

2024 年度新质生产力视角下的人工 智能人才供需与培养研究报告

编写委员会

主编：陈宝国 徐镭

编委：吴葳、李烨、常江、马栋

鸣谢单位

中国软件行业协会

国家开放大学

国家开放大学软件学院

河北建材职业技术学院

河北科技师范学院

燕京职业技术学院

北京中科希望科技有限公司

北京新课网络教育科技有限公司

北京学佳澳科技发展有限公司

秦皇岛裕昊教育科技有限公司

天津鸿道科技有限公司

北京冠程科技有限公司

河北青年人才专修学院

武汉市洪山信息技术培训中心

阜阳信息工程学校

新疆科技职业技术学院

长春市思学教育培训学校

重庆华绣中等专业学校

广安市世纪职业技术学校

重庆易阅科技有限公司

南昌经济技术开发区英豪培训学校

前言

2023年9月，习近平总书记首次提出了“新质生产力”的概念。新质生产力作为一种新兴的生产力形态，正以空前的速度深刻改变着经济格局和社会模式。它以科技创新为核心，以高端化、智能化、绿色化为显著特点，推动产业结构的深度调整和升级。

随着以大模型为引领的人工智能技术的迅猛发展，人工智能科技已经成为推动新一轮科技革命和产业变革的关键力量。无论是在智能家居领域，智能语音助手提供便捷服务，还是在智能交通系统中有效缓解城市拥堵，亦或是在智能医疗辅助精准诊断，以及金融行业利用人工智能进行风险评估与管理，人工智能的应用已经广泛渗透到社会的各个层面。

在这一大背景下，人工智能人才作为连接人工智能技术与新质生产力的关键桥梁，其重要性不言而喻。他们不仅是推动人工智能技术创新与发展的核心力量，更是将人工智能技术广泛应用于各行业，从而催生新质生产力的关键因素。因此，深入研究人工智能人才在新质生产力视角下的就业现状和培养需求，对于把握科技发展趋势、推动产业升级、实现经济社会的高质量发展具有极其重要的意义。

中国软件行业协会教育与培训分会（教培分会）通过全面的信息搜集、深度的数据分析以及实地调研，精心编制并发布了本研究报告。开篇，报告将阐述新质生产力与数字经济协同发展的现状，深入探讨数字经济、人工智能大模型在新质生产力推动下的发展趋势与应用情况，揭示科技创新作为新质生产力核心驱动力在其中发挥的关键作用。报告的核心，则聚焦于新质生产力与人工智能人才，深度剖析了这两类人才所具备的特征，以及他们所需掌握的关键技术、知识和能力，并探讨了二者在知识与技能层面的融合及迁移情况。综合当下新质生产力和人工智能人才的整体架构、企业实际的人才需求、人才供需的现实状况，以及人才培养的现实情形，以新质生产力对人才的需求为导向，围绕人工智能技术在不同行业的应用场景展开深入研究，探索从新质生产力视角出发的人工智能人才培养的新模式与新路径。

在报告的撰写过程中，教培分会积极开展广泛的调研工作，深入对行业、企业、院校以及劳动者进行访谈，从多个维度进行深度剖析，对新质生产力

和人工智能领域的最新发展趋势、行业应用现状以及未来的发展方向展开研究。同时，着重关注相关领域的人才供需状况、人才培养模式以及产教融合的实际情形。通过梳理总结不同群体的需求，提出关于新质生产力和人工智能技术人才培养与服务模式的分析、意见和建议，旨在为行业的前行提供具备价值的参考资料，也诚挚期望各界人士能够提出珍贵的意见。

本报告为非盈利性的公益研究，部分内容使用大模型生成，引用的相关内容与数据均来自于网络公开信息，如有问题请及时联系我们，如转载或使用本报告内容，请注明出处。

目录

| | | |
|----|---------------------------------|----|
| 一、 | 2024 年新质生产力为发展注入新动力 | 6 |
| 1、 | 2024 年新质生产力稳步发展 | 6 |
| 2、 | 数字经济支撑新质生产力发展 | 8 |
| 3、 | 人工智能赋能千行百业 | 12 |
| 二、 | 新质生产力视角下的人才能力“三维重构” | 20 |
| 1、 | 人工智能人才的特征与能力 | 20 |
| 2、 | 新质生产力人才的特征与能力 | 23 |
| 3、 | “迁移与融合”人才能力的“三维重构” | 26 |
| 三、 | 新质生产力与人工智能人才供需与培养 | 28 |
| 1、 | 新质生产力人才供需分析 | 28 |
| 2、 | 人工智能人才供需分析 | 32 |
| 3、 | 国家大力支持新质与人工智能人才发展 | 36 |
| 4、 | 新质生产力与人工智能人才的培养现状 | 38 |
| 5、 | 新质生产力与人工智能融合人才培养方向建议 | 43 |
| 四、 | 构建“三元联动”的新质与人工智能融合人才发展新范式 | 45 |
| 1、 | 构建“三元联动”人才培养新范式 | 45 |
| 2、 | 打通学历提升与专业认证双向赋能的桥梁 | 46 |
| 3、 | 构建以工作技能为导向的人才培养生态 | 47 |
| | 参考资料 | 51 |

一、 2024 年新质生产力为发展注入新动力

1、 2024 年新质生产力稳步发展

2023 年 9 月习近平总书记在黑龙江考察调研期间首次提出了“新质生产力”的概念。新质生产力是由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生的当代先进生产力，它以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的质变为基本内涵，以全要素生产率提升为核心标志。

新质生产力是当今时代先进生产力的具体体现形式，是科技创新交叉融合突破所产生的根本性成果，其“新”主要体现在新技术、新模式、新产业、新业态、新领域、新赛道、新动能、新优势，其“质”主要体现为高效能、高效率、高质量，关键主要是面向新兴领域，面向未来产业，着力高质量发展。既是生产力现代化的具体体现，又是新的高水平的现代化生产力，即新类型、新结构、高技术水平、高质量、高效率、可持续的生产力，也就是以前没有的新的生产力的种类和结构，相比传统生产力而言其技术水平更高、质量更好、效率更高、更可持续。

2024 年面对复杂多变的国际形势，以及科技创新带来的发展新机遇，习近平总书记明确指出“发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点”。3 月，“加快发展新质生产力”写入 2024 年政府工作报告，被列为 2024 年十大工作任务之首。无论国家层面，还是地方层面都陆续出台引导与鼓励新质生产力发展的政策与规定，为新质生产力提供良好的政策、产业与人才发展环境与条件。

科技创新是新质生产力发展的基础，我国的科技创新体系不断完善，支撑全面创新的制度基础日益夯实，重大科技基础设施建设稳步推进。在集成电路、人工智能、量子通信、航天航空等领域取得了一系列突破性进展。在由中国科学院院士评选出的“2024 年十大科技进展”中的“嫦娥六号”成功实现月球背面采样、世界首款基于原语的类脑互补视觉芯片、“梦想号”深海探测器正式入列、全球首个 Pb 级超大容量光盘存储器等，既标志着我国科技实力再攀新高，同时也证明了新质生产力在科技创新方面取得了多维度的突破。根据“2024 年中国经济回望”披露的数据，2024 年全球创新指数排名，我国跃升至第 11 位，成为过去十年创新力提升最快的经济体之一。最新

数据显示，截至今年 11 月底，我国发明专利有效量达到 564.6 万件，其中，专利权人为企业的占比超过 73%。我国已累计培育专精特新中小企业超过 14 万家、专精特新“小巨人”企业 1.46 万家。2024 年研发投入持续加大，研发经费投入强度达到 2.68%，较上年提升 0.1 个百分点；基础研究经费增长 10.5%，占研发经费的比重提升至 6.91%。

以高端装备制造、人工智能等为代表的新兴产业展现出强劲增长势头，逐步成为产业体系的新支柱。DeepSeek 开源大模型一经推出，就凭借其创新性的推理思考能力与极低的训练成本成为人工智能大模型领域的爆款产品。根据网络数据显示，2025 年 2 月 10 日，DeepSeek 全平台（Web+App 未去重）日活跃用户达到 5449 万，约为 ChatGPT 全平台日活跃用户的 41.30%。2025 年 1 月，DeepSeek 网站的月访问量达到 2.56 亿次，环比增长 22.3 倍，显示出其强劲的增长势头。

除了人工智能，其它高端制造领域也保持良好增长。今年，我国人形机器人市场规模达到近 30 亿，全新的超导量子计算机刚刚发布，量子通信创新联合体正式成立，未来产业加速成长。2024 年，规模以上高技术制造业增加值同比增长 8.9%，其中航空航天器及设备制造业、电子及通信设备制造业增加值均实现两位数增长。市场需求的不断升级催生了更多高品质产品供给。

作为经济发展的长期支柱，传统行业在 2024 年以国家的技术改造和设备更新政策为引领，在数字化、智能化方面展开深入应用，积极推动行业数智化转型。在全球 172 家“灯塔工厂”中，中国占据 74 席，其中近半数来自钢铁冶炼、服装、食品等传统产业。目前，我国已建成万余家省级数字化车间和智能工厂，重点工业企业数字化研发设计工具普及率达 80.1%、关键工序数控化率达 62.9%。今年各地已新增超过 50 万套工业机器人，并首次对全国数据资源进行了“全面体检”。在各项生产要素配置的持续优化下，今年以来，化学原料、交通运输设备、电子信息等产业的劳动生产率增长超过 10%，食品、纺织、造纸等传统产业的劳动生产率增长也达到了 8%。

新质生产力的一个关键特征就是“全要素”，是指在现代经济和社会发展中，推动生产力提升和经济增长的核心要素。这些要素不仅包括传统的生产要素，还涵盖了技术、数据、创新等新兴要素。数字技术、信息基础设施和

数据资源作为新质生产力发展的核心部分，为千行百业注入了新动能，成为推动新质生产力增长的重要引擎。2024 年信息技术服务收入保持两位数增长，同比增长 11.0%，其中，云计算、大数据服务共实现收入 14088 亿元，同比增长 9.9%，电子商务平台技术服务收入 13764 亿元，同比增长 11.4%。同时，5G、千兆光网等新型基础设施建设稳步推进，截至 2024 年 11 月末，我国 5G 基站总数达到 419 万个；“东数西算”工程的首条 400G 全光省际骨干网正式商用，为算力资源的高效流通提供了坚实支撑。

我国绿色低碳转型深入推进，新能源产业已形成具备国际竞争力的全产业链体系。今年，全国可再生能源装机占比稳步提升，新能源汽车年产量首次突破千万辆，新培育国家层面绿色工厂超过 1300 家，绿色发展提质增效，推进发展方式不断创新。清洁能源发电占比持续提升，2024 年规模以上工业中水电、核电、风电和太阳能发电占比达到 32.6%，接近总发电量的三分之一。能源结构的优化和绿色技术的广泛应用，为我国经济高质量发展提供了可持续的动力。

数字经济作为新质生产力中与日常工作与生活紧密链接的部分，随着人工智能技术与互联网与行业应用的快速融合，进入了一个新的发展阶段，从而有力地让大家能够感受到新质生产力发展带来的变化。截至 2024 年底，中国网民规模达 11.08 亿人，网络支付用户规模达 10.29 亿人，网络购物用户规模达 9.74 亿人，互联网医疗用户规模达 4.18 亿人，生成式人工智能产品的用户规模达 2.49 亿人。

截至 2024 年 11 月 30 日，中国数字经济核心产业企业总量达到 457.41 家，与 2023 年底相比增长 17.99%。其中，数字技术应用业企业数量达 216.69 万家、数字要素驱动业企业数量达 196.25 万家、数字产品服务业企业数量为 23.63 万家、数字产品制造业企业数量为 20.82 万家。

2、数字经济支撑新质生产力发展

数字经济作为新质生产力的核心引擎，展现出双重驱动效应：一方面，其以战略性新兴产业形态持续壮大，占 GDP 比重从 2012 年的 21.6% 跃升至 2023 年的 41.5%，构建起现代化经济体系的重要支柱；另一方面，依托大数据、人工智能等数字技术的创新突破与深度渗透，通过产业数字化路径重构

