

### 3 团队教师发表教改论文

| 序号 | 论文题目                               | 期刊         | 作者  | 时间   |
|----|------------------------------------|------------|-----|------|
| 1  | 依托学科竞赛培养机械类专业学生实践创新能力              | 天津工业大学学报   | 杜宇  | 2017 |
| 2  | 提高机械类本科专业创新人才培养的探索与实践              | 科学导报       | 杜宇  | 2019 |
| 3  | 高校创新实践型人才培养模式的构建                   | 锦绣         | 杜宇  | 2020 |
| 4  | 开放式机电一体化实训平台实践教学体系研究               | 时代教育       | 杜宇  | 2015 |
| 5  | 以创新能力和工程素养为导向的机械工程专业研究生人才培养模式改革与实践 | 天津工业大学学报   | 刘国华 | 2018 |
| 6  | 融合创新创业教育的《机电一体化实践平台》课程建设的探索与实践     | 天津工业大学学报   | 刘国华 | 2017 |
| 7  | 面向现代装备制造业的机电专业人才培养模式的探索与实践         | 科技资讯       | 刘国华 | 2016 |
| 8  | “测控系统原理与设计”课程研讨型教学模式改革             | 教育教学论坛     | 李雅峰 | 2018 |
| 9  | 测控技术与仪器专业创新型人才培养与大学生创新创业项目结合的探索    | 亚太教育       | 李雅峰 | 2016 |
| 10 | 面向纺织工程的测控专业人才培养模式的探索               | 大学教育       | 李雅峰 | 2013 |
| 11 | 机械电子专业实践体系改革与探索                    | 科技与企业      | 岳建锋 | 2015 |
| 12 | 高校院级教学单位教学工作评价的改进策略——以天津工业大学的实践为例  | 黑龙江教育      | 杜玉红 | 2022 |
| 13 | 京津冀高校应用型本科人才培养探索                   | 才智         | 杜玉红 | 2017 |
| 14 | 基于 CDIO 工程教育的大学生科技创新平台建设           | 湖北开放职业学院学报 | 杜玉红 | 2015 |
| 15 | 大学生科技竞赛在促进学风建设中的作用                 | 湖北科技学院学报   | 杜玉红 | 2015 |
| 16 | 学科竞赛平台下大学生创新创业能力培养的研究              | 科技经济导刊     | 赵地  | 2016 |

(支撑材料如下)

# (1) 依托学科竞赛培养机械类专业学生实践创新能力

## 依托学科竞赛培养机械类专业学生实践创新能力

杜宇, 杨涛

(天津工业大学机械工程学院, 天津 300387)

**摘要:** 学科竞赛对于培养机械类专业学生的实践能力和创新能力具有重要的作用。本文首先阐述了机械类专业开展学科竞赛过程中出现的问题, 构建了切实有效的创新实践教学体系, 基于学科竞赛开展实践教学改革, 力求在提高学生实践创新能力的同时, 促进高校人才培养模式的改革。

**关键词:** 学科竞赛; 机械专业; 实践; 创新

**中图分类号:** G642.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-024X(2017)增刊-0033-02

机械专业是一个实践应用性强、社会需求量大的专业。对我国经济建设的发展起着极为重要的作用。从目前对机械类专业学生的培养方式看, 还不能满足培养实践创新能力的高素质大学生的需要, 高校在培养实践创新教育所需要的环境和氛围, 教学方法、教学内容相对落后, 严重影响创新教育的开展<sup>[1]</sup>。而开展机械类学科竞赛, 让学生们参与机械产品的设计与制作, 既可以提高机械类学生的创新实践能力和团队合作精神, 又可以让他们综合素质、优秀的综合型创新人才脱颖而出。

目前各种级别的机械类专业竞赛已经在高校得到广泛的推广, 例如三维数字建模创新大赛、机械创新设计大赛、机器人大赛等, 这些大赛是面向大学广泛而群众性的科技竞赛活动, 目的在于推动高校机械类专业竞赛课程体系和课程内容的改革, 有助于提高素质教育, 培养大学生的实践创新意识和团队合作精神; 有助于提高学生解决工程实际问题的能力。本文首先阐述了机械类专业开展学科竞赛过程中出现的问题, 构建了切实有效的创新实践教学体系, 基于学科竞赛开展实践教学改革, 力求在提高学生实践创新能力的同时, 促进高校人才培养模式的改革。

### 1 开展学科竞赛过程中存在的问题

作为竞赛的指导教师, 笔者全程指导了近两年天津工业大学机械工程学院学生参加的机械创新大赛、中国机器人人大赛、中国机器人大赛暨 RoBoCup 公

开赛, 并取得了一定的优异成绩, 培养了一批具有良好的高素质学生。教师看到了学生在比赛过程中取得的优异成绩, 通过竞赛这个平台提高了学生的创新实践能力, 教师在与学生们分享成功喜悦的同时, 也发现了在开展学科竞赛过程中所发现的一些问题, 主要包括以下几个方面:

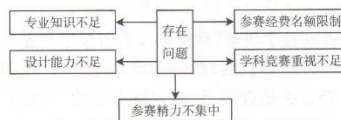


图1 开展竞赛过程中存在的问题

#### 1.1 学生对专业知识掌握的程度不够深入

参加机械类学科竞赛的学生大部分都是大二和大三学生, 已经所学到的课程和专业知识相对有限, 知识积累不够, 知识面相对较窄, 特别是学生们对所学专业知识的掌握大部分只是停留在书本上的理解, 实践应用能力差, 不能将书本知识和实际机械应用有机结合起来。因此参赛学生很难将理论知识与参加竞赛过程中遇到的实际问题结合起来。

#### 1.2 学生缺乏机械产品设计开发能力

由于各个高校开设的专业课程设计和实验课程中, 大部分的实验课程项目基本上都是验证性的, 而设计性、创新性及综合性的实验课程项目相对较少。因此学生们基本上接受不到完整机械产品设计和开发训练, 从而造成学生缺乏项目开发的设计经验、独立思考能力和团队协作精神。

## 机械类本科专业创新人才培养的探索与实践

杜宇 刘畅 杨涛

(天津工业大学 机械工程学院 天津 西青 300387)

**摘要:**机械类本科专业创新人才是机械工业改革与发展的迫切需求,建设创新型国家战略的重要组成部分。在分析机械类本科专业人才创新能力现状的基础上,详细阐述了机械专业实践创新型应用人才培养模式,构建了切实有效的开放式创新实践教学体系,深化创新实践教学改革,提高教学质量,力求在提高学生实践创新能力的同时,促进高校人才培养模式的改革。

**关键词:**机械专业;教学体系;创新;实践

## 1 机械类本科专业人才创新能力培养现状

创新实践能力是培养高素质人才的重要标志,是建设高水平大学的灵魂<sup>[1]</sup>,培养大学生的创新实践能力已经成为当今我国高等教育改革的主要目标之一<sup>[2]</sup>。随着机械类本科生招生规模的不断剧增,我国本科教育受到了严峻的挑战。目前,在我国很多高校,部分教师为了个人职称的评定,将很多精力都投入到科研工作中,而轻视了本科生的教学工作。有些部分高校,虽然实施了本科生导师制,但是本科生和导师疏于沟通,导致学生能力得不到提升。大学生就业难的一个非常重要的原因在于人才培养的规格、培养的质量满足不了经济和社会的需求,其中的一些大学生的实践创新能力较差是造成就业难的直接原因。

## 2、实践创新型应用型人才培养模式

1. 根据竞赛主题进行自主选题,培养学生的问题意识:选题是学生寻求和发现问题的能力,是创新能力的一个重要组成部分。只有学会敏锐的观察,在观察中学会思考,从而做出有效的价值判断,才有可能实现不同于其他人的创新。所以,在指导学生确定参赛题目时,鼓励学生放开思维,仔细观察,主动思考能否用自己所学的知识解决生活或工作中所碰到的难题。教师只是指导他们从实际情况出发,考虑环境和条件的制约因素,帮助学生论证选题的可行性。

2. 自主研究,培养学生的分析综合能力:创新不仅仅限于发现问题,更重要的是综合分析问题。它需要将问题细化、分解、分类、变形、重组、综合,将一个问题条分缕析为若干个子问题,并对这些子问题逐一进行独立、全面的思考,发现问题的症结所在,从而找到解决问题的方式方法。学生在确定选题之后,就要充分调动所积累的知识,对选题进行认真的分析,找到问题的突破口,明确所需要的知识原理,并将这些原理予以综合运用,融会贯通,才能使研究具有创新性。

3. 动手制作,培养学生的实际操作能力:在对问题进行综合分析的基础上,还需要动手操作,将它转变成实际的物质成果,从而实现创新。在实际动手操作的过程中,它可以检验理论研究的正确性,能及时发现错误、纠正错误,保证创新成功。鼓励学生亲自动手制作零部件,对于实在有困难的零部件可以放在工厂加工,但最后的成品装配阶段要求学生自己完成。在成品的调试过程中,学生又需要不断修正和改进理论设计方案,并在实际操作过程中不断得到验证,从而实现成品的最优化。

4. 沟通协调,培养学生的合作能力:创新不仅仅是个人英雄主义似的单打独斗,它又是一个团结协作、取长补短的过程,很多创意仅凭一己之智、一己之能是无法完成的。所以,在创新活动中,沟通交流、团结协作、通力合作、团队意识就变得尤为重要。

## 3、构建开放式创新实践教学体系

培养和提高学生的创新实践能力是高等学校的一项十分重要的任务,特别是对于机械类专业学生来说,更应该把培养学生的创新设计、创新思维和动手能力摆在重要的位置。开放式创新实践教学可以满足学校对学生创新能力培养的需求,激发学生的创造力,激励学生学习的主动性<sup>[3]</sup>,培养学生分析问题和

