

# 虚实结合, 提质增效

## ——虚拟现实技术在理实一体课程中的教学实践

蔡杰

浙江机电职业技术学院智能制造学院

DOI: 10.12238/mef.v4i6.3702

**[摘要]** 传统的理实一体课程教学中, 学生在实际操作之前, 先由教师进行示范性操作演示, 这一过程往往效果不理想, 造成实际操作中学生上手慢、首次操作失败率高、设备损耗大、设备完好率低等问题。本文提出在理实一体化课程中加入基于虚拟现实技术的虚拟训练环节, 让学生在实物操作之前, 在虚拟现实环境中对要进行实训操作内容的各个环节和技能点提前进行熟悉, 在实际教学实践中推行“理-虚-实”一体化的教学模式。结果表明, 经过虚拟训练后, 学生的学习效果有了明显提升, 课堂参与度和学生积极性都有了大幅提高。

**[关键词]** 理实一体; 虚拟现实技术; 教学实训

中图分类号: G712

文献标识码: A

### Combining Virtuality with Reality to Improve Quality and Efficiency

#### —Teaching Practice of Virtual Reality Technology in the Course of Integration of Theory and Practice

Jie Cai

School of Intelligent Manufacturing, Zhejiang Institute of Mechanical & Electrical Engineering

**[Abstract]** In the traditional teaching of the integration of theory and practice, before the actual operation, students are first demonstrated by teachers. But this process is often not ideal, resulting in slow hands, high failure rate of the first operation, large equipment loss and low equipment intact rate. Therefore, this paper puts forward the virtual training link based on virtual reality technology in the course of integration of theory and practice, so that students can familiarize themselves with each link and skill points of practical operation in the virtual reality environment before physical operation, and implement the teaching mode of integration of theory, virtual and reality in practical teaching practice. The results show that after virtual training, students' learning effect has been significantly improved, and classroom participation and students' enthusiasm have been greatly improved.

**[Key words]** integration of theory and practice; virtual reality technology; teaching practice

### 1 理实一体课程教学现状

以常见的理实一体课程《机械产品拆装测绘》为例, 课程要求以常见机电产品拆装测绘为载体, 制定学习情境, 在拆装的同时融入机械工程材料、机械基础、机械拆装和公差配合与测量技术、识图与绘图、机电产品保养与维修等相关知识, 提高学生的职业能力等相关知识, 培养学生自主探究性学习的创新思维。但在教学实践中, 经常遇到学生在经过培训以后, 仍然上手困难, “不会拆”、“不敢拆”等现象还很普遍。首次拆卸成功率低, 拆卸设备损坏较多, 这

些都是由于理论讲解、现场演示和实际动手操作之间还有一道壁垒, 特别是一些高价值机电产品, 如复杂机床、多自由度机械手、自动化生产线等, 学生更不敢动手拆装。因此, 在学生真正动手拆装产品之前, 在虚拟现实环境中先让其有一些“虚拟拆装”体验, 将拆装要点、拆装顺序、工具使用、禁忌事项、突发事件处置等技能点量化为虚拟拆装的得分点, 根据每次操作得分对操作者的整体表现进行评分, “虚拟拆装”考核合格的学生才能进行实物操作。

### 2 虚拟现实环境的搭建

虚拟现实训练环境包括虚拟现实硬件平台和配套的软件等教学资源。其中, 虚拟现实硬件包括显示系统、定位系统、反馈设备、图形工作站等, 根据经费预算, 可以搭建适当的硬件平台。常见的教学用虚拟现实平台一般有CAVE式虚拟现实平台、桌面式虚拟现实平台、头盔式虚拟现实平台。现将3种平台的优缺点进行分析:

2.1 CAVE式虚拟现实平台。CAVE式虚拟现实平台的显示系统由投影幕组成, 包括至少两个投影幕, 每个投影幕由1台立体式投影仪提供投影, 所有投影幕的图像最终拼接形成连续的显示空

间。CAVE式虚拟现实环境的定位系统主要使用红外定位方式,通过在操作者身上绑定标记点,识别操作者身体各部分的位置,提供视觉反馈。CAVE式虚拟现实系统常见的外设有数据手套、空间鼠标、红外定位设备、快门式立体眼镜等,每次操作可根据投影幕的大小为多人提供训练服务。其优点是可以多人共同进行训练,缺点是设备占地面积较大,且由于每次训练接待人数一般在8人左右,其余学生需要等待时间较长,造成生均操作时间不足,因此不利于大班级开展实训。

2.2桌面式虚拟现实平台。该虚拟现实系统与一般的台式电脑类似,不同的是显示器具有3D显示功能,在显示器上有捕捉人眼位置的定位装置,可以根据观察者的方位提供图像伺服,其操作过程中可以使用空间操控笔、空间鼠标、或者在手势识别模块支持下直接用手进行拆装操作。该虚拟现实平台优点是因其价格相对CAVE式虚拟现实平台便宜,可以做到人手一台,缺点是操作时沉浸感不足,操作空间有限,基本无法自由活动。

