

未来改变：韩国人工智能的影响

韩国

Soo Jung Chang, Hamin Lee, Sumin Lee, Samil Oh (均来自韩国银行) ; Zexi Sun , 和Xin Cindy Xu (国际货币基金组织)

SIP/2025/013

国际货币基金组织 (IMF) 选定的议题论文是由IMF工作人员准备的，作为与成员国定期磋商的背景文件。它基于完成日期2025年1月21日可获得的信息。此论文还单独作为国际货币基金组织国家报告第25/042号出版。

**2025
MAR**



国际货币基金组织选定的议题报告
亚太部门

未来转型：人工智能在韩国的影响
作者：Soo Jung Chang, Hamin Lee, Sumin Lee, Samil Oh, Zexi Sun, 和 Xin Cindy Xu*

授权由Rahul Anand分发，2025年3月

国际货币基金组织选定的议题论文 由国际货币基金组织工作人员编制，作为与成员国定期磋商的背景文件。该报告基于2025年1月21日完成时的信息。本论文还作为国际货币基金组织国家报告第25/042号独立发表。

摘要： 本文探讨了韩国人工智能（AI）的经济影响。韩国是其中之一。这是全球AI采纳的领跑者，在较大、年轻和技术先进的企业中，AI的采用率更高。AI有望提升生产力和产出，但影响在较大的成熟韩国企业中更为显著。约有一半的工作岗位受到AI的影响，女性、年轻、受过更多教育和收入较高的工作者面临更高的风险。韩国强大的创新和数字基础设施突显了其AI的适应性，同时提高劳动力市场灵活性和加强社会保障体系对于充分挖掘AI的潜力至关重要。

推荐引用： Chang, 等人. 2025. “重塑未来：人工智能基金的影响，华盛顿，DC。”
韩国的智能”，国际货币基金组织选定问题论文SIP/25/13，国际货币基金组织

JEL 分类号：	E24, H2, J24, O33
关键词：	人工智能，AI，劳动力市场，生产力，增长
作者邮箱地址：	crystalj@bok.or.kr ; hamin@bok.or.kr ; alephs@bok.or.kr ; samil.oh@bok.or.kr ; zsun@imf.org xxu2@imf.org

精选问题论文

未来改变：韩国人工智能的影响

韩国

由韩国银行：Soo Jung Chang、Hamin Lee、Sumin Lee、Samil Oh（均为韩国银行）；国际货币基金组织：Zexi Sun和Xin Cindy Xu编写。¹

¹ 作者（们）想感谢Rahul Anand先生在论文指导及反馈方面的帮助，以及韩国银行、经济和财政部长官、就业与劳动部长官和韩国发展研究院的韩国当局，对评论和建议的支持。



韩国共和国

精选议题

2025年1月21日

批准通过
亚洲和大洋洲部

由韩国银行Soo Jung Chang、Hamin Lee、Sumin Lee、Samil Oh（均来自韩国银行）；Sun Zexi和Xin Cindy Xu（国际货币基金组织）准备

目录

转型未来：人工智能的影响

韩国 3

- A. 引言 3
- B. 人工智能的采纳 5
- C. 人工智能与劳动力市场 8
- D. 人工智能、生产力和产出 第13节 E. 人工智能准备 第19节 F. 结论

盒

- 1. 人工智能相关的政策与韩国的监管举措 21

数字

- 1. 全球人工智能创新与应用 3
- 2. 韩国作为顶尖的创新者和芯片生产商 4
- 3. 韩国在人工智能应用方面的全球领先地位 6
- 4. 韩国企业中人工智能使用的增加 6
- 5. 人工智能应用回归估计结果 8
- 6. 根据人工智能暴露和互补性划分的就业份额 9
- 7. 按职业划分的根据人工智能暴露和互补性划分的就业份额 9
- 8. 不同人口群体在高暴露职业中的就业份额 10
- 9. 根据收入十等分划分的职业暴露和潜在互补性 10
- 10. 工作人员的职业转变 11
- 11. 不同教育水平就业份额的生命周期特征 12

12. 分离工人的1年再就业概率	13
13. 对生产力和产出的影响：人工智能、配置效率和老龄化	14
14. 人工智能应用与企业生产力/盈利能力类别	15
15. 基准生产率/盈利能力回归的估计结果	16
第16节：扩展生产率/盈利能力回归的估计结果	第17节
第17节：按行业部门划分的人工智能影响和暴露情况	第18节
18. 驱动需求的AI与韩国半导体出口	19
第19页 人工智能准备指数	第19页
20. AI Preparedness Index中的子类别	20
参考文献	23

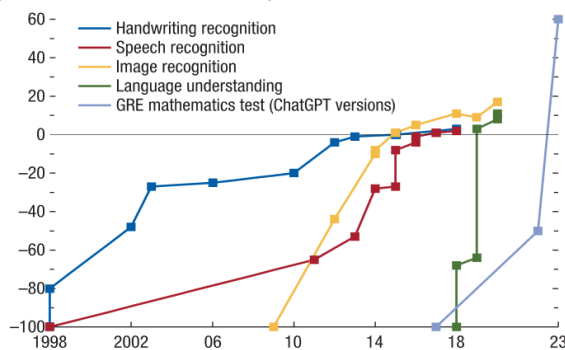
未来转型：人工智能在韩国的影响¹

A. 引言

1. 人工智能 (AI) 已经成为全球范围内的一个变革性力量 (图1)。人工智能代表了一系列旨在使机器模仿人类认知能力的技术 (Cazzaniga等, 2024)。近年来, 人工智能领域取得了显著进展, 尤其是生成式人工智能 (GenAI) 的出现, 其中包括大型语言模型和生成预训练变压器等系统, 这些进展标志着技术在多个认知领域超越人类能力方面的飞跃 (国际货币基金组织世界展望, 2024年4月)。根据IBM 2023年调查显示, 全球范围内, 大量企业 (员工超过1000人) 已经采纳了人工智能, 其中42%的调查IT专业人员正在部署人工智能, 另有40%的人在2023年11月报告了正在进行的活动探索。²

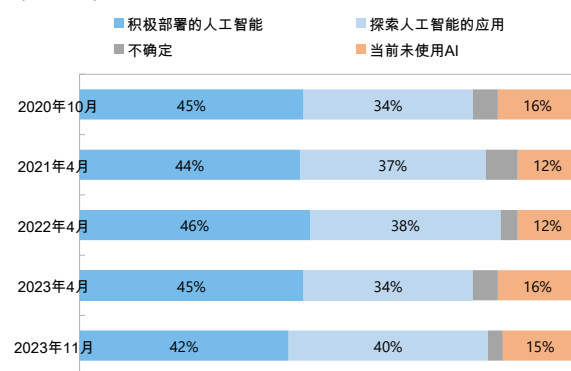
图1. 全球人工智能创新与采用情况

人工智能在人类任务上的表现
(人类基准=0; 初始AI表现=-100)



Sources: Kiela and others 2021; OpenAI; and IMF staff calculations.

全球大型企业中的人工智能应用
(百分比)



来源: IBM全球人工智能采用指数, 2023年。

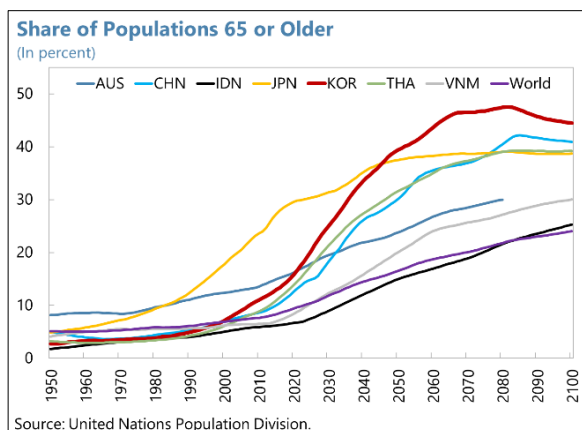
注意: 左图来自国际货币基金组织世界经济展望报告 (IMF WEO) 2024年第四章, 基于多项测试, 其中涉及到人类和AI的表现。评估了五个不同的领域, 从手写识别到语言理解。对于GRE数学考试, 有人类基准设置为中间百分位数, 其中2017年的-100反映了关于GPTs的开创性论文的发表。AI = 人工智能; GRE = 研究生记录考试; GPTs = 生成式预训练变换器。正确图来自IBM全球人工智能采纳指数, 2023年。

在快速老龄化的经济体如韩国, 人工智能的采用可能产生深远影响。人工智能为老龄经济体提供了机遇和挑战。随着人口老龄化, 经济体面临

¹ 由Soo Jung Chang、Hamin Lee、Sumin Lee和Samil Oh (均为韩国银行) 以及Zexi Sun和Xin Cindy Xu (均为国际货币基金组织) 共同撰写。

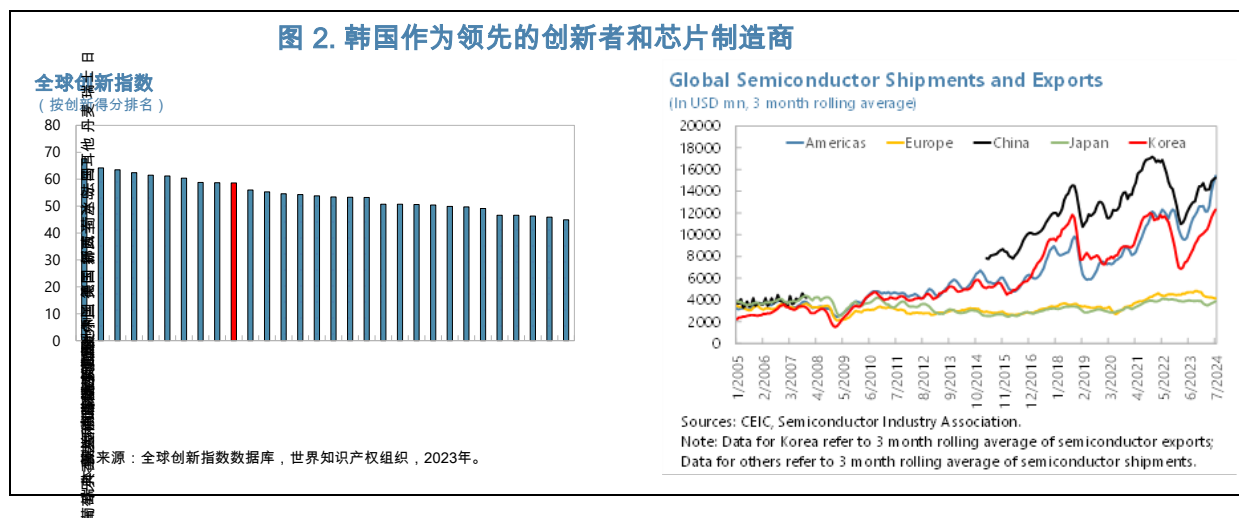
² IBM 2023调查覆盖了来自澳大利亚、加拿大、中国、法国、德国、印度、意大利、日本、新加坡、韩国、西班牙、阿联酋、英国、美国、巴西、墨西哥、秘鲁、阿根廷、智利和哥伦比亚的2,342名大型企业 (员工超过1,000人) 的IT专业人士。参与者必须是全职员工, 在拥有超过1,000名员工的公司的经理或更高层级职位工作, 并且至少对IT的运作和使用有一些了解。由他们的公司提供。更多详情请见 [IBM全球人工智能采用指数](#)

