

理查德·纳尔逊的创新发展思想与政策启示

睦纪刚^{1,2}, 母晓荣^{1,2}

(1. 中国科学院科技战略咨询研究院, 北京 100190;

2. 中国科学院大学公共政策与管理学院, 北京 100190)

摘要:理查德·纳尔逊(Richard R. Nelson)是现代演化经济学的奠基人和创新理论的领军者。从对新古典经济学的批判性思考出发,纳尔逊开创性地发展了创新演化理论,推动了创新研究范式的重大转变。他的研究领域涵盖企业创新、产业创新、国家创新系统以及长期经济增长等领域,特别是从演化的视角深入阐释技术与制度的协同演化在长期经济发展中的关键作用,成为当今创新发展理论与政策研究的重要基石。为纪念纳尔逊对创新研究领域的卓越贡献,本文系统回顾了纳尔逊的创新发展思想,并在此基础上探讨了对我国创新发展理论与政策制定的重要启示。

关键词:理查德·纳尔逊;创新发展;演化理论;政策启示

中图分类号:F091.3

文献标识码:A

理查德·纳尔逊(Richard Nelson, 1930-2025)是现代演化经济学的奠基人,他与克里斯·弗里曼(Chris Freeman)、内森·罗森博格(Nathan Rosenberg)等人在20世纪70-80年代一起复兴了熊彼特的创新理论,也是“新熊彼特学派”的主要代表。纳尔逊的创新研究始于对技术变革与经济增长关系的探索,后来在企业创新、产业创新、国家创新系统和长期经济增长等研究领域均做出了开创性贡献,特别是从演化的视角深入阐释技术创新、制度创新与创新系统之间的关系,以及技术与制度协同演化对长期经济变迁的影响,因而成为创新发展理论与政策研究的旗帜性人物。

2025年1月,纳尔逊教授与世长辞,享年95岁。全球学者为了纪念这位创新领域的大师,纷纷表示哀悼。本·马丁等学者对纳尔逊及其伟大的学术思想做出高度评价^[1]:“六十余年来,纳尔逊以其深邃的理论洞见与广博的实证经验,推动了科学政策与创新研究领域的发展,其开创性贡献往往能开辟全新的研究领域……通过不断扩展的学术网络与政策实践,构筑起创新研究领域的理论体系与政策实践研究框架”;“尽管熊彼特被公认为是创新研究的奠基人,但其思想在某种程度上犹如‘旷野中的

呼声’,学术遗产多年间未得彰显。正是纳尔逊与弗里曼等学者共同努力,复兴了熊彼特学派思想,为创新研究奠定坚实基础,方成就今日全球数千学者汇聚的繁荣学术共同体。吾辈皆受惠于其不朽功业。”

在纳尔逊开创演化经济学并致力于创新研究的同时,中国也开启了改革开放的浪潮,通过融入全球分工体系,经济实现快速增长。然而随着早期比较优势的弱化,传统增长模式难以为继。2012年党的十八大提出实施“创新驱动发展”战略,十八届五中全会提出“新发展理念”,并将“创新发展”置于五大理念之首。由此可见,纳尔逊创立的现代演化理论与中国的改革开放几乎同步向前推进,系统梳理其创新发展思想,不但对中国的创新发展理论研究有重要价值,对于创新发展政策制定也具有重要现实意义。

1 学术思想的重大转折:从新古典到演化理论

19世纪末,随着马歇尔等人的新古典经济学取代古典经济学占据主流,经济学研究范式发生了巨

大变化,经济学家们不再关注古典时代的长期经济发展,而是研究一定约束条件下的资源配置和静态均衡问题。20世纪50年代,纳尔逊接受的经济学训练也是新古典经济学的正统教育,早年的研究也是在新古典经济学的框架下展开的^①。但是随着研究的深化,他发现新古典经济学在解释经济变迁和创新动力方面存在诸多不足。基于这一认识,纳尔逊进行了持久且深入的理论探索,最终在80年代提出了现代演化经济学理论。

1.1 早期研究及其批判性思考

纳尔逊在1956年获耶鲁大学经济学博士学位后,先后任职于兰德公司和肯尼迪政府经济顾问委员会,这些经历使其研究主题与政策实践紧密结合,产出了一批既有理论意义又具应用价值的重要著述。

(1) 纳尔逊关于基础科学研究的认识

早在20世纪50年代末,纳尔逊已经前瞻性地将基础科学研究作为关键前端环节纳入对企业创新的考察范围。1957年,苏联成功发射首颗人造地球卫星“斯普尼克”号,促使美国政府和学界开始思考科学研究的价值。在这一背景下,纳尔逊于1959年在《政治经济学杂志》(Journal of Political Economy)上发表了《基础科学研究的简明经济学》(The simple economics of basic scientific research)^[2]一文。在此之前,经济学领域关注过技术问题,但是几乎没有怎么探讨过与基础科学研究相关的话题^②,纳尔逊则开创性地将基础研究视为经济增长的关键一环,认为基础研究为企业应用研究和技术创新提供了重要基础,并强调了基础研究的公共品特性、私人投资的不足以及社会对基础研究提供支持的必要性。他在本文中深刻地认识到企业发明与创新之间存在的障碍(也就是后来学者所强调的“死亡之谷”^[3]),及其对企业的潜在影响:“基础科学研究的重大突破,通常并不会立即转化为现实生活中的实际技术,因此也很难快速形成专利。更常见的情况是,这些新知识会作为其他研究项目的关键投入要素,而那些后续的项目才可能最终产生出具体的、具有实际应用价值且能够申请专利的成果……正是出于这种原因,单个企业通常无法通过专利来独占其基础研究所创造的全部经济价值”,因而缺乏投资于基础研

究的动力。所以市场竞争机制并不是基础研究投资的最佳选择,必须由政府提供支持。这篇文章被引用5千多次,位居纳尔逊发表期刊文章的前三位,足以体现其学术价值。

2006年,纳尔逊在经济与管理实验室的工作论文系列(LEM Papers Series)中发表了一篇回顾这篇经典论文的文章,并结合经济发展的新情况和知识产权制度的演变,重新审视了基础研究的经济学。纳尔逊并没有完全否定早期的观点,而是对其进行补充和修正。他指出,自1959年以来,知识产权制度在范围和强度上都有所扩展,这在一定程度上改变了基础研究的激励格局。同时,公共资助对于确保基础科学知识的充足供给和自由传播仍然至关重要^[4]。关于这个主题的讨论,体现了纳尔逊对基础研究的长期关注,以及不断发展和完善其理论框架的治学态度。

