

材料三、教改论文及教材

普通高等院校“十一五”规划教材
普通高等院校机械类精品教材



顾问 杨叔子 李培根

液压与气压传动综合实验

YEYA YU QIYA CHUANDONG ZONGHE SHIYAN

杜玉红 杨文志 主 编
李修仁 主 审

华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>



KongZhi

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高铁红 曲云霞 主编

控制工程基础

第二版

KongZhi
GongCheng
JiChu



电子工业出版社

普通高等教育面向“十二五”规划应用型人才培养教材

液压与气压传动

YEYA YU QIYA
CHUANDONG

主编 闫利文 浦文禹 杜玉红 侯伟峰
主审 孟庆国



国防工业出版社

National Defense Industry Press





普通高等教育“十二五”规划教材

机电综合实验教程

牛雪娟 主编

杜玉红 刘欣 副主编

JIDIAN

ZONGHENG

SHIYAN

JIAOCAI



化学工业出版社

高等学校应用型本科“十三五”规划教材



机械工程控制基础

主编 刘国华

西安电子科技大学出版社
http://www.xidian.com

高等学校应用型本科“十三五”规划教材

机械工程控制基础

主 编 刘国华

副主编 尚志武 狄冬寒 王天琪

西安电子科技大学出版社

基于创新套件实验平台的加工中心设计

杜玉红 李玉翔

(天津工业大学机械工程学院, 天津 300387)

摘要: AS-UI 工程创新模块套件实验平台由上海广茂达伙伴机器人有限公司研制, 在机械创意设计与动手能力训练等方面处于领先地位, 与虚拟仿真软件 VJC 一起构成了理想的实验平台, 采用项目导向的形式, 通过学生自己动手, 对机械、电子、控制等知识消化掌握, 本文介绍了该平台对加工中心系统进行了结构和控制系统设计。

文献标识码: A

文章编号: 1009-0118(2012)11-0253-01

一、加工中心的实体模型

加工中心是一种高度机电一体化产品, 适用于加工多品种小批量、形状复杂、精度要求较高的零件、需要频繁改型的零件、价格昂贵且难以制造的关键零件、要求精密复制的零件、需要缩短生产周期的零件以及要求 100% 检验的零件^[1]。

本文应用于教学实验台对加工中心进行设计, 所设计的加工中心以零件为模块, 密度小, 质地软, 硬度值相当低, 所以采用类比法, 进行初步计算, 然后估算被加工件的切削用量。整体结构: (一) 床身、工作台等基础部件; (二) 由主轴箱、主轴电动机、主轴、主轴轴承等组成的主轴部件; (三) 数控系统; (四) 自动换刀系统; (五) 自动进给系统; (六) 辅助装置, 如润滑、冷却、排屑、防护、液压、气动、排屑装置等部分。

二、创新套件在加工中心实体模型的应用

AS-UI 工程创新模块套件实验平台由上海广茂达伙伴机器人有限公司研制。

通过创新套件实验平台搭建的加工中心如图 1 所示, 可以分成四轴: X 轴、Y 轴、Z 轴和 S 轴 (送刀机构)。每个部分都有各自独立的电机驱动机构, 使 X 轴的工作台、S 轴的送刀机构、Y 轴以及 Z 轴的运动量同时运动。送刀结构中, 为了实现刀盘的转动, 使用了蜗轮蜗杆传动。各轴在运动过程中可以进行点动控制、快速运动、加工进给运动等。各轴的极限位置、对刀换刀位置、及回原点都是由磁敏开关控制。加工中心在通电、编程、试运行、实际加工和急停等过程中, 绿、黄、红三个指示灯的作用也是不容忽视的, 可以提醒操作人员机床的状态, 保证操作人员的安全操作。

在制作过程中, 由于创新套件中提供的电机功率过小, 主轴太重, 导致 Z 轴负载, 考矩大, 再加上安装的平行度及套件间的摩擦等因素的影响, 主轴部分向上移动时相当困难甚至出现卡死的现象, 所以根据 $P = F \cdot v$, 在 Z 轴的电机与丝杠之间加了三级减速器, 功率 P 保持不变, 丝杠转速 v 变小, 则丝杠传动的力 F 变大, 虽然速度变慢了, 但是克服了各种阻力, 能让 Z 轴顺利移动。



图 1 应用创新套件搭建的加工中心实物模型

三、实体模型的运动仿真

(一) 多功能扩展卡

多功能扩展卡充分利用了能力风暴主板上 ASBUS 总线强大的多功能扩展卡充分利用了能力风暴主板上 ASBUS 总线强大的功

能, 电压取电池电压, 最大可为 12V, 最大输出电流为 1A, 电流只能朝一个方向流动。模型中磁敏开关的输出信号为数字输出, 由 8 路数字输入接收; 三个工作指示灯由 4 路数字输出发送信号控制; 四部分的电机由 4 路电机输出控制。

