

创新需要方法

老 一辈教育家蔡元培在评价当时中国的科技状况时说:“中国没有科学的原因在于没有科学的方法。”建国以来特别是改革开放以来,我国科技事业取得了长足的进步,但对现代科学方法的掌握还远远落后于欧美等发达国家。这或许能够解释,为什么到目前为止,我国的科技发展仍然是以跟踪模仿为主,自主创新较少。

据统计,从1901年诺贝尔奖设立以来,大约60%~70%的获奖成果是由于科学观念、思维、方法和手段上的创新而取得的。而创新方法的应用,将产生广泛的经济和社会效益。著名数学家华罗庚的贡献不止于在数学理论方面辉煌的建树。上个世纪60年代,华罗庚开始在全国推广优选法,深入厂矿农村,经过20

多年的努力,优选法被许多行业应用,产生了数以十亿计的巨大经济效益。

随着温家宝总理在王大珩等3位院士《关于加强我国创新方法工作的建议》上批示要求“自主创新,方法先行”,“创新方法是自主创新的根本之源”,创新方法的研究及推广工作在全国渐次展开。同时,科技部也把创新方法纳入到国家创新体系建设中,并作为“十二五”科技发展工作的重点和重要抓手。

人类社会发展到今天,创新已经从经验法、头脑风暴法逐步进入到理性创新、工程性创新的阶段,这种全方位的创新高度依赖于创新方法。对我国来说,创新方法可以大幅提升创新能力,是实现科技跨越式发展的关键,更是建设创新型国家必不可少的利器。

TRIZ理论: 让创新“多快好省”

创新方法决定创新效率。只要掌握了新的创新方法,创新也可以变得“多快好省”。这就是起源于前苏联、发展于欧美的发明问题理论——TRIZ(萃智)理论(Theory of Inventive Problem Solving, 俄语含义的单词首字母为 Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch, 在欧美国家也可缩写为 TIPS——编者注)所揭示的规律。

TRIZ 理论利用创新的规律,使创新走出了盲目的、高成本的试错和灵光一现式的偶然。如今,该理论已经在欧美和亚洲发达国家和地区的企业得到广泛应用,大大提高了创新的效率。

据统计,应用 TRIZ 理论与方法,可以增加 80%~100%的专利数量并提高专利质量;是高 60%~70%的新产品开发效率;缩短 50%的产品上市筹备时间。

TRIZ 堪比“孙子兵法”

20 世纪 50 年代末,俄罗斯发明家根里奇·阿奇舒勒为全新的发明问题解决理论(TRIZ)奠定了基础。阿奇舒勒将进化论思想用于技术领域,一举取得巨大成功。阿奇舒勒人为,技术系统(产品)和生物系统一样,满足变化的客观规律,它既可被认知,也可用于解决发明性问题。

TRIZ 的主要优点在于,它可从成千上万个可能的解决方案中快速找出复杂发明问题的最终解法,而不是在可能的候选方案中进行大海捞针式的搜索。

“经典 TRIZ 理论体系有四大指向:产品或技术系统的进化有规律可循;生产实践中遇到的工程矛盾反复出现;彻底解决工程矛盾的创新原理容易掌握;其他领域的科学原理可解决本领域的技术问题。”北京科学学中心研究人员杨洋在课题研究文章《面向技术开发的创新方法推广——TRIZ 创新方法在北京的推广研究》中介绍。

杨洋认为,TRIZ 的核心是消除矛盾,以及揭示技术系统进化的原理,建立了基于知识并消除矛盾的逻辑化方法,用系统化的解题流程来解决特殊问题或矛盾。

TRIZ 还被学者概括为方法学与知识库的综合,即方法学是关于技术的新认识和关于解决问题的思维方式;而知识库是实施方法去学的案例(知识)的集合。在工程技术领域,TRIZ 甚至被誉为“孙子兵法”。

我国针对 TRIZ 的研究工作起步较晚。到现在为止,对 TRIZ 工具本身发展的研究并不多见,而在 TRIZ 与中国国情结合,从而创立适合国内企业应用的方法等方面的研究已获得初步成效。

