

先进制造技术课程教学探讨

薛会民, 刘志民, 王 凯

(河北工程大学 机电学院, 河北 邯郸 056038)

[摘 要] 先进制造技术是制造业发展的重要手段。文章介绍了先进制造技术的内涵与体系结构, 分析了先进制造技术课程的特点, 结合学校的办学特色, 从加强培养学生工程实践能力和创新能力出发, 提出了在先进制造技术课程教学中应采取的措施和方法。

[关键词] 先进制造技术; 工程教育; 教学方法

[中图分类号] G642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673 - 9477(2009)01 - 0108 - 02

制造业是一切生产工业品和消费品的企业群体的总称。制造业在整个国民经济和社会发展中一直处于十分重要的地位, 是人类社会赖以生存和发展的基础, 是社会物质财富的主要来源。制造技术是制造业所使用的一切生产技术的总称, 是将原材料和其他生产要素合理地转化为可直接使用的成品或半成品和技术服务的技术群。面对新的市场环境的严峻挑战以及科学技术的飞速发展, 先进制造技术(Advanced Manufacturing Technology, AMT)应运而生, 它适应了现代快速多变的市场需求, 是现代制造业特别是现代机械制造业提高其核心竞争力的重要手段。

一、先进制造技术的内涵及体系结构

根据先进制造技术所涉及的相关领域及其经营目标, 可将先进制造技术的内涵归纳为: 先进制造技术是在传统制造技术基础上不断吸收机械、电子、信息、材料、能源、以及现代管理技术的成果, 并将其综合应用于产品设计、加工装配、检验测试、经营管理、售后服务乃至回收的制造全过程, 以实现优质、高效、低耗、清洁、灵活的生产, 提高对动态多变市场的适应能力和竞争能力的制造技术的总称。这里的制造概念是广义制造, 它不仅包含了传统狭义制造概念下的工艺设计和加工装配, 而且还包含了市场分析、产品设计、生产准备、质量保证、市场营销和售后服务等整个产品生命周期内的一系列相互联系的生产活动。

先进制造技术就其体系而言可以看成是由主体技术群、支撑技术群和制造基础设施组成的三位一体的系统体系, 三者缺一不可, 只有相互联系、相互促进, 才能发挥系统整体的功能效益。其中, 主体技术群包括面向制造的设计技术群和制造技术群, 如产品设计、工艺规程设计、并行设计、材料成型工艺、加工工艺、联接和装配等; 支撑技术群包括信息技术、标准与框架、机床和工具技术、传感器和控制技术; 制造基础设施包括质量管理、客户与供应商交互作用、工作人员培训和教育、全局监督和基准评测、技术获取与利用等。该体系从宏观组成的角度描述了先进制造技术的组成以及各个部分在制造技术发展过程中的作用。

二、先进制造技术课程的特点

先进制造技术有其自身的特点, 而这些特点又决定着以介绍先进制造技术为目的的先进制造技术课程的特点。

1. 先进制造技术课程是一门系统化和集成化的集多学科为一体的新型交叉学科。

先进制造技术是一种集成系统性技术, 它吸收了信息技术、自动化技术、新材料技术、和现代管理技术等多方面的成果, 并与传统制造技术相结合, 使先进制造技术成为一个能驾驭生产过程物质流、信息流、能量流和资金流的多学科技术的系统工程。在这个系统内, 多学科、多技术交叉融合, 集成优化, 形成了一个完整的制造系统工程。

2. 先进制造技术课程是一门内容广泛的课程。

先进制造技术属于广义制造技术, 它涉及产品的整个生命周期, 从产品设计、工艺设计、加工制造、生产管理、到售前售后服务等各方面内容, 而不仅仅局限于对原材料的加工工艺及产品装配过程。课程内容不仅包含现代设计技术、先进制造工艺技术、制造自动化技术而且包含了现代生产管理技术以及先进制造生产模式等。与之前学过的传统设计知识和制造技术相比, 该课程更加强调有关内容的先进性和前沿性。