(2) 对新古典增长理论的批判

尽管从亚当·斯密开始,经济学家对长期发展问题开展了大量探索,但是到了新古典时代,经济学研究的重心发生了变化。直到20世纪50年代,经济增长才再次成为学术界关注的焦点。当学者(哈罗德、多马、索洛、斯旺等)再度对长期经济增长的方式产生兴趣时,他们发现自己没有一种良好的增长理论,只能从新古典经济学的工具箱里借用了许多工具和思想。例如,新古典增长理论把低收入国家和高收入国家之间的产出差异,解释为同一生产函数上的不同点,高收入国家的工人比低收入国家的工人拥有更多的资本。只要对生产函数的形状做了假设,就能根据各国工人的资本量和其他辅助生产要素的数量差别,来解释大部分生产率水平的差别^[5]。受上述思想的影响,纳尔逊的早期研究仍然是在新古典经济学的分析框架内展开的。在1964年发表于《美国经济评论》(The American Economic Review)的文章中,纳尔逊首先承认了“总量生产函数”(aggregate production function)作为一种识别经济增长决定因素的理论工具的便利性,“无论是评估经济增长前景、识别可能决定增长率的变量,还是考察影响增长的政策,显性或隐性地运用总量生产函数几乎都是不可或缺的”。基于此,纳尔逊对不同经济学家提出的几种总量生产函数模型进行了对

① 纳尔逊于1956年获得耶鲁大学博士学位,那时的美国经济学界,正是萨缪尔森等人的新古典经济学开始占据经济学主流的时代。

② 尽管布什的报告《科学:无尽的前沿》在1945年就强调基础研究的重要作用,但是该报告不是在经济学的理论框架下进行分析。

比分析,并尝试将其整合到一个通用的生产函数中^[6]。

纳尔逊任职兰德公司和肯尼迪政府经济顾问委员会期间(1957-1968),正值美苏冷战(特别是太空竞赛)的高峰,他的关注点从“黑板经济学”转向现实问题,促使他更为深入地思考科技创新活动的本质及其与其他经济增长因素之间的关系。1962年,纳尔逊组织了一场关于系统理解科学、技术变革与经济之间关系的学术会议,会议成果以《发明活动的速度与方向》(The Rate and Direction of Inventive Activity)为名正式出版,纳尔逊为其撰写了引言^[7]。该书被认为是美国创新研究领域的奠基之作,推动创新研究形成了更为系统和完整的框架^③。在主持出版的《技术、经济增长与公共政策》(Technology, Economic Growth, and Public Policy)(1967)一书中,纳尔逊在开篇即对主流经济学的增长理论进行了批判。主流经济学认为技术进步“提高了资本和劳动的生产率”,但是“其贡献是用扣除了其他因素后剩下的增长率(即索罗剩余或残差)来估计,有时直接用生产率随时间变化的趋势来代表技术进步的作用”。纳尔逊则将技术变革与经济增长联系起来,指出经济增长的最重要方面可以归因于技术的进步,并为此提供了大量的实证证据。此外,他还在书中探讨了公共政策在教育和科技支持方面所能发挥的影响,从而为制定合理的科技创新政策提供了理论依据^[8]。

1968年,纳尔逊在《美国经济评论》上发表了另一篇题为《国际制造业生产率差异的“扩散”模型》(A ‘diffusion’ model of international productivity differences in manufacturing industry)的文章,继续讨论不同国家的发展问题。他指出,新古典经济学关于生产函数同质性与市场完全竞争的核心假设^④无法解释国际巨大且持久的劳动生产率差异。生产率差异的关键在于技术、管理经验和生产方法等显性和隐性知识的扩散、采纳和适应过程,这一过程具有动态性、不完全性和渐进性,往往受到特定制度环境、企业能力(学习成本)等因素的限制^[9]。这篇文

章虽然依旧关注主流经济学普遍关注的资本、劳动等传统要素,并尝试通过构建新的技术扩散模型为国家间劳动生产率差异提供解释,但已经对新古典框架有所突破。基于上述研究的反思,纳尔逊更系统地指出新古典增长理论在三个方面存在问题:一是分解了增长的源泉,善于通过所谓“增长核算”将对经济增长的贡献分解到各个不同的因素中去;二是将经济增长看成一个移动的但又连续的均衡过程,而均衡概念假定经济过程是“完全的”,因此难以分析由要素和企业收益差异导致的技术扩散、熊彼特竞争和资源再配置等现象;三是掩盖了现代经济中组织制度的复杂性,假定很少有不尽职的管理、基本不存在劳资冲突、组织环境非常简单、技术知识是可以免费获得的、也没有什么市场垄断竞争。这些局限决定了新古典增长理论难以对经济增长的本质形成完整认识^[10]。通过强调技术进步及其背后的组织制度对经济增长的贡献,纳尔逊呼吁经济学界更加关注技术、制度与经济增长之间的复杂互动机制。这些研究不仅是对新古典经济学的批判性扩展,更为演化经济学的开拓与发展奠定了重要的理论基础。

1.2 开创经济变迁的演化理论

纳尔逊的早期研究虽然没有完全脱离新古典框架,但已经关注到技术变革及其动态扩散过程,并逐步深化了关于制度环境如何影响经济变迁的认识。鉴于主流经济学的静态均衡分析框架无法真正为动态的经济现象提供解释,纳尔逊愈加坚定地转向构建一个更贴近历史与现实的演化经济学分析框架,以突破经济学对物理学认识论模型的传统依赖,重新定义技术进步和经济增长的动力机制。

这一思想转变浓缩于1982年他与温特(Sidney Winter)合著的《经济变迁的演化理论》(An Evolutionary Theory of Economic Change)。在本书中,纳尔逊和温特借鉴生物进化论和历史上的经济演化思想,对经济变迁的动力机制展开分析,开辟了经济学研究的新理论范式^⑤。他们的理论建构是从批判新

③ 创新经济学领域的另一位关键人物弗里曼早期领衔编写了最早的《弗拉斯卡蒂手册》(1963),尝试用大量可度量的指标对创新活动进行分析,为创新成为重要的、可操作的政策语言做出了关键努力;弗里曼还主持撰写、发布了《萨塞克斯宣言》(1970),这是新熊彼特主义经济学早期的奠基性文献,是较早地将创新理论应用于分析和讨论经济社会发展政策实践的尝试。弗里曼的这些工作和纳尔逊早期的研究工作几乎是同时展开的,二人可谓大西洋两岸创新研究的“双子星”。

④ 即:所有企业均基于相同的新古典生产函数,且差异仅来自要素投入量或规模影响;要素市场完全竞争且无摩擦,生产要素可被迅速调整到最优状态。

⑤ 本书是纳尔逊的代表作,被引用5万余次,足以说明其对演化理论的奠基性作用与开创性贡献。

古典理论的两个规范假设出发的:一是企业本能地追求(预期)利润最大化;二是产业和整个国民经济处于(动态)均衡。纳尔逊和温特则指出,在演化理论中,企业仍然是利润驱动的,但其行为并不被假定为在一个明确界定和外部设定的选择集合内实现利润最大化,而是依赖自身多样的能力、程序和决策规则,根据外部环境采取灵活行动,不断进行探索、试验,并评估和调整其行为模式。由于市场中创新的报酬来自新产品或新技术的暂时垄断以及模仿者的暂时落后,企业需要在外部压力下持续搜寻新的生产技术和惯例,努力将技术优势转化为市场中的竞争优势。但是企业创新带来的竞争优势往往是暂时的,因为企业的理性有限,其决策原则往往是短期的“满意”而非长期的最优,因此由创新竞争所驱动的技术进步、产业发展以及经济增长也应被视为一个动态非均衡的过程。进一步地,纳尔逊将公共政策纳入其演化分析范畴,强调制度环境与企业创新、市场竞争、技术进步共同构筑了经济演化的基本框架,并且其自身也处于持续的演化过程中^[5]。