其中,国家创新方法研究会主要从事创新方法战略研究工作,通过培训与认证、论坛相关刊物等形式,从科学思维、科学方法、科学工具三个层面推进创新方法的研究与实践。

国家创新方法研究会常务理事张武城介绍,除了该研究会作为国家级组织机构进行创新方法战略研究以外,河北工业大学等大学积极参与 TRIZ 的研究并取得重要成果。同时,各省市特别是创新方法试点省份都积极进行创新方法战略和发展研究。

北京推广 TRIZ 尚缺理念

中国机械工业集团公司(简称国机集团)是经国务院批准组建的大型国有企业。2009 年 11 月,国机集团召开“创新理论与方法”工作启动暨培训会,针对整体技术创新能力依然与集团快速发展不相匹配、机械工业设计方法和手段水平不高等问题,决定在今后几年内加快推进“创新方法”在自主创新中的应用。

中国石油勘探开发研究院(简称中石油勘探院)设立专门项目,引入 TRIZ 理论与计算机辅助创新技术,提升技术自主创新能力和研发能力。

北京市科学技术研究院作为国家首批四家试点科研院所之一,也是唯一的创新方法试点方法推广项目。2008 年,该院开展实施创新方法推广项目,并在全院范围内重点启动 TRIZ 方法推广工作,将 TRIZ 切实应用到研究院的科学研究与技术开发工作中。技术人员经过学习,共解决技术难题 6 个,申请专利 8 项。

杨洋在研究中指出,目前 TRIZ 在北京的推广“使用还没有大规模展开,在实际推进过程中还存在一些问题。如企业创新方法应用的意识有待强化。”“TRIZ 方法能否有效推广,与企业管理者理念有很大关系。”他强调。

同时,在培训方面,还缺乏体现 TRIZ 课程整体性的初级教材,而仓促、缺乏系统的 TRIZ 培训,效果往往有限。

在企业,TRIZ 方法的推广也遭遇障碍。企业中拥有最多待解决问题的人大多是处于生产过程中的一线员工,但这些人往往太过忙碌而无暇学习 TRIZ 这项新技术;技术人员对外部顾问(即 TRIZ 专家)的干预可能有所抵触。(下转 B3 版)

编者按:

由北京科学学研究中心牵头,联合中科院政策所、北京邮电大学和北京信息科技大学等单位共同承担的北京市科委系列软科学研究课题“北京创新方法应用推广策略研究”近日通过结题验收。该系列课题从推进“科技北京”建设的需求出发,结合北京的创新基础和产业发展特点,总结研究了 TRIZ、Living Lab、高科技价值链等三类创新方法的理论框架、应用状况和推广前景,并提出了创新方法在高等教育工作中的应用策略,对创新方法在北京的推广应用具有重要的参考价值。

自主创新 方法先行

——北京创新方法应用推广策略研究系列软科学课题通过验收

□本报记者 郑金武 张林



创新方法对提高科研和生产的效率有立竿见影的作用,但长期以来并未受到重视。

“创新本身就像一个黑匣子,创新的过程对于科研生产有重要借鉴意义,但又很难被人理解。而创新方法是解剖这一黑匣子的有利工具。创新方法的研究,对创新管理是有重要意义的。”针对近日结题并通过验收的系列软科学研究课题“北京创新方法应用推广策略研究”,验收组组长、中国科学院科技政策与管理科学研究所研究员刘海波说,“创新方法的应用,对提高科研和生产的效率有立竿见影的作用。”

所谓创新方法,是指在包括科学研究、技术开发、市场开拓,建立新的组织形式等各类创新行为中,为提高创新活动的效率、保证创新效果的实现所采用的思维方式、行为模式、条件工具等。

创新方法得以重视,源于 2006 年我国著名科学家王大珩、刘东生、叶笃正三名院士联名向温家宝总理提出的《关于加强创新方法工作的建议》。三位院士指出,创新方法工作相对薄弱是制约自主创新、建设创新型国家的源头问题。温总理对此作出批示:“自主创新,方法先行”,“创新方法是自主创新的根本之源。”

2008 年 4 月,国家科技部、发改委、教育部和中国科协联合发布《关于加强创新方法工作的若干意见》,希望通过加强创新方法的研究与开发,传播创新意识和创新方法,推广创新先进手段,培育创新型人才,“创新方法工作开始在全国稳步推进。”