潜在劳动力短缺、生产率放缓以及医疗和养老金体系的压力增加。人工智能可以通过补充人力、提高生产率、改善医疗状况以及为老年护理提供创新解决方案，在解决这些问题中发挥关键作用。同时，人工智能也可能导致职业替代、减少工人收入以及加剧不平等，特别是对于老年群体，因为他们往往面临更多适应技术的挑战。



变化。如同过去通用技术的引入，人工智能对 [...] 的影响经济结果仍然高度不确定。

3. 作为领先的创新者和半导体生产商，韩国高度暴露于人工智能领域。 韩国被广泛认为是领先的科技创新者，并在各种全球创新指数上持续排名靠前（图2）。值得注意的是，韩国是世界顶级科技公司和半导体制造商的故乡。人工智能技术需要先进的处理能力，导致对高性能计算芯片（如GPU（图形处理单元）和专用AI处理器）的需求增加。韩国公司一直在投资这些芯片的开发和生产，以满足人工智能系统的需求。在2024年上半年，韩国半导体出口显著扩大，得益于全球人工智能热潮，占全球芯片出口的约23%（图2）。尽管全球人工智能热潮带来了巨大机遇，但韩国芯片产业也面临着挑战，包括激烈的国际竞争、技术复杂性、地缘政治紧张和贸易争端，以及持续创新的需求。



关于人工智能经济影响的研究文献一直在增长，但全面的研究仍相对匮乏。

在韩国（的影响）仍然有限现有的大量研究已聚焦于潜在劳动力市场

影响在发达经济体中，包括就业岗位的替代效应（例如，Felten等人，2021年）。

2023) 以及人工智能 (AI) 的互补作用 (Pizzinelli等, 2023)。一些研究也对人工智能采用带来的总体生产力和产出收益进行了评估, 估计范围广泛 (例如, Acemoglu, 2024; Briggs和Kodnani, 2023; 麦肯锡, 2023)。一些研究还调查了人工智能使用与企业绩效之间的关系 (例如, 经合组织, 2023)。最近国际货币基金组织 (IMF) 的工作 (Cazzaniga等, 2024) 对人工智能在发展中国家和发达经济体中的多方面经济影响进行了全面分析。相关文献在韩国也在增长, 包括Han和Oh (2024) 以及韩国发展研究院 (KDI, 2023) 关于人工智能对韩国劳动力市场以及与人工智能相关的政策和法规的影响的研究 (KDI, 2024)。但是, 对韩国人工智能采用在劳动力市场、企业生产力、行业发展以及社会对人工智能转型准备情况等方面的广泛经济和政策影响的全面评估似乎仍然不足。

5. 基于最近的研究文献, 本文旨在对多方面的

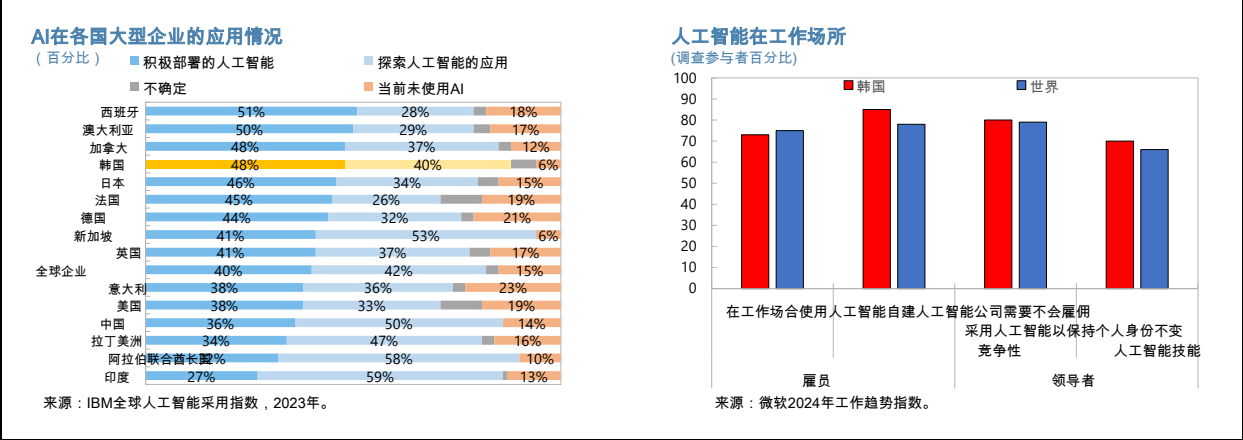
韩国人工智能的经济影响 第2节提出了关于韩国企业和工人采用人工智能的一些规范化事实。第3节基于韩国劳动力市场调查数据, 分析了人工智能对劳动力市场的影响, 包括互补和替代效应。第4节评估了人工智能对生产力和产出的影响, 包括基于模型估计和企业层面的实证分析。第5节分析了韩国应对人工智能转型的准备情况, 并确定了相对于全球领先者需要改进的关键领域。第6节以政策建议作为结论, 旨在帮助充分利用人工智能的潜力, 同时保护韩国易受伤害的群体。

B. AI采用

韩国是全球人工智能采用领域的领跑者之一。 (图3)。根据IBM 2023年调查, 40%的大韩企业IT专业人士报告使用人工智能, 与20个调查国家的样本平均值20%持平, 另外48%的人在2023年11月报告了积极探索, 在20个调查国家中排名第二高。仅有6%的调查韩企报告没有使用或探索人工智能, 与样本平均值15%相比, 在20个调查国家中处于最低水平 (与新加坡并列)。韩国工人积极在工作场所使用人工智能。根据微软“2024年工作趋势指数”调查, 73%的韩国知识工作者在工作场所使用人工智能, 略低于包括31个调查经济体在内的全球平均水平 (75%)。³ 大约80%的韩国工人将他们的AI工具带到工作中, 这一比例高于全球的78%。此外, 80%的韩国企业领导者认为, 他们的公司需要采用AI以保持竞争力, 70%的人表示他们不会雇佣没有AI技能的候选人, 这一比例也高于全球平均水平。

2024年初, 一家独立研究机构在31个市场 (每个市场1000名全职员工) 中对31,000名全职就业或自我雇佣的知识工作者 (通常在办公桌前工作的人) 进行了工作趋势指数调查。更多详情请见 [2024年工作趋势指数年度报告](#)。

图3. 韩国在人工智能应用方面居全球领先地位



人工智能在韩国企业中的使用率正在上升，尤其是在大型、年轻和与科技相关的企业中显著增加。(图4)。根据韩国业务活动统计调查，韩国企业在2017年的AI使用者占比为1.4%，到2022年已增至4.3%。增长趋势覆盖了不同规模、年龄及行业的企业。尤其是大型企业（那些资产超过75）的AI采用率显著更高。th 百分比),年龄较小（5岁以下者），以及技术密集型企业（拥有专利和积极探索多种技术的企业）。公司主要将人工智能用于产品开发，其次是制造业、销售、市场营销策略和组织管理。在行业分布中，2022年，信息和通信行业（ICT）的人工智能采用率最高，约为18%，其次是专业服务行业。观察到的模式与记录在文献中的同侪国家（peer countries）模式大致一致。经 济 组 织 （ 2023 ）

图4. 韩国企业中人工智能的使用率上升

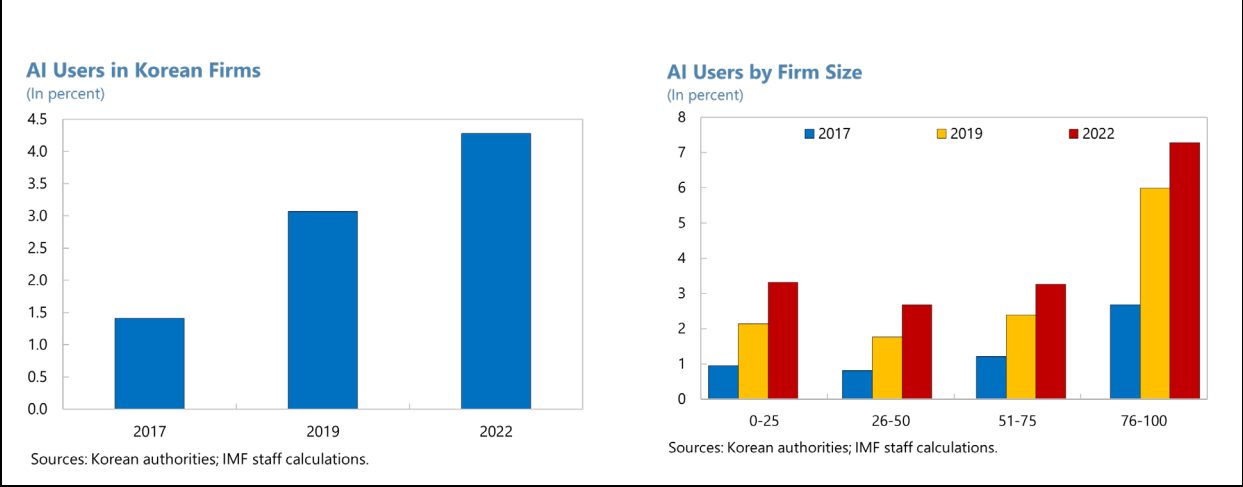
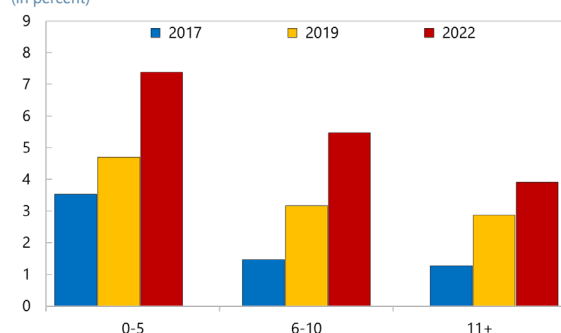
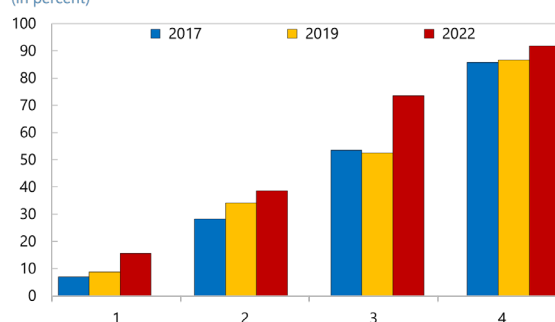


