

基于虚拟仿真技术的军队院校《金工实习》课程教学探索

迟钧瀚 陈珊 李国明 胡会娥 王皓
(海军工程大学基础部 湖北 武汉 430030)

摘要: 针对军队院校传统金工实习课程中存在的问题进行了分析,探讨了虚拟仿真实验在金工实习课程中的建设思路与方法,介绍了虚拟仿真实验在金工实习课程教学中的应用,并指出了虚拟仿真实训教学的优点,虚拟现实技术应用到金工实习中,不仅可以提高教学课程的主动性,还能降低实训成本,提高实训效率。

关键词: 军事院校;金工实习;虚拟仿真;教学探索;

随着现代化军事技术的不断发展,金属工艺和机械加工技术在军事装备制造领域中凸显的作用愈发显著。工程类军事院校担负着为部队培养装备维护和修理专业人才的使命,《金工实习》课程作为工程类军队院校中的一门重要实践性课程,在培养学员金属工艺和机械加工技术方面具有关键作用^[1],不仅为学员未来的军事装备制造和相关领域的工作做好充分准备,也为军队装备制造提供了必要的人才技术储备。由于金工实习课程特性,先进制造设备往往其所需的占地面积较大,设备投入资金较大,受制于学时和场地等因素,往往无法满足所有学员的单个实践操作,教学效果一般。虚拟仿真技术作为当下热门的教学技术手段^[2],区别于传统的实践教学,虚拟仿真实验对场地、设备以及人员要求较低,打破了传统实践教学时间、空间的限制,充分提高教学质量^[3-4]。基于当前军队工程院校金工实习课程的教学目标,结合虚拟仿真技术对工程类军事院校金工实习课程进行有益的探索和改进,对培养岗位技能型军事人才的强军要求具有十分重要的意义。

1 工程类军事院校金工实习课程的现状及存在的问题分析

经过多年的发展,金工实习课程在教材编修、教学设计、授课模式以及教学效果评定等方面已经非常成熟,但是随着部队装备的高速发展,部队对装备维修管理人才的能力要求越来越高,导致极其成熟和固化的金工实习课程也存在一些问题,而这些问题正是严重制约该课程发展进步和影响学员培养效果须解决的问题。

1.1 实习科目多,教学课时有限

金工实习学时为2周,在两周时间内要完成、车工、钳工、焊工以及特种加工等工种学习,有限的课时一定程度上制约了金工实习课程的开展,学员无法深入体验某一个工种,只能按部就班完成教员布置的教学任务,学员创新能力不能得到有效发挥。

1.2 先进设备缺乏,学员参与度不足

参加基础实训的学员人数较多,一个教学组往往有40到50人不等,导致人均机床占有率低。在设备有限的情况下,学员独立操作机床的时间不足,同时由于学员初次参加实训,对设备了解较少。数控系统单一,与当前的先进数控系统相差悬殊。由于学时有限,学员仅了解现有数控系统的知识,造成学员知识面狭窄,对当前最新的数控加工技术了解较少,对实践教学的教学质量有着较大的影响。

1.3 授课模式不合理

在实际实践教学过程中,实践教学内容针对性不强,实践教学内容陈旧,与理论教学进度安排不协调。为了完成4个工种的教学任务,前期理论学时较短,学员对实践的认知和了解不足,使得实践具有一定的困难,实践教学质量达不到要求,实践教学效果较差。

2 引入虚拟仿真实验的必要性和潜在优势

虚拟仿真实验通过计算机技术和模拟软件,可以模拟真实的金属工艺流程和机械加工操作^[5],创造出多种复杂的实验场景和情境,提供可控安全的实践环境,培养学员解决问题和应对挑战的能力,并且可以随时随地进行,不受时间和空间的限制,学员可以在虚拟环境中进行大量的重复实践,加深对金属工艺流程和机械加工技术的理解和掌握。

