
面向湖北重要创新主体的 技术创新方法服务功能与模式研究¹

门玉英¹, 邓援超², 吴德胜¹, 李芳¹, 王爱群¹

(1. 湖北省科技信息研究院, 湖北武汉 430071; 2. 湖北工业大学, 湖北武汉 430068)

【摘要】: 中部崛起战略实施与湖北高质量发展背景下, 如何更好地服务创新主体、强化创新第一动力成为重要命题。在开展创新方法理论与应用分析的基础上, 阐明技术创新方法在创新思维拓展、创新效能提升、创新人才培养、产业进化与升级、专利战略实施等领域的服务功能, 提出技术创新方法应用是服务创新主体、强化创新动力的有效支撑。同时, 以湖北省为例, 分析现阶段重要创新主体类别、创新活动现状与技术创新方法应用需求, 凝练出面向不同创新主体的技术创新方法服务模式。最后, 从强化创新方法服务公益属性、推进创新方法贯标工作开展、提升创新方法师资培养质量等方面提出具体建议。

【关键词】: 创新主体; 技术创新方法; TRIZ; 服务功能; 服务模式

DOI : 10. 6049/kjbydc. 2019040491

【中图分类号】: F127. 63 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1001-7348(2019)19-0050-08

0 引言

进入 21 世纪以来, 新一轮科技革命和产业变革孕育兴起, 全球科技创新呈现出新的发展态势和特征, 创新驱动发展已成为各国政府的共识, 创新成为社会和经济发展的主导力量与重要源泉。当今是知识经济迅速发展的时代, 也是创新机遇与创新挑战并存的时代, 为抢占未来经济社会发展的战略制高点, 世界主要国家都在强化创新战略部署。2009 年, 美国出台《美国创新战略》, 并于 2011 和 2015 年对其进行更新, 连续不断地调整和完善其创新政策; 欧盟在整合三大研发计划的基础上推出《地平线 2020》计划; 德国政府实施“创新德国”高技术战略, 全力推动实施《工业 4.0》计划; 英国发布《我们的增长计划: 科学与创新》战略; 日本、俄罗斯也相继出台符合本国需求的创新战略。习近平总书记指出: 惟创新者进, 惟创新者强, 惟创新者胜。

创新的过程存在着资本、研究、知识与创新的互动, 创新形式既包括技术创新, 也包括商业模式创新、战略创新和设计创

¹收稿日期: 2019-08-20

基金项目: 国家创新方法专项(2016IM020200); 湖北省软科学项目(2017ADC015、2019ADC016)

作者简介: 门玉英(1980—), 女, 黑龙江讷河人, 博士, 湖北省科技信息研究院研究员、硕士生导师, 研究方向为信息政策与管理、创新方法推广应用; 邓援超(1963—), 男, 湖北大悟人, 湖北工业大学教授, 博士生导师, 研究方向为实用机械设计与创新设计; 吴德胜(1983—), 男, 湖北咸宁人, 湖北省科技信息研究院助理研究员, 研究方向为教育信息资源设计与开发; 李芳(1982—), 女, 湖北黄冈人, 湖北省科技信息研究院助理研究员, 研究方向为科技信息政策与管理、创新方法推广应用; 王爱群(1960—), 女, 湖北武汉人, 湖北省科技信息研究院副研究员, 研究方向为科技信息服务。

新等非技术创新。世界各国综合国力竞争越来越多地体现在不同创新领域创新人才的竞争上。以 TRIZ 为代表的技术创新方法是培养创新人才、提升创新效能的重要工具^[1-3]。在纵深推进技术创新方法应用过程中，如何面向创新主体建立有效的技术创新方法服务模式，已成为推动创新驱动发展战略实施的关键所在^[4,5]。江苏省以提升企业自主创新能力为核心，以省级创新方法公共服务平台为纽带，通过政府引导、市场运作、标杆先行、深度开发 4 种做法，构建了线上线下相结合的创新方法推广应用与咨询服务模式^[6]；黑龙江省构建了“以基地建设为基础，以人才培养为重点，以产学研合作为途径，以企业应用为主导，以专利产出为宗旨”的龙江模式^[7]；福建省推广创新联合推广模式，包括联合财政厅开展创新券服务，联合人社厅开展继续教育，联合教育厅和科技厅开办会议、学堂，并针对省内重点行业与优势产业开展咨询服务等^[8]。

综上所述，我国创新方法推广应用模式日趋多元化，但纵观当前服务模式，仍然存在一定的共性问题。例如，侧重面向企业开展创新方法应用宣传，忽视了在其它创新主体中的推广应用；在服务模式方面，同质化现象较为严重，缺少精细化和个性化需求划分，以及面向不同创新主体的创新方法服务模式借鉴。基于上述问题和需求，本文以湖北省为例，在多年实践总结与深入调研分析的基础上，开展面向湖北重要创新主体的技术创新方法服务功能与模式研究，以期提升湖北中部崛起战略实施与高质量发展背景下的创新服务效能，同时为省内外同类型创新主体的技术创新方法应用提供有效参考。