图4. 韩国企业中人工智能使用率的上升 (结束)

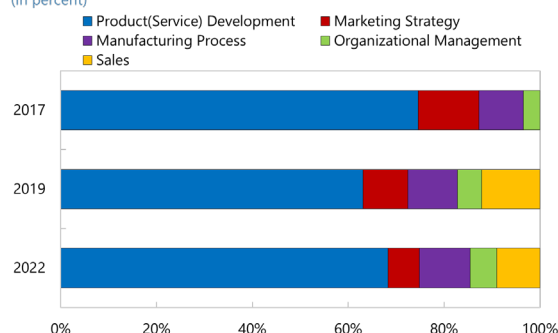
AI Users by Firm Age
(In percent)

Sources: Korean authorities; IMF staff calculations.

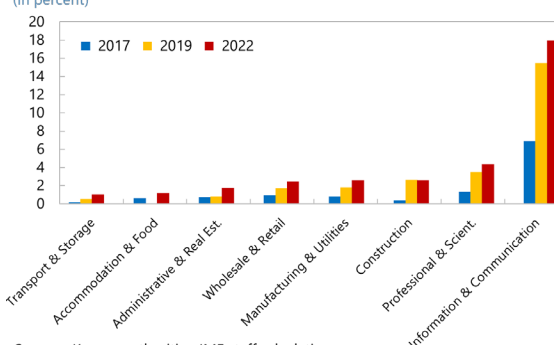
AI Users by Number of Technologies
(In percent)

Sources: Korean authorities; IMF staff calculations.

Note: technologies include AI, big data, cloud, IoT, robots and 3-D printing.

Share of AI Utilization
(In percent)

Sources: Korean authorities; IMF staff calculations.

AI Users by Industry
(In percent)

Sources: Korean authorities; IMF staff calculations.

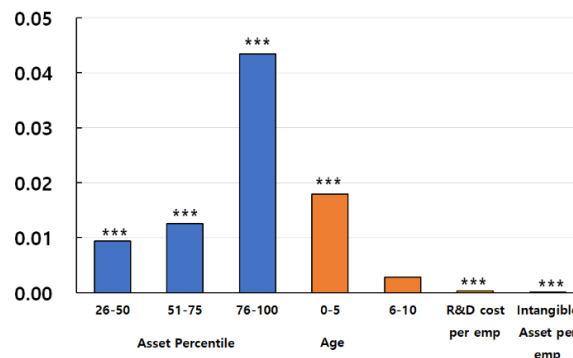
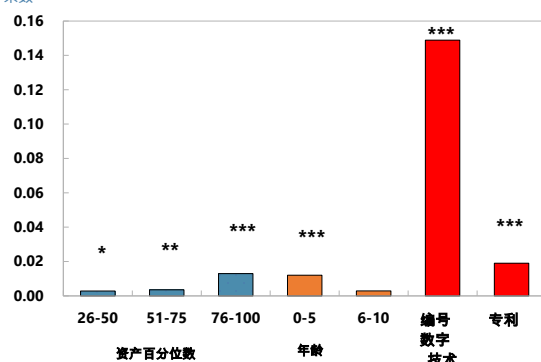
注意：图表数据为作者根据韩国统计局企业活动调查的计算结果。企业规模通过企业资产规模的分位数来衡量。技术包括人工智能、大数据、云计算、物联网、机器人和3-D打印。

8. 经验性分析证实，企业规模、年龄和互补性资产在推动人工智能采用中发挥着重要作用。 自AI的使用与公司特征之间的无条件相关可能受各行业部门组成的影响，我们进行回归分析以识别推动公司在AI采用中的关键因素。具体而言，我们采用线性概率模型，以AI使用情况（0-1虚拟变量）作为因变量，之前讨论的关键公司特征作为解释变量。互补因素包括数字能力（通过除AI外的数字技术数量衡量）和创新能力（通过专利所有权、每名员工的研发支出和每名员工的无形资产衡量）。我们还考虑了年份和两位数行业固定效应。估计结果，如图5所示，表明规模更大、年龄更轻、与科技相关和更具创新性的公司更有可能采用AI，即使在控制其他因素之后也是如此。此外，结果在不同模型设定中保持一致。

图5. 采用回归估计结果

人工智能采用回归估计

系数



来源：韩国统计局，《商业活动调查》；以及作者的计算

注意：图中y轴代表回归系数。统计显著性基于稳健标准误。

报告高于柱状图：*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ 。未报告年份和行业固定效应系数。

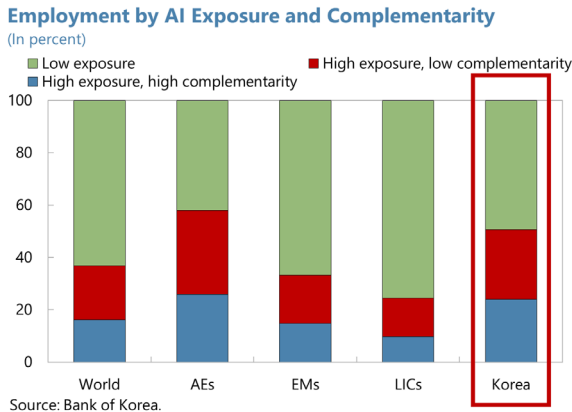
C. 人工智能与劳动力市场

人工智能暴露与互补性

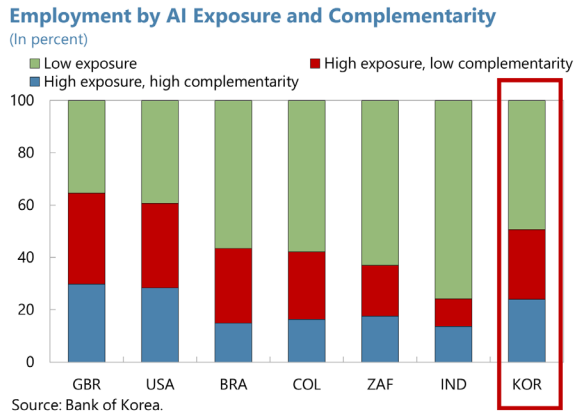
关于韩国约50%的工作面临人工智能的影响。为了考察人工智能对就业的影响，通常会把职业视为一组任务的集合，并评估其中哪些任务可能会被技术进步所取代或增强。基于Cazaaniga等人的研究成果（2024年），我们采用了建立在Felton等（2021，2023）及Pizzinelli等人（2023）概念框架基础之上的研究方法，来衡量人力劳动受到人工智能影响和与人工智能相辅相成的程度。Felton等人（2021，2023）将人工智能的“接触程度”定义为人工智能能力和各种职业中所需的人技能之间的重叠程度。Pizzinelli等人（2023）则制定了一个潜在的AI辅助度指数，以衡量一个职业在面对AI导致的职位替换时所受保护的程度。根据这两个标准，职业可以被分为三大类别：“高接触程度、高辅助度”；“高接触程度、低辅助度”以及“低接触程度”。在韩国，约50%的就业岗位属于高接触程度职业，24%属于高辅助度职业，27%属于低辅助度职业（图6）。与某些其他发达国家相比，韩国的高接触程度职业比例略有偏低。

图6. 按人工智能接触和互补性划分的就业份额

国家组别与韩国对比



选定的国家与韩国对比

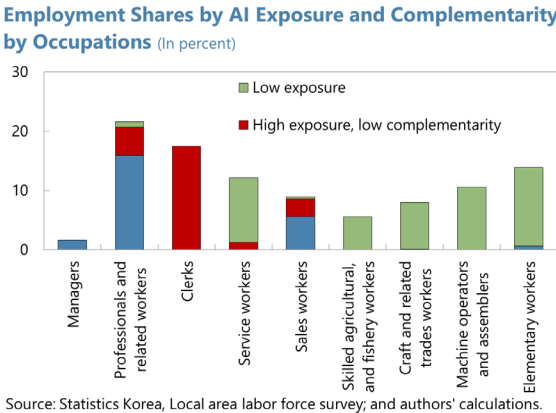


注：图表数据是根据韩国统计厅的数据，结合Cazzaniga等人（2024）的研究方法进行计算的。AEs = 发达经济体；EMs = 新兴市场经济体；LICs = 低收入国家；World = 样本中所有国家。

10. 职业人士可能将从人工智能中受益，而文职工作则可能面临风险。

人工智能替代 韩国有相当一部分劳动力从事专业职业，这些职业既具有对人工智能的高暴露性，又具有高互补性，同时在文书职位上，这些职位表现出高暴露性但低互补性（图7）。由于这种就业在低互补性和高互补性职业之间的分布，韩国可能会受到由人工智能驱动的结构化变化产生的更加两极化的影响。一方面，高暴露性、低互补性角色的工人面临失业和负收入效应的风险增加。另一方面，得益于其高暴露性、高互补性职业中的就业份额更大，韩国有很好的条件利用人工智能带来的增长机遇。