3. 先进制造技术课程也是一门动态发展的课程。

先进制造技术是一种动态技术, 它不断吸收各种最新的技术成果, 并将其渗透到产品的设计、制造、生产管理、市场营销等各个环节, 以实现优质、高效、低耗、清洁、灵活生产的经营目标。所以, 随着新科技、新理念的不断出现, 先进制造技术课程的内容也会不断更新、充实和发展, 由此决定了该课程的动态性和发展性。

4. 先进制造技术课程还是一门实用性很强的课程。

先进制造技术是具有实用性的技术, 先进制造技术的发展有着明确的需求导向, 它不是以追求技术的高新度为目的, 而是注重实践效果, 以促进国家经济的快速增长和提高企业的综合竞争力为目的。先进制造技术尤其重视技术与管理的结合, 重视制造过程的组织和管理体制的合理化, 从而产生了一系列技术与管理相结合的新的生产方式, 这就使得先进制造技术这门课程具有更强的实际意义和工程意义。

三、提高先进制造技术课程教学效果的措施和方法

根据先进制造技术课程的上述特点, 结合我校坚持“大工程”教育理念的办学特色, 该课程教学应该在使学生了解和掌握现代先进制造技术基本知识的同时, 更加注重工程教育, 应以现代工程为背景, 注意培养学生的先进制造技术工程实践能力和创新能力, 使他们有能力在今后的实践中用创新的工程思维方法去思考、解决现代制造中的工程问题, 能从管理的立场、系统集成的观点来统筹考虑工程问题的各个方面。这就要求我们授课教师应提高认识, 不断进行教学内容和教学方法的探讨, 以提高课程的教学效果。

1. 合理选用课程教材, 精心组织教学内容

教材是体现教学内容的重要载体, 是学生学习的的主要资料, 是教师备课并设计教案、组织并实施教学、传授教学内容的重要依据, 也是保障和提高教学质量的重要基础。教材的选用是否合适, 直接影响学习的效果。教材内容应符合学校的办学特色, 适应对学生的培养要求, 应当符合系统的理论性、完整的知识性和技术的先进性。对于先进制造技术课程, 由于目前出版的相关教材, 有的是以科学理论介绍为主, 有的是以工程实践介绍为主, 所

以,教材的选用应结合我校的工程教育特色以及对应用型人才的培养要求,选用以介绍工程实践知识为主的教材,即注重对学生先进制造技术工程实践能力的培养。

与此同时,在实施具体教学时,还要对教学内容进行精心组织,根据具体情况,进行合理安排。由于先进制造技术课程涉及现代制造领域的多个方面,从产品设计到制造工艺,从制造自动化到生产管理及制造模式,它的部分内容不可避免地会与其它课程存在交叉现象。因此,对于那些其它课程重点讲解的内容,本课程应适当“精简、少讲”,而对那些其它课程均未涉及到的内容则应根据课程的特点加以补充并重点讲解。如该课程中的有关现代生产管理技术的内容应作为一个重点内容,目的就在于加强学生的大工程意识、管理意识和系统集成意识,提高学生的现代工程管理能力。另外,由于课程的动态发展性,对于那些有最新发展或最新应用的知识,尽管教材上没有,也应适时地加以介绍,以体现本课程内容的先进性和前沿性。这一点也要求授课教师应能紧密关注制造技术的最新发展和最新成就,了解制造技术的发展方向,知晓相关知识在企业中的最新运用,以适应课程内容的动态发展性。

2. 更新教学理念,优化教学方法

针对先进制造技术课程的特点,为了实现培养目标,我们还必须更新教学理念,从培养应用型人才出发,不仅注重对知识的传授,还要加强对各种新的理念的教育,使学生注意去提高自己对现代制造企业的适应能力。现代制造过程已从单纯的加工装配过程延伸到产品全生命周期,制造系统已成为大制造环境下的复杂系统。现代制造业不仅要求学生应掌握一定的现代技术知识,而且还需要他们知晓管理技术,具备良好的团队协作能力和不断创新的工程实践能力。先进制造技术介绍了许多新的设计理念、新的制造工艺理念、新的自动化理念和新的管理理念,正是在这些新的理念的指导下,产生了许多新的设计方法、新的工艺技术、新的制造自动化技术和现代生产管理技术。只有让学生领会这些理念,才能更好地理解相应的知识原理,从而更好地融入未来的工程实践,并在实践中有所创新,有所作为。