(二) 运动仿真的程序编制

对加工中心的控制程序进行编制, 以 X、Y、Z 三轴的运行演示子程序的编制为例, 各信号输入输出进行设定如表 1 所示:

表 1 对各信号输入输出进行设定

Y 轴磁敏开关	左(极限); IN1	中(对刀); IN2	右(极限); IN3
Z 轴磁敏开关	上(极限); IN4	中(对刀); IN5	下(极限); IN6
S 轴磁敏开关	左(对刀); IN7	右(极限); IN8	
5 路电机控制	X 轴; DC3	Y 轴; 主机左电机	Z 轴; 主机右电机
	S 轴进给; DC2	S 轴刀盘; DC1	主 轴; DC4
3 路状态指示灯	绿; OUT1	黄; OUT2	红; OUT3

(三) 程序编制

在流程图界面的左侧, 各种模块库中选择相应的控制模块。在“多功能扩展卡”库中选择“数字输出”模块, 拖到程序界面的主程序下面, 与主程序相连接, 在数字输出模块上单击右键弹出“输出通道设置”界面, 选择“通道 2”, “接通”, 单击确定, 完成对数字输出通道模块的设置。根据前面设定, 通道二口是工作指示灯黄灯信号输出控制口。

同样的方法, 找到马达、数字输入、程序控制、碰撞检测、停止电机、启动电机等模块, 并进行相应的设置, 将各部分连接起来, 就像写流程图一样, 直到最后, 选择返回程序模块, 这个 X、Y、Z 的演示子程序编制完成。整个演示程序是由四个子程序组成的, 每个程序的编制过程类似, 只要设置好参数, 就可以编制出整个程序。

四、结论

实践证明, 基于创新套件实验平台的加工中心设计可以直观的进行设备的结构和控制系统设计, 极大兴趣的调动学生学习的积极性, 提高学生的动手和工程实践能力, 是理论联系实际的有效手段。为今后学生就业和再深入学习打下良好的基础。另外, 在此平台下的结构和控制系统设计, 可以模拟实际工程项目的设计和开发, 减少了实际设计过程中的一些误差和成本。

参考文献:

- [1] 刘凯, 杜玉红. “能力风暴”机器人创新模块在模拟加工中心的应用[J]. 机电工程技术, 2010, 39(3): 97-98.
- [2] 岳建锋, 谢望. 新形势下高校本科机电专业实践教学体系探索[J]. 高校实验室工作研究, 2012, 112(2): 61-62.
- [3] 上海广茂达公司. 能力风暴智能机器人大学版 AS-UI 使用手册[Z]. 2007.
- [4] 李彦林, 郭建新, 胡蓉. 工程训练课程体系中机器人模块教学改革[J]. 实验科学与技术, 2010, 8(5): 132-134.
- [5] 顾红欣. 以科技竞赛为载体的大学生创新能力培养[J]. 中国教育导刊, 2009, (2): 31-32.

FESTO 实验设备在电气控制回路中的应用

杜玉红 (天津工业大学 机械工程学院 天津 300387)

摘要: 实验教学是高等学校理工科教学中重要的组成部分, 对培养学生的学风和素质、实际工作能力、科学研究能力和创新能力都具有十分重要的作用。“液压与气压传动”课是机械类专业必修的专业基础课。通过液压与气压传动实验教学, 可以培养和提高学生的科学实验能力。

关键词: FESTO 实验平台 电气控制

1. 引言

FESTO 实验设备是使用独立的气压元件, 通过快接插头连接, 组成不同的气压回路, 插拔方便, 且不易漏气, 选择 PLC 或继电器等电气元件和传感器, 配合气压回路组成电气控制系统, 学生们将所学到的理论知识进行充分的综合应用, 技能得到充分的训练。

2. 实验原理

电气控制气动回路是液压与气压传动课程的实验, 整个系统主控回路的气压信号、辅助控制信号为电信号, 利用电气或者 PLC 控制回路实现。霍尔传感器感受气缸反馈信号控制气缸单往复运动和连续往复运动。实验系统整体组成为一个典型的机电系统组成, 具体实验原理如图 1。

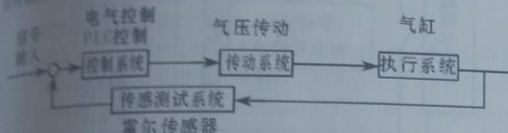


图 1 实验原理图

继电器、电磁线圈、传感器等在气动系统上可以得到综合应用。

利用 FESTO 公司的气动实验装置, 可以为学生分别开发出了电气控制回路和 PLC 控制的气动控制回路的实验。通过这些实验学生掌握了气动回路和 PLC 控制的基本气动回路。

合理使用实验装置, 安排好实验步骤, 找好实验的切入点, 可以进一步提高实验效果。实验项目符合教学的要求, 试验方案设计由浅入深, 理论和实践有机结合, 有利于提高学生的实践能力。