解决问题的能力。

## (1) 教学网络资源共享

建立开放式的学习平台,该平台充分利用网络资源优势,建立了在线学习系统、实践课程视频资源下载、在线实践测试系统、在线做作业、在线讲课、在线解答、远程教学与辅导等实践课程资源,可以将该网络资源免费提供给其他爱好本课程的学生,帮助他们进行了解机电一体化概要,为学生提供一一个开放自由的网络共享资源。

## (2) 教师、学生的开放

老师不再全面详细的讲解实验的具体流程,学生课前自己查看实验教材,主要包括实验注意事项、实验具体内容、实验目的、实验重点难点,学生通过阅读实验教材可以对本次实验有初步的了解,课堂上独立进行实验。老师根据实验的进度和课堂上学生所做实验的实际情况,适当的对实验的方法、实验过程中容易出现的问题、实验数据的处理等各个方面进行归纳与总结。

## (3) 开放性实验室

开放实验室,是指在实验教学中所有实验资源向学生开放,实验性质由验证型向设计型、综合型过渡。学生作为实验的主体,自拟实验方案、查阅文献和参考资料,提出设计思路和实验步骤。开放实验室和开放式创新实践是相互支撑、相互联系的,开放式创新实践必须依托前者在时间和空间的开放,作为实验主体的实验项目和实验人员必须是具备开放特征,这样的实验室才能名副其实称为开放实验室。

## (4) 实践环境的开放

构建开放性的实践教学环境为基础。该开放一方面是指校内的实践教学仪器、场地以及学习资源的开放性;另一方面是指实践教学面向社会,在校外建立实践教学研究基地,学校与企业进行互动,让学生提前了解社会。

## 4、总结

通过多年的探索与实践,我院形成了一套完整的创新型人才培养模式体系,并在开展学科竞赛中起到了重要的作用,使得最近两年我院在各种级别的机械类竞赛中取得了优异的成绩。2018年,在第八届全国大学生机械创新设计大赛中获一等奖2项,在2018年全国大学生工业自动化挑战赛中获国家级一等奖2项,二等奖2项,2018、2019年中国机器人大赛一等奖7项、二等奖8项、三等奖6项。学生参加各级各类竞赛625人次,获得省部级奖156项,获市级以上奖励的人次数占学生总数的43.8%以上。

## 参考文献

- [1] 周济.创新是高水平大学建设的灵魂[J].中国高等教育,2006(3):9-13.
- [2] 郑春龙.大学生创新能力培养研究与探索[J].中国大学教学,2007(12):73-75.
- [3] 杜宇,岳建峰.开放式机电一体化实训平台实践教学体系研究[J].时代教育,2015(8):198.

**作者简介:**杜宇,1988,男,天津,硕士,实验师,天津工业大学,机电一体化。

# 高校创新实践型人才培养模式的构建

杜宇 岳建锋 杨涛

(天津工业大学 天津 300387)

摘要: 培养高校学生创新实践型人才是社会发展与改革的迫切需求, 是建设创新型国家的必要组成部分。该文在分析高校创新实践型人才培养模式现状的基础上, 改革教学手段, 引入开放式实验教学、科研项目教学法、积极开展学科竞赛活动等途径, 有效地提高高校学生的创新意识和实践能力。

关键词: 高校; 创新实践; 培养模式

## 1. 引言

人才是创新的根基, 是创新的核心要素。创新驱动实质上是人才驱动。为了加快形成一支规模宏大、富有创新精神、敢于承担风险的创新型人才队伍, 重点在用好、吸引、培养上下功夫。走创新发展之路, 首先要重视集聚创新人才。习近平总书记强调, “必须在开放中推进自主创新”。创新型国家发展需要创新型人才的支撑, 高校是培育人才的摇篮, 创新型人才培养的重担也落在了各大高校的肩上, 如何改革教育体制机制, 与国家战略对接, 培养适应国家发展需求的创新型人才, 需要各高校深思。高校是创新型人才培养的基地, 高校要承担起全面实施素质教育、培养创新型人才的历史使命, 高校为了适应社会的需求, 着重培养高素质的创新人才<sup>[1]</sup>。高校应构建以学生为中心, 注重学生综合素质的培养, 着重培养学生创新实践能力的创新型人才培养模式以成为各个高校的必然选择。

## 2. 高校创新实践型人才培养模式的现状

教学方法相对比较落后, 教师还有很多使用“灌注式”的教学方法, 很少与学生进行交流, 不了解学生的所需, 完全按照自己的意识进行教学, 还在使用简简单单的 PPT 进行授课, 上课的内容还主要局限于课本上的内容, 没有结合生产实际需求, 并没有将目前的最新科研成果和专业理论知识有机的结合, 导致学生不喜欢听课, 无法达到良好的教学效果。这种教学方式, 不仅使学生丧失了主动的求知欲, 而且甚至使其出现了厌学的心理, 不利于学生探索问题兴趣的培养。而创新型人才往往需要拥有强烈的探索欲望, 这样才能使其在新的领域有所发现, 有所作为。故高校应创新办学方式, 在课堂中多融入一些启发性的提问环节, 培养学生的思考能力, 并同时多开办一些创新型课外课程, 帮助学生发散思维。借此才能在教学过程中让学生拥有创新思路, 为创新型人才的培养打下基础。

## 3. 高校创新型实践人才培养模式的构建

在高校教学活动中, 将学生的创新实践能力的培养与各个教学活动环节紧密结合, 从开放式实验教学、积极开展学科竞赛活动、引入科研项目教学法等教学手段, 以提高大学生综合素质能力培养为目标, 构建出高校创新型人才培养模式, 切实做到学生创新能力的全面提升和可持续性发展。

### 3.1 开放式实验教学

以培养学生发现问题和解决问题的能力为基础, 以培养科研能力和创新能力为着力点, 培养具有扎实学科理论基础和专业知识, 具备从专业学科科学研究能力, 能够适应行业科技创新需求, 跻身一流科技创新队伍的拔尖人才。应设立开放式实践教学模式。

开放性实践教学模式主要是以“思维开放、题目开放、过程开放”为特点<sup>[2]</sup>, 使开放性实践课程真正的应用到实际应用当中。针对不同层次, 采取个性化教育, 开展开放实验。针对一年级主要以基础实验、计算机的操作与应用为主开展实验教学; 针对二年级、三年级开展综合(设计)实验, 提高学生学习专业的兴趣; 对于三年级以上的学生以开放性、创新性实验, 培养学生的创新能力。

建立开放式的学习平台, 该平台充分利用网络资源优势, 建立了在线学习系统、实践课程视频资源下载、在线实践测试系统、

在线做作业、在线讲课、在线解答、远程教学与辅导等实践课程资源, 可以将该网络资源免费提供给其他爱好本课程的学生, 帮助他们进行了解机电一体化概要, 为学生们提供一个开放自由的网络共享资源。

### 3.2 积极开展学科竞赛活动

为培养大学生自主创新意识、创新思维、实践动手能力和团队合作精神, 机械工程学院不断调整人才培养模式, 积极开展学科竞赛活动。大学生综合素质特别是创新能力显著提升。鼓励学生参加各级各类竞赛, 激发学生学习热情, 提高学生兴趣, 加强师生互动, 增强学生实践能力和创新能力, 为就业及继续深造打下良好的基础。

仅在 2019 年, 学院就有近 450 名学生参加了省级及其以上各类学科竞赛, 300 多名学生获省级及其以上奖励。在 2019 年获全国大学生工业自动化挑战赛特等奖 1 项, 华北五省机器人大赛一等奖 4 项, 二等奖 8 项, 三等奖 12 项。“挑战杯”大学生课外学术科技作品竞赛中获得二等奖 1 项, 在市属高校中成绩显著。

### 3.3 引入科研项目教学法

为满足国家对创新型人才的需求, 满足学生个性化发展的需要。以培养学生发现问题和解决问题的能力为基础, 以培养科研能力和创新能力为着力点, 开展实践教学班, 实践教学内容由校企双方制定, 采用校内教师与企业教师相结合的方式, 该班实施“一对一”本科生导师制<sup>[3]</sup>, 自大学二年级起可进入导师课题组参与国家级、省部级科研课题研究工作, 全面培养学生的科研素质, 提高科研能力。

在教学内容引入“项目教学法”注重对学生知识运用能力的考察。重视企业实际经营中的问题引入, 调动学生主动、积极地参与, 引导学生探索问题和解决问题。有效地调动学生积极性, 促进学生的积极思考, 激发学生的潜能。在科研项目教学法当中, 主要强调的是学生才是主要完成任务的主体者, 授课教师主要是引导和辅助学生完成任务的作用。要将理论的知识与技能与专业实践过程有机的结合, 以提高学生科研项目的组织管理和创新能力的培养为最终目标。

## 4 总结

由于社会的进步和科学技术的不断发展, 要求大学必须对陈旧的教学方法和灌注式的教学方式进行改革, 大力推广讨论式教学、案例式教学、启发式教学方法。注重大学生创新实践能力方面的培养。将学生们的创新实践能力的培养与教学活动有机结合, 全面激活学生的知识和潜能, 不断培育出具有扎实基础, 具有创新思维和协作精神的创新实践复合型人才。

### 参考文献

[1] 邵勇, 闫爱青. 当代高校创新型人才培养模式研究[J]. 山西社会主义学院学报, 2010(2):60-62.

