不同地理位置的世界著名建筑。

当我们观察一座建筑物时往往会先环视四周,这时看到的是 360° 景色。在传统的教学中只能能够通过教师的描绘或者图片来激发学生的想象,在学生的头脑中构建这个虚拟的空间。使用虚拟现实中的虚拟场景技术,不仅能建立这些空间,而且可以让学生看得见、听得见,甚至可以走进去、摸得着。

### (二) 高沉浸感

建筑学要求学生不仅仅要看外观,而且还要懂得体会、感觉建筑所蕴含的内涵,学会人作为主角存在于虚拟建筑的环境中。最理想的模拟环境应该使用户难以分辨真假,使用户全身心地投入到计算机创建的三维虚拟建筑的环境中,该环境中的一切看上去是真的,听上去是真的,动起来是真的,甚至闻起来、尝起来等一切感觉都是真的,如同在现实世界中的感觉一样<sup>[2]</sup>。同时,虚拟现实技术具有广阔的可想象空

间<sup>[3]</sup>,可拓宽人类认知范围,不仅可再现真实存在的环境,也可以随意构想客观不存在的甚至是不可能发生的环境,在虚拟现实的世界里可以建立现实世界不能构建的建筑,同时也可以在做出现实世界中不可能的行为,比如:飞翔。

### (三) 互动感受

与传统的图片和动画不同,通过虚拟现实技术,可以利用多种传感器(数据头盔、手套、眼镜等)与多维化的建筑环境发生走路、开门、关灯等交互动作,而且在互动时会有和平时生活中一样的物理状况,比如:碰撞检测,上下楼梯有颠簸感等等。

虚拟现实实验室能为学生提供两种虚拟体验方式:头盔式虚拟现实系统(如图 1 所示)和双通道环幕虚拟现实系统(如图 2 所示)。这两种方式沉浸感高、互动性强、视景空间大,基本能达到身临其境的境界。

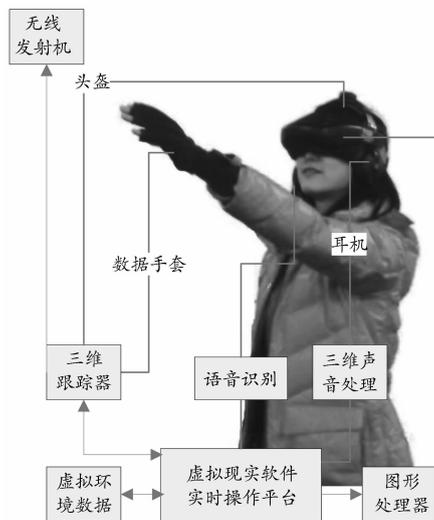


图 1 头盔式虚拟现实系统



图 2 双通道环幕虚拟现实系统

## 三、VR 技术应用于建筑学教育的方法与实例

### (一) 在“教”方面的应用方法

在传统的教育中教师会要求学生制作实体模

型,这种方式可以在一定程度上提高学生的空间认知能力,但是费时费力,并且难以制作出精美的建筑模型,而虚拟现实技术能使这一过程简单化。

鼓励学生运用虚拟现实技术制作经典建筑。首先让学生自主查找资料(包括照片、平立面图、google earth 卫星图片),再根据资料 1:1 比例构建模型、处理照片资料、制作真实纹理贴图,然后在虚拟现实平

台上优化场景,生成虚拟现实漫游场景。最后生成 exe 独立文件在单机上简单漫游,或者生成立体文件在两通道环幕实验室进行沉浸试体验(如图 3 所示)。

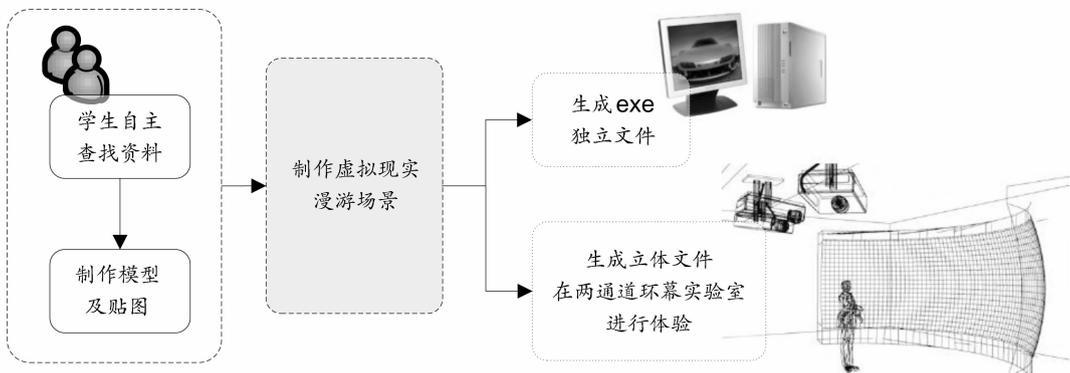


图3 制作虚拟建筑流程图

让学生体验已经制作好的虚拟现实建筑物或建筑群,在与虚拟现实空间进行交互的过程中充分体会建筑的空间构成,以及建筑物的每一个细节。这样学生不仅提高了对建筑空间的认识,并且更加能够体会到建筑师设计的意图。

