

# Research on the Practice of NC Training Teaching Reform in Colleges and Universities Based on Enterprise Needs

Gan Lu<sup>1</sup>, Yusong Liao<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Mechatronics, Chuzhou Vocational and Technical College, Chuzhou Anhui

<sup>2</sup>Department of Automotive, Chuzhou Vocational and Technical College, Chuzhou Anhui

Email: lgdxy@163.com

Received: Aug. 18<sup>th</sup>, 2018; accepted: Sep. 3<sup>rd</sup>, 2018; published: Sep. 10<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

With the development of manufacturing industry, enterprises have put forward new requirements for the demand level of NC technology talents and their knowledge and capability structure. In order to cultivate the talents to meet the needs of the society, the teaching of numerical control in colleges and universities must speed up the pace of teaching reform and improve the students' hands-on ability and comprehensive quality. Through the analysis of the demand of the modern manufacturing industry for the numerical control compound talents and the present situation of the actual training teaching in the University Engineering Training Center, the numerical control is made. The reform of practical teaching system, teaching contents and teaching methods has been explored and practiced.

## Keywords

Enterprise Needs, Numerical Control Training, Teaching Reform

---

# 基于企业需求高校数控实训教学改革实践研究

卢 干<sup>1</sup>, 廖玉松<sup>2</sup>

<sup>1</sup>滁州职业技术学院机电系, 安徽 滁州

<sup>2</sup>滁州职业技术学院汽车系, 安徽 滁州

Email: lgdxy@163.com

收稿日期: 2018年8月18日; 录用日期: 2018年9月3日; 发布日期: 2018年9月10日

## 摘要

随着制造业的发展,企业对数控技术人才的需求层次及其知识、能力结构提出了新的要求。高等院校数控实训教学要培养适应社会所需求的人才,必须加快教学改革步伐,以全面提高学生的动手能力和综合素质,本文通过现代制造业对数控复合人才的需求和目前高校工程训练中心数控实训教学现状的分析,对数控实训教学体系、教学内容和教学方法的改革进行了探索与实践。

## 关键词

企业需求, 数控实训, 教学改革

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

21 世纪,随着科学技术的进步和国民经济的发展,对加工制造企业的产品有了更高的要求,数控技术是制造业实现自动化、柔性化、集成化生产的基础,数控技术的应用是提高制造业的产品质量和劳动生产率必不可少的重要手段。随着我国产业发展中,制造业已居世界第二,数控技术的发展,已经使制造业更快速的前进,目前各种中、高档 CAD/CAM 产品已成熟并得到广泛应用,高精度、高效率数控加工设备已逐步得到普及,但缺乏一批真正掌握并能应用该技术的高层次复合型人才。尤其可见,制造业对数控复合人才需求是紧迫的。

为了满足社会对具有创新能力和实践能力的复合型机械制造高级人才的需求,提高应用型专科院校毕业生的就业能力,高校实训中心对数控实训教学进行改革是具有非常重要的意义[1]-[6]。

## 2. 高校数控实训教学现状

高校作为培养人才的重要基地,有责任为社会和企业培养具有较强创新意识和实践能力的复合型人才。但由于 CAD/CAM 和 NC 技术发展的历史原因和各自应用目的不同,导致在很多企业以及高职院校教育中,CAD/CAM 和 NC 技术往往是被分开的,各自作为一个独立的单元技术来应用。但其发展趋势是 CAD/CAM 和 NC 技术的一体化,使设计和制造形成一个连贯的集成系统,而我校对数控教学恰恰忽略这一点,使得在机械工程实践教学体系上却依然处于“求同”式教学,教学思想和实践内容依然陈旧,教学方法和手段比较单一,不能很好地满足学生先进制造技术综合素质和创新能力培养的要求,主要体现在以下几个方面:① **课程体系设置相对落后**。教学内容和项目制作基本沿用以前的模式,缺乏创新性;② **教学模式老旧**。在教学上依旧采用传统的学生按照“老师教什么,学生做什么”,目前数控训练主要以手工编程训练加以简单的自动编程和加工操作训练为主,导致学生认为先进制造技术就是数控编程与加工,致使学生失去能动性和积极性,学生的自主学习能力较差,缺乏工程意识;③ **教学对象不清**。目前在校实习学生分为机类、近机类和非机类三大类,现实教学中是对所有的学生采用相同的教学,不关注学生的专业需求、培养方向和兴趣爱好等;④ **缺乏团队合作**。学生以个人为单位完成实训制作环节,无法培养学生相互间的协调合作能力。针对上述数控实训教学中存在的教学理念、教学内容和教学方法问题,开展基于企业需求高校数控实训教学改革实践研究。

