

TRIZ 理论在高校创新创业教育中的应用

曾诚

(闽江学院物理与电子信息工程学院, 福建福州, 350108)

[摘要] TRIZ 理论是世界公认的具有较大影响力的创新方法之一, 因其极具科学性、系统性和实操性, 被人们广泛应用于解决各类发明问题。目前, TRIZ 理论在企业自主创新方面发挥了积极效用, 在培养学生的创新意识、创新思维, 提升创新创业能力等方面亦具独特优势。通过梳理 TRIZ 理论的核心思想、分析 TRIZ 理论提升大学生创新创业素养的内在逻辑, 探究 TRIZ 理论融入高校创新创业教育体系的路径, 有助于提升高校创新创业型人才培养的实效。

[关键词] TRIZ 理论; 高校创新创业教育; 创新创业素养

[中图分类号] G641 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2022)05-0088-07

伴随新一轮产业和技术革命的不断演进, 创新的外溢效应逐步显现, 成为推动经济社会发展的重要引擎和保障国家安全的坚韧利器, 国际竞争的焦点也逐渐朝着“创新高地”聚集。创新创业靠人才, 人才培养靠教育。习近平总书记指出, “我们对高等教育的需要比以往任何时候都更加迫切, 对科学知识和卓越人才的渴求比以往任何时候都更加强烈”^[1], 深刻阐释了新时代高等院校在促进经济社会发展中的重要战略地位和作用。高校通过将教育教学和生产实践相结合, 在科学文化知识的生产、传承与创新中实现培养人才和发展科学两大职能。置身知识经济时代, 发展科学和人才培养都需要大力发挥创新第一动力的作用, 高质量的创新创业教育是助推高等教育内涵式发展的重要环节。我国高校创新创业教育起步较晚, 在教育体系构建、与专业教育相融合、创新方法推广应用、创新成果转化等方面存在诸多不足。“钱学森之问”和“李约瑟难题”是新时代高校实施教育教学改革必须深入思考的问题, 其原因是错综复杂的, 但自主创新、方

法先行, 通过引入科学、系统、实用的创新方法, 将有效地提升高校科研创新的效率和水平, 促进创新创业型人才的培养和创新创业行为的产生。

1946年, 根里奇·阿奇舒勒始创 TRIZ 理论 (theory of inventive problem solving), 随后被广泛运用到苏联各大领域, 大幅提高了创造发明的效率, 催生了许多举世瞩目的创新成果^[2]。直到苏联解体, TRIZ 理论得以解封并在全球范围内得到推广和应用, 因其巨大的理论和实践价值被誉为创新的“点金术”^{[2](5)}。通用电气、西门子、三星等众多领先企业将 TRIZ 理论作为企业文化运用于创新战略中, 获得了巨大的效益。俄罗斯、美国、日本、韩国等均在大学开设了 TRIZ 课程, 一些学校还设有 TRIZ 研究生专业^[3]。我国从 2007 年开始正式启动 TRIZ 理论等创新方法的推广应用工作。国家科技部、国家发改委、教育部、中国科协联合发布了《关于加强创新方法工作的若干意见》, 提出“推进 TRIZ 等国际先进技术创新方法与中国本土需求融合”^[4]。2018年1月, 教育部发布《普通高等学校本科专业类教学质量

[收稿日期] 2022-07-18; **[修回日期]** 2022-08-30

[基金项目] 福建省中青年教育科研项目“TRIZ 理论在提升大学生创新创业能力中的应用”(JAS21277); 闽江学院 2020 年社科项目“在榕高校大学生劳模精神认同状况研究”(YSZ20020)

[作者简介] 曾诚, 女, 贵州遵义人, 闽江学院物理与电子信息工程学院讲师, 主要研究方向: 劳动教育、思想政治教育, 联系邮箱: 804917107@qq.com

