

全球数字产业战略 与政策观察 (2021 年)

中国信息通信研究院政策与经济研究所
中国信息通信研究院数据研究中心
2021 年 12 月

版权声明

本报告版权属于中国信息通信研究院，并受法律保护。
转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，
应注明“来源：中国信息通信研究院”。违反上述声明者，
本院将追究其相关法律责任。

前 言

2021年10月16日，习近平总书记在《求是》发表重要文章《扎实推动共同富裕》，特别指出要“坚持以人民为中心的发展思想，在高质量发展中促进共同富裕”。那么，如何实现高质量发展，又如何实现共同富裕？马克尔·波特在《国家竞争优势》一书中曾讲道，经济增长会跨越四个阶段：第一个阶段是要素驱动，依靠资源和劳动力；第二个阶段是投资驱动，配合资源大规模投入资本；第三个阶段是创新驱动，依靠技术和生产力的提高；第四个阶段是财富驱动。我国目前已跨越了要素驱动和投资驱动阶段，当下最紧迫也最应该做的是把创新驱动和财富驱动紧密结合。

全球新一轮科技革命和产业革命孕育兴起，以新一代信息技术为代表的数字产业正在成为实现创新驱动和财富驱动发展的重要力量，更是实现全球经济社会发展的主要变革力量。尤其在新冠肺炎疫情后，以互联网、大数据、云计算、AI等数字产业不断推动传统产业加速向数字化、网络化和智能化转型升级。同时，伴随着量子技术、下一代通信等数字技术的持续深入发展，若干领域将实现重大突破，推动社会生产力发生新的质的飞跃，在更广范围、更高层次、更深程度上提升人类认识世界、改造世界的能力，进一步推动经济社会向更高质量发展方向迈进。

近年来，以美欧为代表的发达国家和以中国为代表的新兴经济体国家，对数字产业战略规划和部署的重视程度不断加大。各国/地区围绕目标计划纷纷加大了对数字产业的战略的部署进程，如美

国加大 AI、量子、半导体等部署，确保全球领导地位和技术领先；欧盟发布《2030 数字罗盘》等系列战略文件，坚定实现“数字主权”及监管创新；德国推动高科技战略，强化突破性创新和核心工业竞争力；日本聚焦“社会 5.0”推进科技创新等。在此基础上，全球整体数字产业战略布局主要呈现出四大态势。人工智能、量子技术等成为全球数字产业战略部署的重点方向；各国/地区数字产业科技研发投入规模持续增加；各国/地区不断加大对高端科技人才的战略储备与培养；各国/地区数字产业领域的国际合作程度不断增强。

未来，全球各国和地区将从战略、研发、竞合及治理等层面深耕数字产业战略布局，即数字战略更趋智能化、绿色化和可持续化；数字研发投入在基础和应用领域在国际战略态势中寻求竞争优势平衡；数字产业的竞争格局可能加大“数字鸿沟”；数字治理规则在国际合作中日益广泛化。全球各国将在对数字产业战略的加速布局和创新驱动中，不断推动经济社会的高质量发展，向共同富裕目标迈进！

目 录

一、全球数字产业发展步入快车道.....	1
（一）数字经济加速推动数字产业的发展和变革.....	1
（二）科技创新对数字产业发展驱动力日益增强.....	1
（三）与传统产业深度融合为数字产业提供活力.....	2
二、主要国家和地区加快数字产业战略布局.....	3
（一）美国：确保全球领导地位和技术领先.....	5
（二）欧盟：强化“数字主权”及监管创新.....	8
（三）德国：强化突破性创新和工业竞争力.....	12
（四）日本：以“社会 5.0”愿景推进科技创新.....	15
三、全球数字产业战略发展整体态势.....	18
（一）AI、量子等成为数字产业战略部署重点方向.....	18
（二）各国/地区数字产业研发投入规模持续增加.....	20
（三）各国/地区不断加大高端科技人才战略储备.....	22
（四）各国/地区数字产业国际合作程度不断增强.....	23
四、全球数字产业战略未来展望.....	26
（一）智能、绿色和可持续是未来战略部署重要导向.....	26
（二）各国研发投入将在基础和应用领域寻求平衡.....	27
（三）数字产业的竞争格局可能拉大“数字鸿沟”.....	28
（四）数字治理规则在国际合作中将更趋广泛化.....	29

图 目 录

图 1	全球主要国家/地区 2016-2021 年数字产业战略布局	4
图 2	2017-2021 年全球前沿科技领域战略部署情况	19
图 3	近五年全球前沿科技领域战略部署占比 (%)	19
图 4	2019 年全球主要国家/地区研发投入占全球比重 (%)	21
图 5	1991-2019 年全球各国/地区研发投入占 GDP 比重 (%)	21
图 6	2021 年全球前沿科技领域国际间合作情况	24
图 7	2021 年全球人工智能国内外研究合作情况.....	26
图 8	全球主要国家 2013 年和 2018 年各类研发投入占比情况.....	28

表 目 录

表 1	2020 年以来欧盟捍卫“数字主权”和监管相关战略文件	9
表 2	德国主要非营利科研机构规模	13
表 3	2020 年全球研发投入 TOP2500 家企业区域分布和投入占比 (%)	16
表 4	全球主要国家/地区高端人才培养措施	23
表 5	2010-2021 年美国 AI 研究国内外合作	25
表 6	2010-2021 年中国 AI 研究国内外合作	25

一、全球数字产业发展步入快车道

（一）数字经济加速推动数字产业的发展和变革

新一轮科技革命和产业革命的孕育兴起在推动全球数字经济快速发展的同时，推动了数字产业的持续扩张。尤其在新冠肺炎疫情后，以互联网、大数据、云计算、AI 等为代表的新一代信息技术创新加速迭代，推动传统产业加速向数字化、网络化和智能化转型升级。中国信通院数据显示，2020 年全球数字经济规模达到 32.6 万亿美元，同比名义增长 3.0%，占全球 GDP 比重的 43.7%。其中，产业数字化占数字经济比重为 84.4%，数字产业化占比 15.6%。同时，伴随着量子技术、下一代通信等数字技术的持续深入发展，若干领域将实现重大突破，推动社会生产力发生新的质的飞跃，在更广范围、更高层次、更深程度上提升人类认识世界、改造世界的能力。

（二）科技创新对数字产业发展驱动力日益增强

国家“十四五”规划明确将科技自立自强作为国家发展的战略支撑，面向世界科技前沿、面向经济主战场等，以国家战略性需求为导向，瞄准人工智能、量子信息、集成电路等一批具有前瞻性、战略性的重大科技项目进一步推进实施。

数字技术的交叉融合为数字产业实现迭代创新和应用。数字产业本身具有科技和产业双重属性，通过交叉重组融合和不断延伸，从集成电路、互联网，到人工智能、大数据、物联网、云计算、区块链、5G 等，再到量子计算、量子通信、集成电路（半导体）等前

沿关键数字技术与生命科学、材料等基础学科的交叉创新，形成了庞大且交叉组合的技术集群，加快推动数字产业化和数字经济社会的快速发展。科技创新先行投资奠定了数字产业发展的核心地位。

《2021 年欧盟产业研发投入记分牌》数据显示，2020 年全球 TOP2500 家企业研发投入规模达到 9089 亿欧元，较 2019 年增长 6%。其中，ICT 领域研发投入占总投入的比重达到 41.5%，较 2019 年增加 1.5 个百分点，是增长最快且投入规模占比最大的产业领域。¹可见，各国对数字产业的研发投入呈不断上涨趋势。高素质创新人才基座赋能数字产业高质量发展。高端人才是实现科技创新最活跃、最先进的生产力要素，是数字产业高质量发展的核心驱动力。

（三）与传统产业深度融合为数字产业提供活力

在数字经济范式下，数字技术与传统一二三产业的创新融合为数字产业发展不断注入新活力。数据显示，2020 年，一二三产业数字经济占行业增加值比重分别为 8.0%、24.1%和 43.9%。

不断催生新业态、新应用和新模式。跨界融合创新是数字产业实现创新发展的典型特征，如通过融合创新涌现出的共享经济、数字贸易、零工经济、在线消费、无接触配送、互联网医疗等新业态，都是融合创新的成果。同时，数字技术与传统产业的融合过程也是制造业创新发展的过程，基于数字技术的制造技术、产品、模式、业态、组织等各方面，实现从技术创新到产品创新、模式创新和应

¹ European Commission, “The 2021 EU industrial R&D investment scoreboard”, Dec 2021,具体详见：<https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2021-eu-industrial-rd-investment-scoreboard>.