2.3头盔式虚拟现实平台。该平台由虚拟现实数字头盔和图形工作站组成,数字头盔既包含虚拟现实系统,也包含手柄、定位源等反馈和定位系统,集成度较高。由于其价格较便宜、支持的软件较多,目前已经成为家用虚拟现实系统的主流,其定位方式分为红外定位和inside-out式定位,由于红外定位在教学实践中不利于多人操作,易受干扰等缺点,因此选择inside-out式定位的数字头盔更利于开展教学。该虚拟现实平台的优点是价格便宜,可以做到人手一台,保证了生均操作时间,沉浸感较好,可以实现较大空间范围内的自主探索式移动和操作。缺点是每次上课由于台套数较多,准备时间相对较长,设备检查和维护、操作手柄电池损耗和维护工作量较大。

我校根据各方面条件,先后建立了多投影面CAVE式虚拟现实平台和头盔式虚拟现实平台,目前都在正常使用当中。

### 3 基于虚拟现实的理实一体课程实践

以我校台钻拆装课程为例,按照教

学大纲要求,台钻拆装测绘需要在教师对学生理论教学讲解之后进行,在正式拆卸之前,教师要对学生进行示范性拆卸,虽然台钻属于比较简单的机械产品,但是在以往的教学依然有不少学生自己动手拆解时问题较多,典型问题是不会使用工具、拆装顺序搞错,用力过猛导致零件变形等。

3.1教学过程设计。实训以3-4人为一组,每组领台钻一个,拆装工具1套,绘图工具按人数领取,每人一套。教学实施过程中,每个学生需要对拆卸过程中的要点进行记录,可以使用手机拍摄视频和图片记录,对拆卸的零件要按照顺序摆放,拆卸完成后,每人分别对拆卸的零件进行测绘,完成零件草图,并在Auto CAD软件完成零件最终的二维图。测绘完成后,每组学生根据记录的拆卸顺序和培训视频,将台钻装好,测试完好后上交入库。

3.2教学过程改进。针对学生亲自动手拆卸台钻的难点,我校师生共同基于Unity 3D开发了台钻拆装虚拟实训平台,在正式对台钻实物进行拆卸之前,在教师示范性拆解演示之后加入虚拟拆装训练环节,学生先分为两人1组,在学校虚拟现实技术中心佩戴VR头盔进行虚拟台钻拆装训练,每人都需要完成虚拟拆装训练并在系统考核合格之后,才能进行下一环节的教学内容。改进后的教学流程增加了虚拟拆装训练环节,每组2名学生在我校虚拟现实技术中心进行台钻拆装虚拟训练,由于头盔式虚拟现实设备操作时沉浸感较强,操作者视线处于完全遮蔽状态。因此,分组时要考虑操作安全问题,除了在操作之前进行必要的安全培训外,还要在操作分组时至少将2人分在一组,不允许单人成组,当一名学生进行虚拟实训时,另一名学生对其进行安全提示和保护,避免因操作者看不到周边情况发生磕碰、摔倒等事故。

3.3教学效果分析。经过对教学过程的改进,增加了虚拟拆装训练环节后,新的“理-虚-实”一体化教学与之前的教学模式相比,教学质量和效果都有了明显的提升,具体表现在:

学生参与度明显提高,课堂气氛活

跃。由于虚拟现实技术沉浸感强,能给人以极大的视觉冲击,学生对其兴趣很大,因此在虚拟实训环节,学生人人乐在其中,从上课的准备至训练结束,都保持了很高的积极性,甚至训练结束后很多人都表示犹未尽。

首次实物拆装成功率明显提高。由于在首次进行实物拆装之前,每个学生都在虚拟现实环境下对工具使用、拆装步骤、重点难点、常见故障及解决等内容进行了反复的训练,并考核合格,因此在首次实物拆装时,学生的成功率有了明显提升,之前由于没有实际操作过不敢拆、不会拆的现象已经基本杜绝。

实物拆装后,设备完好率大幅度提高。由于在虚拟现实环境下的虚拟拆装训练内容包括了对设备保护和拆装中容易损坏设备的操作等考核点,在实物拆装完成后,之前由于拆装失误造成设备损坏的现象已经明显好转,拆装工具的不必要消耗和损坏也基本消除。

### 4 结语

通过在理实一体化课程中加入“虚拟训练”环节,弥补了从理论教学到实物操作环节的鸿沟,让学生在虚拟现实环境中预先对要使用的设备和工具、拆装步骤、技术要点、问题处置等技能点进行虚拟训练,提前熟悉了实物操作的过程。学生在面对实物时增加了自信,敢于动手操作,并明显提高了首次上手的成功率,提高了学生学习积极性,也使教师的教学效果得到了保障。因此,这种“理-虚-实”一体的教学模式可以在理实一体课程中进行积极推广,特别是一些复杂机电产品拆装维修、高价值装备装调、维保等课程中,具有其他教学手段无法替代的优势。

### [参考文献]

[1]教育部办公厅.《关于全面推进现代学徒制工作的通知》教职成厅函〔2019〕12号,2019.

### 作者简介:

蔡杰(1984--),男,汉族,甘肃张掖人,讲师,硕士,研究方向:计算机图形学、人工智能、机器视觉等。