

# 欧盟人工智能发展与治理 面临的机遇和挑战<sup>[1]</sup>

郭梦迎 张薇薇

【内容提要】目前，欧盟已经出台全球首部针对人工智能的综合性立法，在人工智能监管和治理方面处于领先地位，但综合看来其实力仍落后于美国和中国。本文从规范领导力、综合实力和国际竞争力三个维度入手，分析了欧盟大力发展人工智能的战略考量。通过介绍欧盟人工智能发展与治理的既有政策，梳理其在人工智能投资、技能、成果以及与之相关的算力、算法和数据等关键要素方面的表现，阐述欧盟在人工智能领域面临的机遇和挑战。总体看，欧盟人工智能发展仍将受益于政策支持，在国际规范话语权、数据潜力、研发基础和部分相关领域具备一定优势；与此同时，其发展也面临政策协调困难、技术攻坚难、投资不足等一系列挑战。欧盟要建立起完备高效的人工智能生态系统并追求在人工智能领域的技术主权和全球领导地位，仍面临诸多困难。

【关键词】欧盟 人工智能 治理规则 科技竞争 布鲁塞尔效应

【作者简介】郭梦迎，中国国际问题研究院国际战略研究所助理研究员；张薇薇，中国国际问题研究院世界和平与安全研究所副所长、副研究员。

【中图分类号】D815

【文献标识码】A

【文章编号】1006-6241 (2024) 05-0050-27

[1] 作者感谢《和平与发展》匿名评审专家及编辑部对本文提出的宝贵修改意见，文中错漏概由本人负责。

2018年4月,欧盟出台《欧洲人工智能报告》,提出要在投资和产业能力、技能培训、伦理法律等多个领域部署人工智能政策,标志着欧盟人工智能战略正式出台。2020年2月,欧盟委员会(以下简称“欧委会”)公布《人工智能白皮书》,正式推出从“卓越”和“信任”两个维度积极构建区域人工智能生态系统的规划。其中“卓越”是指通过建立欧盟与成员国在不同层面的政策协同框架,调动公、私部门之间的资源协调与合作,建立从技术研究到发展、应用的整体价值链;“信任”则是指聚焦欧盟对人工智能的监管框架,通过完善、实施与数据和人工智能相关的伦理和法规,明确相关方的合规要求,促进欧盟民众和企业对人工智能技术和应用的信任。<sup>[1]</sup>随后,2021年4月,欧委会提出首个关于人工智能的法律框架,即《人工智能法案》提案的谈判授权草案,旨在消解人工智能风险,并促使欧盟在该领域发挥全球领导作用。<sup>[2]</sup>此后,欧洲经济和社会委员会、欧盟理事会、欧洲央行等相继围绕该法案展开讨论,法案在经过多轮投票和修改后于2024年8月正式生效,这是全球首部针对人工智能的具有约束性的综合性立法。欧盟是推动全球人工智能发展的一支重要力量,特别是在全球人工智能治理中占据关键话语地位。研究欧盟人工智能的发展与治理状况,探究其面临的机遇和挑战,对于准确把握全球人工智能发展与治理的未来前景具有一定参考价值。

## 一、欧盟大力发展人工智能的战略盘算

近年来,在超强算力、海量数据和算法迭代的牵引下,人工智能技术创新不断加速、应用场景持续拓展,所带来的伦理和安全问题也日益受到

---

[1] European Commission, *White Paper on Artificial Intelligence—A European approach to excellence and trust*, February 2020, pp.3-10.

[2] European Commission, “Proposal for a Regulation laying down harmonised rules on artificial intelligence,” April 4, 2021, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/proposal-regulation-laying-down-harmonised-rules-artificial-intelligence>.

关注。人工智能成为新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量，大力发展人工智能是世界各主要国家或国家集团的重要战略选择。欧盟作为最早在规范领域对人工智能治理进行系统布局的国际行为体之一，同样高度重视人工智能发展，其战略考量主要基于以下三点。

### （一）彰显欧盟在规范和价值观领域的领导力

首先，欧盟积极出台人工智能相关规范，既可确保这一新兴技术的发展不悖离欧盟传统价值，同时也能够提升其在全球人工智能治理领域的话语权。欧盟历来重视“民主”“自由”“隐私保护”等价值，由于人工智能的数据和算法不透明、难以解释等因素，欧盟对其应用前景甚为担忧。例如，深度伪造技术或被用来损坏个人或集体名誉，并危及财务安全；人工智能技术还可能损害集会和抗议自由，加剧社会分裂和极化，甚至可能操纵选举，对公民基本权利和民主制度构成威胁。<sup>[1]</sup>对此，欧盟认为有必要将“技术向善”和“以人为本”等价值导向嵌入治理规则，以规范人工智能的技术和产业发展。

其次，欧盟在数字规则与治理方面占据重要地位，亦有意将这一优势扩展至人工智能领域。目前中国、美国、英国、日本和加拿大等多个国家虽已在人工智能治理方面启动立法进程，但现有监管方式仍以软性伦理监管为主，法律监管更多依赖法律适用，或更侧重关注人工智能的细分领域。欧盟率先出台《人工智能法》这一监管人工智能的综合性立法，成功抢占了规则制定的优先权。该法通过风险等级划分和应用场景描述，为企业提供合规指引，为未来根据技术发展更新条款预留空间，符合前沿科技立法需要，将为其他国家提供重要借鉴，同时也为欧盟的规范引领力提供支撑。

### （二）提升欧盟在人工智能领域的综合实力

大力发展人工智能是欧盟促进经济发展、实现技术主权并提升综合实

---

[1] European Parliament, “Artificial intelligence: threats and opportunities,” June 20, 2023, <https://www.europa.eu/news/en/headlines/society/20200918STO87404/artificial-intelligence-threats-and-opportunities>.

力的必然选择。在欧盟向绿色化和数字化“双转型”的政策框架下，数字化是应对气候变化和实现绿色转型的关键推动力，而数据战略和以人为中心的人工智能则是实现数字化转型的第一步。<sup>[1]</sup>从经济角度看，2024年至2030年间，全球人工智能市场将以每年15.8%的速度增长，到2030年将达到6800亿欧元的规模。<sup>[2]</sup>欧盟在全球财富资产与数字市场方面占据领先地位，若能以此为依托实现水平相当的人工智能发展，其GDP到2030年有望增加20%，约2.7万亿美元；如果欧盟在人工智能领域赶上美国，则其GDP到2030年可增加3.6万亿美元。<sup>[3]</sup>从技术角度看，近年来，欧盟将其科技政策提升到战略高度，越发重视前沿和新兴技术对地缘政治的深刻影响。作为颠覆性技术，人工智能与物联网、大数据、云技术、量子计算等新兴技术相互融合促进并引领新一轮科技革命，已然成为欧盟追求技术主权必须攻克的领域，同时也是其能否赢得日益激烈的国际科技竞争的关键。从安全角度看，目前在武器研发领域自主系统应用快速崛起，无人驾驶、无人机、无人艇等无人系统进入实战运用，传统战争形态已发生颠覆性变化，发展人工智能技术成为欧盟确保自身安全的必然选择。

### （三）塑造欧盟在地缘博弈中的国际竞争力

近年来，“战略自主”成为欧盟内外政策的关键词，其首要目标是避免在世界大变局中被“边缘化”，沦为中美战略竞争的“旁观者”和“竞技场”。<sup>[4]</sup>起初，欧洲的“战略自主”重点关注太空、安全和国防政策，强调

---

[1] European Commission, “Shaping Europe’s digital future: Commission presents strategies for data and Artificial Intelligence,” February 2, 2020, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_20\\_273](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_273).

[2] European Court of Auditors, *Special report 08/2024: EU Artificial intelligence ambition—Stronger governance and increased, more focused investment essential going forward*, May 29, 2024, p.7.

[3] McKinsey Global Institute, “Tackling Europe’s gap in digital and AI,” February 7, 2019, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/tackling-europes-gap-in-digital-and-ai>.

