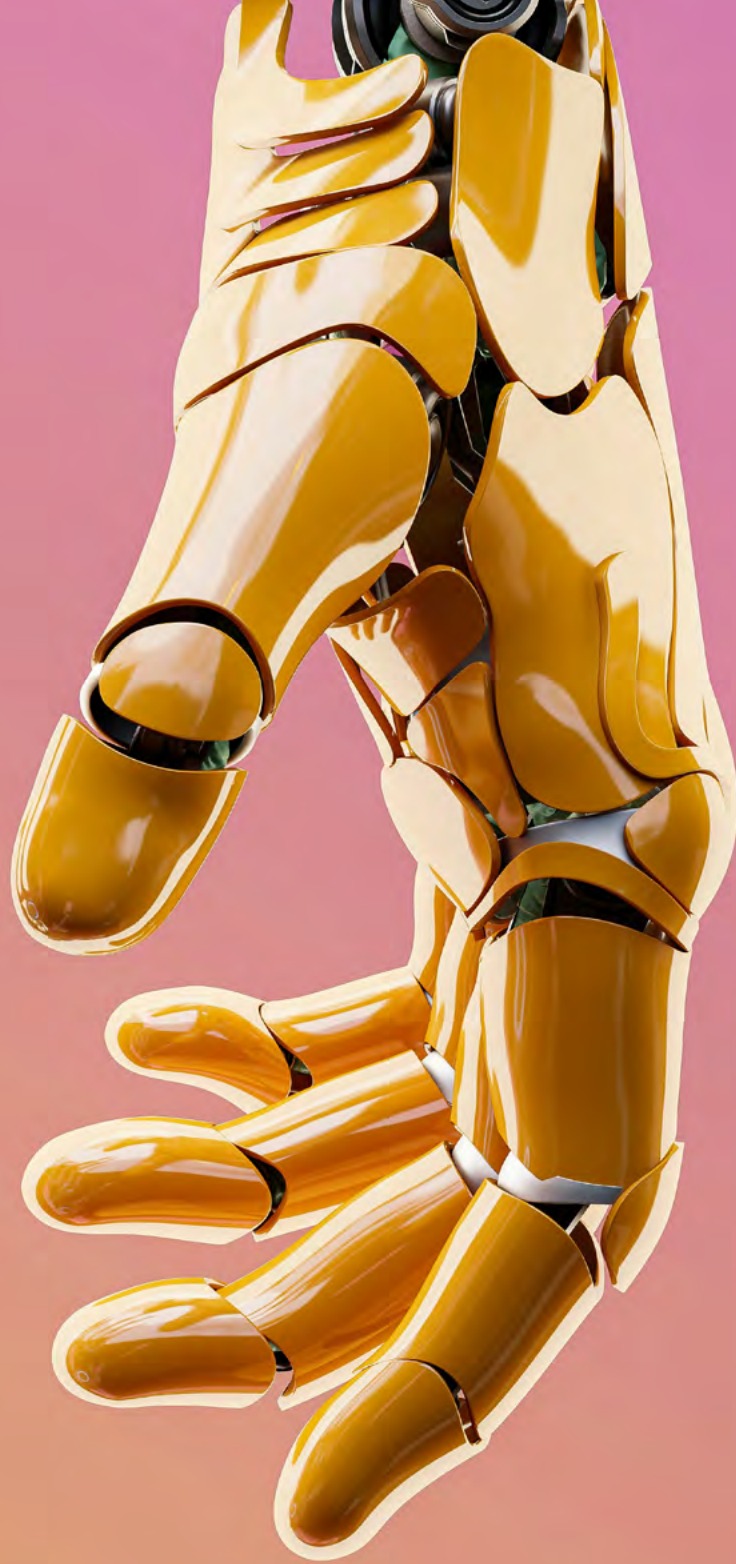


Allianz 



# 没有国家的旧机器人： 欧洲如何跨越机器人技术前沿？

2025年6月11日  
安联研究

# 内容

**第3-4页**  
执行摘要

**第5-7页**  
欧洲仍然是一个实力雄厚的参与者，但中国也正以过快的速度赶超

**第8-12页**  
制定并实施欧洲机器人发展路线图

**13-18**  
提升机器人创业公司 and 研究项目的资金获取途径

**第19-24页**  
将创新从研究推向市场，并整合人工智能

**第25- 26页**  
投资劳动力技能提升和教育

**第27页**  
简化监管框架以促进创新和采用

# 执行官摘要



阿诺·库哈塔南 企业研究主管 ano.kuha  
nathan@allianz-trade.com



居伊·德让 高级部门顾问  
guillaume.dejean@allianz-trade.com



玛丽亚·拉托雷 B2B部门顾问  
maria.latorre@allianz-trade.com

**欧洲在机器人领域一直是一个强大的力量，但开始落后于中国和美国。** 机器人投资在2019-2024年间增长了近230%，市场预计将在2030年超过1000亿美元。中国已成为迄今为止最大的机器人消费国，占工业机器人年总安装量的51%，其机器人行业正稳步发展。欧洲的机器人行业面临现有企业（这些企业得到强有力的产业政策支持）的颠覆风险，同时技术生态系统中的新玩家在人工智能热潮中涌现。由于机器人可以提高生产力，帮助解决欧洲的人口挑战并保护其工业主权，该地区应立即行动，避免重蹈汽车行业的覆辙，依托五大支柱：

**1. 制定并实施欧洲机器人路线图。** 欧洲需要一个战略计划和一个清晰的运营愿景来提升其机器人行业。我们建议该计划应专注于打造机器人领域的领军企业，优先服务于那些(i)机器人化程度较低、(ii)面临生产力或周期性劳动力短缺问题、且(iii)难以外包和/或具有战略意义的国内行业。具体而言，包括交通运输和物流、酒店旅游、农食产品、建筑、医疗保健、航空航天和国防领域。欧洲还应避免追逐已在其中严重落后的机器人应用（例如人形机器人和自动驾驶汽车）。

**2. 增强机器人初创企业的融资渠道。** 欧洲应进一步完善法律和商业框架，以扩大风险投资市场的临界规模，其融资能力与公共和私人努力相补充。机器人行业资本密集的特性，对于开发人工智能赋能的智能机器人尤为突出，这意味着欧洲不能忽视任何融资渠道。目前，美国吸引的AI风险投资比欧洲多七倍，这可能会对欧洲的创新能力产生影响，导致技术落后。

**3. 将创新从研究推向市场。** 欧洲的弱点在于其市场碎片化以及对促进私人投资的缺乏合作。在此背景下，它需要支持区域冠军的建设和/或促进投资 pooling 以在正在进行的人工智能技术竞赛中发挥突出作用。通过工程学校与私营部门之间的孵化器项目增加合作和商业伙伴关系将有助于以较低成本开发创新生态系统。在公共层面，我们建议将2028-2034年的七年期预算增加至少5%（超过1000亿欧元），同时设立一项专门用于机器人产业的最小投资条款（5-10%）。

**4. 投资员工技能提升和教育。** 相当数量的欧盟企业报告在寻找具备必要技能以实施数字技术（包括机器人技术）的员工方面存在困难。这种短缺在工业部门尤为突出，技术操作员、机器人技术员和系统集成商的缺乏阻碍了先进技术在工厂车间的部署。加剧这一问题的因素是，提供

对员工培训的比例从2015年的71%下降到2020年的67%。制定全面的技能提升计划至关重要。一线工人需要接受培训，以便安全操作协作机器人、解读界面反馈和进行基本维护。技术人员应熟练掌握机器人编程、PLC逻辑、传感器校准和故障诊断。在战略层面，工程师必须具备规划机器人工作流程以及将系统集成到企业软件中的能力。通过更新课程内容扩展职业培训、激励公司投资员工转岗培训和在全欧盟范围内建立统一的“机器人技能框架”是使劳动力与现代（自动化）制造业需求保持一致的关键步骤。

**5. 简化监管框架，以促进创新和采用。** 欧盟必须在人工智能监管的领导地位与推动创新的需要之间取得平衡，尤其是在机器人领域。虽然自2024年8月生效的人工智能法案通过将人工智能系统按风险分类来建立统一的法律框架，但其严格的规则有风险会减缓创新并阻碍投资，尤其是对中小企业而言。与人工智能紧密相关的机器人，由于重叠的安全规则和动态风险分类，面临着额外的监管复杂性问题。为此，欧盟应统一法规，创建“监管沙盒”进行测试，推动国际合作，并采用适应技术发展并支持特定行业创新的、基于风险的动态方法。

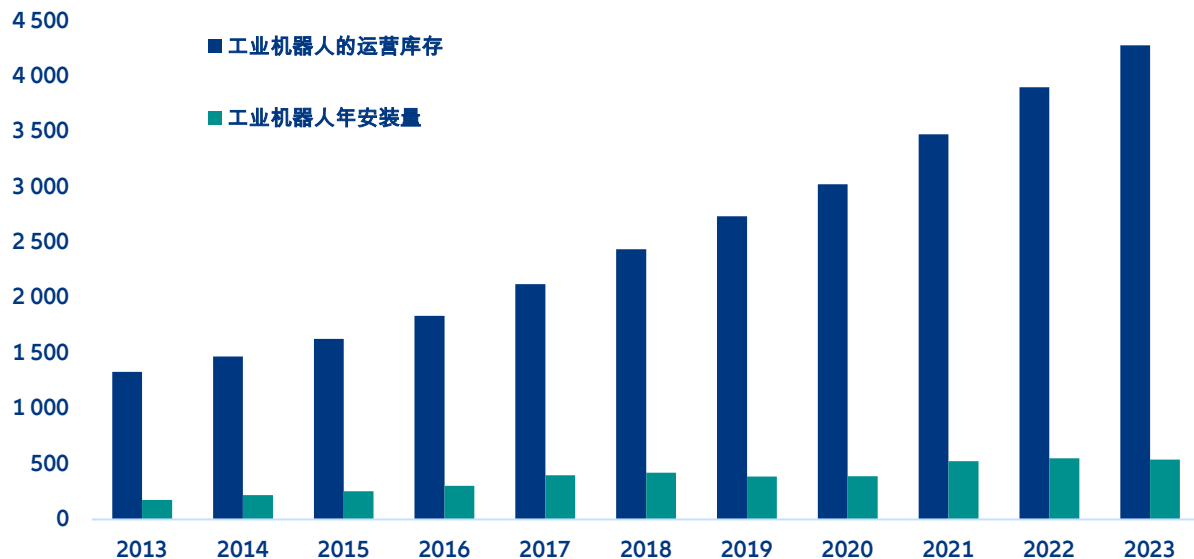


## 欧洲仍然是一个重要的参与者， 但中国也在飞速前进

全球机器人产业已发展成为科技进步的关键支柱，影响着从制造业和物流业到医疗保健、农业和消费电子等各个领域。机器人行业正经历强劲的全球增长，过去十年的股票和安装量几乎增长了四倍（图1），这得益于人工智能、传感器、连接性和计算能力的发展，为其在全球经济各领域日益增强的影响力奠定了基础。历史上，日本一直是机器人领域的 dominant force，特别是在工业机器人生产方面，发那科、安川和川崎等公司引领着创新。韩国和美国也发挥了关键作用，前者拥有高度自动化的制造系统，后者在人工智能（AI）和机器人集成方面具有较强的领导力，特别是在