其设计的过程变得可视化,使建筑学学生仿佛置身于待建的场地中,充分感受建筑物内部功能布局和外部环境设计优缺点,帮助学生自主学习,更好地验证设计的正确性和可行性。

(二) 在“学”方面的应用

鼓励学生进行虚拟设计(如图 4 所示),在设计的过程中利用虚拟现实技术同步实现虚拟现实场景,并通过在场景中行走查看,及时发现和弥补建筑设计中存在的缺陷。

VR 技术是一种可以创造和体现虚拟世界的计算机系统<sup>[4]</sup>,把 VR 技术放在设计建筑的过程中,使

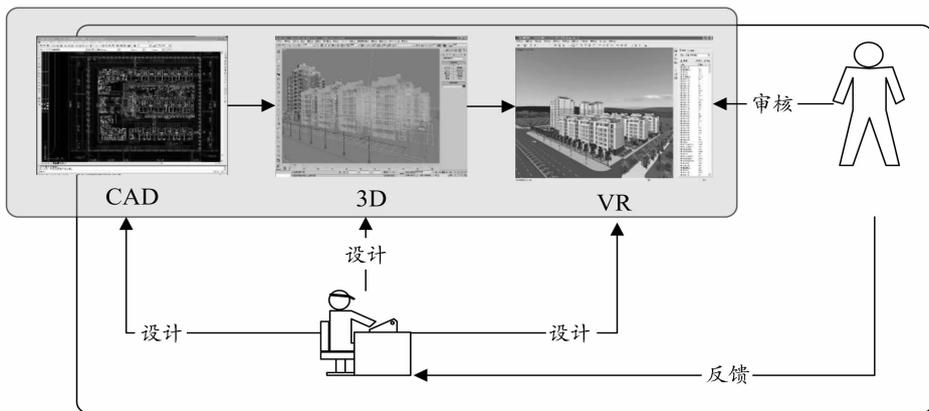


图4 VR技术辅助建筑设计流程图

(三) 实例

其境的体会其空间、结构及光线形态,也可以从多方位感受荆棘之冠教堂特殊的木构架(如图 8 所示)。

本课题组开发了现代经典建筑虚拟漫游系统(如图 5 所示),现已完成包豪斯学校、流水别墅、巴塞罗那德国馆、荆棘之冠教堂等经典建筑的摹拟再现。该套现代经典建筑虚拟漫游系统实际应用于教学中,取得了良好的效果。



图5 经典建筑虚拟漫游系统

E·费依·琼斯(E. Fay Jones)的荆棘之冠教堂(Thomcrown Chapel)(如图 6 所示)是美国建筑师协会(AIA)评选上个世纪最受欢迎的 10 座建筑<sup>[5]</sup>。通过虚拟现实平台把教堂模型置于一个虚拟的环境中,学生可在其中漫游行走(如图 7 所示),或多方位的观察,身临



图6 荆棘之冠教学照片



图7 荆棘之冠教学虚拟场景

德国馆是密斯·范·德·罗的代表作品,这座德国馆既简单又复杂的空间序列;室内室外也互相穿插贯通,没有截然的分界,形成奇妙的流通空间;建筑用材考究,比例协调,使整个建筑物显出高贵、雅致、生动、鲜亮的品质。



图8 教堂木结构



图9 德国馆

在实验性教学课上,本科学生还在教师的指导下完成了德国著名建筑大师格罗皮乌斯设计的的包

豪斯学校(图10)及F·L·赖特设计设计的流水别墅(图11)的虚拟再现。在实际制作及实际操作体验中充分体会这些经典建筑的空间构造与建筑师的设计意图,教学效果十分好。



图10 包豪斯学校



图11 流水别墅

#### 四、结语

VR技术使人们能够在一个虚拟的三维空间环境中,用互动的方式对建筑或建筑群进行身临其境的全方位的审视,这是传统的CAD、照片及动画都无法达到的效果。VR技术应用于建筑学教育中,增强了学生学习建筑学的兴趣,加深了学生对空间构成的领悟,并且能帮助学生验证自己的设计,为建筑学教育提供了一个全新的学习方式。

#### 参考文献:

- [1] 汤跃明. 虚拟现实技术在教育中的应用[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [2] Nomura J, Sawada K. Virtual reality technology and its industrial application[J]. Control Engineering Practice, 1999 (10):30-37.
- [3] Burdea G C, Coiffet P. Virtual Reality Technology[M]. 北京: 电子工业出版社, 2005.
- [4] 李建成, 卫兆骥. 数字化建筑设计概论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2006.
- [5] Aiarchitect. Thornycrown Chapel Wins AIA 2006 Twenty-five Year Award [EB/OL]. [http://www.aia.org/aiarchitect/thi-sweek05/tw1216/tw1216\\_25year.cfm](http://www.aia.org/aiarchitect/thi-sweek05/tw1216/tw1216_25year.cfm), 2006-10-10.

## The Applied Research of Virtual Reality Technology in Architectural Education

LI Su-min, YAN Jun, LIANG Zhi-yao

(School of Civil Engineering and Architecture, Changsha University of Science & Technology, Changsha 410076, China)

**Abstract:** In order to overcome the limitations of traditional architectural education, the virtual reality(VR) technology applied in architectural education are researched in this paper. A new teaching methods is discussed, and the unique advantages of VR technology in architectural education are validated by practical paradigms.

**Keywords:** VR(virtual reality) technology; computer aided education(CAI); architectural education

(编辑 梁远华)