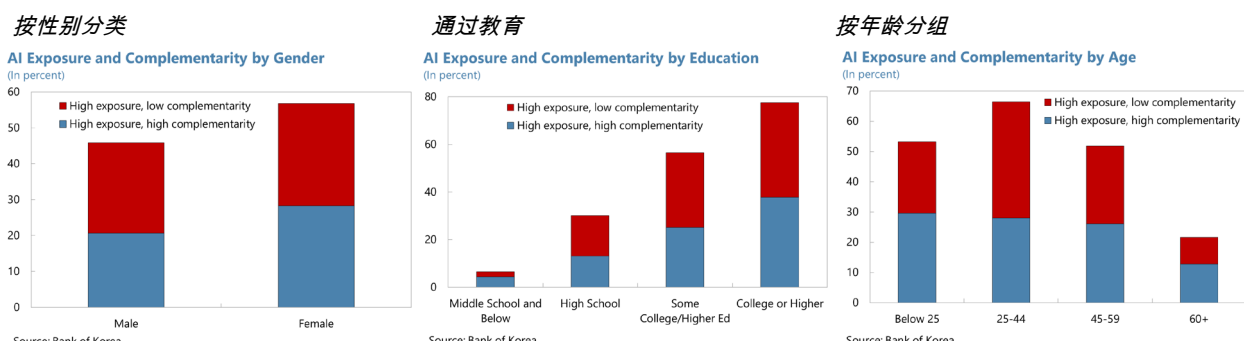
图 7. 按职业划分的人工智能暴露度和互补性就业份额



女性、教育程度较高的工人和年轻人对人工智能的接触度更高，但这种情况通过与人工智能的更大互补潜力得到平衡。（图8）

女性在从事高风险职业方面比男性更为常见。由于这种暴露在低补充性和高补充性工作之间大致均衡分布，女性面临着更大的风险和更多的机会。在教育方面，较高的教育水平对应着在高风险职业中就业份额更大，尤其是在与人工智能高度互补的岗位上。这表明，与传统的技能不同，人工智能可能对高技能工人具有更强的影响。然而，更高的暴露风险被更大的互补潜力所抵消。最后，年轻工作者比老年工作者更可能从事高风险职业，这主要归因于他们较高的教育水平。

图8. 高风险职业就业人口中按人口统计分组的人口份额

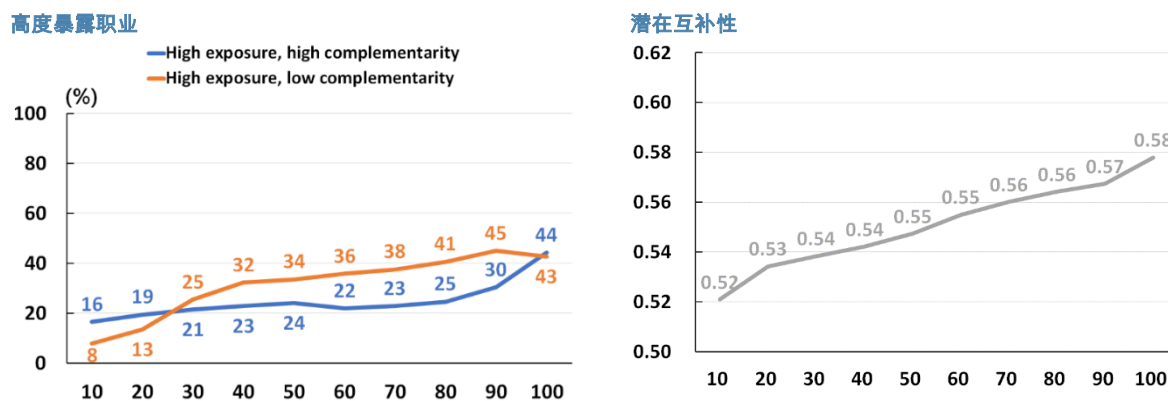


注：图表数据为作者根据韩国统计厅、地方劳动力调查数据计算所得，参考Cazzaniga等人（2024）。

AI 对高收入群体曝光度较高，但从 AI 中获取的潜在收益

收入也会随之增加。图9。随着 earnings deciles 的增长，高暴露职业的就业份额逐渐上升。这与之前自动化浪潮中的情况形成对比，当时中收入水平的人群遭受失业风险最大。然而，具有人工智能互补性高潜力的工作更多地集中在高收入群体中。收入与互补性的正相关与教育层次的研究结果一致，表明人工智能的效益可能不成比例地有利于高收入者。

图 9. 根据收入十等分的职业暴露和潜在互补性

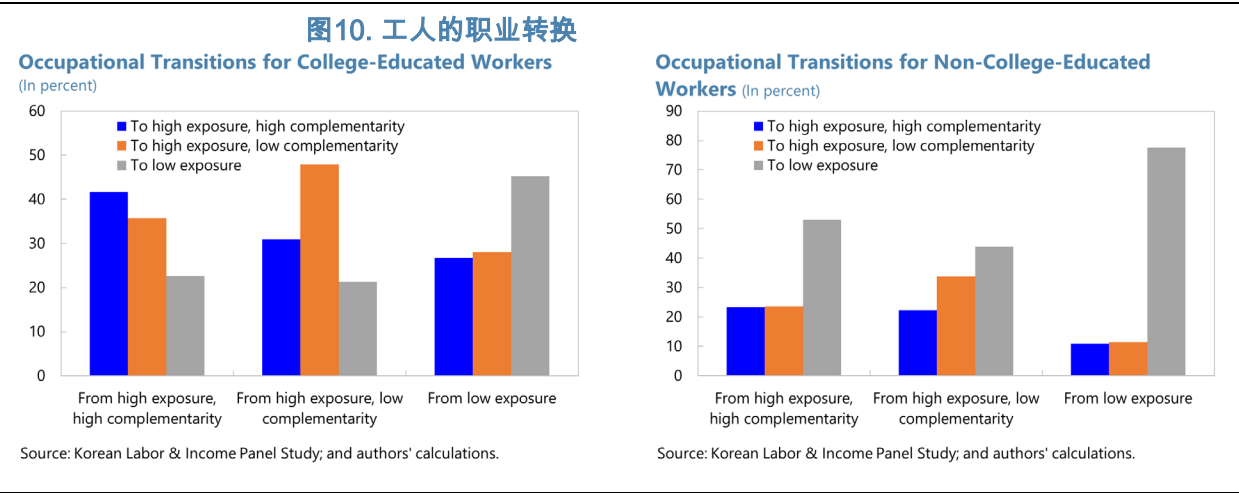


来源：韩国统计厅，地方劳动力调查；以及作者的计算

人工智能引发的转型中的劳动力再分配

13. 历史上的职业转型模式为理解如何适应人工智能的展开提供了洞见。从长远来看，工人将适应不断变化的技能需求和行业转变，一些人将过渡到与人工智能高度互补的角色，而其他人可能难以跟上。上一节提供了基于当前就业格局的静态人工智能暴露情况的快照。然而，随着时间的推移，工人很可能会调整以适应不断变化的劳动力市场。历史性的职业转换模式可以提供关于这种适应可能如何展开的见解。本节分析了韩国（韩国劳动与收入面板调查）的微观数据，以探讨工人在不同人工智能暴露和互补性职业之间的转换情况。

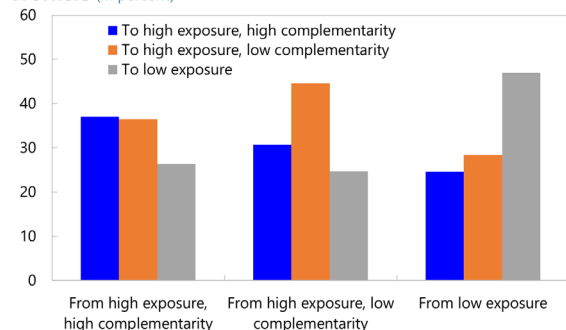
大学学历的人工智能密集型工作者在角色转换时往往保持在类似的职业类别中。（图10）职业之间的转换概率显示出一种稳定的模式，在2009年至2022年期间没有显著变化。这表明韩国的劳动力市场在很大程度上保持不变。⁴ 此外，31%离开低互补性工作的劳动者转向了具有更高人工智能互补性的角色，这表明了职业阶梯的潜在路径。在寻求在人工智能技术扩展时代提升竞争力的过程中，提高这种流动性将是韩国的关键任务。有趣的是，与男性劳动者相比，女性劳动者更有可能过渡到高暴露、高互补性（HEHC）角色，无论其之前工作的暴露水平如何。相反，未受过大学教育的劳动者主要存在于低人工智能暴露角色中，并且不太可能转向高互补性职位。



⁴ 根据经合组织（OECD）的数据，韩国（2.35）的就业保护严格程度高于经合组织平均水平（2.27）。

图10. 劳工的职业转变 (结束)

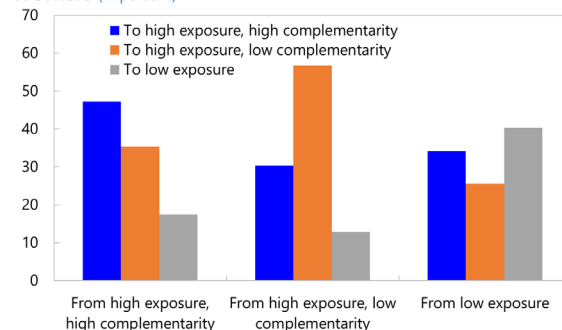
Occupational Transitions for Male College-Educated Workers (In percent)



Source: Korean Labor & Income Panel Study; and authors' calculations.

注意：这些条形表示2009年至2022年的平均值。

Occupational Transitions for Female College-Educated Workers (In percent)



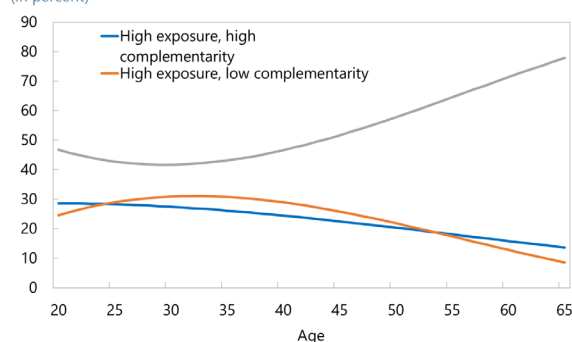
Source: Korean Labor & Income Panel Study; and authors' calculations.