[2] 鲁嘉华, 成琼, 张燕. 开放式实践教学模式促进机制的构建[J]. 实验室研究与探索, 2014, 33(3):172-175.

[3] 马艳秀. 对清华大学本科生实行导师制的实践研究[J]. 江苏高教, 2006(3):84-86.

作者简介: 杜宇, 1988, 男, 天津, 硕士, 实验师, 天津工业大学, 机电一体化

## 开放式机电一体化实训平台实践教学体系研究

杜宇 岳建锋

**摘要:**开放式的实训教学平台是实践教学的发展趋势,是培养学生创新能力,提高学生动手实践能力的重要手段。通过研究机电一体化教学的特点,分析了实践教学的发展状况以及存在的问题,重点研究探讨了开放式实训平台的实践教学体系构建思路,实训平台特色、开放要素。通过建立开放式机电一体化实训平台,充分提高教师的教学效率和学生的主动性,对提高学生的实践能力和创新能力具有重要意义。

**关键词:**机电一体化 开放式 实践教学 教学改革

**中图分类号:**G642.1 **文献标识码:**C **DOI:**10.3969/j.issn.1672-8181.2015.15.148

## 1 实践教学现状

传统的教学方法主要采用的是注入式的授课方式,老师将大量的知识传递给学生,学生通过做大量的习题来学习该知识,该教学方式是死记硬背和机械式模式,比较容易忽视学生们的体验与情感,逐渐会导致学生对课程不感兴趣,学生失去了主体性。学生不能将理论知识与实践很好地结合起来,最终导致学生动手能力和创新能力不理想。因此,建立以动手能力和创新能力为核心的开放式实训平台是高新技术人才培养的关键。

## 2 基于开放式实训平台的实践教学体系的构建

## 2.1 构建思路

以培养学生发现问题和解决问题的能力为基础,以培养科研能力和创新能力为着力点,培养具有扎实学科理论基础和专业新知识,具备从事机电一体化科学研究能力,能够适应行业科技创新需求,构建机电一体化综合实训平台,有利于跻身机电一体化领域一流科技创新队伍的拔尖人才。开放式机电一体化综合实训平台是面向当代技术业崛起的趋势和当今用人单位对技术型机电一体化拔尖人才特别是实践创新能力的要求。机电一体化实训平台存在诸多问题,因此,机电一体化实训教学改革具有重要意义。

## 2.2 实训平台特色

机电一体化实训平台,控制单元采用模块化,可自由组合装置控制及被控对象模块,可自行开发出综合性设计型实验。综合型实训平台区别于传统的实训平台特色,可实现提高学生实践能力和创新能力的目的。特色一:提高了学习兴趣。机电一体化实训平台,使用单独的控制模块,通过快速插头很容易连接,可以组成不同的电气控制回路。实验时环境好,且实验时效果很显著。学生很容易将所学的理论知识与实际相结合,更能提高学生的学习兴趣。特色二:锻炼了动手能力。实验装置全部用工业级元器件组成安全可靠。每个学生动手机会相对比较多,从元器件认识、基本电路搭接,到复杂回路设计,每个环节设计,焊接反复练习。学生动手机会相对比较多,在很大程度上提高了动手能力。特色三:激发了设计灵感。实验回路是由基本元器件组合而成。各个元器件均是独立的,对这些元器件进行不同的组合,可以得到不同回路,也就会有不同的实验效果。实验设备使用灵活,激发了学生的创新意识。特色四:培养了整体思维观念。要求学生多学多练,多思维,通过实验培养学生整体工程、逻辑思维观念。

## 2.3 综合实训平台的开放要素

第一,教学模式的开放。由于传统的实践教学受到诸多限制性因素影响,导致学生实践动手能力的提高受到了极大限制,为了使自主学习能力和动手能力能够得到充分的提高,在开放式机电一体化实训平台实施过程中,学生应该运用所学知识,自行设计实践流程,针对具体的工程项目,进行系统的全面分析,发现问题,进而解决问题,来提高学生独立分析问题和解决问题的能力。

第二,实践环境的开放。机电一体化实训平台的开放性,应以构建开放性的实践教学环境为基础。该开放一方面是指校内的实践教学仪器、场地以及学习资源的开放性;另一方面是指实践教学面向社会,在校外建立实践教学研究基地,学校与企业进行互动,让学生提前了解社会。

第三,教师、学生的开放。现代化的教学方式应该把学生当作主体,学生作为学习的主人,老师与学生一起去面对困难与问题,一起去寻求解决困难与问题的方法。老师不再全面详细地讲解实验的具体流程,学生课前自己查看实验教材,主要包括实验注意事项、实验具体内容、实验目的、实验重点难点等,学生通过阅读实验教材可以对本次实验有初步的了解,课堂上独立进行实验。老师根据实验的进度和课堂上学生所做实验的实际情况,适当的对实验的方法,实验过程中容易出现的问题,实验数据的处理等各个方面进行归纳与总结。对于一些简单的实验,应该给学生充分的自主余地,自己解决遇到的一些问题,以利于学生动手能力的提高。

第四,教学网络资源共享建立开放式的学习平台。该平台充分利用网络资源优势,建立了在线学习系统、实践课程视频资源下载、在线实践测试系统、在线做作业、在线讲课、在线解答、远程教学与辅导等实践课程资源。可以将该网络资源免费提供给其他爱好本课程的学生,帮助他们了解机电一体化概要,为学生们提供一个开放自由的网络共享资源。

## 3 总结

随着社会对机电一体化人才能力需求的不断提高,传统的教学模式已经满足不了社会对人才培养的需要,因此,急需建立一个开放式机电一体化实践教学平台,为学生们提供一个开放而又自由的实践空间平台,以利于提高他们实践动手能力。同时,开放式机电一体化实训平台不仅能够提高教师的实践教学效率,大大地减少了人力、物力在实践教学体系中的投入,而且能够提高学生们的积极性和主动性。因此,构建开放式机电一体化实训平台对学生动手能力和创新能力的培养具有重要意义。

## 参考文献:

- [1]岳建锋,杜宇.重视课堂教学,提升学习兴趣[J].科技创新导报,2014,(30):129.
- [2]何晓琴,秦蒙,袁立.开放式智能实训平台在实践教学改革中的应用研究[J].重庆电力高等专科学校学报,2014,19(5):1-2.
- [3]王韶华,邢向伟.机电一体化实训基地建设与实训教学改革浅析[J].中州大学学报,2013,30(4):103-105.

**作者简介:**杜宇(1988-),男,天津人,硕士,助教,主要研究方向为机电一体化技术、纺织装备及其成型技术,天津工业大学机械工程学院,天津 300387  
岳建锋,天津工业大学机械工程学院,天津 300387

## 以创新能力和工程素养为导向的机械工程专业研究生 人才培养模式改革与实践

刘国华<sup>1,2</sup>, 杨涛<sup>1,2</sup>

(1. 天津工业大学 机械工程学院, 天津 300387; 2. 天津市现代机电装备技术重点实验室, 天津 300387)

**摘要:** 针对机械工程专业学位研究生培养中缺乏创新的问题, 提出了以智能制造产业需求为驱动, 以“双导师制”为依托, 以机械工程专业学位研究生的创新能力和工程素养为主要目标的人才培养理念, 构建起了一个循序渐进的、理论和实践相结合的, 以“科研项目+学科竞赛”为牵引, 注重研究生创新能力和工程素养培养的教学及指导模式, 建设了包括校内教学资源、校外系列实习基地以及产学研研究中心的多样实践教学及研究平台, 提出了“渐进式”人才培养路径, 通过丰富载体、搭建平台、营造环境, 引导研究生变被动性学习为主动性探究, 启迪研究生的发散性思维, 推进了机械工程专业学位研究生创新人才的培养, 研究生整体素质、创新能力、产业适应能力得以显著提高, 同时也带动本科生的整体素质及创新能力的提高。

**关键词:** 人才培养模式; 创新能力; 工程素养; 研究生; 实践

**中图分类号:** G643 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-024X(2018)增刊-0060-04

“大众创业、万众创新”是我国社会发展和经济转型新常态下提出的新要求, 也是广泛动员和激励群众参与改革、推动改革、形成全面深化改革局面的强大动力。李克强总理指出: 大学生是实施创新驱动发展战略和推进大众创业、万众创新的生力军, 既要认真学习, 掌握更多知识, 也要投身创新创业、提高实践能力。教育部门和广大教育工作者要认真贯彻国家决策部署, 积极开展教学改革探索, 把创新创业教育融入人才培养, 切实增强学生的创业意识、创新精神和创造能力, 厚植大众创业、万众创新土壤, 为建设创新型国家提供源源不断的人才智力支撑。

实现“大众创业、万众创新”重在人才培养, 尤其是创新型人才培养, 没有创新的人才, 不可能有创业的成功, 没有创新的教育, 不可能有创新的人才。创新一直是人类的主题, 在跨界合作的团队越来越被企业广泛采纳的知识经济时代, 创新能力和工程素养已经成为现代工程师所必须具备的重要素质和能力。“创新能力和工程素养”包括: ①是个多面手, 能正确判断和解决工程实际问题; ②具有更好的交流能力、合作精神以及商业和行政领导能力; ③懂得如何去设计和开发复杂的技术系统; ④懂得工程与社会间的复杂关系; ⑤能胜任跨学科的合作; ⑥养成终身学习的能