[4] 冯仲平：《欧洲一体化、战略自主及中欧关系》，载《国际经济评论》2023年第5期，第6页。

防务能力建设。到 20 世纪 90 年代，其更加重视欧盟在周边地区的危机处理能力。虽然 2016 年出台的“欧盟全球战略”（EUGS）将“战略自主”聚焦到欧盟外交和安全议程上，但欧盟及其成员国关于建设“有竞争力的欧洲国防技术和工业基地”的讨论一直在继续。2019 年，在冯德莱恩（Ursula von der Leyen）领导下，欧委会最终突破安全和防务范围，欧盟“战略自主”的基本逻辑越来越多地涉及到数字化、数据、空间、能源以及新兴技术等领域的技术保护和能力建设问题。<sup>[1]</sup>

作为数字革命的重要环节，人工智能不仅是经济、政治和军事领域的强大工具，更会通过强化权力与技术间的相互作用，重新定义国家间关系、时空维度和伦理问题，塑造未来数十年的国际秩序。<sup>[2]</sup>目前欧盟与中美之间的数字发展水平和前沿技术差距已然存在，如果欧盟不积极部署人工智能发展，恐将从美国的“战略盟友”沦为“网络附庸”，其与中美之间的实力差距恐将继续拉大，甚至可能错失重要发展机遇。<sup>[3]</sup>

## 二、欧盟在人工智能治理和发展方面的优势及面临的机遇

欧盟围绕“卓越”和“信任”构建人工智能生态系统，积极推动人工智能发展与治理。在人工智能治理方面，欧盟走在世界前列，其治理理念和监管规则全球瞩目，在促进人工智能“可信”方面独树一帜，深刻影响着人工智能全球治理进程。同时，欧盟积极出台支持人工智能发展的政策规划，在前沿研究、工业基础和数据潜力等方面为人工智能发展创造有利条件。

---

[1] Raluca Csernatonu, “The EU’s rise as a defense technological power: From strategic autonomy to technological sovereignty,” Carnegie Europe, August 12, 2021, <https://carnegieeurope.eu/2021/08/12/eu-s-rise-as-defense-technological-power-from-strategic-autonomy-to-technological-sovereignty-pub-85134>.

[2] Nicolas Miaillhe, “Géopolitique de l’Intelligence artificielle: le retour des empires?” Politique étrangère, March 2018, [https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/geopolitique\\_de\\_lintelligence\\_artificielle.pdf](https://www.ifri.org/sites/default/files/atoms/files/geopolitique_de_lintelligence_artificielle.pdf).

[3] Ibid.

### （一）人工智能治理占据领先，为相关产业发展提供合规指引

欧盟积极部署人工智能治理，希借此解决民众、企业与机构对人工智能技术缺乏信任的问题，消除人工智能给经济、社会带来的安全隐患，并通过发挥其在数字治理领域的领先优势，进一步提高其在全球人工智能领域的能见度和相关性。在数字领域，2018年5月生效的欧盟《通用数据保护条例》（GDPR）要求企业负责任地收集和存储个人数据，率先为个人数据的收集、处理、存储和传输建立了一个框架，后被多国立法部门借鉴，被视作“布鲁塞尔效应”<sup>[1]</sup>的成功实践。欧盟希望借助其在数字规范方面的经验优势，在人工智能领域再现“布鲁塞尔效应”。

#### 1. 率先践行硬法监管

欧盟主张通过立法监管人工智能技术及其应用。欧委会主席冯德莱恩在其上任之初公布的《2019—2024年政治指导方针》中承诺，将针对欧盟人工智能提出一致立法。<sup>[2]</sup>2020年公布的《人工智能白皮书》强调，高风险的人工智能系统必须透明、可追溯并受到人力监督和控制，在欧盟范围内开启了关于使用远程生物识别系统的辩论<sup>[3]</sup>，为建立可靠的人工智能监管框架奠定了基础。2024年8月，欧盟《人工智能法》生效，使欧盟在人工智能治理上占据领先地位。该法提出了严格的监管要求，在以风险为基础进行分类监管的同时，规定了人工智能系统相关各方应负的责任，强调算法的可解释性和透明度原则，以增强人工智能技术的可信性。该法根据风险程度将人工智能系统分为不可接受、高风险、有限风险和最小风险四类。

[1] “布鲁塞尔效应”是指欧盟凭借市场力量单方面监管全球市场的能力，其概念最初由美国哥伦比亚大学法学院阿努·布拉德福德（Anu Bradford）教授在2012年提出，并以欧盟立法机构所在地布鲁塞尔来命名。该效应背后所呈现出的是欧盟在规则塑造方面的独特能力。

[2] Publications Office of the European Union, “Political Guidelines For 2019–2024,” March 10, 2020, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/62e534f4-62c1-11ea-b735-01aa75ed71a1>.

[3] European Commission, *White Paper on Artificial Intelligence—A European approach to excellence and trust*, February 2020, pp.10–25.

其中高风险人工智能系统对人员健康、安全和基本权利有重大危害隐患，是法律重点监管对象，如管理和运营关键基础设施、影响选举和公投结果的人工智能系统，其提供者和部署者等各相关方分别负有安全责任。鉴于人工智能大模型的快速发展，该法还专门规定通用人工智能系统和基础模型适用于高风险人工智能的监管办法，系统的提供者应履行相关的内部控制和合格性评估程序，产品投入市场后10年内须向监管部门提供技术文件。该法规定的处罚十分严厉，罚款范围为750万至3500万欧元，或企业全球营业额的1.5%至7%。<sup>[1]</sup>

《人工智能法》还专门规定了鼓励创新的条款，以消减各方关于该法将妨碍创新的疑虑并促进欧盟监管主张向外推广。例如，该法规定了豁免情形，将专门用于科学研究与开发目的的人工智能系统与开源模型排除在适用范围外；该法还规定成员国应至少在国家层面设立一个监管沙盒<sup>[2]</sup>，为企业提供测试新应用的安全空间，降低其合规成本和负担，为中小和初创企业技术创新提供资源。<sup>[3]</sup>在法律执行层面，欧委会专门成立人工智能办公室，在协调和督促成员国落实《人工智能法》方面发挥关键作用，为欧盟建立单一的人工智能治理系统奠定基础。<sup>[4]</sup>

## 2. 形成法律监管网络

除了《人工智能法》，欧盟还陆续出台其他关于人工智能监管的法案，

[1] European Parliament, “Artificial Intelligence Act: deal on comprehensive rules for trustworthy AI,” December 9, 2023, <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20231206IPR15699/artificial-intelligence-act-deal-on-comprehensive-rules-for-trustworthy-ai>.

[2] 监管沙盒是一种针对技术创新的柔性监管制度，旨在鼓励企业在尊重原则性准入标准和监管底线的基础上，测试尚未完全掌握的产品风险，并确保企业不会因从事相关活动而招致通常的监管后果，这既有利于企业技术创新与应用开发，也有利于监管部门及时发现前沿技术可能带来的合规风险。

[3] European Parliament, “Artificial Intelligence Act: deal on comprehensive rules for trustworthy AI,” December 9, 2023, <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20231206IPR15699/artificial-intelligence-act-deal-on-comprehensive-rules-for-trustworthy-ai>.

[4] European Commission, “European AI Office,” <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/ai-office>.

明确相关方的合规要求。例如，2022年9月，欧委会通过《人工智能责任指令》和《产品责任指令》两项提案，明确了人工智能等新技术新产品的责任认定问题；2023年11月，欧委会提出《人工智能公约》(AI Pact)，鼓励和支持欧盟各国企业为适应《人工智能法》预做准备。<sup>[1]</sup>

此外，欧盟更广泛的数字立法也为人工智能各相关方提供了合规指引。例如，为规范数字市场的竞争行为，欧盟《数字市场法》(DMA)和《数字服务法》(DSA)分别于2022年和2023年生效，前者将谷歌母公司Alphabet及亚马逊、Meta、微软和苹果等大型数字企业认定为“守门人”，对其数据使用权限、交易限制和互操作性等问题作出详细规定<sup>[2]</sup>；后者将欧盟市场月活跃用户超过4500万的互联网公司认定为超大型在线平台，对其所提供数字服务的透明度、公平性和可追溯性作出规定。<sup>[3]</sup>针对数据要素，除了强调个人数据保护的《通用数据保护条例》，欧盟理事会还分别在2022年和2023年批准了《数据治理法》和《数据法》，明确了数据访问、共享和使用的规则，为企业和个人获取可靠数据提供保障。<sup>[4]</sup>这些法律虽未直接作出人工智能相关规定，但其对数据和算法的要求直接影响了人工智能企业特别是数字巨头的行为，因此也是构成欧盟人工智能法律规范的重要组成部分。

### 3. 对外推广监管主张

欧盟积极利用双多边对外渠道输出人工智能治理理念、技术标准和监管规则，引导其他地区的人工智能治理与欧盟主张趋同，不断扩大其监管主张对人工智能全球治理的影响。

---

[1] European Commission, “AI Pact,” January 24, 2024, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/ai-pact>.