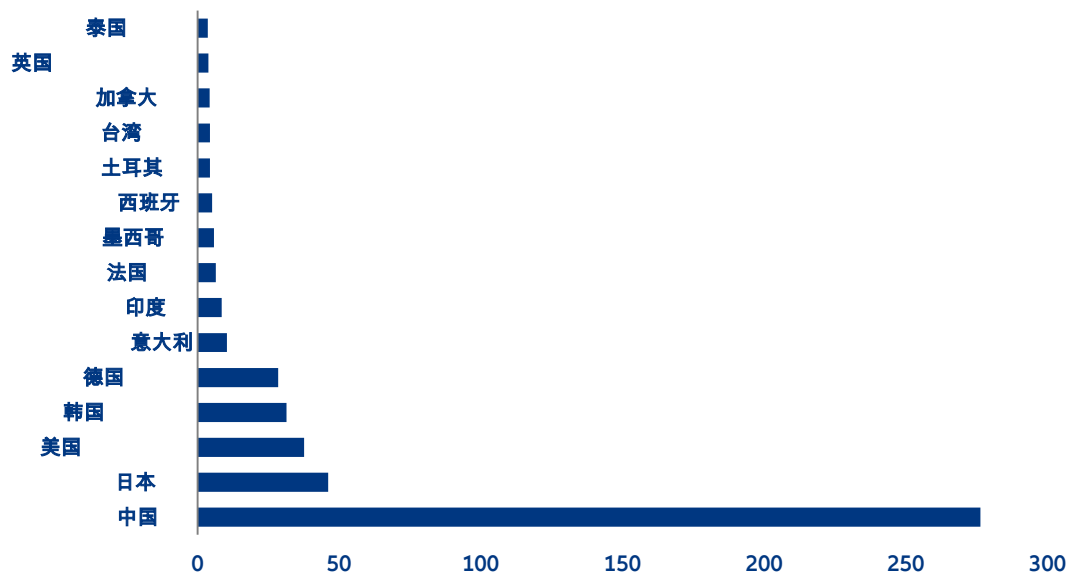
通过像波士顿动力公司、英伟达公司以及新兴初创公司这样的公司。然而，近年来，中国迅速崛起为中心角色，得益于大规模国家投资、不断扩大的国内市场和对外国机器人技术的积极收购，迅速提升了其硬件和人工智能驱动机器人的能力。事实上，除了在生产中扮演的重要角色外，中国已成为迄今为止最大的机器人消费国，占全球工业机器人年安装总数的51%（见图2）。中国日益增长的作用使亚太地区 accounted for 72% of annual installations of industrial robots worldwide, followed by Europe (17%) and North America (11%)。

图 1：年度工业机器人安装量及全球工业机器人运营库存演变（单位：千）



来源：国际机器人联合会（IFR），安联研究

图 2：工业机器人年度安装量，15个最大市场，以千台为单位



来源：世界机器人2024，国际机器人联合会（IFR），安联研究

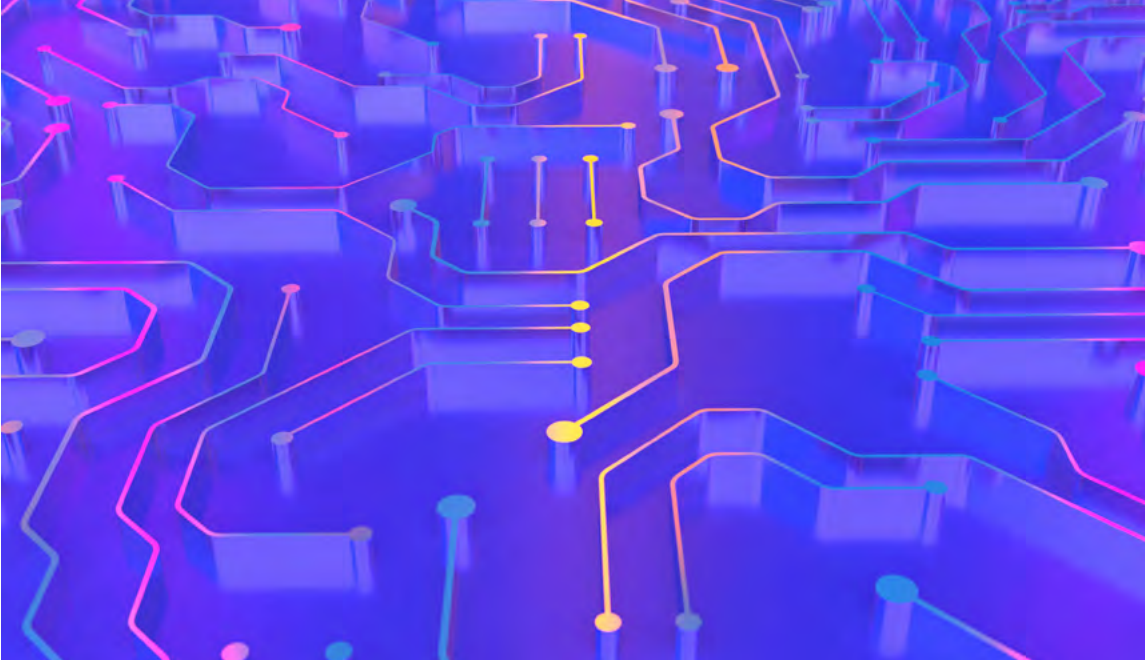
**欧洲在机器人产业中维持着一个令人信服但更专业化的地位。**德国、瑞士和瑞典等国拥有一些世界领先的精密工程和自动化生产公司，例如库卡（现为中国所有）、瑞士ABB机器人公司和丹麦的优傲机器人公司（专注于协作机器人）。按需求或利用率计算，德国、意大利和法国是该地区领先国家，去年安装了约45,000台设备。欧洲机器人市场以高标准的安全、质量和集成性为特点，特别是在汽车、医疗和服务机器人领域。虽然欧洲可能无法与亚洲的生产规模相媲美，但它仍在先进制造和研发驱动的机器人应用方面保持领先地位。

德 “人类”计划，投入数十亿美元支持公司向自动化流程转型。此类倡议促进了机器人在各行业的早期和广泛集成。中国的机器人推动也受到其人口结构变化的推动，其特点是出生率下降和人口老龄化，这对劳动密集型制造模式构成了重大挑战。劳动力人口减少导致劳动力短缺和工资上涨，自动化成为应对这些问题的战略回应。通过部署机器人，中国旨在保持高生产水平。电子、汽车和纺织等行业实现了显著自动化，减少了对人工的依赖。这种转变不仅解决了劳动力短缺问题，还提高了产品质量、一致性和价格竞争力——这对于在全球市场中竞争至关重要。

## 在过去十年中，中国在生产和

**工业机器人的应用。**借助强大的国家主导型产业政策、大规模的自动化投资以及清晰的战略愿景，中国已迅速提升其各行业的机器人能力，特别是在电子、汽车和物流领域。如今，中国不仅是全球最大的工业机器人市场，也是一个快速增长的机器人技术制造基地，其动力源于国内需求和国家安全自主目标的强大结合。在过去的二十年里，中国将工业机器人定位为其国家发展战略的核心。这种有意的自动化整合不仅提高了生产力，还应对了人口结构挑战并改变了全球制造业格局。中国的工业自动化进程始于21世纪初，与其快速工业化阶段同步。认识到机器人提升制造能力的潜力，政府推出了鼓励自动化应用的政策。2015年推出的“中国制造2025”计划标志着一个重要的里程碑，旨在通过推广包括机器人等先进技术来升级制造业。该政策为机器人密度设定了明确目标，并鼓励关键部件的国内生产以减少对外国技术的依赖。地方政府通过为采用自动化的制造商提供补贴和激励来补充国家层面的努力。例如，东莞市推出了“机器取代

**今天的差距，中国与欧洲不仅在于部署了多少机器人；它关乎愿景、动力以及在全球工业格局中的长期定位。**与中国相比，欧洲似乎正在落后。虽然德国、瑞典和意大利等国家拥有强大的机器人技术和特定产业的先进自动化，但整个大陆缺乏中国所看到的统一、大规模推动。市场碎片化、政策协调较慢以及更为谨慎的投资方式阻碍了机器人技术的普及速度和规模。此外，欧洲制造商往往采取渐进式自动化，经常受到监管复杂性和陈旧工业基础设施的限制。结果，欧洲面临着失去技术优势的风险，这不是因为缺乏创新，而是因为缺乏紧迫感和统一战略。虽然中国将机器人技术视为其未来经济模式的支柱，但欧洲仍然倾向于将其视为渐进式改进的工具。为了避免机器人技术重蹈汽车行业的覆辙，欧洲需要立即行动。在接下来的部分，我们概述了政策制定者和商业领袖需要优先考虑的五个方面。



# #1：开发和实施一个欧洲机器人路线图

随着欧洲在机器人技术和工业自动化方面持续落后于美国和中国，对一项协调一致、具有前瞻性的机器人发展路线图的需求变得日益迫切。这样的路线图不仅可作为战略愿景，还可作为实用框架，以协调研究、产业和政策各方的利益相关者。通过明确识别重点行业、投资需求和创新能力目标，欧洲可以更有效地集中资源，并加速在劳动力短缺的行业（如农业、建筑和制造业）中最需要的机器人技术的应用。没有统一的指导方向，分散的国家级倡议和不一致的支撑机制可能会损害欧洲的工业竞争力和技术主权。一份精心设计的路线图将为动员公众提供所需的长期清晰度和信心。

并促进私人投资，培养跨境合作，确保欧洲在下一场工业革命中不是跟随者，而是成为一个积极主动、富有创新力的力量。

支持机器人行业不仅是技术进步的问题；在面对人口下降的形势下，它是维持欧洲经济竞争力和社会凝聚力的战略需要。随着欧洲面临深刻的人口挑战，其特点是人口老龄化和日益碎片化的移民政策，各国之间差异很大，机器人技术和自动化可以提供引人入胜且可扩展的解决方案，以缓解日益增长的劳动力缺口。人口动态变化导致农业、物流、建筑和养老等劳动密集型行业持续存在并日益严重的劳动力短缺。

通过补充而非取代人类劳动，机器人技术可以帮助维持生产力水平，减少对动荡移民流动的依赖，并支持欧洲工业基础的长期韧性。此外，机器人技术还可以帮助公司提高盈利能力，使其更具竞争力。例如，在农业食品部门，人工成本占固定总成本的60%。在这种情况下，采用自动化不仅能够解决劳动力短缺问题，还能释放出显著的成本节约，帮助保持农业的经济可行性。得益于实时感知工具和机器学习的融合，用于农场现场检查、精准种植、收割、牲畜饲养和监控的自主机器人正成为现实，尤其是在荷兰、德国、丹麦、瑞典和芬兰等国家。然而，向完全自主机器的转型仍远未完成。同样地，在（严重依赖入境移民劳动力的）建筑领域，机器人技术几乎可以在整个行业采用，帮助实现可衡量的生产力提升。零售业，一个利润水平最低的行业之一，也能从机器人技术中大大受益。通过自动化补货、库存检查和结账等任务，零售商可以降低成本，提高效率，并让员工从事更高价值的角色，从而在竞争日益激烈的环境中帮助提高盈利能力。