力与习惯, 以适应和胜任多变的职业领域”。

根据创新型高校建设的目标, 按照构建创新型人才培养模式的要求, 培养具有创新精神和实践能力的高素质专业人才, 进一步激发学生积极参与科学研究、技术开发、学科竞赛等各类社会实践活动的创新热情, 培养专业学位研究生创新精神、创业意识和实践能力, 需要对研究生人才培养模式进行改革与实践, 并通过课题的研究与实践构建一个循序渐进的、理论和实践相结合的、注重研究生创新能力和工程素养培养的人才培养体系, 推进创新人才的培养。

### 1 研究生培养中面临的主要教学问题

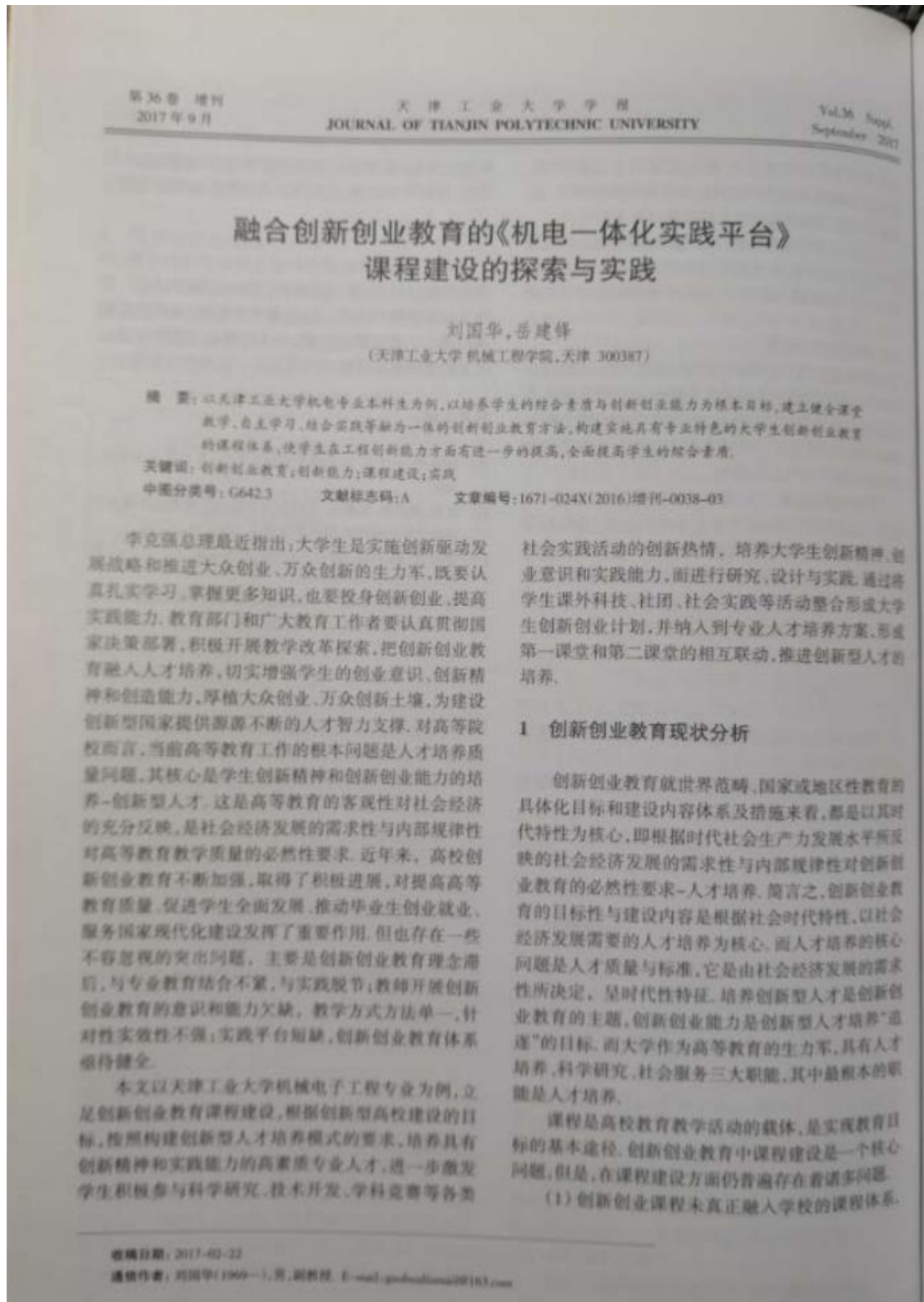
创新创业能力培养的目标性与建设内容是根据社会时代特性, 以社会经济发展需要的人才培养为核心。而人才培养的核心问题是人才质量与标准, 它是由社会经济发展的需求性所决定, 呈时代性特征。“当代社会的发展是在前所未有的国际国内环境中进行的。科技创新不断涌现, 经济结构调整加快, 财富创造加速进行, 人的发展和社会的发展更加充分。但另一方面, 可持续发展所面临的矛盾和问题更复杂更尖锐, 特别是发展所受到的人口、环境、资源的约束越来越

收稿日期: 2018-03-01

基金项目: “纺织之光”中国纺织工业联合会高等教育教学改革项目(2017BKJGLX264)

通信作者: 刘国华(1969—), 男, 副教授, E-mail: gsdual@mail@163.com

(6) 融合创新创业教育的《机电一体化实践平台》课程建设的探索与实践



# 面向现代装备制造业的机电专业人才培养模式的探索与实践

刘国华 岳建伟

(天津工业大学机械工程学院 天津 300387)

**摘要:** 该文以天津工业大学为例,针对面向现代装备制造业的机电专业本科生培养过程中所存在的主要问题进行了分析和探讨,对机电专业学生创新能力培养模式中存在的问题,提出了通过改进培养方案,优化课程体系,提高教师创新素养,创新产学研模式及加强实践创新平台建设来构建机电专业人才培养模式和提高机电专业学生的创新能力。

**关键词:** 现代装备 机电一体化 创新能力 培养模式

**中图分类号:** G718

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1672-3791(2015)04(a)-0157-01

当前,我国正处于全面建成小康社会的关键时期和推进经济转型升级的攻坚阶段,因此,加快现代装备制造业发展是提升产业核心竞争力和实现工业转型升级的战略重点,而创新是推动先进装备制造业发展的主要力量,技术创新的实现最终要落实于人的创新活动之中。因此,培养专业技术人才、高技能人才是发展和振兴装备制造业的前提条件,具有重要的现实意义。该文从当前天津工业大学机械类机电专业本科生培养中存在的问题,分析影响培养质量的原因和完善创新背景下的培养策略等三个方面对机电专业教学体系与人才培养模式进行了剖析与探索。

## 1 机电专业本科生培养中存在的问题

在高等教育体系的专业设置中,机电专业培养目标是培养具有机械、电子、控制、计算机等理论知识与实际应用能力,能从事机电设备及管理的研究、设计、开发,以及运行机电设备管理等工作的高级复合型人才。天津工业大学在机电专业发展和人才培养的过程中,为社会输送了大量的专业人才,但是,在具有创新能力的设计人才和技术精湛的高级技术人才培养方面,也存在诸多的问题。

(1) 专业特色不突出。

作为以现代纺织为特色高校的机械和电子结合的专业,没有形成具有纺织特色的机电专业。

(2) 人才培养目标定位不准确。

人才培养过程中,未着眼于新兴产业化发展的趋势和方向。

(3) 实践能力薄弱。

办学过程中,重理论、轻实践、重文凭、轻技能,导致学生动手和实践能力较差。

(4) 缺乏技术创新能力。

未能及时跟踪新型工业化最新技术和前沿科技,教学内容和方法陈旧等原因,培养的人才缺乏创新精神,创新能力不强。

## 2 机电专业本科生培养中问题的原因分析

该校机电专业人才培养中存在的问题,是由多年办学过程中守成教育的积弊造成的。

### 2.1 人才培养体系陈旧

现阶段的专业人才培养中,课程体系未能跟踪社会经济和现代科技的发展来确定人才培养目标,未能确定以培养学生多学科知识、创造能力和动手能力为目标的

教学内容和课程体系,没有突出研究方向,做到基础性、系统性和使用性的有机结合;另外,整个课程体系中缺少创新方法论、学科前沿、交叉学科等课程。

### 2.2 创新能力培养环节欠缺

近些年来的人才培养模式和教学改革中,虽然在课程教学中穿插了一些探究式教学、研讨式教学、导学式教学等新教学方法,但固有思维模式下沿袭下来的守成教育仍占主导地位,成为培养创新型人才的一大障碍。

### 2.3 实践教学环节不足

在人才培养中,实践教学环节一直存在着“重课堂、轻课外”,“重知识、轻能力”的问题,进而导致在实践教学的学时安排、措施保障等方面存在不足。此外,由于专业任课教师缺乏普遍工程实践经历,实践教学水平也不能完全符合实践教学的要求,在讲授基础理论课时,不能很好地将理论与实际相结合。

## 3 创新背景下机电专业人才培养模式的实践

### 3.1 改进创新型人才培养方案

结合国家对先进装备制造业发展的战略需求和创新体系建设对工程科技人才的现实需要,作为专业建设的逻辑起点,把对机电专业工程人才的创新能力和工程实践能力的培养作为核心,坚持以“面向行业,需求导向,校企协同,机制创新,工学结合,强化实践”的工程人才培养理念为引领,制定多样化的机电专业工程人才培养方案。依托天津工业大学的一些优势学科、强项领域以及“天津现代机械装备重点实验室”等资源来培养高质量的机电专业本科生,着力解决机电专业在面向工程实践方面的不足,致使学生工程实践能力差、创新意识薄弱的问题。

