

微型数控铣床实训教学方法探索

葛安亮 舒睿

中国海洋大学 山东 青岛 266100

摘要: 学生通过学习微型数控铣床实训课程,了解微型铣床结构功能、加工工艺,掌握数控铣床编程方法和加工过程。

关键词: 微型数控铣床; 实训教学; 教学方法

1 引言

随着现代制造业技术不断的更新与发展,机床是装备制造业的基础,被称之为“工业母机”。2015年,政府工作报告提出“中国制造2025”发展战略,将数控机床和基础制造装备行业列为中国制造业战略必争领域之一^[1]。数控机床实训教学是我国高等学校理工科专业金工实习必不可少的实践环节,在培养高素质复合型人才的过程中发挥重要作用^[2]。

2 数控铣床实训教学存在问题

目前国内各高校数控铣床实训教学一般使用大型铣床,但大型数控铣床具有成本高、加工效率低、占地面积大等缺点。参加实训的每个班级学生人数多,而铣床数量有限,学生动手操作实践机会少;铣床附近空间狭小,造成学生视野差,实训效果不理想。另外,参加数控铣床实训的学生多为低年级学生,缺乏相关专业知识和基本技能,安全意识尚未建立,在使用大型铣床加工过程中存在安全隐患,容易发生安全事故。

3 教学方法改进

鉴于大型数控铣床实训教学的局限性,为了进一步提高教学质量,激发学生学习兴趣和潜能,培养学生的创新思维和实际动手操作能力,现采用体积更小、安全系数更高的微型数控铣床进行实训教学,微型数控铣床如图1所示。实训时,以组为单位,安排多名同学一组,如图2所示,这样便于同组学生之间的相互交流学习、讨论和监督,既保证了操作流程的准确,又增强了实训的安全性。学生通过学习该课程,可以接触先进制造技术,了解微型铣床结构功能、加工工艺,掌握数控铣床编程方法和加工过程,树立工程意识、质量意识,进而巩固理论知识。



图1 微型数控铣床



图2 实训场景

4 实训教学过程

首先进行安全教育,讲解微型数控铣床安全操作规程,再强调安全着装、实操中的安全注意事项。

介绍微型数控铣床的基本工作过程和控制方式,数控铣床加工的特点和今后发展的趋势。

讲解微型数控铣床的结构、驱动、限位等原理;基本分类及组成;介绍常用的工具、刀具、量具和夹具。

讲解微型数控铣床操作过程,包括刀具的安装方式、夹具的使用、各个操作界面代表的意思、数据单位及原理。

讲解微型数控铣床坐标系,利用铣床回零操作,使学生认识铣床零点。讲解铣床坐标系的组成,让学生了解右手笛卡尔坐标系的判断方式,铣床坐标系及工件坐标系之间的关系。

介绍常用微型数控铣床编程指令、使用方法及标准程序代码格式,然后分类介绍常用指令的使用原理及方法。在讲解期间,让学生多操作练习,做到“讲到哪练到哪”,这样,学生就能充分理解指令的使用方法。

介绍常用指令的使用后,再讲解程序编制中的注意事项及要求,包括程序的结构(程序号、程序的内容和程序结束)、程序段的格式。

解释程序中存在问题点和指令使用问题,编完程序后,讲解微型数控铣床界面的基本操作,然后进行程序模拟。让学生了解到程序的错误示范,避免发生类似问题。

“逆向编程”。在以往的数控编程中,一般由指导老师确定图纸,学生根据已有图纸,进行零件加工,而我们采用学生自己设计图形,自己建立工件坐标系,自己确定尺寸。设计完成后再完成加工工艺的编写,采取这种教学方式,大大地提高了学生的实训兴趣。