传统行业运营范式，在制造业智能化改造、服务业数字化转型、农业精准化升级等领域释放出倍增效能。这种“内生增长+外溢赋能”的协同机制，不仅推动数字经济自身实现年均超 GDP 增速 2 倍的高速发展，更通过技术扩散效应提升全要素生产率，为传统产业转型升级注入新动能，成为撬动新旧动能转换的战略支点。

中国信息通信研究院持续关注中国数字经济发展的情况，已经连续 10 年发布《中国数字经济发展研究报告》，并总结出了数字经济的“四化框架”，即数字产业化、产业数字化、数字化治理与数据价值化。



图 1 数字经济的四化框架

1) 数字经济规模与占比稳步增长

根据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)的数据，我国数字经济已迈入高速发展新阶段，产业规模从 2012 年的 11.2 万亿元持续攀升至 2023 年的 53.9 万亿元，实现近四倍跨越式增长（年均复合增长率达 14.2%）。从发展进程来看，数字经济完成首轮倍增仅用六年时间（2012-2018 年：10 万亿级至 30 万亿级），而实现第二个 10 万亿突破则缩短至四年（2019-2023 年：30 万亿级至 50 万亿级），增速提升趋势显著。特别在 2023 年，受益于国家“数字中国”战略布局及新型基础设施建设政策红利，数字经济保持稳健发展态势，当年增量达 3.7 万亿元，同比增幅稳定在 7.5%左右，标志着行业进入高质量发展新周期。

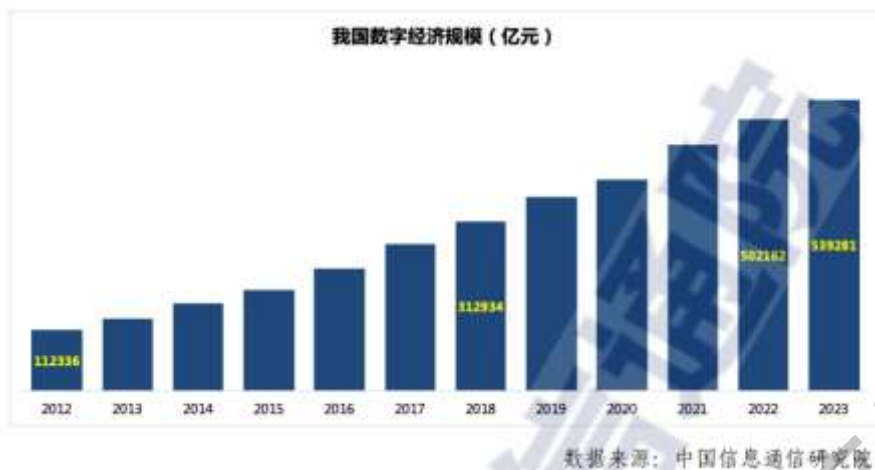


图2 我国数字经济规模

根据中国信通院报告数据,2023年,我国数字经济占GDP比重达到42.8%,较上年提升1.3个百分点,标志着数字经济已成为国民经济的关键支柱。从增速看,数字经济同比名义增长7.39%,显著高于同期GDP名义增速2.76个百分点(2023年GDP名义增速为4.64%),对GDP增长的贡献率高达66.45%,成为经济稳增长的核心驱动力。



图3 我国数字经济占比和增速

2) 数字经济结构不断优化

在数字经济整体规模持续扩大的同时,产业结构也在持续转型与优化。数字产业化与产业数字化占比由2012年的3:7调整为2023年的2:8,其中产业数字化占比达81.3%(规模43.84万亿元),成为数字经济的主体;数字产业化占比18.7%(规模10.09万亿元),增速达9.57%,为技术突破提供支撑。



图4 我国数字经济内部结构

3) 数字经济渗透率持续提升

在2023年，我国数字经济在不同产业中的渗透情况呈现出明显差异。其中，第一产业的数字经济渗透率为10.78%，第二产业达到25.03%，而第三产业的数字经济渗透率最高，为45.63%，这反映出数字经济与实体经济的融合在持续稳步推进。

从相对规模的年度变化来看，与上一年相比，2023年我国第一、二、三产业的数字经济渗透率分别提升了0.32、1.03和0.91个百分点。值得注意的是，第二产业数字经济渗透率的增幅首次超过了第三产业，这一变化凸显出当前我国数字经济发展的新态势。自去年以来，这种“一产稳步推进、二产加速渗透、三产纵深拓展”的格局已成为我国数字经济发展的主要特征。

4) 数字要素促进数实融合

在数字技术不断创新突破并得以广泛应用的当下，有力地推动了实体经济全要素的数字化转型进程，促使数字经济与实体经济深度融合，从而实现经济总量的合理增长以及质量的有效提升。数字经济凭借技术创新驱动和要素配置优化，极大地提升了全要素生产率，使其对经济增长的整体贡献率达到22.5%，并且这一贡献率在全要素生产率的总贡献中占比超过一半，充分彰显了数字经济在推动经济发展中的关键作用。

数字经济的高质量发展，一方面依托产业规模增长，对GDP增长的贡献率超过六成，另一方面依靠品质进阶，实现全要素生产率的优化，从而增强经济韧性。更为重要的是，它以产业深度融合和区域协同创新为切入点，为

新质生产力的发展筑牢根基。展望未来，随着数据要素价值的持续释放以及技术应用的不断深化，数字经济必将继续引领我国经济结构的转型升级，推动经济迈向更高质量的发展阶段。

3、人工智能赋能千行百业

自 OpenAI 在 2020 年 6 月 10 日公开发布 GPT3.0 以来，人工智能产业的发展就进入了一个新的阶段。2024 年底 DeepSeek 大模型的推出又将人工智能产业的发展推到了一个新的高度。在 2024 年 12 月，DeepSeek-V3 正式发布，其性能与海外领先的闭源模型处于同一水平。依据官方公布的技术论文，V3 模型的训练总成本为 557.6 万美元，相较于 GPT-4o 等模型约 1 亿美元的训练成本大幅降低。

到了 2025 年 1 月，DeepSeek-R1 随之发布，性能与 OpenAI-o1 正式版相当，在数学、代码以及自然语言推理等多项任务中，展现出与 OpenAI-o1 正式版相媲美的性能。2025 年 2 月 1 日消息显示，DeepSeek 的人工智能助手在 140 个市场中，位列下载次数最多的移动应用程序排行榜前列。像微软、英伟达、亚马逊等国外大型科技公司，已先后上线部署，以支持用户访问 DeepSeek-R1 模型。根据 SimilarWeb 数据，在 1 月 31 日，DeepSeek.com 在美国的日访问量达到 240 万次，相较于 Gemini 网站的 150 万次，高出 60%。

根据 IDC 的预测数据，2024 年全球人工智能产业规模将达到 6233 亿美元，同比增长 21.5%。这一高速增长主要得益于以下两大关键因素：首先，大模型的涌现式发展为人工智能产业注入了强劲动力。自 2023 年以来，全球基础模型的数量迅速增加，较 2022 年实现了翻倍增长。进入 2024 年，全球范围内新增或迭代的基础模型已接近 100 个，展现出持续的创新活力。其次，生成式人工智能技术的快速产业化进一步推动了全球人工智能的规模化发展。根据 Gartner 的预测，到 2026 年，超过 80% 的企业将采用生成式人工智能 API 或部署相关应用程序，标志着生成式 AI 技术正在成为企业数字化转型的重要驱动力。

2024 年的政府工作报告中明确提出了“人工智能+”行动，教培分会对“人工智能+”行动政策与相应措施进行了总结与提炼，主要体现在以下方面，

1) 核心内容

- 推动产业升级：“人工智能+”强调人工智能与其他产业的深度融合，通过人工智能技术赋能传统产业，如制造业、农业、服务业等，实现产业的智能化升级，提高生产效率、降低成本、优化产品质量，进而推动产业结构优化和经济发展方式转变。
- 打造新质生产力：人工智能作为数字基础设施建设的重要组成部分，是新一轮科技革命和产业革命的核心驱动力，具有很强的“头雁”效应。“人工智能+”行动将加速形成以人工智能为引擎的新质生产力，为经济社会高质量发展注入新的活力。
- 提升国际竞争力：深化大数据、人工智能等研发应用，开展“人工智能+”行动，旨在打造具有国际竞争力的数字产业集群，提升我国在全球人工智能领域的竞争力，推动我国从“互联网时代”迭代升级为“人工智能时代”，在国际竞争中实现弯道超车。

2) 重点方向

- 赋能新型工业化：以人工智能和制造业深度融合为主线，加快重点行业智能升级，大力发展智能产品，高水平赋能工业制造体系，推动人工智能赋能新型工业化向纵深发展，开辟我国工业从大到强的新路径。
- 拓展应用场景：推动人工智能在更多领域的应用，如智能家居、智慧工厂、智能交通、智慧医疗、智能教育等，实现人工智能在各行各业的落地应用，提升产业自动化水平，降本增效，促使数字经济再上新台阶。
- 促进数据开发开放和流通使用：大力推动数据开发开放和流通使用，打破数据壁垒，建立开放共享的多模态数据标准和大数据中心，构建合理高效的知识图谱，为人工智能发展提供数据支撑。

3) 保障措施

- 加强数字基础设施建设：适度超前建设数字基础设施，加快形成全国一体化算力体系，为人工智能发展提供强大的算力支持，满足人工智能大模型训练等对算力的高需求。

- 强化技术创新与人才培养：加强人工智能的基础研究和技术创新，培养更多富有创新精神的高素质人才，发挥新型举国体制作用，开展关键技术集中科研攻关，提升我国人工智能的技术水平和创新能力。
- 完善政策支持与监管：政府将加强对“人工智能+”行动的政策支持和引导，制定相关政策措施，营造良好的政策环境。同时，关注人工智能发展带来的风险与挑战，加强安全治理和监管，确保人工智能健康有序发展。

自 2017 年国家出台《新一代人工智能发展规划》以来，随着人工智能技术创业与产业应用的不断发展，国家陆续出台一系列政策推动人工智能产业健康、有序发展（见图 5），涉及人才培养、技术创新、税收优惠以及知识产权保护等多方面内容，有力地支持了我国人工智能相关产业的发展。

| | | |
|------------|--|-------|
| 2020 年 1 月 | 《关于“双一流”建设高校促进学科融合 加快人工智能领域研究生培养的若干意见》 | 人才培养类 |
| 2020 年 7 月 | 《国家新一代人工智能标准体系建设指南》 | 标准规范类 |
| 2021 年 9 月 | 《新一代人工智能伦理规范》 | 标准规范类 |
| 2022 年 7 月 | 《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展指导意见》 | 发展规划类 |
| 2022 年 8 月 | 《关于支持建设新一代人工智能的示范应用场景的通知》 | 发展规划类 |
| 2023 年 7 月 | 《生成式人工智能服务管理暂行办法》 | 标准规范类 |
| 2024 年 6 月 | 《国家人工智能产业综合标准化体系建设指南（2024 版）》 | 标准规范类 |
| 2024 年 9 月 | 《人工智能安全治理框架》 | 标准规范类 |

图 5 2020 年以来国家层面人工智能产业政策

各地方政府也纷纷积极地抓住发展机遇，努力营造良好的营商环境，大力支持当地人工智能产业的发展。像北京、上海、广州等地的政府，积极致力于打造人工智能产业生态集聚区，引导资源向人工智能产业创新投入，为相关技术人才提供优惠政策，从而为当地营造出良好的人工智能产业发展环境。自 2023 年 1 月至 2024 年 9 月这段时间里，全国共有 16 个省级行政区发布了标题中含有“人工智能”字样的产业行动计划或措施文件；除此之外，还有 5 个省级行政区在其他产业行动计划或措施文件中，将人工智能作为重

