

中职院校机械专业实训课程虚拟仿真教学策略研究

李忠斌

宁阳县职业中等专业学校

摘要:在国家大力倡导职业教育的背景下,将虚拟仿真技术融入机械专业实训课程教学中,不仅可以缓解职业院校的资金压力,同时还可以提升实训教学效果,培养学生的职业素养。为此,文章系统论述了虚拟仿真技术在机械专业实训课程教学中的优势,在此基础上,阐述了虚拟仿真技术应用过程中暴露出的不足,并提出了解决策略,以此实现“教、学、做”一体化发展。

关键词:虚拟仿真技术;机械专业;中职院校

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2022.03.032

当前,我国正在推进创新驱动发展、“互联网+”“中国制造2025”等战略,为满足战略要求,需要重点发展核心技术,构建优先发展优势,抢占全球创新战略制高点^[1]。这些变革对于传统机械专业人才培养模式具有颠覆性意义,国内职业院校更加关注对学生创新能力以及问题解决能力的培养^[1]。要培养这些能力,离不开完善的校内外实验基地建设以及科学的实践教学体系。可是,现在多数职业院校机械专业实践教学都面临着资金、教学组织、设备等方面的不足。虚拟仿真技术则能够为解决机械实验教学中的这些问题提供保障和技术支撑。为此,为了使职业院校培养的学生满足企业需求与市场需要,在机械专业实训课程中引入虚拟仿真技术非常必要,对于培养学生的实践创新能力起到了良好的推动作用。

一、虚拟仿真技术在机械专业实训课程教学中的应用优势

在2018年,教育部提出,虚拟仿真实验教学是推动现代信息技术与实验教学项目相互融合的手段,能够不断拓展实验教学内容的深度、广度,延伸教学空间与时间,提升实验教学水平^[2]。虚拟仿真实验指的是虚拟仿真技术在科研与教学中的应用形式。虚拟仿真实验教学运用了虚拟实验、人机交互、多媒体、数据库和网络通信等多种技术手段,构建了与真实场景相仿的实验环境,使得学生可以在虚拟环境中开展更加经济、安全和高效的实验,从而实现真实场景不具备或者是难以实现的教学效果^[2]。虚拟仿真技术在实训课程教学中的优势主要体现在以下几个方面:

第一,机床的制造成本相对较高,很多职业院校并不具备购买大型机床的能力,因此实物资源较少,学生需要分组练习,多人同时使用一个工位。虚拟仿真技术有效降低了职业院校购买实物样机的费用,使得实验室空间与资源可以得到最大化、最合理的应用。

第二,能够让学生更加便捷、安全、全过程、多角度的审视课程涉及的机械装备结构、工作环境与工作过程,不会受到烟尘、噪音以及光线等外部环境的影响。

第三,因为机床的结构相对复杂,实训课程中,教师不仅要多次重复的演示机床的结构,还要反复讲解机床的拆装步骤以及注意事项等知识,教学效率低下,耗费的时间常。虚拟仿真技术可以更加便捷的模拟实训课程不同环节的时长比重,有助于凸显重点内容,无论是分散实验还是集中实验都能够实现,同时可以灵活的安排实验时间,实验可以多次重复,提升教学有效性和时间的使用效率。

第四,因为机床的安装与加工精度较高,零件的尺寸比较大,不仅拆装难度大,同时拆装过程中也存在着极大的安全隐患,拆开后就难以恢复精度。通常1台机床拆装3次左右就丧失了使用价值,教学的成本较高,所以,很多职业院校实训课程都尽量不拆装设备,导致学生丧失亲自动手操作的机会。虚拟仿真技术能够自主操控实验设备,借助人机互动,学生可以自主操作各种设备,充分激发了学生参与积极性。

二、虚拟仿真技术在机械专业实训课程教学中的应用现状

(一) 虚拟仿真技术应用存在局限性

首先,现行的虚拟仿真技术只能仿真磨、铣两种切削加工形式,即便是对这两种形式的仿真也局限于很窄的范围内,比如铣削多集中于端铣刀与棒铣刀的仿真,对于其他形式的铣刀则无能为力。主要原因在于机械加工的种类相对较多,存在着铣、车、磨、刨等多种形式。机械制造的加工理论相对复杂,不同的刀具形状和加工方法的模型也存在差异性。其次,虚拟仿真技术均考虑理想化的切削状态,和实际切削过程存在着较大的差距。目前的仿真系统中会预设大量的假设因素,比如预设工艺系统刚性符合要求,无振动,加工的

材料无硬点、结构统一等。刀具不产生磨损，切削的要素也不会产生变化等。这些假设的理想化条件无法真实的体现出实际的切削过程^[3]。这些问题都体现出了虚拟仿真技术本身的局限性，将其用于机械专业实训课程教学需要充分考虑这些因素，使其不影响实践教学工作的开展。