北京市科委世龙副主任表示,北京目前正在全力实施“科技北京”行动计划,努力把北京建设成为我国创新发展的核心引领区和具有全球影响力的科技创新中心,成为经济、社会、生态全面协调可持续发展的世界城市。要有效推进这些战略目标的实现,推进创新方法工作是一项重要而又紧迫的任务,对从源头上提升北京地区自主创新能力具有重大意义。

为此,2010 年 9 月,北京市科委部署了“北京创新方法应用推广策略研究”系列软科学研究课题。

系列课题总协调人、北京科学学研究中心主任张士运博士介绍,系列课题共设有 4 个课题,分别是“北京创新方法应用推广策略研究”、“北京推广应用 Living Lab 创新方法研究”、“北京推广应用‘高科技价值链’创新方法研究”、“北京高校普及应用创新方法研究”。

整合研究资源协同攻关,是这一系列课题部署的一大特色。张士运介绍,4 个课题的承担单位分别是北京科学学研究中心、北京邮电大学、中科院政策所、北京信息科技大学。“项目的执行由北京市科委科技宣传与软科学处指导,4 个课题组组成一个总体组共同开展工作,在研究过程中,聘请了一批专家顾问指导我们的研究工作。项目的具体管理、协调工作由北京高科技创业服务中心和北京科学学研究中心两家单位完成。”

张士运说:“我们的出发点是,课题研究要整合领域内的优势科研力量,力争研究取得高水平成果。”“宋世龙副主任表示:‘设立项目协调机构,有利于加强对课题的全过程管理和督导,促使课题能够保质保量取得成效。’

经过半年多的深入研究,4 个课题研究均取得了重要成果,4 个课题成果最终形成了“创新方法与科技北京建设研究”总报告,并将以专著的形式出版。通过开展创新方法在北京的推广方法与路径研究工作,这些成果将为科技北京建设提供重要参考。

目前,全国已有 19 个省(区、市)开展了创新方法工作,积累了大量的实践经验。但包括北京市在

内的许多省市,创新方法的推广工作尚处于起步阶段,创新方法传播还仅限于极少数部分企业和高校等少数领域,与整个社会的科技创新行为还未形成良性的互动关系。因此,急需加大创新方法推广工作方面的科技投入,组织相关力量,较大规模地开展创新方法的研发和传播工作,大力提高创新方法的工作水平。

课题组从企业、服务经济、高端创新、教育 4 个层面,探讨并提出了不同的创新方法。课题主要参加人、北京科学学研究中心创新方法部主任张国介绍,创新方法能够提升企业创新能力。创新方法能够降低创新过程中的不确定性,减少因过多试错和技术方向不明所导致的资源浪费。据有关资料介绍,企业应用 TRIZ 创新方法,可以增加 80%的专利数量,提高 60%-70%的新产品开发效率,缩短 50%的产

品上市时间。发展高端产业已经成为北京长期发展战略。大批企业活跃于电子信息、生物医药、先进制造等高端领域。这些企业如果能够学习国外应用创新方法的先进经验,结合本企业特点应用创新方法,势必会从根本上提升企业的创新能力,从而推动我市高端产业健康发展。

在北京地区国民生产总值中,服务业产值超过 75%,成为北京地区经济发展的主导产业。以文化创意产业为代表的现代服务业,其发展的关键因素在于创新。只有源源不断的高水平的创意和创新,才能够支撑“设计之都”建设,提升“北京服务”品牌的含金量。而创新方法的本质在于帮助创新者打破思维惯性,激发创造性思维。

创新方法还能促进高素质创新人才培养。创新的基础是人才。

高科技价值链:聚焦高端产业

在现代高端产业中,普遍存在着一条价值链条,由于其抽象程度很高,因此有些类似于各类生物体中的“DNA”,是从微观到宏观的多种现代产业活动所共同遵循的“规范”或运作规律。

这种现代产业活动的“普世规范”被称为高科技价值链,于 2003 年由印度证券和交易委员会在对印度高新产业的投资考察报告中提出。

高科技价值链依次包括信息(Information)—知识(Knowledge)—创意(Ideas)—创新(Innovation)—创业(Product Development and Marketing)等环节。

实际上,这是一个沿着价值链不同环节价值不断放大的过程,越到高科技价值链的后端,产业层级越高,为整个区域(园区)经济所

创造的价值也越突出。因此,产业升级的过程,也可以看做现代产业活动沿着上述“高科技价值链”不断攀升的过程。

中国科学院科技政策与管理科学研究所副研究员康大臣在其课题研究报告《高科技价值链——面向高端产业和区域发展的创新方法研究》中指出,世界城市能够借助来自高科技价值链不同环节的服务业主体和资源之间快速融通与实时互联。高科技价值链将为北京建设世界城市提供支撑。

聚焦高端产业

由于高科技价值链所对应的现代高端产业大多属于辐射力强、聚集程度高的领域性产业,高科技价值链理论的适用范围远远超出单个企业或数个企业的微观范畴。

北京高校:创新方法策源地

法和科学工具的总称。创新方法和工具的应用能够为企业带来实实在在的效益,而且具有很宽的应用领域,许多方法均拥有成熟的或商业化的应用平台,同时,基于 TRIZ 的系统创新方法日益受到重视。

目前,创新方法研究与推广已经成为世界上带有趋势性和国际性的科技研发活动。美国、德国、日本、俄罗斯等创新型国家普遍重视创新思维的培养,超前部署原始创新方法研究和推广,设立专项资金鼓励科学仪器设备科学工具的自主研发,不断强化本国的核心竞争力。

葛新权介绍,以美国高校为例,美国高校在政府、高校和学生三个层面都非常重视创新教育,注重人才的创新能力的培养,正是多方力量共同造就了美国高校成为举世瞩目的高等学府。(下转 B3 版)

培育具备创新能力的创新型人才和创新团队是建设科技北京的人才基础和长远保障。

在北京开展科技创新活动的不仅有企业,更多的其实是高校、科研院所的参与。北京科研资源集中,通过研究推广创新方法,提升科研院所、高校研发能力,将极大地改善北京科技创新整体实力,突出体现北京作为全国科技先导的作用。

课题组指出,在企业层面推广 TRIZ 等创新方法,重点提升北京企业技术研发能力和企业核心竞争力;在服务经济层面,推广 Living Lab 等创新方法,推动实现“北京服务”品牌建设;在高端创新层面,推动高科技价值链等创新方法,推动高端产业健康发展;在教育层面,侧重在高校推广创新方法,面向未来培育创新人才。

张国会表示,北京创新方法推广工作,要通过政府主导、产学研合作、社会资源集成等方式,将理论与实践相结合,方法与目标相结合,全面提升北京区域自主创新能力,加快“三个北京”建设进程,打造“北京创造”和“北京服务”品牌,促进北京“世界城市”建设目标早日实现。

对于创新方法推广问题,专家组也表示,应构建由政府、企业、院校、中介机构组成的具有北京特色的创新方法推广体系,以政府为主导的创新方法推广协调系统,企业与院校共建的创新方法研发系统,以企业为主体的创新方法应用系统,以中介机构为依托的创新方法推广服务系统。这四个子系统互相衔接、各司其职,共同推进北京创新方法的推广工作。

印度证券和交易委员会甚至将高科技价值链应用于对一个国家某一个产业领域(软件与信息服务)所处价值链环节的分析之中。

康大臣认为,高科技价值链的各个环节之间是一种“递进—衍生”的关系。其中,信息环节代表着对客户潜在需求与显性需求以及市场环境的把握;知识环节代表一种运用各个领域的专业知识对内部和外部信息进行解读的能力;创意环节则是在现有知识的基础上融会贯通出与具体问题情景直接相关的新思路、新方案;创新环节是在创意环节所产生方针、思路的指导下,根据实际情况,作进一步的探索和研究,从而产生新的知识、技术或产品;创业环节则是在知识和体制、机制等方面突破之后,着重于对某种产品或服务的研发与营销,是创新联动行为的最终体现。(下转 B3 版)

Living Lab: 打造“北京服务”

进行服务创新,打造“北京服务”,是未来北京发展的重要内容。然而在寻找适合服务业创新的方法方面,北京还有未达成的目标——“很多传统的创新方法,创新工具和基础设施,都是围绕制造业的需求设计的。究竟什么是服务创新的抓手,一直是一个创新方面的理论难题。”北京邮电大学教授纪阳在其《北京推广应用 Living Lab 创新方法研究课题结题报告》中如此表述。

Living Lab 作为一种基于实际生活环境、以人为中心、用户参与创新全部生命周期的创新方法,同时也是一种服务、一种创新生态环境,一种开放式创新系统,为服务业创新提供了一种新的思路。

该课题重点研究了芬兰大规模创新生态系统的建设模式,分析其模式和运营特征,总结其创新方法。纪阳指出,在西方发达国家,Living Lab 正在快速发展并被日益广泛地应用于社会生活的各个领域。Living Lab 的模式尽管是舶来品,但比较契合北京当前的现实状况和未来发展目标,将对北京的服务经济起到历史性的推动作用。

用户驱动的创新生态系统

Living Lab 的概念最早源于美国,在欧洲得到迅猛发展。据欧盟项目官员 Olavi Luotonen 给出的定义,Living Lab 是建构未来经济的一种系统。在这里,以用户为中心的、基于真实生活环境的创新,将成为设计新产品、新服务和新型社会结构的常规手段。简而言之,Living Lab 可以被看成是一种用户驱动式开放创新的建构模式。

纪阳认为,Living Lab 是一个由用户驱动的创新生态系统,其所依托的是用户生活、工作、学习、玩耍和娱乐的真实的生活环境。在传统实验室中,科学家和技术工作者为了满足他们为的市场需求去研发新的技术、服务和产品,但很多需求并非是有形的,或者是仅靠技术驱动就能够解决的。区别于传统的研究实验室,Living Lab 在真实的生活环境中,由用户共同创造、实验、测试新的想法、产品和服务。

Living Lab 具有开放、规模大、价值链范围广、持续时间长、公众参与度高以及技术、产品、服务的商业成熟度高等特点。最终用户进入基于真实生活情境的大规模测试和设计环境中,从而成为价值的共同创造者。正因如此,在推进研发与市场接受方面,Living Lab 能够与与应用情境、用户相关的研究提供比传统方法更加准确的观察。

同时,用户的参与也能有效推动创新活动的开展及成果的产出,因为用户了解真实的需求,用户的多样性也有益于创意的多元化,而用户对自身潜力的开发本身就是创新的不断源泉。

打造“北京服务”

Living Lab 在欧洲迅速发展的同时,中国也在积极引入 Living Lab 创新的模式和方法。目前,中国大陆共有 3 个 Living Lab 网络成员,分别是北京邮电大学发起的移动生活俱乐部(中国)、中国天津 Living Lab 和中国移动通信公司 Living Lab。

北京作为全国的首都,是全国创新要素最集中、创新成果最丰富的城市,在国家增强自主创新能力的过程中,理应走在前列。北京市科委对 Living Lab 的理论和方法一直比较关注,多次组织进行立项研究。纪阳指出,就具体推进领域而言,Living Lab 更加适合服务业创新,因为服务业创新是一个不断弥合需求与供给的多主体参与的过程,离开用户的参与就无法获得成功的创新。在国外,Living Lab 在智慧城市、工业设计、智慧校园、智能关爱、低碳节能等领域已经得到了广泛的关注和运用,推进的成功率较高。在北京,这些领域也是推广 Living Lab 模式潜在的重点领域。

在推进路径方面,应当与北京建设“世界城市”、打造“智慧北京”的发展目标结合起来。北京发展建设“世界城市”,应当与世界各地的城市形成战略合作伙伴关系,在开放群体中发展。Living Lab 模式是一个国际化的创新模式,Living Lab 组织也形成推动了世界智慧城市网络。从这个意义上讲,结合北京自身特色与自身需求发展 Living Lab,与多种创新方法有机结合,并同国际进行合作、交流与互动,是北京发展推动 Living Lab 的一个重要模式,也是一个特色模式。

“十二五”期间,北京将打造“北京服务”和“北京创造”,这为 Living Lab 的推进提供了丰富的可能性。以 Living Lab 为代表的开放创新模式,本质上是期望打造一个开放式的创新生态系统,助力政府带动社会实现经济结构调整,让更多的企业和市民能够从创新生态系统中获益,形成有效的产品和服务。

主 编 郑金武 本版责编 张 林