



面向数字化设计与制造创新人才培养的教学改革设计

——关于逆向工程一体化项目课程整合的思考

黄诚驹

(武汉职业技术学院, 湖北 武汉 430074)

摘要: 数字化设计与制作创新人才培养可以以逆向工程一体化课程来展开。课程内容设计要基于产业发展需要,以数字化为主线将数字测量及处理、计算机辅助设计制造、零件结构设计与造型、模具设计、快速原型等课程加以整合。课程标准设计现基于培养全面发展的机械工程高端技能型人才的需要。课程组织要坚持培养创新人才的理念,以企业工作岗位为教学场景,以教、学、做一体化单元教学方式实施。

关键词: 数字化设计与制造;逆向工程;一体化;项目式教学;

中图分类号: G647

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2014) 02-0063-04

逆向工程已经成为推动科技进步和社会发展模式创新的重要手段, 国家需要更多掌握此项关键应用技术的高端技能人才。融合贯通相关学科和技术, 整合成逆向工程一体化项目式课程, 是机械产业发展和人才培养的需要。积极反映机械设计制造中的趋势和发展, 将课程打造成掌握新技术、培养创新能力的精品课程, 是高职教育发展对课程建设的要求。深化课程改革、创新人才培养模式, 培养全面发展的机械工程高端技能型人才, 是社会对高职教育改革的要求。

一、面向数字化设计制造是适应产业创新发展的需要

“十二五”机械工业发展总体规划多处提出“产品开始向数字化、自动化、智能化方向发展。”、“将信息技术融入机械产品之中, 加快机械产品向数字化、智能化发展, 优化研发设计流程, 推进设计仿真和优

化, 建立协同创新和集成创新评估, 构建数字化研发设计体系。”

“在企业大力推进设计制造数字化、制造过程智能化、管理网络化。”、“建立数字化产品开发的技术平台, 突破产品数字化共性关键技术, 提升产品技术水平。”等等, 模具行业十二五规划也提出了加快对“逆向工程、并行工程、敏捷制造技术的提高应用”的要求, 这说明国家在产业政策方面明确了发展数字化设计制造的指导思想。

逆向工程技术是现代机械行业升级的关键技术, 是提升我国设计制造核心竞争力的重要手段之一, 也是中国制造迈向“中国设计+中国智造”的过程中运用最热门的创新技术和工具平台。当前逆向工程中的数字化设计制造技术发展迅猛, 一方面以 3D 打印为代表的新技术、新设备、新新材、新工艺不断涌现; 另一方面各学科之间及各种新老技术之间也在加快渗透、交叉, 因此, 及时反映这些新的发展趋势, 加大相关学科、技术的融合贯通, 力促数字化设

收稿日期: 2013-10-11

作者简介: 黄诚驹(1953-), 男, 湖北武汉人, 武汉职业技术学院机电工程学院教授, 研究方向: 模具 CAD/CAM 运用技术及逆向工程应用技术。

计制造新技术的推广应用显得非常必要。

二、教学改革应以数字化设计制造推动创新人才的培养

职业教育的教学要以职业能力为本位,面向就业岗位对人才的需求。在国家大力提倡产业升级和发展、由“制造”逐步过渡转型到“智造”,迫切需要的是具有创新能力的人才,因此,职业院校的机械工程教学改革应从数字化设计与制造作为切入点,大力推动创新人才的培养。

目前,机械工程类高职院校均开设有 Pro/E (UG 等) 数字设计、逆向工程(数字测量与处理)技术应用、快速原型数字制造等课程,三门课分别构建各自的课程内容体系。三门课教学中都关注本门课的知识与应用技能,但缺乏以数字化为主线贯穿测量与处理、设计与制造职业高端技能培养的整体意识。为此,有必要推行以数字化为主线,综合设计与制造全方位能力培养的逆向工程一体化的课程教学改革。其缘由如下:

1. 逆向工程一体化课程是机械基础知识学习过渡到机械工程技术应用的桥梁课程,是形成学生机械工程职业素质和高端技能的核心课程,融合系统的机械基础知识并加以应用。

2. 逆向工程课程是培养机械工程类学生新技能和创新能力的关键教学环节,采用数字化测量、处理,依托行业中的新技术、新平台、新工艺,完成产品零件设计与制造、模具设计与制造等项目教学任务,是行业技术升级对人才培养的要求。

三、逆向工程一体化课程改革设计的构成

(一) 课程内容设计:基于产业发展需要的设计思路

在国家大力发展数字化产品的新兴产业的政策指导下,应紧跟行业发展趋势和特点,满足企业对具有数字化设计制造能力的高技能人才的需求。因此,其课程内容应保障学生对机械基础知识的系统应用,加强学生综合素质培养;积极反映机械设计制造中的趋势和发展,将课程打造成掌握新技术、培养创新能力的精品课程,适应机械制造行业发展的需要。

