

# 学科竞赛视角下的数控实训教学改革探索

黄元东

(宁波工程学院机械工程学院 浙江宁波 315211)

**摘要:** 数控实训是高校机械类学生必修之课,旨在培养学生实践操作能力,基于学科竞赛视角下的数控实训教学改革能够提高学生数控实训的主动性,积极性,提高学生的创新思维能力,团队协作能力,且不断的提升指导教师的教学水平。该文以宁波工程学院杭州湾汽车学院为例,结合传统数控实训教学围绕学科竞赛探讨新型数控实训教学方式。

**关键词:** 学科竞赛;数控实训;教学改革;创新设计;团队协作

**ABSTRACT:** Numerical Control Training is a compulsory course for mechanical students in colleges and universities. It aims at training students' practical operation ability. The teaching reform of numerical control training based on the perspective of subject competition can improve students' initiative and enthusiasm in numerical control training, improve the innovative thinking ability of students, team cooperation ability, and constantly improve the teaching level of the instructor. Taking Hangzhou Bay Automobile College of Ningbo Engineering College as an example, this paper discusses a new type of NC practical teaching method based on the traditional NC practical teaching and the subject competition.

**Key Words:** Subject Contest; Numerical Control Training; teaching reform; Innovative Design; team cooperation

## 0 引言

随着社会的进步,科学技术的发展更新,新教育形势下,传统教育方式早已无法满足当今高校学生的发展需求,就传统的数控实训教学而言,忽略对学生实践能力和创新能力培养,阻碍学生全面发展。学科竞赛在实践教学中的应用,能够完善传统实训教学的弊端,建立在机械学科基础上构建一个数控实训教学体系,将实训教学与学科竞赛相融合,注重学科竞赛知识的应用。本文从学科竞赛的角度,结合杭州湾汽车学院现有的教学条件提出新型数控实训教学模式。

## 1 杭州湾汽车学院数控实训室现有设备概况

杭州湾汽车学院是宁波工程学院的分校区,汽车学院工程训练中心现有设备:12台GSK980TD广州数控车床,8台法兰克加工中心,DMG五轴机床和DMG车削中心机床各一台,慢走丝,3D工业级打印设备,三坐标测量仪各一台;创客实验室由激光切割设备,3D扫描仪,多台3D桌面型打印机及激光雕刻机等设备构成,学院在原先基础上添置大量的先进成型技术设备,为学生数控实训和学科竞赛提供更好的保障。

## 2 学科竞赛促进实训教学改革

随着学科竞赛项目的不断增多,各大高校正不断的探索当前形势下如何通过学科竞赛提高数控实训教学质量,推进实训教学改革的不断深入。学科竞赛作为高校日常工作的一部分,学科竞赛对高校创新人才的培养、教学改革的促进及校园文化的丰富起到重要作用。学科竞赛应当与实训教学相结合,在实训环节中不断强化学生的创新意识和创新能力。杭州湾汽车学院一直组织学生参加浙江省工程训练竞赛,机械创新设计竞赛,智能机器人竞赛,中国高校机器人竞赛等各类学科竞赛,通过学科竞赛不断促进数控实训教学改革

革,使学生在浙江省学科竞赛及全国竞赛中取得优异成绩,不断提高创新人才培养质量。学院不断鼓励学生参加学科竞赛,提高学生动手操作能力,团队协作能力及学生创新设计能力。

## 3 数控师资概况及新型数控实训课程的概况

工程训练中心现有教师5名,分别指导学生数控车,加工中心,3D打印,激光切割等实训课程。根据教学计划安排,每个班进行3周的实训,2个班同时上课,以机制181、182为例,两个班同时参加数控实训,第一周1班同学分两组进行数车和加工中心实训,2班同学分两组进行激光切割和3D打印实训,第二周再次轮换,前两周主要是基础实训操作,学生对各种设备仪器的掌握及操作,第三周是创意设计周,各班需要分组设计,各自班级每三人一组,需要进行创意设计并加工出创意作品。起先各组将设计的作品以CAD制图的形式呈现并与指导老师交流,指导教师根据其作品的难易程度给予可行性分析,作品内容必须涉及车铣组合,3D打印及激光切割等工艺。通过新型的数控实训不但可以提高学生的动手操作能力,而且还可以提高创新设计能力以及团队协作能力。

## 4 创意作品的来源及加工时间安排

每年的学科竞赛都会围绕一个新的主题来进行命题,该主题应时代所需,为人类生活提供便捷,智能化现代化主题,组委会通过主题来设计各类比赛命题,各高校组织学生参赛,优秀作品通过竞赛脱颖而出,最终将其进行成果转化,造福现代社会。数控实训创意作品的设计源于往届机械设计大赛,工程训练大赛,创意机器人等作品,学生通过观摩,进行图纸测绘,结合机床设备,拟定加工工艺,进行分组讨论,在短时间内完成作品创意设计,并将方案告知指导老师,老师对其进行可行性分析,提出建议,学生再次优化直至作品设计完毕。

