

数控职业教育面临的机遇与挑战

■ 威海职业学院（山东 264200） 韩鸿鸾

摘要：本文在总结数控职业教育发展情况的基础上，从数控职业教育的专业设置和教学内容选择等角度探讨了我国数控职业教育面临的机遇与挑战。

中国的数控职业教育从20世纪80年代中期开始，在北京机床研究所协助下南京机床专科学校（现为南京工程学院）数控部为代表的高等院校开展数控技术专业以来，数控职业教育已经有30多年历史了。

在这30多年中，数控职业教育有了长足的发展，特别是20世纪90年代后期到21世纪初，几乎每所职业院校都开设了数控专业，甚至成立了数控系，有的还不只一个。在江苏一所职业学院数控专业一级就招生16个班，数控专业在校生人数近3 000人。国家为了适应数控职业教育高速发展的趋势，在2005年更新《加工中心操作工》职业技能鉴定标准的基础上，还制定了《数控车工》、《数控铣工》职业技能鉴定标准，后来又在2007年制定了《电切削工》、《数控机床装调维修工》，在2008年制定了《数控程序员》等职业技能鉴定标准。不仅如此，国家还根据不同的培养目标制定了《中等职业学校数控技术应用专业教学标准》、《高等职业学校数控技术专业教学标准》，此外有的省市

也根据自己当地的情况制定了相应的数控职业教育标准，如上海市就制定了《数控技术应用专业教学标准》，并根据这些标准，编制了相应的教材。国家相关部委也根据实际情况制定了相关的数控专业职业教育装备标准，如JY/T0461-2014，就是教育部制定的《高等职业学校数控技术专业仪器设备装备规范》。当然，有关数控机床验收标准就更多了。但这与数控职业教育关系不大，主要与数控设备的生产厂家与数控设备的用户有关。

近几年，数控职业教育有逐渐萎缩的趋势，通过对江苏、浙江、安徽、陕西、山西、天津、湖北、湖南及山东等省市的调研发现，数控职业教育的萎缩不是个别现象，而是普遍存在的。数控专业的在校生人数普遍减少了20%~30%，有的学校甚至减少了50%以上，并且这种现象还有在增加的趋势。虽然，国家采取了一定的措施，比如举办各种各样的大赛，以促进数控职业教育的发展，但收效不大。造成这种现象的原因，不仅仅是因为前几年数控职业教育为国家培养了大

量的数控技能型人才，造成了数控人才的过剩，而且还有其他深层的原因。现在数控职业教育面临着前所未有的机遇与挑战，为此，数控职业教育应从以下几个方面着手。

专业设置

以前由于数控机床价格相对来说较高，只有大型企业才能购买，而大型企业中的人事管理是把数控技术人员分为数控工艺员、数控程序员和数控机床操作工等。数控机床机械维修人员由机修钳工来承担，数控机床电气维修人员由维修电工来承担。数控职业教育也是据此开展的，主要以培养数控程序员与数控机床操作工为主。正如前文所述，国家也制定了相应的职业技能鉴定标准，现在大部分数控职业教育也以学生拿到相应的职业等级证书为培养目标。

随着社会的发展、科技的进步，数控机床的价格也相对降下来了，现在包括中、小型企业与私营企业在内的几乎所有的机加工企业都有了数控设备。在这样的企业中的数控技术人员，不

仅要求操作不同的数控机床，还要求根据不同的零件制定数控工艺、编写数控程序，甚至要求对机床进行参数输入与调整，并能对简单的故障进行维修。

为此，设置复合型专业已成了数控职业教育的当务之急。也就是在本专业的基础上，适当增加其他专业的培训内容，比如在数控车工专业中适当增加数控铣工、数控机床装调与维护的培训内容。好在，国家已经注意到了这种势态，并做了一些改进，比如2015年人力资源和社会保障部制定的《技工院校数控加工（数控车工）专业教学计划和教学大纲》中增加了数控铣工与数控机床装调的教学要求；在《技工院校数控加工（数控铣工、加工中心操作工）专业教学计划和教学大纲》也增加了数控车工与数控机床装调的教学要求。但这个教学大纲制定不久，实行的学校还不多。