3. 实验内容

本实验是在学生完成气动元件认识; 气动基本回路实验后, 具有一定的气动控制回路知识和设计能力基础上完成此综合性实验。

实验具体内容充实, 采用渐进方式由浅入深, 难度相当。首先从熟悉元件“电磁换向阀”开始, 过渡到以电磁换向阀为主要器件, 配合气缸、继电器等, 设计出控制气缸单往复运动回路; 利用可编程控制器, 电磁换向阀与气动回路组成一个控制系统, 完成两个以上气缸伸出、缩回等顺序动作, 目前工业控制大部分采用 PLC 控制方式, 该实验具有一定的先进性。

控制回路方式不唯一, 学生可以自行设计, 老师和学生对方案进行比较, 在此基础上引入可编程序控制器 (PLC) 控制双气缸气动回路, 此控制回路也不是唯一的, 按照双气缸的不同配合模式, 可以自行改变设计方案并实施。实验模式以学生为中心的实验教学模式, 参与实验的学生可自主设计实验、自主完成实验、自主管理实验。

整个实验过程体现以学生为主, 教师为指示和引导, 给学生更多动手机会。

本实验采用的 FESTO 实验台, 元件之间采用快插式接头, 安装便捷, 操作方便; 设备构置中具有电控和 PLC 控制模块, PLC 采用 OM-ON 的 CPM1A, 仪器水平符合实验要求, 适合学生实验操作。

4. 实验指导

实验过程中融合多种方式辅助教学, 比如透明元件和半剖元件辅助了解元件内部结构, 老师有授课讲稿, 授课教师授课时利用电子课件向学生介绍相关理论知识, 如图 4 所示, 实验过程中实验老师以计算机为辅助指导, 给同学以思路启迪。教师与学生利用电系信箱进行交流。

实验前教师和学生对实验进行充分准备, 实验过程中, 学生亲自进行线路设计, 老师提供提示作用, 在整个实验过程中老师要及时发现学生对仪器使用不当问题, 特别是线路连接, 如正负线路是否

连接正确。指导学生认真, 方法得当。

5. 实验考核

实验报告内容在实验指导书中详细列举, 综合性报告综合点明确, 有气动有电控, 有机机构执行动作有电磁阀控制信号, 实验报告经过认真批改, 并且有明确的考核标准, 包括实验预习、实验操作、实验结果与实验报告实验纪律等多方面考核, 实验预习为实验指导书阅读、实验原理、实验方法的掌握, 占总成绩的 10%; 实验纪律考核指标有无旷课、迟到早退、是否珍惜仪器如是否将仪器放置与桌上, 占总成绩的 10%; 实验过程和实验结果主要考核指标是否按照实验要求规则进行操作, 是否能积极主动进行实验设计、实验结果是否正确, 占总成绩的 50%; 实验报告考核的内容主要为实验数据是否填写正确、工作原理是否正确、要求完成的思考题是否回答正确, 占总成绩的 30%。

6. 结论

本实验综合了气压传动; 计算机技术 (PLC); 电气控制等知识面, 符合现代工业中生产过程控制的发展模式, 加强这方面的综合实践, 可以提高学生适应社会发展需求的能力。

(1) 提高了学习兴趣

实验设备使用独立的性, 通过电控按钮开关和 PLC 及快接插头很容易连接, 组成不同的电控回路。插拔方便, 且不易漏气。实验环境好, 且实验效果明显。学生很容易将所学的理论知识与实际相结合, 学习兴趣自然就提高了。

(2) 锻炼了动手能力

实验装置安全可靠, 学生实验操作放得开。每个学生动手机会多, 从基本电气元件认识、单往复回路搭接, 连续往复回路控制, 每个环节可以反复练习。学生动手机会多, 从而提高锻炼了动手能力。

(3) 激发了创新意识

实验回路是由基本元件组合而成。对这些元件不同的组合, 可以得到不同回路, 也会有不同的实验效果。实验设备使用的灵活, 激发了学生的创新意识。

(4) 提高了实验效率

PLC 的设计程序不单单在编程器上可以设置改编, 而且在计算机上还可以进行参数调整及仿真动作。如实验条件允许, 学生可以在实际搭接实验回路前, 可以利用该软件在计算机上反复修改实验方案, 直至仿真运行成功。然后再运用实验装置实际搭接设计回路, 有前面仿真系统练习基础, 一般实际搭接较为顺利。从而提高了实验效率。

(5) 培养了整体思维观念

利用 PLC 和气动教学系统的综合练习, 学生很容易看到常规实验使用的传感器、控制器和执行元件等, 了解他们的工程实际应用。多门知识的综合应用, 培养了学生整体思维观念。

参考文献:

- [1] 赵秀华, 王秋敏. FESTO 实训系统在《液压与气压传动》课程实训教学中的应用 [J]. 2010, 38 (22).
- [2] 刘军, 唐曙光. FESTO 培训系统在机电液综合课程设计中的应用 [J]. 现代制造工程, 2006 (7).
- [3] 王文深. PLC 控制的多功能液压教学综合实验台的研制 [J]. 液压与气动, 2003 (10).
- [4] 唐德栋. Festo 气压实验台在《液压与气压传动》实验教学中的应用 [J]. 机床与液压, 2004 (2).
- [5] 邓志群. 机电控制技术课程教学模式的实践与探索 [J]. 常州信息职业技术学院学报, 2011 (2).

