



共赴万千职业未来：

帮助技能、技术及服务型职场新人，
为人工智能深度融入的未来职场做好准备

人工智能正在改变技能职业的发展路径
当务之急，是帮助人才建立专业能力

2026 年 9 月

目录

03	前言
05	一场正在酝酿的劳动力变革
19	变革速度与行动的必要性
20	人工智能时代：重新审视职场新人职业发展路径
37	利益相关方的行动重点
41	为未来劳动力做好准备
42	补充信息
	附录 1：筛选深度调研岗位
	附录 2：主成分分析与劳动力市场分析方法
	致谢
	参考文献

前言

尽管围绕人工智能与工作未来的讨论层出不穷，但我们观察职场的视角仍然十分局限。

公众舆论大多聚焦受 AI 影响最为明显的群体：软件工程师、科技从业者、知识工作者以及行政办公人员。这类讨论固然有其价值，但我们却忽略了一个规模更大、影响更为迫近的现实。

也就是说，人工智能同样正在重塑那些极少成为科技议题焦点的职业：技能工种、公共部门岗位、服务类职业。正是这些从业者维护设备、投身医疗健康领域、保障民用基础设施持续运转，承担着经济社会日常运转不可或缺的基础工作。

与此同时，伴随全球人口老龄化与人口总量收缩，市场对这类技能劳动者的需求正在攀升，并且还将持续增长。培生坚定认为，现在应当把更多注意力投向人工智能时代全球技能人才的发展未来。

在本报告《共赴万千职业未来》中，我们发现，技能岗位的重构与此类岗位需求的增长正加速交汇，并形成新的压力。基于此，研究揭示出技能与技术劳动者面临的全新难题：快速显现的三重能力鸿沟。

第一重鸿沟关乎全新能力。进入技能、技术及服务型岗位的职场新人，越来越需要理解如何与人工智能协同工作：何时使用、何时质疑，以及如何在真实工作场景中安全、负责任地应用人工智能。

第二重鸿沟是在第一重鸿沟基础上进一步形成的。随着人工智能重塑岗位，劳动者必须强化人工智能无法复刻的人类独有能力，例如协作、沟通与适应能力。在人工智能赋能的职场中，这些能力将成为主要价值来源。

最后一重鸿沟关乎组织长期沉淀的实践经验与知识。这类职业历来依赖实操、观察、学徒培养和实践知识。从业者往往在做中学，并从资深同事身上习得经验：他们学会发现手册中没有写明的问题，或凭借设备异响判断机械故障。随着在岗人员以前所未有的规模退休或离岗，这类实践知识在变得更加重要的同时，也变得更难获取。

我们的研究表明，当下我们面临的不只是 AI 技能层面的难题，更是专业能力建设的难题：年轻劳动者同时缺失传统实操经验与新兴技术知识。那么，身处 AI 技术唾手可得，但经验储备日渐流失的时代，我们该如何做好人才培养？

弥合这三重能力鸿沟，需要同步推进三项工作：培养岗位适配的人工智能素养；强化沟通、协作等将决定未来成功的人类核心能力；同时通过有效导师带教和结构化的知识库，为临近退休的从业者传承组织沉淀的实践知识创造更多机会。判断力、伦理责任、实操技巧，都是需要代际传承的关键能力。

要实现上述目标，就需要我们转变新一代劳动者的培养思路。研究证实，AI 并不会取代技能劳动者，而是暴露出我们面向未来职场开展人才培养的准备严重不足。报告给出一系列建议，以期为此提供可行思路。

倘若该能力鸿沟得不到化解，新一代技能劳动者将面临被时代抛下的风险。医疗这类对安全高度敏感的岗位，会出现从业者培训不足的隐患。如若用人单位无法招募、培养、留住所需技能人才，还将带来切实的经济损失。但倘若我们妥善应对，就将迎来巨大机遇。

AI 能够帮助人们加快学习速度、便捷获取知识，以全新思路解决问题。它可以赋能劳动者、提升生产效率，开辟通往有意义的职业发展路径。但这一切实现的前提是：我们主动规划专业能力的构建模式、推动培训体系迭代，并且确保人类判断始终在 AI 辅助工作中占据核心地位。

培生认为，人工智能未来所有向好发展的可能性，都依托于人的发展。而人的发展，需要以学习作为纽带，串联起教育、就业与终身能力建设。

这意味着用人单位、教育从业者、政策制定者、行业机构以及技术服务商必须协同合作，重新设计人工智能时代技能岗位的人才成长路径。我们需要贴合当代职场现实的培训内容；需要强化学习与实践的联结；需要找到更优方案，在资深从业者的知识流失之前完成记录与传承；同时保障每一位劳动者都有机会习得立足职场所需的技术能力与人类综合能力（软技能）。

人工智能的未来，并非单纯由技术本身决定，而是取决于人类是否做好充分准备用好这项技术。本报告呼吁各方即刻行动，拓宽人工智能议题的讨论边界，看见那些常常被讨论所忽略的基础岗位从业者，确保在工作模式变革进程中，没有人被时代抛下。

莎朗·海格

培生英国首席执行官



一场正在酝酿的劳动力变革

电工、护士、药房技师、消防员。每一天，数以百万计的技能、技术及服务型劳动者维系着经济社会运转。他们保障灯火常亮，照护老年人与病弱人群，守护公共安全，并建设我们的住宅、城市与工作场所。

技能、技术及服务型人才不仅深刻影响我们的日常生活，其队伍规模也在稳步扩大。新一代职场新人正投身制造业、医疗健康、服务业等多元行业。研究显示，市场对此类人才的需求持续走高：到2034年，美国这类岗位还需约220万名劳动者；到2035年，中国这类岗位还需约1.3亿名劳动者。即便在就业净增长并不突出的经济体和行业，退休人员更替的需求也将进一步推高这类职业的岗位空缺。

人工智能正在加速进入这一领域。这一技术正开始广泛改变职场新人在技能、技术及服务型岗位上的工作方式。它帮助劳动者诊断问题、获取信息、管理工作流程并辅助决策。在一些场景中，人工智能也开始重塑专业能力的形成方式和工作中的学习方式。很多情况下，这场变化并非一次性的颠覆，而是人工智能逐步嵌入劳动者日常使用的工具、系统与技术之中。

因此，摆在用人单位、教育从业者与政策制定者面前的问题，已经不再是人工智能会不会影响这些职业——影响已然发生。

关键的问题已经转向：如何将人工智能有效融入职场新人的技能、技术及服务型工作；如何调整教育培训体系；如何确保负责任地使用人工智能；以及如何避免专业能力与隐性知识流失。

培生过往实践证明，在任何劳动力转型进程中，教育、培训与能力建设都处于核心地位。但为本报告开展的研究表明，教育培训体系已经难以跟上AI落地应用的速度，职场新人缺少高效、负责任使用AI所需的技能与指导。由此造成工作模式变革速度，正与人才培养的速度逐渐脱节。

培生认为，面对这一挑战，我们需要重新聚焦人工智能时代技能、技术及服务型人才如何学习、发展专业能力并做好职业准备。

这类职业的未来，不只取决于技术创新，更取决于用人单位、教育从业者、政策制定者以及行业领袖能否高效优化人才培养路径。本报告将为该议题探讨提供参考。

我们的研究得出五大核心结论：

1. 人工智能正在快速重塑一批过去很少被纳入人工智能讨论范围的职业

长期以来，围绕人工智能的讨论大多聚焦办公室的知识型工作。但人工智能也正在成为技能、技术及服务型岗位实际工作的一部分，改变任务内容、工作流程以及对从业者能力的期待。

2. 市场对技能、技术及服务型劳动者的需求持续攀升。

正值这些岗位被人工智能重塑的关键时期，劳动力需求已经处于高位并持续上涨。其中很大一部分需求将来自技能岗位人员退休或离岗。挑战不只是填补岗位空缺，更在于更快构建专业能力，并将实操经验传递给下一代劳动者。

3. 全新且特征鲜明的三重能力鸿沟正在显现。

技能、技术及服务型劳动者必须同步发展三类能力：岗位适配型人工智能素养与批判性判断能力，区别于人工智能的人类核心能力，以及即将退休的专家所带走的组织长期沉淀的实践经验与知识和实操诀窍。

4. 弥合上述鸿沟，必须同步落实三项举措。

教育、培训与在岗学习必须同步演进：培养岗位适配型人工智能素养与批判性判断能力，强化长效人类核心能力（软实力），并通过导师带教、观察、反馈、仿真模拟和亲身实操，拓展职场新人习得实践经验的机会。

5. 如果不作为，将付出高昂代价

倘若这些挑战得不到解决，我们将面临劳动者被时代抛下、安全关键型岗位出现严重能力缺口，以及用人单位难以寻找并培养所需技能劳动者等风险。

综合来看，这些发现表明：帮助职场新人为人工智能赋能下的技能、技术及服务型岗位做好准备，已经成为紧迫挑战。核心问题在于：在人工智能深度融入的世界中，专业能力应如何培养。本报告将深入探讨这一挑战，并为用人单位、教育工作者、政策制定者和行业机构提出应对建议。

AI 实际应用案例分析

为了解人工智能在实践中如何影响这些岗位，我们从研究覆盖的数百个职业中选取两个职业开展深入研究：药房技师和工业机械维修技师。

关于这两个岗位的选择过程，请参见**附录 1：筛选深度调研岗位**。

尽管本报告对药房技师和工业机械维修技师进行了详细分析，但这两个岗位只是示例性案例，用以呈现我们预计将在技能、技术及服务型行业中反复出现的变化趋势。

例如，工业机械维修技师岗位依赖实操技能，同时包含一定的诊断和问题解决工作。深入观察这一岗位，有助于说明人工智能可能如何影响以设备为基础的技术类工作。相比之下，药房技师岗位的机械性较弱，更侧重人与人之间的沟通和协调。分析这一岗位，可以展现人工智能可能如何影响医疗支持工作和日常工作流程协调。

从未来就业增长角度看，这两个岗位也具有重要经济意义。二者共同提供了细致、真实的观察视角，帮助我们理解人工智能如何重塑范围广泛的实践性日常工作活动，并评估其对未来学习与专业能力发展的更广泛影响和行动必要性。

本次研究聚焦全球三大劳动力市场：美国、英国和中国。研究数据来自多个来源。

针对每个岗位，我们分别组织了多场圆桌讨论：学生和职场新人分享其接受培训和进入劳动力市场的经历；培训机构和行业代表则讨论招聘、培训和人才能力要求的演变。我们还开展线上问卷调研，将职场新人的视角拓展至更大样本。最后，我们与劳动力领域专家进行了访谈，请其就正在重塑技能、技术及服务型岗位的结构变化提供观点。



