CDIO理念下的NX二次开发实践教学研究

周临震,刘德仿
(盐城工学院 优集学院,江苏 盐城 224051)

摘要:针对传统教学模式不能解决学生实践能力的培养,以CDIO工程教育理念为指导和依据,将知识和能力与实践项目有机结合,教学模式由项目教学、单元训练和综合设计三个交叉的培养单元组成。实践表明,此教学模式有效解决了传统的重理论轻实践的教学方式的不足,让学生在应用中学习,提高了学生的工程实践能力。

关键词:CDIO;NX二次开发;实践教学
中图分类号:TH113 0342 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-5322(2013)03-0088-03

我国第十一个五年规划明确提出了积极推进信息化的目标,并重点表明"以信息化改造制造业,促进制造业研发设计的水平"[1]。NX平台二次开发是制造业信息化方向的一门重要专业课,开设的目的是让学生掌握在NX平台上,利用二次开发的工具,根据企业实际需求,进行面向企业的系统开发和定制,提升企业研发设计水平,提高企业工作效率和产品质量。

为使学生能更好地利用本课程所学知识独立分析问题和解决问题,我们借鉴和吸收先进的CDIO工程教育理念,将领域知识学习、工程技术培养和项目教学结合起来,注重学生对工程问题认知、建模和求解的基本能力培养,通过迭代开发和配置服务的训练培养学生反复验证、创造性思维的能力,通过单元训练培养学生协作精神和沟通交流能力,通过来源于生产实践的综合设计项目训练,培养学生实践动手能力。

一、CDIO工程教育模式

CDIO工程教育模式是近年来国际工程教育改革的最新成果。CDIO代表构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运作(Operate),它以产品研发到产品运行的生命周期为载体,让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程。CDIO培养将学生的能力分为工程基础知识、个人能力、人际团队能力和工程系统能力四个层面,要求以综合的培养方式使学生在这四个层面达到预定目标。CDIO的理念不仅继承和发展了欧美20多年来工程教育改革的理念,更重要的是系统地提出了具有可操作性的能力培养、全面实施以及检验测评的12条标准[2]。

迄今为止,已有几十所世界著名大学加入了CDIO组织,全面采用CDIO工程教育理念,使教学取得了良好效果,按CDIO模式培养的学生深受社会与企业欢迎。近年来,我们借鉴和吸收了先进的CDIO工程教育理念和标准,依照软件理论与工程应用技术相结合、工程教学与创新精神相结合、课程体系与应用领域相结合、工程设计与软件理论相结合、团队协作精神与个性化培养相结合、培养目标与当前企业需求趋势相结合的"八个结合"原则,将课堂教学与企业工程技术有机结合,并进行基于项目的课程教学改造,将技能训练贯穿于整个教学环节中,以企业用人标准为培养目标进行课程改革,培养学生创新能力、实践动手能力和团队协作能力。

二、基于CDIO的教学改革方案

本课程目标是培养学生掌握NX二次开发设计,包括工程项目创建的方法,理解项目的框架结构和开发流程;掌握二次开发中函数名称、参数的约定和各种数据类型;利用二次开发工具包创建满足客户需求的对话框、菜单和工具条,掌握对话框控件的访问方法,以及各种标准对话框的运用;

收稿日期:2013-05-17
作者简介:周临震(1976-),男,江苏东台人,副教授,硕士,研究方向:KBE、数字化设计与制造。

万方数据

利用二次开发提供的各种应用编程接口函数进行零件设计、装配设计和数据库访问；培养学生理论联系实际、初步掌握应用系统的开发设计能力。

为保证课程目标的实现，将知识点和能力与实践项目有机结合，以项目为主线，教学模式将由三个交叉的培养单元组成，即项目教学、单元训练和综合设计三个维度，如图1所示，其中包含相应的理论层次和实践层次。教学方法转变到以学生为中心、以指导学生“学习－构思－设计－实践－运作”为主线的教学方法上来，形成了从应用能力到创新能力，从以教师为主导到以学生为主导的多层次实践教学体系。