用创新等，为经济社会发展注入动力。**推动生产、消费、制度模式的变革。**数字产业可以被认为是一种新型生产要素。重构生产端，推动社会再生产各转型升级。通过高级化生产要素，革新生产模式，推进智能化、数字化转型，催生新产品和服务；改进消费端，推动经济可持续发展。数字产业的规模化发展将提高收入分配效率，进一步创新技术和融合智能应用，改进消费观；推动制度创新，提高管理运行效率和市场经济良性循环。

在此背景下，为推动数字产业快速发展及提高其核心竞争力，全球各国纷纷加快了对数字产业的战略布局。

二、主要国家和地区加快数字产业战略布局

近年来，全球主要经济体纷纷加速布局全球数字产业战略。尤其自 2008 年国际金融危机后，伴随着各国再工业化战略的不断推进及制造业回流，各国对诸如高科技产业、战略性新兴产业等的重视程度不断显现。尤其以美欧为代表的发达国家和以中国为代表的新兴经济体国家，对数字产业战略尤其是前沿数字产业战略规划和部署的重视程度不断加大。全球各国对数字产业战略部署进程加快。不完全统计，截至 2021 年底，全球 60 多个国家和地区已部署了 AI 战略；超过 15 个国家和地区推动了量子技术战略，制定研究框架及投资布局。数据显示，2021 年全球主要国家的前沿数字产业战略文件数量是 2017 年战略文件数量的 1.5 倍之多，战略制定速度不断加快。

数字产业战略日益成为提升一国和地区科技创新和综合实力的

重要手段。第四次工业革命的到来，令数字产业战略在各国综合国力竞争中的地位日益凸显，各国尤其聚焦新一代人工智能、量子计算等前沿数字技术领域，从战略政策、科技研发（投资规划）、人才建设及国际合作等各层面进行周密战略部署。如美国自 2011 年以来陆续发布《美国创新战略》系列、《关键与新兴技术国家战略》及《2021 年美国创新与竞争法案》等战略；欧盟自 1984 年开始每四年制定一次《研发框架计划》，近年来通过了《未来新兴技术旗舰计划与大型研究计划》报告、“地平线 2020”计划和《欧洲数字计划》；中国主要发布《“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》；德国近年来主要发布了《高科技战略 2025》和《国家工业战略 2030》；日本于 2021 年发布《科技创新“六五计划”》；韩国于 2021 年 12 月发布《国家关键战略技术选择、开发和保护战略》，将 AI、5G/下一代通信、先进生物、半导体、量子等 10 个关键领域的技术确定为“国家关键战略技术”等，具体详见下图 1。



来源：中国信息通信研究院

图 1 全球主要国家/地区 2016-2021 年数字产业战略布局

（一）美国：确保全球领导地位和技术领先

自 2008 年国际金融危机爆发以来，美国先后发布《美国国家创新战略》三个系列、《美国将主导未来产业》、《关键与新兴技术国家战略》、《2021 年美国创新与竞争法案》等，不断加大对新兴和关键技术、未来产业等的重视力度。如美国率先全面布局了人工智能，把振兴集成电路（半导体）产业作为国家战略，加快打造自动驾驶的政策和法规高地，将量子信息科学列入联邦研发预算优先领域，通过全面协调战略布局，确保其全球领先地位和核心竞争力。

推动立法及战略强化国家科技领导地位。2020 年，特朗普政府在《美国将主导未来产业》中明确将发展未来产业（IotF）提升至国家战略高度，首次提出要提升美国在人工智能、先进制造、量子信息科学及下一代通信等领域的全球领导地位；并制定《关键与新兴技术国家战略》，推动《无尽前沿法案》，涵盖未来产业系列关键领域，明确技术战略与国家战略的统一。2021 年以来，拜登政府先后发布《国家安全战略临时指南》、《美国就业计划》、《2021 年美国创新与竞争法案》等，旨在提高美国科技研发和基础设施创新能力，强化半导体、AI 等核心技术及产业的竞争力。

强化研发投入和开展技术合作巩固关键技术领先优势。如《2021 年美国创新与竞争法案》计划授权拨款 1900 亿美元用于加强美国科技研发能力，其中单独批准 500 亿美元支出用于强化美国半导体和电信设备的生产和研发。在美国发布的 2021 财年和 2022 财年研发预算优先事项中，人工智能、量子计算、下一代通信、先进制造、

生物技术等仍是美国研发优先方向。同时，自 2020 年以来，美国国家科学基金会联合微软、谷歌、英特尔等科技巨头，耗资 3.6 亿美元成立 18 个国家 AI 研究中心，强化 AI 技术发展及治理水平。此外，白宫、NSF 和能源部宣布，将提供超过 10 亿美元资金支持，在全国范围内设立 AI 和量子信息科学研究机构，注重量子技术研发和应用，将量子技术渗透到国家、外交、经济、信息、社会等各领域。2021 年 4 月，美国发布《量子技术领导力法案》，进一步推进量子网络和通信技术发展。

打造“技术联盟”强化关键技术领域研发合作。“技术联盟”聚焦数字技术，从 5G 逐步向整个数字领域蔓延。**一是下一代通信领域的“技术联盟”基本成形。**近年来，美国加大了与澳大利亚、加拿大、英国、韩国、印度等盟国的合作，以“网络安全”为目标推动国际合作。如美国电信行业解决方案联盟（ATIS）于 2020 年 10 月宣布成立行业组织 NextG 联盟，涵盖了从芯片厂商到设备厂商再到终端厂商、软件应用在内的多个国家成员。**二是搭建“跨大西洋智能联盟”和量子技术联盟。**美国国防部联合人工智能中心（JAIC）于 2020 年 11 月召集澳大利亚等 12 国启动建立人工智能联盟，重点在于 AI 国防防御合作。同时，美国、法国、加拿大等推动成立首个“全球人工智能合作伙伴关系”（GPAI）组织，强化对 AI 治理、规则制定及应用落地。2020 年 2 月，美国发布《美国量子网络战略构想》，提出美国将开辟量子互联网，重构独立于传统互联网的“平行宇宙”。如美日签署《东京量子合作声明》，推进研发合作；美、英、北爱

尔兰发布政府双边量子技术及政策合作联合声明，旨在构建一个更大的量子信息研究和开发更广阔的量子生态系统等。此外，**美国有意组建半导体联盟**，强化与韩国、日本等国家的合作，提升半导体全球领导地位。²

