

# Study on the Method of Improving the Practical Ability of Engineering Students

Duanyang Geng, Daolin Zhang, Ruicheng Du

Shandong University of Technology, Zibo  
Email: [dygxt@163.com](mailto:dygxt@163.com)

Received: Mar. 4<sup>th</sup>, 2014; revised: Apr. 4<sup>th</sup>, 2014; accepted: Apr. 11<sup>th</sup>, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.  
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

According to the requirement of practical abilities and work experience of the current enterprises to the engineering college student, some factors which impact improving the practical abilities of the college students are comprehensively analyzed by combining with the quality education and the actual situation of CDIO teaching idea popularized in China. The concept of practical ability was defined for the engineering college students, and both of the training mode and ways were determined for improving the practical abilities of engineering college student, which can lay a solid foundation for meeting the requirement of modern enterprises to the innovative quality engineering and technical personnel and promoting students to be easily employed and to become an expert.

## Keywords

Practical Ability, College Student, Engineering Student, Higher Education

---

# 工科大学学生动手能力 提高方法研究

耿端阳, 张道林, 杜瑞成

山东理工大学, 淄博  
Email: [dygxt@163.com](mailto:dygxt@163.com)

收稿日期: 2014年3月4日; 修回日期: 2014年4月4日; 录用日期: 2014年4月11日

## 摘要

针对当前企业对工科大学生动手能力和工作经验的要求,结合国家推行的素质教育和CDIO教学理念的实际情况,对影响大学生动手能力提高的诸多因素进行了综合分析,界定了工科大学生创新动手能力内涵,确定了提高大学生动手能力的培养模式和方法,为满足现代化企业对创新型高素质工程技术人才的需求、促进学生更好地就业和成才奠定基础。

## 关键词

动手能力, 大学生, 工科, 高等教育

## 1. 引言

随着我国经济实力的不断提高,我国企业参与国际科技竞争的范围越来越广、深度越来越深,主要表现在用人单位进行人才招聘中,不仅要求优异理论学习成绩,而且要求具有一定的社会实践和创新动手能力等;国家教育部为了适应用人单位的需求,适时引入了以体现学生动手能力为中心的CDIO理念。但该模式在引入过程,却被片面的理解为传统动手能力,即学生动手制造、操作和使用机电装备的能力。但经过多年的教学实践发现,大学生仅进行狭义动手能力培养远远不够,而应该根据社会赋予工科类学生的社会责任和教学大纲的要求,统筹分析和综合安排,采用多种方式进行广义动手能力的培养。

## 2. 创新型动手能力内涵的界定

工科专业主要为国家培养社会需求的现代化装备开发的创新型技术人才[1],这就要求学生必须具备扎实的理论知识、丰富的感性认知、卓越的设计能力和清晰的表达能力等,即创新型动手能力,如图1所示。从图1可知,创新型动手能力的内涵已经与时俱进,不断发展,远不同于传统动手能力的内涵。故对于当代大学生必须根据社会赋予工程技术人员的历史使命和社会责任对其进行全面的培养,确保其成为具有创新动手能力的高素质工程技术人员[2]。

## 3. 广义动手能力的培养与提高

### 3.1. 感性认知能力的训练

要成为一名合格的工程技术人员,首先必须具备一定的感性认知能力;而该感性认知能力的提高,若由学生无意识自发提高,需要一个漫长的过程,如笔者在教学过程发现,由于该教学课时和条件的限制,学生的感性认知能力提高非常有限。为此,笔者通过教学改革,从以下几方面进行适当引导和强化,

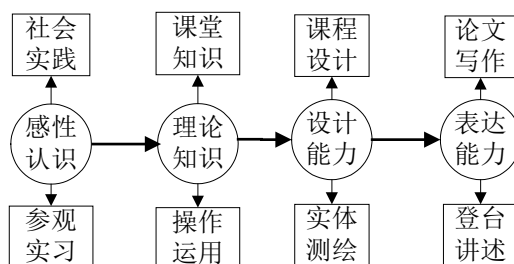


Figure 1. Definition of operating ability for innovation  
图 1. 创新型动手能力内涵的界定

取得了不错的效果[3]。

1) 带去问题, 带回答案。即在实习之前, 根据实习目的和企业的具体情况, 布置必要的实际问题, 让学生通过参观主动思考, 参观之中积极讨论, 参观之后求证答案, 提高学生主动思考、主动学习的能力。如过去实习学生注重更多的是企业文化、员工的待遇、企业的生产设备与工作条件等内容, 而对加工工艺、材料选择等与专业相关的东西关注不够; 加之企业为了减少学生实习给生产带来的影响, 一般要求学生“只准看, 不准干”, 这样的实习效果可想而知; 教改后, 笔者带学生进入福田雷沃重工国际有限公司实习之前, 首先进行企业的简单介绍, 然后结合农业机械专业特点和企业生产联合收获机的实际情况, 让学生主动思考拨禾轮调整方式, 拨禾板为什么能始终保持同一姿态? 割台输送搅龙上的伸缩齿为什么前伸后缩等问题, 不仅强调专业面上知识的学习, 更加关注点上知识的学习, 进而引导学生主动思考、主动学习, 为后期的设计制造积累感性知识。

2) 课内不足, 课外补充。虽然通过企业实习为学生提供集中学习机会, 但是一般课时较少, 所以要真正实现学生感性认知能力的提高, 还需要做足课外功课。如鼓励学生充分利用寒暑假时间参加社会实践活动, 特别是参加与专业相关社会实践活动, 如农机专业学生去福田雷沃重工国际有限公司、山东巨明机械有限公司等企业参加暑期社会实践, 参与农业机械的设计、制造、组装等生产活动, 不仅实现理论与生产实践的紧密结合, 而且为学生积累更多专业感性知识。

3) 留意生活, 积累经验。知识来源于实践, 显然只有更多的参与实践活动, 才能不断提高感性认知能力。针对大学生学习任务较重, 可自由支配时间有限的情况, 笔者教学过程引导学生形成观察生活, 发现问题, 主动思考, 成功解决的好习惯, 如在学习收获机切割原理时, 以学生削铅笔的动作为例, 使学生切身感受到滑切确实比正切、斜切省力的道理; 在学习机械无级调速结构时, 将其与变速自行车的调速原理结合起来, 使学生掌握调速装置的主要结构与方法; 不仅使抽象知识更为直观, 而且将理论知识与日常生产活动结合起来, 有效地开阔了学生的眼界, 加深了对专业知识的认识, 激发了对科学研究的兴趣, 为更多、更快积累感性知识开创了新的途径。

### 3.2. 理论知识的夯实

对于大学生来说, 其理论知识主要来自课堂, 但课堂传授不是学生获得理论知识的唯一途径。通常学校为了提高学生对理论知识的掌握程度, 加强对教材内容的理解, 多采用增设试验环节的方式来解决学生实践经验欠缺的问题, 有些高校甚至无课不设实验, 确实能使学生的理论知识得到巩固和加深, 取得了一定的效果。但据调查所知, 一般高等院校的试验指导老师多由学历层次欠缺的老师担任, 且试验内容多为性能验证和动手操作, 但对为什么采用这样的工作原理、结构却了解很少, 所以很难指导学生完成感性知识到理论知识的升华。加之, 理论知识具有枯燥、抽象的特点, 严重影响了学生学习的主动性和积极性。为此, 笔者采用课堂讲授与实物现场教学相结合的措施, 取得了不错的效果, 即在保留课堂上进行概念、类型、特点、主要工作原理和运动参数分析等内容的传授的基础上, 增加现场教学环节, 加强对具体装备工作原理、结构特点、动手操作、甚至维护保养等内容的讲解, 具体知识点分类如图 2 所示, 这样不仅容易激发学生的学习兴趣, 而且加深了学生对农业装备工作过程、操作方法、结构、运动参数对性能的影响等的认识, 实现了理论与实践的有机结合[4]。

### 3.3. 设计能力的提高

对工科学生而言, 动手能力不仅包括动手操作机器、动手加工、动手试验, 而更应该加强动手设计能力的提高。据笔者对本学科学生设计能力进行调查, 许多学生由于认识偏差, 如片面地认为机械设计就是 CAD、CAXAL、UG 等软件的应用, 事实上, 学生在设计过程经常出现以下问题: 1) 机械结构的

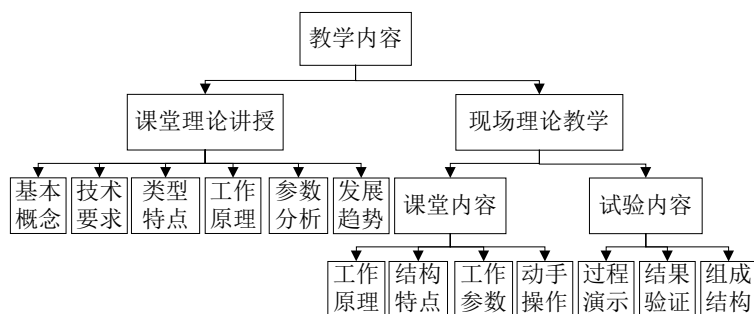


Figure 2. Structure diagram of content arrangement of theory courses for in or out of class  
图 2. 课堂内外理论教学内容安排结构图

确定；2) 结构和运动参数的选择；3) 视图的表达，如过分强调三视图，而不会应用局部剖、剖中剖等；4) 标注的原则，如公差、基准的选择等；5) 材料的选择，如有些学生的材料标注甚至为铁、钢等；6) 技术要求的填写；当然也常看见一些常规问题，如图纸布局、标题栏形式等，所以为了切实提高学生的设计能力，首先在常规教学的基础上，尽量增设课程设计、测绘设计、毕业设计等环节；其次，为了使学学生能学有所用，将知识学习与生产实践结合起来、教材内容与现实生产结合起来，如本专业要求学生自己设计大树挖掘机、水果采摘机等；此外，为了充分发挥学生的潜力，应鼓励学生主动参与老师的科研活动，鼓励老师多吸纳学生参与科研，充分激发学生的潜能；最后，对部分学习优秀的同学，进行重点培养，如鼓励他们参加绘图比赛、山东省机电大赛等活动[5]，以增加学生设计的实战能力，最终实现动手设计能力的提高。

### 3.4. 表达能力的加强

根据装备开发过程的要求，在工程师完成图纸设计后，制造前必须与同行专家进行方案论证、交流意见，进行修订，所以笔者认为动手能力除了包括设计、制造、操作能力外，还必须包括动手写作和语言表达。

对于论文写作，由于我国教育模式的限制，学生一般在高中阶段就开始分为文、理科，导致理工科学生的论文写作存在较多问题，如本专业学生的毕业论文中经常出现题目不够准确、意义照抄照搬、论文条例不够清晰，结构层次较为混乱，分析不够透彻等问题，所有这些显然必须通过不断的动手练习才能得到有效提高，但是与此矛盾的是学校由于课时的限制，基本都不能专门为学生开设这方面的课程。针对该问题，本专业采取课后布置具体问题具体分析的专业性论文，不仅巩固了课堂专业知识，而且强化了学生的写作水平，取得了双赢的效果；其次，鼓励学生多看、多写科研论文，真正提高自己的写作水平；最后，鼓励学生多参加“挑战杯”全国大学生系列科技学术竞赛[6]，使他们正确认识自己的水平，以鞭策他们不断进取，不断提高。

语言表达能力包括演讲稿的书写、PPT 文件的组织、措词的使用等，所以该能力的提高是一个比较漫长的学习和训练过程，它需要不断地加以训练和强化，为此，我院对本专业的学生采用以下方法加以培养：1) 适当组织学生参与或主持科学研究工作，为每个学生提供进行演讲答辩的机会，实现自我风采的展现；2) 课程设计与毕业设计的答辩；3) 机电大赛、大学生挑战杯的答辩与模拟等；4) 对于课堂内容相对简单时，让学生主动走上讲台，完成知识的表达与讨论等。总之，学校作为学生培养的主体，必须主动的承担起该方面能力的培养任务，为学生的全面培养和成才奠定基础。

## 4. 结论

随着我国素质教育的不断深化和推广，国家教育部适时引入了国外 CDIO 教学理念，并首先在

全国二十多所院校开始试点和推广，旨在不断提高学生的动手能力。但是动手能力的提高贯穿于学生的整个人生经历中，虽然不能把学生动手能力的提高完全压在高等院校的肩上，但是高等教育是提高学生动手能力、培养学生从动手过程获得和积累经验，引导学生成功走向工作岗位的关键所在，所以通过多种方式、多种途径提高和培养学生的动手能力，弥补大学毕业生动手能力差、适应性和会能力弱的现状已迫在眉睫。

当然，要彻底改变现有教育模式中中学生实践操作机会少，动手操作效果差等问题，还需要各级政府部门、各高等院校、企业等进行长期的努力和合作，如政府继续加强对该方面培训的投入力度、高等院校加强该方面配需师资队伍的建设、增加学生动手能力考核方式和形式，企业加强与高校的合作等，现阶段，在大家普遍认识到学生动手能力欠缺的情况下，随着政府和社会各界、高等院校等对该问题的高度重视以及素质教育的大力实施，学生动手能力在今后不长的时间内必然会有一个很大的提高。

### 参考文献 (References)

- [1] 朱向东, 蔡源, 周海波 (2007) 加强大学生实践动手能力和综合素质培养之我见. *佳木斯大学社会科学学报*, **3**, 116-117.
- [2] 仲伟合 (2010) 论大学生四种能力的培养. *中国高等教育*, **15**, 34-36.
- [3] 马凤莉 (2007) 实践在大学生创新能力培养中的重要作用. *辽宁教育行政学院学报*, **7**, 158-159.
- [4] 贺乾 (2010) 浅谈实验教学与大学生动手能力的培养. *贵州民族学院学报*, **1**, 194-196.
- [5] 彭晓文, 凌云, 晏峰 (2010) 浅谈大学生课外科技竞赛活动的组织与指导. *现代企业教育*, **22**, 230-230.
- [6] 高玲 (2009) 浅谈大学生参加科技竞赛活动的组织和指导. *科技信息*, **29**, 127-128.