AR增强现实技术在《机械制造基础》课程中的应用研究

李传琦
辽东学院

[摘　要]针对《机械制造基础》课程授课时教学环境及条件有限，对于想象力较差的学生，很难将平面图纸和加工工艺过程想象成零件实际加工生产的状态。且传统教学过程效果并不理想。探索一种利用AR增强现实技术的新型教学模式，对传统课程教学进行完善，展开“游戏式”教学，提高理论与实践教学效果。

[关键词]AR增强现实技术；机械制造；教学改革
【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.08.357

《机械制造基础》课程是我院机械制造及自动化以及机电一体化专业的一门重要的专业必修课，通过本课程的学习，应掌握典型机械零件工艺特点和工艺岗位的工作过程，采用理论与实践一体化的教学模式进行教学。学生应学习并掌握机械加工工艺文件的识读与编制，为日后机械加工制造等技术工作和科学研究打下基础。该课程在教学过程中学生要与教师有较强的互动性。由于在授课时教学环境及条件有限，对于想象力较差的学生，很难将平面图纸和加工工艺过程想象成零件实际加工生产的状态。在传统教学过程中，教师采用PPT、图片及相关机械加工制造视频进行教学，教学效果并不理想。授课过程中学生还需要通过工厂实地动手加工来锻炼自己的动手能力，但学生缺乏可以参考的模型，实习效率低、效果差。机械制造基础课程的学习除教师课堂上教师讲解外，还需要通过工厂实地动手加工来锻炼自己的动手能力，但学生缺乏可以参考的模型，实习效率低、效果差。为了解决这些问题，本课题将增强现实技术引入机械零件加工教学过程中，与传统的多媒体技术以及网络教学平台相结合，打造实时互动的教学环境。

一、AR增强现实技术简介

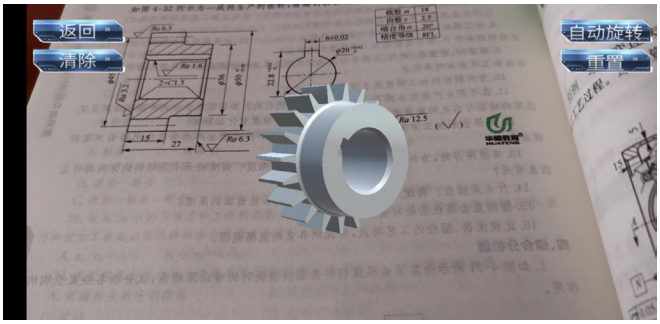
虚拟现实技术（VR）的概念产生于20世纪80年代，最初的定义是通过显示器上的图形方式表达用户计算机的数据，在合理操作下产生的交互感受所幻想出来的一个空间，称之为赛博空间（Cyberspace），和真实物理空间对应，随着研究的不断完善和深入，现在将该项技术定义为是一种集成了计算机图形学、电子技术仿真技术及人工智能等多门技术的综合领域。它利用计算机生成虚拟的三维环境，通过视觉、听觉、触觉等多种信息通道为人所感知并通过各种传感设备、真正实现了人机交从而为用户带来良好的沉浸感、交互性的构想。AR是指将基于现实世界之外创建的虚拟场景叠加到真实场景中，形成一个虚实结合的环境，被人类感官所感知，从而达到超越现实的感官体验。其主要作用是在真实物体上叠加该物体的信息。增强现实技术主要有三个特点，分别是三维注册、虚拟现实融合显示以及人机交互。其中三维注册是指，为了让虚拟环境中的各个虚拟物体能够与周围的真实环境完美融合，且不会让体验者在AR环境中产生异物感或冲突感，而对虚拟物体和真实环境的三维空间位置坐标进行的精准匹配。正式因为增强现实技术的这三个优点，提供给高校机械制造类课程一种新的教学方式与方法，让教师将平时授课时很难理解的知识点或者需要很强的空间想象能力的图形变成可视化，为学生搭建了具有探索性的学习平台，从而使传统的课堂教学变得生动有趣，也为未来的教学领域开拓了更广阔的空间。

二、AR增强现实技术在课程中的具体应用

授课前，教师需要要求学生将已经开发好的将三维实体模型转化为AR增强技术的手机APP安装完成。

在授课过程中将信息化手段教学与AR技术完全融入《机械制造基础》课程的各个阶段。信息化教学包含了在线慕课、AR、动画课件等多种教学手段，与高职精密机械技术专业机械加工相关课程教学目标及课程体系改革相配合，按照专业培养目标的定位和课程的教学要求，精选整合教学内容，选用适应且具有高职教育特色的新形态信息化一体教材。这种新形态教材包含了在线慕课、AR、动画课件等多种信息化教学资料，和超星学习平台一起形成线上线下混合联动教学。线下通过扫描课本中的二维码可以观看微课视频对知识点的细微讲解、还可以通过扫描AR 图标看到课本上平面图相对应的三维立体图，并能使用手指放大、缩小和旋转。对于学生来讲，需要适应角色的变化，即从原始的课堂听课变成了项目开发者基至变成老师，利用VR生成的三维实体模型模拟机械加工过程，这就需要学生具有扎实的理论基础和语言表达能力，而往往这方面的能力也是我院学生所缺乏的。

