

基于STEAM教学理念的《数控车》课程教学实践

葛安亮 肖函林

中国海洋大学 山东青岛 266100

摘要: 基于STEAM教育理念, 建立《数控车》教学体系, 探索实践STEAM教育理念的关键性问题。对教学成果进行分析。

关键词: STEAM; 数控车; 教学改革

一、《数控车》教学体系

现如今社会中, 先进制造技术发挥着重要作用。数控机床是先进加工技术和智能制造加工单元的重要组成部分之一, 在制造业中具有不可替代的地位^[1]。

数控技术的本质就是利用计算机对产品加工产生的数据进行处理和控制, 将电子技术、计算机技术、测量技术、传感器技术、自动化控制技术及人工智能技术等融为一体, 与机械加工工艺紧密结合^[2], 实现自动化加工。

STEAM代表科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、艺术(Art)和数学(Mathematics), 把科学、技术、工程、艺术和数学进行整合, 实现一体化教育模式^[3]。学生们通过学习STEAM教学理念的《数控车》课程, 可以将数学和科学原理结合起来, 在完成零件加工的同时, 开阔学生的视野, 培养学生的大工程意识。

本论文将根据STEAM教育理念, 建立《数控车》教学体系, 探索实践STEAM教育理念的关键性问题^[4]。

二、《数控车》课程体系

表1 STEAM培养理念与数控车教学内容对应关系

STEAM理念	数控车课程综述
科学(Science)	数控车加工及编程理论
技术(Technology)	数控车操作方法及维护
工程(Engineering)	加工回转类零件
艺术(Art)	设计加工回转类零件
数学(Mathematics)	数控车编程

数控车实训是一门需要将理论与实践相互结合的工程训练课程。该课程主要是通过讲解数控车床操作, 将理论知识与实践有机的结合起来。通过加工零件牵引串接学习和训练, 通过设计零件为导向, 引导学生进行创新。实现科学(Science)、技术(Technology)、工程

(Engineering)、艺术(Art)和数学(Mathematics)的综合培养。

1. 课程概况

本课程在教师指导下, 要求学生通过自主学习获得数控车相关知识, 以数控车为实训平台, 开展学生对于数控车加工技术的认知, 掌握数控车加工设备的实际操作能力。要求实训过程中学生对加工零件进行设计, 通过数控车编程技术在加工设备上完成零件的制作, 根据加工结果, 再对零件及程序进行修改和创新^[5]; 在整个STEAM教学理念的《数控车》课程中, 整体的提高了学生的自主学习能力、动手操作能力和产品创新能力^[6]。

2. 科学(Science)

在数控车中科学主要指的是, 数控车的结构及组成, 数控加工的原理及分类。通过这部分的学习, 让同学们以科学的态度, 建立对数控车床的认识, 培养他们的工程意识。

本课程设计的核心知识点主要有:

- (1) 数控车床的基本工作过程;
- (2) 数控车床的基本构造和分类;
- (3) 数控车床的加工特点及发展趋势;
- (4) 数控编程技术的原理、分类、应用。

通过课程的学习, 学生获得以下能力:

- (1) 掌握数控车相关的理论知识;
- (2) 了解数控车未来的发展趋势;
- (3) 熟练掌握各种编程指令;
- (4) 培养学生创新思维和大工程意识。

3. 技术(Technology)

在数控车中技术主要包含两个部分: 数控编程技术和数控车床操作技术。数控编程技术主要指的是通过数字化信号对车床的运动及其加工过程进行自动化控制; 数控机床操作技术是指机床的基本操作方法^[7]。

本课程设计的核心知识点主要有:

通讯作者: 舒睿, 中国海洋大学, 山东青岛, 266100

- (1) 数控车床的安全操作规程;
- (2) 数控车床面板的操作方法;
- (3) 数控车床的维护与保养。

通过本课程的学习, 学生获得以下能力:

- (1) 掌握数控车的安全操作规程;
- (2) 熟悉数控车床的基本操作方法;
- (3) 掌握数控车床日常维护与保养方法。

4. 工程 (Engineering)

在数控车中工程主要指的是: 在数控加工过程中, 如何选取合适的加工工具、装夹工件、建立工件坐标系、制定零件加工工艺和加工手段等。

本课程设计的核心知识点主要有:

- (1) 数控车床坐标系的规定;
- (2) 常见回转类零件装夹方法;
- (3) 常用数控车刀的分类及应用场合;
- (4) 常见的数控车刀对刀方法及理论知识;
- (5) 数控加工工艺。

通过本课程的学习, 学生获得以下能力:

- (1) 掌握一般数控车床的坐标系轴的方向及正负;
- (2) 掌握数控车床的三爪、四爪卡盘的使用方法, 正确装夹零件;
- (3) 根据不同的加工零件和场合, 选取合适的刀具;
- (4) 熟练掌握试切法对刀;
- (5) 根据不同的加工零件, 设定合适的加工工艺。

