

现代职业教育教学理论与方法丛书

丛书主编 / 孟庆国

现代职业教育 机械类专业教学法

XIANDAI ZHIYE JIAOYU JIXIELEI ZHUANYE JIAOXUEFA

孙爽◎著



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

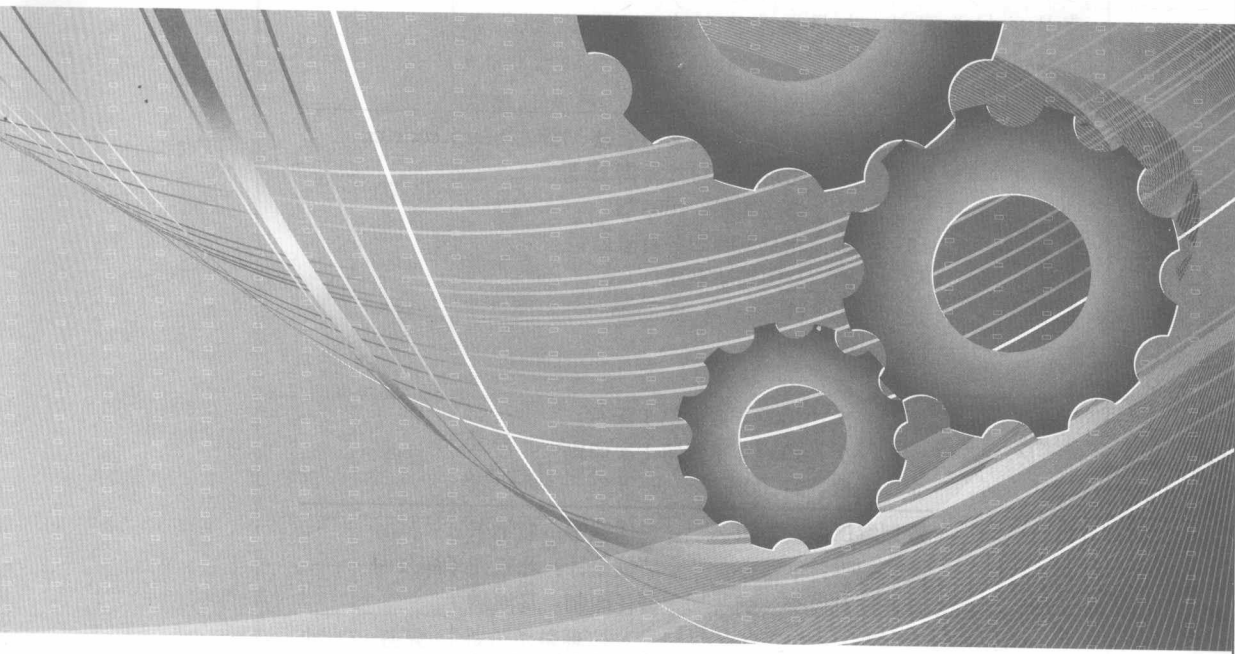
现代职业教育教学理论与方法丛书

丛书主编 / 孟庆国

现代职业教育 机械类专业教学法

XIANDAI ZHIYE JIAOYU JIXIE LEI ZHUANYE JIAOXUEFA

孙爽◎著



—— 内容新颖 资源丰富 ——

ISBN 978-7-010-08882-0 定价：39.00元

ISBN 978-7-010-08883-7 定价：39.00元

ISBN 978-7-010-08884-4 定价：39.00元

ISBN 978-7-010-08885-1 定价：39.00元

ISBN 978-7-010-08886-8 定价：39.00元



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代职业教育机械类专业教学法 / 孙爽著. —北京: 北京师范大学出版社, 2009.8

(现代职业教育教学理论与方法丛书)