实地调研

人工智能对药房技师的影响

药房技师在药师监督下完成药品准备与供应。他们核对方需求、记录患者数据，并维护药品库存与用药安全；同时也向患者和公众提供用药建议与支持。准确性、关注细节和批判性思维是该岗位的核心能力。美国O*NET数据显示，98%的受访药房技师认为精确或准确“极其重要”，44%认为错误后果“极其严重”。

O*NET 数据显示

98%

受访药房技师认为精确或准确“极其重要”

44%

认为错误后果“极其严重”

哪些工作任务可由人工智能赋能？

受访者普遍认为，AI 可以承接岗位中大量耗时的重复性基础工作，例如药品调配、采购、库存管理（典型案例：机器人下单与配药；美国的用药同步管理系统）。

从业者如何看待 AI 对本岗位的影响？

受访者认为，人工智能应服务于技师—患者关系和以患者为中心的照护。人工智能的价值主要体现为运营或行政效率提升，从而有可能释放更多时间，用于患者用药咨询和处理更复杂的案例。最明确的风险在于过度依赖人工智能，或缺失人为监督，危及患者安全。

是否存在培训缺口？

人工智能进入药房的速度，已经快于培训体系的适应速度。我们接触到的绝大多数药房技师表示，其培训并未明确涵盖人工智能内容。即便是较新的培训标准，也仍要求掌握一些在实际工作中正被人工智能自动化取代的任务。

哪些能力依旧最受重视？

1. 患者沟通能力

尤其要能够读懂言外之意，捕捉患者没有直接表达出来的诉求。

“

如果一名技师对药物具备高于平均水平的知识和经验，同时又拥有出色的人际沟通软技能，那么他们就能听出患者没有明说的内容，理解药物疗效背后可能存在的问题。

Christine Cline-Dahlman,
PharmTechForward LLC 总裁

2. 判断能力

保持审慎、严谨，具备专业知识，敢于并且有底气对既有预设、AI 输出结论提出质疑。

“

有时会遇到更复杂、需要人为判断的任务，例如为不常开具的药物争取审批，或协助处理申诉。我们需要能够处理这些边缘案例的人，也需要有人在系统故障或停机时维持工作运转。

Scott Nelson
范德堡大学生物医学信息学副教授

3. 药房专业基础

临床实操能力，掌握药剂配制、药品特性以及药物相互作用相关知识。

“

药房技师仍然需要扎实的核心临床技能和药品知识基础。他们需要知道如何批判性评估人工智能的输出，并判断何时推翻或升级处理；同时，其执业范围内也必须有清晰的责任界定。

Gail Hall
英国药房技师协会副主席



实地调研

人工智能对工业机械维修技师的影响

工业机械维修技师（亦称维修机械师或工业维护技术员）负责工业生产及加工设备的安装、维护与检修。故障排查、机械知识和动手解决问题的能力是该岗位的核心技能；工业机械维修技师可能需要诊断、测试或调整设备故障，并且越来越多地需要操作计算机控制的机械设备。

哪些工作任务可由人工智能赋能？

人工智能最具赋能潜力的场景集中在问题诊断、故障排查和测试环节。在我们针对学徒和初入职场的工业机械维修技师开展的调研中，这些被认为是最有可能应用人工智能的场景。标准作业规程、维修记录、邮件行政事务等文档处理工作，也被视为可由人工智能赋能的领域；此外，人工智能还可帮助从业人员在现场解决问题时更快获取所需知识。用人单位还特别提出了知识留存这一独立应用场景，即需要在资深员工退休前，捕捉其组织长期沉淀的实践经验与实操技巧。

从业者如何看待人工智能对本岗位的影响？

即便在已经采用人工智能的场景中，相关应用仍被视为试验性或创新性做法。受访者并不认为人工智能会威胁工业机械维修技师这一岗位；真正胜任该岗位所必需的依托具身化、隐性的实操知识，被认为难以由人工智能取代。调研同时指出两类风险：个体层面，从业者可能在尚未积累真正胜任岗位所需的知识和经验之前，就因借助人工智能而产生虚假的自信；组织层面，则存在网络安全和知识产权方面的顾虑。

是否存在培训缺口？

我们调研的大多数学徒预计今后会在工作中使用人工智能，但只有不到一半的人表示对现有培训能否帮助他们做好准备“至少有中等信心”。老旧设备进一步加剧了这一问题：只受过当前技术培训的职场新人，进入岗位后可能无法应对仍在使用的老旧设备。综合来看，准备度并不只是取决于岗前培训中人工智能内容是否完备，更取决于能否将持续学习嵌入日常工作之中。

哪些能力依旧最受重视？

1. 人际交往能力

协作与沟通、跨领域配合以及韧性。

“

你必须能够与人相处，看到每个人的价值，并意识到这里总有值得学习的东西……当你面对客户时，必须和他们沟通。你仍然代表着公司的形象，而良好的沟通能力永远不会过时；这几乎是现场技师不言自明的要求。

Andrew Green
热线及高级现场服务专家

2. 好奇心与元认知敏捷性

从失败中学习，在不确定情境下作出判断，并保持终身学习导向。

“

更广义的能力，是能够解决问题、进行分析性思考、面对挑战，并在工作流程中持续学习。

Mark Donnelly
BAE Systems 英国及国际学习与发展负责人

3. 技术与机械知识

特定领域的设备知识和故障排查逻辑。

“

显然，机械师需要具备实践层面的理解……那种亲身实操形成的理解，以及背后的基础理论，因为机械工程的某些部分几百年来并没有改变。

Lydia Amarquaye-Booker
英国机械工程师学会教育与技能政策主管



技能、技术及服务型职业图谱

技能、技术及服务型工作覆盖范围广泛，内部差异显著。理解这些差异，对于研判人工智能将如何影响各类职业至关重要。

为梳理这种多样化特征，我们依托美国劳工部 O*NET 职业数据库，对美国所有入门级职业开展分析。这些职业通常学历要求最高为副学士学位，或同等水平的职业准备；研究方法详见附录 2。

本次分析提炼出技能、技术及服务型工作的四个关键维度：



机械操作与高危体力作业

在动态、多为户外或存在安全风险的环境中操作设备



分析研判与探究性工作

非常规问题解决、故障诊断与综合判断



关怀共情类工作

近距离为有需求的人群提供服务



协调与管理工作

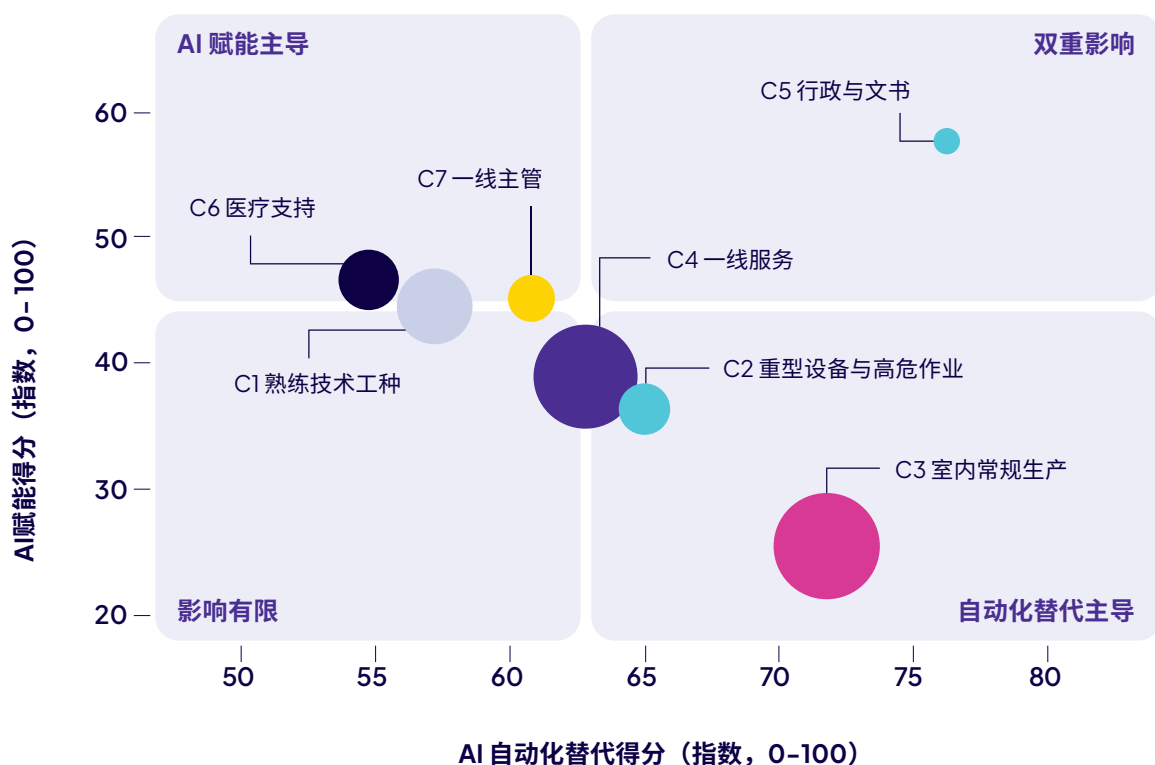
统筹、培训、组织他人开展工作

依据各职业在这些不同维度上的特征相似度进行归类，可以形成七个不同的技能、技术及服务型职业集群。

这些集群包括熟练技术工种与安装人员（木工、电工、维保人员等）、重型设备与高危作业岗位、一线服务人员（收银员、个人护理人员等）、医疗支持岗位（护理助理、药房技师等），以及一线主管和现场协调人员。七大集群合计覆盖 1.13 亿名美国劳动者。

随后，我们选取 370 个与 Faethm 自动化与人工智能赋能数据库相匹配的职业样本，逐一分析各职业集群面临的人工智能影响程度（预测至 2036 年）。基于这些数据，我们为 370 个职业分别构建自动化指数与人工智能赋能指数（区间为 0-100），再计算七大集群各自的平均得分。

下方图 1 以 2×2 矩阵呈现七大职业集群，直观展示其相对自动化替代与人工智能赋能程度。



美国入门级职业集群： 人工智能自动化替代与人工智能赋能指数（0-100），气泡大小代表匹配职业 2024 年就业规模；象限线取各集群均值的中位数。

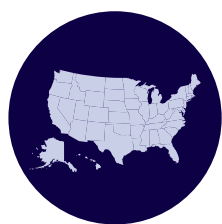
每个气泡代表七大职业集群之一，气泡大小对应 2024 年美国就业规模。横轴显示截至 2036 年的人工智能自动化替代得分；纵轴显示人工智能赋能得分，即人工智能辅助而非取代人类工作的程度。虚线表示各坐标轴上职业集群的中位数。