国家标准》,要求将创新方法纳入工业工程类教学质量国家标准专业基础课程,同时配备相应的创新方法实验室和创新方法示范基地^[5]。在高校推广和普及 TRIZ 理论是从源头提升自主创新水平的有效途径。目前,河北工业大学、东北林业大学、四川大学、西南交通大学等较早进行 TRIZ 理论研究的高等院校已开展了许多有益尝试,但我国大部分高校仍未形成系统的创新方法教育教学体系。笔者通过深入剖析 TRIZ 理论的核心思想和内涵,探析其提升大学生创新创业素养的逻辑进路,将有助于构建 TRIZ 理论融入高校创新创业教育的路径,提升高校创新创业教育的实效性。

一、TRIZ 理论的核心思想

TRIZ 理论即解决发明创造问题的理论,经过发展和完善,逐步形成了 9 大理论体系,包含一系列协助解决发明创造问题的术语、准则和方法等内容。究其核心思想,主要在发明领域、问题识别、敦促革新、技术进化等方面发挥独特优势和作用。

(一) 发明领域的连通器

阿奇舒勒在做专利审查员时,带领团队对近 250 万份高价值专利进行了分析,发现一些专利虽然归属不同领域,但其内在原理却有相同或相似之处。因此,TRIZ 理论认为发明问题的产生与发展不是偶然和随机的过程,而是存在内在规律或既定模式的,通过研究和掌握这些规律和模式,可以引导普适的发明问题。例如,TRIZ 理论中的 40 条发明原理,可以被运用到机械、化工、生物、管理等各个领域,以解决发明问题中类似的冲突和矛盾。此外,人们在目前行业所遇到的问题,可能已经在该行业或其他行业得到了圆满解决,只是由于缺乏交流或转换,无法及时获取相关讯息,导致相同的基本解独立地存在于各行业中。采用现代 TRIZ 理论中的功能导向搜索,能够检索经过一般化处理的功能化语言,有助于消除发明问题行业之间的壁垒。比如,半导体领域有蚀刻技术,即去除半导体衬底表面的薄层材料;考古领域有古董表面除尘需求;医学领域亦有牙齿表面去牙屑的操作。虽然不同领域所

使用的术语不一样,但它们一般化的功能是相同的,即从物体表面去除微小颗粒^{[2](109-110)}。通过功能化的语言来描述现有的问题,再通过功能导向搜索获取其他领域,特别是已经投入大量资源和取得先进成就的高精尖领域的解决方案,则可为现有问题提供思路和参考,实现解决方案的可传递性,避免重复地解决同原理的问题。因此,TRIZ 理论的特别之处在于它将发明创造行为建立在客观认识规律和有组织的思维活动上,是基于方法谱系的互借与组合,这将有助于形成发明问题的统一标准化语言,建构以工程系统、物-场分析等为基础的思维模式,为不同领域的发明问题构筑起连通器。

(二) 问题识别的放大镜

TRIZ 理论认为,创新的本质就是不断解决问题的过程,当冲突和矛盾得以解决,系统就得到了完善和优化,并无限接近理想化状态。解决问题的前提在于正确地定义问题,这亦是著名的设计思维(design thinking)中至关重要的一步。高等教育是国民教育的最高形式,高校在培养学生掌握专业理论知识、解决专业技术问题上投入了大量的资源和精力。当毕业生步入社会、投身岗位后能够凭借专业知识、实践经验和能力很好地解决一般的工程问题,但发明问题要求创造个体具备全面地认识问题、分析问题和解决问题的能力。与此同时,人们在生产生活实践中所发现的问题,也就是显而易见的起始问题,可能并非真正需要解决的初始问题或关键问题,同项目中不同的人也往往会定义出不同的起始问题。因此,在许多实际项目中,一些行业专家殚精竭虑也未解决的问题,在 TRIZ 理论的指引下,通过重新全面分析、识别出关键或初始问题后能得以解决。TRIZ 理论改变了人们凭借习惯和经验,采用试错法进行低效率、无意识的发明创造的方式。TRIZ 理论就如一面问题的放大镜,通过运用先进的问题分析工具,如因果链分析、创新标杆、功能分析、流分析、特性传递等,可以帮助人们识别出一些潜在的、全新的问题,进而正确地分析和定义问题,为发明创造行为指明方向。