ISBN 978-7-303-10439-0

I. 现… II. 孙… III. 机械工程—教学法—职业教育
IV. TH-42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 138693 号

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com.cn

北京新街口外大街 19 号

邮政编码: 100875

印 刷: 北京京师印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 170 mm × 230 mm

印 张: 12.25

字 数: 200 千字

版 次: 2009 年 8 月第 1 版

印 次: 2009 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 21.00 元

策划编辑: 栾学东 责任编辑: 栾学东

美术编辑: 李葆芬 装帧设计: 北京天泽润公司

责任校对: 李 茵 责任印制: 马鸿麟

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-58800697

北京读者服务部电话: 010-58808104

外埠邮购电话: 010-58808083

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-58800825

— 丛 — 书 — 编 — 委 — 会 —

丛书主编

孟庆国

编 委

李向东 周明星 张 元

赵 欣 李春华 孙 爽

张骥祥 关志伟

丛书序

温家宝总理在《百年大计，教育为本》一文中指出：“大力发展职业教育，既是经济发展的需要，也是促进社会公平的需要。”又说：“职业教育的根本目的是让人学会技能和本领，从而能够就业，能够生存，能够为社会服务。从这一点来说，职业教育是面向人人的教育，是面向整个社会的教育。”职业教育如此重要，但是在我国长期得不到社会应有的重视。这中间有陈旧的文化观念问题，有劳动人事制度问题，也有教育发展不均衡、结构不合理的问题。经济全球化，特别是当今全球经济危机给我们敲响了警钟，不重视技术人才的培养，在制造业上没有创新，没有高技能支撑，就很难在国际经济贸易竞争中取胜。同时教育进入大众化时代以后，高中阶段教育即将普及，高等教育已进入大众化，发展职业教育是促进社会公平的重要基础。因此教育学术界也应该重视职业教育理论和实践的研究。

近些年来，我国职业教育在科学发展观思想的指导下，在中央的政策和财政支持下，有了较大的发展，特别是2005年全国职业教育工作会议以后，我国职业教育得到迅速的发展。但是新的矛盾又出现了，这就是师资问题。近年来，国家先后实施的“骨干教师培训”“千所示范中职”“提高职业学校基础能力”等工程已取得显著成效，职业教育质量有所提高。但是师资的匮乏，特别是“双师型”教师的匮乏仍然是我国职业教育发展的瓶颈。因此，加快加大职业教育教学的理论和“双师型”教师的培养是当前我国发展职业教育的关键。

改革开放初期，由于我国职业教育教学理论的贫乏，国内学者汲取了国外职业教育教学理论和实践经验，如国际劳工组织的MES、德国的“二元制”、北美的CBE和日本的“产学合作”等，这对于催生和发展我国职业教育教学理论起到了一定的借鉴作用。但是，国外的这些理论似乎“水土不服”，并不能在中国生根开花。于是，国内学者立足于国情开展了具有中国特色的“工学结合”“半工半读”等教学理论研究，推动了我国职业教育研究向“本土化”转型。1999年，教育部召开了全国职业教育教学改革工作会议，出台并实施了《关于

全面推进素质教育,深化中等职业教育教学改革的意见》和《关于制定中等职业学校教学计划的原则意见》,启动了职业教育跨世纪教学改革工程,一批有中国特色的教学改革成果应运而生。

回顾我国职业教育教学不断发展与改革的实践,虽然取得了一定的经验,有力地推动了职业教育质量的提高。但是,职业教育教学过程中也存在着无法回避的问题,亟需科学的、适应中国职业教育特性的教学理论的指导。近些年虽已有与此相关的论著问世,却鲜有论著从整体上阐述职业教育教学理论,而结合职业教育本质属性和专业类别对专业教学法进行探讨的更是凤毛麟角。为此,天津工程师范学院孟庆国教授牵头申报并获批了全国教育科学“十一五”规划职业教育专项课题“现代职业教育教学论研究”,组织了一批拥有丰富职业教育教学理论和实践经验的专业教师,编撰了“现代职业教育教学理论与方法”丛书,以期配合教育部关于“全面推进职业教育教学改革的重点目标”,推动我国职业教育教学事业的发展。

丛书包括《现代职业教育教学论》《现代职业教育机械类专业教学法》《现代职业教育汽车类专业教学法》和《现代职业教育电类专业教学法》共计四册。丛书在第一册中分别以时间、空间和教学三因素为线索,阐述了现代职业教育教学思想、观念的历史沿革,现代职业教育的教学实践,现代职业教育教学的设计和教学内容开发,以及现代职业教育教学发展的动向,落实素质教育为基础、能力为本位的职业教育教学思想。丛书在第二、三、四册,以独特的视野构建了机械类、汽车类和电类专业的职业教育教学论体系,并对各类专业的教学法进行了深入的研究。丛书进行了如下新的尝试:

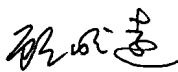
第一,对已有研究成果中分散、侧重职业教育教学中一个或多个方面的理论进行梳理,结合具有现代特征的职业教育教学因素,初步构建了现代职业教育教学论体系。

第二,依照我国职业教育教学的发展历程,对近三十年来中国职业教育教学的发展与改革进行梳理。在丛书的四个分册中,不仅对国外经典职业教育教学理论与模式进行了阐述,还对我国职业教育工作者依据本国实际摸索出的职业教育教学理论与模式进行了归纳与总结。

第三,初步构建了机械类、汽车类、电类的专业教学法。职业教育的专业不是传统或通常意义上的学科性专业,不是按照学科体系构建专业的“压缩饼干”,而是对相关专业领域里的职业群或者岗位群的从业资格进行高度归纳概括后形成的一种专业教学能力体系,或者说是职业教育对不同职业领域实施的一

种科学“编码”。因此，职业教育各专业类别的教学总是与职业或职业领域的行动过程紧密联系在一起。所以在构建职业教育教学论体系的前提下，依据机械类专业、汽车类专业和电类专业的职业特点分别编写了体现这三类专业特色的专业教学法，对近三十年来在经典职业教育教学理论指导下的专业教学实践进行理论的再提炼。

天津工程师范学院我曾去过两次，第一次还是在十多年以前，评审第三届全国高等学校优秀教学成果的时候，我对他们培养“双师型”教师的教学改革印象很深，该项改革曾获该届优秀教学成果一等奖。后来又去过一次，也是讨论职业教育改革问题。十多年来他们认真学习，不断钻研，正是“筚路蓝缕，以启山林”，终于总结为“现代职业教育教学理论与方法”丛书。这是他们对建国60周年奉献的厚礼。我不懂得技术教学，因此对内容不敢妄加评论，相信会给职业教师教育带来新鲜的理论和经验。衷心希望职业教育研究机构、高等职业技术师范院校的老师们有更多的研究成果问世，为全面提升职业教育质量作出贡献。



2009年6月5日

前 言

目前,我国职业教育师资大多是毕业于普通高等教育院校者,或是来自于生产一线的高级技能型人才,他们一般具有较强的学科理论知识与能力,或一线工程经验与技巧,但对教学方法的研究大多尚未进入理性阶段,而由于职业教育的专业不是学科专业,其教学法有别于普通教育,因此提升职业教育教学水平迫切需要对职业教育的教学方法进行较为系统的研究。

由于职业教育专业具有鲜明的职业属性,因此其教学法研究必然带有鲜明的职业特征,即职业教育教学法的研究必须是针对某一职业群的。本书研究职业教育机械类各专业的教学法,针对职业教育的各教学环节,按理论知识、操作技能、课程实践、毕业四个方面分别介绍其所适用的教学法。

书中介绍的许多观点与做法是笔者及其所在的教学团队多年研究与实践的积累与反思。感谢我所在教学团队的魏伟在第一、二、四章所作的贡献,感谢郭培培、李国琴在第一章所作的贡献,感谢杨慧在第二章所作的贡献,感谢张宇、周述齐、张玉洲、张世龙在第三章所作的贡献,感谢刘瑛在第一、四章所作的贡献,感谢孙京平、侯杰茹在第五章所作的贡献,感谢王金敏、杨全利、胡文泉、刘凤弟、马军等人提供的基础材料及案例。为了能够反映职业教育机械类专业教学法研究的全貌,本书亦引入了近年来他人的研究成果,在此一并致谢。

本书力求适应社会对职业教育的需求,适应机械类专业教学特征,但愿能对职业教育机械类专业的教师有所帮助。由于本书是第一次对职业教育机械类专业的教学法进行较为系统的研究,加之笔者水平有限,书中不妥之处难免,敬请读者不吝赐教。