通过在企业、市场、技术和制度之间搭建起一个相对完整、统一的分析框架,纳尔逊论证了现代经济增长的核心特征是“持续变化”,而这一过程本质上是由创新驱动的,这是对熊彼特创新思想的继承和发展。纳尔逊强调,对经济活动的分析不能忽略其所涉及的动态过程,且必须以一种整体的方式去分析这种动态过程。在演化经济学视角下,经济系统的演化发展永不停歇,原因在于创新背后的知识也在不断演化,其秩序是不稳定的,因而需要关注深度结构历时而变,寻求对经济发展的内生解释^[5,11]。

基于以上假设和分析,纳尔逊实现了经济变迁理论研究范式的重大转变。在分析工具上,他摒弃了新古典的静态范式和最优模型,转而引入惯例、搜寻和选择等概念,试图在微观企业行为与宏观经济现象(如生产率差异、行业结构演变)之间构建起一个相对统一的分析框架,从而突破了新古典理论中微观与宏观相对割裂的研究局限性。在分析对象上,他跳出了主流经济学长期以来聚焦资本、劳动等要素的框架,转而将创新作为经济发展的关键动力,将熊彼特的创新理论推向了新的高度。纳尔逊对演化理论的研究并没有停留在1982年的著作,此后他对企业创新、产业创新、国家创新、长期经济发展等领域研究,均是建立在演化经济学的理论基础之上。其他学者(如梅特卡夫、多普菲、默曼等)也深

受其影响,纷纷采用演化视角研究相关问题。2018年,纳尔逊在88岁高龄时主编出版了《现代演化经济学》一书,从不同领域和角度介绍了演化经济学的最新进展,继续引领着全球创新与演化理论的研究方向。

2 创新发展的多重维度:企业—产业—国家

如果说熊彼特的贡献是提出了创新是经济发展的动力,那么纳尔逊的贡献就是打开了创新发展的黑箱,为创新发展构建了更为系统的理论框架。要理解创新发展,首先需要理解现代世界的创新是怎样发生的,以及其中的关键过程是怎样运行的^[12]。创新发展本质上是差异化驱动的结构变迁、非均衡的动态演化以及复杂系统的自组织过程。尽管纳尔逊的创新理论涉及企业、产业、国家等不同层面,但是他能打破不同层级创新活动的隔阂,关注各主体在不同层次或环节所采取的行动,这些行动以技术进步和经济增长为目标,持续改变着原有的竞争条件,塑造着新的市场和产业环境,影响着相关组织制度的适应性构建,进而为经济增长提供了源源不断的动力^[13]。

2.1 企业创新发展

企业是创新发展的微观载体,正是企业为了追求利润而产生的创新竞争,构成创新发展的原动力。新古典经济学假设企业是利润最大化的理性主体,拥有完全信息和明确的选择集,缺乏对不确定性、企业异质性和动态变化等问题的清晰认识。纳尔逊^[5,14]则克服了新古典理论的这一固有局限,更加详尽地观察了企业技术创新的实际演进过程。他指出,技术创新是一个充满不确定性、试错和学习的复杂动态过程,企业是在熊彼特环境(或称演化环境)之中进行创新并获得其动态能力的。基于这一认识,纳尔逊和温特借鉴了生物学中变异、选择和遗传等机制,将企业行为与产业动态、经济增长等宏观经济结果联系起来,强调企业行为由其“惯例”所驱动,基于惯例的活动是企业积累自身“能力”的重要机制,惯例与能力构成了企业“差异化竞争”的前提。市场通过选择机制筛选出更具适应性、创新性的企业,这些企业推动了持续的技术进步和经济增长^[5]。纳尔逊也由此构建了与科斯的契约理论^[15]不同的企业演化理论。

在纳尔逊的企业理论中,“惯例”是企业所有常

规且可预测的行为模式的统称,类似于生物的“基因”,是组织知识和行为模式保存与传递的机制,惯例“控制、复制和模仿着经济演化的路径和范围”,指导着企业的创新决策,并构成了市场选择的基础^[5]。正是组织(惯例)上的差异,尤其是造就创新和从创新中获益的能力上的差异,而不是对具体技术控制上的差异,才是企业间持久差异、不易模仿的源泉^[14]。

企业“能力”即企业在特定时间点能够做什么的本领,与惯例紧密关联。纳尔逊将研发能力视为企业动态能力中最为重要的一种能力,他指出,在技术创新重要性更突出的产业,企业在研发中需要一系列核心能力,并受到研发部门中的人员所具有的能力、经验和知识,现有团队的性质和形成新团队的程序,决策过程的特征,以及研发与生产及营销之间的联系等因素的规定和约束^[14]。企业能力在很大程度上取决于企业内部、企业之间及企业与市场环境之间的组织和沟通,以及企业是否有一个适当连贯的、可接受的战略,企业在此基础上长期形成的“核心能力”决定着其采取何种技术创新路径^[14,16]。相应地,企业具体的创新实践也会影响企业在组织、技术方面的行为模式,推动其调整甚至打破原有的惯例^[5]。

纳尔逊认为,企业间能力和惯例的差异是解释企业行为多样性、绩效差异及产业动态的关键,企业创新的本质就是在惯例和能力驱动下进行学习、搜寻和选择的过程^[14]。企业差异化的竞争优势正是源于其独特的能力,这种能力根植于企业内部的惯例中,根植于企业的发展过程中,受到企业发展历史的制约。因此,企业创新的选择并非追求新古典理论所强调的“最优化”,而是结合自身惯例、能力以及外部环境因素,选择较为适中的目标,这些选择的结果影响了创新和知识的扩散,构成了创新发展的微观基础,并持续影响着创新发展的演进方向。

2.2 产业创新发展

产业创新发展是纳尔逊创新理论的重要组成部分。纳尔逊早在 50 年代就通过对晶体管案例的研究分析科学突破与工业发明之间的关系,挑战了简单的线性创新模型^[17];在 1994 年与罗森博格合作的文章中,纳尔逊研究了美国大学在与产业密切相关的研究中发展变化的历史,并讨论了二战前后联邦政府在为大学提供研究资金方面的变化对大学研究、大学研究与产业技术进步关系的影响^[18]。在

