



## 思维机器：人工智能将如何提高生产率

马丁·尼尔·贝利、埃里克·布林约尔弗森、安东·科里内克<sup>1</sup>

编者按：生成式人工智能能否促进生产率的大幅提高？其广泛应用能否推动整体经济增长？美国布鲁金斯学会的研究报告给出了肯定的回答，但同时指出，生成式人工智能也会对劳动力和收入分配造成冲击。如何深入理解其影响并因势利导，将是迫切的课题。

大型语言模型、如 ChatGPT，正逐渐成为不仅能提高工作效率，还能加快创新速度，为经济增长显著加速奠定基础的强大工具。作为通用技术，人工智能将影响大批行业，促进对新技能的投资，改变商业流程及工作性质。快速进步可以带来巨大好处，但也可能带来重大风险，因此确保人工智能沿着有利于全社会的方向发展至关重要。

我们预计，医生、律师、经理、销售人员等数以百万计的知识工作者会在几年甚至更短时间内经历突破性的生产率转变。作为一种大型语言模型，ChatGPT 通过生成连贯且契合上下文文本的能力引起了公众的关注，已经吸引了数亿用户，这生动地展现了最新一代人工智能系统的潜力。

---

<sup>1</sup> 马丁·尼尔·贝利 (Martin Neil Baily) 是美国布鲁金斯学会经济研究高级荣誉研究员、麦肯锡全球研究所高级顾问。埃里克·布林约尔弗森 (Erik Brynjolfsson) 是斯坦福大学人工智能研究院讲席教授、美国国家经济研究局研究员。安东·科里内克 (Anton Korinek) 是布鲁金斯学会研究员、弗吉尼亚大学经济系和达顿商学院教授。本文英文原文载于布鲁金斯学会官方网站：<https://www.brookings.edu/research/machines-of-mind-the-case-for-an-ai-powered-productivity-boom/>。此为中文摘译版。

最近公开推出的其它大型语言模型包括谷歌的 Bard 和 Anthropic 的 Claude。但生成式人工智能并不局限于文本，近年来还出现了可以创建图像的生成式人工智能系统，如 Midjourney、Stable Diffusion 和 DALL-E，最近还有结合文本、图像、视频、音频甚至机器人功能的多模态系统。这些技术是基础模型，是基于深度神经网络的庞大系统，经过大量数据的训练，能执行各种不同任务。由于信息和知识类工作主导美国经济，这些“思维机器”（machines of mind）将极大提高美国的整体生产率。

## 一、提高生产率的力量

尽管不是每个人都能立即感受到生产率的变化，而且从短期看劳动者对经济的看法是由商业周期主导的，但长期繁荣和福利的主要决定因素是生产率的增长。从第二次世界大战到 20 世纪 70 年代初，劳动生产率以每年 3% 以上的速度增长，为大多数美国人开创了一个繁荣的时代。20 世纪 70 年代初以后，劳动生产率增长大幅放缓，但在 20 世纪 90 年代反弹，进入 21 世纪以来再次放缓。

劳动生产率变化的关键驱动因素是全要素生产率。美国最近深陷经济困境有很多原因，但全要素生产率增长缓慢是一个关键原因。这逐渐侵蚀了国家的繁荣，使经济更难对抗通货膨胀，还拖累了工人的工资，恶化了预算赤字。

经济增长速度普遍缓慢，加上科技公司的巨额利润，使人们对数字技术能否给整体经济带来好处产生怀疑。然而，从 20 世纪 90 年代开始的大约 10 年里，生产力的激增主要是由对计算机和通信的巨大投资推动的，这反过来又促进了业务转型。尽管出现了股市泡沫以及劳动力和资源的大幅重新分配，但劳动者们的境况普遍得到了改善。此外，联邦预算在 1998 年到 2001 年保持了平衡，可谓双赢。上述事实证明，数字技术可以推动广泛的经济增长。

## 二、人工智能生产率效应的早期预估

生成式人工智能的近期进展是由软件、硬件、数据收集方面的进步以及对尖端模型不断增长的投资推动的。过去十年中，用于训练尖端人工智能系统的计算量（算力）每六个月就翻一番。生成式人工智能系统的能力已形成协同发展，这使其能够执行许多过去留给认知型工作者的任务，例如撰写精致语句、创建计算

机代码、总结文章、集思广益、组织计划、翻译其它语言、写复杂的电子邮件等。

生成式人工智能具有广泛的应用场景，将对大范围的劳动者、职业和活动造成影响。有研究表明，大型语言模型可能会对80%的美国劳动力造成影响。从人工智能对特定职业或任务生产率的影响看，软件工程师使用一种基于之前版本的大型语言模型GPT-3的、名为Codex的工具，可以以两倍的速度进行编码。还有研究发现，许多写作任务也可以以两倍的速度完成。基于语言模型的25个用例预计，经济学家的生产率可以提高10-20%。

这些在特定任务中的收获能否转化为现实世界中的重大好处？答案似乎是肯定的。研究显示，呼叫中心运营商在使用人工智能技术时，生产率提高了14%，其经验最少的员工的生产率提高了30%以上。此外，当使用生成式人工智能作为辅助与运营商互动时，客户情绪更高，员工流失率更低。该系统通过捕捉和传达一些关于如何解决问题和取悦客户的隐性组织知识来创造价值，而这些知识以前只能通过在职经验学到。

批评大型语言模型仅是“随机的鹦鹉学舌”是错误的。大多数认知型工作都涉及借鉴过去的知识和经验，并将其应用于手头的问题。诚然，生成式人工智能程序容易出现某些类型的错误，但这些错误的形式是可以预测的。例如，语言模型往往会产生“幻觉”，即编造事实和参考信息。因此，它们显然需要人的监督。然而，它们的经济价值并不取决于它们是否完美，而是取决于它们能否被有效利用。按这个标准，它们已经做好了产生巨大影响的准备，且生成式人工智能模型的准确性在持续快速提高。

### 三、生产率效应的量化

研究估计，生成式人工智能可将全球GDP提高7%。基于我们对各种用例的分析以及主要从事认知型工作的劳动力所占比例，这一估计是合理的，尽管人工智能的最终生产率和增长效果仍存在很大的不确定性。模型分析显示，生成式人工智能可以通过以下渠道促进生产率、产出和最终社会福利的增长。

第一个渠道是提高产出。通过提高认知型工作者的效率，使产出水平得到提高。经济学理论告诉我们，在竞争性市场中，某一特定领域的生产率提高对总生产率和产出的影响等于生产率提高的规模乘以该领域的规模。例如，若生成式人

工智能在一二十年内使认知型工作者的生产率平均提高30%，而认知型工作约占经济中所有价值的60%（以认知型任务的工资账单衡量），那么总生产率和产出将增长18%。

第二个渠道是加速创新，以加快未来生产率的提高，长期来看这是更重要的渠道。认知型工作者不仅生产当前的产出，还发明新事物、参与新发现，并推动提高未来生产率的技术进步。这包括科学家的工作，即研发，更重要的是也包括管理者的工作，即把创新推广到整个经济体生产活动的过程。若认知型工作者效率提高，他们将使技术进步加速，从而永久性提高生产率的增长。例如，若生产率增长2%，而支撑生产率增长的认知型劳动生产率提高20%，则生产率的增长率将提高20%，达到2.4%。这种变化在特定年份不明显，通常会被周期性波动淹没。但生产率增长能叠加，十年后上述生产率的微小增加将使经济增长5%，且此后每年的增长都将进一步加速。而且，如果增长率的增长率也加速（比如人工智能的某项应用提升了人工智能本身），那么增长当然会进一步加速。

#### 四、阻碍和推动技术应用的因素

为了实现生产率提高，人工智能必须应用到整个经济中。这是需要时间的，所以我们并不期望潜在的生产率增长立即显现。高盛的报告认为，收益需要经过10年才能完全实现。

“生产率J曲线”指出，只有在对补充性无形商品（如业务流程和新技能）进行一段时间的投资后，新技术、尤其是通用技术，才能带来生产率收益，而且还会暂时拖累已衡量的生产率。因此，早期的通用技术，如电力和第一次计算机浪潮，经过几十年的时间才对生产率产生重大影响。应用和推广新技术的障碍还包括对失业的担忧，以及存在于医学、金融和法律等领域的惰性和监管。

然而，对生成式人工智能来说，有一些因素可以缓解上述障碍，甚至加速其采用。首先，与物理自动化相比，认知自动化的一个好处是，它可以通过软件快速推广，在互联网这种无处不在的数字基础设施上尤其如此。ChatGPT在两个月内就获得了1亿用户，因为任何有互联网连接的人都可以访问它，且用户无需任何硬件投资。

微软和谷歌都在推出作为其搜索引擎和办公套件部分的生成式人工智能工

具,为发达国家的大部分认知劳动力提供访问权限。此外,应用程序编程接口(API)越来越多地被用于实现系统之间的无缝模块化和连接,插件和扩展的市场也在快速增长,使添加功能变得更容易。与其它技术相比,生成式人工智能的用户可以用自然语言而不是特殊代码或命令与该技术互动,学习采用这些工具也就更容易。这意味着新技术的推出可能会比过去更快。尽管如此,旨在有效利用这些工具的培训依然重要。

## 五、计量问题——无声的生产率增长

最常见的生产率衡量标准,即非农企业生产率,善于捕捉工业领域生产率的增长,因为工业领域的投入和产出是有形且容易统计的。然而,认知型劳动的生产率较难衡量。计算国民生产总值和生产率的统计学家有时会简单地通过假设认知活动的产出与用于生产认知活动的劳动力投入量成比例,以此来评估认知活动的产出。但这么做消除了生产率增长的任何空间,可能导致对其的严重低估或“无声的生产率增长”。

## 六、生产率增长、劳动力市场和收入分配

更大的蛋糕并不意味着每人都能受益或平均受益。生成式人工智能带来的生产率效应可能与就业市场遭受的重大破坏同时发生,因为许多劳动者可能会面临工资下降的压力。有预测指出,49%的劳动力最终会让人工智能完成其工作任务的一半或更多。问题是,对这些任务的需求会增加到足以弥补这种效率提升吗?劳动者会找到其他工作吗?答案还远没有确定。在过去的技术变革中,失业者可以转移到新工作岗位,平均工资也会提高。然而,考虑到生成式人工智能造成破坏的规模及其节省劳动力的性质,是否会出现上述情况还有待观察。

此外,当前的认知自动化浪潮与早期的自动化浪潮不同。早期自动化侧重于体力工作或日常认知任务,但如今创造性和非结构化认知工作也受到了影响。许多收入最高的职业将受到冲击,而不是收入最低的劳动者首当其冲。这种干扰可能是出乎被影响者意料的。若他们的技能是通用性的,他们可能会比蓝领劳动者更容易适应失业。然而,若他们获得了大量过时的人力资本,他们可能会比前几轮因自动化而失业的蓝领劳动者遭受更大的收入损失。

失业确实是重大社会问题，但最终决定新技术对劳动力市场影响的，是它们对劳动力需求的影响。劳动力供应缺乏弹性，无论收入是涨是跌，大多数工作年龄的人都希望或必须工作。因技术变化而失业的劳动者将寻找其它工作。不断变化的技术提高了生产率，这将增加国民收入，刺激劳动力需求。长远来看，劳动力市场有望平衡。这意味着就业供需和工资水平将调整到保持充分就业的水平，战后美国的失业率一直保持在较低水平就证明了这一点。创造出的就业岗位总是能抵消失去的就业岗位，且自动化和增长的影响常反映在工资和收入上。

生成式人工智能对劳动力需求的影响取决于这些系统是对劳动力的补充还是替代。当人工智能模型使某些工作的大部分或全部自动化时，就会发生替代；而如果人工智能模型只是将某些工作的小部分自动化，就会发生补充，使人类不可或缺。此外，如人工智能系统能够带来新任务或提高质量，它们就可与人类劳动互补。随着公司更多地投资于生成式人工智能，它们可以选择是强调替代还是互补。同时，整个经济体生产率的更高增长可能会增加整体劳动力需求，使整体效应更加互补。

近几十年来，影响收入分配的主要力量有三种：收入从工资向企业资本的转向，公司重视的技能回报率提高（部分反映在教育回报率提高上），外国竞争加剧带来的转变。很难预测生成式人工智能将如何影响这三种力量的混合体：从正面看，目前在数学和写作方面苦苦挣扎的劳动者将在这些新工具帮助下变得更有效率，并能从事报酬更高的工作；从负面看，公司将利用新技术取消越来越多的职位，把更多劳动者推向不称心的工作，它们会提高利润在收入中的份额，还会增加对精英劳动力的需求。

技术进步不会随着当前生成式人工智能的浪潮而停止。人工智能可能取得更大的进步，接近于所谓的人工通用智能（AGI）。这将使生活和工作发生更深刻的转变。人类劳动力的稀缺一直是把双刃剑：它阻碍了经济增长，因为扩大生产需要更多劳动力；但由于工资代表了稀缺劳动力的市场价值，所以稀缺对收入分配非常有利。未来，如果劳动力被机器广泛取代，那么上述两点可能不再适用，在劳动力价值下降的同时，人工智能驱动的增长会起飞，这将给我们的社会带来重大挑战。

## 七、结论

大型语言模型和其他形式的生成式人工智能的发展仍处于早期阶段，因此很难满怀信心地预测它们给生产率带来的确切影响。然而，我们预计生成式人工智能将通过提高生产率水平和加速未来生产率增长产生巨大的积极效应。

政策目标应是在降低越来越强大的人工智能的风险和负面影响的同时，实现积极的生产率增长。更快的生产率增长可以解决或缓解美国社会面临的许多问题，从提高生活水平、消除贫困到为所有人提供医疗保健和加强国防。

人工智能驱动的生产率增长也将带来挑战：可能需要更新社会计划和税收政策，以降低劳动力市场混乱带来的福利成本，并确保人工智能促进共同繁荣，而不是财富集中。其它需应对的危害包括假消息扩散和两极分化、民主遭受破坏，以及制造伤害或杀害无数人的新武器的可能。

因此，不能让人工智能的能力超过我们对其潜在影响的理解。经济学家和其他社会科学家需要加快他们对人工智能影响的研究，以跟上技术变革的步伐。如果我们能做到这点，就能利用人工智能所带来的生产率效益和增长加速，在未来几年大幅提高人类福利。

（王润潭摘译，归泳涛校）