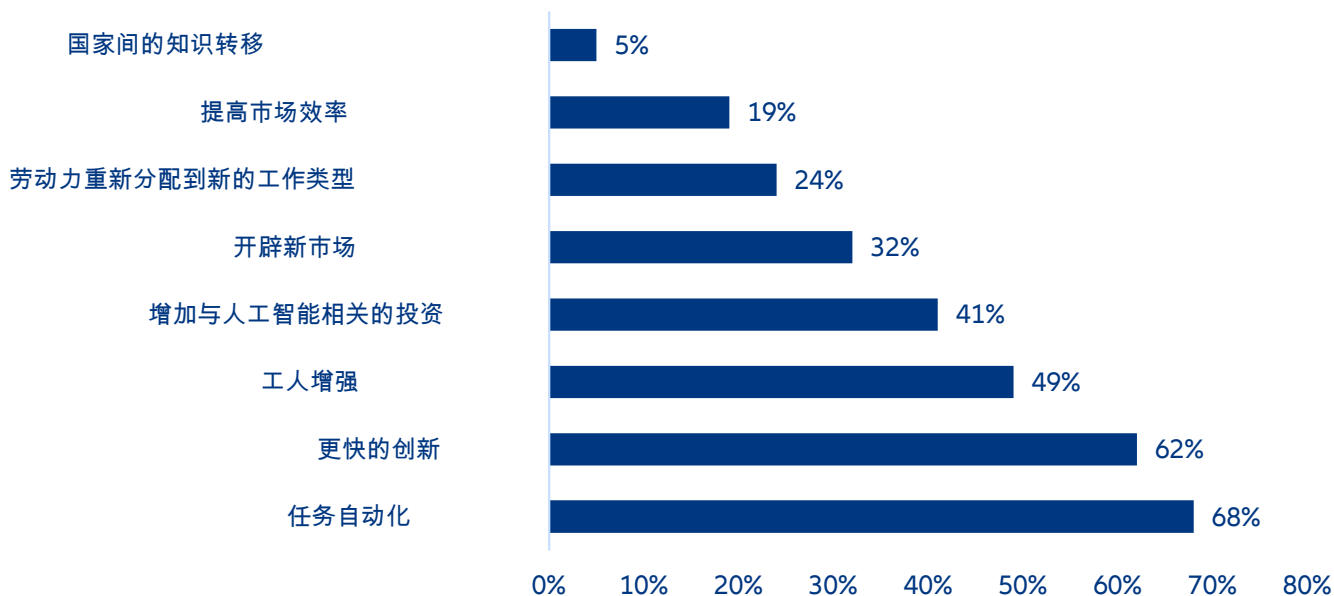
采用人工智能对于通过自动化任务来解锁下一波跨部门生产率提升至关重要（见图3）。随着人工智能持续将机器人从简单的任务执行者转变为能够适应动态环境的智能系统，其集成成为战略必需，而不仅仅是技术升级。在自动化仍处于早期阶段的物流、医疗保健和酒店等行业，人工智能驱动的机器人提供了显著简化运营、减少劳动力依赖和提升决策能力的潜力。例如，人工智能赋能的诊断工具和手术机器人可以帮助解决医疗保健劳动力短缺问题，而预测算法和自主移动机器人则可以在动荡的全球市场中优化供应链。对其他所有行业都至关重要的交通领域，也可能被人工智能和机器人改变，它们可以提高效率、降低成本并提升安全性。从自动驾驶汽车和无人机到智能物流和交通管理，这些技术简化了运营，并优化了货物和人员的移动方式，从而提高了整个行业的生产力。

表1：产业劳动密集度\*及其对盈利能力的影响

	劳动密集型	人员成本作为 固定成本百分比	长期总资产平均息税折旧摊销前利润 边距 (%)
服务	高		13.7
施工	高		8.8
零售	高		4.8
纺织	高		9.1
农食	高		10.1
运输	中高		11.8
家用设备	中高		8.5
IT & 软件	媒体		9.2
计算机 & 通信	媒体		8.6
电子	媒体		8.7
药品	媒体		17.1
运输设备	媒体		9.5
机械	中低		10.4
造纸	中低		6.1
汽车	中低		7.5
金属与采矿	低		11.8
能量	低		17.0
化学品	低		10.1

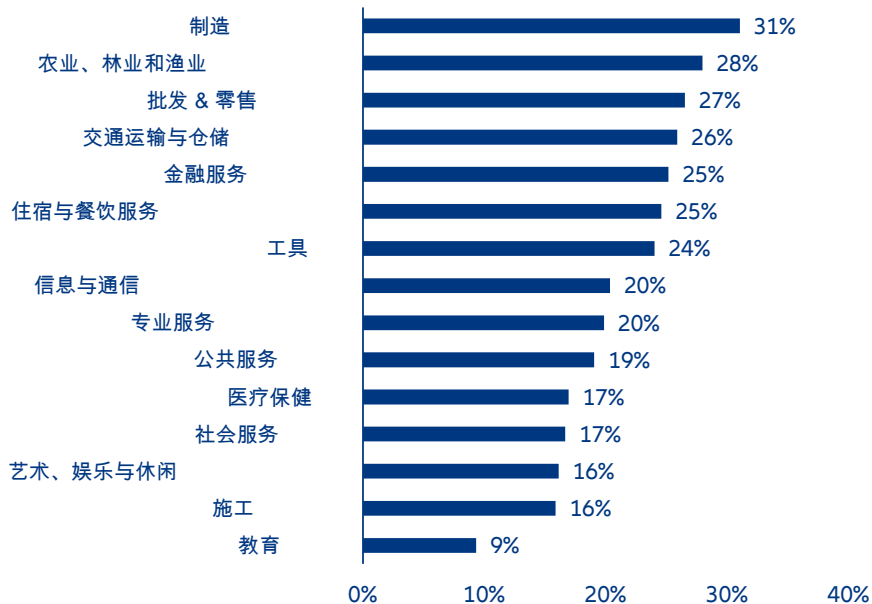
来源：LSEG数据流，安联研究 \*注：低 = 资本和技术密集型，重型机械，自动化 / 中低 = 资本密集度更高，相对于产出需要的工人更少 / 中等 = 劳动力和资本/技术均衡混合 / 中高 = 劳动力中度密集，但也依赖一些机械或自动化 / 高 = 每单位产出需要大量工人的部门，通常涉及手工或熟练劳动

图3：人工智能增长影响渠道——您预期人工智能将通过哪些渠道对全球GDP增长产生最显著的正向影响？



来源：首席经济学家调查（2025年4月），安联研究

图4：AI对产业增加值的贡献到2035年

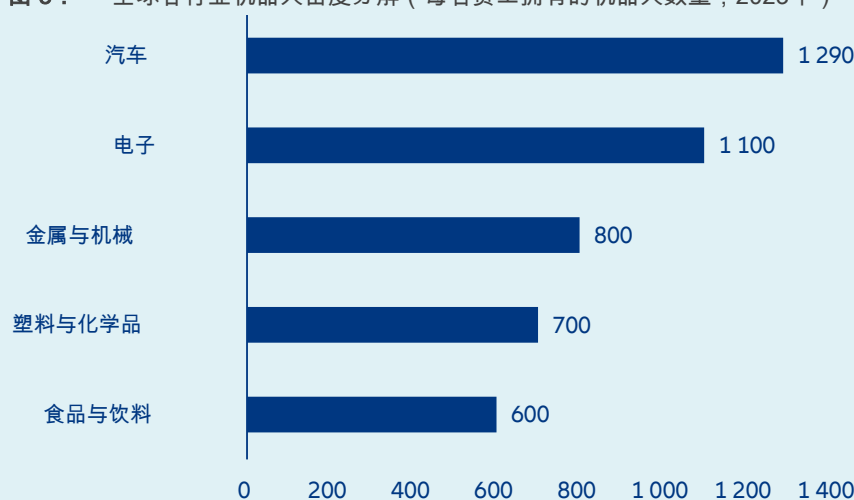


来源：埃森哲，安联研究

# 自动——从自动化到自主化

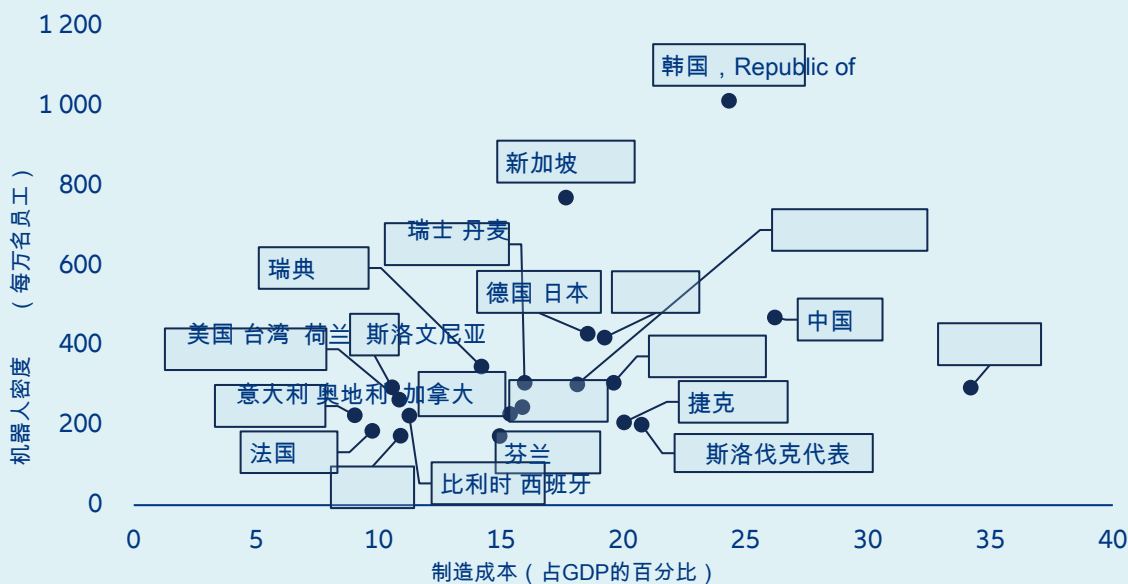
汽车行业多年来一直引领着机器人投资。汽车产业在全球机器人密度提升中发挥着关键作用，在全球工业机器人安装中占据重要份额。作为高度自动化的行业，汽车制造需要精准、高效和规模化，使其成为机器人采用的主要领域。根据国际机器人联合会（IFR）的数据，汽车行业是制造业中最自动化的行业，仅次于电子和机械行业，截至2022年，在美国和欧洲，汽车行业约占全球工业机器人安装的三分之一，在加拿大约占近60%，在墨西哥约占70%。在欧洲，这种影响力尤为突出。德国——欧洲机器人密度最高的国家（2024年为每万名员工429台）——以及东欧邻国如捷克、匈牙利，其制造业（尤其是汽车制造业）具有显著的经济权重，展现出欧洲最高的机器人密度。大众、宝马和梅赛德斯-奔驰等主要汽车制造商在焊接、喷漆和装配 operations 方面大量投资机器人技术。汽车行业对创新、生产力和电动汽车（EV）转型的推动，不断加速自动化进程，并提升了欧洲机器人技术的足迹。

图5： 全球各行业机器人密度分解（每名员工拥有的机器人数量，2023年）



来源：IFR（世界机器人报告2024年），安联研究

图6： 机器人密度进入制造业部门 vs. 制造业占GDP的份额



来源：国际金融公司，世界银行，安联研究

**一个多方面的技术转变，以理解和利用。** 人工智能正稳步融入欧洲汽车行业。近年来，特定技术已被集成到新车型中，以增强预测和控制系统。在新解决方案中，我们可以列出人工智能语音助手，它能够实现车载功能的自然语言控制，以及对话式人工智能工具，提供实时语音交互和智能导航。辅助系统解决方案（ADAS）和传感器摄像头的大规模扩散到新车，也是整个行业目前正在发生的技术转变的直接后果。这些创新使原始设备制造商能够改善客户参与度和安全性，人工智能供应商能够将其模型扩展到嵌入式系统，用户能够从更直观、更适应性的出行体验中受益。欧洲强大的汽车基础和不断发展的人工智能生态系统为加速采用提供了肥沃的土壤，尽管在监管和基础设施方面仍然存在挑战。

