

2023

Innovation and the development of human civilization

Jin CHEN

School of Economics and Management, Tsinghua University, China

Shuo YANG

1.School of Economics and Management, Tsinghua University 2.Research Center for Technological Innovation, Tsinghua University, China

Follow this and additional works at: <https://jstm.researchcommons.org/journal>

Recommended Citation

CHEN, Jin and YANG, Shuo (2023) "Innovation and the development of human civilization," *Journal of Science and Technology Management*: Vol. 25: Iss. 5, Article 1.

DOI: 10.16315/j.stm.2023.05.006

Available at: <https://jstm.researchcommons.org/journal/vol25/iss5/1>

This Expert opinions is brought to you for free and open access by Journal of Science and Technology Management. It has been accepted for inclusion in Journal of Science and Technology Management by an authorized editor of Journal of Science and Technology Management.

Creative Commons License



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-No Derivative Works 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

专家观点

文章编号:1008-7133(2023)05-0001-09

创新与人类文明发展:基于创新范式的视角

陈劲^{1,2}, 杨硕^{1,2}

(1. 清华大学 经济管理学院, 北京 100084; 2. 清华大学 技术创新研究中心, 北京 100084)

摘要: 创新与文明进步是人类发展的永恒话题, 本研究基于创新范式视角探究科技创新对人类文明演进的助推作用。通过对创新成果分类比较发现创新成果影响力随着文明阶段演变而大幅攀跃, 表明创新对人类文明的推动作用日趋显现。此外, 当前科学家和政府部门已成为推动人类文明进步的中坚力量, 而广大群众和用户是全球未来创新的重要驱动力。基于此, 我国应坚定不移地实施创新驱动发展战略, 坚持以人民为中心的创新, 不断发挥广大人民群众的创新活力, 助力实现中华民族伟大复兴的中国梦。

关键词: 人类文明; 创新范式; 后熊彼特式创新

DOI: 10.16315/j.stm.2023.05.006

中图分类号: G 301 **文献标志码:** A

创新是提升国家竞争力的关键, 是引领经济社会发展的核心动力。习近平总书记把“创新”作为推动人类文明进步的“重要力量”, 他强调指出“纵观人类发展历史, 创新始终是一个国家、一个民族发展的重要力量, 也始终是推动人类社会进步的重要力量。”“创新是一个民族进步的灵魂, 是一个国家兴旺发达的不竭动力, 也是中华民族最深沉的民族禀赋。在激烈的国际竞争中, 惟创新者进, 惟创新者强, 惟创新者胜。”

在新一轮科技革命和产业变革的助推下, 创新成为世界各国发展战略中的重中之重。美国经济学家布拉德福德·德隆发现, 人类 97% 的财富是在过去 250 年内 (1750—2000 年) 创造的, 仅用了人类历史上 0.01% 的时间。而人类在此前漫漫几十亿年的历史长河中仅创造了 3% 的财富, 这意味着科技创新水平的提高使人类生活质量发生了根本性变化^[1]。由此可见, 创新无疑成为当今世界经济与社会发展的核心主题, 只有创新才能不断刺激新的经济增长点, 持续提升国家竞争力。除经济效益外, 人类文明和社会进步也与科技创新密不可分^[2]。发明

专利一旦被采用, 便不再是“纸上谈兵”, 部分专利的应用甚至可以改变世界。技术创新是以发明专利为基础, 仅获取专利的发明并不能产生深远影响, 只有在专利转化为商品, 开辟了新市场并改善生活质量, 才可谓推动了经济增长和人类社会进步。

哈罗德·埃文斯证明了科技创新对社会发展的贡献, 他在《美国创新史》一书中提出美国的繁荣史是善于发明创造的历史, 美国对科技有执着追求, 从在大平原用风车取水的居住者到互联网的网络精英, 实用发明已成为美国卓越背后的主要驱动力^[3]。十分强调实用主义的美国认为创新不能仅停留在理论创新上, 而应推动创新的商业化。基于此, 本文认为基于发明专利的创新是一个综合过程, 是从新产品产生到商业化并大规模推广使用, 已呈现出大众化趋势的一种产品、服务或模式。

虽然已有学者验证了科技创新对人类社会发展的卓越贡献, 但现有研究尚未从创新范式视角剖析创新与人类文明的关系, 缺乏关于创新对人类文明推动作用的系统研究。此外, 大多研究基于定性研究方法考察创新对人类发展的影响, 采用定量研究对创新与人类文明发展关系的研究较少。为填补这一不足, 本研究通过问卷设计遴选出人类历史上最具影响力的 50 种创新成果, 进一步按照人类文明发展阶段以及熊彼特、新熊彼特和后熊彼特创新范式对创新成果进行分类研究, 以探究在不同创新范式指导下创新成果对人类文明的影响力。

收稿日期: 2023-07-08

基金项目: 清华大学习近平新时代中国特色社会主义思想研究院一般项目 (QHXY202103); 清华大学自主科研项目 (2019THZWYX10); 上海市 2022 年度“科技创新行动计划”课题 (22692118102)