大学生科技竞赛在促进学风建设中的作用

杜玉红, 赵地, 李兰

(天津工业大学 机械工程学院, 天津 300387)

摘要:针对学风建设中出现的问题,本文通过分析学科竞赛和学风间的微观、宏观关系,完善学科竞赛,发挥科技竞赛在学风和教风中的引领作用,促进其建设。本文主要以大学生机器人竞赛为例,总结科技竞赛和促进学生学习兴趣,调动教师的责任心,增进学生就业,培养学生自学、团队、协调等能力的相互关系。最后通过完善培养竞赛学生和指导教师队伍,完善梯队建设,建立激励制度等一套学风建设的学科竞赛体系。

关键词:学风建设;科技竞赛;指导教师;机器人竞赛

中图分类号:G641

文献标识码:A

《高等教育法》中规定高等教育的任务是“培养具有创新精神和实践能力的高级专门人才”,高校大学生可以通过参加科技项目、实践活动、科技竞赛等来提高创新精神和实践能力。而学风建设是衡量高校办学水平的重要标志,学风建设作为高校学生工作的基础,对学生的思想政治教育起到了总领的作用,学风建设直接关系到学校整体氛围和人才培养的质量。大学生科技创新活动和高校学风的建设之间相辅相成,互相影响。

一、学风建设中存在的主要问题

通过调查研究发现,目前学风建设中主要问题是学习没有兴趣,缺乏积极向上的学习状态,把很多时间浪费在网络游戏中;随着生活节奏的加快,经济的重要性,学生都期望即出即报,而学习是一个长久的过程;在大一时理工科学生,不理解基础知识对专业的影响,基础知识掌握不牢;缺乏讨论的氛围,因为电脑在学生宿舍的普及,同学之间的交流淡化了,而创新灵感的火花恰恰是在交流中碰撞产生的;缺乏集体合作精神,独生子女的生活状态造成自我意识较强,体现到学习上,同学只懂得独自埋头于纸堆中,缺乏合作式的学习氛围。

促进学风建设有很多措施,通过召开学生动

员大会、主题班会等形式对全体学生进行发动,组织引导全体学生积极投入到“学风建设大讨论”活动中来。各年级、班级、宿舍开展全员、全方位讨论,学风建设入头脑,见行动。通过各种方法使学生进一步明确学习目的,明确应该坚持的优良学风、摒弃学风乱象,端正学习态度,克制不良习惯,最终实现由“要我学”到“我要学”的转变。

二、学风建设和学科竞赛联系

(一)学风建设和学科竞赛间的关联度

从宏观方面分析学风建设和学科竞赛间的关联度可知,做好学科竞赛对于学风建设、专业建设和课程改革都具有深远影响;从微观方面可知,增加学科竞赛提高了学生的实践、创新、合作、沟通和动手能力,从而带动了学风和教风的提高。

(二)主要承办和参与的竞赛

以机器人竞赛为例,近5年来通过承办了“2013年、2014年华北五省(市、自治区)大学生机器人竞赛天津赛区竞赛”、“2014年全国大学生机械创新设计竞赛天津赛区竞赛”,组织学生参加了“2009年-2014年中国机器人竞赛暨 RoboCup 公开赛”、“2013年-2014年华北五省(市、自治区)大学生机器人竞赛”、“2009年-2014年中国机器人竞赛”、“机器人DOTA对抗赛”等一些列

• 收稿日期:2015-08-08

基金项目:天津工业大学学生思想政治教育工作创新项目和研究课题“基于创新思维的大学生科技竞赛探索和研究”(2014001)

基于 CDIO 工程教育的大学生科技创新平台建设

杜玉红, 李兰, 史华, 原平, 李艳琦, 赵地
(天津工业大学机械工程学院, 天津 300386)

[摘要] 本文从 CDIO 工程教育的内容入手, 通过对我校开展的以竞赛带动创新实践教学, 建设创新实践平台; 课程教学在大学生创新实践平台建设中的作用。

[关键词] CDIO; 科技创新; 大学生竞赛

[中图分类号] G642 **[文献标识码]** A
doi:10.3969/j.issn.1671-5918.2015.24.046

[文章编号] 1671-5918(2015)24-0095-02

[本刊网址] <http://www.hbxb.net>

一、前言

《高等教育法》中规定高等教育的任务是“培养具有创新精神和实践能力的高级专门人才”, 所以大学生创新实践能力培养应该成为高校培养方案的重要组成部分。CDIO 工程教育模式为现行的高等工科教育和创新型工程人才培养提供了的有效途径。

