

五、总结：作为人类伙伴的人工智能

本文探讨了数字化转型如何导致“后真相社会”、人工智能所生成的解释如何说服我们，以及人工智能解释的发展如何影响人类的价值判断等问题。虽然这些讨论包括人类对真理和价值的判断并不优于人工智能的内容，但它在本质上仍然是以人类为中心的。如果我们把人工智能视为社会的一个重要成员，一个行为主体，那么需要讨论的道德问题更加广泛。我们越是试图把人工智能变得更加合乎道德，人类滥用人工智能的可能性就越大。一个对人类的虐待只能做合乎伦理道德反应的人工智能无法管教人类。

人类与合乎伦理道德的人工智能进行合乎伦理道德的沟通，也不能保证更好的结果。科幻电影《阳之后》（*After Yang*）中，人工智能“阳”在被人类锁定的认知、情感代码之中进行自我探索，而与这样的人工智能生活在一起的人类彼此沟通也像是毫无感情一样。在这种社会中只有社会化程度不高的儿童和在黑市上修理人工智能机器的工程师才知道如何发怒。今后，创造能让人类共鸣的叙事主体不仅仅是人，还将包括人工智能。

新科技革命下的数字经济 及中国探索

蔡跃洲

（中国社会科学院数量经济与技术经济研究所研究员，100732）

一、新一代信息技术推动新科技革命

从创新经济学的视角来看，2008年前后孕育兴起的新一轮科技革命和产业

变革是英国工业革命以来的第六次技术革命。技术创新被分为渐进式创新和激进式创新两种。其中，前者是既有技术体系下的一种连续性的增量改进，大致对应于新古典增长模型中的技术进步，而后者则遵循着与既有技术体系完全不同的技术轨迹（technological trajectory），并对应着新的技术范式。^①对于那些广泛渗透于经济社会各环节、具有很大提升空间、能够带来巨大溢出效应的通用目的技术（General Purpose Technology, GPT）来说，如果多个关联领域同时或先后出现激进式创新，则将形成新的主导技术体系，进而引发技术革命。^②伴随着每一次技术革命的爆发，基于新的主导技术体系都会出现1~2种成本低廉、近乎无限供给、具有广泛用途的关键要素（key factor）。微观主体出于逐利本能和降本增效的考虑会尽可能调整其生产运营方式，以便更多地使用低成本的新关键要素，并带动生活消费乃至整个经济社会组织模式的重构，逐步形成基于新技术体系和新关键要素的技术—经济范式。^③

早在20世纪80年代，弗里曼、佩雷兹等新熊彼特学派创新经济学家便开始对技术革命进行系统研究并指出，当多个关联的通用目的技术（GPT）同时或相继出现激进式创新时，往往会引发技术革命。^④据此，弗里曼、佩雷兹等又进一步给出了20世纪90年代之前5次技术革命的大致起始时间及标志性事件：（1）18世纪60—70年代，以“斯密顿水车”“珍妮纺纱机”“阿克赖特水力织布机”等为标志，开启了工业革命的序幕；（2）18世纪末到19世纪30年代，以“瓦特蒸汽机”广泛应用和“利物浦—曼彻斯特”铁路线开通为标志，将人类社会带入“蒸汽和铁路时代”；（3）19世纪70年代，以钢铁、电力及重型机械等为代表的第三次技术革命将人类社会带入“钢铁和电气时代”；（4）20世纪

① Giovanni Dosi, “Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change,” *Research Policy*, Vol. 11, 1982, pp. 147–162.

② Richard G. Lipsey, Kenneth I. Carlaw & Clifford T. Bekar, *Economic Transformations: General Purpose Technologies and Long Term Economic Growth*, Oxford University Press, 2006; Carlota Perez, “Technological Revolutions and Techno-economic Paradigm,” *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 34, 2010, pp. 185–202.

③ C. Freeman & Carlota Perez, “Structural Crises of Adjustment, Business Cycles and Investment Behavior,” in G. Dosi, R. R. Nelson, G. Silverberg & L. L. G. Soete (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, London, 1988; Carlota Perez, “Technological Revolutions and Techno-economic Paradigm,” 2010.

④ Timothy F. Bresnahan & Manuel Trajtenberg, “General Purpose Technologies ‘Engines of Growth?’” *NBER Working Paper*, No. 4148, 1992.