培育适应科技创新需求的高素质创新人才。一是大力投资 STEM 教育。2014 年奥巴马政府确立实施“学徒计划”，旨在推广社区培育先进技术高技能人才模式。《2021 财年联邦政府预算》报告中明确提出，计划大幅增加 AI 和量子技术等未来产业的人才教育和职业培训投资。二是**调整高端人才移民政策**。拜登政府提出将免除对科学、技术、工程和数学（STEM）领域博士毕业生签证数量的上限限制，增加高技能签证数量并取消国别限制。国内教育层面，拜登高度重视教育的可及性和 STEM 人才培养，提出将对年收入低于 12.5 万美元的家庭免除公立大学学费。³三是**利用教育体系及激励机制强化全球高科技人才的吸引力度**。如美国国家科学基金会已设立量子计算和信息科学人才计划和行业-学术界联合培养研究计划，并计划开发适合中小學生阶段的量子信息科学与工程教育资源，为多元化量子信息科学人才需求奠定基础。美国国家标准与技术研究院和能源部通过项目和奖学金支持参与研究的学生和博士后。自 2020 年以来，美国政府通过召开虚拟研讨会和发布《量子技术领导力法案》等方式，在量子教育及如何将量子力学等相关课程纳入高

² 唐新华：《西方“技术联盟”：构建新科技霸权的战略路径》，《现代国际关系》，2021 年第 1 期。

³ 中国信息通信研究院：《全球数字经济白皮书——疫情冲击下的复苏新曙光》，2021 年。

等教育课程不断推进。AI 领域，斯坦福大学发布的《2021 年人工智能指数报告》指出，美国吸引了全球绝大多数 AI 人才。北美 2019 年 AI 博士国际生占比达 64.3%，其中近 82% 的 AI 国际毕业生选在留在美国。半导体领域，美国 2021 年半导体行业直接从业人数超过 27 万，同步增加 15%。

（二）欧盟：强化“数字主权”及监管创新

2021 年 3 月 9 日，欧盟委员会正式发布《2030 数字罗盘：欧洲数字十年之路》计划，为欧盟到 2030 年实现数字主权的数字化转型指明方向，构筑一个以人为本、可持续发展的数字社会。该计划旨在实现两个目标，即降低技术依赖和实现隐私监管领先，进而创造更具弹性、繁荣、数字化和绿色化社会。

通过立法和战略文件捍卫“数字主权”和以人为本的欧洲价值观。

自 2020 年以来，欧盟发布了相关“数字主权”十余份（详见下表 1），通过发展关键数字技术、推动数字化转型、强化监管规则等，捍卫“数字主权”。**一是降低对外技术依赖。**欧盟于 2021 年 3 月发布了《2030 数字罗盘》战略，其中提出了四大具体目标，包括提高前沿领域的人才数字技能、培育尖端数字基础设施、推进企业数字化转型和公共服务数字化；设定了 11 项先进技术发展目标，包括在 2030 年前实现先进芯片制造全球占比达到 20%，先进制程达到 2nm，五年内自行打造首部有量子加速功能的量子电脑等，重点目标在于降低对美国 and 亚洲关键技术的依赖。**二是引领全球监管创新。**欧盟通过发布《欧洲数据战略》、《人工智能法案》等战略文件，强化了数字

产业监管框架，引领全球数字技术监管治理及规则制定，如《人工智能法案》已成为全球 AI 领域监管规则及治理领域的风向标。同时，通过积极参与和引领前沿数字领域的国际标准制定及强化技术治理，在推动前沿数字技术标准及规则制定的同时，达到引领全球监管创新的重要目标。

表 1 2020 年以来欧盟捍卫“数字主权”和监管相关战略文件

战略文件	发布机构	发布时间	与数字主权相关要点
《2030 数字罗盘：欧洲数字十年之路》	欧盟委员会	2021 年 3 月	围绕数字技术熟练人员和高技能数字专家、安全和高性能的可持续数字基础设施等四个基本点，制定了 12 个具体指标
《欧洲研究和创新计划（2021-2027）》	欧洲议会 欧洲地平线委员会	2020 年 12 月	该计划被称为欧盟史上支持研究和创新的最大跨国计划，该计划预算资金约 955 亿欧元，较“欧洲地平线 2020”预算增加了 30%。
《数字服务法》和《数字市场法》	欧盟委员会	2020 年 12 月	欧盟委员会称这两部法案为制定欧洲数字十年的核心，对欧盟境内运行的视角媒体、在线市场和其他在线平台进行监管。
《数字欧洲计划》	欧盟委员会	2020 年 12 月	欧盟拟在未来七年内拨付 75 亿欧元，为欧洲数字化转型提供支持，提高欧洲在全球数字经济中的竞争力并实现技术主权。
《塑造欧洲数字化转型》	欧盟委员会	2020 年 9 月	欧盟寻求以人为本和欧洲价值观为基础的数字政策。
《欧洲数字主权》报告	欧洲议会	2020 年 7 月	从构建数据框架、促进可信发展环境、建立竞争和监管规则三方面提出发展倡议。
《欧洲数据保护监管局战略计划（2020-2024）》	欧洲数据保护监管局	2020 年 6 月	战略重点在于“数字团结”，三个核心支柱包括愿景、行动和团结

来源：根据网络资料公开整理

不断加大对关键数字技术领域的研发投入。2020 年 12 月 10 日，

欧洲议会和欧洲地平线委员会达成下一个欧盟研究和创新计划（2021-2027），预算资金约 955 亿欧元，较“欧洲地平线 2020”预算增加了 30%。2020 年欧盟委员会达成 75 亿欧元的《数字欧洲计划》，计划涵盖 2021-2027 年间的下一个欧盟长期预算。该计划将投资于五个关键领域，包括超级计算、人工智能、网络安全、先进数字技能及确保数字技术在经济社会中的广泛应用，推动数字化转型。2021 年 11 月欧盟委员会就欧盟 2022 年年度预算达成协议，协议承诺额为 1695 亿欧元，其中 122 亿欧元用于新的“欧洲地平线”计划。此外，欧盟对各数字技术领域的推动力度增强。如欧盟委员会投资 3000 万欧元建设 6 个 AI 需求平台项目，在“智能网络和服务”项目中提供 9 亿欧元协调下一代通信的研究。同时，欧盟委员会与 GSMA 和部分欧洲电信运营商及 45 家中小型企业及初创公司共同成立欧洲绿色数字联盟（EGDC），以投资开发和部署更节能的绿色数字技术和服务。

推动技术、标准及治理合作强化竞争优势。一是推动技术合作和标准制定。在国际合作层面，欧盟与美国联合推动的跨大西洋技术联盟和美欧贸易和技术理事会（TTC）是欧盟推动国际合作的重要标志。2021 年 3 月，欧盟委员会主席冯·德莱恩与美国总统拜登重申了建立跨大西洋技术联盟的提议；2021 年 9 月，欧美联合成立 TTC，旨在联合制定下一代通信、AI、数据流动等技术标准，共同解决全球创新问题。**二是强化全球前沿数字治理合作。**如人工智能领域，欧盟与全球其他 24 国成立“全球人工智能合作伙伴关系”

（GPAI），强化对人工智能治理层面的合作；**下一代通信领域**，欧盟推进 Hexa-X 项目，联合爱立信、移动运营商 Orange SA 和 Telefonica SA，以及英特尔公司等共同推进下一代通信标准及规则制定。同时，欧盟与印度延长了未来 5 年（2020-2025）的科技合作协议，针对先进制造、生物技术等强化合作；欧盟与日本于 2021 年 5 月在“欧日峰会”发布联合声明，强化在网络安全、下一代通信、AI 安全和伦理应用等数字政策和技术领域的标准和监管合作。