本书为全国教育科学“十一五”规划专项课题(GJA070007)“现代职业教育教学论研究”子课题“职业教育机械类专业教学法研究”成果。

目 录

第一章 概述	(1)
1.1 技能型人才培养的现状与反思	(2)
1.2 机械类技能型人才的素质与能力体系的构建	(3)
1.2.1 机械类技能型人才的素质与能力体系	(3)
1.2.2 机械类专业技能型人才的素质与能力体系的构建 方法与案例	(6)
1.3 机械类技能型人才培养的教学特征与教学法	(9)
1.3.1 教学特征分析	(9)
1.3.2 教学方法概述	(11)
1.3.3 当前教学方法存在的问题与当代教学方法改革	(13)
第二章 理论知识教学法	(16)
2.1 科目课程思想的提炼	(16)
2.1.1 提炼科目课程思想的重要性	(16)
2.1.2 提炼科目课程思想的原则	(17)
2.1.3 提炼科目课程思想举例—— 《机械制图》课程思想的提炼	(19)
2.2 教学内容的组织	(19)
2.2.1 明确目标, 把握“三点”	(20)
2.2.2 掌握教材, 分析教材	(22)
2.2.3 权衡轻重, 适当增删	(22)
2.2.4 注意顺序, 讲究艺术	(24)
2.2.5 适应需求, 补充新意	(24)
2.2.6 转化教材, 切合实际	(25)

2.2.7	进行调整, 重新组合	(26)
2.3	讲授教学法	(28)
2.3.1	理论基础	(29)
2.3.2	基本步骤	(30)
2.3.3	应用须知	(31)
2.3.4	优点和局限	(32)
2.3.5	教学案例	(33)
2.4	读书指导法	(35)
2.4.1	基本步骤	(35)
2.4.2	应用须知	(36)
2.5	演示法	(37)
2.5.1	理论基础	(38)
2.5.2	基本步骤	(38)
2.5.3	应用须知	(38)
2.5.4	优点和局限	(39)
2.6	探究学习法	(39)
2.6.1	理论基础	(39)
2.6.2	基本特征	(40)
2.6.3	职业院校机械专业实施探究学习的可行性	(42)
2.6.4	基本步骤	(43)
2.6.5	基本方式	(46)
2.6.6	优点与局限	(46)
2.6.7	教学案例	(47)
2.7	讨论法	(49)
2.7.1	理论基础	(49)
2.7.2	基本步骤	(50)
2.7.3	应用须知	(50)
2.7.4	优点和局限	(52)
2.8	问题法	(52)
2.8.1	理论基础	(52)
2.8.2	基本步骤	(52)
2.8.3	优点和局限	(53)

2.9 机械类课程案例	(54)
2.9.1 《机械制图》课程“综合表达部分”教学设计案例	(54)
2.9.2 《工程材料与热处理》课程教学新法初探	(64)
第三章 操作技能教学法	(70)
3.1 操作技能教学法概述	(70)
3.1.1 操作技能教学的一般规律	(71)
3.1.2 影响操作技能教学效果的因素	(75)
3.1.3 操作技能教学的主要教学方法	(76)
3.2 项目训练教学法	(77)
3.2.1 项目训练教学法的概念和教学目标	(77)
3.2.2 项目训练教学法的实施过程和特点	(78)
3.2.3 项目训练教学法的重点	(79)
3.2.4 应用项目训练教学法的注意事项	(82)
3.2.5 教学案例	(83)
3.3 虚拟培训教学法	(87)
3.3.1 虚拟现实技术的基本特征	(87)
3.3.2 虚拟培训教学法的优势	(88)
3.3.3 虚拟培训教学法的实施过程 and 教学重点	(90)
3.3.4 虚拟培训教学法存在的问题	(91)
3.3.5 教学案例	(92)
3.4 基本功训练教学法	(94)
3.4.1 基本功训练教学法的概念和教学目标	(94)
3.4.2 基本功训练教学法的实施过程 and 教学重点	(94)
3.4.3 教学案例	(100)
3.5 高级技能训练教学法	(104)
3.5.1 高级技能训练教学法的基本概念和教学目标	(104)
3.5.2 高级技能训练教学法的实施过程 and 教学重点	(105)
3.5.3 教学案例	(107)
3.6 复合技能训练教学法	(109)
3.6.1 关于复合技能教学的定义和思考	(109)
3.6.2 复合技能训练教学法的教学重点	(111)