作者简介: 陈劲 (1968—), 男, 教授, 博士;
杨硕 (1994—), 女, 博士。

1 创新范式的演变

1.1 熊彼特创新范式

创新是驱动人类文明进步和社会可持续发展的强大动力^[4-5]。约瑟夫·熊彼特在《经济发展理论》中首次提出创新是驱动经济增长的核心动力,认为创新是对现有资源的重新整合,以实现创造性破坏和变革式发展。在熊彼特创新理论中,创新的 5 种情况指的是生产一种新产品、采用一种新生产工艺、开辟一个新市场、获取一种新原材料供应源以及建立一个新的组织^[6]。熊彼特的创新思想为后续创新研究发展奠定了基础理论。

创新的本质就是“建立一种新的生产函数”,即“生产要素的重新组合”,把一种未曾出现的关于生产要素和生产条件的“新组合”引入生产体系中,以实现对生产要素或生产条件的“新组合”,而企业家扮演着不断引进“新组合”以实现创新的角色。具体而言,熊彼特创新范式可分为熊彼特 I 型创新和熊彼特 II 型创新^[7-8]。熊彼特 I 型创新提出企业家是推动企业创新的关键力量,主要关注企业家行为。然而熊彼特在后期研究中,更加关注大企业的创新,着重强调了大企业对创新活动的作用,认为创新活动是一件极具冒险的事情,大企业有能力承担创新失败的风险,高市场集中度将助力大企业进行创新,被称为熊彼特 II 型创新。熊彼特创新范式摆脱了驱动经济增长的资本、土地和制度等要素的传统理念,关注点从最初的企业家转移到大企业身上,重点强调了企业在创新活动中的作用^[9]。

1.2 新熊彼特创新范式

熊彼特认为经济创新过程是改变经济结构的“创造性破坏过程”,将生产者理解为创新的唯一主体,过分重视企业家和大企业对创新的推动作用,而对政府、中小微企业及普通大众在创新方面的引导作用分析不足。随着以商业创新为主的熊彼特创新的不断发展,仅依靠生产者为主的创新模式已显露出偏离用户需求、创新边际收益递减等弊端。将生产者理解为创新的唯一主体,会导致创新活动受到一定程度的抑制。此外,熊彼特创新范式未设定创新所需的环境与前提,无法解释创新为什么会周期性发生。随着技术变革和科技革命的周期性涌现,经济学家开始思考技术变迁问题,新熊彼特理论应运而生。新熊彼特主义拓宽了对创新主体的定义,关注科学家和公共部门的作用,关注更广泛的社会群体的开放式创新活动,从而激发全社会创新的活动力。创新不再局限于大型制造行业,也是其他企业

的制胜命门^[10]。

新熊彼特主义主要有 2 个分支,一是以门施和多西为代表的技术创新派,为打破熊彼特仅关注企业家创新的局限性,他们提出了基础技术创新的环境和长波变动模式,认为经济危机等衰退期会迫使企业寻求新技术。二是以弗里曼和纳尔逊为代表的制度创新派,更关注制度创新对经济增长的作用。国家创新体系概念在 1987 年首次被英国经济学家克里斯·弗里曼明确定义,他认为技术领先国家之间的追赶和跨越,不单是技术创新的结果,更是国家创新体系演变的结果^[7]。经济合作与发展组织在 1997 年的《国家创新体系报告》中指出,创新是不同主体和机构间互相作用的结果,是系统内部各要素之间不断作用和反馈的结果。国家创新系统强调了国家政策在推动创新系统性发展方面的重要作用,是对熊彼特创新理论的进一步发展,已成为影响政策制定的重要理论体系。虽然新熊彼特主义 2 个分支存在差异,但均发源于熊彼特创新理论,紧紧围绕创新这一主题,制度创新为技术创新和经济发展提供秩序保障,而技术创新为制度创新提供了基础,在新熊彼特创新范式的指导下,技术创新与国家经济增长紧密结合起来。

1.3 后熊彼特创新范式

埃弗雷特·罗杰斯从发展变革的传播视角对创新研究做出了卓越贡献,首次提出了“发展的范式”并归纳总结了发展范式的主要原理。他调整了早期技术决定论和过度唯物主义等研究的思路,认为创新的扩散是创新成果体现的重要过程。罗杰斯从社会整体的视角而不是技术决定论的视角进行了全面概括,对后续的创新发展理论产生了极大影响^[11]。创新的扩散意味着一种新的观点、思想、技术一旦进入社会系统,就随着时间推移从社会系统中的一个决策单位不断地传播至下个单位。罗杰斯指出任何创新必须通过扩散传播才能实现发展,将创新从技术延伸至市场,又从市场延伸到全社会。创新传播理论认为创新的成果通过更广泛渠道能够在全社会产生巨大影响。

在过去的 30 年中,埃里克·冯·希普尔和亨利·切斯布鲁 2 位先驱学者为创新民主化的理论构建做出了贡献。冯·希普尔介绍了创新的来源^[12]和用户创新理论^[13]。他们认为除生产者外,最终用户和供应商也能够成为创新的来源,对生产者范式提出了初步挑战。冯·希普尔前瞻性地思考了一种适应知识社会的,以用户为中心,以社会实践为舞台、以大众创新、共同创新、开放创新为特点的用户参与的创

