

国际 科技创新中心 指数 2025



清华大学产业发展与环境治理研究中心
Center for Industrial Development and Environmental Governance.
Tsinghua University

nature
research intelligence

执行摘要

2025 年，全球投资和人才流动减缓，人工智能投资和应用逆势增长，全球创新版图进一步极化。贸易冲突、投资碎片化与地缘不确定性并存，供应链区域化与技术竞赛加剧。在此背景下，科技创新持续为全球发展提供新动能。由清华大学产业发展与环境治理研究中心（Center for Industrial Development and Environmental Governance, CIDEG）和自然科研智讯（Nature Research Intelligence）团队联合开发的国际科技创新中心指数（Global Innovation Hubs Index，以下简称 GIHI），自 2020 年开始逐年跟踪全球创新发展最新趋势。国际科技创新中心指数 2025（GIHI2025）继续秉承“科学、客观、独立、公正”的基本原则，从科学中心、创新高地和创新生态三个维度，综合评估国际科技创新城市的发展态势，为政策制定者、企业家和实践者提供参照依据。

GIHI2025 评估综合排名前 20 的城市（都市圈）依次为：旧金山－圣何塞、纽约、北京、粤港澳大湾区、伦敦、波士顿、东京、巴黎、巴尔的摩－华盛顿、上海、首尔、新加坡、西雅图－塔科马－贝尔维尤、慕尼黑、洛杉矶－长滩－阿纳海姆、圣地亚哥、教堂山－达勒姆－洛丽、芝加哥－内珀维尔－埃尔金、达拉斯－沃斯堡、阿姆斯特丹。

整体而言，GIHI2025 得出以下结论：

一、全球创新版图向多极化方向持续发展，头部城市领先优势拉大，全球科技创新主热点主要分布于北美东西海岸、欧洲“蓝香蕉”巨型城市群及中国、日韩。

（1）头部城市优势更加凸显，旧金山－圣何塞六连冠，纽约、北京连续三年分列第二、第三，粤港澳大湾区升至第四；（2）北美城市在第一梯队中占据主导并整体上行，丹佛、菲尼克斯跃升明显，其背后受到 AI 产业化与芯片投资回美的共同驱动；（3）欧洲城市创新生态持续领先，实现十城排名上升；（4）亚洲城市得益于科学中心、创新高地的提升，其发展动能最强，二十城排名实现追赶；（5）全球共识别出 13 个高热力主热点（Primary Hotspot），与全球巨型城市群（Megaregions）的地理位置高度重合；热点城市呈现梯度扩散的结构特征，不仅在本地高度集聚创新要素，同时对外辐射赋能邻近城市。其中，美国由西海岸加州、东北沿岸地区巨型城市群引领，同时孕育南北多点齐飞；欧洲以“蓝香蕉”巨型城市群为主轴，覆盖了从意大利北部向西北延伸至英格兰西北部的人口与工业集聚区域，与外沿功能化走廊构成高度融合的跨国网络；亚洲以东亚为主导延展东南亚次级热点。

二、美国城市、欧洲城市和中国城市的发展模式呈现差异化优势，微型科创中心在小体量下走出各具特色的专业发展路径。

（1）美国以创新全链条模式保持综合领先，各维度发展均衡且整体均值最高，体现出从知识策源到产业落地的系统优势；欧洲依托成熟生态，实现科研与产业同步推进、稳健发展。中国形成科学策源优势，正带动产业化能级提升，并加快生态完善，北京、粤港澳、

上海三大创新能级持续引领发展，南京、杭州、武汉等第二梯队城市加速崛起，在中央与地方对公共科学的持续投入下由“规模扩张”进入“质量提升”阶段。（2）剑桥、巴塞尔、日内瓦位列微型科创中心前三甲，剑桥、巴塞尔和奥斯陆分别蝉联科学中心、创新高地和创新生态的单项冠军。依托功能聚焦和网络嵌入，微型科技创新中心在小体量条件下以大学城、特色产业集聚高地、国际交往门户等不同空间功能形态承载特色优势。

三、科学中心方面，欧美城市（都市圈）依托深厚科研积淀维持整体领先地位，亚洲城市（都市圈）在科技人力资源与知识创造维度增长动能强劲，特别是中国城市（都市圈），形成欧美领先、亚洲崛起的双轨格局。

美国城市（都市圈）在顶尖人才集聚、高性能计算与原始创新策源方面占据明显优势。例如，波士顿、旧金山－圣何塞和纽约三大城市（都市圈）的顶级科技奖项获得者总数远超欧洲与亚洲城市（都市圈）总和。中国城市（都市圈）科学中心综合排名整体跃升，这得益于科研队伍规模扩张以及科技论文在社会、产业界中影响力的提升。北京跃居全球科学中心榜首，其活跃科研人员数量（每百万人）和论文被专利、政策、临床试验引用的总频次领先全球。同时，南京、武汉、成都、杭州的论文被专利、政策、临床试验引用的总频次迅速增长，基础研究对技术创新、政策制定及医学实践的影响力持续增强。

四、创新高地方面，区域间竞争日趋激烈，呈现“头部引领、多极竞速”态势，人工智能在全球经济持续复苏进程中成为重要引擎。从亮点城市来看，旧金山－圣何塞凭借综合优势断层领先，优势拉大，

执行摘要

彰显全球科创中心的引领地位；粤港澳大湾区展现强劲发展势头，本年度跃升至全球第二位，得益于人工智能技术的全球布局，以 9535 件人工智能 PCT 专利申请量领跑全球；杭州首次进入全球前 20 强，有效发明专利存量跻身全国前三，依托龙头企业带动人工智能产业集聚，展示了新兴科创城市的典型崛起路径。从区域竞争来看，北美整体处于领先地位，凭借创新企业和高端制造领域的深厚积累持续领跑；亚洲则依托强大的技术积累、活跃的专利产出和蓬勃发展的新经济加速崛起，上榜城市数量最多，头部城市全球竞争力突出，引领其他城市加速追赶。

五、创新生态方面，美国城市依托人工智能产业活力吸引更多风险投资，亚洲领先城市在开放与合作方面占据优势，欧洲城市创新文化底蕴深厚，持续优化公共服务保持全球领先；同时，全球资本投资和人才流动减缓。

美国旧金山－圣何塞凭借 AI 产业带动风险投资增长 111%，并与纽约、丹佛等城市共同巩固创业支持优势；亚洲城市中，新加坡和东京吸引外资方面表现亮眼，北京与粤港澳大湾区在论文网络中心度中处于全球前列；欧洲则在公共服务和创新文化维度展现出积淀优势，伦敦、阿姆斯特丹等城市在数字化治理和文化资源上保持领先。全球 FDI 微弱回升，美国和亚洲强劲增长，欧洲则受地缘不确定性小幅下滑；风险投资保持谨慎，AI 产业成为风险投资主要流向，投资者更加青睐发展前景较为明确的成熟项目，初创企业融资压力上升。面临全球不确定性因素，阿联酋、印度和部分美国城市逆势吸引专业人才；国际航班数量较疫情前显著恢复，欧洲与中东城市在航班密度上保持优势，亚太地区复苏势头明显。

最后，GIHI2025 聚焦量子科技和可控核聚变两个前沿科技领域，获得以下洞察：

在量子科技领域，理论创新和技术探索的全球竞争加剧。从理论创新看，全球量子领域已形成中国、美国和欧盟“三足鼎立”的格局。中国在科研论文总量与人才规模上居领先地位，北京、合肥等城市成为高水平成果产出的重要枢纽。美国的波士顿、纽约等地区在理论突破与前沿探索中作用突出。技术方面，量子计算成为专利布局的热点，纽约、旧金山－圣何塞、北京、合肥等城市表现极为活跃，创新模式涵盖从政府主导到企业驱动的多元生态。预计未来市场将迎来爆发式增长，但也面临理论与工程化的深层次挑战。地缘政治正在加剧量子科技领域的设备与标准壁垒，跨国科研与产业合作趋于分散，整体发展受到制约。

在可控核聚变领域，技术创新与商业化进展进入快速发展期。2020－2024 年的新申请专利数量已超过此前总量的一倍，中国各大科创中心城市在专利布局上领先，美国则在商业化探索中保持先发优势。从发展路径来看，中国依托国家战略科技力量和新型举国体制不断强化研发合力，美国凭借活跃的创新资本推动多元化技术路径，欧洲则通过大科学计划集聚全球资源。未来，人工智能的应用有望在等离子体约束、高性能材料选择等方面加快突破进程，显著提升研发效率。在竞争日趋激烈的背景下，推动国际科技创新中心间的错位互补与开放合作，仍是加快可控核聚变商业化进程、实现人类能源自由的重要途径。

专家委员会

主席

薛澜清华大学文科资深教授、苏世民书院院长
清华大学产业发展与环境治理研究中心学术委员会联席主席

委员（按姓氏拼音字母排序）

陈海鹏	上海市科学学研究所高级工程师	柳卸林	中国科学院大学经济与管理学院教授
陈劲	清华大学经济管理学院教授	穆荣平	中国科学院大学公共政策与管理学院教授
陈凯华	中国科学院大学公共政策与管理学院教授	苏竣	清华大学公共管理学院教授
李纪珍	清华大学经济管理学院教授	吴翌琳	中国人民大学统计学院教授
李正风	清华大学社会科学学院教授	玄兆辉	中国科学技术发展战略研究院研究员
梁正	清华大学公共管理学院教授	赵志耘	中国科学技术信息研究所研究员
刘云	中国科学院大学公共政策与管理学院教授	赵作权	中国科学院科技政策与管理科学研究所研究员

研究团队

首席科学家

陈玲清华大学公共管理学院教授、清华大学产业发展与环境治理研究中心（CIDEG）主任
中国科学学与科技政策研究会理事

核心团队

孙晓鹏	清华大学产业发展与环境治理研究中心
王天翔	清华大学产业发展与环境治理研究中心
李均超	清华大学产业发展与环境治理研究中心
赖丽琴	清华大学公共管理学院
黄章龙	清华大学公共管理学院
张宓之	上海市科学学研究所
何雪莹	上海市科学学研究所
顾震宇	上海科学技术情报研究所

内容支持

吴文婷	Springer Nature
Amanda Rider	Springer Nature
John Pickrell	Springer Nature

项目协调

潘莎莉	清华大学产业发展与环境治理研究中心
李方芳	清华大学产业发展与环境治理研究中心
苗馨竹	清华大学产业发展与环境治理研究中心
岑黎超	Springer Nature
阎子君	Springer Nature
王晓夏	Springer Nature

排版设计

赵新武	Springer Nature
Sou Nakamura	Springer Nature

数据支持

巨蓉	Springer Nature
黄珏琇	Springer Nature
陈佳怡	Springer Nature
Steven Riddell	Springer Nature
Vivek Aggarwal	Springer Nature
Vera Nienaber	Springer Nature
Bo Wu	Springer Nature
杨倩	上海科学技术情报研究所
王方媛	上海科学技术情报研究所
黄宇辉	香港大学
张郡洋	北京大学
赵美玲	中国科学院科技战略咨询研究院
张萱	香港科技大学
万栩誠	国际关系学院
李伟劭	北京大学
韦浩文	剑桥大学
徐怡恒	武汉大学
王语叶	南京大学
李钧陶	华南师范大学
赵佳颖	中南大学

致谢

在 GIHI2025 指数研究和报告撰写过程中，我们得到了国内外众多机构和专家学者的鼎力支持。感谢清华大学科研院对本项目的支持。感谢北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会对研究团队的支持和建议。感谢中科院量子信息与量子科技创新研究院潘建伟院士、中广核工程有限公司郑滨高级工程师分别审核量子科技和可控核聚变部分的科学内容。我们还要鸣谢智联招聘、OAG 公司、新质数公司等机构提供的数据支持。

引言	6
第 1 章 国际科技创新中心指数指标体系	7
1.1 概念模型	7
1.2 指标体系	8
1.3 评估对象	9
第 2 章 国际科技创新中心指数排名	10
2.1 排名结果	10
2.2 综合分析	13
2.3 微型科技创新中心	18
第 3 章 科学中心	20
3.1 科学中心综合分析	21
3.2 科技人力资源	26
3.3 科研机构	27
3.4 科学基础设施	28
3.5 知识创造	29
【 焦点报道 】量子科技	30
第 4 章 创新高地	40
4.1 创新高地综合分析	41
4.2 技术创新能力	46
4.3 创新企业	49
4.4 新兴产业	50
4.5 经济发展水平	51
【 焦点报道 】可控核聚变	52
第 5 章 创新生态	62
5.1 创新生态综合分析	63
5.2 开放与合作	68
5.3 创业支持	70
5.4 公共服务	72
5.5 创新文化	73
第 6 章 结语	74
参考文献	75
附录一：国际科技创新中心指数指标体系调整说明	76
附录二：国际科技创新中心指数指标界定和数据来源	77
附录三：数据标准化方法	81
附录四：国际科技创新中心的遴选过程说明	81
附录五：国际科技创新中心城市行政范围一览表	82
附录六：发展模式的测度方式	88
附录七：专利分类体系表及检索策略	89
表 1 国际科技创新中心指数指标体系	8
表 2 国际科技创新中心综合排名前 100 城市（都市圈）	10
表 3 综合排名前 20 城市（都市圈）2023–2025 年排名比较	13
表 4 GIHI2025 微型国际科技创新中心排名	18
表 5 国际科技创新中心科学中心排名与得分前 100 城市（都市圈）	21
表 6 科学中心前 20 城市（都市圈）2023–2025 年排名比较	24
表 7 国际科技创新中心创新高地排名与得分前 100 城市（都市圈）	41
表 8 创新高地前 20 城市（都市圈）2023–2025 年排名比较	44
表 9 国际科技创新中心创新生态排名与得分前 100 城市（都市圈）	63
表 10 创新生态前 20 城市（都市圈）2023–2025 年排名比较	66

图 1 国际科技创新中心评估的概念模型	7
图 2 亚洲、欧洲、北美洲城市（都市圈）综合排名四分位图	14
图 3 全球创新热点区域	15
图 4 美国、欧洲、中国国际科技创新中心发展模式图	17
图 5 微型国际科技创新中心发展模式图	19
图 6 亚洲、欧洲、北美洲城市（都市圈）科学中心排名四分位图	24
图 7 科学中心前 20 城市（都市圈）发展状况图	25
图 8 科技人力资源前 20 城市（都市圈）活跃科研人员数量（每百万人）	26
图 9 科技人力资源前 20 城市（都市圈）顶级科技奖项获奖人数	26
图 10 科研机构前 20 城市（都市圈）世界领先大学数量和世界一流科研机构 200 强数量	27
图 11 科学基础设施前 20 城市（都市圈）超级计算机 500 强数量和大科学装置数量	28
图 12 知识创造前 20 城市（都市圈）高被引论文数量和论文被专利、政策、临床试验引用的总频次	29
图 13 全球量子物理领域论文发表趋势（2000–2024）	30
图 14 量子物理领域论文发表数量前 20 国家的全球份额变化趋势（2000–2024）	31
图 15 量子物理领域论文发表数量前 20 城市（都市圈）（2000–2024）	32
图 16 量子物理领域高被引论文数量前 20 城市（都市圈）（2014–2023）	32
图 17 量子物理领域论文发表数量前 20 机构（2000–2024）	33
图 18 全球量子信息发明专利公开数量（2000–2024）	34
图 19 量子信息有效发明专利数量前 20 城市（都市圈）	34
图 20 量子计算有效发明专利数量前 20 城市（都市圈）年度变化趋势（2015–2024）	35
图 21 量子计算有效发明专利数量前 20 城市（都市圈）主要创新主体	36
图 22 量子物理领域活跃科学家数量前 20 城市（都市圈）（2015–2024）	38
图 23 量子物理领域高被引科学家数量前 20 城市（都市圈）（2015–2024）	39
图 24 亚洲、欧洲、北美洲城市（都市圈）创新高地排名四分位图	44
图 25 创新高地前 20 城市（都市圈）发展状况图	45
图 26 技术创新能力前 20 城市（都市圈）有效发明专利存量（每百万人）和 PCT 专利数量	46
图 27 技术创新能力前 20 城市（都市圈）分领域有效发明专利数量标准化得分	48
图 28 创新企业前 20 城市（都市圈）创新领先企业数量和独角兽企业数量	49
图 29 新兴产业前 20 城市（都市圈）高技术制造业企业市值和新经济行业上市公司营业收入	50
图 30 经济发展水平前 20 城市（都市圈）GDP 增速与劳动生产率	51
图 31 可控核聚变领域有效发明专利数量年度趋势	52
图 32 可控核聚变领域有效发明专利的国家与地区布局	53
图 33 可控核聚变领域有效发明专利数量前 20 城市（都市圈）	54
图 34 可控核聚变领域 PCT 专利数量前 20 城市（都市圈）	54
图 35 可控核聚变领域有效发明专利前 10 城市（都市圈）年度趋势	55
图 36 可控核聚变领域 PCT 专利前 10 城市（都市圈）年度趋势	55
图 37 可控核聚变领域中国、美国、欧洲主要创新主体在 GIHI 参评城市（都市圈）中的分布	57
图 38 可控核聚变领域融资企业的国家分布	58
图 39 可控核聚变领域城市（都市圈）获得融资总额	58
图 40 可控核聚变领域城市（都市圈）融资企业分布	59
图 41 美国可控核聚变领域不同技术路线融资金额（百万美元）及占比	60
图 42 中国可控核聚变领域不同技术路线融资金额（百万美元）及占比	60
图 43 欧洲可控核聚变领域不同技术路线融资金额（百万美元）及占比	60
图 44 可控核聚变领域不同类型投资者数量占比（截止至 2022 年）	61
图 45 可控核聚变不同类型投资者数量占比（始于 2023 年）	61
图 46 亚洲、欧洲、北美洲城市（都市圈）创新生态排名四分位图	66
图 47 创新生态前 20 城市（都市圈）发展状况图	67
图 48 国际科技创新中心论文合著网络（2024）	68
图 49 国际科技创新中心专利合作网络（2024）	69
图 50 开放与合作前 20 城市（都市圈）外商直接投资额（FDI）和对外直接投资额（OFDI）	70
图 51 创业投资（VC）和私募基金投资（PE）总额前 20 城市（都市圈）	71
图 52 公共服务前 20 城市（都市圈）国际航班数量（每百万人）和数据中心（公有云）数量	72
图 53 宽带连接速度前 20 城市（都市圈）固定宽带平均速度和移动网络平均速度	73

2025 年，科技创新持续连接生产力跃升、制度重构与全球竞争。生成式人工智能加速嵌入科研、产业与公共服务，推动知识创造、产业升级和治理模式的重塑。科技创新对提升竞争力并孕育新动能具有重要意义。国际科技创新中心指数（GIHI）通过客观数据追踪全球主要科技创新中心在科学研究、技术创新、创业支持与服务等方面的综合表现及排名情况，旨在探寻驱动创新变革的重要力量，明晰城市参与全球创新价值创造的关键要素和路径，为决策者建设国际科技创新中心提供参考。

GIHI2025 秉承“科学、客观、独立、公正”的基本原则。GIHI2025 在选取评估对象时延续了过往的遴选原则，2025 年的评估城市包含 113 个国际科技创新中心参评城市和 12 个微型科技创新中心参评城市，对比去年评估对象新增利雅得、开罗、沈阳、南昌和昆明（遴选过程详见附录四）。在保持城市遴选原则的同时，GIHI2025 顺应当前科技发展新形势，同时结合行业专家、媒体和社会公众意见和建议，对焦点报道和指标测量做出适度调整。具体调整如下：

首先，GIHI2025 优化调整了评估指标，以提升测算分析的科学性和前沿性。一是在 3 个专利相关三级指标的计算中，由聚焦 4 个专利领域拓展至 6 个，新增了量子信息与可控核聚变领域，并于附录公开了专利领域界定的检索策略。二是对“PCT 专利数量”三级指标，将统计周期由 1 年调整为 5 年，以避免单年统计的波动干扰，更准确呈现研发活动的周期性与技术积累。以上优化进一步确保了评估指标的权威性、客观性、全面性和即时性，国际科技创新中心指数指标体系调整说明见附录一。

其次，GIHI2025 关注了两大极具变革性潜力与战略性的前沿竞争焦点。一是量子科技，GIHI2025 分析了该领域的基础研究进展和技术布局动态，揭示了不同地区的资金投入和人才支持情况，并提示了当前该领域的风险与挑战。二是可控核聚变，揭示技术专利的区域分布特征以及大科学装置对区域技术发展的关键作用，揭示了中、美、欧、日在该领域的前沿发展态势与主体分布特征，以及关键地区与机构的技术进展与特点，并分析了该领域的投融资态势和风险挑战。

1. 国际科技创新中心指数指标体系

1.1 概念模型

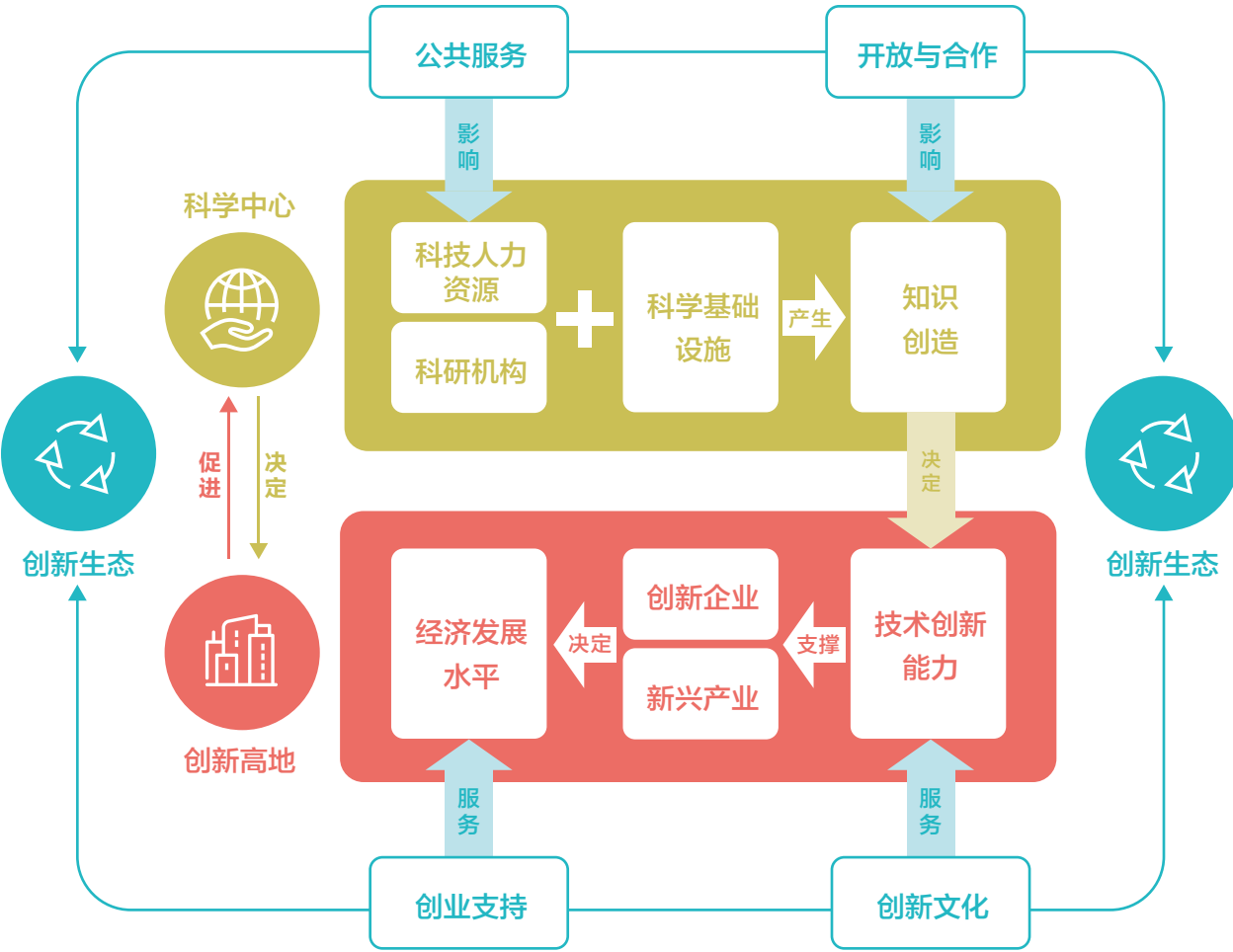
国际科技创新中心是指在全球科技和产业竞争中凭借科学研究和技术创新的独特优

势，发展形成引导和指挥全球创新要素流动方向、影响资源配置效率的枢纽型城市。其集聚了高端科技创新资源，辐射引领能力强，不仅是全球科学中心，还是科技创新活动的集中地，拥有良好的创新生态环境，在全球

创新版图中占据重要位置。国际科技创新中心指数（GIHI）从科学中心、创新高地和创新生态三个维度来评估国际科技创新中心城市（都市圈）的发展水平。GIHI 评估的概念模型见图 1。

图1

国际科技创新中心评估的概念模型



1.2 指标体系

GIHI 指标体系如表 1 所示。

一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	三级指标
A 科学中心	30%	A1. 科技人力资源	30%	01. 活跃科研人员数量（每百万人）
				02. 顶级科技奖项获奖人数
		A2. 科研机构	30%	03. 世界领先大学数量
				04. 世界一流科研机构 200 强数量
		A3. 科学基础设施	10%	05. 大科学装置数量
				06. 超级计算机 500 强数量
		A4. 知识创造	30%	07. 高被引论文数量
				08. 论文被专利、政策、临床试验引用的总频次
B 创新高地	30%	B1. 技术创新能力	25%	09. 有效发明专利存量（每百万人）
				10. PCT 专利数量
		B2. 创新企业	25%	11. 创新领先企业数量
				12. 独角兽企业数量
		B3. 新兴产业	25%	13. 高技术制造业企业市值
				14. 新经济行业上市公司营业收入
		B4. 经济发展水平	25%	15. GDP 增速
				16. 劳动生产率
C 创新生态	40%	C1. 开放与合作	25%	17. 论文合著网络中心度
				18. 专利合作网络中心度
				19. 外商直接投资额（FDI）
				20. 对外直接投资额（OFDI）
		C2. 创业支持	25%	21. 创业投资金额（VC）
				22. 私募基金投资金额（PE）
				23. 注册律师数量（每百万人）
				24. 数据中心（公有云）数量
		C3. 公共服务	25%	25. 宽带连接速度
				26. 国际航班数量（每百万人）
				27. 电子政务水平
				28. 专业人才流入数量（每百万人）
		C4. 创新文化	25%	29. 居民平均受教育年限
				30. 公共博物馆与图书馆数量（每百万人）

GIHI 指标体系如表 1 所示。科学中心、创新高地和创新生态构成了 GIHI 指标体系的一级指标。各维度的关键要素构成了 GIHI 指

标体系的二级指标。GIHI 指标体系的权重分布如下：一级指标权重总值为 100%，即科学中心为 30%，创新高地为 30%，创新生态为

40%。最终使用线性加权法计算综合评分。国际科技创新中心指数指标界定和数据来源见附录二，数据标准化方法见附录三。

表 1

国际科技创新中心指数指标体系



EUGENE MYMIN/MOMENT/GETTY

1.3 评估对象

本报告参考《自然指数－科学城市 2024》、美国科尔尼咨询公司《全球城市指数 2024》和 WIPO《2024 年全球创新指数》，在每个榜单中遴选出全球创新能力突出的城市（都市圈）作为候选清单。评估城市名单共计 125 个城市（都市圈），其中 12 个城市（都市圈）人口小于 100 万，列为微

型科技创新中心单独评估；其余 113 个城市（都市圈）纳入主榜单展开评估测算。本报告公布排名前 100 城市（都市圈）的评估结果。评估对象的遴选过程见附录四。GIHI2025 评估的 125 个城市（都市圈）涉及 6 大洲 40 个国家，覆盖了 380 个主要行政区划城市。其中包括 48 个亚洲城市，38 个欧洲城市，31 个北美城市，4 个大洋洲城市，2 个南美城市和 2 个非洲城市。这

125 个城市（都市圈）在科学研究、创新经济、创新生态领域表现突出，集聚全球顶尖创新资源与创新成果。其总人口仅占全球总人口的 11.9%，但拥有 139 所世界领先大学、164 家世界 200 强一流研究机构、1503 家创新领先企业、1523 家估值 10 亿美元以上的独角兽企业，吸引 277 位诺贝尔奖、图灵奖、菲尔兹奖等世界顶级科技奖项的获奖者就职。

2. 国际科技创新中心指数排名

2.1 排名结果

国际科技创新中心指数（GIHI）2025 年评估结果如表 2 所示。

表 2 国际科技创新中心综合排名前 100 城市（都市圈）

城市（都市圈）	综合		科学中心		创新高地		创新生态	
	得分（分）	排名	得分（分）	排名	得分（分）	排名	得分（分）	排名
旧金山－圣何塞	100.00	1	92.14	4	100.00	1	100.00	1
纽约	87.10	2	96.46	2	73.62	5	90.99	3
北京	85.19	3	100.00	1	76.45	4	77.04	12
粤港澳大湾区	82.62	4	89.64	5	79.02	2	76.56	16
伦敦	81.43	5	83.35	7	67.78	14	95.40	2
波士顿	81.08	6	92.71	3	71.03	7	79.49	6
东京	77.16	7	74.24	12	77.10	3	78.69	7
巴黎	75.74	8	79.35	8	68.60	13	80.48	5
巴尔的摩－华盛顿	75.22	9	84.75	6	65.22	23	77.62	10
上海	74.64	10	78.72	9	70.25	9	75.33	25
首尔	73.96	11	71.13	17	73.16	6	77.38	11
新加坡	72.76	12	69.49	20	66.78	18	84.29	4
西雅图－塔科马－贝尔维尤	71.49	13	68.23	30	71.02	8	75.66	23
慕尼黑	71.15	14	71.01	18	66.47	19	77.89	9
洛杉矶－长滩－阿纳海姆	70.72	15	74.49	11	64.34	32	75.70	22
圣地亚哥	69.88	16	68.21	32	67.01	17	76.16	19
教堂山－达勒姆－洛丽	69.68	17	73.40	13	64.75	27	72.98	33
芝加哥－内珀维尔－埃尔金	69.62	18	72.24	14	64.81	26	74.01	30
达拉斯－沃斯堡	69.25	19	64.70	60	68.69	12	75.63	24
阿姆斯特丹	69.14	20	68.02	33	64.16	34	77.98	8
苏黎世	68.98	21	71.76	15	63.11	58	74.86	27
都柏林	68.76	22	63.79	66	69.51	10	73.91	31
京都－大阪－神户	68.43	23	67.96	34	68.86	11	69.19	55
奥斯汀	68.19	24	65.07	57	66.28	20	75.22	26
多伦多	68.10	25	67.85	35	62.76	74	76.80	15
南京	67.92	26	74.73	10	64.56	31	66.17	80
哥本哈根	67.72	27	68.89	24	63.86	42	72.92	34
斯德哥尔摩	67.71	28	68.50	27	64.64	29	72.21	38
马德里	67.42	29	65.90	49	63.35	50	75.94	20
丹佛	67.37	30	63.58	69	64.29	33	77.01	13

城市（都市圈）	综合		科学中心		创新高地		创新生态	
	得分（分）	排名	得分（分）	排名	得分（分）	排名	得分（分）	排名
休斯顿	67.14	31	68.72	26	64.06	35	70.98	45
费城	67.02	32	68.73	25	63.58	45	71.24	43
亚特兰大	67.00	33	69.15	22	63.32	54	71.10	44
杭州	66.98	34	68.38	29	67.53	15	65.98	82
菲尼克斯	66.94	35	63.32	76	64.01	36	76.34	18
罗马	66.94	36	68.41	28	62.57	82	72.75	36
赫尔辛基	66.76	37	65.10	56	63.32	53	74.78	28
米兰	66.71	38	66.65	45	65.14	24	70.34	51
台北	66.48	39	66.22	48	66.06	21	68.81	59
大田	66.48	40	67.29	38	67.05	16	66.22	78
柏林	66.22	41	66.79	43	62.55	83	72.27	37
武汉	66.14	42	71.61	16	63.93	37	64.79	85
法兰克福	66.13	43	62.95	81	62.85	69	75.76	21
悉尼	66.09	44	69.45	21	60.69	109	71.53	40
墨尔本	65.86	45	70.58	19	60.54	110	69.76	53
匹兹堡	65.82	46	68.21	31	62.79	72	69.10	56
温哥华	65.81	47	66.39	46	62.48	85	71.48	42
汉堡	65.80	48	63.52	71	63.32	52	73.42	32
巴塞罗那	65.76	49	66.97	41	62.54	84	70.62	48
迪拜	65.68	50	60.00	113	63.33	51	76.87	14
曼彻斯特	65.64	51	65.56	52	62.74	76	71.49	41
蒙特利尔	65.61	52	67.36	37	62.07	97	70.36	50
莫斯科	65.60	53	67.06	40	63.90	40	68.10	62
明尼阿波利斯－圣保罗	65.57	54	64.84	59	63.90	39	70.43	49
迈阿密	65.52	55	61.84	96	63.54	47	74.07	29
名古屋	65.48	56	65.29	55	65.52	22	67.38	69
阿布扎比	65.28	57	60.92	108	61.96	98	76.52	17
里昂－格勒诺布尔	65.20	58	65.62	51	63.26	56	69.28	54
维也纳	64.69	59	65.63	50	62.95	66	68.09	63
杜塞尔多夫	64.66	60	61.12	104	63.07	62	72.77	35
西安	64.64	61	69.13	23	62.57	81	64.61	86
圣路易斯	64.47	62	65.01	58	62.94	67	68.07	64
布里斯班	64.45	63	66.23	47	60.00	113	70.79	46
圣保罗	64.43	64	64.25	64	61.51	105	70.77	47
多哈	64.32	65	62.17	89	62.13	92	71.83	39

2. 国际科技创新中心指数排名

城市（都市圈）	综合		科学中心		创新高地		创新生态	
	得分（分）	排名	得分（分）	排名	得分（分）	排名	得分（分）	排名
成都	64.27	66	67.46	36	63.56	46	63.85	93
合肥	64.12	67	66.75	44	63.61	44	64.10	90
鹿特丹	64.02	68	63.33	75	63.27	55	68.02	65
科隆	63.93	69	63.17	79	62.58	80	68.86	58
特拉维夫	63.89	70	62.76	83	62.09	95	69.87	52
里斯本	63.81	71	63.29	77	62.12	94	69.00	57
利雅得	63.74	72	62.26	87	65.13	25	65.69	83
布鲁塞尔	63.67	73	63.19	78	62.72	77	67.82	67
华沙	63.65	74	62.54	84	62.97	65	68.10	61
哥德堡	63.55	75	63.50	72	62.99	64	66.72	75
长沙	63.54	76	67.26	39	62.44	86	63.33	98
天津	63.51	77	66.95	42	62.09	96	64.07	91
珀斯	63.46	78	64.05	65	62.17	91	66.98	71
曼谷	63.45	79	61.86	95	63.93	38	66.87	72
长春	63.39	80	65.35	54	64.63	30	61.86	108
波特兰	63.34	81	61.79	98	62.63	78	68.44	60
辛辛那提	63.34	82	61.98	91	62.84	70	67.92	66
济南	63.15	83	64.59	61	63.83	43	63.08	100
布拉格	63.07	84	63.58	70	62.32	90	66.03	81
斯图加特	63.06	85	61.53	101	63.37	48	66.76	74
青岛	62.96	86	64.42	62	63.25	57	63.44	96
苏州	62.89	87	62.81	82	63.88	41	64.11	89
布达佩斯	62.79	88	61.89	94	62.89	68	66.18	79
郑州	62.72	89	63.49	73	63.07	61	63.94	92
底特律	62.61	90	61.31	102	62.75	75	66.44	77
布宜诺斯艾利斯	62.51	91	62.23	88	61.09	107	67.43	68
重庆	62.50	92	64.28	63	62.43	88	63.30	99
拉斯维加斯	62.50	93	60.08	112	62.82	71	67.35	70
安卡拉	62.45	94	61.82	97	64.74	28	62.57	101
墨西哥城	62.44	95	61.58	100	61.87	100	66.85	73
班加罗尔	62.09	96	60.80	109	63.00	63	64.98	84
福州	62.00	97	63.05	80	63.10	59	62.09	107
吉隆坡	61.97	98	62.39	86	61.77	101	64.58	87
哈尔滨	61.92	99	65.37	53	60.77	108	62.56	102
厦门	61.91	100	63.41	74	62.43	87	62.35	103