以人工智能赋能与自动化替代为分析框架，我们区分了两类职业集群：一类是人工智能更可能改变工作方式的岗位，另一类是人工智能可能整体取代工作内容的岗位。不同集群的受影响程度并不均衡：熟练技术工种、医疗支持和一线主管更偏向人工智能赋能；室内常规生产岗位和重型设备操作岗位则以自动化替代为主。一线服务人员在两条坐标轴上均接近中位数。处于边界位置的行政与文书类集群落在双重影响象限，但由于该发现基于较小的职业样本，解读时应保持谨慎。

这一分布特征表明，在多个职业集群中，人工智能影响在短期内更可能重塑岗位，而不是彻底消除岗位。接下来，我们进一步分析这些岗位将出现在哪里，以及美国、英国和中国的岗位增长与人员更替需求将如何演变。



未来岗位在哪里—— 未来增长与人员更替需求



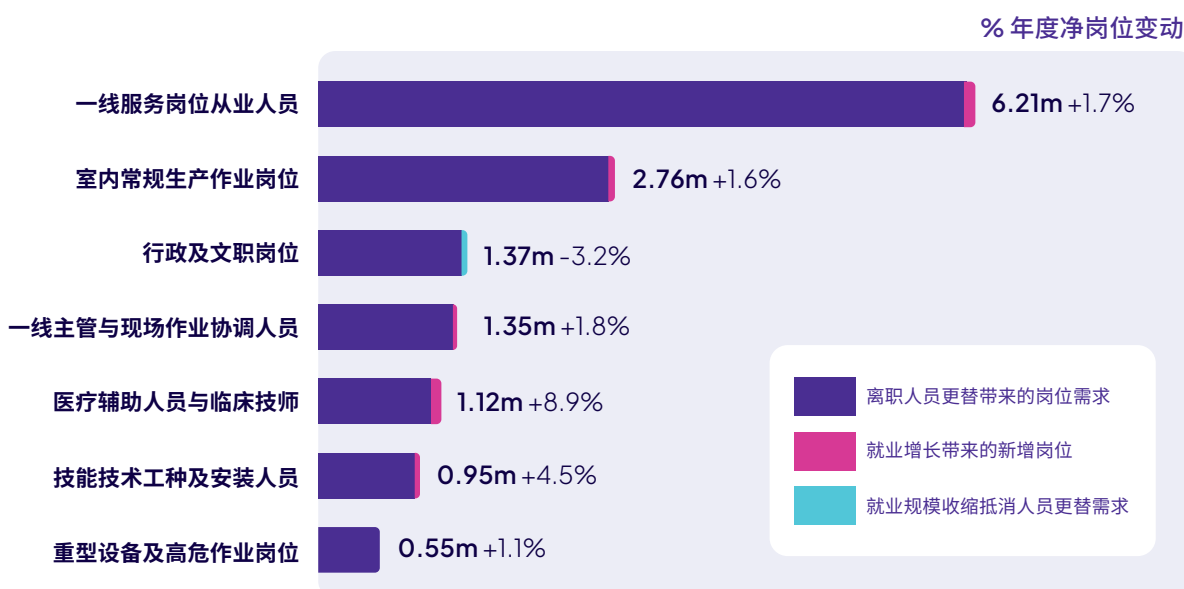
美国：

就业规模增长，但多数岗位空缺来自人员更替

研究发现，我们识别出的七大职业集群中，有六个预计将在2024至2034年间实现增长。本次研究覆盖的1.134亿名劳动者中，总就业规模将增加220万人（增长1.9%）。医疗支持与临床技术人员增长最快（增长8.9%），其次是熟练技术工种与安装人员（增长4.5%）；只有行政与文书类岗位出现下降（下降3.2%）。

但就业增长只是其中较小的一部分。此类岗位每年会产生约1430万个岗位空缺，其中约1410万个——即98.5%——来自退休、转行或彻底退出劳动力市场的人员更替需求（见图2）。

图2：美国——2024-2034年各职业集群年均招聘需求





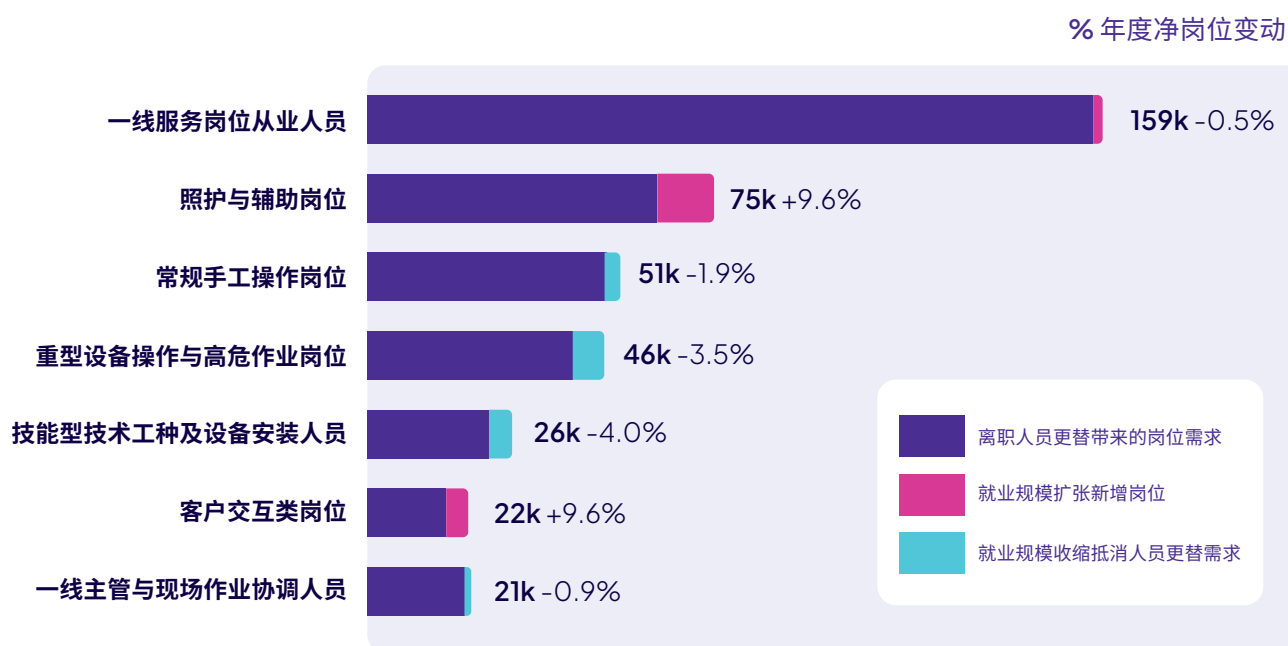
英国： 就业规模基本持平，但人员更替仍带来岗位空缺

预计至 2035 年，英国整体就业规模基本保持稳定（研究方法详见附录 2）。英国技能、技术及服务型岗位的就业净增量仅为 2.6 万个。

总量平稳的表象之下，职业结构正在发生显著调整：劳动力逐步从重型设备与高危作业岗位流出，转向照护与支持类岗位。预计实现增长的职业具有一个共同特征：人际互动处于工作核心。以照护与支持岗位为例，十年间岗位净增增 14.7 万个，就业净增幅为 9.6%；该领域每年需填补约 7.5 万个岗位空缺，主要用于补充离岗人员。

此外，英国仍面临由人员更替需求带来的大规模招聘压力。预计十年间，这类需求累计将有超过 400 万个岗位空缺，占全部岗位空缺的 99%，规模超过就业净增量的 150 倍。即便是就业规模收缩的职业，仍会持续产生招聘需求：销售及零售助理岗位十年内就业净规模预计下降约 5%，但仅由人员更替，每年仍会产生超过 2.4 万个岗位空缺。

图 3：英国 —— 各职业集群年均招聘需求（2025–2035 年）

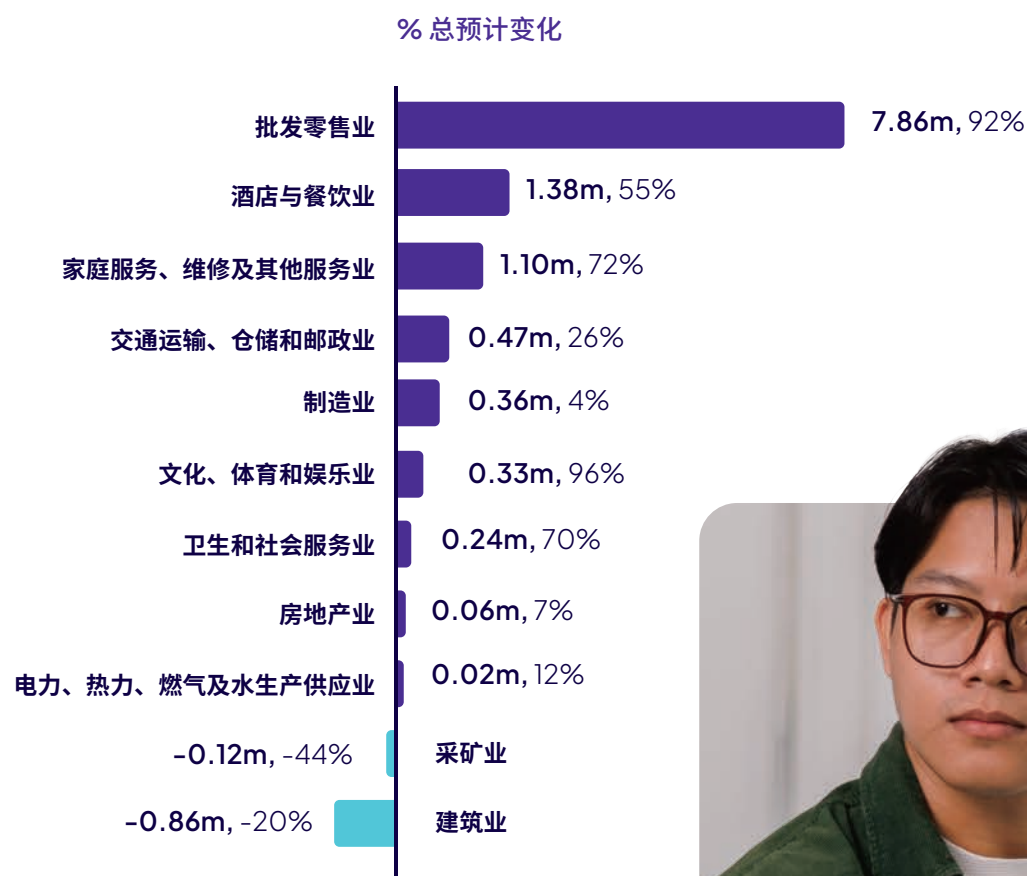




中国： 人口结构挑战造成劳动力短缺

对于中国而言，尽管劳动力需求数据无法区分预计增长需求与人员更替需求，但我们看到，最能推动这一上升趋势的职业主要集中在批发零售业（预计增长 92%），以及文化、体育和娱乐业，后者招聘需求预计将翻倍（见图4）。

