

数字经济对产业转型升级影响的国际比较*

◎李颖婷 王宁远

摘要: 历次技术进步都伴随着产业结构调整。在本轮数字经济发展中,数字技术从生产要素、生产模式、生产效率等方面对全球产业分工产生了巨大影响。世界主要经济体均意识到数字经济广阔的发展前景,中国、美国、欧盟、日本等经济体共同引领数字经济发展,并根据各国数字技术发展程度、数字基础设施情况制定了相应的产业政策,进一步加速数字经济发展,为各行业发展注入新动能。展望未来,全球产业格局将是各国在数字经济赛道比拼及产业政策博弈的结果。在不同产业结构下,各国产业转型升级路径将大相径庭,可能出现三种情形:一是数字经济助推全球化发展,当前产业格局得以巩固;二是发达经济体通过扶持其他新兴经济体,降低对中国产业链依赖;三是美欧分化,中欧强化贸易链接,形成新的全球产业格局。但无论全球产业格局如何演变,中国有必要扬长避短,将全球产业格局的演变引导至有利于我国经济高质量发展的轨道上。现阶段,我国应借助数字经济发展,加快产业转型升级速度,加强产业政策引导,完善数字治理体系,借助区域合作协议扩大国际数字经济交流合作,前瞻性评估数字化转型对劳动力市场的冲击,促进就业提质增量。

关键词: 数字经济;产业转型升级;产业政策

中图分类号: F831 **文献标识码:** A

近年来,数字经济快速发展,成为支撑全球经

济增长的关键领域,尤其是新冠疫情暴发增大对无接触式生产与消费的需求,引发生产关系调整和产业结构变化。随着数字经济领域的竞争愈发激烈,数字经济发展对各国产业转型升级的影响及未来可能形成的产业格局,都值得深入研究与探讨。

一、数字经济发展将带来全球产业变革

(一) 技术进步推动产业结构调整

技术发展带来全球性的工业革命,不仅推动经济增长,更改变了产业结构与社会形态。18世纪以前,全球多国已经出现工业快速发展与技术进步,但均未实现自我持续的经济增长,也没有根本改变工业生产模式。参考里夫金在《第三次工业革命》中对历次工业革命的分类:第一次工业革命(1771—1875年)借助蒸汽技术形成以纺织产业为代表的规模化生产,促使生产方式由手工变为机械化制造,生产模式由家庭作坊变为工厂;此外,铁路发展加速了原材料与成品的国际贸易,通过规模效应刺激经济增长。在第二次工业革命(1875—1945年)阶段,石油提炼、电气等技术进步推动重工业发展,电气取代蒸汽动力,大幅提升了生产效率,重点产业从纺织、冶金等行业向化工等新工业部门转移,并催生出具有垄断地位的大型跨国企业,资本对社会与政治的影响逐渐加强。第三次工业革命(1946年起)以信息技术革命为核心,计算机的广泛应用催生出

作者简介:李颖婷、王宁远,中国银行研究院博士后。

*基金项目:本文获中国博士后科学基金第72批面上项目(项目编号:2022M723522)资助。

互联网等新兴产业，改变了企业生产和销售模式。里夫金将信息技术与可再生能源的结合作为技术发展重点，认为第三次工业革命将延续至 2070 年左右。近年来，部分研究区分了信息技术和数字技术，例如，德国 2013 年提出“工业 4.0”，认为当前世界正处于第四次工业革命中，人工智能、机器人技术将开启数字化时代（见图 1）。

从时间维度看，在历次工业革命中，技术进步存在周期规律，未来技术创新将加快产业结构调整。前四轮技术创新平均以 50 年为一个周期，每轮技术变革的繁荣期约为 20 年，衰退期、萧条期和回升期约 10 年（见图 2）。根据范·杜因的研究，历次技术变革的衰退和萧条时期呈缩短的趋势，康波周期总时长也由第一轮蒸汽技术革命的 63 年降至第四轮汽车和电子计算机技术革命的 43 年。近年来，科技创新速度加快，技术周期长度可能将进一步缩短，并且各技术周期之间可能会出现重合。当前，5G 技术的快速推进使第五轮信息技术进入回升期，新材料、数字经济、绿色经济等新经济发展又开启了第六轮技术创新周期。这意味着未来技术创新将加快生产模式、贸易方式的变化速度，增加全球产业结构调整的不确定性。

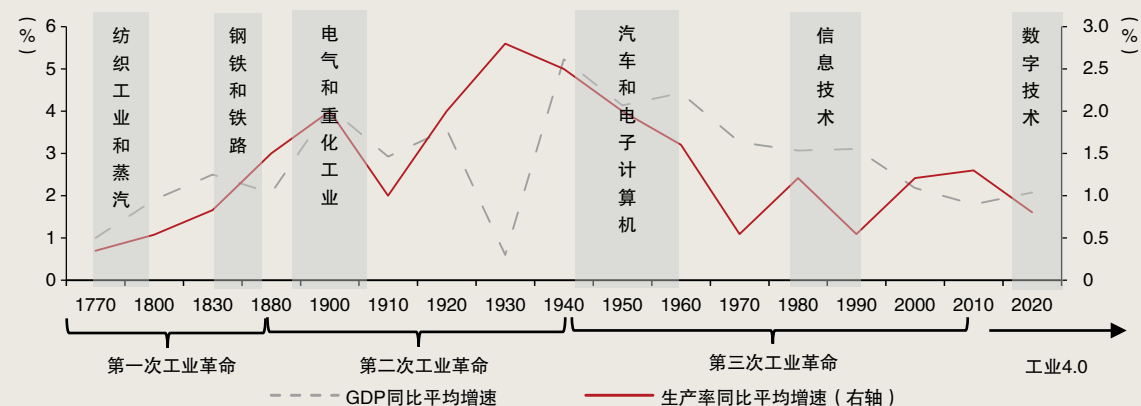
从空间维度看，技术进步在一定程度上推动守成国经济发展，也为崛起国提供了赶超机会。借用权力转移理论的概念，世界各国大致分为三个梯队，即经济相对发达的守成国、有望挤入发达行列的崛起国和其他国家，而技术进步是引发各国地位变化的重要因素。1700—1820 年，蒸汽技术助推英国成为守成国，英国占西欧整体经济规模的比重由 13.2% 提升至 22.7%，是美国经济规模的近 3 倍。随后，矿产开发与铁路技术帮助美国、德国由崛起国成长为守成国，并且美国经济规模于 1872 年赶超英国。在第四波技术创新周期中，亚洲逐渐成为新秀，汽车工业与计算机硬件也成为日韩两国的核心产业。第五波信息技术发展与中国的崛起阶段重合，提升了生产与物流效率，使中国成为全球重要的制造商（见图 3）。尽管拉美地区的经济增速较快，但主要为资源出口拉动型增长，长期以来其经济规模仅为美国的三分之一左右；非洲也未能在技术创新中实现跨越式经济发展。