(三) 彻底革新的助推器

TRIZ 理论侧重于全面地分析并创造性地解决问题,而非采取折中的办法缓和矛盾,所得到的解决方案总是彻底革新的方案。例如,手机屏幕尺寸的设定问题,既要求尺寸够大以便阅读,又要求尺寸够小方便携带。工程技术人员可能会采取折中的方案来解决,将尺寸参数设置在中间范围,而利用 TRIZ 理论解决屏幕尺寸既要大又要小的物理矛盾,则可以从分离矛盾需求的原理中得到启示,如设计可折叠的屏幕来彻底解决矛盾。现代 TRIZ 理论提出了解决发明问题的 3 大步骤,即问题识别、问题解决和概念验证,正确识别问题后将特殊问题转换为 TRIZ 理论中的一般化模型,通过运用 ARIZ 算法、76 个标准解、科学效应库等工具有效地解决问题,再具体到实际场景中,便可以得到许多实际的解决方案,最后通过概念验证对可用的方案进行可行性评估,所有的方案必须实现可接受的主要价值参考(MPV, main parameter of value),并筛选得到最佳解决方案,以优化资源的配置。因此,TRIZ 理论是全面促进创新的先进思想和理论,就像一台敦促人们彻底革新的助推器,在一些人们认为只能依靠灵感和经验来完成创新的领域,通过科学理论和系统工具的指引,让普通人也可以树立创新观。

(四) 系统进化的预测仪

TRIZ 理论认为工程系统的进化是不以人的意志为转移的,同一时期类似的工程系统总是重复地出现,说明工程系统的进化是有内在逻辑和既定规律的,其核心主要包括 4 阶段理论和 8 大进化规律。TRIZ 理论指出所有工程系统的成长和发展都类似于人的生长历程,经历婴儿期、成长期、成熟期和衰亡期 4 个阶段,并形成工程系统进化的 S 曲线,直到被更新颖、更先进的工程系统所取代,形成新的 S 进化曲线。同时,工程系统在沿着 S 曲线进化的过程中还受着进化规律的支配,包括 3 条生存法则和 5 条发展法则,如完备性法则、能量传递法则、协调性进化法则、提高理想度法则、动态性进化法则、子系统不均衡进化法则等。随着对工程系统进化趋势的研究

和应用越来越深入和广泛,现代 TRIZ 理论结合某一时期与工程系统相关的专利数量、等级、市场利润、产品性能等参数的特征,可以判断技术或产品所处的阶段,并研究总结了各阶段呈现的不同特征和应采取的策略。进化规律的预测功能可以让人们提前预见系统的发展趋势及理想化目标,对企业新产品研发、技术水平评估、商业规划和技术储备等具有非常重要的指导意义。

二、TRIZ 理论提升大学生创新创业素养的逻辑进路

(一) 启迪大学生的创新意识

创新意识是大学生开展创新活动的意愿和精神,是创新创造行为的出发点和内生动力。在社会各界的共同努力下,我国高校的创新创业教育得到长足的发展,涌现大批成功案例,搭建了各类双创教育平台,但大多数学生主要还是通过参与指导老师的科研项目和教学实践课程来锻炼创新创业能力的^[6]。在参与过程中,部分学生只是遵循老师的意图和指向完成工作,真正留给他们发挥自主意识和创新创造作用的空间很少。这对学生专业能力和动手能力的培养有促进作用,但培养创新意识的作用十分有限。诺贝尔奖得主丁肇中教授曾指出,“有动手能力并不能创新,创新思想和多学科素养构成创新的两大支撑。”^[7]我国的教育评价制度在一定范围内限制了学生创新意识的养成,应试考核中往往只有唯一的正确答案,在一定程度上让师生形成了惰于创新思考和追求新颖的习惯。我国进入了“大众创新、万众创业”新时期,创新创业不再是少数人的使命和专属活动。TRIZ 理论是程序化的创新技法,特别是随着计算机辅助创新技术的发展,创新过程更加科学化和大众化。因此,TRIZ 理论在启发普通人的创新意识方面独具魅力,在一定范围内促进了创造主体从精英向大众的转化。学生通过学习 TRIZ 理论、探析 TRIZ 理论的应用案例、在科研实践中运用 TRIZ 理论,不仅有助于揭开创新创业的神秘面纱、拓展专业领域的创新空间,更是将创新基因植入学生的心和脑,帮助他们树立开拓创新和竭力创业意识和目标。