[2] European Commission, “About the Digital Markets Act,” [https://digital-markets-act.ec.europa.eu/about-dma\\_en](https://digital-markets-act.ec.europa.eu/about-dma_en).

[3] European Commission, “The Digital Services Act Package,” <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-services-act-package>.

[4] European Commission, “Data Act—Questions and Answers,” June 28, 2023, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda\\_22\\_1114](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_22_1114).

在人工智能治理理念上，欧盟采纳的是以价值观为基础的治理思路，因此在宣介中颇为强调价值主张对技术治理的引领作用。欧委会主席冯德莱恩认为，《人工智能法》将欧盟价值观带入了一个新时代，将促进负责任创新，为以人为中心的人工智能全球规则和原则的发展做出重大贡献。<sup>[1]</sup>为此，欧盟充分抓住多边平台发声机会，借助联合国、经合组织（OECD）、七国集团（G7）、全球人工智能合作伙伴（GPAI）等机制，宣介诸如“捍卫人类尊严”“促进民主”“尊重人权”等理念，推动形成符合欧盟价值观的人工智能规范。例如，G7发布的《开发先进人工智能系统组织的国际行为准则》中关于“民主价值观”“透明度”“风险分类”等表述与欧盟类似。2024年9月，欧盟、美国、英国、日本等签署了由欧洲委员会牵头制定的《人工智能框架公约》，该公约是全球人工智能领域首个具有法律约束力的国际公约，尤其关注人工智能技术给人权、民主与法治带来的影响，体现了欧盟的一贯主张。

在技术标准上，欧盟借助美欧贸易与技术委员会（TTC）及其数字伙伴关系网络推进标准协商，以在人工智能国际技术标准中体现欧盟主张。欧美已同意推动一致且具备互操作性的人工智能标准，并达成首个全面的人工智能协议，该协议规定将就人工智能相关的隐私增强技术开展合作研究，并探讨建立联合模型和数据管理方案。<sup>[2]</sup>双方还承诺建立“人工智能行业行为准则”，并将其作为跨大西洋联合提案提交给G7，以鼓励行业内企业采用。<sup>[3]</sup>欧盟还积极与日本、加拿大、澳大利亚和印度等“志同道合”的伙伴

---

[1] European Commission, “Commission welcomes political agreement on Artificial Intelligence Act,” December 9, 2023, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_23\\_6473](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_6473).

[2] The White House, “Statement by National Security Advisor Jake Sullivan on the New U.S.-EU Artificial Intelligence Collaboration,” January 27, 2023, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/01/27/statement-by-national-security-advisor-jake-sullivan-on-the-new-u-s-eu-artificial-intelligence-collaboration/>.

[3] Fabio Cozzi, Stefano Mechelli, Lorraine Maisnier-Boché, “The EU Artificial Intelligence Act: What’s the Impact?” Mcdermott, July 31, 2023, <https://www.mwe.com/insights/the-eu-artificial-intelligence-act-whats-the-impact/#getintouch>.

建立数字伙伴关系，为在人工智能领域交流国际标准相关信息、提升标准的互操作性、促进技术发展创造条件。

在监管规则上，《人工智能法》为欧盟赢得了先发优势，欧盟亦充分借助其在技术道德监管和数据隐私法规方面的经验，着重探讨人工智能的法律、伦理和责任问题，以提升技术可信度，促使其他国家借鉴欧盟的监管规则。同时，域外企业为进入欧盟市场而采取的合规操作将推动企业所在国的监管规则与欧盟趋同，这有助于推动《人工智能法》成为有影响力和领导力的人工智能规范标准，并逐渐被认定为全球通用标准<sup>[1]</sup>，从而为人工智能领域再现“布鲁塞尔效应”创造条件。<sup>[2]</sup>此外，中、美作为全球最主要的人工智能发展中心，相互之间的竞争不断升级，而欧盟身份相对中立，可在缓解人工智能风险方面充当全球努力的倡导者和协调者。<sup>[3]</sup>

## （二）具备多维度政策支持，为人工智能产业发展注入动力

为使全球人工智能版图呈现美中欧三强鼎立的局面，欧盟积极采取措施推动人工智能技术和产业发展。<sup>[4]</sup>在战略层面，欧盟关注产业投资、技术研发和技能培训等议题，通过出台《欧洲人工智能报告》和《人工智能白皮书》为产业发展提供宏观引领。《欧洲人工智能报告》主张为技术创新和行业发展提供充足的资金支持，并制定专门的（再）培训计划和数字机

[1] Publications Office of the European Union, “Political Guidelines For 2019–2024,” March 10, 2020, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/62e534f4-62c1-11ea-b735-01aa75ed71a1>.

[2] Alex Engler, “The EU AI Act will have global impact, but a limited Brussels Effect,” Brookings, June 14, 2022, <https://www.brookings.edu/articles/the-eu-ai-act-will-have-global-impact-but-a-limited-brussels-effect/>.

[3] Patrik Gayer, “The EU’s Chance to Lead: Forging a Global Regulatory Framework for Artificial Intelligence Amidst Exponential Progress,” Harvard International Review, July 7, 2023, <https://hir.harvard.edu/the-eus-chance-to-lead-forging-a-global-regulatory-framework-for-artificial-intelligence-amidst-exponential-progress/>.

[4] Abramo et al., “The Forgotten Third: A Comparison of China, US, and the European Union’s AI Development,” Journal of Student Research, October 2021, [https://www.researchgate.net/publication/355304565\\_The\\_Forgotten\\_Third\\_A\\_Comparison\\_of\\_China\\_US\\_and\\_the\\_European\\_Union's\\_AI\\_Development](https://www.researchgate.net/publication/355304565_The_Forgotten_Third_A_Comparison_of_China_US_and_the_European_Union's_AI_Development).

遇培训生计划，培养劳动者和学生在算法、机器学习等方面的数字技能。<sup>[1]</sup>《人工智能白皮书》进一步明确欧盟要促进形成“卓越”人工智能生态系统，推动在欧盟公共部门和更广泛的机构、市场乃至社会生活中采用人工智能，推进相关基础设施和数据的高水平共享，为应对更深刻的经济社会变革和更激烈的国际竞争做好准备。<sup>[2]</sup>

在具体政策层面，欧盟通过部署、更新“人工智能协调计划”促进欧盟与成员国之间的协调合作，并公布新的文件和倡议引导产业发展。2018年，“人工智能协调计划”首次公布，2021年欧委会更新了协调计划，除了投资、数据、人才和信任四个关键领域外，新版本还强调要重视人工智能应用，鼓励欧盟市场采用最前沿技术，推动在气候变化、医疗健康和农业等领域应用人工智能。<sup>[3]</sup>此外，欧委会于2024年公布“促进人工智能初创企业和创新的文件”，提出促进技术创新的一揽子方案，承诺将充分调动超级计算机等关键基础设施，为技术发展提供数据、算力、算法和人才支撑，加强人工智能生态系统的创新性。<sup>[4]</sup>欧委会还专门提出“欧盟生成式人工智能”（GenAI4EU）倡议，通过建立人工智能工厂、鼓励开发大型开放式创新生态系统，为关键工业生态系统采用生成式人工智能创造条件，推动人工智能初创企业同工业和公共部门之间的合作。<sup>[5]</sup>

欧盟为追求“技术主权”和“战略自主”而在更广泛意义上采取的产业政策和立法主张也为其人工智能发展和治理提供了助力。一方面，欧盟

[1] European Commission, *Artificial Intelligence for Europe*, April 2018, pp.11-13.

[2] European Commission, *White Paper on Artificial Intelligence—A European approach to excellence and trust*, February 2020, pp.5-9.

[3] European Commission, “Coordinated Plan on Artificial Intelligence 2021 Review,” April 2021, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/coordinated-plan-artificial-intelligence-2021-review>.