2.2

综合分析

综合创新能力而言，旧金山－圣何塞在国际科技创新中心指数中再次登顶，实现六连冠，其得分遥遥领先于其他城市（都市圈）；纽约以 87.10 分蝉联亚军，北京以 85.19 分位列三甲，粤港澳大湾区和伦敦分列第四位

和第五位。其余综合得分排名前二十的城市（都市圈）分别为波士顿、东京、巴黎、巴尔的摩－华盛顿、上海、首尔、新加坡、西雅图－塔科马－贝尔维尤、慕尼黑、洛杉矶－长滩－阿纳海姆、圣地亚哥、教堂山－达勒姆－洛丽、芝加哥－内珀维尔－埃尔金、达拉斯－沃斯堡、阿姆斯特丹。

综合排名前 20 的城市（都市圈）整体格局延续稳定。旧金山－圣何塞、纽约、北京连续三年位列前三甲，凭借卓越的创新体系和积淀，主要头部城市的位次较为稳定。其中，粤港澳大湾区由第六位提升至第四位，成为进位显著的头部国际科技创新中心。

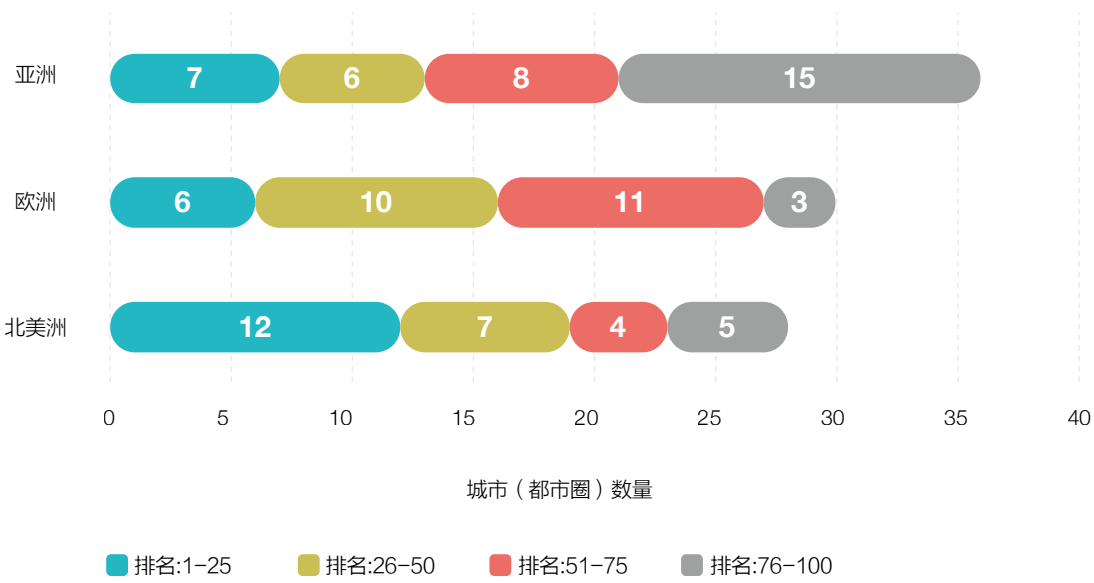
表 3

综合排名前 20 城市（都市圈）2023–2025 年排名比较

城市（都市圈）	2025年排名	2024年排名	2023年排名
旧金山－圣何塞	1	1	1
纽约	2	2	2
北京	3	3	3
粤港澳大湾区	4	6	6
伦敦	5	5	4
波士顿	6	4	5
东京	7	9	7
巴黎	8	8	9
巴尔的摩－华盛顿	9	10	8
上海	10	7	10
首尔	11	11	11
新加坡	12	12	12
西雅图－塔科马－贝尔维尤	13	15	15
慕尼黑	14	14	17
洛杉矶－长滩－阿纳海姆	15	13	13
圣地亚哥	16	18	18
教堂山－达勒姆－洛丽	17	17	19
芝加哥－内珀维尔－埃尔金	18	16	14
达拉斯－沃斯堡	19	22	16
阿姆斯特丹	20	19	23

图2

亚洲、欧洲、北美洲城市（都市圈）
综合排名四分位图



创新格局多极化

如图 2 所示，欧美整体实力领先，亚洲城市增长动能强劲。北美城市（都市圈）在顶尖梯队中占据主导地位，北美在全球前 25 名中占据 12 席，显示出显著的数量优势与领先的创新实力。有 11 个北美城市综合排名上升，尤其丹佛（↑ 16）和菲尼克斯（↑ 13）进步突出。其背后动力受益于创新高地的抬升，人工智能产业蓬勃发展、独角兽企业增长 64 家，推动资本与人才快速集聚、高技术企业市值抬升，且出于地缘政治与产业安全因素，FDI 重新定向、产能回流及本土再投资推动北美半导体、清洁能源与高端制造产业格局重塑。

欧洲拥有稳健的中坚梯队，近三分之二

欧洲城市（都市圈）位处第二梯队、第三梯队。原始创新的策源功能主要由伦敦、巴黎、苏黎世、慕尼黑等头部城市承担，并依托成熟的区域协同体系向外辐射。同时，创新领先企业的密度与稳定偏高的劳动生产率，支撑了中坚梯队的持续竞争力。欧洲整体保持稳中有进，有 10 个欧洲城市排名上升，主要得益于创新生态的优化。例如，受并购 / 退出预期改善带动，罗马、都柏林的私募基金投资（PE）增幅显著。

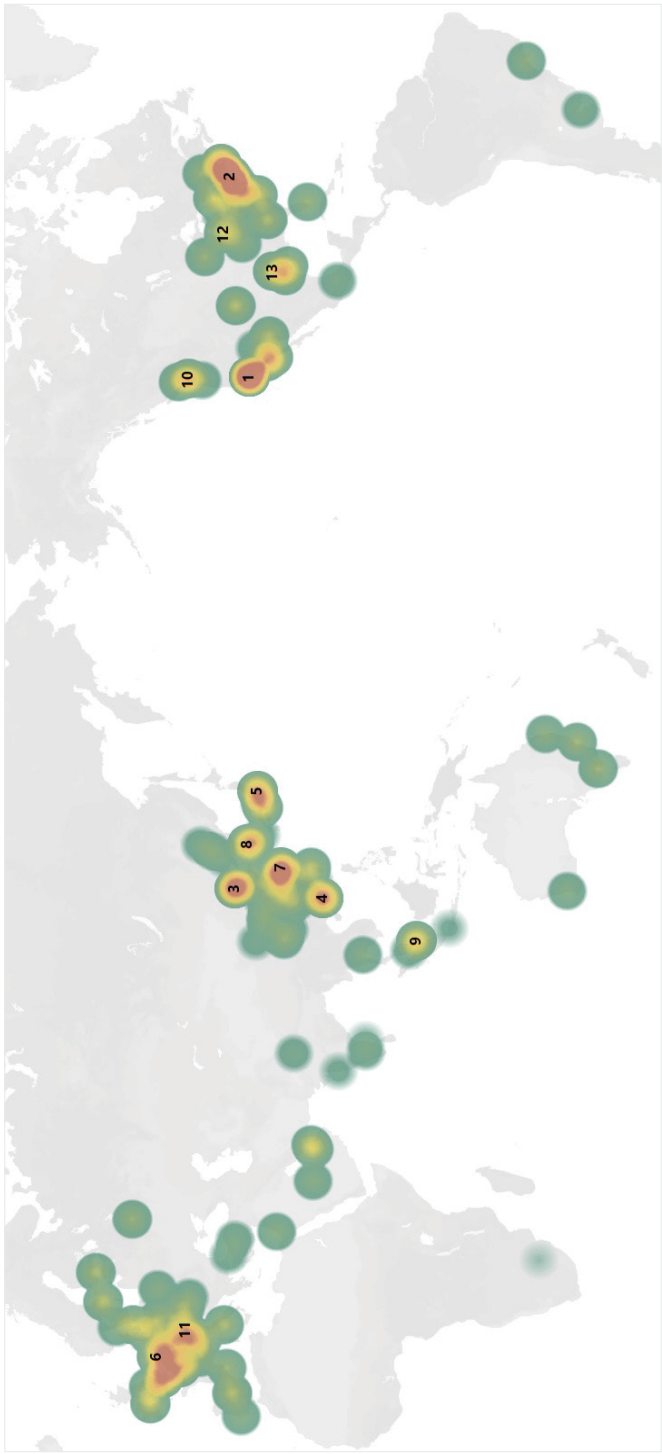
亚洲城市（都市圈）数量最多，头部引领与后部追赶并存，增长动能强劲。北京、粤港澳大湾区、东京、上海、首尔、新加坡、京都 - 大阪 - 神户共 7 个城市（都市圈）跻身前 25 强，成为全球创新发展最有活力的

地区。同时，这些领军城市正在带领大量亚洲城市加快崛起，释放强劲的活力。20 个亚洲城市相较去年实现追赶，尤其是科学中心与创新高地方面的同步提升，为综合排名的上升提供了关键支撑。

中国创新城市优势增强，共有 21 个城市（都市圈）入围综合排名前 100 榜单，新增了 2 个城市。从尖端城市来看，北京（第三）、粤港澳大湾区（第四）和上海（第十）三大高能级创新枢纽持续领先，位列全球创新中心前十名，粤港澳大湾区上升 2 名。此外，中国城市整体科技创新能力持续提升，14 个城市排名上升。中国的第二梯队城市中，南京（↑ 6）、杭州（↑ 8）和武汉（↑ 5）实现位势攀升，中坚力量持续壮大。

图3

全球创新热点区域



编号	核心城市（都市圈）
8	首尔
9	新加坡
10	西雅图-塔科马-贝尔维尤
11	慕尼黑、苏黎世
12	芝加哥-内珀维尔-埃尔金
13	达拉斯-沃斯堡、奥斯汀、休斯顿

注：编号与城市（都市圈）排名无关

编号	核心城市（都市圈）
1	旧金山-圣何塞、洛杉矶-长滩-阿纳海姆、圣地亚哥
2	纽约、波士顿、巴尔的摩-华盛顿、教堂山-达勒姆-洛丽
3	北京
4	粤港澳大湾区
5	东京、京都-大阪-神户
6	伦敦、巴黎、阿姆斯特丹、都柏林
7	上海



全球创新热点区域分析

GIHI2025 通过空间聚类在全球范围内识别出了 13 个高热力主热点（Primary Hotspot），如图 3 所示。热力值越高表示核心城市（都市圈）的创新实力越强，同时周边创新城市越密集且表现优异。在热力图下方表格中，列出了每一个主热点区域的创新领先核心城市（都市圈）。

这些主热点的空间分布与全球“巨型城市群（Megaregions）”高度重合，例如美国的西海岸加州城市群与东北沿岸地区城市群、西欧的“蓝香蕉”城市群等。巨型城市群是由多个都市圈构成的超大规模城市网络，内部在经济、社会、基础设施与生态方面高度一体化。这种区域协同与融合为科技创新活动提供了有利土壤。其间，热点越红代表热力越强，表明相应区域既具有强大的创新策源力，也拥有紧密高效的跨城协同网络。从空间形态看，热点普遍呈现“红色核心－黄色外围”的梯度特征，领军城市（都市圈）

在核心区高度集聚创新要素，并辐射带动周边城市，形成协同增效，例如中国的长三角地区。

具体而言，红色主热点分布在美国、欧洲，以及亚洲地区的中国与日韩。

北美：东西海岸城市群引领，南北多点齐飞

北美由西海岸加州城市群、东北沿岸地区城市群引领，并出现内陆抬升带。一方面，西海岸加州城市群成为人工智能、半导体、生物医药的创新策源地，同时拥有顶尖大学与风险投资生态系统，极大促进了科学家创业与科研成果转化。东北沿岸地区城市群的创新热力值也位居全球前列，以波士顿－华盛顿走廊为核心，拥有众多联邦机构、科研资源与国防承包商，在生物医学与国防相关科技领先。另一方面，美国南北多个热点以特色产业为主导不断抬升创新热力。德州三角承接东西海岸城市群创新外溢，且拥有德州大学系统提供坚实的基础研究支持，在新

能源汽车、芯片制造和自动驾驶领域快速壮大。美加卡斯卡迪亚城市群凭借云计算、人工智能、航空航天技术成为快速发展的新增长极。位于美加边境的五大湖地区拥有汽车制造的产业基础，在北美电动汽车、电池产业布局加快以及供应链近岸化中受益。

欧洲：西欧“蓝香蕉”巨型城市群与外沿功能化走廊高度融合

欧洲红色高热区以西欧“蓝香蕉”¹弧状巨型城市群为主轴，主轴外沿多条功能化次级走廊共同构成跨国创新协同热区。英伦黄金三角既是基础科研与成果转化高地，也是风险投资配置中枢，比荷卢－莱茵走廊（Benelux-Rhine）依托半导体与精密装备优势向外扩散，德奥瑞三国（DACH）的深科技与工业软件能力突出，阿尔卑斯－罗讷带汇聚生命科学巨头与大设施。与此同时，北欧在数字与气候科技先行。得益于长期演化的规则统一、载体密集与要素高流动的成熟体系，欧洲由此形成“主轴＋走廊”的跨国协同创新热区。

亚洲：东亚热点主导，东南亚加快成长

亚洲的创新热点由中国和日韩主导，东南亚次级热点正在加速崛起。中国自北向南形成京津冀、长三角、粤港澳三大超级热点。其一，京津冀以北京为核心，凭借强势科研知识创造向周边城市外溢；其二，长三角呈显著“红核黄圈”梯度，以上海集聚研发、资本与总部功能，带动江苏、浙江、安徽协同，强化“科研－转化－产业化”链条；其三，粤港澳依托先进制造与数字经济深度融合，利用跨境协同与全球化市场通道加快发展。日本太平洋沿岸城市群、韩国首都圈保持高位运行。与此同时，东南亚的新加坡－马来西亚－印尼走廊正在形成次级热点，新加坡作为东南亚的数字与科技服务中心，进一步发挥连接全球南方与全球产业链的作用。

1. “蓝香蕉”是法国地理学家 Roger Brunet 在 2002 年提出的空间概念，涵盖了从意大利北部向西北延伸至英格兰西北部的人口与工业集聚区域。

美国、欧洲和中国创新中心城市的发展模式

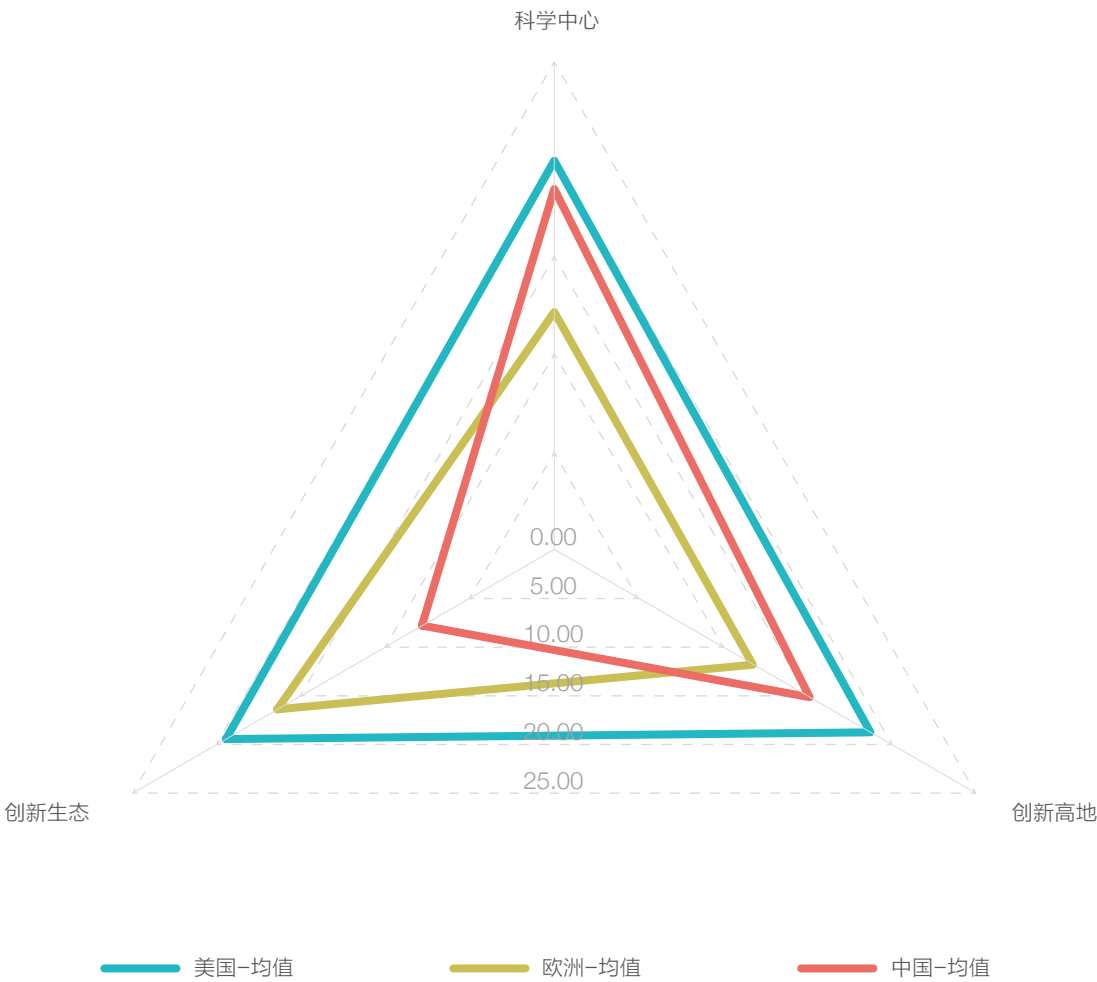
全球创新热点主要分布于美国、欧洲和中国，其发展模式呈现差异化特征（测算方法见附录六）。美国形成全链条一体化的综合模式，美国城市（都市圈）整体均值不仅

数值最高，且三者均衡，体现出知识策源、产业转化到生态支持的综合优势。欧洲城市（都市圈）在底蕴深厚的创新生态支持下，形成稳健的创新力量，在科研与产业方面共同发展。中国城市（都市圈）在科学中心和

创新高地方面已初步形成优势，得益于中央和地方政府对公共科学投入与支持，中国基础研究正从“规模扩张”走向“质量提升”，同时加速完善创新生态，整体表现出追赶与跨越的双重特征。

图 4

美国、欧洲、中国
国际科技创新中心发展模式图



2. 国际科技创新中心指数排名

2.3 微型科技创新中心

GIHI2025 继续对 12 个微型科技创新中心（Mini-Hub）展开评估。由于 GIHI 指标体系的规模指标居多，这些城市人口规模均小于 100 万，并不适合纳入总排名，因此单独排名。微型科技创新中心（Mini-Hub）的城

市人口规模小，但创新能量大。从区域分布来看，除了耶路撒冷位于亚洲，其余微型科技创新中心均位于欧美地区，分属于美国、瑞士、德国、荷兰、英国、挪威。

剑桥、巴塞尔和日内瓦创新实力强大，位列微型国际科技创新中心综合排名前三甲。剑桥凭借卓越的科学中心和创新生态优势蝉联

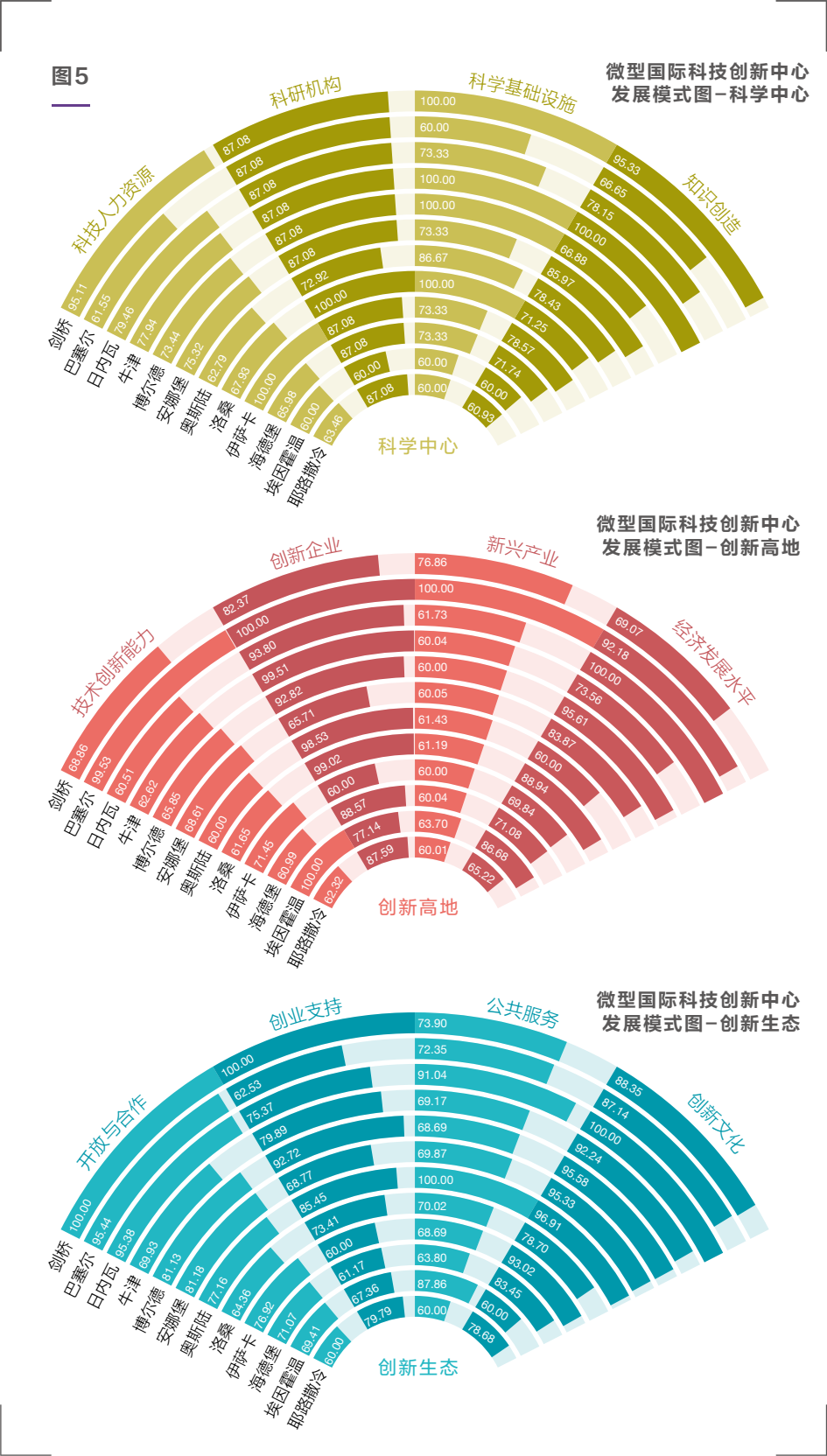
首位，基于历史悠久的科学策源力持续产出高质量的基础研究成果，所吸引的外资规模与风险投资领先于其他微型科技创新中心；巴塞尔依托创新高地方面的突出表现位列综合得分第二位；日内瓦排名第三，在创新高地和创新生态方面拥有较强的均衡实力，具体排名及得分情况如表 4 所示。

表 4 GIHI2025 微型国际科技创新中心排名

城市（都市圈）	综合		科学中心		创新高地		创新生态	
	得分（分）	排名	得分（分）	排名	得分（分）	排名	得分（分）	排名
剑桥	100.00	1	100.00	1	70.32	5	99.47	2
巴塞尔	91.40	2	75.75	10	100.00	1	76.25	7
日内瓦	91.10	3	86.67	6	71.66	3	99.01	3
牛津	85.37	4	96.53	2	65.72	7	76.90	6
博尔德	83.81	5	82.10	7	71.39	4	89.67	4
安娜堡	78.66	6	88.47	4	63.92	8	77.30	5
奥斯陆	77.59	7	75.88	9	61.61	10	100.00	1
洛桑	76.79	8	88.15	5	69.89	6	64.39	9
伊萨卡	76.24	9	93.19	3	60.00	12	69.14	8
海德堡	64.50	10	79.98	8	62.38	9	60.00	12
埃因霍温	61.17	11	60.00	12	79.06	2	61.60	10
耶路撒冷	60.00	12	74.09	11	61.06	11	61.29	11

从各维度排名来看，剑桥、巴塞尔和奥斯陆分别在科学中心、创新高地和创新生态方面形成稳定优势，蝉联单项冠军。具体来看，在科学中心方面，剑桥、牛津与伊萨卡位列前三，凸显了以剑桥大学、牛津大学、康奈尔大学等世界一流大学与研究机构为核心的创新策源优势；在创新高地维度，巴塞尔、埃因霍温与日内瓦排名前三，分别依托生物医药集群、半导体与高端制造链、国际组织与金融服务带动产业化路径；在创新生态方面，奥斯陆、剑桥与日内瓦居于前列，利用数字基础设施、创业支持与国际化开放合作打造科技创新活动的生态环境。其中，剑桥、日内瓦在创新生态维度分列第二、第三，与各自的科研、产业的领先优势形成匹配，其余五城在单项维度上表现卓然。

微型国际科技创新中心延续“优等生”发展路径，通过功能聚焦与网络嵌入，在小体量条件下以大学城、产业集聚高地、国际交往门户等不同空间功能形态承载特色优势。例如，剑桥、牛津与伦敦在英国黄金三角中形成紧密分工，剑桥以强势科研与活跃创业生态著称，所吸引外资与风险投资领先于其他微型科技创新中心。牛津凭借卓越的高校与科研机构、完善的科学基础设施抬升学术能级，持续提供基础研究支持。巴塞尔、日内瓦构成阿尔卑斯北麓的“双引擎”，巴塞尔依托全球制药与生命科学集群，创新高地活力长期领跑，拥有 7 家创新领先企业，新经济上市公司营收居前；日内瓦以国际组织与金融服务见长，在产业化与生态两端保持均衡优势。埃因霍温借力高技术园区与跨国企业的遗产体系，在 PCT 专利指标领跑。奥斯陆凭清洁电力与寒冷气候布局低碳数据中心，同时具备高覆盖的光纤与 5G、完善的公共服务与航网，生态维度得分持续领先。



科学中心方面，全球呈现欧美领先、亚洲崛起的双轨格局，北京首次登顶。欧美依托深厚积淀保持整体优势。美国在顶尖人才、高性能计算和原始创新方面表现突出，波士顿、旧金山－圣何塞和纽约三大城市（都市圈）顶级科技奖项获奖人数远超欧洲与亚洲总和。中国城市排名整体跃升，主要凭借科研队伍的稳步扩张，以及科技论文在社会、产业界中影响力的持续提升。特别地，北京科学中心综合排名首次逆转纽约，位列全球第一。

3.1

科学中心综合分析

国际科技创新中心科学中心排名如表 5 所示。

表 5

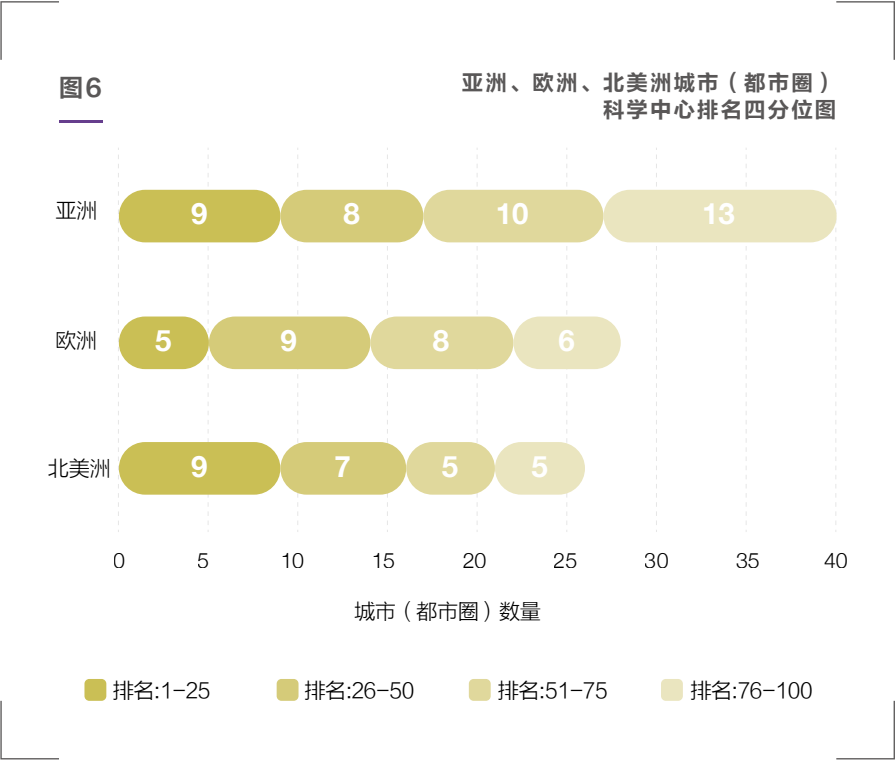
国际科技创新中心科学中心排名与得分前 100 城市（都市圈）

排名	城市（都市圈）	科学中心	科技人力资源	科研机构	科学基础设施	知识创造
1	北京	100.00	86.02	92.60	90.62	100.00
2	纽约	96.46	88.33	89.09	76.59	96.52
3	波士顿	92.71	100.00	74.94	65.72	93.67
4	旧金山－圣何塞	92.14	92.89	74.16	100.00	87.76
5	粤港澳大湾区	89.64	69.63	100.00	73.50	85.09
6	巴尔的摩－华盛顿	84.75	85.86	70.00	66.74	90.61
7	伦敦	83.35	76.28	77.40	67.78	87.77
8	巴黎	79.35	73.83	74.94	84.40	75.55
9	上海	78.72	70.29	80.91	70.36	75.79
10	南京	74.73	75.08	73.38	60.00	71.69
11	洛杉矶－长滩－阿纳海姆	74.49	69.63	74.94	61.55	74.28
12	东京	74.24	67.03	70.00	92.17	70.65
13	教堂山－达勒姆－洛丽	73.40	78.41	68.31	60.00	70.14
14	芝加哥－内珀维尔－埃尔金	72.24	70.01	68.31	68.82	72.25
15	苏黎世	71.76	76.15	68.31	61.55	67.22
16	武汉	71.61	67.61	71.69	66.21	70.06
17	首尔	71.13	64.55	70.00	70.41	72.24
18	慕尼黑	71.01	71.66	70.00	64.68	66.66
19	墨尔本	70.58	67.97	68.31	64.15	71.32
20	新加坡	69.49	66.25	68.31	65.72	69.39
21	悉尼	69.45	66.02	68.31	63.11	70.46
22	亚特兰大	69.15	65.04	68.31	63.11	70.60
23	西安	69.13	67.20	70.00	60.00	67.56
24	哥本哈根	68.89	70.26	66.62	61.04	67.16
25	费城	68.73	68.53	64.16	60.00	71.62
26	休斯顿	68.72	65.08	70.00	63.12	67.44
27	斯德哥尔摩	68.50	67.54	66.62	66.74	66.76
28	罗马	68.41	68.55	65.84	66.21	66.54
29	杭州	68.38	66.94	67.53	61.55	67.88
30	西雅图－塔科马－贝尔维尤	68.23	67.97	64.16	61.04	70.38

3. 科学中心

排名	城市（都市圈）	科学中心	科技人力资源	科研机构	科学基础设施	知识创造
31	匹兹堡	68.21	69.83	66.62	60.00	66.03
32	圣地亚哥	68.21	69.41	64.16	64.15	67.72
33	阿姆斯特丹	68.02	66.31	66.62	65.20	67.21
34	京都－大阪－神户	67.96	67.92	65.84	70.38	64.36
35	多伦多	67.85	66.79	64.16	62.08	70.15
36	成都	67.46	63.49	68.31	63.11	67.38
37	蒙特利尔	67.36	66.36	66.62	62.59	66.20
38	大田	67.29	74.05	61.69	65.19	62.72
39	长沙	67.26	65.72	68.31	61.04	65.25
40	莫斯科	67.06	67.32	64.16	74.01	63.00
41	巴塞罗那	66.97	66.19	62.47	67.78	68.05
42	天津	66.95	64.61	68.31	62.59	64.94
43	柏林	66.79	65.33	63.38	65.70	68.17
44	合肥	66.75	65.45	65.84	67.77	64.40
45	米兰	66.65	67.00	62.47	64.15	67.64
46	温哥华	66.39	66.72	64.16	63.63	65.47
47	布里斯班	66.23	66.94	64.16	61.55	65.55
48	台北	66.22	73.21	60.00	63.12	63.16
49	马德里	65.90	67.27	61.69	61.55	67.04
50	维也纳	65.63	66.98	62.47	63.12	65.11
51	里昂－格勒诺布尔	65.62	65.98	62.47	69.85	63.66
52	曼彻斯特	65.56	66.39	64.16	61.55	64.19
53	哈尔滨	65.37	65.15	64.16	64.66	63.79
54	长春	65.35	63.78	67.53	61.55	62.49
55	名古屋	65.29	65.39	64.16	69.34	61.61
56	赫尔辛基	65.10	67.27	62.47	61.04	64.06
57	奥斯汀	65.07	64.26	64.16	66.76	63.06
58	圣路易斯	65.01	65.56	64.16	60.00	64.04
59	明尼阿波利斯－圣保罗	64.84	64.46	64.16	60.00	64.66
60	达拉斯－沃斯堡	64.70	64.18	64.16	60.00	64.55
61	济南	64.59	64.76	64.16	61.04	63.28
62	青岛	64.42	63.82	65.06	60.00	63.10
63	重庆	64.28	61.36	65.84	61.55	63.79
64	圣保罗	64.25	65.09	62.47	62.59	63.31
65	珀斯	64.05	64.97	62.47	61.55	63.23

排名	城市（都市圈）	科学中心	科技人力资源	科研机构	科学基础设施	知识创造
66	都柏林	63.79	67.09	60.00	60.00	63.65
67	兰州	63.79	66.89	61.69	61.55	61.39
68	大连	63.71	63.65	63.38	61.55	62.59
69	丹佛	63.58	65.09	60.00	63.12	63.97
70	布拉格	63.58	65.08	61.69	63.11	62.08
71	汉堡	63.52	63.76	60.00	69.85	62.72
72	哥德堡	63.50	64.26	62.47	61.04	62.57
73	郑州	63.49	62.73	64.16	60.00	62.59
74	厦门	63.41	63.48	64.16	60.00	61.58
75	鹿特丹	63.33	63.76	62.47	60.00	62.96
76	菲尼克斯	63.32	62.63	62.47	63.12	62.96
77	里斯本	63.29	66.18	60.00	61.55	62.59
78	布鲁塞尔	63.19	63.05	62.47	60.00	63.30
79	科隆	63.17	64.50	62.47	60.00	61.75
80	福州	63.05	63.19	63.38	60.00	61.72
81	法兰克福	62.95	62.72	62.47	63.12	61.81
82	苏州	62.81	61.57	64.16	60.00	61.84
83	特拉维夫	62.76	62.59	61.69	62.59	62.49
84	华沙	62.54	65.10	60.00	60.00	62.10
85	南昌	62.44	63.84	61.69	60.00	61.21
86	吉隆坡	62.39	64.20	60.00	60.00	62.61
87	利雅得	62.26	61.93	62.47	60.00	61.79
88	布宜诺斯艾利斯	62.23	65.01	60.00	61.04	60.92
89	多哈	62.17	65.22	60.00	60.00	60.94
90	沈阳	62.15	63.91	60.00	60.00	62.23
91	辛辛那提	61.98	63.77	60.00	60.00	61.86
92	金奈	61.98	64.16	60.00	60.00	61.46
93	德里中央直辖区	61.93	61.13	60.00	62.08	63.70
94	布达佩斯	61.89	63.42	60.00	61.55	61.40
95	曼谷	61.86	63.40	60.00	61.04	61.52
96	迈阿密	61.84	62.59	60.00	60.00	62.70
97	安卡拉	61.82	62.68	60.00	63.63	61.22
98	波特兰	61.79	63.01	60.00	60.00	62.11
99	昆明	61.75	62.79	60.00	63.11	61.11
100	墨西哥城	61.58	63.03	60.00	60.00	61.51