CDIO 是以产品研发到运行的生命周期为载体, 让学生以主动的、实践的、课程间紧密联系的一种学习过程。高校大学生的科技项目和科技竞赛均是按照 CDIO 工程教育模式进行的。学生结合自己的兴趣与特长, 参加大学生科技项目、实践活动、科技竞赛等来确定自己的发展方向。高校通过完善大学生科技创新活动管理, 促进工程教育模式改革, 培养学生实践能力与创新能力。

二、基于 CDIO 工程教育构建的基础平台

(一) 创新实践硬件平台

近年来, 机械工程学院以 CDIO 工程教育理念打造大学生科技创新孵化器, 搭建创新实践平台, 建立机器人创新实验室、机械基础实验室。表 1 为近三年机器人创新实验室购置的主要设备。

表 1: 机器人创新实验室主要设备

AS-UI 机器人	14 台	AS-MF 灭火机器人	6 台
AS-RO 示教机器人	8 台	AS-RO 足球机器人	8 台
GP 人形机器人	8 台	SHR 视觉机器人	10 台
AS-UI 机器人	14 台	AS-MF 灭火机器人	6 台
AS-RO 示教机器人	8 台	AS-RO 足球机器人	8 台
GP 人形机器人	8 台	SHR 视觉机器人	10 台

创新实践硬件平台以机电综合控制实验为主, 发展以单片机、微机、工控机、PLC 为代表的机电控制技术, 以信息的采集、处理、反馈以及接口技术为主线, 在机、电、液、气等多种系统中进行综合创新平台建设, 取得长足、快速的发展, 形成“设计、制造、控制、检测”四位一体互相支持的一个完整实践教学体系, 完成实践教学、实践课程、理论课程的实验、课程设计和毕业设计等教学任务。

(二) 校企合作平台

密切联系行业和企业, 建立了稳定的校外实训基地, 加强

和推进了校外顶岗实习的力度。同时, 建立健全了长效机制, 完善管理制度和考核办法, 使企业、学校、学生三方受益, 使校企合作、工学结合具有可持续发展能力。

为推进 CDIO 工程教育和“卓越工程师教育培养计划”的开展与实施, 在多年的产学研合作的基础上, 2010 年我校依托经纬纺织机械股份有限公司建立了工程实践教育中心, 2012 年获批国家级建设单位。2013 年天津工业大学—经纬纺织机械股份有限公司国家级工程实践教育中心正式挂牌, 标志着我院在校企合作方面迈出了更加坚实的一步。多年来企业为提升我校学生的工程素养, 培养学生的工程实践能力、工程设计能力和工程创新能力作出了卓越贡献。

(三) 科技创新实际课题

机械工程学院基于 CDIO 工程教育吸引学生参与教师科研、学科竞赛、大学生创新性实验计划等科技活动, 结合国家大学生创新课题、学校创新课题、学院创新课题以及自拟(教师给定或自己选定)实验项目, 最后以实物或者论文形式提交实验报告。以精心设计的课题、优质的管理、良好的仪器设备吸引教师、研究人员和学生参与。配备有经验丰富的教师作指导将专业理论知识以趣味性、科学性、实用性和挑战性形式传授给学生, 使得学生在此创新空间内充分发挥想象力与创造力, 最大限度发挥他们的主观能动性。考核依据是学生是否获奖、发表科技论文、申请专利、各类挑战杯获奖等。

开展的课程主要设计实验、课程设计、毕业设计, 以及学校的“启智夏令营项目”培训课程; 机械学院参加的大学生科技竞赛项目主要有“全国大学生机械创新设计竞赛”、“中国机器人大赛暨 RoboCup 公开赛”、“全国大学生工程训练综合能力竞赛”、“全国三维数字化创新设计大赛”、“华北五省(市、自治区)大学生机器人大赛”等国内高水平竞赛项目。每年参加全国、天津市、学校的科技竞赛 200 余项, 800 余人次。每年学生参加的大学生竞赛, 获得省部级及以上竞赛奖项, 获省部级以上奖 500 人次。

三、基于 CDIO 模式实践教学的体会

(一) 实践教学方法的建设

机械工程学院 CDIO 工程教育是将“培养和提高学生造型能力和模型制作样机生产实践能力和创新能力”确立为实践教学培养目标。把建设“多层次、体系化、多样化”的实验教学体系确立为实践教学发展目标。通过深化改革, 全面开放实验中

收稿日期: 2015-09-19

基金项目: 本文系天津工业大学创新项目和研究课题“基于创新思维的大学生科技竞赛探索和研究”(项目编号: 2014001)。

作者简介: 杜玉红(1974—), 女, 黑龙江人, 天津工业大学机械工程学院副书记、副教授, 研究方向: 机电检测。

纺织机械典型机构拆装实训课程与应用型人才培养的探索与研究

董九志, 杨建成, 刘 薇

(天津工业大学 机械工程学院, 天津 300160)