课程内容重构的要点为:打破融合前的独立课程体系,用数字化这条主线将数字测量及处理、计算机辅助设计制造、零件结构设计与造型、模具设计、快速原型、样件数控加工等相关技术融合成逆向工程一体化新职业课程。教学内容结合工程专题和综合实训项目,涵盖对机械零件设计、技术测量与公差、材料及加工处理、机械制图等课程知识的系统应用;依托设计制造中数字化的工作平台;追踪行业发展的新趋势、新技术、新材料、新工艺;针对工程应用和实践,突出

工学结合特色,形成职业化的训练课程内容。

(二) 课程标准设计:基于培养全面发展的机械工程高端技能型人才的培养需求

1. 满足社会行业对具备系统机械工程知识和数字化设计制造关键能力的人才培养需求,并反映社会行业中相关企业的最新技术应用与发展。

2. 满足社会行业对创新人才的需求,突出学习及创新能力的培养,并反映社会行业中职业岗位对新技能的需求。

3. 课程培养目标与行业的职业标准相衔接,跟进社会行业的发展、进步,与相关企业共同开发新的职业标准,并使课程培养目标与新的职业标准相衔接。

4. 易教易学。

(三) 课程组织设计:基于创新人才培养模式的理念

1. 以企业的工作岗位为教学场景,以企业的工作过程为教学组织的蓝本,与合作企业共同开发课程标准、课程模块、课程项目、课程专题、课程考核等课程要素。

2. 教学形式以讲做一体化:工作对象、知识嵌入工作任务中,实施项目式教学;以集中示范与小组研讨的互动方式,指导学生完成职业专题、工程技术专题和综合型实训项目;典型案例教学;开放课件、教学录像等教学资源,为主要教学组织形式。

3. 课程组织为一体化单元式教学,教学过程模块化项目化单元化。本课程设 4 个教学过程模块,各个模块由有不等的项目和专题、单元组成,模块可非顺序排列,故可交叉组织实施,优化教学资源。教学内容以模块、项目、专题、单元等方式贯彻实施。

(四) 课程过程设计:基于技术整合及课程重构的思路

以融合重构为课程建设的重要手段,在重职业素质培养、重教学质量提高、重创新人才培养的新课改中,将数字测量与处理、Pro/E 设计、零件设计、模具设计、快速原型、样件数控加工等相关课程内容整合成“逆向工程一体化项目式教学”的特色课程。

1. 教学模块 1 数字化设计,以 PRO/E 为工作平台,以自顶向下的产品全局设计理念营造实际工作氛围,以接线盒、调味盒等完整产品为设计对象,共计 4 个教学单元(16 课时),完成产品数字化设计实训。关联数字化测量、产品模具设计、产品的结构工艺性及快速原型的结构要求。

2. 教学模块 2 数字化测量,以白光扫描和三坐标复合测量机为硬件平台、以 GeoMagic 三维数据测量处理软件、PC-DMIS 三坐标测量处理软件为软件平台,以奥迪汽车模型、维纳斯石膏像、熊猫石膏像、调味盒等为测量对象,共计 4 个教学单元(16 课时),完成产品数字化测量设计实训。关联产品数字

化设计及模具设计、数字化制造及快速原型。

3.教学模块3 数字化产品制造,以数控机床为硬件平台、以 MasterCAM、PowerMill、UG 数控加工软件为软件平台,以调味盒全套模具的主要成型零件为设计及加工对象,共计4个教学单元(16保时),完成产品数字化制造及模具主要成型零件数字化设计实训。关联产品数字化设计及模具设计、数据测量与处理。

4.教学模块4 数字化样件制造,以3D打印机为硬件平台、以快速成型软件、PowerMill 数控加工软件为软件平台,以奥迪汽车模型、维纳斯石膏像、熊猫石膏像等为快速增材制造对象,共计4个教学单元(16保时),完成产品数字化快速原型实训。关联产品数字化设计及模具设计、数据测量与处理。

(五)课程育人设计:基于养成素质、职业素质与高端技能培养

1.坚持专业教学育人

教学过程以专业为先导,引导学生先知晓“专业”,本课程中综合型的职业专题、机械工程应用的技能实训项目,让学生了解产业在社会发展中的地位,明确了专业干什么的问题;帮助学生在深入课程内容后了解自己毕业后干什么?认真思考关乎社会责任与理想、养成素质、职业素质、职业生涯规划的问题。以大量示范性的操作案例,启发学生怎么去学的思维方法;以实训实操为抓手,使学生真正认识实践出真知的道理,与机械工程实践紧密结合的实操训练,让学生勇于实践、乐于实践并在校已熟悉了职业岗位上的工作,让学生知道了今后干什么,现在学什么及怎样去学,在做、学、练的过程中养成学生良好的职业素质。以机械工程养成习惯和创新能力培养为主线,以新技术为平台、工程实践为手段,培养学生掌握产品(零件或模具)“数字”一体化设计制造的高端技能,并成为具备良好职业素质及机械工程平实运用能力的优秀人才。