启动多项人才计划提高全球数字技能。欧盟在《2030 数字罗盘》战略中提出，到 2030 年至少 80% 的欧盟成年人应该具备基本的数字技能，2000 万人受雇 ICT 专家，较 2019 年分别提高 24% 和 1220 万人。为强化全面数字技能，欧盟主要强化了三个方面的工作。一是**强化数字技能培训**。欧盟委员会在 2021 年发布的《欧盟技能议程》中提到，所有公民必须具备基本的数字技能，劳动者能有机会获得新的专业数字技能。近年来，欧盟连续发布了《欧洲新技能议程》和《数字教育行动计划（2018-2020）》，推动各成员国制定国家数字技能战略，建立数字技能和工作联盟，促进整个欧盟教育现代化。二是**推动教育现代化和一体化数字素养项目**。如欧盟重视依托“欧洲地平线 2020”框架下的玛丽居里项目，为大学培养数字时代的高端人才、开放数字技能的网络课程提供资助。欧盟还充分依托欧洲大学协会、欧洲学校网络等社会组织，在欧盟各成员国学校内推广数字技能人才理念和实践。同时，借助“数字素养发展系统项目”，为成人在非正规教育中提高自身数字技能，开发的评估和培训系统。

三是健全数字能力标准完善人才评价体系。加强不同行业数字技能核心标准的研究，评价标准要与职业要求对应，特别针对工业互联网、人工智能、大数据等专业门槛较高的行业，需建立有区别的人才评价体系。

（三）德国：强化突破性创新和工业竞争力

德国作为国际公认的制造业强国，为维护其竞争优势，通过制定高科技战略、推动高科技领域乃至前沿数字领域的研发创新，持续提升制造业乃至工业整体竞争力的目标。

推动系列高科技战略实现突破性创新。截至目前，德国相继发布了《德国高科技战略》系列文件，加大对关键技术的战略部署。2006 年德国发布《德国高科技战略》，首次提出国家高科技发展战略，涵盖健康、通信及交通、前沿科技三大领域，为产业发展明确方向。2010 年发布的《德国高科技战略 2020》，着力部署前沿科技发展，力图实现战略性新兴技术突破，重点包括信息与通信技术、国家安全技术等。2014 年，德国在《新高科技战略：创新 3.0》中聚焦工业 4.0 等数字经济及社会 6 大领域，强化科技创新和中小企业在前沿数字技术和服务的应用。近年来，德国更加强化了前沿数字领域的技术突破。在《高科技战略 2025》中，德国将 AI 具体应用等列入 12 个优先发展主题，强化德国和欧洲的 AI 发展达到世界领先水平；2019 年在《国家工业战略 2030》中，重点发展人工智能、自动驾驶、量子计算、生物技术等前沿领域，维护和确保德国在工业、技术和经济方面的世界领先地位。

强化科研投入提升工业核心竞争力。政府不断强化研发支出和科研投入力度。到 2025 年，德国将实现科研支出占比国民生产总值 3.5% 的目标，进一步夯实德国科技创新的世界强国地位。**一是大力支持科研机构对前沿基础性和应用研究。**截至目前，德国四大非营利性科研机构科研总人数超过 9 万人，年科研经费总额达 100 亿欧元，而经费大部分由国家财政支持，详见下表 2。德国国家科学与工程院拥有来自全球 30 多个国家的超过 1000 名院士，其中，80% 的科研经费由德国联邦教育与研究部提供。**二是加大对前沿科技投资。**德国在 2020 年突出的新冠肺炎危机刺激经济计划中，投资 500 亿欧元重点布局数字化和通信（如电子政务系统、下一代通信等）、人工智能和量子等前沿领域。**三是不断强化企业对科技研发的重视力度。**不仅是西门子等大型企业非常注重科研，德国中小企业也非常重视科技研发。数据显示，德国企业的研发投入占其全国研发投入的主要地位，在技术密集型产品领域，研发投入占产品成本的 3.5%—8.5%，居世界前列。到 2030 年，德国制造业增加值在德国和欧盟的增加值总额（GVA）中占比分别达到 25% 和 20%。在此基础上，进一步提高德国的核心工业竞争力。

表 2 德国主要非营利科研机构规模

非营利研究机构	科研人员数量/万人	年科研经费/亿欧元	科研经费来源
马克思-普朗克科学促进会	1.3	18	约 80% 来自联邦政府与州政府，其余主要来自社会捐赠、会费以及自身从事的服务收入
弗劳恩霍夫应用研究促进协会	2.5	21	80% 来自于科研合同，其余来自于政府拨付
赫尔姆霍兹联合会	3.5	36	60% 左右来自于联邦政府拨

			款，7%来自州政府拨款，其余来自与第三方的科研合同
莱布尼茨科学联合会	1.9	18	2/3 经费来自科研合同，其余通过与大学竞争

来源：苏铮、李丽的《世界主要科技强国发展战略对比研究》

通过公私合作和法规制定充分激发产业界创新活力。一是加强与民间机构、私营企业的合作交流。2019 年，德国发布《国家工业战略 2030》，提出建立国家参与机制，国家可持有战略重要性企业的股份，参与关键领域发展。支持关键领域企业的合并，增加规模优势，打造龙头企业，并且修改补贴法，对具有突破性影响的创新领域施行限时补贴等。二是借助配套的法规政策制定对前沿数字领域提供强有力保障。2018 年 5 月，德国政府推出全球首个关于自动驾驶技术的首套道德伦理标准，该准则将会让自动驾驶车辆针对事故场景作出优先级的判断，并加入到系统的自我学习中。2021 年 7 月，德国《自动驾驶法》正式生效，让自动驾驶车辆和配套产业落实到城市建设中，让它们服务于社会，也让社会的参与促进技术的发展，并规定了相关技术监督。这意味着德国在自动驾驶领域已经走在世界前列。

有序推动 AI 等高端人才队伍建设。德国政府不断加大在制定高层次科技人才管理政策和激励措施、创建大型科研机构人才引进模式、实施国家层面的后备科研人才培养和激励计划以及加强后备人才培养的立法保障等层面的力度，如实施高薪资制度、促进人才流动与互动、设立高端人才引进大奖、后备人才科学院计划等。德国十分重视产学研合作，通过建立孵化中心，打通人才在大学、科

研机构、企业间的流动，促进产学研深度交流，同时不断加强如 AI 等高科技和紧缺人才的国外进出。

（四）日本：以“社会 5.0”愿景推进科技创新

2016 年，日本在第五期科技创新计划中首次提出了“社会 5.0”概念，但缺乏具体图景。2021 年，日本发布了第六期科技创新计划《科技创新“六五计划”》，明确了“社会 5.0”具体图景，即确保国民安全与安心的可持续发展的强韧社会和实现人人多元幸福的社会。对此，日本明确了实现“社会 5.0”目标的三大支柱，通过强化推动前沿数字技术及人才建设等，在推动社会变革和科技创新进程中，确保国家安全和在前沿基础领域具备国际竞争力。