2004 年与莫厄里(Mowery)等合著出版的书中,纳尔逊等人延续了对大学与产业创新的关注,结合美国大学与产业之间技术转移的发展历史,指出《拜杜法案》只是大学专利和许可活动急剧扩张的“促进者”而非“催化剂”,强调专利和许可之外影响大学向产业转移知识和技术的因素,如人员流动、非正式交流、研讨会等^[19]。后与马勒巴(Malerba)、奥尔塞尼戈(Orsenigo)和温特等合作研究了计算机产业作为一种创新密集型产业的复杂演进过程,引入基于“历史友好模型”的产业创新研究方法,对计算机产业的历史轨迹进行形式化建模,以提供一种产业创新的动态解释,包括主导企业的兴起和持续存在,以及技术不连续性对市场竞争格局的影响等^[20]。这些研究是纳尔逊的演化与创新理论在产业领域的应用,突破了传统 SCP 范式在研究产业动态演变中的不足。

纳尔逊认为,产业是一个不断演化的系统。产业的早期历史往往伴随着大量新企业的进入和那些试图进入市场但未能成功存活的企业退出,由此形成产业领导者的更替。当一个产业或一项重要技术还处于新生阶段时,不同的企业会采用各种不同的方法或战略进行技术创新。随着经验的不断积累,某些方法开始明显地优越于其他方法。那些选对了方法的企业经营良好,而那些选错了方法的企业必须调转方向或退出。这也是熊彼特所说的“创造性毁灭”过程,成功者和失败者的结果不是事先计算的,而主要是由事后的竞争所决定的。随着产业或技术的成熟,产业中企业的数量会明显地下降,并且逐渐会出现一个“主导设计”,所有生产同类产品的现有企业都向这一模式靠拢。在一个相对成熟的产业,当出现了新的并且具有潜在强大优势的技术时,如果新技术与领先企业的核心能力相一致,无疑会实现该企业的“能力强化”,但如果新技术要求非常不同的能力时,就可能产生“能力破坏”,新企业可能会成为创新领导者,由此导致了产业结构的变化^[21]。

除了企业技术创新,影响产业创新的核心因素还包含要素禀赋、制度环境与市场需求等,其中良好的政策设计与制度环境尤为关键。产业领导权的兴衰更替并不只是由资源和要素禀赋结构所决定的,还需要一系列组织、知识生产体系和政府政策的支持。由于不同产业创新所需要的知识类型不同,因此,能否构建起推动相关知识生产与扩散的制度环

境显得尤为必要。例如,德国化工产业的崛起得益于研究型大学与企业间的深度互动,而计算机、半导体等新兴产业的竞争优势则源于技术知识积累与政策引导。因此,成功的产业创新政策通常会避免对特定产品或设计进行资助,而是将政策定位于激励更大范围产业或部门的发展,以构建起产业发展所需的良好支持环境^[22]。

2.3 国家创新发展

自工业革命以来,不同国家的发展绩效有很大差异,但是一些主流经济学家却罔顾这一事实,认为不同国家的增长最终会走向“趋同”(convergence)。纳尔逊在早期研究中就已经认识到,新古典经济学无法为国家间生产率差异提供解释,需要从国家创新能力的角度寻找答案。20世纪80-90年代,他结合弗里曼等人的研究^[23],从系统视角研究创新所需的制度要素,并对美国的创新系统进行了分析^[24]。在1993年主编的《国家创新系统:比较分析》(National Innovation Systems: A Comparative Analysis)一书中,纳尔逊试图通过国家创新系统的基本框架去解释技术创新是如何发生的,及其所涉及的关键过程、制度是怎样发挥作用的。这些研究工作不仅发展和完善了国家创新系统(NIS)的理论框架,而且对各国创新政策产生了重要影响^[25]。

纳尔逊强调,“创新”的内容远不止于研发,还包括影响一个国家创新活动的一系列机构和制度,以及这些因素如何促进创新。“系统”则可以被看作一套制度及其行动者,系统内部的互动在一定意义上决定了一个国家的创新绩效。具体表现为,随着科学技术的发展,当不同创新领域的特性产生变化,与其相适应的制度结构也会随之调整,并对知识扩散、创新发展的路径产生深远影响^[24]。因此,可以将纳尔逊所描述的“国家创新系统”理解为塑造一国创新能力的制度及其行动者,一个由多元创新主体及支撑其互动的制度、政策构成的复杂网络,其核心特征在于技术能力、制度与广义经济体系的不可分割性,是对国家层面创新发展过程的深刻诠释。

纳尔逊的国家创新系统理论并不是凭空构建起一个创新发展的“乌托邦”,而是基于对历史与现实的关照,形成的关于国家创新发展过程的深刻认识。如果说创新是经济发展的发动机,那么在世界近现代经济史上,主要国家都在不断探索提高经济发动机性能的办法,使其能量更足、浪费更少、效率更高,并且能在宏观方面驾驭它^[13]。纳尔逊指出,不同国

家在不同时代先后领先的根本原因在于,领先国家的各个子系统相互匹配并为关键技术提供了完善的支撑结构,因此创新效率和能力比其他国家更高,发展动力也更加强劲。在为弗里曼和卢桑(Louça)的《光阴似箭》题写的序言中,纳尔逊对两位作者的观点表示认同:每个时代在一定制度框架下基于核心技术取得的进步迟早会进入报酬递减阶段,经济再次迅猛增长需要新一套核心技术的推动,并要求重塑制度结构以适应新的需要^[26],这一过程在大多时候都是以“国家之手”主导推进的。从18世纪后期的工业革命开始,部分国家就开始认识到新技术在经济发展中的重要性,并在发展过程中取得了实质性进步。当外部环境变化对各国政府体系以及管理手段的有限性提出挑战,特别在范式转换期的无序破坏阶段,国家不得不履行社会调节者的功能,鼓励创新,以构筑领先优势^[27]。由此,创新和发展越来越成为国家协调的有机过程,而不仅仅是市场的自发行为。

从各国创新体系的特征来看,纳尔逊认为有一些共性的要素在各个国家的创新体系中都发挥了关键作用,如教育和培训体系能否为企业提供获得成功所需要的强大能力,经济条件和政府政策能否对企业参与竞争提供有效的激励等。这些要素使得各国创新系统在制度、政策的设计上呈现出某种相似性^[25]。另一方面,由于各国的制度与其历史和国情紧密联系,因此从不同国家的创新发展实践来看,各国创新系统又存在很大的差异,体现了特定历史条件、政府运作方式等因素影响下,特定国家有意识地支持和发展某些领域的政策选择。因此,纳尔逊强调,每个国家的规模大小、资源禀赋等涉及比较优势的因素会在一定程度上对该国创新体系的结构和水平产生影响,也因各自的实践效果构成国家之间创新能力的差异性来源,从而影响国家的发展绩效。

3 创新发展的动力机制:技术与制度协同演化

基于创新的发展是近代出现的一种导致经济发展不均衡分布的历史现象,对于创新发展研究来说,需要探究是怎样的机制将新奇事物的创生转化为竞争和创新过程,进而引起了结构变迁和经济发展。纳尔逊指出,简单的数据难以揭示经济增长及其源泉的全部图景,必须深入考察创新特征以及经济发