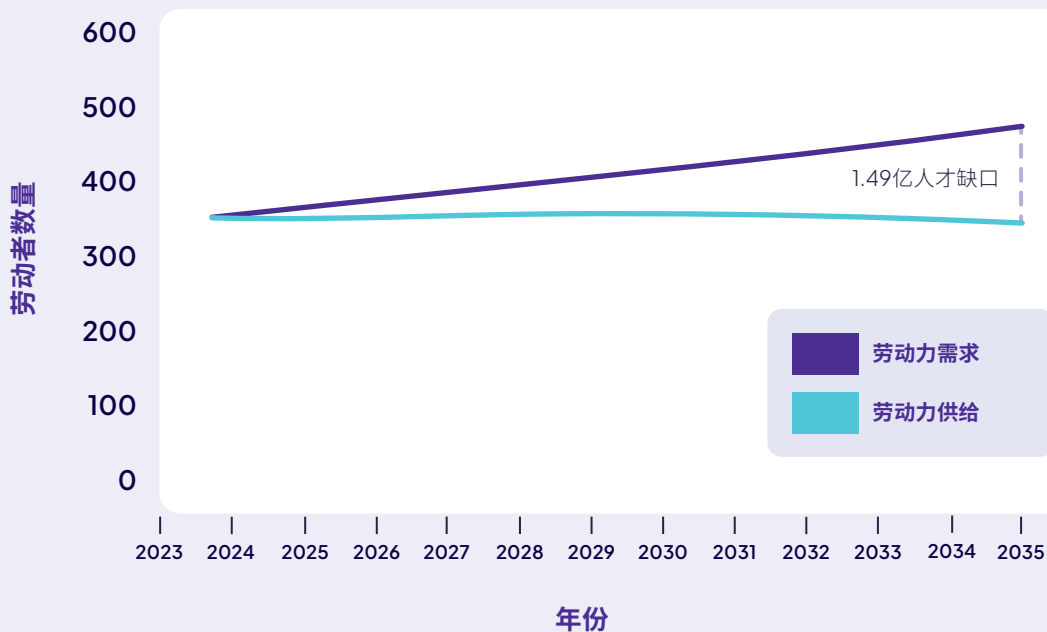
图 4：中国 —— 各职业集群年均招聘需求（2023–2035 年）





在反映需求趋势后，我们进一步将中国的人口结构挑战纳入分析，尤其关注庞大老龄人口所带来的影响。我们对技能、技术及服务型人才的需求预测显示，相关需求将从2023年约3.47亿人上升至2035年约4.77亿人；与此同时，劳动年龄人口达到峰值后回落，此类人才供给将下降至约3.28亿人。由此形成约1.49亿人的结构性短缺（见图5）。

图5：中国——2023-2035年技能、技术及服务型人才需求与供给规模对比（单位：百万人）



情景模拟显示，即便采取最乐观的劳动力措施组合，包括提高劳动参与率、吸引更多毕业生进入技能、技术及服务型岗位，这一缺口也无法完全弥合。

剩余缺口必须通过提升每名劳动者的生产效率来填补，而人工智能将在提高劳动生产率方面发挥重要作用。

变革速度与行动的必要性

本次研究表明，我们需要围绕技能、技术及服务型劳动者的职业发展路径，提出新的思路并采取行动。

许多这类职业的一个显著特点，是高度依赖基于工作场所的在岗学习。正规教育可以提供基础知识，但这些领域的职场早期阶段岗位所需的大量专业能力，往往是在有监督的实践、观察、导师指导和亲身实操中逐步形成的。

学习者会从理解流程和规范，逐步发展出在真实工作环境中高效开展工作所需的情境判断力、适应能力和隐性知识。

过去，职业能力要求通常是渐进演变的。学习者在进入劳动力市场前掌握一套明确的技能和知识，职业资格与培训项目则定期更新，以反映行业需求变化。但随着人工智能进入工作场景，职场实践的演变速度已经快于传统资格认证和培训体系的评审周期。这使教育培训体系面临越来越大的压力，必须变得更加敏捷、更加响应现实变化。

所有利益相关方——职场新人、用人单位以及教育培训机构——都必须同时在三个方面采取行动：培养岗位适配型人工智能素养；强化人工智能无法取代的人类核心能力，例如沟通和协作；并确保新入职者拥有亲身实操和实践机会，学习即将退休的专家正在带走的组织长期沉淀的实践经验与知识。要在人工智能日益成为工作组成部分的世界中取得成功，三者缺一不可。



人工智能时代： 重新审视职场新人职业发展路径

任何新技术的推广落地，往往在初期备受瞩目：大众满怀期待，各方唯恐落后，但诸多核心难题只能留待后续解决。

人工智能对技能、技术及服务型岗位中的职场新人带来的影响，正是如此。本次研究指出了四个关键问题，它们对于这类劳动者的教育、发展和职业路径至关重要：

➔ 信任与责任界

谁应对人工智能应用结果负责？一旦出现问题，又该如何处理？

➔ 教育培训与能力建设

各类教育培训项目是否已经做好准备，培养从业者安全、高效地运用这项新技术？

➔ 经验与隐性知识的传承

随着人工智能应用日益普及，资深从业者长期积淀的专业能力与隐性经验将如何传承？

➔ 人类独有优势

我们应当如何培育人类独有的核心能力？放眼未来，这类能力的重要性只会持续提升。

下文将更详细地阐述这四个问题，或者说四项挑战，并基于我们的研究与经验提出建议，帮助劳动者、教育工作者、用人单位和政策制定者在这个新世界中加快行动、取得进展。

挑战一

信任与责任界定

在职场当中，人工智能的权责归属应当如何界定：由谁决定人工智能的使用方式、推广范围以及预期成效；应用取得成效或是发生失误时，相关后果又由谁承担？目前尚无清晰答案。倘若从业者尚未接受充分培训、缺乏实操经验便被要求使用人工智能，问题将变得尤为棘手。部分岗位一旦出现差错，会直接引发处方出错、车间设备故障等问题，风险直观且后果严重。

全球人力资源战略权威机构杰出雇主调研中心心理学家 Emily Cook 以医疗场景为例，说明划定问责主体需要兼顾多方人员：“不了解人工智能运行原理的初级护士、部署人工智能系统的信息技术团队、签署相关知情文件的患者……”当前人工智能试点大多采用“边测试、边探索”的模式，厘清权责归属与问责边界是首要前提。她警示道：“相关风险巨大。风险应当由谁承担？一旦出现重大事故，谁来承担责任？”我们必须在事故发生前明确划分各方职责。

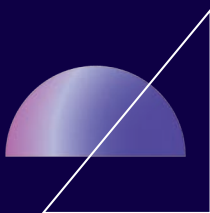
与此同时，本次研究发现，人工智能正以缺乏规范引导的方式持续渗透日常工作：或是内嵌于从业者使用的软件、操作的设备之中，或是由从业者及其服务对象自发、零散地投入使用。

各界仍在摸索如何应对上述难题。部分研讨参与者认为，从业者需要为“所有差错承担责任”；另一些观点则提出，雇主应当负责构建“安全文化”。这种矛盾现象，恰好对应负责任人机交互研究提出的“道德缓冲带”概念。如同汽车防撞缓冲区吸收撞击冲击力，距离故障发生点最近的从业者，很可能被迫承担整套系统失灵带来的全部后果。想要避免这一局面，不能只依靠从业者自身，教育供给方与监管机构同样肩负重要职责。各类机构在着力应对人工智能相关各类议题时，有三大关键领域需要立即采取行动。

应对本项挑战的核心举措：



划定人机决策权
责边界



针对边缘案例
开展专项培训



搭建人工智能
伦理治理体系

核心举措

信任与责任

划定人机决策权责边界

面对各类未知且难以预判的风险，必须清晰划定边界：哪些决策由从业者自主作出，哪些工作需要依托人工智能输出结果开展。

这类边界的确立存在两条路径：一是自下而上，由从业者在实操中摸索哪些任务与决策可以交由人工智能处理、哪些不能；二是自上而下，由雇主结合企业实际，依据经过实践检验的有效、合规经验制定管理规则。无论采用哪种方式，核心要求是在持续变化的边界上坚持人在决策路径内，同时通过培训让从业者明晰自身的决策职责范围。

对于技能、技术及服务型领域的职场新人而言，他们学习岗位技能的同时，还要厘清上述权责边界。

从业者入职时具备越高的人工智能素养，就能越快掌握在工作中高效运用人工智能的方法。郑州捷安高科股份有限公司总经理高志生深耕航空、轨道交通等复杂行业仿真培训解决方案。

他提出一项关键能力



即人工智能信任校准：从业者需要能够判断何时采信人工智能建议、何时开展现场核验作为补充、何时依靠人为判断否决系统结论。

随着这些职场新人学习解决问题，他们的判断力、专业能力和韧性也将不断提升。人工智能模型也会随着一线从业者经验反馈的积累而持续改进。雇主应当鼓励从业者与人工智能之间形成反馈闭环，以加速人工智能投资在学习成效和生产效率方面产生回报。

雇主应当持续跟踪、评估、梳理并推广人机权责边界与决策范围相关实践经验。企业文化是所有举措的根基，只有鼓励员工主动上报人工智能出现的差错、敢于质疑系统结论，而非一味顺从技术输出结果，各类机制才能真正发挥价值。经过实践检验具备成效的应用案例，应纳入培训体系加以普及。随着人工智能应用范围持续扩大、岗位职能不断演变，企业需要建立全局视角，确保战略规划与实际运营保持协同一致。雇主同时应当开展外部交流，互通实践经验，推动人工智能在全行业实现高效、合规落地。

行业协会与监管机构同样肩负明晰权责归属的职责。一方面，可汇总归集行业领先实践案例；另一方面，应当协同划定并对外宣示人工智能落地应用的“红线”，清晰界定哪些场景下的人工智能赋能与自动化替代会引发负面效应、产生适得其反的结果。

核心举措

信任与责任

针对边缘案例开展专项培训

人工智能工具想要发挥作用，必须吸收其工作场景所需的专业知识，但这类知识往往深植于专家型从业者的经验之中。

这包括如何发现、理解和处理“边缘案例”（即超出人工智能训练范围的例外情形），以及如何识别人工智能出现幻觉、给出错误建议，或未能把握整体情况。

边缘案例既可能意味着风险，也可能蕴含机会。例如，异常结果可能表明前序计算或流程步骤出现偏差；反过来，边缘案例也可能带来积极价值，例如提示一种此前未被考虑过的复杂维修问题新解法。无论属于哪一种情况，雇主和管理者都需要能够及时响应职场新人上报的问题；在许多情况下，还需要首先建立有效的上报处理流程。