新形态,构建了一个知识社会条件下的创新民主化图景。他关注到创新愈益显示出民主化倾向,以用户为中心的创新系统正在快速发展。随着知识经济时代的到来以及先进技术的大量涌现,用户创新将进一步得到发展,企业不应仅寻求用户需要什么样的产品,而应该提供用户创新工具箱,让用户设计和开发产品,从细微修改到重大创新均由用户完成^[14]。冯·希普尔凭借对创新源研究和民主化创新的开拓性研究将创新源理论引入至更深层次,从信息与环境的依赖性、信息转移成本的角度对创新源与创新过程提出了独到见解。冯·希普尔教授还在进一步致力于拓展其关于领先用户的开创性研究,揭示了向市场公开新产品开发所带来的经济效益。

居家创新是免费创新理论的重要组成部分,是在家庭情境下以关爱为驱动、应用为导向的新创新模式。作为创新者以个人成本和无偿劳动开发新产品、服务或流程的过程,居家创新具有简单、免交易过程、草根性等特点^[15-16],是处于价值链末端、个性化需求满足的创新行为,把普通大众的情感、知识融入创新过程中,并最终会带来整个社会福利的改

善^[17]。居家创新需求往往源于创新者在生活工作中遇到问题寻求解决方案,以满足个人或家庭需求。创新动力源于从创新过程中获得满足情绪、技能增加、动手乐趣、助人为乐的成就感。许多居家创新者乐于将创新成果与他人分享,甚至甘于放弃知识产权申请,居家创新以人文关爱为驱动力,旨在提升幸福感与生活品质。

根据上述创新范式的演变历程,熊彼特、新熊彼特以及后熊彼特创新范式的关注点及经典理论,如图1所示。熊彼特创新范式聚焦于以企业家为创新主体的创新,强调生产者范式的封闭式创新^[7,18];新熊彼特创新范式拓宽了创新主体的边界,认为科学家和政府部门在创新过程中发挥了关键作用;而后熊彼特创新范式在新熊彼特创新思想的基础上进一步拓展,认为非生产者对创新的影响不容忽视,强调更广泛的人民群众和用户是创新的活力源泉,创新范式的演变体现了创新思想从封闭式向开放式创新的转变,创新主体从生产者向非生产者以及更广泛的社会大众的演变^[19]。

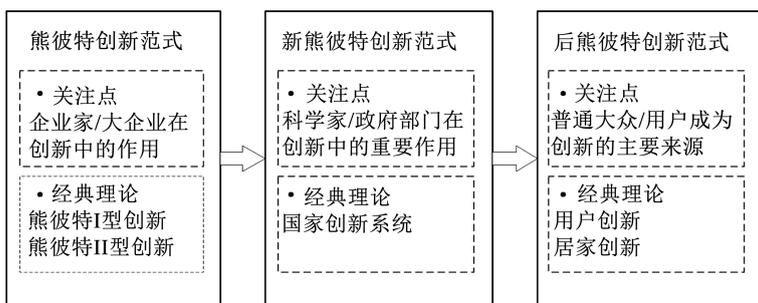


图1 创新范式的演进及关注点

Fig. 1 The evolution and focus of innovation paradigms

2 人类文明发展阶段

创新与人类文明的关系源于对人类文明起源的思索。科学研究的本质是探究宇宙、人类来源以及探索人类、地球和宇宙的未来走向。未来学家约翰·奈斯比特认为人类社会先后经历了传统农业社会、工业社会以及信息社会3个阶段,这3种社会分别对应着农业、工业和信息3种文明形态^[20-21]。习近平总书记从世界文明史的角度指出“人类先后经历了农业革命、工业革命、信息革命,每一次产业技术革命,都给人类生产生活带来巨大而深刻的影响。”^[22]

人类社会发展历程大体经历了3个阶段:第一阶段是农业时代,以自给自足的农业活动为基础的生产方式,能够解释人类文明史上绝大多数时间内的经济运行规律;自18世纪开始,人类社会从农业

社会迈入工业社会,出现了现代科学与工具系统,将主要经济活动建立在机器大生产基础之上,逐渐演变为制造业为基础的经济;自20世纪初以来,随着技术资本的逐渐沉淀,利润中心由有形财物生产转向无形的服务性生产,劳动力也由农转工、工转商,各种资源逐渐向第三产业转移发展成为以服务业为基础的经济模式。20世纪中叶以后,计算机的诞生标志着人类进入信息时代,信息产生价值并代表着先进生产力^[23]。

在星罗棋布的人类创新成果中,有必要进一步探究对人类发展和文明进步有卓越贡献的创新成果。以人类文明前进的足迹为轴,本文尝试将创新分为农业文明创新、工业文明创新和信息文明创新3种类型,分析不同类型创新对人类文明发展的贡献,如表1所示。

表 1 创新类别及其对人类文明的影响

Tab.1 Innovation categories and their impact on human civilization

创新的类别	起点	代表性创新成果	创新的作用	创新对人类文明的影响
农业文明创新	公元前 3 500 年	犁、联合收割机、轧棉机等	节省劳动力、提高农业生产率	对农业革命产生巨大影响,推动了工业化进程
工业文明创新	18 世纪 60 年代	蒸汽机、电、半导体等	进一步提供生产率、解放劳动力	改变生产生活方式、社会结构
信息文明创新	20 世纪 50 年代	计算机、移动支付等	改变传统生活习惯和行为方式,摆脱时空限制	改变经济运作方式,加快进入文明社会,加速经济和社会发展