1 创新方法理论体系与技术创新方法应用概况

1.1 创新方法理论体系发展

1870 年，美国学者奥尔顿在著作《遗传的天才》中，采用案例分析法对数以千计的杰出人物家族谱系进行分析，得出人的创造能力源于遗传的观点。虽然对其观点存有争议，但其运用典型案例进行分析的方法一直被后人沿用至今。随后，美国专利审查人员 E·J·普林德尔注意到一些发明家具有独特的“创意的技巧”，并于 1906 年向美国电气工程师协会提交了论文《发明的艺术》，不仅采用实例说明了创意和技巧，而且建议对工程师进行相关训练。1931 年，美国内布拉斯加大学 R·P·克劳福德教授发表了《创造思维的技术》，首创特性列举法。此后，该方法被不断完善并作为一种创新方法在大学讲授。1936 年，A·R·史蒂文森在美国通用电气公司率先开设了创造工程课程，职工只有经过创造工程教育训练后才能安排工作，这是企业在创新能力开发方面的首次尝试。20 世纪 40 年代，创造学的奠基人——美国创新方法和创新过程之父亚历克斯·奥斯本在其 1941 年出版的著作《思考的方法》中，提出了智力激励法。这是世界上传播最早，也是全世界范围内应用最广泛、最基本的创新方法。经多年研究，现已形成一个创新方法群，如奥斯本智力激励法、默写式智力激励法（653 法）、卡片式智力激励法等。

进入 20 世纪 50 年代后，随着科学技术发展突飞猛进，人们从过去无意识的创新中走出来，转而系统地总结创新活动规律，并一直发展至今。该时期的创新方法侧重于对创新过程中规律的研究，相信创新活动有规律可循，并根据创新方法服务的对象范畴进一步细化为技术创新方法和管理创新方法。技术创新方法主要针对技术领域的创新，例如美国专家 Nam P Suh 及其研究小组从创新规律层面创立的可用于设计创新的设计公理；苏联学者 Genrich S Altshuller（里根奇·阿奇舒勒）从技术演化规律层面提出的发明问题解决理论（TRIZ）；日本筑波大学川喜田二郎提出对事实进行有机组合和归纳，发现问题的全貌，建立假说的卡片整理法（KJ 法）等^[9]。管理创新方法主要针对管理层面的创新，例如衍生自丰田生产方式的管理哲学精益生产，即通过对生产过程中各要素的精简优化实现最优结果的生产管理方式；前摩托罗拉丁·程师比尔·史密斯提出优化企业质量流程管理技术的六西格玛；以运筹学和系统工程作为理论基础，从科学管理的基础上发展起来的工业工程等。目前，世界上已经形成覆盖企业从技术创新到生产经营全链条的“技术创新+管理创新”方法体系，总计 300 余种。上述创新方法为各类创新主体发展提供了丰富的知识沃土和多样化适用选择。

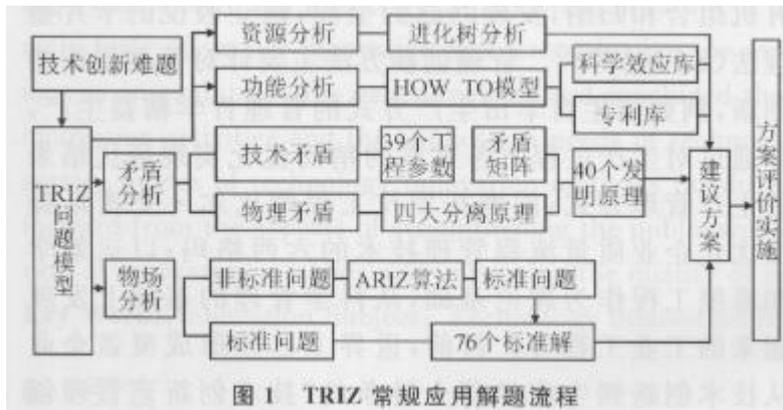
1.2 以 TRIZ 为主的技术创新方法应用概况

TRIZ 是前苏联学者里根奇·阿奇舒勒在分析 250 万份专利基础上总结提出的。其以辩证法、系统论、认识论为理论指导，以自然科学、系统科学与思维科学为理论支撑，核心是消除矛盾及技术系统进化原理，并建立了基于知识消除矛盾的逻辑化方法，

采用系统化解题流程解决特殊问题或矛盾。目前，这一技术创新方法已被全球 80 多个先进国家广为接受推广并应用于企业。许多世界 5 00 强企业，如通用电气、西门子、英特尔、三星、浦项钢铁、宝洁等公司都大规模开展 TRIZ 培训^[10, 11]。在发达国家的应用示范作用下，近 10 年来，我国政府积极推广以 TRIZ 为代表的创新方法应用。截至 2018 年，创新方法相关工作已经拟盖到全国内地(除西藏外) 30 个省、市、肉治区，5 000 多家企业的 10 万余名工程师、管理人员接受了创新方法培训。利用创新方法为企业解决 6 万多个技术和管理难题，企业经济和社会效益大幅提升。自 2008 年国家科技部牵头发布《关于加强创新方法工作若干意见》(国科发财(2008) 197 号)以来，2018 年 1 月，教育部发布的《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》中，创新方法被纳入工程类教学质量国家标准专业基础课程，同时要求配备相应的创新方法实验室和创新方法示范基地^[12]。同年 4 月，国家科技部联合国资委印发的《关于进一步推进中央企业创新发展的意见》中指出，利用创新方法推进中央企业科技人才队伍的创新工程师、创新咨询师和创新培训师培育^[13]。同年 5 月，国家科技部联合全国工商联印发的《关于推动民营企业创新发展的指导意见》中指出，要利用创新方法推进民营企业创新人才培养^[14]。

2 技术创新方法服务创新活动的功能

利用技术创新方法服务创新活动的重要基础和前提是充分了解技术创新方法应用工具与服务功能。技术创新方法 TRIZ 的理论体系包括 40 个发明原理、八大进化法则、76 个标准解、ARIZ 算法及相关分析方法，应用流程如图 1 所示。