### 3.2 优化创新型人才培养的教学内容和课程体系

以实施“卓越工程师教育培养计划”项目为契机,以需求为导向,以实际工程为背景,以着力提高学生的工程素养和工程实践、工程设计、工程创新等综合能力为目标,进行机电专业教学内容和课程体系的改革。坚持实践教学与科研良性互动,坚持以科研促教学,以科研提高实验教学水平,将专业任课教师的科研项目转化为大学生创新创业项目、大学生科研训练计划、暑期夏令营等,让更多的学生参与到科研中,使学生从科研项目实践中提高工程实践能力。

### 3.3 提升专业教师的工程创新和工程实践能力

建立专业教师到企业研修的机制,在“走出去”的同时,“请进来”,请企业工程技术人员进入大学授课,实现校企合作优势互补,提高专业教师的自身的工程创新素养。根据行业或企业需求的变化及时调整专业的培养方向,根据企业技术创新对知识的需求及时地调整专业的课程内容,形成“人才的培养方向”与“课程体系的内容”的动态的调整机制。

### 3.4 建立符合培养创新型人才要求的评价体系

借鉴国内外院校,加强考核方式的多样性,对课程考核从单一的期末笔试转变为综合能力考试,并把课程创新能力作为成绩评定的一部分,加大对学生参与实践过程的考核和评价力度。

### 3.5 创新校企之间的产学研合作模式

依托行业企业,创新产学研合作模式。在天津宏大纺织机械有限公司、青岛宏大纺织机械有限公司等公司建立实习、实训基地,建立由行业人员参与的专业建设,使人才培养适应行业、区域装备制造业产业发展的需求。通过培养与引进相结合,强化双师队伍结构建设进而建成由专任骨干教师和企事业工程技术人员为主组成的教学水平高、实践能力强的专兼结合的教学团队,加强对创新型先进装备制造业科技人才,特别重大技术装备研制和系统设计的高端技术人才的培养。

## 4 结语

随着国际竞争日趋激烈,创新人才早已成为国家的战略资源,决定国家未来发展的高度。大力推进创新教育,健全创新机制,优化培养,努力进行面向现代装备制造业的机电专业人才培养模式的探索,具有重要的现实意义,也必然使我校的机电专业的发展再上一个新的台阶。

## 参考文献

- [1] 郑金洲. 创新能力培养中的若干问题[J]. 中国教育学报, 2000(1).
- [2] 张燕, 魏思民, 张映, 等. 加快发展我国装备制造业自主知识产权问题研究[J]. 中国科技论坛, 2007(6).
- [3] 洪学杰, 柯冠岩. 关于高校机械电子工程专业创新教育的思考[J]. 高等教育研究学报, 2009(4).



## “测控系统原理与设计”课程研讨型教学模式改革

张宏杰,李雅峰,张建业,李大鹏  
(天津工业大学 机械工程学院,天津 300387)

**摘要:**“测控系统原理与设计”课程是高校测控技术与仪器专业重要的综合性、应用型专业主干课程之一,本文在分析该课程理论与实践教学环节中存在的不足基础上,提出了一种学科竞赛与创新项目联合推动的研讨型教学模式改革思路,并且详细介绍了教改实施过程采用的具体措施、方法。

**关键词:**测控技术与仪器;测控系统原理与设计;研讨型教学模式

**中图分类号:**G642.0

**文献标志码:**A

**文章编号:**1674-9324(2017)08-0084-02

### 一、前言

“测控系统原理与设计”课程是高校测控技术仪器专业最重要的综合性课程之一,对于帮助学生建立工业测控系统设计与开发的必要知识架构、增强理论联系实际的能力有重要意义。因此在授课过程中,教师如何安排教学内容,突出启发性和创造性,充分调动学生的主观能动性,培养学生的创新能力,是非常值得研究的课题。本文细致分析了“测控系统原理与设计”课程教学环节中存在的问题,探讨了一种学科竞赛与创新项目联合推动的研讨型教学模式。

### 二、课程授课现状分析

为了促进“测控系统原理与设计”课程的发展和建设,笔者细致剖析了该课程建设中存在的不足,主要表现在如下方面:

1.“测控系统原理与设计”课程的教学内容主要包括输入输出通道技术、单片机接口技术、测量数据处理技术、数字PID控制技术、抗干扰技术等专题内容,几乎涵盖了工业测控系统设计过程中所需的各种基础知识。然而,具体到每一专题的教学内容上,大多还是以传统、经典的设计理论知识为主,能彰显时代背景的、先进的工业测控系统设计新理念、新技术、新方法并没有很好地融入到教学内容中,如先进单片机嵌入式系统开发技术、总线技术、物联网测控技术、虚拟仪器等。

2.教学案例不能很好地为课堂教学内容服务。由于课堂教学案例常以教材或相关教参中的传统案例为,案例不贴近学生的实际生活和学习,导致学生对

案例背景了解不充分,无法最大程度调动学习兴趣。

3.课程的教学方式缺乏创新性和创造性。课堂教学形式较为单一,主要采用传统的“讲授”模式,限制了学生在教学环节中的参与性,一定程度上扼杀了学生的学习主动性,影响了学生对课程相关理论知识和应用方法的深入理解。

为了进一步提高学校教学和人才培养水平,近几年,天津工业大学对学生学科竞赛、创新项目、毕业设计等实践环节非常重视,大力提倡并创造条件让本科在校生参与到师生共建“数字化”教学资源建设和教师的科研、创新项目中。为了进一步建设和发展“测控系统原理与设计”的课堂、试验、实践教学,在“巩固基础、强化特色、突出实践、与时俱进”的原则基础上,提出了一种学科竞赛与创新项目联合推动的研讨型教学模式。

### 三、研讨型教学模式的实施

研讨型教学模式的实施核心环节在于“研讨”的开展,需要做好两方面的工作,其一是授课内容和研讨案例的选择;其二是课堂、试验、实践教学环节研讨型教学内容的设计。教学内容的安排上要有主动的倾向性,特别突出工业测控系统设计中出现的新的设计理念、理论和方法。教学案例是综合性、设计型课程课堂教学的重要支撑,此次课程教学改革在案例的选择考虑以下几个原则:(1)案例要贴近学生的实际生活和学习,同时还要保证为测控系统设计领域新的发展趋势、新的技术等服务,这样学生才能更容易了解案例的背景知识,才能对课程内容产生浓厚兴趣。(2)案

## 测控技术与仪器专业创新型人才培养 与大学生创新创业项目结合的探索

宋赫禹 李雅峰 邱大均

**摘要:** 本文介绍了我校在培养测控技术与仪器专业教学实践培养中,立足本校创新性应用型人才的培养目标,结合大学生创新创业项目申请、在研及结题整个过程,重点培养测控专业学生的工程实践和创新能力,为后续就业或研究生培养提供良好的基础。

**关键词:** 大学生创新创业; 创新实践; 测控技术与仪器专业

测控技术与仪器专业是以“机、光、电”一体化为基础,并整合精密仪器设计理论、控制理论以及检测技术于一身的学科。本专业不仅需要广阔的理论知识覆盖面,同时也与工程实践有十分密切的关系,固本专业培养的学生,既需要有十分扎实的理论科目功底,也需要具有将自己所学知识实际运用到工程实践的创新与使用之上的能力。而由于其专业本身的理论知识覆盖面广,理论深度较深,同时还要兼顾学生的实践能力,这就大大提高了测控专业人才培养的难度。

现今,测控技术与仪器课程多以“课堂+实践”的模式开展。而这种模式虽能让学生理解和巩固课堂所学理论知识的同时使学生熟悉各项科目的实际实践操作技能,但是不能完全激发学生自己本身的独立思考及独立解决问题的能力,学生在以后工作时的能力也会大打折扣。因此,测控技术与仪器专业人才培养应加重学生在面对问题时独立自主解决问题的能力。

在2006年教育部提出大学应开展“大学生创新创业训练”,促进学生提高自身的创新和创业能力,使自身成为符合“创新性国家”需求的人才。大创项目提高学生的独立创新能力,不仅是满足了国家对于创新性人才的需求,也在同时促进了现今高校的教育改革,大大提高了高校的创新性教育能力,完善了人才培养模式。对于类似测控技术与仪器这种需要扎实的理论基础和很强的自主创新实践能力兼顾的学科具有不可替代的作用。本文结合“基于无线物联网的客车安全运行监测及逃生控制系统设计”大创项目,探讨大学生创新创业项目与测控专业结合教学。

### 一、激发学生创新性发散思维

大学生创新创业项目课题没有学科和课题方向的限制,且由学生调研社会及生产需求之后自主提出,可以有效激发学生的创新性思维和思路。同时相对于原有指导教师申请项目,再给学生分配布置课题任务的方式,学生自主创新和实践的热情和积极性更高。创新性思维依托于学生对于日常生活经验和专业知识的积累,只有综合运用普及性的多学科文化知识、社会生活经验以及自身专业知识储备,使这三方相互弥补、相辅相成,才能具有创新性思维。要想同时提高这三个方面就需要激发学生的自主性、实践性、和协作性。测控专业教学课程多以理论知识为主且难度较大,不便于引发学生的学习自主性;缺乏实际实践机会,也不便学生发展自身的实践能力和团队协作能力。

大学生创新创业项目在设计上就要求由多个学生共同完成,且以

制作成品或其他实践性的成果结题。以“基于无线物联网的客车安全运行监测及逃生控制系统设计”项目为例,此项目结合机械机构、移动通信、传感器测量以及自动控制等多种技术,需要学生全面了解多学科的基础知识的同时还要了解大量的实用案例,这就有效地激发了学生对于专业课的学习兴趣;无论在设计环节还是制作环节都需要学生主动动手实践完成各个阶段,例如:多种传感器的调试,总控系统的软件编程,多个模块的组装与安装,实验样机的制作,这些都需要学生亲力亲为,使得学生在实践过程中不仅更加深刻的理解课堂上所学的知识,也就提高了学生的实践能力;在项目完成过程中也需要多个学生做不同分工的工作,协同工作,相互配合。例如在此项目中整体装置被分为车内信息采集模块、数据处理及传输模块和破窗动作模块,这三个模块进行创新制作,并于最终整合在一起,能使学生的协作能力大大提高。