[4] European Commission, “Communication on boosting startups and innovation in trustworthy AI,” January 24, 2024, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/communication-boosting-startups-and-innovation-trustworthy-artificial-intelligence>.

[5] European Commission, “Commission launches AI innovation package to support Artificial Intelligence startups and SMEs,” January 24, 2024, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_24\\_383](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_383).

更加重视关键技术自主性问题，主张降低对外依赖。例如，2023年6月，欧委会发布“欧洲经济安全战略”，关注数字转型进程以及技术的安全性和主权性，并设立“欧洲战略技术平台”（STEP）整合资金支持关键技术开发。<sup>[1]</sup>人工智能是欧盟追求技术主权的关键领域，将继续受益于相关政策和资源倾斜。另一方面，欧盟也越来越不避讳借助法律工具对抗国外特别是美国的科技巨头垄断，为本土企业发展提供更多空间。例如，欧盟《数字市场法》和《数字服务法》重点规制谷歌、微软等美国互联网巨头的行为，对中小企业则作出豁免规定，这有利于本土小型数字和人工智能企业的规模化发展。本土的数据积累和算法优化也将为欧盟人工智能技术迭代和企业孵化提供支撑。

### （三）拥有多个优势领域，对人工智能产业发展发挥牵引作用

人工智能的持续发展需要政府、学术界和产业界的密切配合，而欧盟具备卓越的科研实力和扎实的工业基础，在相关政策带动下，可孕育更多优势领域和冠军企业。<sup>[2]</sup>例如，与中、美两国相比，欧盟尽管在利用个人信息为主的数字企业竞争中处于弱势地位，但在数字化行业和“企业对企业”（B2B）应用中具备一定优势。<sup>[3]</sup>欧盟将这一优势与机器人产业相结合，将人工智能服务和机器人自动化行业打造成欧盟的优势领域。<sup>[4]</sup>2022年，瑞士阿西布朗勃法瑞公司（ABB）和德国的库卡公司（KUKA）分别占到全球工业机器人市场份额的21%和9%。<sup>[5]</sup>

[1] European Commission, “An EU approach to enhance economic security,” June 20, 2023, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_23\\_3358](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3358).

[2] Carnegie Endowment for International Peace, *Europe and AI: Leading, Lagging Behind, or Carving Its Own Way?* July 2020, p.6.

[3] European Commission, *White Paper on Artificial Intelligence—A European approach to excellence and trust*, February 19, 2020, p.2.

[4] European Commission, “AI Watch Index,” March 28, 2022, [https://ai-watch.ec.europa.eu/news/ai-watch-index-2022-03-28\\_en](https://ai-watch.ec.europa.eu/news/ai-watch-index-2022-03-28_en).

[5] Anna Fleck, “The Giants of Industrial Robotics,” Statista, May 13, 2024, <https://www.statista.com/chart/32239/global-market-share-of-industrial-robotics-companies/>.

从与人工智能相关的冠军企业发展状况看，欧盟凭借蔡司半导体公司和阿斯麦公司等，在全球人工智能相关的核心零部件制造和半导体生产设备等关键环节上占据领先乃至垄断地位。独角兽企业 Aleph Alpha、Mistral AI、Helsing 等也进入快速成长阶段，为欧盟人工智能创新注入了更多动力。<sup>[1]</sup> 2024年2月，Mistral AI 发布了最新人工智能旗舰模型 Mistral Large，在性能和训练成本方面获得重要突破，并成功与微软达成合作，成为继 OpenAI 后第二个能在微软云服务 Azure 上提供大模型服务的公司。<sup>[2]</sup> 此外，西门子、达索等欧盟企业在工业软件、虚拟孪生技术等方面处于全球领先地位，其数字业务将为欧盟人工智能的发展提供有力支持。

欧盟在优质人才特别是全球顶尖数学研究人员数量上拥有独特优势，这将成为其人工智能前沿研究的重要依托。以有数学界“诺贝尔奖”之称的菲尔兹奖为例，在 1936 年至今的 69 名获奖者中，法国以 13 人排名第二，仅比榜首美国少 2 位，德国、意大利、比利时和瑞典也都有获奖人员。<sup>[3]</sup> 在人工智能杰出人才方面，德国、法国和意大利分别位于全球第三、四、五名，仅次于美国和英国。顶尖研究人员是推动人工智能技术创新和算法迭代的关键<sup>[4]</sup>，特别是由于生成式人工智能大模型的底层技术基本上都是由极少数数学天才创造的，欧盟的数学人才将对其人工智能创新生态产生明显的带动作用。

---

[1] Tamara Djurickovic, “The top 10 European AI companies of this year,” Tech eu, December 27, 2023, <https://tech.eu/2023/12/27/the-top-10-european-ai-companies-of-2023/>.

[2] Karen Gilchrist, “Microsoft invests in Europe’s Mistral AI to expand beyond OpenAI,” CNBC, February 26, 2024, <https://www.cnbc.com/2024/02/26/microsoft-invests-in-europes-mistral-ai-to-expand-beyond-openai.html>.

[3] International Mathematical Union, “The Fields Medalists, chronologically listed”, <https://www.mathunion.org/imu-awards/fields-medal>.

[4] Mia Hoffmann and Laura Nurski, “What is holding back artificial intelligence adoption in Europe?” Bruegel, November 2021, <https://www.bruegel.org/policy-brief/what-holding-back-artificial-intelligence-adoption-europe>.

#### （四）算力和数据潜力巨大，为人工智能技术突破提供支撑

从算力角度看，超级计算机对生成式人工智能和大模型发展的推动作用十分关键<sup>[1]</sup>，欧盟在超算相关基础设施建设方面取得了重要进展，为提升大模型训练的计算能力带来契机。2018年，欧委会公布了“欧洲高性能计算共同计划”（EuroHPC JU），意在通过部署和运行世界级的高性能计算机和数据基础设施，将欧盟打造成全球顶级超级计算区域。<sup>[2]</sup>目前欧盟已经部署了9台超级计算机，其中Leonardo、LUMI和MareNostrum5这三台处于全球领先水平。为充分发挥超算对人工智能发展的带动作用，欧盟正在逐步放开人工智能初创企业对超算的访问权限，以此鼓励欧盟大模型发展，提升人工智能产业生态系统的竞争力。<sup>[3]</sup>

云基础设施对开发人工智能算力、充分发挥数据价值十分重要。2022年6月，在法国担任欧盟轮值主席国末期，该国经济和财政部部长勒梅尔（Bruno Le Maire）就指出，“在数字转型过程中，追求云主权和数据所有权对所有成员国都至关重要，也与欧盟‘数字十年’的愿景息息相关”。<sup>[4]</sup>之后，欧委会发起“下一代云基础设施和服务”计划（IPCEI-CIS），有来自法国、德国、西班牙等7个成员国的19家公司参与，该项计划拟在未来数年内为欧盟云计算投入12亿欧元的国家援助，并以此调动私营部门投资。<sup>[5]</sup>2023年，欧洲公共云服务在云计算上花费约1500亿美元，远高于2022年的1100亿

[1] Carnegie Endowment for International Peace, *Europe and AI: Leading, Lagging Behind, or Carving Its Own Way?* July 2020, p.6.

[2] Euro HPC, “Discover EuroHPC JU,” [https://eurohpc-ju.europa.eu/about/discover-eurohpc-ju\\_en](https://eurohpc-ju.europa.eu/about/discover-eurohpc-ju_en).

[3] Euro HPC, “Fortissimo Plus (FFplus) will increase use of HPC and AI in SMEs,” May 1, 2024, [https://eurohpc-ju.europa.eu/fortissimo-plus-ffplus-will-increase-use-hpc-and-ai-smes-2024-05-01\\_en](https://eurohpc-ju.europa.eu/fortissimo-plus-ffplus-will-increase-use-hpc-and-ai-smes-2024-05-01_en).

[4] European Commission, “Digital Assembly 2022: A closer look into the digital future,” June 22, 2022, [https://cyprus.representation.ec.europa.eu/news/digital-assembly-2022-closer-look-digital-future-2022-06-22\\_en?prefLang=sk](https://cyprus.representation.ec.europa.eu/news/digital-assembly-2022-closer-look-digital-future-2022-06-22_en?prefLang=sk).