常见的标志着人类文明的 4 个标准分别是城市建立、文字产生、独特发达的礼仪文化以及人造金属器与冶炼。首先,英文中“文明”(Civilization)一词来源于拉丁文 Civis,原意是城市的居民,其本质含义为人类生活在城市和社会集团中的能力,后来引申为一种先进的社会发展状态。伯恩斯等^[24]认为探讨城市起源与探讨文明起源是高度一致的。文明被定义为人类发展的一个关键阶段,其行政、经济以及社会机构均发展至较高水平,足以处理复杂社会中的各类难题。

其次,文字的出现标志着人类现代文明的诞生。人类发展中精神层面的创新来自文字,文字拓展了人类交流的方式使人类得以自由交流。恩格斯^[25]指出语言是在集体的劳动中发生的,劳动创造了语言。远古时期,语言传播受到时间和空间的限制,人类只能在一定时间和空间内表述自我,无法实现传千异地,留千异时。为了弥补语言缺陷,即时高效地记录事件并行久传远,于是便产生了文字。文字在文化传承方面具有很大优势,它拓宽了大脑记忆时限,对文明的发展起到至关重要的作用。文字与人类文明的贡献可谓相辅相成,文字的发明标志着人类能够记录自己的言行,使用理性思维将人从本能性反应的动物中脱离出来,因此文字被视为人类文明诞生的重要象征。

标志人类文明的另一标准是发达的礼仪文化。“文明”观念在欧洲经历了一个漫长演变过程,它源于中世纪宫廷社会的一套行为准则,并借此表达自我意识,反映这一行为准则的核心概念便是“宫廷礼仪”,在文艺复兴时期演化为“礼貌”。18 世纪中叶出现“文明”一词,直到 19 世纪才发展成为具有现代意涵的“文明”概念^[26]。在西方社会历史发展过程中,礼仪文化与文明密不可分,充分反映了人类行为准则的核心概念。

此外,人造金属器发明与冶炼为人类文明大发展奠定了基础。例如,铁器农具使人类劳动产品从“被动赐予”转变为“主动索取”,经济活动开始主动转向生产力发展的领域,逐渐探索获取最大劳动成

果的途径和方法。铁器的广泛使用推动生产力的提高,使一些民族率先从原始社会进入奴隶社会,也推动一些民族脱离奴隶制的枷锁而迈入封建社会。秦汉盛唐拥有的坚实农业基础,在很大程度上是依靠铁制工具的推广使用。由此可见,人类文明的发展演进与创新难以割裂、密不可分,创新极大推动了人类文明的进步,使人类从茹毛饮血时代迈入薪尽火传的文明时代。

3 评价方法及结果

3.1 问卷调查及信效度分析

为了揭示创新对人类文明进步的贡献度,本文采用问卷调查的方法。由于创新与人类文明是较为专业的内容,为避免普通大众对创新影响的理解差异过大,本研究调研对象主要集中在从事研发与创新管理的学者和高新技术企业工作人员,如科技管理类学者和企业研发管理专家,以更为客观地对创新成果的影响程度进行合理评价。本次问卷调查时间从 2022 年 6 月 19 日至 2022 年 7 月 22 日,共回收问卷 305 份,其中有效问卷 279 份,26 份问卷由于多数选项未填写或者出现大面积雷同被视为无效问卷,有效问卷回收率为 91.5%。在有效问卷中,受访人员包括 116 位企业研发人员,占比 41.58%;企业研发管理人员 42 位,占比 15.05%;学者 121 位,占比 43.37%。

本研究采取文献调研、问卷设计、小规模调研、问卷修改、大规模调研等基于问卷的实证方法展开研究。问卷内容的设计紧扣创新成果与人类文明关系,在大量梳理国内外文献的基础上,结合专家咨询结果明确问卷设计内容。在初步完成调研问卷设计后,先进行小规模预调研,然后根据预调研结果及专家的反馈意见完善问卷内容,正式调查问卷形成后通过“问卷星”平台进行大规模调研。

为保证调查结果的可靠性和有效性,采用因子分析对问卷的理论构思效度进行检验,以验证理论构思的合理性。问卷的信度检验是指测量所得结果的内部一致性程度,能够考查问卷测量的可靠性。

在对问卷进行数据分析前,应考察其信度以确保测量质量。本研究采用 McDonald 的 ω 系数和标准化 Cronbach 的 α 系数来分析信度,若信度系数值高于 0.8,则说明信度高。本研究数据 McDonald 的 ω 系数和标准化 Cronbach α 系数值均高于 0.9,综合说明问卷数据信度质量高,可用于进一步分析,如表 2 所示。

表 2 信度分析结果

Tab. 2 Reliability analysis results

类别	McDonald 的 ω 系数	标准化 Cronbach α 系数	项数
农业文明创新	0.949	0.940	13
工业文明创新	0.991	0.991	55
信息文明创新	0.962	0.954	13
全部创新成果	0.993	0.992	81