强化战略制定与“社会 5.0”愿景的对接。自 2016 年以来，先后发布的《科学技术创新综合战略》系列文件，及各领域战略文件如《人工智能战略 2019》、《自动驾驶政策方针 4.0》及《后 5G 促进战略——下一代通信路线图》等，逐步实现了用数据代替资本，用前沿数字技术/新兴技术来推动经济社会增长，实现生产变革的目标。通过三大支柱落实“社会 5.0”和强化科技创新。在数字化社会变革方面，注重以数字技术推动产业“数字化转型”，建设脱碳社会，加强 5G、超级计算机、量子技术等重点领域的研发。在强化研究能力方面，尤其注重对博士人才的支持与培养，鼓励女性研究者作出贡献。日本政府计划拨发 10 万亿日元（1 日元约合 0.06 元人民币）的大学专项资金，用于青年研究人员的培养和基础设施建设，促进日本建设世界一流的研究型大学。在人才培养方面，建设可以增强探究力

和激发继续学习意愿的教育体系等。

注重科技研发加速前沿数字领域的落地应用。整体看，日本科技研发强度居世界前列。OECD 数据显示，2019 年日本科技研发投入占 GDP 比重为 3.2%仅次于韩国，居全球第二。《2021 年欧盟产业研发投入记分牌》数据显示，2020 年全球研发投入的 TOP2500 家企业中，日本 293 家企业在榜，居全球第四位，仅次于美国、中国和欧盟。其中，日本企业研发投入为 1111 亿欧元，占比超过 12%，详见下表 3。具体领域看，日本近年来对人工智能等前沿领域投资不断加大。例如，日本近几年大幅增加人工智能相关预算，从 2016 年初始预算 420.3 亿日元、补充预算 351.5 亿日元，增加到 2020 年的初始预算 1314 亿日元，为日本推进技术研发、促进成果转化应用等提供了较为充足的资金保障。2021 年，日本政府宣布将从经济安全的角度出发，创立尖端技术培育基金，主要面向人工智能（AI）、量子等领域，投资金额为 1000 亿日元(约合 8.76 亿美元)。此外，日本计划投资约 203 亿美元支持科技创新，其中约 53 亿美元用于扩大“大学基金”的研发，31 亿美元用于加强半导体的制造和研究。

表 3 2020 年全球研发投入 TOP2500 家企业区域分布和投入占比（%）

国家	企业区域分布 (家)	企业研发投入总额 (亿欧元)	研发投入金融区 域占比 (%)
美国	779 (31%)	3436	37.80%
中国	597 (24%)	1410	15.51%
欧盟	401 (16%)	1841	20.26%
日本	293 (12%)	1111	12.22%
其他国家	430 (17%)	1191	14.21%

来源：欧盟委员会《2021 年欧洲产业研发投入记分牌》

合理构建国内外合作交流机制助推技术创新。推动公私合作，扩大在科技研发力度和前沿数字领域的技能培训等工作。如日本 NTT、日本国家信息通信技术研究、广岛大学等企业和科技机构联合开展了多项太赫兹通信技术研发试验。数据显示，NTT 实验室已成功开发出使用 300Ghz 太赫兹频段的下一代通信超高速芯片。日本厂商和科研机构不断推进开发量子计算机，2021 年 7 月，日本首台商用量子计算机投入使用，将活用于技术开发和人才培养等。

积极参与国际组织或多边合作伙伴关系，强化前沿数字领域技术研发和创新。如参与全球 G7、OECD、ITU、3GPP、IEEE 等国际组织/标准组织的规则 and 标准制定，积极加入 GPAI（全球人工智能合作伙伴关系）、NextG 联盟等组织，增加前沿数字领域的国际规则及标准制定话语权。

积极与各国展开技术合作。如 2021 年 2 月，日美澳英四国合作构建 5G、半导体供应链，联合开发安全性高的通信设备；2021 年 5 月，日欧特别针对网络安全、下一代通信、人工智能安全与伦理应用，合作促进数字政策和技术的全球标准和监管方法等。2021 年 6 月，日本与芬兰签署下一代通信相互合作谅解备忘录，共同推进下一代通信技术研发合作。

通过人才建设和开发强化“社会 5.0”科技创新基础实力。自 2016 年日本政府在《第五期科学技术基本计划》中提出，要加强对人才的开发和利用，确保人才多样性和推动人才流动等，人才建设战略被落实到每年的《科学技术创新综合战略》中。2021 年日本发布的《科技创新“六五计划”》将培养人才作为实现“社会 5.0”的三大支柱

之一。日本政府计划拨款 10 万亿日元大学专项资金，用于青年研究人员的培养和基础设施建设，促进日本建设世界一流的研究型大学。通过人才培养，建设可以增强探究力和激发继续学习意愿的教育体系等。联合高校就前沿数字领域制定新的人才培养课程，联合企业通过增加实习机会培养人才。日本政府提出了每年培养 25 万人工智能人才的目标，同时敦促大学不分文科和理工科，让全部大学生接受人工智能初级教育，并向接受教育的学生颁发相应水平的结业证，使其容易用于求职活动等。加快人才科研项目资助体系建设。通过构建与国际接轨的研究制度和环境，打造“世界顶尖研究基地”，吸引世界顶尖人才和战略科技人才；以国家战略导向项目，如日本科技振兴机构的“战略基础研究计划”、“樱花科技项目”等，都是面向培育领域人才和创新团队的项目；通过优秀青年人才资助项目，强化国家间的人才交流与合作等。

三、全球数字产业战略发展整体态势

（一）AI、量子等成为数字产业战略部署重点方向

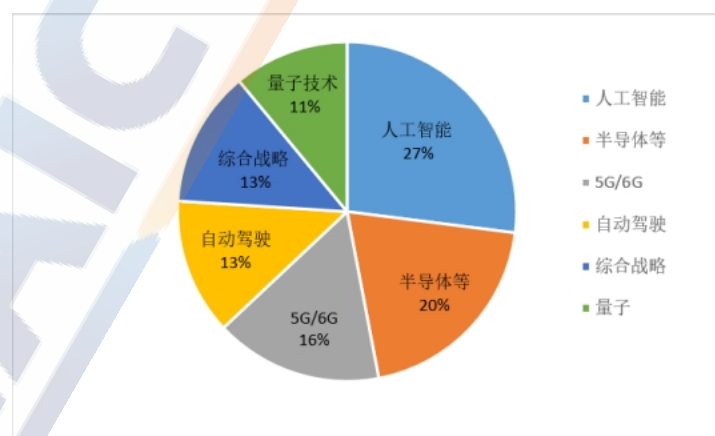
人工智能战略是全球最优先也是布局较为深入的数字产业领域。从 2016 年开始，全球各国开始纷纷将人工智能上升至国家战略。截至目前，全球已有超过 60 个国家布局了 AI 战略；近五年中，全球 AI 战略在主要的前沿数字领域整体战略布局中占比 27%，优势明显，详见下图 2 和图 3。从具体战略部署看，人工智能、5G/下一代通信、自动驾驶、量子技术及半导体等成为重点布局领域，其占比分别为 27%、20%、16%、13%、11%。其中，人工智能是最优先布局领域。

但从部署趋势看，综合战略、5G/下一代通信、自动驾驶及量子技术等领域的部署力度不断增强，而人工智能领域的部署在 2019 年更为密集，2020 年至 2021 年部署力度稍微减弱。伴随着人工智能已纷纷上升至全球各国的国家战略及商业化的推进，各国在商业化及治理层面的部署可能会更加强化。未来几年，全球各国对 5G/下一代通信、自动驾驶、量子技术等领域的战略布局可能会进一步强化。