教学内容选择

教学内容的选择应基于社会的需要，而现在教学内容的选择具有以下误区。

1. 基于学校的设备

教学内容的选择不是基于社会的需要，而是基于学校的设备，现在大部分学校的设备基本上都是数控车床采用的是FANUC、GSK、华中数控等系统，而数控铣床和三四轴的加工中心基本上是采用的FANUC、华中数控等系统，此外多轴的加工中心一般是SIEMENS系统，但是多轴的加工中心只有在办学条件

较好的学校中有，而在一般的学校中却没有。就连现在教材也是大部分基于FANUC系统编写的，涉及SIEMENS系统的很少。基于这样的设备培养的学生，就很难胜任SIEMENS系统数控机床的操作，因为SIEMENS系统数控机床与其相差非常大。

在好多大型企业中所采用的设备大都是SIEMENS系统，如山东天润曲轴有限公司、北京的空间技术研究院等，这些企业会用到大量的数控技术人员。为此，在教学内容选择上，应在重点介绍一种常用系统（如FANUC系统）的同时，也应介绍一下其他系统（如SIEMENS系统）。虽然不一定详细介绍，但其编程操作的不同点应介绍一下，使学生在用到这些知识时，有能力独立进行相关知识的检索学习。现在部分学校已经进行了相关的教学，也组织编写并出版了这类教材，比如《数控铣削工艺与编程一体化教程》与《数控车削工艺与编程一体化教程》中就详细介绍了FANUC与SIEMENS系统的编程与操作。其实，只要掌握了这两种系统编程与操作，其他系统也就迎刃而解了。

2. 基于大赛的设备

现在国家、省、市每过一定时间都要举办一次大赛，有的赛项是指定设备的。学校为了取得好名次，常常基于大赛的设备进行教学。虽然有的科目这样做是可行的，但是对于很多科目来说这样做是欠妥的。比如数控机床装调与维修，若基于大赛的设备进行教学，就会使学生实践经

验不足。数控机床装调与维修大赛基本上采用的是国内生产的实验台，而操作这些实验台与对真正的数控机床装调与维修是有很大的差异的，对于机械方面尤为突出。

对于这部分课程在选择教学内容时，应以实际机床为主进行介绍，若有条件可让学生到机床生产厂家进行生产性实习，若没有条件，对于参数的设置与修改就让学生在学生实训的机床上进行。对于机械部分的学习，可让学生对于报废的机床进行拆装。当然，对于参赛的学生，在学习完成后，可让他们对于大赛的实验设备有针对性地进行学习。

3. 基于教师的水平与现有的教材

现在有的课程所讲授的内容，都是基于现在的教材与教师的水平，特别是教学领导的水平。比如在模具设计与制造专业中《模具零件的数控加工》是一门专业核心课，而现在几乎所有的与模具零件加工有关的教材所介绍的内容，与一般零件的数控铣削加工没有太大的差别，所选的内容基本上与模具零件没有太大的关系。现在学校中所介绍的内容，也就是数控铣削零件的加工所介绍的内容。而实际上，模具零件的数控加工不仅用到数控铣/加工中心的知识，也会用到数控车床的知识，因为有些模具零件是车削出来的，当然，更多的要用到电加工与CAD/CAM的知识。

对于这门课程在选择教学内容时，应把以上内容都要选择

进去，这无形中提高了对教师的要求，好在现在国家和部分省市已经关注到了这些，比如有的省市举办的模具零件的设计与制造大赛中就涉及到了CAD/CAM、数控铣削加工、电加工的内容。在2016年1月出版了包括模具零件的车削加工、模具零件的铣削加工、模具零件的电加工、模具零件的多轴加工与高速加工等内容的教材——《模具零件数控加工》。当然，如果把CAD/CAM作为一门独立的课程来开设更好。

