

Research on the Strategies of College Students' Innovative Education Based on TRIZ

Xuerong YANG, Siyuan CHENG, Lin ZHI, Zhongning GUO

Faculty of Electromechanical Engineering, Guangdong University of Technology, Guangzhou, China, 510006

Email: yxrlyl@163.com

Abstract: Innovation education and students' innovation ability training have become an important goal of personnel training in college education. Compared with the traditional innovation method, TRIZ is an easy innovation theory system to study and use. The strategies of implementing innovation method based on TRIZ into academic education are put forward. Through the course study, establishing the extracurricular technology group, graduation design, the mature and sustainable operation education teaching system based on TRIZ is establishing. This has an important meaning to cultivate college students' innovation ability.

Keywords: Innovative Education; TRIZ; university student

基于 TRIZ 理论的大学生创新教育实施策略研究

杨雪荣, 成思源, 植林, 郭钟宁

广东工业大学, 广州, 中国, 510006

Email: yxrlyl@163.com

摘要: 在高校实施创新教育, 培养学生的创新能力, 已成为高校人才培养的重要目标。相对于传统的创新方法而言, TRIZ 理论是一种易学易用的创新理论体系。提出了将基于 TRIZ 理论的创新方法引入高校教育中的实施策略, 通过课程建设, 组建课外科技活动小组, 毕业设计等多种方式, 建立成熟的、可持续运行的基于 TRIZ 理论的大学生创新教育教学体系, 对培养大学生的创新能力具有重要意义。

关键词: 创新教育; TRIZ; 大学生

1 引言

高等教育近年来针对素质和能力的教学改革已经取得显著成果, 但重点还是解决基本技能(语言、计算机工具使用、基础专业理论)的培养, 在满足企业创新人才的需求方面还是存在较大的差距。大学生普遍存在创新意识差, 创新能力弱的现象。如何弥补和治疗我国教育体制多年来造成的先天性结构内伤, 快速提高大学生的创新能力和创新意识, 最直接的方法就是全面系统地开展创新能力和创新方法的普及性教育。通过对大学生进行创新思维和创新方法的应用训练, 解决大学生创新能力不足的问题, 使其掌握和学习认知的手段, 而不只是学习知识本身。从而具备触类旁通的能力, 大学生毕业后更接近企业人才的需求。在创新意识和创新能力的指引下, 大学生有能力在毕

业之后, 利用各种有利条件, 根据所从事的工作不断完善自身的知识和能力结构, 更好地达到完善自我和适应社会的目的, 从而为终身教育打下坚实的基础。因此, 培养学生的创新能力, 已成为高校人才培养的一个目标, 其重要性也被越来越多的人所认识和关注。

TRIZ 理论是一种在分析大量专利基础上总结出来的各种技术发展进化规律, 解决各种技术矛盾和物理矛盾的创新原理和法则, 以及解决技术问题, 实现系统创新的各种方法、算法组成的创造方法学^[1]。经过实践的检验, TRIZ 已为众多知名企带来重大的经济效益^[2]。在我国国内的一些企业, 如中兴通讯、中烟机械技术中心、一些国防军工研究所等单位也成功地应用 TRIZ 理论来解决工作中的技术难题并申请了专利。这些单位十分欢迎掌握 TRIZ 理论的大学毕业生和研究生。相对于传统的创新方法而言, TRIZ 理论是一种易学易用的创新理论体系, 具有普遍性、实用性和可操作性强的特点。将基于 TRIZ 理论的创新方法全方位引入高校教育中, 有助于提高毕业生的创新

资助信息: 2011 年度广东省创新方法工作专项项目(2011B061100001), 2010 年广东省高等教育教学改革项目(BKZZ2011022), 2010 年广东省实验教学研究(改革)基金项目(2010003), 广东工业大学高教研究基金项目(2010D07)资助。

能力，并能为社会培养出具有一定创新方法理论知识和应用能力的高校人才，从整体上提升我国的科技发展水平。

2 TRIZ 理论

TRIZ 是俄语“发明问题解决理论”的缩写，其研究始于 1946 年，前苏联著名发明家 G.S.Altshuller 领导的研究机构分析了世界近 250 万件高水平的发明专利，并综合多学科领域的原理和法则后，建立起 TRIZ 理论体系^[3-4]。其目的是研究人类进行发明创造、解决技术难题过程中所遵循的科学原理和法则。TRIZ 是基于知识、面向人的发明问题系统化解决方法学，且适用于各行业。

现代 TRIZ 理论的核心思想主要体现在三个方面：

①在解决发明问题的实践中，人们遇到的各种冲突以及相应的解决方案总是重复出现。

②用来彻底而不是折中解决技术冲突的创新原理与方法，其数量并不多，大学生和一般科技人员都可以学习，直至熟练掌握。

③解决本领域技术问题最有效的原理与方法，往往来自其它领域的科学知识。

任何问题的解决过程都包含两部分：问题分析和问题解决。TRIZ 包含用于问题分析的分析工具、用于系统转换的基于知识的工具和理论基础^[5]。图 1 为 TRIZ 的体系结构。