[5] European Commission, “Approved IPCEI Next Generation Cloud Infrastructure and Services,” December 5, 2023, [https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/ipcei/approved-ipceis/cloud\\_en](https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/ipcei/approved-ipceis/cloud_en).

美元，欧盟已着手建立“云认证机制”，以便捷本土人工智能企业对数据的获取和使用，并拟推出政府采购计划鼓励公共部门使用本地云供应商。<sup>[1]</sup>

从数据角度看，预训练（pre-training）<sup>[2]</sup>数据的数量、质量和多样性是影响人工智能大模型能力表现的主要因素。欧盟针对数据出台了一系列法案、规则与支持政策，以为促进数据共享、提升数据质量和推动技术创新创造有利条件。2020年初，欧委会公布“欧洲数据战略”，提出要在确保数据安全性的前提下，打造欧盟区域内数据跨领域合作的“欧洲共同数据空间”，使欧盟成为“数据敏捷经济”（data agile economy）<sup>[3]</sup>的全球领导者。<sup>[4]</sup>“欧洲共同数据空间”聚焦产业竞争数据，通过建立核心连接平台“盖亚-X”（Gaia-X），实现产业、环保、交通等9个领域数据空间的相互联通和跨领域数据协作，并为加入 Gaia-X 和各数据空间的主体提供连接服务，为企业提供访问无限量、高质量工业数据的渠道<sup>[5]</sup>，从而为人工智能企业的发展特别是大模型开发提供支持。

欧盟单一数据市场建设也将助力人工智能发展。2021年出台的“人工智能协调计划”专门强调要解决 B2B 环境中的数据获取与应用问题，主张协调公、私主体在研究、开发和部署边缘计算（edge computing）<sup>[6]</sup>与云服

---

[1] Alexandre Gomes, Maaike Okano-Heijmans, “Too late to act? Europe’s quest for cloud sovereignty,” Clingendael, March 2024, [https://www.clingendael.org/sites/default/files/2024-02/Policy\\_brief\\_Cloud\\_sovereignty.pdf](https://www.clingendael.org/sites/default/files/2024-02/Policy_brief_Cloud_sovereignty.pdf).

[2] 预训练是指在人工智能和机器学习领域，通过在大规模数据集上训练模型来学习通用特征，以此提升模型在目标任务上的表现和泛化能力。

[3] 数据敏捷经济是指将数据资源作为关键生产要素，利用现代信息网络和信息通信技术提升经济活动的效率和灵活性。

[4] European Commission, “Shaping Europe’s digital future: Commission presents strategies for data and Artificial Intelligence,” February 19, 2020, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_20\\_273](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_273).

[5] European Commission, “A European strategy for data,” February 19, 2020, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0066>.

[6] 边缘计算是指在更接近数据生成的位置来处理、分析和存储数据，这有利于实现近乎实时的分析和响应，可在降低延迟、提高数据隐私与安全、减轻网络压力、降低能耗成本等方面支持人工智能发展。

务方面的投资，建立欧洲产业数据、边缘计算与云联盟。<sup>[1]</sup>2022年，欧盟正式公布《欧洲互操作法案》，旨在建立安全的跨境数据交换机制，为整个欧盟的公共行政部门建立合作框架，推动成员国就共享数据存在的问题达成一致。<sup>[2]</sup>2024年2月，欧委会发布《2024年单一市场和竞争力报告》，强调要充分利用单一市场优势，通过调动公、私域投资加强区域融合，支持欧盟企业扩大规模，促进数字转型进程。<sup>[3]</sup>欧盟出台的《数据治理法》《数据法》也将促使数据在关键公共部门和公共利益领域发挥更大作用，推动建立欧盟单一数据市场并赋能人工智能技术。<sup>[4]</sup>

### 三、欧盟人工智能发展面临的短板与挑战

欧盟在人工智能治理上的优势无法弥补其在技术发展方面的不足。目前全球人工智能技术发展呈现美国领先、美国与中国两强引领的总体格局，欧盟想要在人工智能领域更进一步，就不得不与美国和中国竞争，这给其政策设计、产业布局和技术迭代带来巨大压力，也考验着欧盟相关政策的稳定性和长期性。整体而言，欧盟尽管具备一定优势，但很难建立起完备高效的人工智能生态系统，亦很难在人工智能领域获取技术主权和全球领导地位。<sup>[5]</sup>

根据《2023全球人工智能创新指数报告》，美、中两国人工智能综合

---

[1] European Commission, “Coordinated Plan on Artificial Intelligence 2021 Review,” April 2021, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/coordinated-plan-artificial-intelligence-2021-review>.

[2] European Commission, “New Interoperable Europe Act to deliver more efficient public services through improved cooperation between national administrations on data exchanges and IT solutions,” November 21, 2022, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_22\\_6907](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_6907).

[3] European Commission, *The 2024 Annual Single Market and Competitiveness Report*, February 14, 2024, p.1.

[4] European Commission, “Data Act—Questions and Answers,” June 28, 2023, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda\\_22\\_1114](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_22_1114).

[5] Raluca Csernatoni, “Charting the Geopolitics and European Governance of Artificial Intelligence,” Carnegie Europe, March 6, 2024, [https://carnegieendowment.org/files/Csernatoni\\_-\\_Governance\\_AI.Pdf](https://carnegieendowment.org/files/Csernatoni_-_Governance_AI.Pdf).

实力分数分别为 74.71 和 52.69，明显高于其他国家，稳居第一梯队；德、法、英等国各具优势，位于第二梯队。<sup>[1]</sup> 报告没有将欧盟作为一个整体给出人工智能综合实力打分，但即便是人工智能发展水平最高的欧盟成员，其与中、美两国的实力差距也在扩大。美国信息技术与创新基金会（ITIF）2021 年对美国、中国和欧盟的人工智能实力进行排名，三方分数分别为 44.6、32.0 和 23.3，且欧盟在各分项指标中均落后于中、美两国。<sup>[2]</sup> 不难看出，欧盟促进人工智能“卓越”的各项政策并未取得预期效果，人工智能发展面临投资不足、劳动力技能欠缺、技术攻坚难度巨大等挑战。

### （一）协调配套不够顺畅，政策效果难达预期

首先，欧盟在协调各成员国人工智能发展政策方面遇到困难。欧委会存在信息滞后和管理工具欠缺问题，加之现有政策并未规定成员国需要为欧盟的人工智能发展做出多大贡献，故而协调效果并不理想。例如，“人工智能协调计划”自 2021 年以来未有更新，致使欧盟宏观的人工智能目标缺乏具体可执行的路线图。此外，成员国之间存在跨境数据流动障碍和 5G 基础设施建设不同步的问题，欧洲单一数字市场建设的滞后和碎片化已然成为拖累欧盟人工智能竞争力的关键因素。<sup>[3]</sup> 相比欧盟的产业政策，部分成员国更倾向于为本国发展投入资源，这给欧盟政策的推进带来挑战。<sup>[4]</sup>

其次，欧盟人工智能基金和项目的设计存在不合理之处。在现有基金中，预算执行不充分的问题十分突出。例如，“地平线 2020 计划”下的欧洲创新委员会（EIC）试点基金在 2021 至 2022 年为企业投资 2.5 亿欧元，预

---

[1] 《<2023 全球人工智能创新指数报告> 发布 中国 AI 综合水平保持第二》，中国工信新闻网，2024 年 7 月 10 日，[https://www.cnii.com.cn/rmydb/202407/t20240710\\_583937.html](https://www.cnii.com.cn/rmydb/202407/t20240710_583937.html)。

[2] ITIF, “Who Is Winning the AI Race: China, the EU, or the United States?—2021 Update,” January 25, 2021, <https://www2.datainnovation.org/2021-china-eu-us-ai.pdf>.

[3] Carnegie Endowment for International Peace, *Europe and AI: Leading, Lagging Behind, or Carving Its Own Way?* July 2020, p.5.

[4] Martin Greenacre, “The EU’s plan for critical technologies ends up as a shadow of the promised sovereignty fund,” *Science|Business*, February 15, 2024, <https://sciencebusiness.net/news/industry/eus-plan-critical-technologies-ends-shadow-promised-sovereignty-fund>.