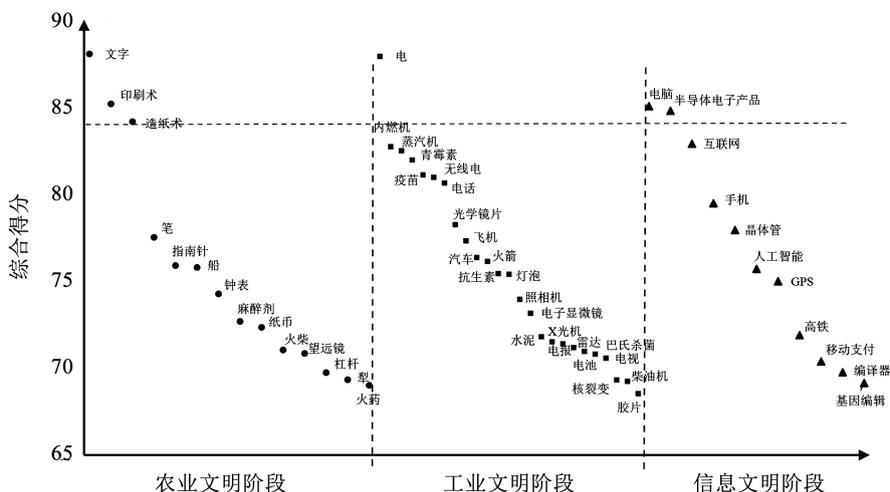


图 2 影响人类文明进程的 50 种创新成果

Fig. 2 50 innovative achievements that affect the progress of human civilization

由图 2 可知,文字、电、印刷术和电脑的排名位列榜单前四且均值超过 85 分,表明这 4 项创新成果对人类文明的影响十分显著。得分排名前十的创新成果还有:半导体电子产品、造纸术、互联网、内燃机、蒸汽机和青霉素。

文字对人类文明的影响位居榜首,对文明的传承和交流具有深远意义。文字促进了人类信息传递,是精神文明的一项重大成果。文字的出现是人类从蒙昧无知走向文明的分水岭,文字的产生突破了语言在时空上的局限,使人类语言得以传播的更深更远,增加了社会群体的活动范围、交往飞跃性和异地交际可能性。群体内部以及群体之间的社会联系日益密切,促进了多种类、多层次的文化交流,促使社会整体得以迅速发展。

电的发明是现代工业化的基础,对人类社会的

3.2 最具影响力的创新成果

通过解析有效调研问卷,整理得到对人类文明最具影响力的 50 种创新成果。根据创新成果的问世时间,划分为农业文明阶段、工业文明阶段以及信息文明阶段创新成果,如图 2 所示。农业阶段产生了纸币、指南针、火药等 14 种重大创新成果。工业阶段出现了青霉素、火箭、汽车、飞机、无线电等 25 项创新成果。在近 200 年的历史中,工业阶段的重大创新成果数量庞大,是农业阶段(5 000 年历史)的两倍多。自 20 世纪 50 年代以来,人类正式迈入信息文明阶段,短短 70 年里涌现出电脑、互联网、移动支付、人工智能、基因编辑等 11 项改变人类生产生活方式以及思想方式的重大创新成果。

进步和发展起着至关重要的作用,改善了人们的生活环境,提高了生产效率。电的发现和极极大节省了人类的体力和脑力劳动,使人类的信息触角不断向外延伸。电对人类的影响主要体现在两方面:一方面体现在能量的获取转化和传输上;另一方面体现在电是信息技术的基础。电的发现可谓是人类历史的革命。在如今社会中,人类对电的需求不亚于人类对氧气的依赖,如果没有电,人类的文明将会在黑暗中探索。

印刷术不仅促进了文化的交流与传播,还促进教育的普及和知识的推广。优惠的书籍价格帮助普通大众获取知识,继而影响他们的人生观和世界观,并为更多人提供改善社会处境的机会。印刷术是人类文明发展的工具,它促进了文化和知识的传播,为各地区的交流创造了条件。随着印刷技术的不断完

善,为纸币的出现提供了技术和物质条件。如套色印刷术的产生对于纸币防伪起到极大作用,对纸币的广泛流通起到关键作用。

电脑的发明增强了人类的运算能力,把人类从无尽的脑力活动中解放出来,在社会各个领域提高了信息的收集、处理和传播速度与准确性,加快了人类向信息化社会迈进的步伐,是科学技术发展史上的里程碑。此外,半导体电子产品、造纸术、互联网、内燃机、蒸汽机、青霉素是前十种最具影响力的成果,这些创新成果的问世极大提高了人类文明程度。

3.3 创新范式对创新成果的指导性

熊彼特创新理论重点强调了企业家对创新发展的推动作用,充分体现了经济性。新熊彼特创新范式强调了科学家和公共部门的作用,关注技术变革和科技政策创新。后熊彼特经济学范式更加关注以用户为中心的创新,以“需求推动”为视角,通过创新的扩散传递至社会系统,加速产品开发速度,整体社会福利也随之增加。