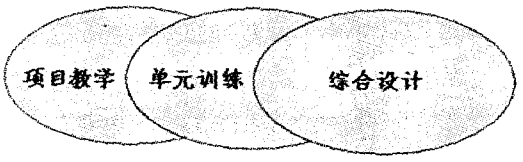

图1　项目教学、单元训练和综合设计的三维交叉

Fig. 1　Project teaching, comprehensive design and three－dimensional cross training unit

1. CDIO设计项目

在教学过程中，教学内容与实践项目有机结合，理论内容支撑项目的实现，而在项目实现中又能找到理论知识的具体应用。通过这一过程，不仅提高了学生对于学生理论知识的兴趣，同时又能很好地培养学生运用知识分析问题、解决问题的实践能力。具体讲，就是基于课程的教学目标和要求，建立多个CDIO设计项目，让学生在“做中学、学中做”，在提高理论学习兴趣和质量的同时，培养学生运用知识解决实际问题的能力。

2. 单元训练

用来指导和组织学生实训的基本教学方法。在单元训练中，通过严格、有序、规范的强化训练和指导，使学生熟练地掌握实用技术和操作技能技巧，形成良好的行为习惯和发展理论联系实践、灵活运用知识于实践的能力。

3. 综合设计

针对企业对实用型人才的实际要求，采用企业、系统及工程的观点，从“基于产品开发过程”的角度确定综合设计内容，突出专业知识的实用性、综合性和先进性。综合设计以任务驱动的方式进行，按照“任务要求提出－理论准备－任务实施－检查评估”四步进行，帮助学生熟悉开发过程和工作环境，培养学生的协调能力、组织能力和解决实际问题的能力。通过综合设计将相关的知识点衔接起来，形成有规模、有价值的应用示例。综合设计要求完成一个与所修专业密切相关的项目的需求分析、系统设计、系统实现、系统测试的全过程训练，并撰写完整的项目文档。

三、基于CDIO的教学方案实施过程

1. CDIO设计项目教学

结合本课程的教学要求，将课程中涉及到的知识划分为5个CDIO设计项目，分别为：“Hello”设计、界面设计、六角头螺栓设计、标准件选用设计和平口虎钳快速设计，5个项目相对完整，并且难度层层递进，知识体系在递进中有重叠，有承上启下的目的，每一个设计项目在巩固上一个环节的同时，为下一设计项目提供知识预备。(1)“Hello”设计项目：在NX环境中创建一个“Hello”消息对话框，使学生对NX的二次开发有感性认识。本项目可以把传统教材上二次开发工程的创建、应用程序框架、运行模式、程序的初始化及终止、用户入口、UG/Open API函数和数据类型等知识涵盖在其中。(2)界面设计项目：考虑到项目的功能都是在一个美观、实用的前台界面上实现的，所以第二个项目安排进行应用程序界面设计训练。通过本项目的训练，学生将掌握对话框编辑工具UG/Open UIStyler、菜单工具条编辑工具UG/Open MenuScript、系统对话框等知识。(3)六角头螺栓设计项目：本项目将通过二次开发创建六角头螺栓。通过分析项目功能需求，引导学生思考，和掌握二次开发进行零件设计与交互环境下进行零件设计的异同，以掌握利用二次开发创建各类特征的方法，及二次开发函数的输入与输出参数中特征、对象和体的概念与关系等知识。(4)标准件选用设计项目：本项目将完成标准件开槽沉头螺钉设计系统，项目的完成主要靠学生。首先引导学生按照软件工程的方法对软件的开发进行需要分析，确定完成的功能，明确实现过程，画出处理流程图，同时教师将提供类似的案例给学生学习和参考，需要学生自己利用前期掌握的知识，根据确定的软件功能完成界面的设计，并实现系统。本项目任务的完成要靠前三个模块内容作基础，主要训练学生掌握在NX二次开发中访问外部数据的方法。(5)平口虎钳快速设计项目：本项目是对学生进行二次开发项目强化训练

