



9. 产业数字化转型

宫汝凯

gong.rukai@bjtu.edu.cn

2025.05.27-06.03

产业数字化的事实

- 数字经济的主要构成包括数字产业化和产业数字化两部分。产业数字化也称为数字经济融合部分，包括传统产业由于应用数字技术所带来的生产数量和生产效率提升。
- 中国信息通信研究院发布的《中国数字经济发展研究报告(2024年)》显示，2023年数字经济规模达到~~53.93~~万亿元，同比增长~~7.39%~~，占GDP比重为42.8%；*数字产业化与产业数字化的比重由2012年的3:7发展为2023年的2:8，数字产业化、产业数字化分别为10.09万亿和43.84万亿，分别占数字经济的比重为18.7%和81.3%。
- 产业数字化与生产率的关系究竟是什么？产业数字化有何特点？不同行业实现产业数字化的路径是什么？如何认识产业数字化的治理及推进政策？

2

主要内容

- 产业数字化的背景与内涵
- *数字产业化与产业数字化
- *产业数字化的路径及效应
- *产业数字化的争论与治理
- 产业数字化制约因素和推进政策

2025年5月

3

1. 产业数字化：发展背景

- **国内背景：**在中国经济步入高质量发展阶段之际，推动传统产业与数字技术深度融合转型，成为我国构筑竞争新优势、增强产业链韧性、实现高质量发展的重要途径。
 - 2022年1月12日，国务院印发了《“十四五”数字经济发展规划的通知》，将**发展数字经济、建设数字中国**单独用一个篇章来重点阐述，并将其提升到了国家战略高度，其中明确提出要大力推进产业数字化的转型进程。
- **产业数字化转型**一般指运用人工智能、区块链、云计算、大数据、数据中心和新一代数字技术、通信技术，对传统产业进行全方位、全角度、全链条改造和数字化升级、转型、再造的过程。
 - 在数字科技加速迭代和国家战略措施升级等多重因素的影响下，我国大力推动产业数字化转型发展。网络强国、大数据、数字中国、智慧社会发展战略的提出，为产业数字化发展营造了良好发展环境，越来越多的行业创新者涌入数字化发展的快车道，催生出更多经济形式和多产融合的业态，数字化经济进一步迸发出新可能。

2025年5月

4

1. 产业数字化：发展背景

- **国际背景：**随着大国竞争背景下的第四次工业革命加速演进，数字化程度已成为各国产业竞争的关键之一。
- 从新一轮科技革命和产业变革的角度看，全球主要经济体均在产业数字化领域加强战略部署，尤其是制造业的数字化转型高度关注。在未来的5-10年内，制造业转型仍然是全球的重要议题。
- 各国将通过政策引领、科技创新、人才培养等措施持续推动传统产业数字化转型，以期实现产业升级。目前，**世界主要国家/组织的产业数字化转型存在两种政策规划：**
- ✓ 以美国、德国、日本等为代表的工业大国**强调国家自身技术发展和数字建设的重要性**；
- ✓ 以欧盟、东盟为代表的联盟更为**强调数字合作和技术共享**。

2025年5月

5

1. 产业数字化：发展背景

表9.1 世界工业大国和联盟关于制造业数字化转型的主要政策

美国	提出要发展包括先进技术平台、先进制造工艺及设计与数据基础设施等先进数字化制造技术 《美国先进制造业国家战略计划》
德国	到2025年将研发投入资本扩大到GDP的3.5%，并将数字化转型作为科技创新发展战略的核心 《德国高科技战略2025》
欧盟	围绕企业数字化、数字化教育与人才建设等四个方面提出具体目标，指出到2030年，75%的欧盟企业应使用云计算服务、大数据和人工智能。 《2030数字化指南：实现数字十年的欧洲路径》
日本	主要提出四项内容，分别是加强“后5G”时代信息通信基础设施投入；实现信息和通讯技术（ICT）在学校的普及应用；提高中小企业信息化水平；为ICT领域提供研发支持。 “数字新政”（2020年）
东盟	指引东盟2021年至2025年的数字合作，将东盟建设成一个由安全和变革性的数字服务、技术和生态系统所驱动的领先数字社区和经济体。 《东盟数字总体规划2025》

1. 产业数字化：内涵

➤ 数字化

- 为了深刻理解产业数字化，首先需要明确数字技术的真正内涵，即必须解构“数字化”的真实含义。
- 随着大数据、云计算、人工智能等数字技术的迅猛发展，人们在实践中发现应用数字技术和数据资源可以为传统产业带来产出增加和效率的提升。
- “数字化”：利用数字化技术，把社会治理、城市运转、企业运营、基础设施运转等整个业务流程数字化，在云端建立一个对应模型，进行分析、推测之后，再来指导物理世界如何运转。

数字化技术可以用“IMABCDE”概括

IoT	Mobile Communication	AI	Blockchain	Cloud Computing	Big data	Edge Computing
物联网技术	移动通信技术 主要指5G通信协议	人工智能	区块链	云计算	大数据	边缘计算

边缘计算是指靠近物或数据源头的一侧，采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台，就近提供最近端服务。

1. 产业数字化：内涵

- 随着国内外研究的进一步深入，学者们对产业数字化的内涵有了更为明晰的认知。

- 2020年6月30日，国家信息中心信息化和产业发展部与京东数字科技研究院在京联袂发布：《携手跨越重塑增长——中国产业数字化报告2020》。
- 对“产业数字化”的新内涵给出了明确阐释：产业数字化是在新一代数字科技支撑和引领下，以数据为关键要素，以价值释放为核心，以数据赋能为主线，对产业链上下游的主要要素进行数字化升级、转型和再造的过程。
- 《工业互联网：打破智慧与机器的边界》一书则是对产业数字化的应用与未来做出推断，指出随着企业逐步将互联网技术应用到工业生产，一场全新的工业互联网革命已经开启。

2025年5月

8

1. 产业数字化：内涵

- 随着国内外研究的进一步深入，学者们对产业数字化的内涵有了更为明晰的认知。

- 产业数字化可以简单地理解为运用数字化技术去改变原有产业的运转。在数字经济发展的背景下，传统产业应用数字技术所带来的生产数量和效率的提升，其新增产出构成数字经济的重要组成部分就是产业数字化。从整体模式上看：
 - 传统产业通过生产要素重组、生产环节重构打破了旧有内涵边界。
 - 通过推动研发设计、生产制造、经营管理、市场服务等全生命周期数字化转型，改变传统产业的商业模式及租金获取方式，从而实现全新的价值增值和价值创造；
- 数字技术的发展削弱了企业之间以空间关系为联系纽带的作用。
 - 在数字时代，以物联网为载体的产业数字化转型加强了产业协同效应，企业与企业之间很可能会从原先的地理空间集聚模式转变为以数据和信息实时交换为核心的跨物理边界的“虚拟”产业园区和产业集群，通过产业资源虚拟化集聚、平台化运营和网络化协同，实现虚实结合的产业数字化新生态（罗珉和李亮宇，2015；Brown & Lockett，2001）。

2025年5月

9

2. 数字产业化与产业数字化

- 数字产业化与产业数字化的关系

- 产业数字化的度量指标

- 产业数字化影响经济发展的理论机制

2025年5月

10

数字产业化与产业数字化的关系

- 数字经济发展的核心是“数字产业化”和“产业数字化”；
➤ *《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》从“数字产业化”和“产业数字化”两个方面，确定了数字经济的基本范围。

分类	对应部分	对应《国民经济行业分类》	举例
数字经济	数字产业化部分 ，即数字经济核心产业，是指为产业数字化发展提供数字技术、产品、服务、基础设施和解决方案，以及完全依赖于数字技术、数据要素的各类经济活动。	对应于《国民经济行业分类》中的26个大类、68个中类、126个小类，是数字经济发展的基础。	例如，电子信息制造业、信息通信业、软件服务业、互联网业等。我们现在使用的各类云相册、云盘、电子锁等，就是将信息、大数据等数字技术产业化而做成的产品。
	产业数字化部分 ，是指应用数字技术和数据资源为传统产业带来的产出增加和效率提升，与实体经济的融合。	对应于《国民经济行业分类》中的91个大类、431个中类、1256个小类。	涵盖智慧农业、智能制造、智能交通、智慧城市、数字金融、数字商贸、数字社会、数字政府等数字化应用场景，体现了数字技术已经并将进一步与国民经济各行各业产生深度渗透和广泛融合。

数字产业化与产业数字化的关系

- 数字产业化与产业数字化相互补充、协同互促。

- ✓ **数字产业化**：数字技术商业化应用、产业化扩展，以及由此形成的新兴产业，其目的是将数字技术转化为生产要素，并通过商业化与产业化，最终形成数字产业链和产业集群。

- ✓ **产业数字化**：数字经济发展的主阵地，为数字经济发展提供广阔空间。

- ✓ 传统产业由于应用数字技术所带来的生产数量和生产效率提升，其新增产出构成数字经济的重要组成部分。数字产业化为数字经济的发展提供一个广阔的空间，传统产业可以应用数字技术所带来的生产数量和生产效率的提升，增加传统产业的生产效率，从而使得传统产业的产出推动数字经济的发展。

2025年5月

12

数字产业化与产业数字化的关系

数字产业化和产业数字化的协调发展有待关注的三个方面

加强关键数字技术创新应用	数字产业助力产业数字化	推进产业数字化转型
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 在加强关键数字技术创新应用方面： 一些工业企业，在原先数字技术匮乏的情况下，通过在设备上添加二维码，从而对工业流程进行及时地跟进，提高工业产品售后服务的效率； 一些征信体系通过融合数字技术，从而加强对个人征信的管控和监督。 农业电商是一个很好的例子： 大数据技术发展：多方位检测农产品的生产、预防气候变化带来的风险； 数据的采集和挖掘：辅助农业生产者进行种植生产、销售定价和营销等方面科学决策，指导县级政府调整农业的生产结构； 冷链供应链：保障农产品在物流过程中产品质量不受损； 直播电商发展：使得农产品从生产阶段就能够直接传递给消费者，从而使得消费者更加信赖农产品的品质。 		

2025年5月 13

数字产业化与产业数字化的关系

数字产业化和产业数字化的协调发展有待关注的三个方面

加强关键数字技术创新应用	数字产业助力产业数字化	推进产业数字化转型
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 在数字产业助力产业数字化方面： 数字产业化表现为数据资源的聚集，对产业数字化的发展起到基础支撑的作用。 数据作为关键要素，对现有生产要素重新组合，催生出更多新业态，形成产业集群，进而助力数字技术创新能力的提升。 传统产业依托数字技术赋能，加速数字技术与投入、生产、销售、服务等环节融合，推动供应链、价值链数字化，进而推动现有的经济模式。 ✓ 案例：美团外卖 		

2025年5月 14

数字产业化与产业数字化的关系

数字产业化和产业数字化的协调发展有待关注的三个方面

加强关键数字技术创新应用	数字产业助力产业数字化	推进产业数字化转型
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 在推进产业数字化转型方面： 企业需要通过实施上云技术等，推进工业互联网的发展，建立互联互通的云服务，使得生产的各个产业链都能够共享信息，从而最终优化制造。譬如，实施“上云用数赋智”行动，推动数据赋能全产业链协同转型。 在重点行业和区域建设若干国际水准的工业互联网平台和数字化转型促进中心，深化研发设计、生产制造、经营管理、市场服务等环节的数字化应用，培育发展个性化定制、柔性制造等新模式，加快产业园区数字化改造。 ✓ 案例：内燃机制造企业——中国常柴 		

2025年5月 15

数字产业化与产业数字化的关系

产业数字化的度量指标

- ✓ 产业数字化为我国高质量发展注入了新动能。然而，因属性特征相异，各产业数字化发展的程度和速度存在差异，这在一定程度上会制约数字化转型进程。因此，度量我国产业数字化程度，对于补齐数字化短板，协同推进产业数字化转型具有重要的意义。
- ✓ 下表9.2是衡量数字经济产业发展的指标图；
- ✓ 了解现实生活中具体度量产业数字化的相关指标，通过对这些指标打分，能够最终衡量一个产业的数字化发展程度。不难发现，很多产业数字化的度量指标与数字产业密切相关，进一步佐证了上一节中数字产业化与产业数字化的互补关系。

2025年5月 16

数字产业化与产业数字化的关系

产业数字化的度量指标

表9.2 数字经济产业发展指数指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
数字经济政策与环境	政策环境	出台数字经济政策数、国家大数据综合试验区布局情况
	支撑服务	数据管理机构设置情况、数字经济产业相关联盟、协会及研究机构
数字经济规模与质量	产业规模	本地区数字经济企业数量
	企业质量	总注册资本、网站建设情况
	上市企业	上市企业数量、总市值、净利润、企业所得税、平均技术人员占比情况、每年新增岗位情况
头部企业情况	独角兽企业	独角兽企业数量、独角兽企业总估值
	瞪羚企业	瞪羚企业数量
产业创新能力	高新技术企业	高新技术企业数量
	研发投入	R&D经费占GDP比重
产业投资热度	知识产权	软件著作权数量、专利数量、商标数量、学术会议数量
	融资情况	总融资额、总融资轮数

· 资料来源：《2021中国数字经济产业发展指数报告》 17

数字产业化与产业数字化的关系

产业数字化影响经济发展的理论机制

- ✓ 产业数字化代表未来经济发展趋势，在传统要素驱动乏力的背景下，促进数字技术与实体经济融合发展，可以有效释放数字技术对传统经济发展的叠加、倍增作用；
- ✓ 产业数字化推动经济发展的具体路径，体现在驱动产业效率提升、推动产业跨界融合、重构产业组织的竞争模式以及赋能产业升级等方面(肖旭和戚伟东, 2019)；
- ✓ 从具体产业上看，现有文献重点探讨了我国出版业、文化创意产业和制造业等传统产业数字化转型的路径，立足不同产业特点和差异化需求，推动传统产业全方位、全链条数字化转型，提高全要素生产率(祝合良和王春娟, 2021)。

2025年5月 18

产业数字化的路径及效应

- 不同行业数字化转型的路径
- 产业数字化转型的效应

2025年5月

19

不同行业数字化转型的路径

➤ 1. 农业数字化

- ✓ 农业数字化是将信息作为农业生产要素，用现代信息技术对农业对象、环境和全过程进行可视化表达、数字化设计、信息化管理的过程。农业数字化使信息技术与农业各个环节实现有效融合，对改造传统农业、转变农业生产方式具有重要意义。

✓ 物联网技术

- 物联网技术在现代农业生产设施和设备领域中的应用极大地提高了现代农业生产设施和设备的数据和智能化水平，使管理信息系统的数据由人工采集、输入，变为传感器采集、实时传递到系统，真正实现整个农业生产过程的数字化控制和智能化生产管理。

✓ 农业大数据

- 农业大数据在开放系统中收集、鉴别、标识数据，并建立数据库，通过参数、模型和算法来组合和优化海量数据，为生产操作和经营决策提供依据。大数据主要应用于大田作物，通过计算机运算进行，海量的基本信息流可以在云端被创造和分析，同时进行假设验证、试验规划、定义和开发，有利于育种家高效确定品种的适宜区域和抗性表现。

2025年5月

20

不同行业数字化转型的路径

➤ 1. 农业数字化

- ✓ 农业数字化是将信息作为农业生产要素，用现代信息技术对农业对象、环境和全过程进行可视化表达、数字化设计、信息化管理的过程。农业数字化使信息技术与农业各个环节实现有效融合，对改造传统农业、转变农业生产方式具有重要意义。

✓ 精准农业

- 精准农业包括施肥、植物保护、精量播种等领域。通过对农作物进行管理，并对作物苗情、病虫害等发生的趋势进行分析、模拟，为资源有效利用提供必要的空间信息。在获取上述信息的基础上，利用智能化系统，准确地进行灌溉、施肥、喷洒农药。

✓ 智慧农业

- 智慧农业强调智能化的决策系统，配之以专业的硬件设施。智慧农业的决策模型和系统可以在农业物联网和农业大数据领域得到广泛应用。智慧农业依托于现代科学技术为现代农业提供一整套解决方案，同时可以按照某区块的发展需要进行拆分。

2025年5月

21

不同行业数字化转型的路径

➤ 2. 工业数字化

- ✓ 工业作为经济发展的主导力量，其数字化转型过程受到多方关注。从发展路径来看，工业数字化可以分为4个阶段：

企业在逐步引入MES现场管理法(精益物流(PPEP)、流程设计(design for flow)、制造质量(BIQ)、六西格玛等具体的精益管理方法和工具，指导企业改善管理状态，打好数字管理的基础。同时，数字化也是突破精益管理瓶颈的有效工具，企业以精益改善为抓手，通过指标驱动实现自主管理，让数字化转型落地。

在精益化和自动化的基础之上，从IT与OT两方面开始部署，一是升级自动化设备，实现面向库存(Build to stock, BTS)和面向订单(Build to order, BTO)的大规模标准化生产；二是开始部署工业软件，如MES(制造执行系统)、PLM(产品生命周期管理系统)、ERP(企业资源计划系统)等，实现业务信息的数字化管理。对于高能耗企业，利用传感器、测量仪表等获取能耗数据，建立能源管理解决方案。

在精益化和自动化的基础之上，强调互联互通，通过IT与OT融合，实现信息流、物流和生产设备的互联互通，如实现MES与WMS(仓库管理系统)之间的集成，逐步从大规模生产演变为大规模定制，实现面向订单生产(BTO)和配置订单生产(Configure To Order, CTO)。

在精益化、自动化、互联互通的基础上，通过工业互联网、云计算等技术，实现业务的智能化升级。制造模式也从大规模定制，演变为柔性协同制造，利用机器对话机器人(M2M)，实现生产的自组织，并对生产设备实现预测性主动维护。同时将集成供应链(ISC)的管理拓展至工厂外部生态链上，形成智能化工生态链。

2025年5月

22

不同行业数字化转型的路径

【推荐资料】工业互联网成推动产业数字化转型的关键支撑

数字化转型是企业提升自身竞争力的必然选择。对企业而言，找准切入点和发力点至关重要。近几年，我国工业互联网平台发展迅速，多层次、系统化的平台体系基本形成，为承接产业转移、加快企业数字化转型提供了有力支撑。发展工业互联网平台已成为企业进行数字化转型的破题之举和重要抓手。

在工业互联网平台发展的大潮中，各类企业主体逐渐找到了适合自身的发展路径，并形成了不同的发展特色。主要体现在以下三个方面：一是大企业建平台。大企业自身具备较好的数字化基础，立足行业优势和上下游配套资源，建设跨行业跨领域以及特定行业工业互联网平台，借助平台提升数字化分析决策能力。二是中小企业上平台。中小企业信息化基础薄弱，借助平台上线云化部署的工业APP和解决方案，低成本高效率地开展转型。三是园区和集群用平台。园区和集群是数字化转型的“主战场”，是工业互联网平台落地“最后一公里”的关键力量。园区内企业具有共性需求强、应用场景丰富等特点，成为工业互联网应用推广的重要突破口。

下一步，针对不同类型的主体企业，国家应分类分级推动工业互联网的应用。面向大企业，鼓励企业建设跨行业跨领域和特定行业区域工业互联网平台，基于平台开展产业链供应链风险预警与供需匹配服务，推动工业互联网平台服务能力向行业内延伸。面向中小企业，推动发布中小企业数字化转型指南等引导性政策文件，引导中小企业分阶段开展数字化转型，鼓励各地以“上云摹”等方式支持中小型企业上云用云；面向园区和集群企业，深入推进“平台+园区”“平台+基地”试点应用，遴选一批标杆示范项目，持续推进“平台+园区”深度行等活动。

不同行业数字化转型的路径

➤ 服务业数字化

- 5G、云计算、大数据、物联网与人工智能等技术逐渐成熟，在各行各业加速落地与应用，不断催生出新业态、新模式、新产品与新服务，成为传统服务业企业数字化转型的重要推手。人脸识别、智能客服、大数据精准推荐等数字技术的成熟和应用也将为传统服务业企业注入新活力，助推服务业数字化的进程。

➤ 1. 数字技术丰富服务业新场景

- 随着数字技术的发展，生活性服务业正驶入数字化转型快车道。何为生活性服务业？简言之，是指满足居民最终消费需求的服务活动，涉及文化、旅游、体育、健康、养老、教育等诸多领域。服务业各领域以技术变革和新基建为契机，创新网络消费方式，提升网络消费体验，不断拓宽数字化服务新场景，丰富线上生活服务新供给，满足线上线下生活服务新需求。

2025年5月

24

不同行业数字化转型的路径

服务业数字化

2. 数字化转型推动服务业向纵深发展

- 中国信通院发布的《中国数字经济发展研究报告(2024)》显示，2023年中国数字经济规模达到**53.9万亿元**，占GDP比重为42.8%。三大产业中，服务业数字化水平最高，数字经济比重达45.63%，高于工业(25.03%)和农业(8.9%)。**生活性服务业消费**已成为中国消费增长的重要驱动之一。

3. 服务业数字化转型的新业态

- 数字经济催生服务业产生了**互联网医疗、线上办公、数字化治理**等基于线上服务的新业态。互联网医疗的发展先后经历了在线问诊、远程会诊、智能诊断等阶段，有效缓解了我国医疗资源不平衡不充足的问题。当前，**新个体、微经济、多点执业**等服务业的个体新业态成为许多年轻人新的就业选择，三种业态是伴随移动互联网发展和人们个性化需求而产生的，包括社交电商、网络直播等多样化的自主就业新个体，依托于各类众包平台进行副业创新的微经济，进行跨企业、多雇主、灵活用工的多点执业。

2025年5月

25

产业数字化转型的效应

微观层面

- 产业数字化驱动企业效率提升、推动企业跨界融合并重构企业组织的竞争模式。自从Coase(1937)的开拓性文章发表以来，围绕企业边界的讨论就成为一个十分重要的话题。
- 交易成本经济学认为，市场和企业作为两种治理模式有着不同的治理成本，一项交易安排在企业内部还是市场上，取决于两者交易成本的比较：
- 肖旭和戚聿东(2019)提出，数字技术的应用显著降低了企业的交易成本，为企业从组织外部获得要素资源创造了条件，有效拓展了企业的边界。具体而言，数字技术对交易成本的降低体现在三方面：
- 1. **数字技术激活了闲置资产**。例如，美国Airbnb公司在有闲置资源的房主和租房者之间建立起数字化连接，提高了房屋租赁供求的匹配效率。

2025年5月

26

产业数字化转型的效应

微观层面

- 肖旭和戚聿东(2019)提出，数字技术对交易成本降低体现在三方面：
 - 2. **数字技术的运用进一步降低了企业间的信息不对称**。信息化增加了企业之间的信息连接，但是线下资产信息仍然属于网络盲区，AR/VR等数字技术的应用，将线下资产进行数字化处理以达到线上呈现。
 - 3. **数字技术实现信息的实时获取，有助于降低产业发展所面临的不确定性**。企业利用数字技术可以实时获得用户信息，及时了解用户需求的变化，实行柔性化生产与销售，形成物流、信息流和价值流之间的协同，基于数字技术构建起全生命周期的服务体系，通过监测、整理和分析产品使用中的数据提高企业服务附加值。
- 因此，从微观上看，产业数字化有助于降低企业的交易成本，为企业获取外部资源创造条件，进而驱动企业效率提升，随着数字经济的发展，甚至可能引发企业的**组织结构变革**。

27

产业数字化转型的效应

中观层面

- 以大数据、云计算及人工智能为代表的数字技术打破行业壁垒、模糊产业边界、加速产业融合并促进产业升级。
- 产业效率**：越来越多传统行业企业运用数字技术对其生产、经营、管理和服务等进行数字化改造，推动传统产业向数字化、智能化、网络化发展，实现产业结构转型升级与生产率提高；
- 产业结构**：消费者**个性化、智能化和多样化**的产品需求要求企业生产和分工模式随之升级，基于**智能制造**推动制造业变革，以**柔性化生产**有效满足消费者个性化需求。**消费结构升级与变迁**反映在产业结构上是由基础物质性价值消费向精神性价值消费转型的轨迹，提高第二产业和第三产业在经济总量中的比重和整体水平；
- 产业链关系**：随着新产品以及新服务生产规模的逐步增大，还将推动新部门产生和发展，并将通过改变不同产业间的结构比例带动产业结构优化升级，进一步提高资源配置效率。
- 从中观上看，产业数字化有助于产业效率提高、结构优化，随着新产品以及新服务规模增大，将进一步改变不同产业间的结构以提高资源配置效率。

产业数字化转型的效应

宏观层面

- 数字技术的广泛应用和消费需求的深刻变革还催生了共享经济、平台经济等新模式，一定程度上推动了共享式发展，表现在缩小区域差距、城乡差距、人群差距，以及推动产业协同发展。
 - 产业数字化可以通过改善传统的资源配置方式并运用现代数字工具如数字金融缩小区域、城乡差距；
 - 产业数字化对我国就业规模、结构和质量产生了积极影响，既可以创造新的职业种类和岗位，推动就业总量增长，又可以赋予女性更多就业机会，改善就业性别结构；
 - 产业数字化转型存在产业链协同效应，上游数字化水平较强的企业对下游企业存在明显的正向外溢效应。
- 从宏观上看，产业数字化通过运用现代化数字工具，对缩小区域、城乡、人群差距及产业链协同发展产生积极效应，有助于社会实现共同富裕与高质量发展。

2025年5月

29

4. 产业数字化的争论与治理

产业数字化与鲍莫尔病

产业数字化与索罗悖论

30

产业数字化与鲍莫尔病

产业数字化产生的鲍莫尔病

Q: 数字经济是否会带来鲍莫尔病？

鲍莫尔病源于美国经济学家鲍莫尔（Baumol）与他的同事威廉·鲍恩（Will Bowen）进行的一项关于“为什么专注艺术的文化组织总是财务吃紧？”的研究¹。如果谋求长期发展的话，企业既会雇佣工人，艺术部门也会雇佣工人，由于艺术部门的成本较高且并未带来生产率的提升，因此在一定程度上也会对制造业形成限制，所以最后整个经济的增长速度就会放缓，该现象也被称为“鲍莫尔成本病与增长病”，简称鲍莫尔病。

目前，学界对中国是否存在“鲍莫尔病”展开了热烈的讨论，多数实证研究结果均表明，中国的经济增长与结构变迁过程中存在一定程度的“鲍莫尔病”现象。

- 在当前数字经济背景下，由于数字经济不均衡，使得数字产业劳动生产率高于其他产业，生产率和劳动力在中国的数字产业和其他产业间的错配可能会导致鲍莫尔病。

但是，数字经济的发展可能会克服鲍莫尔病。

- 当前的数字经济浪潮中以大数据、云计算与人工智能等为代表的通用数字技术，主要诞生在从属于服务业部门的软件与互联网行业中，在很大程度上已经导致部门生产率差异的技术结构，通用数字技术以产业互联网为主导形态，将首先在服务业中进行扩散，然后再逐渐扩散到工业部门，有望推动服务业生产率的高速增长，并逐步赶超工业部门的生产率。而克服“鲍莫尔病”的关键正是在于提高停滞部门和宏观经济的劳动生产率与全要素生产率。因此，数字经济的发展为克服“鲍莫尔病”提供了可能的契机。

31

产业数字化与鲍莫尔病

Q1: 在数字经济时代，如何利用数字技术应对鲍莫尔病？

✓ 结构红利效应

- 数字产业中的数字产品服务业与数字技术应用业均属于服务业部门的生产性服务业，它们均具有较高的劳动生产率，能有效克服传统服务业中生产率较低的不足；

✓ 就业替代效应

- 人工智能等数字技术通过对具有高度重复性的任务进行编程，使得智能机器与应用程序就能胜任之前必须由劳动力完成的常规工作内容，从而对服务业中的就业岗位（如司机、质检员等）产生替代作用，有助于降低服务业部门的就业份额并提高其劳动生产率。

✓ 数字转型效应

- 理论上讲，数字转型效应主要是通过利用数字技术优化升级服务业的生产与供给模式，并依靠极低的边际成本使得服务业部门也能够收获规模经济效益，从而降低服务成本与价格并提高服务业的劳动生产率。

32

产业数字化与索罗悖论

索罗悖论及其原因

Q: 索罗悖论：产业数字化是否真的能够提高相应产业的生产率水平？

20世纪80年代末，美国学者查斯曼（Strassman）调查了292个企业，结果发现了一个奇怪的现象，这些企业的IT投资和投资回报率（ROI）之间没有明显的关联。诺贝尔经济学奖得主罗伯特·索洛（Robert Solow）将这种现象称为“生产率悖论”（productivity paradox）：“我们到处都看得见计算机，就是在生产率统计方面却看不见计算机（Computers everywhere except in the productivity statistics.）”。换言之，虽然企业在IT方面投入了大量的资源，然而从生产率的角度看，收效甚微。此后，又有许多学者相继投入了“生产率悖论”的相关研究，并受到各方面的密切关注。

如何解释索罗悖论的原因呢？将现有学者的研究成果整理为以下：

- 计算机产业的市场份额仍然较小；
- 计算机行业的真实产出可能被高估，并不如想象中的那么普及；
- 计算机在金融和保险行业运用较多，这些行业的产出衡量并不准确，存在生产率统计偏差；
- 信息技术带来了更好的用户体验、增加了工作便捷性，但这些并未体现在生产率的统计中；
- 计算机技术进步对生产率的影响具有滞后效应；
- 信息技术存在一定的试错成本，对正面事例的过度宣传造成了印象偏差；
- 随着生产率水平的提升，维持同样生产率增速所需要的技术创新数目也会随之增多。

33

产业数字化与索罗悖论

斯坦福大学的一项关于人工智能与生产效率的研究

首先，该研究团队提出了些可能的假设：

- 人工智能可能并没有影响生产效率，只是一种虚假的希望（false hope），技术的实际表现可能根本不会达到人们对它的预期，所以造成了技术泡沫。
- 存在测量误差，现行的统计口径和指标没有把技术真正的潜力和效果考虑进去。
- 存在租金消耗（Rent Dissipation），即新技术与传统技术是一种零和博弈，新技术的作用被淹没在了旧技术的统计中。
- 存在滞后效应，一方面技术创新需要一定的时间周期，另一方面新技术的部署需要各种配套的基础设施与创新支持。

通过一系列的实验与验证，该研究认为第四种假设更符合他们的预期，即认为数字技术确实推动了产业效率的提高，只是存在一定的滞后效应。

进一步地提出要有各种配套创新和基础设施，数字化转型的影响才能更好地体现出来。

产业数字化或者说企业的数字化转型，并不是简单的技术应用，通常涉及到比数字技术投资更为复杂的组织调整与风险。因此，除了辩证地看待索罗悖论外，可以进一步思考，在数字化时代，产业的哪种组织形式是相对较优的？

34

产业数字化制约因素

制约产业数字化的因素

虽然当前产业数字化持续向纵深发展，在国家政策引导与地方政府、企业的大力支持下发展态势优良，但在现实的应用中依旧存在着一些制约因素：

- 行业统筹与属地管理脱节：**各地分别出台促进大数据和数字经济发展规划、实施方案和行动计划，大数据与数字经济行业在属地的发展过程中存在边界模糊、标准不一，多头管理、同质竞争等问题；
- 管制思维与模式创新脱节：**管理体系和发展模式不能完全适应数字经济新业态发展需求，亟需转变行政管理旧体制。数字经济产生了新的市场主体、市场客体、市场载体和市场交易规则，具有去中心化、跨区域和跨行业特征，现行的行政管理模式难以适应数字经济发展；
- 政府资源与社会资源脱节：**缺乏针对电商物流、移动定位、金融支付等社会化经济社会运行数据的一采集、监测和分析机制，政府内部业务数据整合共享初见成效，但受制于立法、安全等原因，未与社会资源形成良好互动。

35

产业数字化制约因素

国家对产业数字化的重视

中央政治局集体学习数字经济发展的会议体现了国家对数字经济认知与重视程度。

- 习近平总书记在《不断做强做优做大我国数字经济》一文中强调：“数字经济发展速度之快、辐射范围之广、影响程度之深前所未有，正在成为重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量。”
- 习总书记的这段发言突出了数字经济的发展趋势和规律。诚然，规律指必然的、普遍的、本质的联系和反复出现的关系。掌握好数字经济的发展规律，对于推动构建新发展格局具有十分重要的意义：
- 数字技术推动各要素资源要素快速地流动，加快形成新发展格局。产业数字化加速了各类市场主体融合与重构组织模式，实现跨界发展。数字技术能够打破时空的限制，延伸产业链条，畅通国内外大循环。
- 数字技术有利于推动建设现代化的经济体系。现代化的经济体系通常指的是高质量的发展，各个部门之间结构高效化。数字经济具备高创新性、强渗透性和广泛覆盖性，能有效地为传统产业赋能，成为现代化经济体系的重要引擎。
- 数字经济助力构筑国家的竞争优势。随着新一轮科技革命与产业革命的开展，数字技术在国与国之间的竞争愈发重要，特别是疫情冲击的背景之下，谁掌握了数字技术，谁就掌握了竞争的主动权。

产业数字化制约因素

➤ 如何推动产业数字化

- ✓ **加强关键核心技术攻关：**紧紧围绕数字关键核心技术的自主创新，发挥我国社会主义制度优势、新型举国体制优势、超大规模市场优势，提高数字技术基础研发能力，实现创新驱动发展与科技自立自强。
- ✓ **加快新型基础设施建设：**加强战略布局，加快建设以5G网络、全国一体化数据中心体系、国家产业互联网等为支撑的高速泛在、天地一体、云网融合、智能敏捷、绿色低碳、安全可控的智能化综合性数字信息基础设施，打通经济社会发展的信息“大动脉”。
- ✓ **让数字经济和实体经济融合发展：**把握数字化、网络化、智能化方向，推动制造业、服务业、农业等产业数字化，利用互联网新技术对传统产业进行全方位、全链条的改造，提高全要素生产率，发挥数字技术对经济发展的放大、叠加、倍增作用。
- ✓ **要规范数字经济的发展：**推动数字经济健康发展，要坚持促进发展和监管规范两手抓、两手都要硬，在发展中规范、在规范中发展。要健全市场准入制度、公平竞争审查制度、公平竞争监管制度，建立全方位、多层次、立体化监管体系。
- ✓ **完善数字经济的治理体系：**要健全法律法规和政策制度，完善体制机制，提高我国数字经济治理体系和治理能力现代化水平。

2025年5月

37

本讲小结

➤ 了解产业数字化的背景与内涵

➤ 重点掌握产业数字化的路径及效应

➤ 掌握产业数字化的争论与治理

➤ 掌握产业数字化的制约因素和推进政策

2025年5月

38