来源：中国信息通信研究院

图 2 2017-2021 年全球前沿科技领域战略部署情况

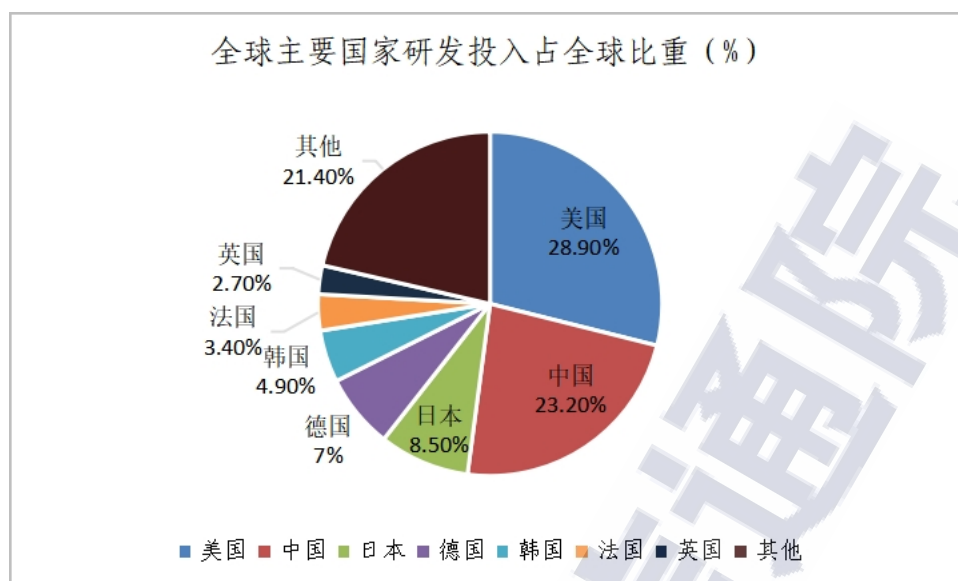


来源：中国信息通信研究院

图 3 近五年全球前沿科技领域战略部署占比 (%)

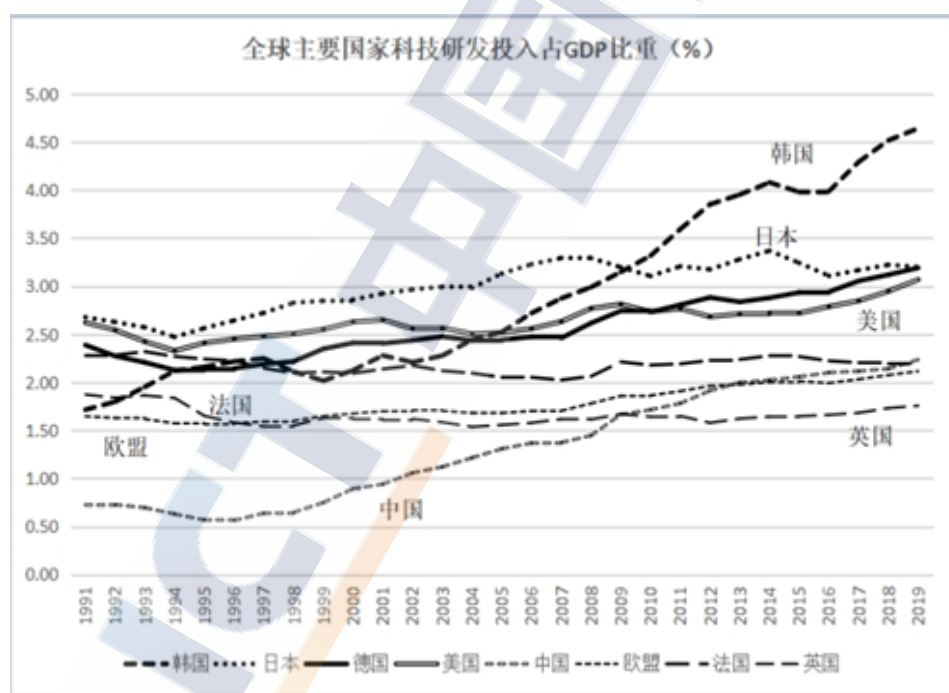
（二）各国/地区数字产业研发投入规模持续增加

各国和地区对数字产业领域的研发投入力度不断加大。一是全球主要经济体整体研发投入持续增加。OECD 数据显示，美国是全球研发投入支出最多的国家。2018 年美国研发投入总额超过 5815 亿美元，占全球总投入比重为 28.9%，奠定了美国科技发展全球领先的地位。其次是中国。2018 年中国研发投入总额为 4680 亿美元，全球占比 23.2%。日本、德国研发投入紧随其后，全球占比分别为 8.5% 和 7%（具体详见图 4）。二是全球各国和地区研发支出强度（研发投入/GDP）逐年增加。OECD 数据显示，2019 年全球主要国家和地区研发投入占 GDP 比重排名韩国、日本等排在前列等。虽然美国研发投入总额全球第一，但研发强度和创新程度仍在不断提升。中国研发强度在逐年提高，增速明显（具体见图 5）。2020 年韩国研发投入费用近 24 万亿韩元，执政四年间年平均增长 7.2%，其投资规模显著扩大，其中基础研究投资及对中小企业的支持是重要部分，尤其在生命、ICT（向半导体及自动驾驶等领域投资 2.4 万亿韩元，约 10.8%）等革命性增长动力领域。



来源：OECD 数据库

图 4 2019 年全球主要国家/地区研发投入占全球比重 (%)



来源：OECD 数据库，Main Science& Technology Indicators

图 5 1991-2019 年全球各国/地区研发投入占 GDP 比重 (%)

全球各国数字产业各领域的研发投入大幅增加。如人工智能领域，从 2012 年到 2020 年，全球 AI 风险投资从 30.3 亿提升到 2020 年的 810.7 亿，投资规模翻了近 26 倍。从各国投资及预算情况看，

美白官在 2021 财年人工智能预算超过 15 亿美元，追加了 AI 和量子技术的非国防预算 30%。德国联邦政府计划到 2025 年，通过经济刺激和未来一揽子计划，对 AI 的资助从 30 亿欧元增加到 50 亿欧元。日本政府近几年大幅增加人工智能相关预算，从 2016 年初始预算 420.3 亿日元、补充预算 351.5 亿日元增加到 2020 年的初始预算 1314 亿日元等。量子领域，全球资本市场从 2014 年开始加大对量子技术的关注力度。数据显示，2020 年全球一年的量子技术投资是上三年（2017-2019）投入的三倍有余，2021 年仅 3 个月的投资就已经是 2020 年全年投资的 2/3。各国开始探索量子技术各领域的现实应用，其中金融、制药以及汽车行业备受关注。

（三）各国/地区不断加大高端科技人才战略储备

数字产业的发展依赖于科技创新人才，各国对高端人才培养和未来科学教育体系的发展提出了新的方向和理念，在战略部署中不断加强基础教育、人才引进及技能培训等。

全球主要经济体高端人才培养战略侧重点不同。美国将人才教育纳入战略优先事项，侧重于通过强化 STEM 教育、移民政策和激励机制吸引和留住人才；德国更倾向于通过管理政策和产学研合作的方式培养人才，强调国家干预政策，打通人才在大学、科研机构及企业间的流动，促进产学研深度交流，并加强高科技人才的国外进出；欧盟以提高全民数字技能为中心，通过制定数字教育行动计划和国家数字技能战略，强化数字技能培训、推动教育现代化和一体化数字素养项目，健全数字能力标准和完善人才评价体系等，强