在全球科学中心建设格局中，美国整体领先优势明显，中国则展现出显著的追赶成效。具体来看，美国城市（都市圈）不仅在全球科学中心前 20 强中占据 7 席，纽约、波士顿、旧金山－圣何塞更是连续五年稳居全球前 5，本年度分别位列第二、第三与第四，彰显出成熟且强劲的科研竞争力。中国城市（都市圈）本年度在科学中心维度上表现较为突出。北京首次位居榜首，粤港澳大湾区与上海稳固领先地位，分别位列第五和第九，南京首次跻身前十，共同构成中国在科学中心建设上的核心力量。此外，新加坡跃居全球科学中心前 20 强，是东南亚地区科研实力提升的典型代表。

在空间分布方面，北美洲城市（都市圈）整体排名靠前，科学中心城市主要集聚于美国东海岸；亚洲城市（都市圈）呈梯次分布，科学中心城市主要集聚于东亚，特别是北京、长三角区域以及粤港澳大湾区，这些城市带动与引领其他城市呈稳步追赶态势；欧洲城市（都

表 6 科学中心前 20 城市（都市圈）2023–2025 年排名比较

城市（都市圈）	2025年排名	2024年排名	2023年排名
北京	1	2	2
纽约	2	1	1
波士顿	3	3	3
旧金山－圣何塞	4	4	4
粤港澳大湾区	5	5	7
巴尔的摩－华盛顿	6	6	5
伦敦	7	7	6
巴黎	8	8	8
上海	9	9	9
南京	10	15	15
洛杉矶－长滩－阿纳海姆	11	10	10
东京	12	12	12
教堂山－达勒姆－洛丽	13	11	11
芝加哥－内珀维尔－埃尔金	14	13	13
苏黎世	15	14	14
武汉	16	18	25
首尔	17	17	17
慕尼黑	18	19	18
墨尔本	19	16	16
新加坡	20	21	21

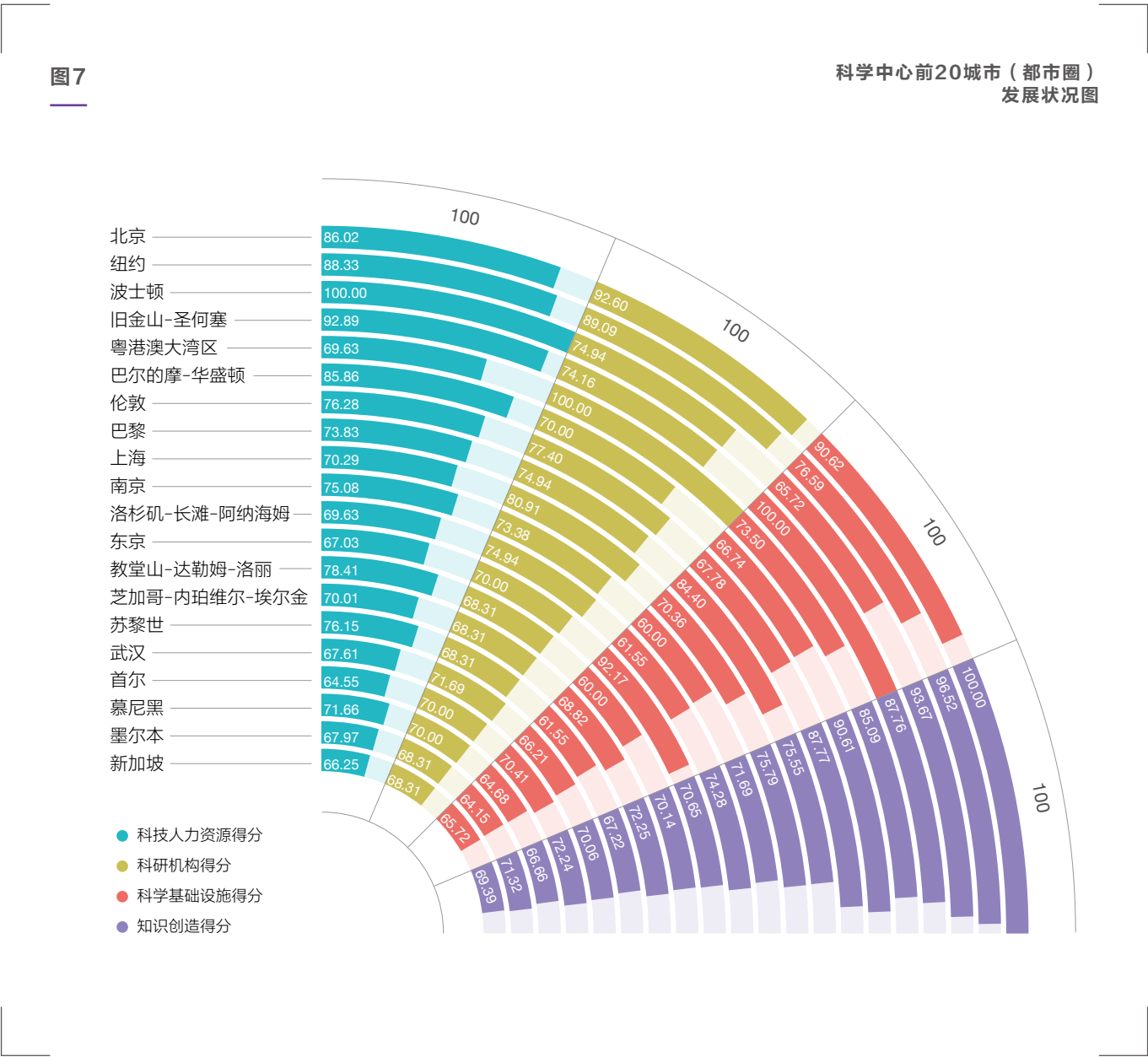
市圈）整体表现较为平均，主要位于排名中段（26–75 名）。

在时间演变方面，科学中心排名前 20 城市（都市圈）的全球排名格局保持相对稳固。值得关注的是，中国城市（都市圈）本年度排名整体提升。其中，北京在保持科研机构相对优势的基础上，推动科技人力资源建设和知识创造，在本年度活跃科研人员数量（每百万人）、世界一流科研机构 200 强数量以

及论文被专利、政策、临床试验引用的总频次指标上位居首位，在科学中心综合排名中赶超纽约。南京在科技人力资源和知识创造方面表现良好，活跃科研人员数量（每百万人）和论文被专利、政策、临床试验引用的总频次迅速提升，本年度科学中心综合排名提升 5 位。武汉依托科技人力资源和知识创造，近三年科学中心综合排名持续提升。

从各细分维度上来看，科学中心排名前

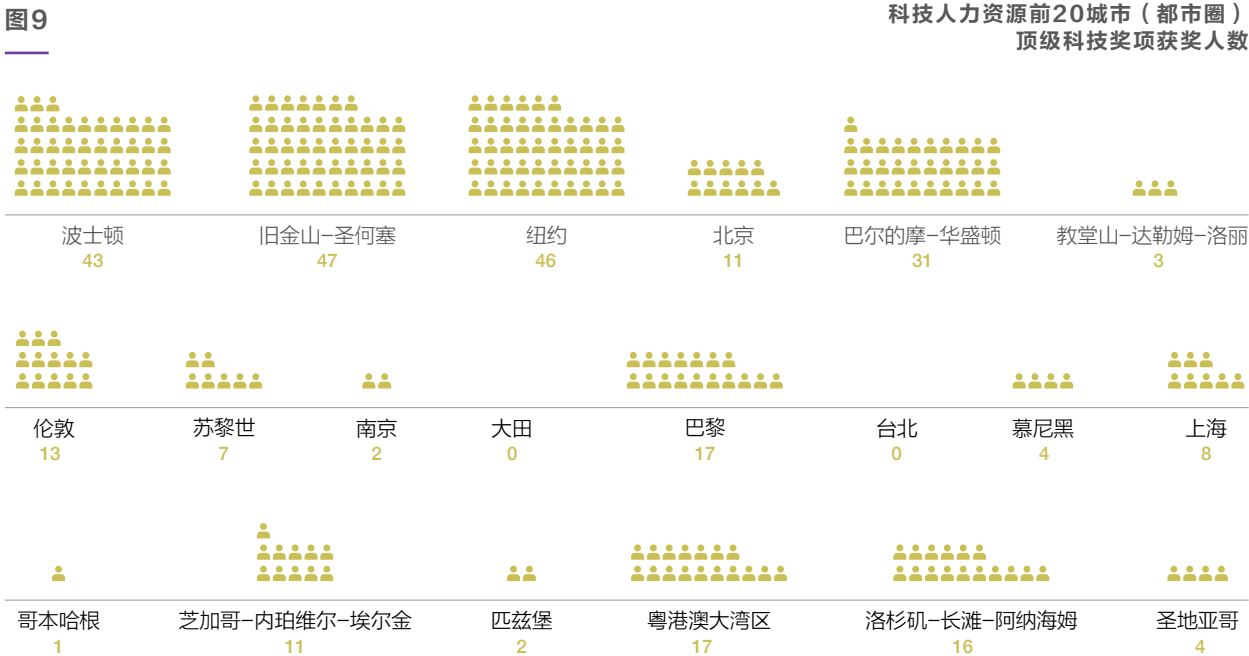
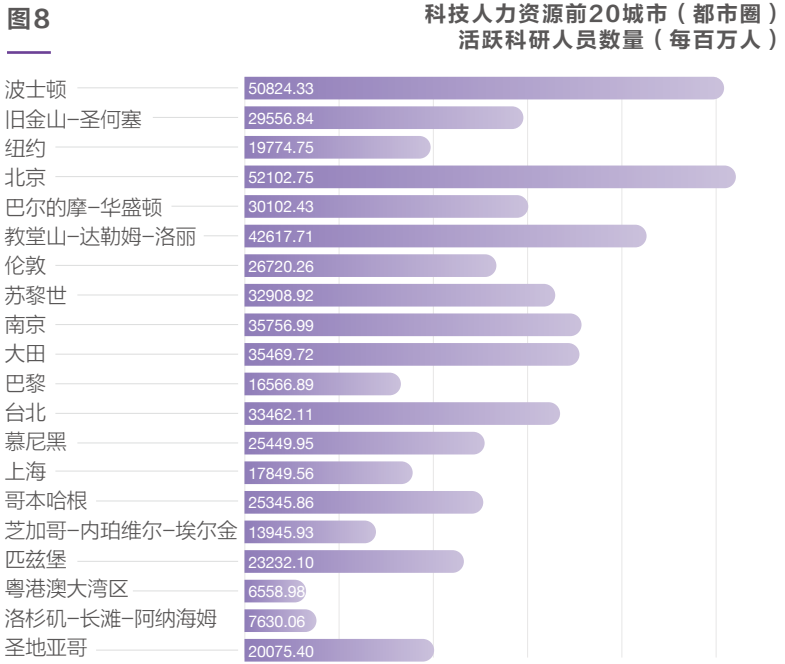
20 的城市（都市圈）展示出差异化的分布特征。北京以突出的知识创造能力领跑全球科学中心建设；纽约、伦敦依托科技人力资源与科研机构的发展，形成知识创造领域的显著优势；波士顿、巴尔的摩－华盛顿侧重科技人力资源与知识创造的协同推进；旧金山－圣何塞、东京凭借科学基础设施优势，驱动创新要素集聚与发展；粤港澳大湾区、上海则在科研机构单项指标上表现亮眼。



3.2 科技人力资源

科技人才是创新活动的根本源泉。本报告基于科技人才梯度分布、流动性以及科技成果转化周期的考量，采用活跃科研人员数量（每百万人）和顶级科技奖项获奖人数来综合刻画国际科技创新中心的科技人力资源情况。图 8、图 9 分别给出了科技人力资源排名前 20 城市（都市圈）活跃科研人员数量（每百万人）和顶级科技奖项获奖人数。

北美洲城市（都市圈）在科技人力资源方面具有显著优势。科技人力资源排名前 5 强中，除北京处于第四位，波士顿、旧金山－圣何塞、纽约以及巴尔的摩－华盛顿包揽其他 4 席。前 20 强中，北美洲城市（都市圈）更是占据 9 席；亚洲城市（都市圈）科技人力资源发展动能持续增强，在前 20 强中占据 6 席。其中，南京首次进入前 10 强，粤港澳大湾区首次进入前 20 强；欧洲城市（都市圈）在前 20 强中占据 5 席，包括伦敦、苏黎世、巴黎、慕尼黑、哥本哈根。



从活跃科研人员数量（每百万人）来看，北京、波士顿和教堂山－达勒姆－洛丽表现亮眼，每百万人活跃科研人员数量明显高于其他城市（都市圈）。其中，北京展现出创新资源和政策的双重优势，在培养和吸引高水平科研人才方面成效显著，以每百万人 52102.75 名活跃科研人员位居榜首；波士顿依托哈佛大学、麻省理工学院、塔夫茨大学等顶尖学府及众多科研机构，在生物医药、人工智能、清洁能源、金融科技等多个前沿领域具有强劲创新能力，每百万人中具有 50824.33 名活跃科研人员，以细微差距位居第二；教堂山－达勒姆－洛丽以每百万人 42617.71 名活跃科研人员位居第三。此外，全球科研成果数量保持稳步增长，多数测评城市（都市圈）的人才队伍规模同样展现出不同程度的扩张。其中，纽约每百万人活跃科研人员数量相较上期实现了 15.88% 的高速增长，在科技人力资源排名前 20 强城市（都市圈）中增速最高。中国城市（都市圈）科技人才队伍扩张成效显著，入围前 20 强的北京、上海、南京、粤港澳大湾区均实现了 10% 以上的增长。

顶尖科技人力资源分布存在空间集聚特征，半数以上顶级科技奖项获奖人才集中于科技人力资源排名前 20 城市（都市圈）。其中，北美洲城市（都市圈）拥有 203 名，仅波士顿、旧金山－圣何塞、纽约总获奖人数便已达到 136 人，遥遥领先于欧洲和亚洲，二者顶级科技奖项获奖人数分别为 42 名和 38 名。这反映出北美洲城市（都市圈）凭借其深厚的科研底蕴和卓越的创新能力积淀，其科技人力资源的规模与质量均占优，欧洲和亚洲城市（都市圈）在顶尖科技人才引育方面还有进步空间。

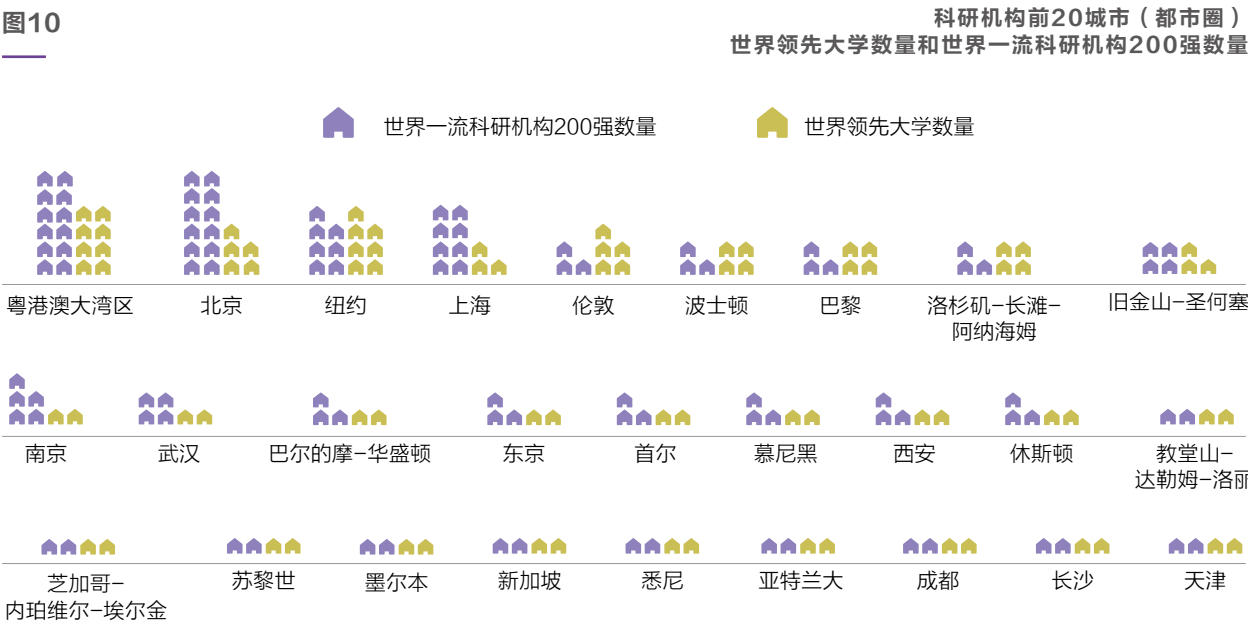
3.3 科研机构

科研机构是创新活动的核心主体。本报告采用 Nature Index 论文发表名列前 200 的一流科研机构数量和世界领先大学数量来刻画城市（都市圈）科研院所和高校的实力。科研机构在基础研究、技术应用及前沿创新领域的竞争力，既植根于长期知识积累，亦

受战略规划、资源配置与政策环境的影响。为深化原始创新、加速颠覆性技术突破，科研机构需对战略、资源及政策体系进行动态优化，科研机构排名也因此呈现整体稳定、局部浮动的特征。图 10 给出了科研机构排名前 20 城市（都市圈）世界一流科研机构 200 强数量和领先大学数量。

亚洲城市（都市圈）在科研机构建设方面占据优势。科研机构排名前 20 强中，亚洲城市（都市圈）占据 12 席，北美洲城市（都市圈）占据 9 席，欧洲城市（都市圈）占据 4 席，大洋洲城市（都市圈）占据 2 席。

中国在科研机构建设领域整体成效显著，前 5 强中占据了 3 个席位。其中，粤港澳大湾区凭借 12 所 200 强科研机构和 8 所世界领先大学，稳居全球第一；北京以 12 所 200 强科研机构和 5 所世界领先大学，位居全球第二；上海以 8 所 200 强科研机构和 3 所世界领先大学，蝉联全球第四。此外，南京本年度新增 2 所世界 200 强科研机构，在科研机构排名中升至第十位。武汉、西安、成都、长沙、天津 5 个城市也位居前 20 强。



3.4 科学基础设施

科学基础设施是创新活动的载体和催化剂。前沿规律发现、重大知识演进及关键技术更新均以大型复杂科学研究装置或系统为支撑。本报告采用超级计算机 500 强数量和大科学装置数量来刻画城市（都市圈）科学基础设施发展状况。图 11 给出了科学基础设施排名前 20 城市（都市圈）大科学装置数量和超级计算机 500 强数量。

科学基础设施排名前 5 城市（都市圈）分别为旧金山－圣何塞、东京、北京、巴黎、

纽约。其中，旧金山－圣何塞、东京、北京在科学基础设施得分上稳居全球第一梯队，遥遥领先其他城市（都市圈）。前 20 强中，亚洲城市（都市圈）占据 8 席；欧洲城市（都市圈）占据 7 席；北美城市（都市圈）占据 5 席。

在超级计算机 500 强数量上，旧金山－圣何塞、东京、北京、巴黎和首尔分列前 5。从国家层面来看，美国和中国超级计算机 500 强数量位居全球前两位。其中，美国在高性能计算领域领先优势明显，以 174 台 500 强超级计算机领跑全球。在性能方面，全球超级计算机 500 强中排名前四的超级计

算机均属于美国，尤其是美国能源部下属实验室部署的 El Capitan、Frontier、Aurora 是榜单中仅有的三台百亿亿次级系统，运算能力远超排名第四的 Eagle（实际峰值为每秒 56.12 亿亿次）。

大科学装置的规模化科研投入和跨学科属性，使其成为技术突破的孵化器。全球大科学装置的空间分布呈现相对集聚态势，超过半数的大科学装置集中布局于科学基础设施排名前 20 城市（都市圈），从单一城市（都市圈）维度看，东京以 12 台大科学装置的数量位居全球首位。

图 11 科学基础设施前20城市（都市圈）超级计算机500强数量和大科学装置数量



3.5 知识创造

知识是创新活动的核心驱动力，本报告采用城市（都市圈）高被引论文数量来刻画原始创新策源能力和学术影响力，并通过论文外部引用总频次来刻画其科技论文对社会、产业界的影响水平。图 12 给出了知识创造排名前 20 城市（都市圈）高被引论文数量和论文被专利、政策、临床试验引用的总频次。

知识创造排名前 5 的城市（都市圈）分别为北京、纽约、波士顿、巴尔的摩－华盛顿、伦敦。排名前 20 强城市中，北美城市（都市圈）占据 10 席。其中，美国在知识创造方面具有巨大优势，有 9 个城市（都市圈）进入知识创造前 20 强，纽约、波士顿、巴尔的摩－华盛顿常年位居前 5 席；亚洲城市（都市圈）占据 6 席，除北京、东京、首尔外，还包括粤港澳大湾区、上海和南京；欧洲城市（都

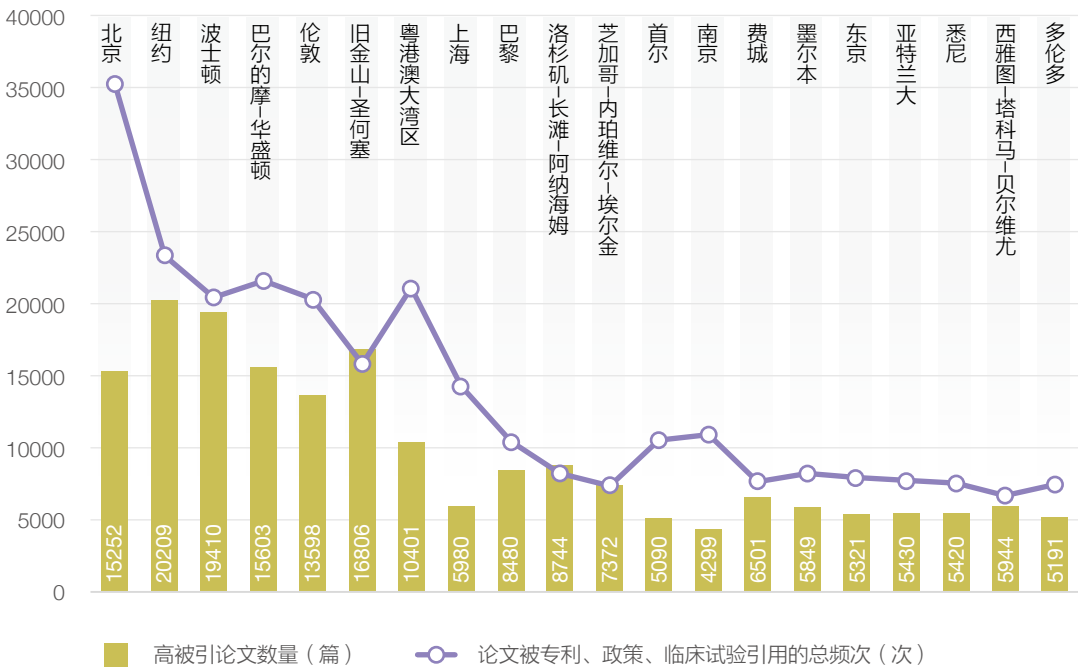
市圈）占据 2 席，分别是伦敦、巴黎；大洋洲城市（都市圈）占据 2 席，分别是墨尔本、悉尼。

从高被引论文数量来看，北美洲城市（都市圈）在原始创新策源方面优势尤为突出。美国共计有 10 个城市（都市圈）进入高被引论文数量前 20 强，纽约、波士顿、旧金山－圣何塞、巴尔的摩－华盛顿更是包揽前 4 席。亚洲城市（都市圈）在高被引论文数量排名前 20 强城市中占据 5 席；其中，中国城市（都市圈）包括北京、粤港澳大湾区和上海，分别位居第五位、第七位和第 12 位。其他亚洲城市（都市圈）为新加坡和东京。欧洲进入前 20 强的城市（都市圈）为伦敦和巴黎，分别为第六位和第九位。大洋洲城市（都市圈）为墨尔本和悉尼，分别为第 14 位和第 18 位。

被测评城市（都市圈）“论文被专利、政策、临床试验引用的总频次”与“高被引

论文数量”整体表现相近，说明具备较高原始创新策源能力的城市（都市圈），往往能够将学术优势有效转化为社会与产业应用，形成理论价值与实践价值的良性共振。亚洲城市（都市圈）科技论文对社会发展和产业实践的影响较为明显，在论文被专利、政策、临床试验引用的总频次前 20 强中占据 9 席。其中，除东京、首尔外，均为中国城市（都市圈）。北京首次位居第一，南京、武汉、成都、杭州论文被专利、政策、临床试验引用的总频次相较上期增长迅速。这与中国近年来在专利领域的规模化投入及申请数量的大幅攀升具有直接关联。北美洲城市（都市圈）科技论文成果对于社会、产业界的贡献也不容小觑，共计有 7 个城市（都市圈）进入论文被专利、政策、临床试验引用的总频次前 20 强，纽约、巴尔的摩－华盛顿、波士顿分别位于第二位、第三位和第五位。

图 12 知识创造前20城市（都市圈）高被引论文数量和论文被专利、政策、临床试验引用的总频次



焦点报道

量子科技

2025 年是量子力学诞生 100 周年，为此，联合国教科文组织 (UNESCO) 提议并推动将该年设立为“国际量子科学与技术年” (IQY)。作为现代物理学的两大核心基石之一，量子力学不仅深刻重塑了我们对物质世界的认知，其应用更催生了一系列颠覆性技术，例如：在第一次量子革命中，基于量子能带理论的半导体技术促成了集成电路的发明，基于激辐射原理的激光技术催生了激光器，这两项技术共同奠定了现代信息技术的基础。

自上世纪九十年代以来，随着量子调控技术的重大突破，人类进入以主动精确操控微观粒子量子态为标志的“第二次量子革命”。以量子信息技术为代表的此次变革，凭借量子叠加、纠缠与干涉等独特物理效应，为信息处理、通信传输与精密测量等领域带来了根本性变革，将深刻推动人类物质文明的跨

越式进步。如今，对量子计算优越性的追求——实现计算能力的“核爆级”飞跃，构建绝对安全的通信体系，已成为世界各国竞相布局的战略高地和重要发展机遇。

本报告基于对“量子物理”领域论文与“量子信息”领域专利的分析，评估全球主要科技创新中心城市在量子科学与技术方面的理论创新能力和技术创新能力，进而揭示其发展潜力，面临的风险与挑战。

理论创新能力

基于 Dimensions 数据库的统计 (图 13)，全球“量子物理”领域的论文发表数量呈现持续稳定增长的趋势：从 2000 年的 10,996 篇上升至 2024 年的 46,440 篇，年均复合增长率 (CAGR) 为 6.09%。如图 14

所示，在过去四分之一世纪中，该领域全球论文产出中约有 80% 来自发文量前 20 的国家和地区，这一比例长期保持稳定。其中，中国表现尤为突出，论文产出以 12.59% 的年均复合增长率快速上升，并于 2020 年超过美国，成为全球发文量第一的国家。

2024 年，中国在“量子物理”领域的年度发文量已突破一万篇，占全球总量的 21.48%；美国位居第二，占比 12.27%；前 20 的欧盟国家发文总和占 17.76%。中国、美国与欧盟区域的合计份额超过全球总量的 50%，呈现出“三足鼎立”的总体格局。在发文前 20 的国家中，新加坡和印度也保持了较高的增长势头，同期年均复合增长率分别达到 13.61% 和 12.26%。2024 年，印度发文量排名全球第四，仅次于欧盟中领先的德国。

量子物理研究领域已形成由中国、美国和欧盟共同主导的“三足鼎立”格局。依托全球顶尖的高校与科研机构，中国以北京为代表的科学中心城市展现出显著的科研活力，在论文产出总量上居于领先地位；而美国则以波士顿等城市（都市圈）为核心，在原始创新策源能力方面展现出明显优势。

图13

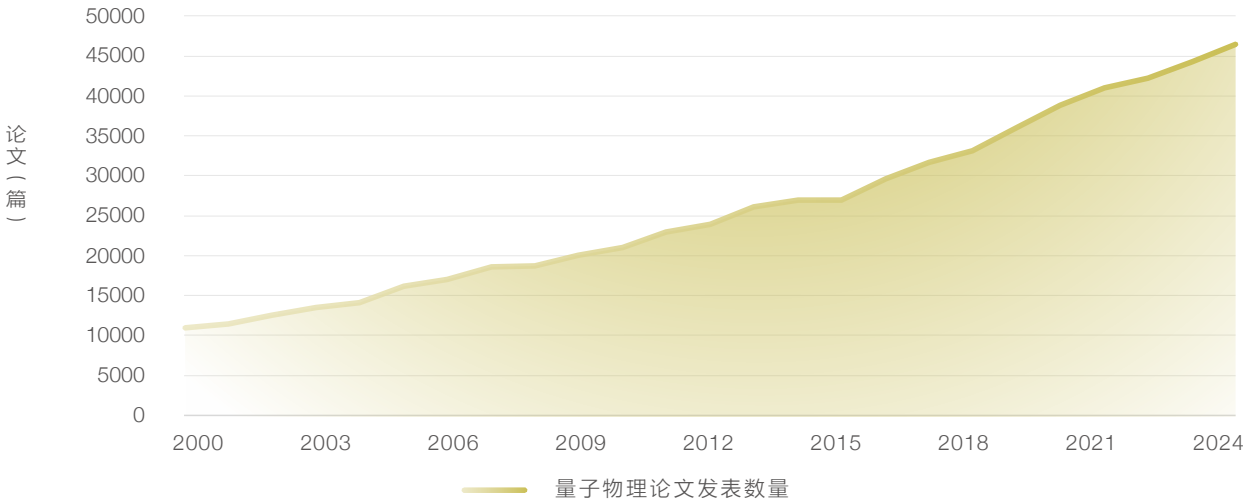
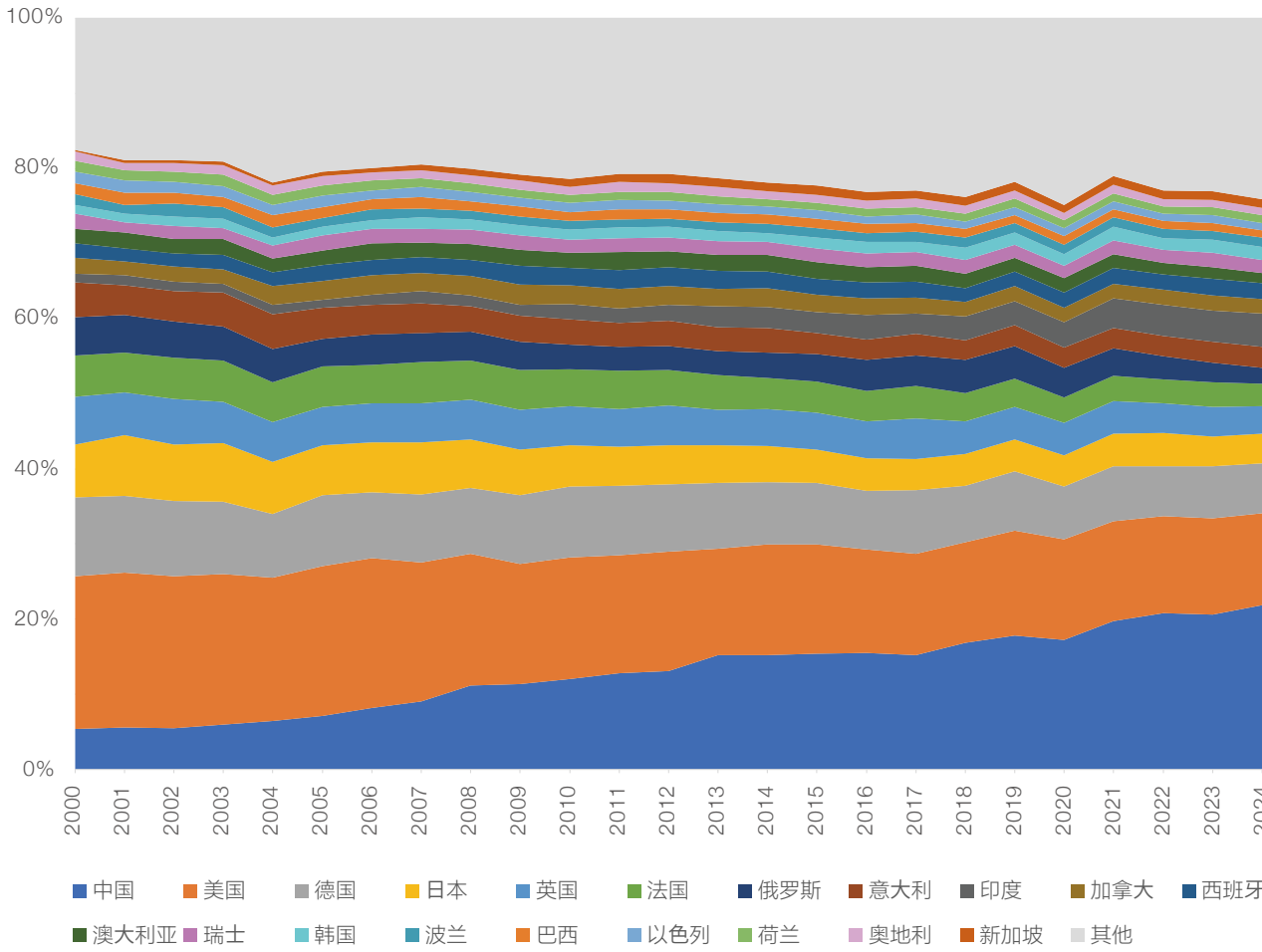


图14

量子物理领域论文发表数量前20国家的全球份额变化趋势（2000–2024）



从城市（都市圈）层面来看（图 15），过去 25 年间在“量子物理”领域累积发表论文数量前 10 的城市（都市圈）分别为北京、东京、巴黎、粤港澳大湾区、纽约、波士顿、上海、莫斯科、巴尔的摩－华盛顿和旧金山－圣何塞。在本年度全球“科学中心”综合测评中，除东京位列第 12，莫斯科位列第 38，上述其余前述城市均位列前十，深刻揭示出科学中心城市在推动量子物理前沿理论研究探索中所起的重要作用。

从发展趋势看，中国城市在该领域的科研活力尤为突出，论文发表数量保持高速增长。2024 年，全球“量子物理”领域发文量前十的城市（都市圈）分别为北京、粤港澳大湾区、上海、东京、合肥、南京、巴黎、纽约、杭州和旧金山－圣何塞，其中中国城市占据 6 席。北京、粤港澳大湾区和上海稳居全球前三，领先优势显著；合肥增长势头强劲，有望超越东京晋升全球第四。