初，以石油化学、汽车制造为代表开启了“石油与汽车时代”；（5）20世纪60—70年代，英特尔公司微处理器的发布宣告了“信息时代”的到来。^① 2008年前后，风能、太阳能等新能源技术以及石墨烯等新材料，以（移动）互联网、大数据、人工智能等为代表的新一代信息技术，以及多种不同通用目的技术领域都出现重大技术突破和较大规模示范性应用，这些都可以看作是技术革命的标志性事件。因此，对照创新经济学的划分标准，以新一代信息技术（数字技术）为主导的世界新一轮科技革命和产业变革，可以看作是工业革命以来的第六次技术革命。

二、数字经济带来经济新动能、新形态

（一）数字经济带来增长新动能

世界技术革命演进的历史经验表明，技术革命与经济增长有密切关联。20世纪30年代末，创新经济学的鼻祖约瑟夫·熊彼特便发现工业革命以后世界经济增长呈现出50年左右的周期性变化，该周期也被称为“熊彼特周期”或“康波周期”。^② 而弗里曼、佩雷兹等在考察从18世纪60年代到20世纪90年代间的五次技术革命时发现，技术革命的发生同样呈现周期性特征，而且两次技术革命出现的间隔时间也在50年左右。^③ 在发生时间上，技术革命与经济长周期之间存在耦合，即几乎每一轮技术革命的标志性事件都会在上一轮经济长周期的下降阶段出现，比新一轮经济长周期的起点（及上升阶段）提前10~20年。^④ 技术革命周期和经济长周期之间的规律性耦合有其内在的微观基础。每一次技术革命

① John A. Mathews, “The Renewable Energies Technology Surge: A New Techno-economic Paradigm in the Making?” *Future*, Vol. 46, 2013, pp. 10 - 22.

② 苏联的农业经济学家康德拉季耶夫于1926年利用英国、法国、美国的统计资料，也提出了一个类似的、跨度为48~60年的长周期概念。熊彼特与康德拉季耶夫的研究截止到20世纪20年代末，后续的长周期仍然存在，但是跨度似乎缩减到40年左右，为简便起见不妨将熊彼特经济周期（或康德拉季耶夫周期）简称为“经济长周期”。

③ 确切地说，前三次技术革命的间隔时间也在50年左右，后两次间隔时间则有所缩短，为40多年；与之相对应，经济长周期的跨度也有缩减的趋势。

④ N. D. Kondratiev, “The Long Waves in Economic Life,” *Review of Economic Statistics*, No. 17, 1935, pp. 105 - 115; Joseph A. Schumpeter, *Business Cycles: A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process* (Abridged, with an Introduction by Rendigs Fels), MacGraw-Hill Book Company, 1939.

都是对既有技术体系和经济均衡的颠覆性冲击，每一个社会成员和微观主体面对冲击时都有一个适应的过程。有的微观主体在原有技术体系下没有太多的既得利益和沉没成本，能够积极拥抱新的技术体系；更多的微观主体则是原有技术体系的既得利益者，在新一轮技术革命萌芽阶段，出于维护自身利益的考虑会本能地进行抵制。这样新技术体系从出现到全面推广应用，需要经历一段相当长的接受和适应过程，一旦跨越了社会成员接受的临界点，便会引发大规模的投资需求，引导全社会要素资源向新技术领域大量集聚，人们的生活消费方式也将发生重大变化并引发新需求，从而使经济进入新一轮经济长周期的繁荣和上升阶段。

作为第六次技术革命的此轮科技革命和产业变革，其标志性事件出现在2008年前后。基于技术革命与经济长周期的耦合机制，经过十多年在全社会范围内的影响和渗透，新一轮经济长周期上升阶段开启的时间节点在2020年前后。世界银行的一项研究显示，2020年数字经济规模相当于全球GDP的15.5%，在过去15年里，其增长速度是全球GDP增速的2.5倍。根据国际货币基金组织统计，2020年全球GDP总量达到84.5万亿美元，以此推算2020年数字经济规模已经达到13.1万亿美元。从中国的实际情况来看，尽管新冠疫情带来了负面影响，但数字经济发展仍逆势上升。根据笔者课题组测算，2021年全国数字经济增加值规模约为21.0万亿元，占GDP比重为18.3%。