企业应当开展培训并引导基层员工不盲从人工智能系统给出的结论。

识别、处置异常情形只是基础底线；真正的核心价值，在于运用人工智能并不具备的经验储备、认清算法存在的偏差，并依托自身创造力挖掘潜在机遇。

本次访谈的药房技师普遍提到，无法完全信任人工智能的一大关键阻碍：系统难以全面、可靠识别各类风险，涵盖标签错误、患者复杂病史等情形。即便人们对人工智能的信任度随时间逐步提升，持续保持审慎质疑的思维依然至关重要。甄别边界特殊场景，并研判其背后潜藏的风险与价值，最终仍然依靠人的专业判断。

构建人工智能伦理治理体系



企业应当成立专项工作组，吸纳人力资源、法务、信息技术领域专业人员，在人工智能正式部署前开展多方协同研讨。

Emily Cook 指出

明晰权责归属是管控人机协作风险的关键，搭建人工智能落地应用治理体系同样不可或缺。

杰出雇主调研中心建议企业组建跨职能团队，推动人工智能实现合乎伦理的落地应用。

针对技能、技术及服务型岗位设立的治理工作组，还必须吸纳一线从业人员参与。在这类岗位中，最容易察觉人工智能运行异常的从业者——无论是核对配发处方的药房技师，还是对故障系统进行人工干预的机修人员，往往无法参与人工智能落地方案的决策研讨。多位受访人员表示，很多场景下，系统依靠从业者自身的专业判断排查差错。因此，人工智能落地方案的设计与推行，必须吸纳这类一线岗位共同参与。

这又带来进一步的复杂性。一线人员识别人工智能错误，恰恰依赖我们研究中发现的、当前最为薄弱的专业能力：既需要理解如何评估人工智能输出，而这正是职场新人准备最不足的方面；也需要依托资深从业者长期积累的身体经验和现场判断形成的隐性知识，而这些知识往往会随着他们退休而流失。能力短板意味着，在部署相关系统的治理模式中，建设并维持安全、高效使用人工智能的能力，必须成为共同责任。正是在这一点上，行业乃至国家层面制定指导原则的必要性变得更加不容忽视。



挑战二

教育、培训与能力建设

倘若面向技能、技术及服务型岗位的人工智能教育培训体系更加成熟,信任与责任相关问题或许会更清晰。但人工智能技术的发展速度,已经超过课程体系、能力框架和职业资格能够建设的速度。

例如,我们针对 63 名职场新人和见习工业机械维修技师开展调研,仅有 45% 的受访者对现有培训能否帮助他们在工作中使用人工智能表示“中等或非常有信心”。

许多授课教师与行业导师本身对人工智能缺乏了解,进一步加剧了这一难题。这种发展滞后带来的影响并不均衡:能否接触到掌握人工智能知识的教师、前沿技术设备以及优质在岗学习资源,个体之间差距显著。若不采取主动干预措施,不同学习者与从业者从人工智能中获益的程度将持续拉大。

制定可广泛使用的标准本身需要很长时间。来自英国药房行业的一位论坛参与者告诉我们,药房技师教育和培训标准的修订通常需要两到三年。英国皇家工程院教育与技能政策顾问 Sam Nicholas 表示:

“

我认为,人工智能可能还需要 10 到 15 年,才会成为工程课程中的核心教学内容。

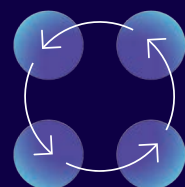
应对这一挑战的核心举措:



打造适配岗位需求的应用型人工智能素养培育体系



突破静态学习模式与传统资格认证体系局限



健全在岗实践与理论学习之间的反馈闭环

核心举措

教育培训与能力建设

设计岗位适配的 应用型人工智能素养培养体系

人工智能教育培训应当结合两部分内容：一是可跨职业迁移的人工智能素养通识基础，二是在此基础之上的岗位适配型应用型人工智能素养。

不同职业中的具体表现会有所不同。举例而言，在建筑工地，人工智能应用可用于识别未佩戴安全帽或通道堵塞等问题；在零售门店，则可用于预测即将缺货的商品，从而支持补货安排。多数知识型岗位所使用的工具与工作流程往往更通用，也更容易在不同岗位之间迁移；相比之下，岗位适配性对于技能、技术及服务型工作更为重要。

倘若所使用的技术、工作流程以及从业者与人工智能的交互方式各不相同，想要让劳动者适应深度融合人工智能的工作环境，首要工作便是研判各岗位职能的演变趋势，明确所需技能与学习内容应当如何调整；并且随着人工智能工具持续迭代，该项研判工作需要持续开展。

雇主、教育机构、监管部门与行业协会不应套用通用方法开展人工智能准备度建设，而应协同识别：哪些任务可由人工智能赋能，哪些任务可实现自动化替代；哪些任务仍需人工监督与人为决策；以及特定岗位中正在出现哪些新的能力要求。这一诊断过程，应当为后续课程设计、培训实施与考核方案制定提供依据。

在这些职业中，人工智能应用与具体实物任务和工作场景联系更加紧密，因此人工智能素养在实践中的具体要求，可能因岗位而显著不同。



核心举措

教育培训与能力建设

突破固化的学习模式与资格认证体系

技能、技术及服务型岗位的职场新人，亟需更加灵活的课程体系与资格认证模式。相关模式应当依托规范、具备质量保障的机制实现常态化更新。

职业标准与资格认证的设计，应当聚焦长效岗位能力、批判性思维、职业伦理规范以及人工智能技术的有效运用，减少对特定工具的依赖，并尽量降低整体重设资格认证体系的需求。课程内容可随行业实践动态更新，并通过能够响应新兴技术发展的资格认证与考核体现其时效性。具备快速响应能力的新模式，同时需要保障体系的连贯性，并为师资能力提升、考核方案调整以及有效落地预留充足周期。

推进此项工作，需要负责开发资格认证、制定底层职业标准的各类机构开展协同合作。

厘清所需举措是一方面，统筹协调各类成熟机构形成合力的任务则更为艰巨，政策制定者可在统筹协调层面发挥重要作用。

这项挑战难度巨大，但回报同样可观：加快课程迭代，能够在两次重大改革周期之间纳入新兴技术、流程与实践方法，而无需重新设计整套资格认证体系。倘若缺乏这种内生适配能力，相关变革只能被动推进，且难以保持一致性。

所有改革举措的落地，都离不开授课教师的积极参与，教师自身必须做好准备，应对人工智能带来的变革。一名兼具丰富实操经验的药房技师与授课教师坦言，当自身尚未充分掌握人工智能相关知识时，很难引导新人筛选相关且可靠的学习资源。众多受访专家提出，培训机构与授课教师转变固有思维和行为模式至关重要。科技型职业培训机构 Mimbus 创始人兼首席执行官 Laurent Da Dalto 对此作出如下阐释：

“

倘若教师没有接受相关培训，一切举措都无从谈起；如果没有认识到自己需要接受适当培训与认证，成长为‘人工智能赋能型教师’，相关工作就无法顺利推进。

核心举措

教育培训与能力建设

健全实践与学习双向反馈闭环

培训项目需要与工作场所建立深入、持久的连接。

聚焦未来工作的 Burning Glass Institute 的 Erik Leiden 强调，“培训项目需要与用人单位紧密相连”。而且不能只停留在短期层面。他指出：



对于多年期培训路径而言，持续设置接触点非常重要，例如通过岗位见习或直接岗位衔接，定期了解实际岗位工作的真实样貌。

有时，这类连接可以直接融入课程设计。哈佛大学“重塑经济”项目主任 Rohan Sandhu 举例指出，一些企业曾与社区学院合作，根据已知的职场需求设计项目。这些项目可以设计为非学分课程，有时也可以设计为学徒制与副学士学位相结合的混合项目。

无论采用何种模式，教育培训供给方都需要更完善的机制，来跟踪并预判职业在实践中的演变方式。

用人单位、技术服务商、培训机构与监管部门开展更为紧密、持续的协作，有助于更早、更快识别职场中正在出现的变化，并将其转化为课程设计与教学实施。

人工智能能够为此提供助力：OECD 近期一份报告指出，多个国家现已运用人工智能工具开展劳动力市场分析、能力梳理、职业资格与课程体系构建等工作，以整体加快职业教育培训周期。英格兰技能局开发的“技能指南针”就是典型案例，该平台借助自然语言处理技术，从劳动力市场数据中提炼核心职业发展趋势，相关信号可用于指导职业培训标准与课程内容制定。



挑战三

经验与隐性知识的传承

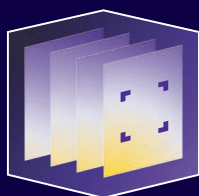
职场新人,尤其是技能岗位的人员,历来依靠资深同事数十年积累而来的深厚经验开展学习:哪些方法有效、哪些方法无效,以及如何作出判断。

但这类知识如今正面临风险。风险的根源在于,这些知识很多并未形成书面记录,而技能劳动者退休时会把这种脆弱性转化为实际损失。随着经验丰富的员工离开岗位,他们也带走了自身的专业能力,因为这些知识并未在其它地方留下记录。当前的目标,是将这些知识快速传递给初级同事,并在适用情况下借助人工智能系统实现这一点。但需要看到,人工智能要发挥作用,必须依赖已经记录、结构化整理的知识库。在技能、技术及服务型职业中,这类知识库十分稀缺,尤其是与“知识经济”和办公室岗位相比,后者的工作本身就包含文档记录。

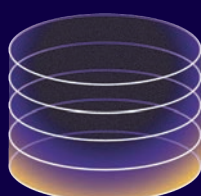
此外,还有一些信息甚至无法通过数字化的方式进行记录。我们应如何看待隐性知识?这类专业能力很大程度上源于潜意识中的模式识别,未必能够被完整提炼或解释清楚。在这些职业中,专家常常因“就是知道”该如何处理问题而受到认可。

在某些岗位中,隐性知识可能表现为一种感官判断。Laurent Da Dalto 向我们介绍:“二十年前我开始开发焊接模拟器时,行业专家告诉我,‘我只要听焊接的声音,就知道焊接质量好不好。’但年轻学徒听不出其中差别。”要弥合这一层面的能力差距,只能通过增加机会,让职场新人在实践和亲身实操中习得这类专业能力。

应对这一挑战的核心举措:



知识归集



实操练习与仿真模拟



夯实师徒带教
双方的能力

核心举措

经验和隐性知识的迁移

知识归集

以结构化、便于使用的方式归集知识，是第一步。一个例子来自一个潜在隐性专业能力流失将面临高昂代价的组织。

美国国家航空航天局 (NASA) 开展了重点明确、制度化的工作，用于识别、归集并传递知识和专业能力。该机构在任务和中心两个层级都设有首席知识官网络。

这一复杂项目的目标很简单：确保该机构员工能够“在需要的时候获取并应用关键洞见和经验教训”。

NASA 规模庞大，但它为各种规模的组织提供了一条清晰启示：让知识归集与传播成为一种文化常态。

另一个例子来自汽车行业：丰田位于英国伯纳斯顿的制造工厂，已将知识归集技术直接用于劳动力交替。该公司把经验丰富员工的知识和专业能力转化为面向新入职员工的结构化培训内容。截至 2025 年末，这一做法已发展为与罗克韦尔自动化 (Rockwell Automation) 合作的正式混合式培训，采用两年课堂学习加两年车间学徒培养的模式。

建立明确的结构、项目和流程来归集知识至关重要。同时，也有必要建立适当的激励机制：既激励专家汇总并分享自身知识，也激励新入职者主动寻找学习和专业能力发展的机会。



核心举措

经验和隐性知识的迁移

实操练习与仿真模拟

整理资深从业者的实操经验非常重要。但新员工也需要机会,通过亲身实操,练就属于自己的实操能力。

Train America 机构的 Jack Chorowsky 强调,在真实工作环境中开展实操学习十分重要:

“

说到底,这类岗位重在动手实操,既需要反复动手练习,也离不开反馈指导。

企业管理者与主管必须为年轻员工创造机会,在风险可控的条件下练习复杂的工作任务,采用间隔重复训练模式,并设计一套完整的学习路径。

基于仿真模拟的学习模式,最能够还原真实岗位上“实操练习与反馈”的过程。高志生充分肯定“复刻真实作业情况的高保真虚拟环境”的价值。这类沉浸式模拟系统,倘若设计与落地得当,能够让学习者“零风险开展决策演练”。



腾讯研究院高级研究专家吴朋阳(该机构为公共战略研究机构)提供了来自中国的案例:浙江嘉兴、辽宁锦州由地方工会牵头开展的技能培训项目,将企业真实设备和真实生产场景直接引入培训。与教学中使用的无错误演示版本不同,学员接触的是“生产级人工智能”,需要对模糊或可能出错的输出作出人为判断。这种做法能够有效培养人工智能部署所需的实践能力。

更加重视仿真培训,也意味着偏远地区的职场新人也能参与其中。这对于加快弥合技能、技术及服务型劳动力缺口至关重要。

核心举措

经验和隐性知识的迁移

夯实师徒带教双方的能力

并非所有内容都能够通过仿真模拟实现。在真实工作环境中，有效给予和接收反馈的能力至关重要。因此，有效的导师带教，是技能、技术及服务型岗位取得成功的基础。

人工智能的到来，使我们更加重视让导师具备在更复杂、演变更快的工作环境中开展教学的能力；他们如今还需要教授人工智能无法教授的内容。正如制造业技能研究院执行董事 Wes Smith 所说：



主管或导师的角色会变得更加重要，而不是更不重要。人工智能可能帮助指导任务、回答问题并建议故障排查步骤，但仍然需要有人教授判断力、安全性，以及何时不应信任工具。导师需要帮助劳动者把人工智能的说法与现场实际情况联系起来，尤其是在处理设备故障、生产压力或异常情况时。

人工智能对导师和劳动者双方都提出了新要求。导师需要具备相应的知识和技能，传授 Smith 所描述的判断和安全步骤。职场新人则需要掌握在岗位上运用有效学习方法的技能组合，包括如何利用人工智能开展高效学习。药房和患者支持服务提供商 EVERSANA 药学实践与专科解决方案副总裁 Lindsay Reel 指出，把工作做好，关键在于



保持专注、倾听反馈、保持开放心态、从错误中学习并接受反馈

良好的教与学本身就是技能，并不是被教授经验后自动产生的副产品。用人单位必须有意识地培养双方能力。高质量反馈与更好的学习成效高度相关，且直接成本较低。只需少量投入，教会主管有效反馈的技巧，就能显著提升能力建设成效，并使新员工更快获得专业能力。在岗培训可以更加精心地设计，在工作流程中设置简单复盘节点，用于给予反馈，并巩固他们刚刚学习的内容。

挑战四

人类独有优势

专业能力与隐性知识，在一定程度上构成人之所以为人的内涵。正是因为这些能力，人们才知道如何把事情做成。但在人工智能时代，其它人类独有能力也愈发重要。其中包括长效的、可迁移的技能，例如适应能力、沟通能力、决策能力、创造力以及与他人互动的能力。这些能力常被强调为知识工作者的重要能力，但对于技能、技术及服务型劳动者而言同样不可或缺。

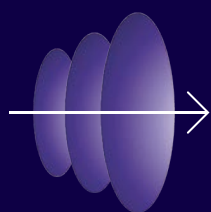
Kathy Miller 在创办领导力咨询机构 MORE 4 Leaders 之前，曾在航空航天、汽车及工业制造领域担任高管职务。她解释说，用人单位希望员工具备“一定程度的能力基础，无论是电气培训还是机械培训”。但他们同样需要“真正明白为什么来上班很重要、如何与他人相处、如何开展艰难或坦诚对话的人”。

受访药房技师一致认为，未来药房技师岗位中人的价值，体现在人的判断、患者沟通以及对人工智能输出结果的批判性评估。工业机械维修技师强调协作、跨学科配合等人际交往能力，同时也强调好奇心、从失败中学习以及终身学习导向等认知能力。但专家指出，这些能力恰恰也是当前劳动力队伍中最薄弱、在现行资格认证框架下最难评估、在现行培训标准中最缺失的能力。

费斯托教学设备公司全球教育副总裁纳德尔·伊玛尼表示：“人的意识、伦理判断与道德责任，对于高效、负责任地使用人工智能技术仍将至关重要。”

但触及这些能力的职业课程在哪里？

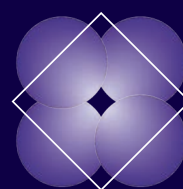
应对这一挑战的核心举措：



激发学习动力



提升情商



将人的综合能力
融入培训体系

核心举措

人的优势

激发学习动力

上一节讨论了教与学的技能。但只有在人们有动力使用这些技能时，技能才有意义。

高效、有效学习的能力，以及这样做的动力，都是关于未来工作的讨论中最受追捧、最常被提及的能力。然而，很少有教育体系会在任何年龄阶段明确培养这些能力。更值得注意的是，我们已经知道，与有效反馈一样，“学会学习”能够以很低成本产生很高影响。

有学习动力的学习者，往往也会培养出适应力、韧性和毅力，以及 Carol Dweck 教授著名提出的“成长型思维”。成长型思维者所具备的特质，例如面对阻碍时坚持不懈，正是雇主明确表示最看重的素质。

设计、仿真及制造领域的行业领军软件企业达索系统 (Dassault Systèmes) 的 Mike Buchli 谈到，人工智能并没有改变他的核心招聘原则：

“

我希望招到这样的人，他们会主动跟我说：‘我周末一直在思考这件事，有了一个想法，我们可以尝试落地。’这些人刚入职时，或许算不上全球最顶尖的焊工，但他们是否具备乐于学习、不断成长、勇于尝试新事物的心态？答案是完全肯定的。

培养未来几代劳动者有效的“学会学习”能力和成长型思维，主要责任在于政策制定者和教育体系。但政策制定者也可以设计激励机制，激发现有劳动者的学习动力。腾讯的吴朋阳表示，中国近期对技能工人等级制度的改革，已经把一次性证书转变为持续激励机制，将晋升和薪酬与已被证明的熟练程度及持续学习挂钩。这鼓励劳动者持续学习，而不是把认证视为职业发展的终点。

与此同时，随着用人单位看到人工智能如何影响不同岗位，他们应当思考如何通过结构良好、与学习挂钩的激励机制等方法提升员工的动力，保持员工的投入度与热情。在日常工作中，主管和导师也在营造鼓励并培育热爱学习的环境方面发挥基础性作用。



核心举措

人的优势

提升情商

我们的研究显示，情商等根本性人类技能，在许多技能、技术及服务型职业中发挥的作用往往被低估。对于面向客户的岗位而言，缺乏情商会损害客户信任和品牌价值。

正如东软睿新科技集团首席执行官温涛博士所指出：



对客户情绪的实时感知——也就是人的情境判断仍然不可替代。

我们访谈的药房技师将这种能力描述为，在与患者互动时能够读懂言外之意，甚至理解非语言线索。

一名为药房技师认证提供监督的委员会志愿成员，同时也是药房技师讲师，描述了他们希望提供的非技术培训：



在课堂上，我们也会谈论感受和软技能。不过，人际交往能力很难评估……在考试中知道如何回答在某些情境下的处理方式，与在实践中展示这些技能，是截然不同的两回事。

随着人工智能进入技能、技术及服务型工作场所，判断力和沟通能力等更多人类技能的重要性不断上升，人与人之间的互动将成为劳动者创造价值的更大来源。情商支撑着其中很大一部分能力。因此，年轻人发展、培养并展示这些技能的证据至关重要。第一步，是让组织更完整地认识这些岗位所涉及的全部技能范围，并让培训体系和认证体系体现这些技能日益增长的价值。

核心举措

人的优势

将人的综合能力融入培训体系

人类技能日益重要，教育和培训必须创造真实机会，帮助学习者发展并展示相关的可迁移能力；在有助于项目目标时，也应采用相称的评估方式。

实践标准也必须更新，将这些技能纳入其中，例如修改岗位说明和最低要求，把人类技能纳入其中，并重新设计认证评估。这将激励学习者培养这些技能，也会推动更早期教育阶段的课程变革，从而更好地帮助受训者为后续学习路径做好准备。

人们该如何习得这些技能？

鉴于其性质，最佳方式是通过实践性、动手型的方法，例如角色扮演和情景模拟，并将这些内容融入各学科现有课程，而不是设计专门模块。其思路是在一系列任务和活动中展示这些技能的用途和重要性。

人工智能也可以在提升人类技能发展方面发挥有价值的作用，尤其是对有效练习和模拟的支持。例如，一名担任首席药房技师教育培训师的论坛嘉宾向我们描述了人工智能驱动的咨询模拟工具的潜力：它可以帮助职场新人和受训者更好地理解如何就患者用药提供适当指导。该工具将为人们提供一个安全空间，让他们能够犯错并从错误中学习。这一具体案例指向更广泛的人工智能驱动情景模拟解决方案，学习者可以在其中测试并提升行为、社交和情绪技能。虚拟现实工具尤其适合发展这类人类技能，因为沉浸式体验可以让学习者充分调动自身的社交和个人感知能力以及本能反应。