从原始创新策源能力看，美国城市（都

市圈）仍显示出深厚积淀和全球引领力。如图 16 所示，2014 至 2023 年高被引论文总量排名前 10 的城市（都市圈）为：波士顿、纽约、旧金山－圣何塞、北京、粤港澳大湾区、巴尔的摩－华盛顿、洛杉矶－长滩－阿纳海姆、东京、新加坡和西雅图－塔科马－贝尔维尤。其中，美国城市占据超过一半席位，排名前三的波士顿、纽约和旧金山－圣何塞的高被引论文数量均超过 100 篇，显示出显著的领先优势。

图15 量子物理领域论文发表数量前20城市（都市圈）（2000-2024）

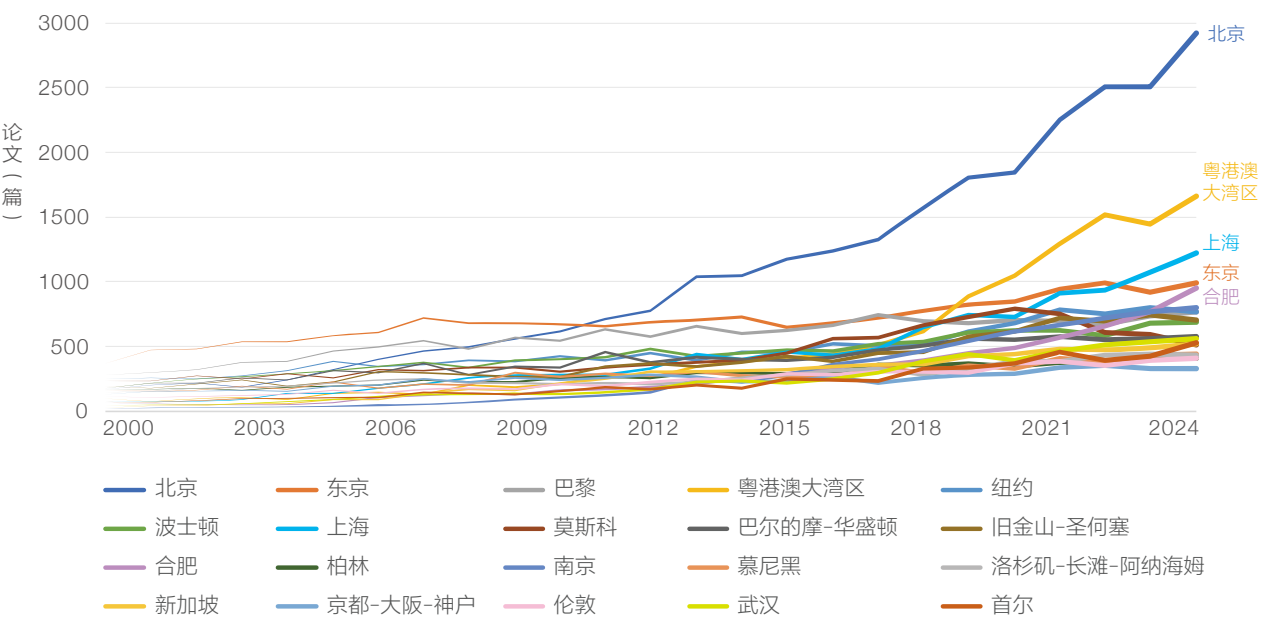
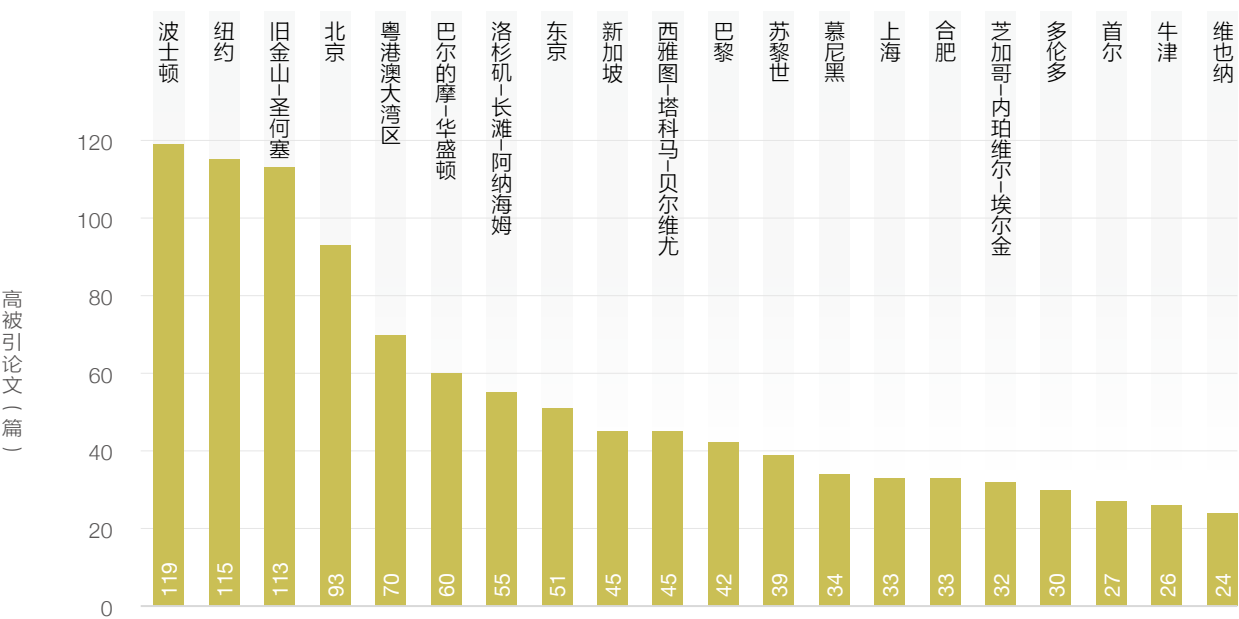


图16 量子物理领域高被引论文数量前20城市（都市圈）（2014-2023）

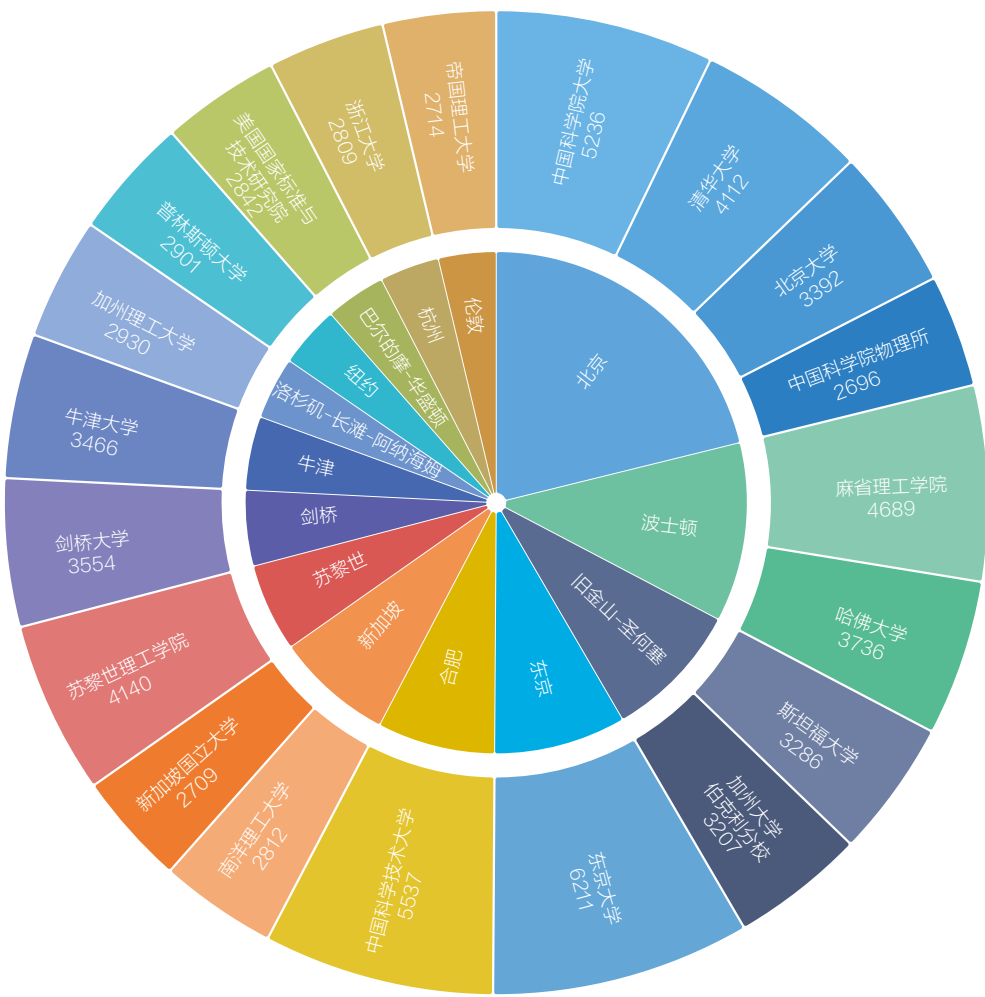


从研究机构来看（图 17），2000 年至 2024 年间，“量子物理”领域论文发表数量排名前五的机构依次为：东京大学、中国科学院大学、麻省理工学院和

苏黎世理工大学。排名前 20 的机构均为全球顶尖大学或研究机构，分布在美国（7 所）、中国（5 所）、英国（2 所）、新加坡（2 所）、日本和瑞士（1 所）。这些机构作为其所在城

市乃至国家在量子物理领域构建理论创新能力与核心竞争力的关键支柱，发挥着重要的“科研锚点”作用。

图17 量子物理领域论文发表数量前20机构（2000-2024）



技术创新能力

基于 Derwent Innovation 数据库的统计（图 18），全球量子信息发明专利族公开数量呈现显著增长趋势，从 2000 年的 89 件上升至 2024 年的 6625 件。自 2015 年起增速尤为明显，年均复合增长率（CAGR）达到 23.83%。从技术应用领域分布来看，

量子计算（IPC 分类号 G06N，指基于特定计算模型的计算装置）已成为最活跃的技术创新热点，2015 年至 2024 年间，该子领域年均复合增长率（CAGR）高达 52.10%，远高于整体增长水平。至 2024 年，量子计算领域相关专利族占当年量子信息专利族总量的 41.43%，凸显出该领域知识产权竞争

日趋激烈。

在量子信息有效发明专利族持有数量排名中（图 19），位列前十的城市依次为：北京、首尔、粤港澳大湾区、东京、旧金山－圣何塞、合肥、纽约、上海、南京和杭州。前 20 城市（都市圈）中，中国城市占据 11 席，居主导地位。

图18

全球量子信息发明专利公开数量（2000–2024）

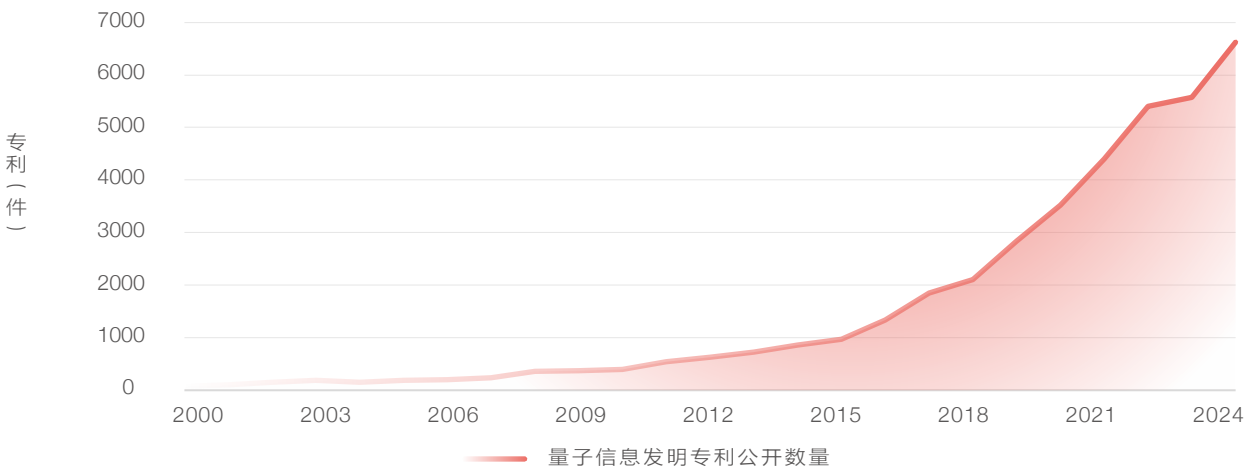
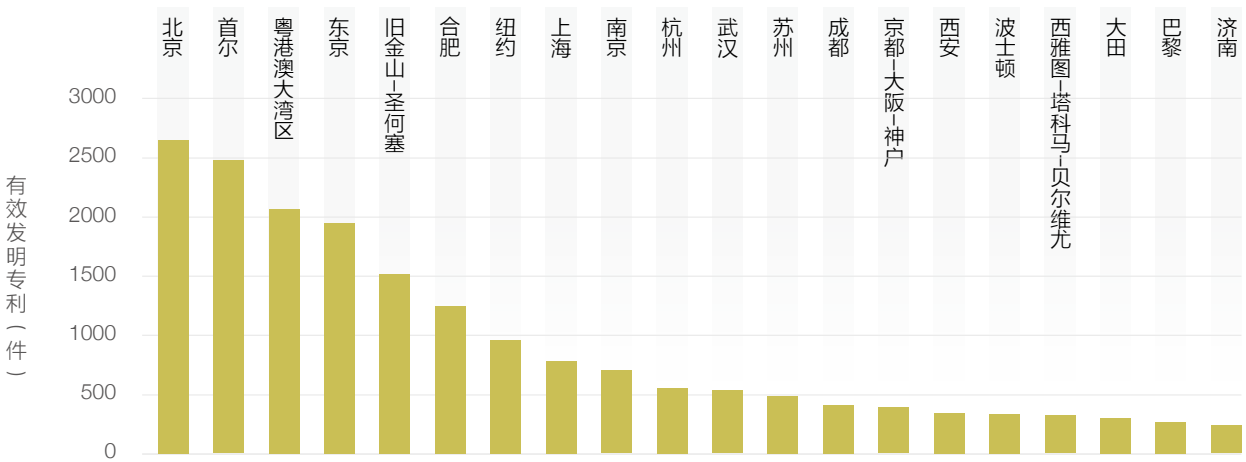


图19

量子信息有效发明专利数量前20城市（都市圈）



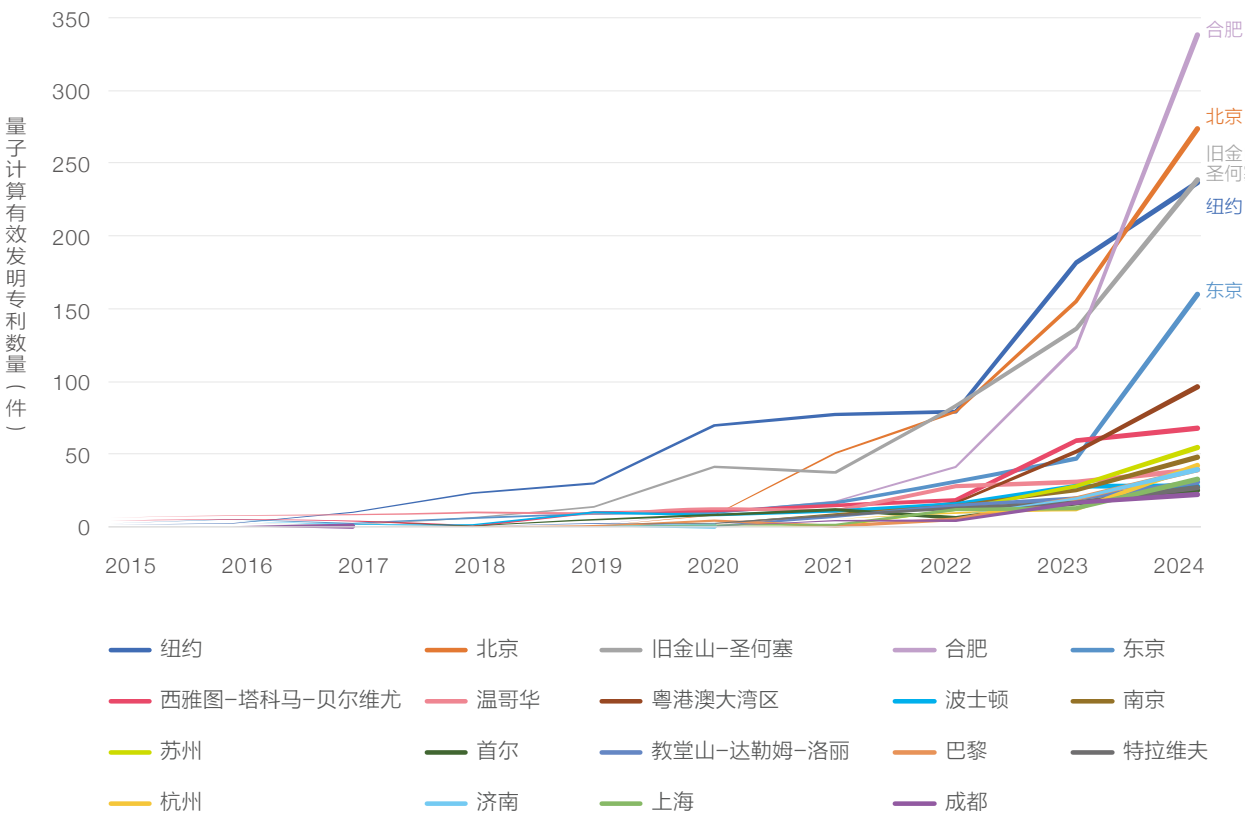
在量子计算这一前沿技术领域，有效发明专利族持有量排名前十城市是：纽约、北京、旧金山－圣何塞、合肥、东京、西雅图－塔科马－贝尔维尤、温哥华、粤港澳大湾区、

波士顿和南京。自 2019 年谷歌宣布实现“量子霸权”这一里程碑事件以来，全球各国加速了对量子计算的战略布局与知识产权竞争。如图 20 所示，理论创新领先的科技城市正在

快速推进专利保护，其中北京、纽约、旧金山－圣何塞与合肥表现最为突出，东京、粤港澳大湾区和西雅图－塔科马－贝尔维尤也展现出显著的竞争实力。

图20

量子计算有效发明专利数量前20城市（都市圈）年度变化趋势（2015–2024）



根据对量子计算有效发明专利族前 20 城市（都市圈）中专利持有量达 25 件及以上的机构分析（图 21），该领域的技术前沿创新及城市竞争力主要由三类主体驱动，分别是信息技术领域的大型跨国公司、量子计算细分领域的小型公司与独角兽企业，以及大学与公共科研机构。各城市因资源禀赋差异，

呈现出不同的创新驱动模式：

- 大型跨国公司驱动型：以纽约为代表，IBM 自 20 世纪 70 年代起持续投入量子计算研发，持有全球最多的有效发明专利族，推动纽约成为该领域的技术重镇。类似城市包括东京和西雅图－塔科马－贝尔维尤。
- 小型公司与独角兽企业驱动型：温哥

华是典型代表，D-Wave 作为全球首家实现量子计算商业化的企业，其量子退火机在“组合优化”应用中地位突出；该公司还孵化了全球第一家量子计算软件公司 1Qbit。两者均已登陆纳斯达克，通过整合本地创新资源与外部资本推动技术研发与市场拓展。同类城市还包括特拉维夫等。

● 大学及公共科研机构驱动型：合肥依托中国科学技术大学强大的理论研究能力，成功孵化出全球专利持有量第二的本源量子，成为全球量子计算创新高地。类似城市包括波士顿、巴黎及北京等中国城市。2024 年初，百度与

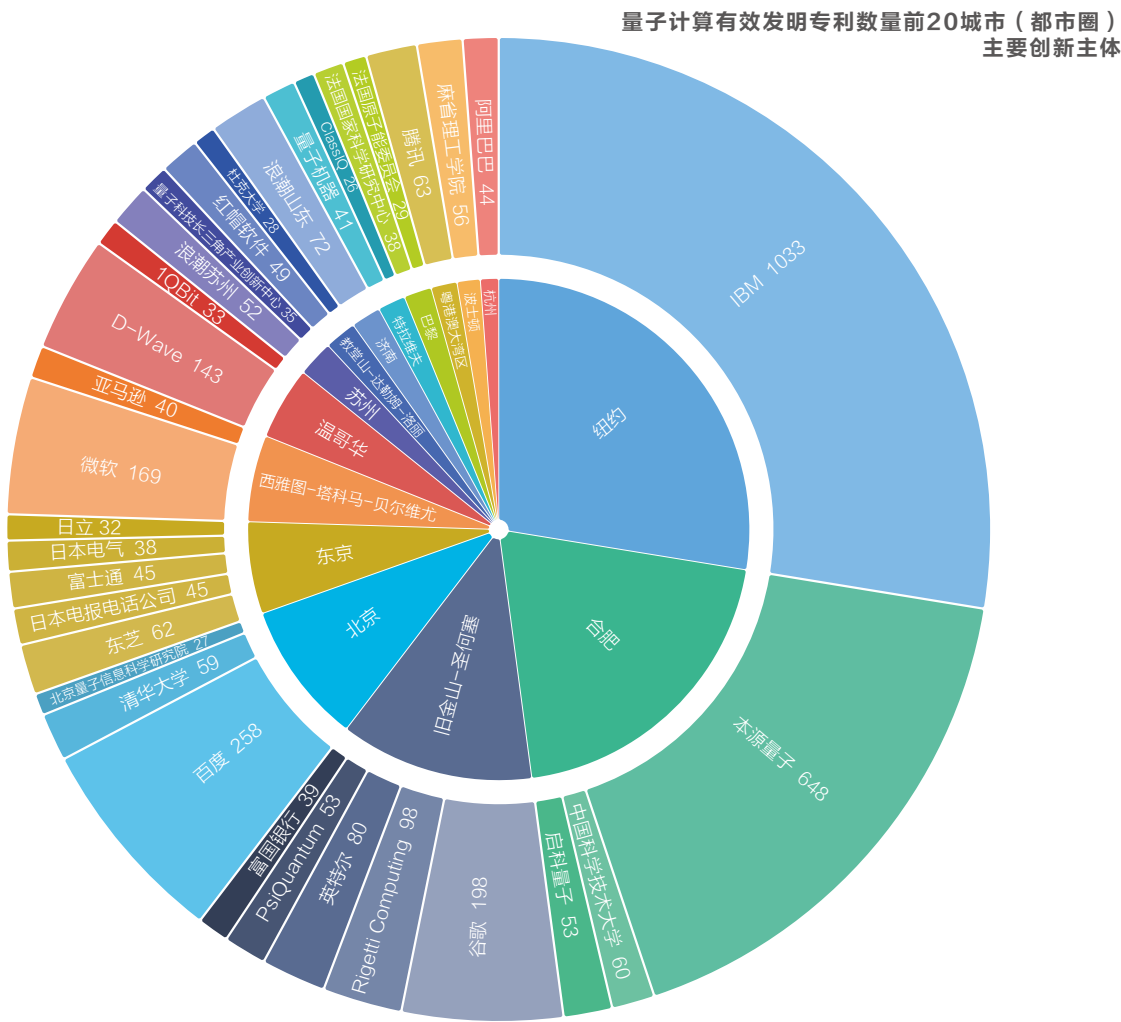
阿里巴巴分别退出量子计算研发，并将实验室捐赠给北京量子信息科学研究院和浙江大学，进一步强化了中国公立科研机构的主导地位。

● 混合创新生态型：旧金山－圣何塞展现出多元驱动格局。除谷歌、英特尔等科技巨

头外，硅谷良好的创新生态还培育了如 Rigetti Computing、PsiQuantum 等一批专注不同技术路线的小型创新企业；同时，以富国银行为代表的产业方积极探索量子计算应用场景，为技术成熟与落地提供了重要支撑。

全球量子信息专利正经历爆发式增长，其中量子计算技术以超过 50% 的年均复合增长率成为竞争最激烈的焦点。在城市层面，创新实力高度集中，北京、纽约、旧金山－圣何塞、合肥等城市(都市圈)在核心的量子计算领域表现突出，技术创新领先城市也呈现出差异化的创新模式：纽约由大型企业驱动，合肥及北京等中国城市依托公共科研机构，而温哥华和旧金山等则由初创公司或多元混合生态引领。

图21



发展潜力

总体来看，量子科技在理论与技术方面的创新正持续加速。但由理论突破走向现实应用仍是一场漫长的“马拉松”。要实现从颠覆性技术向成熟产业生态的演进，仍需大规模资金投入与高水平人力资源的持续支持。

根据麦肯锡发布的《量子技术监测报告 2025》，量子技术的市场预计在未来 15 年内将以每年 11%–14% 的速度增长。乐观估计，2035 年市场总规模有望达到 970 亿美元，2040 年或将突破 1980 亿美元。其中，量子计算领域的增速尤为显著，预计年增长率达 40%。从企业收入来看，全球量子计算公司总收入增速明显加快：2021 年约为 2 亿–2.54 亿美元，2024 年已增至 6.5 亿–7.5 亿美元，预计 2025 年突破 10 亿美元。这一增长主要得益于各国逐步引入量子计算技术，加快硬件部署，以及政府及国防部门投资推动量子解决方案的落地。

● 在融资方面，2023 年全球量子科技初创企业融资总额为 13 亿美元，2024 年上升至 20 亿美元，其中量子计算占 80%。美国初创企业获得了最多的投资。当前，全球量子计算企业的年收入仍远低于融资规模，表明该产业仍处于早期培育阶段，发展主要依靠投资的驱动。

● 从国家战略角度看，为维护国家安全和保持全球科技经济竞争力，主要创新领先国家对量子信息领域的承诺投资总额已超过 540 亿美元，且规模呈加速扩大趋势。具体国别承诺如下：中国 153 亿美元（未经证实）、日本 92 亿美元、美国 60 亿美元、德国 52 亿美元、英国 46 亿美元、韩国 24 亿美元、法国 22 亿美元、印度 17 亿美元，荷兰和西班牙各 10 亿美元。

● 各国还通过加强企业孵化、动员国家战略科技力量以推动研发与成果转化，抢占发展先机。2024 年，量子技术领域风险投资中 34% 来自公立部门（含政府、主权基金和大学），较 2023 年上升 19%。以美国为例，2018 年通过《国家量子倡议法案》后，于 2020 年依托能源部五个国家实验室建立了五个量子信息科学研究中心（NQISRCs），整合国家实验室、顶尖大学、大型企业及其他创

量子技术市场预计在未来 15 年内将保持高速增长，其中量子计算领域增速最为显著，但产业整体仍处于以投资驱动的早期发展阶段。为抢占发展先机，各国纷纷从战略层面加大资金投入，并通过加强企业孵化、动员国家战略科技力量，以推动技术研发与成果转化。在人才储备方面，中美两国展现出明显优势，欧洲和亚太其他地区也展现出竞争力，全球呈现多极化发展格局。

新领先机构，共同推进量子信息跨学科研发，旨在应用于能源、医学、金融和国家安全等领域，确保美国在全球量子竞争中的领先地位。

人才是量子科技创新与产业发展的核心资源，一个国家或城市在量子科技领域的人才规模与质量，直接决定了其未来的竞争力和发展潜力。基于 Dimensions 数据库近十年的数据，可从“活跃科学家数量”和“高被引科学家数量”两个维度，评估全球主要城市（都市圈）在量子科技领域的人力资源，特别是高端人才的储备情况。

如图 22，近十年来，全球从事过量子物理研究并发表过论文的活跃科学家主要集中在中国和美国的城市（都市圈），在前 20 城市中，中国占据 11 席，美国占据 4 席，显示出中国在人才总量上显著领先。而从高被引科学家的分布来看（图 23），中美两国同样占据主导地位。在前 20 城市（都市圈）中，双方各占 6 席。从比例上看，两国在高影响力科学家的数量上基本持平，合计占比约三分之二，远超其他国家。总体而言，中国在

人才规模上优势明显；而中美在高端人才储备方面实力相当，共同构成全球量子科技发展的双核心。此外，欧洲和亚太其他地区的部分城市也表现出一定的实力，体现出全球范围内多极化发展的态势。

风险与挑战

尽管量子科技在理论与应用创新方面蓬勃发展，展现出广阔而乐观的发展前景，且当前多项“量子计算技术路线图”均指出，未来五年将是该产业发展的关键窗口期，但其进一步发展仍面临诸多亟待突破的理论与工程技术层面的挑战。以量子计算为例：从概念验证、专用量子计算实现、到最终建成通用量子计算系统，仍需长期技术积累。目前，超导、离子阱、光子学、中性原子、硅自旋、拓扑等多种技术路线并行发展，各有优势，尚未形成明确的主流路径，整体仍处于“百家争鸣”的阶段。在硬件层面，量子比特的规模化制备、纠错能力与运行稳定性等方面仍存在重大技术瓶颈；而在软件生态上，包括新型量子算法与应用开

量子科技，特别是量子计算，虽然前景广阔，但其发展仍面临诸多挑战，在技术上，仍处于“百家争鸣”阶段，尚未形成主流技术路线，硬件和软件生态方面也存在瓶颈。在地缘政治风险的影响下，国际间的技术竞争与壁垒加剧，导致科技生态碎片化，并可能引发技术标准的分裂。未来，推动全球范围内的治理、合作与缩小技术差距，将是该领域发展的关键议题。

发、计算方法的互操作性、用户友好的软件栈、开发工具及云平台构建等，也仍处于较早的探索与建设阶段。

在地缘政治风险日益凸显的背景下，量子科技的发展正面临多重干扰与挑战。量子

信息领域逐渐成为各国在国家安全、经济竞争和政治博弈相互交织的关键战场。多数国家倾向于将政府资金和技术基础设施优先用于国内发展而非国际合作，进一步加剧了全球科技生态的碎片化。例如，美国已将中国

多家核心量子研究机构及企业列入出口管制“实体清单”，试图通过技术封锁延缓中国在量子计算、通信等领域的进展。然而，这一举措客观上推动中国加速优化科技创新体系，加大资源投入与组织协调，展现出更坚

定的发展决心。本土产业链与供应链企业借此机遇逐步实现关键技术的自主可控。此外，国家间利益竞争还可能引发技术标准领域的割裂风险。若主要国家无法在标准制定上协调一致，可能导致未来全球量子市场陷入分

裂，增大研发成本，降低系统互联互通性，进而延缓整个领域的技术迭代与应用推广。量子科技正以其颠覆性潜力，成为推动技术生态演进的关键驱动力量。未来，如何进一步推进全球量子科技治理、缩小南北技

术差距、深化国际合作，从而助力实现全球可持续发展，将成为国际社会广泛关注的焦点与核心议题。这也正是“国际量子科学与技术年”（IYQ）超越纪念意义，致力于实现的更深层次目标。

图22

量子物理领域活跃科学家数量前20城市（都市圈）（2015-2024）

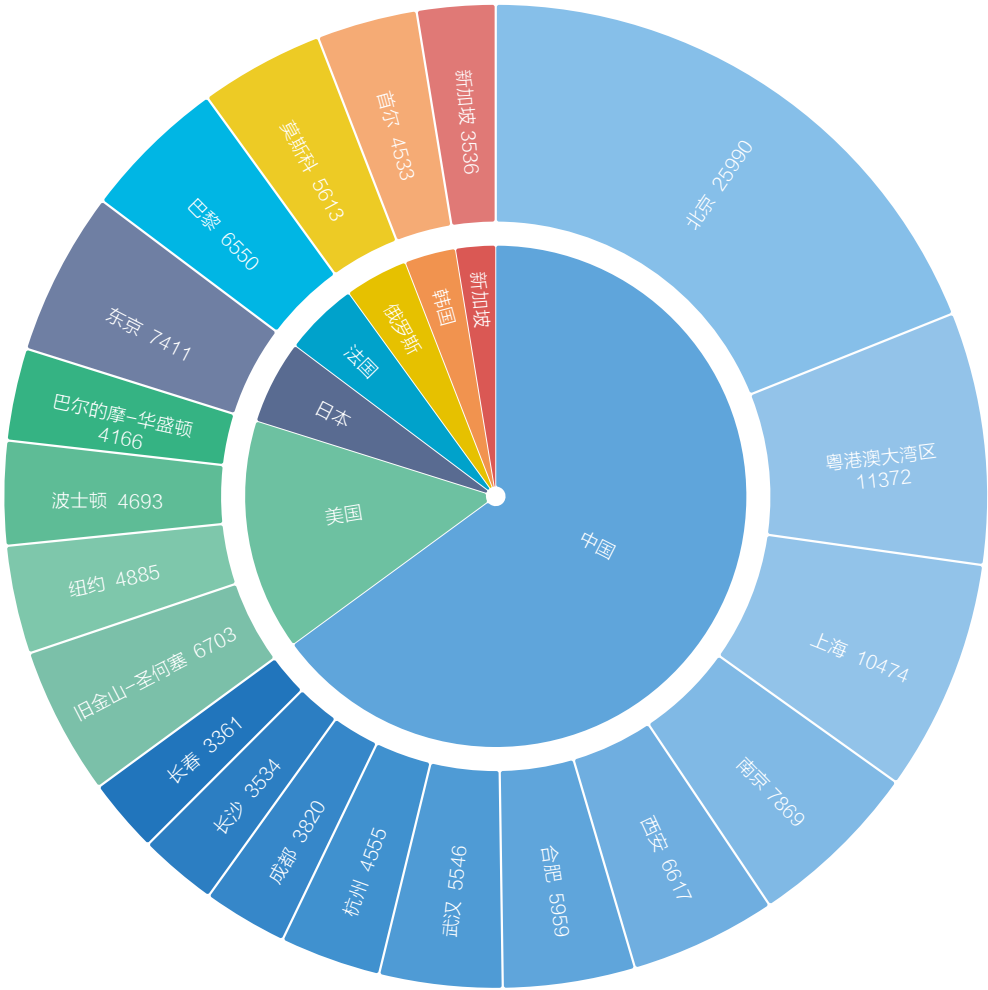
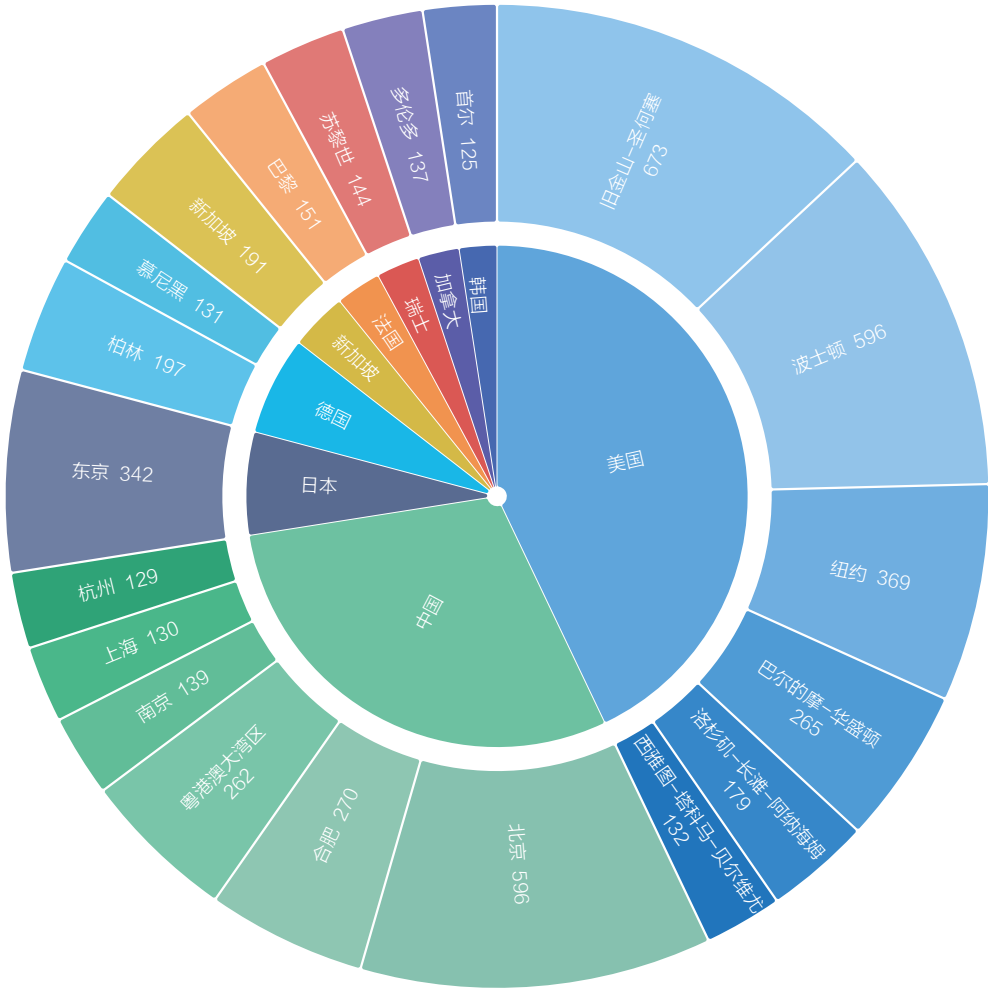