数控实训阶段,学生可将历届作品的模型进行缩放,结合自己的理念优化作品,完善作品,最后制作作品模型,如果该过程中,个别小组学生觉得一周时间不够,可以选择实验室开放日进行作品的终极加工。

机械学院实验室实行智能化管控,室内装有监控设备,每台设备可以由指导老师进行网络操控,实行预约开机、暂停、关机等功能,可以实时监控学生操作设备,实验室开放日会安排值班学生和教师,加工过程若出现难以解决的问题,可以立即反馈给值班学生或教师。

### 5 通过比较挖掘新型数控实训教学方式的亮点

从数控实训工种角度看,新型数控实训在传统实训基础上进行了项目扩展,传统数控实训只有数车,加工中心,新型数控实训增加激光切割,3D打印等项目;从难易程度角度看,较之前有所提高,之前只需要针对某一工种进行简单的零件加工,现要求进行创意作品设计,将多工种制造工艺进行整合,提高作品的整体难度;从评分角度看,之前是针对某个工种,一人一零件,个人评分;现在是3-4人一组,针对作品的创新性,从美观度、粗糙度,工艺质量,文明操作,安全操作,态度纪律及团队协作能力等多角度综合评分。学生作品摩托车模型,智能学习机器人,如图1,图2所示。



图1 摩托车模型图2 智能学习机器人

通过新旧两种数控实训教学模式对比,新型数控实训不但提高学生的动手实操能力,而且培养学生的团队协作能力,创新能力;小组自立组长,组长在小组中需要合理分配工种,安排任务,发挥小组成员特长,对于团队负责人来说,则是综合能力的锻炼与提高;通过学科竞赛不断提高学生的综合实力,将学科竞赛涉及到的新知识,新理念反哺到数控实训教学中,从而不断提高数控实训教学质量。

新型数控实训能够全面提高指导教师的教学水平,指导教师不但指导学生设备操作,也需要具备充分的专业理论知识,能够对学生的创意作品进行可行性分析,结合历年的竞赛作品对学生进行引导,创意设计。

### 6 新型数控实训改革下的学科竞赛

以智能物流小车通过形状大小识别物块为例,智能小车通过单

片机控制直流电机、循迹传感器、超声波避障传感器、openMV、舵机和机械臂来实现小车具有自主定位、自主移动、自主避障、自主判断物料位置、自主形状及大小识别、物料抓取与搬运、路径规划、自动制动等功能。学生参加该竞赛需要到创客基地进行激光切割加工,3人一组,合理分配,发挥个人特长,画图设计,激光加工,电控编程,该竞赛通过形状大小的识别对不同形状物块的抓取,随车越障碍到达终点位置;经过数控实训之后,车身板、机械爪子及轴类零件的设计加工可以轻松解决,后期只需用心学习形状大小识别的控制程序及电路设计等相关知识,最终再进行优化设计,智能小车三维造型如图3所示,实物如图4所示,这样的数控实训教学方式为工程训练大赛垫定了良好的基础。

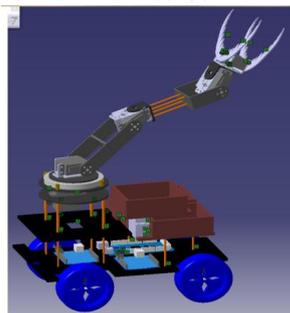


图3 智能小车三维造型

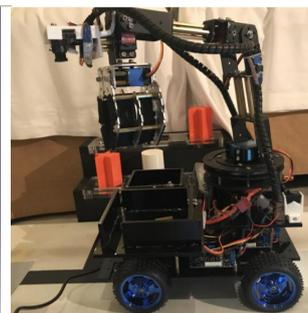


图4 智能小车实物

### 7 结语

学科竞赛能够培养大学生的实践创新能力,围绕所学的专业知识和实践技能开展竞赛,更好的推动数控实训教学改革,通过深化实训教学改革,可以不断的改进教学内容和形式,从而提高学生的实践创新能力。近两年,我院学科竞赛取得优异成绩,荣获工程训练大赛国赛突破,三维设计大赛国赛突破,机械设计大赛国赛突破,省一等奖多项,省二等奖多项,根据学期末学生的调查及反馈情况,学生对数控实训教学改革很满意。

### 参考文献:

- [1]学科竞赛视角下的土木工程专业实践教学方式探索 邓晓杰
  - [2]高校数控实训教学改革探讨 张锦洲,徐小兵
  - [3]基于学科竞赛探究材料科学与工程专业实践教学改革 陈昶
  - [4]以学科竞赛促进实践教学改革 李明秋
- 基金项目:宁波工程学院高教研究课题:学科竞赛视角下的数控实训教学改革探索——以杭州湾汽车学院为例(项目编号2020NGGJA01)