展过程的更丰富事实^[14]。但是早期的演化经济学主要关注技术创新对经济发展的推动作用,忽视了制度的重要作用。纳尔逊很早就意识到这一不足,在创新领域的学者中率先关注与经济发展密切相关、但被新古典经济增长理论长期忽视的制度因素。在其所构建的演化理论中,技术和制度不再被视为外生变量,而是构成了整个经济长期变迁的根本动力,维持并引导着经济发展各主要阶段的正常运行^[13,28]。

3.1 技术创新与经济发展

技术创新是经济长期增长的核心动力,是企业和国家在竞争中获胜的关键因素,也是导致经济系统发生质变的主要源泉,历史学家和社会科学家对此已经形成广泛共识。从演化的观点来看,经济发展是逐步引进新技术的结果,它与日益提高的生产率水平及新的或改进的产品和服务有关。纳尔逊和温特指出,创新(包括技术变革)是推动生产力提高和市场扩大的关键力量,是促进经济增长和产业演化最强有力的因素之一^[29]。经济史学家兰德斯(Landes)、莫基尔(Mokyr)等,以及创新经济学家弗里曼、纳尔逊、罗森博格等普遍强调技术创新对经济发展的关键影响^⑥。纳尔逊等在《技术变革与经济理论》一书中强调,传统经济学长期以来忽视了技术创新,将技术变化视为某种残值和外生因素,使其成为与经济周期研究相分离的一个领域,导致理论发展脱离了实际的经济过程。他们认为,技术创新是解释经济周期的关键因素,而且通常是形成经济转换格局的基本动力,因此必须将技术变革引入到经济分析和政策制定中去^[30]。

在《经济增长的源泉》一书中,纳尔逊也将技术创新作为重点之一进行了探讨。他认为内生增长理论虽然突破了新古典增长理论“技术外生”的局限性,将技术进步置于经济增长的中心地位,但其模型中的技术是“动态均衡”的,技术的发展轨迹是可预知的,技术进步没有被看作一个演化的过程^[13]。基于这一批判性认识,纳尔逊将技术创新视为经济演化的一个重要方面,为其保留了应有的理论空间。

3.2 制度创新与经济发展

尽管制度学派一直强调制度创新对经济发展的重要作用,却没有引起早期创新学者的重视,因为他

们主要关注技术创新的作用。在演化与创新经济学家中,纳尔逊较早意识到制度对创新的重要作用,并对“制度”这一概念进行了奠基性的研究,这与他对于演化经济学的持续关注密切相关^[1]。在《经济变迁的演化理论》一书中,纳尔逊和温特提出企业创新所依赖的“惯例”,本质上就是强调企业层面的制度化行为,为后续对更广义制度的研究奠定了基础^[5]。在后来关于国家创新系统的研究中,纳尔逊更加强调制度对一国创新绩效和经济增长的影响,认为把国家创新系统与经济发展系统剥离开来进行描述和分析,或者把与创新有关的制度与经济、教育或国家安全制度分开来研究都是不恰当的^[12]。

在《经济增长的源泉》一书中,纳尔逊批判了新古典经济增长理论对制度的忽视,并强调了制度环境对技术创新、知识积累和资源配置的重要影响^[13]。纳尔逊进一步提出,制度作为一种标准“社会技术”^[31],即协调分工与行动模式的程序化惯例,制度的演化类似于技术进步,是参与者搜寻过程与市场选择过程相互作用的结果^⑦。这种表述意在使人们不再将制度过多地视为一种对行为的“约束”,而是看作一种在需要人类合作时定义有效做事方式的要素^[32],由此将制度纳入基于技术进步的演化增长模型中。随着理论的成熟,纳尔逊在后来的研究中持续、深入地论证了把制度引入增长分析的必要性^[33],并主张在经济增长中,技术创新离不开制度创新的支持^[34],且制度创新同样处于复杂的演化过程之中^[35]。由此可见,纳尔逊的制度理论突破了新制度经济学的理论框架^[36],认为制度创新是通过影响技术创新的效率进而推动了经济发展,而不仅仅是降低交易成本。

3.3 技术与制度协同演化驱动发展

创新是解释经济发展的关键变量,有效的技术创新和制度创新是经济发展的主要动力源泉。但是早期观点认为,技术与制度是两个相对独立发展的谱系,二者有着完全不同的特征与演化路径,因此不同学派在分析其作用时形成了“技术决定论”和“制度决定论”之争。较之于简单的单项因素决定论,纳尔逊以一种非决定性、非线性的思维,将二者的关系看作一个更加复杂的协同演化(co-evolution)过

⑥ 需要指出的是,虽然纳尔逊、罗森博格和弗里曼也强调技术的作用,但不是技术决定论者。

⑦ 纳尔逊意指将制度仅仅视为“约束”的传统观点过于狭隘,制度更重要的是提供了一种“使事情得以完成”的方式,尤其是在需要人类合作的情况下。

程,构建了更符合创新发展实践的理论分析范式。纳尔逊开启了观察技术与制度协同演化之门,率先在概念层面上对公共制度和技术变化之间的互动关系进行了探讨^[28]。他指出,现代演化理论主要关注两个领域:一是新技术发展的轨迹,以及企业和行业结构随着技术发展的联合演化进程,二是与变化的经济条件、激励和压力相对应的制度变迁。现代演化理论有必要将技术与制度两个领域的研究联系起来。在技术领域,技术进步即“做事方法”的改进,存在持续的竞争、选择和积累,技术的演进过程也是一个与市场需求持续互动,并对研发方向进行适应性调整的过程^[37];在制度领域,不论是私人的还是公共的、竞争的还是合作的,作为社会经济系统中的关键演化单位,制度的变化与发展深受社会环境、组织结构和学习机制等因素的影响,通过个体和群体的试错、适应,逐步塑造和调整制度框架,从而不断演化^[35]。因此,技术与制度是双向互为因果的,技术进步的速度和特征受到支撑它的制度结构的影响,制度创新也以新技术在经济体系中是否和如何被接受为条件,二者处于持续协同演化的过程之中。这种协同演化理论在很大程度上平息了经济思想史上“技术决定论”和“制度决定论”之间的长期争论。