（二）作为新经济形态的数字经济

数字经济在带来经济新动能的同时也带来各种新模式新业态，从根本上改变了经济社会运行形态。数字经济作为新经济形态，最为突出的特点就是经济运行效率的大幅提升。在微观层面，数字技术的广泛渗透和应用，不仅产生大量数据资源，还能从中迅速提炼出有效信息，并在生产、消费各环节中实时传递，提升生产经营各环节、各主体、各要素之间的协同性，从而提高全要素生产率。在宏观层面，数据要素所具备的非竞争性、（部分）非排他性等技术—经济特征，使之能够同时应用于多个不同场景，发挥协同性和效率提升作用，最终体现为对经济发展的放大、叠加、倍增效应。从需求侧来讲，高质量发展应该更好地满足“人民日益增长的美好生活需要”，在新时代意味着更多满足收入水平提高后的多元化、个性化需求。而以平台经济为代表的各种数字经济新模式，通过挖掘“长尾”市场、提供个性化产品服务等方式，能够更好地满足消费者需求，带来

更多消费者剩余 (Veldkamp 和 Chung, 2019;^① Gordon, 2018;^② 蔡跃洲、马文君, 2021^③)。

另外,从现代化角度来看,现代化的内涵会随着经济社会形态和科学技术水平的变化而动态调整;作为新经济形态,数字经济的兴起赋予了现代化新的内涵和形式。第一次工业革命后,现代化的特征表现为机器化、蒸汽动力、工厂社会化大生产;第二次工业革命后,现代化被赋予了电气化、标准化、大规模、大众消费等新特征。在新一轮科技革命和产业变革背景下,数字经济新业态、新模式的发展,赋予现代化敏捷化、智能化、个性化、定制化等新特征,数字化发展代表着现代化的新形式。

三、中国数字经济的发展与探索

(一) 中国数字经济发展规模及趋势

得益于海量用户红利和丰富的技术应用场景,过去20年中国数字经济一直维持着较高速度的增长。本文基于蔡跃洲和牛新星(2021)^④研究提出的模型对中国数字经济增加值规模进行了测算,结果显示,从1993年到2021年,中国数字经济增加值规模占GDP的比重从2.7%上升到18.3%,年均增速达16.6%,远高于同期GDP增速,2021年全国数字经济增加值规模约为21.0万亿元,如图1所示。

从发展趋势来看,中国数字经济经历了从高速增长到平稳增长再到高速增长的过程,2010年以后,伴随着新一代信息技术的加速创新和深度融合,数字经济重新进入高速增长期,2010—2021年数字经济增加值年均增速为9.9%,而同期中国经济进入新常态,GDP年均增速下降到7.9%。该研究将数字经济分为“数字产业化”和“产业数字化”两部分,前者主要包括与ICT产品服务提供直

① Laura Veldkamp & Cindy Chung, “Data and the Aggregate Economy,” October 30, 2019, in preparation for the *Journal of Economic Literature*.

② Robert J. Gordon, “Why Has Economic Growth Slowed When Innovation Appears to Be Accelerating?” *NBER Working Paper*, No. 24554, 2018.