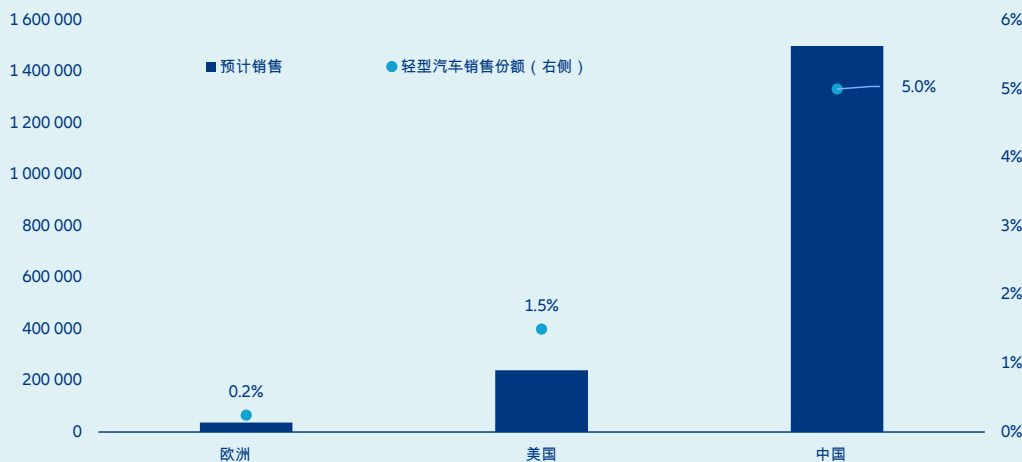
表2：按行业细分的全球机器人密度（每万名员工机器人数量，2023年）

人工智能应用领域	描述	投资回报潜力
自动驾驶	AI为感知、决策和自动驾驶汽车中的控制系统。	新的收入来源
人工智能驱动设计与仿真	数字化支持加速车辆设计	构思时间切割
智能制造（工业4.0）	通过生产进行流程优化规划，缺陷检测和机器人自动化解决方案。	一般成本削减
需求与供应链预测	提升库存、物流和采购任务。总体成本削减	
AI在市场营销和销售中	精准广告、价格优化和预测客户洞察。	盈利提升
预测性维护	收集数据以预测/预防车辆/机械故障。	提升销售额转换
车载人工智能助手	通过个性化改进用户体验解决方案和永久在线客户服务	提升品牌忠诚度
连接车辆数据变现	实时驾驶数据的变现。	新的收入来源

来源：安联研究

**展望未来，汽车行业需要在产业选择上做到精选和智慧，优先考虑人工智能的变现而非自动驾驶汽车。** 自动驾驶汽车预计在全球汽车市场缓慢进入，尤其是在欧洲，预计到下个十年市场份额将保持低于新车销售的0.5%。在盈利能力压力等多重挑战下，欧洲OEM厂商几乎没有动力专注于这一细分市场，更因为研发成本高昂以及与美国和中国竞争对手之间存在巨大的技术差距。然而，人工智能驱动的机器人可以通过优化生产和维护成本、缩短推出新车型的时间、提高销售转化率和改善客户旅程来解决盈利能力问题。汽车厂商通过其人工智能嵌入式系统收集数据的数量和质量大幅增加，也提供了巨大的商业机会，使汽车厂商能够预测客户未来的需求。《数据法案》将于明年9月在欧洲正式实施，将就汽车产生的数据的传输和使用引入第一个监管步骤，为OEM厂商阐明有效的商业框架。

图7：2034年自动汽车预计销售量



来源：S&P Mobility，安联研究



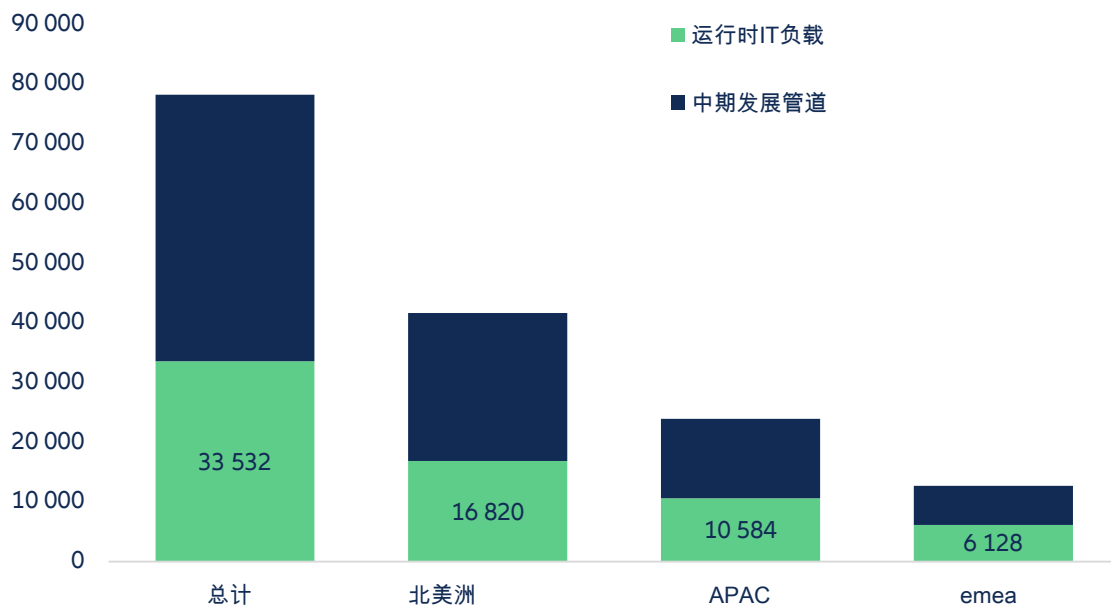
## #2: 提高资金获取能力 机器人初创公司和研究

**推动创新所需投入的巨大规模，是技术进步的最大障碍之一，尤其是在机器人和人工智能领域。**

研发尖端的硬件、智能系统和机器以及可扩展的应用程序需要持续的资助、世界一流的设施和高度的风险容忍度。这就是欧洲落后于将机器人技术作为战略重点并得到巨额公共和私人投资的全球竞争对手（如美国和中国）的主要原因之一。虽然欧洲的研究机构仍然强大，但该大陆缺乏将原型转化为商业突破所需的协调资金推动。例如，数据中心的投资从一个地区到另一个地区差异巨大（图8）。到今天为止，美国代表着

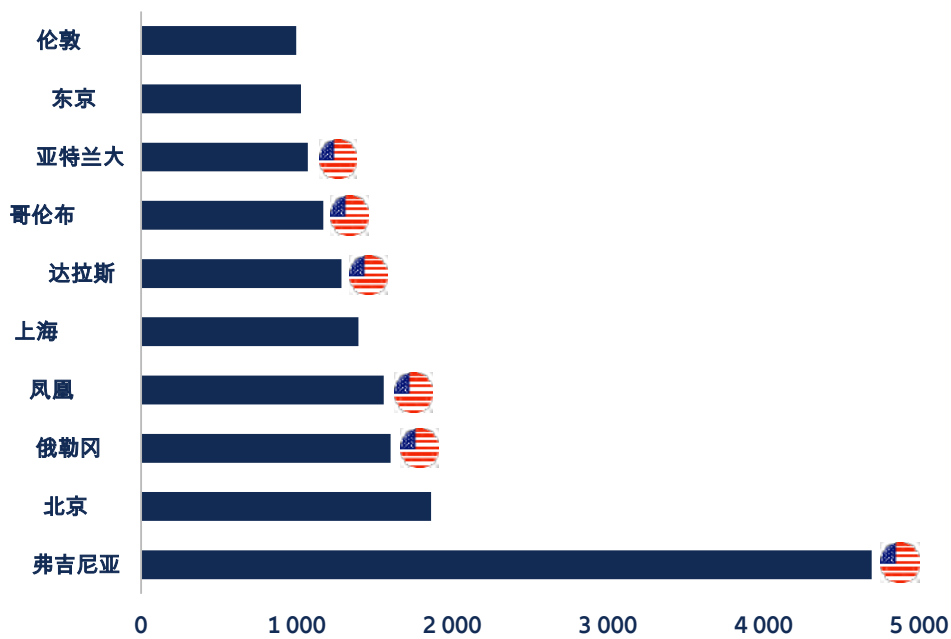
数字基础设施浪潮，全球十大数据中心枢纽中有六个位于这里（图9）。弗吉尼亚州通常被称为“数据中心走廊”，是全球数字基础设施市场的中心，拥有近5吉瓦的运营能力（比第二大市场北京多2.5倍），而欧盟城市并未出现在该名单中。图8还显示了中期发展计划，这清楚地表明，尽管所有地区都计划将当前能力翻一番，但美国正在更快地投入更多的资金。如果没有资本配置的显著增加，欧洲面临失去技术领导地位的风险，转而被更积极、资金更充裕的生态系统所超越。

图 8：按区域划分的全球数据中心容量（以兆瓦为单位）



来源：彭博，高力国际，安联研究

图9：全球前十大数据中心枢纽（容量兆瓦）

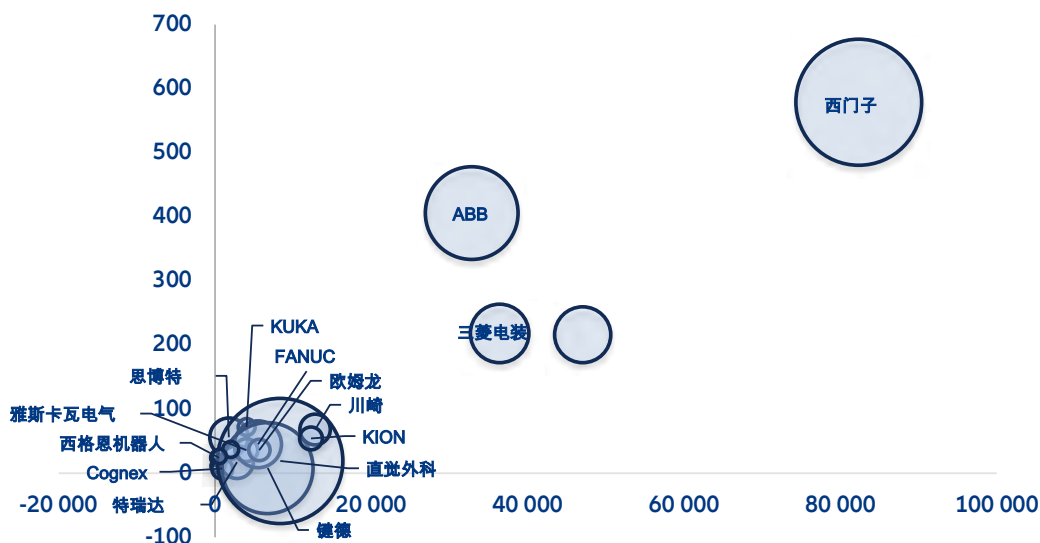


来源：彭博、卡明斯威克菲尔德、安联研究

与此同时，机器人行业由多元化的工业巨头、高增长的创新者和专业自动化领导者混合组成。因此，除了机器人行业固有的高资本要求之外，另一个主要的财务障碍在于主导型成熟企业与小型新兴企业之间的结构性失衡。大型机器人公司受益于深厚的资本储备、稳定的现金流以及重投入研发的能力，形成一个强化其市场主导地位并加速创新的循环。相比之下，初创企业和小型公司，尽管往往是颠覆性思想和新型技术的来源，却难以获得竞争所需资金。这种不对称性扼杀了创新多样性，减缓了替代性方法的涌现。如图10所示，西门子（德国）和ABB（瑞典）等欧洲公司在市值、收入和全球布局方面占据主导地位，这反映了它们将机器人深度整合到更广泛的工业和自动化生态系统中的情况。这些公司在全球运营数百个设施，并利用

机器人作为庞大产品组合的一个组成部分。在对比，像Neura Robotics和Franka Emika这样的公司在德国，法国的Moon Surgical和Milrem Robotics在爱沙尼亚正在开发尖端解决方案（从认知协作机器人到自主汽车和手术机器人），使用的资源远少比全球巨头。它们的大小限制了大规模的资金，生产能力与市场能见度，使其更难以扩展或国际竞争。然而，这些敏捷的玩家对于突破至关重要欧洲的创新能力。