算执行率仅为 2%。<sup>[1]</sup> 对于接受资助的项目，欧委会并未制定具体的人工智能绩效目标或相应的监测系统，致使部分项目结项后，欧委会并不掌握项目的进展效果及与其相关的系统资料，对欧盟提升人工智能整体竞争力的作用有限。项目反馈缺失还造成欧盟对已有成果的宣传和整合不充分，致使人工智能测试及实验设施（TEFs）、通用人工智能算法库和欧洲数字创新中心网络等关键基础设施建设普遍存在工期滞后和协同效应较差等问题。<sup>[2]</sup>

再次，欧盟严格的监管政策或给技术创新造成阻碍。目前，欧盟各界对以立法监管为主要切入点参与全球人工智能竞争的策略尚存争议，认为《人工智能法》难以维系创新与监管之间的脆弱平衡。<sup>[3]</sup> 例如，为了满足该法关于模型和算法的可解释性与公平性要求，克服部分深度学习模型决策过程中的“黑箱”问题，企业将不得不要求技术人员开发模型可视化、决策规则提取、局部和全局解释等算法，加重了企业的技术创新与发展负担。在欧洲议会全体会议表决通过《人工智能法》授权草案后，西门子、空客、雷诺等 150 多家知名企业的高管曾联合给欧委会、欧洲议会和成员国致公开信，认为严格的监管会给参与技术开发的企业带来过重负担，并最终给欧盟技术主权和竞争力带来不利影响。<sup>[4]</sup> 此外，苹果、谷歌、亚马逊等美国数字巨头普遍担忧其产品无法满足欧盟的合规要求，若它们发布新应用时为规避风险而避开欧盟市场，或使欧盟进一步拉大其与前沿技术之间的差距。

最后，欧盟想在人工智能领域再现“布鲁塞尔效应”也面临挑战。一方

---

[1] European Court of Auditors, *Special report 08/2024: EU Artificial intelligence ambition—Stronger governance and increased, more focused investment essential going forward*, May 29, 2024, p.31.

[2] Ibid, pp.32–36.

[3] Fabio Cozzi, Stefano Mechelli, Lorraine Maisnier-Boché, “The EU Artificial Intelligence Act: What’s the Impact?” Mcdermott, July 31, 2023, <https://www.mwe.com/insights/the-eu-artificial-intelligence-act-whats-the-impact/#getintouch>.

[4] Jess Weatherbed, “European companies claim the EU’s AI Act could ‘jeopardise technological sovereignty’,” The Verge, June 30, 2023, <https://www.theverge.com/2023/6/30/23779611/eu-ai-act-open-letter-artificial-intelligence-regulation-renault-siemens>.

面，欧盟的严格监管策略并不符合其他国家的发展关切。目前，亚洲国家对欧盟在人工智能监管方面开展合作的意愿大多“反应冷淡”，日本明确表示更倾向于借助“软法”进行伦理意义上的引导和监管，新加坡、印度等国也多持犹豫和观望态度，更倾向于采取宽松的监管办法；而大多南方国家则更加关注本国相关产业的发展 and 南北智能鸿沟不断扩大的风险，其在法律和制度的完备程度上远不及西方国家<sup>[1]</sup>，效仿欧盟治理主张的动力更低，从而限制了欧盟价值主张和《人工智能法》的外溢效应。另一方面，从全球范围看，欧盟在人工智能技术和产业方面并不占绝对优势，因而削弱了欧盟对技术标准的制定权，而欧盟监管文本和办法的渐进式调整也很难适应人工智能技术的指数级发展，成为其监管规则推广的不利因素。

## （二）投资相对不足，制约人工智能发展动力

目前针对人工智能领域的投资类型主要有公共投资、私人投资和风险投资，后两者的影响正在逐步扩大。与美国和中国相比，欧盟的投资总额不足，其投资策略与产业发展方向的契合度也不够高。欧盟主张借助欧洲战略投资基金、地平线欧洲等工具，充分调动公、私领域特别是私营部门资金。欧盟于2018年设立投资目标，计划在“数字十年”期间（即2021年至2030年）每年为人工智能发展投资至少200亿欧元。<sup>[2]</sup>然而，之后人工智能领域的国际竞争愈演愈烈，而欧盟却未能随着形势的变化及时更新投资目标，致使其投资额与美、中两国的差距不断拉大。2018年到2023年第三季度，欧盟人工智能企业获得的投资额为325亿欧元，而同期美国的这一数值超过1200亿欧元。<sup>[3]</sup>单从私营部门投资看，欧盟更是自2015年

---

[1] World Economic Forum, “The ‘AI divide’ between the Global North and the Global South,” January 16, 2023, <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/davos23-ai-divide-global-north-global-south/>.

[2] European Commission, *Artificial Intelligence for Europe*, April 2018, p.6.

[3] European Parliament, “AI investment: EU and global indicators,” March 2024, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2024/760392/EPRS\\_ATA\(2024\)760392\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2024/760392/EPRS_ATA(2024)760392_EN.pdf).

起便已落后于美、中两国。<sup>[1]</sup>在欧盟成员国中，德国、瑞典、法国和西班牙是对人工智能进行私人投资最充分的国家，但2023年上述四国对人工智能的私人投资总额仅58.5亿美元，而美国高达672亿美元，中国以77.6亿美元位居第二。<sup>[2]</sup>

随着人工智能技术的快速发展，目前主要国家及其科技巨头都在聚焦生成式人工智能，而欧盟在这方面的表现差强人意。2023年全球私人资本对生成式人工智能的投资快速上升，达到252亿美元，是2022年私人投资额的30倍，占2023年人工智能领域投资总额的四分之一。欧盟与美国在这方面的差距进一步加大，2022年美国对生成式人工智能的投资比欧盟与英国的投资总和还多约19亿美元，到2023年，这一差距快速拉大到211亿美元。<sup>[3]</sup>

此外，风险投资和企业研发投资相互补充，这对人工智能研发至关重要，而欧盟在这方面的弱点导致其人工智能发展动力不足。过去20年中，全球企业风投持续上涨，目前大约三分之二的记分牌企业受益于风投，而欧盟企业获得的风投仅为美国企业的一半。<sup>[4]</sup>2023年美国初创企业获得的风投总额为1380亿美元<sup>[5]</sup>，而欧盟仅获得142亿欧元（约157亿美元），比前5年的平均水平下降了21%。<sup>[6]</sup>单就人工智能领域的初创企业而言，2023年在全球风投下滑的背景下，这类企业总共获得约500亿美元的风投资金，较2022年逆势增长了9%，但其中大规模资金都流向了美国的大模型公司，仅

---

[1] European Court of Auditors, *Special report 08/2024: EU Artificial intelligence ambition—Stronger governance and increased, more focused investment essential going forward*, May 29, 2024, p.9.

[2] Stanford University, *Artificial Intelligence Index Report 2024*, April 2024, p.38.

[3] Ibid.

[4] European Commission, “Industrial investments in research and development in the EU again on the rise,” December 13, 2022, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_22\\_7647](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7647).

[5] Gené Teare, “Global Startup Funding In 2023 Closes In At Lowest Level In 5 Years,” Crunchbase News, January 4, 2024, <https://news.crunchbase.com/venture/global-funding-data-analysis-ai-eoy-2023/>.

[6] Invest Europe, *Investing in Europe: Private Equity Activity 2023*, May 1, 2024, p.7.

OpenAI、Anthropic 和 Inflection AI 这三家美国企业就筹集到 180 亿美元。<sup>[1]</sup>从世界头部企业对研发的投资金额看，美国和中国研发投入排名靠前的企业以信息通信技术（ICT）企业为主，2022 年亚马逊、Alphabet 和 Meta 分别为研发投入 732 亿、395 亿和 353 亿美元<sup>[2]</sup>，华为、腾讯和阿里巴巴则分别投入 1615 亿、614 亿和 538 亿人民币<sup>[3]</sup>，而欧盟排名靠前的企业主要是汽车行业的头部公司，同年投资最多的三家企业分别是大众汽车、奔驰和宝马。<sup>[4]</sup>

### （三）人力资源基础稍弱，人工智能成果不彰

劳动者在 ICT 领域的受教育程度是衡量经济体在人工智能领域劳动力技能水平的关键指标，其中人工智能硕士和博士水平的劳动者对人工智能的发展至关重要，而计算机科学学士学位则对人工智能技术的应用更为关键。<sup>[5]</sup>欧盟在这方面的不足十分明显，数字技能缺乏已成为其数字转型的主要障碍。2022 年，欧盟 ICT 从业人数为 937 万，预计到 2030 年将增加至接近 1200 万，这一数值远低于欧委会“数字十年”计划所设定的实现“至少雇佣 2000 万 ICT 专家”的目标。<sup>[6]</sup>根据欧盟统计局的数据，欧盟民众不具

---

[1] Gené Teare, “Global Startup Funding In 2023 Clocks In At Lowest Level In 5 Years,” Crunchbase News, January 4, 2024, <https://news.crunchbase.com/venture/global-funding-data-analysis-ai-eoy-2023/>.