图23

量子物理领域高被引科学家数量前20城市（都市圈）（2015-2024）



创新高地方面，全球经济进入转型期，科技创新成为增长主引擎。头部城市持续领跑，旧金山－圣何塞领先优势拉大，粤港澳大湾区跃升至全球第二。北美在创新企业与高端制造领域优势显著，百强榜单中近六成北美城市位于全球前 50 强。亚洲在技术专利与新经济营收方面快速追赶，不仅领先城市数量突出，且有多座城市跻身百强，呈现出两端集聚的分布特征。

4.1 创新高地综合分析

国际科技创新中心创新高地排名如表 7 所示。

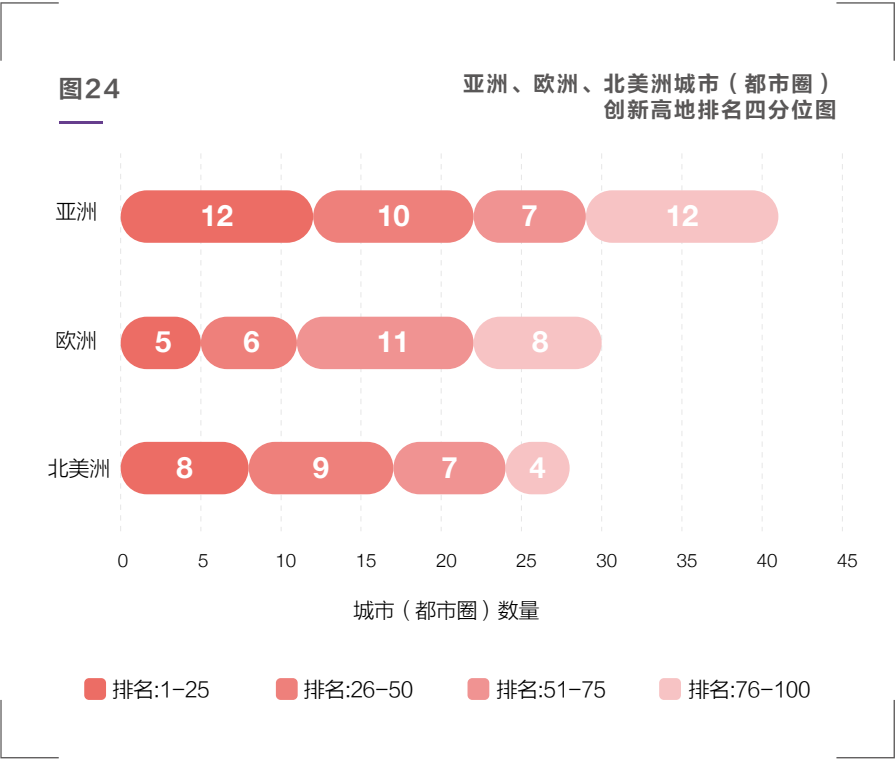
表 7 国际科技创新中心创新高地排名与得分前 100 城市（都市圈）

排名	城市（都市圈）	创新高地	技术创新能力	创新企业	新兴产业	经济发展水平
1	旧金山－圣何塞	100.00	100.00	100.00	100.00	88.49
2	粤港澳大湾区	79.02	89.28	74.94	77.64	73.14
3	东京	77.10	97.35	71.99	70.68	72.15
4	北京	76.45	84.89	77.90	69.46	73.44
5	纽约	73.62	68.18	76.80	69.10	79.57
6	首尔	73.16	95.45	64.69	69.37	68.70
7	波士顿	71.03	76.48	70.88	62.31	80.17
8	西雅图－塔科马－贝尔维尤	71.02	74.34	62.78	67.65	88.61
9	上海	70.25	72.39	70.95	64.89	75.02
10	都柏林	69.51	64.99	62.26	63.65	100.00
11	京都－大阪－神户	68.86	84.29	63.48	62.76	72.27
12	达拉斯－沃斯堡	68.69	63.85	61.80	73.69	77.11
13	巴黎	68.60	67.77	65.46	64.91	82.06
14	伦敦	67.78	63.45	66.40	63.58	83.04
15	杭州	67.53	69.41	64.83	61.28	82.32
16	大田	67.05	87.14	60.09	60.07	70.49
17	圣地亚哥	67.01	73.66	63.30	62.01	75.84
18	新加坡	66.78	64.96	62.23	61.25	88.63
19	慕尼黑	66.47	72.61	61.86	60.15	80.59
20	奥斯汀	66.28	66.70	62.43	62.66	80.29
21	台北	66.06	68.74	61.28	66.13	71.92
22	名古屋	65.52	71.07	61.28	60.80	76.62
23	巴尔的摩－华盛顿	65.22	62.85	62.60	62.04	79.47
24	米兰	65.14	61.46	60.74	60.53	87.53
25	利雅得	65.13	60.13	60.16	61.19	88.97
26	芝加哥－内珀维尔－埃尔金	64.81	62.18	63.21	62.50	75.60
27	教堂山－达勒姆－洛丽	64.75	65.73	60.56	60.58	80.39
28	安卡拉	64.74	60.22	60.09	60.12	88.80
29	斯德哥尔摩	64.64	63.06	62.07	61.14	78.66
30	长春	64.63	61.62	60.25	60.06	86.30

4. 创新高地

排名	城市（都市圈）	创新高地	技术创新能力	创新企业	新兴产业	经济发展水平
31	南京	64.56	72.21	60.86	60.53	70.98
32	洛杉矶－长滩－阿纳海姆	64.34	62.63	64.94	60.57	72.61
33	丹佛	64.29	61.48	60.98	61.91	79.13
34	阿姆斯特丹	64.16	61.08	61.63	60.85	79.66
35	休斯顿	64.06	63.56	60.93	60.51	78.25
36	菲尼克斯	64.01	62.76	60.90	61.88	76.17
37	武汉	63.93	65.55	61.12	60.92	73.88
38	曼谷	63.93	60.08	60.29	60.64	82.69
39	明尼阿波利斯－圣保罗	63.90	63.83	61.28	60.23	76.81
40	莫斯科	63.90	61.80	60.16	60.53	80.94
41	苏州	63.88	67.49	61.77	60.52	70.71
42	哥本哈根	63.86	61.38	60.98	60.23	80.10
43	济南	63.83	64.56	60.43	60.42	76.86
44	合肥	63.61	64.98	61.34	60.21	73.61
45	费城	63.58	62.15	61.97	60.22	75.48
46	成都	63.56	64.13	61.25	60.59	73.78
47	迈阿密	63.54	61.03	60.89	60.12	79.02
48	斯图加特	63.37	65.09	60.46	60.03	74.24
49	孟买	63.35	60.77	61.95	62.18	71.85
50	马德里	63.35	61.05	60.77	61.51	75.31
51	迪拜	63.33	60.05	60.45	60.09	79.95
52	汉堡	63.32	61.20	60.68	60.03	78.15
53	赫尔辛基	63.32	64.75	61.02	60.84	71.53
54	亚特兰大	63.32	61.92	61.12	60.41	75.56
55	鹿特丹	63.27	60.72	60.09	60.16	79.38
56	里昂－格勒诺布尔	63.26	61.56	60.00	60.00	78.82
57	青岛	63.25	63.24	60.78	60.07	75.00
58	苏黎世	63.11	64.53	60.51	60.03	73.27
59	福州	63.10	61.80	60.37	60.13	76.54
60	雅加达	63.09	60.00	60.48	60.69	77.27
61	郑州	63.07	61.27	60.25	60.04	77.44
62	杜塞尔多夫	63.07	61.04	60.37	60.19	77.16
63	班加罗尔	63.00	60.51	62.61	61.09	70.95
64	哥德堡	62.99	61.59	60.37	60.11	76.18
65	华沙	62.97	60.75	60.09	60.16	77.55

排名	城市（都市圈）	创新高地	技术创新能力	创新企业	新兴产业	经济发展水平
66	维也纳	62.95	61.58	60.29	60.15	76.02
67	圣路易斯	62.94	62.10	60.18	60.22	75.40
68	布达佩斯	62.89	60.39	60.09	60.17	77.48
69	法兰克福	62.85	61.14	60.82	60.02	75.13
70	辛辛那提	62.84	61.82	60.16	60.10	75.48
71	拉斯维加斯	62.82	60.63	60.16	60.02	76.92
72	匹兹堡	62.79	62.34	60.50	60.26	73.51
73	金奈	62.78	60.23	60.06	60.34	76.70
74	多伦多	62.76	61.87	61.61	61.71	68.65
75	底特律	62.75	61.12	60.43	60.00	75.40
76	曼彻斯特	62.74	60.46	60.19	60.01	76.57
77	布鲁塞尔	62.72	60.94	60.43	60.50	74.40
78	波特兰	62.63	61.12	60.31	60.01	74.88
79	伊斯坦布尔	62.62	60.86	60.19	60.22	75.01
80	科隆	62.58	60.57	60.43	60.02	74.99
81	西安	62.57	64.16	60.37	60.38	70.06
82	罗马	62.57	60.69	60.37	60.12	74.74
83	柏林	62.55	61.73	61.63	60.09	70.79
84	巴塞罗那	62.54	61.23	60.31	60.08	74.10
85	温哥华	62.48	62.12	60.82	60.69	70.39
86	长沙	62.44	63.06	60.78	60.51	69.48
87	厦门	62.43	63.02	60.68	60.26	70.19
88	重庆	62.43	61.23	60.47	60.18	72.93
89	德里中央直辖区	62.35	60.51	61.06	61.01	70.40
90	布拉格	62.32	60.49	60.06	60.00	74.33
91	珀斯	62.17	60.12	60.00	60.03	73.99
92	多哈	62.13	60.14	60.00	60.21	73.35
93	南昌	62.13	61.42	60.09	60.07	71.88
94	里斯本	62.12	60.12	60.09	60.07	73.40
95	特拉维夫	62.09	61.58	62.15	60.77	65.82
96	天津	62.09	62.85	60.72	60.34	68.12
97	蒙特利尔	62.07	61.01	60.78	60.90	68.94
98	阿布扎比	61.96	60.09	60.16	61.01	70.46
99	沈阳	61.95	61.80	60.37	60.08	69.77
100	墨西哥城	61.87	60.18	60.39	61.18	68.95



从创新高地的评估结果来看（见表 7），头部的创新高地整体呈现“一超多强、梯队分明”的格局。旧金山－圣何塞以显著优势位居全球第一，形成了断层式领先态势。相对得分表明，旧金山－圣何塞在创新企业集聚和新兴产业发展方面的优势持续扩大，增量表现尤为突出。粤港澳大湾区、东京、北京则分列第二至第四位，形成竞争激烈的第二梯队；纽约与首尔紧随其后，二者位次相邻且得分相近，构成潜力突出的第三梯队。

就地区分布而言（见图 24），创新高地主要由北美洲、亚洲和欧洲主导，三大区域的上榜城市（都市圈）分布各具特色。从前 20 强来看，亚洲占据 9 席，北美占据 7 席，欧洲占据 4 席。从前 100 强来看，亚洲以 41 席总量领先全球，且头部城市全球竞争力突出，但区域发展不均衡，呈现出“两头大、中间小”的分布特征；北美整体处于相对引领地位，虽然总量略少但分布高度集中，近六成的城市（都市圈）位居全球前 50 强，在

26-50 名区间形成了“中坚梯队”；欧洲以 30 席总量位列第二，但顶尖城市数量较少，头部引领力稍显不足，多数城市（都市圈）聚集在中后段位，表现出“中间厚、两端窄”的纺锤型结构。

就变化趋势而言（见表 8），少数头部城市（都市圈）领跑优势明显，其余城市（都市圈）竞相追赶，呈现出“头部引领、多极竞逐”的态势。旧金山－圣何塞凭借人才、技术、资本等创新要素的高效配置与持续迭代，连续六年稳居榜首。粤港澳大湾区的增长势头令人瞩目，本年度从第五位攀升至第二位，成为最具上升势能的城市（都市圈）之一。东京和北京分别在技术创新能力和创新企业上表现突出，使其综合排名位居全球第三和第四位。纽约集聚高技术制造业企业，独角兽孵化孕育能力突出，综合排名位列第五。

在创新高地前 20 强中，多个城市（都市

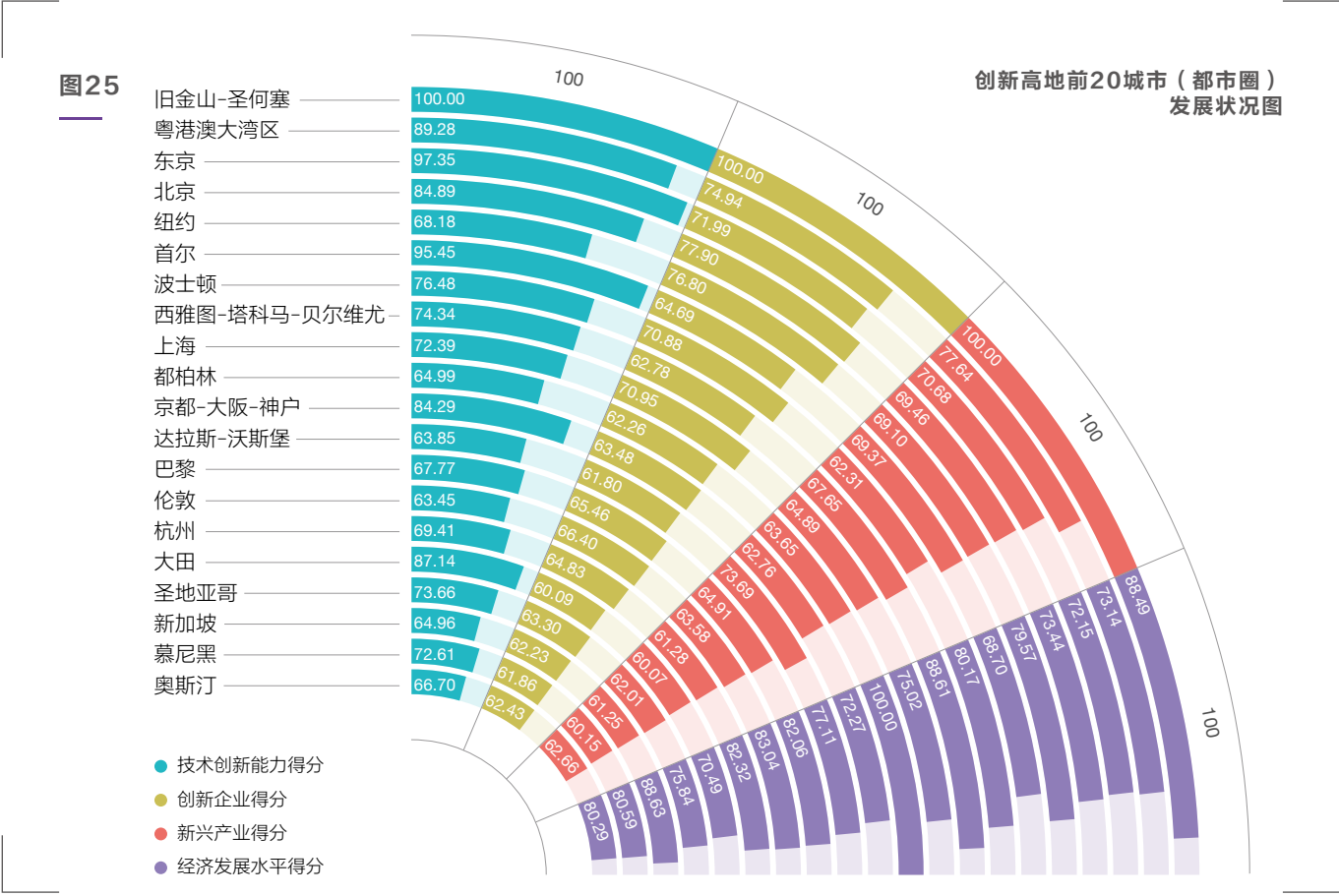
圈）展现出强劲上升势头。相比去年，粤港澳大湾区、西雅图－塔科马－贝尔维尤、上海、杭州等城市（都市圈）都有了明显进步。粤港澳大湾区跃升至全球第二，主要得益于其在技术创新能力上表现突出，深度参与人工智能技术的全球布局和竞争，近年来以 9535 件人工智能 PCT 专利申请量领跑全球。西雅图－塔科马－贝尔维尤信息技术企业集聚，龙头企业微软依托云服务与 AI 引领推动本地创新经济迅猛发展。凭借生物医药、新能源汽车、集成电路和数字经济等方面的领先优势，上海高技术制造业企业市值和新经济公司营业收入显著提升，创新高地排名也随之跃居前十。杭州首次跻身全球前 20 强，成为加速崛起的新兴科创城市的典型代表。在阿里巴巴、DeepSeek 等头部企业的引领下，杭州的人工智能产业集聚效应持续释放，人工智能的有效发明专利存量高达 13508 件，

位列全球第八，在中国的城市（都市圈）中仅次于北京和粤港澳大湾区。

从细分指标来看（见图 25），旧金山－圣何塞在技术创新能力、创新企业、新兴产业三个细分指标上均居全球首位，经济发展水平也表现突出、名列前茅，构筑了其难以撼动的综合领先优势。在技术创新能力方面，东京、首尔、粤港澳大湾区、大田、北京、京都－大阪－神户等亚洲城市（都市圈）表现也十分突出。北京以 53327 件人工智能有效发明专利存量高居全球第一，显示出其在该领域的强劲的技术实力和持续的研发投入。粤港澳大湾区以近五年 9535 件人工智能 PCT 专利申请量领跑全球，凸显其在国际专利布局 and 全球技术竞争中的领先优势。而在经济发展水平上，都柏林、新加坡、西雅图－塔科马－贝尔维尤、伦敦、杭州、巴黎、慕尼黑、奥斯汀、波士顿等城市（都市圈）位居前列，体现了较高的经济活力。

表 8 创新高地前 20 城市（都市圈）2023-2025 年排名比较

城市（都市圈）	2025年排名	2024年排名	2023年排名
旧金山－圣何塞	1	1	1
粤港澳大湾区	2	5	5
东京	3	4	2
北京	4	2	4
纽约	5	3	3
首尔	6	6	6
波士顿	7	8	7
西雅图－塔科马－贝尔维尤	8	9	11
上海	9	10	15
都柏林	10	7	10
京都－大阪－神户	11	16	13
达拉斯－沃斯堡	12	17	8
巴黎	13	11	14
伦敦	14	13	17
杭州	15	24	23
大田	16	12	35
圣地亚哥	17	14	16
新加坡	18	15	12
慕尼黑	19	19	21
奥斯汀	20	21	18



4.2 技术创新能力

科技专利的数量综合反映了特定区域的技术积累水平与创新活跃度。本报告采用人工智能（AI）、智能芯片、可再生能源、生物医药、量子信息与可控核聚变等六个领域的有效发明专利存量（每百万人）和近五年PCT 专利数量来衡量城市（都市圈）的技术创新能力。技术创新能力排名前五的城市（都市圈）依次为旧金山－圣何塞、东京、首尔、粤港澳大湾区、大田（见图 26）。

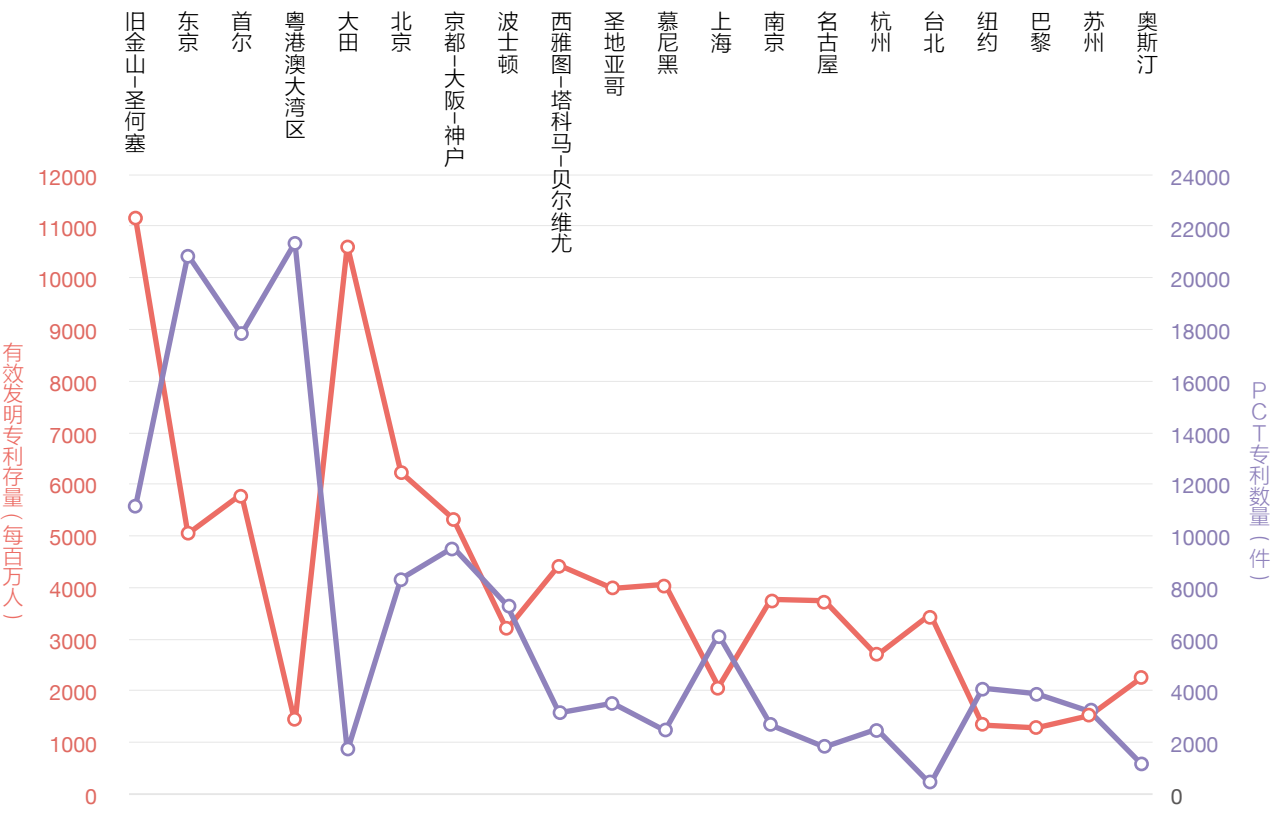
亚洲城市（都市圈）在技术创新能力方面表现突出，在前 20 强城市（都市圈）中占据了 12 个席位，其次是北美和欧洲，分别占据了 6 席和 2 席。

从有效发明专利存量（每百万人）来看，全球前 20 强的城市（都市圈）的地理集聚效应显著，亚洲城市（都市圈）在人工智能领域的表现尤为突出。全球前 20 强中，北美和亚洲地区居于主导地位，中美分别占据了 7 个和 6 个席位。有效发明专利存量超过每百万人 5000 件的有 6 个城市（都市圈），依次

为旧金山－圣何塞、大田、北京、首尔、京都－大阪－神户、东京。旧金山－圣何塞以每百万人 11159 件有效发明专利存量高居榜首，该地区汇聚了大量全球领先的高科技企业与顶尖科研机构，在人工智能、智能芯片等领域持续引领技术变革，形成了高度活跃的创新生态系统。大田以每百万人 10620 件有效发明专利存量位居第二，该地区在生物医药方面的技术创新十分亮眼，是亚洲重要的生命科学研究高地。北京以每百万人 6233 件有效发明专利存量排名第三，依托中关村科学城等国家

图 26

技术创新能力前20城市（都市圈）有效发明专利存量（每百万人）和PCT专利数量



级创新平台，以及众多高校、科研院所与创新企业，北京在人工智能、量子信息和航空航天等领域持续产出科技成果，专利质量和影响力不断提升。分领域的有效发明专利存量显示，亚洲城市（都市圈）在人工智能领域方面展现出强劲的研发实力和持续的技术积累，在前五强中占据 4 席。北京位列第一，粤港澳大湾区、东京、首尔则分列第三至第五名。

就近五年的 PCT 专利数量而言，亚洲城市（都市圈）领跑全球，包揽了全球前三的位置。粤港澳大湾区以高达 21363 件的 PCT 专利申请量位居全球第一，紧随其后的是东京与首尔，分别为 20881 件和 17832 件。分领域的 PCT 专利数据显示，近年来亚洲城市（都市圈）在人工智能、智能芯片等战略性新兴产业领域持续开展高强度的研发活动，并积极推进技术成果的全球布局，深度参与

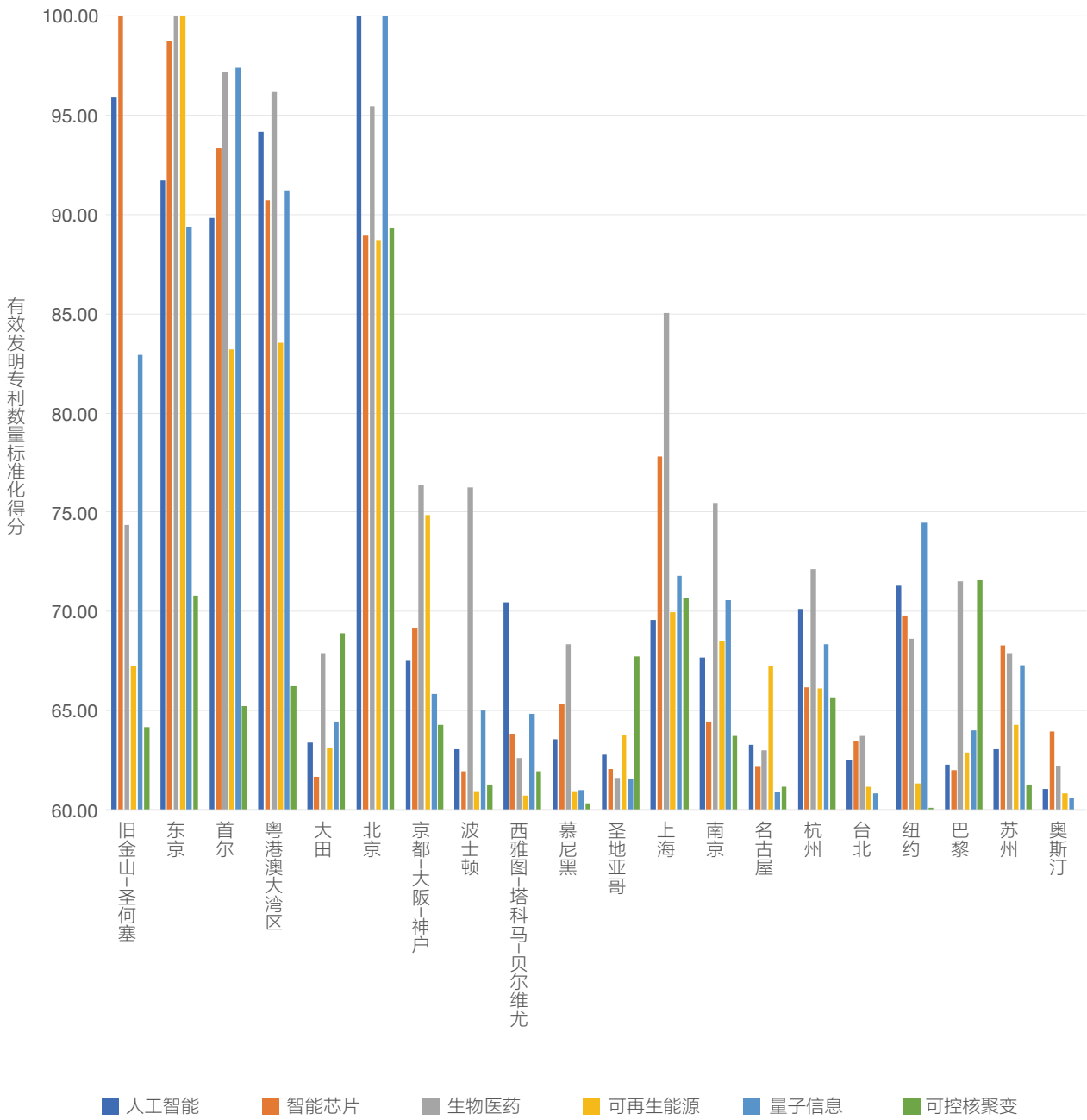
全球技术竞争。人工智能 PCT 专利方面，粤港澳大湾区的申请量高居榜首，首尔位列第二，分别拥有 9535 件和 8563 件；智能芯片 PCT 专利方面，粤港澳大湾区同样领先，申请量高达 4724 件，东京则以 1914 件紧随其后，排名第二。在 PCT 专利数量全球前 20 强的城市（都市圈）中，亚洲城市（都市圈）占据了 12 个席位，占比达到六成，表明亚洲正在加速成为全球科技创新的核心区域与推动产业变革的重要力量。

从分领域的有效发明专利数量标准化得分来看（见图 27），北美和亚洲的城市（都市圈）表现突出，旧金山－圣何塞、北京、东京等城市（都市圈）在多领域有效发明专利数量都居于领先地位。在人工智能和智能芯片领域，北美和亚洲的城市（都市圈）居于主导地位。就人工智能而言，北京、旧金山－圣

何塞、粤港澳大湾区进入全球前三，有效发明专利数量均超过 4.5 万件，分别为 53327 件、47831 件和 45555 件；从智能芯片来看，旧金山－圣何塞以 16336 件领先全球，东京（15809 件）、首尔紧随其后（13608 件）。在生物医药、可再生能源和量子信息等领域，亚洲的城市（都市圈）独占鳌头。从生物医药来看，东京、首尔、粤港澳大湾区位居前三甲，有效发明专利数量均突破 2 万件；就可再生能源而言，东京以 71179 件有效发明专利数量断层式领先，北京、粤港澳大湾区位列第二和第三名，数量分别为 51081 件和 41868 件；从量子信息来看，北京、首尔、粤港澳大湾区为全球第一梯队，有效发明专利数量均突破 2 千件。在可控核聚变领域，北京以 253 件有效发明专利数量位居全球首位，巴黎（100 件）和东京（93 件）分列第二和第三名。

图27

技术创新能力前20城市（都市圈）
分领域有效发明专利数量标准化得分



4.3
创新企业

企业是技术创新和产业变革的重要载体，在区域创新体系中居于主体地位。本报告借助创新领先企业数量和独角兽企业数量两个指标来衡量创新企业的规模和增长活力。创新企业排名前五的城市（都市圈）依次为旧金山－圣何塞、北京、纽约、粤港澳大湾区、东京（见图28）。在前20强城市（都市圈）中，北美占据9席，亚洲占据8席，欧洲占据3席。

创新领先企业数量显示，全球创新领先企业高度集中于北美和亚洲地区的少数头部城市（都市圈）。创新领先企业数量过百的城市（都市圈）有4个，分别为旧金山－圣何塞、东京、北京、粤港澳大湾区。旧金山－圣何塞以186家创新领先企业数量登顶全球

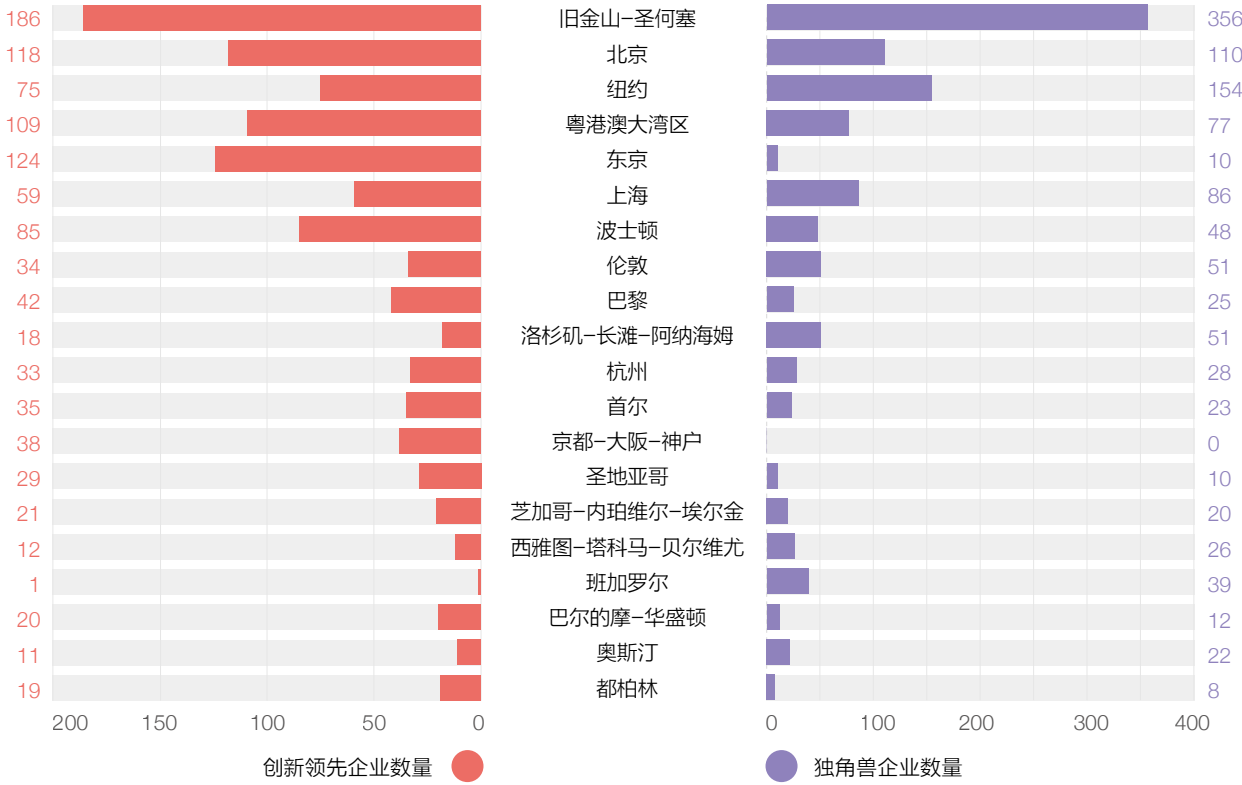
第一，依托硅谷深厚的科技产业基础、活跃的风险投资生态和开放的创新文化，持续孕育高成长性科技企业，成为了全球极具影响力的科技创新策源地。亚洲城市（都市圈）表现强劲，东京、北京、粤港澳大湾区分别拥有124家、118家和109家创新领先企业，包揽全球第二至第四位。尽管亚洲城市（都市圈）在快速崛起，但美国仍在创新版图居于主导地位，前20强中有10个城市（都市圈）来自美国，充分展现了其在前沿产业和尖端科技领域的积累。

从独角兽企业数量来看，全球中心城市是孕育独角兽企业的沃土，美国的旧金山－圣何塞在绝对数量和相对增量方面都居于绝对主导地位，中国的三大城市（都市圈）则在关键领域形成了特色集群。旧金山－圣何塞以356家独角兽企业领跑全球，其在人工