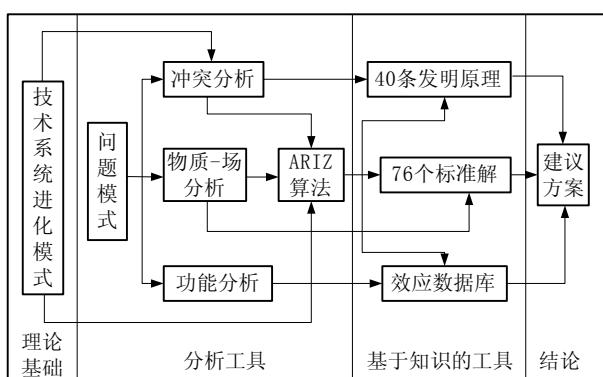


Figure 1. The system structure of TRIZ
图 1. TRIZ 的体系结构

技术系统的进化模式是 TRIZ 的基础。这些模式包含用于工程系统进化的基本规律，理解这些模式可以增强人们解决问题的能力。TRIZ 分析工具包含发明问题解决算法 (ARIZ)、物质—场分析、冲突分析和

功能分析，这些工具用于问题模型的建立、分析和转换。TRIZ 基于知识的工具包含 40 条发明原理、76 个标准解和效应数据库。这些工具是积累人类创新经验和大量专利的基础上发展起来的。

在问题解决过程中，上述工具能从不同方面对设计人员提供创新方案的指导。应用流程如图 2 所示，把待解决的问题转化为一般 TRIZ 问题，然后应用 TRIZ 创新理论和方法的相关工具寻求通用解，并在此基础上演绎形成问题的最终具体解。

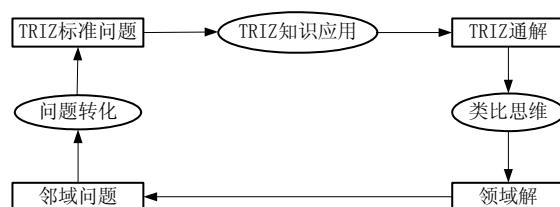


Figure 2. Problem solving process of TRIZ
图 2. TRIZ 解决问题流程

传统的创新理论及方法非常多，常用的有试错法、头脑风暴法、形态分析法、属性列举法等，但这些创新方法都过多依赖于人的心理因素，其过程具有很大的无序性、随机性和偶然性以至于可操作性、重复性不强，难以寻找其规律，难以大规模地推广和复制，难以在高校中进行普及型教育。

TRIZ 理论与无序无规律可循的创新方法相比具有鲜明的特点和优势。TRIZ 理论解决创新问题的模式与流程是建立在我们认识和解决问题的一般规律基础上，即由特殊到普遍，再由普遍到特殊，并在此基础上对创新过程进行了科学的规范，提供了统一的创新步骤和思路。而且 TRIZ 理论具有逻辑严密性与操作程序性，这使人们能够借助于计算机技术来提高其易用性^[6]，基于 TRIZ 理论的计算机辅助创新平台的出现，使实现创新如同解决一般技术问题一样，按照有序的步骤、明确的目标、科学的手段逐步获得高质量、高效率的创造性解决方案，使创造不再遥不可及，而是成为多数人都可以进行的日常技术工作。因此，在高等教育中引入 TRIZ 创新理论，必将大大拓展创新教育的空间，提高学生的创新能力和实践能力，对培养学生的创新能力具有重要意义。

3 基于 TRIZ 理论的创新教育实施策略

TRIZ 理论相对于传统的创新方法而言是一种易学易用的创新理论体系，如果能在高校普及推广，必

将有助于提高毕业生的创新能力。目前以 TRIZ 理论作为大学生创新教育内容的高校还为数不多，绝大多数高校虽然认识到创新教育很重要，但对于如何实施还没有形成一套有效的制度和措施。

基于 TRIZ 理论的创新教育的实施，可通过课程建设，组建课外科技活动小组，本科生毕业设计等多种方式，建立成熟的、可持续运行的基于 TRIZ 理论的高校创新教育体系，培养具有一定创新方法理论知识和应用能力的高校人才。