图 10：全球机器人行业前20家公司。X轴 = 收入规模（2024财年，百万美元），Y轴 = 设施数量，气泡大小 = 市值

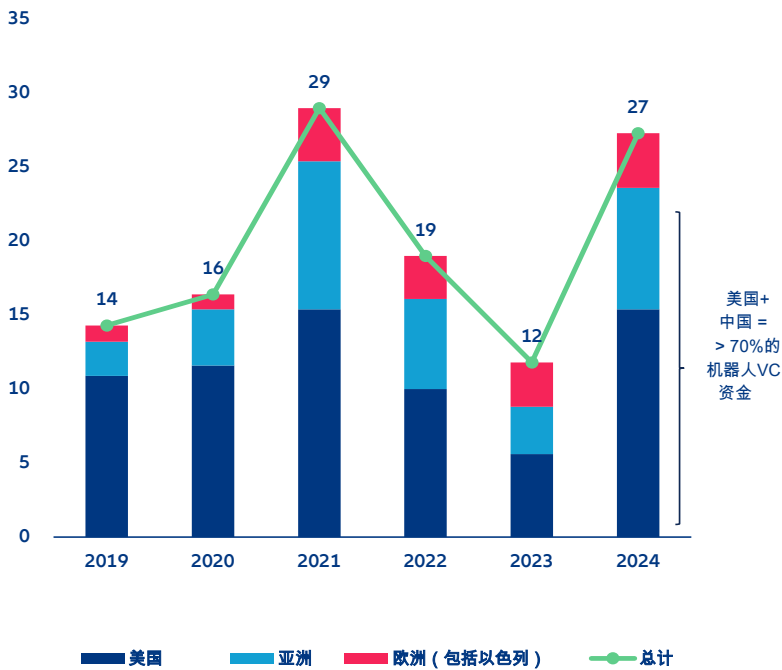


来源：彭博，安联研究

提升欧洲小型机器人公司的风险投资(VC)机会至关重要，以确保他们的想法转化为工业影响，促进创新并保持全球竞争力。尽管在机器人技术等深度科技领域，大陆日益重要，但欧洲初创公司面临严峻的财务挑战。如图11所示，2024年，欧洲机器人初创公司融资约37亿美元，远低于美国和亚洲分别融资154亿美元和82亿美元。这一下滑凸显了持续影响该领域的“VC寒冬”。值得注意的是，虽然大规模投资仍在主导，但小型企业往往难以获得资金，阻碍了其扩大规模和竞争的能力。为弥补这一差距，有针对性的VC计划对于支持早期机器人公司至关重要，使它们能够将创新理念转化为有影响力的技术，并确保欧洲在全球机器人领域的领导地位。

抓住机会乘上人工智能的繁荣浪潮。过去两年间，风险投资资金纷纷涌向人工智能相关领域，人工智能在全球融资中的占比从14%激增至33%，增长了超过一倍。虽然投资金额保持在超过1000亿美元的水平，市场份额也较2021年翻了一番，但在风险投资环境疲软、自2022年以来受利率上升阻碍的情况下，这表明人工智能是少数能引起投资者兴趣的领域。欧洲机器人中小企业可以抓住私人投资目标下跨行业竞争减弱以及投资者对人工智能估值审查降低（尽管这种情况已经开始改变）的机会，获得新的资金。目睹全球范围内对某项技术形成共识非常罕见，因此欧洲应抓住机会建立联系，促进投资者与企业之间的互惠合作。

图11：全球风险投资对机器人行业的资金投入



来源：Pitchbook，Crunchbase，安联研究

1 我们的专有供应链复杂度指数考虑了贸易流动变化、地理距离、地缘政治联盟、我们国家的风险评级和基础设施连通性与质量。请参阅我们的报告：[全球贸易的地缘经济策略手册](#)

图12：全球对人工智能的风险投资资金

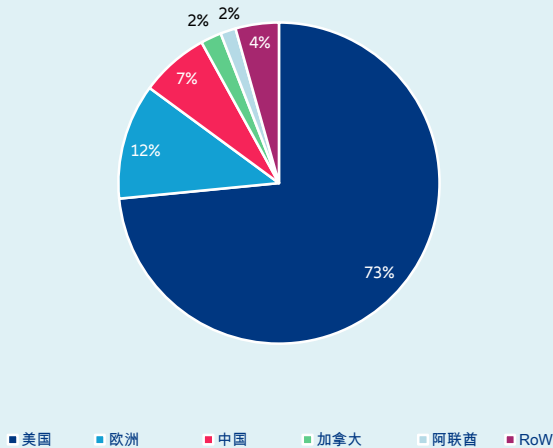


来源：Pitchbook，Crunchbase，安联研究

## 警惕美国人工智能狂热

**AI节目的明星。** 美国主导全球人工智能风险投资，去年吸收了总资金约75%（超过800亿美元）。欧洲排名第二，资金几乎达到130亿美元，其中超过70%流向了三个国家：英国（43亿美元）、法国（27亿美元）和德国（21亿美元）。两个地区在成熟度和市场深度上的差异解释了部分差距，但也有其他因素，包括更利于商业的监管政策，有利于创业和私人投资，加上美国在研究领域的领先地位，有针对性的移民政策吸引外国人才，以及由资金充裕的蓝筹股公司组成的强大技术生态系统，这些公司研发倾向强烈。美国总统唐纳德·特朗普所推行的去监管化方式，以及他在第一个任期（2017-2020年）期间实施的各项企业减税措施，尽管贸易冲突带来了不确定性，但结果是成为推动风险投资活动的重要因素。在这种情况下，欧洲可以考虑改善其商业框架，以促进与广泛的国家级和欧洲资金计划相补充的风险投资。

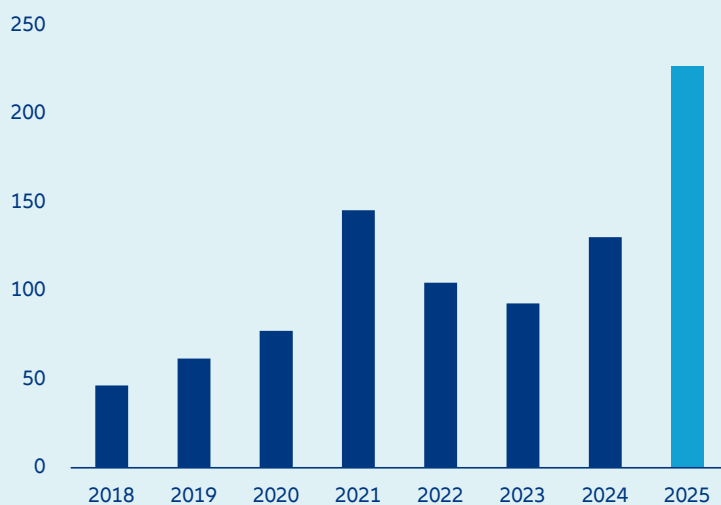
图13：按地理区域划分的2024年AI VC资金



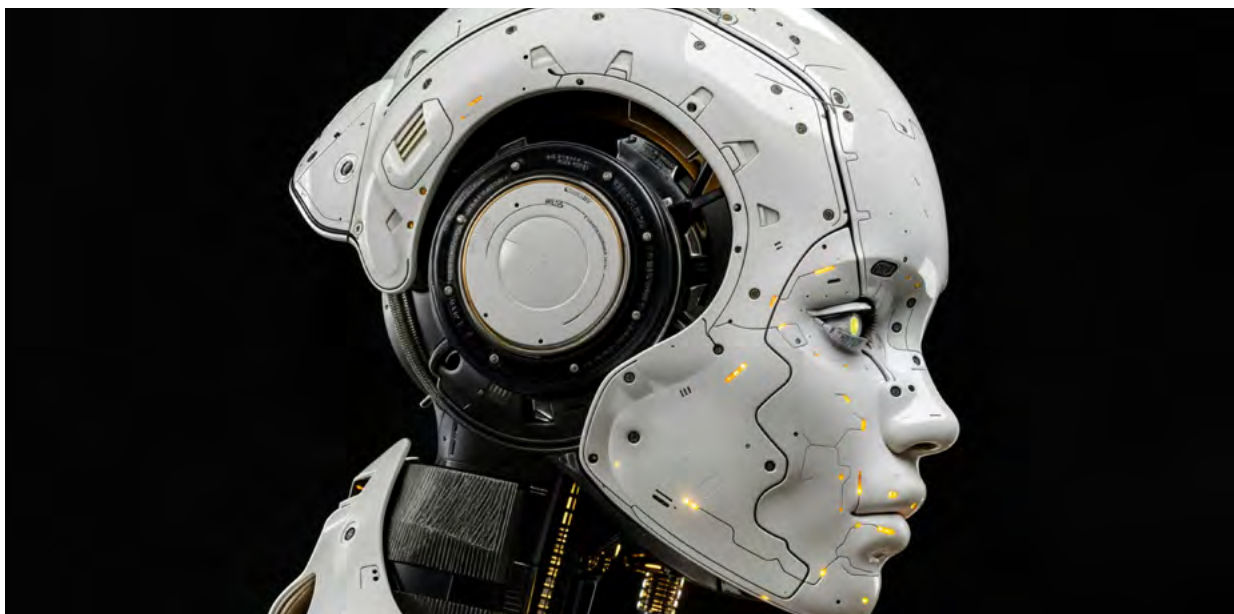
来源：Pitchbook，Crunchbase，安联研究

美国大型科技公司正在显著增加资本支出 (capex)，这得益于人工智能基础设施的快速扩张。像Alphabet、Microsoft和Meta这样的公司正在积极投资于专注于人工智能的数据中心和专用硬件，将它们的资本支出推至前所未有的水平。例如，Alphabet计划在2025年花费750亿美元用于资本支出，同比增长43%，这主要是由人工智能计划推动的。同样地，Microsoft预测2025财年资本支出将增长40%，达到800亿美元，而Meta在其Q1财报发布中上调了资本支出指引，从600亿至650亿美元上调至640亿至720亿美元，这反映了在人工智能超级计算能力方面的重大投资，但也由于美国新关税政策下贸易条件近期收紧导致成本上升。这种资本支出的通货膨胀也部分是由于尖端GPU芯片价格的飙升，这些芯片是生成式人工智能平台开发和计算能力的关键组成部分，从而导致基础设施成本加剧。因此，由人工智能驱动的成本支出通货膨胀正在重塑大型科技公司的成本结构，预示着一个资本密集型创新的全新时代。