摘 要: 针对纺织特色高校机械工程专业本科生所开设的纺织机械典型机构拆装实训课程, 使教学内容能较好的满足社会及纺织行业的实际需求。在实训课程的建设过程中, 通过纺织机械典型机构拆装实训, 使学生在实际工程能力、工程标准、创新意识和团队协作意识方面得到有效提高。为培养适应当前社会及纺织行业需要的高素质应用型人才打下坚实基础。

关键词: 实践教学; 拆装实训; 应用人才培养

中图分类号: TM13 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1672-4305.2012.01.048

Research and exploration of the civilization of applied talents by real training course of dismantling the textile machinery typical mechanism

DONG Jiu-zhi, YANG Jian-cheng, LIU Wei

(School of Mechanical Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300160, China)

Abstract: This article proposes the course of dismantling the textile machinery typical mechanism for the undergraduates majored in mechanical engineering of university characterizing in textile is settled in order to better meet the actual needs of the community and textile industry. In the process of building the training course, the real-training content of dismantling the typical mechanism of textile machinery is offered for students to effectively enhance their engineering capability, engineering standards, innovative and team collaboration awareness. This study lays a solid foundation for cultivation the cultivating the applied talents who can meet the current needs of the community and textile industry.

Key words: practice teaching; dismantling real-training; cultivation of applied talents

目前,国内许多高校教学中普遍存在重视理论教学、轻视实践教学,重视知识学习,轻视应用技能培养的问题,导致大部分学生走向工作岗位后动手能力差、团队协作意识不强,不能完全胜任自己承担的工作^[1-4],因此高校培养的学生类型与社会需求存在较大的差距^[5-6]。

天津工业大学第五次教学工作会中明确指出要强化实践教学环节,提升学生实践能力,从学校纺织特色的办学实际出发,提出了培养应用型人才的培养战略。所谓应用型人才就是把成熟的技术和理

论应用到实际的生产、生活中的技能型人才^[7]。为了落实学校的学生培养战略,针对社会要求,培养的高素质人才不仅要有扎实的文化基础,更要注重各方面的能力,尤其是动手及创新能力的实际。机械工程学院从 2007 级机械工程专业本科生的教学计划开始增添了实训教学内容。

实训教学是以纺织机械典型机构的拆装为教学内容,以锻炼培养学生动手能力、实践能力为目的,强调学生的主观能动性和参与性,使学生更进一步理解本专业所学的专业理论知识,增加对纺织设备机构原理的感性认识的实践活动^[8-9]。目前,南通大学纺织服装学院,浙江纺织服装职业技术学院等开设了纺织机械实训教学课程,并建设有专门的实训工场^[10]。

基金项目:天津工业大学高等教育教学改革研究项目(项目编号:2010-3-18)。

搭建实训平台构建应用型人才培养体系

□董九志 杨建成 刘 薇

【摘要】针对社会以及纺织行业对应用型人才的实际需求,依托学校纺织特色,以教学体系改革和完善实训平台为基础,运用多个工程实践教学平台,通过阶梯式递进的教学模式,培养学生解决工程实际问题的能力和动手实践能力。为培养适应当前社会和纺织行业需要的应用型人才打下坚实基础。

【关键词】实践教学改革;实训平台;应用型人才;工程能力培养

【基金项目】本文为天津工业大学高等教育教学改革研究项目(编号:2010-3-18)成果。

【作者简介】董九志(1981-),男,天津静海人,天津工业大学讲师;研究方向:纺织机械设计;杨建成,刘薇,天津工业大学

目前,国内高等学校教学中普遍存在重视理论教学、轻视实践教学,重视知识学习轻视应用技能培养的问题,导致大部分学生走向工作岗位后动手能力差,工作能力不强,不能完全胜任自己承担工作的情况。高等学校培养的学生类型与社会需求存在较大的差距。天津工业大学第五次教学工作会议中明确指出要强化实践教学环节,提升学生实践能力,从学校的办学实际出发,提出了培养“应用型”人才的学生培养战略。为了落实学校的学生培养战略,针对社会要求高素质人才不仅要有扎实的文化基础,更看重综合能力,尤其是动手及创新能力的实际,机械工程学院从2007级本科生的教学计划开始增添了实训教学内容。

一、搭建实训平台的目的及意义

在机械工程专业低年级学生金工实习教学的基础上,继续完善工程训练教学,加强学生工程实践训练,增强纺织机械设计方向高年级学生解决工程实际问题及动手实践能力的培养,使学生能够满足社会及纺织行业对应用型人才的需要。