3.6.3	复合技能训练教学需要具备的几个条件	(112)
3.7	操作技能训练教学评价	(113)
3.7.1	操作技能教学评价的目的	(113)
3.7.2	操作技能训练教学评价的原则	(113)
3.7.3	操作技能教学评价的内容	(114)
3.7.4	操作技能教学评价方案的具体实施	(116)
3.7.5	教学评价结果分析和应用	(122)
第四章	课程实践教学法	(123)
4.1	课程实践教学改革的指导思想	(124)
4.1.1	实施基于课程的课程实践的指导思想	(124)
4.1.2	实施创新性课程实践的指导思想	(126)
4.2	实施课程实践的选题原则	(128)
4.2.1	基础性课程实践选题案例	(129)
4.2.2	综合性和探究性课程实践选题案例	(130)
4.2.3	创新性课程实践选题案例	(132)
4.3	指导课程实践的方法	(134)
4.3.1	课程实践教学的组织形式的选择	(135)
4.3.2	课程实践教学中的教学情境和师生的关系	(138)
4.3.3	教学方法	(141)
4.3.4	教学手段	(151)
4.3.5	课程实践指导书编写规范	(152)
4.4	教学评价	(158)
第五章	毕业实做教学法	(163)
5.1	毕业实做的主要特征	(163)
5.2	毕业课题的选题	(164)
5.3	毕业实做课题的来源	(166)
5.4	毕业实做实施内容与方法的指导	(167)
5.4.1	毕业实做的步骤	(168)
5.4.2	毕业实做的指导	(169)
5.5	毕业实做教学案例	(176)

第一章 概 述

设计教法，不拘定法，灵活运用，追求得法。

2006年1月9日，胡锦涛总书记在全国科学技术大会上号召全党全社会行动起来，建设创新型国家。职业技术教育要紧紧围绕建设创新型国家而努力，不论是知识与能力体系，还是教学内容、教学方法与手段等，均应以建设创新型国家为最终追求目标。

机械行业职业教育所研究的创新主要是技术创新。技术创新通常是指与新技术、新产品和新工艺的研究、开发、生产及其商业化应用有关的经济技术活动。从技术创新的含义来看，技术创新是科学技术向生产力的转化过程，这个研发活动和技术转化过程一般要经过如下三个主要环节：基础科学研究；应用研究与技术开发；将研究和开发的新技术应用到生产过程当中，即技术向商品的转化。

随着世界制造业的转移，中国机械行业正处于迅猛发展时期。中国正在逐渐成为世界加工厂，机械行业的重要性和庞大规模需要一支庞大的专业队伍。而在目前的就业市场上，虽然有高校毕业生一轮接一轮的就业潮，然而高级技术人才却严重短缺，人才市场呈现出求大学生、硕士生易，寻高级技师难的状况。高技能人才的严重短缺势必会影响我国制造业的发展。

按照教育分类标准，技能型人才的培养是职业教育的主要任务。所谓技能型人才，是指能将专业知识和技能应用于所从事专业的社会实践的一种专门的人才类型，是熟练掌握社会生产或社会活动一线的基础知识和基本技能、主要从事一线生产的技术或专业人才。技能型人才培养是以能力为中心，以培养技术专门人才为目标。这里所要求的“能力”不仅是岗位能力，更应是职业岗位群能力；不仅是专业能力，也是综合能力；不仅是就业能力，更应是一定的创业能力；不仅是再生性技能，也是创造性技能。这里所要求的“技术”是建立在一定的科学理论基础上的，超越于一般技能，具有一定复合型和综合性特征的技术，

不仅包括经验技术,也包括理论技术,其主要成分是动作技能。随着现代科技水平的不断提高,许多技能型人才的劳动组成中的主要部分不再是动作技能,其智力成分不断增加,因而高级技能型人才,实际是包含有较高智力成分的高技能型人才,才是技术型、创新型国家需要的人才。

一般认为,高技能人才是在生产、运输和服务等领域岗位一线的从业者中,具备精湛的专业技能,在关键环节发挥作用,能够解决生产操作难题的人员。技能人才可分为“技术技能型”“知识技能型”和“复合技能型”三种类型。“技术技能型”人才是指不仅具有技术应用及组织管理的能力,而且具备精湛的操作技能的人才;“知识技能型”人才是指“手脑并用”的人才,这类人才既具有一定的理论和技术知识,又具有较强的动手能力和实践技能,在知识创新时代,这类人才掌握高新技术知识,在工艺革新、技术改造、发明创造和技术引进中具有一定的自主研发创新能力;“复合技能型”人才是指“一专多能”的人才,能体现知识的复合性和技能的复合性,具有运用跨专业的理论和技术知识解决实际问题的综合技能。