本研究进一步将各文明阶段的重大创新成果按

照熊彼特、新熊彼特和后熊彼特创新范式进行划分:由企业家主导研发的创新成果属于熊彼特主义;科学家或政府主导的创新成果属于新熊彼特主义;而由普通大众和用户研发的创新成果被划分至后熊彼特创新范式。具体划分及得分情况,如表 3 所示。在熊彼特主义范式的引导下,创新成果对人类文明的影响程度在工业阶段快速上升,由农业时期的 70.84 上升至工业阶段的 77.40,在信息阶段呈现出稳步增长趋势,表明企业家在工业及信息阶段助力人类文明实现了更高水平的发展。在新熊彼特主义和后熊彼特主义范式的指导下,创新对人类文明的影响程度随文明水平的提高而稳步上升。此外,农业文明阶段的重要创新成果得分均值为 75.42,工业文明阶段的关键创新成果均分稳步增长至 75.56,诞生于信息文明阶段的创新成果均分高达 76.54,文明阶段的创新得分呈现出线性上涨趋势,这表明随着人类文明程度的不断提升,随之涌现出的创新成果对人类文明的推动作用日趋凸显。

表 3 不同文明阶段创新成果分类及得分

Tab.3 Classification and scoring of innovation achievements in different stages of civilization

	农业文明阶段	农业	工业文明阶段	工业	信息文明阶段	信息	均分
熊彼特主义	望远镜	70.84	内燃机、无线电、光学镜片、汽车、电话、柴油机、蒸汽机、胶片	77.40	手机、晶体管、移动支付、半导体电子产品	78.14	77.12
新熊彼特主义	钟表、纸币、杠杆、造纸术、火药	73.90	X 光机、火箭、电、电池、核裂变、雷达、水泥、青霉素、飞机、抗生素、照相机、电子显微镜、电报、巴氏灭菌法、电视	74.22	个人电脑、全球定位系统、高铁、编译器、互联网、人工智能、基因编辑	75.63	74.53
后熊彼特主义	印刷术、文字、麻醉剂、犁、船、火柴、笔、指南针	76.93	疫苗、灯泡	78.25			77.20
各阶段均分		75.42		75.56		76.54	

从创新范式得分来看,熊彼特主义和后熊彼特主义引导的创新成果对人类文明的影响程度较大,得分均超过 77 分;在新熊彼特范式主导下催生的创新成果得分相对较低,然而值得注意的是,在新熊彼特范式指导下涌现的创新成果高达 27 项,表明科学家和政府部门在关键创新成果的研发过程中发挥了至关重要的作用,如图 3 所示。在农业文明和工业文明阶段,以用户或普通大众为主体研发的创新成果对人类文明的影响程度最高,得分高达 76.93 和 78.25;在信息文明阶段,以企业家为主体的创新成

果对文明影响占据主导地位(78.14)。

综上所述,从创新成果对文明的影响程度而言,后熊彼特主义指导下产生的创新成果得分最高,表明广大群众和用户已成为创新的中坚力量。值得关注的是,新熊彼特主义的引导下的创新成果得分虽然较低,但得分趋势呈上涨态势,表明科学家在创新中日益重要;此外,从创新成果数量来看,新熊彼特主义主导下的成果数量最多,表明科学家和政府是推动人类文明发展的重要力量。

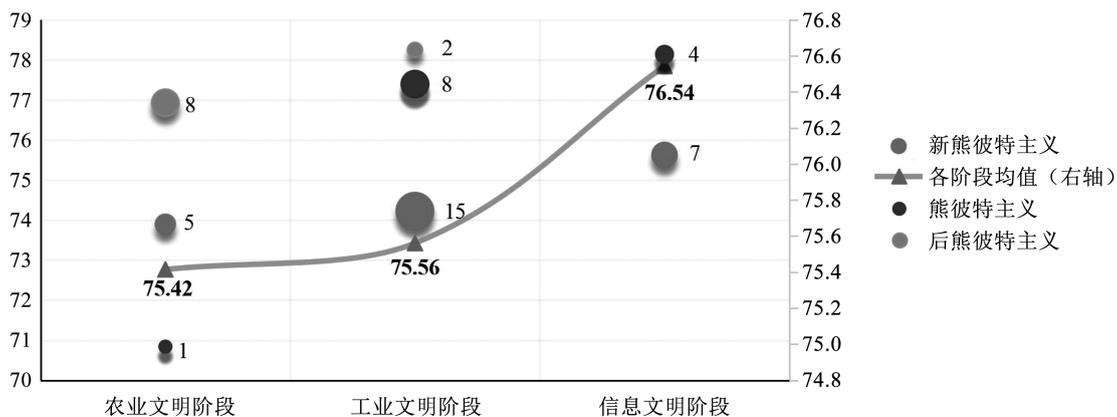


图3 不同文明阶段的创新成果得分情况

Fig. 3 Scores of innovation achievements in different stages of civilization

注:球体面积代表创新成果的数量。

4 结论与展望

4.1 研究结论

人类文明史实际上是一部科技创新的发展史。人类通过科技创新不断衍生出强大动力,推动人类文明的“车轮”滚滚向前。现有研究大多采用定性方法分析创新对人类文明的影响,而鲜有研究从创新范式视角定量考察创新对人类文明发展的推动作用。为深入探究创新对人类文明发展的影响,本研究首先遴选出对人类文明最具影响力的50种创新成果,进一步按照人类文明发展阶段以及创新范式类别对50种创新成果进行分类研究,以探究在不同创新范式指导下创新成果对人类文明的影响力。研究结果显示:第一,文字、电、印刷术和电脑的影响程度位居前列,这表明促进思想传播、信息交流的创新成果是推动人类文明进步的强大动力。第二,农业文明阶段的创新成果得分最低,诞生于信息文明阶段的创新成果均分最高,创新成果均分随着文明演进呈现出线性上涨趋势,表明创新对人类文明的推动作用日趋显现。第三,从创新范式分类角度来看,后熊彼特创新范式指导下的创新成果得分最高,表明广大群众和用户已成为创新的中坚力量。从创新成果数量来看,新熊彼特范式指导下的重要成果数量最多,表明科学家和政府部门已成为推动人类文明发展的核心驱动力。