二、实训平台建设完善

天津工业大学纺织机械教研室对机械工程专业纺织机械设计方向本科生实施三阶段工程训练模式,在依托学校工程教学实习训练中心平台的同时,分别搭建了校企合作实践教学平台和纺织机械典型机构拆装实训平台。

(一)工程教学实习训练中心平台。随着社会以及纺织行业对应用型人才的需求不断增加,天津工业大学对学生实践教学愈加重视,投入不断增大。学校在新校区投资4千余万元建设了2.5万平方米的天津工业大学工程中心。工程教学实习训练中心以大工程意识、创新意识和工程实践综合能力培养为主线。

(二)校企合作实训教学平台。依托学校的纺织特色,纺织机械教研室与青岛宏大集团建立了校企合作实训教学平台。每年由3名教师带队将纺织机械设计方向的大三学生(25人规模)带到青岛宏大集团进行进驻企业的实训教学。利用企业资源由企业工程师与学校教师联合指导学生在企

业进行有针对性的实地工程实践教学。

(三)纺织机械典型机构拆装实训平台。利用纺织机械及机电一体化实验室纺织装备资源,结合实验室纺织机械类型机型多样的优势,利用设备采购时企业赠送的设备备件及纺织企业报废设备的典型机构进行学生在指导教师的指导下的拆装实训教学。

三、工程实训教学与学生能力培养

(一)工程认识教学。工程认识是培养学生工程意识、启迪创新思维、分析并解决工程问题、提高综合素质和创新能力的重要环节,是高等工程教育教学工程的重要组成部分。工程认识是针对大学一年级学生的一门理论与实践相结合的基础课程,以培养工程意识为主的工程感性认识教育。开设这门课的目的是针对没有工程实践经历的大学一年级学生,能接受到工程的启蒙教育,并且也为后续工程实践与工程综合课程打下基础。工程认识教学安排与学生能力培养如图1所示。

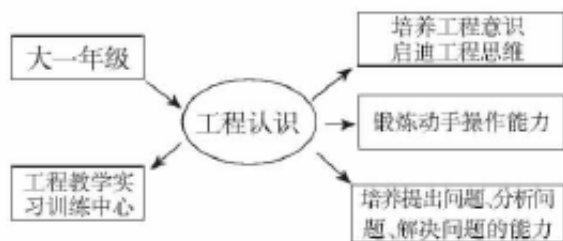


图1 工程认识教学与学生能力培养

(二)工程实践教学。工程实践教学是结合企业研发、生产、销售、售后保障等实际,培养学生分析、综合、解决工程实际问题能力的主要环节。在工程实践教学过程中企业工程师与学校指导教师结合机械行业相关技术规范、标准以及纺织机械研发的最新设计手段对学生进行规范化设计、协同设计教育。同时结合企业实际,对工程里涉及的安全、管理、节能环保等问题给学生进行一定的介绍,在真实的工程环境里,使学生感受到强烈的工程氛围以及工程的奥秘和魅力。

对构建纺织工艺及机电一体化实践教学平台的探索

杨建成^{1,2}, 蒋秀明^{1,2}, 周择旭^{1,2}, 王冠珠^{1,2}, 赵永立^{1,2}, 周国庆^{1,2},

袁汝旺^{1,2}, 董九志^{1,2}, 李丹丹^{1,2}

(1.天津工业大学 机械工程学院, 天津 300160;

2.天津工业大学 天津市现代机电装备技术重点实验室, 天津 300160)

摘要:理论与实践相结合是现代教学的一个重要环节。针对这一要求,本文主要总结了纺织领域中实践教学的一些方法和经验。以天津工业大学新型纺织机械设计及自动化专业为例,介绍了纺织工艺及机电一体化实验平台的构建以及该实验平台在实践教学中所体现出的实际价值,并分析了构建该实验平台的必要性和可行性。

关键词:纺织工艺;机电一体化;实验平台;实践教学

一、前言

人类认识和发现真理的过程是经过实践-认识-再实践-再认识这一循环往复、螺旋式上升的过程。实践教学是一种重要的教学手段和有效的教学形式,具有其他教学形式不可替代的作用,在培养学生创新能力方面起着重要作用。但是在传统教学中,实践教学是一个薄弱的环节,多数教师都不同程度地只重视理论的讲授和理解能力的培养,而忽视对学生实践动手能力的培养。这对于学生综合素质的提高是十分不利的[1]。纺织机械设计专业,是天津工大的特色专业,从1978年成立以来,已走过近30年的历程,为该行业培养了大批的人才。从2003年开始,进行了纺织机械设计专业的教学改革和课程体系的研究,实施六年来取得了一定的成绩,有了培养学生创新能力和科学精神的机制,有了激发学生创新精神和培养创新能力的氛围和环境。但是,要达到培养创新型人才的目的还远远不够,还必须构建起培养学生创新能力的实验平台。实践教学是建立在实验基础上的。离开了实验平台,实践教学就成了一种形式和口号。下面针对纺织专业中传统实践教学存在的问题和在新理念下如何构建新型纺织工艺及机电一体化实验平台的方法、途径进行分析探讨。