15. 在产品生命周期内，低级与高级之间流动性有限。

高互补性工作 (图11)。在无大学学历的人群中，随着年龄的增长，低暴露职业的工人比例显著上升，而在高暴露职业中的工人份额稳步下降。类似地，在受过大学教育的人群中，50岁以后HEL C (高暴露，低互补性) 职业的比例下降，同时低暴露角色的数量相应增加。这一趋势表明，随着年龄的增长，工人更有可能转向简单重复的工作，这可能是由于退休前后向体力劳动的转移。

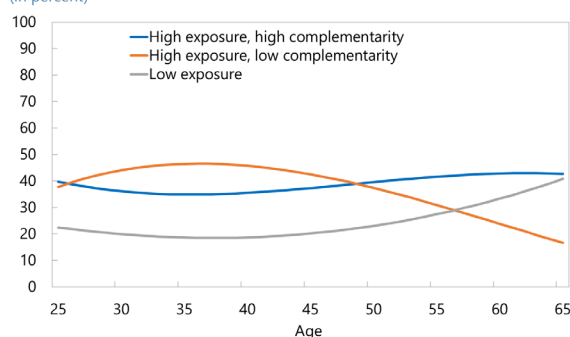
图11. 不同教育水平的就业份额生命周期概况

Employment Shares of Non-College-Educated Workers (In percent)



Source: Korean Labor & Income Panel Study; and authors' calculations.

Employment Shares of College-Educated Workers (In percent)



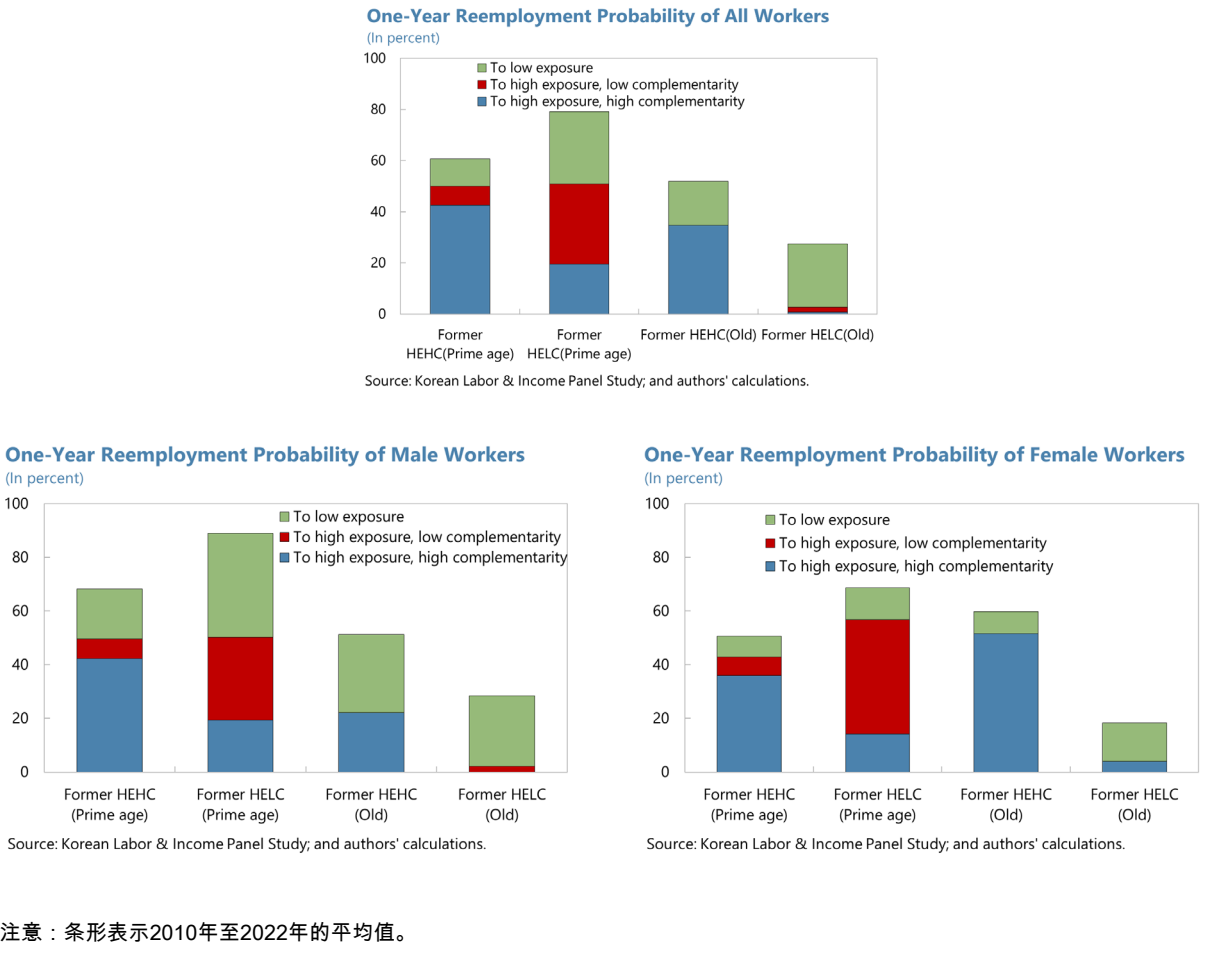
Source: Korean Labor & Income Panel Study; and authors' calculations.

请注意：该面板图表显示了根据Cazzaniga等人（2024年）所述的计算方法，为大学及以上学历和未受大学教育的工作者按年龄估算的就业份额，每个暴露类别。

16. 老龄工作者似乎对工作流动性适应性较差，这可以从他们在失业后找到重新就业的机会较低这一事实中得到证明。(图12)。在去年失业的人群中，主要年龄段的工作者通常在一年的时间内更容易找到新工作。例如，只有35%的之前在HEHC角色中的年长工作者成功找到了同一类别的工作，相比之下，43%的主要年龄段前HEHC工作者做到了。此外，几乎所有前HELCO工作者都难以找到职位。

高暴露度职位，仅有25%的人找到低暴露度类别的职位。相比之下，31%的适龄前HELCO工人找到了同一类别的再就业机会，19%成功过渡到HEHC角色。这表明，老年工作者可能在适应由人工智能驱动的职业再分配时遇到重大困难。按性别划分，尽管男性的总体再就业率较高，但女性相对更有可能进入HEHC角色。

图12. 分离工人的一年再就业概率



D. 人工智能、生产力和产出

模型估计：人工智能与老龄化对生产率和产出的影响

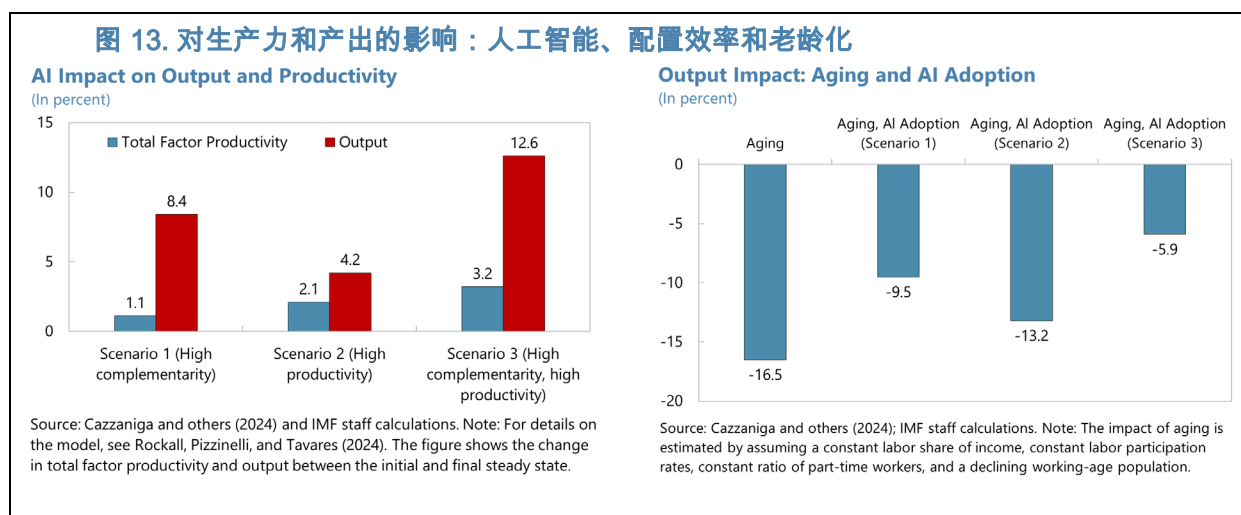
17. 基于模型的分析通过三个渠道探讨了人工智能的潜在影响⁵。一个在Cazzaniga等（2024）中描述的任务导向模型被用于量化人工智能（AI）采用对生产力和产出的影响。在此模型中，AI通过三个渠道产生效应：（i）劳动力替代；（ii）劳动力互补；（iii）整体生产力提升。首先，AI采用可能导致

⁵ 参见Rockall、Pizzinelli和Tavares（即将出版）关于建模分析的论文。

将一些工作从人类转移到由AI驱动的系统，这虽然会提高完成这些工作的生产力，但代价是劳动力需求降低。其次，AI的采用可以在某些工作中补充人类，而不在这些工作中取代他们。第三，AI的采用可能导致所有工作的广泛生产力提升，从而增加整体劳动力需求。该模型使用韩国工作的估计AI暴露和互补性进行校准（见第3节）。

18. 人工智能的影响在以下三种情景下进行衡量 人工智能的采用通过劳动力替代渠道影响经济，在所有三种场景中均如此。此外，在场景1中，人工智能通过劳动力互补性渠道进一步影响经济。在场景2中，人工智能通过整体生产率提高进一步影响经济。在场景3中，人工智能的额外影响通过劳动力互补性和整体生产率提高渠道同时作用于工作。

19. 人工智能的采用导致显著的生产和生产力提升，尤其是在第三种场景中，既具有高劳动力互补性又具有高总体生产力。 如图13左图所示，在情景1中，人工智能的采用导致总要素生产率（TFP）提高1.1%，产出提高8.4%。在情景2中，人工智能的采用导致TFP提高2.1%，产出提高4.2%。在情景3中，由于人工智能的采用，TFP提高了3.2%，产出扩大了12.6%。尽管如此，人工智能对生产率和经济结果的影响及其时间仍存在不确定性，这与过去通用技术的采用情况相似。现有研究对人工智能的影响给出了广泛的估计。例如，对于未来十年美国，Briggs和Kodnani（2023）预测TFP将大幅提高9.2%，Cazzaniga等人（2024）预计TFP的影响将在1.3%至3.9%的范围内，而Acemoglu（2024）预测的影响将远小，在0.53%至0.66%的范围内。