智能、大数据、云计算、区块链和金融科技等领域持续涌现高估值企业，展现出强大的原始创新能力与资本吸引力。纽约和北京分别拥有154家和110家独角兽企业，构成全球独角兽企业的第二梯队。就独角兽企业增长数量而言，旧金山－圣何塞和纽约位居全球前两位，相比去年分别新增32家和11家。中国主要科创城市在独角兽企业培育方面表现亮眼且各具特色。北京在人工智能、半导体设计、新零售等领域集聚了大量高成长性企业，持续引领前沿技术创新和新经济发展。上海以86家独角兽企业稳居全球第四，在生物医药、集成电路和软件服务等科技领域展现出强劲的创新实力。粤港澳大湾区则拥有77家独角兽企业，排名全球第五，重点布局金融科技、新能源汽车和新零售等产业领域，不断释放创新活力。

图28

创新企业前20城市（都市圈）
创新领先企业数量和独角兽企业数量



4.4 新兴产业

本报告中的新兴产业指的是生物医药、高端装备制造、新一代信息技术等支撑经济持续竞争力的高技术制造业和新经济行业。本报告通过“高技术制造业企业市值”和“新经济行业上市公司营业收入”两个指标来衡量新兴产业的活跃程度。跻身新兴产业全球前五强的城市（都市圈）分别为旧金山－圣何塞、粤港澳大湾区、达拉斯－沃斯堡、东京、北京（见图 29）。在排名前 20 位的城市（都市圈）中，北美占据 9 席，亚洲占据 8 席，欧洲占据 3 席。

从高技术制造业企业市值来看，全球高技术制造业持续向头部城市集聚，美国城市

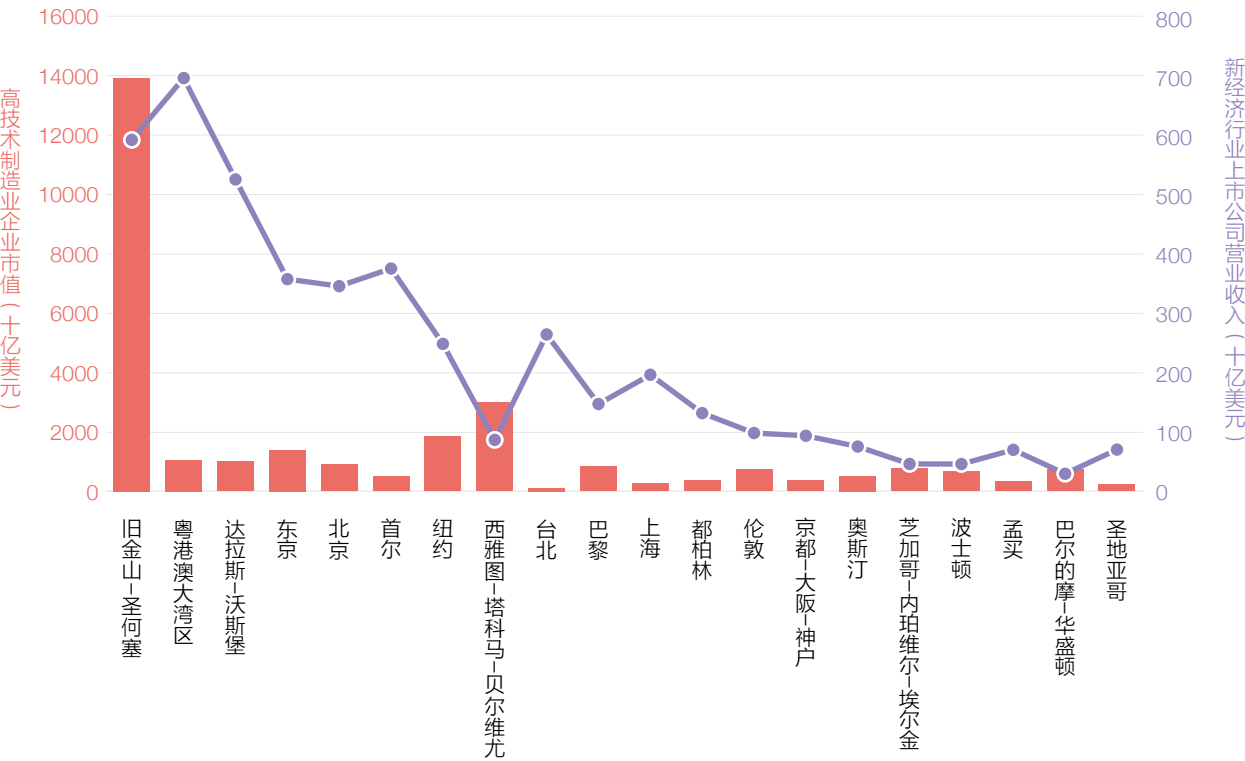
（都市圈）依旧领跑全球。旧金山－圣何塞、西雅图－塔科马－贝尔维尤、纽约依旧稳居全球前三位。旧金山－圣何塞以 138961.40 亿美元的市值高居榜首，这主要得益于英伟达、苹果、Meta 等科技巨头在人工智能、云计算和芯片设计领域的爆发式增长。在高技术制造业企业市值的全球前 20 强城市中，美国城市（都市圈）表现极为突出，共计占据了 9 个席位，显示出美国在全球高端制造价值链中的主导性地位。相比去年，美国和中国城市（都市圈）在增量方面展现出强劲扩张势头，包揽了全球前四强。旧金山－圣何塞的增长量独占鳌头，高达 8092.50 亿美元，北京排名第二，为 3224.80 亿美元，丹佛位列第三，为 2318.70 亿美元，粤港澳

大湾区紧随其后，为 1043.90 亿美元。

在新经济行业上市公司营业收入方面，北美和亚洲城市（都市圈）的表现旗鼓相当，在全球前 20 强中分别占据了 8 个席位。排名前五的城市（都市圈）依次为：粤港澳大湾区、旧金山－圣何塞、达拉斯－沃斯堡、首尔、东京。亚洲城市（都市圈）在前瞻性、赋能产业方面的发展极为迅速，占据了前五中的 3 个席位。粤港澳大湾区位居首位，凸显了中国数字经济的规模效应与产业集群优势。旧金山－圣何塞紧随其后，其企业盈利能力强、技术创新活跃、资本市场认可度高，在全球仍具有极大的影响力。达拉斯－沃斯堡、首尔和东京分列第三至第五，共同体现出北美与东亚在全球新经济行业格局中的核心地位。

图 29

新兴产业前20城市（都市圈）
高技术制造业企业市值和新经济行业上市公司营业收入



4.5 经济发展水平

创新是驱动经济高质量发展的核心引擎，故而经济发展水平不仅是区域经济运行状态的表征，也是衡量其创新绩效的关键性综合指标。本报告采用 2023 年按购买力平价（PPP）口径计算的 GDP 增速测量城市经济发展整体水平与人民生活水平，采用 2023 年劳动生产率测量城市社会生产力发展水平。综合评估结果显示，都柏林、利雅得、安卡拉、新加坡、西雅图－塔科马－贝尔维尤位列全球科技创新城市（都市圈）经济发展水平前五位（见图 30）。在前 20 强城市中，欧洲城市占据 8 席，

亚洲城市占据 7 席，北美洲城市占据 5 席。欧洲为入选城市最多的地区，显示出其在全球科技创新经济格局中的持续竞争力。

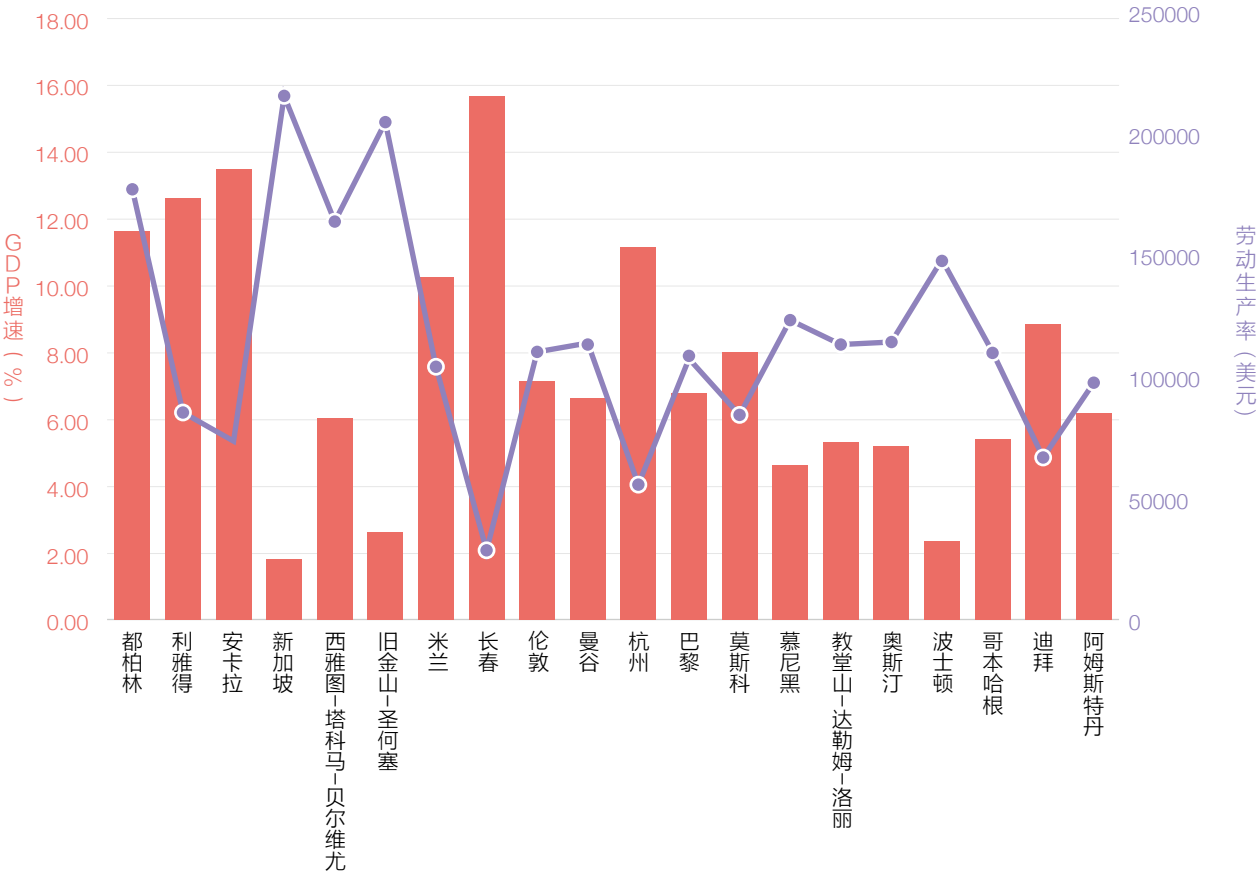
从 GDP 增速来看，全球经济进入转型期，经济下行压力大但仍保持缓慢正增长状态，部分新兴经济体城市展现出强劲增长动力。在被评估城市（都市圈）中，长春、安卡拉、利雅得、都柏林、杭州的 GDP 增速位居全球前五，均超过 11%。此外，95% 的被评估城市（都市圈）在 GDP 增速方面实现正增长，表明全球经济正加速回归常态化的发展轨道。

就劳动生产率而言，全球主要科技创新城市（都市圈）的劳动生产率稳中有进，新

加坡再度拔得头筹，欧美领先优势依然显著。新加坡以绝对优势位居榜首，旧金山－圣何塞、都柏林、西雅图－塔科马－贝尔维尤和波士顿紧随其后，共同构成第一梯队。新加坡依托其全球贸易枢纽地位和高度专业化的服务业体系，在金融、物流与高端制造领域持续提升单位劳动力价值。旧金山－圣何塞凭借硅谷强大的技术溢出效应和科技巨头的高附加值产出，在软件研发、云计算和人工智能领域形成了难以复制的生产效率优势。全球劳动生产率的前 20 强城市（都市圈）在地理分布上高度集中，北美和欧洲合计占据了 16 个席位。

图 30

经济发展水平前20城市（都市圈）
GDP增速与劳动生产率



焦点报道

可控核聚变

可控核聚变被视为人类未来清洁能源的“终极解决方案”，是关乎人类文明未来的关键议题，其重要性已远超能源本身。近年来，世界主要创新型国家加快布局可控核聚变，使得该领域的技术创新和商业化迎来了爆发期，全球科技创新中心成为孕育可控核聚变发展的重要阵地，中国和美国城市（都市圈）位列“第一梯队”。

可控核聚变领域的技术创新近年迎来爆发式增长。以合肥为代表的城市（都市圈）凭借其领域大科学装置和技术积淀占据发展先机。中国城市是技术创新的重要参与者与推动者，欧美城市（都市圈）在全球产业技术布局中处于领先位置。国际热核聚变实验堆 ITER 计划对可控核聚变的技术创新和商业化产生深远影响。

本报告基于领域专利分析以及企业投融资分析，评估全球主要科技创新中心在可控核聚变领域的技术创新能力、发展特点、商业化潜力，和面临的机会与挑战。

基本趋势

全球可控核聚变技术专利数量正迎来增长的爆发期。截至 2024 年底，全球可控核聚变领域的有效发明专利数量为 3245 件，超

过一半（54.64%）为近 3 年的专利，体现了可控核聚变领域近年来的重要突破与科技进步，大量高校、科研机构乃至企业集聚资源力量投入到可控核聚变的工程化和商业化发展中。来自世界五大知识产权局，包括欧洲专

利局（EPO）、日本专利局（JPO）、韩国知识产权局（KIPO）、中国国家知识产权局（CNIPA）和美国专利商标局（USPTO），的专利共有 2819 件，占可控核聚变领域专利的近 9 成（86.87%），由此可见，可控核聚

变的角逐主要在中、美、欧、日、韩，而来自中国国家知识产权局的专利为 1908 件，占可控核聚变领域专利的近 6 成（58.80%），体现了中国在未来产业赛道的创新力量部署规模空前，创新竞争能力不断加强。

图 31

可控核聚变领域有效发明专利数量年度趋势

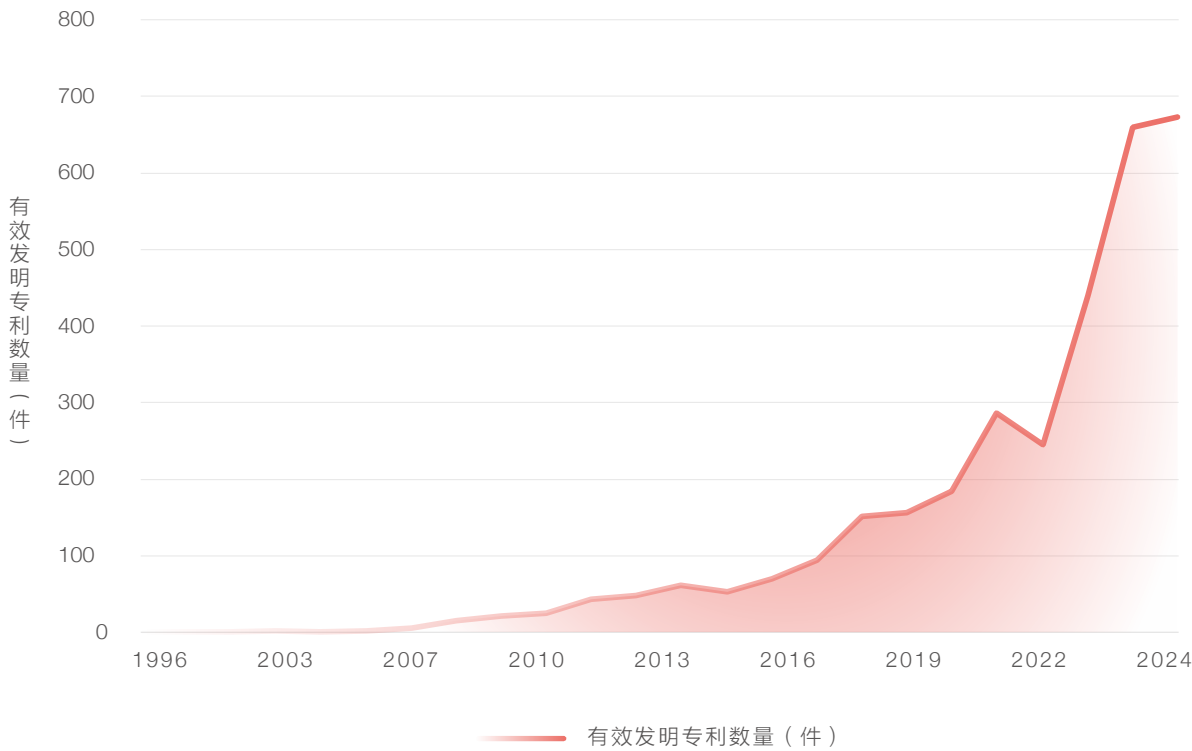
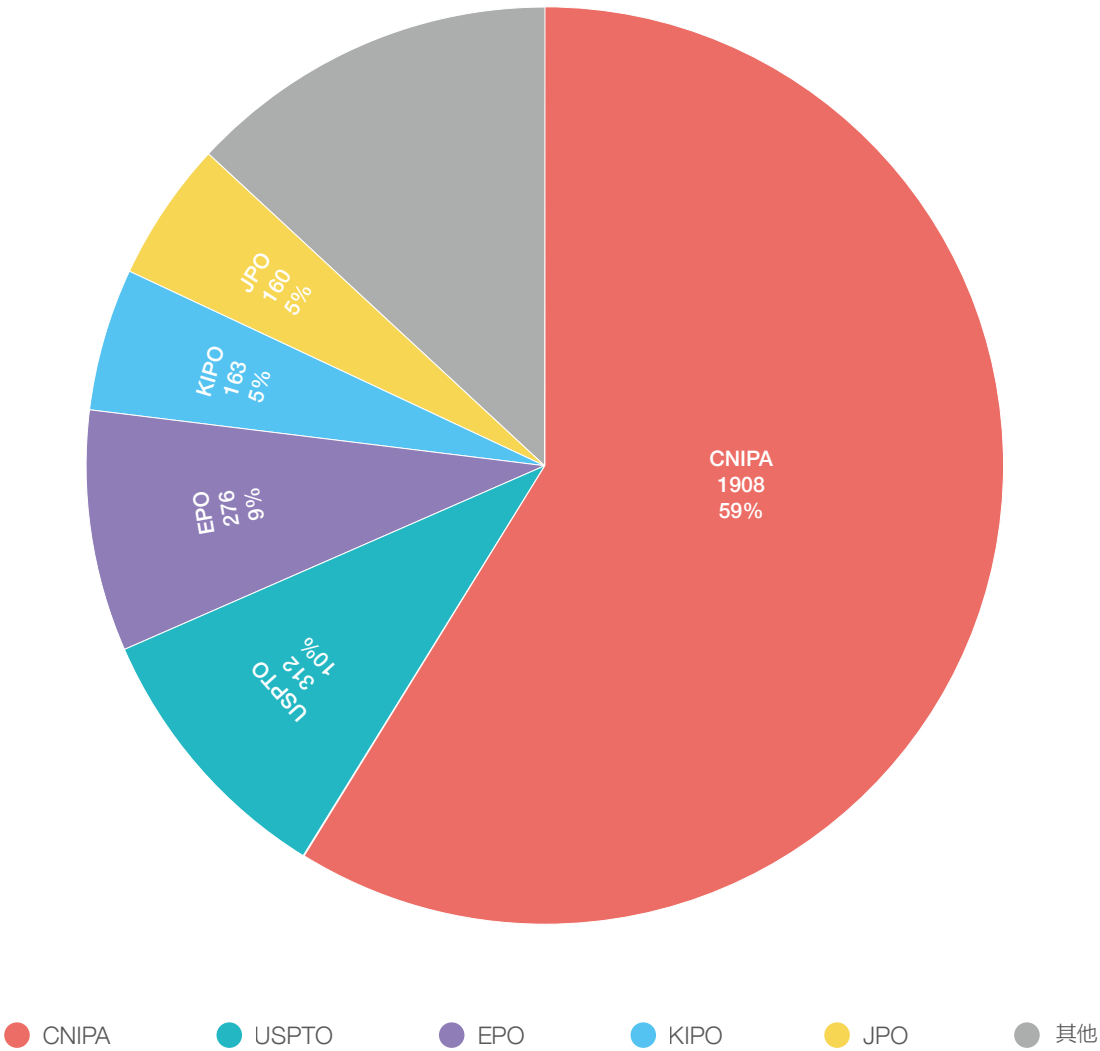


图 32

可控核聚变领域有效发明专利的国家与地区布局



大科学装置是全球科技创新中心在可控核聚变赛道赢得先机的关键。如图 33 所示，在有效发明专利数量方面，本报告选取 1996 年以来公开的专利数据进行分析，这些专利覆盖 380 个城市，其中有 124 个为 GIHI 参评城市（都市圈）。合肥以 345 件有效发明专利位居首位，其后依次为成都、北京、西安和巴黎，分别拥有 293 件、253 件、127 件和 100 件。从前 20 城市（都市圈）所属的国家来看，中国占 12 席，日、韩分别占 2 席，美、德、法、俄分别占 1 席。合肥依托 EAST、CRAFT、中科院等离子研究所等重大科学装置及国家战略科技力量形成了大量成果，成都则凭借着其长期的核工业技术沉淀在可控核聚变领域获得了发展先机。巴黎依托 ITER 装置、法国原子能与替代能源委员会产出大量国际科研成果。东京以目前世界上已建成最大的核聚变反应堆发电装置 JT-60SA，由日本和欧洲联合建造，在托克马克磁约束路线上进行诸多探索。

美国、欧洲在可控核聚变全球产业技术布局中处于领先。如图 34 所示，从 PCT 专利数量来看，巴黎、旧金山－圣何塞、东京、慕尼黑、波士顿以 89 件、48 件、41 件、38 件和 31 件分别位列全球前五，中国城市进入前 20 榜单的城市为粤港澳大湾区、北京、合肥和上海，拥有 PCT 专利申请 26 件、23 件、11 件和 9 件。从前 20 城市（都市圈）所属国家或地区来看，美国占 7 席，欧洲占 6 席，中国占 4 席，日本占 3 席，美欧城市（都市圈）在 PCT 专利方面具有显著优势，体现了美欧城市（都市圈）在可控核聚变领域的全球化合作和全球商业化领域走得较为超前。

图33 可控核聚变领域有效发明专利数量前20城市（都市圈）

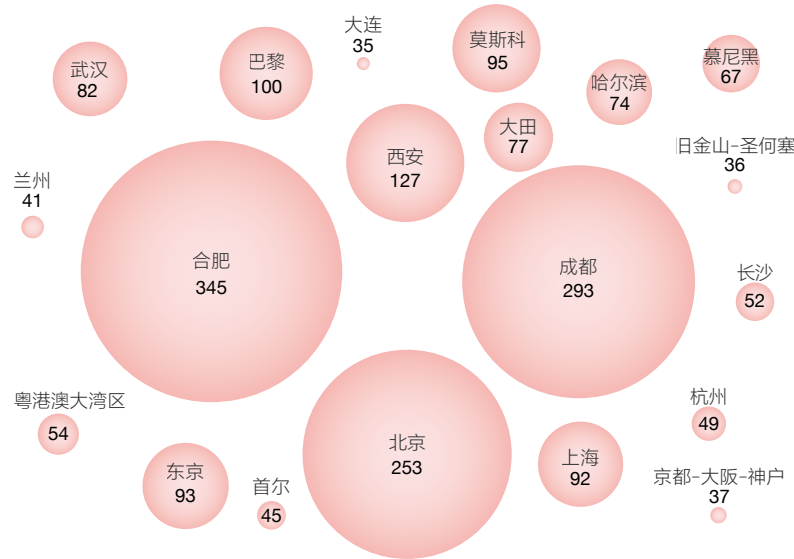


图34 可控核聚变领域PCT专利数量前20城市（都市圈）

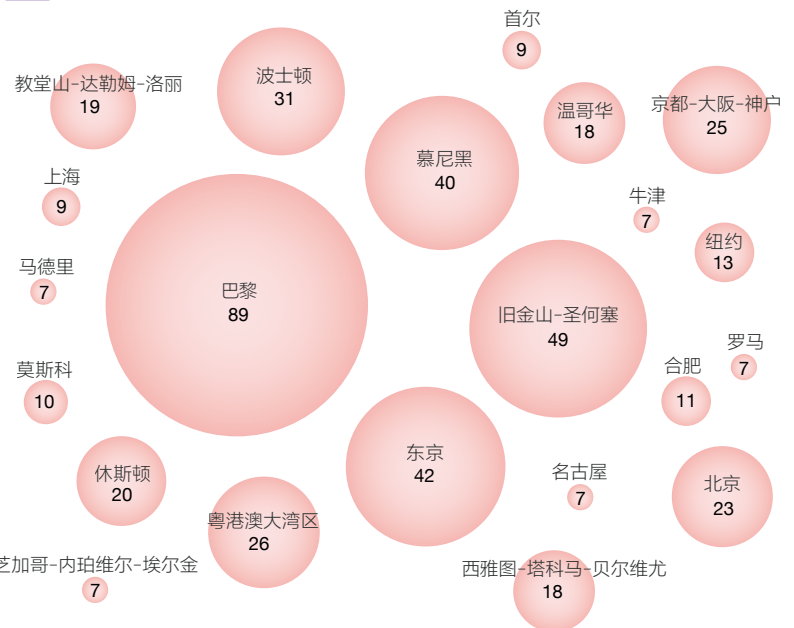


图35 可控核聚变领域有效发明专利前10城市（都市圈）年度趋势

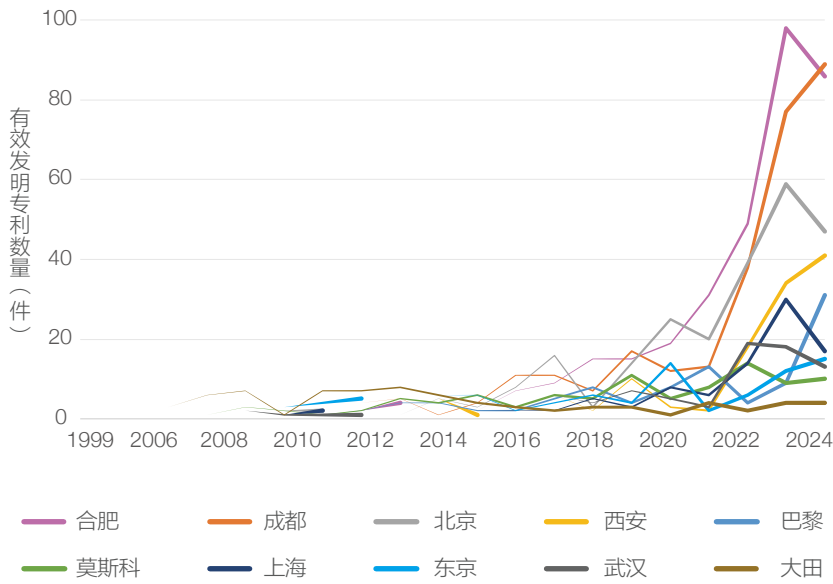
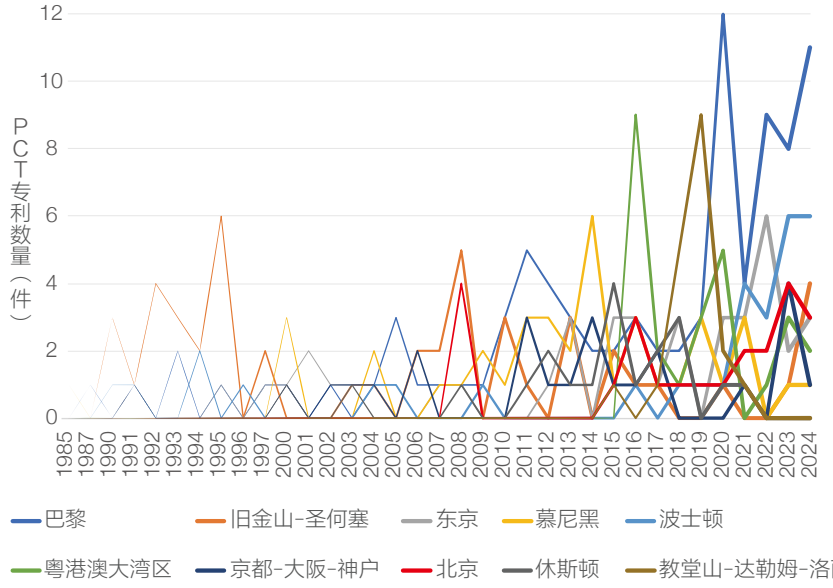


图36 可控核聚变领域PCT专利前10城市（都市圈）年度趋势



中国是当下全球可控核聚变技术发展的重要推动者。如图 35 所示，从有效发明专利数量来看，前 10 城市（都市圈）中，全球可控核聚变专利呈现三阶段特征。第一阶段从 1999 年开始到 2010 年，全球可控核聚变领域专利呈现缓慢增长的态势，年均有效发明专利 6.17 件。第二阶段自 2011 年开始到 2021 年呈现高速发展，年均有效发明专利 54.64 件。第三阶段自 2022 年以来，可控核聚变领域的专利数量呈现爆发增长，年均有效发明专利 306.33 件，三年累计数量 919 件，占有发明专利总量的近 6 成（59.02%）。从近三年有效发明专利年均增长率来看，前 5 位分别为西安（141.01%）、成都（85.25%）、东京（71.00%）、武汉（63.03%）、上海（41.50%），依托重要主体来实现专利成果的爆发增长。在 PCT 专利方面，如图 36 所示，自 1985 年全球规模最大、影响最深远的国际科研合作项目之一 ITER 计划启动，可控核聚变领域的专利呈现波动增长的态势一直持续到 2010 年。在此之后，技术突破与工程验证不断发展、多条技术路线并进、商业化进程不断加速，前 10 城市（都市圈）中，2011-2024 年的 PCT 专利占历年来 PCT 专利总量超 7 成（73.08%）。巴黎、旧金山－圣何塞、东京、慕尼黑、波士顿的 PCT 专利数量均超过了 30 件，成为全球可控核聚变领域的重要增长极。



创新主体特征分析

本报告依据可控核聚变领域有效发明专利和 PCT 专利数量所在机构的数据表现，选取专利数量位居前 100 位的机构，这些机构的专利数量均在 10 件以上。通过机构所属国家、城市（都市圈）、机构类型等信息，分析中国、美国和欧洲在可控核聚变领域的最新发展态势与创新主体分布特征，从基本特征来看，呈现了**中国国家战略科技力量、美国商业化公司、欧洲大科学计划分头引领的“三足鼎立”格局**。

中国创新主体集聚在北京、成都、合肥，以“**国家级**”战略科技力量为引领。中国共有 37 个主体入围可控核聚变专利数量前 100 机构，其中有 31 个位于 GIHI 参评城市（都市圈）。具体而言，北京、成都、合肥、西安、上海和杭州分别拥有 6 个、5 个、5 个、4 个、2 个和 2 个主体纳入，其主体机构的专利数量分别为 149 件、259 件、302 件、65 件、41 件和 31 件，合肥与成都的专利数量尤为突出。从主体类型来看，合肥的中国科学院合肥物质科学研究院、成都的核工业西南物理研究院、

绵阳的中国工程物理研究院激光聚变研究中心位居国内专利数量的前三位，专利数量分别为 248 件、203 件和 90 件，三者分别隶属于中国科学院、中国核工业集团有限公司、中国工程物理研究院，均属于“国家级”研究机构，代表中国可控核聚变发展的前沿。哈尔滨工业大学、华中科技大学、清华大学、国防科技大学、合肥工业大学、西安交通大学的专利数量均高于 30 件，在物理、材料、机械工程、电气与电子等多个学科领域具备优势，不断开发拓展核能源。

美国创新主体集聚在美国东北部与西部地区，涌现大量商业化公司。美国共有 31 个主

体入围可控核聚变专利数量排名前 100 位机构，其中 10 个位于 GIHI 参评城市（都市圈），分布在美国东北部、西海岸等地。具体而言，休斯顿、波士顿、教堂山－达勒姆－洛丽、旧金山－圣何塞、纽约和芝加哥－内珀维尔－埃尔金分别拥有 2 个、2 个、2 个、1 个、1 个和 1 个主体纳入，其主体机构的专利数量分别为 34 件、33 件、33 件、33 件和 18 件。代表性的主体如：位于旧金山－圣何塞的加利福尼亚大学，专利数量为 33 件，波士顿地区的麻省理工学院，专利数量 22 件；休斯顿的哈利伯顿能源服务集团，专利数量 19 件。以上 31 个主体中，8 成以上是可控核聚变领域

中国和创新主体最为活跃，顶尖机构的总量处于领先地位。推动可控核聚变技术创新的发展动力方面，中国、美国和欧洲城市呈现出不同的特色：中国城市主要依托“国家级”战略科研力量的集聚和引领；美国城市由商业化公司驱动；欧洲城市则受益于国际大科学计划的带动。

的重点企业，如 TAE Technologies、通用电气、Brilliant Light Power、霍尼韦尔、洛克希德·马丁公司，她们分别拥有 39 件、34 件、32 件、26 件和 24 件专利。这些公司采用了不同的技术路线来促进可控核聚变更快实现商业化。

欧洲创新主体集聚在巴黎、牛津和慕尼黑，依托大科学计划引领发展。欧洲可控核聚变的

发展主要分布在法国、英国、德国、荷兰、奥地利等地，共有 19 个主体入围可控核聚变专利数量前 100 机构，其中 12 个位于 GIHI 参评城市（都市圈）。具体而言，巴黎、牛津、慕尼黑和埃因霍温分别拥有 4 个、2 个、1 个和 1 个主体纳入，其主体机构的专利数量分别为 151 件、26 件、63 件和 11 件。从主体类型来看，19 个主体中以企业与研究机构为主，

英国的托克马克能源公司，专利数量达到 106 件，德国的西门子股份公司、法国原子能和替代能源委员会、法国的赛峰飞机发动机公司（赛风集团的子公司）、法国国家科学研究中心，专利分别为 63 件、61 件、42 件和 25 件。欧洲在可控核聚变领域起步较早，发起了全球最大的国际热核聚变实验堆（ITER）项目，是可控核聚变领域的重要推动者。

图 37

可控核聚变领域中国、美国、欧洲主要创新主体在 GIHI 参评城市（都市圈）中的分布



投融资情况

FIA (Futures Industry Association)

2024 年度报告对全球可控核聚变初创企业融资数据的分析，从资金投入的角度切入，刻画不同地区 / 都市圈的初创企业分布情况、多条技术路线上的规划布局、融资增长和资金来源分布，呈现了可控核聚变领域从创新主体到创新投入的蓬勃生态态势。

随着商业化进程加快，中美可控核聚变初创企业加速成立和孵化，成为资本竞相追逐的投资对象。如图 38 所示，从获得融资企业的国家分布来看，前 5 国家分别是美国（31 家），中国（11 家），日本（5 家）、英国（3 家）和德国（2 家），覆盖了不同路线的装置和关键技术的细分领域。

从融资规模来看，中美处于可控核聚变商业化竞争的最前线。从2020年开始，全球可控核聚变商业化企业融资总额不断扩大，截止2025年8月，65家企业累计获得融资142亿美元，其中私人资本投入97亿美元，占比69%，公共资本投入45亿美元，占比