二、传统实践教学存在的问题

与理论教学相比,实践教学的组织实施需要投入更多的人力物力,不仅要受到实验场所、仪器设备等条件的限制,而且还要得到社会、企业的支持,操作起来有更大的难度,所以实践教学是当前高校的薄弱环节,存在诸多问题^①。

1.对实践教学不够重视。长期以来,我国高等教育

普遍存在着重知识轻能力、重理论轻实践的落后教育观。过分强调课堂知识的传授,忽视实践教学对素质和能力培养的重要作用,实践教学被摆在次要位置。这种观念造成培养的学生知识面狭窄、动手能力不强,不能适应社会对人才的需求。

2.实践教学队伍力量不足。由于实践教学在当前整个教学体系中长期不受人重视,教学资源分配相对较少,造成实践教学人员的地位和待遇也相对较低,因此难以吸引和留住人才。

3.实践教学经费投入不足。实践教学的各个环节开展都需要经费的支持,而长期以来由于对实践教学的重视不够导致经费投入不足,造成实验室建设严重滞后、学生科研立项数量有限,这些已严重影响实践教学质量。

4.实践教学不成体系。现有的实践教学各环节大多围绕理论教学进行设置,成为理论教学的简单验证,各环节之间缺乏有效的衔接与整合,很多学校尚未建立实践教学体系。

目前,天津工大的纺织机械设计专业本科生开设的专业基础课为《纺织工艺及设备》《测试技术》,专业课为《纺织机械现代设计方法》《纺织机械设计原理》《纺织机械控制技术》等。可开设的实验是各自独立、偏重印证性的实验,这对学生进行综合性、创新性试验构成了瓶颈。而使用的实验设备陈旧,能耗大,噪声大,不能体现现代工业的发展水平,不利于测试和数学模型的简化,且硕士研究生和本专业的博士生能开设的实验也是寥寥无几,特别是结合专业培养目标,即将开设的《机械振动学》、《摩擦学》等课程没有相关的配套实

机械工程控制基础课程教学改革研究

◆天津工业大学机械工程学院 尚志武 刘国华 负今天

【摘要】文章从教学内容、教学方法和考核方法三方面对机械工程控制基础课程进行了教学改革研究探索。针对专业要求和课程特点对教学内容进行优化、改进和整合；以机械工程控制系统为中心主线，应用多媒体技术并增加 Mat-lab 仿真环节提出了新的教学方法；在现有考核方法基础上增加系统实例分析考核环节。通过教学改革加深了学生对课程内容的理解，增强了学生理论结合实际的能力，为后续专业课程和毕业设计打下坚实的基础。

【关键词】机械工程控制基础；课程；教学改革

中图分类号：G642.4 文献标识码：A 文章编号：1671-0568(2014)35-0056-02

作者简介：尚志武，男，博士后，教授，主要研究方向为智能诊断与动态测控、机电一体化技术。

机械工程控制基础是机械制造及其自动化、机械电子工程等机械类专业重要的一门专业基础课程和核心课程。本课程将高等数学、大学物理、力学、电工学、信号与系统、控制学等多学科知识融合在一起，使学生能够通过学习系统地运用控制原理解决机械领域的诸多实际问题。是机电一体化、数控技术、机电系统仿真等众多专业课的基础课程。通过该课程的学习，学生可以用动态、系统的观点分析机械工程系统，应用控制论来解决分析机械工程中的实际问题。

近年来，随着信息技术、光机电一体化等科学技术的快速发展，一些新理论、新方法的快速涌现，高校专业课程需要与时俱进进行改革和变化，适应社会的需求。随之而来，机械工程控制基础课程也对应地需要进行教学改革探索。

一、课程特点和教学现状

机械工程控制基础课程是一门基于复变函数、微积分、力学、电工学定律等诸多数理知识、存在许多理论推导和

计算公式的专业基础课程。课程理论性强，系统性强，抽象难懂。

本课程课时少，根据专业的不同，只有 30-45 学时，但课程覆盖面非常广，内容繁多，教学内容很难深入，部分前期基础课程没有开设，缺乏支撑，教与学都十分困难。

教学内容涉及众多的控制数理公式的推导、相对实际问题存在着很多简化，与实际问题时差异大，造成学生学习兴趣不够，对本课程的重要性认识不够，难以激发学生的学习热情，影响教学效果。

该课程理论性强，怎么样与实践紧密结合，使学生更好更深入掌握本课程的教学内容，一直是本课程教学中重点需要考虑的问题。课程教学改革前我们一直采用传统的课堂教学加一、两次实验课的方式进行，怎样在此基础上对实践环节进行调整，更好地加深学生对课程内容的理解，提高学生解决实际问题的能力，是课程教学改革的重点之一。