（二）学校资金不足

实训课程对于机械专业学生来说尤为重要，很大程度上将会决定他们未来的就业，对于职业院校而言，机械专业实训课程现状不容乐观，虚拟仿真技术在实训课程中的应用更是令人堪忧。导致这种情况产生的主要原因在于学校的硬件设施不到位，无法保证实训课程的有效开展。资金和设施方面的投入是很多职业院校开展实训课程面临的共有问题，有限的资金使得学校很难引进先进的虚拟仿真技术，学生无法使用现有的高质量虚拟仿真软件，使得实训课程无法将理论课程的所有内容展现出来，理论课程与实训课程脱节问题严重，最终造成学生通过实训课程学习到的内容无法满足企业的需要，从而与就业岗位的需求不匹配^[3]。

（三）教师实操技术较弱

尽管现在虚拟仿真技术在课程教学中的应用已经日渐成熟，可是技术本身是在不断发展的，正在努力克服和优化自身的问题，为此，教师不仅要掌握传统虚拟仿真技术，同时还要时刻关注新的虚拟仿真技术，并了解新虚拟仿真技术与机械课程之间契合点，使其能够充分为课程服务。可是从实际情况来看，很多教师无法同步最新的虚拟仿真技术，很多教师没有接受过相关培训，在实训课程教学中无法熟练的进行实践与操作，这使得虚拟仿真技术无法在实训课程上发挥其最大功效。此外，教师在实训课程教学中存在着过度使用虚拟仿真技术的情况，忽视了理论教学。只有将理论与实践相互融合，才能够最大化的发挥实训课程的功效。实训课程需要在理论教学的基础上进一步加深与巩固，缺少理论教学，在学生没有掌握理论知识的时候盲目的开展实训教学是不适合的，也很难提升教学质量。

三、中职院校机械专业实训课程虚拟仿真教学策略

（一）完善虚拟仿真系统

实际加工进程中，工艺系统经常会受到多种因素的影响，和切削相关的物理量也会因为切削环境与条件的改变而变化，所以，为了可以真实的模拟出车削过程的真实加工情况，车削仿真系统需要充分考虑各种因素的干扰，使得仿真出的物理量可以符合实际情况。这些影响因素包含了因为机床切削力、刚性作用或者是工件偏

心等形成的切削振动，工件结构不统一所形成的随机干扰，切削过程中的切削用量变化和刀具磨损对于切削整个过程所产生的影响等。为了最大化的规避虚拟仿真系统理想化的问题，在实际教学中，学校可以加强和企业之间的合作，开发更具创新性的虚拟仿真实训软件。企业主要承担实训项目的开发与更新，争取仿真出与实际相符的实训操作工艺、操作步骤、操作流程。学校按照更新开发以后的仿真实训项目，构建和仿真实训有关的知识题库，精心设计实训任务，推动学生在训练的进程中掌握相关的操作步骤与理论知识。

此外，在实际教学中，可以开展虚拟仿真和实训操作训练相互交融的教学模式。虚拟仿真与实操训练各有优势，虚拟仿真更加的便捷，节约费用。实操训练则能够有效弥补虚拟仿真的不足，培养学生严谨、安全与认真的工作意识，同时也可以培养学生的分析解决问题的能力。所以，需要将虚拟仿真和实操训练进行有效融合，以此提升教学质量。

（二）搭建虚拟仿真实训平台

机械专业虚拟仿真实训平台的搭建目标是服务于研究型教学，因此，其核心在于构建综合性与研究型实验。

首先，将问题作为导向，引导学生解决具体问题。机械专业虚拟仿真实训平台的搭建过程中，教师可以通过设定某个实际问题，引导学生为了解决该问题而进行实际操作。实训的目标并不在于完成实训本身，而是要解决各种实际问题，即通过设置开放性的问题，推动学生从多个角度拟定个性化的实训方案，培养学生的自主解决问题能力。

其次，设置多目标，确立综合性实训内容。搭建实训专业虚拟仿真平台的时候，教师需要设定多任务与多目标问题，将各种分散的个体化实训内容结合在一起，并形成大型的综合性实训任务。教师要将各门课程的知识点进行有效融合，通过设置多个目标和多个任务，将这些知识联系起来，产生综合性的实训内容，从而锻炼学生运用已学知识解决综合性实际问题的能力。

再次，提升实训过程体验。提升学生实训参与度的有效方式是设定更具吸引力的多元化实训场景。在构建实验平台的时候，教师可以针对不同的教学环节设定差异化的场景。实训场景的开放性能够通过设计各种参数来实现，学生通过输入不同的参数，可以显示出实训对象的形状与大小等。多元化的实训场景有利于转变过去单一的设计背景，使得学生更好的参与其中，加强实训体验感。