TRIZ 来源于专利中的创新规律总结和提炼，以自然科学和工程技术为基础，以辩证法、认识论为指导，既有分析工具又有解题工具，既有战术层面的理论也有战略层面的理论，是为数不多的可用于推广应用且具有较好应用成效的方法之一^[15, 16]。本文通过应用实践与理论分析，进一步明确 TRIZ 应用功能。

2.1 破除思维定势与拓展创新思维

我国高度重视创新和创新思维，关于创新和创新思维的重要论述成为习近平新时代中国特色社会主义思想的重要组成部分。创新思维存在或建构具有其自身逻辑关系。实际上，对创新思维脑神经进行研究仅有 100 多年的历史，相对一般常态思维来说，直觉、知觉、灵感、顿悟、联想是构成创新思维的主要基础。其中，直觉、知觉、灵感、顿悟等思维方式不可直接构建，而联想思维方式是指在一个事物的基础上想到另一个客观存在的事物，可以通过一定的科学方法进行训练提升，从而快速拓展创新思维^[17, 18]。

思维定势是指人对某一对象心理活动的倾向，是接受者接受前的精冲和心理准备状态，这种状态决定了后继心理活动的方向和进程，即根据过去的知识和经验积累，逐渐形成一种判断事物、解决问题的思维习惯和固定倾向。心理定势虽然可以帮助人们快速适应环境或解决问题，但其不利的方面在于当条件发生变化时依然墨守成规，只凭借过去的经验和体会来观察、评价、处理问题，缺乏求新的激情和见解，思路狭窄，从而妨碍创新。以 TRIZ 为代表的技术创新方法是重点围绕科学思维、科学方法

以及科学工具建立起来的一套完整的理论体系，其推广与使用过程涵盖了创新人才成长过程中所需的创新意识、创新能力、创新成果等构成要素。TRIZ 理论体系中包含九屏幕法、STC 算子法（尺寸—时间—成本分析法）、金鱼法、小人法、IFR 法（最终理想解法）等，可以帮助思考者有效地消除思维定式，从而通过发散与联想方式更好地构建创新思维。

2.2 提升创新能力与培养创新人才

随着创新驱动发展不断深化，产业界越来越重视创新引领发展，以高技术产业创新为代表的产业创新正为我国实现经济转型提供新动能。人才既是第一资源，也是创新活动顺利开展的重要支撑。我国学者认为，创新人才需具有创新意识、创新精神、创新能力。发现问题、分析问题和解决问题的能力是衡量创新人才的重要指标^[19-21]。利用 TRIZ 理论的技术矛盾、物理矛盾等分析方法可以准确找到行业关键共性难题，从根本上解决产业改造升级或新产品开发过程中遇到的技术问题，进而指导创新者开展有目的、有组织、有计划、有价值的创新活动。本文通过对 99 位创新方法参训人员的跟踪调查发现：

（1）在发现问题方面，参训人员发现核心技术问题的速度有不同程度的提升。加快程度为“强”的占比 12.3%，“较强”的占比 55.4%，二者占比之和为 67.7%。

（2）在分析问题方面，参训人员分析问题的准确性有不同程度提升。分析问题准确性提升程度为“强”的占比 24.6%，“较强”的占比 49.2%，二者占比之和为 73.8%。

（3）在解决问题方面，参训人员解决核心技术问题准确性提升程度为“强”的占比 13.9%，“较强”的占比最高，达 52.3%，二者占比之和为 66.2%。

（4）在评价创新方法提高创新能力整体效果方面，认为提高整体效果为“强”的占比 19.2%，“较强”的占比 66.7%，二者占比之和为 85.9%。

综上所述，创新方法可有效提升参训人员发现问题、分析问题和解决问题的能力，进而提升其创新能力，有效打造创新人才队伍。目前建立的创新方法工程师、培训师、咨询师培训与认证体系以及试点推进的创新方法学科建设正是发挥创新方法在创新人才培养方面功效的有效路径。

2.3 促进产业升级与专利战略实施

产品是产业发展的主要支撑，产品技术创新可以推动产业进化与升级。然而，任何产品都有从产生到消亡的过程，关系着对应产业的发展与升级。准确把握产品发展阶段，对于准确实施创新策略并获得较好的创新收益至关重要。TRIZ 理论提供了一种识别和确认产品所处阶段的理论，即以 S 曲线与八大进化法则为核心的技术系统进化理论，与生物进化论、历史唯物主义社会进化论并称为三大进化理论，较好地揭示了创新规律。其中，八大进化法则包括完备性法则、能量传递发展、协调性法则、提高理想度发展、动态性进化发展、子系统不均衡进化法则、向微观系统进化法则、向超系统进化法则等。基本服务路径为：研究某一时间内与目标产品相关的专利数量、等级以及市场利润、产品性能变化情况，通过对比分析，确定该目标产品所处的周期阶段，从而为预测新产品、制定产品开发策略和产业发展政策提供参考。