### 3. 数控实训教学改革思路

#### 3.1. 整合数控实训教学体系

数控教学是将实习学生、计算机和数控设备相结合,把所学理论知识与实践有机的结合起来。因此,整合数控实训教学时,应该充分利用现有设备。

以我校实训中心为例,中心拥有数控车床 21 台、数控铣床 5 台,数控加工中心 8 台,设备主要数控系统为 FANUC、SIMMENS,广州数控和华中数控,先进制造数控机房 1 (100 台电脑)个,内装 CAD 软件 3 套、CAM 软件 2 套,数控仿真软件 2 套,这为进行 CAD/CAM 和数控加工技术教学培训提供了重要设备资源。

数控教学改革模式分为理论教学、软件教学、机床操作教学和学生实际动手加工四部分,具体如图 1 所示。

从图 1 可看出,四部分教学模块既是独立的又是相互衔接的。独立的是教学内容,衔接的是每个教学模块都是围绕培养学生工程素质和工程技能为目标进行教学,培养目标人才始终是站在企业需求角度来看待。

#### 3.2. 改进数控实训教学内容

数控实训是将理论内容实践化,数控实践主要是将人、计算机、数控设备结合为一个整体,结合以适应社会需求的复合型人才为培养目标,以应用能力和创新能力培养为中心,兼顾学生的可持续发展,充分体现适应性、职业性、实践性和开放性的原则,具体教学内容如表 1 所示。

从表 1 中可以看出,数控实训教学内容既有理论教学又有软件和实践教学,教学内容较典型。

#### 3.3. 改进数控实训教学方法

高校数控实训是培养社会所需要的高技术复合型人才的地方,好的教学方法可以提高学生学习兴趣和实习教学质量,因此,在教学方法和手段上要与工程加工能力相结合,数控教学方法主要有两点:项目化教学法和产品生产教学法。

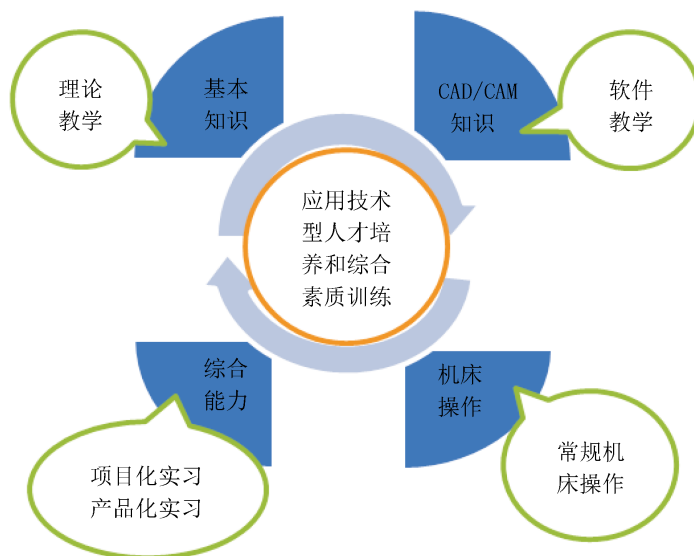


Figure 1. Teaching mode of numerical control training  
图 1. 数控实训教学模式

Table 1. Teaching contents

表 1. 教学内容

序号	学习模块	典型任务	主要教学内容
1	编程理论教学	外形加工, 内槽加工及孔加工。	了解数控程序的基本过程, 看的懂程序。
2	CAD 模块	CAD 零件建模	零件等简单机械零件的及草图绘制的基本技巧; 掌握构建三维特征实体特征的一般方法。
		零件参数化设计	曲面轮廓零件及箱体等零件。参数化在机械零件设计中的作用, 并掌握曲面型技术。
3	CAM 模块	UG 车削加工	各类轴类零件及薄壁零件加工。确定自动编程加工工艺、加工参数、产生刀具路径、动态模拟及生成 NC 程序代码。
		UG 二维零件铣削加工	二维平面轮廓件及孔类零件加工。
		UG 三维立体零件加工	三维曲面零件加工。
4	机床加工操作	零件加工	利用 CAD、CAM 完成的典型零件进行实际加工。机床操作讲解、刀具设置、对刀设置以及安全注意事项等。
5	项目化实习 产品化实习	完成团队自主设计的项目任务或指定的产品任务	利用所学知识, 团队协作完成