图14：年人工智能企业私有投资及2025年美国三大超大规模企业（Alphabet、Meta和微软）的指导方针（单位：十亿美元）



来源：AI 指数报告（2025），安联研究。注意：浅蓝色为2025年美国前三大超大规模企业的估计资本支出。

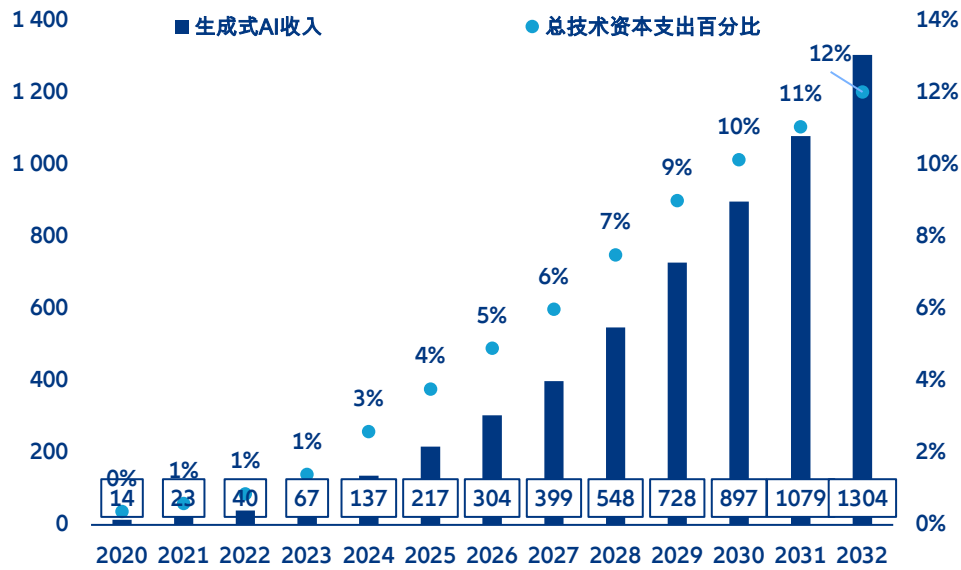


## #3：将创新从研究扩展到市场和整合人工智能

**高潜力但需要大量现金进行规模扩大。** 将人工智能技术整合到机器人解决方案中将标志着该行业的重大转变，并开启智能机器人时代，这些机器人将更好地集成精度、预见性和优化能力。然而，任何新技术在其早期发展阶段，规模化阶段都需要在私营和公共层面进行巨额投资，以释放其收入潜力。就人工智能行业而言，预计到2030年后收入将超过1万亿美元，这种有吸引力的回报证明了资本投入的合理性，尽管至少需要再过五年才能实现投资回报率达到10%。与1990年代互联网推出时标准相比，人工智能特定研发所需的高水平投资看起来相当高，因为那时电信公司的高增长者在支出方面通常会花费其收入的15-20%用于资本支出，而今天美国科技巨头则花费20-40%。虽然高资本要求对新参与者来说似乎是一个沉重的障碍，但DeepSeek在中国推出的低成本、开源生成式人工智能语言工具的成功是一个成本优化的绝佳例子，欧洲公司可以从中获得灵感。然而，降低规模化成本并不意味着消除它，因为强大的研发是建立技术优势以超越国际竞争的关键。

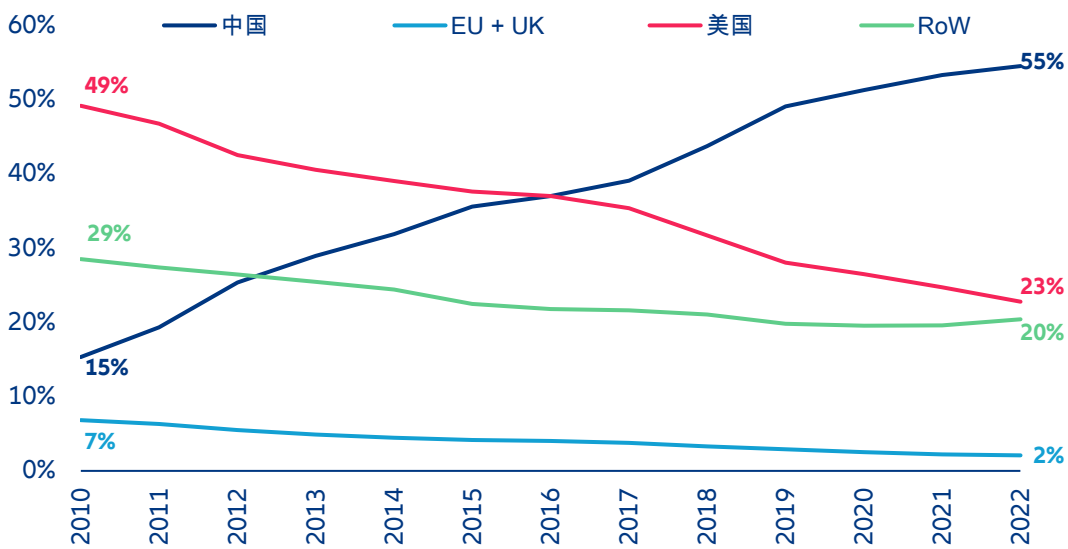
**欧洲研发太有限了。** 在先进技术研发方面，欧洲与美中这两个巨人相比，就像个侏儒，它们几乎占据了全球近80%的授权专利。专利数量并非成功的关键因素，但它仍然说明了为建立创新和运营生态系统所做的工业努力。与中美相比，欧洲的申请量微乎其微，而且非常异质，主要由英国、德国和法国等大型经济体驱动。这种差距归因于欧洲对人工智能研发相对保守的态度，其特点在于努力分散、投资能力有限以及缺乏一个定义清晰商业目标及基于人工智能相关研发的潜在产业协同效应的路线图。在中国，我们观察到随着2017年国家发布的“新一代人工智能发展规划”成为人工智能技术发展的蓝图，包括到2030年的广泛目标，对人工智能专利的推进进一步加速。中国银行2025年初推出的another five-year plan，金额超过1万亿元人民币，预计将为人工智能产业提供额外支持。

图15： 到2030年的生成式人工智能收入估算（以名义值和占技术资本支出的百分比表示）



来源：IDC、Bloomberg Intelligence、安联研究

图16：全球范围内人工智能领域年度专利授予比例

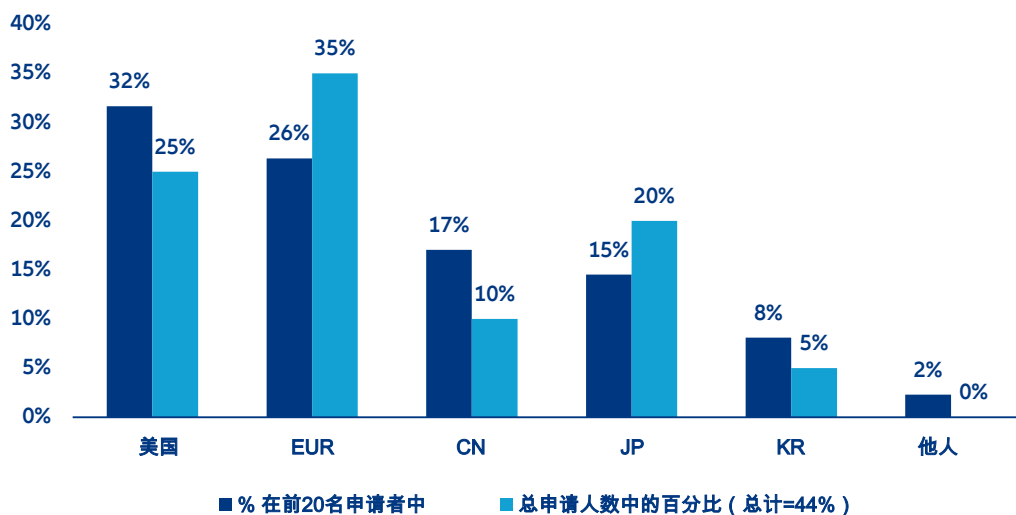


来源：CSET，安联研究

**欧洲需要为它的领域筑起篱笆。** 即使在欧洲大陆，国内企业也不是人工智能特定专利的最大贡献者，在排名前20的名单中只有七个代表，占总授权专利的四分之一左右。资金资源的差异是部分解释，但我们与其他竞争对手的差距比欧洲以外的地区要小，这反映了某些本地障碍和/或外国参与者实施研发在欧洲的兴趣减少。欧洲的高层官僚主义加上严格的数据隐私法律框架，使得投资环境灵活性降低。虽然这可以被视为创新和资本风险行业进一步发展的障碍，但这些壁垒也可以被视为一种资产，用于建立研发方面的产业保护政策，遏制欧洲制造的知识产权的轻易离岸。欧洲企业还可以依靠庞大且备受认可的大学和工程技术人才网络，进一步发展技术孵化器计划，并将学术技能转化为商业应用。最终，巩固其本地地位是欧洲参与国际游戏之前的必经步骤。

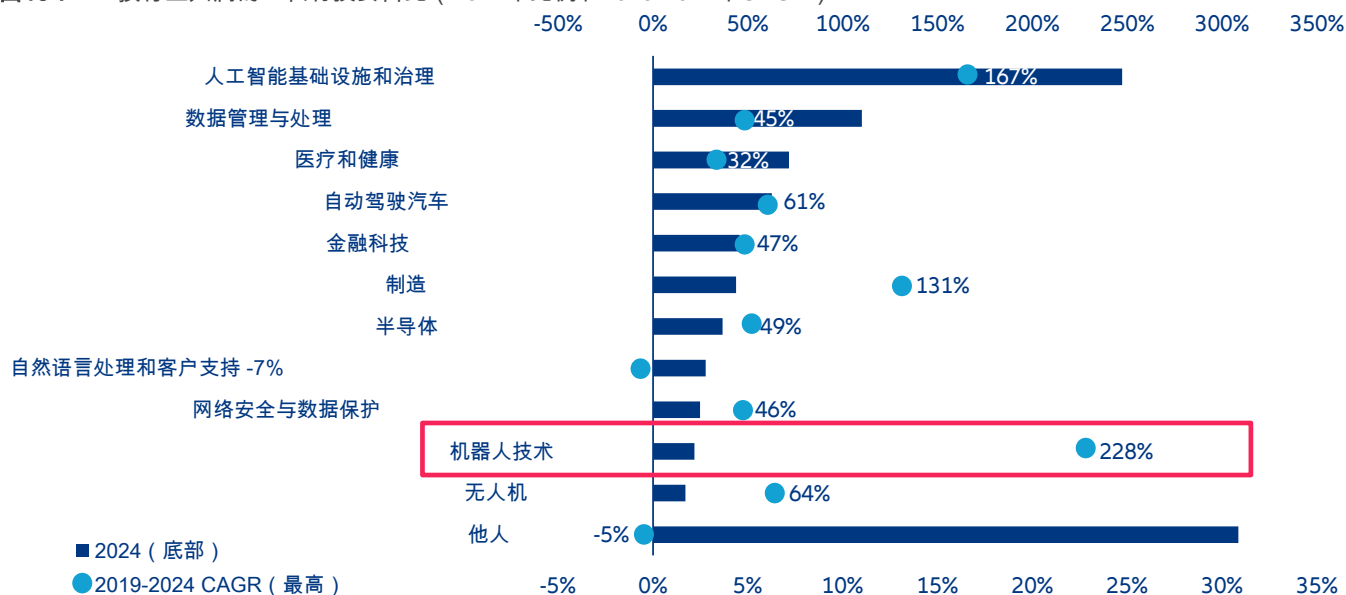
**机器人动量。** 将人工智能解决方案应用于机器人行业才刚刚开始，预计在未来十年内将进一步加剧，因为这项技术将重新定义机器人的工业范围，扩展其使用范围和活动领域。2024年登记了约28亿美元的私人资金，机器人行业在全球人工智能资金排名中位列第十，紧随网络安全、语言处理和半导体之后，但远落后于数据中心。然而，就发展势头而言，机器人行业正引领潮流，2019-2024年的投资增长率记录了几乎+230%的复合年均增长率（CAGR）。这是一个明显的迹象，表明工业界对短期和中期进一步更深入集成的兴趣正在上升，为机器人市场在2030年之前超越1000亿美元里程碑奠定了基础，其CAGR至少为15%。

图17：欧洲前20家申请AI专利的企业本地化



来源：欧洲专利局，安联研究

图18： 按行业归属的AI私有投资占比（2024年比例和2019-2024年CAGR）



来源：AI指数报告（2025），安联研究

**创新吸引。** 除了巨额资本支出之外，一些超级计算中心还通过收购和/或资本参与来获取创新，将其嵌入现有业务或投资于高增长潜力活动以实现多元化。这也是一种昂贵的方法，但它使公司能够将风险降至最低，因为资本投资于先进的技术和工艺。尽管这是一种普遍的模式，但我们观察到某些活动比其他活动更具吸引力：在机器人技术、人形机器人