图38

可控核聚变领域获得融资企业的国家分布

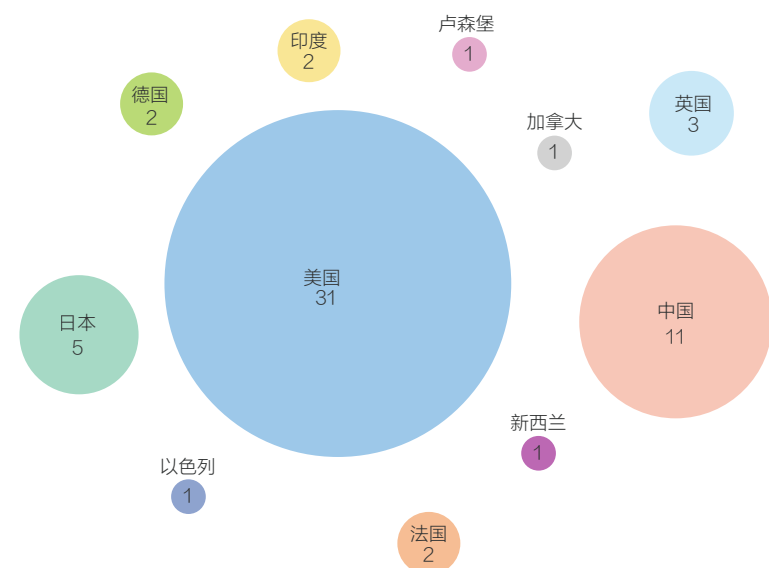
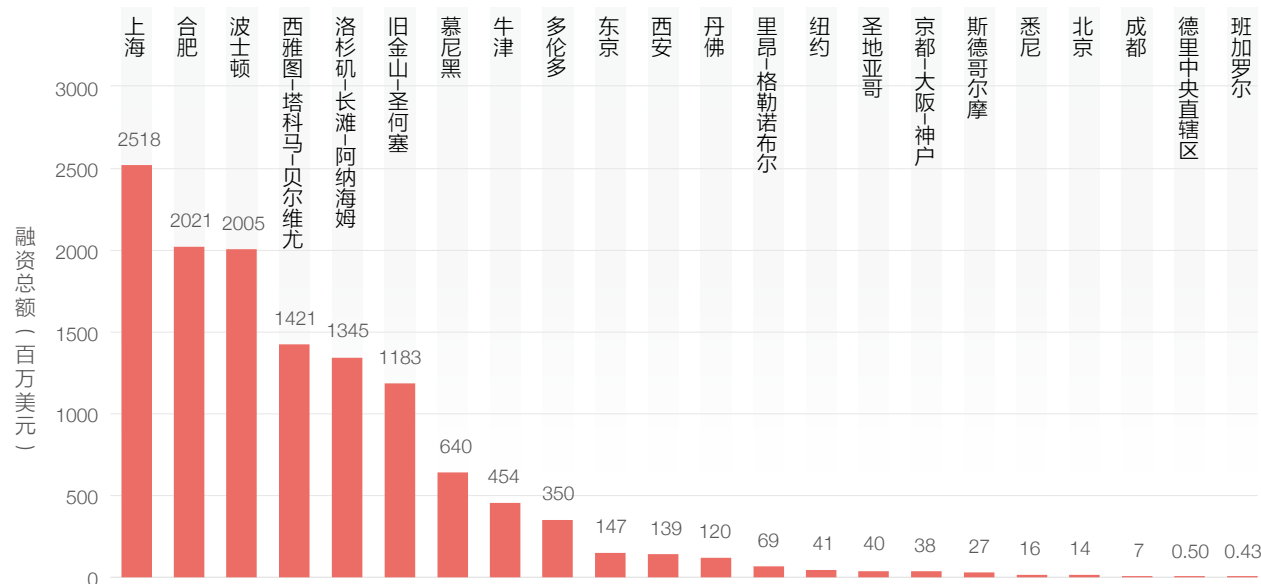


图 39

可控核聚变领域城市（都市圈）获得融资总额



31%。从融资金额来看，美国和中国企业吸引资金规模断层领先，分别获得 69 亿美元和 52 亿美元，共占比 85%。美国收获融资最多的城市圈为波士顿、西雅图－塔科马－贝尔维尤、洛杉矶－长滩－阿纳海姆和旧金山－圣何塞，分别获得 20 亿美元、14 亿美元、13 亿美元和 11 亿美元，呈现明显的头部企业集中效应，代表性企业 Commonwealth Fusion Systems、Helion Energy、TAE 和 Pacific Fusion，分别获得 20 亿美元、10 亿美元、13 亿美元和 9 亿美元。其中，旧金山－圣何塞展现了活跃的投资生态，融资企业数量位列参评城市（都市圈）第一，涵盖了可控核聚变多条技术路线。中国融资最多的城市为上海和合肥，分别为 25 亿美元和 20 亿美元，

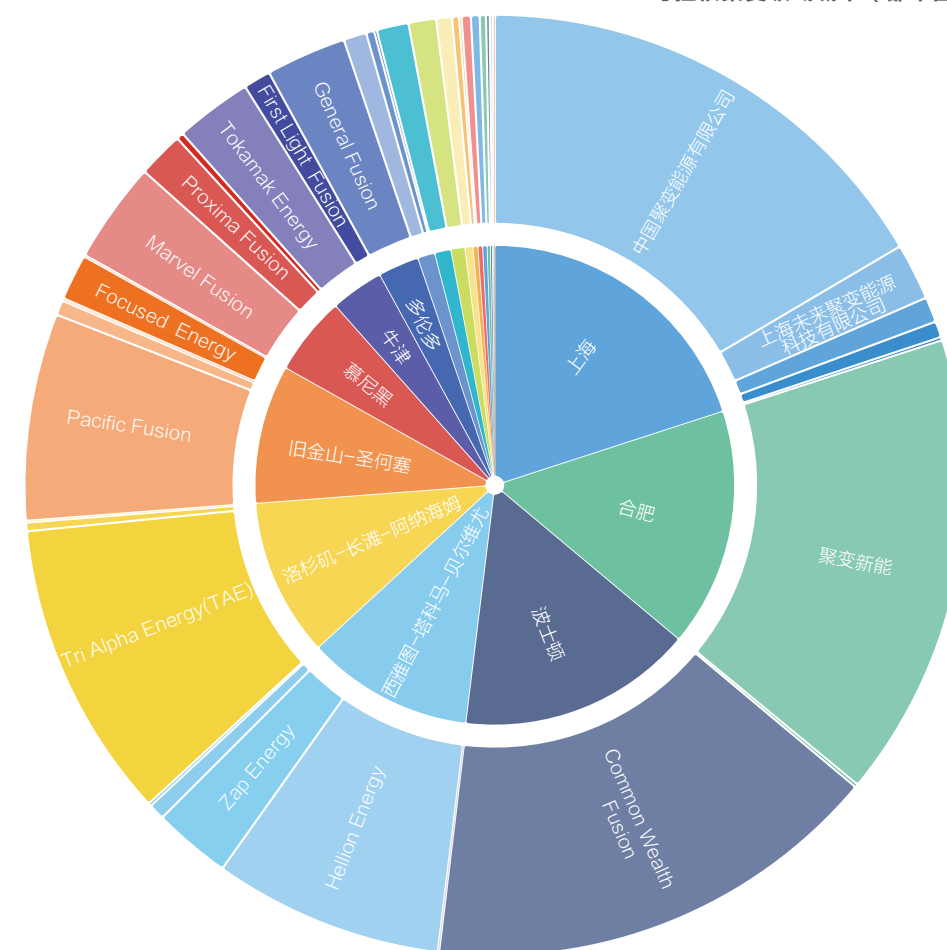
投融资方面，美国企业最为活跃，中美头部企业处于全球可控核聚变商业化竞争的最前沿。其中，旧金山－圣何塞依托活跃的创新生态在融资企业数量方面位列第一，并涵盖多条技术路线；上海和合肥的企业融资总额全球最多，是引领中国可控核聚变商业化的尖峰城市。磁约束技术路线是当前商业化投资的主要方向。

是引领中国可控核聚变商业化的尖峰城市。其中，上海融资企业数量仅次于旧金山-圣何塞，位列参评城市（都市圈）第二，融资总额位列参评城市（都市圈）第一，中国聚变能源有限公司和上海未来聚变能源科技有限公司分别获得了 20 亿美元和 2 亿美元国有资本注资，成

为上海可控核聚变商业化的核心力量，并与能量奇点、诺瓦聚变、翌曦科技等其他融资企业构成了中国最为活跃的发展生态。合肥初创企业聚变新能是中国科学院合肥物质科学研究院孵化的企业，获得了 20 亿美元的融资。

图40

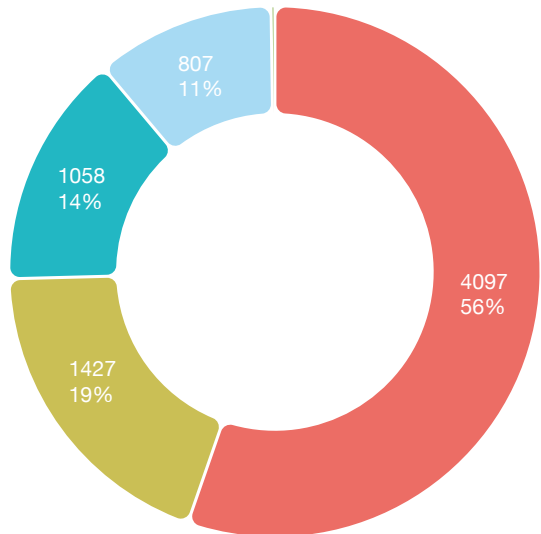
可控核聚变领域城市（都市圈）融资企业分布



从不同技术路线融资情况看，磁约束仍然是当前商业化投资主流方向。整体来看，全球资本表现出对磁约束路线的偏好，投入时间最长，累计获得 92 亿美元，占比 65%，涉及 31 家企业，其中，托克马克以 52 亿美元领先，仿星器 4 亿美元，场反位形 18 亿美元（代表公司 TAE）；其次是惯性约束和磁惯性约束路线企业，均累计吸引了 18 亿美元融资，分别占比 12%，涉及企业数分别是 13 家和 10 家；在地区层面，美国磁约束路线企业累计融资 40 亿美元，在其余两条路线上均有 10 亿以上美元规模融资，投入相对均衡；中国将大部分投资集中在磁约束聚变上，企业累计融资 49 亿美元，欧洲在惯性约束聚变路线和磁约束路线上，企业分别累计融资近 8 亿美元和 7 亿美元。

图 41

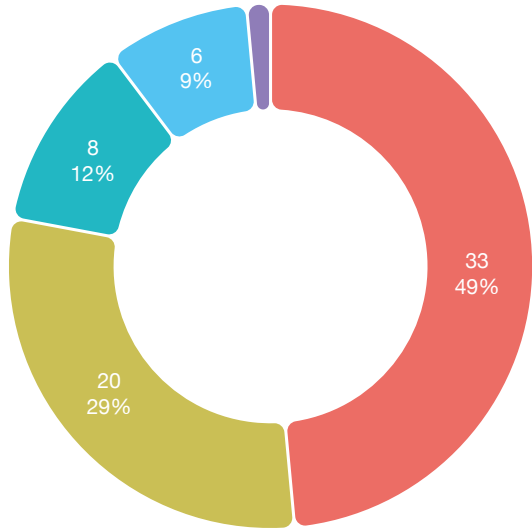
美国可控核聚变领域不同技术路线融资金额（百万美元）及占比



● 磁约束 ● 磁惯性约束 ● 惯性约束 ● 辅助技术 ● 其他路线

图 44

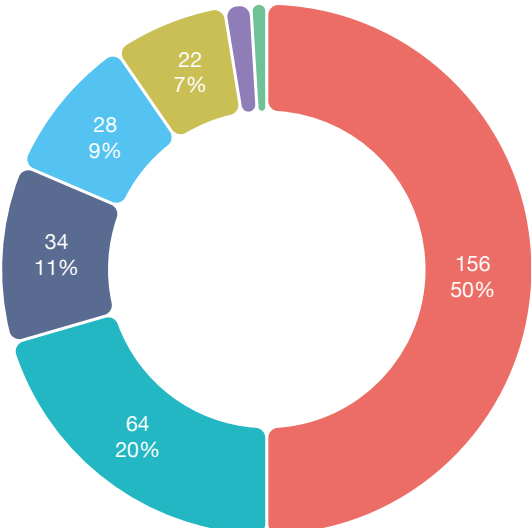
可控核聚变领域不同类型投资者数量占比（截止至2022年）



● 风险投资公司 ● 个人投资及家族办公室 ● 企业风险投资部门 ● 政府及主权基金等 ● 大学及基金

图 45

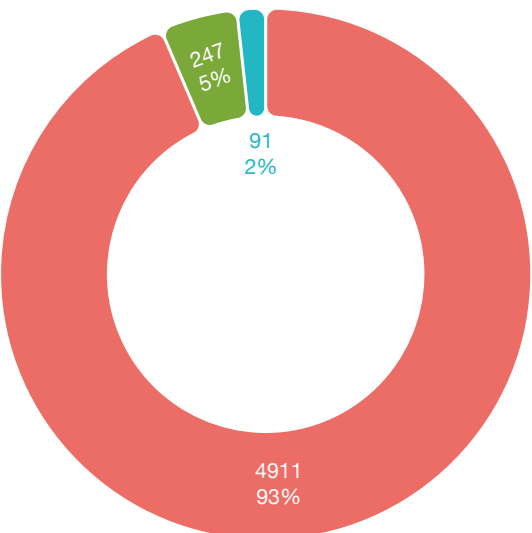
可控核聚变领域不同类型投资者数量占比（始于2023年）



● 风险投资公司 ● 企业风险投资部门 ● 未分类 ● 政府及主权基金等 ● 个人投资及家族办公室 ● 创新生态系统机构 ● 大学及基金

图 42

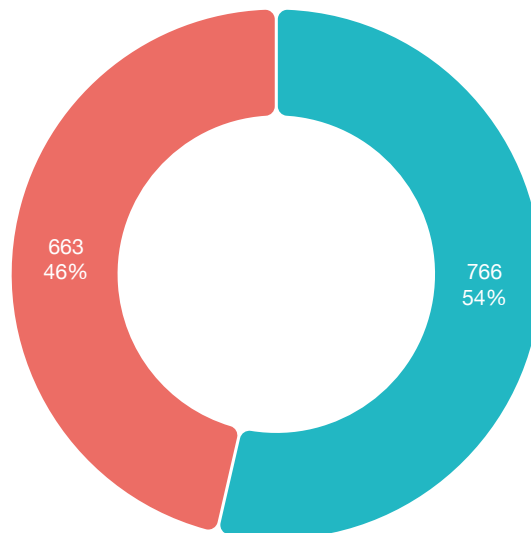
中国可控核聚变领域不同技术路线融资金额（百万美元）及占比



● 磁约束 ● 惯性约束 ● 未明确

图 43

欧洲可控核聚变领域不同技术路线融资金额（百万美元）及占比



● 磁约束 ● 惯性约束

从投资主体来看，大型企业和政府积极参与可控核聚变产业投资，引领作用逐步凸显。近五年来投资主体逐渐丰富，主要为六种，包含风险投资公司 (VC)、个人投资者、企业风险投资部门 (CVC)、政府及主权基金、大学背景投资及技术转移机构和创新生态系统机构。2022 年以前，投资主体主要为风险投资公司和个人投资者，数量占比分别为 49% 和 29%，较为著名的 VC 机构有 Addition（原 Tiger 基金）、DFJ Growth；较为著名的个人投资者有比尔·盖茨、杰夫·贝佐斯；2023 年之后，企业风险投资部门和政府（含主权基金）进入市场，数量占比分别为 20% 和 10%，其中谷歌、壳牌、西门子等公司结合业务需求，开展了投资赋能一体化战略。例如谷歌与 TAE 合作开发“验光师”人工智能算法系统，曾经需要两个月的性能调整任务，时间缩短到几个小时，帮助实现了 7500 万℃超高等离子体温度；西门子为 Marvel Fusion 提供热能转换系统和发电系统。此外，大学背

人工智能等新技术的应用将加速可控核聚变的技术突破。在竞争日趋激烈的背景下，推动国际科技创新中心间的错位互补与开放合作，仍是加快可控核聚变商业化进程、实现人类能源自由的重要路径。

景投资及技术转移机构和创新生态系统等公立机构，例如欧洲创新与技术研究院、牛津科学集群、威斯康星校友研究基金会，也扮演了重要的推动作用。

未来机会与挑战

长期以来，受制于高功率等离子体控制和大规模工程技术难题，可控核聚变研发进程发展缓慢。随着人工智能技术的快速发展，以机器学习为代表的 AI 技术正在加速融入可控核聚变关键环节的创新突破，在等离子体控制、先进材料开发等方面表现出了前所未有的优势，大幅提速可控核聚变商业化进程。同时，3D 打印技术的飞速发展使得仿星器等复杂工程设计

制造便捷性大幅提高，可控核聚变正迎来前所未有的发展机遇。

随着大量科技资源的投入，未来几年，Q>10 的聚变发电工程可行性门槛有可能获得突破，ITER、SPARC、BEST、洪荒 170 均在向该目标发起冲击。但我们也要客观清醒地看到，全面实现可控核聚变装备制造生产和技术攻关仍然需要较长的周期。要想加速实现这一目标，就需要全球科技力量的通力合作。聚变技术的产业化不仅需要技术创新，还需要建立与之相适应的机制体制和合作模式，以确保基础研究、工程技术能加速产业化赋能，更能推动交叉学科的蓬勃发展，并在聚变发展中实现关键作用。

当前全球资本流动趋缓、人才流动性整体下降、传统风险投资活力减弱，人工智能相关产业投资逆势增长，为全球创新活动注入新活力。全球创新生态系统呈现出区域发展特色鲜明的格局，总体表现为欧美整体领先、亚洲领先城市发展势头强劲。新加坡、东京的外资吸引力全球领先，粤港澳大湾区、北京在论文合作方面表现突出。

5.1

创新生态综合分析

国际科技创新中心创新生态排名如表 9 所示。

表 9

国际科技创新中心创新生态排名与得分前 100 城市（都市圈）

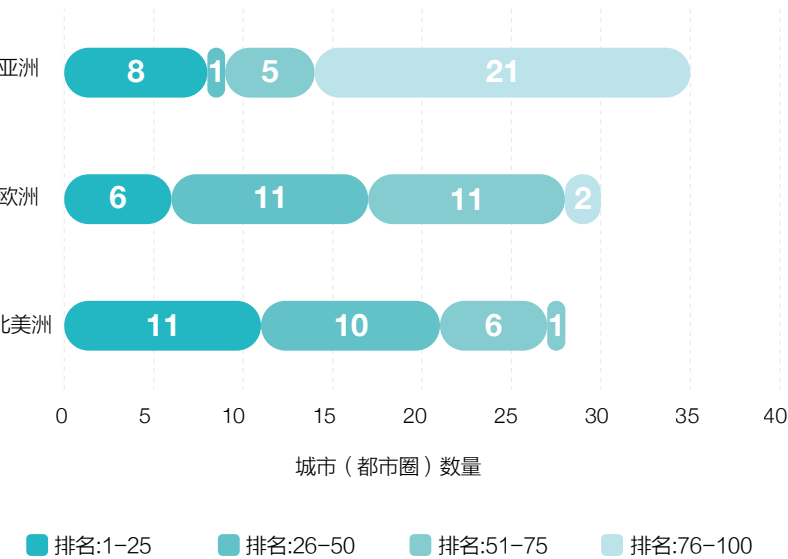
排名	城市（都市圈）	创新生态	开放与合作	创业支持	公共服务	创新文化
1	旧金山－圣何塞	100.00	90.08	100.00	88.52	89.11
2	伦敦	95.40	95.01	77.94	98.98	100.00
3	纽约	90.99	90.08	83.63	90.81	84.66
4	新加坡	84.29	100.00	66.17	95.64	78.63
5	巴黎	80.48	89.99	66.91	88.90	79.38
6	波士顿	79.49	85.20	69.44	80.30	84.04
7	东京	78.69	97.69	63.28	84.54	76.24
8	阿姆斯特丹	77.98	67.62	63.43	100.00	88.44
9	慕尼黑	77.89	73.48	68.64	83.95	87.79
10	巴尔的摩－华盛顿	77.62	79.55	67.25	86.29	80.93
11	首尔	77.38	90.36	63.99	85.67	76.09
12	北京	77.04	92.18	67.47	83.03	68.58
13	丹佛	77.01	65.71	72.94	81.61	86.02
14	迪拜	76.87	69.65	60.85	95.72	91.56
15	多伦多	76.80	75.88	64.82	84.10	88.63
16	粤港澳大湾区	76.56	94.09	62.45	90.02	67.76
17	阿布扎比	76.52	75.17	60.00	91.92	90.06
18	菲尼克斯	76.34	87.08	62.10	82.81	82.10
19	圣地亚哥	76.16	73.75	67.62	78.80	88.00
20	马德里	75.94	71.04	67.35	85.45	83.75
21	法兰克福	75.76	66.58	67.21	93.29	80.05
22	洛杉矶－长滩－阿纳海姆	75.70	74.22	66.39	88.11	78.80
23	西雅图－塔科马－贝尔维尤	75.66	76.16	64.03	83.09	86.48
24	达拉斯－沃斯堡	75.63	71.78	64.86	88.19	84.06
25	上海	75.33	85.77	67.94	85.37	65.16
26	奥斯汀	75.22	71.53	65.97	79.07	89.68
27	苏黎世	74.86	65.12	62.88	90.83	89.20
28	赫尔辛基	74.78	62.89	61.51	85.61	99.20
29	迈阿密	74.07	66.53	66.29	85.07	83.65
30	芝加哥－内珀维尔－埃尔金	74.01	72.33	64.27	87.07	79.50

排名	城市（都市圈）	创新生态	开放与合作	创业支持	公共服务	创新文化
31	都柏林	73.91	68.89	65.10	86.31	81.75
32	汉堡	73.42	63.83	63.71	79.82	94.36
33	教堂山－达勒姆－洛丽	72.98	69.66	63.45	78.45	88.58
34	哥本哈根	72.92	65.01	62.20	93.83	80.13
35	杜塞尔多夫	72.77	60.46	68.49	83.19	82.29
36	罗马	72.75	66.19	68.60	76.61	82.73
37	柏林	72.27	67.63	64.44	79.08	85.28
38	斯德哥尔摩	72.21	65.35	61.56	88.48	83.69
39	多哈	71.83	64.41	60.11	97.36	77.15
40	悉尼	71.53	68.61	65.38	82.63	75.91
41	曼彻斯特	71.49	62.73	63.51	83.84	84.34
42	温哥华	71.48	69.27	62.65	77.05	86.16
43	费城	71.24	71.19	64.02	79.49	78.05
44	亚特兰大	71.10	68.18	63.30	83.83	77.64
45	休斯顿	70.98	72.96	63.01	80.84	75.87
46	布里斯班	70.79	62.27	62.75	77.39	90.12
47	圣保罗	70.77	62.38	69.83	79.48	73.56
48	巴塞罗那	70.62	67.54	63.62	83.55	76.07
49	明尼阿波利斯－圣保罗	70.43	65.75	63.38	80.00	81.25
50	蒙特利尔	70.36	66.46	64.30	77.70	80.72
51	米兰	70.34	65.72	65.59	81.03	75.45
52	特拉维夫	69.87	62.77	69.95	76.57	72.37
53	墨尔本	69.76	68.37	63.71	78.90	76.39
54	里昂－格勒诺布尔	69.28	63.78	61.56	81.66	80.80
55	京都－大阪－神户	69.19	70.97	60.46	78.86	78.07
56	匹兹堡	69.10	65.61	62.80	78.70	78.68
57	里斯本	69.00	63.63	64.45	80.09	75.61
58	科隆	68.86	60.37	66.81	76.55	77.21
59	台北	68.81	66.44	63.34	82.93	71.35
60	波特兰	68.44	61.94	62.15	79.60	80.28
61	华沙	68.10	62.10	61.92	80.82	78.02
62	莫斯科	68.10	65.04	60.75	77.36	80.85
63	维也纳	68.09	63.45	61.36	83.08	75.44
64	圣路易斯	68.07	65.03	62.34	78.33	76.57
65	鹿特丹	68.02	60.85	61.15	82.06	79.28

排名	城市（都市圈）	创新生态	开放与合作	创业支持	公共服务	创新文化
66	辛辛那提	67.92	63.11	61.70	77.96	79.62
67	布鲁塞尔	67.82	63.71	61.45	76.27	80.83
68	布宜诺斯艾利斯	67.43	60.37	63.43	75.18	79.82
69	名古屋	67.38	67.45	60.15	76.66	77.49
70	拉斯维加斯	67.35	60.00	62.40	79.95	77.16
71	珀斯	66.98	61.52	62.58	78.02	75.73
72	曼谷	66.87	62.33	61.31	82.22	72.79
73	墨西哥城	66.85	62.20	68.56	69.03	71.61
74	斯图加特	66.76	62.17	62.75	76.54	75.39
75	哥德堡	66.72	61.01	60.15	80.78	77.37
76	釜山	66.51	60.87	60.35	80.36	76.74
77	底特律	66.44	62.24	62.21	79.01	72.67
78	大田	66.22	63.01	60.60	81.83	71.40
79	布达佩斯	66.18	60.99	61.17	72.82	81.23
80	南京	66.17	73.88	61.64	75.79	64.04
81	布拉格	66.03	61.96	63.53	73.42	74.33
82	杭州	65.98	72.61	61.70	75.67	64.62
83	利雅得	65.69	62.97	60.46	81.31	70.17
84	班加罗尔	64.98	66.91	65.03	62.25	73.39
85	武汉	64.79	71.28	60.88	75.74	62.92
86	西安	64.61	70.05	60.99	75.01	63.98
87	吉隆坡	64.58	62.65	60.64	75.01	72.19
88	伊斯坦布尔	64.29	64.48	64.53	74.64	61.73
89	苏州	64.11	68.51	61.34	75.02	62.92
90	合肥	64.10	67.84	62.47	75.25	61.08
91	天津	64.07	67.83	60.93	75.33	63.98
92	郑州	63.94	68.62	61.36	74.99	62.13
93	成都	63.85	69.00	61.17	75.76	61.02
94	德里中央直辖区	63.68	65.47	65.75	63.78	66.81
95	约翰内斯堡	63.59	60.77	60.07	72.63	73.82
96	青岛	63.44	66.44	60.78	75.12	63.47
97	沈阳	63.40	67.43	60.84	75.02	62.27
98	长沙	63.33	66.59	61.21	75.27	61.86
99	重庆	63.30	66.51	61.80	75.32	60.58
100	济南	63.08	66.40	60.94	75.27	61.63

图 46

亚洲、欧洲、北美洲城市（都市圈）
创新生态排名四分位图



在创新生态的全球排名中，旧金山－圣何塞重回榜首，伦敦位列第二，纽约继续稳居第三。进入前 20 名的城市（都市圈）中，北美城市（都市圈）有 8 个，亚洲城市（都市圈）占 7 席，欧洲城市（都市圈）占 5 席。

根据创新生态排名四分位图（图 46）所示，北美城市（都市圈）整体优势突出，在前 25 强中占据 11 席，且主要位列第一梯队和第二梯队；欧洲城市多数位于第二和第三梯队内；亚洲部分城市生态表现突出，但超半数城市（都市圈）仍有较大的追赶空间。

从变化趋势来看（表 10），呈现头部格局稳定、区域分化和新兴崛起的特征。前 20 强城市（都市圈）中，旧金山－圣何塞、伦敦和纽约连续三年占据前三，显示出其长期稳定的领先优势。旧金山－圣何塞作为人工智能产业高地，强势吸引风险投资，融资总额提升了 111%。从各区域特征来看，北美生态持续为创新活动注入活力，不仅旧金山－圣何塞和纽约稳居前三，得益于蓬勃的外资

吸引力与创业支持，波士顿、巴尔的摩－华盛顿、丹佛、菲尼克斯等都市圈也表现突出，其中丹佛与菲尼克斯排名具有较大提升。欧洲凭借成熟的生态体系具备较强的韧性，在公共服务方面持续优化，慕尼黑、阿姆斯特丹实现稳步上升。亚洲城市中，东京、新加坡表现亮眼，尤其东京大幅进步，从 GIHI2023 的第 24 位跃升至第七位，新加坡、东京和首尔的开放与合作水平提升显著，分别上升 4 位、5 位和 5 位。同时，一些新兴城市的快速上升正在重塑全球生态版图，例如中东的阿布扎比三年内由第 43 升至第 17。

图 47 为 GIHI2025 中创新生态排名前

20 的城市（都市圈）的二级指标表现，揭示不同区域的优势和特征。

亚洲城市（都市圈）在开放与合作方面占据显著优势，新加坡和东京分列前二，凭借外商直接投资额（FDI）优势领先，粤港澳大湾区、北京位列第四和第五，在科研论文合作方面表现突出。此外，新加坡、迪拜和阿布扎比的公共服务表现进步显著，显示出亚洲及中东新兴经济体在电子政务和基础设施连通性上的快速提升。

美国城市（都市圈）在创业支持方面表现亮眼，受人工智能产业带动，旧金山－圣何塞、纽约和丹佛分别位列第一、第二和第四，

伦敦位列第三，并在创业投资金额（VC），私募基金投资金额（PE）和注册律师数量（每百万人）均进入全球前五，展现了成熟的国际科技创新中心完备的生态体系。

欧洲城市（都市圈）在公共服务和创新文化方面具有稳固优势。得益于欧盟层面数字化转型政策的统一推进，欧洲城市（都市圈）在电子政务水平方面的领先优势进一步扩大，阿姆斯特丹和伦敦位列前二。得益于底蕴深厚的文化传统，伦敦、赫尔辛基和汉堡分别位列创新文化的前三，在公共博物馆和图书馆数量以及居民平均教育年限上保持全球领先。

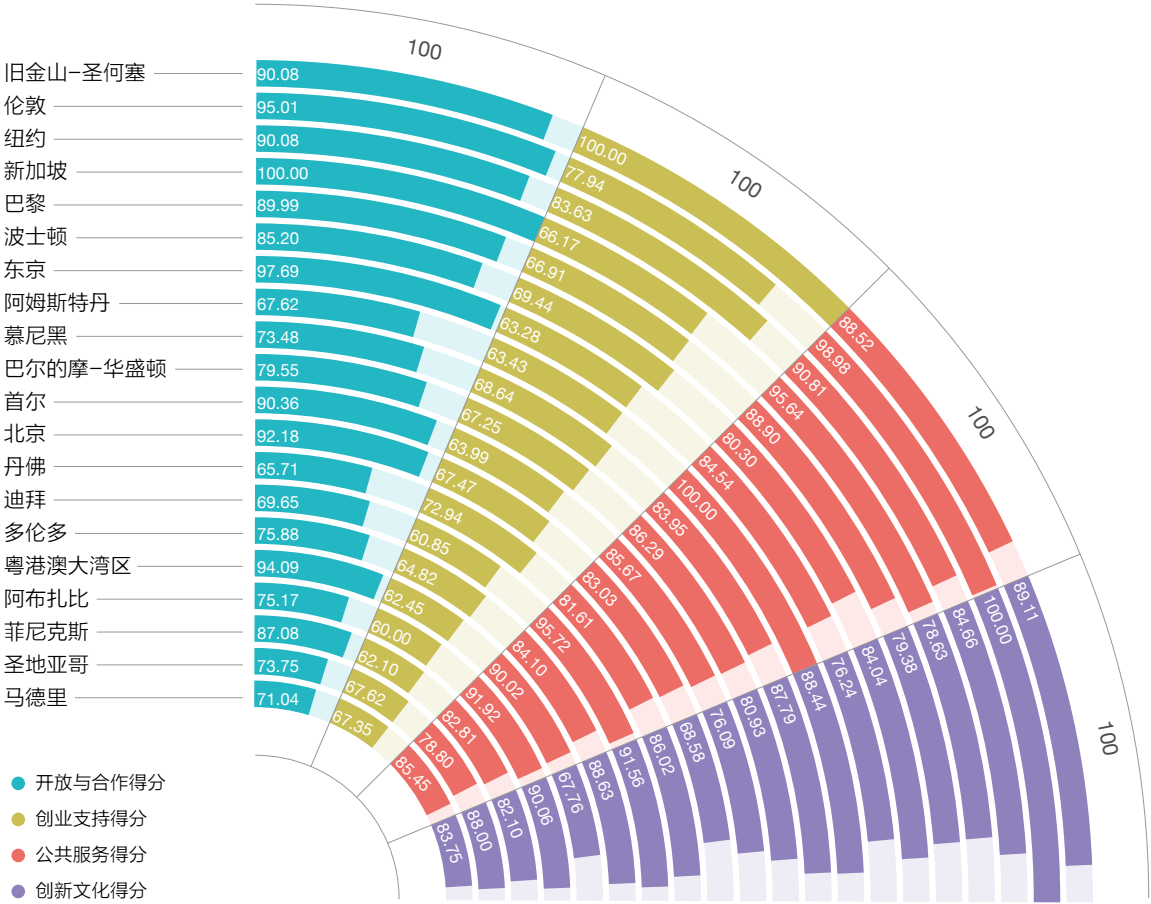
表 10

创新生态前 20 城市（都市圈）2023–2025 年排名比较

城市（都市圈）	2025年排名	2024年排名	2023年排名
旧金山－圣何塞	1	2	1
伦敦	2	1	2
纽约	3	3	3
新加坡	4	5	7
巴黎	5	8	4
波士顿	6	7	8
东京	7	14	24
阿姆斯特丹	8	10	14
慕尼黑	9	15	17
巴尔的摩－华盛顿	10	11	15
首尔	11	17	5
北京	12	9	11
丹佛	13	33	26
迪拜	14	13	9
多伦多	15	12	12
粤港澳大湾区	16	6	6
阿布扎比	17	19	43
菲尼克斯	18	40	10
圣地亚哥	19	22	28
马德里	20	20	21

图 47

创新生态前20城市（都市圈）
发展状况图



5.2

开放与合作

开放与合作是科技创新生态系统的核心驱动机制，通过优化跨组织知识流动、促进创新资源整合与配置及加速跨学科跨领域的协同研发，增强了科技创新中心的价值共创能力和可持续竞争优势。本报告通过论文合著网络中心度、专利合作网络中心度、外商直接投资额（FDI）、对外直接投资额（OFDI）4个三级指标来综合测量城市的开放与合作程度。

开放与合作评分前五的城市（都市圈）

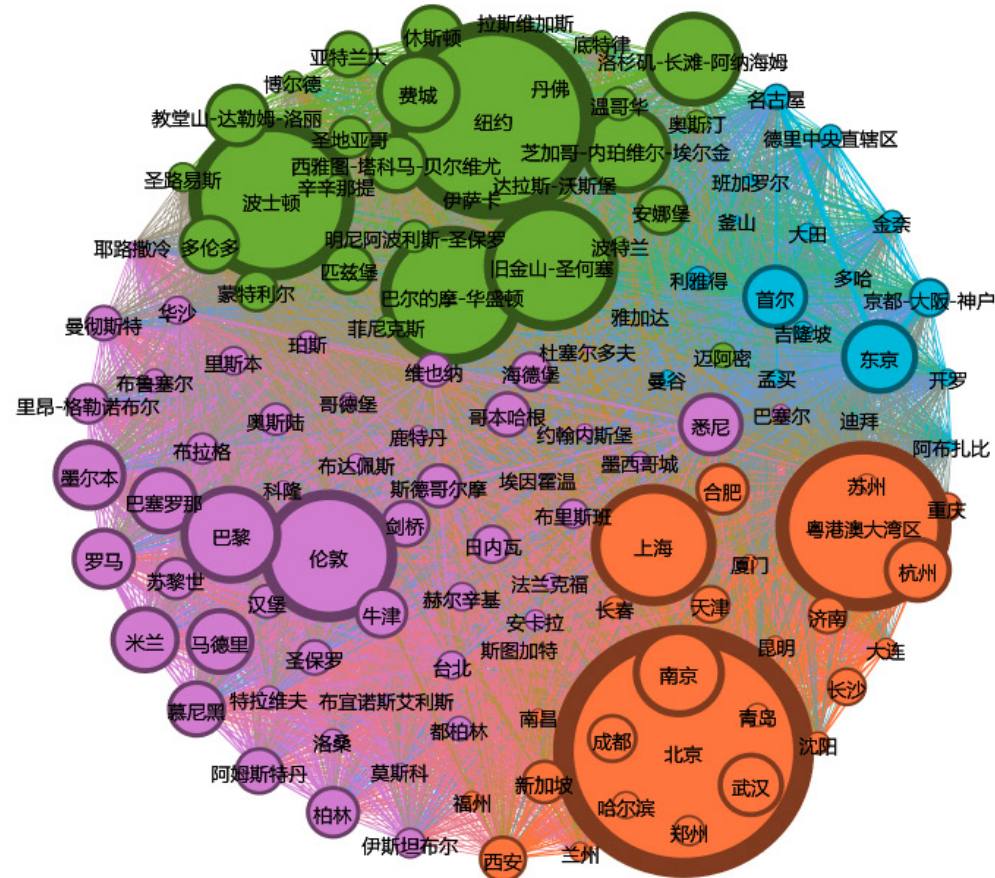
分別為新加坡、東京、倫敦、粵港澳大灣區和北京。從區域分布來看，前 20 名城巿（都巿圈）中，北美占據 9 席，亞洲 8 席，歐洲 3 席，其中以新加坡、東京、首爾為代表的亞洲城市（都巿圈）與美國的菲尼克斯、西雅圖－塔科馬－貝爾維尤、聖地亞哥等地排名均實現顯著提升。