(二) 培养大学生的创新思维

被誉为中国研究创新思维第一人的郎加明曾说,“对于创新来说,方法就是新的世界,最重要的不是知识,而是思路”^[8]。思路决定出路,没有创新思维的支撑,创新意识将沦为空谈和虚幻,没有创新思维的基础,创新行为亦缺乏思想的指引,容易沦为低质量和无秩序的蛮干,因此,创新人才的培养本质上就是创新思维的培养。创新思维作为人类思维活动之一,包括逻辑思维和非逻辑思维。创新思维的产生是一个复杂和灵动的过程,尤其是非逻辑思维对创新思维起着基础性和关键性作用,正因如此,创新思维被人们误以为是少数精英人群的行为。人们在发明创造的过程中,往往会因为单一有限的知识面、思维的惯性、避免冲突的惰性和发明的随机性等,使得创新的过程难度倍增,效率低下。TRIZ 理论是包含了科学思维、科学工具、科学方法的创新理论。学习和使用 TRIZ 理论虽然并不必然导致创新性成果的产生,但可以通过科学方法促进人们产生创新思维,而不仅仅是依赖于虚无缥缈的灵感或直觉。一方面,TRIZ 理论提出了一系列有助于启迪创新思维的方法,包括九屏幕法、金鱼法、小人模型法等,促进人们突破思维的惰性,开发和挖掘创造灵感。另一方面,TRIZ 理论定义了诸如矛盾、系统、资源、物-场、理想度等功能化的语言和理论基础,有助于人们跳出有限领域的壁垒,为创新创业开启更广阔的视角。

(三) 提升大学生的创新创业能力

创新创造能力是实现创新思想、观念等的实践和行动能力,是促进创新意识外化的关键因素,能解决把创新思维结果转化成有价值产品的问题。大学生是创新思维、创造活力、专业能力都较强的一个群体,“有想法、缺方法”亦是大学生群体面临的一个困境。拥有创新意识和创新思维对于创新创业行为来讲是远远不够的,有好的想法和创意,仍需要优秀的创新创造能力、问题解决能力、专业实践能力等的支撑,才有可能促成创新创业成果的产生。TRIZ 理论是基于知识的科学方法,可以像其他学科一样通过理念、准则、方法等的传授,使得人们基于既有的专业

素养提升创新创业的能力。一方面,TRIZ 理论是建立在人们掌握专业知识的基础上发挥其解决发明问题作用的,脱离专业教育谈创新方法便失去了土壤和根基,很难产出高质量的创新成果。我国高校学生在专业知识、解题能力、动手能力等方面有较高的水平,为使用 TRIZ 理论奠定了扎实的基础。另一方面,学习 TRIZ 理论可以极大地促进专业能力与创新创业能力的一体化发展,为两者搭建融合的桥梁。万物互联、技术更迭的时代对人才培养和高等教育提出了更高的要求,人才不仅要满足基本的从业需求,还需要学以致用并推陈出新,为社会提供新产品、新服务、新岗位等。随着产业的转型升级,特别是创新驱动发展战略的实施,框架内的专业教育改革已无法满足实际需求,学生专业能力与创新创业能力的同步提升成为时代发出的新号角。王占仁提出的广谱式创新创业教育的核心理念也包括“面向全体学生”“结合专业教育”“融入人才培养全过程”^[9]。TRIZ 理论具有良好的普适性,其知识库集中了物理、化学、地理、几何、生物、信息技术等方面的专利和技术成果,并在不断发展和壮大,可以广泛地运用于工程技术、医疗、军事等各个领域。通过学习和应用 TRIZ 理论,可以天然地联合培养学生的专业能力和创新创业能力,为社会培养高能力、高素质的创新型人才。