[2] Dorothy Neufeld, “Visualizing the R&D Investment of the 10 Biggest Nasdaq Companies,” Visual Capitalist, October 10, 2023, <https://www.visualcapitalist.com/cp/ranked-the-10-biggest-nasdaq-companies-by-rd-investment/>.

[3] 中华全国工商业联合会：《2023 中国民营企业 500 强调研分析报告》，2023 年 9 月 12 日，第 44 页，[https://www.acfc.org.cn/ztlzh/2023my5bq/2023my5bq\\_05/202309/W020230912349880027205.pdf](https://www.acfc.org.cn/ztlzh/2023my5bq/2023my5bq_05/202309/W020230912349880027205.pdf)。

[4] European Commission, “Industrial investments in research and development in the EU again on the rise,” December 13, 2022, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_22\\_7647](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_7647).

[5] Mia Hoffmann and Laura Nurski, “What is holding back artificial intelligence adoption in Europe?” Bruegel, November 2021, <https://www.bruegel.org/policy-brief/what-holding-back-artificial-intelligence-adoption-europe>.

[6] European Commission, “Questions & Answers on the First report on the State of the Digital Decade,” September 27, 2023, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda\\_23\\_4620](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_23_4620).

备足够的数字和人工智能技能，在每百万居民中，大约有 128 人获得计算机科学学士学位，而美国有 242 人；欧盟每百万人中仅有 81 人获得该领域硕士或博士学位，而美国和中国分别有 147 人和 131 人。<sup>[1]</sup> 高达 61% 的欧盟企业认为，数字技能欠缺给企业业绩带来了负面影响，约 26% 的企业将未能采用人工智能技术归咎于员工技能不足。<sup>[2]</sup> 在人工智能相关的机构和企业数量上，欧盟的劣势亦比较明显。2022 年，欧盟仅拥有 5933 个相关机构和企业，而美国和中国分别拥有 13770 个和 11362 个。<sup>[3]</sup>

在人工智能相关成果方面，人工智能相关的出版物数量及其被引次数是衡量人工智能研究水平的重要指标，相关的专利和初创企业、独角兽企业数量则与人工智能的发展息息相关。<sup>[4]</sup> 从人工智能专利和出版物数量看，中国占据明显优势，但从被引次数和大模型数量角度看，美国的实力则更加突出。欧盟尤其是法、德虽然在某些方面表现亮眼，但综合看来与中、美之间差距巨大。

从出版物及其被引用的数量看，欧盟的劣势十分明显。全球排名前 20 的研究机构里没有一家属于欧盟，而中、美则分别占有 8 家和 6 家，英国有 4 所高校入围，日本和加拿大各有 1 所。但是在前沿研究领域，欧盟在国际会议上发表的关于人工智能的论文数量排名第二，仅次于美国。<sup>[5]</sup> 值得注意的是，根据 2024 年 7 月的统计数据，美国的 Alphabet 以 556 篇出版

[1] Jasper Spanjaart, "How Europe fell behind in the AI skills race, and is now aiming to fix it with ARISA," ToTalent, April 18, 2023, <https://totalent.eu/how-europe-fell-behind-in-the-ai-skills-race-and-is-now-aiming-to-fix-it-with-arisa/>.

[2] About Amazon Team, "AI adoption forecast to unleash €600 billion growth in Europe's economy," Amazon News, February 1, 2024, <https://www.aboutamazon.eu/news/job-creation-and-investment/ai-adoption-forecast-to-unleash-600-billion-growth-in-europes-economy>.

[3] European Commission, "AI Watch Index," March 28, 2022, [https://ai-watch.ec.europa.eu/news/ai-watch-index-2022-03-28\\_en](https://ai-watch.ec.europa.eu/news/ai-watch-index-2022-03-28_en).

[4] Mia Hoffmann and Laura Nurski, "What is holding back artificial intelligence adoption in Europe?" Bruegel, November 2021, <https://www.bruegel.org/policy-brief/what-holding-back-artificial-intelligence-adoption-europe>.

[5] European Commission, "AI Watch Index," March 28, 2022, [https://ai-watch.ec.europa.eu/news/ai-watch-index-2022-03-28\\_en](https://ai-watch.ec.europa.eu/news/ai-watch-index-2022-03-28_en).

物位居第4名，是排名前20的机构中唯一一家企业。<sup>[1]</sup>从机构成果的被引次数看，企业的影响力要大于研究机构，但欧盟人工智能企业的表现乏善可陈，远逊于表现突出的美国企业。在被引量前20名的机构中，欧盟没有上榜机构，而美国机构有13家，英国和中国分别为3家和2家。其中美国Alphabet以4.7万的可引量遥遥领先，而OpenAI公司虽然在文献数量上仅排名第325位，但其仅凭48篇文章就获得了近1.2万次引用，排名第13位。<sup>[2]</sup>

从专利角度看，自2014年以来，全球发布生成式人工智能相关专利最多的20家机构中，欧盟机构仅有1家，而中、美分别有9家和4家。在专利总数上，根据2024年7月的统计数据，中国以3.8万项位居全球首位，占全球专利总量的70%，美国以6300项位居第二，而欧盟成员国中最领先的德国仅有708项。<sup>[3]</sup>另外，在相关企业的数量上，欧盟表现也不尽人意。2013年到2023年，欧盟和英国共成立368家人工智能公司，而美国新成立897家。<sup>[4]</sup>2022年欧盟只有222家独角兽企业，而美国有1243家，亚洲有530家。<sup>[5]</sup>此外，大语言模型（LLMs）对生成式人工智能的发展至关重要，但目前全球73%的LLMs位于美国，15%位于中国，欧盟在这方面竞争力不足。<sup>[6]</sup>

#### （四）关键要素攻坚难度巨大，技术更新迭代高度承压

与全球顶尖水平相比，欧盟人工智能研发的各个要素目前都面临尚未攻克的技术难点。算力方面，欧盟在云计算、超级计算和边缘计算等关键基础设施建设方面与美、中两国相比存在诸多不足。目前，欧盟的云和边

---

[1] WIPO, *Patent Landscape Report – Generative Artificial Intelligence (GenAI)*, July 3, 2024, pp.37–41.

[2] Ibid., p.40.

[3] Ibid., pp.37–41.

[4] Stanford University, *Artificial Intelligence Index Report 2024*, April 2024, p.41.

[5] European Commission, “AI Watch Index,” March 28, 2022, [https://ai-watch.ec.europa.eu/news/ai-watch-index-2022-03-28\\_en](https://ai-watch.ec.europa.eu/news/ai-watch-index-2022-03-28_en).

[6] European Parliament, “AI investment: EU and global indicators,” March 2024, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2024/760392/EPRS\\_ATA\(2024\)760392\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2024/760392/EPRS_ATA(2024)760392_EN.pdf).