鉴于主流增长理论和技术创新理论在分析长期经济发展问题上的不足,纳尔逊试图为增长理论构建一个不同的研究框架,认为一个真正有效的增长理论除了涵盖非均衡的技术进步过程、以企业能力和企业间差异为核心要素的企业理论,还需要纳入比标准增长理论现有体系更丰富的制度结构^[38]。在尊重和借鉴各理论合理性的基础上,纳尔逊建立起一种兼容技术与制度的理论分析框架,并逐步突出技术与制度的协同演化在长期经济演化中的关键作用。他认为,技术进步在过去两百年里一直是推动经济增长的关键力量,但是如果没有支持研发并使企业从这些投资中获利的新制度,就不可能获得技术进步。对特定新技术的有效利用要求国家制定一系列与之相容并对其进行支持的制度,包括新的工作组织方式、新的市场类型、新的法律制度、新的集体行动形式等^[28]。他和弗里曼等人所构建的“国家创新系统”就是一个强调在国家层面实现技术与制度动态协同、服务于创新与增长的制度性概念,包括标准、法律、规则、监督机构和负责社会治理的整个结构所组成的网络,这些制度创新对技术创新的绩效、创新系统结构的变化有着深刻的影响。同时,

理解制度演化必须结合技术变迁的视角,而不是新制度学派的孤立制度观点,才能全面把握社会经济系统的动态演化特征。因为特定历史时期的制度架构往往映射了特定的技术体系特征,并深刻影响着现有技术的发展轨迹。这种制度与技术之间的双向塑造机制,构成了演化视角下经济增长分析框架的核心^[33]。自纳尔逊提出技术与制度的协同演化思想后,得到越来越多经济学家的认同,学者纷纷将这一理论应用到产业动态分析中^[39-42]。除了狭义的产业发展之外,纳尔逊还从广义的产业结构角度出发,关注技术、产业和各种支持性制度的协同演化^[43],为创新发展研究做出了重要理论贡献。近年来创新领域以“协同演化”为题的研究不断增加,表明纳尔逊的理论具有持久的影响力。

4 对纳尔逊创新发展研究的评价

尽管熊彼特被称为现代创新理论的奠基人,但是由于其理论与主流经济理论不兼容,在熊彼特去世多年后,他的理论没有得到应有的重视。自20世纪60-70年代,以纳尔逊和弗里曼为代表的演化和创新经济学家继承了熊彼特的思想,使创新理论得以复兴。但是相较于熊彼特在企业微观层面和宏观层面对技术创新和经济变革的概念与理论阐释,纳尔逊将创新源泉更广泛地归因于其背后的组织与制度过程,对创造与破坏、竞争与协同、分化与追赶等熊彼特传统的核心议题进行了更深入论证,不仅揭示了熊彼特式创新竞争的基本机制,更为建立现代演化经济学、打开创新发展的“黑箱”做出了开创性贡献。

尽管纳尔逊本人在上述领域提出了诸多极具创见性的观点,但他仍然认为,当前关于创新要素、作用机制、发展过程的各种争议,反映出我们对创新和发展的研究在很大程度上还处于初级状态。这一判断体现了一位学者对理论发展现状与自身学术成就客观、清醒的认识。纳尔逊提醒当代研究创新和发展的学者,创新引发的结构变迁和经济发展是一项复杂的社会系统工程,是通过新技术的应用和持续的知识创造,引领经济和社会向更高水平演进的过程。创新发展研究应当包括技术创新、制度创新、组织创新和文化创新等更广泛的内涵,在“协同演化”的内在机制驱动下,为经济长期发展注入源源不断的动力。

然而由于不同学派之间的理论隔阂,当代研究技术变革的演化经济学与强调制度作用的新制度经济学之间,至今仍缺乏实质性的学术对话。纳尔逊所做研究的核心目标,正是要在两大理论传统之间架设桥梁,探索二者可能的融合路径^[33]。这一分析范式为当今创新发展研究提供了关键框架与启示:创新发展不仅仅是简单的研发投入、专利产出、成果转化等问题,而是技术与制度能否协同一致、良性互动并推动经济持续发展的课题。纳尔逊的技术与制度协同演化分析范式不仅为创新发展理论增加了新的研究内容,更重要的是提供了强有力的新逻辑与独特的分析工具,使演化理论的研究不只停留于过程思维,还考察了行为主体之间、主体与环境之间的相互影响,因而具有更深刻的理论内涵和更强大的现实解释力,为揭示经济发展过程提供了更全面和新颖的分析视角。这一视角与弗里曼和伦德瓦尔的国家创新理论视角稍有不同:如弗里曼将国家创新系统视为一个由公共部门和私人部门共同构建的网络,强调网络中各个部分的互动与合作如何促进创新要素和知识的流动;伦德瓦尔则基于“生产者—用户”互动这一相对微观的视角,揭示创新知识生成和扩散的隐性特征与发生机制,没有特别考虑创新对长期经济发展的影响。

纳尔逊还提醒我们,只有将技术创新置于更广阔的制度和社会背景下,才能真正实现其潜在价值,并为经济的可持续发展注入源源不断的动力。在面对当代经济转型与创新发展的挑战时,不仅需要重视技术研发、技术突破本身,更应关注技术、制度、经济组织之间的协同作用,以及有利于实现创新的环境塑造。当前新一轮科技革命和产业变革深入发展,技术创新活动所面临的不确定性大大增加,未来还将面临伦理、社会责任等更复杂的挑战,更加凸显多主体协作、开放式创新和制度适应性的关键意义。在此背景下,如何构建更具适应性、协同性、包容性的创新体系,将成为决定未来技术创新效率 and 经济发展质量的关键。

5 对中国创新发展政策的启示

纳尔逊的理论与我国的创新发展战略高度契合,在过去的科技创新政策制定中为我们提供了重要理论指导。当前我国正处于加快实施创新驱动发展战略的关键阶段,需要发挥科技创新在新质生产

力发展中的引领作用,纳尔逊的理论与思想仍能为我国制定创新发展政策提供重要启示。

(1) 从演化视角看待创新发展

创新发展以构筑长期竞争优势为目标,强调技术积累和动态适应,创新发展研究既关注微观主体的创新能力和宏观创新环境,更关注长期经济发展与变迁。各类主体的创新能力是创新发展的基础,但其形成绝非某类主体在特定时间点或阶段创新投入或产出的简单加总,而是依赖于制度化的“知识基础设施”及相应技术能力的代际积累,要从长期经济变迁的视角切入,这为我们研究创新发展问题提供了重要的思想指引。在新一轮科技革命与产业变革中也要遵循创新发展的规律,无论是从事具体创新活动,还是制定创新发展政策,都应重视创新能力的长期积累,注重技术与制度的协同演化,不能急于割断与已有技术、产业和能力的联系,避免陷入“技术机会主义”路线。

(2) 强化企业科技创新主体地位

企业是科技创新的主体,也是提升国家创新竞争力的重要基础。应持续营造有利于科技创新的政策和制度环境,尤其是要破除制约民营企业公平参与市场竞争的制度障碍,允许并持续鼓励多样性的技术解决方案,真正激发广大企业参与到优胜劣汰的创新竞争中来,并能切实获取创新收益。同时加强研究型大学和科研机构的基础研究能力,培养高水平创新型人才,提升竞争前阶段共性关键技术的研发水平,为企业创新活动提供技术基础和公共品,降低企业创新门槛。进一步提升企业研究活动的税收加计扣除比例,鼓励有条件的企业开展基础研究和原始创新,避免企业在同一领域进行过度投资和“内卷”。依托创新型企业合作建设一批国家技术创新中心,发挥科技领军企业的链主作用。