自动驾驶汽车在媒体和公司中获得了最多的关注，包括一些大型科技公司和汽车品牌。然而，由于无法保证其能够缩小财务和技术差距并在最终获得可观的回报，欧洲在这两个领域缺乏关注的动力。

表3：顶尖先进机器人ETI的主要企业股东

名称	国籍	机器人类型	主要股东
美国波士顿动力		移动性 ( 无人机 )	现代汽车 ( JP )
实时机器人美国		运动/视觉控制	三菱电机 (JP)
图AI	美国	人形	英伟达，微软，OpenAI，亚马逊 ( 美国 )
Apptronik	美国	人形	字母表 ( 美国 )，梅赛德斯-奔驰 ( 德国 )
敏捷机器人公司	美国	人形	索尼，软银 (日本)，亚马逊 (美国)，沙夫勒 (德国)
维赛纳机器人美国		移动性	GM (US)
fetch机器人	美国	移动性	斑马科技 ( 美国 )
Comau	IT	移动性	Stellantis (IT)
Techman Robot TW		协作机器人	友达 ( 台湾 )
通用机器人DK		协作机器人	特立信(美国)

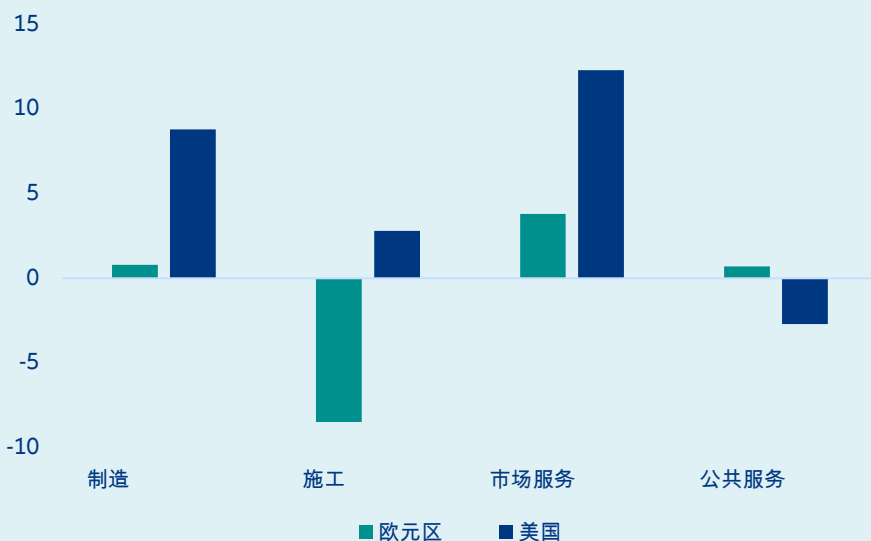
来源：AI指数报告（2025），安联研究

# 为什么欧洲的最好赌注是机器人以实现生产力复苏

欧洲的生产力引擎正在失灵，这在它的制造业中尤其明显。在2019年第四季度至2024年第一季度期间，欧元区工业劳动生产率仅增长了+0.8%，而美国工业同期则提高了+8.8%的生产率（见图19）。这种差距并非新现象，但现在正以令人担忧的速度扩大。这种分化似乎具有结构性，并提出了一些原因来解释它：(i) 数字化滞后：欧洲企业，特别是中小企业，在采用推动生产率的数字技术方面一直较为缓慢。(ii) 投资差距：美国公司持续人均投资更多，特别是在自动化等高回报领域，而欧洲投资仍倾向于低生产率部门。(iii) 企业人口结构：美国经济具有更高比例的动态、快速增长的企业——通常是技术驱动的——而欧洲的企业群体则更年长、规模更小且不太容易扩张。最后，(iv) 劳动力市场碎片化：欧洲劳动力市场仍然更加监管，并且工人重新分配到更高效益的企业、部门或地区的速度较慢。

这正是机器人技术提供了清晰、有证据支持的明确发展路径。工业机器人提高产量，减少返工和浪费，并允许在不成比例增加劳动力的前提下实现连续运行。它们的生产力影响是可量化的：据估计，在1993年至2007年期间，17个经合组织经济体中，机器人贡献了5%的生产力增长。更近期的企业层面研究也表明，在机器人部署后的两年内，生产力提升了约10%<sup>1</sup>。在欧洲自己的工厂中，回报越来越有据可查。重要的是，这些收益扩展到了中小企业。采用机器人——即使在塑料和木材加工等低技术行业——使公司能够在劳动生产率和产品质量方面获得显著改善。尽管所有行业并没有同等程度地采用机器人，但一旦部署，其效果在行业层面就是可见的。在全球最机器人化的汽车行业之一中，机器人使用与过去十年中高达20%的劳动生产力增长有关。在金属和机械制造业——这些行业传统上生产力增长较慢——在过去五个五年计划期间，机器人部署使欧洲的多因素生产力提高了5-8%。采用机器人包装、检查和托盘化系统的欧洲食品加工商实现了每工时产量增长10-15%，尤其是在过去因劳动力短缺而限制产能的地区。在物流和仓储领域，服务机器人正被用于订单拣选和运输，在德国和荷兰的领先试点部署中，劳动生产率显著提高。这些成就的引人注目之处在于，即使在成熟且相对低数字化强度的行业中也出现生产力增长。机器人不仅是高科技垂直领域的工具——由于单位成本下降和集成简化，它们现在适用于普通制造业。由此产生的生产力回报不再局限于工厂巨头：它越来越多地惠及中型企业和区域产业集群。

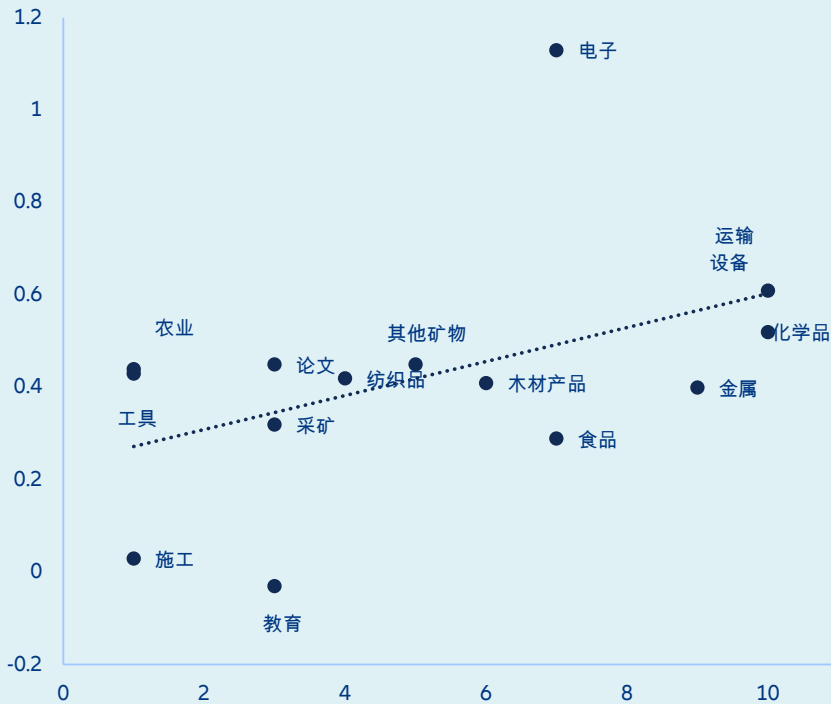
图19：各行业生产率增长（2019年第四季度至2024年第一季度）



来源：欧洲中央银行，安联研究

1 Zhao et al. (2024), “工业机器人对劳动生产率的影响：基于行业面板数据的实证研究”，创新与绿色开发3(2)。

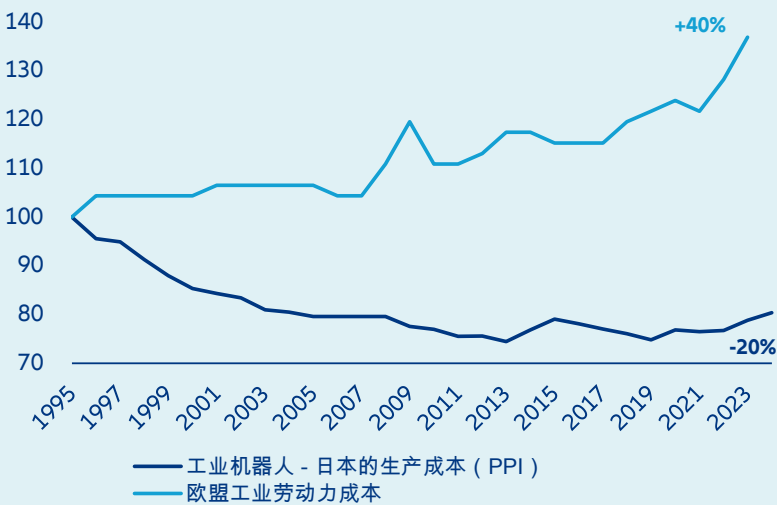
图20：生产率与机器人化 ( 1993-2007 )



来源：Graetz & Michaels (2018), Allianz Research

随着工业机器人技术的日益普及，其在制造业各领域的广泛应用将变得更加容易。机器人成本的大幅下降（见图21）正使自动化技术更容易被各行业所接受，重塑全球供应链和运营。从历史上看，高昂的初始成本和集成机器人系统的复杂性限制了它们的使用范围，主要局限于大型企业。但工业机器人成本的下降如今为中小企业拥抱自动化打开了大门。随着更小型、更经济实惠且易于部署的协作机器人（cobots）的出现，中小企业现在可以自动化重复和体力要求高的任务，从而提高效率并降低人工成本。此外，人工智能与机器人的集成增强了这些机器的能力，使它们能够以更高的精度和适应性执行复杂任务。由人工智能驱动的机器人可以从环境中学习、适应新任务并在与人类工人的安全协作中工作，进一步扩大了它们在各个行业的适用性。拥抱机器人技术不仅解决了当前的劳动力挑战，还可能使欧洲企业在全世界竞争日益激烈和自动化的经济中占据有利地位。

图21：工业机器人与人工成本



来源：日本银行、欧洲中央银行、安联研究



## #4：投资于员工技能提升和教育

**一个与自动化持续脱节的人才队伍。运营、技术和战略技能必须**

欧洲在先进制造业中的领先雄心。尽管欧洲大陆希望提升自动化和数字技术，但它尚未广泛为其劳动力配备操作、集成和维护现代机器人系统的能力。这种错位正在损害欧洲的长期目标。机器人技术和系统集成商的不足正在阻碍先进技术在工厂车间的推广。此外，在2015年至2020年期间，提供员工培训的企业比例下降了：在欧盟，2020年平均有67%的企业为员工提供培训，而2015年为71%。在意大利，2020年仅60%的企业提供培训，而在波兰这一数字低至41%。例如，尽管79%的奥地利企业提供了培训，但它们仍强调仍有待完成的进步。