化人才数字技能；**中国**注重政产学研合作培养人才，加大人才数据库及全国人才中心的建设，构建一流创新生态和提高人才智力支撑。**日本**强调联合高校和企业对人才的培养力度，并通过加快人才科研项目资助体系建设强化高端人才培养。

表 4 全球主要国家/地区高端人才培养措施

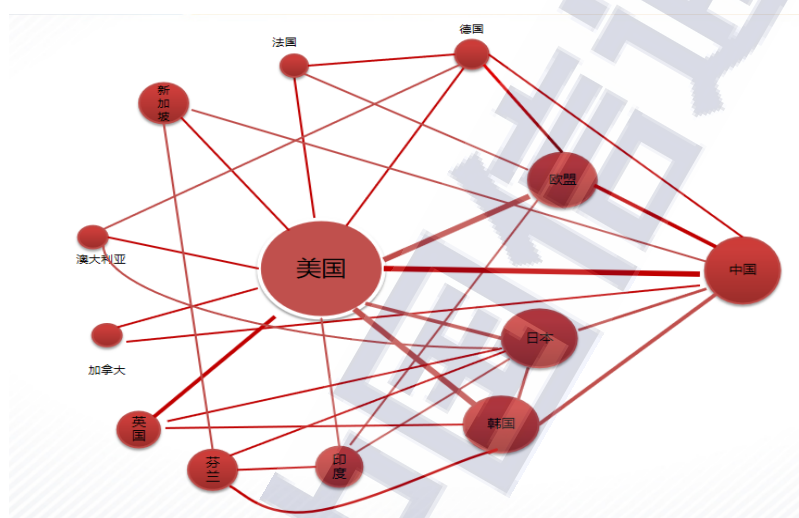
国家	主要行动	具体操作
美国	将人才教育纳入战略优先事项	大力投资 STEM 教育 调整高端人才移民政策 利用教育体系和激励机制吸引、留住全球优秀人才
德国	有序推动 AI 等高端人才队伍建设	强化人才战略的国家干预特性 加大制定高层次科技人才管理政策和激励措施 重视产学研合作，加强高科技人才的国外进出
欧盟	启动多项计划培养全民数字技能	强化数字技能培训 推动教育现代化和一体化数字素养项目 健全数字能力标准完善人才评价体系
中国	坚持培养和引进相结合	发挥政产学研作用，合作培养人才 建立人才数据库，完善面向全球的人才供需对接机制
日本	联合高校、企业共同培养人才	联合高校制定新人才培养课程 加快人才科研项目资助体系建设

来源：中国信息通信研究院

（四）各国/地区数字产业国际合作程度不断增强

技术研发合作日益增强。通过梳理全球主要国家和地区近两年（2021 年为主）国际合作情况，国际合作领域重点聚焦 5G/下一代通信、人工智能、量子计算和半导体。**数字产业领域合作仍以美国等发达经济体为主**，合作情况具体见下图 6。如下一代通信领域掀起全球合作潮。美国主要跟韩国、欧盟、英国、日本、加拿大在下一代通信、人工智能、量子计算、半导体等领域展开全面合作。美

韩就下一代通信领域签署合作备忘录和发布联合声明，通过加强投资、原创技术研发及标准制定等方式，全力占据下一代通信核心技术制高点；芬兰与新加坡、日本合作联合创建芬兰下一代通信旗舰项目；美国和英国领导人正考虑就下一代通信进行合作以形成更广泛的技术联盟等。我国在下一代通信领域通过企业间达成的国际合作较为明显，如 IMT-2030 下一代通信推进组。



来源：中国信息通信研究院

图 6 2021 年全球前沿科技领域国际间合作情况

学术研究层面，全球科技论文国际合作不断增强。统计数据显示，2008-2018 年，全球通过国际合作发表的科技论文比例从 17% 提高到 23%。2018 年，全球 Top15 的科技论文产出国中，英国、澳大利亚、法国、加拿大、德国、西班牙、意大利等国际合作比例均超出 50%。中国和美国虽然是全球科技论文产出第一和第二大国，但其国际合作比例相对较低。前沿科技领域国际研究合作日益广泛，其国际合作程度和国家数量都有大幅提升。以人工智能为例。1980—2021 年间，全球人工智能国内外合作量从 1980 年的 3032 篇提高到 2021 年的近 58 万篇，合作紧密度不断增加。尤其进入 21

世纪以来，伴随着全球主要国家对前沿数字产业战略的不断调整，在人工智能等领域国家间合作紧密度和稳定性不断提高。自 2010 年以来，美国与欧盟、中国、英国、加拿大和德国等合作程度高且稳定，而中国与美国、欧盟、英国、澳大利亚、加拿大、新加坡、日本等合作度更高。同时，从合作数量看，国家间 AI 学术合作论文等数量不断增加（详见表 5、表 6 和图 7）。

表 5 2010-2021 年美国 AI 研究国内外合作

2010 年美国国内外研究合作		2016 年美国国内外研究合作		2021 年美国国内外研究合作	
美国	25014	美国	38627	美国	47979
欧盟	8903	欧盟	14871	欧盟	16928
中国	4074	中国	10659	中国	18113
英国	2992	英国	5697	英国	7566
加拿大	2573	加拿大	3949	加拿大	5451
德国	2426	德国	3942	德国	4778
法国	1484	澳大利亚	2675	澳大利亚	3809
意大利	1332	法国	2559	意大利	2940
澳大利亚	1163	意大利	2465	法国	2770
中国台北	1030	日本	1790	荷兰	2445
韩国	974	荷兰	1695	印度	2336

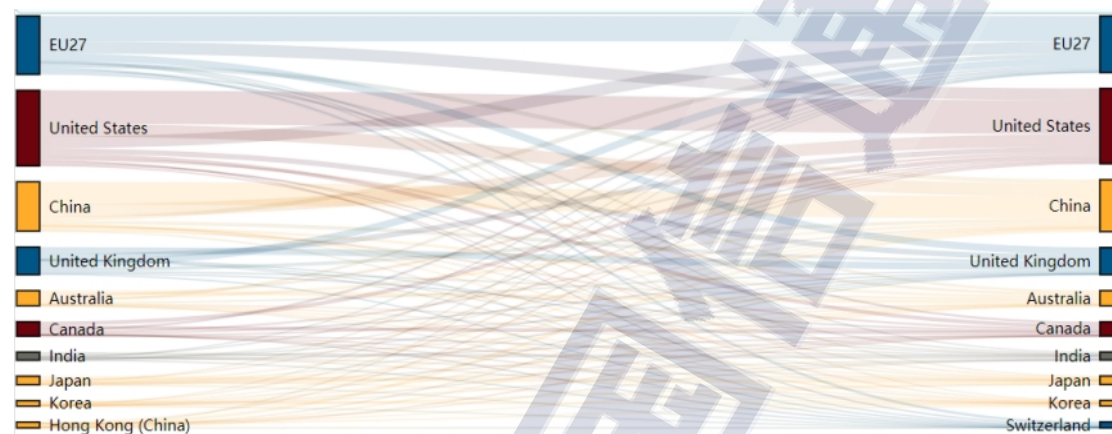
来源：OECD.AI

表 6 2010-2021 年中国 AI 研究国内外合作

2010 中国国内外研究合作		2016 年中国国内外合作		2021 年中国国内外合作	
中国	8254	中国	14504	中国	35800
美国	4074	美国	10659	美国	18113
欧盟	1031	欧盟	2790	欧盟	5984
英国	796	英国	2089	英国	4758
加拿大	563	澳大利亚	1744	澳大利亚	3707
澳大利亚	530	加拿大	1439	加拿大	2964