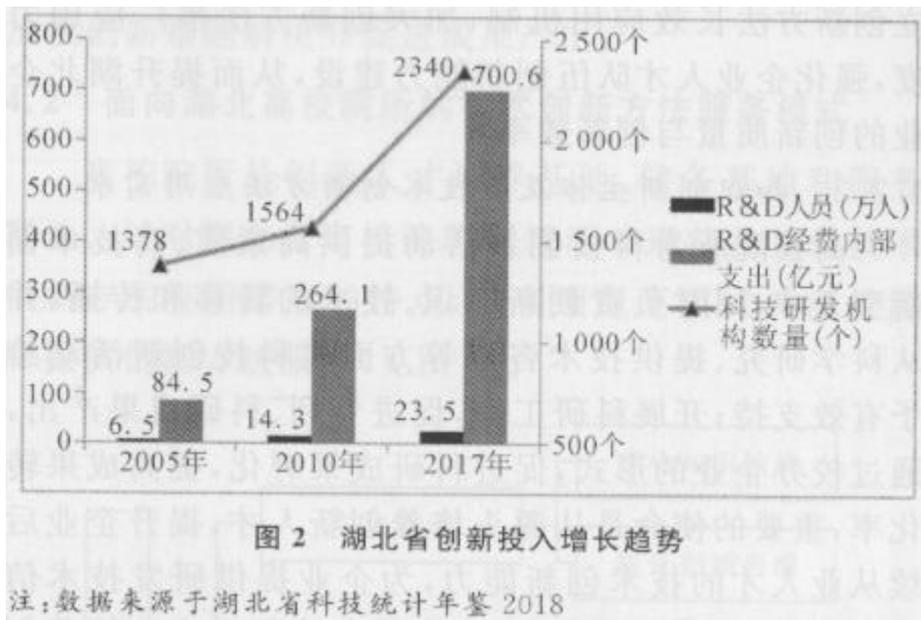
随着经济全球化及知识经济时代的到来，人类社会发展在很大程度上受知识产权制度和知识产权理念影响。纵观全球，对智力资源和智慧成果的培育、配置、调控能力，主要表现为对知识产权的拥有、运用能力。专利作为知识产权最重要的形式，其战略资源属性日益明显。学习创新方法能有效提高专利产出能力。TRIZ 是系统化的技术创新方法，其相关作用原理和工具可用于专利规避、专利强化与专利再生，运用 TRIZ 可增加 80%—100%的专利数量，并提高专利质量。针对专利规避，可围绕专利申请要素，利用 TRIZ 的组件/功能裁剪、替换、分解或者改变属性范围的方法进行规避，从而达到合法应用相关专利的目的。

针对专利强化，利用 TRIZ 理论事先分析出所有可能的强化或回避方式，并申请强化后的专利，从而提升专利价值并防止目标专利失效或被回避，作好专利布局。针对专利再生，利用 TRIZ 对原有专利的主要功能项或价值项进行分析，并采用新的方案实现对应功能或价值，从而产生新专利。

3 湖北创新主体活动现状与技术创新方法应用需求

3.1 湖北创新活动现状

湖北作为中部崛起战略实施主体和国家创新型试点省份之一，历来高度重视创新工作。2005—2017 年湖北省创新投入数据研究表明，湖北科技研发机构数量增长了 62.9%，R&D 人员数量增长了 240%，R&D 经费内部支出增长了 564.7%，如图 2 所示。国家科技部发布的《中国区域创新能力监测报告 2016 — 2017》和《中国区域科技创新评价报告 2018》相关数据显示，湖北的科技创新环境、科技活动投入、科技活动产出、高新技术产业化和科技促进经济社会发展等 5 个方面的各项指标均位居全国前十，其中，湖北综合科技创新水平指数位居全国第 7，科技成果和高技术产品输出能力显著提升，展现出较强的科技创新综合实力。但与湖北高质量发展需求相比，经济发展粗放式增长的局面仍未改变，迫切需要强化技术创新、产业创新与模式创新，改善和调整现有产业结构、转变经济增长方式，推动科技优势向经济社会发展优势转变^[22]。



3.2 湖北创新主体现状及技术创新方法应用需求分析

创新主体是从事创新活动的重要力量。当前在科技体制改革和创新政策中，强化企业创新主体地位成为基本共识。随着国家创新体系建设纵深推进，企业创新主体地位有所提高。但湖北企业的创新能力与创新主体地位需求不匹配，在一定时期内，创新活动须由多个创新主体协同完成。深入掌握湖北重要创新主体的种类、活动现状以及技术创新方法应用需求，对于利用创新方法更好地服务湖北省创新主体至关重要。

3.2.1 技术创新主体及技术创新方法应用需求

企业通过技术创新可实现科技与经济直接对接，既是经济活动的基本单元，也是技术创新主体。企业自主创新能力提升是强化企业创新主体地位、增强区域和经济竞争力的重要路径^[23]。培育一支高素质的企业人才队伍，释放企业资源活力，增强向

主创新能力，加大创新产出成效，促进高新技术企业、科技型中小微企业以及独角兽企业快速健康成长是当前关键所在^[24]。

目前，通过创新体系建设及企业创新主体地位培育政策实施，湖北企业的创新动力、创新活力和创新能力均有较大幅度提升。但与沿海发达省市相比，湖北专利申请授权、高新技术产业主营业务收入、高技术产品进出口等情况仍较为落后，企业人才队伍创新能力不足。通过对湖北省武汉市 130 家工业企业进行抽样调查发现，超半数企业存在人才队伍创新能力不足问题，其中 10.2% 的企业存在严重不足。为改善相关状况，近年来湖北省开展了创新方法试点、示范企业培育工作，创新方法提升企业创新效能的作用初步显现，但企业内部创新方法长效应用机制尚未建立。在对全省创新方法试点、示范企业摸底调查中发现，仅有 42.7% 的示范企业与 30.3% 的试点企业建立了创新方法推广应用长效机制，大部分企业仍缺乏高效的激励机制，导致企业职工主动学习和应用创新方法的积极性受限，繁重的业务压力和饱和的工作时间使得大部分员工很难有时间、精力开展创新方法培训与应用。同时，为企业培养的创新方法工程师、培训师、咨询师也存在一定程度的流失。鉴于上述情况，迫切需要在企业内部建立创新方法长效应用机制，加大创新方法推广应用力度，强化企业人才队伍创新能力建设，从而提升湖北企业的创新质量与创新效率。