5. 艺术 (Art)

在数控车中艺术主要指的是, 如何设计出合理美观的加工图纸, 并且根据加工图纸, 选取合适的加工工具, 制定合理的加工工艺卡片。

本课程设计的核心知识点主要有:

- (1) 二维设计软件CAD的使用方法;
- (2) 根据图纸设定加工工艺及刀具。

通过本课程的学习, 学生获得以下能力:

- (1) 掌握操作CAD软件;
- (2) 能够根据实物, 测绘出加工图纸;
- (3) 根据加工图纸, 制定加工工艺卡片。

6. 数学 (Mathematics)

在数控车中数学主要指的是, 按照机床特定的格式, 根据加工零件图纸, 编写出正确的加工程序, 然后根据加工程序, 模拟出加工路径, 最后根据零件模拟加工路径, 重新修改程序^[8]。

本课程设计的核心知识点主要有:

- (1) 数控车床的特定格式;

- (2) 数控车床程序编写的基础知识;
- (3) 数控车床复合形状固定循环G71、G72、G73;
- (4) 数控车床圆弧零件加工程序的编制;
- (5) 内、外圆切槽循环指令G75;
- (6) 槽零件加工程序的编制。

通过本课程的学习, 学生获得以下能力:

- (1) 掌握数控车的编程方法;
- (2) 具备独立编程的能力;
- (3) 根据图纸, 编写合适程序, 加工出合格的零件。

三、《数控车》课程教学效果与分析

数控车课程教学最终要求学生要具备以下能力:

一是具备一定的建模能力, 能够绘制出正确的零件图纸, 并且根据已有的图纸, 制定出合理的零件加工工艺卡片;

二是根据零件加工工艺卡片, 编写出正确且完整的加工程序;

三是根据加工程序, 正确操作机床, 加工出合格的零件。

对以上能力的要求, 通过教学实践发现学生们先是觉得编程是难点, 进而认为编制加工工艺卡片是难点。在整个教学工程中, 学生比较感兴趣的是, 绘制设计加工零件图纸和操作机床, 并在数控车床上加工零件。加工零件同样不是一件简单的事, 如何保证零件加工尺寸是重难点。基础知识打的不牢固, 会造成学生不能掌握正确的加工手段, 从而进一步失去学习数控车床的兴趣。

四、结束语

采用STEAM教学理念, 不仅提高了学生的学习积极性、主动性, 而且取得了很好的教学效果。STEAM教学理念的《数控车》课程, 将实现科学、技术、工程、艺术和数学综合培养融合在一起, 实现了学科融合。通过此课程, 着重提高了学生知识综合应用效果。

STEAM教学理念的《数控车》课程, 将课堂主导地位由教师转向了师生共同参与。课程的实施, 需要老师和学生的共同努力。本课程将多种学科融合起来, 教学过程由浅入深, 培养了学生的综合能力, 提高了学生的自我参与意识。相比于传统课堂, STEAM教学理念的《数控车》课程, 着重于培养学生知识综合应用效果, 充分调动了学生的兴趣, 有效地促进了学生由知识向能力的转化过程。

根据学生们的反馈, 对本课程兴趣度高, 具有较大的感触。本课程不仅提高了学生的动手能力, 也提高了学生的学习兴趣。

参考文献:

- [1]王眇, 张振明, 李龙, 谢云. 数控技术发展状况及在智能制造中的作用[J]. 航空制造技术, 2021, 64 (10): 20-26.
- [2]唐克岩. 我国数控机床产业发展现状与展望[J]. 机床与液压, 2012, 40 (05): 145-147.
- [3]朴美善. 浅谈STEAM教育的重要性[J]. 现代装饰 (理论), 2014 (03): 252-253.
- [4]郑誉煌, 杨飒, 李滢, 林耿娇, 李金林, 陈晓敏, 黎振业. 基于STEAM教育理念的《激光加工》课程教学实践[A]. Advanced Science and Industry Research Center. Proceedings of 2017 4th International Conference on Advanced Education Technology and Management Science(AETMS 2017)[C]. Advanced Science and Industry Research Center: Science and Engineering Research Center, 2017: 5.
- [5]张金花, 唐友亮, 刘萍, 袁梦. 项目驱动下“数控技术”教学“工匠精神”探索与实践[J]. 南方农机, 2021, 52 (16): 181-182+185.
- [6]颜建, 段海峰, 韩伟, 童洲. 应用型本科省级工程训练示范中心建设探究[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40 (07): 144-148.
- [7]潘平. 数控车工技术应用探讨[J]. 中国高新技术企业, 2013 (15): 67-68.
- [8]肖萍. 数控实训的教学探讨[J]. 南昌教育学院学报, 2012, 27 (06): 127+151.