缘计算主要依赖美国供应商。<sup>[1]</sup>以通用云服务供应商为例，谷歌、亚马逊和微软合计占据了欧盟 70% 的市场份额，而欧盟本土供应商在数量和规模上都无法与美国公司比肩。<sup>[2]</sup>此外，人工智能技术发展需要消耗大量高制程芯片，而欧盟要建立自主可控的芯片供应链十分困难。尽管阿斯麦公司在全球光刻机市场占据了垄断和领先地位，但其极紫外光刻机（EUV）的极紫外光源和微激光系统等核心零部件和技术主要来自美国的上游公司，阿斯麦的主要股东也同样是美国资本集团，因此，该公司无论是在技术还是资本方面都严重依赖美国。

从算法角度看，目前欧盟拥有的大模型数量不及美国，生成式人工智能领域也主要被美国主导，欧盟在人工智能产业上的弱点使其在算法更新和迭代方面的劣势凸显。近 10 年，全球产业界独立研发的机器学习模型数量占比从 2013 年的 25% 上升到 2023 年的 62.6%，学术界占比不断下降，与产业界的差距拉大。2023 年推出两个以上机器学习模型的 13 家机构中，美国有 7 家，其中谷歌公司研发的学习模型数量最多，达到 19 个；中国有 2 家，分别是阿里巴巴和北京智源人工智能研究院；英国、加拿大、法国、阿联酋各有 1 家。<sup>[3]</sup>此外，随着人工智能模型训练成本的快速攀升，欧盟对人工智能的资金支持承压更多。据估算，OpenAI 的 GPT-4 使用了价值 7800 万美元的计算资源进行训练，而谷歌的 Gemini Ultra 计算成本更是高达 1.91 亿美元，欧盟若不调整对人工智能的投资方案，未来将更加捉襟见肘。

从数据角度看，由于《通用数据保护条例》与《人工智能法》均强调个人隐私和数据保护问题，欧盟本土企业在开展面向消费者（2C）业务时

---

[1] Jean Gil Barroca et al., “Cloud sovereignty: Three imperatives for the European public sector,” Deloitte Insights, October 26, 2023, <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/technology-management/cloud-sovereignty-three-imperatives-for-the-european-public-sector.html>.

[2] Alexandre Gomes, Maaïke Okano-Heijmans, “Too late to act? Europe’s quest for cloud sovereignty,” Clingendael, March 2024, [https://www.clingendael.org/sites/default/files/2024-02/Policy\\_brief\\_Cloud\\_sovereignty.pdf](https://www.clingendael.org/sites/default/files/2024-02/Policy_brief_Cloud_sovereignty.pdf).

[3] Stanford University, *Artificial Intelligence Index Report 2024*, April 2024, p.41.

合规负担沉重、意愿不强，欧盟消费端的数据体量难以为其人工智能应用和产业发展提供足够的“燃料”。严格的监管规定还使欧盟本土研发者在数据获取、处理和共享等过程中面临诸多障碍，给人工智能大模型训练带来挑战；欧盟对面部识别等关键技术的禁令也令本土企业难以在欧洲大陆扩展相关业务。<sup>[1]</sup>另外，对拥有 27 个成员国、23 种官方语言的欧盟来说，多语言、多文化背景也增加了数据标记的难度和成本，致使其在处理大规模、非结构化数据时困难更多。

此外，从资本投入和科技研发的角度看，数字巨头已经成为推动前沿技术迭代的急先锋，而缺少具备国际竞争力的数字巨头已成为欧盟人工智能发展的主要障碍。长期以来，欧盟本土互联网公司不仅国际竞争力不足，而且在本土的生存空间也受到严重挤压。<sup>[2]</sup>根据欧委会公布的名单，欧盟 19 家超大型在线平台和搜索引擎中只有 2 家是本土企业。<sup>[3]</sup>具体到人工智能领域，亚马逊、脸书、谷歌和阿里巴巴等世界数字巨头在欧盟也未遇到本土企业的有力竞争。在人工智能产业发展方面，虽然欧盟是全球主要数字市场并产生了大量宝贵数据，但是这些数据大多产生于非本土国际巨头的线上应用，很难助力欧盟人工智能产业发展。尽管欧盟近年来出台的《数字服务法》与《数字市场法》意在规范大型数字企业行为、维系公平竞争，且以 Spotify 为代表的欧盟本土线上平台也在快速成长，不过总体看来，欧盟企业要在与中、美数字巨头的竞争中占有一席之地尚需时日。

#### （五）政治因素干扰严重，发展和治理中的不确定性增加

首先，地缘政治冲突干扰欧盟战略部署和投资架构，进而影响其对创

---

[1] François Candelon, et al., “How Digital Giants and Europe Can Cooperate to Win in AI,” Boston Consulting Group, June 15, 2020, <https://www.bcg.com/publications/2020/digital-giants-and-europe-can-win-artificial-intelligence>.

[2] 张健：《失序与迷茫——大变局下欧洲的未来》，北京：时事出版社 2021 年 5 月版，第 178 页。

[3] European Commission, “Supervision of the designated very large online platforms and search engines under DSA,” February 19, 2024, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/list-designated-vlops-and-vloses>.

新和产业政策资金投入。目前欧盟已为人工智能等前沿技术发展部署了数项基金，但受地缘政治冲突的冲击和经济发展的不确定性影响，资金支持能否按时到位并发挥出调动风险投资与私营部门资本的作用尚未可知。自乌克兰危机爆发以来，德国、法国、比利时等欧盟多国上调军费预算，欧盟也有意对防务一体化上调投资；欧盟在金融、经济、人道主义和军事等多个维度开展援乌，截至目前援助总额已超过 1180 亿欧元<sup>[1]</sup>，这必将在一定程度上影响欧盟内部的投资部署。此外，鉴于乌克兰危机前景尚不明朗，新一轮巴以冲突爆发以来中东安全形势也不断恶化，地缘危机和能源危机持续拖累欧盟经济复苏，这给欧盟人工智能融资带来了更多挑战。

其次，欧盟政党碎片化恐破坏欧盟的行动力。在 2024 年 6 月结束的欧洲议会选举中，尽管主流的泛欧中间路线党团欧洲人民党保住了第一大党的位置，但强调尊重成员国主权的极右翼党团“欧洲保守与改革主义者”党和“身份与民主”党所占席位均有所增加。欧盟内部“多党并存、大党不强、小党不弱”的特点更加突出，各党派的政治博弈将深刻影响欧盟层面的官员指派、立法进程和预算谈判，导致在关键议题上形成共识的难度上升，这或为人工智能、数字转型等相关议程的推进带来负面影响。此外，德国、法国等欧盟主要国家的极右翼党派支持率大幅提升，给当局造成巨大压力，亦迫使各国政府更多关注本国事宜，对欧盟的支持力度有所削弱。

最后，欧盟对外政策愈发呈现出“泛意识形态化”和“泛安全化”色彩，在一定程度上干扰了正常的国际交流与合作。欧盟重视规范和价值观在其整体外交布局中的作用，在处理对外关系时易被“自由”“民主”“人权”等“政治正确”的话语掣肘，表现在人工智能国际合作中就是强调要与“志同道合”的伙伴国家合作，克服技术进步对公民基本权利及民主政治的冲击。<sup>[2]</sup>

[1] European Commission, “EU Solidarity with Ukraine,” <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/eu-response-ukraine-invasion/eu-solidarity-ukraine/>.

[2] European Parliament, “Artificial intelligence: MEPs want the EU to be a global standard-setter,” May 3, 2022, <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20220429IPR28228/artificial-intelligence-meps-want-the-eu-to-be-a-global-standard-setter>.

这种外交取向既限制了国际合作的范围，也加重了监管主张的政治化倾向，并不利于欧盟人工智能国际合作的开展。另外，欧盟在人工智能等前沿技术领域对美国依赖颇深，乌克兰危机又进一步加重了欧盟对美国的战略依赖，在中美科技博弈日益激烈的背景下，欧盟对美国利用政治叙事切割国际科技合作与供应链的做法表现得更加依从，这不仅会损害中欧在人工智能领域的合作，也会对欧盟人工智能发展造成伤害。

### 结 语

当下，国际社会围绕人工智能安全与发展的讨论日益激烈，欧盟对相关领域的关注和投入也在不断加大。值得注意的是，欧盟虽然具备政策支持、数据潜力等有利条件，但是与中美两国相比，其大部分优势既不独特，也不十分突出。相反，如何协调欧盟机构和成员国之间的政策主张、培养本土数字冠军企业并克服政治因素给技术进步带来的伤害，却是欧盟需要应对的相对独特且艰巨的挑战。此外，就欧盟擅长的规范和治理领域而言，在不掌握人工智能前沿技术领导力的情况下，对外输出监管理念和主张必将面临障碍。不过，在全球科技竞争和中美战略竞争不断加剧的背景下，欧盟仍是国际社会不可小觑的战略力量，其技术发展和监管主张也将对全球人工智能治理和发展产生重要影响。

【收稿日期：2024-05-08】

【修回日期：2024-10-16】

（责任编辑：李万胜）