3.2.2 知识创新主体及其技术创新方法应用需求

高校院所为科技创新活动提供高素质、高技术创新型人才，同时负责创新知识、技术的转移和传播，并从科学研究、提供技术咨询等方面对科技创新活动给予有效支持；开展科研工作，促进专利、科研成果产出，通过校办企业的形式，促进科研成果孵化，提高成果转化率，重要的使命是从源头培养创新人才，提升企业后续从业人才的技术创新能力，为企业提供研发技术信息和知识，通过请进来、走出去等方式帮助企业培养创新人才。其角色定位更多的是知识创新和人才培养。

湖北作为科教大省，高度重视知识创新。在历经长期、密集的资源投入后，目前高校院所已具有完善的创新平台和丰富的创新人才储备，全省 30% 的研发机构中集聚了 32% 的研发人员。拥有在鄂两院院士 73 名，拥有较强的科研实力和丰富的创新资源。截至 2017 年底，全省在校本科生 140.09 万人，在校研究生 13.56 万人，后备人才储备充足，但湖北科教资源大省一直未能转变为科教资源强省。2017 年，教育部、财政部、国家发展改革委联合发布了《关于公布世界一流大学和一流学科建设高校及建设学科名单的通知》，2014—2016 年全国 42 所双一流大学科技成果转化数据排名显示，湖北高校无一进入前十。据不完全统计，在全省 68 所理工类本科院校中，开设创新方法相关课程的院校仅为 47.1%，且大部分院校仅将其列为选修课程，缺乏对创新方法科学、全面、系统的讲授。目前，迫切需要在高校院所内建立完善的创新方法学科体系，利用创新方法拓展师生的创新思维，并提升创新成果产出质量与创新创业成功率，为社会培养创新生力军。

3.2.3 制度创新主体及技术创新方法应用需求

政府作为制度创新主体，主要职责在于对创新活动及创新主体提供政策法规上的支持，为创新活动开展提供良好的创新环境，是区域科技协同创新的服务器和推动者。政府需要根据市场需求及发展状况，对区域科技创新进行直接或间接的宏观调控，并推广可增强区域竞争力和科技创新能力的关键战略性技术，扶持新兴产业发展^[25,26]。针对政府职能定位，放管服理论作为改革开放 40 年来经济体制改革中的一项重要理论成果对其进行了很好的描述，在创新体系建设中，政府角色定位更多的是作为制度创新主体^[27]。

新时代下，湖北通过加强平台载体建设、完善服务体系、实施人才计划，积极引导各类创新主体向经济一线聚集，制度创新不断推进：颁布了《促进高校、院所科技成果转化暂行办法》（简称“科技十条”）及其实施细则；出台了《关于推动高校院所科技人员服务企业研发活动的意见》（简称为科技人员服务企业“新九条”）以及各类人才计划和平台建设。上述政策举措的出台为湖北以政策创新和体制机制创新寻得突破口，为加快实现以聚集人才“第一资源”为杠杆激活创新“第一动力”提供了强有力的制度保障。但是政策实施作用不明显，尚未形成合力，主要是由于缺乏创新驱动战略落地的顶层设计和规划引领，同时对规划、政策落实情况的监督和检查力度不足。据调查了解，政府机构在政策制定、规划出台以及监督检查过程中应用创新

方法或者出台与鼓励创新方法应用的案例为数不多。为确保政府机构作为制度创新主体，其职能得以有效发挥，需大力加强创新方法在优化顶层设计、提高工作效率以及提升预判性、引导力与针对性等方面的作用。

4 面向湖北重要创新主体的技术创新方法服务模式

湖北省自 2009 年成为全国创新方法应用试点省份以来，积极推进创新方法应用基地和推广服务体系建设，重点开展了以 TRIZ 为主的创新方法师资队伍培养、创新方法试点示范企业培育、创新方法长效应用机制建设以及创新方法咨询市场拓展等工作，为推动中部地区创新能力提升与发展方式转型奠定了基础。同时，在创新方法推广应用过程中，通过分析、总结、凝练发现，各创新主体的创新方法应用需求有所差异，利用创新方法开展的创新服务模式也不尽相同。

4.1 面向湖北企业的技术创新方法服务模式

企业是技术创新主体，是创新方法的重要服务对象之一。在企业，尤其是在制造企业业务流程（研发、生产、经营等）中运用技术创新方法，可帮助企业开发新技术、研发新产品以及快速响应市场反馈，并补齐其发展预测的能力短板，提高创新效率。同时，构建具有行业特色的创新体系，包括创新文化、创新团队、创新组织结构及创新战略等。由于企业具有明确的目标需求和沉重的市场压力，因此，在企业推广应用创新方法时必须以效率优先为原则。根据湖北企业创新活动现状以及对技术创新方法应用需求的分析结果，应分层次、多角度地推进创新方法服务，具体服务模式包括以下两个方面（见图 3）：