(四) 有助于促进大学生的创业行为

“创业教育之父”杰弗里·蒂蒙斯指出:“如果把创业比作美国经济的发动机,那么创新就是此发动机的汽缸,它带动了重要新发明和新技术的诞生。”^{[10][9]}现代社会发展迅速、瞬息万变,特别是互联网科技、人工智能、5G 技术等高新领域的不断涌现,使得创新成为企业生存和发展的永恒话题。我国的创新创业教育路径亦是以创新带动创业,最终实现高质量的创业的。因此,培养创业者的创新意识、创新能力是持续创业成功的有力保障。此外,史秋衡等人认为,大学生创业思维是沟通创业教育与学生创业行为发生的重要环节,是学生个人创业成功的基础,其中,“具有敏锐的机会识别能力”无疑是创业成功的

必备素质之一^[1]。TRIZ 理论中有大量解决创新创业问题的理论和工具,一方面,TRIZ 理论在提升大学生创新创业能力和催生高技术含量、高创造性的创新成果方面发挥着效用,为高质量创业提供基石和保障。另一方面,TRIZ 理论增加了对创业结果的预测性和可控制性,能够有效规避创新创业过程中存在的风险。第一,创业者可以通过创新标杆、功能分析、流分析、工程系统进化趋势等工具将一些还未存在、消费者自身都无法识别的痛点与需求挖掘出来,领先竞争对手,创造创业机会。第二,TRIZ 理论来源于专利,也广泛应用于专利领域,有助于指导高价值、高水平创新成果向专利、产品等的转化。第三,创业者可以结合概念实施(解决次级问题、方案验证、超效应分析、概念评估等)对创业方案进行评估,检测方案的可行性与所存在的问题,以提高创业成功率。

三、TRIZ 理论融入高校创新创业教育的路径

TRIZ 理论传入我国后,在各大领域得到了长足的发展,特别是为许多试点企业解决了诸如工艺流程、创造发明、提质增效等方面的难题。而 TRIZ 理论作为新兴事物,在高校的落实落地必然有其“校本化”的过程,需要经历引进、消化、融合、发展等阶段。目前,我国高校仍处于吸收引进 TRIZ 理论的阶段,结合高校自身实际和发展规律,应着重深化宣传普及、纳入课程体系、加强理论研究、引入实践项目,促进 TRIZ 理论有机融入高等教育的改革发展。

(一) 深化宣传普及

TRIZ 理论因学习难度大、研究耗时长、理解不易等特征,对其应用和推广造成了阻碍。此外,TRIZ 理论传入中国的时间尚短,仍处于需要消化吸收和本土化的阶段。企业是目前运用创新方法的主体,TRIZ 理论在高等院校的推广程度还不高,学校的领导层和师生对 TRIZ 理论及其作用的了解和重视还有待加强,在遇到发明问题时,大部分师生仍习惯采用试错法来解决。因此,要打开 TRIZ 理论进入高等院校的大门,一方面,应通过学术研讨、讲座沙龙、新媒体平台

等形式在全校范围内开展宣传工作,让高校领导层、各职能部门、全体师生都知晓 TRIZ 理论,对 TRIZ 理论的起源、基本概念、基本思想、理论基础、应用领域等内容有基本的认知,并主动将 TRIZ 理论纳入和应用到各项工作、学习和校园文化建设中。例如,中国成功举办了十七届 TRIZ 高级学术研讨会,有效地推动了 TRIZ 理论在高校的研究与应用。另一方面,高校教师理应成为 TRIZ 理论推广的先锋队和中坚力量。学校可采取将 TRIZ 理论专家请进来为师生讲学,或教师主动走出去参与各类 TRIZ 理论及创新方法的学习培训,或鼓励教师参加权威机构的 TRIZ 理论评级考试,并将创新创业成绩纳入教师评价绩效等措施,培养一批精通创新方法、热爱创新事业、衷心教学事业的精兵强将。此外,还应发挥院士、知名教授、杰青等教育领军人物的带动和引领作用,成立研究团队,搭建应用平台,大力推动 TRIZ 理论在高校的落地生根,有效促成校企地在 TRIZ 理论应用发展方面的交流和合作。