20. 通过采用人工智能，可以缓解人口老龄化带来的负面影响。

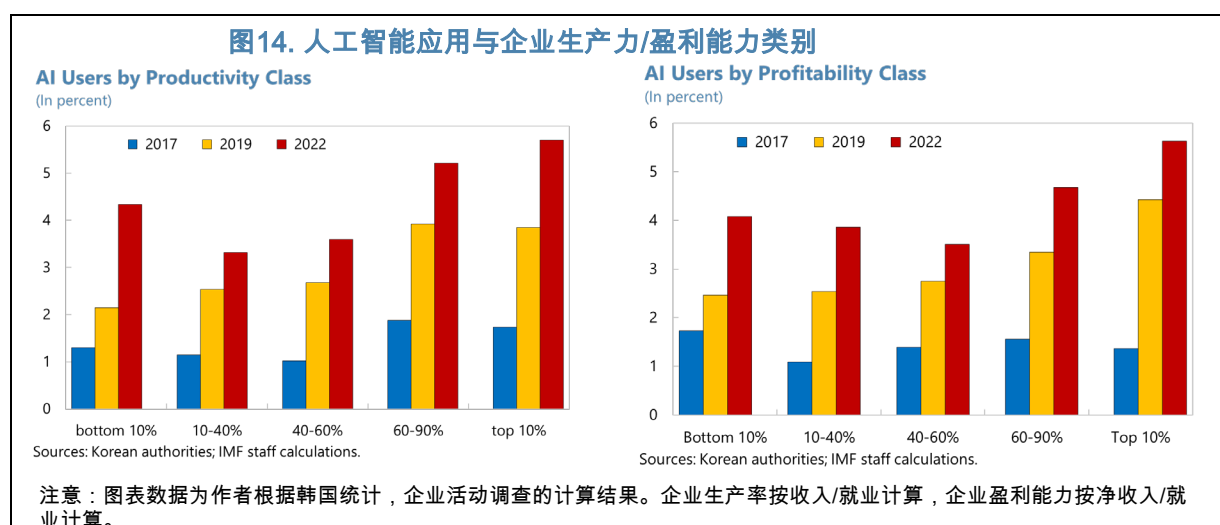
由于老龄化导致的 demographics shifts 预计将对韩国的长期经济增长构成重大挑战。预计老龄化人口将减少劳动力总规模，同时将其中一部分从年轻的全职工作者转变为年长的兼职工作者，两者都将

其中减少整体劳动投入。根据联合国对人口趋势的预测⁶。假设收入中的劳动力份额以及不同性别和年龄组的劳动力参与率（LFPR）保持不变⁷。这将导致从2023年到2050年产出下降16.5%。然而，人工智能应用的产出增益在很大程度上可以抵消这一下降。如图13的右侧图表所示，在不同场景下，人工智能的应用预计可以不同程度地抵消老龄化引起的产出下降。在情景3中，人工智能应用通过所有三个渠道影响经济，其抵消效果最大。

实证分析：人工智能对韩国企业生产率的影响

21. 在生产率和盈利能力较高的企业中，人工智能的使用很普遍。 为了探索人工智能使用与公司绩效之间的关系，特别是在生产力和盈利能力方面，我们根据公司绩效分布的百分位数将其分为五组。这些百分位数是在行业内部计算的，使用SNA A38分类，以考虑不同部门的绩效差异。公司生产力通过每员工收入来衡量，而盈利能力通过每员工净收入来评估。使用人工智能的公司的比例往往在生产率较高和盈利能力较强的组别中更高（图14）。

然而，人工智能的采用并没有在所有生产率和盈利能力百分位上均匀增长，尤其是在2022年。值得注意的是，在生产率与盈利能力分布最低的10%的企业中，AI的使用率高于10-40和40-60分位数。这种在表现较低层级中AI采用率较高的现象可能与第2章讨论的AI初创企业的更多存在有关。总的来说，新进入者往往具有较低的平均生产力（Berlingieri等，2020年），这或许可以解释为什么在表现较低百分位数的公司中，AI用户的比例较高。



⁶ 世界人口前景2024的预测已被应用。

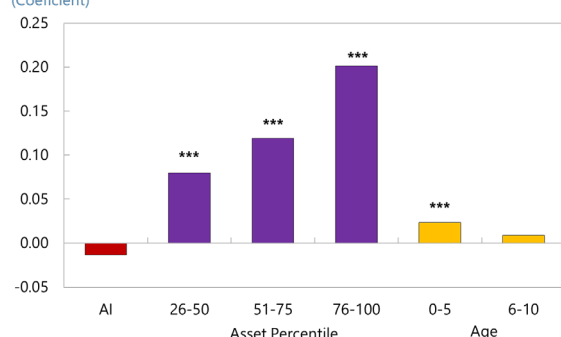
⁷ 劳动者收入份额据认为是0.517，根据宾州世界表，版本10.01。

23. 考虑到关键企业特征，人工智能对企业生产率的影响并不始终稳健。 利用2017至2022年《企业经营活动调查》的层级数据，我们进行了基准回归分析。在该模型中，公司生产率或公司盈利能力是因变量，而人工智能的使用、资产规模和公司年龄是解释变量。我们还控制了两位数的行业部门和年度固定效应，并包含了滞后因变量($t-1$)，以解决潜在的选拔偏差。实证结果表明，人工智能的采用对公司的生产率没有显著的影响，但对企业盈利能力具有正面效应（图15）。规模较大的公司（特别是资产规模位于第75百分位以上的公司）往往具有显著更高的生产率和盈利能力，这与文献相符。

图15. 基准生产力/盈利能力回归的估计结果

Estimation for the Baseline Productivity Regression

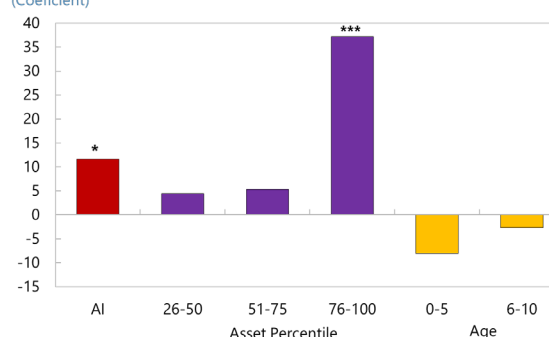
(Coefficient)



Sources: Korea Statistics, Survey of Business Activities; and authors' calculations.

Estimation for the Baseline Profitability Regression

(Coefficient)



Sources: Korea Statistics, Survey of Business Activities; and authors' calculations.

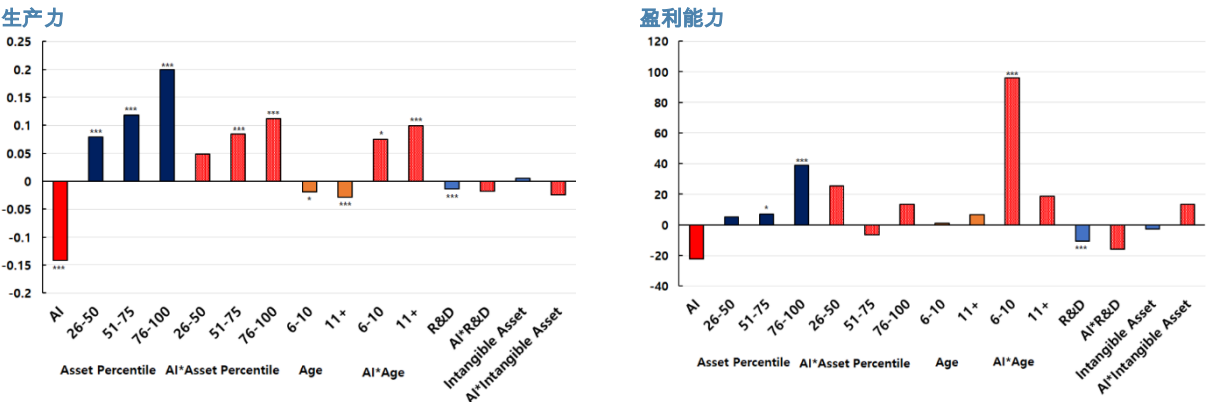
注意：图中Y轴代表回归系数。统计显著性基于稳健标准误差，报告在柱状图上方：*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ 。年份和行业固定效应系数未报告。AI的使用被视为一个虚拟变量。资产规模分为四个类别：低于25百分位，26-50百分位，51-75百分位，以及高于75百分位。企业年龄分为三个类别：0-5年，6-10年，和11年或以上。

第24条。人工智能的提产效应并非在所有企业中都是普遍的，且这种效应在不同企业之间存在差异。在大型成熟企业中表现得尤为明显。在知识资本投入较多的企业中，更有可能采纳

人工智能，以及这种投资本身可能以与人工智能无关的方式促进生产力提升。因此，观察到的AI使用与公司绩效之间的联系可能反映了已经拥有这些资产的公司选择，而不是AI对绩效的直接因果效应。为了解决这个问题，我们在回归分析中包括了一些补充因素，如研发费用 and 无形资产——这两者都是知识资本投资的指标——作为额外的控制变量。这些因素以虚拟变量的形式表示，其中0表示它们的缺失，1表示它们的在场。此外，如第2节所述，人工智能的采用在规模较大、较年轻的公司中更为普遍。为了调查AI扩散的好处是否因公司规模和年龄而异，我们通过包括AI使用与这些变量之间的交互项来扩展回归。这种方法使我们能够检查AI对公司绩效的影响如何因公司规模和年龄而异。结果表明，AI的生产力效益仅在大规模、更成熟的公司中明显（图16）。在盈利能力方面，AI采用的收益对于成熟公司尤为明显。韩国的大型成熟公司在生产力和盈利能力方面都取得了显著改善，这表明主要公司正在积极利用人工智能并从中获益。