(1) 面向小微企业开展难题咨询服务，以直接解决技术难题为抓手。大部分小微企业都存在创新基础薄弱、人力资源不足、风险抵御能力有限等问题，缺少创新资源和精力。因此，对于小微企业而言，最重要的是帮助其实现创新或者切实解决问题。基于此，创新方法服务小微企业模式有：一是推进创新方法咨询服务体系建设，由第三方机构组织或协调外部技术咨询专家团队为企业提供解决方案；二是为企业提供产学研促进与创新方法成果转化服务，帮助其搭建外部协作关系和平台。上述两种模式本质上都是直接为企业解决创新难题，极大地降低了企业科研压力和用人成本。

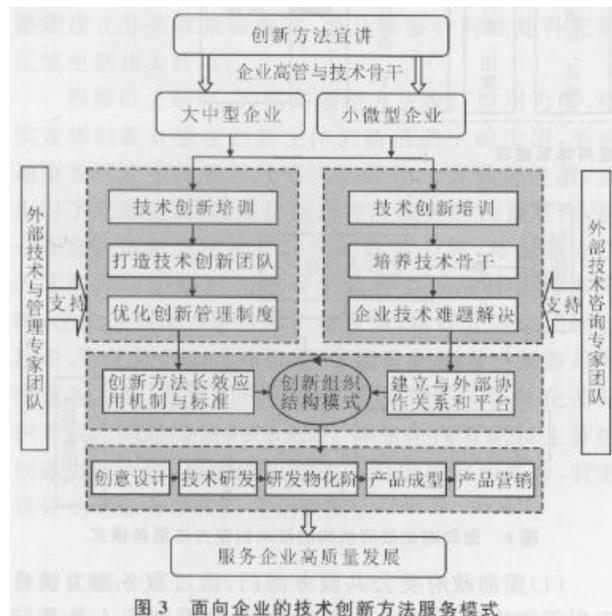


图 3 面向企业的技术创新方法服务模式

(2) 面向大中型企业创新能力提升，分层次开展系统解决方案的长效机制建设。与中小微企业相比，大中型企业既有研发需求也有人才储备，但在创新方法长效机制尚未建立的客观环境下，其对创新方法的应用成效存在一定的不确定性。因此，根据这类企业的人员结构和组织分工，创新方法服务内容和形式存在一定差异。一是针对企业负责人，应重点开展以提升企

业经济效益和职工收益为主的创新激励约束机制咨询服务。企业负责人对创新方法的认识决定企业创新方法应用力度和深度，但因其精力有限，只能关注宏观方向，很难投入时间学习如何利用创新方法解决技术创新难题。因此，针对企业负责人的创新方法服务，应以创新观念灌输为主，为其提供创新方法长效应用机制建设的咨询服务、协助贯标工作开展，以提升企业经济效益和职工收益；二是针对企业团队负责人，需重点开展以优化技术创新战略、打造技术创新团队、规范创新管理流程为主的技术创新管理咨询服务。团队负责人是具体技术项目的技术总监或主管，这类群体面对的技术创新压力最大，但也承担着技术团队管理工作。因此，企业团队负责人对创新需求兼具技术和管理两个层面。基于此，面向企业团队负责人的创新方法服务内容应以技术创新为主，兼顾管理创新；三是针对企业一线技术人员，应重点利用创新方法开展技术创新能力培训服务。技术人员既是最直接的技术创新实施者，也是最纯粹的技术创新需求者。对其开展创新方法服务，主要是提供创新方法工程师、咨询师与技术骨干培训服务，提升其创新能力和问题解决能力，加快创新难题解决并促进成果产出。

4.2 面向湖北高校院所的技术创新方法服务模式

高校院所是创新人才培养基地、储备基地和服务基地。针对湖北省高校院所创新活动现状及其对技术创新方法应用需求的特点，可利用以下模式为高校院所提供创新方法服务（见图4）。

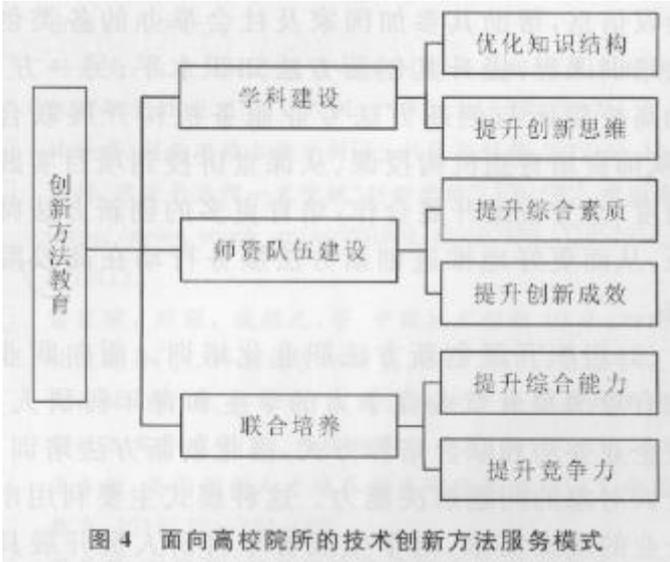


图4 面向高校院所的技术创新方法服务模式

(1) 利用创新方法本身具有拓展创新思维的功能，开展创新方法学科和研究方向建设，增加学生和相关科研人员的创新方法知识储备，优化知识结构，并通过实训活动大幅度提升创新思维，强化源头创新人才培养。这种模式本质上是对人才特别是理工类人才培养方案的优化。在具体实施过程中，可将创新方法纳入课程规划和培训体系，分年度、分层次进行讲授，提升创新者的创新理论素养和创新能力。其中，高校创新方法应用体系建设情况如图5所示。