4.2 研究展望

“创新是引领发展的第一动力”。为推动人类文明发展,结合本文研究结果,我国应坚持以人民为中心的创新,加强产学研深度融合,不断优化科技创新环境,以创新促进经济社会高质量发展,助力加快实现中华民族伟大复兴的中国梦,具体实现路径如下:

1)坚持以人民为中心的创新。习近平总书记强调“要把满足人民对美好生活的向往作为科技创新的落脚点”,创新的最终动力来源于人民,需要面向广大人民群众,鼓励广大人民参与科技创新活动中。单纯依靠企业、科研院所和高校进行创新已不足满足社会发展,当前广大群众和用户已成为创新的中坚力量,应发挥用户在产品创新中的关键作用。

2)应加强产学研深度融合。科技创新—成果转化—产业化的良性循环是实现创新的关键路径,也是实现产学研融合的必然要求,需要科研院所、高校和企业之间协作配合。在全面推动产学研深度融合的过程中,应充分发挥科学家在科技创新中的引领作用;同时企业能够加速创新成果落地,应进一步明确企业的创新主体地位,发挥企业家在创新的关键作用。

3)不断优化科技创新的环境。习近平总书记指出“环境好,则人才聚、事业兴;环境不好,则人才散、事业衰。”因此,为了提升创新能力,应构建激发自由探索和原始创新的环境,营造鼓励科技创新的科研氛围。此外,随着广大人民群众和用户成为创新的中坚力量,应构建创新公地为人民群众和用户等非生产者群体提供创新支持,便于创意和创新资源在公地成员之间共享。

参考文献:

- [1] DELONG J B. Estimating world GDP, One Million B. C. -Present [J]. Preferred Series, 1998, 1 - 12.
 - [2] 陈劲, 吴庆前. 中华传统文化中的创新因素与第四代管理学 [J]. 科研管理, 2019, 40(8): 12 - 19.
- CHEN J, WU Q. The innovation factor and the Fourth generation management in Chinese traditional culture [J]. Scientific Research Management, 2019, 40(8): 12 - 19.