对于政策制定者、用人单位以及教育和培训机构而言，现在正是投资建设这些必备技能的时刻，因为它们的重要性必将持续上升。



利益相关方行动重点

要帮助技能、技术及服务型行业的职场新人在人工智能深度融入的世界中蓬勃发展，需要教育、行业与政策层面共同行动。

尽管不同领域和职业受到的影响各不相同，所有利益相关方都应发挥作用，确保人才发展路径能够跟上岗位变化的步伐。

下列行动重点显示政策制定者、用人单位、教育和培训机构以及行业机构在哪些方面能够产生最大影响。

政策制定者

政策制定者可以帮助营造负责任采用人工智能的条件，并推动教育培训体系提升响应能力。**具体应当：**

- ➔ 明确负责任地使用人工智能的各项要求，涵盖问责机制、治理体系以及分行业专项指引。
- ➔ 在职业标准、课程体系与资格认证模式中赋予充分的灵活性，使其能够顺应技术与职场实践的不断迭代更新。
- ➔ 改善人工智能教学能力、适用技术和高质量实践学习机会的可及性，避免转型进一步扩大既有不平等。
- ➔ 在教育和培训体系中，支持更有力的知识传递、导师带教以及长效人类能力培养机制。



雇主

用人单位在三方面发挥关键作用：决定人工智能如何在岗位中落地应用，支持职场新人在与人工智能协同工作中建立专业能力，并为未来劳动力队伍招募合适人才。**具体应当：**

- 在制定人工智能使用边界时，充分听取实际使用者的意见，并确保员工清楚了解何时应信任、质疑或升级处理人工智能辅助生成的结果。
- 设计岗位适配型人工智能学习内容，并将其嵌入员工发展、学徒培养和在岗培训，使员工能够围绕实际工作中将使用的技术开展学习。
- 归集并分享资深员工的专业经验，同时为实践、反馈和导师带教创造结构化机会，支持职场新人在岗位中高效学习。
- 营造鼓励持续学习和适应变化的职场文化，并培养在人工智能赋能工作中仍然至关重要的长效人类能力。
- 招聘兼具技术能力与人类能力的职场新人，帮助他们在工作中以合乎伦理且富有成效的方式应用人工智能。
- 与教育和培训供给方合作，确保相关项目能够帮助人们为人工智能赋能职场的现实做好准备。

教育和培训机构

随着岗位不断变化，教育和培训机构必须确保培养路径与岗位发展保持一致，同时继续夯实学习者的技术基础。**具体应当：**

- ➔ 将人工智能素养的通用基础，与不同职业所需、兼具岗位和行业特点的应用型人工智能素养结合起来。
- ➔ 通过响应迅速、质量有保障且能够确保连贯性与有效性的机制，定期审查并更新课程、标准和评估。
- ➔ 加强学习与工作的连接，使相关项目能够反映职业实践的变化以及不断出现的能力要求。
- ➔ 通过真实学习场景和适度评估，将技术能力、实践经验与长效人类能力置于同等重要的位置加以培养。



行业和专业机构

行业机构可以通过制定标准、指导原则和有效实践案例，帮助各类职业应对变化。**具体应当：**

- 制定并维护面向特定领域的负责任人工智能原则和应用型人工智能素养标准。
- 帮助界定人工智能的合理使用范围，并围绕问责、治理和伦理部署传达清晰要求。
- 跟踪职业变化趋势，并将这些变化转化为标准、培训和评估方面的指导。
- 在整个行业内推广知识归集、导师带教和可迁移人类能力培养等有效做法。



培养未来劳动力

职场新人, 以及即将从教育阶段迈向就业阶段的人群, 面对的是与短短几年前相比已经发生根本变化的技能、技术及服务型工作格局。

总体而言, 对于投身这类职业的年轻人来说, 这意味着重大发展机遇。正如我们的研究所显示, 在美国、英国和中国, 人口结构与经济变化正在推高此类职业的需求; 与此同时, 人工智能正在抑制某些类型的初级办公室岗位的需求, 斯坦福近期研究也印证了这一发现。

对于这些职业中的职场新人而言, 人工智能工具蕴含巨大潜力: 帮助他们更快掌握任务; 获得更多机会承担并解决富有挑战性的问题; 并且, 随着人工智能接手更多例行工作, 释放出更多时间, 使他们能够更高效、更深入地与同事、客户和服务对象建立连接。

但正如我们的研究所表明, 人工智能也在改变这些领域对劳动者的要求, 而当前教育和培训体系的设计, 尚不足以跟上人工智能充分赋能的下劳动力队伍的需求。

人工智能发展的迅猛速度, 已经不容任何迟延。培生认为, 所有利益相关方必须在下面三个关键维度协同行动:



负责任的人工智能实践: 建立在对人工智能赋能任务的清晰权责归属、强有力的使用伦理治理, 以及劳动者能够对人工智能输出结果作出良好判断的基础之上。



教育和培训体系: 帮助职场新人拥有长久而充实的职业生涯, 通过量身定制的学习体验, 在发展技术能力的同时培养长效技能。



守护此类工作中的人的元素: 建立有效机制在代际之间归集并传递隐性知识, 并通过培训提升情商与判断力的作用。

现在, 正是教育工作者、培训负责人、用人单位、监管机构和行业组织主动把握人工智能带来的机遇并管控其风险的时候。数以百万计的职场新人已经准备就绪, 等待机会。

附件 1：深度分析岗位的遴选说明

岗位遴选背景

本研究旨在探究人工智能将如何改变进入技能、技术及服务型领域的职场新人的学习路径。由于人工智能对岗位的影响形式多种多样，我们首先需要筛选出少量既具备良好劳动力市场发展空间、又可能经历显著人工智能相关变化的岗位。

岗位遴选标准

- 面向职业早期从业者开放，无需既往工作经验，也不要求具备高中以上学历。
- 属于技能、技术或服务型行业。
- 岗位规模足够大、增长速度足够快，在劳动力市场中具有重要意义。
- 可能会受到人工智能影响，既可能体现为 AI 赋能，也可能体现为自动化替代。

所用数据

本研究整合两类核心信息：

- 培生 Faethm 提供的人工智能影响数据，包含截至 2036 年各岗位受 AI 赋能、自动化替代程度的测算值。
- 美国劳工统计局提供的劳动力市场数据，涵盖当前就业规模、预计岗位空缺数量、预期就业增速，以及岗位通常要求的学历或工作经验。

为实现不同岗位之间的公平对比，研究团队在整合数据前，已将各项核心指标转换为对应职业大类下的百分位得分。

岗位遴选流程

1. 适配性筛选

剔除不属于技能、技术或服务型的岗位，同时剔除不适合作为职业早期从业者入行起点的岗位。

2. 各岗位打分

针对就业机会、AI 赋能、AI 自动化替代三项指标，为各岗位生成简化综合得分。

3. 得分加权处理

在加权处理时，相较于人工智能综合影响度，对就业机会赋予更高权重，以此筛选出面向广泛就业人群的岗位。

4. 稳健性检验

我们通过调整各项得分权重开展测试，观察排名靠前的岗位是否大体保持不变；测试表明，整体结果具备良好稳定性。

5. 确定互补岗位

我们从机械操作、分析研判、照护服务和协调统筹四个维度，对排名靠前的岗位进行比较，最终选出两个彼此特征差异明显的岗位。

评分结果

经打分筛选得出的高优先级医疗支持与一线服务岗位包括医务助理、牙科保健师、幼儿教师和药房技师等职业。高优先级技术技能、重型设备及高危作业岗位包括建筑工人、电工、暖通空调安装维修人员和工业机械维修技师等职业。

最终选定的岗位组合

工业机械维修技师

实操性与机械属性强，同时包含一定的诊断与问题解决工作。该岗位有助于本研究探究人工智能对技术类、设备导向型工作的影响。

药房技师

机械属性较弱，更侧重人际互动与协调工作。该岗位有助于本研究探究人工智能对医疗支持工作及日常工作流程协调的影响。

特征相近的同类岗位

医务助理与药房技师的岗位技能特征相近；暖通空调安装维修人员与工业机械维修技师具有相近的技能工种特征。凡是与本研究选取的重点案例岗位特征相近的岗位，预计也会经历类似的工作层面变化及相应的学习路径转变。



附件 2：主成分分析与劳动力市场分析方法

主成分分析（PCA）

本研究以 O*NET 数据库对各职业的描述作为分析基础。研究覆盖 Job Zone 2 和 Job Zone 3 共 544 类职业，使用 246 项变量，涵盖能力、知识、职业兴趣、技能、工作活动、工作情境、工作风格和技术八大维度。之所以选取这两个职业准备等级，是因为它们与技能、技术及服务型从业者所需的准备水平最为接近。

每个职业对应的变量数量繁多，原始数据维度过高，无法直接解读。主成分分析（PCA）是一类统计分析方法，可将这类高维数据压缩为少量核心维度，保留绝大部分有效差异信息。整套分析框架由数据本身生成，而非依靠人为假设或主观划定分类。

可以将主成分分析得出的各项维度理解为构成岗位的不同“要素”，而一项职业则像是一份“配方”，把这些要素按不同占比组合在一起。电工并不只是从事机械作业，还需要开展故障诊断，并在现场协调学徒工作。

药房技师也并非只从事照护服务，还需要完成分析类工作（如解读处方、识别药物相互作用）和协调类工作（如管理库存、安排取药）。每一种职业都是这些维度的组合。

由此得到一组旋转后的主成分（即分析维度），每个维度都对应一组相互关联的技能与工作活动，不同岗位会在这些维度上呈现差异。本研究重点关注四个维度，用以覆盖技能型、技术型及服务型工作的广泛特征：机械与高风险体力作业、分析与探究型工作、关怀与共情型工作，以及协调与监督管理。

每个职业都会在各个维度上获得相应分值，研究团队依据这些分值的相似度对职业进行归类，最终形成七个职业集群。

后续研究将沿用主成分分析划分出的职业集群，并把这些集群与所分析三个国家的就业预测数据进行匹配对应。



劳动力市场分析

美国

本研究将各类职业及其所属职业集群与美国劳工统计局的就业预测数据进行匹配,以此分析 2024 年就业规模、2034 年预测就业规模、就业净变化,以及按增长需求和更替需求拆分的年度岗位空缺。我们将预测期终点设定为 2034 年,因为这是美国劳工统计局目前可提供就业预测数据的最新年份。

英国

英国部分采用与美国类似的研究方法:以英国国家统计局年度人口调查数据(2024 年 10 月至 2025 年 9 月)作为 SOC 2020 四位码层级的基准就业数据,并采用英国国家教育基金会(NFER)发布的《2025—2035 年英国职业就业预测》,获取就业净变化和更替需求数据。由于该套 NFER 预测数据最近一次修订于 2023 年,研究团队对其进行了调整,以反映 2025 年实际就业规模低于当年 NFER 预测值这一情况。