为了实现教学目的,为了更好地贯彻教学理念,还必须对教学方法进行优化。优化教学方法就是要根据课程教学的不同内容,采用更为合理的教学方法,以提高课程的教学效果。先进制造技术课程,既有基本概念的讲解,也有技术方法的解释,还有新技术的应用说明等,为此,应分别采用不同的教学方法,如授业式教学、启发式教学、讨论式教学和案例式教学等。授业式教学应主要针对那些基本知识和基本概念的讲授,而对各种技术方法的解释则应采用启发式教学或讨论式教学,案例式教学则主要适用于对各种新技术的应用说明等。必要时,还应采用多种方式并用的方法,以达到提高教学效果的目的。

3. 采用先进的教学手段

先进制造技术作为一门内容广泛且又动态发展的

新课程,其信息量大、新知识新内容较多,许多知识也已在实践中得到应用,所以,在课程的教学手段上,应采用先进的多媒体教学手段,这样,既利用了多媒体信息量大的特点,也可通过图形、图像等多媒体手段,形象直观地介绍该课程有关的新内容新知识。如反求工程的设计过程图形展示、工业机器人图片展示及动画演示等;对于产品数据管理(PDM)技术、并行工程等工作模式也可以通过形象的示意图来说明其工作原理和工作过程;对快速原型制造技术(RPM)还可以通过动画仿真手段演示其典型的工艺方法。总之,采用多媒体教学,不仅可以提高学生的兴趣,而且可以使所讲的内容更加逼真可信,充分体现本课程内容的先进性和其工程实用性。

4. 注重实践教学,强化工程意识

先进制造技术的实用性以及办学特色的工程性都要求我们不仅要加强理论教学,还应注重实践教学,只有通过一定的实践教学,才能强化学生的工程意识和创新意识,实现我们的培养目标。在实践教学中,可以通过实习、实训和实验教学等多种形式,强化对学生的实践教育和工程意识的培养,如可到有条件的生产企业现场参观先进制造工艺技术,了解现代生产管理信息系统在企业中的应用等。

同时,作为实践教学的重要环节,实验教学在培养学生实践创新能力方面有着更加重要的作用。目前,该课程的实验计划有特种加工技术和柔性制造单元技术两个实验,通过实验,可以使学生对有关的知识内容有一个更加直观的认识,对提高学生的工程意识和实践能力都具有非常重要的意义。另外,随着实验设备的不断增加,也可在条件成熟的时候,增开新的实验项目。目前,学院正在积极申报河北省高等学校现代先进制造技术实验教学示范中心,可以相信随着实验教学示范中心的建设和立项,先进制造技术课程的实践教学一定会取得更好的效果。

总之,先进制造技术课程是一门全新的多学科综合性的课程,是一门实用性强、内容发展较快的课程。该课程教学应根据课程的教学特点,结合学校的办学特色,合理安排教学内容,不断更新教学理念,采用先进的教学方法和手段,注重实践教学,改善实验条件,使教学效果不断提高,从而培养出具有先进制造技术工程实践能力和创新能力的新型复合型人才。

【参考文献】

- [1] 王隆太. 先进制造技术[M]. 北京:机械工业出版社,2003.
- [2] 李蓓智. 先进制造技术[M]. 北京:高等教育出版社,2007.
- [3] 王先逵. 现代制造技术及其发展趋势[J]. 现代制造工程, 2008,(1):1-8.
- [4] 范庆林. 高校机械类专业开设《先进制造技术》课程的思考[J]. 现代技能开发,2003,(9):9-10.

[责任编辑:陶爱新]

Teaching discussion on the advanced manufacturing technology curriculum

XUE Hui - min, LIU Zhi - min, WANG Kai

(College of Mechanical and Electrical Engineering, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: The advanced manufacturing technology is the important means of manufacturing development. This paper introduces the connotation and architecture of advanced manufacturing technology, and analyses the characteristics of advanced manufacturing technology curriculum. Based on the school - running characteristics and strengthening the training of students' ability in engineering practice and creativity, some measures and methods are put forward for advanced manufacturing technology curriculum teaching.

Key words: advanced manufacturing technology; engineering education; teaching methods