

基于VR的航空拆装综合性实习教学

施浩

上海工程技术大学飞行学院

DOI:10.12238/er.v4i4.3808

[摘要] 针对航空拆装综合性实习教学的实际需求,利用VR技术的虚拟教学训练环境来满足拆航空装综合性实习的教学应用。通过对于3dsMAX、Unity3D等软件制作出1:1的虚拟模型、工具以其教学环境,建立航空拆装综合性实习教学平台。通过该平台的虚拟现实教学方式提高拆装实习的教学效果,使学生加深了对航空部件的构造及工作原理等相关知识点的理解与掌握,同时也大大提高实践过程的安全性,降低成本及设备损耗。

[关键词] VR技术; 虚拟现实技术; 航空拆装和维修; 实习教学

中图分类号: G40-06 **文献标识码:** A

引言

随着我国大飞机制造的蓬勃发展,飞机维修及拆装将成为及重要的配套发展^[1]关键环节之一;而同时虚拟现实技术^[3]已广泛应用于汽车维修、科学试验、等各种领域^[2],但是对于航空维修和拆装方面的涉及甚少。本文针对航空拆装综合性实习教学的实际需求,利用VR技术的制作虚拟教学平台来满足拆航空装综合性实习的教学应用。使学生加深了对航空部件的构造及工作原理等相关知识点的理解与掌握,同时也大大提高实践过程的安全性,降低成本及设备损耗。

1 VR的拆装综合性实习平台的建设背景

1.1 传统实习中存在的问题

传统的飞机拆装教学存在一下问题:(1)硬件设备的局限性,航空器械维修类专业实习,主要通过拆装综合性实习来得到对飞机实践的锻炼,硬件条件的好坏和全面直接影响了学生进行其实践的效果,虽本校拥有的机型类型以及样式较多,但其数量多数均为一台,存在不可能让所有的学生都可以得到很好的实践锻炼。且因为设备的数量稀少,如果操作不当,容易对设备造成损坏。故硬件设备的局限性使得实习存在很多的缺陷;(2)以小组为单位来进行实践教学其

模式,虽然以小组为单位不仅可以培养学生的团结合作的意识,提高了实践教学效率。但是会让部分学生没有完全的对所有部件进行拆装,很有可能某个学生只熟知了滑油油箱的拆装,而缺少了对发动机起动机机的拆装知识。最终导致知识理解的不全面;(3)安全性问题,例如航空发动机的拆装,其某些部件比较重,可能一两个学生没做好相应的准备抬不动,导致一些安全问题,还有滑油油箱其中的油具有一定的腐蚀性,不能碰眼睛等敏感部位,会损害自己身体。诸如这样的安全问题会有很多。

1.2 拆装综合性实习平台建设目标

基于VR的航空拆装综合性实习平台,完成以下三个教学目标:(1)教学预习,通过VR的教学平台学生可以事先通过软件对所要操作的设备进行一个预习,其平台会指正学生的不当操作,及顺序上的操作错误,使其在操作过程中极大的减少了其不安全性;(2)知识点的全面性,通过虚拟拆装综合性实习平台的学习,就算在小组分配过程中没有分配到该项任务,可以在VR眼镜上对其进行操作,避免了知识点的残缺,就算实习结束了也可以对其操作进行复习巩固知识点;(3)对设备的保护,通过该平台极大的保护了因误操作而随坏设备的概率,减少了其设备维修的成本及设备损耗。

2 平台的设计

2.1 基于3Dmax unity3d建立仿真模型和绘制虚拟场景

本实习平台依据维修手册中的资料以及学校拥有的实物拆装测绘为数据基础,以CAD图纸来整合各个零部件的尺寸,在3DSMAX软件中,建立各部件的轮廓模型。接着使用软件的“可编辑多边形”功能,通过倒角、切面、挤出、涡轮平滑等命令对模型的点、线、面调整,并对模型进行细化处理。最后采用减面工具PolygonCruncher8.03来解决面数太多,容易导致卡顿,渲染繁琐等问题。

2.2 设计动态展示



图一 使用扳手实际安装轮毂图

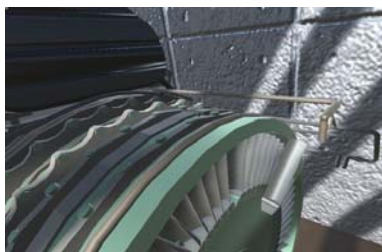
利用C++语言进行编程对建立的手部模型以及工具组合对其部件进行部件拆装,如图一所示,直至完成整个完整的拆装流程。严格按照飞机维修手册,做到:(1)指出使用工作的操作错误,(2)拆装顺序的操作失误。(3)部件安全性的风险提示。