③ 蔡跃洲、马文君:《数据要素对高质量发展影响与数据流动制约》,《数量经济技术经济研究》2021年第3期,第64~83页。

④ 蔡跃洲、牛新星:《中国数字经济增加值规模测算及结构分析》,《中国社会科学》2021年第11期,第4~30页。

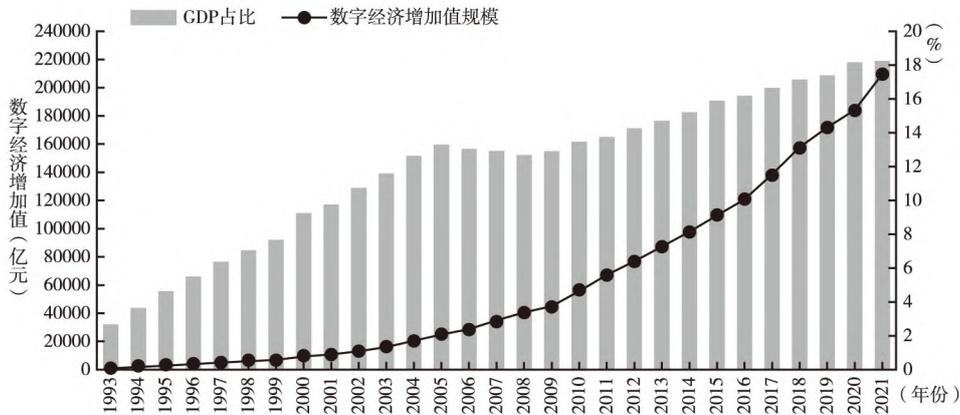


图1 1993—2021年中国数字经济增加值规模与GDP占比

数据来源：笔者根据蔡跃洲、牛新星（2021）研究的数据整理绘制

接相关的数字部门，后者主要涵盖 ICT 渗透到传统行业后带来的新模式。测算结果显示，1993—2021 年，产业数字化的增速整体快于数字产业化，但是在 2013 年之后，随着电子商务、数字媒体等新兴数字部门的爆发式增长，“数字产业化”的增速高于“产业数字化”。不过，2021 年“数字产业化”部分的增速出现下降，而“产业数字化”部分的增速则快速增加。新一代信息通信技术与传统产业的深度融合释放出巨大能量，成为引领经济发展的强劲动力，其中制造、金融、交通运输业是增速最快的行业，产业数字化正在开启新一波增长浪潮。

2020 年，中国数字经济规模约为 18.4 万亿元（按 2020 年人民币对美元平均汇率中间价 6.9 折算约为 2.7 万亿美元），在全球数字经济规模中的占比为 20.4%，这一数字超过 2020 年中国 GDP 在全球的比重（根据国际货币基金组织的测算，2020 年中国 GDP 约为 14.7 万亿美元，占全球 GDP 的 17.4%）。本文基于蔡跃洲和牛新星（2021）的测算模型及数字经济各组成部分年增长率，通过趋势外推方法对 2022—2035 年数字经济增长率进行预测，并估算这些年份相应部分的增加值规模，进而得到加总的数字经济规模预测值，如表 1 所示。预计到第十四个五年规划结束时（即 2025 年），中国数字经济增加值规模将达到 325166.5 亿元（名义值），其中数字产业化增加值为 151789.3 亿元，产业数字化增加值为 173377.2 亿元；数字经济增加值规模（名义值）将在 2035 年接近百万亿元。在《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》起草和征求意见过程中，一些地方和

部门建议，明确提出到 2035 年实现经济总量或人均收入翻一番的目标。如果要实现 2035 年人均 GDP 翻一番的远景目标，要求未来 15 年 GDP 实际增速年均达到 4.8%。这种增长速度将使我国 GDP 总量从 2020 年的 101.4 万亿元增加到 207.5 万亿元（2020 年不变价格）。以此为参照，2035 年数字经济增加值规模在 GDP 中的占比将接近 50%。未来 15 年，数字经济将在促进经济增长方面发挥越来越重要的作用，不仅是我国全面建设社会主义现代化国家的重要支撑，也将成为全球数字经济发展的主要驱动力。

表 1 2035 年中国数字经济规模估算预测（名义值）

单位：亿元

年份	数字产业化			产业数字化			数字经济规模合计
	ICT 制造业	ICT 服务业	小计	ICT 替代效应	ICT 协同效应	小计	
2021	39898.3	56133.4	96031.7	71019.9	42685.0	113705.0	209736.7
2022	44004.3	63937.9	107942.2	78587.5	47652.3	126239.8	234182.0
2023	48647.3	72468.2	121115.5	87180.6	53054.7	140235.2	261350.8
2024	53983.7	82280.4	136264.1	97001.3	58919.7	155921.0	292185.1
2025	59569.4	92219.9	151789.3	107563.5	65813.7	173377.2	325166.5
.....							
2030	103987.1	162454.4	266441.5	179419.4	117250.9	296670.2	563111.7
2031	115993.5	182314.7	298308.2	198906.9	131317.4	330224.2	628532.4
2032	129553.4	204260.5	333813.9	220396.3	147248.1	367644.5	701458.4
2033	145278.5	228835.6	374114.1	244180.8	165202.2	409382.9	783497.0
2034	164468.8	256484.3	420953.1	270713.8	185442.3	456156.1	877109.2
2035	190100.2	287632.6	477732.7	300231.1	208139.3	508370.4	986103.1