项目化教学法, 主要是学生自主设计一套机械运动机构, 从选题 - 设计 - 加工 - 组装, 全套流程都由学生完成, 老师只是从旁协助指导。项目化教学法因全部流程由学生自主完成, 可提高学生实习兴趣, 并能培养学生的实际设计、产生加工能力, 充分体现到自身的价值。

产品生产教学法, 主要是依托我校现阶段教师上课所存在的教学短板——教具, 尤其是机械方面的教学, 没有直观的教具, 是难让学生对机械结构、运动原理和整体运动过程产生直观、生动和印象深刻地理解与掌握。同时, 教具的设计与加工制作周期短, 在设计与加工制作中可以仿照工厂形式进行管理, 让学生提早接触工厂生产管理模式。因此, 在实行该教学法时要让学生以团队形式进行, 每个团队分成两大组, 分别是数铣和数车, 不同组完成不同零件加工, 最后进行组装和调试。该教学方法在培养学生的实际设计、生产制造能力和体现自身的价值的同时, 又能培养工程素质和团队的协作精神, 让学生意识到, 一个大的产品不是仅靠一个人就能完成的, 要靠团队中的每一个人的精心的设计和精确的加工才能达到实际的要求。

### 3.4. 增强资格认证

资格认证是对从事某一职业所必备的学识、技术和能力的基本要求, 是政府对从事某一特定专业(工种)学识、技术和能力的必备标准。拥有与数控相关资格证书对学生就业来说是具有很大的现实意义。目前我校具有培训认证项目有: 数控铣资格认证、数控车资格认证、图形学资格认证和三维数字建模师资格认证等多个项目。从需求上能够不同程度地满足学生选择, 获证率到 90%以上。

## 4. 结束语

我校一直以来在数控实训教学改革过程中最大程度整合企业需求技能的训练研究工作, 并且长期以来保持与企业的合作办学, 对企业对人才的需求现状有一定的了解, 经过最近几年的探索和实践, 将企业需求提炼为一个个的实训项目, 逐渐形成了“项目驱动式”和“产品生产加工式”人才培养模式。两种人才培养模式是根据企业在实际生产中所需要的技能, 将其融入到课程理论教学体系和实践性教学体系中, 将学生所学的专业理论基础和实际技能知识“活化”, 使学生具备一定的创新能力和可持续发展

能力。目前高等校内实训教学内容还存在学校教学与现代工业技术发展脱节的问题, 只有紧贴企业生产实际需求构建实训技能教学训练体系, 并不断根据企业技术发展状况进行动态调整, 才能真正为社会培养高水平的数控高技能型应用技术人才, 形成和社会、行业无缝连接的人才培养方式。

## 基金项目

省级精品课程(XM-6), 2016年安徽省省级质量工程项目——《数控加工技术》精品在线开放课程。

## 参考文献

- [1] 张铭, 加有维. 基于研究型大学金工实习中数控教学改革思路[J]. 时代教育, 2014(1): 143-144.
- [2] 郭德桥, 陈博. 数控人才需求与高职数控教学改革[J]. 教育教学论坛, 2013(14): 15-16.
- [3] 习近平. 在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上的讲话[EB/OL]. 新华网. [http://www.cac.gov.cn/2018-06/03/c\\_1122928010.htm](http://www.cac.gov.cn/2018-06/03/c_1122928010.htm), 2016-05-28.
- [4] 赵建峰, 汪木兰, 张思弟. CAD/CAM/CNC/CMM 在数控技术实训教学中应用[J]. 机电产品开发与创新, 2010, 23(5): 146-148.
- [5] 教育部职业技术教育中心. 关于数控人才需求与数控职业教育教学改革调研报告[R]. 武汉: 华中科技大学国家数控系统工程技术研究中心, 2006.
- [6] 陈天凡. 数控培训基地建设实践与探索[J]. CAD/CAM 与制造业信息化, 2003(10): 9-10.

### 知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-729X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [ae@hanspub.org](mailto:ae@hanspub.org)