点领域涵盖其中。

在易观分析发布的《2025AI 产业发展十大趋势》的报告中明确指出“AI 赋能千行百业意义重大”。一方面，它能够显著提升生产效率，借助自动化作业精准执行各类任务，同时基于强大的数据分析能力助力精准决策的迅速做出。另一方面，AI 创新了商业模式，使得企业能够为用户提供个性化服务，实现运营流程的高效化。此外，AI 还能改善服务质量，通过智能交互为用户提供良好的体验，精准地给出解决方案以满足用户需求。更为重要的是，AI 推动了行业可持续发展，为各行业开创了充满机遇与挑战的全新局面，促使行业不断探索创新，向着更高质量的发展方向迈进。

| | | | | | | |
|----|---------------------|---------------|--------------------------|-------------|------------------------|---------|
| 娱乐 | 提升内容生产效率 | | 辅助创作，探索内容创新边界 | | 个性化内容生产，创新用户交互 | |
| | 市场分析 | 内容策划 | 音频生成 (播客、对白) | 剧本/文案生成 | 数字人 | 虚拟资产生成 |
| 金融 | 降本增效，释放人力资源，进入高价值环节 | | 激活数据要素，促进金融普惠 | | 赋能场景创新，提升千人千面的服务能力 | |
| | 代码助手 | 智能办公/管理运营 | 智能风控 | 信用评分/智能风控模型 | 智能投研 | 智能营销 |
| 医疗 | 补充医疗资源短板，优化医疗资源分配 | | 提升诊疗效率和精度，提升医生与患者双重体验 | | 加强生物基础科学研究，提升公共卫生服务水平 | |
| | 公共卫生防疫 | 辅助诊断 | AI+医学影像 | 精准医疗 | 药物研发/智慧药房 | 医保支付 |
| 零售 | 激发新活力，提升产品创新 | | 智能供应链管理，降本增效 | | 提升用户体验，实现长期价值 | |
| | 品牌与商品库存管理 | 智能选址 | AI辅助营销/广告 | 智能客服/AI外呼 | 无人零售/智能门店等 (包含智能导购/导购) | 数字人直播 |
| 制造 | 提升工程仿真精度，提升设计与研发效率 | | 强化工业机器人AI能力，提升智能化生产能力与质量 | | 提升工业企业经营管理工作效率 | |
| | 产品辅助设计 | 数字孪生/仿真优化生产流程 | 生产计划/智能排产 | 事故预警 | 仓储配送 | 智能评审与质检 |
| | | 代码辅助生成工业软件升级 | 设备管理/预测性设备维护 | 质量管理/生产工艺优化 | 供应链管理 | |

图 6 人工智能赋能千行百业

根据中国互联网信息中心发布的《生成式人工智能应用发展报告(2024)》披露，在产业生态建设方面，我国人工智能全链条发展格局已形成显著优势。自 2022 年底生成式人工智能技术取得突破性进展以来，在政策引导与市场需求双重驱动下，我国科技创新主体已成功研发出涵盖自然语言处理、多模态交互等前沿领域的百余个自主知识产权大模型。据最新统计数据显示，截

至 2023 年末，全国人工智能产业链企业总数突破 4500 家，形成覆盖基础层（智能芯片、算力设施）、技术层（算法框架、开发平台）到应用层（行业解决方案）的完整生态体系，核心产业规模达到 5800 亿元人民币，年均复合增长率保持两位数增长态势。

在我国以生成式人工智能为代表的人工智能应用产品呈现出蓬勃发展的态势，众多产品如雨后春笋般涌现。截至 2024 年 7 月，我国完成备案并上线、能为公众提供服务的生成式人工智能服务大模型已达 190 多个，我国以大模型为代表的人工智能普及率达 16.4%。众多知名企业的生成式人工智能产品纷纷上线，如百度的文心大模型、阿里的通义大模型、腾讯的混元大模型、字节跳动的豆包大模型、华为的盘古大模型、月之暗面的“Kimi 智能助手”等，这些产品各具特色，为用户提供了丰富的选择空间和差异化的用户体验。融合领域，我国生成式人工智能正以“技术赋能+场景渗透”的双轮驱动模式加速与实体经济深度融合。在截至 2024 年末，生成式人工智能技术已覆盖制造业、农业、医疗、教育等 20 余个国民经济重点领域，推动传统产业全链条智能化改造，并催生出超过 300 种新业态模式。具体行业应用呈现以下特征：

1) 制造业：智能生产全流程重构

生成式 AI 通过优化生产参数预测、设备故障预判、供应链协同等环节，实现制造效率提升 15%-30%。例如，某头部汽车企业引入生成式 AI 进行设计仿真与工艺优化，将新车型研发周期缩短 40%，材料损耗降低 18%。全国已有超 60% 的规上工业企业部署智能排产系统，基于 AI 的柔性生产线覆盖率突破 35%。

2) 农业：数字化生产模式规模化落地

在“全农码”赋码 22.76 亿个的支撑下，生成式 AI 应用于种源优化、病虫害预警、智慧农田监管等场景。通过“农事直通”APP 服务的 106 万农业主体中，78% 用户反馈 AI 辅助决策使亩均产量提升 12%-20%。此外，畜牧养殖领域 AI 风险管控系统覆盖率已达 45%，减少疫病损失超 50 亿元。

3) 医疗：诊疗精准度与可及性双提升

生成式 AI 驱动的智慧诊疗系统已覆盖 90% 的三甲医院，辅助诊断准确率

达 92%，基层医疗机构远程问诊响应效率提高 3 倍。2024 年 AI 药物研发平台加速新药发现，国内药企借助大模型将化合物筛选周期从 2 年压缩至 6 个月，研发成本降低 40%。

4) 教育：个性化学习与教学效率革新

全国已有 44% 的大专及以上学历用户将生成式 AI 作为学习工具，K12 教育领域 AI 自适应学习系统覆盖学生超 8000 万，个性化习题推荐使知识点掌握效率提升 35%。教师端应用方面，AI 课件生成工具日均调用量超 200 万次，节省备课时间 50% 以上。

5) 金融与服务：智能化转型提速

生成式 AI 在金融风险评估、智能投顾等场景渗透率达 65%，某银行通过 AI 信贷模型将不良贷款率压降 0.8 个百分点。服务业中，45.5% 的用户将 AI 作为办公助手，智能客服系统处理效率较人工提升 6 倍，成本降低 70%。

6) 技术普惠与成本下降驱动规模化应用

2024 年大模型调用价格降至 0.5 元/百万 Tokens，较年初下降 60%，推动中小企业 AI 应用率从 12% 跃升至 38%。同时，全国完成备案的生成式 AI 服务大模型达 309 个，形成覆盖芯片、算法、平台的全栈技术生态，为跨行业融合提供底层支撑 28。据预测，2024-2027 年 AI 大模型应用市场规模复合增长率将达 148%，2027 年有望突破 1130 亿元。

DeepSeek 推出后凭借其极低的训练成本，推理行思考方式，以及开源模式，迅速成为人工智能大模型的首选应用。目前国外的英伟达、亚马逊、微软、AMD、英特尔、谷歌等人工智能与互联网龙头企业均已部署 DeepSeek 大模型，并应用在实际的业务和工作中。

以下是利用 DeepSeekV3 生成的已经接入其模型的国内公司名单。截至 2025 年 2 月 16 日，已有多家央企、上市公司和行业龙头企业公开宣布接入 DeepSeek 大模型，涵盖能源、通信、医药、科技、汽车、云计算、网络安全等多个领域。以下是按行业分类的统计信息：

1) 能源行业

- 中国石油：已完成 DeepSeek 大模型的私有化部署，优化昆仑大模型的应用效果。

- 中国石化：接入 DeepSeek 系列模型，推动石油化工行业的智能化转型。
- 中国海油：正在探索 DeepSeek 在油气勘探数据处理中的应用¹³。
- 中国中化：已成功接入 DeepSeek-R1 和 DeepSeek-V3 模型，优化生产流程和研发效率。
- 国家电网：推出基于 DeepSeek 技术的“光明电力大模型”，提升电力行业智能化水平。

2) 通信行业

- 中国移动：全面接入 DeepSeek-R1 模型，应用于智能客服、云计算等场景。
- 中国电信：天翼云成为国内首家支持 DeepSeek-R1 模型的云服务商，实现全栈国产化推理服务。
- 中国联通：基于“星罗”平台适配 DeepSeek-R1 模型，应用于云桌面、编程助手等场景。

3) 医药行业

- 恒瑞医药：计划在公司内部全面开展 DeepSeek 应用，推动药物设计研发、辅助病理诊断等场景的落地。
- 医渡科技：将 DeepSeek 整合至“AI 医疗大脑”YiduCore，提升疾病洞察报告的精准度，支持研究、诊疗及公共健康场景。
- 智云健康：接入 DeepSeek-R1 模型，增强数据挖掘能力，提高数字化慢病管理效率。
- 鹰瞳科技：完成万语医疗大模型升级并接入 DeepSeek-R1，提升临床诊断效率和准确率。
- 嘉和美康：已接入 DeepSeek 大模型，开发了临床辅助决策、病历自动生成等医疗行业应用。

4) 科技行业

- 国家数据集团(筹备中)：国务院国资委正在筹备组建国家数据集团，旨在优化全国数据资源，推动数据要素的高效配置和深度应用。国家数据中心也已宣布接入 DeepSeek。

- 国网信通产业集团：全面接入 DeepSeek 大模型，提升电网数字化项目研发效率 13。
- 浪潮信息：为 DeepSeek 北京亦庄智算中心提供高性能 AI 服务器集群，支持大模型训练和推理。
- 彩讯股份：Rich AIBox 接入 DeepSeek-V3 和 DeepSeek-R1，优化逻辑推理、内容生成等功能。
- 用友网络：用友 BIP 上线以 DeepSeek-V3 和 DeepSeek-R1 为基座大模型的智能服务。
- 浙文互联：完成 DeepSeek-R1 的本地化部署，推进 AI 营销产品技术迭代。
- 道通科技：完成 DeepSeek 的全面接入，加速“巡检垂域大模型”在能源、交通等领域的推广。

5) 云计算与服务行业

- 华为云：支持 DeepSeek-R1/V3 推理服务，提供稳定的生产级服务能力。
- 腾讯云：支持一键部署 DeepSeek-R1 模型，开发者可快速调用并集成相关服务。
- 阿里云：支持云上一键部署 DeepSeek-V3 和 DeepSeek-R1 模型，简化模型开发流程。
- 百度智能云：上架 DeepSeek-R1 和 DeepSeek-V3 模型，提供超低价格方案和限时免费服务。
- 京东云：上线 DeepSeek-R1 和 DeepSeek-V3 模型，支持公有云和私有化部署。

6) 网络安全行业

- 360：安全大模型接入 DeepSeek，强化安全事件检测分析和威胁情报融合能力。
- 安恒信息：集成 DeepSeek-R1 模型，推出“DeepSeek 版”安全智能体，优化钓鱼邮件识别、数据分类分级等场景。
- 奇安信：全面接入 DeepSeek，应用于威胁研判、安全运营、渗透测

试等场景。

- 启明星辰：完成“安星”智能体与 DeepSeek 大模型的对接，提升安全智能化能力。
- 天融信：天问大模型接入 DeepSeek，赋能安全事件检测分析和威胁情报融合。

7) 汽车行业

- 比亚迪：“璇玑架构”全面接入 DeepSeek，推动智能驾驶技术落地。
- 长安汽车：深蓝车机系统 DEEPAL OS 3.0 即将接入 DeepSeek，预计一季度推送。
- 东风汽车：完成 DeepSeek 全系列大语言模型接入，应用于岚图、猛士等品牌车型。
- 上汽通用五菱：宝骏汽车灵语智舱与 DeepSeek 深度融合，提升智能出行体验。
- 吉利汽车：星睿大模型与 DeepSeek-R1 深度融合，优化车控和交互功能。

二、新质生产力视角下的人才能力“三维重构”

1、人工智能人才的特征与能力

教培分会在发布的《2023 年度 2023 年度数字与人工智能人才供需与培养研究报告》中就对人工智能相关岗位所需要的核心知识与技能进行了分析与提炼，主要包括：自然语言处理（NLP）、计算机视觉、语音识别与语音合成、机器学习与深度学习、强化学习、迁移学习和预训练模型、数据处理与特征工程、模型架构与优化、模型蒸馏、规模计算和并行处理、分布式计算与模型部署、模型解释与可解释性、隐私保护与安全性、语料库和数据集构建、领域知识等 10 多项核心知识与技能，同时还需要掌握数学与计算机基础相关的编程、数据库、网络安全等相关内容。

人工智能产业发展已经从基础技术向行业赋能与应用快速演进，人工智能更多的人才需求是来自于相关技术的行业场景与应用。所以除了掌握必要的知识与技能，对人工智能人才也具备复合能力，以下是教培分会总结与提