数据来源：蔡跃洲、马晔风、牛新星：《新发展阶段下中国数字经济发展的定位、趋势及挑战》，《财经智库》，2023 年第 1 期。

（二）数字减贫的中国模式探索

党的十八大以来，我国脱贫攻坚工作取得了举世瞩目的成就，9899 万农村贫困人口全部脱贫，历史性告别绝对贫困，为全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标奠定坚实基础。在此过程中，各大消费互联网平台配合国家战略，依托覆盖全国的各类基础设施，将业务下沉到农村，通过数字化手段创新扶贫新模式，探索出“国家战略引导、基础设施覆盖、平台下沉创新”的数字减贫新路径，在产业扶贫、带动就业等方面发挥了重要作用。中国式数字减贫充分发挥了

“有为政府与有效市场协同配合”的制度优势，不仅在我国农村脱贫攻坚中发挥重要作用，也为全球减贫事业提供了可借鉴的中国经验。

总体来看，过去十年里中国在数字减贫方面取得的卓著成效，是三大因素交汇融合、共同发力的结果。其一是国家战略引导。中国共产党“为中国人民谋幸福，为中华民族谋复兴”的初心和“以人民为中心”的执政理念，决定了脱贫攻坚、乡村振兴成为过去十年党和国家的重要战略。党中央的顶层设计和自上而下的着力推动，必然引导社会资源向农村扶贫和乡村振兴领域汇集。其二是基础设施先行。21世纪以来，我国便加快了基础设施建设步伐。传统的“铁公机”配合以宽带、光纤、新一代移动通信为代表的数字新基建，在2020年后就基本实现了对全国绝大部分行政村的覆盖和触达，进而使物流网络广泛覆盖全国绝大部分乡村，为物质流、人流和信息流的畅通循环，为边远乡村切实融入全国统一大市场提供了物质技术基础。其三是平台模式创新。我国的头部互联网平台基于承担社会责任和业务下沉两方面的考虑，从拓展平台市场空间出发，围绕农村和农业开展了一系列的模式创新。从最初相对自发的“淘宝村”，到后续腾讯的“互联网+”助力，再到抖音、拼多多、美团、京东等平台的各种助农模式，都是政府引导和平台创新协同发力的结果。因此，从某种意义上来说，党的十八大以来，中国数字减贫，特别是乡村数字减贫所取得的成效，完美体现了中国“有为政府+有效市场”的制度优势，是我国在人类扶贫事业上的一次伟大实践。

四、全球数字经济发展展望及合作建议

随着ICT技术在经济社会各领域的深入渗透，数字经济在全球范围内蓬勃发展，在世界经济体量中的占比越来越高。世界银行的一项研究显示，2020年数字经济规模相当于全球GDP的15.5%，在过去15年里，其增长速度是全球GDP增速的2.5倍。根据国际货币基金组织统计，2020年全球GDP总量达到84.5万亿美元，以此推算2020年数字经济规模已经达到13.1万亿美元。随着数字技术的加速创新和深度融合，网络、数据、计算、平台等数字经济发展所需的关键要素，逐渐成为整个经济社会体系的基础设施，不同国家和地区的数字经济发展竞争力也越来越多地体现在这些核心和基础领域。

与此同时，全球数字经济发展也正面临着系列困难和挑战，具体体现在以下几方面：一是逆全球化趋势给数字技术领域的合作带来更多障碍，突

出表现为美国单方面采取的对华禁售、实体清单等措施；二是主要经济体在跨境数据流动方面存在较大分歧，其中欧盟《通用数据保护条例（GDPR）》和美国《明确境外数据合法使用法案（CLOUD）》可以说代表了两种截然不同的立场；三是新模式、新业态给全球范围内的监管治理和利益分配带来新的挑战，针对跨国科技公司的监管和围绕数字税的谈判都是全球各国关注的焦点。

未来把握世界新一轮科技革命和产业变革趋势，推动全球数字经济健康发展，各主要经济体需要正视前述困难挑战，加强合作，共同应对。首先，要摒弃以邻为壑的“零和博弈”思维，减少对数字领域经贸往来、技术交流、研发合作等方面的人为限制。其次，要发挥各自优势，实现互补共赢。例如中韩之间，不仅地域文化相近，更在技术、市场等方面存在互补关系，加强合作便能实现双赢。最后，作为新经济形态，数字经济发展必然带来国际国内各个层次的利益分配格局重构，在国际层面应利用好 G20、APEC 以及 RCEP、DEPA、CPTPP 等多边平台，加强对话交流，通过补偿性制度安排、发展模式和经验分享等，让全球各国共享数字经济的时代红利。

（责任编辑：祝伟伟）

※

※

※