大学生创新创业项目周期通常为两年左右,在两年中创新项目与测控专业课程对学生的创新能力的培养具有全方位、综合性的特点,可以实际、有效并且高效率的提升学生的创新能力,结合测控技术与仪器专业本身所学科目种类多、方面全、系统化的特点可以培养学生学科综合运用能力。使学生成为综合型、创新型人才,为以后的毕业设计、考研或就业工作打好基础。

### 二、教学相长,促进高校创新型教学氛围

本校的测控技术与仪器专业开设于机械工程学院,测控专业学生开展自主的学习和研究以及工程实践训练,大都是基于机械设备的测量、测试及控制。在本文所分析的客车安全领域大创项目,即由机械、控制以及通信三方面内容相结合的创新项目。此项目中在数据分析传输模块制作中学生使用到未曾接触过的传感器与设备,例如GPRS数据传输模块,在学生不了解的领域及设备的使用调试上指导老师不仅可以在学生在研究及制作环节时遇到困难及问题时教授学生有关此种设备的相关知识,还可以结合自身的知识以及经验将高效的研究方法传授给学生,使学生学习到在实际实践中的高效研究方法。

在指导教师的带领下,测控学生运用自己课堂所学电路、机械设计及测控原理知识结合在“大创项目”中所学的实践操作技术与经验,实现自主的创新研究和制造的目的。以此次大创项目为例,本项目对理论知识和综合实践能力都有较高的要求,且理论知识学习及各种设备使用和调试都较为复杂,在正常测控专业课程计划实践实验教学时间较短并且实验所用仪器有限,学生对此次项目中所使用的振动传感器、红外传

作者简介: 宋赫禹 (1995.07-), 男, 学生, 研究方向: 测控技术与仪器, 单位: 天津工业大学。  
李雅峰 (1979.04-), 男, 讲师, 研究方向: 测控技术与仪器, 单位: 天津工业大学。  
邱大均 (1993.10-), 男, 学生, 研究方向: 测控技术与仪器, 单位: 天津工业大学。

## 面向纺织工程的测控专业人才培养模式的探索

李雅峰 隋修武

(天津工业大学 机械工程学院, 天津 300387)

**[摘要]**测控技术与仪器专业作为仪器仪表学科领域唯一的大学本科专业,主要开设精密仪器仪表设计制造以及测试与控制方面专业基础知识与应用开发方面的课程,培养能面向各种国民经济部门从事测量与控制技术、仪器与系统的设计、科技开发、应用研究、运营管理等方向的高级工程技术人才。在理论教学方面,对教学大纲和教学计划进行认真讨论,组织教师试讲和相互听课,对教学质量和教学改革互提建议,高效利用课堂授课时间。在实验教学环节中安排内容丰富的、面向纺织工程的实践环节。学科竞赛和实习实践是测控技术与仪器专业非常重要的综合性教学培养环节。

**[关键词]**测控技术与仪器 纺织工程 人才培养 课程体系

**[中图分类号]** C961 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-3437(2013)17-0077-02

测控技术与仪器专业作为仪器仪表学科领域唯一的大学本科专业,主要开设精密仪器仪表设计制造以及测试与控制方面专业基础知识与应用开发方面的课程,培养能面向各种国民经济部门从事测量与控制技术、仪器与系统的设计、科技开发、应用研究、运营管理等方向的高级工程技术人才。由于国内各高校原来的学科基础情况不同、服务企事业单位对象有所不同,所以现有学科设置、办学特色、教学水平具有很大差别。为体现教育部提出的厚基础、宽口径的高等教育指导思想,培养创新性应用型工程技术人才,本校测控技术与仪器专业经过多年的办学探索,按照新的测控专业教学大纲在课程教学、实践教学设置以及办学特色方面做了大量的工作。

### 一、定位具有纺织特色的测控专业方向拓展学生发展空间

测控技术与仪器专业是近年来各个工科高校着力发展的本科专业之一,但各个高校测控技术与仪器专业的研究方向和专业基础各不相同,培养方案也具有极大差异化。本校测控专业的起步在国内较晚,自2006年开始招收测控专业的本科生,开设于机械工程二级学院。与天津同城拥有“精密测试技术及仪器”国家重点实验室及“仪器仪表”专业博士后流动站的天津大学相比,在软硬实力和学生素质方面有不小的差距。因此本专业创始之初,就在探索如何有创新、有特色的办好测控技术与仪器专业,培养厚基础、宽口径、多方向、重实践、强能力、高素质并具有创新能力的高素质专业人才。本系对于课堂教学、课程设计及实验实习各环节进行了探索,确立了面向纺织科学与工程,以纺织生产设备和纺

织工业工序检测与控制为载体的测控技术与仪器本科专业的培养体系。

天津工业大学纺织科学与工程学科始建于1912年,已具有百年办学历史,是国家重点学科。2013年初,教育部第三次学科评估结果显示,本校纺织科学与工程学科位列全国第二,仅次于东华大学,彰显了百年纺织学科的优势和特色。纺织学科建成并拥有以教育部重点实验室“先进纺织复合材料”为代表的高水平研究和实验基地,在纺织复合材料、纺织机械自动化技术和纺织材料表面处理技术方面取得了令人瞩目的成绩。

测控与仪器学科和专业在纺织工业中有大量的应用,比如对于纺织工艺、纺织材料的检测以及对纺织设备和纺织过程的控制,这些都是关系到纺织产品质量优劣的重要保证。如今在国家优化产业结构的调整之下,国纺织机械设备发展迅速,纺织工艺有重大改进,对PLC、工控机、变频器等控制元件的应用,已经十分普遍与广泛。纺织设备的测控技术与仪器技术研究开发也是本校测控系教师的研究重点方向,因此利用测控技术与仪器专业知识对纺织工艺、设备进行了最优化的研究和大量改进,结合测控专业原有的实践与培养基础,形成了有特色的专业办学模式。

### 二、加强具有纺织特色的测控理论教学、实践教学与实习就业

首先,在理论教学方面,本校测控技术与仪器系对教学大纲和教学计划进行认真讨论,组织教师试讲和相互听课,对教学质量和教学改革互提建议,并到其他开设相同专业的院校进行充分的调研,避免不同课程之间

改革探索

# 机械电子专业实践体系改革与探索\*

岳建锋 孙光亚 贺凯航 杜宇  
天津工业大学机械工程学院 天津 300387

**【摘要】**介绍了我校机电专业人才培养定位问题,以及近年来机电专业参与学科竞赛活动情况,探索科技竞赛对学习兴趣和课程体系、理论知识学习以及项目和工程素养的作用,提出了科技竞赛与专业知识融合的机电专业培养模式。

**【关键词】**科技竞赛;机电专业;人才培养

## 前言

机械电子工程专业学生因为在知识学习方面要求既掌握机械设计和机械制造方面的理论,又要求掌握计算机控制技术等方面的知识,这种机电复合型人才满足了当前社会生产的需求,所以近年来我校本专业毕业生就业率都在95%左右,但是从学生就业后反馈的信息来看,学生在动手能力以及理论知识转化方面还存在一定差距,我们需要认真反思在本科人才培养实践体系中存在的问题。

## 1. 实践体系与人才培养目标

在高校本科生人才培养中,为了满足社会行业对人才服务的要求,需要根据学校自身的行业优势和办学水平,合理确定专业人才培养目标。此外还要考虑学生个人条件和志向,区分确定人才培养。是培养在理论上继续深入研究的创新型模式还是满足社会掌握基本的机电类专业课程后,在工程实际中具有较强的动手能力,对于工厂的实际工程问题进行解决的应用型培养目标要求?目标定位的不同要求学生具有的能力也出现差异。例如针对创新型人才模式要求具有较强的自学能力和较强的创造性思维能力。而对于立足于毕业后进入企业从事生产一线的应用型培养人才则需要较强的动手实践能力和分析工程问题以及解决问题的能力。针对不同培养模式学生在能力方面存在差异,会直接影响到学生就业情况,也是人才培养能否成功的重要一环。可以说定位是否准确直接关系到四年学习后在以后就业和进一步深造中都能坚定进行,实现学生个人和学校的成功。我校机械电子专业在学生培养方面多年来主要突出应用人才特质的培养,在实践动手能力方面要求更为突出,人才培养目标的定位较好,学生在就业方面一直毕业生在企业界得到了“上手快,动手能力强”的评价。“十二五”期间,机械工程及自动化专业毕业生就业率和第一志愿入学率均为全校49个专业排名第一,其中机电方向的签约率为91.07%,就业率为95%。

## 2. 理论课程与实践体系的关系

高校人才培养目标的确立提出了相关能力的培养要求,例如创新能力、知识迁移能力等,为了在大学期间提升学生在上述能力的水平,需要构建知识体系培养计划,首要的问题就是理论课程体系的构建,在知识架构上提供必要的知识理论模块<sup>[1]</sup>。我们培养的学生毕业后会进入社会,从事企业生产活动,理论知识能否转化成实际能力成为关键的一环,这与我们构建的实践体系可以说直接相关。实践体系完备在学生理论知识吸收、转化为动手能力方面意义重大,直接关系到我们人才培养是否成功,是否在社会市场的竞争中具有优势的关键。