炼的人工智能人才需要具备的一些核心素质。

- 1) **逻辑与抽象思维能力**：能够将复杂问题分解为可计算的模型，理解算法背后的数学逻辑。擅长通过数据抽象出模式或规律。
- 2) **跨学科融合能力**：能将计算机科学与领域知识（如生物、金融、医疗等）结合，解决实际问题。
- 3) **持续学习与适应性**：AI 技术迭代迅速，需主动跟踪前沿技术（如大模型、强化学习、生成式 AI）。
- 4) **工程化思维**：将理论模型转化为实际应用，注重代码效率、系统可扩展性和可维护性。
- 5) **伦理与社会责任感**：理解 AI 的伦理风险（如数据隐私、算法偏见），确保技术应用符合社会规范。

在香港中文大学发布的《2024 中国人工智能岗位招聘研究报告》结合企业的在岗人员情况与岗位招聘要求，列出了人工智能在实际企业招聘中最受欢迎的知识与技能。同时也注明不同知识与技能更适合哪些人工智能的工作岗位，以及相应岗位需要掌握的必备知识与技能有哪些。



图 7 人工智能岗位硬技能需求

报告同时分析了不同行业对专业知识、技术技能与工程实践的需求。例如在计算机互联网和通信行业中，对专业知识需求最高，接近 50%，尤其是机器学习、深度学习框架、自然语言处理等技术。技术技能需求约为 40%，

主要集中在算法设计、模型优化、原型测试与评估等方面。工程实践需求约为 10%，但数据处理和性能优化也很重要。**电子和制造业**则对工程实践需求较低，不超过 20%，但对技术技能需求较高，尤其是嵌入式编程和传感器处理。专业知识需求也较高，尤其是在系统架构和算法优化方面，因为 AI 技术需要集成到复杂生产流程中。

咨询行业对专业知识需求最高，约为 40%，尤其是数据分析和商业智能。技术技能和工程实践需求较低，因为咨询公司依赖自身的业务优势和分析技能，AI 更多用于辅助决策。**医药生物和非银金融行业**对专业知识需求更高，尤其是行业特定知识。医药生物需要生物信息学和药物数据分析，非银金融则需要金融技术知识。技术技能和工程实践需求相对较低，但数据处理和分析工具的使用是必要的。

整体而言，不同行业对人工智能岗位的需求各有侧重，但专业知识、技术技能和工程实践这三大类技能始终是核心。随着 AI 技术的发展和行业应用的深入，这些需求可能会继续变化，但核心技能的重要性不会改变。



图 8 不同行业需要某一硬技能的比例

在明确从事人工智能岗位需要那些硬技能的同时，报告也列出还有那些软技能得到企业的青睐。其中经验、负责、沟通、团队排在所有调查行业的前四位，同时学习是企业关注的重点能力。这也就是之前提出的对于人工智能人才而言，除了知识与技能外，复合能力也是企业关注的重点。

| 计算机互联网 | 电子 | 人力资源 | 制造业 | 咨询服务 |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 经验84.40% | 经验80.78% | 经验71.98% | 经验78.85% | 经验70.78% |
| 负责65.65% | 负责68.87% | 负责54.81% | 负责67.91% | 负责51.64% |
| 沟通58.80% | 沟通50.95% | 沟通45.88% | 沟通50.38% | 沟通47.32% |
| 团队51.75% | 团队50.75% | 团队37.54% | 团队43.31% | 团队40.05% |
| 学习40.77% | 学习30.81% | 学习34.93% | 管理28.71% | 管理37.21% |
| 管理35.64% | 管理27.05% | 管理28.74% | 学习26.60% | 学习29.17% |
| 协调19.08% | 协调17.29% | 协调14.18% | 协调20.40% | 协调17.75% |
| 执行16.93% | 执行14.56% | 表达13.93% | 执行17.01% | 执行16.64% |
| 表达15.43% | 组织11.53% | 执行13.92% | 组织12.71% | 表达15.70% |
| 组织13.74% | 表达11.34% | 组织11.11% | 表达9.74% | 组织13.52% |

| 医药生物 | 非银金融 | 房地产 | 通信 | 新能源 |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| 经验71.81% | 经验72.82% | 经验76.92% | 经验76.61% | 经验81.23% |
| 沟通61.92% | 负责55.67% | 负责67.35% | 负责73.25% | 负责71.43% |
| 负责60.81% | 管理54.22% | 沟通55.43% | 沟通57.58% | 沟通59.09% |
| 管理54.62% | 团队53.63% | 团队45.10% | 团队56.71% | 团队48.27% |
| 团队51.52% | 沟通50.87% | 管理34.47% | 学习42.94% | 管理38.59% |
| 学习28.51% | 学习38.66% | 执行29.08% | 管理38.79% | 学习31.54% |
| 执行28.18% | 执行21.80% | 协调24.22% | 协调21.30% | 执行28.19% |
| 协调27.31% | 协调20.49% | 学习20.35% | 执行20.07% | 协调21.47% |
| 组织25.83% | 组织20.20% | 表达17.39% | 表达16.81% | 组织18.82% |
| 表达16.17% | 表达16.13% | 组织16.63% | 组织17.32% | 表达15.45% |

注：分布比重=该行业需要具备某一软技能的AI岗位招聘数量/该行业所有AI岗位招聘数量

图9 不同行业需要某一硬软能的比例

2、新质生产力人才的特征与能力

新质生产力以劳动者、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。劳动者是新质生产力的核心内涵之一。

与传统以简单重复劳动为主的普通技术工人不同，参与新质生产力的劳动者是能够充分利用现代技术、适应现代高端先进设备、具备知识快速迭代能力的新型人才。这些新质劳动者以知识化、智能化、数字化劳动能力的持续升级为显著特点，以科技素养、职业精神和创新意识为内在核心，以高水平的劳动生产率为突出优势，是科技革命和产业变革时代背景下与先进生产力相适应的先进劳动者代表。

教培分会以“为行业打造应用型技术人才队伍”为目标，所以也更关注在新质生产力与人工智能产业发展过程中，应用型人才的特征与能力素质。在中国人民大学劳动人事学院课题组与联想集团发布的《新质生产力应用型人才就业趋势报告》中，针对新质生产力的应用型人才提出了“紫领人才”的概念。所谓“紫领人才”是指在传统产业工人向新质生产力应用型人才转变的过程中，介于传统“蓝领”和“白领”之间的特殊群体，他们不仅具备较

高的操作技能，还拥有创新思维和解决实际问题的能力，尤其在智能制造等前沿领域发挥着重要作用。紫领人才这一新兴职业群体正逐渐崭露头角，成为推动转型的先锋力量。紫领人才的崛起，为产业工人队伍的转型提供了有力支持，成为推动其向新质生产力应用型人才转变的核心动力。产业工人的紫领化，不仅是适应新时代发展的要求，更是实现高质量发展的必然选择。

报告通过文献研究与实地调研，总结与提炼出了紫领人才的四个典型特征：通过梳理文献以及实地调研我们可以发现，紫领人才通常具备以下几个典型特征，

- 1) 以生产一线为主要工作场景；
- 2) 手脑并用，具有较强的创新能力和学习能力；
- 3) 具有广阔的职业成长空间；
- 4) 具有相对高的收入和社会地位。



图 10 紫领人才的典型特征

研究报告基于对年鉴数据及大型在线招聘平台数据的深入分析与科学预测，得出以下结论：预计到 2035 年，其需求规模将突破 3100 万人，约占当时制造业总劳动需求的 24%。这一显著的增长趋势充分表明，紫领人才将在未来制造业的发展进程中扮演至关重要的角色，成为推动行业进步的核心力量。

为了更有效地帮助企业 and 劳动者应对新质生产力与人工智能技术应用带来的知识与技能的提升需求，报告提出了新质生产力应用型人才的胜任力模型。模型共包含 6 个核心胜任力因子，它们分别是：业务高效驱动、新质科技接纳、创新学习进取、多元技术融合、人际沟通影响、核心价值引领。



图 11 新质生产力应用型人才胜任力模型

人才胜任力模型为企业在招聘与选拔、培养与发展、绩效管理、薪酬管理与文化和团队建设方面提供标准化、可衡量的依据，从而使企业文化建设、人力资源管理与能力建设更加精准与高效。

同时劳动者也可以深入了解岗位的胜任要求，对自身的优势与不足进行客观分析，进而明确自身的职业发展方向与目标，并据此制定出合理的职业发展规划。同时，在胜任力模型各要素的引导下，劳动者还能够树立起明确的学习与成长目标，增强自身参与学习和组织培训的内在动力。这将有助于劳动者在数字化与智能化的背景下，更好地提升自身的胜任能力，更加从容地应对职场变化，从而实现个人成长与企业发展的良性循环。

在对应用型人才胜任力研究的基础上，教培分会通过调研与信息分析，也对新质生产力人才的整体能力与素质提出自己的总结与提炼。新质生产力是科技创新、数字化转型与智能化升级驱动下的新型生产力形态，对劳动者的能力与素质提出了更高要求。其核心特征可提炼为以下六大维度：

1) 技术融合型知识结构

- 掌握数字技术基座能力（数据分析、AI 工具应用、云计算基础）
- 具备“T 型”复合知识体系（垂直领域深度+跨学科知识广度）
- 理解技术生态链协同逻辑（物联网、区块链、元宇宙等技术关联性）

2) 智能增强型工作范式

- 人机协同操作能力（工业机器人编程、智能系统优化）
- 算法思维与数字建模能力（业务问题转化为算法模型）
- 虚实空间无缝切换能力（数字孪生操作、元宇宙协作）

3) 持续进化型学习能力

- 知识更新速度匹配技术迭代周期（平均每 6-12 个月升级技能）
- 掌握元学习能力（快速识别知识缺口并构建学习路径）
- 构建个人知识图谱（结构化知识体系+动态更新机制）

4) 创新驱动型思维模式

- 数据驱动的决策思维（从经验导向转向数据+算法导向）
- 颠覆性创新意识（突破现有技术框架的破界思维）
- 技术伦理判断力（AI 伦理、数据隐私等新型伦理决策）

5) 生态协作型组织能力

- 跨域协同能力（产业链/创新链多节点协作）
- 开源社区参与度（技术生态贡献与资源整合）
- 全球化数字协作（跨时区虚拟团队管理）

6) 韧性适应型心理素质

- 技术突变适应力（应对技术颠覆带来的职业冲击）
- 压力认知重构能力（高强度技术环境下的心理调适）
- 职业身份流动性（从岗位执行者向价值创造者转型）

3、“迁移与融合”人才能力的“三维重构”

新质生产力体系下的新型劳动者特征体系，本质是“硬技术+软实力+元能力”的三维重构，标志着人类劳动力从工业时代的“机械延伸”向智能时代的“价值中枢”跃迁。其培养需教育体系、企业组织和个体认知的协同进化，构建持续迭代的能力发展生态系统。

从职业发展的角度来看，**能力迁移**和**能力融合**是能力重构的两个关键因素，它们对于个人职业成长和适应不断变化的工作环境具有重要意义。伴随行业发展与技术创新的日新月异，我们可以充分感受到工作所需要的知识、技术与能力变化越来越快。同时随着人工智能技术的跨越式发展，在职场中对于复合能力的要求也越来越高。往往既需要了解行业本身的特点、运营模式与工作规律，同时又需要掌握一定的技术应用能力，从而提升工作效率，创造更出色的工作成果。

具备可迁移与融合能力的人更容易实现跨行业、跨领域的职业转型，从

而拓宽职业发展的道路。例如，项目管理、沟通协调等技能可以在不同行业中发挥作用。掌握能力迁移与融合能够使个人快速适应新的工作环境和任务，更容易获得用人单位的青睐，从而提高职场竞争力。同时随着经济发展和技术进步，某些职业可能会被淘汰。具备可迁移与融合能力的人更容易适应新的职业环境与工作要求，保持职场竞争力，实现职业发展的长期稳定性。

