

第 1 章 人工智能与数字经济概述

内容摘要

数字经济是继农业经济、工业经济之后的主要经济形态,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,正推动生产方式、生活方式和治理方式深刻变革,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。

人工智能作为数字经济创新发展的关键性新型前沿技术能力和数字经济的重要战略抓手,也被视为推动整个国家数字经济发展的核心推动力。数字经济的核心在于数据要素的开发,而人工智能则是处理和分析这些数据的关键技术。以人工智能为代表的科技突破正在成为第四次工业革命的驱动力量,尤其是生成式人工智能的出现,使科技从辅助脑力的角色向代替脑力的角色演变,这将从根本上改变我们的生活方式,彻底改变所有行业。近十余年,人工智能技术泛化能力、创新能力及应用效能不断提升,成为推动经济及社会发展的重要引擎。2023 年起,以 ChatGPT、文心一言等为代表的大模型为用户带来了全新交互体验。通过其在内容生成、文本转化和逻辑推理等任务下的高效、易操作表现,大模型正逐步成为当前主流应用程序的重要组成部分。随着数据、算法和算力的不断突破,大模型将不断优化演进。目前,国内外大模型均发展迅速,已进入快速发展期。

本章重点阐述人工智能发展状况、数字经济发展状况以及人工智能与数字经济的关系。

本章重点

- 理解人工智能概念;
- 了解人工智能发展历程;
- 了解人工智能技术分类和热门研究领域;
- 了解大模型的基本原理和演进历程;
- 理解数字经济概念;
- 了解数字经济发展现状及未来发展趋势;
- 理解人工智能与数字经济的关系。

重要概念

- 人工智能: 人工智能(Artificial Intelligence, AI), 是一门研究如何使计算机能够模拟人类智能行为的科学和技术, 目标在于开发能够感知、理解、学习、推理、决策和解决问题的智能机器。
- 大模型: 大模型也称基础模型(Foundation Models), 指基于广泛数据(通常使用大规模自我监督)训练的模型, 大模型的发展标志着特定任务模型向更广泛构建的模

型的转变,目前在各类领域均有广泛应用,如自然语言处理、计算机视觉、语音识别和推荐系统等。

- 数字经济:数字经济是继农业经济、工业经济之后的主要经济形态,是以数据资源为关键要素,以现代信息网络为主要载体,以信息通信技术融合应用、全要素数字化转型为重要推动力,促进公平与效率更加统一的新经济形态。
- 新质生产力:新质生产力对创新起主导作用,摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径,具有高科技、高效能、高质量特征,符合新发展理念的先进生产力质态。

1.1 人工智能发展状况

1.1.1 人工智能的概念

18 世纪以来,世界人均 GDP 开始飞速增长,这主要得益于三次工业革命。蒸汽机的发明驱动了第一次工业革命,电力的使用引发了第二次工业革命,半导体、计算机、互联网的发明和应用催生了第三次工业革命。每一次技术创新都会给人类、国家、企业、各类组织与个人带来大量的机会和挑战。当前,以人工智能为代表的科技突破正在成为第四次工业革命的驱动力量,尤其是生成式人工智能的出现,使科技从辅助脑力的角色向代替脑力的角色演变,这将从根本上改变我们的生活方式,彻底改变所有行业。

人工智能是一门研究如何使计算机能够模拟人类智能行为的科学和技术,目标在于开发能够感知、理解、学习、推理、决策和解决问题的智能机器。

自 1956 年诞生以来,人工智能发展迅速,尽管是一个相对年轻的领域,但部分技术已经进入产业化发展阶段,被应用在金融、零售、交通运输、教育等不同领域。

本章节后续将主要介绍人工智能的基本概念和发展情况。如需深入了解人工智能对产业发展范式和产业结构的影响,请阅读本书第 10 章“人工智能与产业数字化”的内容。

1.1.2 人工智能发展简史

人工智能的历史可以追溯到古代,当时人们就梦想创造出能够像人一样思考和行动的机器。然而,直到 20 世纪中叶,人工智能才真正成为一门独立的学科。与任何一门新兴学科一样,人工智能的发展历程并非一帆风顺,而是由对未知领域的渴望和面对现实挑战的挫折所交织出的复杂历程。笔者试图在这里简略地将这一历程归纳为几个重要时期,以期为读者提供一些整体的认知。

1943—1956 年,人工智能的诞生:现在普遍认为,沃伦·麦卡洛克和沃尔特·皮茨于 1943 年提出的人工神经元模型是人工智能的第一项研究工作。1950 年,图灵测试被提出,为人工智能学科迈出第一步作出了重大贡献。1956 年,在达特茅斯学院举行的夏季研讨会上,一群科学家和工程师首次提出了“人工智能”这个术语,标志着人工智能作为一门学科的正式诞生。

1952—1969 年,早期的热情:20 世纪 50 年代,人工智能研究人员解决了一系列被认为可以显示人类智能的任务,如让计算机证明几何定理、学习和使用英语等。这使得研究人员对人工智能的前景相当乐观,认为具有完全智能的机器将在二十年内出现。这一时期的

一个标志性事件是,亚瑟·萨缪尔通过现在被称为强化学习的方法,让程序可以与西洋跳棋的业余高手对抗。

1966—1973年,第一次人工智能的寒冬:由于许多早期人工智能系统主要基于人类执行任务的方法而不是基于解决问题的机制本身,且对需要求解的问题的复杂性缺乏认识,使得它们在更复杂的问题上几乎全都失败了。乐观情绪、公众兴趣和研究经费同时跌入谷底,人工智能的研究迎来了第一次寒冬。

1969—1986年,专家系统时期:20世纪80年代,专家系统兴起,这种使用更强大的领域特定知识构建的程序可以更好地处理特定专业领域中的典型案例。代表性的工作包括能够根据分光计读数分辨混合物的 DENDRAL 程序,以及用于诊断血液感染的 MYCIN 系统。“专家系统”开始为全世界的公司所采纳,人工智能再一次获得了成功。

1987—1993年,第二次人工智能寒冬:人们对专家系统的期望水涨船高,但事实证明,为复杂领域构建和维护专家系统十分困难,原因包括不确定性导致的系统崩溃,以及专家系统无法从经验中学习等问题。许多政府计划和公司都未能兑现它们原先的承诺,人工智能遭遇了一系列财政问题,进入第二次寒冬期。

1986年至今,机器学习和神经网络:专家系统的复杂性与脆弱性催生了一种新的、更科学的方法,是一种基于统计机器学习而不是手工编码的方法。这一时期,人工智能从早期的符号计算中跳脱出来,再次开始与信息论等计算机科学的其他领域融合。比如,基于严格数学理论和大量真实语音数据的隐马尔可夫模型(HMM)在这一时期得到发展,贝叶斯网络的发展则带来了用于概率推理的实用算法。在这种融合的趋势下,人工智能在理论和应用上取得了较为明显的进步。

值得一提的是,20世纪80年代中期,一种神经网络的训练方法“反向传播学习算法”被重新发明,并引起了一场轰动。90年代神经网络获得了商业上的成功,它们被应用于光学字符识别和语音识别软件。

2001年至今,大数据:随着计算能力的显著提升和互联网带来的大量数据汇集,针对庞大(且多数情况下没有标签)数据集而设计的学习算法开始出现。人们发现,在合适的算法下,数据集规模的增加会带来算法性能的极大提升,这一点也在自然语言处理和计算机视觉等领域得到了印证。大数据的可用性和向机器学习的转变为人工智能带来了来自公众和商业的浓厚兴趣。

2011年至今,深度学习:深度学习是一类机器学习技术的统称,它使用多层神经网络,这些网络由大量简单的、可调整的神经元(处理单元/激活单元等)组成,目的是高效地从原始输入数据中自动地提取复杂、抽象的特征表示,进而实现各种机器学习任务。这一技术先后被用于语音识别和视觉识别领域。2012年的 ImageNet 竞赛中,杰弗里·辛顿团队开发的深度学习系统在图像分类任务中取得了远超传统基于手工特征的系统的效果,成为深度学习领域的标志性事件之一。同时期的轰动性事件还包括2016年 AlphaGo 战胜人类顶尖的围棋棋手等,这些影响力极大的事件重新燃起了公众、媒体、投资者和政府人工智能高涨的兴趣,并持续至今。

1.1.3 人工智能技术分类

多年的历程中,人工智能的研究发展出了两个不同的学派,它们所采用的方法分别被称为弱人工智能和强人工智能。弱人工智能的支持者将任何表现出智能行为的系统都视为人工智能的范例,只关注程序是否被正确执行、执行结果是否达到预期。强人工智能的支持者则更关注生物可行性,也就是说,当人造物展现出智能行为时,它的行为应与人类的智能行为保持一致。简单来说,构建出具有人类理解力的目标程序,被称为强人工智能;而构建出不具备人类的理解力但可以模拟出人类特定能力的程序,被称为弱人工智能。

作为一门高速发展的新兴学科,人工智能的新技术不断出现、迭代,一些不同的分类方式也出现了。例如,百度创始人、董事长兼首席执行官李彦宏认为:“人工智能发展方向从辨别式走向生成式。什么是辨别式?搜索引擎就是典型的辨别式。什么是生成式?用AI进行文学创作,写报告、绘制海报等,这些都是生成式。”

从模型的角度来说,辨别式AI模型通常基于有标注的数据集训练而来,主要目标是学习数据特征和标签之间的关系,因此擅长分类、标签预测等任务;生成式AI模型则一般基于无标注的数据集进行训练,主要学习现有数据的概率分布,并生成具有类似分布的新数据,因此更擅长文本生成、图像生成等任务。

从产业角度来说,人工智能产业链涵盖了三个层面:基础层、平台层和应用层。基础层:为人工智能产业提供算力,是整个链条的基石,主要包含芯片、传感器、计算、存储等人工智能必需的基础技术。平台层:基于基础层,其涵盖了一系列人工智能应用的关键技术,如机器学习、深度学习、计算机视觉、自然语言处理等。应用层:是人工智能技术与实际应用的结合,包括各类具体应用场景的实现,覆盖领域包括医疗、教育、金融等。

1.1.4 人工智能的热门领域

人工智能的细分领域很多,以下是当前人工智能的一些热门研究方向。

深度学习与强化学习:作为人工智能的基础技术和机器学习的重要方法,深度学习和强化学习持续发挥着重要作用。其中,深度学习主要用于图像、视频、语音乃至更广泛的自然语言;强化学习则将机器学习的关注点从简单的模式识别转向了关注机器在真实环境下的自主决策能力,是人工智能走向真实世界的重要一步。

机器人:近年来智能机器人的高速发展得益于机器学习、计算机视觉、感应技术乃至芯片技术等多个领域的进步,虽然仍面临着真实世界环境交互等方面的重重挑战,但近期大模型的兴起带来了更强大的通用理解、规划与决策能力,为智能机器人的应用打开了一个新思路。

计算机视觉:计算机视觉仍然是机器感知中最重要的领域之一,在图像处理、自动驾驶、医疗、虚拟现实等领域都有着广泛的应用,3D图像识别与分析,以及与生成式AI的结合都会是计算机视觉的重要发展方向。

自然语言处理与大模型:随着计算能力的飞速提升和数据资源的日益丰富,自然语言处理技术近年来取得了显著的进展。在深度理解上下文、高效处理海量复杂数据等方面,自然语言处理展现出了强大的实力和巨大的潜力。这一进步不仅推动了人工智能领域的发展,也为人们提供了更加智能、便捷的语言交互体验。(关于大模型的更多内容,详见本

书第 1.1.5 章节。)

协作系统：这一领域研究的是能与其他人类或智能系统协同工作的人工智能系统，目的是通过能力互补来增强人类能力。近年来 AI 智能体(Agent)的飞速发展体现出了这一领域更大的潜力。

1.1.5 大模型的兴起

1. 大模型的基本介绍

大模型,指基于广泛数据(通常使用大规模自我监督)训练的模型,大模型的发展标志着特定任务模型向通用任务模型的转变,目前在各类领域均有广泛应用,如自然语言处理、计算机视觉、语音识别和推荐系统等。自 OpenAI 推出 GPT-3 后,业界常说的“大模型”便更多聚焦在大语言模型(Large Language Model, LLM)上,通过在海量无标注数据上进行大规模预训练,能够学习大量语言知识与世界知识,并通过指令微调、人类价值对齐等关键技术获得面向多任务的通用求解能力。

理解大模型,我们不妨用人脑来做类比。人类过去积累了很多经验,在我们大脑里形成了特定的神经元连接结构,继而形成认知能力。而大模型也是通过训练学习大量数据,用参数来定义、描述网络结构,最后形成理解、决策、推理、行动的能力,与人类大脑有很多相似之处。

大模型所谓“大”就是参数量非常大,以往我们认知中几千乃至几万的参数,在如今甚至不及大模型参数量的百万分之一。对于大模型的参数规模,业界尚无明确的定义。通常,当它的参数数量在十亿以上,便可称为大模型。

我们做个类比,当我们观察不同生物的智慧水平,从水豚到猩猩,神经元数量不断扩增,智能水平不断提升,直到人类,智能水平发生突变。AI 领域的最新学术研究也显示,当模型规模达到百亿、千亿时,智能水平会从量变转化为质变,各类任务准确率出现明显的拐点,这也被科学家们称为“智能涌现”。过去的人工智能只能学习人类既定教授的内容,而当它出现“智能涌现”后,融会贯通、举一反三的能力迅速增强,甚至人类没教过的技能,它也能学会。

当然,模型参数规模只是一方面,模型效果还与数据量和算力有关。2020 年,OpenAI 首次在神经语言模型领域提出了著名的规模法则(Scaling Laws),即模型在测试集合上的损失,随模型参数量、训练数据规模和训练消耗算力的增长呈现幂律下降的规律。

Transformer 架构是目前大模型广泛采用的主流架构。它有三个特点:第一,Transformer 采用了自注意力机制(Self-attention Mechanism),使得模型能够同时关注序列中的所有位置,帮助模型更好地理解文本数据在上下文中的语义。相比之前的技术,Transformer 可以做到更长距离的注意力,模型可以处理几千、几万甚至几十万个词(tokens)之外的数据,更好地理解数据之间的复杂关系,这对于复杂的语言理解和生成任务尤其重要;第二,Transformer 相比之前的递归或者卷积网络结构,可以更充分发挥 GPU 并行计算的优势,显著提升训练效率;第三 Transformer 采用的下一个 token 预测的自回归生成方式,让模型可以生成更长更丰富的内容。

案例：理解 Transformer 的注意力机制

好比我们观察一个小孩的学习状态，常说“三岁看老”，很重要的一个特征是看他从小做事是不是很专一(见图 1-1)。



图 1-1 Transformer 的自注意力机制与人类注意力机制有着相似的作用原理

我猜大多数读者都一样，尽管图 1-1 中清雅荷塘，水波潋滟，但当你在看这个图片时，你的注意力都被图中的鸭子吸引住。这是因为当我们专注某个问题时，大脑相应的区域就会被激活，从而屏蔽其他信息的干扰，在注意力集中的情况下，人类解决问题的能力才会特别强。

机器同理。经过大量的训练，即使参数庞大且复杂，但机器能够准确猜到下一个字符应该是谁对它的影响最大，以及影响有多大，这大幅提升了机器对参数的利用率，从而能够支撑超大规模的千亿级别的计算。

大模型的成功需要好的学习机制，以及大数据、大算力的驱动。

对于大模型而言，“数据”相当于人类需要学习的“知识”。这里的数据通常分为两大类：标注数据(Labeled Data)和无标注数据(Unlabeled Data)。大模型的开发需要首先利用海量的无标注数据和“自监督学习机制”构建预训练大模型，再通过高质量的标注数据微调后得到符合要求的模型。这一策略将模型可处理数据的范围从有限且成本高昂的标注数据扩展到海量的无标注数据，极大地丰富了大模型训练的数据来源。

同样，大模型需要大算力。运算需要很大能量，就像只占人体 2% 的大脑，却要消耗 20% 的能量，儿童时期甚至要占到 60%。训练一次大模型，需要 10^{20} 次计算。拿英伟达的 A100 举例，它一秒钟可以算 20 万亿次，即便是这么快的速度，它也需要 1000 块卡算 100 天。如果打算盘，需要全世界 80 亿人算 100 万年，才能算一遍，训练一次。从这个角度来讲，大模型的出现堪称奇迹。大算力的需求带来的是昂贵的训练成本，按照目前的算力价格计算，每训练一次，成本大概为 500 万~1000 万美元，而这也是芯片越来越抢手的关键原因之一。

此外，大模型同样需要好的训练方法。训练出一个好的大模型，一般分三个阶段：预训练(Pre-training)、监督微调(Supervised Fine-tuning, SFT)和基于人类反馈的强化学习(Reinforcement Learning from Human Feedback, RLHF)。我们用培养孩子写作文类比这

个训练过程：

第一步，做大量的阅读和理解（这个阶段被称为预训练）。经过这个阶段的学习，大模型就能开始模仿人类语法，可以顺着话头往下说。

第二步，看范文（这个阶段被我们称为 SFT）。比如说看 10 篇公文写作，看完之后大模型就能体会到这类作文的基本套路，写出类似风格的文章。

第三步，强化训练（这个阶段被我们称为 RLHF）。大模型写好的作文由老师评分、指导，再重新写，无限循环，直到能写好作文。第二步与第三步合在一起被称为“指令学习”，通过这个阶段，大模型就具备了与人类对齐的价值观以及处理各类问题的能力。

2. 大模型的演进历程

2017 年，谷歌发表了开创性的论文“Attention is All You Need”，首次向世界介绍了 Transformer 架构。自此，大型模型进入了一个快速发展的新阶段。特别值得注意的是，2022 年底，ChatGPT 3.5 发布，很快便以卓越的对话能力和广泛的应用潜力引发了全球关注。

Transformer 通过自注意力机制来计算每个单词与其他单词之间的关系，并采用了经典的 Encoder-Decoder（编码器-解码器）架构。围绕这一点，世界各地的研究者逐渐探索出了不同的技术路径。常见的分类包括 Encoder-Decoder、Encoder-only 和 Decoder-only。

Encoder-Decoder 和 Encoder-only：这一类包含了同时采用编码器和解码器的架构和只用编码器的架构。其中最常见的模型是掩码语言模型（Masked Language Model），其训练方式是基于大量数据，让模型预测句子中被人为了遮掩的部分单词。这样的大模型对词与词之间的关系以及上下文有着更深的理解，擅长情感色彩分析和实物识别。这类模型中最具代表性的是 BERT 模型、RoBERTa 模型和 T5 模型，因此也被称为类 BERT 模型。

Decoder-only：相对应地，这类模型架构中只有解码器，没有编码器，其中最常见的是自回归语言模型（Autoregressive Language Model）。在同样基于大量数据的前提下，Decoder-only 架构模型的训练方式是基于上文中词与词之间的关系预测序列中的下一个单词，因此更擅长文本生成和问答等任务。当下最热门的 GPT 系列模型，以及文心大模型、PaLM 模型等正是采用的这一架构，因此也被称为类 GPT 模型。

来自亚马逊公司、得克萨斯农工大学和莱斯大学的研究者在他们的大模型综述文章“Harnessing the Power of LLMs in Practice: A Survey on ChatGPT and Beyond”中绘制了一张自 Transformer 发表以来的大语言模型“族谱”，梳理了近年来知名度较广的一些大模型。其中，粉色分支是 Encoder-only 架构的大模型，绿色分支是 Encoder-Decoder 架构的大模型，蓝色分支是 Decoder-only 架构的大模型，灰色分支则是少数不属于 Transformer 架构的模型（见图 1-2）。

在大模型发展的早期，Encoder-only 架构的模型更受欢迎，尤其是在 BERT 发布之后经历了一波繁荣，衍生出了一系列颇具影响力的模型。不过，在 GPT-3 发布之后，Decoder-only 架构的模型迎来了一轮爆发式增长，逐渐成为主流。当下流行的 GPT-4、Claude 3、LLaMa2 等大模型均是基于 Decoder-only 架构开发。

斯坦福大学“以人为本”人工智能学院将通用人工智能视为人类级别的人工智能,并将其描述为全面智能且具备情境感知能力的机器。咨询机构 Gartner 将通用人工智能定义为一种能够理解、学习,并将这些知识用于许多不同任务和领域的人工智能。OpenAI 将通用人工智能定义为在各方面都比人类聪明的人工智能系统。

我们离实现通用人工智能还有多远?

在 OpenAI 发布 GPT-4 不久后,微软研究人员通过一系列的测试,认为 GPT-4 在可执行任务种类和专业领域知识方面表现出了前所未有的广度,且在大多数任务上的能力与人类相当,可以被视为通用人工智能的早期版本。

也有研究人员认为,包括 GPT、Bard、LLaMa、Claude 等在内的最新一代大模型,虽然有各种各样的缺陷,但已经可以被认为是通用人工智能的一些实例。

当然也有不同意见。图灵奖得主杨立昆曾不止一次公开表示,我们离通用人工智能的实现至少还有几十年的差距,现有的生成式人工智能也无法理解真实世界,不可能是走向通用人工智能的正确路径。

不论对通用人工智能持有什么态度,有一点可以肯定的是,人工智能技术的进步将持续而深刻地影响我们的工作和生活。当然,人工智能在带来生产力跃迁的同时,也面临着一系列的风险,如隐私安全、虚假信息、歧视偏见等。接下来我们来看看各国政府是如何通过政策、法规来最大化人工智能对我们的益处,并降低风险的。

1.1.6 各国对人工智能的政策法规

为促进人工智能的健康发展和规范应用,中国、美国、欧盟等国家或地区陆续发布了人工智能发展和治理的相关政策法规。相比之下,全球各国对人工智能治理的政策布局有所区别:

1. 美国

持续加大政策供给,全局力争领头羊。美国在全球人工智能领域率先布局,将 AI 提至国家战略高度,以《为未来人工智能做好准备》《美国国家人工智能研究与发展战略规划》《人工智能、自动化及经济》与《美国人工智能倡议》等政策文件为基础,建立技术、经济、人才等多维度发展体系,持续加大政策供给。此外,2020 年 6 月,美国国会提出三个两党法案,进一步提高人工智能在整个国防部署中的重要性。

2. 欧盟

重视伦理立法、安全隐私及人工智能规范治理建设。欧盟作为侧重国家统一规范的组织,自 2016 年以来,围绕 AI 先后出台多部强调监管与伦理边界的政策文件。2021 年,欧盟委员会提出全球首部监管 AI 的法律草案《人工智能法案》,将 AI 可能引发的伤害人类安全、基本权利的风险分级分类,旨在推动针对 AI 的共同监管和法律框架的落地,该法律草案经多轮修改,在生成式 AI 爆火后仍不断完善内容。经过长期的辩论和修订,欧洲议会于当地时间 2024 年 3 月 13 日最终通过了《人工智能法》(Artificial Intelligence Act)。这是世界上第一部人工智能全面监管法律。

3. 中国

发展与规范并行,聚焦于实现人工智能与实体经济的深度融合,推动人工智能产业化发展。围绕促进人工智能产业发展,我国陆续出台《新一代人工智能发展规划》《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018—2020 年)》《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》《关于促进人工智能和实体经济深度融合的指导意见》《国家新一代人工智能创新发展试验区建设工作指引》和《国家新一代人工智能标准体系建设指南》等一系列政策文件,对人工智能的技术标准、产业规划、安全等方面提出明确要求;并在生成式 AI 兴起后,迅速出台了《生成式人工智能服务管理暂行办法》,坚持发展和安全并重、创新和依法治理相结合的原则,推动生成式 AI 的规范应用,把握新一代人工智能发展特点,促进 AI 产业化布局。

1.2 数字经济发展状况

1.2.1 数字经济概念

数字经济是继农业经济、工业经济和服务经济之后产生的新经济形态。不同于农业经济、工业经济,数字经济是以数据为核心生产要素的经济形态。表 1-1 中列举了不同组织对数字经济的理解。

表 1-1 不同组织对数字经济的理解

机构名称	定 义	数字经济关键特征或要素
G20(二十国集团)	数字经济是指以使用数字化的知识和信息作为关键生产要素、以现代信息网络作为重要载体、以信息通信技术的有效使用作为效率提升和经济结构优化的重要推动力的一系列经济活动	使用数字化的知识和信息作为关键生产要素
		以现代信息网络作为重要载体
		以信息通信技术的有效使用作为效率提升和经济结构优化的重要推动力
美国商务部经济分析局(BEA)	数字经济主要指与互联网以及相关的信息与通信技术 (Information and Communications Technology ,ICT)相关的经济形态	数字基础设施
		电子商务
		数字媒体
国际货币基金组织(IMF)	将数字经济划分为狭义和广义:狭义上仅指在线平台以及依存于平台的活动,广义上是指使用了数字技术和数据的经济活动	数字经济通常用于表示数字技术已经扩散到从农业到仓储业等各个经济部门
		数字部门覆盖三大类数字化活动:在线平台、平台化服务、ICT 商品与服务,其中平台化服务涵盖了共享经济、协同金融、众包经济等新型业态
联合国贸易和发展会议	将数字经济细分为三类:核心的数字部门,即传统信息技术产业;狭义的数字经济,包含数字平台、共享经济、协议经济等新经济形态;广义的数字经济,包含电子商务、工业 4.0、算法经济等	
中国信息通信研究院	数字经济是以数字化的知识和信息为关键生产要素,以数字技术创新为核心驱动力,以现代信息网络为重要载体,通过数字技术与实体经济深度融合,不断提高传统产业数字化、智能化水平,加速重构经济发展与政府治理模式的新型经济形态	

续表		
机构名称	定 义	数字经济关键特征或要素
中国信息化百人会	数字经济是全社会基于数据资源开发利用形成的经济总和	
阿里巴巴	数字经济两阶段说,即数字经济 1.0 和数字经济 2.0	数字经济 1.0 的核心是 IT(信息技术)化,信息技术在传统的行业和领域得到推广应用,属于 IT 技术的安装期
		数字经济 2.0 的核心是 DT(数据技术)化,以互联网平台为载体、以数据为驱动力

1.2.2 国内数字经济发展状况

中国学术界对于数字经济的研究也处于起步阶段,来自不同背景的人员对数字经济都有不同的理解。目前中国普遍采用的数字经济定义和测算方法与国际社会还是有一些差别的,特别是与美国在数字经济的统计口径上有很大不同。2021 年 12 月发布的《“十四五”数字经济规划》提出:数字经济是继农业经济、工业经济之后的主要经济形态,是以数据资源为关键要素。以现代信息网络为主要载体,以信息通信技术融合应用、全要素数字化转型为重要推动力,促进公平与效率更加统一的新经济形态。

中国目前最主流的数字经济 GDP 测算方式,是中国信通院和信息化百人会所倡导和采用的方法。这种方法将数字经济分为数字产业化和产业数字化两部分考量,比较适合中国目前经济系统分析的需要,对中国数字经济的发展起到了指导作用。

2021 年 6 月,国家统计局公布了《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》,首次确定了数字经济的基本范围,为我国数字经济核算提供了统一可比的统计标准。《数字经济分类》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,将其分为数字产品制造业、数字产品服务业、数字技术应用业、数字要素驱动业、数字化效率提升业等五大类。其中,前 4 大类为数字产业化部分,第 5 大类为产业数字化部分。

据中国信通院测算,2022 年,我国数字经济总量为 50.239 万亿元,总量稳居世界第二,同比名义增长 10.3%,已连续十一年显著高于同期 GDP 名义增速,数字经济占国内生产总值比重提升至 41.5%,相当于第二产业占 GDP 的比重。2022 年,我国数字产业化规模达到 9.2 万亿元,产业数字化规模为 41 万亿元,占数字经济比重分别为 18.3%和 81.7%。其中,“三二一”产业数字经济渗透率分别为 44.7%、24.0%和 10.5%,同比分别提升 1.6%、1.2%和 0.4%,二产渗透率增幅与三产渗透率增幅差距进一步缩小,电子信息制造业、软件业务、工业互联网、农业数字化等多个数字经济核心业务同比快速增长。2023 年我国数字经济规模达 56.1 万亿元,2025 年有望达到 70.8 万亿元。根据中国信通院估计,到 2032 年,我国数字经济规模将超过 100 万亿元。数字经济已成为带动经济增长的核心动力,产业数字化也开始成为数字经济增长的主引擎。

2023 年 2 月,中共中央、国务院印发了《数字中国建设整体布局规划》,提出到 2025 年,要基本形成横向打通、纵向贯通、协调有力的一体化推进格局,数字中国建设取得重要进展。总体来看,我国已经在中央层面开始数字经济的系统化布局,尤其在社会基础规则变

革层面,充分发挥了举国体制的优势,奠定了数据要素、新基建、数字人民币等一系列数字经济运行的基础规则体系。同时,中央政府鼓励各级地方政府、企业在国家统一规划的基础上,大胆创新,尝试数字经济的新模式、新业态、新产业。我国的数字经济正呈现出全社会、全产业、全国民立体推进的态势,具体表现为以下七个趋势:

第一,数据要素的资源、资产属性逐渐清晰,全国统一的数据要素市场规则已经开始建立。数据资产的技术服务体系、市场服务体系、监管体系等逐渐完善。数据要素市场化配置展现出多种形态,并逐渐开始形成规模。

第二,在全国统一大市场的基本原则指引下,正在建立基于数据要素的社会经济系统基础规则体系。我国数字经济的海量数据和丰富应用场景的优势正在以建立新规则的方式显现。

第三,政府和企业级的数字需求进一步释放,各行业针对行业特点制定行业内的数字交易规则,数据正在成为企业产品的重要组成部分。

第四,传统产业数字化转型加速,数字基础设施建设与产业数字生态正在进一步融合,企业的数据资产越来越受到重视,并产生了新的资产运营方式。

第五,开始重视数字空间与实体空间的相互作用,并重视探寻实体经济在数字空间中的运行规律。

第六,数字治理能力是我国治理现代化建设的重要组成部分,数字政府正在加速全面推进数字技术与实体经济的深度融合。

第七,数字化与绿色化将通过建立碳数据体系等措施进一步深度融合,数字碳中和路径初见雏形。

1. 我国数据要素市场化配置状况

2022 年 12 月,《中共中央、国务院关于构建数据基础制度更好发挥数据要素作用的意见》(简称“数据二十条”)对外公布,这是我国首部从生产要素高度部署数据要素价值释放的国家级专项政策文件,“数据二十条”确立了数据基础制度体系的“四梁八柱”,如图 1-3 所示,在数据要素价值释放中具有里程碑式的重大意义。2023 年 12 月,国家数据局会同有关

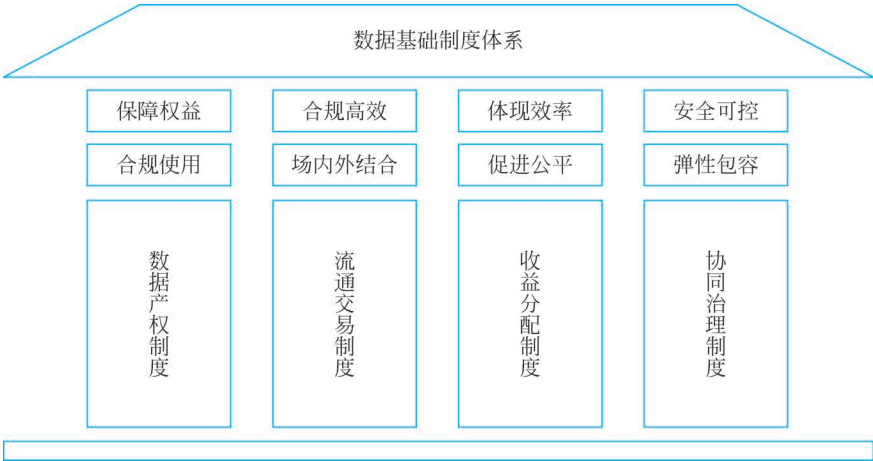


图 1-3 数据基础制度体系

部门制定了《“数据要素×”三年行动计划(2024—2026 年)》，发挥数据要素乘数效应，赋能经济社会发展。随着数据要素顶层设计持续落地，数据产权、流通交易、收益分配、安全治理等基础制度加快建设，数据产业体系进一步健全，数据确权、定价、交易流通等市场化探索不断涌现，数据要素市场建设进程加速。数据开放、数据产权制度、数据保护、数据流动等环节的具体现状概括如表 1-2 所示。

表 1-2 中国数据要素配置状况

类 别	现 状
数据开放	数据开放程度有限,尚缺乏数据的安全可信的数据流通平台
数据产权制度	我国在“数据二十条”探索数据产权结构性分配制度中提出“建立公共数据、企业数据、个人数据的分类分级确权授权制度”。各类数据的概念范围界定以及数据产权登记方式还在进一步探索和迭代中 2024 年 1 月 1 日财政部发布的《企业数据资源相关会计处理暂行规定》正式施行,肯定了资源的资产属性,但“数据价值如何确定”等一系列问题,包括数据资产的确权、评估、定价、质押等,还有待解决
数据保护	相关法规欠缺,监管能力还难以满足市场需要
数据流动	场内数据交易多元化探索不断取得突破,全国已先后成立 53 家数据交易机构,其中部分数据交易机构已上架数据产品超 12000 种。但数据流通、产权规则尚不清晰,数据要素流转机制尚处于探索期

2. 我国产业互联网发展状况

与消费互联网发展相比,我国产业互联网发展相对滞后。由于发展产业互联网不只是由信息技术来推动,还涉及产业生态中的价值链重塑以及大量的组织变革,所以很难如消费互联网那样实现单点突破。

我国产业互联网平台的发展已经具备一定基础,一批领先企业率先推出了相关产品及解决方案。然而国内的产业互联网平台产品在性能和适用性上仍存在一定的问題。国内数据平台多为专用系统和单项应用,缺乏基于平台二次开发的支撑能力。此外,虽然产业数字化转型在“三二一”产业逆向融合的路径已逐渐明朗,但工业、农业数字化转型仍面临较高壁垒。虽然平台经济、分享经济等新兴产业发展较快,但是体量尚小,对经济增长的支撑作用有限。

为了迎接数字经济的全面发展,中国正在加速构建数字化发展的社会经济系统基础规则体系,比如统一的信用体系、统一的市场准入体系等。数字经济正在从以流量为核心的消费互联网向以信用为核心的产业互联网提档升级,发展产业互联网正成为中国数字经济的关键抓手。

与消费互联网相比,产业互联网的价值链更复杂、链条更长,目的是实现产业链集群中的多方协作共赢。产业互联网的盈利模式是为产业创造价值、提高效率、节省开支等。在发展产业互联网的过程中,传统产业要进行大胆的变革,敢于抛弃落后的商业模式,对组织架构、组织能力进行升级迭代,提高组织内部等协同效率,更好、更快地为数字化转型服务。

3. 代表性国家数字经济发展趋势

目前,全球数字经济体量呈现如下特点:各国数字经济排名与 GDP 排名基本相当,各

国数字经济成为国民经济的重要组成部分。从数字经济内部结构看,数字产业化正在平稳推进,是数字经济的先导产业;产业数字化蓬勃发展、各产业差距较大,是数字经济发展的主引擎;全球数字经济在“三二一”产业逆向渗透发展的特征明显。

美国聚焦前沿技术的创新和突破,持续推动先进技术的产业化应用;德国通过工业 4.0、“数字战略 2025”等推动数字经济发展,以传统产业数字化转型为重点,加强基础设施建设,全面推动中小企业数字化转型;日本以科技创新解决产业发展问题为重点,推动数字化转型、数字技术革新、数字人才培养,加速实体经济尤其是制造业的数字化转型;英国以数字战略和数字经济战略为指导,致力于产业结构调整、技术创新和智能化发展,数字经济发展重心偏向产业互联网。

1) 国外代表性国家数据要素的市场化配置状况

全球各国都非常重视数据要素的市场化配置,具体情况如表 1-3 所示。

表 1-3 国外数据要素市场化配置状况经验

细分领域	经验及典型做法
数据开放	完善组织架构,设立相关政府机构,明确权责,保障数据开放的有效推进
	各个数据部门跨部门协调,建立明确的分工与跨部门协作机制
数据交易	基于标准化构建安全可靠的数据共享虚拟结构,将分散的数据转化为可信的数据交换网络
	交易监管。《通用数据保护条例》(GDPR)提出全面监管原则,涵盖数据的归集、交易、使用等多个环节
数据保护	对数据的跨境流动提出了更高的监管要求,避免因其他国家法律保障不足而导致数据被滥用的风险
	推动个人信息保护制度的完善
数据监管	数据监管立法
	数据流动监管的原则:自由流动、规则透明、安全可靠

2) 国外代表性国家产业互联网发展状况

从整体上看,大多数国家的工业领域的数字经济发展较为缓慢。产业互联网主要提供企业级服务,每个企业因其所处的行业、规模和发展阶段不同,面临的痛点和需求也就不一样,这就导致了企业服务的多样性和复杂性。如表 1-4 所示,大体来说,产业互联网主要有三类。

表 1-4 产业互联网提供的服务及具体类别

类 别	具 体 种 类
云基础设施服务	IaaS(基础设施即服务)、PaaS(平台即服务)和托管私有云服务
企业级 SaaS(软件即服务)	包括 CRM(客户关系管理)、HR(人力资源)、ERP、财务、IM(即时通信)等
B2B(企业对企业)	主要围绕电商和支付环节展开,以提升企业的交易效率

3) 国外典型的数字经济基础设施

(1) 数字经济基础硬件:以 5G 为例。

美国积累了大量的 5G(第五代移动通信技术)核心技术,在研发、商用和国家安全等方面有一定的领先性;德国发布了《德国 5G 战略》,注重 5G 在工业、国家安全等领域的应用研究;日本是最早启动 5G 实验的国家之一,掌握了多项 5G 上游技术;英国也在积极推动部署 5G 技术的研发和测试。

(2) 数字经济基础制度：以数字货币为例。

美国数字货币市场的发展较为完善,已建立了数字货币交易市场、期货市场、BTC(比特币)、ETH(以太坊)指数等,并且在利用数字货币开展跨境支付方面的研究和应用也取得了很多成果;德国率先承认了比特币的合法地位,允许比特币等数字货币作为购买商品和服务的工具,并制定了相关规定来规范数字货币的交易;日本是全球首个将数字货币纳入法律体系的国家,并出台了多个政策为数字货币交易的安全提供保障;英国2020年提出了加快推进中央银行数字货币(CBDC)的建设,并发布了《加密货币资产指引》等来进一步引导和保障数字货币市场的健康发展。

4) 全球数字经济发展趋势

从全球数字经济的发展历程可以看到,数字经济呈现出三大特征:平台支撑、数据驱动、普惠共享。在这三个特征的支撑下,全球数字经济发展呈现以下六个趋势:

第一,工业时代的基础设施正在发生数字化重构,社会经济系统的既有规则将面临数字化挑战。

第二,数据逐渐展现出生产要素的基本特性,并逐渐成为全球新型的战略竞争资源。

第三,数字空间逐渐成为实体空间的补充,并正在展现与现实社会不一样的组织和市场特性。

第四,传统产业开始大规模进行数字化转型,产业互联网平台成为传统产业转型的一个重要方向。

第五,提供数字技术支撑的新兴产业、面向数字空间的新兴企业在国民经济中的比重将不断增加。

第六,数字政府建设正成为各国政府建设的重点,数字治理能力水平的高低将成为营商环境、政府安全的重要标志。

从上述六方面的趋势来看,即使是发达国家,其数字经济发展也处于起步阶段,在经济社会的发展规则重塑、模式创新等方面也面临着重大挑战。虽然这些国家具有发达的传统工业及配套体系,也有数字技术的领先优势,但数字经济的发展涉及思想体系的变革,因此建立一套数字经济新规则体系,还是有很大难度的。

1.2.3 中国发展数字经济的优势分析

习近平总书记在2022年第2期《求是》杂志发表的《不断做强做优做大我国数字经济》一文中指出,“数字经济……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”,要“推动实体经济和数字经济融合发展”。中国积极布局发展数字经济,既是自身经济转型发展的需要,也是改变全球竞争格局的需要。我们要清醒地看到自身发展数字经济的优势和劣势,扬长避短、迎头赶上。

中国数字经济的优势集中体现在以下4方面。

第一,制度优势。党的集中统一领导是中国最大的制度优势。“坚持党的科学理论,保持政治稳定,确保国家始终沿着社会主义方向前进的显著优势”。党的十九届四中全会从13个方面系统总结了我国国家制度和国家治理体系的显著优势,把“坚持党的集中统一领导”放在首位。中国共产党的领导是中国特色社会主义最本质的特征,是中国特色社会主义制度的最大优势。中国共产党领导人民进行革命、建设、改革的历史充分证明:没有中国

共产党,就没有新中国;没有中国共产党坚强有力的领导,中国的繁荣发展就无从谈起。历史和现实都告诉我们,中国共产党的领导是党和国家的根本所在、命脉所在,是全国各族人民的利益所系、命运所系。发展数字经济需要激活数据要素、建立数据市场,而数据市场的效率越高就越需要建立一个全国统一大市场。中国的制度优势有利于建立全国统一数据大市场,这对于形成数字经济新业态、新模式有重要意义。

第二,政策优势。中国数字经济的政策体系是一个多层次、全方位、立体化的政策框架,旨在推动数字经济和数字中国建设的持续、健康和快速发展。首先,国家层面出台了一系列规划和政策文件,如《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》《“十四五”数字经济发展规划》《数字中国建设整体布局规划》等,明确了数字经济和数字中国建设的总体目标、重点任务和保障措施。这些规划和政策文件强调要加强数字基础设施建设,推动数据资源开放共享,加强应用基础研究,推动数字技术与实体经济深度融合,促进经济高质量发展。其次,各地方政府也结合本地实际,制定了一系列数字经济和数字中国建设的政策和行动计划。这些政策和行动计划旨在推动本地数字经济的发展,加强数字基础设施建设,促进数据资源开放共享,推动数字技术与本地产业深度融合,提升本地经济竞争力。此外,我国政府还出台了一系列支持数字经济发展的政策,如税收优惠、资金扶持、人才引进等。这些政策旨在降低数字经济企业的成本,提升企业的创新能力和市场竞争力,促进数字经济的健康发展。

第三,基础设施优势。数字经济不同于其他经济形态,需要新的基础设施做支撑。中国政府在建设支撑数字经济的新型基础设施时提前布局,已经在5G等通信网络基础设施建设上取得了领先,在云计算等新技术基础设施领域也形成了规模。对于人工智能基础设施,中国也在加快布局,为智能时代的数字经济企业提供更好的社会经济基础服务。在传统产业转型发展领域,中国积极推进融合基础设施建设,各产业数字化水平不断提升,创造出大量数字技术与实体经济融合发展的新模式。中国在数字基础技术研发上起步较晚,近年来正在通过布局创新基础设施建设,来提高自身的创新能力,目前已经形成了若干大科学装置、科研数据协同共享等创新基础设施,为我国数字技术能力的提升奠定了坚实基础。

第四,市场规模优势。我国具有世界上最齐全的产业门类以及最巨大的人口基数,这为数字经济的发展提供了巨大的市场。在消费互联网时代,我国培育了世界各国中最大的网民群体,并创造出多元化的消费互联网商业模式,用我国的市场规模优势培育了大量世界级的互联网平台企业。当前数字经济的发展进入产业互联网时代,我国在各产业领域的市场规模优势依然存在。只要我们能依托新基础设施,利用人工智能等新生产力工具,创新出切实可行的传统产业数字化发展新模式,我国的市场规模就足以支撑该模式的发展,并进而让中国模式为全球产业数字经济发展贡献力量。

综上所述,与发达国家相比,在发展数字经济方面我国具有很多不同之处。人类文明已经进入数字时代,中国作为一个文明古国,有义务也有能力在数字经济领域为人类文明进步作出贡献。发展好数字经济必须重新思考我国社会经济系统的基础架构,抓住不断涌现的数字技术背后的基本逻辑,建设支撑数字文明的新型基础设施。数字技术不断进步是推动数字经济发展的根本动力,数字技术对社会经济系统的改变,根本上是对各个层面的供给和需求的改变,而推动供需变革的是生产资料、劳动工具、劳动者的变革。在生产资料层面,数据已经成为重要的生产要素,是政府和企业下一步数字化转型创新的重要抓手。

在劳动工具层面,互联网工具所实现的信息互联优势已经告一段落,下一步更加需要基于人工智能技术的智能工具,帮助个人、企业、政府充分开发数据要素,释放数据要素市场的潜在价值。在劳动者层面,由于有了人工智能工具的辅助,无论是农民、工人还是医生、教师等,其工作方式都将发生革命性改变,就像人们今天利用机器开发土地、矿山等资源一样,未来人们将利用人工智能工具开发数据资源价值,并将其作为劳动者的基本技能。

1.3 人工智能与数字经济的关系

如前所述,人工智能是通过模拟和复制人类智能的技术和系统,使计算机具备感知、理解、推理和决策的能力。人工智能作为数字经济创新发展的关键性新型前沿技术能力和数字经济的重要战略抓手,也被视为推动整个国家数字经济发展的核心推动力。数字经济的核心在于数据要素的开发,而人工智能则是处理和分析这些数据的关键技术。就如同人们利用工厂转化煤炭、矿石等自然资源的价值一样,人们通过应用人工智能技术系统,可以帮助个人、企业、政府等组织从数据中提取有价值的信息,进而转化数据资源的价值。这种价值转化是通过改变供需内容来实现的,也就是在传统生产内容中利用人工智能等工具增加了数字内容。如果把数字经济系统划分为数字生产力和数字生产关系两部分内容,那么人工智能对数字经济的影响就是在改变着人类社会的生产力和生产关系这两个基本方面。

1.3.1 人工智能与新质生产力

2023年9月7日,习近平总书记在黑龙江主持召开新时代推动东北全面振兴座谈会。在座谈会上,总书记首次提出新质生产力,他强调,要积极培育新能源、新材料、先进制造、电子信息等战略性新兴产业,积极培育未来产业,加快形成新质生产,增强发展新动能。次日,总书记在听取黑龙江省委和省政府工作汇报时再次提到新质生产力,他要求黑龙江省“整合科技创新资源,引领发展战略性新兴产业和未来产业,加快形成新质生产力”。新质生产力的提出,不仅指明了新发展阶段激发新动能的决定力量,更明确了我国重塑全球竞争新优势的关键着力点。2024年1月31日,习近平在中共中央政治局第十一次集体学习时强调,加快发展新质生产力,扎实推进高质量发展。总书记指出,高质量发展需要新的生产力理论来指导,而新质生产力已经在实践中形成并展示出对高质量发展的强劲推动力、支撑力,需要我们从理论上进行总结、概括,用以指导新的发展实践。2024年3月5日,习近平总书记在全国两会参加江苏代表团审议时强调,因地制宜发展新质生产力。

新质生产力是创新起主导作用,摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径,具有高科技、高效能、高质量特征,符合新发展理念的先进生产力质态。它由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生,以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵,以全要素生产率大幅提升为核心标志,特点是创新,关键在质优,本质是先进生产力。新质生产力是以大数据、云计算、人工智能、绿色低碳技术为代表的新技术与数智化机器设备、数智化劳动者、数字基础设施、海量数据、算力、新能源、新材料等新要素紧密结合的生产力新形态。与传统生产力相比,新质生产力对经济系统的影响则体现为三方面:以数据要素为新生产资料,以数字空间为新发展领域,以数据资产为新价值源泉。

数字经济时代涌现的大数据、人工智能、云计算等数字技术深刻改变了生产要素的构

成,空前拓展了国民经济的业态结构,强力重塑了生产的动力结构,必然催生出新质生产力。习近平总书记提出的新质生产力是一个全新的概念,是对马克思主义生产力理论认识的全新突破,不仅意味着新时代高质量发展实践需要以科技创新推动产业升级,更极具前瞻性地指明了未来我国产业发展的方向和经济发展的新动能,为进一步适应时代要求,把握新的发展大势,为我国高质量发展提供了理论框架,明确了发展内容,厘清了发展路径。

生产力的本质在于最大程度地利用有限的资源,以最有效的方式完成工作或生产,以实现更高的产出。人工智能作为新质生产力的重要代表之一,是能够影响人类生产生活方式以及全球经济增长的颠覆性新兴科技。百度首席技术官、深度学习技术及应用国家工程研究中心主任王海峰提出:“人工智能具有多种典型能力,理解、生成、逻辑、记忆是其中的四项基础能力。四项能力不是单一出现,而是相辅相成的。”其中,人工智能的理解能力能够对乱序表述、模糊语意、复杂语境的提示词(Prompt)进行准确理解,而非对所有关键信息词进行无差别处理。生成能力是在理解 Prompt 之后,生成包括文字、图片、视频等在内的多模态内容;人工智能的逻辑能力体现在对应用问题的规划、运筹能力;记忆能力则是保持任务前后统一逻辑顺畅,存储大量数据。人工智能具备的以上四项基本能力能够从大规模数据中提取模式和知识,自动化决策和任务执行,能够极大程度地优化生产的效率、时间、质量、资源利用等,在降低成本的同时,为生产单位带来更高的产能,有助于加速各个领域的创新。

新质生产力是当代最先进科技赋能的生产力,是以人工智能技术造就的智能生产力为样态表征的生产力新质态,将改变传统生产力三要素劳动资料、劳动对象、劳动者,呈现出主体劳动脑力化、劳动工具智能化、生产要素数字化的鲜明特征。

1. 人工智能改变劳动资料

劳动资料是劳动者置于自己和劳动对象之间、用来把自己的活动传导到劳动对象上去的物或物的综合体。劳动资料在科学技术的嵌入下不断增强自身在社会生产活动中的客观力量,社会生产力依托科学技术的物化力量获得长足发展。人类创造的所有工具在提高生产效率的同时,也解放了劳动自身。从石器、铁器等原始劳动工具到机械化、电气化、自动化、智能化的现代劳动工具,都通过使用日益先进的生产工具解放了体力劳动。

劳动资料从模仿人类的体力劳动转向模仿人类的脑力劳动,劳动资料呈现出人类智能的属性,人类社会发展由此进入使用人工智能技术的时代。人工智能不仅能成为劳动资料,还可提升传统劳动资料的性能,改变了传统劳动方式,甚至可直接取代劳动者。例如人工智能模型、人工智能应用等,能够在没有人直接参与时自动地对劳动对象进行计算、识别、决策等信息处理,完成劳动。人工智能还能让劳动者使用更高效的生产工具,大幅度地降低人力成本,提升工作效率,降低人为差异带来的风险问题,提高创意上的启发,实现生产力的释放。具体可以体现在营销创意生成、智能地图的路线规划、智能助理处理复杂任务等。同时,伴随着人工智能更加成熟,人工智能在生产过程中能够实现自己总结经验、反馈信息、优化自身,并完成大量的知识积累,人工智能能力的增长将越来越多由人工智能自身驱动。

2. 人工智能改变劳动对象

人工智能的应用提高了人类的劳动能力,为了满足新的生产需求,有限物质和空间范

围之外的劳动对象被创造,劳动对象范围大幅度拓展。人工智能时代,劳动对象不再单单是实实在在、有形可见的物质资料载体,数据、信息、虚拟客体等也将是重要的劳动对象。劳动对象的改变也将催生出数字劳动和网络劳动等非物质劳动新形式,完成从物能性劳动向信息性劳动的转变。知识、信息、数字技术等越来越成为驱动社会发展的根本力量,劳动对象与劳动资料界限模糊化。利用人工智能技术对劳动对象进行改造创新,能够实现更好的效能,提高生产效率。

3. 人工智能改变劳动者

当人工智能成为劳动者或者辅助劳动者工作,人工智能为形态的新劳动者将大量涌现,如人工智能员工、人工智能形象等,完成单一型体力劳动、一般型劳动、脑力型劳动等。它们不仅是单一劳动过程的直接完成者,还是社会劳动各环节的间接参与者,服务于政务、营销、客服等社会应用领域。高效的人工智能可取代部分原来由人类承担的一系列工作,可弥补人类自身劳动能力的不足,可替代完成人类自己无法完成的任务,颠覆性地改变现有的生产生活方式,大幅度地提升企业的人力资源效能。人工智能的应用使社会对高技术、复合型的劳动力需求增加,进而提高劳动者的综合素质,增强劳动者的能动性与创造性。

1.3.2 人工智能与数字生产关系

生产力决定了生产关系,生产关系也需适应生产力的发展,生产关系是生产力发展的形式,生产关系会反作用于生产力,生产力与生产关系是一对矛盾统一体。生产关系是一个多层次的复杂经济结构,是人们在物质资料生产过程中形成的社会关系,一般包括三个基本要素:生产资料所有制、人们在生产中的地位和交换关系、产品的分配方式。生产关系的变革是人类社会发展的重要组成部分,当生产力发展到一定阶段时,生产关系一定会改变。个体经济到城镇经济、手工业到机器工业、私人生产到社会化大生产、集体所有制到私有制都是人类社会发展过程中的主要生产关系变革。人工智能技术能够极大改进生产力,也将促使生产关系发生改变与优化,使生产关系更好地适应社会生产力。人工智能技术在生产过程的运用能够为整个社会提供更加丰富的可分配的物质财富,改善社会分配基础条件,提高劳动者价值和参与分配的能力,为人类进行按需分配的共产主义提供了社会生产力基础。

1. 生产资料所有制

一切生产实践的进行必须以生产资料与劳动者的结合为前提,生产资料与劳动者的不同结合方式就构成了生产资料的所有制关系。人类历史上产生了两种不同的生产关系类型,即公有制社会生产方式和私有制社会生产方式。生产资料所有制关系也因此成为区分社会经济结构或经济形态的基本标志。它决定生产关系的其他环节或方面,即决定不同的社会集团在生产中所处的地位以及它们之间如何交换自己的活动,决定并制约着产品的分配关系或分配方式,最终决定并制约着社会的消费关系或人们的消费形式。

人工智能能够完善生产资料所有制形式。随着人工智能实践方法的运用,个体获取物质生活资料的方式由体力劳动逐渐转变为脑力劳动,知识要素逐渐成为生产力发展的核心,这种虚拟价值的获取方式比物质财富积累更加广泛便捷,一个普通的劳动者就可以成

为生产资料所有者。人工智能在拓展劳动对象的同时,还使劳动对象完成了从传统的仅属于资本家的不动产(如土地)到属于全体劳动者的共有动产(如数据)的转变,即个人所有带上了“公有”属性,完成了去中心化、主权个人化的转变。生产资料所有制形式可能变得更加合理丰富,或可出现公有私有混合制形式,而不再局限于传统的公有制与私有制一刀切的形式。

2. 人们在生产中的地位和相互关系

人们在生产中的地位和相互关系主要是指人们在生产过程中分别处于什么样的生产地位,以及他们之间怎样相互交换彼此活动的一种关系。当一部分人为别人提供自己的劳动而不能换取等量劳动产品的时候,他们之间就形成了支配与被支配、剥削与被剥削的关系。如果等量劳动能够换取等量报酬,他们之间就形成了平等的关系。

人工智能有助于劳动者地位趋向平等。人工智能对生产资料所有制的完善增加了劳动者获取生产资料的多样性,提供了个人发展的最低保障,缓解了人与人之间的竞争与对立关系。在人工智能时代,知识要素作为生产资料意味着脑力劳动者可以凭借对生产资料的占有实现阶层跨越,从而缩小阶层分化所固有的矛盾,拥有更高的社会地位。当生产资料能够被普通劳动者占有时,劳动者就不需要再完全依附于生产资料所有者,体力劳动者的地位也会随之得到改善,拥有较高的主动性与自由性。劳动者地位的提高有助于消除两极分化,缓解劳资双方之间的阶级对立,使传统的金字塔结构逐渐扁平化,形成更加合理的社会阶层结构,最终在各个阶层平等协作的基础上走向共产主义社会,实现劳动自由。

3. 产品分配的形式

产品的分配方式指生产的产品如何进行分配,即按什么原则和标准进行分配,它反映出人们之间是剥削与被剥削的关系,还是平均主义、按劳分配以及按需要分配的关系。产品的分配方式直接由生产资料所有制决定,体现了生产资料和劳动者之间的关系,是整个社会关系的直接表现。

人工智能有助于丰富社会分配形式。人工智能使社会财富总量成倍增加,按照生产要素分配的形式变得更加合理,为优化产品分配方式提供了可能。人工智能还增加了知识、信息等虚拟要素所创财富占社会总财富的比例,这就导致这些虚拟要素逐渐成为资本家竞相追逐的目标,从而使最终分配环节也必然要包含这些虚拟要素以满足生产阶段的投入,使传统分配方式变得更加丰富。由于知识、信息等虚拟要素具有无限性、可继承性与共享性,使得人们减少了对传统实体资料的依赖,更多地利用共享资源进行生产生活,体现着社会资源分配方式越来越趋于公平、公正。可以预见,共享分配模式或可成为必不可少的分配方式,随着分配方式的合理化,甚至有可能最终实现按需分配。

1.3.3 人工智能与数字经济治理

所谓数字经济治理,是政府运用大数据、云计算、物联网、人工智能、虚拟现实、区块链等新一代信息技术,对政府部门和社会的信息资源与数据资产进行管理、开发、分配和利用,通过建立完善的指导、监督和评估机制,切实推动国务院各部委与地方政府以及政府机构各部门之间的条块结合、业务协调和联动协同,实现政府所属公共资源数据的采集、攫