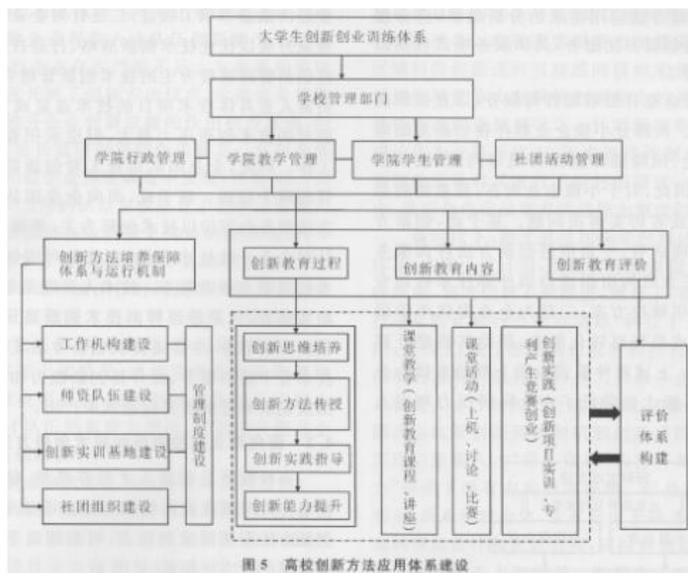


图5 高校创新方法应用体系建设

(2) 专项打造创新方法师资队伍。师资队伍决定着高校院所创新方法学科建设的质量和效果。因此，需要批量化培养创新方法师资，营造创新方法研究与应用氛围，提高师资队伍的综合素质。具体做法包括：一方面，为教师或科研人员提供与创新方法相关的培训会议信息，帮助其参加同家及社会举办的各类创新方法培训课程，提升其创新方法知识水平；另一方面，推动高校院所与创新方法专业服务机构开展联合办学，从师资培育到机构授课、从课堂讲授到项目实践等多角度、全方位地开展合作，培育更多的创新方法师资队伍，从而更好地推进创新方法服务行动在高校院所落地。

(3) 组织开展创新方法职业化培训。面向职业类院校有意愿提升就业竞争力的学生和青年科研人员，通过企业委培和联合培养方式，强化创新方法培训，提升受训对象的问题解决能力。这种模式主要利用市场或企业的现实需求，对学生及青年科研人员开展具有较强针对性的职前培训，从而更好地解决高校人才和企业创新需求不对称问题。

(4) 以创新方法大赛为抓手，提升创新方法学习成效展示度，激发学生创新动力和学习热情。在实践中，可邀请企业人才参与技术难题的提出或大赛评审。这种方式既能提高学生应用创新方法解决实际难题的能力，也能在一定程度上让企业了解创新思维和创新人才的重要性，为营造良好的社会创新氛围奠定坚实基础。

4.3 面向湖北政府机构的技术创新方法服务模式

创新过程存在不确定性和高风险性，需要政府强化产业发展趋势分析，加强创新制度建设，为产业发展提高有效的政策支持。从该角度分析，政府是创新链中的重要环节。针对政府的制度创新主体需求，可利用创新方法按照以下模式提供创新服务（见图6）。

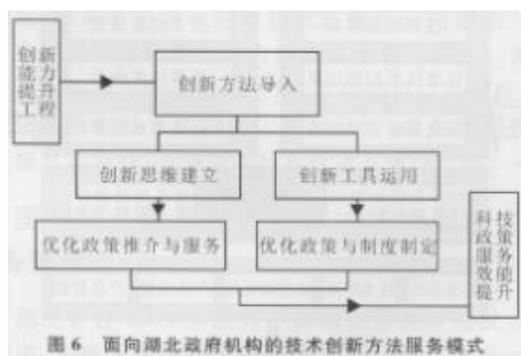


图6 面向湖北政府机构的技术创新方法服务模式

(1) 面向政府类公共服务部门,通过服务能力提升工程等实施创新方法普及培训,为政策制定人员奠定创新方法知识应用基础,帮助其应用创新方法提升政策制定的科学性。这种模式的价值不在于形式上的创新方法培训,而是通过创新方法导入使政策制定人员拓展创新思维,掌握创新方法中蕴含的系统化思考策略和思维逻辑,进而将这种思维和逻辑应用到具体实务中。

(2) 帮助政策制定人员利用创新方法对特定领域的现有政策、制度进行梳理,建立分类政策资源库。这种模式是创新方法对制度创新主体的具体应用模式,重点是解决出台政策的滞后性以及与实际需求相脱节等问题。例如,应用 TRIZ 中的九屏幕法对行业发展进行系统化思考,通过对当前系统、超系统、子系统的现状和发展轨迹进行分析,科学判断行业未来发展需求,再基于该需求出台相关政策。也可结合 TRIZ 中的技术系统进化法则,分析所关注行业当前所处的发展阶段,再根据该发展阶段的特点和政策需求,针对性地补充制定或更新相关政策,从而更好地引导、服务产业创新与基础研究等创新活动。