结合以上的分析与总结，教培分会提炼出了两类人才应重点关注的可迁移与融合的关键能力，从而实现人才能力的“三维重构”。

1) 能力迁移：跨领域协同的底层支撑

- 学习能力迁移：快速适应技术迭代的通用素养
两类人才均需通过持续学习掌握新技术（如 AI 工具链、智能装备操作），其跨领域知识吸收能力可迁移至新场景，如从工业机器人编程转向大模型微调。
- 创新能力迁移：驱动技术-产业联动的核心引擎
新质生产力的流程创新（如柔性制造）与 AI 的技术创新（如生成式算法）形成双向赋能，例如将 AI 预测模型融入供应链优化，或将工业 Know-How 反哺 AI 训练数据构建。
- 问题解决能力迁移：复杂系统思维的贯通应用
基于逻辑拆解的工程化思维（如故障树分析）与算法建模思维（如特征工程）可相互转化，应用于智能工厂异常检测或 AI 模型鲁棒性提升。
- 数据分析能力迁移：人机协同决策的桥梁
工业大数据分析与 AI 数据挖掘共享方法论（如时序预测、异常检测），能力可迁移至生产能耗优化、AI 模型训练数据清洗等场景。
- 协作能力迁移：人机共融生态的构建基础
跨学科团队管理经验（如敏捷开发）与 AI 产品落地经验（如 MLOps 协同）可复用于智能产线人机协作流程设计。

2) 能力融合：数实融合时代的复合型竞争力

- 知识融合：构建“硬科技+软系统”知识图谱
 - 垂直整合：将机械原理、工艺标准等工业知识，与深度学习、

知识图谱等 AI 技术结合，例如开发基于物理信息的神经网络（PINN）用于材料仿真。

- 横向扩展：通过数字孪生、CPS 等技术，实现制造执行系统（MES）与 AI 决策系统的数据闭环。
- 技能融合：形成“端到端”技术落地能力
 - 工具链贯通：工业软件（如 CAD/CAE）与 AI 开发工具（如 PyTorch）的协同使用，实现从产品设计到智能质检的全链路数字化。
 - 软硬协同：PLC 编程与边缘 AI 部署结合，例如在工业机器人中集成视觉检测模型。
- 思维融合：创新方法论的交织升级
 - 系统思维×算法思维：将生产系统全局优化理念与 AI 模型迭代思维结合，构建“预测-决策-执行”智能闭环（如数字孪生驱动的动态排产）。
 - 精益思维×数据思维：通过 Six Sigma 与机器学习融合，实现工艺参数自动优化。
- 工具融合：打造智能技术基座
 - 工业互联网平台与 AI 中台对接，实现设备数据实时采集→特征提取→模型推理→控制指令下发的一体化流程。
 - 低代码开发平台（如工业 APP）与 AutoML 工具结合，加速车间级智能应用落地。
- 伦理融合：负责任创新的双重约束
 - 将工业安全规范（如功能安全 SIL 认证）与 AI 伦理原则（如可解释性 XAI）融合，构建覆盖物理风险与算法风险的评估体系。
 - 在智能装备研发中同步考虑数据隐私（如联邦学习在工业数据共享中的应用）。

三、 新质生产力与人工智能人才供需与培养

1、 新质生产力人才供需分析

2024 年是随着新质生产力的稳步发展，传统产业数字化与智能化的深入应用，对于新质生产力相关的人才需求出现了明显增长。根据中国人民大学中国就业研究所与智联招聘联合发布的《2024 新质产业人才需求分析报告》的数据，2024 年上半年，新质产业展现出强劲的就业吸纳能力，其招聘需求在整体用工市场中占比达 21.8%，意味着每五个新增岗位中就有一个来自该领域，成为推动就业增长的关键力量。



图 12 2024 年上半年全国招聘需求中新质产业占比情况

在新质生产力相关产业中，新一代信息技术产业的招聘需求占比独占鳌头，高达 66.4%。紧随其后的是高端装备产业，占比 13.4%；绿色环保产业占比 8.0%；新能源产业占比 7.5%。而民用航空/船舶与海洋工程装备产业、新能源汽车以及新材料产业的招聘需求占比则相对处于较低水平。

新一代信息技术产业之所以招聘需求占比如此之高，主要归因于其中互联网相关行业占据主体地位，使其成为新质产业吸纳劳动力的主力军。高端装备产业、绿色环保产业和新能源产业同样展现出较为可观的招聘需求。展望未来，随着能源环保理念的不断深入以及技术的持续进步，这些产业有望释放出更多的就业岗位，为求职者提供更广阔的发展空间。



图 13 2024 年上半年新质产业中各细分产业招聘职位数占比情况

根据中国人民大学劳动人事学院课题组与联想集团发布的《新质生产力应用型人才就业趋势报告》的数据，在 2016 年至 2022 年这段时间里，紫领人才的需求人数以及其所占比例都呈现出一种逐年递增的态势。不过在 2020 年，受疫情冲击，这种增长的势头一度暂时减弱，增长速度放慢。但从 2021 年开始，紫领人才的需求又重新恢复增长，并且在后续持续上升。到了 2022 年，紫领人才的需求人数相较于 2016 年已经实现了 3 年的增长，其在制造业中的占比也累计提高了 4.7 个百分点，最终达到了 13%，这一系列数据充分表明，紫领人才在制造业领域所占据的地位正变得越来越关键。



图 14 2016-2022 年紫领需求人数及占比变化趋势图

我国数字经济产业规模从 2012 年的 11.2 万亿元持续攀升至 2023 年的 53.9 万亿元，实现近四倍跨越式增长，对于相关人才的需求也保持高速增长。根据《新质生产力应用型人才就业趋势报告》的预测，随着电子技术、医疗、新能源汽车、人工智能等新兴行业蓬勃发展，对复合型技能人才的需求呈现出持续增长的态势。与此同时，制造业工作岗位以及紫领职位的学历

门槛也在逐步攀升，本科及以上学历的占比显著提高。

随着我国产业升级进程的不断加速和智能制造业的蓬勃兴起，未来十年紫领人才的总需求将持续保持增长趋势。预计到 2035 年，紫领人才的总需求量将突破 3100 万人，占制造业总劳动需求的比重接近四分之一。在那时，紫领人才无疑将成为推动未来制造业发展的中流砥柱，为制造业的转型升级和持续发展提供强大的人力支撑与保障。

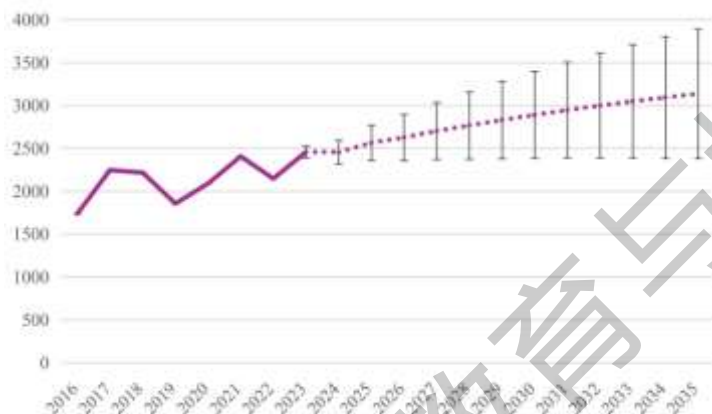


图 15 2023-2035 年全国紫领人才总和劳动需求预测 (万人)

报告同时对中国制造业从业者及紫领人才在 2023-2035 年间的学历结构需求进行了预测。结果显示，制造业从业者中本科及以上学历的占比将稳步增长，预计到 2030 年达到 10.4%，到 2035 年进一步提升至 12.1%。尤为值得注意的是，紫领职位对本科及以上学历的需求占比预计将有更为显著的增长趋势。从 2022 年到 2035 年，这一比例将实现翻倍，从 28% 增长至 57%。

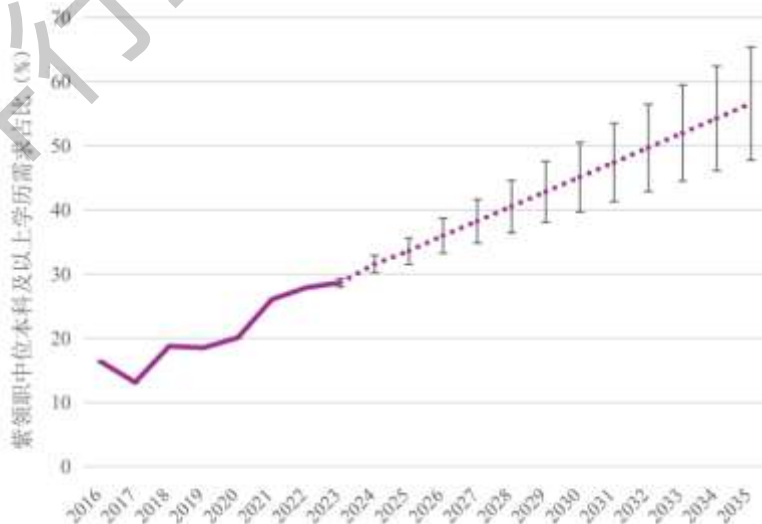


图 16 2023-2035 年紫领职位中本科及以上学历需求占比预测

2、人工智能人才供需分析

自 ChatGPT 横空出世以来，基于 Transformer 架构的大型语言模型持续取得革命性进展。在海量数据和强大算力的双重驱动下，这类模型通过突破性的架构创新与参数规模扩张，逐步实现了从单一任务处理向可扩展、多任务协同的跨越式发展。其核心突破在于构建了统一的知识表征体系，使得模型在文本生成、逻辑推理、跨模态理解等多样化任务中展现出类人的泛化能力。这一里程碑式的突破，不仅重塑了人工智能技术的演进路径，更标志着人类正式迈入通用人工智能发展的新纪元，推动整个领域从传统“任务定制”模式向“预训练+微调”的范式革命转型。当前百万亿级参数规模的模型已展现出“智慧涌现”特征，正在重新定义人机协同的边界与可能性。

根据中国信息通信研究院发布的人工智能发展报告（2024 年）披露，全球人工智能产业正以指数级增速重塑科技版图。据 IDC 最新报告显示，2024 年全球 AI 市场规模将突破 6233 亿美元大关，同比增幅达 21.5%，其增长动能主要源自两大技术革命的双轮驱动。

首要驱动力源自大模型技术奇点的突破。自 2023 年大规模语言模型进入“超进化”阶段以来，全球基础模型数量呈现几何级增长，2024 年仅前六个月新增及迭代模型已逾百个，平均每月诞生超过 8 个创新模型，较 2022 年整体增速提升 300%。这种技术涌现不仅体现在参数量的跃升（部分模型已突破百万亿参数门槛），更关键的是通过多模态架构创新，使模型具备跨领域知识迁移能力，为金融、医疗、制造等垂直行业注入智能升级的核心动能。

第二增长极则来自生成式 AI 的生态重构。Gartner 预测显示，到 2026 年全球 83% 的企业将深度整合生成式 AI 技术，这背后是 AIGC 技术从实验阶段向产业落地的关键跨越。当前生成式 AI 已形成包含文本、图像、视频、3D 建模的全栈技术矩阵，其应用边界正从内容创作向药物研发、工业设计等价值创造领域延伸。更值得关注的是，基于 API 的 AI 服务模式正在重构产业生态，使中小企业能以“智能即服务”方式获取顶尖 AI 能力，这种普惠化趋势将全球 AI 市场规模扩张推入快车道。

这两大技术浪潮的叠加效应，标志着人工智能发展已突破产业化的临界点。从底层算力集群建设到上层应用生态搭建，从技术研发到商业闭环，全

球正形成价值数万亿美元的智能经济新生态，预示着人类文明即将进入人机协同进化的新纪元。

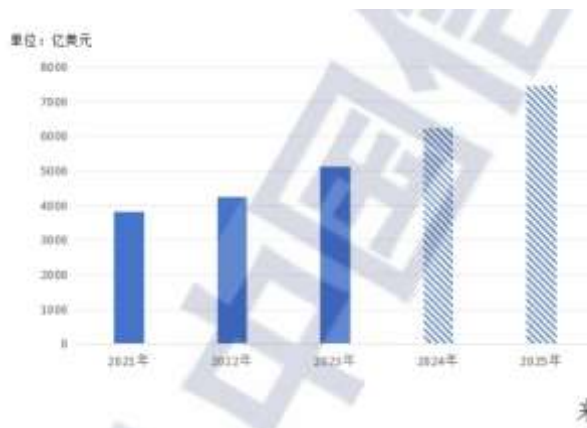


图 17 全球人工智能产以规模（单位：亿美元）

2023 年作为人工智能发展的关键转折年，以大规模预训练模型为核心的技术革命掀起了全球智能化浪潮。这一年里，参数规模突破万亿级的基础模型在逻辑推理、多模态融合等领域实现质的飞跃，微软研究院的“思维链”技术突破更使模型具备类人推理能力，推动 AI 应用从工具型辅助向决策型协同演进。技术突破直接催生了产业变革：领英数据显示，全球 AI 算法工程师岗位需求在 2023 年 Q2 同比激增 217%，自然语言处理专家薪酬溢价率达行业平均水平的 2.3 倍，形成“百万年薪抢人才”的独特市场景观。