在机电专业理论课程设置上,我们从工程实践中围绕系统控制角度出发,安排相关理论课程。从当前企业需要实际需要出发,开设相应的课程,例如《计算机控制技术》、《可编程控制器》、《工业控制计算机》等课程。在驱动部分围绕机电专业的特色,我们应该让学生对工厂实际中经常用到的驱动器具体名称、特点、应用场合有清楚的了解,这里面包括各类电动、气动和液压元件。对于电动主要包括三相普通异步电机、步进电机、直流电机、伺服电机等。由于控制器一般处理的信号为弱电部分,而驱动器为强电部分。对于气动元件主要有电磁阀、气缸以及各种气动马达等。而液压元件有各种液压马达及气缸等。本部分的课程设置应改包括《电工电子》、《电动机》、《液压与气动》等课程。在

就是传感部分,这样当机械装置运动后,经过传感器把采集的机械装置运动的状态反馈给控制器,形成一个闭环控制。这部分应该开辟的课程为《传感器》、《测试技术》等。这样借助控制流程图来安排课程,让我们从一个工程系统的高度来对机电类专业课程进行设置,无论对所授课老师还是学生都能清楚自己所学的内容在一个大系统中处于的位置,可尽快适应工程现场工作需要。

## 3. 机电专业实践体系构建

机械电子工程专业在课程设置上涵盖了机械、电子和计算机控制等相关知识系统,上述理论知识的学习为学生建立了理论基础,但是知识和能力之间还存在一定的距离,而有效的实践是二者之间转换的桥梁<sup>[2]</sup>。要想实现学生理论知识尽快转换成能力,需要建立一定的实践体系帮助学生掌控知识的翅膀。

首先相关课程内容模块的理论学习,必须设置一定量相应的实验教学,这对于教师课上知识的学习能够及时验证,对于学生相应模块理论知识的理解起点拨的作用。在这一点上我市有些高职院校做的比较好,可以借鉴过来。例如有高职院校提倡一半课堂理论教学,一半实践教学,为了学生知识的掌握,提倡小班授课,将班级学生规模限制在30人以内,学生理论知识和实践能力的培养质量得到了有效保障。

其次必要的金工实习和企业实践。这一块实践内容在各个高校都基本上存在,学生通过该实践的确加深了机械加工和机电控制的了解,但仅仅流于一般的实践实习学生受益则非常有限,应该对这棵“培养学生实践能力的老树”进行二次开发,挖掘出新的方法来提升学生培养质量。例如在企业或学校实践中,企业选择是否做到有针对性,是否符合我们培养学生特点,是否做到了学生亲自参与一些加工等环节?此外在测绘环节也有待于进一步加强?相应课程设计实践针对性也有必要进一步强化。

最后引入必要的社会培训,对学生有针对性地开展特定知识培养。社会培训是我们学校培养有益必要的补充。学校尽管建立了比较齐全的理论知识架构和实践环节,但是社会对于某类人才能力的需求,学校人才培养方面存在一定的滞后性,而社会培训则相对灵活得多,根据学生就业市场技能需求,开设短期培训班,对某类技能进行突击培训,满足上岗需要。我们可有效吸收他们的优点,对我们学生短板进行针对性培训,提升我们学生的社会竞争力,我系目前正朝该方向进行探索。

## 4. 结论

机械电子专业为社会培养输送复合型人才,相对于其他专业在实践能力培养方面要求更高,而机电专业学生的实践能力培养和提高不是一蹴而就的事,我们需要从理论体系高度统筹规划实践培养体系,建立切实符合高校本专业学生特质的培养方案,才能培养出满足社会和企业需要的优质人才。

## 参考文献

- [1]戴琳,王志祥,黄德春等.基于卓越计划的制药工程专业课程与实践体系探讨[J].药学教育,2014,30(4):47-49.
- [2]柳军剑,李旭东.论大学生社会实践体系的构建[J].教育,2015(1):34-35.
- [3]李伟铭,黎春燕,杜晓华.我国高校创业教育十年:演进、问题与体系建设[J].教育研究,2013(6):42-51.
- [4]李峰,万杰,刘娇.基于科技竞赛的学生综合创新能力培养方法[J].科技创新导报,2013(11):187-188.

■ 教育管理与教师发展

# 高校院级教学单位 教学工作评价的改进策略

## ——以天津工业大学的实践为例

李莹杰, 温淑鸿, 杜玉红

(天津工业大学, 天津 300387)

**摘要:**按照新一轮本科教育教学审核评估和工程教育专业认证的要求,持续改进教学工作评价和考核工作,充分发挥其“指挥棒”作用,是推动本科教学质量提升的重要路径。文章提出了提升院级教学单位教学工作评价水平的着力点,从评价指标体系的优化、评价周期的调整、数据来源的多元化和评价方式的升级等方面总结了天津工业大学的具体做法及经验,以期对相关高校开展此项工作提供参考。

**关键词:**教学单位;教学工作评价;持续改进

**中图分类号:**G640 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-4107(2022)06-0071-03

教育教学质量是提高学生素质和能力的根本保障。教育教学是高校的核心工作和任务,院级教学单位不仅是高校人才培养的執行者,也是人才培养的管理单位,是贯彻落实高校各项任务的桥头堡<sup>[1]</sup>。院级教学单位本科教学工作评价与考核能够强化其主体意识和责任意识以及本科教学的中心意识<sup>[2]</sup>,是本科教学质量体系的重要环节,是提升高校教学质量的重要抓手。然而,目前教学质量评价还面临着评价体系不够健全、评价理念不清晰、评估的合理性与公正性不足、对学生能力培养的侧重不够等问题和不足<sup>[3]</sup>,与日益提高的人才培养要求不相适应。在高等教育改革发展新形势下,按照坚持以本为本、推进四个回归的要求,应充分结合新一轮本科教育教学审核评估和工程教育专业认证的要求,不断改进院级教学单位教学工作评价体系,更新评价的方法手段,才能有效发挥评价和考核的“指挥棒”作用,推动本科教学质量进一步提升。

本文以天津工业大学为例,践行持续改进理念,不断完善院级教学单位本科教学工作评价体系,引入评价管理信息系统,并充分对接、合理应用高等教育质量监测国家数据平台的数据(即本科教学基本状态数据),从评价指标体系的优化、评价周期的调整、数据来

源的多元化、评价方式的升级等方面,系统介绍了其进行教学工作评价改进和提升的关键举措,以便为相关高校开展教学工作评价提供参考和借鉴。

### 一、教学工作评价持续改进的着力点和思路

#### (一)持续改进理念

持续改进理念是成果导向教育(Outcome Based Education,简称 OBE)的核心理念之一,即基于评价结果对教学过程和方案持续改进,进而提升教学质量<sup>[4]</sup>,其关键是要形成评价、反馈、改进的质量管理闭环。持续改进机制是保障高等教育人才培养质量的基石<sup>[5]</sup>,教学工作评价是教学质量管理的—一个重要环节,若不能与时俱进,则会导致教学工作评价滞后,无法发挥其应有作用。因而,应坚持持续改进理念,根据新时代教育教学面临的新形势、新任务、新特点,对教学单位教学工作评价的体系和方式方法等进行分析、改进和完善,以更好地发挥其导向作用,促进各教学单位不断更新教学理念,更加重视本科教学创新,不断改进教学方式方法,逐步提升教学水平,进而提升高校人才培养质量。

#### (二)教学工作评价持续改进的着力点

根据实践经验,教学单位教学工作评价持续改进的着力点主要包括以下几个方面。

收稿日期:2021-11-24

作者简介:李莹杰(1990—),男,河南上蔡人,天津工业大学教学质量监控与评估中心助理研究员,博士,主要从事高等教育教学评价相关研究。

# 京津冀高校应用型本科人才培养探索

/ 刘欣 杜玉红

【基金项目】天津市教育系统调研课题阶段性成果。

【摘要】在京津冀协同发展的重大战略决策下，三地高校为了培养出适应经济发展的应用型本科人才，在深化专业学科间交流的同时，要结合各自的办学特色，对各专业的人才培养目标进行合理定位，对京津冀企业的人才需求进行调查研究，紧抓京津冀协同发展的机遇，深入进行学科专业合作和各个层次人才培养的探索研究。

【关键词】协同发展；应用型；人才培养

【作者简介】刘欣，女，1981年出生，天津工业大学机械工程学院，副教授；杜玉红，天津工业大学机械工程学院。

## 前言

京津冀协同发展是以习近平总书记为核心的党中央作出的一项重大战略决策。京津冀三地无论是经济发展一体化，还是社会事业协同发展，都离不开人才，这就要求三地高校积极响应国家政策，承担起为三地经济社会发展培养应用型人才的历史使命。所谓应用型人才是指能将专业知识和技能应用于所从事专业实践的一种专门的人才类型，他们不仅具有胜任某种职业岗位的技能，而且具有知识技术创新和知识技术二次开发的能力，具有更高的适应多种岗位的综合素质。

在京津冀一体化经济的背景下，三地的工业化和城镇化进程加速，产业结构不断升级，急需一大批既具有较高理论水平又能灵活运用科学知识有效解决实际问题的应用型人才。然而，职业技术学院毕业生难以达到这种要求，普通本科毕业生的专业知识应用能力和动手能力又难以适应企业需求，在一体化经济的形势下，三地呈现应用型人才供给不足之势，如何培养适应京津冀一体化趋势的高素质应用型人才，是京津冀本科高校人才培养的重要任务。