由于本次职业分类体系基于美国数据构建,研究团队借助 NFER 提供的英国 SOC 2020 与 O*NET 对照表,将英国 SOC 2020 中第 5—9 大类下的 178 个细类职业对应到该分类体系。预测期终点设定为 2035 年,以便与 NFER 《英国职业就业预测》(SOC 2020 二位码版本)保持一致。

中国

针对中国,研究增加了一层分析,以反映其人口结构挑战。我们按行业预测了 2023—2035 年中国对技能型、技术型及服务型从业人员的需求,并将其与两套相互独立的此类劳动力供给预测进行比较。该方法专门针对中国情况设计,因为在本研究涉及的市场中,中国面临的形势较为独特:劳动年龄人口正在减少,而本研究关注的职业需求仍在上升。

本次分析覆盖十一个行业,涵盖制造业、建筑业、采矿业,以及零售、住宿餐饮业、交通运输、医疗卫生与社会照护等领域,数据来源为中国第四次、第五次全国经济普查(截至 2018 年末、2023 年末)。截至 2023 年末,上述行业就业总规模约 4.56 亿人。

本研究以受教育程度作为识别技能、技术及服务型从业人员的代理指标,将其界定为最高学历为高中阶段及以下的劳动者。受教育程度在此作为职业类型的代理指标。依据该基准口径测算,2023 年上述 11 个行业中,符合该定义的劳动者规模约 3.47 亿人(注:该数值未包含农业岗位从业人员)。由于统计结果会随学历划分上限的取值发生变动,本研究另外设置两组对比口径开展测算:收紧口径仅纳入初中及以下学历劳动者,测算规模为 2.57 亿人;放宽口径把大专学历劳动者纳入统计(不含本科及以上学历),测算规模为 4.10 亿人。报告全文均采用基准口径的测算结果,放宽口径的测算结果则用于敏感性分析。

致谢

我们要向一下专家们表示衷心的感谢。他们慷慨地付出时间参与到这个项目的采访和圆桌会议中

Lydia Amarquaye-Booker, Education & Skills Policy Lead, Institution of Mechanical Engineers

Timothy Aungst, Professor of Pharmacy Practice, Massachusetts College of Pharmacy and Health Sciences

Fiona Bimpson, Community Pharmacy Technician, Lincolnshire Partnership NHS Foundation Trust

Jason Brice, Trainee Pharmacy Technician

Michael Buchli, Partner Sales Manager, Manufacturing, Dassault Systèmes

Samantha Buckley, Community Pharmacy Technician

Carey Chen, Executive Director & CEO, American Welding Society

Jack Chorowsky, Founder, Train America

Christine Cline-Dahlman, President, PharmTechForward, LLC

Emily Cook, Organizational Psychologist, Top Employers Institute

Andrew Croydon, Director, Education & Examination Policy and Partnerships, The Association of the British Pharmaceutical Industry

Laurent Da Dalto, CEO & Founder, Mimbus

Rob Dodds, Controller, Unipres Training Academy

Mark Donnelly, Head of Learning & Development, UK & International, BAE Systems

Mark Esposito, Professor of Technology Policy at Northeastern University, Faculty Associate at Harvard University and Chief Economist at micro1

Zhisheng Gao, General Manager, Zhengzhou Jean Hi-tech Co., Ltd.

Andrew Green, Hotline and Senior Field Service Specialist, Fairmont Machinery

Brent Green, Vice President of Service and Chief Operating Officer, Fairmont Machinery

Gail Hall, Vice President, Association of Pharmacy Technicians UK

Alisha Henderson, Pharmacy Technician Instructor, Medical Career Academy

Nader Imani, Executive Vice President of Global Education, Festo Didactic

Alisyn Jackson, Deputy Director, FAME USA, The Manufacturing Institute

Erik Leiden, Managing Director of Strategy, The Burning Glass Institute

Jason Lynch, Executive Vice President, pL LEHMANN America Inc.

Kathy Miller, Founder, MORE 4 Leaders

Monisha Naik, Programme Development Lead, Buttercups Training Ltd

Ashleigh Neese, PGY2 Health System Pharmacy Administration and Leadership Resident, Vanderbilt University

Scott Nelson, Associate Professor in Biomedical Informatics, Vanderbilt University

Sam Nicholas, Education & Skills Policy Advisor, Royal Academy of Engineering

Adam Railton, Senior Pharmacy Technician, University Hospitals of Morecambe Bay NHS Foundation Trust / Pharmacy Lead, Kendal College

Lindsay Reel, Vice President, Pharmacy Practice and Specialty Solutions, EVERSANA

Brett Richmond, Pharmacy Technician

Rohan Sandhu, Director, Reimagining the Economy Project, Harvard Kennedy School

Bill Schimmel, CEO, Pharmacy Technician Certification Board (PTCB)

Leah Sheath, Lead Pharmacy Technician (Education and Training)

Wes Smith, Executive Director, Manufacturing Skills Institute

Jorja Toombs, Pharmacy Technician

Tao Wen, CEO, Neutech

Pengyang Wu, Senior Research Specialist, Tencent Research Institute

Jiajia Yi, Chairman, Sunso Intelligence

感谢所有参与问卷调查、与我们分享见解的药房技术员 (Pharmacy Technicians) 和工业机械技师 (Industrial Machine Mechanics) 学徒及职场新人。

我们衷心感谢以下培生同事,他们凭借专业知识和宝贵支持,为本报告的编制做出了重要贡献: Abhilasha Abhilasha、Michelle Chu、Travis Cramer、Tom Darling、Beck Drew、Ellyn Duggan、Andy Dunaway、James Emmett、Sharon Hague、Sarah Jiang、Soo Kang、Will Lambert、Martyn Leader、Amanda Stanhaus、Gabriel Staples、Art Valentine、Laura Weiss 和 Casey Welch。

同时,感谢培生团队在整个报告研究、分析和撰写过程中所付出的努力与贡献: Erica Barhorst-Cates、Veronica Filgueira、Gwen Harrigan、Muireann Hendriksen、Abby Holm、Emily Lai、Meredith Reeve、Sandy Smith 和 Lara Southard。

最后,特别感谢我们的合作伙伴 Beacon Thought Leadership 团队的 Dave Light、Armen Ovanessoff、Athena Peppes 和 Mark Purdy。他们凭借专业的经济分析能力和出色的编辑专长,为本报告提供了重要支持。

参考文献

¹National Center for O*NET Development (n.d.) 29-2052.00 – Pharmacy Technicians. ONET OnLine. Available at: <https://www.onetonline.org/link/summary/29-2052.00> [Accessed: 20 August 2026].

²Faethm by Pearson is an AI analytics platform that maps the impact of technology on work tasks. Pearson (n.d.) Faethm by Pearson. Available at: <https://www.faethm.ai/> [Accessed: 20 August 2026].

³2034 was chosen for the end of the projection period for the US data, as this is the latest date for which Bureau of Labor Statistics employment projections are available. U.S. Bureau of Labor Statistics (2025) Employment Projections, 2024–2034. U.S. Department of Labor. Available at: <https://www.bls.gov/emp/> [Accessed: 20 August 2026].

⁴2035 was chosen for the end of the projection period for the UK, in line with the National Foundation for Educational Research (NFER) UK Occupation Employment Projections 2025–2035 (2-digit SOC 2020). Dickerson, A. and Rossi, G. (2024) An analysis of the demand for skills in the labour market in 2035 – Revised projections. Working Paper 3b. Slough: NFER. Available at: <https://www.nfer.ac.uk/media/2p5lkqim/an-analysis-of-the-demand-for-skills-revised-projections.pdf> [Accessed: 20 August 2026].

⁵Our UK modelling is based in part on two sources: the NFER UK Occupation Employment Projections 2025–2035 (Ibid.), which gives projections to 2035 for UK net growth in employment and replacement demand at the 4-digit level; and the Office for National Statistics (ONS) Annual Population Survey, October 2024–September 2025, which we used to derive estimates of occupational employment at the 4-digit level. Office for National Statistics (2026) Annual Population Survey, October 2024–September 2025. Nomis. Available at: <https://www.nomisweb.co.uk/datasets/apsnew> [Accessed: 20 August 2026].

⁶Elish, M.C. (2019) Moral Crumple Zones: Cautionary Tales in Human-Robot Interaction. *Engaging Science, Technology, and Society*, 5, pp. 40–60. Available at: <https://doi.org/10.17351/ests2019.260> [Accessed: 20 August 2026].

⁷OECD (2026) Developing Vocational Education and Training with Artificial Intelligence. OECD Reviews of Vocational Education and Training, OECD Publishing, Paris. Available at: <https://doi.org/10.1787/e9f76b4e-en> [Accessed: 20 August 2026].

⁸Ibid.

⁹National Aeronautics and Space Administration (NASA) (n.d.) APPEL Knowledge Services. National Aeronautics and Space Administration. Available at: <https://www.nasa.gov/learning-resources/for-professionals/appe/> [Accessed: 20 August 2026].

¹⁰Ozsevim, I. (2025) Toyota's Burnaston academy redefines industrial training with Rockwell. *Automotive Manufacturing Solutions*, 9 October. Available at: <https://www.automotivemanufacturingsolutions.com/editors-pick/toyotas-burnaston-academy-redefines-industrial-training-with-rockwell/1244103> [Accessed: 20 August 2026].

¹¹Education Endowment Foundation (n.d.) Feedback. Teaching and Learning Toolkit. Available at: <https://educationendowmentfoundation.org.uk/education-evidence/teaching-learning-toolkit/feedback> [Accessed: 20 August 2026].

¹²Education Endowment Foundation (n.d.) Metacognition and Self-Regulation. Teaching and Learning Toolkit. Available at: <https://educationendowmentfoundation.org.uk/education-evidence/teaching-learning-toolkit/metacognition-and-self-regulation> [Accessed: 20 August 2026].

¹³Stanford Teaching Commons (n.d.) Growth Mindset and Enhanced Learning. Foundations of Course Design, Stanford University. Available at: <https://teachingcommons.stanford.edu/teaching-guides/foundations-course-design/learning-activities/growth-mindset-and-enhanced-learning> [Accessed: 20 August 2026].

¹⁴Brynjolfsson, E., Chandar, B. and Chen, R. (2026) Canaries in the coal mine? Six facts about the recent employment effects of artificial intelligence. Stanford Digital Economy Lab. Available at: https://digitaleconomy.stanford.edu/app/uploads/2026/08/Canaries_August2026.pdf [Accessed: 20 August 2026].



在 AI 赋能的时代培养专业技能

人工智能正在改变技能型职业的发展路径。如今，我们需要通过更紧密地连接学习、测评、资格认证和实践经验，帮助人才建立专业能力。

缩小这一差距，对于打造具备未来竞争力的人才队伍至关重要。
了解更多，请访问：pearson.com/ai-ready-careers