①课程建设

在本科生中开设基于 TRIZ 理论的“创新方法”课程，重点介绍其支持创新活动的基本原理和思想，以及一些应用该理论在实践中解决问题的实例。系统地为学生讲解 TRIZ 理论的起源、TRIZ 理论的科学思维方法、技术系统的进化法则、系统的资源分析、TRIZ 的 40 个发明原理、39 个工程参数(最新的 48 个工程参数)和矛盾矩阵、系统分析方法、物-场分析方法、发明问题标准解法、发明问题解决算法—ARIZ、科学效应和现象。使学生了解基本的 TRIZ 创新原理和具体的方法，为本科生在后续课程学习与课外实践中运用创新方法奠定基础。采用开放式教学方法，让学生成为教学的主体，积极展开思考，参与课堂问题的讨论。让学生走上讲台，大胆的说出自己的思维，说出自己的想法，克服惯性思维，培养科学的思维方式。在 TRIZ 理论教学过程中，教师以实际工程技术问题为例，以 TRIZ 为工具对问题作分析并求解，增强学生对 TRIZ 理论实际应用的理解，学生的 TRIZ 作业练习也取用实际问题求解，从而加深学生对 TRIZ 理论实践应用的把握。实践越多，学生对 TRIZ 这门工具的应用越得心应手，进入企业后对用 TRIZ 创新性解决实际工程技术问题的信心和创造力也会相应提高。

②组建课外科技活动小组

在课堂教学结束后，选拔部分学习兴趣高、动手能力较强的学生，组成创新方法课外科技活动小组，并配备指导教师，专门通过应用创新方法进行课外科技活动实践。鼓励学生多参加科技竞赛活动，如全国机械创新设计大赛、全国挑战杯大赛等。使学生能够自觉地应用 TRIZ 理论去解决实际的问题，从而达到有目的地、系统地培养学生的创新意识和创新工作习惯。由不同年级学生组建的创新团队每年进行更新，以老带新，形成可持续运行的创新方法课外实践活动机制。以此构建促进大学生学习应用创新方法的环境氛围，并从制度上保证与促进创新方法的实践应用。

③本科生毕业设计

毕业论文的设计过程是学生对所学的基础理论和技能进行综合运用并创新的过程，为培养学生的创新能力提供了良好的实践训练环境，对于大学生尤为重要。但目前很多大学生的毕业论文都流于形式，学生在选题、设计、实施的过程中，过分依赖教师的指导，课题内容往往是照搬其他人已有研究的成果，没有自己的创新。

在毕业设计阶段，针对具体问题指导学生应用创新方法进行设计，克服惯性思维，提出创新的设计方案，通过一个完整的工程问题设计分析过程，完成毕业论文。能够提高毕业设计的质量，降低毕业设计历年重复率，克服学生毕业设计抄袭现象。同时能够使学生理解 TRIZ 理论的意义以及与实际问题的结合，使学生能够熟悉科学的、规范的创新活动流程，有利于系统地培养学生的创新意识和创新设计能力。特别是针对已经落实工作单位的学生，可以提前对创新方法在该企业生产实践的应用进行思考，为学生走上工作岗位后应用创新方法解决企业实际问题奠定基础。

4 结论

TRIZ 理论是一种易学易用的创新理论体系，具有普遍性、实用性和可操作性强的特点。学习和领悟这种方法对培养大学生的创新能力具有重要意义。提出了基于 TRIZ 理论的创新教育的实施策略，通过课程建设，组建课外科技活动小组，本科生毕业设计等多种方式，建立基于 TRIZ 理论的高校创新教育体系，有利于培养具有一定创新方法理论知识和应用能力的高校人才。

References (参考文献)

- [1] NIE Hui-juan, YUAN Feng. Research on the application of TRIZ and Innovation technique [J]. Machinery Design & Manufacture, 2007, 10:218-219(Ch).
聂惠娟, 袁峰.创新技法与 TRIZ 的应用研究[J].机械设计与制造, 2007, 10: 218-219.
- [2] XIONG Kai-feng, ZHANG Hua, CUI Peng. Summarization of Theoretical Research on TRIZ in China [J]. Packaging Engineering, 2009, 30(11): 221-223(Ch).
熊开封, 张华, 崔鹏.我国 TRIZ 理论研究综述[J].包装工程, 2009, 30(11): 221-223.
- [3] ZHOU Qin, YU Jia, LI Wei-qing. Engineering Drawing System Reform Based on the TRIZ Education Theory [J]. Journal of Engineering Graphics, 2011.3: 91-94(Ch).
周琴, 于加, 李伟青.基于 TRIZ 教育理论改革工程制图课程体系[J].工程图学学报, 2011, 3: 91-94.
- [4] LIU Long. New approach of using TRIZ to tackle problem [J]. Machinery Design & Manufacture, 2006, 11:162-164(Ch).
刘龙.应用 TRIZ 解决创新问题的新方式[J].机械设计与制造, 2006, 11: 162-164.

[5] TAN Runhua. TRIZ and Applications the Process and Methods of Technological Innovation [M]. Beijing: Higher Education Press, 2010: 15-16(Ch).
檀润华. TRIZ 及应用创新技术过程与方法[M].北京: 高等教育出版社, 2010: 15-16.

[6] LI Hui-jun, GUO Feng. Exploration of Promoting Creative Thinking Through TRIZ [J]. Journal of Shijiazhuang Railway Institute (Social Science), 2008, 2(2) : 89-92(Ch).
李惠军, 郭枫. 以 TRIZ 促进产生创造性思维的探索[J]. 石家庄铁道学院学报(社会科学版), 2008, 2(2): 89-92.