### 1. 深化三地高校间教研交流

近几年京津冀三地交通飞速发展，大大缩短了彼此间沟通交流的距离，在京津冀经济一体化的大趋势下，三地高校也要紧抓“京津冀”协同发展机遇，深入开展合作。

应用型本科人才培养需要三地高校政策和资源的支持。一方面要鼓励教师开展应用型人才培养模式改革项目的研究。要采取一系列的政策措施调动广大教师对应用型人才培养的积极性。一方面要鼓励教师借助现有的同学和师生关系多走出去交流学习，就京津冀三地而言，京冀高校毕业博士在天津高校工作，津冀生源的博士在北京高校工作，以及津冀生源在京津高校毕业的博士在津冀高校工作，这使得三地相关专业之间有着千丝万缕的必然联系，或同学或师生的亲密关系为京津冀三地高校间的深层次交流搭建了桥梁。另一方面京津冀三地同类院校要适时地举办学科建设研讨会，拓展校际间的合作，加深合作的广度和深度，支持组建京津冀高等学校联盟，引导跨区域合作办学，推动教育资源合作共享。

### 2. 强化三地高校特色

综合对比京津冀本科院校总体实力，北京要优于津冀两地，北京不仅拥有较多数量的高校，同时拥有实力较强的高校。京津冀同类专业高校在分析生源状况、社会需求和办学条件等因素的基础上，以正确的教育思想和教育观念为指导，对各专业的人才培养目标进行恰当的定位，对制定符合京津冀高校自身特色的人才培养方案起着关键作用。

大学只要根据自身特色，对培养人才类型目标准确定位，同样可以在自己的服务范围内办出独具特色的高水平大学。以三地的工业大学为例，天津工业大学较河北和北京的工业大学而言综合实力相对较弱，但它是以纺织工程为特色，它建立的机械工程及其自动化（纺织机械方向）专业是国家卓越工程师教育培养计划试点专业，这种依托高校特色对工科专业进行的恰当定位在培养应用型人才方面取得了很好的效果。

### 3. 几点建议

尽管京津冀三地大学的规格层次、水平特色和校情不尽相同，有着明显差异，但是围绕应用型本科人才培养，在实现条件上还是有很多共同点和客观规律是可以遵循的。

#### 3.1 开展专业应用型人才需求调研

三地同类相关专业的高校，要做好顺应一体化经济发展的应用型人才的培养，就要开展广泛的调查研究，了解三地高校生源特色、就业意向以及三地相关企业对本科应用型人才的实际需求，特别要注重了解企业工作岗位需要的实际工作能力。

#### 3.2 三地高校实施多种形式的专业合作

京津冀三地各高校要办出特色，促进其快速发展与提升，必须重视外延发展，重视彼此间的合作，在专业学科建设、应用型人才培养质量、教学实践平台建设等方面，三地高校要紧抓“京津冀”协同发展机遇，深入地开展合作，分享经验，从而更好的为区域经济发展做出贡献。

#### 3.3 努力建立三地高校办学的联合体

在三地同类专业的高校中，对一些卓有成效的实践课程，三地高校可以积极开展互选课程，互通学分，充分利用各高校优秀的实验室、实训基地，培养学生的实践动手能力，实现资源共享。另外，鼓励三地学生积极参加注重专业技术应用的各类学科竞赛活动，近几年举办的华北五省机器人大赛就是以京津冀为主体的一项赛事，初赛是在各分赛区的选拔赛，决赛在北京举办。

### 结束语

京津冀三地对应用型本科人才培养的必要性不容置疑，三地本科院校应该科学定位，结合自身特色在国家和学校政策资源的支持下，进行多种形式各个层次的教学改革探索，积极培养本科应用型人才以适应京津冀一体化经济发展需求。

### 参考文献：

- [1]董泽芳. 高校人才培养模式的概念界定与要素解析[J]. 大学教育科学, 2012, (3): 31.
- [2]吴中江, 黄成亮. 应用型人才内涵及应用型本科人才培养[J]. 高等工程教育研究, 2014, (02): 66-70.

# 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; 课程设计实物化, 以实践深化理论教学; 设计制造企业一线实训, 以实践验证理论教学的工程教学理念, 阐述了 CDIO 工程教育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我院学生的工程素养, 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教授, 副教授, 研究方向: 机电检测。

## 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; 在太一时理工科学生, 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, 参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年来通过承办了市级“2013年、2014年华北五省(市、自治区)大学生机器人天津赛区竞赛”、“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年中国机器人大赛暨RoboCup公开赛”、“2013年-2014年华北五省(市、自治区)大学生机器人大赛”、“2009年-2014年中国教育机器人大赛”、“机器人DOTA对抗赛”等一些列学



# 学科竞赛平台下大学生创新创业能力培养的研究

赵地<sup>1</sup> 杜玉红<sup>2</sup> 王文涛<sup>3</sup>

(1. 天津工业大学工程实习教学训练中心 天津 300000; 2. 天津工业大学机械工程学院 天津 300000; 3. 天津工业大学工程实习教学训练中心 天津 300000)

**摘要:** 本文结合天津市机器人竞赛为例展开高校大学生创新创业能力的研究, 挖掘创新创业教育的对内和对外职能, 调动各方积极性, 优化竞赛资源, 以达成提升学生的创新精神、创业意识和创业能力的培养目标。根据以上理论分析、实例分析以及有效策略, 总结出天津工业大学学科竞赛平台下大学生创新创业能力培养的技术路线。

**关键词:** 创新; 创业; 学科竞赛

**中图分类号:** F243.4 **文献标识码:** C **文章编号:** 2096-1995(2016)26-0139-01

在知识经济和信息经济的背景下, 天津市更多的依靠科技、创新、创业和人才引领经济和社会发展。大学生的知识储备和创新能力优于其他群体, 适当的引导促成自主创业行为具有现实意义。为全面贯彻落实天津市教委《关于贯彻落实深化高等学校创新创业教育改革的实施意见的通知》的要求, 深化高校创新创业教育改革, 促进高校提高人才培养质量的重要举措。在高校教育中, 学生的创业意识和创新能力不只是通过课堂教学培养的, 更多的是借助学习实践活动。其中学科竞赛就是科学的实践方法, 如每年举行的机器人竞赛、大学生挑战杯、机械设计创新大赛、电子设计竞赛等, 实践证明学科竞赛可以拓宽学生的知识面, 培养良好的团队合作精神, 帮助学生树立创新意识, 研究竞赛平台和学生创新创业能力具有理论和实践意义。

掌握竞赛和学生的创新创业能力之间的对应关系, 进而更科学的引导学校如何培养学生创新创业能力, 对学校的办学理念、教育模式、师资培养都有一定的指导意义, 提出了大学科技园科技竞赛创新成果的社会化应用, 即借助校企合作, 根据企业的发展需求革新科技竞赛的内容, 继而实现大学生创新创业能力发展与社会效益的双赢, 所以本课题研究即有理论意义又有实践价值。

本文结合天津市机器人竞赛为例展开高校大学生创新创业能力的研究, 挖掘创新创业教育的对内和对外职能, 调动各方积极性, 优化竞赛资源, 以达成提升学生的创新精神、创业意识和创业能力的培养目标。

## 1 学科竞赛对培养大学生创新创业能力的理论分析

利用功能分析法建立学科竞赛平台下大学生创新创业能力培养的理论。以创新创业能力为总功能, 以下列各点详细点或更为功能元, 将其影响因素组合分析优化, 建立新的培养创新创业能力的理论。

### 1.1 学科竞赛平台

相关的科技竞赛项目; 竞赛相关的创新实验室; 竞赛相关的创新科技协会组织的师生资源; 竞赛相关企业提供的培训和创业项目。

### 1.2 大学生

年级分类, 专业分类, 性别分类, 兴趣分类, 经验分类, 能力分类。

### 1.3 创新创业能力

## 2 学科竞赛对创新创业能力培养的实例分析

通过以天津市大学生机器人竞赛为实例, 分析如何建立机构设计、制造、控制、检测等专业实践技能; 分析如何激发学生的学习兴趣和, 锻炼学生分析、解决和综合运用所学理论知识的能力; 如何利用竞赛创新平台, 让学生建立材料、工艺、加工设备、生产效率和产品质量之间相互关系; 如何锻炼学生寻求、接受新科技的敏锐性, 培养人的求知精神和自我知识更新的能力; 如何提高学生团队合作和项目管理经验。

## 3 如何完善学科竞赛对学生创新创业能力培养的有效策略

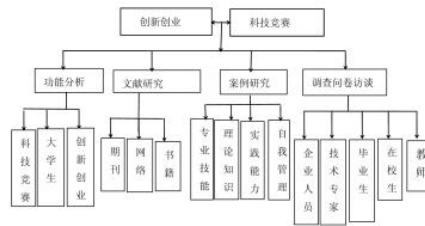
(1) 在大学生中开设结合竞赛的创新创业课程、开设短期培训、做竞赛专项报告、定期交流竞赛知识活动、举办巡回演讲、利用网络资源学习, 实行教学方式多元化, 普及学科竞赛知识;

(2) 做好学科竞赛组织和管理的工作, 完善竞赛激励制度、建立学科竞赛的运行保障体系;

(3) 增加资源投入构建硬件实践平台, 建立学科竞赛基地, 提供实践环境, 依托校企结合设计学科竞赛项目, 直接投入应用。

(4) 建立学生科技竞赛协会, 形成梯队式、分层式学生培养体系, 改善师资队伍建设, 优化团队合作。

根据以上理论分析、实例分析以及有效策略, 天津工业大学学科竞赛平台下大学生创新创业能力培养的技术路线如下图:



## 参考文献: