

中国构建自主可控的创新韧性体系研究

徐 君

摘 要: 在全球技术竞争加剧与地缘政治风险交织的双重挑战下,构建自主可控的创新韧性体系已成为我国创新治理现代化进程中的重要议题。立足于新时代创新驱动发展战略目标,本文尝试构建包括内涵阐释、类型划分、特征识别、提升路径的创新韧性体系框架。基于“抵御—恢复—更新—再定位”的动态演化视角,指出创新韧性是以“创新环境、创新主体、创新活动”为核心要素,通过自我调整、自我恢复、自我升级、自我学习、自我适应,识别和抵御系统外界的冲击扰动,从而实现内部可持续性和平衡稳定性的能力。当前,中国创新韧性可分为“脆弱型、复原型、更新型”三种类型,呈现出复杂性、缓冲性、流动性、灵活性、动态性五个特征。中国构建自主可控的创新韧性体系,应加强创新环境的保障适应、推动创新主体的多样协同、提高创新投入的流动溢出、强化创新产出的积累转化、促进创新绩效的进化升级。

关键词: 创新韧性;内涵阐释;特征识别;提升路径

中图分类号: F124 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-0751(2025)07-0025-09

一、引言

在经济全球化背景下,面对复杂多变的国际环境和技术迭代的风险挑战,创新已然成为国家发展的核心驱动力。党的二十大报告指出,要坚持“四个面向”,聚焦新领域、新赛道,加强全链贯通、全要素融合的系统性创新和集成性创新。2023年习近平总书记在东北全面振兴座谈会上提出:“新质生产力的发展需要不断整合科技创新资源,引领发展战略性新兴产业和未来产业,加快形成新质生产力,增强发展新动能。”《2024年政府工作报告》强调:“要充分发挥创新的主导作用,以科技创新推动现代产业创新,加快推进新型工业化,提高全要素生产率,不断塑造发展新动能新优势。”《2025年政府工作报告》再次强调:“推动科技创新和产业创新融合发展,做大做强先进制造业,积极发展现代服务业,

促进新动能积厚成势、传统动能焕新升级。”

近年,我国在科技创新领域取得了显著成就,从高铁、5G通信到人工智能、量子计算,一系列重大科技成果涌现,彰显了中国创新实力的跃升。然而,随着外部环境的不确定性加剧,中国创新体系建设仍面临诸多挑战。从外部环境来看,全球经济逆流化、多条供应链中断、关键核心技术被封锁与制裁、单边贸易主义、自然灾害等严重威胁我国创新安全和可持续发展;从自身发展来看,创新文化导向不足、创新激励制度不完善、战略性新兴产业发展受限、技术迭代升级缓慢、自主创新能力弱、创新投入结构性短缺、人才流失与培养不足等问题严重阻碍我国创新驱动发展战略和科技强国战略目标实现。这些内外部冲击和潜在风险使我国创新活动的开展愈发艰难,一旦外部冲击打乱内部动态平衡,我国创新系统就会面临运行失效甚至崩溃风险。因此,立足于新时代中国创新发展的情境和需求,构建自主可控高

收稿日期:2025-02-20

基金项目:国家社会科学基金后期资助项目“中国创新韧性的逻辑建构、实践探索及路径提升研究”(24FJYB062)。

作者简介:徐君,女,江苏师范大学商学院副院长、教授、博士生导师(江苏徐州 221116)。

韧性创新体系尤为重要,对于我国提升创新体系整体韧性、创新治理现代化水平具有重要的理论价值和现实意义。

二、中国创新韧性内涵阐释

(一)理论溯源:从韧性到创新韧性

厘清创新韧性的内涵,首先应明确韧性的相关概念。韧性(resilience)一词来源于拉丁语“resilio”,本意为“回到初始状态”。国外学者对韧性的研究经历了工程韧性研究、生态韧性研究和演进韧性研究三个阶段。Holling等提出了适应性循环理论,认为韧性系统的发展包括开发、保护、释放和重组四个阶段^[1]。在此基础上,Carpenter等认为韧性是社会生态系统在过渡到由一组不同过程控制的状态空间区域之前所能容忍的扰动的大小^[2]。韧性这一概念被广泛应用于各个领域,涵盖了工程灾害、环境科学、医学健康、社会生态、经济组织及军事战争等方面。国内学者对韧性的研究起步较晚但增速迅猛,各学科领域结合自身特点,提出了产业链韧性^[3]、组织韧性^[4]、城市韧性^[5]、经济韧性^[6]、结构韧性^[7]等韧性概念,并进行了具体的针对性研究。如李彤玥在城市研究领域研究系统对风险和扰动的抵抗力、适应力以及恢复力等多方面的问题^[8];陈奕玮和吴维库在经济学领域通过韧性函数关系来表示各种风险的敏感程度^[9];欧阳晓等从人地关系视角评价城市群生态韧性,并将其描述为生态系统应对外部冲击时表现出的抵抗、适应和恢复的能力^[10]。可以看出,国内外关于韧性的研究逐步从单一视角转向综合视角,关注点从人类活动对韧性的影响逐渐向如何积极规避风险转变。

借助于韧性的相关概念,学者提出了创新韧性的概念并展开了广泛的研究,主要集中于以下几方面:从概念内涵来看,学者从区域视角^[11]、产业视角^[12]和企业视角^[13]对创新韧性进行研究;从影响因素来看,创新系统的外部环境^[14]和内部环境^[15]均对创新韧性产生影响;从统计测度来看,学者利用单一综合指标^[16]和多维指标体系^[17]对创新韧性进行评价。

当前关于创新韧性的研究成果较为丰富,涉及概念内涵、影响因素、统计测度等多个方面,为本文的研究奠定了一定基础。但现有研究对于创新韧性的内涵、属性等的探讨不够深入,缺少系统完整的理论阐释,且尚未有学者基于韧性的动态演化视角,对

中国创新韧性体系进行理论解构并提出实践指南。

(二)动态演化:抵御—恢复—更新—再定位

由于创新主体具有多元化特征、创新流程具有复杂化特征、创新系统具有开放动态性特征,创新与风险往往难以分割,创新系统的外部环境和创新主体之间存在的确定性因素,皆有可能直接或间接地对创新系统的持续创新造成冲击,从而影响创新系统的运行及创新韧性的形成。

创新系统运行和发展过程中存在的可能造成创新环境破坏、创新秩序紊乱、创新系统崩溃等的事件,包含快速突发的事件(急性冲击)与缓慢发展的事件(慢性压力)。急性冲击是由自然、人为、环境、不可抗力等因素造成的快速突发事件,可以分为自然灾害、人文灾害、突发公共卫生事件、社会经济危机、创新过程中断五类;而慢性压力则包括资源环境的变化、市场动态的发展、创新过程中的变革以及创新系统中的人因风险等,这些缓慢累积的不利因素会加大对创新韧性扰动的复杂性。

创新环境、创新主体、创新要素、创新网络的相互作用增加了创新系统运行的相对稳定性,但是急性冲击和慢性压力的扰动出现时,会对创新系统产生不利影响,创新韧性便是在创新系统应对和适应冲击扰动的过程中发展形成的。因此,创新韧性的发展是一个动态演进与调整的过程,一般可划分为四个阶段:创新系统应对冲击的抵御阶段,冲击发生后的恢复阶段,适应突破的更新阶段以及稳定后的再定位阶段^[18]。

1.创新韧性抵御阶段

创新韧性抵御阶段可以反映创新系统抵御冲击的能力,重点关注创新系统面对冲击扰动的敏感性或脆弱性、冲击扰动的频率和带来的破坏程度、创新系统能够在多大程度上抵抗住冲击带来的创新活力下降、创新流程中断等不利影响。

一是创新主体可主动识别冲击并进行反应。冲击扰动发生前,创新系统中的各种创新活动均处于安全状态。冲击扰动发生时,创新主体往往能够识别出冲击扰动带来的创新风险,对冲击作出反应,并在内部敏捷调整创新决策。二是创新系统所处的良好系统环境能够发挥抵御冲击的作用。具有韧性的创新系统原先所处的系统环境良好,会抵消一部分不利影响。如果创新资源布局合理、创新网络构建有效、各创新主体的创新风险管理设置良好,冲击发生后产生次生冲击的可能性也会降低,创新系统抵御冲击的能力会更强。

2. 创新韧性恢复阶段

创新韧性恢复阶段指创新系统从冲击扰动造成的负面影响中恢复正常创新活动或核心创新功能的能力。冲击扰动发生后,创新系统是否有能力尽快恢复正常创新活动,是衡量创新韧性能力的一个重要方面。恢复能力与创新主体的自我效能感及创新要素的集聚程度等有关,也与创新系统环境相关联。

有韧性的创新主体具有自我效能感,在遭受冲击后无论出于主动还是被动原因,都会使自身的能力与经验得到提升,对冲击扰动情形产生必要的适应,并通过创新网络继续与其他创新主体合作。创新系统在创新主体与创新要素的有效组合下进行自组织,保持自身稳定,并尽快恢复自身的核心创新功能。创新系统环境也在与主体和要素的交互中逐步恢复。创新系统环境与创新系统主体和要素产生交互,在此过程中彼此优化,助力创新活动恢复,逐渐摆脱冲击扰动的负面影响,推动创新系统环境恢复至良好状态。

3. 创新韧性更新阶段

创新韧性更新阶段指创新系统在遭受冲击扰动后,通过自我调整恢复甚至突破原有创新水平,全面提升系统创新效能的阶段。

创新主体的自我成长以及创新要素的流动吸收推动创新韧性水平恢复。创新系统经过恢复阶段,其核心功能和结构的恢复确保了创新系统的基本运行不受影响,创新主体基于先前的冲击实现逐步成长与自我超越,将从其他创新系统中释放出来的人才、资源等创新要素投入更高效率的创新活动中,使创新进一步复苏和改善。这扩展了该创新系统的资源基础,使创新系统在更新阶段逐渐恢复到原有的创新水平。创新主体有意识的变革推动创新系统突破原有的发展路径,实现更高水平的创新发展。创新系统中知识与技术密集型创新主体,会更有效地吸收和利用冲击扰动进行有意识的变革、更新和再造资源,以更快的速度吸收和产生创新,推动创新的进化,并将其扩散到整个创新系统中。创新系统在达到原先创新水平的基础上,优化创新主体之间价值共创的方式,实现更高阶段的创新,从而使得创新系统实现路径突破,在时空上表现为螺旋式上升。

4. 创新韧性再定位阶段

经过恢复与更新阶段,创新系统已具备正常开展创新活动的的能力,甚至具备转型进化的能力。此时,创新系统需要对更新的结果进行评估,对策略、资源等进行再定位,确保创新系统的持续优化。

具有韧性的创新系统能够从冲击及创新活动中开展自我学习,在冲击后优化单一要素、重新配置不同要素、优化创新管理流程、改善创新系统环境等,自发进行必要的规模调整,重新定位系统内不同类型的创新主体和要素在创新活动中的位置与功能,甚至重新调整创新网络。创新主体会基于更新结果及对环境感知,决定是否调整自身的创新战略、创新模式等,选择是否进入新的发展道路,并考虑这些调整对创新产出、创新绩效、创新能力的影响。创新系统中的资源冗余及不同元素之间的松散耦合为创新系统留下了重新定位的空间。具有灵活性的创新主体与具有流动性的创新要素,根据开展创新与应对冲击的需要,决定创新系统重新定位的程度。

(三) 内涵阐释:中国情境下创新韧性的内涵

基于前文的分析,本文认为创新韧性是从创新系统主体带动、要素流动等过程中汲取演进势能,可以抵御急性冲击与慢性压力,在冲击中实现自我恢复,在恢复后积极更新,稳定创新产出与绩效,甚至创新发展路径的能力。创新韧性在时间维度上表现为创新的可持续性,在空间维度上表现为创新系统稳定性与适应性间的平衡。创新韧性的内涵如图1所示。

一般情况下,创新主体通过创新行为集聚创新资源以及稳定创新要素投入,通过创新网络推动知识与技术的集聚与扩散,通过创新模式调整推动创新成果转化与商品化,提高创新产出与创新绩效,最后形成相对稳定的发展路径。但创新系统在运行过程中遭受到的急性与慢性冲击事件,可能对创新系统造成破坏。这种冲击首先会作用于创新系统,倒逼创新系统进行改变以维持创新以及产生新的创新。创新系统在发展过程中建立起来的创新模式与路径会影响创新韧性的产生,而创新韧性的产生又会反过来影响创新系统的发展。创新韧性是在创新系统应对冲击的过程中产生的,既受到冲击的影响,又受创新系统的影响。

具体表现为:在创新韧性的抵御阶段,创新系统一旦遭受到冲击扰动(a点),就可能偏离原先的发展路径,从而影响创新活动的开展,导致创新系统的创新水平下降。但在这个阶段,创新系统会依靠先前的基础,抵消一部分冲击带来的不利影响。创新主体识别到冲击,敏捷调整该情形下的创新行为,系统中的冗余要素及时补位,会进一步阻止不利影响的扩散,这一阶段在图1表现为a~b部分。需要说明的是,不同创新系统的抵御能力不同,因此b

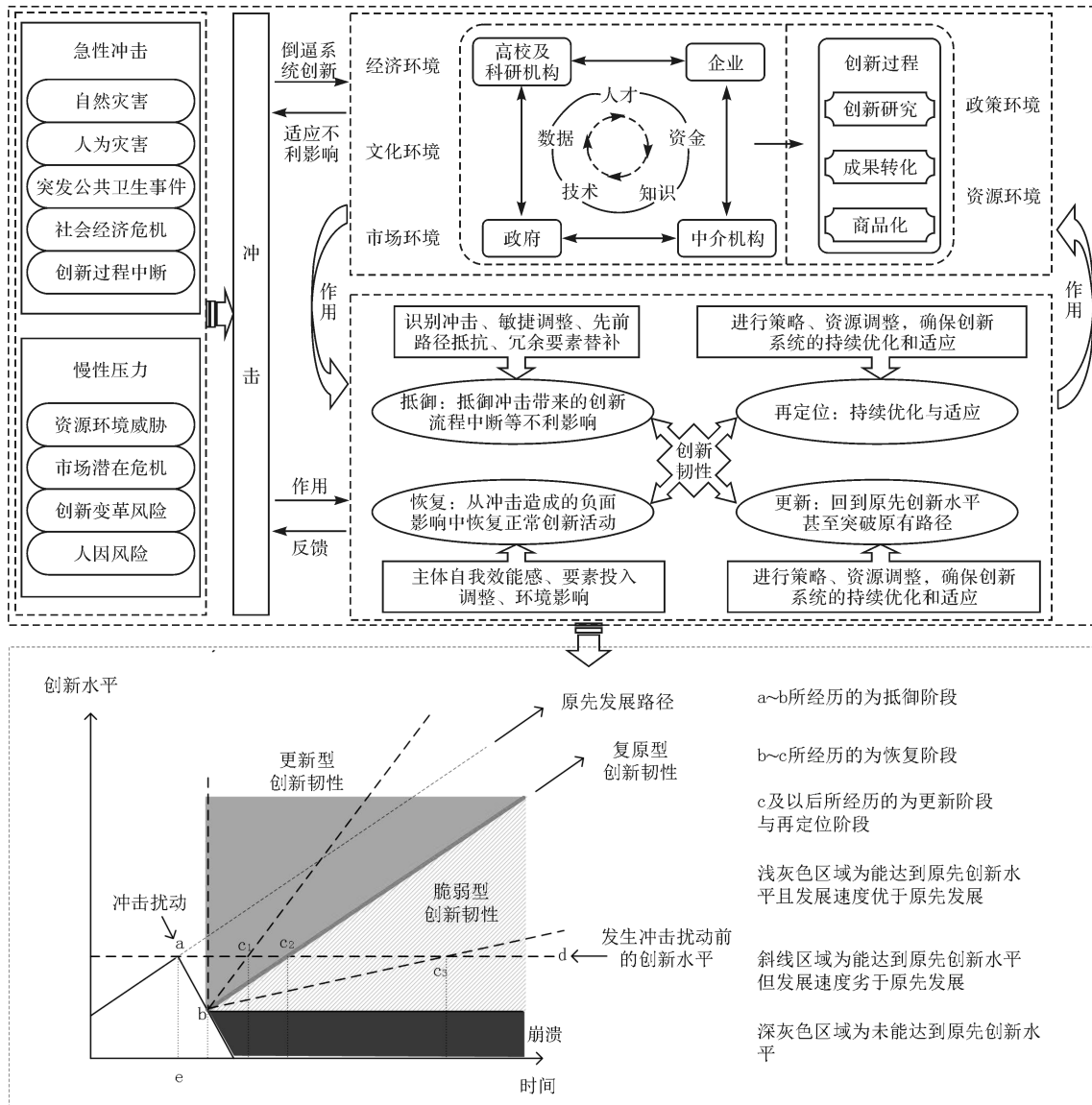


图 1 创新韧性的内涵

点所在的位置也不同,其落点范围可能在 $a \sim e$ 、 $a \sim d$ 以及时间轴(不包括 ae 和 ad)所围成的半封闭区域内的任意一点,此处以图 1 中的 b 点为例进行解释说明。抵御阶段通过降低冲击扰动带来的破坏,防止创新水平的不断下降导致的创新系统崩溃。

步入恢复阶段,创新系统逐渐恢复正常的创新活动以及核心创新功能,创新主体的自我效能感发挥作用,促使内部各方面的能力与经验得到提升。创新要素根据冲击情形下的需求向核心创新活动流动,推动创新系统从冲击造成的负面影响中尽快恢复,这一阶段表现在图 1 中的 $b \sim c$ 部分。由于不同创新系统的资源禀赋及能力不同,不同创新系统恢复阶段所需的时间也不同,在图 1 中表现为 $b \sim c_1$ 或 $b \sim c_2$ 或 $b \sim c_3$ 。如果创新系统恢复能力强,创新发展速度快,这一阶段的时间就会比较短,表现为

$b \sim c_1$;如果创新系统恢复能力较强,创新发展速度与原先一致,则表现为 $b \sim c_2$;如果创新系统恢复能力较弱,创新发展速度慢,这一阶段的时间就会加长,表现为 $b \sim c_3$ 。

进入更新与再定位阶段,在图 1 中表现为 c_1 及其右侧部分,或者 c_2 及其右侧部分,或者 c_3 及其右侧部分。更新与再定位两个阶段的连接较为紧密,并无清晰界限。在更新阶段,创新系统中的优势主体通过适应、调整、学习实现自身成长与自我超越,创新要素由创新劣势主体流入创新优势主体,创新优势主体将这些创新要素投入更有效率的创新活动中,创新活动得到了进一步改善,创新系统逐渐恢复到原有的创新水平,或者在此基础上产生新的创新,实现更高层次的创新产出,突破原有创新发展路径。在再定位阶段,创新主体对更新的结果进行评估,决

定是否调整自身的创新战略、创新模式、创新管理流程等创新行为,选择是否进入新的发展道路,系统内的创新要素在不同的创新活动与创新主体间流动,有利于优化创新要素的配置水平。对不同类型的创新主体和要素在创新活动中的位置与功能进行再定位,创新系统的结构与资源需要完成必要规模的调整来确保创新系统的持续优化。

在上述阶段中形成的创新韧性作用于创新系统,使创新系统未来应对冲击时可以更加自如,降低其因遭受冲击而导致创新被破坏的概率,使创新系统兼具稳定性与适应性。同时,创新韧性的形成与提升将有助于降低部分冲击产生的可能性。在创新系统和创新韧性的相互作用下,如果创新韧性演化成功,则创新系统在面对冲击时能够更好地保证创新的稳定性与适应性,促使创新系统回到原先的创新水平,并向更高阶段演化。如果创新韧性演化失

败,如图1中的深灰色区域所示,则创新系统在应对冲击时会难以抵御冲击造成的负面影响,从而直接崩溃;或者即使抵御住了冲击,也难以从冲击中恢复正常的创新活动或核心创新功能,会导致创新水平一再下降,最终致使创新系统崩溃。

三、中国创新韧性的类型划分与特征识别

(一) 类型划分:脆弱型、复原型、更新型

基于创新韧性的内涵阐释及其发展的四个演化阶段,根据创新系统回到原先创新水平的速度和程度,把创新系统受到冲击扰动后的创新水平、增长变化速率与原先创新发展路径速率进行比较,可将创新韧性划分为三种不同类型,即脆弱型创新韧性、复原型创新韧性和更新型创新韧性。

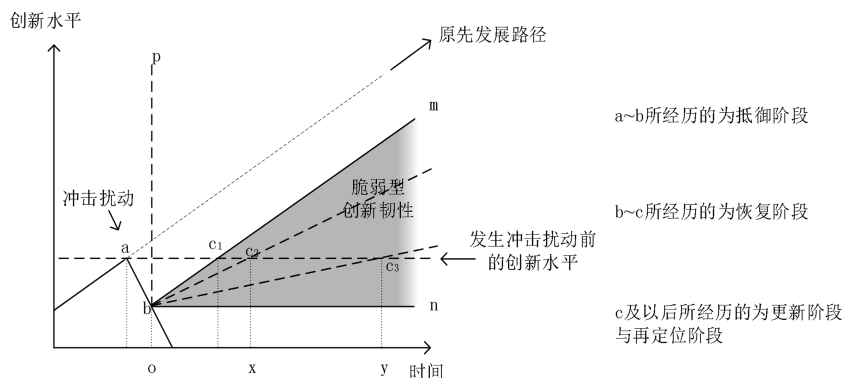


图2 脆弱型创新韧性

1. 脆弱型创新韧性

脆弱型创新韧性的典型特征是创新系统在遭遇冲击扰动后,能够回到发生冲击扰动前的创新水平,但创新发展速度低于原先的发展速度。如图2所示,落在阴影区域(不包括射线bm和bn)的创新系统具有的创新韧性均为脆弱型创新韧性。创新系统在遭遇冲击扰动后经历抵御阶段到达b点。创新系统恢复能力较差,因此其受到冲击扰动后的创新发

展速度慢于原先路径的发展速度。创新系统异质性的存在也使得同属脆弱型创新韧性的不同创新系统存在差别。

以bc2和bc3为例,两者的创新发展速度均低于原先的发展速度,但bc3速度更慢,那么其在遭遇冲击扰动后回到原先创新水平的时间更长,即 $oy > ox$,这两者相比,bc2的创新韧性强于bc3的创新韧性。

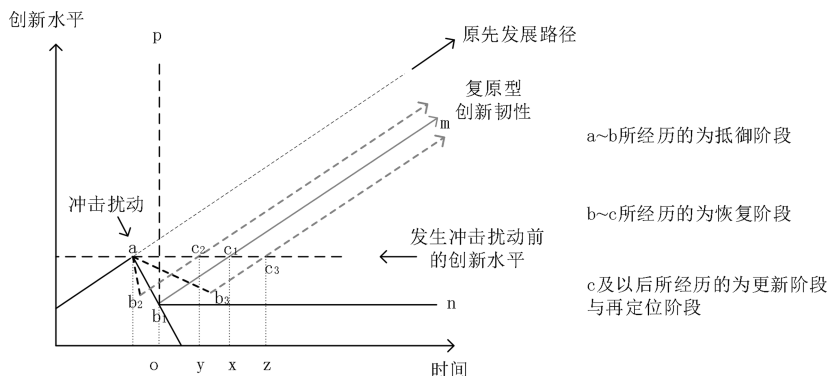


图3 复原型创新韧性

2. 复原型创新韧性

复原型创新韧性的典型特征是创新系统在遭遇冲击扰动后,能够回到发生冲击扰动前的创新水平,并且保持原先的创新发展速度。如图 3 所示,与原先发展路径平行的创新系统的创新韧性均为复原型创新韧性。以射线 b_1m 为例,创新系统在遭遇冲击扰动后经历抵御阶段到达 b_1 点。创新系统恢复能力良好,因此其受到冲击扰动后的创新发展速度与原先保持一致。创新系统异质性的存在使得同属复原型创新韧性的不同创新系统存在差别。

以 ab_1 、 ab_2 、 ab_3 为例,三者均为复原型创新韧性,但其抵御能力强弱排名为 $ab_2 > ab_1 > ab_3$, ab_2 抵御阶段经历的时间最短, ab_1 次之, ab_3 最长。因此 ab_2 能够更早地恢复, ab_1 次之, ab_3 最慢。三者相比, ab_2 的创新韧性最强, ab_1 次之, ab_3 最弱。

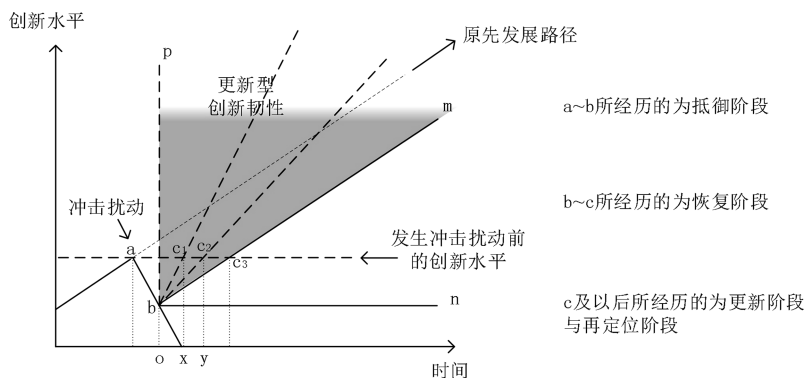


图 4 更新型创新韧性

(二) 特征识别: 基于演化阶段的五大特征

创新韧性的形成是一个过程。在外部环境的影响下,创新系统中的所有创新主体与创新要素均主动或被动地参与到创新系统的非均衡发展之中,与外界环境和系统内的其他元素相互作用,形成创新韧性。因此,创新主体所具有的主动从事创新活动,并不断应对发展过程中产生的变化的行为特征,决定了创新韧性的五大特征。

1. 复杂性特征

创新韧性的复杂性特征体现在三个方面:第一,冲击的复杂性。创新系统在运行过程中面对的急性冲击与慢性压力种类多样,部分冲击难以预料,可能发生在创新研究、创新合作,以及创新成果转化、商品化、产业化的任一阶段,难以形成程序性的应对方案,使得创新韧性具有复杂性特征。第二,创新主体的复杂性。创新主体各自的优势不同、研究领域不同,可用资源、吸收和调整不利冲击的难易程度、重新定位其创新活动的的能力均有所不同,使得创新韧性具有复杂性特征。第三,创新要素的复杂性。创

3. 更新型创新韧性

更新型创新韧性的典型特征是创新系统在遭遇冲击扰动后,能够回到发生冲击扰动前的创新水平,且创新发展速度优于原先的发展速度。如图 4 所示,落在阴影区域(不包括射线 bp 和 bm)的创新系统具有的创新韧性均为更新型创新韧性。创新系统在遭遇冲击扰动后经历抵御阶段到达 b 点。创新系统恢复能力较强,因此其受到冲击扰动后的创新发展速度快于原路径的发展速度。创新系统异质性的存在使得同属更新型创新韧性的不同创新系统存在差别。

以 bc_1 和 bc_2 为例,两者的创新发展速度均优于原先发展速度,但 bc_2 速度更慢,那么其在遭遇冲击扰动后回到原先创新水平的的时间更长,即 $oy > ox$ 。两者相比, bc_1 的创新韧性强于 bc_2 的创新韧性。

新韧性系统内的元素是复杂多样的,元素间的联系也是错综复杂的。创新韧性系统是创新主体、创新要素与外部环境通过创新网络结构相互作用的复杂组合的结果。

2. 缓冲性特征

当面临内外部扰动冲击与压力时,创新系统需要一定的缓冲,这种缓冲来源于创新系统内部的模块化与资源冗余。模块化是指在创新系统结构中,不同的子元素之间只是部分连接或弱连接,当其中一个子元素受到冲击时,其影响范围相对有限。这限制了冲击在创新系统结构中的传播,将冲击在整个创新系统中的影响降到最低。资源冗余是指创新系统应具有一定的超出自身需求的资源储备,当创新系统的一个子模块遭遇扰动冲击出现故障时,系统中存在的相同或相似的子模块可以相互替换,及时弥补因冲击产生的缺口,避免创新系统崩溃。如果创新系统中某个功能或服务仅能由一个主体或资源提供,此类创新系统就容易出现故障。而当多个元素或组件可以提供相同、相似或备份功能时,就实

现了模块化和冗余。模块化和资源冗余是为创新系统出现故障时所做的预先规划策略,避免了单一主体或单一资源的不利影响^[19]。

3. 流动性特征

创新韧性的流动性特征主要体现在以下三个方面:第一,创新主体间的广泛联系有助于人才流、资金流、信息流、技术流、物资流等创新要素的实时流动。创新要素的流动促进了创新系统内部的高效互动与交流,保障创新韧性系统实现资源的有效配置、知识溢出以及成果扩散。第二,创新系统具有开放流动性特征。创新主体与要素不仅仅在单一创新系统中流动,而且要与其他创新系统进行交换与互动。不同创新系统主体间存在能量势差,可能产生“虹吸效应”与“辐射效应”,有助于不同创新系统中的多元创新要素更加频繁地跨系统流动,打破不同创新系统间的信息、制度、地区壁垒。第三,在开放式创新的时代背景下,创新要素开始在国际间流动。一方面,通过引进国外先进创新要素推动自身创新韧性系统的建设;另一方面,系统内的创新要素接轨全球创新网络,与国际上的创新要素开展互动与交流合作,提高自身韧性水平与创新能力。

4. 灵活性特征

灵活性表示一种识别问题、调整行动方案、合理配置资源以避免冲击风险或解决风险的能力,具有灵活性的创新韧性系统能够保持敏捷,具有灵活性的创新主体可以在冲击发生的早期和中后期根据变化选择不同的应对措施来渡过危机。面对冲击时,灵活性使得创新系统有更多的调整空间来抵抗冲击。创新主体的灵活性表现在新主体角色的灵活性、创新主体管理模式的灵活性和创新合作的灵活性三方面^[20]。

5. 动态性特征

动态性特征与流动性密切相关。创新韧性系统中创新元素的流动使其时刻处于动态变化的交互之中,这种交互包含交流、合作、竞争等。交互会使创新主体及要素之间产生联系,其中某一方的行为发生变化必然会对其他主体产生影响,这种交互促使创新主体、创新要素等创新元素随着时间的推移发生动态演化。在面对冲击时,创新要素会快速流动,创新主体会实施自组织来应对和抵抗冲击,通过自适应、自学习对创新资源进行重组,使创新韧性系统内的创新主体和创新资源实现动态更新与持续优化。

四、中国创新韧性的提升路径

(一) 加强创新环境的保障适应

1. 加强顶层设计,推进体制机制变革

顶层设计能够为创新韧性系统中创新主体进行的创新活动提供规范并指明立场和方向,加强创新韧性总体规划需要对创新韧性系统进行前瞻性的思考,强化全局性的谋划,积极推进战略性布局。推进创新体制机制变革,一方面要对现有行政体制进行革新,另一方面要积极出台指导意见和细化相关政策文件。

2. 加快基础建设,培育创新韧性环境

创新韧性系统在演化升级过程中始终与外界环境保持着紧密的联系。创新韧性系统要适应不断变化的创新环境,难以协同合作的创新主体和错配流失的创新资源将会面临淘汰或者被迫变革。提升创新环境韧性既要完善传统基础设施建设,加快高新信息基础设施建设,实现创新“硬空间”升级,又要注重创新“软实力”的打造,明晰创新市场功能定位并树立创新文化氛围导向。

(二) 推动创新主体的多样协同

1. 明晰主体功能,激发创新潜在活力

充分发挥创新主体的能动性,是创新韧性系统抵御外界冲击的前提,也是创新韧性进化变革的重要动力。为了更好地激活创新主体的潜在活力,要明晰创新主体在创新韧性系统中的地位和功能,具体来说要发挥政府的关键作用,突出企业的创新主体地位,发挥高等院校和科研机构的知识创新功能以及创新扩散主体的服务支撑功能。创新主体多样化可以降低风险冲击导致创新韧性系统崩溃的概率^[21]。因此,明晰创新主体的功能,一方面可以对创新链上的主体进行梳理整合,更好地进行资源匹配;另一方面可以为进化变革阶段的创新网络、创新韧性系统中的核心主体和扩散主体的任务分工和绩效核定提供依据。

2. 推进协同联动,建设创新韧性网络

企业、高校、科研院所、大学科技园和企业孵化器构成了以企业为核心的主要创新生产者,金融、中介、行业协会等中介服务机构是主要的创新转化辅助者,政府紧密联系两者,通过生产者与消费者的相互配合和协同合作,共同构成创新韧性系统的参与主体,促进创新主体韧性提升。具体而言,要加强以企业为中心的创新主体之间的联动,加强政府与各

创新主体之间的耦合联系,推动各主体在知识、技术创新、传播、应用上发挥协同合作效应,明确各主体的主要功能和辅助功能,推进创新主体在创新韧性系统中实现功能最大化。

(三) 提高创新投入的流动溢出

1. 吸引多种投入,促进创新资源协同

在演化升级的过程中,想要实现各阶段资源效益最大化,应该加快创新资源的原始积累,推动资源的流动溢出。一方面,要实现创新资源的冗余溢出,整合自身“固态”资源存量,通过全面盘活现有存量资源,提高现有资源使用率。提升内部“动态”资源使用效率,重点在于创新人才的培养及研发资金的合理配置。另一方面,通过高新产业优势聚集和虹吸效应来实现外生资源的有效聚集。要注重系统内外部的协同管理,为创新资源协同提供多样化的聚集方式和对外交流的平台机会,促进创新活动顺利开展,积累更多的创新绩效并促进创新成果转化。

2. 合理配置资源,打通要素增值链条

创新资源配置是在资源约束的情况下实现资源使用效率最大化的重要方法。要突破资源配置障碍,形成研发资源合理流动、研发人员区域流动、关键技术共享流动的创新投入韧性体系,促进创新资源要素有序流动,实现创新资源市场化发展,充分释放创新要素配置潜能,构建创新韧性系统中要素链协调互通的新模式。加快要素市场化流动,首先要构建创新要素市场体系,通过政府与市场协同,加速要素市场化配置机制革新,为创新市场注入双重动力。其次是推进科技合规机制建设,包括强化政府对科技合规的刚性监管以及市场对科技合规的柔性引导。最后是优化创新要素服务体系,政府要借助创新支持工具高效整合资源,实现信息、技术、资金等要素的互补合作与深度融合。

(四) 强化创新产出的积累转化

1. 重视基础研究,加快应用研究产出

基础研究是科技创新的源头,基础研究水平决定着国家的科技实力和创新水平。应用研究是为了确定基础研究成果可能的用途,或是为达到预定的目标探索应采取的新方法(原理性)或新途径。基础研究揭示了创新活动的基本原理,为技术创新提供理论基础,因此保障基础研究产出和应用型研究产出是创新成果转化的基础,也是提升我国创新综合实力和韧性系统中绩效缓冲性的重要内容。具体来说,高校要强化学科聚集,发挥学科空间聚集效应,完善基础研究政策支持体系建设;应用型科创企

业应明确科技创新方向,做好科研顶层设计,组建创新人才团队,突出高水平成果导向,依托产学研产业基地建设、共同合作项目等,实现应用转化。

2. 注重成果转化,完善评价转化机制

创新产出韧性更加关注创新主体的有效协同以及创新技术成果的转移与应用,亟须弥补成果评价与转化领域的不足,突出市场导向、政府引导和制度创新在评价体系及转化流程中的引领作用,重塑并健全成果评价与转化体系^[22]。具体来说,一方面要完善科技成果评价机制,健全知识成果保护机制,构建市场化成果转移机制,推进成果需求、供给与环境政策工具的深度融合;另一方面要加快评价转化队伍建设,通过增强高校及研发机构内部科技治理效能,重塑成果与人才评价体系,扭转“重成果轻转化”观念,引导科研人员紧密对接市场需求,促进跨学科融合创新,提高创新产出成果转移转化效率,加快韧性资源积累,提升面对冲击时的缓冲能力。

(五) 促进创新绩效的进化升级

1. 推动持续变革,释放创新绩效动能

在创新韧性系统演变过程中提升绩效韧性,离不开连续的创新投入产出活动。创新活动的开展是保障绩效升级的前提,促进创新绩效进化升级进而提升创新韧性更新变革能力,需要创新韧性系统加大产出积累。具体来说,在变革过程中要坚持均衡发展战略,深化经济体制改革以提升创新系统经济效益,通过高端化配置推动产业基础高级化,通过协同化配置推动产业全链条现代化,通过市场化配置推进产业服务高级化,最终实现创新绩效水平提升。

2. 协调开放发展,促进综合绩效增长

创新韧性系统通过高效地投入产出创新活动,积累创新产出资源,在系统遭受冲击后实现快速恢复调整。通过提升金融创新绩效、市场创新绩效,坚持创新协调、开放发展,实现创新成果转化和进化升级。具体来说,创新金融绩效的发展是推动我国创新韧性系统绩效升级的前提。经济增长和金融保障是我国综合国力的象征,金融机构作为创新主体参与创新活动,金融发展能够为其提供完备的资金要素来源。此外,要促进国内消费的品质提升与结构优化,扩大创新市场的容量,增强创新要素的集聚效应与创新韧性的动力提升,克服有效市场需求匮乏及需求结构低质化等问题,切实提升创新韧性水平。

参考文献

- [1] HOLLING C S, GUNDERSON L H. Resilience and adaptive cycles

- [M]. Washington DC: Island Press, 2001:25-62.
- [2] CARPENTER S, WALKER B, ANDERIES J, et al. From metaphor to measurement: resilience of what to what? [J]. *Ecosystems*, 2001 (8): 765-781.
- [3] 宋佳荣, 同雪莉. 新质生产力如何影响产业链韧性: 理论分析与经验证据[J]. *统计与决策*, 2024(14): 17-22.
- [4] 高洋, 陈蓓蓓, 杜小民. 创业生态导向对组织韧性的影响: 基于网络嵌入性的中介作用[J]. *科研管理*, 2025(3): 122-129.
- [5] 杨晓文, 袁家海, 任羽菲, 等. 资源型城市韧性的时空演变与影响因素: 基于能源低碳转型视角[J]. *统计与决策*, 2025(7): 105-110.
- [6] 黄煌, 章娅薇. 中国经济韧性的统计测度与时空演进[J]. *调研世界*, 2025(2): 84-96.
- [7] 郭倩倩, 张志斌, 马晓敏, 等. 西北地区城市网络结构韧性测度及其优化策略[J]. *资源科学*, 2024(8): 1636-1650.
- [8] 李彤玥. 韧性城市研究新进展[J]. *国际城市规划*, 2017(5): 15-25.
- [9] 陈奕玮, 吴维库. 产业集聚、产业多样化与城市经济韧性关系研究[J]. *科技进步与对策*, 2021(18): 64-73.
- [10] 欧阳晓, 陈键, 魏晓, 等. 长江中游城市群生态韧性时空分异格局与演化机理[J]. *地理学报*, 2025(6): 1572-1584.
- [11] 高航, 李恩极. 中国城市的创新韧性及提升: 基于交通基础设施建设视角[J]. *中国科技论坛*, 2024(12): 155-164.
- [12] 徐君, 朱微笑, 刘征宇. 创新韧性赋能高技术产业高质量发展的理论逻辑与实证检验[J]. *江南大学学报(人文社会科学版)*, 2025(1): 75-92.
- [13] 王雷, 吕诗晖. 公司创业投资、技术契合度与被投资企业创新韧性[J]. *财经论丛*, 2024(7): 48-58.
- [14] 范建红, 王冰, 闫乐, 等. 数字普惠金融对高技术制造业创新韧性的影响: 基于系统 GMM 与门槛效应的检验[J]. *科技进步与对策*, 2022(17): 51-61.
- [15] 刘兵, 刘众. 利益相关者压力、企业风险承担意愿与创新韧性[J]. *经济与管理*, 2025(2): 59-66.
- [16] 贺丹, 任苗苗, 胡绪华. 中国城市群创新韧性的时空演变及收敛性分析[J]. *调研世界*, 2023(7): 16-27.
- [17] 王玉珊, 刘道强, 王光辉. 区域创新韧性评价、时空分异及动态演进[J]. *统计与决策*, 2024(8): 63-67.
- [18] 陶希东. 超大城市韧性建设: 美国纽约的经验与启示[J]. *城市规划*, 2024(11): 121-128.
- [19] 孙静林, 穆荣平, 张超. 创新生态系统价值共创: 概念内涵、行为模式与动力机制[J]. *科技进步与对策*, 2023(2): 1-10.
- [20] 梁林, 段世玉. 天生和传统全球化企业组织韧性特征及其形成过程: 基于 TikTok 和华为应对美国打压的双案例对比研究[J]. *经济管理*, 2023(5): 27-42.
- [21] 郭金花, 郭淑芬, 徐腾达. 创新生态系统中多主体互动影响绿色创新的组态路径研究[J]. *科学学与科学技术管理*, 2024(2): 100-114.
- [22] 陆绍凯, 刘盼. 重大风险冲击下的创新生态系统演化仿真研究[J]. *科技管理研究*, 2021(5): 8-14.

Research on the Construction of an Independent and Controllable Innovation Resilience System in China

Xu Jun

Abstract: Under the dual challenges of intensified global technological competition and intertwined geopolitical risks, building an independent and controllable innovation resilience system has become an important issue in China's modernization process of innovation governance. Based on the strategic goal of innovation-driven development in the new era, this paper attempts to construct an innovation resilience system framework that includes connotation interpretation, type classification, feature recognition, and improvement paths. Based on the dynamic evolution perspective of "resistance - recovery - renewal - repositioning", it is pointed out that innovation resilience is the core element of "innovation environment innovation subject innovation activity", which identifies and resists external shocks and disturbances of the system through self-adjustment, self-recovery, self-upgrading, self-learning, and self-adaptation, thereby achieving internal sustainability and balanced stability. At present, China's innovation resilience can be classified into three types: "fragile type, restorative type, and updated type", presenting five characteristics: complexity, buffering, fluidity, flexibility and dynamism. To build an independent and controllable innovation resilience system in China, we should enhance the guarantee and adaptation of the innovation environment, promote the diversity and collaboration among innovation entities, increase the flow and spill-over of innovation input, strengthen the accumulation and transformation of innovation output, and facilitate the evolution and upgrading of innovation performance.

Key words: innovation resilience; connotation interpretation; feature recognition; improvement path

责任编辑: 刘 一