万方数据

的部分,由学生根据自己的经验独立进行项目分析,严格按照软件工程的要求设计菜单、工具条和访问界面;平口虎钳模型的设计及存贮方式;数字化样机装配设计等。本项目重点训练学生对应用系统的开发流程有全面把握。

2. 单元训练

在每个设计项目中,学生在掌握知识点的同时,是通过单元训练的环节来培养技能的,每一个单元训练都分为4个部分:工程项目创建,用户界面,系统实现,系统测试等,并通过设计项目的完整单元训练的过程,学生在实际的工程项目中掌握技能。(1)工程项目创建:训练学生掌握创建NX二次开发工程项目的方法,理解项目的框架结构,同时能够对创建过程中出现的各类问题进行独立判断和解决。(2)用户界面:训练学生运用UIStyler、BlockStyler和MenuScript等二次开发工具包创建所需的对话框和设计流程向导(菜单、工具条等),掌握对话框控件的访问方法,及各种标准对话框的运用。(3)系统实现:利用NX二次开发提供的各种应用编程接口函数进行零件设计、装配设计和数据库访问,让学生在项目训练的过程中,掌握二次开发函数的使用,理解二次开发和交互环境下设计思路和流程的异同。(4)系统测试:按照需求定义和软件工程系统测试的要求进行测试,包括制定测试计划、测试设计、测试执行、测试总结和缺陷的跟踪等。

3. 综合设计

综合设计周期为两周,包括设计准备、分析设计、编码测试、总结报告和考核五个阶段,以三到四名学生为一实践小组,每个小组从项目库中选择一个实践项目,在理解和明确项目需求后,完成项目实现的总体设计并提交需求及总体设计文档,并完成详细设计及编写代码[3],最后,完成项目测试,进行项目总结。综合设计就是一个构思、设计、实现、运作的全过程。设计准备阶段:指导教师布置好题目,查阅资料,方案论证,软硬件环境准备。这一阶段提前两周完成。分析设计阶段:指导教师应积极引导学生自主学习和钻研问题,明确设计要求,找出实现方法,按照需求分析、总体设计、详细设计这几个步骤进行。编码测试阶段:根据设计分析方案编写代码,然后调试该代码,实现课题要求的功能。总结报告阶段:总结设计工作,写出课程设计说明书,要求学生写出需求分析、总体设计、详细设计、编码、测试的步骤和内容。

通过在NX平台二次开发课程中进行的探索与实践证明,CDIO工程教育模式针对实践性较强的课程指导作用非常有效,不仅解决了长期以来我校实践性较强的课程理论和实践脱节的问题,对我校其他实践性较强的课程也能起到一定的借鉴作用。

参考文献:

[1] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要[EB/OL].(2006-05-14)[2013-04-25].http://www.gov.cn/gongbao/content/2006/content 268766.htm.

[2] 杨毅.基于CDIO的开放实践教学模式[J].中国高校科技,2011(7):72-74.

[3] 张兴强.CDIO高等工程教育模式的研究与应用[J].中国科技信息,2008(23):55-56.

A Research on NX Secondary Development Practice Teaching under the Philosophy of CDIO

ZHOU Lin-zhen, LIU De-fang

(UGS College, Yancheng Institute of Technology, Yancheng Jiangsu 224051, China)

Abstract: Under the engineering education philosophy of CDIO, as an effort to solve the incompetence of traditional teaching mode in cultivating the students' practical ability, this study integrates knowledge and ability learning into practice projects. The teaching consists of three intersecting modules as the project teaching, training, and integrated design. This teaching mode is proved to be an effective solution to the theory-outweighing-practice problem in traditional teaching method. It allows students to learn in the application to improve their engineering practical ability.

Keywords: CDIO; NX secondary development; Practice teaching

(责任编辑:洪 林)

万方数据