以车工实习为例,通过对车床拆装车间的普车 CA616 为模型进行 3D 建模,借助虚拟现实拆装技术,进行虚拟仿真实验建设,在这过程中学员不仅可以了解到 CA616 的基本知识,还能深入学习 CA616 的传动系统,进行车床主轴箱、三爪卡盘、刀架、溜板箱等的拆卸与装配。图1为模型的爆炸图,图2为拆装 CA616A 主轴箱的截图。

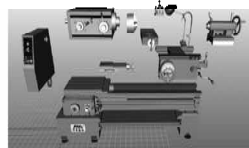


图1 C616 模型爆炸图

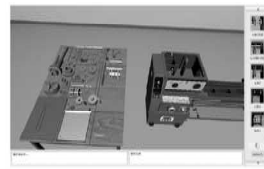


图2 拆装 CA616A 主轴箱截图

因此,在工程训练中应用虚拟技术是一项较为创新的尝试,一方面是教学的创新,一方面是技术创新,对提高学员的学习效果大有裨益。

3 虚拟仿真实验搭建

3.1 引入虚拟仿真实验的思路和目标:

在《金工实习》课程中引入虚拟仿真实验的目标是提供一个可控、安全和经济高效的训练环境,帮助学员更好地理解金属加工和焊接等工艺过程,提高其实践操作技能和工程素养。通过虚拟仿真实验,学员可以模拟真实场景下的实践操作,进行多次反复练习,并通过实时反馈和指导来纠正错误和改进技术。

(1) 选择和构建虚拟仿真实验平台:

选择适合的虚拟仿真实验平台是虚拟仿真实验的关键一步。在选择平台时,需要考虑以下因素:平台的功能是否满足实验需

求,是否易于集成到课程中,操作界面是否友好等。如图3所示,在构建虚拟仿真实验平台时,可以采取以下步骤:

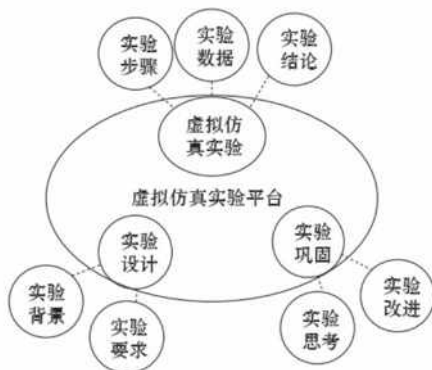


图3 实验平台内容

(2) 定义需求:

明确《金工实习》课程中所需要模拟的金工实习操作场景和实验目标。根据需求寻找能够实现金工操作仿真的软件或平台。常用的虚拟仿真软件包括 Unity、Unreal Engine 等^[6-7],也可以自行开发基于计算机图形学的虚拟仿真平台,如图4所示。

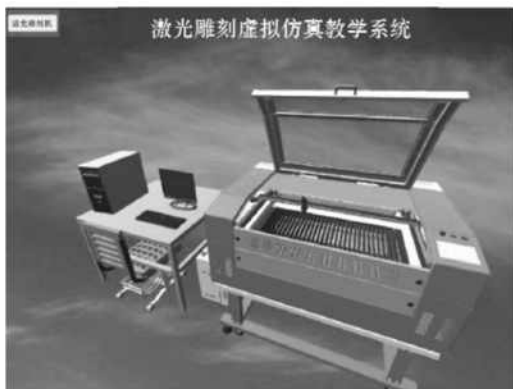


图4 激光内雕技术虚拟仿真实验

构建模型和场景:根据金工操作的特点,设计和创建相应的三维模型和场景。例如,模拟加工设备、金属工件以及焊接过程中的工艺参数等。

(3) 实现交互功能:

在虚拟仿真实验平台中添加交互功能,使学员能够使用输入设备进行模拟的金工操作。例如,通过鼠标和键盘操作控制加工设备和焊接工艺的参数,并观察操作结果。

(4) 添加实时反馈和指导:

在虚拟仿真实验平台中添加实时反馈和指导功能,帮助学员改进技术和纠正错误。例如,当学员的操作有误时,系统可以给出提示或警告,并提供正确的操作示范。

3.2《金工实习》课程中的虚拟仿真实验内容和设计:

金属加工实验:学员可以在虚拟仿真平台中进行金属加工实验,如铣削、车削、钻孔等。他们可以选择不同的材料和工具,并设置切削参数来模拟真实的金属加工过程。实验过程中,学员可以观察材料的去除情况、加工表面的质量等,并通过实时反馈来调整操作方法和参数。

以焊接实验为例,学员可以模拟不同类型的焊接过程,如电弧焊、气体保护焊等。他们可以选择合适的焊接材料和设备,并

根据要求设置焊接工艺参数。在实验过程中,学员可以观察焊缝的形成、熔化区的温度分布等,并通过实时反馈来调整焊接技术和参数。

实时指导和评估:虚拟仿真实验平台可以提供实时指导和评估功能,帮助学员改进技术水平。例如,平台可以记录学员的操作过程和结果,给出评估分数和错误提示,并提供实际操作的示范视频或文字指导,以帮助学员纠正错误和改善操作技巧。

通过以上的虚拟仿真实验内容和设计,学员可以在安全、可控的环境中进行金属加工和焊接实验,提高其实践操作技能和工程素养。

3.3 虚拟仿真实验教学效果分析:

通过对学员在虚拟仿真实验中的表现和数据统计,可以进行一些定量和定性的分析。以下是一些可能的分析指标和结果:

操作准确性:可以统计学员在虚拟仿真实验中的操作准确性。例如,记录学员完成任务的成功率、误操作的频率以及修复错误所需要的步骤数等。这些数据可以反映学员在金工操作技能上的掌握程度。

效率和速度:可以统计学员在虚拟仿真实验中的操作效率和速度。例如,记录学员完成任务所需的时间,以及是否能够在规定时间内完成任务。这些数据可以反映学员的操作熟练程度和工作效率。

质量评估:可以对学员操作过程中产生的产品或结果进行质量评估。例如,在金属加工实验中,可以评估加工表面的质量;而在焊接实验中,可以评估焊缝的质量。这些评估结果可以反映学员对金工操作的理解和技术水平。

4 结语

展望未来的发展方向,随着技术的不断进步和创新,虚拟仿真实验将具备更强大的功能和更高的逼真度,与其他教学资源和技术相结合,如虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等,提供更加身临其境的学习体验,模拟更复杂的操作场景和任务,在军队院校金工实习课程中将发挥越来越重要的作用。在不断完善现有技术基础上,基于虚拟仿真技术探索更多创新的应用方式和教学模式,以满足军队院校教育改革的需求,并为培养优秀军事人才做出更大贡献。

参考文献:

- [1]熊征,郝朝斌,原大卫.军事工程院校金工实习的教学与改革[J].广西大学学报(自然科学版),2006,6
- [2]宋殿义,张炜,龚佑兴,等.基于虚拟现实技术的实践教学初探[J].高教学刊,2020(20):114-116.
- [3]林忠,黄陈蓉.数控车床虚拟加工的仿真技术与实现[J].机械设计与制造,2008(9):165-167.
- [4]杨洋,曲晓海,李晓春,等.车床主轴箱虚拟拆装系统在拆装实训教学中的应用[J].装备制造技术,2013(7):254-255.
- [5]刘艳,孟威.大学生创新实践教育模式的探索与实践[J].实验室研究与探索,2016,35(1):166-168.
- [6]方海生,楼建忠,赵夏明,等.基于能力递进的金工实习创新改革和实践探索[J].实验技术与管理,2015,6(32):157-160.
- [7]梁洁.基于虚拟现实的高校实验教学改革研究[J].现代计算机(专业版),2020(11):67-70.