5 结论与建议

结合具体案例,通过基础应用理论研究创新方法在不同创新主体中的功能作用,主要包括创新思维拓展、创新效能提升、创新人才培养、产业进化与升级、知识产权战略实施。结合湖北地区不同创新主体活动特点和对创新方法的应用需求及推广实践,得出面向不同创新主体的技术创新方法服务模式,主要包括:面向高校院所,推进创新方法学科和研究方向建设,培养创新方法师资队伍,组织开展创新方法强化培训学习班;面向企业,推进难题咨询服务,分层次地开展系统解决方案的创新方法应用机制建设,提供创新成果转移转化服务,开展创新方法工程师、咨询师、技术骨干培训服务;面向政府等部门开展创新方法普及培训,帮助其整理建立分类政策资源库,使其能够针对性地补充制定或更新相关政策。

根据以上研究,为提高创新方法推广应用力度,切实发挥创新方法在创新主体创新活动中的作用,更好地服务湖北中部崛起战略实施及湖北高质量发展,提出以下发展建议:①强化创新方法服务的公益属性,进一步加强创新方法推广应用的政策引导,将创新方法人才培养与应用机制建设纳入现有相关评价体系范畴;②推进创新方法贯标工作开展,搞好长效应用机制建设,强化队伍和成果积累;③提升创新方法师资培养质量和力度,着重加强创新方法在成果转移转化及知识产权布局等方面的应用;④举办面向各创新主体的创新方法大赛,搭建创新方法应用成果展示平台,营造良好的创新方法推广应用氛围。

参考文献:

[1]段倩倩,侯光明.国内外创新方法研究综述[J].科技进步与对策,2012(13):158-160.

[2]ARCIDIACONO G, BUCCIARELI. I L. TRIZ: engineering methodologies to improve the process reliability[J]. Quality and Reliability Engineering International, 2016 (7) : 2537-2547.

[3]LIU XIAOMIN, HUANG SHUIPING, CHEN YUTING. Re-research and application: conceptual integrated model based on TRIZ and bionics for product innovation[J]. International Journal of Interactive Design and Manufacturing, 2017(2):341-349.

[4]聂亚菲.我国企业技术创新管理模式研究以福建省创新方法工作为例[J].科技管理研究,2017(1):56-59.

[5]张璐,齐二石,长青.基于 CNKI 数据库的我国管理创新方法研究知识图谱[J].科技进步与对策,2015(7):26-32.

[6]于东红.江苏技术创新方法推广应用实践与启示[J].科技管理研究,2012(15):124-132.

[7]李南南,王秀莲,吴永志.黑龙江省创新方法推广应用模式研究[J].科技创新与品牌,2018(4):72-75.

-
- [8]许艺苹, 张明火. 福建省创新方法推广应用模式研究[J]. 创新科技, 2015(2) : 30-33.
- [9]贾宁. 我国创新型企业创新方法推广模式研究[J]. 当代经济, 2017(1) :42-45.
- [10]刘江南, 韩旭, 杨旭静. 面向工科学生科技创新活动的 TRIZ 教学模式研究[C]. 全国机械设计教学研讨会议, 2014 :17-20.
- [11]创新方法研究会. 创新方法教程(初级) [M]. 北京: 高等教育出版社, 2012 :37-42.
- [12]《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] http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_fbh/moe_2069/xwfbh_2018n/xwfb_20180130/sfc1/201801/t20180130_325921.html.
- [13]科技部. 国资委印发《关于进一步推进中央企业创新发展的意见》的通知 [EB/OL]. <http://www.sasac.gov.cn/n2588035/n2588320/n2588335/c9054672/content.html>.
- [14]科技部、全国工商联印发《关于推动民营企业创新发展的指导意见》的通知 [EB/OL]. http://www.acfic.org.cn/zzjg_327/nsjg/jjb/jjbtzgg/201805/t20180530_53368.html.
- [15]赵敏, 史晓玲, 段海波. TRIZ 入门及实践[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [16]别亮亮. 基于 TRIZ 理论与专利数据分析的产品创新设计机理研究及应用[D]. 广州: 广东工业大学, 2017.
- [17]林晓鸣. 创新思维本体分析[J]. 科技与创新, 2017(6):40-41.
- [18]海竹. 习近平为何一直重视“创新思维” [EB/OL]. 中国青年网 http://news.youth.cn/sz/201901/120190129_11857954.htm. 2019(1).
- [19]雷家辅, 刘影, 戚耀元, 等. 中国技术创新 40 年: 四阶爬坡轨迹述评[J]. 科技进步与对策, 2019, 36(1) :152-160.
- [20]刘树林, 韩涓, 韩书成. 我国高技术产业创新效率的制度贡献及其异质性[J]. 科技进步与对策. 2018(17) :75-82.
- [21]王春姣. 美国创新人才培养模式研究及启示[J]. 中国成人教育, 2016(22) :121-122.
- [22]周恩德, 刘国新. 创新驱动背景下湖北新型研发机构培育策略研究[J]. 湖北社会科学, 2017(7) ,52-58.
- [23]王淑敏, 王涛. 积累社会资本何时能提升企业自主创新能力[J]. 南开管理评论, 2017(5):131-143.
- [24]张赤东. 北京科技创新中心建设中的企业创新主体分析[J]. 全球科技经济瞭望, 2018(2) :16-26.
- [25]王秋月. 基于创新链视角的区域科技协同创新评价研究[D]. 天津: 河北工业大学, 2013.
- [26]伍玉林, 丁璐璐. 协同论视阈下企业科技创新主体能力的界定与提升[J]. 学术交流, 2013(7) :115-118.
- [27]张新宁, 杨承训. “放管服”: 政府在社会主义市场经济中的科学定位 改革开放 40 年的一项重要理论成果[J]. 学习论

坛, 2018(10) :14-19.