在实训过程中，将AR技术与生产实际相结合。一个实际产品的制造完成需要多个工序，不同工序需要不同的制造手段和设备来实现，这需要足够的空间和基础设施来存放替换生产工装及设备，实际生产过程会造成很大的浪费。AR技术很好地解决了这一难题，通过3D模型展示能够预先模拟在零件加工过程中可能产生的问题，从而避免不必要的浪费。但在零件加工工艺课程设计和开发过程中，往往会出现时间安排不合理的现象，导致有些学生没事做，而有些学生忙不停；对于此类现象，解决的方案是将每组实训项目细化分成若干小项，对每一项每一名项目完成人进行打分评定，让学生时刻保持紧张感，



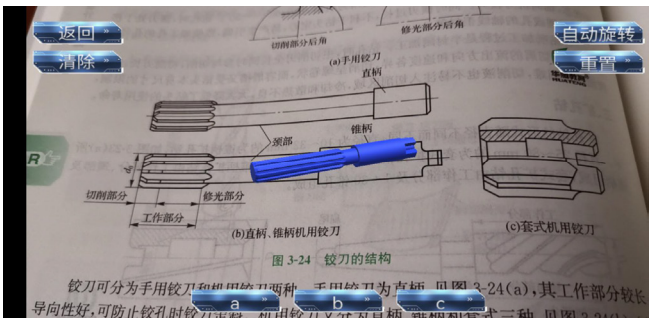


图1 AR技术在课程中的应用

从而提高学习的主动性。

目前，信息化教学手段日益增多，各专业各学科都在进行信息化、数字化的改革，高职的教育教学方式也随着教学方式的增多而丰富起来，从传统的枯燥的课堂教学转化为包含数字校园、互动课堂、在线教育、移动教学、网络安全、教学评价、教育游戏等一体的信息化教学方式。在实际授课和实训的过程中在传统教学用的PPT、图片和视频的基础上还融入了泛亚教学平台、学习通以及中国大学慕课网上名校的机械制造类课程等多种教学方式。从而使知识点的讲解更加生动化、立体化。

三、AR增强现实技术在课程中应用的启发与收获

1.教学模式丰富多样，增加课堂活跃度

在传统的《机械制造基础》的课堂教学模式下，学生通过教师单向的进行教学内容的传递，虽然近几年来采用网络教学平台与线下教学相结合的形式，学生也只能被动的通过听取课堂教学内容或观看相关视频课程资料，再根据自己的想象能力对机械零件的加工过程进行分析。将AR技术应用到课堂教学中，学生可以在课堂上更直观地看到所需加工零件的结构，充分理解零件各部分结构在实际加工生产过程中的工艺过程及加工方法。授课过程中可以结合AR技术将项目式教学融入课堂中去，使学生更直观的理解零件的加工过程，从而提高课堂学生的参与度，更开阔学生的视野。

2.虚拟与现实相结合，提高学生空间想象能力

不同于VR技术的纯虚拟环境下展示，AR技术可以借用AR设备，将虚拟模型与真实环境相结合并反映在同一个空间中。而且对于《机械制造基础》课程中一些较为复杂的机械零件图纸及加工路径，学生是需要具有一定的空间想象能力及加工经验才能构想出其实体模型及加工方式。而通过AR技术，机械零件会以更为直观的形式呈现在学生面前，学生可以直接360°的观察模型，充分理解机械零件在图纸上的技术要求，从而合理安排加工工艺，有利于对相关知识点的理解与应用。

3.增强课堂互动行，提高学习兴趣

《机械制造基础》的课堂教学中，学生可以通过AR虚拟场景与三维模型进行环绕走动观察和点击模型的互动交互，教师与学生可以实时讨论加工方案，这样就使书本上的知识店变得立体化。使学生在讨论中学习，提高学生语言表达能力和对知识点的理解能力。

四、结语

在未来的高职机械制造课程教学与实训中，还可以引用扩展现实技术（XR），该技术较AR、VR、MR技术而言，更适合虚拟与现实环境中的交互，尽最大可能拉近使用者与现实之间的“距离”。利用该技术，学生和教师授课过程中在感官方面会产生触摸实际真实物品的触觉，从而更加身临其境。

在我国大力推进中国制造2025以及智能制造技术的广泛应用，探索一种新型教学模式迫在眉睫。随着虚拟现实技术的发展，高职机械制造课程内容及形式等都将随之发生改变。虚拟现实技术与机械制造课程的深度融合，可推动职业教育的新变革，有效提升机械制造课程及实践教学效果，让学生尽快掌握相关知识点，为国家培养新时代符合国家要求的创新性人才。

参考文献

[1]李云平.AR增强现实技术在工程制图与CAD课程中的应用研究[J].信息与电脑（理论版），2020，32（16）：231-233.

[2]邱莹莹，郑小军，黄伊庭华.虚拟现实、增强现实与混合现实技术在教育教学中的应用：现状、挑战与展望[J].广西职业技术学院学报，2021，14（03）：61-66.

[3]宋燕燕，彭长好，赵莹，秦军，董丽花.增强现实技术在互动教学中的应用探究[J].无线互联科技，2021，18（06）：101-102+114.

[4]张向燕，张勤俭，张武，李海洋.增强现实技术在课程教学中的应用[J].教育现代化，2020，7（48）：137-140.

[5]朱晓峻，杨晓玉，刘辉，严俊，张敏.基于移动增强现实技术的测绘工程专业教学模式改革[J].许昌学院学报，2020，39（03）：139-142.

[6]胡俊山，吴悦雅，王忠康，田威.增强现实技术在飞机装配教学中的应用[J].科教导刊，2021（26）：40-42+94.

[7]高伟，颜蕾，郭瑾.虚拟现实技术在中职实训教学中的应用[J].软件导刊，2020，19（12）：231-234.