跨入 2024 年，生成式 AI 引发的生产力革命进入深水区。头部企业战略布局呈现两极分化：百川智能推出的千亿参数金融大模型 Baichuan-Fin，在风险预测维度实现 92.7% 的准确率突破；月之暗面发布的 Moonshot 则通过混合专家系统 (MoE) 架构，将长文本处理能力扩展至百万 token 级别。这种技术军备竞赛直接反映在人才争夺战上——猎聘大数据显示，AI 研发岗位需求占比从 Q1 的 13.89% 飙升至 Q2 的 22.36%，其中大模型架构师岗位薪酬中位数突破 150 万元，较去年同期增长 85%。值得关注的是，企业需求正从单纯的技术研发向“AI+行业”复合型人才迁移，具备医疗、法律等垂直领域知识储备的 AI 工程师成为稀缺资源。

这场由技术突破引发的产业重构正在重塑全球经济格局：据波士顿咨询测算，每 1% 的 AI 人才密度提升可带动企业智能化转型效率提高 3-5 个百分点。当大模型从实验室走向产业落地，其带来的不仅是技术范式的革新，更

是人机协作关系的根本性变革——从代码编写到战略决策，AI 正逐步渗透至价值创造链的每个环节，开启智能经济的新纪元。

根据香港中文大学发布的《2024 中国人工智能岗位招聘研究报告》的数据 2024 年人工智能领域的招聘处于蓬勃发展态势。人工智能岗位的招聘量从 2024 年第一季度的 13.89% 迅速提升至第二季度的 22.36%，这一比重已经高出 2023 年一季度比重近 10% 的水平，并明确指出了不用行业人工之恩那个岗位需求占比，以及 AI 应用对于不同行业的价值与意义。这足以体现 2024 年人工智能领域的蓬勃发展态势。



图 18 不同行业基本特征与 AI 应用的意义

根据波士顿咨询研究显示，AI 人才密度每提升 1 个标准差，可使企业智能化转型成功率提高 47%。当金融业的算法交易、制造业的认知质检、医疗业的精准诊疗逐渐成为行业标配，具备“领域知识+AI 工程化能力”的复合型人才，正成为推动产业价值跃迁的核心生产要素。这种人才结构与技术应用的深度耦合，标志着经济发展已进入“智能乘数效应”新阶段。

根据麦肯锡与亿欧智库等研究机构的最新研究报告显示，到 2030 年，中国对 AI 专业人才的需求预计将达到 600 万，而目前的供给能力仅约 200 万，这将导致一个约 400 万的人才缺口。而根据中国人民大学劳动人事学院课题组与联想集团发布的《新质生产力应用型人才就业趋势报告》的预测数据，

与人工智能应用相关的新质生产力人才缺口则超过 3000 万人。

下图为香港中文大学发布的《2024 中国人工智能岗位招聘研究报告》中人工智能岗位人才需求的学历结构数据。教培分会通过行业研究数据与信息总结对人工智能人才学历结构也进行了分析与提炼。

1) 博士人才：关键性角色

尽管仅占岗位总量的 0.94%，但博士人才在 AI 领域扮演着关键性角色。据智联招聘数据显示，头部企业如百度研究院、商汤科技为算法科学家开出的年薪中位数达 126 万元，远超行业均值 3.8 倍。华为“天才少年”计划近年招聘的 AI 博士中，80%具有顶会论文（NeurIPS/CVPR）发表经历，印证了高端人才与创新产出的强关联性。这类人才主要聚焦于：

- 基础理论突破：如 Transformer 架构优化、神经符号系统研发
- 前沿技术攻坚：量子机器学习、神经辐射场（NeRF）等新兴方向
- 战略级项目主导：参与国家新一代人工智能开放创新平台建设

2) 硕士群体：技术落地的中坚力量

占据 8.16% 岗位的硕士人才，已成为 AI 产业化的关键纽带。典型案例包括腾讯优图实验室的视觉算法团队，硕士占比达 73%，其开发的医疗影像辅助诊断系统已落地全国 300 余家三甲医院。

脉脉人才研究院报告显示，这类人才在以下领域形成竞争力：

- 工程化能力：主导大模型分布式训练框架搭建（如 Megatron-LM 部署）
- 行业解决方案：开发金融风控模型、工业缺陷检测系统
- 技术管理：担任 AI 产品经理（平均薪酬较本科高 42%）

3) 本科群体：产业扩张的主力军

超半数占比的本科人才（56.86%）构成了 AI 应用生态的基础层。教育部“卓越工程师教育培养计划”已推动 147 所高校开设 AI 本科专业，年培养规模突破 5 万人，但企业反馈合格率仅 68%，暴露了产教衔接的断层。

其价值体现在：

- 工程实施：完成 TensorFlow/PyTorch 模型部署
- 数据治理：构建千万级标注数据集（如自动驾驶场景库）

- 运维支持：保障 AI 系统 7×24 小时稳定运行

4) 四、职教群体：智能经济的隐形支柱

超过 1/3 的职教人才（34.04%）在人工智能产业应用的一线场景中发挥着越来越重要的作用。百度黄埔学院数据显示，经过 6 个月定向培养的职教人才，在模型压缩、量化部署等工程环节的效率可达硕士毕业生的 83%，印证了技能型人才的实战价值。

在以下场景创造独特价值：

- 边缘计算：部署工厂端 AI 质检设备（如宁德时代电池检测线）
- 人机协作：操作智能客服训练平台（阿里云小蜜日均处理 200 万次对话优化）
- 硬件适配：维护 AI 芯片计算集群（寒武纪 MLU 系列服务器运维团队中职教人才占 81%）

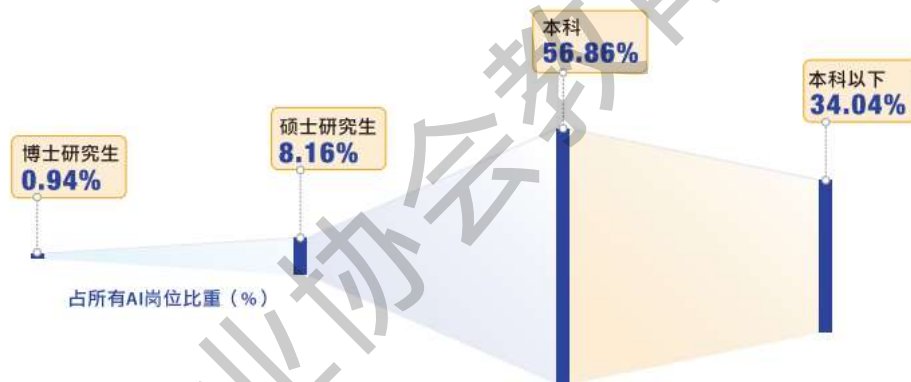


图 19 人工智能岗位人才需求学历占比

3、国家大力支持新质与人工智能人才发展

面对迅速增长的新质生产力与人工智能人才需求国家也连续出台一系列政策支持相关人才的发展与培养。2024 年 7 月，人力资源和社会保障部向社会正式发布云网智能运维员、生成式人工智能系统应用员、工业互联网运维员、智能网联汽车测试员、网络主播等 19 个新职业，其中包括 7 个带“S”的数字职业，这样在国家职业大典所标注的数字职业已经达到了 100 个。

新质生产力的发展离不开人才队伍的支撑，打造新型劳动者队伍，包括能够创造新质生产力的战略人才和能够熟练掌握新质生产资料的应用型人才是新质生产力建设的关键内涵之一。2024 年 4 月，九部门共同发布《加快数字人才培育支撑数字经济发展行动方案（2024—2026 年）》，在方案中提出

了6个重点项目。



图 20 行动方案 6 个重点项目

第一个重点项目的数字技术工程培育项目，从 2019 年推出以来重点围绕智能制造、大数据、区块链、集成电路等数字技术领域的新职业，以技术创新为核心，以数据赋能为关键，以国家职业标准为依据，以新职业培训教程为基础，分职业、分方向、分等级开展规范化培训、社会化评价，探索建立数字技术工程师认证制度，每年培养培训数字技术技能人员 8 万人左右。在发布的行动方案中，则首次明确提出了人工智能等数字领域新职业。

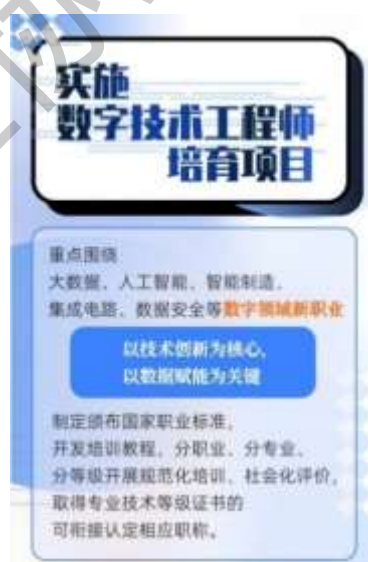


图 21 数字技术工程师培育项目

新质生产力人才不仅仅指高端研发与技术人才，随着产业数字化与数字产业化，数字化与智能化的渗透率的不断深入，更多的人才来自于生产与工作一线的应用型人才。2024 年 10 月 12 日中共中央国务院发布《关于深化

产业工人队伍建设改革的意见》，在主要目标中明确提出“产业工人综合素质明显提升，大国工匠、高技能人才不断涌现，知识型技能型创新型产业工人队伍不断壮大。力争到 2035 年，培养造就 2000 名左右大国工匠、10000 名左右省级工匠、50000 名左右市级工匠，以培养更多大国工匠和各级工匠人才为引领，带动一流产业技术工人队伍建设”。

同时在意见中提出要“加大复合型技术技能人才培养力度。健全产业工人终身职业技能培训制度，为发展新质生产力、推动高质量发展培养急需人才。大力实施技能中国行动、职业教育现场工程师专项培养计划、青年技能人才锻造行动，全面推进工学一体化技能人才培养模式。”

中共中央、国务院印发的《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》明确提出实现总体教育现代化分两步走的工作要求、目标与任务。同时在规划纲要也明确了人工智能在教育与人才建设上的工作内容，“促进人工智能助力教育变革。面向数字经济和未来产业发展，加强课程体系改革，优化学科专业设置。制定完善师生数字素养标准，深化人工智能助推教师队伍建设。打造人工智能教育大模型。建设云端学校等。建立基于大数据和人工智能支持的教育评价和科学决策制度。加强网络安全保障，强化数据安全、人工智能算法和伦理安全。”



图 22 规划纲要提出构建“八大体系”

4、新质生产力与人工智能人才的培养现状

根据华为公司与中国信息通信研究院发布的《智算与大模型人才白皮书》，在全球范畴内，世界主要国家的高校院所于智算人才培养方面呈现出一定共

性特征，主要聚焦于应用能力强化、产学研合作生态构建以及全民终身学习参与这三个关键维度。其一，在课程体系构建层面，着重凸显多学科交叉融合理念，从通识教育与专业教育双管齐下，致力于全方位提升学生在人工智能领域的应用实操能力。其二，大力推动校企合作模式，携手迈向科研算力服务领域，凭借产学研协同合作的创新路径，创建智算人才培养基地。在此过程中，充分整合三方资源，淋漓尽致地发挥各方优势，持续完善人才培养生态链条，为智算人才的茁壮成长营造出优质且适宜的发展环境。其三，不遗余力地倡导全民对 AI 知识的终身学习理念，全力助推人工智能思维的低龄化、普遍化发展进程，让 AI 素养扎根于大众心智之中。