- [3] 哈罗德·埃文斯. 美国的创新史[M]. 北京: 中信出版社, 2011.
HAROLD E. They Made America: From the Steam [M]. Beijing: China Citic Press, 2011.
- [4] 陈劲, 阳镇, 尹西明. 双循环新发展格局下的中国科技创新战略[J]. 当代经济科学, 2021, 43(1): 1-9.
CHEN J, YANG Z, YIN X. China's science and technology innovation strategy under the new development pattern of double cycle [J]. Modern Economic Science, 2021, 43(1): 1-9.
- [5] 陈劲, 朱子钦, 梅亮. 意义导向的科技创新管理模式探究[J]. 科学与科学技术管理, 2019, 40(12): 3-18.
CHEN J, ZHU Z, MEI L. Research on meaning-oriented S&T Innovation management model[J]. Science of Science and Management of S&T, 2019, 40(12): 3-18.
- [6] 约瑟夫·阿洛伊斯·熊彼特. 经济发展理论: 对于利润, 资本, 信贷, 利息和经济周期的考察[M]. 北京: 商务印书馆, 1990: 51-78.
SCHUMPETER J A. The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle [M]. Beijing: The Commercial Press, 1990: 51-78.
- [7] FREEMAN C. Technology policy and economic performance: Lessons from Japan[M]. London: Printer Publishers, 1987: 36.
- [8] 柳卸林, 高雨辰, 丁雪辰. 寻找创新驱动发展的新理论思维: 基于新熊彼特增长理论的思考[J]. 管理世界, 2017, 12: 8-19.
LIU X, GAO Y, DING X. Search for new theoretical thinking of innovation-driven development: Thinking based on the new Schumpeterian growth theory[J]. Management World, 2017, 12: 8-19.
- [9] 胡琳娜, 陈劲. 整合式创新的框架及机理分析[J]. 科学管理研究, 2020, 38(4): 2-9.
HU L, CHEN J. Analysis on the framework and mechanism of integrated innovation [J]. Scientific Management Research, 2020, 38(4): 2-9.
- [10] 玫·笛德, 约翰·本珊特, 基思·帕维特. 管理创新: 技术变革·市场变革和组织变革的整合[M]. 北京: 清华大学出版社, 2008: 6-30.
JOE T, JOHN B, KEITH P. Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2008: 6-30.
- [11] ROGERS E M. Diffusion of innovations [M]. New York: The Free Press, 1962: 41-63.
- [12] HIPPEL E V. Horizontal innovation networks: By and for users [J]. Industrial and Corporate Change, 2007, 16(2): 293-315.
- [13] BALDWIN C, HIPPEL E V. Modeling a paradigm shift: From producer innovation to user and open collaborative innovation [J]. Organization Science, 2011(6): 1399-1417.
- [14] 冯文娜, 姜梦娜, 穆耀. 用户驱动的制造业企业服务创新: 以资源拼凑为路径的研究[J]. 科学与科学技术管理, 2020, 41(4): 49-67.
FENG W, JIANG M, MU Y. User-driven service innovation in manufacturing enterprises: A study based on resource patchwork [J]. Science of Science and Management of S & T, 2020, 41(4): 49-67.
- [15] IRONMONGER D. Household production and the household economy [J]. Department of Economics-Working Papers Series, 2000.
- [16] HIPPEL E V. Free innovation [M]. Cambridge, MA: The MIT Press, 2017: 36-67.
- [17] 陈劲, 陈红花, 尹西明, 等. 中国创新范式演进与发展: 新中国成立以来创新理论研究回顾与思考[J]. 陕西师范大学学报(哲学社会科学版), 2020, 49(1): 14-28.
CHEN J, CHEN H H, YIN X M, et al. Evolution and development of China's innovation paradigm: Review and reflection on research on innovation theory since the founding of New China [J]. Journal of Shaanxi Normal University (Philosophy and Social Sciences Edition), 2020, 49(1): 14-28.
- [18] 刘文明. 自我、他者与欧洲“文明”观念的建构: 对16—19世纪欧洲“文明”观念演变的历史人类学反思[J]. 江海学刊, 2008(3): 154-160.
LIU W. Self, other and the construction of the european concept of “civilization”: A historical anthropological reflection on the evolution of the European concept of “civilization” in the 16th-19th century [J]. Jianghai Academic Journal, 2008(3): 154-160.
- [19] 陈劲, 李佳雪. 创新公地: 后熊彼特创新范式的新探索[J]. 科学与科学技术管理, 2022, 43(8): 3-18.
CHEN J, LI J. Innovation commons: A new exploration of the post-Schumpeterian innovation paradigm [J]. Science of Science and Management of S&T, 2022, 43(8): 3-18.
- [20] 约翰·奈斯比特. 大趋势: 改变我们生活的十个方向[M]. 北京: 科学普及出版社, 1985: 24-73.
JOHN N M. Ten new directions transforming our lives [M]. Beijing: Science and Technology of China Press, 1985: 24-73.
- [21] 林伯海, 兰奎. 人类文明新形态的中国创造与世界意义[J]. 党政研究, 2022(6): 62-71.
LIN B, LAN K. Chinese creation and world significance of the new form of human civilization [J]. Studies on Party and Government, 2022(6): 62-71.
- [22] 中共中央文献研究室. 习近平关于科技创新论述摘编[M]. 北京: 中央文献出版社, 2016: 1-86.
Literature Research Office of the CPC Central Committee. Excerpts from Xi Jinping's discourse on scientific and technological innovation [M]. Beijing: Central Party Literature Press, 2016: 1-86.
- [23] 陈劲, 魏诗洋, 陈艺超. 创意产业中企业创意扩散的影响因素分析[J]. 技术经济, 2008, 27(3): 37-46.
CHEN J, WEI S, CHEN Y. Analysis of influencing factors of enterprise creativity diffusion in creative industries [J]. Technology Economics, 2008, 27(3): 37-46.
- [24] 爱德华·麦克诺尔·伯恩斯坦, 菲利普·李·拉尔夫. 世界文明史. 第四卷[M]. 北京: 商务印书馆, 1988: 43-92.
BURNS E M, BURNS E M. The story of civilization [M]. Beijing: The Commercial Press, 1988: 43-92.
- [25] 弗里德里希·恩格斯. 劳动在从猿到人的转变过程中的作用 [M]. 北京: 人民出版社, 1949: 24-67.
ENGELS F. The part played by labor in the transition from ape to man [M]. Beijing: People's Publishing House, 1949: 24-67.
- [26] 诺贝特·埃利亚斯. 文明的进程: 文明的社会起源和心理起源的研究 [M]. 上海: 上海译文出版社, 2013: 22-74.
ELIAS N. The course of civilization: A study of the social and psychological origins of civilization [M]. Shanghai: Shanghai Translation Publishing House, 2013: 22-74.

Innovation and the development of human civilization: From the perspective of innovation paradigm

CHEN Jin^{1,2}, YANG Shuo^{1,2}

(1. School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

2. Research Center for Technological Innovation, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: Innovation and civilization progress are the eternal topic of human development. Based on the perspective of innovation paradigm, this study explores the boosting effect of scientific and technological innovation on the evolution of human civilization. Through the classification and comparison of innovation achievements, it is found that the influence of innovation achievements has significantly increased with the evolution of civilization stage, which indicates that innovation is increasingly playing a role in promoting human civilization. In addition, scientists and government departments have become the backbone of promoting the progress of human civilization at present, and the masses and users are an important driving force for future global innovation. Based on this, China should unswervingly implement the strategy of innovation-driven development, adhere to people-centered innovation, and constantly unleash the innovative vitality of the broad masses of the people to help realize the Chinese dream of great national renewal.

Keywords: human civilization; innovation paradigm; post-Schumpeterian innovation