(二) 纳入课程体系

高校职能的发挥需借助知识的生产、传播、应用和创新过程。我国要大范围、广覆盖地推进 TRIZ 理论与高校的融合发展,需要牢牢抓住课堂这个主阵地。目前,大部分高校将 TRIZ 理论作为创新创业类通识课的一个章节来进行讲授,或者在计算机、机械电子、工程设计等学科的专业教学中有所涉及。总体来说,目前我国大部分高校对 TRIZ 理论的传授程度还远远不够,制约了其作用的发挥。根据课程发展(curriculum development)的规律和特征,TRIZ 理论课程体系的构建涉及课程目标、课程结构、课程资源、课堂教学、课程评价等多个环节,融于学校、学院和课程三个层次的发展之中。学校应充分结合办学特色和社会需要,提出指导性的教学计划和目标,统筹 TRIZ 理论等创新方法在课程建设中的明确指向和整体方案。其一,可通过开设通识课、公共选修课,开通网络学习平台等让大范围的学生对 TRIZ 理论和创新方法有基础的认知。其二,充分消化和吸收 TRIZ 理论的知识体系,将其与

各学科的专业教育深度融合,更新教学内容,或开设有特色、重应用、有实效的专创融合课程等。其三,依托第二课堂开展讲座、沙龙等特色活动,将 TRIZ 理论的 9 大理论体系、实操案例运用、专利申请应用等内容分阶段、分模块、分层次地传授给学生。学院应将 TRIZ 理论的知识体系进行分类和分级,面向不同专业、不同年级、不同需求的学生设计合理的课程架构,将创新素养的提升体现在人才培养方案和毕业要求之中,促进创新方法与各学科专业的深度融合。就单一课程或者课程群而言,应充分发挥 TRIZ 理论应用的广泛性,注重从课程教学大纲、教学内容、教学方法、教学评价等方面,促进 TRIZ 理论与课程的融合。

(三) 加强理论研究

科学研究是高等院校的重要职能之一,加强对 TRIZ 的理论和应用研究是“校本化”的重要环节。其一,有条件的高校应发挥学科优势和专业特色优势,整合各类资源,建立研究中心、科研院所、实验室等,加强基础研究、应用研究、技术开放等工作,探析 TRIZ 理论的学术内涵和本土化路径。其二,高校应加强国际间的交流合作,以去伪存真、扬长避短的态度开放吸纳国外先进的研究成果,并致力于探究将 TRIZ 理论及其应用本土化。例如,黑河学院在 2009 年成立了中国黑河学院·俄罗斯阿穆尔共青城国立工业大学 TRIZ 研究与推广基地,开展理论研究、推广培训、应用研发、服务支持等工作,有效搭建了中俄高校合作的平台,为 TRIZ 创新方法研究与推广应用打下了良好的基础。其三,应致力于充分挖掘 TRIZ 理论的应用价值,释放其经济和社会效用。高校作为知识创新、人才培养的主体,必须加强与政府、企业、科研院所、中介机构等多方力量的协同配合,开展联合办学、项目实践等多类型的合作,促进人才的培养和科研成果的孵化转化,形成区域创新主体合力,发挥产学研辐射作用。例如,依托河北工业大学成立的河北省制造业创新方法技术创新中心,不仅创建了中国特色的技术创新方法——发明过程解决理论(C-TRIZ),还创新采用了面向企业的 C-TRIZ 推