2.3完成平台设计

通过使用UNITY3D软件渲染使得模型达到更加真实的效果,利用逻辑关系和数学计算等搭建接口完成运用,下图二和图三为完成之后发动机整体使用效果图和涡轮叶片部件拆卸图。



图二 发动机整体使用效果图



图三 涡轮叶片部件拆卸图

3 VR技术实训教学中的应用

3.1实训教学设计

使用3步学的教学模式,为完善学生对《拆装综合性实习》这门课知识面的完整性,改善教学实习效果,本课程在实习时间上提前给学生预习,外加安排VR教学和实习内容相结合的办法,采取了提前“预习一部分”,“实习过程一部分”,与“集中综合训练一部分”结合了3步学模式。

预习一部分包括:学生可以提前从百度网盘上面下载4个小的微视频大约10-20分钟,通过该视频的讲解和操作顺序让学生可以随时进行提前预习课程,保证在理解理论的同时又可以有一个相对感性的认识,还可以让接受能力相对薄弱的学生多学习几次的机会。

实习过程一部分包括:该实习部分将VR虚拟现实技术与飞机维修技术相结合,是一种全新交互式的虚拟仿真实习体验,其中的模型都是1:1完全仿造现有拆装综合性实习的部件,具有很高的仿真度,可以很好的让学生学习体验。使得学生可以全方位细致观察飞机重要部件的内部结构及运动展示,在操作上不单配有部件原理的介绍,还有操作顺序的指导、正确使用工具的提示、报错程序的警告等等。最后配合老师详细的指导学生参考飞机维修手册正确实景操作飞机重要部件的零部件拆装和维修,使得学生了解飞机起落架和发动机部件的结构和拆装,还可以很好的减少了拆装综合性实习中的设备损耗率和耗材的损耗。提高了学生在拆装过程中的安全性和效率,减少了学生在拆装过程中受伤的可能性。

集中综合训练一部分包括:该实习部分将利用VR虚拟现实技术和实际拆装实习过程相结合,对学生的使用工具部分(包括工具三清点、工具是否正确使用、是否使用不当),操作步骤(包括拆装的先后顺序、拆卸前需要做的步骤、安装完毕后需要检查的步骤),手册使用(包括手册有效性代码的检查,具体章节号、使用耗材的选取方式等)多方位的进行综合训练,然后由老师做出评分以及评价。通过集中综合的训练再一次把学生在之前掌握的理论和实践进行再一步强化,可以提高学生专业知识和动手能力。

实习时间上的安排:重新编排后的《拆装综合性实习》在实习时间的安排上与传统相比,进行了一定调整。将原来的完全理论和完全实习,调整为先预习后实践,最后实践理论相结合的综合训练。即变成3步教学模式。

实习增加环节:为配合3步学教学模式的实施,需要提前1周给学生发放相关软件,让其进行提前预习,利用手机打卡手段提前对学生的预习情况进行了解,以便之后的教学工作。最后在实习结束前对学生做一次拆装维修上的理论测试,对其学习情况进行验证及巩固。

3.2利用VR技术后现实分析

通过实践发现,通过虚拟现实技术的应用后的教学模式,不仅使学生在理论学习和动手能力方面有了很大的提高,而且在培养学生理论联系实际、分析和解决问题的实际能力方面,也有了一定的改善,并且在学习情况考核阶段得到成绩结果表明知识面的掌握方面明显提高,同时对学生后续参加工作也打下了一定的基础。

4 结论

利用VR技术的制作虚拟教学平台来满足拆航空装综合性实习的教学应用。使学生加深了对航空部件的构造及工作原理等相关知识点的理解与掌握,同时也大大提高实践过程的安全性,降低成本及设备损耗。

[参考文献]

- [1]张秋月,安鲁陵.虚拟现实和增强现实技术在飞机装配中的应用[J].航空制造技术,2017,(11).40-45.
- [2]刘心雨.交互界面设计在虚拟现实中的研究与实现[D].北京:北京邮电大学,2018.
- [3]周丹.VR技术的发展现状及应用领域研究实践[J].电子技术与软件工程,2018,(17):147-148.

作者简介:

施浩(1987—),男,汉族,浙江慈溪人,硕士,上海工程技术大学,实验师,主要从事航空维修与机械设计等相关方面研究。