2.搭建全面育人平台

课改通过获得政府主管部门的指导及校企合作,三方共同实施全面育人探索。在推进课改深入进行的基础上,探索掌握数字化设计制造关键技术和创新能力高端技能人才培养的途径、方法,按照工学结合的育人方式,构建以机械通识教育和逆向工程综合应用技能培养为教学目标,学、做、练一体化为教学形式的逆向工程课程体系。通过不断收集整理课改资料、总结经验,融合机械工程应用领域中最前沿的新技术、新材料、新工艺及实用技能,将逆向工程技术与对应职业岗位标准相结合,编写成全方位育人的模块化专题化项目化教材。

四、总结

(一)逆向工程课程改革实践的收获

1.高职教育跟进社会发展

课程融合机械领域中的前沿技术及实用技能,以创新的方式加以整合,密切联系工程应用的实际需求,结合高职课程改革的发展趋势,培养机械行业的创新型高级人才。

2.加大课程新、特的改革力度,提升精品课程引领作用

(1)新平台、新教材、新设备。及时反映了机械应用领域新技术、新工艺。

(2)新理念、新内容、新形式,探索了人才全面发展的途径。贴近职业岗位的教育思考、素质培养的职业专题、能力培养的综合型实践和高端技能培养的工程化项目;开放型的教学组织形式;以数字化设计制造的流程为设计课程体系的依据,以对应职业岗位的职业标准为课程内容指南,构建新型工程技术职业化课程及开放式共享资源库建设;这些都是推动高职教育创新的探索。

(3)融合前沿技术及高端技能培养,使课程具有特色。本课程以前沿技术紧密结合工程实际应用的教学内容、工学结合的项目实训、引导与启发的范例教学方式,融合学、做、练为一体的职业岗位式的培养模式,具有很强的职业育人特色。

(二)未来课改工程展望

1.通过课改和共享资源库建设,构建新型数字化设计制造的整合课程,形成创新示范及教学共享资源;形成机械设计制造中新的职业培训课程;力争打造成执业资格考试的必修课程;为社会数字化设计制造的产业升级提供智力和人才支援。

2.启动“逆向工程一体化项目式课程”共享资源库国家精品课程的申报及建设工作;与行业中的企业共同建设共享教学资源库,合作开发课程标准、新生职业岗位标准、教学课件与教案、教学大纲、案例库、专题讲座库、素材资源库,学科专业知识检索系统、演示/虚拟/仿真实验实训(实习)系统、试题库系统等;使教学资源贴近生产实际运用,涵盖新知识、新工艺、新内容;积极探索网络教学、远程教学等模式。

3.育人方式上,继续深化引导研讨-互动下的启发式教学方式及融合学、做、练为一体的人才培养模式的改革实践;探索在职业素质与系统能力培养的基础上,突出新技术与创新能力培养的特色课程建设。

参考文献:

- [1] 中国机械工业联合会.“十二五”机械工业发展总体规划[Z].北京:2011.
- [2] 张维合.注塑模具设计实用教程[M].北京:化学工业出版社,2011:157;239.

[责任编辑:孔康伟]

Teaching Reform Design on Cultivating Creative Talents of Digital Design and Manufacture

——Thoughts on Curriculum Integration of Reverse Engineering Projects

HUANG Cheng-ju

(Wuhan Polytechnic, Wuhan 430074, China)

Abstract: Cultivating creative talents of digital design and manufacture can be developed as a integrated course of reverse engineering. The design of course content should base on the need of industrial development, combine the courses of digital measuring and processing, computer aided design and manufacture, parts structure design and modeling, as well as rapid prototyping on the main line of digital design. The standard of the course is based on the needs of cultivating comprehensive mechanical engineering high skilled talents. Curriculum organization should adhere to the concept of cultivating innovative talents, the teaching situation of work position, the implementation of teaching ,learning, doing as integrated unit in teaching.

Key words: digital design and manufacture; reverse engineering; integration; project-based teaching



(上接第 62 页)

Analysis on the Pros and Cons of “Students’ Evaluation of Teaching” in Vocational School

YU Fang

(School of Humanities, Wuhan Polytechnic, Wuhan 430074, China)

Abstract: One of the main tasks of the performance managements is teachers’ teaching evaluation. Because of its own features on development process, talents training target and pattern, teachers’ teaching evaluation should also present different tendencies in vocational schools. At present “students’ evaluation of teaching” is the only way to evaluate teachers’ teaching work, there are a lot of limitations. Therefore, bringing the concept of “teacher professional evaluation” and the concrete methods into teachers’ teaching evaluation will have more important significance on teachers’ professional growth.

Key words: students’ evaluation of teaching; teachers’ professional evaluation; teachers’ professional growth