（二）数字经济将改变各国经济增长模式和产业竞争力

数字经济是发展速度快、技术创新强的新兴领域。各机构目前对此尚未形成统一的定义（见表 1），狭义的数字经济主要包括围绕数字技术开展的经济活动，即传统产业的数字化发展和信息通信技术（ICT）等行业的发展；广义的数字经济则可以进一步延伸至数字化治理和数据流通等领域。与以往的技术创新相比，数字技术对经济发展的影响程度更深、辐射范围更广，对产业结构的冲击更强。在前两次工业革命中，技术创新使资本成为重要生产要素；信息技术改变了人们的交流方式，减少信息不对称，显著提升了劳动生产率；数字技术在信息技术发展的基础上，将供需两端的信息整合为知识，以数据的形式从多渠道影响资本与劳动生产率，引发产业结构变革。

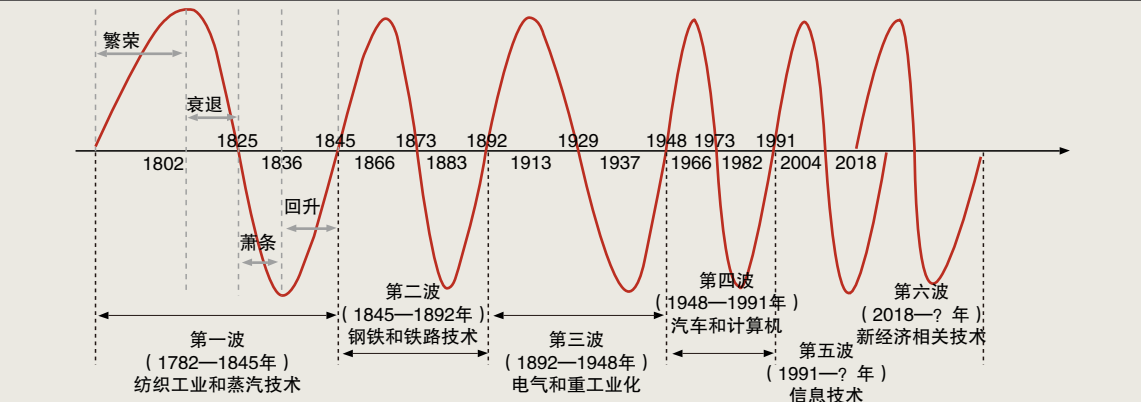
数字经济发展将从多层面改变生产形态，形成新的经济增长模式（见图 4）。一是数据将成为与劳动、资本并列的生产要素。在生产过程中，从材料准备、装备配置、工艺测量到后期维护，都将产生信息，数字技术发展能够将这些信息数据抽象化，通过建模将其转化为非排他性、非竞争性的知识。一方面，数字技术推动传统生产要素数字化，同时提升资本与劳动生产率，使数据有望作为新的生产要素加入传统经济增长模型；另一方面，随着元宇宙等虚拟世界概念兴起，数据是数字空间的基本元件，也是链接数字经济与实体经济的关键要素。二是数字技术发展将催生新的生产模式，改变劳动和资本在生产中的作用。数字技术应用将加速智能制造、现代信息系统建设等领域发展，进一步推动中低技术劳动密集型产业的机械化与自动化。资本对经济增长的相对贡献程度将逐步提升，各类产业对专业技术人才的需求将提升，但总体的劳动力需求将大幅下降。三是数字经济发展有助于提升全要素生产率，推动经济增长。从目前的统计数据来看，数字经济快速发展尚未大幅提升全球生产效率。部分原因在于数字经济的核心技术尚未得到广泛应用。虽然数字经济能够优化生产过程，降低部分商品和服务的生产成本，提升产品质量，但这些难以体现在生产总值的核算中。

图1 技术与经济增长



资料来源: PWT, 中国银行研究院
 注: 基于数据可得性与历次技术发展的龙头国家, 1770—1830年使用了Crafts (2021) 的英国生产率数据, 1880—1960年使用了Shackleton (2013) 的美国生产率数据, 1960年之后则是根据前期的美国数据对PWT的美国实际生产率增速数据进行调整。

图2 历次技术创新的康波周期



资料来源: 范·杜因《创新随时间的波动》, 中国银行研究院

数字技术创新将加快全球产业分工调整, 为守成国注入新的发展动力, 也为崛起国提供赶超的窗口期。基于数字经济发展特点, 参考历次技术创新对全球产业结构的影响, 未来数字技术创新的博弈将主要集中于美国、欧盟、日本等守成经济体和以中国为代表的崛起经济体, 其他国家面临的数字鸿沟可能将不断扩大。一是数字技术创新既依托于大国强劲的经济实力, 同时又会巩固大国经贸优势。当前, 数字经济发展仍处于初期阶段, 需要大量人才与资金投入, 通过提升研发能力推动技术进步。大国具有相对充足的生产能力与庞大的消费市场, 为推动科技成果向实际应用转化提供扎实基础。同时, 数字技术的应用能够加强供需匹配、提升生产效率、减少贸易壁垒, 有助于巩固当前的贸易网络。二是全球产业重心向芯

片、人工智能等高技术领域转移, 对专业技术人才的要求不断提升。技术创新将推动部分重点产业实现快速增长, 例如, 蒸汽技术带动纺织行业发展, 电气技术带动重工业发展。人工智能、机器人技术、3D 打印等行业伴随数字技术发展迅速崛起, 对劳动力的需求更注重“质”而非“量”, 单纯依靠人口规模优势推动经济发展的模式越来越难以为继。三是数字技术改变了劳动密集型产业的生产模式, 发展中国家难以实现经济跨越式发展。在前几轮技术创新中, 部分国家通过承接工业生产或依靠资源禀赋, 在全球产业链中的地位不断攀升。然而, 数字技术发展改变了工业生产模式, 资本和知识密集型产业将取代传统劳动密集型产业, 在推动经济发展中发挥更加重要的作用, 从而加大了发展中国家经济赶超的难度。

图3 各地区在历次技术进步中的GDP相对增速

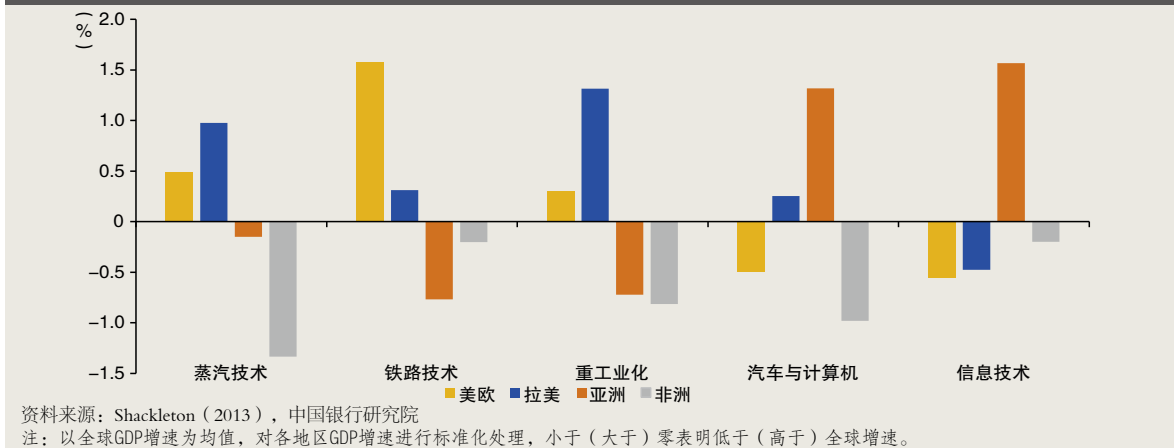
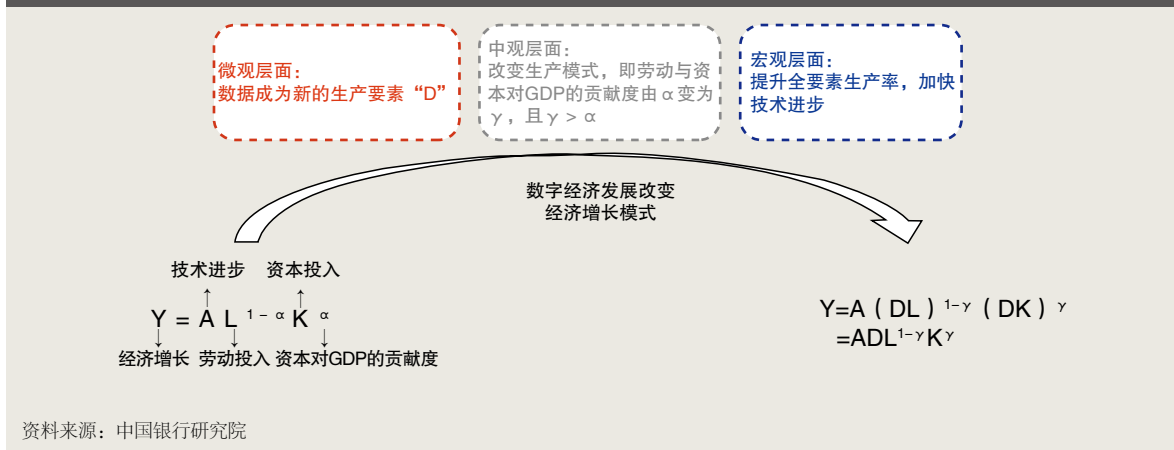


表1 数字经济的定义

机构	定义	具体内容
经合组织 (OECD)	互联网与 ICT 相关的经济活动	数字基建、互联网零售、数据价值化及 ICT 相关服务
美国商务部经济分析局 (BEA)	互联网与 ICT 相关的经济活动	数字基建、互联网零售、数据价值化及 ICT 相关服务
联合国贸易和发展会议 (UNCTAD)	通过互联网与 ICT 行业进行的货物与服务产出与贸易活动	数字技术与基建、数字与 ICT 行业、传统产业数字化发展
中国信通院	以数字化的知识和信息作为关键生产要素, 以数字技术为核心驱动力, 以现代信息网络为重要载体, 数字经济与实体经济深度融合	数据价值化、数字产业化、产业数字化、数字化治理

资料来源: 作者根据公开资料整理

图4 数字经济发展对经济增长的影响渠道



二、当前数字经济领域的大国博弈和科技创新竞争

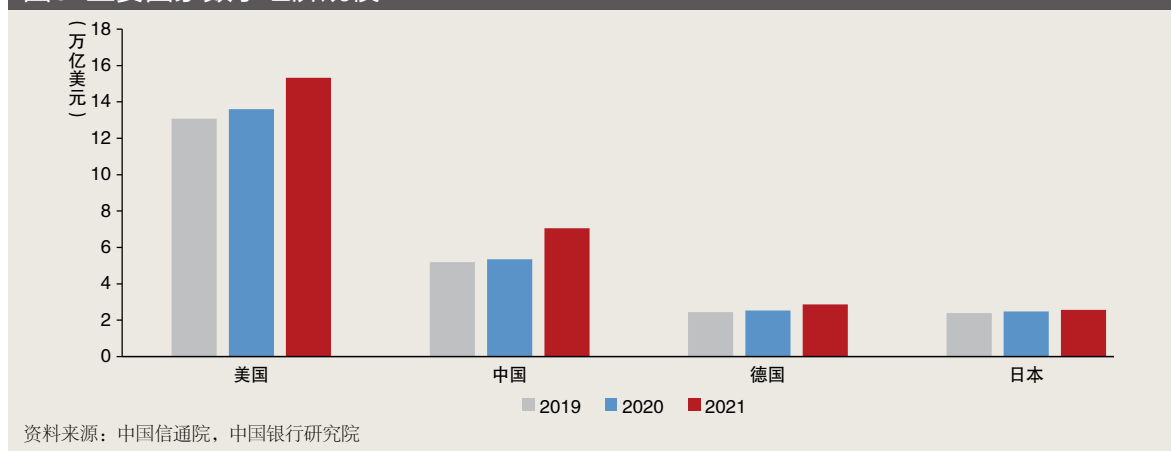
数字技术对经济发展的渗透日渐深入, 2021 年全球数字经济规模同比增长 15.6%, 达到 38.1 万亿美元, 占全球 GDP 比重为 45%, 中美欧日等共同引领数字经济发展。以下本文将从总量规模、增速水平、优势产业及结构转型等方面对比主要经济

体的数字经济发展现状。

(一) 主要经济体数字技术发展和优势产业

美国数字经济规模庞大, 在技术创新上占据领先优势。据中国信通院数据, 2021 年, 美国数字经济规模以 15.3 万亿美元蝉联世界第一 (见图 5), 是中国规模的两倍以上。美国是数字革命重要发源地, 率先布局数字经济关键领域是其一以贯之的理

图5 主要国家数字经济规模



念。电子计算机、晶体管、集成电路、阿帕网、微处理器、移动电话、PC等重要数字发明均诞生于20世纪的美国。21世纪以来，美国先后布局云计算、大数据、先进制造、5G、量子通信等前沿领域，并不断推出人工智能、物联网、工业互联网、智慧城市、共享经济等新的数字理念，这些前瞻性的战略部署使美国得以在数字经济发展上拥有先发技术、产业、人才优势。当前，先进制造是美国的国家优先事项之一。美国发布《先进制造伙伴计划》《先进制造业美国领导力战略》等，于2012—2017年间组建14个制造技术创新中心，涵盖了芯片、柔性电子、生物制造等先进制造业部门。此外，从奥巴马政府开始，美国使用法案、税收等手段，推动制造业回流，以重塑其在新能源、新技术、新材料等领域的优势。

中国数字经济发展速度持续领先，在市场上占据优势。2019年、2020年中国数字经济增速分别以15.6%、9.6%稳居全球第一；2021年增速为31.8%，比增速第一的挪威低2.7个百分点，远高于美国、德国、日本三国增速^①。庞大的国内市场与完整的工业体系，支撑数字产业化与产业数字化快速发展。中国网民规模巨大，5G渗透率遥遥领先其他国家，2021年5G移动电话用户达3.6亿户，约占全球的四分之三；2012—2021年，互联网普及率提高了30.9个百分点至73%。2012年以来中国云计算产业年均增速超过30%，是全球增速最快的

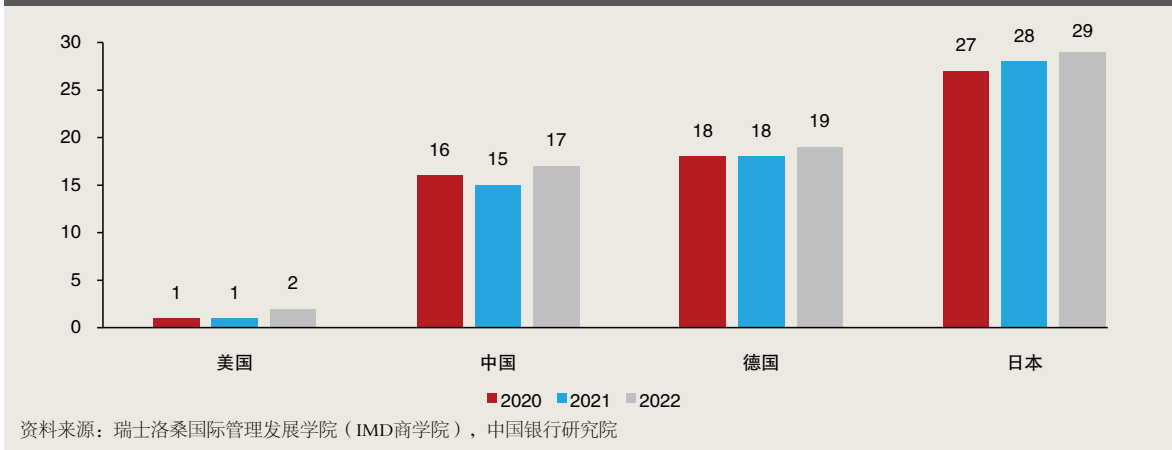
云计算市场之一。依托坚实的工业基础与庞大的市场需求，工业互联网蓬勃发展。中国是全世界唯一拥有联合国产业分类中全部工业门类的国家，拥有独立完整的工业体系。工业互联网已在40个国民经济大类行业落地应用，涵盖31个工业重点门类。截至2021年，中国工业互联网核心产业规模超过1万亿元，“5G+工业互联网”建设项目超过3100个。

欧盟数字市场分散，在数字治理规则上占据优势。由于语言、文化的多样性，目前欧洲数字市场呈现分布式、碎片化的特征，这与数字经济发展所要求的规模性、集聚性、中心节点性的内在逻辑不相符。因此，欧洲本土数字市场一直被美国主导。瑞士洛桑国际管理发展学院基于知识、科技、对未来的准备程度三个维度，对全球数字竞争力进行了排名，德国排名一直位居中美两国之后（见图6）。根据波恩大学提出的“数字依赖指数（DDI）”统计结果，德国和其他欧盟国家得分都超过0.75这一门槛值，其中德国为0.82^②，表明欧盟成员国的国内数字技术需求高度依赖外国数字技术供应。欧盟与信息通信技术有关的专利申请数量也少于中美两国。欧盟的优势在于数据治理，制定了《电子隐私条令》《数字市场法案》《通用数据保护条例》等，从保护数据隐私、促进数字企业公平竞争、加强网络安全、建立全面的数据跨境自由流动规则等方面，健全数字经济规则。近些年，“数字单一市场”建设是

^① 2021年挪威数字经济的高增速主要是由于2020年的低基数效应导致，2020年挪威数字经济增速是-6.6%。

^② DDI指数越低，表明本国供应商为国内提供了越多的数字技术。DDI指数的理想区间是0~0.25，目前全球范围内尚没有经济体得分处于这一理想区间。美国的DDI值全球最低（0.5），中国DDI值为0.58，位列全球第二。

图6 全球数字竞争力排名变化



欧盟加强数据治理的重要战略，在这一战略下，欧盟 28 个国家的数字市场得到整合，并创造大量经济效益。据估计，数字单一市场领域的立法成果每年为欧盟带来约 1770 亿欧元的经济贡献。欧盟在数据规则领域的探索确立了其与中美两国优势互补的地位。

日本强大的电子和信息技术制造业对数字化发展形成支撑。据中国信通院数据，2021 年日本数字经济占 GDP 比重、第一及第二产业数字化渗透率均高于主要国家平均水平，处于全球第二梯队。但日本数字经济规模一直低于中国、美国、德国三国，2021 年突破 2.5 万亿美元，位列全球第四位。在世界领先数字化平台企业中，日本几乎没有能与美国的谷歌、苹果、Facebook，以及中国的百度、阿里巴巴、腾讯竞争的数字巨头。在数字技术普及率方面，据日本《信息通信白皮书》统计，在能源、金融、医疗、媒体领域，中国人工智能技术的应用率分别为 86%、86%、83%、89%，美国分别为 73%、61%、49%、65%，而日本仅为 38%、42%、23%、60%^①。事实上，早在 2001 年日本就提出“e-Japan 战略”，将数字化确立为国家级战略，但由于民众强烈的隐私保护意识、老龄化导致对数字新兴事物需求不足，数字产业应用场景狭窄，使得当下日本数字化发展相对落后。在政府加强支持数字化发展下，依托电子和信息技术制造业的传统优势，当前日本在拟计算方法、人工智能学习性能、大数据处理性能等方面已取得突破。在超级计

算机的全球 500 强排名中，日本超级计算机“富岳”曾连续四年排名世界第一，2022 年退居世界第二。

美国的数字经济优势产业是服务部门，即电信业、IT 及互联网服务业；中国的优势则在于制造部门，即计算机、电子和光学产品制造业。学者分别基于前向联系、后向联系计算数字经济行业增加值，在这两个测算维度下，美国的数字经济服务业增加值规模均处于全球第一位，这与美国服务业大国、软件强国的地位相契合。中国在计算机、电子和光学产品制造业及电信业上发展迅速。2005 年，中国在这两个行业的前向联系增加值规模分别约为美国的 17.66% 和 15.30%，2015 年双双达到美国增加值规模的 50% 以上；2014 年中国的计算机、电子及光学产品制造业后向联系增加值规模达到 2000 亿美元，首次超过美国。这与中国作为世界重要的电子产品制造国和出口国的地位相符。

（二）主要经济体数字经济产业政策

当前数字技术在各国产业政策中均处于核心位置，而由于各国数字技术发展程度、数字基础设施情况存有差异，产业政策也呈现出不同特点。

美国重视核心技术创新，瞄准生产要素上游领先优势。美国借助在计算机和其他信息化技术领域的优势，增强制造业竞争力，在利润最高的制造业服务端进行布局，并凭借由创新驱动的商业模式掌握价值链的中高端部分，确保了其核心优势。目前，美国

① <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/pdf/index.html>。

表2 中国数字经济竞争优势分析

	优势来源	中国表现
贸易模式	数字协同	全球产业数字化国际协同过程中，中国制造能够很好地解决产业数字化创新量产的难题
关键要素禀赋	数据、人才	中国数据规模全球第一，但在互联网人才竞争中，中国处于弱势地位，特别是复合型、顶尖人才基本依靠输入
市场范围大小	全球市场	中国互联网公司国际化程度不足，以服务国内市场为主
配套和基础设施	数字基础设施；数据的算力、储量、运力	5G全产业链研发、生产制造和应用领域处于世界领先地位，相对于美国、日本、欧洲等发达国家和地区，都具有较强的优势。从高至低，数据储量的排名为美国、德国、中国、日本，数据存力为美国、德国、日本、中国；数据算力方面，目前中国算力规模约占全球的27%，排名第二；数据存算比（存储容量/算力体量）方面，美国、日本、德国较为均衡，中国则表现为“一边倒”失衡，数据存储能力落后于数据计算能力

资料来源：作者根据公开资料整理

表3 美国数字化转型相关政策

政策动向	内容概要
网络和信息技术研发计划（NITRD）	1991年开始施行，是信息通信领域重大的跨部门的研究计划
联邦数据战略	2019年12月发布，旨在实现政治数据价值最大化
国防部数据战略	2020年10月发布，旨在将国防部转变为以数据为中心的组织
联邦网络安全研发战略计划	2019年12月发布，指出美国联邦政府应该投资研发资金以遏制网络攻击的六个领域：人工智能、量子信息科学、可信的分布式数字基础设施、隐私、软件和硬件安全，以及人力教育发展
引领未来先进计算生态系统：战略计划	2020年11月发布，提出高级计算生态系统的开发战略，为美国继续维持其在科学工程、经济竞争和国家安全方面的领先优势奠定基础

资料来源：中国信通院，中国银行研究院

产业政策仍旧十分重视前沿数字科技研发，美国政府2022年度研究开发预算将“提高在未来产业和相关技术方面的领导力”列为五项优先事项之一，其中“未来产业”主要包括人工智能、量子信息科学、先进通信网络、先进制造技术、计算生态系统以及无人车自主遥控等。在这些领域，美国政府机构、工业界和学术界将通力协作，将基础研究的成果与早期应用相结合，最终达到强化“未来产业”发展的目标（见表3）。

欧盟坚持“欧洲价值观”，个体企业、各产业、劳动力和公共服务进行全方位数字化转型。2020年3月，欧盟委员会发布《欧洲新产业战略》，提出通过物联网、大数据和人工智能三大技术增强欧洲工业的智能化程度，将大中小型企业以及创新型初创企业均纳入支持考量范围。在产业战略中重点支持传统制造业的数字化转型，既追求数据的自由流动与数据市场的完整，又坚持“欧洲价值观”，这是欧盟数字化转型区别于中美两国的显著特点。数据方面，德国和法国领衔发起了Gaia-X项目，旨在建设性能强大、具备竞争力、安全且值得信赖、基于“欧洲价值观”的数字基础设施，提升欧洲自身的云服务和数据能力。半导体方面，欧洲17国签署了《欧洲电子芯片和半导体产业联盟计划》，目标是建立先进的欧洲芯片设计和生产能力，提高欧洲在全球

半导体市场的地位，减少对亚洲和美国进口的依赖（见表4）。

日本政府全力推进“数字新政”，弥补数字经济发展短板。面对人口老龄化的现状以及新冠疫情暴露出的数字经济发展问题，数字化转型已成为日本产业政策的重要趋势。日本于2021年成立专门的数字厅，在《综合数据战略》《科学技术创新基本计划2021—2025》《综合创新战略2021》三大数字战略指引下，从数字基础设施建设到数字技术应用开展，全方位提升产业数字化与数字产业化水平。一是加强“后5G”时代信息通信基础设施投入，经济产业省将拨出约1100亿日元用于下一代通信技术等的研发，研发重点在于半导体和通信系统的开发以及促进汽车和工业机器的先进性。二是推动物联网、人工智能、大数据等新兴技术在日本企业中的应用，并将其扩展至大企业与中小企业之间交易、物流系统构建、维持供应链稳定等方面。三是推动企业的商业模式转型，促进销售方式从线下向线上延伸，增加线上交易比例。四是推动企业利用新兴通信技术，实现灵活的劳动方式。五是给予企业数字化转型方面的激励，经济产业省制定企业数字化转型指标（“DX评级”系统），评估出具有出色数字转型策略的公司并给予重点支持（见表5）。

表4 欧洲主要数字化战略

发布时间	政策名称	政策目标
2015年5月	数字单一市场	旨在利用数字技术加强欧盟基础设施的整合和竞争力
2016年4月	欧洲云计算	旨在促进基于云的服务和世界一流的数据基础设施以确保从大数据中获利
2018年5月	通用数据保护条例	针对个人数据保护和管理
2020年2月	塑造欧洲的数字未来	从公民、企业和环境的角度，强调了数字化转型的重要性和优点
2021年3月	2030数字罗盘	为数字化设定了具体的数字目标和框架

资料来源：欧盟官网，中国银行研究院

表5 日本数字战略

发布时间	政策名称	政策目标
2021年3月	第6期科学技术创新基本计划（2021—2025）	通过综合知识进行社会变革、对知识和人的投资，并构建良性循环
2021年6月	综合数据战略	建设日本打造世界顶级数字国家所需的数字基础
2021年6月	综合创新战略 2021	推动落实《科学技术创新基本计划（2021—2025）》科技创新政策的首年行动路线方针

资料来源：中国信通院，中国银行研究院

表6 “十四五”期间数字经济发展主要指标

指标	2020年	2025年
数字解决核心产业增加值占GDP比重（%）	7.8	10
IPv6活跃用户数（亿户）	4.6	8
千兆宽带用户数（万户）	640	6000
软件和信息技术服务业规模（万亿元）	8.16	14
工业互联网平台应用普及率（%）	14.7	45
全国网上零售额（万亿元）	11.76	17
电子商务交易规模（万亿元）	37.21	46
在线政务服务实名用户规模（亿）	4	8

资料来源：国务院文件，中国银行研究院

中国的产业政策更为注重创新驱动发展，将数字经济打造为中国经济的新引擎^①。为推动现代信息技术与供应链各环节的深度融合，2021年中国发布《关于开展全国供应链创新与应用示范创建工作的通知》，通知要求示范企业加快物联网、大数据、边缘计算、区块链、5G、人工智能、增强现实/虚拟现实等供应链新技术集成应用，推动数字化供应链加速发展；推广应用需求预测系统、自动排产系统、智能补货系统、分销管理系统，提高供应链透明度与可控性；建设和完善各类供应链平台，充分发挥供应链平台的资源集聚、供需对接和信息服务能力，构建产业链供应链发展新生态。2021年12月发布的《“十四五”数字经济发展规划》，就2035年建成繁荣成熟的数字经济提出具体目标作出更为详尽的部署（见表6）。产业数字化方面，农业、智能制造和商贸、物流、金融等服务业均属产业数字化转型的重点行业；依托京津

冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝地区双城经济圈等重点区域，探索建立各类产业集群跨区域、跨平台协同新机制；建立市场化服务与公共服务双轮驱动，技术、资本、人才、数据等多要素支撑的数字化转型服务生态，提升数字化转型服务市场规模和活力。数字产业化方面，瞄准传感器、量子信息、网络通信、集成电路、关键软件、大数据、人工智能、区块链、新材料等被列为战略性前瞻性领域，提高这些领域的数字技术基础研发能力；强化关键产品自给保障能力，实施产业链强链补链行动；加快培育新业态新模式，扩大协同办公、互联网医疗等在线服务覆盖面。

（三）西方保护主义政策限制数字技术创新的溢出效应

近年来，美欧等国加强对本国高科技知识、技术和产品的出口管理，以限制与其形成科技竞争的

^① 围绕创新驱动、新兴技术（产业）及先进制造业发展方面出台的重要政策有《中国制造2025》《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》《国家创新驱动发展战略纲要》《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》《国务院关于加强实施创新驱动发展战略进一步推进大众创业万众创新深入发展的意见》《智能制造发展规划（2016—2020年）》《“十四五”智能制造发展规划》等。

国家获取关键原材料和创新能力。美国商务部多次修改《出口管理条例》，不断扩展“实体清单”，逐步升级对用于设计和生产半导体的软件、技术和制造设备的出口管控。《欧盟两用物项出口管制条例》将管制对象的范围从欧盟主体扩大至外国主体，新增“技术援助”“技术援助提供者”等定义及限制内容，以扩大对技术出口的管制。在这些新规下，高科技产品、关键零部件及先进技术的跨国流动受阻，短期内将显著延缓新兴经济体在关键科技领域的创新速度，挤压高端制造业发展空间。

美国、欧盟以国家安全为由，加强对外商直接投资审查力度，特别是高科技企业的跨国投资活动。美国于2018年实施《外国投资风险审查现代化法案》，扩大了外国投资审查委员会审查权力，涉及关键技术、关键基础设施、敏感个人数据的投资交易以及非控股权交易均受其管辖。欧盟紧随其后，于2020年10月正式实施欧盟层面首个外商直接投资审查工具《欧盟外资审查条例》，提高外资在战略领域准入限制。截至2021年年底，27个欧盟成员国中有25个国家在外资审查机制建设方面有所进展。借由投资审查限制科技企业跨国投资，将直接削弱科技企业国际竞争力，更为重要的是通过跨国投资这一渠道吸纳高端人才、形成技术沉淀的机制将受到严重制约。

多国以信息安全为由，制定严苛的技术交易规则与技术标准。美国、英国、澳大利亚、印度等国对中国通信企业在其国内业务进行不同程度限制。欧美之间也出现了数字经济规则领域的分歧，欧盟《数字服务法》《数字市场法》以及“数字税”、反垄断调查等，显著加强了对脸书、谷歌、亚马逊等美国科技巨头的监管。为给本国企业争取发展空间，对他国具有领先优势的大型企业采取不公正或歧视性的技术交易规则，会直接削弱他国科技企业的国际竞争力。技术标准具有战略意义，新兴技术标准制定主导权也成为国家之间博弈的关键领域。欧盟委员会发布《欧盟标准化战略》，试图为数据标准领域的国家技术治理提供欧洲标准和规范。美国则从两个方面入手：一是提高中小企业在以美国为核心的国际性科技标准化组织中的参与率；二是将本国专利融入国际标准成为标准必要专利（SEP）。未

来可能因为不一致的技术标准而在全球范围内形成多条供应链、产业链。

美国、欧盟、日本等发达经济体联合组建带有排他性质的技术联盟，构筑技术扩散壁垒，增大全球技术鸿沟。新兴经济体在科技领域取得的显著进步，触发欧美发达经济体对自身竞争优势的担忧，“技术联盟”应运而生，典型代表有欧盟联合美国创建的贸易和技术理事会（TTC），美国联合中国台湾、日本、韩国这些在生产高价值半导体上具有比较优势的地区推出的“四方芯片联盟”。这些联盟本质上均是美国及其盟友在新科技革命下，争夺在人工智能、5G宽带、半导体和量子计算等关键技术领域科技主导权的体现。科技联盟还正驱动着其他联盟体系紧密联动。TTC建立后，欧盟表示将设计新形势下的“跨大西洋新议程”，澳大利亚和印度也建立了“关键技术伙伴关系”。新多边技术联盟的创建可能导致未来国家之间科技力量对比加速失衡，阻碍后发国家的产业转型升级。

三、数字经济时代全球产业转型升级的路径

当前，全球产业链面临重塑，产业结构调整具有较大的不确定性。一方面，数字经济发展有助于提高生产与贸易效率，从技术层面加强产业链融合；另一方面，新冠疫情、俄乌冲突等全球性和区域性突发事件引发对产业链安全的担忧，助长西方贸易保护主义气焰。智能制造提升了发达国家产业回流的可行性，加剧逆全球化风险。世界各国均意识到数字经济广阔的发展前景，未来的全球产业格局是各国在数字经济赛道比拼、产业政策博弈的结果。在不同的产业结构下，各国产业转型升级路径将大相径庭。

（一）数字经济加大全球产业结构调整的不确定性

从销售端看，信息技术的普及引发互联网增量红利，催生出互联网零售、跨境电商等新销售模式，有助于加强国际贸易往来。OECD数据显示，通信网络基础设施覆盖范围较广，全球主要国家4G及

以上网络的用户覆盖率平均为 98%。良好的数字基础设施打通了互联网零售渠道，网上购物人群比重由 2007 年的 50% 以下增长至 2021 年的 71.9%。跨境电商发展更是打破了不同国家上下游企业、生产商与消费者之间的信息屏障，形成更紧密的产业链条，2020 年欧盟跨境电商贸易占其互联网销售总额的 43.1%，且贸易伙伴以区域内企业为主。

从生产端看，数字技术有助于各国巩固其制造业核心竞争力，并向全产业链延伸，进而改变现有的全球产业分工格局，加大“脱钩断链”的风险。数字技术为各国强化制造业特点提供了良好的辅助作用，例如，日本制造业的特点是以人员为核心的工匠精神，因而数字技术应用重点围绕人机合作；德国则通过数字技术实现生产系统和设备升级，完善自动化、无人化的生产线，以应对劳动力短缺。随着发达国家的生产效率提升、成本下降，更多的资源逐渐转向拓展全产业链条。美国、欧盟、日本在占据基础技术、原材料等上游生产链条后，逐步向加工制造等下游环节延伸，挤占中国等新兴经济体在产业链中的位置，推动产业回流至发达经济体。

从技术创新看，中国、美国、欧盟、日本等大型经济体引领数字技术发展，且竞争愈发激烈。全球主要经济体对数字技术研发的投入水平相当，OECD 数据显示，大型经济体企业在信息技术行业的研发投入占 GDP 比重均在 2% 左右。美国和日本创新能力较强，在数字通信、计算机技术、电信、半导体、信息技术管理方法和基础通信程序等数字经济相关领域拥有的核心专利数量长期占据前二。相比之下，中国专利合作条约（PCT）的专利申请数量较多，但质量仍有待提升，2000—2019 年核心专利占申请总量的 2.5%，低于美国（10.9%）和日本（13.6%）。中国的核心专利集中于数字通信领域，主要申请人包括华为、中兴、阿里巴巴等民营科技公司，占中国 PCT 核心专利的 40.5%，但全球份额仅为 10.9%，排名第五，低于美国（23.2%）和日本（18.8%）。

从政策看，数字经济发展战略与产业回流政策相辅相成，全球产业链面临重塑与挑战。贸易保护主义抬头叠加疫情因素和俄乌冲突，加大了发达经济体维护产业链安全、推动产业回流的迫切性。由

知识与资本驱动的数字经济发展能够弥补劳动力短缺、人力成本高等问题，提升了发达经济体重振制造业的可行性。面对发达经济体的政策制约与技术封锁，中国等新兴经济体的发展窗口期将缩短，在全球产业链中的地位也将受到威胁。

（二）未来全球产业结构调整的可能情形

当前，数字经济发展是全球产业结构调整的重要变量，疫情、地缘政治冲突等全球或区域性突发事件进一步加大了主要经济体经贸关系的不确定性。未来的全球产业格局可能将出现以下三种情形。

1. 情形一：数字经济助推全球化发展，主要经济体形成稳定的竞合关系，巩固当前产业格局

数字经济与全球化发展趋势之间存在紧密的联系。数据本身具有很强的规模效应，复制与流动成本较低，而全球化的大市场能够提供充足的数据量，配合强大的数据分析能力产生知识，可以充分释放数字经济的潜力。良性的国际竞争和多形式、多主体的国际合作也有助于增强数字技术创新研发动力。维护数据与信息安全更是全球治理的重要议题，需要全球各国协调配合，共同建立牢固的数字安全屏障。

综合数字经济特征和当前全球产业结构特点看，未来延续当前产业结构的可能性较高。2000 年以来，全球产业结构逐渐演变为欧洲、北美和亚洲三大区域产业链，分别以德国、美国和中国为枢纽，形成三足鼎立的格局。在枢纽国家中，中国和美国的数字经济发展水平较高，数字技术的应用有助于提升生产与贸易效率，帮助两国巩固在区域产业链中的地位；德国的数字经济发展虽不及中美，但配合创新产业政策和贸易措施，也能够为其制造业发展保驾护航。在此背景下，围绕枢纽国家形成的区域产业链格局将不断增强，将一国单独从产业链中剥离出去的难度较大，全球主要经济体将面临竞争与合作并存的局面。在产业结构演变的过程中，新兴经济体仍有望与区域产业链协同发展，实现产业升级转型。

2. 情形二：产业回流政策加快逆全球化步伐，部分国家通过扶持其他新兴经济体，降低对中国产业链依赖

美国、欧盟、日本等发达经济体的产业回流政

策冲击当前的全球产业格局，加之中美科技领域竞争加剧，主要经济体之间“脱钩断链”的风险上升。从奥巴马时期的“重返亚太”，到特朗普政府挑起的中美贸易摩擦，到拜登政府提出的“印太经济框架”“四方机制”“价值观联盟”等，美国试图逼迫亚太国家选边站队、孤立中国，阻碍中国经济发展。在发达经济体产业回流政策下，部分高技术制造企业不得不撤离中国或采取“中国+1”策略。高技术产业链分工细、参与主体多，西方国家的封堵、打压将削弱中国在亚太区域产业链中的地位。

西方国家通过扶持越南等国以替代中国制造的难度较大。改革开放后，中国依靠吸引外资、承接发达经济体的产业转移，成功融入全球产业链。但在当前形势下，越南、印度等国复制中国模式的可能性较低。一方面，越南、印度等国难以吸引高技术产业转移。在中国产业转型升级的过程中，中低技术制造业的适度外移是正常现象，但半导体等高技术产业被迫从中国转移出去，更多将回流至美国等发达经济体。另一方面，完整的工业体系与产业集群建设需要较长时间，西方国家难以在短时间内将中国从生产环节中抹去。

3. 情形三：美欧分化加剧，中欧经贸关系加强，形成新的全球产业格局

俄乌冲突与经济衰退加大西方国家之间的隔阂，可能会改变主要经济体的经贸关系。美国作为当前世界经济霸主，中国崛起将引发中美之间的激烈竞争，而欧洲则是中美博弈的重要变量。俄乌冲突爆发后，欧盟对俄制裁严重影响欧洲经济，所付出的代价远超美国，暴露了欧盟将意识形态凌驾于经济发展之上的弊端，也使美欧之间产生隔阂。同时，美国2023年年初生效的《通胀削减法案》将为主要生产环节在美国的绿色产业提供高额补贴，鼓励相关企业将生产基地转移至美国本土，损害欧洲工业发展，使法国、德国等欧盟主要成员国对美不满情绪逐渐增强。

在美欧“离心”的背景下，中欧务实合作将形成新的产业格局。近年来，西方单边主义抬头使中欧关系呈“政治冷、经济热”的态势，但俄乌冲突引发能源短缺，欧洲多国面临高通胀及经济衰退局面，迫使欧盟重新权衡政治目的与经济利益的取舍。

为缓解通胀问题、推动经济复苏，欧盟对华态度逐渐回暖，德国总理朔尔茨和欧洲理事会主席米歇尔相继访华，法国总统马克龙也于2023年4月应邀第三次访华。鉴于中欧具有良好的合作基础，且亚欧大陆相连能够发挥铁路货运优势，形成更紧密的贸易网络，未来中国与欧洲各国加强经贸合作有望推动亚欧两大区域产业链融合。

(三) 中国的机遇与挑战

在全球产业结构调整不确定性增加的背景下，中国有必要借助数字经济优势，挖掘制造业潜力，加快解决当前面临的问题，将全球产业格局的演变引导至有利于中国经济高质量发展的轨道上。

当前，中国数字经济发展速度快，产业转型升级具有较强内生动力与基础条件。一是中国高度重视信息技术革命和数字经济发展，制度供给与政府支持协同发力，为技术创新及数字化转型升级创造良好环境。中国政府高度重视数字经济发展，自2017年开始“数字经济”已连续五年被写入政府工作报告，并且为充分发挥数字经济对产业转型升级的促进作用，相继出台《“十四五”数字经济发展规划》《“十四五”智能制造发展规划》，基于产业链升级视角对数字经济发展进行顶层规划，从技术攻关、工厂建设、行业智能化改造升级、制造装备创新、工业软件突破、标准制定等六个方面做出详细部署。全国各地在依托数字经济走出高质量发展新路上展开积极实践，发挥新型举国体制优势，在规划指引、展会平台等多方作用下，在以产业转型升级为出发点的数字经济发展方面做出大胆探索。二是中国拥有超大规模市场优势及持续增长的内需潜力，为促进产业结构调整和制造业转型升级提供原动力。在中国全面建成小康社会、加快构建新发展格局的背景下，居民消费在中国经济发展中的地位提升，消费结构升级会自然牵引供给结构变动。这有助于推动上游制造企业与下游平台企业深度联动，加快企业向“产品+服务+解决方案”的制造服务商转型，鼓励企业对生产流程、产品设计及交付各环节进行升级改造，形成以用户需求为主导的生产模式，倒逼我国制造业形成面向内需的产业链条，进而培育出具有国际竞争力的制造业

品牌。三是数字经济发展有助于中国巩固亚洲地区的经贸地位，为深化亚洲数字经济合作、推动区域产业链升级注入新动能。中国在跨境电商、智能制造和数字支付等领域处于世界领先地位，而亚洲其他发展中国家的数字经济发展则整体处于早期阶段并且拥有规模大、成长性好的消费市场，数字经济发展有望进一步拓宽中国与周边国家的经贸合作渠道、释放增长潜力，保障我国在产业升级过程中的制造业份额。在“一带一路”合作框架下，中国牵头发起《“一带一路”数字经济国际合作倡议》，与周边国家开展跨境光缆建设等一系列数字经济合作，通过跨境电商平台提升贸易便利度，增加中国在全球数字化发展中的影响力，为中国利用国际舞台助力产业转型升级积累实践经验。同时，中国与东盟借助《区域全面经济伙伴关系协定》(RCEP)生效的契机，以数字链推动产业链、创新链发展，将数字理念融入传统产业及新兴产业合作的各环节，加快推动产业升级，提升中国与东盟各国产业链联系紧密程度，优化产业分工格局，保障我国在亚洲区域的制造业地位。

尽管中国在数字经济发展与产业转型升级上具有一定优势，但未来发展仍面临诸多问题。一是数字生产力依旧存在短板与薄弱环节。自主研发产品在产量、品质和成本上与国际领先水平存在差距，光刻机、传感器等多集中于中低端，高端产品主要依赖进口。部分高技术产品的原材料受制于人，例如，日本、韩国、中国台湾在大尺寸硅片上具有高度垄断地位，掣肘中国大陆的高性能芯片生产。我国工业软件研发起步较晚，相关软件多为中低端产品和二次开发，自主研发能力仍有待提升。尽管我国华为等大型科技公司正积极研发鸿蒙等操作系统，但其市场份额远不及微软、谷歌和苹果。二是数字经济引发劳动市场变革。很多现有研究表明，人工智能、物联网等技术发展将对制造行业的中等技术劳动力产生较大冲击，工业机器人能够承担多数标准化、流水线式劳动，大量替代普通生产工人。数字经济发展也改变了工作模式，加大就业市场竞争，线上办公模糊了工作与生活场景边界，大数据进一步降低信息壁垒，打破人与岗位的固有链接，形成业务外包、能者多劳的新模式。岗位技能

需求转变与劳动市场竞争加剧将引发严重的失业问题，如果工人职业技能培训难以赶上数字经济发展速度，政府将不得不通过社会福利解决结构性失业难题，削弱劳动市场活力。三是我国需要寻找新的产业优势，区域产业链布局面临调整。一方面，随着中国逐步剥离低技术、低利润、低增加值的制造业，我国制造业竞争力将逐步转移至高技术领域，与美国、欧盟、日本等发达经济体的科技竞争也将愈演愈烈，加大我国进一步融入全球产业链的难度；另一方面，中国各区域产业发展存在较大差距，数字技术创新研发与龙头企业集中于北上广深等大城市，竞争加剧可能出现抢链风险；以中低技术产业为主的小城市面临产业外移，亟须寻找新的产业发展方向，加之人才与资金不足，经济发展面临较大挑战。

四、对我国的政策建议

随着美国、欧盟、日本产业回流进程加速、越南等国制造业快速崛起，中国制造业“前有堵截，后有追兵”，未来产业转型升级的路径面临较大不确定性。但无论全球产业结构如何演变，现阶段我国应充分发挥数字经济优势，加快产业转型升级速度，维护我国产业链供应链安全。

第一，加强产业政策引导，瞄准产业发展需求，抢抓关键技术，优化产学研合作模式，提高科研成果转化效率。目前，全球主要经济体均针对人工智能、5G、量子计算等关键技术制定出产业发展战略。我国应进一步细化产业政策，立足数字化发展的实际情况与产业发展需要，与各领域的国际先进科技对比，明确自身短板，精准划定各领域应攻坚的具体分支方向，提高科技成果与市场需求之间的针对性与匹配度。由政府牵头促进高校、科研院所与企业在关键技术领域展开深入合作，加大研发资金支持，推动实施具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目，重组国家重点实验室体系，通过评估筛选淘汰低质低效项目，提高产学研合作质量和效率。改善校企合作环境，可以参考日本的《大学技术转移促进法》和《研究交流促进法》，通过立法等方式，对产学研合作模式、科技成果从研发到产业化的全

过程进行规范。

第二，完善数字治理体系，提升数字经济国际治理参与度。规范的数字经济治理体系是做优、做强、做大数字经济的重要保障。我国应加强多部门之间的协调，加快出台数据要素基础制度及配套政策，健全国内数字经济治理体系，明确公共、企业、个人三类数据的分类管理标准，积极推进数字规则、数据标准等领域的国际合作。加强数据隐私保护，向国际社会展示中国高度重视数字隐私权的态度，纠正“数字威权主义论”等不实指责。当前，全球各国在个人数据保护、数据跨境流动、人工智能监管、数字企业公共竞争等方面仍存有较大分歧。在中美科技竞争加剧的情形下，我国应重点寻求与欧洲合作，共同倡导多边主义，在数据标准、数据跨境流动规则、人工智能发展治理等问题上加强同欧盟对话，鼓励中欧数字企业展开直接合作或者开展第三方市场合作，增强欧盟对中国信息通信领域龙头企业的信任，帮助高技术中资企业拓展欧洲市场。

第三，充分发挥区域合作协议作用，加强同其他亚洲国家的数字经济交流合作，带动双多边产业合作步入新阶段。依托金砖国家、上合组织、东盟等多边和区域框架，加强同亚洲国家在数字领域的交流合作。充分发挥我国在电子商务领域的领先优势，打造跨境电商产业链和生态圈，牵头区域性电子商务规则建设，在促进亚洲地区数字化发展中担负起大国责任。推动制造业在国内外有序转移，借助 RCEP 等区域经贸协定，巩固我国在亚太区域产业链的地位，促进贸易数字化发展，提升贸易便利化程度，积极分享我国数字经济发展与管理经验，开辟产业合作新模式。

第四，前瞻性评估数字化转型升级对劳动力市场的冲击，推动劳动力“质”的有效提升和“量”的合理增长。随着农业、工业等传统产业数字化水平提升，机器人、人机协同等先进生产设备与模式在传统产业领域中的普及和应用，传统劳动力面临被替代的风险。我国制造业规模庞大，是吸纳就业的重要载体，在产业数字化转型升级过程中，应继续发挥促进就业扩容提质的作用。一是提升当前劳动力与新型数字化就业岗位的匹配度，加强劳动力数字化相关技能培训，增强工人的设备操作能力，

鼓励开展新兴制造技术证书认证工作，帮助传统劳动力适应数字化发展趋势，缓解产业数字化转型对劳动力市场的冲击。二是为先进制造业发展储备青年人才，扩大人才库。借鉴德国、日本等发达经济体经验，增强高职院校与企业的合作，组织在校学生观摩、体验先进制造业生产，提升在校学生的数字技术应用水平，实现教学与实践的无缝对接。三是积极落实稳就业政策，缓解企业用工需求与劳动力就业意向之间的结构性矛盾，针对农民工、高校毕业生等重点群体，加大就业帮扶和就业服务力度，确保重点群体就业稳定。

参考文献：

- [1] 李杰、倪军、王安正. 从大数据到智能制造 [M]. 上海交通大学出版社, 2016
- [2] 吴翌琳、王天琪. 数字经济的统计界定和产业分类研究 [J]. 统计研究, 2021 (6) : 18-29
- [3] 徐奇渊、东艳. 全球产业链重塑——中国的选择 [M]. 中国人民大学出版社, 2022
- [4] 中国信通院. G20 国家数字经济发展研究报告(2018 年) [R]. 2018
- [5] 中国信通院. 全球数字经济白皮书 (2021) ——疫情冲击下的复苏新曙光 [R]. 2021
- [6] 中国信通院. 全球数字经济发展白皮书(2022)[R]. 2022
- [7] 中国信通院. 全球数字经济新图景 (2020) ——大变局下的可持续发展新动能 [R]. 2020
- [8] E.J.Hobsbawm. Industry and Empire From 1750 to the Present Day [M]. Gardners Books, 1999
- [9] J.Rifkin. The Third Industrial Revolution: How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, and the World [M]. St.Martin's Griffin, 2013
- [10] K.Schwab. The Fourth Industrial Revolution [M]. Currency, 2017
- [11] N.Crafts. Understanding Productivity Growth in the Industrial Revolution [J]. The Economic History Review, 2021 (74) : 309-338
- [12] R.Shackleton. Total Factor Productivity Growth in Historical Perspective [R]. Congression Budget Office Working Paper, 2013

(责任编辑:冯天真)