毛坯的选择。常规的数控铣床教学,毛坯材质一般选取铝块。考虑到学生初次接触微型数控铣床,我们选择加工肥皂,这样既保证学生的人身安全,又能降低刀具的损耗。

学生的再次学习。由于工件造型由学生自己设计,肯定存在尺寸差异,造成工件加工过大或者过小,或者由于刀具选择的原因造成图形无法完整加工。学生可以根据现有图形进行尺寸更改,这样就加深了学生的印象,使教学效果更好。

熟悉加工过程。学生在进行微型数控铣床实习之前,没有接触过数控加工类设备,这个加工过程会使学生熟练掌握数控加工过程。

通过以上实训教学过程,学生可以掌握以下内容:微型数控铣床的安全操作规程、安全加工及自我保护意识;微型数控铣床的基本工作原理、操作方法;微型数控铣床的日常

维护和铣床保养方法；微型数控铣床的坐标轴和正负方向；台虎钳或组合压板等装夹工具的使用方法；根据不同的工件和工艺，选取合适的刀具量具；正确设定工件坐标系的原点及刀具对刀操作；根据图纸零件，制定合适的加工工艺；微型数控铣床的简单手工编程方法及应用；对简单图形进行独立编程，并进行加工。

加工过程中的学生手草稿如图3、图4所示；学生作品如图5、图6、图7、图8所示。

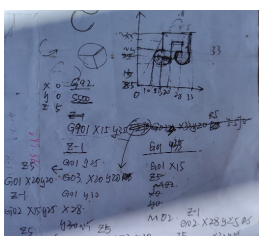


图3 学生手草稿

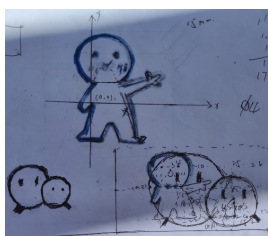


图4 学生手草稿



图5 学生作品



图6 学生作品



图7 学生作品

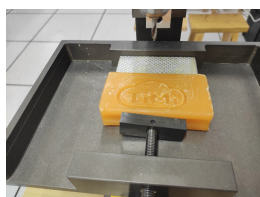


图8 学生作品

5 实训教学过程中存在问题和解决方法

部分指令理解有误。解决方法：利用教学道具、数控加工演示、投影多媒体等教学方式，进行直观、立体式教学，提高学生的积极性，便于学生对一些指令的意思进行充分理解

和记忆。

在编程过程中容易出现指令或坐标错误，检查程序工作量大且难以发现错误。解决办法：运行程序前，先采用程序模拟功能进行程序检查，保证数控程序的正确性和合理性。

设备回零位无效。解决办法：向学生介绍行程开关的工作原理，当设备无法正常回零位时，需要先将三轴沿着反方向移动一下，取消行程限位开关的报警后，设备可重新回零。

加工时，刀具轨迹超出加工范围。解决办法：在铣削加工之前，将Z轴抬起归零，然后运行程序。观察程序空切时，观察刀具轨迹是否超出加工范围。一旦超出加工范围，立即停止运行并修改加工程序。

加工中容易产生过切现象。解决方法：讲解后让学生对图形进行扩大，或者更换新的尺寸刀具，或者进行图形的再设计。

由于都使用新开封的肥皂，材料过软，导致加工黏刀并且加工工件质量不高。解决方法：将肥皂提前开封两天，将肥皂自然风干。

6 结语

采用微型数控铣床实训教学，既解决了大型数控铣床学生实操机会少、实训效果差的问题，又增强了实训的安全性。通过微型数控铣床实训，可以使学生快速掌握数控铣床的编程加工方法，全面提升教学质量和水平，有利于提高学生数控编程加工能力、科学素养和创新精神，培养实践能力强、创新能力强、具备国际竞争力的高素质复合型人才。

参考文献：

[1]国务院关于印发《中国制造2025》的通知 [EB/OL] .:http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm, 2015,(05):19.

[2]刘冬颖.新工科背景下大学生人文素质教育探索[J].中国大学教学,2018,(11):26-29.