1.1 技能型人才培养的现状与反思

一方面,企业招不到合适的高级技术人才;而另一方面,作为培养生产、管理、服务第一线的高级技能型人才的职业院校为毕业生就业而一筹莫展。职业院校学生就业受到高等教育大众化、大学生人数扩招等多种因素挤压,就业日益艰难。出现这种不正常现象的原因应该是多方面的,但职业院校是否培养了市场适销对路的“产品”是我们教育工作者必须认真对待的因素之一。

总结近年来对职业教育毕业生工作信息的跟踪与分析,得到以下反馈信息:

①社会对职业教育的关注和认同度呈不断上升趋势,毕业生的就业率也在逐年提高。

②由于社会节奏的加快,使机械行业企业在某种程度上更加认同职业院校的毕业生。这是因为职业院校的毕业生具备一定的机械行业基础素质,同时掌握一定的专业操作技能,毕业后就能直接上岗,直接进入工作角色,企业对他们负担的培训成本相对较低,因而没有专门培训机构的中小企业对他们相对较为青睐。

③职业院校机械专业毕业生的个人发展迅速,在工作1~2年的时间里即可以独当一面。

从反馈的信息中我们还发现:

①一些企业仍然认为,职业院校毕业生的发展潜力不如普通高校本科生,如果具有同样的工作经验和付出同样的报酬,他们更倾向录用学历较高的普通

高校本科生或研究生。据报道,虽然职业院校毕业生的就业率在逐年升高,但就业率偏低的问题依然存在。以福建省为例,据2006年福建省大中专毕业生就业工作会议提供的数字:2005年,福建省非师范类高校毕业生总体就业率为86.1%。其中,研究生就业率为94.04%、本科生就业率为89.65%、高职高专毕业生的就业率为82.14%,师范类高校毕业生就业率为90.5%,其中本科生超过91%、专科生为89%。中等职业学校毕业生就业率为91%。在各类毕业生中,职业院校毕业生的就业率最低。

②职业院校毕业生就业的层面一般都不高,即就业的单位一般整体实力不是很强,同时薪酬待遇相对较低。

③虽然职业院校机械专业毕业生在很短时间里即可以在企业独当一面,但在职位晋升上有一定的局限性。

以上情况说明,在社会急需高技能人才的今天,职业院校在满足社会需求方面确实作出了很大的贡献,但是所培养的学生与社会需求还有一定的差距。一方面,机械行业的迅猛发展使得社会对高技能人才求贤若渴,不少加工企业出高薪却很难找到合适的人才;另一方面,职业院校毕业生就业层面普遍较低,本应去填补高技能岗位空缺的却只能去干一些低层次的工作。究其原因,主要有以下几个方面:

一是教学过程中不注重职业院校学生的特点,将职业教育办成了普通高等教育的“压缩饼干”,只是简单的将普通高等教育的教学过程简单化,造成职业院校学生的理论知识水平相对不高,而其实践性强的特点亦未得到充分的发挥。

二是职业院校教师在授课过程中总是希望能把尽可能完整的知识系统灌输给学生,没有考虑建立“自我学习、终生学习”的现代学习观。在课程教学中重视知识的传授、积累,忽视学生“学习能力”的培养、训练。其结果是职业院校学生毕业后上手快,上岗竞争时有优势;但是由于基本功(如数学、外语、自学能力)不足,随着形势的变化、技术的更新,需要在工作岗位上自我学习时,便可能落在别人后面,即可持续发展能力不足,无法适应机械行业发展的需求。

1.2 机械类技能型人才的素质与能力体系的构建

1.2.1 机械类技能型人才的素质与能力体系

职业教育要培养“对口”的机械类技能人才,使学生有能力胜任职业工作岗位现时的要求,适应未来职业的需要,并为今后的个性及职业发展创造条件,就必须结合社会要求和行业发展确立机械类行业人员所必备的行业素质与能力体系。