与此同时，各国在人工智能人才培养政策上也烙印着鲜明的区域特色。美国在人才培养进程中，将重点置于教育环节对人工智能技术的可信建设，于高等教育阶段，尤为注重学生学习体验的优化塑造，致力于培养学生从容应对真实世界挑战的综合能力。此外，美国还通过创新移民政策以及签证制度，施展“吸星大法”，吸引并稳固留住高技能智算人才，为本土人工智能发展注入强劲动力。而加拿大与日本则将目光聚焦于“人工智能研发网络”的精研细作，以此为基石构建起完备且有机的人才培养生态系统，为两国在人工智能赛道上的角逐筑牢根基。

| | 举措 | 国内 | 国外 |
|------|----------------------|---|---|
| 高等院校 | 产教融合 教育平台 | 国内企业与高校联合打造了课程、智算平台等。 | 国外企业与高校构建人工智能超设计算机。 |
| | 师资力量 提升 | 常态化教师数字素养培训。 | 强调应用人工智能进行教学时教师的必要性。 |
| | 建立教育 可信标准 | | 制定专门的教育指南和防护指南，以实现安全有效的教育人工智能应用。 |
| | 教材编写 课程建设 学科建设 | NACDC 和数字教材建设，改善人才培养体系，实行本科课程通识培养，“数智+”模式交叉专业建设，丰富跨学科类通识教育。 | 重视学生社会行为技能和思辨认知能力的培养，“太晚说”问题成为创新课程的主要内容，学科交叉的知识组织模式。 |
| | 机构设置 | 成立人工智能发展相关的研究部门，智算人才培养基地。 | 支持开源社区，不同专业领域的的人工智能研究等等。 |
| | 深化国际 合作交流 | 人工智能国际合作专项标准体系，国际合作课程专项，搭建 AI 支撑的多领域跨行业生态体系。 | 改革录取制度，侧重针对 AI 技术的面试，以吸引和留住顶尖 AI 人才。 |
| 职业学校 | 校企合作 | 与企业合作建立实训基地，提升学生的职业技能和职业素养。 | 突出人工智能理念的传递和培养，提高人工智能教育的普及性。 |
| | 课程设置 | 突出数字导向，融入数字技术，衔接和可技术，将“人工智能+”“互融链+”融入人才培养方案和课程内容中。 | 美国国家科学基金会 (NSF) 资助 “Education” 计划，向 K-12、社区学院、四年制大学和研究生以及人工智能正快速增长的成年人，提供高质量、适合受众的人工智能教育。 |
| 其他 | 智慧教育 应用 | 推进教育数字化进程，建立国家中小学智慧教育平台。 | 建立适应数字时代发展的教育和培训系统，重新构想本科学校，充分发挥数字技术的教育红利。 |
| | 终身学习 | 建设全民终身学习的学习型社会，学习大国。 | 将智能化教育贯穿人生各个阶段。 |

图 23 中国与其它国家人工智能人才培养内容

我国自 2018 年在首批 35 所高校设立人工智能专业以来，截至到 2024 年，全国共有 535 所普通高校成功备案人工智能本科专业。随着数字化、智能化的产业化应用迅速深入，院校的专业建设在保证学科基础知识与领域创新的同时，更注重学科交叉，特别是人工智能专业与计算机科学、数学、统计学、认知科学等学科的融合。同时推动产学研结合，多所高校与企业 and 地方政府合作，建立人工智能学院和实验室，推动技术创新与产业应用型人才的协同培养。

在国家加大高校人工智能专业设置数量的同时，社会培训机构也在积极开展人工智能培训，这是解决当前人工智能产业人才短缺的重要手段之一。北大青鸟、达内教育、光华国际等，这些机构凭借多年的教育经验和资源积累，为学员提供系统的培训课程和就业指导。例如，北大青鸟与多家企业合作，为学员提供实习和就业机会，帮助他们更好地融入职场。

小象学院、深蓝学院、咕泡学院等新兴培训机构更加注重创新和灵活性，能够快速适应市场变化和技术发展。例如，小象学院通过线上直播和录播课程，为学员提供随时随地的学习体验。目前，大多数培训机构都已形成线上与线下相结合的全面人工智能培训模式。线上课程方便学员自主学习，线下课程则提供面对面的互动和实践机会。例如，深蓝学院通过线上课程和线下实训相结合的方式，帮助学员掌握人工智能的核心技术。

当前培训机构的人工智能课程主要侧重于应用开发技能，涵盖三种类型课程：Python 培训、人工智能基础入门培训和人工智能细分技术专业培训。例如，咕泡学院的 Python 培训课程，帮助学员快速掌握编程基础，为后续的深度学习和人工智能开发打下坚实基础。

各培训机构还提供分阶段的实战项目教学，让学员在实践中提升技能。例如，北大青鸟的实战项目课程，通过模拟真实项目场景，让学员在实践中掌握项目开发的流程和技巧。培训机构还与华为、百度、阿里巴巴等科技巨头合作，为学员提供实践经验和机会。例如，达内教育与华为合作，为学员提供华为认证的人工智能培训课程，帮助学员获得行业认可的证书。

在高校与社会机构为培养相关人才而努力的同时，如何打造更有效的新质生产力与人工智能人才生态与蓄水池则成为政府、企业有社会共同关注的

焦点。华为公司依托自身的行业实力、技术能力与人才培养体系，提出了四位一体的“政校行企四方协同模式”，通过政校行企四方协同发力，全力推进产教融合，致力于构建完善的智算人才生态体系。

在这个过程中，以各类中心或基地作为关键的实体依托，政府充分发挥其职能作用，提供强有力的政策引导以及充足的资金支持，为整个人才生态的建设营造良好的外部环境；高校则凭借自身丰富的教育资源，输送大量充满活力、同时汇聚众多专业素养过硬的师资队伍，并且依托强大的科研创新能力，为人才的知识储备和技术创新提供坚实的后盾；企业积极融入其中，为人才生态提供全方位的生态支撑，通过先进的技术手段进行赋能，并且凭借丰富的市场经验提供高效的运营服务，助力人才与产业的无缝对接；行业组织则发挥其专业优势，负责制定统一规范的标准，进行科学合理的规划设计，同时提供专业的智库咨询服务，为智算人才的培养和发展指明方向。通过政校行企四方的紧密合作与协同努力，共同培养出适应产业发展的高素质人才，进而借助成果创新、企业孵化等途径，有力地推动产业升级，最终促进产业实现高质量、可持续的发展。



图 24 政校行企四方协同模式

对于中国人工智能人才发展面临的挑战，教培分会结合调研走访、信息与数据整理和分析提出了以下几个方面的思考与总结，

1) 人才培养体系的结构建设

- 课程迭代滞后危机，据教育部学科评估显示，64%的 AI 本科专业核

心课程仍沿用 2018 年知识体系，仅有 12% 的高校开设大模型开发、神经符号系统等前沿课程。典型案例中，某 985 高校《机器学习》课程仍以传统 SVM 算法为主讲内容，与产业界广泛应用的 Transformer 架构形成代际差距。

- 师资“双轨制”缺失：行业调研显示，仅 7.3% 的 AI 专业教师具备 3 年以上企业实战经验，“双师型”教师占比不足 15%。浙江大学计算机学院通过建立“企业导师驻校计划”，将华为、阿里工程师纳入教学团队，使毕业生工程能力达标率提升 38%。
- 实践生态孤岛困境：全国高校 AI 实验室设备投入均值仅为产业界同等算力的 1/20，导致学生实操能力断层。北京航空航天大学与商汤科技共建的“元知实验室”，通过引入工业级 A100 算力集群，使学生在校期间即可完成千万参数级模型训练。

2) 校企协同的机制性梗阻

- 合作层级浅表化：当前 83% 的校企合作停留在实习输送层面，仅 6% 涉及联合技术攻关。对比国际标杆，MIT-IBM Watson 实验室通过“教授-工程师”双聘制，已孵化出 12 项核心专利技术。
- 中小企业参与缺位：长三角地区调研显示，89% 的 AI 合作项目集中在 BAT 等头部企业，中小企业参与度不足 11%。东莞智能制造协会创新“AI 人才共享池”模式，通过集群式技术培训使 300 余家中小企业实现 AI 工程师按需调配。
- 长效机制真空带：清华大学经管学院研究表明，缺乏联合培养方案制定权的校企合作，其技术转化效率降低 42%。上海交通大学与宁德时代共建的“智能电池联合研究院”，通过设立双向考核指标，使动力电池缺陷检测算法研发周期缩短 60%。

3) 人才评价体系的维度缺失

- 能力评估失衡症结：现行评价体系中，科研论文权重占 62%，而工程实践成果仅占 18%。旷视科技推出的“天元开发者认证体系”，将模型部署效率、算法能效比等工业指标纳入考核，使人才岗位匹配度提升 27%。

- 量化工具方法论滞后：传统专家评审误差率达 34%，而字节跳动研发的“人才能力数字画像系统”，通过代码贡献度、项目复杂度等 12 维度建模，将人才评估准确率提升至 89%。
- 价值传导机制失效：某央企 AI 实验室数据显示，评价结果与薪酬挂钩度不足 40%，导致核心技术人才流失率高达 22%。商汤科技实施的“技术职级-商业价值双通道晋升体系”，使高级算法研究员保留率提升至 91%。

4) 生态系统的多维挑战

- 人才虹吸效应加剧：粤港澳大湾区监测显示，AI 人才向头部企业集中度达 73%，中小企业面临“技术空心化”风险。苏州工业园区通过“AI 人才税收返还政策”，成功将优质人才区域留存率提升至 65%。
- 结构倒挂矛盾凸显：工信部数据显示，AI 基础研究人才缺口达 84 万，而数据标注员供给过剩 23%。百度“飞桨产业级 AI 教育”项目，通过定向培养 2000 名大模型研发工程师，有效缓解了结构失衡。
- 创新环境木桶效应：对比美国 NSF 经费投入，我国 AI 基础研究经费占比低 9 个百分点。深圳市政府设立千亿级“智能经济产业基金”，通过“揭榜挂帅”机制激活原始创新动能。

面对人工智能产业的迅猛发展，人才发展面临着诸多复杂且严峻的挑战，亟需政府、高校、企业以及社会各界携手合作、共同努力，才能有效破解人才短缺难题，为人工智能产业的健康、可持续发展提供坚实的人才支撑。

5、新质生产力与人工智能融合人才培养方向建议

在当今时代，科学技术的发展与创新成为推动社会进步的核心动力，而这一切都离不开高素质人才的关键作用。科学技术从知识形态转化为实际的物质生产力，关键在于通过提升劳动者素质来实现这一转变。社会生产力的发展，根本上取决于人的全面发展，因为人作为社会的主体，承担着生产活动的全部过程。人才作为第一资源，其驱动作用在创新驱动发展中表现得尤为明显。劳动者作为生产力中最具能动性的要素，其劳动素质和技能水平直接决定了生产力的发展水平。科学技术作为第一生产力，不仅体现在高新技术的开发和应用上，更在于其对劳动者素质和技能的提升作用。不同历史时

期对劳动者素质的要求各不相同，数字经济时代对劳动者提出了新的要求。

在数字经济时代，数据已成为新的生产要素，具有基础性和战略性的双重属性，同时也是重要的生产力。随着数据成为劳动对象，算法成为劳动工具，劳动者必须具备相应的数字素养和技能，能够熟练操作、控制和维护数字技术及设备，这是新时代新质生产力劳动者的必备条件。教育和人才是推动科技创新、促进生产力提升的基础支撑。为满足新质生产力的发展需求，必须推动教育、科技和人才的深度融合，形成良性循环，打造与新质生产力相适应的新型劳动者队伍，完善人才培养、引进、使用和流动机制，激发劳动者的创造力和能动性。

打造新型劳动者队伍，既要考虑科技发展的引领与创新，同时更需要能够将技术发展在具体工作中进行因应用，因此主要涵盖两个方面，

1) 能够推动科技创新、创造新质生产力的科技型人才

根据科技发展的新趋势，优化高校学科设置和人才培养模式，坚持教育优先发展，着力培养拔尖创新人才，造就更多战略科学家、一流科技领军人才和具有国际竞争力的青年科技人才后备军。加大基础学科人才培养力度，加强基础研究，增加财政投入，构建全面的基础学科教育体系，推进基础学科高层次人才培养模式改革，培养能够创造新质生产力的科技型人才。