(3) 加快现代产业创新发展

促进科技支撑现代化经济体系建设,发挥创新在产业发展中的引领作用,促进科技创新与产业创新深度融合。通过“四链”深度融合,加强基础研究和关键核心技术攻关,前瞻布局重大科技项目,以超大规模市场应用为牵引,开展新技术新产品新场景大规模应用示范行动,引领未来产业发展,重塑产业竞争格局,孕育经济增长新动能。政府积极发挥财政投入的杠杆作用,壮大耐心资本,帮助市场投资者逐步形成可计算、可管理的风险预期,吸引社会资本参与创业投资,引导社会资本加大对新兴产业和未

来产业前沿技术投入;通过各种方式创造新市场,支持具有竞争潜力的技术能够不断实现迭代优化并在规模化生产中成熟应用,促进前沿技术的商业化应用,助力培育和发展新质生产力。

(4) 加强国家创新体系的制度建设

国家创新体系建设需超越对特定技术领域的关注,以及对研发、专利、产品等具体领域的考察,为构建国家层面的创新能力提供体系化的制度环境,并为科技创新和新质生产力发展构建新型生产关系。加快制定支持全面创新的基础制度,建立功能健全、互相兼容的创新发展政策体系。加大体制机制改革力度,推进科研组织和制度创新,建立更加敏捷、高效的创新网络,推动创新体系从跟踪型向引领型转变。优化国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业等国家战略科技力量的功能定位和创新资源配置,实现原始创新、集成创新、开放创新的一体设计、有效贯通。持续完善国际化创新环境,构建高层次国际科技合作交流体系,加快形成具有全球竞争力的开放创新生态。

(5) 加强创新发展理论与学科建设

自创新驱动发展战略提出以来,我国创新发展取得显著成就,在实践方面积累了宝贵经验,然而相关理论研究和学科建设却相对滞后,无法为新时期的创新发展政策制定提供有效的理论指导与支撑。尽管创新发展研究起源于科技政策、创新政策、发展经济学等领域,但目前已发展出独特的研究内容和议题,与上述理论呈现出较大差异,不能再用传统的科技创新政策指导创新发展政策制定。为更有效地制定创新发展政策并指导创新发展实践,亟需加强创新发展的理论研究,包括创新发展的理论基础、动力机制、典型案例、政策体系等。中国的发展实践为建立和完善创新发展理论提供了良好机遇,中国学者应当在关注和吸收国际理论进展的同时,基于本土实践构建自主的创新发展理论体系。

参考文献:

- [1] Martin B R, Steinmueller W E. Richard R Nelson (1930 - 2025): Evolutionary economist and innovation scholar[J]. Research Policy, 2025, 54(4): 105211.
- [2] Nelson R R. The simple economics of basic scientific research[J]. Journal of Political Economy, 1959, 67(3): 297 - 306.
- [3] Branscomb L, Auerswald P E. Between invention and innovation an analysis of funding for early - stage technology development[R]. NIST GCR, 2002: 2 - 841.
- [4] Nelson R. Reflections on "The Simple Economics of Basic Research": Looking Back and Looking Forwards [R]. Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced Studies, 2006: No. 2006/20.
- [5] Nelson R R, Winter S G. An Evolutionary Theory of Economic Change[M]. Harvard University Press, 1982.
- [6] Nelson R R. Aggregate production functions and medium - range growth projections[J]. The American Economic Review, 1964, 54(5): 575 - 606.
- [7] Nelson R. Introduction to "The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors" [A]. The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors [C]. Princeton University Press, 1962: 1 - 16.
- [8] Nelson R R, Peck M J, Kalachek E D. Technology, Economic Growth and Public Policy[M]. Brookings Institution, 1967.
- [9] Nelson R R. A "diffusion" model of international productivity differences in manufacturing industry[J]. The American Economic Review, 1968, 58(5): 1219 - 1248.
- [10] Nelson R R. Research on productivity growth and productivity differences: Dead ends and new departures [J]. Journal of Economic Literature, 1981, 19(3): 1029 - 1064.
- [11] 梅特卡夫·J S. 与演化经济学有关的演化概念[A]. 多普弗·K. 经济学的演化基础[C]. 北京:北京大学出版社, 2011: 339 - 367. Metcalfe J S. Evolutionary concepts related to evolutionary economics [A]. Dopfer K. The Evolutionary Foundations of Economics [C]. Beijing: Peking University Press, 2011: 339 - 367.
- [12] Nelson R R, Rosenberg N. Technical Innovation and National Systems [C]. National Innovation Systems, 1993: 3 - 22.
- [13] 理查德·R. 纳尔逊. 经济增长的源泉[M]. 北京:中国经济出版社, 2001. Nelson R R. The Sources of Economic Growth [M]. Beijing: China Economic Press, 2001.
- [14] Nelson R R. Why do firms differ, and how does it matter? [J]. Strategic Management Journal, 1991, 12(S2): 61 - 74.
- [15] Coase R H. The nature of the firm[A]. The Roots of Logistics[C]. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012: 317 - 333.
- [16] Nelson R R, Winter S G. Toward an evolutionary theory