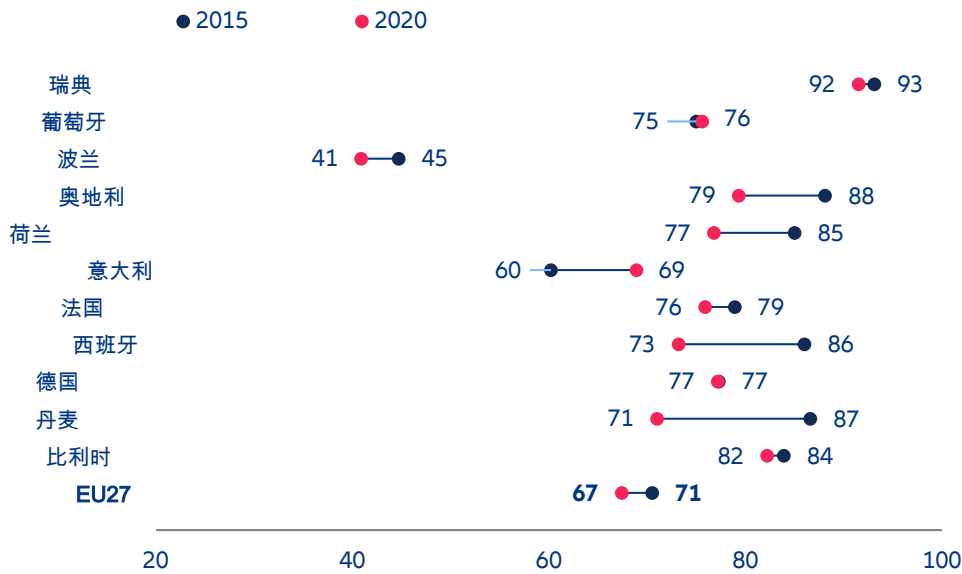
76%的问题企业认为相关技能短缺是工业培训课程的问题。在中等水平的工程师和集成商。投资的关键障碍。差距在技师必须熟练掌握机器人编程、PLC时尤其尖锐。工业领域，在技术操作员短缺、逻辑、传感器校准、视觉系统和诊断方面。

**已开发。**为了使工人适应机器人转型，一线工人需要能够安全地操作和与协作机器人（即协作机器人）互动，读取界面反馈，管理故障并执行一线维护。这些技能可以在职业环境中教授，但很少在标准中涵盖。这些功能对于大规模部署机器人至关重要，特别是在缺乏专业自动化团队的中型企业中。然而，在截至2025年6月的欧洲，对这种技术人员的需求远远超过了供应，数千个自动化工程师职位空缺。在高端领域，欧洲需要更多能够规划整个机器人工作流程、利用数字孪生优化吞吐量并连接对从复杂环境中获取机器人价值至关重要的机器人系统的工程师和集成商。

情况更好的国家看到了显著下降：对于企业软件。这些高阶技能是

2020年，占比为88%，2015年为88%。尽管这些数据数字整合了环境，如药品，它们来自大流行时期，可能包含一些航空航天或精密电子设备。

图22：提供培训给员工的公司比例（%）



来源：欧洲统计局，安联研究

一个成功的技能提升计划必须是系统化和模块化的。欧洲已经拥有从双轨培训体系到行业教育机构的成熟工具，但需要将这些工具重新引导至自动化准备。优先事项是扩大和更新职业培训。政府应推动将机器人模块整合到技术学院和职业学校中。这包括基础编程、安全协议和机器人-人类互动。设备资金同样至关重要——许多机构仍然缺乏可用于培训的功能性工业机器人。与ABB、KUKA和发那科等OEM的公私合作可以帮助弥补这一差距。其次，企业内部必须激励再培训。政府可以向投资于机器人与自动化认证培训的企业提供税收减免或补贴。已经在许多欧盟国家运作的行业培训基金可以共同资助这些计划。西班牙和芬兰已经试点了数字代金券来支持工人参加数字培训——这种模式可以扩展以涵盖机器人-

精准的技能提升。第三，需要为失业和高风险工人提供有针对性的项目。他们可以从可堆叠的认证中受益，其中每个模块都计入更广泛的资格。这将使中年职业工人更容易转型到自动化相关岗位。在政策层面，欧盟应创建一个以数字能力框架为模式的统一“机器人技能框架”。这将定义核心能力，标准化认证，并帮助成员国之间协调课程。一个共享的分类法也将促进跨国界更有效地匹配技术候选人。



## #5：简化监管框架以促进 创新与采用

### 欧盟需要平衡监管和创新。

尽管欧盟通过颁布《人工智能法案》已确立其在监管人工智能领域的全球先锋地位，但人们已开始关注这些法规可能无意中阻碍创新的潜力，特别是在机器人领域。为了充分发挥机器人和人工智能的潜力，欧洲必须完善其监管框架，在维护伦理标准和社会信任的同时促进创新。《人工智能法案》于2024年8月1日生效，标志着欧盟为成员国建立统一人工智能法律框架的一项里程碑式努力。该法案根据风险等级将人工智能系统分为不可接受、高、有限和最低四类，并对开发者和使用者分别规定了相应义务。虽然《人工智能法案》旨在确保可信赖的人工智能，但批评者认为其严格的规定可能会扼杀创新。《欧盟的监管谨慎有时让联盟落后于创新曲线，可能会阻碍人工智能初创企业的规模化发展，并产生对外部技术的战略依赖。机器人因其与人工智能的内在联系，在当前的监管体制下面临着独特的挑战。人工智能与物理系统的融合引出了与安全、责任和伦理相关的问题。例如，欧盟机械法规（管辖机械安全）现已与人工智能法规交叉，需要采取协调一致的方法，以确保集成人工智能的智能机器人符合两组规则。此外，基于风险等级对人工智能系统的分类可能无法充分捕捉机器人应用的细微差别。许多机器人系统在动态环境中运行，并可能根据其应用案例在不同的风险类别之间转换。这种灵活性给合规带来了挑战，并可能阻碍规模较小的

企业因监管不确定性而投资于机器人创新受阻。

**监管需要进行战略调整。** 首先，鉴于人工智能与机器人技术的融合，协调这两个领域的法规至关重要。需要对人工智能法案与现有的机械和产品安全法规进行协调，以向开发者提供更清晰的指导。此外，正如我们所建议的欧洲应将其机器人技术努力集中于特定领域，欧盟可以创建“监管沙盒”。这些沙盒提供受控环境，公司可以在监管监督下测试特定的创新技术。这种方法允许监管机构在真实世界的环境中观察新兴技术，收集数据，并相应地完善法规。欧盟法规还应支持国际合作，这对于制定标准和分享最佳实践至关重要。欧盟应积极参与全球论坛和条约，例如欧洲理事会通过的《人工智能框架公约》，以使其法规与国际规范保持一致，并促进跨境创新。所有这些监管工作都应牢记，监管需要具有适应性和基于风险的特性：规则和标准应随着技术进步而演变。这样，可以防止过时并鼓励创新。而基于风险的监管，根据技术的潜在影响来定制要求，允许进行更细致的监管。这种方法确保高风险应用得到适当的审查，而低风险创新则可以较少的障碍推进。

# 近期发表

05/06/2025	<a href="#">要关注什么</a>
02/06/2025	<a href="#">欧洲队长：锻造地区防御盾牌的五种方式</a>
28/05/2025	<a href="#">要关注什么</a>
27/05/2025	<a href="#">安联全球保险报告2025：保护需求上升</a>
22/05/2025	<a href="#">要关注什么</a>
20/05/2025	<a href="#">安联贸易全球调查2025：贸易战、贸易协议及其对企业的影响</a>
15/05/2025	<a href="#">要关注什么</a>
09/05/2025	<a href="#">要关注什么</a>
02/05/2025	<a href="#">要关注什么</a>
29/04/2025	<a href="#">从20年ESG投资中获得的八项教训</a>
25/04/2025	<a href="#">要关注什么</a>
17/04/2025	<a href="#">要关注什么</a>
15/04/2025	<a href="#">重新思考气候适应以增强全球韧性</a>
11/04/2025	<a href="#">要关注什么</a>
10/04/2025	<a href="#">风暴中的骑手：管理不确定性：更新的前景</a>
04/04/2025	<a href="#">要关注什么</a>
28/03/2025	<a href="#">要关注什么</a>
26/03/2025	<a href="#">投资你的未来：如何通过储蓄摆脱就业脆弱性</a>
20/03/2025	<a href="#">要关注什么</a>
18/03/2025	<a href="#">全球破产报告-企业战场：战时经济学下的全球破产</a>
14/03/2025	<a href="#">要关注什么</a>
11/03/2025	<a href="#">插上，宝贝，插上：解锁欧洲电力市场</a>
07/03/2025	<a href="#">要关注什么</a>
06/03/2025	<a href="#">新绝地武士团：全球芯片战和半导体产业</a>
27/02/2025	<a href="#">要关注什么</a>
25/02/2025	<a href="#">气候风险与企业估值</a>
20/02/2025	<a href="#">要关注什么</a>
18/02/2025	<a href="#">从难以减排到脱碳：使欧洲工业部门转型的策略</a>
14/02/2025	<a href="#">要关注什么</a>
13/02/2025	<a href="#">欧洲如何在全球汽车行业夺回方向盘</a>
06/02/2025	<a href="#">要关注什么</a>
03/02/2025	<a href="#">安联国家风险地图2025：重复和重置？</a>
31/01/2025	<a href="#">要关注什么</a>
30/01/2025	<a href="#">安联全球养老金报告2025：行动起来的时候</a>
23/01/2025	<a href="#">要关注什么</a>
21/01/2025	<a href="#">保障未来：保险与可持续发展的 virtuous cycle</a>
16/01/2025	<a href="#">要关注什么</a>
15/01/2025	<a href="#">安联风险晴雨表：识别2025年的主要商业风险</a>
10/01/2025	<a href="#">需要关注什么</a>
	<a href="#">要关注什么</a>
	<a href="#">要关注什么</a>
	<a href="#">要关注什么</a>
	<a href="#">要关注什么</a>
	<a href="#">要关注什么</a>
	<a href="#">要关注什么</a>
	<a href="#">要关注什么</a>
	<a href="#">要关注什么</a>

在我们的网站上发现我们所有的出版物：安联研究和安联贸易经济研究

## 出版物总监

路德维克·苏布拉恩，安联研究中心首席经济学家电话+49 89 3800 7859

## 安联集团经济研究

[https://www.allianz.com/en/economic\\_research](https://www.allianz.com/en/economic_research) <http://www.allianz-trade.com/economic-research>  
科隆大街28号 | 80802慕尼黑 | 德国 [allianz.research@allianz.com](mailto:allianz.research@allianz.com)

 @allianz

 安联

## 安联贸易经济研究

<http://www.allianz-trade.com/economic-research>  
1 季节广场 | 92048 巴黎-拉-德富尔塞克斯 | 法国 [research@allianz-trade.com](mailto:research@allianz-trade.com)



 allianz-trade

## 关于安联研究

安联研究包含安联集团经济研究和安联贸易经济研究部。

## 前瞻性陈述

此处所含的声明可能包括基于管理层当前观点和假设的前瞻性声明、对未来的展望以及其他前瞻性声明，并涉及已知和未知的风险及不确定性。实际结果、表现或事件可能与此类前瞻性声明中表述或暗示的内容有实质性差异。

此类偏差可能由于，但不限于，(i) 总体经济状况和竞争形势的变化，特别是在安联集团的 core business 和 core markets，(ii) 金融市场 (特别是市场波动性、流动性及信用事件) 的表现，(iii) 承保损失事件的频率和严重程度，包括自然灾害造成的损失，以及损失费用的发生发展，(iv) 死亡率和发病率水平及趋势，

(v) 持续性水平，(vi) 尤其是在银行业务中，信贷违约的程度，(vii) 利率水平，(viii) 货币汇率，包括欧元/美元汇率，(ix) 法律法规的变化，包括税务法规，(x) 收购的影响，包括相关的整合问题，以及重组措施，

并且(xi) 一般竞争因素，在每个情况下，在地方、区域、国家和/或全球基础上。许多这些因素更有可能发生，或更明显，由于恐怖主义活动和其后果。

## 无更新义务

公司不对包含在此处的任何信息或前瞻性声明承担更新或转发义务，除非法律要求披露任何信息。