2) 能够与时俱进，熟练掌握新质生产资料的应用型人才

围绕新质生产资料的应用，探索形成具有中国特色、世界水平的工程师培养体系，推进职业教育与普通教育的融通、产教融合、科教融汇，探索高校与企业联合培养高素质复合型工科人才的有效机制，针对未来产业和战略性新兴产业发展趋势，探索多元化人才培养模式，培养大批与现代科技和社会生产力发展相适应、符合新质生产力发展要求的高素质人才队伍。

针对新质生产力对应的新产业、新业态，培养能够熟练应用新质生产资料的应用型人才。随着新质生产力的发展，新的产业和业态不断涌现，战略性新兴产业、未来产业、高技术服务业等将蓬勃发展。产业结构的变化要求人才结构与之相匹配，应建立学科专业动态调整机制，推进部分普通本科高校向应用型转变，培养能够熟练掌握新质生产资料的应用型人才。

四、 构建“三元联动”的新质与人工智能融合人才发展新范式

在新质生产力的发展背景下，教培分会以建设“技能型社会”为核心，依据国家新质生产力与人工智能相关规划以及行业、企业的人才需求，结合中国软件行业协会的定位与服务目标，围绕“新职业”产教融合与人才培养尤其在人工智能应用型人才培养方面提出以下思考和建议，希望可以为新质生产力与人工智能应用人才队伍打造与建设探索有效的路径。

1、 构建“三元联动”人才培养新范式

中国软件行业协会作为具有全国性一级社团法人资格的行业组织，拥有3000余家会员单位，涵盖软件企业、信息系统集成、信息服务业企业以及研究机构、大专院校等。

教培分会认为，行业协会应充分发挥资源优势，链接会员企业、研究机构与大专院校，搭建“桥梁式”的“企业-行业-教育”行业三元制数字与人工智能技术人才培育体系。从企业实际需求出发，利用行业专业能力进行转化，并有效对接院校教学资源，旨在打造行业应用型技术人才队伍，满足企业人才缺口，同时提升院校学生就业能力与竞争力。

通过行业协会这座桥梁，能够实时了解企业的经营发展和技术变革，凭借行业研究机构与专家的专业能力，迅速将行业技术趋势和需求反馈给相关院校，深入挖掘企业的人才需求，准确掌握人才缺口，确保信息的及时性和准确性。这不仅实现了规模化服务，还使人才培育与服务体系的建设更加贴合企业实际需求，紧密关联院校专业课程和知识体系构建。

此外，凭借行业协会的行业属性和服务属性，人才培育体系的知识与认定系统在行业内具有广泛的影响力和覆盖率，国家对行业协会的严格管理也确保了人才培育与技术能力认定体系的规范性和严谨性。该体系能够提供通用的专业知识与技术，吸引更多人参与能力提升和认定，为企业提供选拔和培养人才的更多途径，缩短培养周期，降低成本，同时扩大从业者和毕业生的就业范围，降低入职门槛，最终为行业建设分层分级的人才蓄水池，形成良性的人才培养与流动机制。

“中国软件专业人才培养工程”（简称CSTP）项目由中国软件行业协会等机构于2006年发起，致力于推动中国软件行业的人才培养，促进企业数

数字化与信息化的转型与提升，为各行业的数字化与智能化提供具备专业知识与能力的应用型软件人才。

“中国软件专业人才培养工程”（简称 CSTP）项目提出了“新职业人才锻造模式”，从企业用人的实际需求出发，通过人才标准建设，专业技能提升与认证、大赛竞赛、实习实训的系统建设，从实践与就业出发，有效链接院校、企业与学生，为学生的专业知识技能提升、职场工作素养赋能、择业与就业竞争力强化提供了多渠道、多维度的服务与支撑。

• CSTP人才工程：立足实践、综合赋能、校企链接

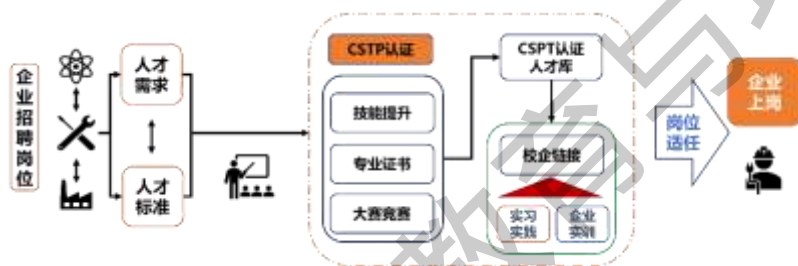


图 25 新职业人才锻造模式

2、打通学历提升与专业认证双向赋能的桥梁

伴随“互联网+”、“人工智能+”与传统制造业深度融合，软件和信息技术服务业继续呈现稳中向好的运行态势，吸纳就业人数平稳增加，软件和信息服务产业每年创造 15%左右的新增人才需求。国内大学及大中专 IT 专业毕业生在近年中呈现增长态势，但仍无法满足行业快速扩张的人才需求。国家开放大学软件学院与中国软件行业协会合作共同打造“学历提升”+“专业技能认证”的新职业人才提升体系，通过提供系统化的继续教育和软件新技术学习体系，为软件行业从业人员，以及其他行业的软件使用人员提供便捷而灵活的软件应用技术学习途径，促进数字化与智能化的深度融合。



图 26 多维度人才赋能提升体系

国家开放大学软件学院是国家开放大学与中国软件行业协会合作，面向软件行业从业人员，开展学历教育和非学历继续教育的办学组织机构，是国家开放大学“块、条、点”办学组织体系的重要组成部分。国家开放大学软件学院于 2013 年 11 月正式挂牌成立。自成立以来，软件学院已经累计招生超过 16 万人，目前在校生超过 6 万人。

2023 年教培分会与国家开放大学软件学院合作，参与国家学分银行的“学分证书互换”项目审核，共有三个证书与两个专业的 11 门课程通过学分银行的专家评审，从而为专业技能证书与大学课程互认进行了有效的实践。



图 27 学分与证书互认通道

3、构建以工作技能为导向的人才培养生态

1) 需求驱动的能力标准建设

从行业内的目标主体需求为出发点，以企业和劳动者的实际需求为核心，构建人工智能人才培育与认定体系。这一体系应着重于实际工作

中所需的知识和技能，旨在加强企业的参与度，并充分利用院校的专业教学资源，促进产业与教育的深度融合，确保知识培训与认定服务能够与企业与院校的需求相匹配。这样既能为学生提供有价值的实习和实训机会，又能帮助从业者通过专业技能培训获取新的知识和技能，满足他们学历和职业技能共同提升的需求。

“中国软件专业人才培养工程”（简称 CSTP）项目的 CSTP 认证证书目标人群为中、高职，以及本科相关专业在校学生、软件等行业从业人员、准备从事软件等行业工作的人员。CSTP 专业技术能力认定体系涵盖 IT 技术开发与应用、数字技术开发与应用、数字化与 IT 技术行业应用三大领域，涉及 18 个技术方向，100 多个专业技术能力。同时多所院校达成了学分与证书互换。



图 28 CSTP 专业技术能力证书认证方向

CSTP 项目整合中软协的行业与企业资源，成立了认证体系资源建设专家委员会，涵盖行业、企业与院校各方专家，建立了系统与规范的证书知识与技术的考试大纲与题库系统，以及在线报名、练习与考试平台。



图 29 CSTP 证书样本与网站

2) 任务驱动的实战化培养体系

应与不同行业、发展阶段与规模的企业，以及大专院校进行沟通与交流，针对企业的业务发展与岗位人才需求，以及企业中劳动者学历提升与知识技能学习的需求，为学生提供真实的实习与实践机会。使学员置身真实的产业环境中，按照岗位工作任务由企业导师现场指导，从而体验真实工作环境的知识技能，并根据岗位不同阶段的知识技能要求，提供定制化的学习计划与任务分配机制，保证学习效率与学习成果。同时利用多方面的培训资源将网络授课、视频辅导、线上模拟等多种学习手段结合与使用，充分实现知识与技能的吸收与掌握，达到企业所需要的岗位要求，从而帮助学生提升专业知识与技能，增强职场的择业空间与竞争力。

岗位技能培训与竞赛，工作实操与任务演练
行业权威技能证书认定，赋能热点知识与技术
企业与院校融合参与，真实岗位实习实践



图 30 岗课赛证的融合人才培养模式

项目在 10 多年的运营与发展期间，一直在探索与实践行业人才职业技能提升，得到了企业与院校的广泛认可。其中参与过项目合作的企业与机构包括：微软、用友、NEC、TCL、中关村软件园、中科希望、西安软件园等，同时项目也与数十家大专院校建立了合作关系。

3) 建立长效的人才培养场景

发挥行业协会的资源与优势，紧密围绕区域经济布局及发展需求，精准开展人才培育工作。与属地院校携手共建人才实训基地，提供系统且具针对性的能力培训与认证服务，切实满足企业对紧缺人才的迫切需求。

深度剖析国家及地方政策规划，充分考量区域产业定位与人才需求状况，聚焦本地产业发展规划及目标，同时兼顾行业、企业规模与实际需求。积极与政府、头部企业建立紧密合作关系，精准洞察市场与企业需求要点。充分发挥行业协会作用，有效整合行业及教育资源，全面贯通线上线下、学历教育与技能培训的人才培养路径。高效联动政府、企业与院校，积极探索并构建契合区域需求、具备规模化与可持续发展特征的职业技能人才培养模式。

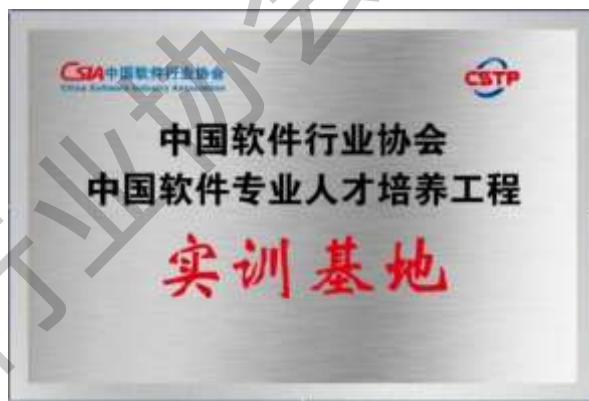


图 31 中国软件专业人才培养工程实训基地

行业协会凭借自身资源与优势，构建一套涵盖行业通用技术与核心能力的专业技术能力培训体系，着重凸显企业岗位所需关键知识技术点。打造具有行业特色的规范、严谨技能认定体系，实现学校教育与企业培训在认证、互通方面的有效衔接。此外，行业协会还可借助其影响力，推动普通教育、职业教育与职业技能培训深度融合、相互认证。借助开放教育、继续教育等合作资源，构建多元化人才培养模式，通过学历提升、专业培训与职业技能培训的有机结合，为行业输送所需人才。

参考资料

- 1、 中国政府网、工业和信息化部、教育部、人力资源和社会保障部网站
- 2、 中国软件行业协会网站、中国工信新闻网
- 3、 《生成式人工智能应用发展报告（2024）》国家互联网络信息中心
- 4、 《中国数字经济发展研究报告（2024年）》中国信息通信研究院
- 5、 《人工智能发展报告（2024年）》中国信息通信研究院
- 6、 《人工智能赋能行业发展高质量建设指南（2024年）》中国信息通信研究院
- 7、 《2024 中国人工智能岗位招聘研究报告》香港中文大学
- 8、 《新质人才就业趋势报告》人民大学劳动人事学院、联想集团
- 9、 《2024 新质产业人才需求分析报告》人民大学劳动人事学院、智联招聘
- 10、 《智算与大模型白皮书》华为公司、中国信息通信研究院
- 11、 《2024 年中国人工智能人才发展报告》联合伟世
- 12、 《武汉大学数智教育白皮书：数智人才培养篇》武汉大学
- 13、 <https://www.deepseek.com/>
- 14、 <https://kimi.moonshot.cn/>