广应用新模式,“创新工程师—发明”模式已在河北、天津、浙江、广东等省市,中船重工、中信重工、中国化工等上千家大中型企业得到推广应用,创造了显著的经济与社会效益。

(四) 引入实践项目

TRIZ 理论是极具实践性和指向性的方法论,不仅能够启迪人们在思辨层面的智慧,更注重在实际问题中给予可操作性的指引。另外,TRIZ 理论在指导实践的过程中,还会受到个体的学科背景、能力高低、素质结构、经验水平以及人格、社会等因素的综合影响。因此,TRIZ 理论最终必然落到指导实践和实际运用中去。高校教师应深化实践类课程的教育教学改革,適切地将 TRIZ 理论融入指导学生的各类实践。第一,教师应注重将 TRIZ 理论引入学生的科研项目和毕业设计等环节,让学生在“做中学、在用中学”。第二,发挥 TRIZ 理论在各类科技竞赛、创新创业大赛中的指导作用,充分利用其中的理论和工具解决各类创新问题,利用工程系统进化理论改善现有系统、预测技术成熟度、预判技术市场的未来趋势等。例如,针对参与“中国 TRIZ 杯大学生创新方法大赛”“中国创新方法大赛”“中国‘互联网+’大学生创新创业大赛”“挑战杯”“创青春”等比赛的选手,学校应邀请 TRIZ 理论专家或讲师结合参赛项目给予指导和评价,帮助选手克服创新创业过程中的实际困难或突破技术瓶颈等。第三,充分挖掘 TRIZ 理论在专利规避、专利强化与专利再生等方面的应用,促进高校学术成果向高价值专利的转化。

参考文献:

- [1] 王华彪,牛立蕊. 树立“三个人才观”促进人才培养提质增效[J]. 人民论坛, 2022(13): 70-72.
- [2] TRIZ: 打开创新之门的金钥匙 I [M]. 北京: 科学出版社, 2015.
- [3] 技术创新方法国际比较与案例研究[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [4] 中华人民共和国科学技术部. 关于加强创新方法工作的若干意见[EB/OL]. (2018-04-23) [2022-07-18]. <http://www.most.gov.cn/kjzc/gkjzc/kjtjybz/201308/P020130823>

- 579543758661.pdf, 2018-04-23.
- [5] 中华人民共和国教育部.《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》有关情况介绍[EB/OL]. (2018-01-30) [2022-07-18].
http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_fbh/moe_2069/xwfbh_2018n/xwfb_20180130/sfcl/201801/t20180130_325921.html, 2018-01-30.
- [6] 李尧, 杨俊杰, 余五新. 试论大学生创新能力的培养[J]. 教育与职业, 2012(32): 173-175.
- [7] 谢和平. 以创新创业教育为引导全面深化教育教学改革[J]. 中国高教研究, 2017(3): 1-5, 11.
- [8] 创新的奥秘——创造新的世界与金三极思维法[M]. 北京: 中国青年出版社, 1993.
- [9] 王占仁. “广谱式”创新创业教育的体系架构与理论价值[J]. 教育研究, 2015, 36(5): 56-63.
- [10] 杰弗里·蒂蒙斯, 小斯蒂芬·斯皮内利. 创业学[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2005.
- [11] 史秋衡, 王春. 大学生创业思维培养的现实价值、内涵环节与实践路径[J]. 中国高教研究, 2021(4): 64-68, 95.

Application of TRIZ theory in innovation and entrepreneurship education in colleges and universities

ZENG Cheng

(College of Physics and Electronic Information Engineering, Minjiang University, Fuzhou 350108, China)

Abstract: TRIZ theory is recognized as one of the most influential innovative methods in the world. It is widely used to solve various invention problems because of its scientific, systematic and practical nature. At present, TRIZ theory has played a positive role in the independent innovation of enterprises, and it also has unique advantages in cultivating students' innovative consciousness, innovative thinking, and improving innovation and entrepreneurship ability. By sorting out the core ideas of TRIZ theory, it analyzes the internal logic of TRIZ theory to improve college students' innovation and entrepreneurship literacy, and explores the path of integrating TRIZ theory into the innovation and entrepreneurship education system in colleges and universities, which will be helpful to improve the effectiveness of innovative and entrepreneurial talents training in colleges and universities.

Key Words: TRIZ theory; college innovation and entrepreneurship education; innovation and entrepreneurship literacy

[编辑: 苏慧]