日本	518	新加坡	1171	新加坡	2070
新加坡	439	日本	794	日本	1439
法国	244	德国	663	德国	1395
德国	240	法国	633	法国	1228
纳米比亚	232	韩国	374	韩国	886

来源：OECD.AI



来源：OECD.AI

图 7 2021 年全球人工智能国内外研究合作情况

四、全球数字产业战略未来展望

（一）智能、绿色和可持续是未来战略部署重要导向

智能主要体现在各国对新一代信息通信技术层面的优先基础布局，各国优先将人工智能、量子技术、半导体、下一代通信、先进计算、大数据、区块链、物联网、超智能社会、传感器、机器人、脑神经信息、人机交互、网络安全、虚拟和增强现实技术、智慧城市等纳入未来数字产业战略部署范畴。伴随着数字技术与一二三产业的不断深入融合，及全球经济社会逐步向网络化、数字化、智能化转变，智能将成为未来数字产业战略部署关键。

绿色主要体现在全球气候治理和“双碳”减排目标下推动绿色技

术应用创新的必然布局中。《巴黎协定》释放出全球绿色低碳转型积极信号，依靠技术创新与合作应用气候变化及绿色科技治理等成为国际共识和主要行动。如中国在十九届五中全会中提出“全面绿色转型”的经济社会发展目标，推动绿色新兴产业和绿色科技创新作为国内大循环关键；美国在 2021 年 12 月发布的《通往 2050 年的科技之路》中将实现净零排放作为未来科技发展重要目标；欧盟《新工业战略》塑造有竞争力的绿色转型和数字欧洲等。实现绿色技术应用创新和绿色化转型将成为未来各国数字产业战略部署中的重要因素。

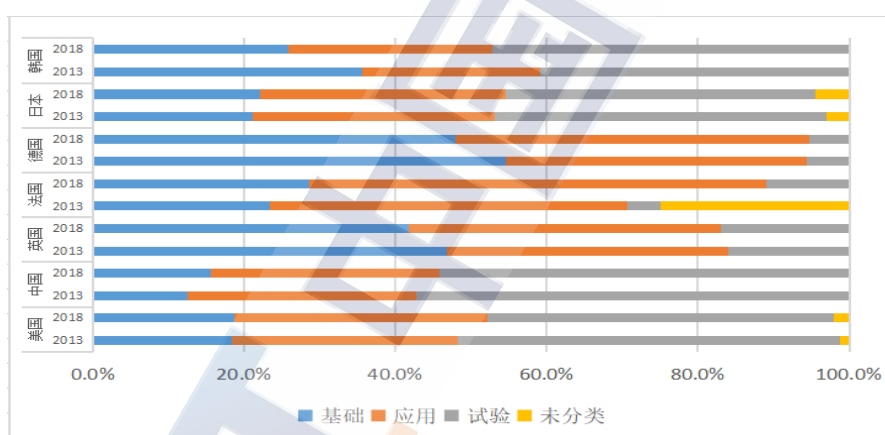
可持续是畅通未来数字产业战略布局的重要趋势。将联合国可持续发展目标纳入到全球各国战略部署中，实现紧密融合，是未来各国前沿数字产业战略布局的一大趋势。如欧盟坚持推进《2030 数字罗盘》计划，构筑以人为本的可持续繁荣的数字未来。日本明确将“确保国民安全与安心的可持续发展的强韧社会”和“实现人人多元幸福的社会”作为“社会 5.0”的具体图景和未来社会发展的新愿景。在此基础上，进一步推进全球共同发展和增进人类福祉。

（二）各国研发投入将在基础和应用领域寻求平衡

近年来，全球主要国家在不断加大科技研发投入总额和基础研发投入的同时，也相对注重在基础、应用、试验等领域的研发资金配比。全球主要国家应用领域研发投入占比不断增加。OECD 数据显示，从 2013 年到 2018 年，法国、德国、美国、英国、韩国等 2018 年在应用领域的研发投入占比分别增加 13%、7%、4%、4%和 3.5%，

详见下图 8。可以看出，全球各国不仅重视基础研究，近年来对针对性应用研究的重视力度也不断增加。

各国对各类研发活动的投入与全球整体数字产业战略态势相互调整，寻求获得最大竞争优势和发展平衡。如中国拥有全球相对丰富的商业化应用场景，并在 AI、自动驾驶等应用领域实现更多突破。未来，中国在保证本国应用领域竞争优势的同时，也会更注重对基础研究及理论的创新。未来全球主要国家将会充分结合他国战略态势，在稳定本国科技研发和创新基础上，实现研发内部的及时动态调整，进一步寻求最大竞争优势平衡。



来源：基本数据源于 OECD 数据库

图 8 全球主要国家 2013 年和 2018 年各类研发投入占比情况

（三）数字产业的竞争格局可能拉大“数字鸿沟”

全球数字产业发展呈现出以欧美发达国家联合为主、中国等新兴经济体和发展中国家依旧追赶的总态势。近年来，以中国为代表的新兴经济体虽然在 AI、下一代通信等数字产业领域取得重要突破，但与发达国家间仍存在较大差距。尤其在新冠肺炎疫情爆发后，伴

随着各国欧美发达国家合作态势强化、数字主权意识增强、对外技术依赖降低等格局的日益稳定化，国家间的数字鸿沟/数字技术鸿沟可能不断拉大。

欧美发达国家的“技术联盟”进一步强化未来数字产业全球领导地位。如美国 NextG 联盟、“跨大西洋智能联盟”、量子技术联盟及半导体联盟等，都致力于推动以价值观为基础的发达国家间的数字技术合作。一是对外形成技术壁垒和发展屏障。欧美等发达国家通过联盟合作实现数据共享、技术可互操作等目标，进一步强化合作空间和技术能力。二是通过统一标准强化国际合作。如美欧通过联合推动美-欧技术与贸易理事会（TTC）强化标准设计合作等。发达国家在强化数字主权意识和降低对外技术依赖的同时也改变了国家间的竞争模式。数字主权将成为继边防、海防、空防之后的又一个大国博弈领域。对国家战略而言，充分掌握数据和技术主导权，也将意味着抢占了未来数字技术制高点。

（四）数字治理规则在国际合作中将更趋广泛化

伴随着数字产业及技术向纵深发展，“负责任”、“可持续性”、“以人为本”及“可信”等科技治理的相关原则不断被纳入到各国数字产业的综合战略及 AI、量子等国家领域战略中。

未来，数字治理规则将作为“科技向善”评估标准的一部分，更成为国际合作的重要内容和前提。将“科技向善”作为驱动数字产业战略制定及参与国际竞争的重要保障，如积极倡导“负责任”发展和创新，加强数字伦理等制度化建设，针对相关数字技术制定伦

理准则并积极参与、推动数字技术领域的全球治理等，强化“科技向善”理念。将数字治理规则作为国家间合作的主要内容和前提。如美国等发达国家在推进 AI 等数字技术领域合作中，指出数字技术的设计、开发、治理和使用方式等都要建立在共同利益和价值观基础上，在公平和包容环境规则下，建立可信、弹性、开放性和互操作性的技术创新生态系统。未来，全球主要国家在 AI、量子技术、半导体等领域的具体合作中，如数字技术、标准、伦理等规则设计及治理原则等都可能被纳入国际合作和相关战略制定议程中。

中国信息通信研究院 政策与经济研究所

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮编：100191

电话：010-62301901

传真：010-62302476

网址：www.caict.ac.cn