虽然这些结论是初步的，但它们表明人工智能的进步可能会扩大企业间的生产力和收入差距。

图16. 扩展生产率/盈利能力回归估计结果

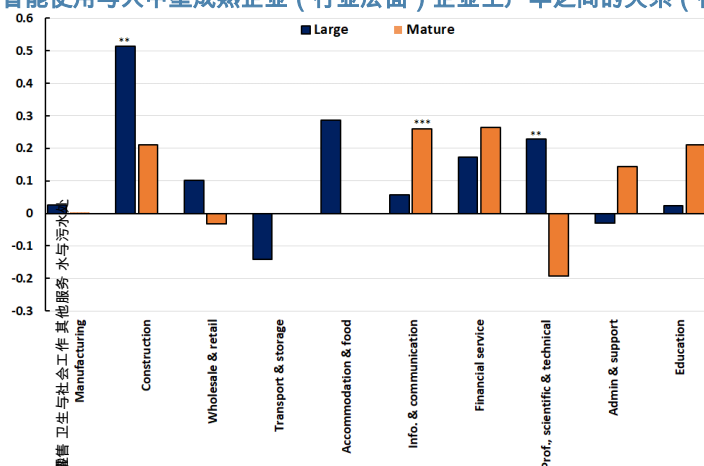


来源：韩国统计局，商业活动调查；以及作者的计算。
注意：图中y轴表示回归系数。基于稳健性标准误的统计显著性为
报告于柱形图上方：*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$ 。未报告年度固定效应系数。研究与开发以及无形资产未报告。
被视为虚拟变量。

25. 人工智能在不同行业部门中提高生产力的效果也存在显著的异质性。 为了研究这种变化，我们通过对数据按行业进行分段的方法进行回归分析。具体来说，我们应用了前面描述的相同识别模型。结果表明，采用人工智能带来的生产力提升在特定行业中规模较大、较成熟的企业中最为显著（图17）。具体来说，在专业、科学和技术服务以及建筑行业的大企业中观察到生产力提高。同时，信息和通信行业的成熟企业也显示出明显的生产力提升。这些发现进一步证实了在人工智能采用的初期阶段，广泛的生产力增长尚不明显。类似于对劳动力市场的分布性影响，这些结果还表明，人工智能的采用可能在不同行业和企业中产生不同的影响。这种异质性可能反映了某些行业和企业特定的特征，包括对人工智能的不同暴露度。

图17. 行业领域的人工智能影响与暴露

对交互项系数的估计
在人工智能使用与大中型成熟企业（行业层面）企业生产率之间的关系（行业层面）。

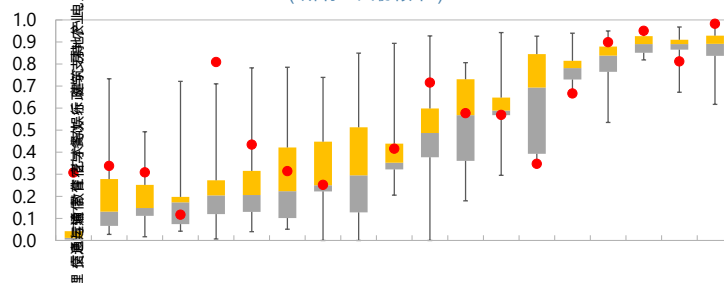


来源：韩国统计局，商业活动调查；以及作者的计算。

注意：图中y轴表示回归系数。基于稳健标准误差的统计显著性报告在上面的条形上方：*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ 。AI使用与大型企业和成熟企业之间的交互项分别表示AI使用与资产规模（虚拟变量，其中1表示超过50th百分位数（percentile）），以及人工智能使用与公司年龄（虚拟变量，1表示6年或以上）之间的交互项。

各行业高度暴露工人占比

（所有工人份额中）



来源：国际货币基金组织工作人员估算。注意：红色圆点代表韩国水平。

备注：图表中的季度范围柱状图显示了16个亚洲国家的范围，基于最近的国际货币基金组织亚太地区经济展望（2024年10月）以及作者对韩国风险的自行计算。

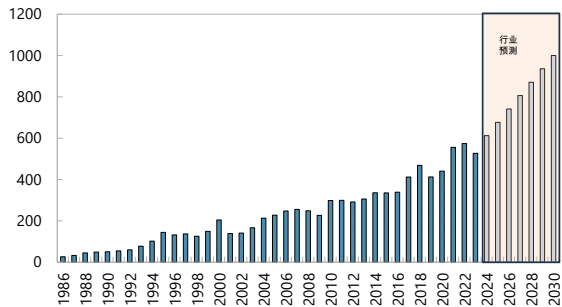
风格化分析：全球人工智能繁荣与韩国半导体产业

26. 韩国将受益于全球人工智能热潮 除了从人工智能采用中获得的潜在生产力和产出提升效果外，韩国作为顶级芯片生产国，将通过半导体出口从全球人工智能需求中受益，对就业和增长的积极溢出效应。根据工业共识预测，到2030年，与人工智能相关的半导体需求预计将使芯片销售额翻倍达到1万亿美元（图18）。如果我们假设韩国将

维持当前市场份额（约全球半导体销售的20%），这意味着韩国半导体出口在中等规模的显著增长。尽管如此，关于人工智能驱动的全球半导体需求的不确定性仍然很高。

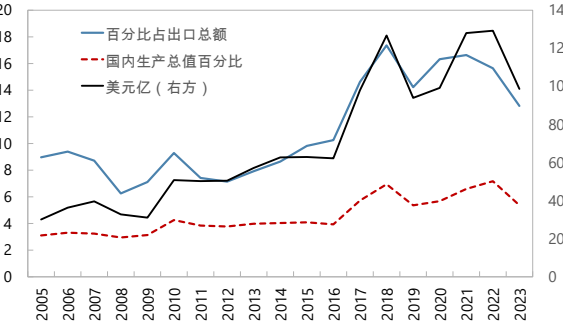
图18. 驱动需求的AI与韩国半导体出口

全球半导体销售额
(单位：亿美元)



来源：来自世界半导体贸易统计 (WSIS) 的历史数据
报告：基于Gartner、Techn Insights、IBS、SIAWSTS和共识分析师的预测
对主要半导体公司的预测。

韩国：半导体出口
(百分比或百亿美元)



资料来源：Haver、CEIC 和国际货币基金组织工作人员的计算。

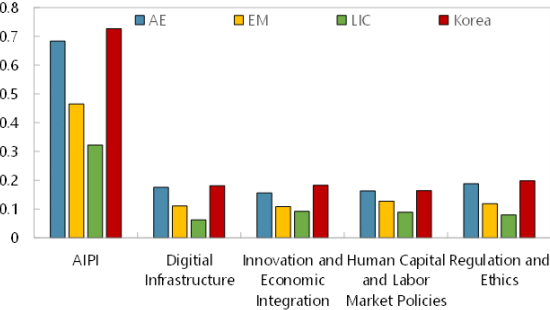
E. 人工智能准备情况

27. 韩国在人工智能的采用方面准备充分，超过了发达国家的平均水平。

经济学家 一个国家的准备程度在最大化人工智能的益处同时管理下行风险时起着关键作用。人工智能准备指数 (AIPI) 被用来比较韩国在人工智能采用方面的准备程度与其同行。由Cazzaniga等人 (2024年) 开发，AIPI来源于关于技术扩散跨国决定因素的文献。它包含一组精选的宏观结构指标，这些指标对于人工智能采用至关重要，并按照四个维度组织：(1) 数字基础设施，(2) 创新和经济融合，(3) 人力资本和劳动力市场政策，(4) 监管和伦理。与平均东亚经济体 (AE) 相比，韩国在总指数和四个维度中的三个方面都表现出色 (图19)。

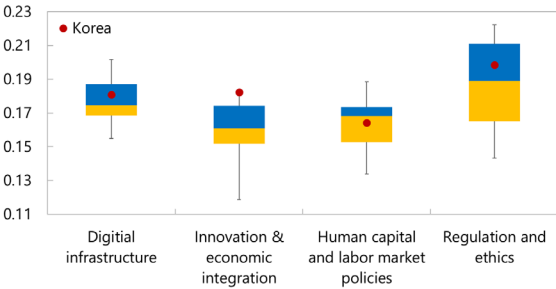
图19. 人工智能准备指数

AI Preparedness Index
(Index, 0-1)



Source: Cazzaniga and others. 2024. "Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work." IMF Staff Discussion Note SDN2024/001.

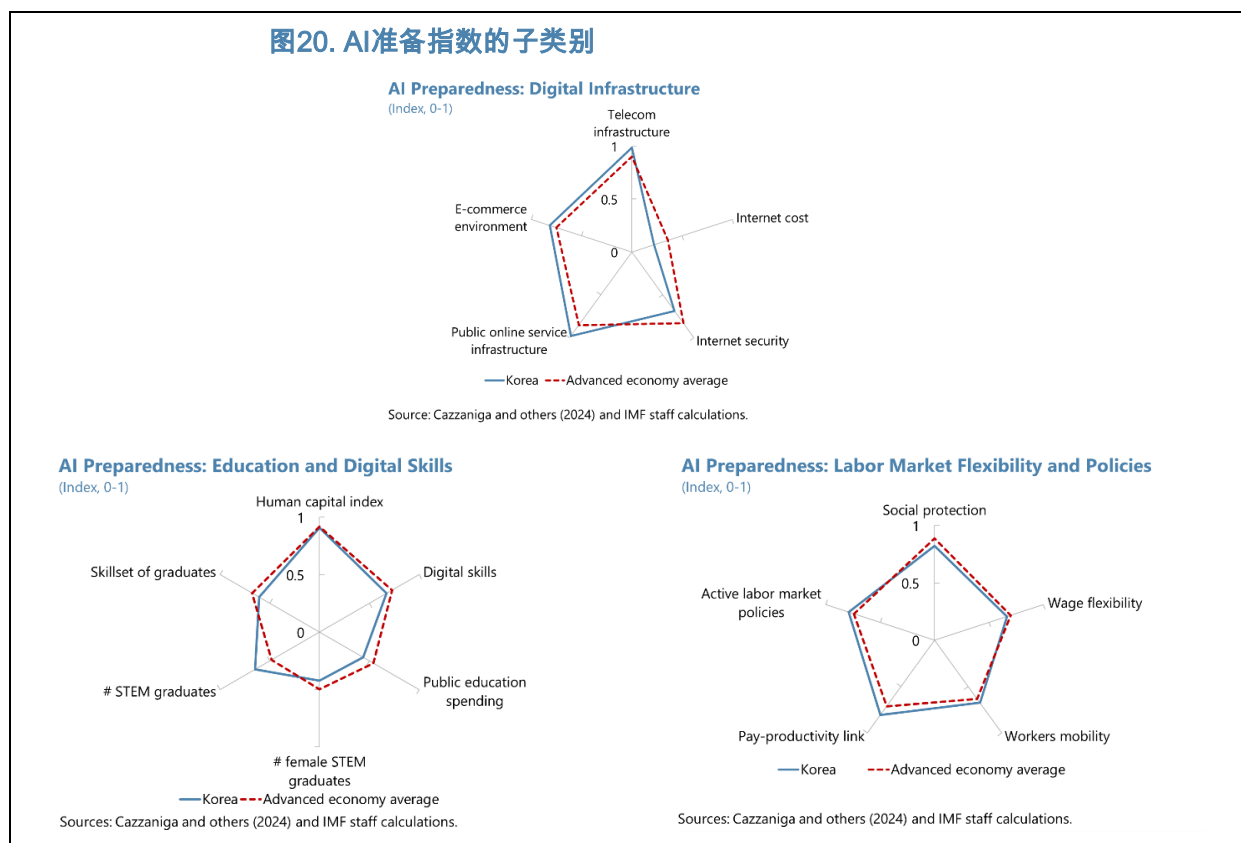
AI Preparedness Index, Advanced Economies
(Index, 0-0.25)