最后,虚拟环境下,学生可以植入、调用一系列优化零部件,完成对机械产品的优化,有助于培养学生的科研素养。比如,对于流体机械,教师可以植入部分部件的流场仿真环节,通过流场模拟的计算结果,最终引导学生对机械进行优化设计。

(三) 合理选择虚拟仿真软件

目前,市场上的虚拟仿真软件多种多样,涵盖运动学仿真、实体建模、动力学仿真、强度和疲劳分析等机械专业的各个层面。为了有效、合理的使用这些虚拟仿真软件,需要对软件进行分类,科学的选择合适的软件匹配相关实训课程。所有的虚拟仿真软件可以分成三种类型,分别是三维建模与运动仿真软件、工程分析软件以及数值建模与分析软件。首先,三维建模与运动仿真软件,这类软件包含了UG、SolidWork、CAXA等。这类软件有着较高的实体建模功能,可以进行基本的动力仿真与运动仿真。其次,工程分析软件,这类软件包含饿了Ansys、Nastran、Adams等。这类软件可以有效的解决机械工程当中的强度计算、动力学仿真以及流体力学计算等相关问题。最后,数值建模和分析软件,这类软件包含了mathematica、Matlab以及Maple等,这类软件汇聚了矩阵计算、数值分析、非线性动态系统建模与仿真等相关功能。

在选择虚拟仿真软件的过程中,需要根据机械专业课程的特征,合理的引入各种虚拟仿真软件。比如SolidWork软件可以用于机械原理课程中,用于凸轮机构、连杆机构建模;Ansys软件则能够用于机械设计课程,分析机构与零件的受力;Adam仿真软件则可以用于机械振动课程,构建质量——弹簧——阻尼系统模型;Matlab软件则能够用于机电控制类与机械优化设计等诸多课程中,完成高精度的仿真实验。

(四) 构建虚拟仿真教学体系

首先,探索教学方法。虚拟仿真技术主要用于机械专业的几门专业实训课程,比如车床操作技能实训、机械加工实训等,充分探索并且寻找最匹配的虚拟仿真技术软件,然后将其引入到日常的实训课程教学中,对于不同的课程要制定与之匹配的教学实施方案,并且不断的采用虚拟仿真技术完善教学过程,最终形成与本专业课程内容相符的实训课程体系。此外,为了充分提升虚拟仿真技术与实训课程的契合度,教师可以采用任务教学方法,使学生可以身临其境的融入工作情境中,通过对实践操作的模拟,最终达到掌握理论知识的根本目

标。在实训课程中,实现任务教学方法与虚拟仿真技术的完美融合,将理论知识与实训内容生活化。课程实施过程中,教师可以设置某个实际问题,学生针对这个问题展开讨论、分析,最终目的并非完成任务,而是为了解决实际的问题,即通过开放性的问题,推动学生从多个角度拟定个性化的实施方案,并最终自主解决问题^[4]。除了单个问题以外,教师还可以设置多任务和多目标问题,将分散化的个体任务结合成大型的综合性任务。传统的实训任务会设计多学科知识,各个任务之间关联度相对较低,所以,教师应该通过虚拟仿真平台打通各个任务的知识点,串联多任务与多目标问题,形成综合性任务,以此提升学生问题解决能力。

其次,提升教学主体实操技能。教师作为实训课程的教学主体,需要积极的对待虚拟仿真技术与实训教学的结合,不断加强自身的知识储备与实操技能。学校可以专门组织虚拟仿真技术的在职培训,让教师可以掌握虚拟仿真技术的应用要领。教师还可以借助网络资源提升自身的能力。学校定期可以组织教师参与虚拟仿真技术在实训课程中的应用考核,检测教师对于虚拟仿真技术的学习情况,加强教师学习的主动性与积极性。

结语

相较于传统教学模式,在机械专业实训课程中应用虚拟仿真技术可以全面提升学生的学习主动性,极大的提升教学质量。可是因为职业院校条件有限,如何有效、合理的使用虚拟仿真技术使亟待解决的重要课题。所以,机械专业实训课程教学中要不断探索,将理论和实践进行合理融合,营造教学情景,保证“教、学、做”一体化。

参考文献

- [1] 马登成,张新荣,胡永彪,等. 工程机械虚拟仿真实验教学中心体系建设[J]. 实验室研究与探索, 2019, 38(4): 5.
- [2] 赵海山,姜海. 虚拟仿真技术在机械工程实验教学中的应用[J]. 科技资讯, 2016, 14(19): 2.
- [3] 王烁. 虚拟仿真技术在机械工程实验教学中的应用[J]. 黑龙江教育: 理论与实践, 2017(1): 2.
- [4] 刘金颂. 机械工程专业虚拟仿真实验教学平台研究与实践[J]. 工业和信息化教育, 2020(5): 5.

作者简介:李忠斌,男,出生1970年3月,汉族,籍贯山东泰安,大学学士,高级讲师,研究方向:机械加工技术教学。