数控职业教育的与时俱进

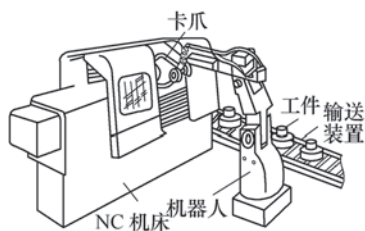
1. 培训内容的与时俱进

2015年5月19日，国务院印发的《中国制造2025》正式面世。规划指出，要把智能制造作为两化深度融合的主攻方向，其中工业机器人、高档数控机床与3D打印是主要抓手。

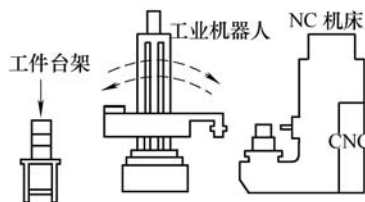
其实在数控加工领域应用工业机器人并不是新鲜事，在大型企业数控加工领域在20世纪末期就已经有了，主要应用在FMC中，如图1所示。随着劳动力成本的提高，现在基本上在需要工业机器人参与的数控加工中，都能看到工业机器人的身影。图2所示就是现在企业中对机器人的应用。

然而，现在基本所有的数控职业教育都没有关于工业机器人的内容，为了适应现代发展的要求，在数控职业教育中应增加机器人的内容。但必须坚持“必须、够用”的原则，不要太多了，否则就开设成了工业机器人

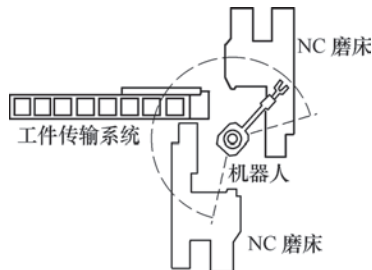
专业。通过反复调研，建议在数控职业教育中增加《工业机器人现场编程与调试》、《工业机器人系统集成与应用》等内容就可以满足教学需要。



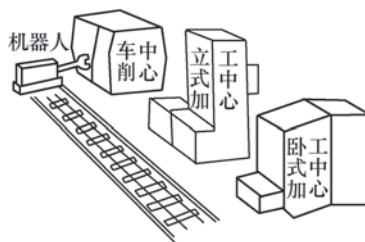
(a) 以车削为主的带有机器人的FMC



(b) 以铣削为主的带有机器人的FMC



(c) CNC磨床与工业机器人组成的FMC



(d) 3台加工中心与工业机器人组成的FMC

图1 工业机器人在数控加工中的应用



图2 工业机器人在现代数控加工中的应用

2. 培训方式的与时俱进

数控职业教育的培训方式也应与时俱进，不能一成不变。在调研过程中发现有的地区一方面数控职业教育培养的人才找不到工作，另一方面，应用数控技术人才的企业找不到人，造成这种现象的原因是多方面的，但最主要的是数控职业教育培训内容与企业脱节。

针对这种现象可制定专门的培训内容，若是学校中的设备能满足企业产品的要求，就聘请企业中的技术人员来学校进行针对性的培训。若学校中的设备不能满足企业产品的要求，就让学生到企业中进行培训。

笔者认为，只要不断进行数控职业教育的改革，在不远的将来，肯定能迎来数控职业教育的又一春。

参考文献：

- [1] 褚孔茂. 职业院校机械数控技能竞赛训练存在的问题及其对策[J]. 中等职业教育, 2012(14): 11-12.
- [2] 吴波涛. 探讨中职数控教学中如何提升学生的动手实践能力[J]. 中国培训, 2016(2): 36-39.
- [3] 蔡厚道. 数控人才以证促教培养模式研究[J]. 知识经济, 2013(2): 162.
- [4] 张伦玠, 席东梅. 数控技能竞赛与职业教育健康发展应处理好几个关系[J]. 中国职业技术教育, 2010(27): 63-66.

MW (收稿日期: 20160312)