Sources: Cazzaniga and others. 2024. "Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work." IMF Staff Discussion Note SDN2024/001. The boxplot displays the 5th, 25th, 50th (median), 75th, and 95th percentiles of values of the four dimensions of the AIPI for advanced economies, with Korea's data highlighted by red dots.

28. 韩国在创新和数字能力方面表现出色，但在人力资本和劳动力市场政策方面仍有改进空间。韩国在全球“创新与融合”方面排名第三，展现了其在人工智能相关科学研究中的领导地位、支持技术进步的大量研发投入以及通过贸易、投资和合作强有力地融入全球经济。在“监管与伦理”方面，韩国的准备情况超过了亚洲经济体的平均水平，反映政府效率更高。在“数字基础设施”方面，韩国的准备情况与亚洲经济体平均水平相当。该维度的子指标值突显了韩国卓越的电信基础设施、成熟的电子商务环境以及坚实的公共在线服务，这些都极大地促进了人工智能融入经济活动。然而，在互联网的可负担性和安全性方面，仍有改进的空间（图20，顶部图表）。⁸ 该国的“人力资本和劳动力市场政策”整体准备状况略低于经合组织（OECD）平均水平。在人力资本子指标方面，尽管韩国拥有高教育水平的劳动力，但仍有增加公共教育支出并加强人口的数字技能（见图20，左下角图表）。在劳动力市场政策方面，韩国最具改进空间的两方面是（1）增强社会保障，有助于解决人工智能带来的替代效应，以及（2）提高劳动力市场灵活性，使企业更好地适应由人工智能驱动的变化（见图20，右下角图表）。

图20. AI准备指数的子类别



⁸ 人工智能普及指数（AIPI）中互联网的负担能力是通过互联网成本占人均国民总收入的比例来衡量的，其中韩国高于东南亚地区的平均水平。尽管如此，这一指标并不能完全反映负担能力，特别是在互联网使用强度方面，这可能通过每使用1GB数据的互联网成本占比来更好地衡量，尽管在此方面跨国数据可用性有限。

29. 正在进行和活跃的政策努力正在被采取以促进人工智能的采用，同时管理潜在的风险。通过一系列国家倡议和成立国家人工智能委员会，当局已经概述了国家人工智能战略的关键方向，包括扩大人工智能基础设施、激励私人投资、促进更广泛的采用以及实施风险管理措施。为了加强人力资本，政府已推出新的举措，以培训和转型专业人员进入人工智能相关领域。除了培养国内人才外，政府还在通过吸引外国专业人员来满足对人工智能专业知识的不断增长的需求。此外，正在推进立法提案，以引入人工智能基本法，该法将规范人工智能技术的发展和部署（框1）。展望未来，广泛的AI采用应得到旨在提高灵活性的劳动力市场改革的支持。除了资助针对性的培训和再培训计划（包括行业培训和学徒制）外，财政政策也可以在加强社会保障网（通过扩大失业保险覆盖更多非正规工人和自雇人士以及增强社会援助项目的可及性和慷慨度）方面发挥关键作用，这将帮助社会，尤其是脆弱群体，为AI转型做好准备。⁹

框1. 韩国与人工智能相关的政策和监管倡议

在韩国，正在努力发展人工智能产业并推广其应用，同时实施法规以最大限度地减少潜在的负面影响，包括建立伦理标准和确保人工智能技术的可靠性。

国家人工智能委员会的成立以及关键政策方向的宣布

这些指示包括：（1）建立一个

国家人工智能战略标志着重要的进展

国家人工智能计算中心及扩大人工智能基础设施建设，（2）通过政策支持的资金激励鼓励私人投资人工智能发展，（3）在广泛的领域促进人工智能的应用，（4）通过制定《人工智能基本法》来管理与人工智能相关的风险。未来其他重要的关注点包括培育人工智能初创企业和人才，推进核心技术和创新，为可持续的人工智能发展奠定基础，以及制定人工智能责任和权利的法律原则。

特别是通过一系列措施

政府也在努力加强人力资本。

旨在培养和转型AI专业人士，例如K-Digital Training（KDT）项目。KDT是一个职业培训计划，将教育机构、公司和大学聚集在一起，提供基于项目的、实战培训。此外，在2024年7月宣布的《动态经济路线图》中，政府概述了通过培养国内人才和吸引外国专家来满足对AI专业人士日益增长的需求的计划，包括扩大高科技领域的专业大学，认证校内研究生项目，探索特殊签证选项以及加快永久居留和归化程序的方式。

，将规范人工智能

国会正在引入立法提案以实施人工智能基本法。

发展和使用。这些提案的关键要素包括成立一个人工智能委员会、推广人工智能技术和数据利用、以及制定人工智能伦理原则，以确保人工智能在开发和使用过程中的可靠性和安全性。

⁹ 拓宽生成式人工智能收益：财政政策的作用

参见国际货币基金组织工作人员讨论稿 SDN/2024/002，。

F. 结论

30. 人工智能 (AI) 的采用具有实现显著产出和生产率增长的潜力。 韩国在全球人工智能应用方面处于最前沿，越来越多的公司和员工积极探讨人工智能的使用。在大型和年轻的具有更强技术能力的企业中，人工智能的采用率更高。在人工智能补充工作职能和提高整体生产力的情景下，人工智能的采用可能会显著提高生产率和产出，在未来几十年内约提高3%和13%，在很大程度上抵消了人口老龄化对产出的预计负面影响。此外，作为领先的半导体生产国，韩国将受益于全球人工智能的繁荣。预计到2030年，全球人工智能需求将导致韩国芯片出口翻一番。然而，生产率和产出的提升并非普遍存在。企业层面的分析表明，这种影响仅在大型和成熟的韩国企业中显著，这可能会进一步加剧大型企业和中小企业之间已经很大的生产率差距。在推进适当的监管框架的同时，增加对人工智能创新和集成的投资将有助于充分利用人工智能的潜在益处。

31. 需要实施针对性政策，以充分发挥人工智能的潜力，同时确保其利益更加广泛地共享。 总体而言，韩国在人工智能准备方面处于有利位置，具有领先的创新能力和先进的数字基础设施。但仍存在进一步改进的空间，特别是在人力资本和劳动力市场政策方面。虽然人工智能可能带来生产力提升，但也可能对劳动力市场构成挑战。员工估计大约一半的工作岗位高度暴露于人工智能之下。虽然有些人可能从人工智能的采用中受益，但其他人可能被其取代。女性、年轻人、高技能和高收入群体更有可能受到人工智能的负面影响，同时，也更有可能从人工智能的采用中获得更多利益。高度劳动力市场二元性为大龄群体更换工作带来重大挑战。当局已采取积极主动措施推动人工智能发展和应用，扩大人工智能人才库，并通过建立监管来管理相关风险。未来，增强劳动力市场灵活性、加强社会保障网，以及实施针对性的培训和再培训项目，对于确保一个更加有弹性的经济至关重要，这种经济能够适应技术变革，同时将人工智能采用的好处普及到整个社会。

参考文献

Acemoglu, D. “人工智能的简单宏观经济分析。” NBER 工作论文系列 32487, 2024。

Briggs, J., and D. Kodnani. “人工智能对经济增长的潜在重大影响”。高盛, 2023年。

Brollo, Fernanda, 等人。“扩大生成式人工智能的收益：财政政策的作用”。国际货币基金组织SD N/2024/002, 2024年6月。

Cazzaniga, Mauro, 等人。“Gen-AI：人工智能与工作未来”。国际货币基金组织SDN/2024/001, 2024年1月。

卡尔维诺, 弗拉维奥, 和卢卡·丰塔内利。“各国AI采用者的画像：企业特征、资产互补性和生产力”。经合组织工作论文2023/02。2023年。

韩智宇, 欧翰, 和萨米尔·欧。“人工智能与劳动力市场”, 韩国银行问题简报第2023-30号, 2023年11月。

韩国发展研究所。“人工智能对劳动市场的影响及政策启示”, 2023年3月

韩国发展研究所。《人工智能时代提升竞争力的AI监管》, 2024年9月。

晨间咨询, “IBM全球人工智能采纳指数——企业报告”, 2023年11月。

微软和领英, “2024年工作趋势指数年度报告”, 2024年5月。

麦肯锡公司。《生成式AI的经济潜力：下一个生产力前沿》, 2023年6月。

比齐内利等。“人工智能对劳动力市场的影响：国别差异与分配影响。”国际货币基金组织工作论文2023/216。2023年。

Felten, E., M. Raj, and R. Seamans. “职业、行业和地理对人工智能的接触：一个新的数据集及其潜在用途。” 战略管理期刊 42 (12) : 2195-217, 2021年。

Felten, E., M. Raj, and R. Seamans. “How Will Language Modelers Like ChatGPT Affect Occupations and Industry?” arXiv.org 工作论文. 2023.

Rockall, E., C. Pizzinelli, 和 M. Mendes Tavares. “人工智能采纳与不平等。” 国际货币基金组织工作论文。待发布。