- of economic capabilities [J]. *The American Economic Review*, 1973, 63(2): 440–449.
- [17] Nelson R R. The link between science and invention; The case of the transistor [R]. Rand, 1959.
- [18] Rosenberg N, Nelson R R. American universities and technical advance in industry [J]. *Research Policy*, 1994, 23(3): 323–348.
- [19] Mowery D C, Nelson R R, Sampat B N, et al. *Ivory Tower and Industrial Innovation: University – Industry Technology Transfer Before and After the Bayh – Dole Act* [M]. Stanford University Press, 2004.
- [20] Malerba F, Nelson R, Orsenigo L, et al. *Innovation and the Evolution of Industries: History Friendly Models* [M]. Cambridge University Press, 2016.
- [21] 理查德·R. 纳尔逊. 现代演化经济学 [M]. 上海: 格致出版社; 上海人民出版社, 2024. Nelson R R. *Modern Evolutionary Economics* [M]. Shanghai: Gexi Press; Shanghai People's Publishing House, 2024.
- [22] 莫厄里, 纳尔逊. 领先之源: 七个行业的分析 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003. Mowery N. *The Sources of Lead: An Analysis of Seven Industries* [M]. Beijing: Posts & Telecom Press, 2003.
- [23] Freeman C. 技术政策与经济绩效: 日本国家创新系统的经验 [M]. 南京: 东南大学出版社, 2008. Freeman C. *Technology Policy and Economic Performance: The Experience of the Japanese National Innovation System* [M]. Nanjing: Southeast University Press, 2008.
- [24] Nelson R R. Institutions supporting technical change in the US [A]. Dosi G, Freeman C, Nelson R, et al. *Technical Change and Economic Theory* [C]. Pinter Publishers, 1988: 312–329.
- [25] Nelson R R. *National Innovation Systems: A Comparative Analysis* [M]. Oxford University Press, 1993.
- [26] Nelson R R. 序言 [A]. Freeman C, Louça F. 光阴似箭: 从工业革命到信息革命. 北京: 中国人民大学出版社, 2007: 4. Nelson R R. Preface [A]. Freeman C, Louça F. *Time Flies Like an Arrow: From the Industrial Revolution to the Information Revolution* [C]. Beijing: Renmin University of China Press, 2007: 4.
- [27] Nelson R R, Soete L. Policy conclusions [A]. Dosi G, Freeman C, Nelson R, et al. *Technical Change and Economic Theory* [C]. Pinter Publishers, 1988: 631–635.
- [28] Nelson R R. The co – evolution of technology, industrial structure, and supporting institutions [J]. *Industrial and Corporate Change*, 1994, 3(1): 47–63.
- [29] Nelson R R, Winter S G. In search of useful theory of innovation [J]. *Research Policy*, 1977, 6(1): 36–76.
- [30] Dosi G, Freeman C, Nelson R, et al. *Technical Change and Economic Theory* [M]. Pinter, 1988.
- [31] Nelson R R, Sampat B N. Making sense of institutions as a factor shaping economic performance [J]. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2001, 44(1): 31–54.
- [32] Nelson R R, Nelson K. Technology, institutions, and innovation systems [J]. *Research Policy*, 2002, 31(2): 265–272.
- [33] Nelson R R. Bringing institutions into evolutionary growth theory [J]. *Journal of Evolutionary Economics*, 2002, 12(1): 17–28.
- [34] Nelson R R. What enables rapid economic progress: What are the needed institutions? [J]. *Research Policy*, 2008, 37(1): 1–11.
- [35] Nelson R R. Comment on: Dismantling Lamarckism: why descriptions of socio – economic evolution as Lamarckian are misleading, by Hodgson and Knudsen [J]. *Journal of Evolutionary Economics*, 2007, 17(3): 349–352.
- [36] North D C. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance* [M]. Cambridge University Press, 1990.
- [37] Nelson R R. The coevolution of technology and institutions as the driver of economic growth [A]. *Frontiers of Evolutionary Economics* [C]. Edward Elgar Publishing, 2001.
- [38] Nelson R R. The agenda for growth theory: A different point of view [J]. *Cambridge Journal of Economics*, 1998, 22(4): 497–520.
- [39] Soete L, Freeman C. *The Economics of Industrial Innovation* [M]. Routledge, 2012.
- [40] Freeman C, Louçã F. *As Time Goes by: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution* [M]. Oxford University Press, 2001.
- [41] Von Tunzelmann N. Historical coevolution of governance and technology in the industrial revolutions [J]. *Structural Change and Economic Dynamics*, 2003, 14(4): 365–384.
- [42] Murmann J P. *Knowledge and Competitive Advantage: The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions* [M]. Cambridge University Press, 2003.
- [43] 纳尔逊·R. R. 经济增长的演化观 [A]. 多普菲 K. 演化经济学: 纲领与范围 [C]. 北京: 高等教育出版社, 2004. Nelson R R. *Evolutionary view of economic*

growth [A]. Dopfer K. Evolutionary Economics: Program and Scope [C]. Beijing: Higher Education

Press, 2004.

Richard Nelson's innovation and development thoughts and policy implications

SUI Ji - gang^{1,2}, MU Xiao - rong^{1,2}

(1. Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

2. School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China)

Abstract: Richard R. Nelson is founder of modern evolutionary economics and a leading figure in innovation economics. Starting from a critical re - evaluation of neoclassical economics, Nelson pioneered the development of evolutionary theories of innovation, driving a significant paradigm shift in innovation studies. His research spans areas such as corporate innovation, industrial innovation, national innovation systems, and long - term economic growth. Notably, he profoundly elucidated the crucial role of the co - evolution of technology and institutions in long - term economic development from an evolutionary perspective, establishing a vital cornerstone for contemporary theories of innovation and development and policy - making research. To commemorate Nelson's outstanding contributions to innovation studies, this paper systematically reviews his thoughts on innovation development and, based on this, discusses the significant insights they offer for research on innovation and development theory and policy - making in China.

Key words: Richard R. Nelson; innovation and development; evolutionary theory; policy implication

(上接第 1602 页)

ceptions of climate change. It argues that citizens' indifference to climate change and their non - scientific perceptions are not necessarily caused by a lack of scientific knowledge. This study draws on data from the 2023 Science, Technology and Society Barometer Survey, a nationally representative survey in China, to analyze Chinese citizens' attitudes and perceptions. After processing the data and removing missing samples, the study includes 2986 valid samples. An ordered logistic regression model is employed to conduct an empirical analysis of the relationship between scientific literacy and individuals' perceptions of climate change and to explore the mechanisms underlying this relationship. The findings demonstrate that scientific literacy has a significant positive impact on individuals' perceptions of climate change. Mechanism analysis reveals that improvements in scientific literacy positively influence perceptions of climate change by enhancing scientific interest, trust in science, and trust in scientists. Heterogeneity analysis indicates that the impact of scientific literacy varies across individual characteristics, such as gender, educational attainment, and age. Specifically, the positive effect of scientific literacy on climate change perception is stronger for men than for women, for individuals with a bachelor's degree or higher compared to those with lower education levels, and for younger individuals compared to older ones. At the regional level, scientific literacy positively influences climate change perceptions in eastern, central, and western regions of China. The magnitude of this effect is highest in the eastern region, followed by the western and central regions. However, the positive influence of scientific literacy in the northeastern region is not statistically significant. These findings suggest that the impact of scientific literacy on citizens' perceptions of climate change is complex, requiring attention to individual heterogeneity and regional differences. The results of the empirical analysis validate and enrich the explanatory power of the Science Comprehension Theory, emphasizing the critical role of scientific literacy in shaping individuals' perceptions of climate change. To address climate change, It is necessary to strengthen climate change education, promote the concept of low - carbon lifestyles, and build professional scientific communities to advance science popularization, improve citizens' scientific literacy, and enhance their trust in science. Furthermore, it is essential to translate awareness into practice, guiding behavioral changes to tackle climate change as a global issue. This study underscores the importance of scientific knowledge and literacy in forming individuals' perceptions of climate change. By utilizing nationally representative data from Chinese citizens, it validates and enriches the Science Comprehension Theory while addressing gaps in related research in China. Although some studies downplay the explanatory power of scientific knowledge and literacy, emphasizing the role of values, ideologies, and religious beliefs in shaping perceptions of climate change, this study demonstrates that, even when sociocultural factors play a role, scientific literacy remains a robust explanatory factor. Enhancing citizens' scientific literacy is an essential approach to addressing climate change.

Key words: scientific literacy; climate change; risk perception; science comprehension theory; cultural cognition theory