经过多年的改革实践,我国职业教育发展的指导思想已经确立,即“以服务

为宗旨,以就业为导向,走产学研结合的发展道路,培养面向生产、建设、管理、服务第一线需要的‘上得去、留得住、用得上’,实践能力强,具有良好职业道德的高技能人才。”这一指导思想,进一步明确了高等职业教育的培养目标和根本任务。新时期的机械行业,由于其发展迅速,因而要求从业者要规范与创新共存,知识与能力并重,经验与变革同在。

根据行业岗位特征,各类从业人员应具备一定的基本素质和行业素质,主要包括以下内容。

1. 基本素质

这里的基本素质指的是热爱祖国,树立正确的人生观、世界观,良好的职业道德和敬业精神,良好的人文素质及心理素质。特别应强调综合素质的养成和全面发展的要求。

2. 行业素质

行业素质是职业教育培养目标中的核心素质要求,不同行业的岗位特征和职业特点是不同的。机械行业专业基础知识面宽,操作专业化。应根据机械类职业的工作内容及特点,依据机械类国家行业职业标准,探讨机械行业人员的素质与能力体系。通过对机械行业各职业岗位工作进行总结分析,大致归纳出机械类专业的行业素质包括以下几个方面。

(1)读图及绘图的能力。

在机械行业,图纸是工程交流的重要途径,因此要能看懂复杂的几何形体的投影关系,读懂工件上的关键加工部位,保证几何尺寸精度、形位精度、表面质量和其他相关技术要求,各零部件之间的装配关系及装配要求;现代机械行业的快速发展要求在实践中寻求新方法、新工艺,而创新的实施必须通过工程图样进行表达,因此具备一定的绘图能力是高级从业者必备的能力。随着计算机辅助设计及编程技术的不断进步,除应具有手工绘图能力外,还要具备使用如CAXA, CAD, UG, PRO/E等软件的计算机绘图能力。

(2)工艺编制及分析能力。

对机械行业从业人员来讲,工艺规程的编制是每批零件加工必须首先进行的环节,在许多机械类技术工人职业标准中,工艺规程的编制都是加工准备的职业功能中的重点内容。对于高层次的机械行业从业人员,应侧重在制造过程中对工艺问题的改革与创新,因此工艺分析能力更是不可或缺的。

(3)对加工设备及加工机理的认知能力。

机械专业从业人员应该掌握机械加工过程的原理,如金属切削原理、刀具、工装设备等,在掌握了基本原理的基础上,才能根据不同的功能要求正确确定加工要求与制造过程的对应关系。

(4)机构分析及结构设计能力。

不同的机械设备采用不同的工作原理来实现不同的功能需求。改造工艺装备时,要设计制造所需功能的机械设备,首先要有一定的机构分析能力,进而进行机器的结构设计。

(5)工程材料知识。

几乎任何机件都要进行一定的表面处理,只有掌握了不同工程材料所具备的不同特性,才能合理地进行切削用量或者热处理方法的选择。

(6)检验能力及加工误差分析能力。

任何工件加工完成后,都要进行测量和检验,要能够对误差产生的原因进行正确的综合分析,从而提出一系列改进的措施,提高生产质量。

(7)计算机语言工具使用能力。

在科技日益发达的现代社会,计算机辅助设计、辅助制造、数控加工技术的不断进步,使得现代的毕业生必须具备一定的语言工具使用能力,如基础的C语言、C++,面向对象的编程语言VB、VC++等,才能满足现代企业的职业要求。

(8)专业操作能力。

高技能人才最典型的体现就是在其具体的专业操作能力上。如车工必须会熟练进行轴类零件、偏心件、曲轴、螺纹、螺杆及大型回转表面的加工;而加工中心操作工必须能熟练操作加工中心机床,如正确使用操作面板上的各种功能键、设定工件坐标系、对刀等基本操作,及对孔类零件加工,平面铣削,平面内、外轮廓的铣削加工。

(9)设备维护、保养。

机械加工离不开加工设备,机械行业从业人员应对所用机械设备的日常维护、保养工作有一定的了解和实施能力,以延长其使用寿命。

(10)故障检测与排除能力。

对机器设备运行过程中出现的各种故障,机械行业从业人员应根据仪器设备上显示的报警及故障信息进行相应的检测,并针对检测结果及时对故障予以排除,提高设备的使用率。

(11)科技英语能力。

在国际交流日益频繁的今天,我国有越来越多的机械制造业的外资企业不