基于 2024 年的数据, 分析了城市间全学科论文合著关系及人工智能、智能芯片、生物医药、可再生能源、量子信息和可控核聚变这六个科技领域的专利合作情况, 构筑了论文合著网络和专利合作网络, 节点代表

城市（都市圈），节点大小反映各城市（都市圈）在合著网络中的重要度与影响力，节点颜色表征了城市（都市圈）所在的合作子网络，节点间连线粗细表征双边合作强度。

如图 48 所示, 国际科技创新中心间形成了四大论文合著子网络: 其一, 以北京、粤港澳大湾区、上海为核心的中国城市(都市圈)网络; 其二, 以纽约、波士顿、巴尔的摩—华盛顿为代表的北美都市圈网络, 其三, 以伦敦、巴黎、巴塞罗那为主导的欧洲都市圈网络; 其四, 以东京、首尔、京都—大阪—神户为中心的部分亚洲都市圈网络。

圖48



国际科技创新中心论文合著网络 (2024)

图49

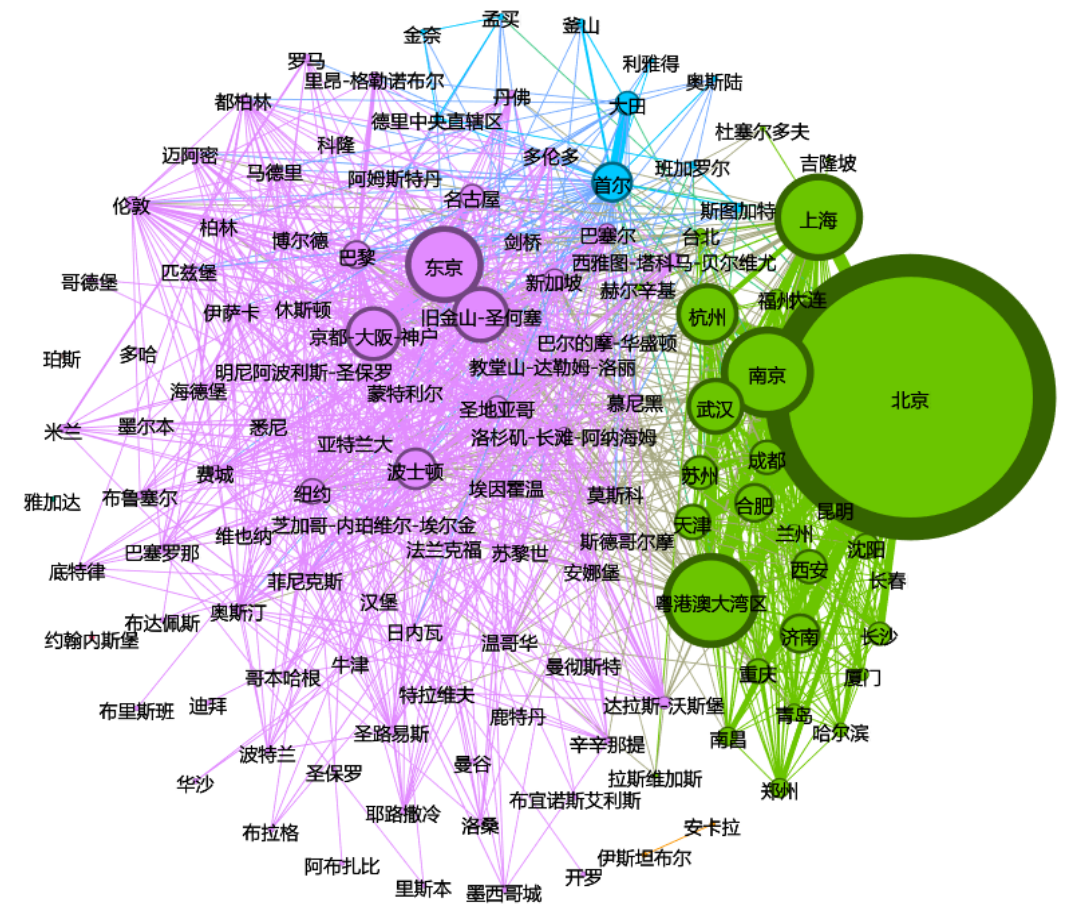
具体而言，论文合著网络具有以下特征：北美和中国城市构成了两个规模最大的论文合著子网络，均呈现显著的国家内部合作倾向。北美合著网络以纽约为核心，其前十位合作伙伴除伦敦外都为美国都市圈；中国合著网络则以北京为核心，其合作对象同样更为集中在中国国内城市。欧洲与亚洲子网络中的城市（都市圈）跨国合作更突出。其中，部分城市在跨国论文合著中扮演关键角色。例如新加坡一方面深度嵌入中国创新网络，同时与伦敦、纽约、首尔等城市合作密切；悉尼则通过与伦敦、粤港澳大湾区、北京、

纽约等全球重要科学中心城市建立多向度的学术联系，构建起跨越太平洋的知识流动桥梁。

如图 49 所示, 国际科技创新中心形成了三个专利合作子网络: 其一, 以旧金山 - 圣何塞、东京和巴黎为代表的欧、美、日网络, 该网络专利技术流动与合作更为广泛多元, 表现出较高的国际化合作水平, 形成全球技术创新合作的核心。其中旧金山 - 圣何塞在前沿领域持续发挥着引擎作用, 与全球多个创新中心建立了紧密的合作纽带。东京则与京都 - 大阪 - 神户、首尔等亚洲城市

(都市圈)以及巴黎、波士顿等欧美城市(都市圈)保持着活跃的技术交流;其二,以北京、粤港澳大湾区和上海为核心的中国专利合作子网络,其中北京专利合作规模庞大,成为技术创新策源的重要力量,与粤港澳大湾区、上海、杭州、南京、武汉等其他城市结成了紧密的国内技术合作体系,展现出较强的协同创新能力。第三个子网络呈现出多元化的区域组合特征,以部分日韩和印度都市圈为主体,同时包含了奥斯陆和斯图加特等欧洲城市,形成了一个新兴的跨区域技术创新合作平台。

国际科技创新中心专利合作网络（2024）



参与测评城市（都市圈）的外商直接投资（FDI）在 2024 年有所回暖，超过一半的城市（都市圈）实现了总额增长。受地缘政治动荡和产业链供应链重构影响，外资吸引力呈现显著的地域分化。全球 FDI 加速向北美和部分亚洲城市流入，欧洲近 60% 的城市（都市圈）FDI 总额出现下滑。北美城市（都市圈）成为外商直接投资的重要目的地，在所有美国参评城市（都市圈）中，近 75% 的城市录得 FDI 总额增长。其中，菲尼克斯以 262.97 亿美元登顶全球第一。较去年，这一 FDI 总额 26 倍的跃升源自全球半导体代工巨头台积电宣布在此地追加投资，建设新的半导体工厂。亚洲城市继续成为外商直接投资的热土，FDI 总额前 20 城市（都市圈）中有 10 席为亚洲城市。新加坡和东京保持稳定增势，分列第二和第三，印度参评的四个新兴城市班加罗尔、金奈、德里中央直辖区和孟买也全部位列其中。

在对外直接投资方面，由三星集团推

动，首尔对外直接投资额（OFDI）同比增长 74%，以 609.96 亿美元跃居榜首。伦敦、阿布扎比进入前三甲。2024 年亚洲国家继续引领全球资本输出版图，前二十城市席位由 9 个增至 10 个，且多数保持稳步增长。美国西雅图－塔科马－贝尔维尤对外直接投资额（OFDI）增长显著，由微软等科技巨头带动，投资结构向 AI 基础设施方向显著倾斜。此外，在开放与合作前 20 城市（都市圈）中（图 50），大多数城市（都市圈）的对外直接投资总额远超外商直接投资总额，凸显这些城市（都市圈）的资本辐射能力与产业引导能力。

5.3 创业支持

在评估全球创新生态的创业支持时，报告重点考察了各城市（都市圈）对初创企业的资本助推力与营商环境的优化程度，根据创业

投资金额（VC）、私募基金投资金额（PE）和注册律师数量（每百万人）三个关键指标，进行了对创新企业支持力度的综合评价。

创业支持前五的城市（都市圈）分别是旧金山－圣何塞、纽约、伦敦、丹佛和特拉维夫。排名前 20 的城市（都市圈）中，欧洲和北美分别各占 8 席，亚洲占 3 席。从增量看，中国城市（都市圈）受到公共法律服务体系建设规划影响，注册律师数量整体水平提升，为营商环境的持续优化提升提供了保障。

从整体格局与头部城市表现来看，如图 51 所示，在创业投资（VC）和私募基金（PE）投资总额排名前 20 位的城市（都市圈）中，受 AI 拉动，旧金山－圣何塞保持全球首位，风险投资规模大幅升至 444.65 亿美元。在资金趋向优质资产集聚的投资环境下，湾区凭借顶尖 AI 企业与项目池，更能承接资金集中效应。纽约作为第二大风险投资目的地，其投资总额领先第三、四位的

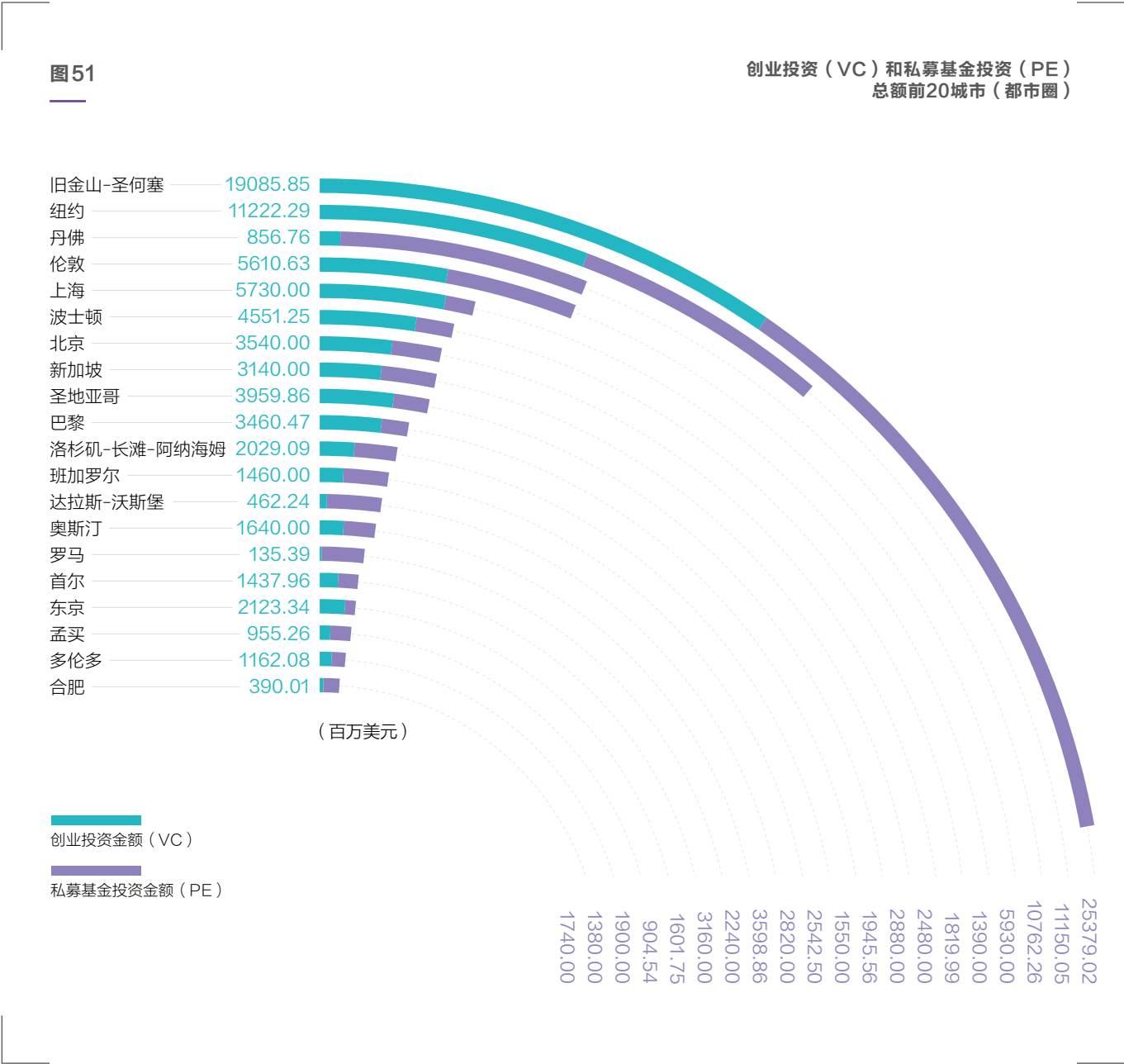
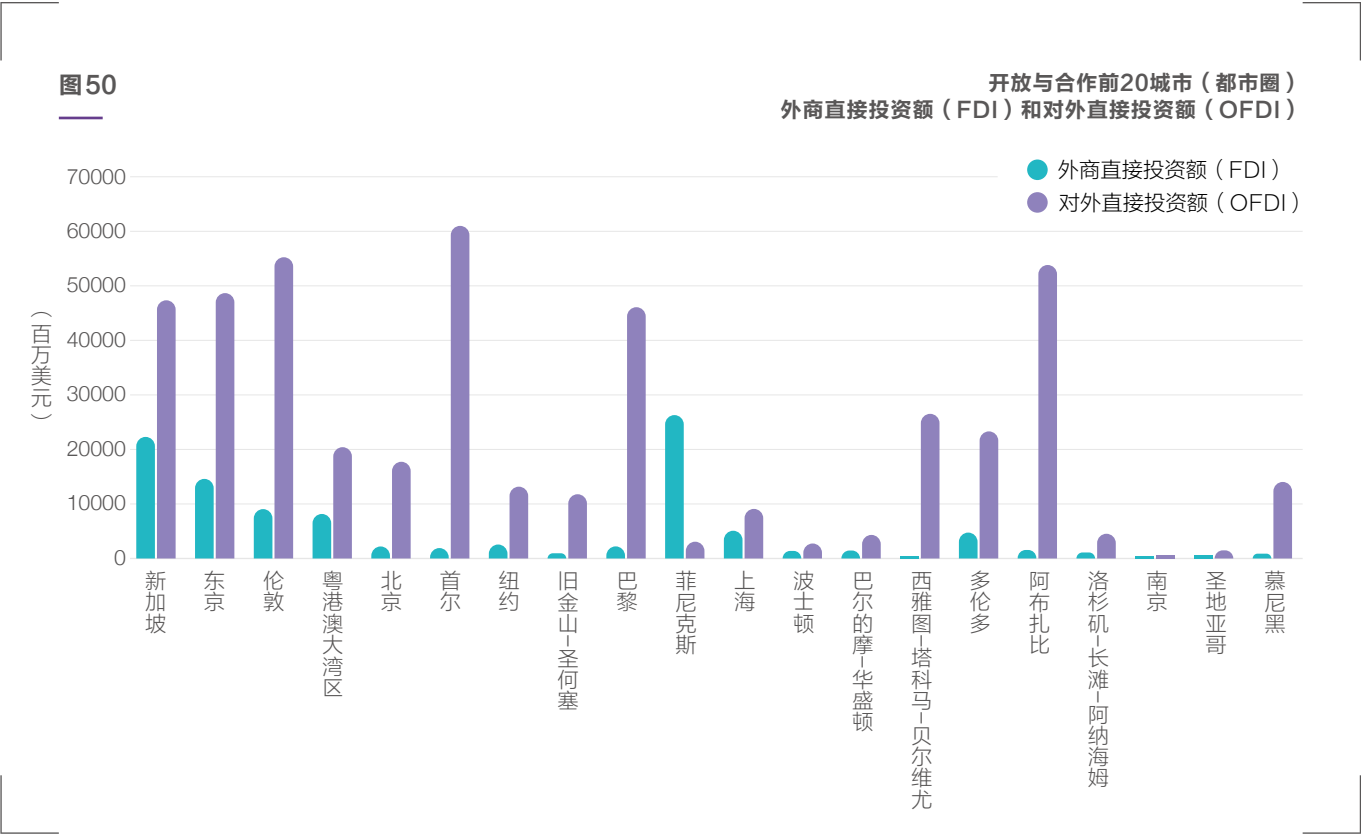
丹佛和伦敦超 100 亿美元，彰显了其作为全球金融中心和科技创新中心的资本配置双重优势。丹佛本年度的突出表现主要得益于该城市的独角兽企业，超大规模数据中心提供商 Vantage，获得了 92 亿美元的私募投资支持以加速其全球新数据中心的建设布局。

在资本配置偏好上，创业投资轮次交易量下滑、金额基本持平；私募基金交易量稳

定，金额显著上升，资金更偏向中后期与成熟项目。地缘政治与供应链不确定叠加高利率，风险偏好走弱、早期融资难。中国、以德国为代表的欧洲国家受不确定性影响更明显，而日本、印度和韩国城市（都市圈）已出现回升，展现出较强的韧性。

从行业结构来看，2024 年，全球 33% 的国际风险投资流向 AI 产业，且全球近

74% 的人工智能投资交易集中在早期轮，即种子轮到 C+ 轮融资，估值溢价突出，投资者对人工智能领域展现出了超越一般技术领域的信心与预期。整体而言，在其他科技行业整体趋稳保守的投资大环境下，人工智能的发展有力带动了全球风险投资活动，并直接推高了湾区等人工智能高地的投资规模与增速。



5.4 公共服务

城市公共服务为科技企业和创新者提供必要的公共支持,有助于稳固整体的创新环境。报告根据四项指标对城市（都市圈）的公共服务水平进行刻画,分别为数据中心（公有云）数量、宽带连接速度、国际航班数量（每百万人）和电子政务水平,从数字化基础设施的承

载能力、信息传递交互效率、城市（都市圈）与全球资源联通程度以及政府服务的数字化与便捷程度四个方面综合考量,揭示城市（都市圈）在支撑创新发展及配套服务的综合实力。公共服务排名前五的城市（都市圈）分别为阿姆斯特丹、伦敦、多哈、迪拜和新加坡。在前 20 名中,欧洲城市占 8 席,亚洲城市占 6 席,北美城市占 6 席,整体地区分布格局与

上年保持一致。以多哈、迪拜为代表的中东都市圈表现突出,而北美城市（都市圈）排名主要分布在 10–20 位区间。在数据中心建设方面,整体呈现出由欧美地区主导的特征,伦敦以 218 个数据中心的规模蝉联第一（图 52）,且 2024 年至 2028 年间,英国将收到亚马逊网络服务公司 80 亿英镑的投资,用于建设、运营和维护数据中心,

这将进一步加强英国城市（都市圈）的数字和人工智能基础设施建设,并支持英国数字经济的转型。美国自身也在积极投资部署数据中心建设,相较 2024 年,提升最多的十个城市（都市圈）有 7 个位于美国。需要说明的是,尽管全球数据中心建设蓬勃发展,但新建数据中心多分布在本报告所覆盖的城市（都市圈）之外,因此多数参评城市（都市圈）的数据中心（公有云）数量保持稳定。此外,全球航空旅行数量持续回升,基本摆脱疫情的持续影响,相较于 2023 年,GIHI 参评城市（都市圈）2024 年的国际航

班数量（每百万人）平均提升 8%,尤其是亚太地区的航空市场一直处于显著的复苏轨迹;欧洲国际航班数量（每百万人）整体领先,多数城市排名靠前,在全球前十名中占据 7 席;相比之下,北美整体排名位于中后段,且由于面临需求疲软和廉价航空激烈竞争的双重压力,导致航班数量增速相对较缓。在宽带连接速度方面,全球呈现出欧亚分布两极、北美处于中间水平的特征。中东地区在移动互联网速度方面表现尤为突出,来自阿联酋和卡塔尔的城市位列全球前三位,展现出中东地区在政府主导的大规模电信基

础设施投资下,云服务的广泛应用以及数字基础设施建设上的全球领先水平布局。同时,新加坡以 333.79 Mbps 的平均速度位列固定宽带全球第一的地位,而以大田、粤港澳大湾区等为代表的东亚都市圈在近年来进步显著。中国电信广东与华为联合建设了粤港澳大湾区首个 400G 全光传输网络,实现了超低延迟、超高带宽和超高可靠性的网络性能,有力支撑了大湾区的数字经济发展。欧洲地区则通过完善的固定宽带基础设施建设,在全球前 25 名中占据 10 个席位,法国、丹麦和瑞典等国表现尤为突出。

图 52 公共服务前20城市（都市圈）国际航班数量（每百万人）和数据中心（公有云）数量

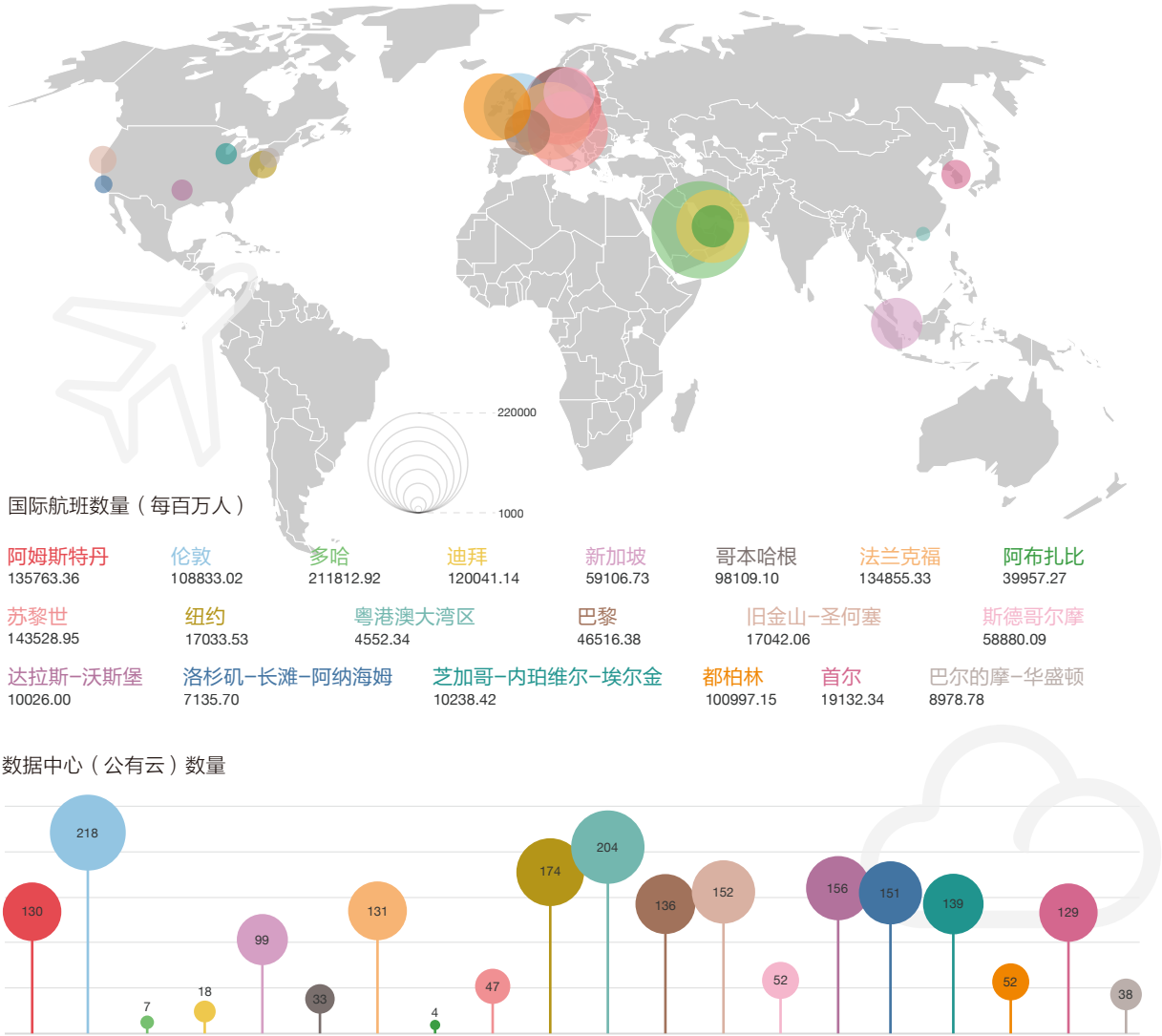
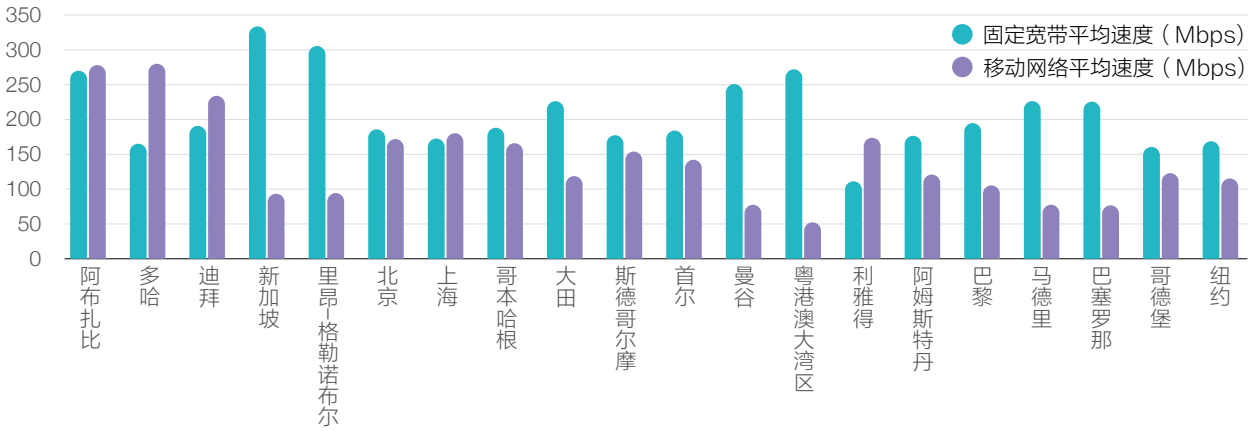


图 53 宽带连接速度前20城市（都市圈）固定宽带平均速度和移动网络平均速度



5.5 创新文化

创新文化是城市持久竞争优势的关键要素,通过塑造开放活跃的社会环境,激发城市内在创新活力。高质量的创新文化吸引多元化人才集聚,促进知识交流与思想碰撞,从而加速创新成果转化和新兴产业发展。GIHI2025 通过三项关键指标评估城市创新文化建设水平:专业人才流入数量（每百万人）、居民平均受教育年限和公共博物馆与图书馆数量（每百万人）。创新文化上得分前五的城市（都市圈）分别为伦敦、赫尔辛基、汉堡、迪拜和布里斯班。排名前 20 的城市呈现出明显的欧美主导格局,亚洲城市（都市圈）中仅有阿联酋

的迪拜和阿布扎比跻身其中。欧美城市分别占据 8 席和 9 席,欧洲在创新文化基础设施建设方面展现出系统性优势,摘得世界前三,且在居民平均受教育年限和公共博物馆和图书馆数量（每百万人）两个指标位列前 20 的城市（都市圈）中均占比过半。欧洲城市通过将历史工业空间改造为重要的公共文化场所,如伦敦的泰特现代美术馆,同时推进文化空间数字化转型,有效提升了城市创新活力和文化资源可及性。在专业人才流入数量（每百万人）方面,受全球经济前景不确定性影响,人才流动性整体减弱。与 2023 年相比,专业人才流入数量增长的参评城市不足 50%。排名靠前的城市

（都市圈）凭借人才政策、产业及区位优势仍然保持了人才的强劲流入。其中,阿布扎比与迪拜稳居全球榜首,这不仅得益于阿联酋政府实施的人才友好政策,也与该地区就业结构依赖外劳输入密切相关;奥斯汀位列第三,受到企业总部迁移与科技生态系统壮大的双重推动,加速了当地人才市场的繁荣,已成为承接美国东西海岸专业技术人才溢出的重要承载地;伦敦位列第四,作为英国的首都及全球重要的金融和科技创新中心城市,在金融、信息技术和专业服务领域具有强劲的人才吸引力;新兴城市班加罗尔是印度 IT 业重镇,被誉为“印度的硅谷”,吸引本土培养的信息技术领域人才集聚,在本年度测评中首次进入前五。



ZF L/MOMENT/GETTY

本报告从科学中心、创新高地和创新生态三个方面构建国际科技创新中心指数，在指标体系上力求平衡历史与前沿，考虑科技、经济和社会发展、绩效与环境等综合因素选取测量指标，以挖掘影响国际科技创新中心绩效的重要因素，探索创新变革的重要力量。

整体而言，国际科技创新中心竞争日趋激烈，全球创新版图正加速走向多极化，AI产业蓬勃发展成为推动创新的关键引擎，不确定性正在影响全球创新生态。依托巨型城市群的高度融合的协同网络，全球创新主热点的领军城市高度集聚创新要素，同时辐射带动周边发展；微型科技创新中心通过特色发展路径，凭借差异化空间功能形态不断强化专业领域。北美城市在顶尖创新实力与全链条发展上继续领先，欧洲城市凭借深厚的文化与制度基础保持稳健，亚洲城市则在头部城市引领下快速追赶。

分维度来看，在科学中心方面，欧美保持领先，亚洲加速崛起，北京表现跃升榜首。美国城市顶尖人才培养和高性能计算基础设施表现领先，中国城市形成科学中心建设引领的发展路径，其一流科研机构 and 科研人员

稳定支撑知识创造的质量提升；在创新高地方面，全球经济持续复苏，北美城市创新企业、风险资本和高端制造领域积淀深厚，亚洲城市通过技术积累和新兴产业加速崛起，旧金山－圣何塞遥遥领先，粤港澳大湾区攀升至全球第二，发展势头强劲；在创新生态方面，欧美优势持续领先，欧洲公共服务水平领先全球，美国的创业支持环境活跃，亚洲头部城市在开放与合作方面表现突出。受地缘政治不确定性影响，资金与人才流动性虽整体放缓，但全球国际航班运载力已恢复至新冠疫情前水平，在人工智能蓬勃发展的背景下，全球投资活动在头部城市呈现回暖。

第二次量子革命加速推进，正在重构信息计算、通信与测量的技术范式。全球量子领域已形成中国、美国和欧盟“三足鼎立”的格局。量子计算成为专利热点布局方向，纽约、旧金山－圣何塞、北京、合肥等城市表现极为活跃。未来，量子科技将迎来爆发式增长，但仍面临理论与工程化的挑战，同时量子科技的跨国科研与产业合作也正受到地缘政治因素制约。

可控核聚变加速积累技术突破，2020－

2024 年新增专利已超过往年年份总和。中国作为重要推动者，依托国家级科研力量合力推进创新成果，美国以资本驱动多路径并进，商业化探索占先，欧洲依托大科学计划持续发展。人工智能技术有望加速等离子体约束、高性能材料选择等方面的研发进程。在激烈竞争背景下，全球科创中心错位互补与开放合作，仍是加快可控核聚变商业化进程的重要路径。

全球在高利率、地缘紧张、气候风险与技术更迭叠加中寻找新均衡。国际科技创新中心作为连接知识、资本与产业的关键枢纽，引领技术突破成为推动增长的新动能，尤其是生成式人工智能、高端制造、清洁能源与生物医药等。网络化的巨型城市群与跨境走廊加速要素流动，但区域协同对技术标准、数据安全与供应链韧性提出更高要求。未来，各中心仍需坚持开放协作、应用牵引和制度创新，强化原始创新供给与场景落地，为全球复苏与长期增长注入确定动能。

需要指出的是，全球创新网络是动态演进的，指标体系仍需持续优化、改进。我们诚挚地邀请全球创新评估者、实践者和政策决策部门关注本报告并提出建议或意见。

参考文献

1.

Becciani, U. & Petta, C. New Frontiers in Computing and Data Analysis – the European Perspectives. Radiation Effects and Defects in Solids 174, 1020–1030 (2019).

2.

Bode, C., Herzog, C., Hook, D., McGrath, R., & Wade, A. A Guide to the Dimensions Data Approach. Digital Science (2023).

3.

Brunet, R. Lignes de force de l'espace européen. Mappemonde, 66(2), 14–19 (2002). DOI: 10.3406/mappe.2002.1759.

4.

Clarivate. Top100 Global Innovators 2024. (2024).

5.

Djankov, S., La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F. & Shleifer, A. The Regulation of Entry. The Quarterly Journal of Economics 117, 1–37 (2002).

6.

European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. European Innovation Scoreboard 2024. (Publications Office of the European Union, 2024). DOI: 10.2777/779689.

7.

Futures Industry Association. FIA Annual Reports (FIA, 2024). <https://www.fia.org/fia/articles/annual-reports>.

8.

Galaso, P. & Kovářík, J. Collaboration Networks, Geography and Innovation: Local and National Embeddedness. Papers in Regional Science 100, 349–377 (2021).

9.

Jiang, L., Chen, J., Bao, Y. & Zou, F. Exploring the Patterns of International Technology Diffusion in AI from the Perspective of Patent Citations. Scientometrics 127, 5307–5323 (2022).

10.

Joint Research Centre (European Commission) et al. The 2024 EU Industrial R&D Investment Scoreboard: Extended Summary of Key Findings and Policy Implications. (Publications Office of the European Union, 2024).

11.

Kearney. Resurgent in a World at Risk: the 2024 Global Cities Report. (Kearney, 2024).

12.

MacFarlane, A., Russell-Rose, T. & Shokrane, F. Search Strategy Formulation for Systematic Reviews: Issues, Challenges and Opportunities. Intelligent Systems with Applications 15, 200091 (2022).

13.

Mckinsey & Company. Quantum Technology Monitor 2025 : The Year of Quantum from Concept to Reality. (Mckinsey, 2025), <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-year-of-quantum-from-concept-to-reality-in-2025>

14.

Mincer, Jacob. Schooling, Experience, and Earnings. (NBER, 1974).

15.

Narin, F. Evaluative Bibliometrics: The Use of Publication and Citation Analysis in the Evaluation of Scientific Activity. (Computer Horizons, 1976).

16.

Nature Index. Science Cities 2024. (Nature, 2024).

17.

Nelson, R. R. & Phelps, E. S. Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. The American Economic Review 56, 69–75 (1966).

18.

OECD & Eurostat. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition. (OECD, 2018). DOI:10.1787/9789264304604-en.

19.

Sassen, S. The Global City. (Princeton University Press, 2001). DOI:10.2307/j.ctt2jc93q.

20.

Schultz, T. W. Capital Formation by Education. Journal of Political Economy 68, 571–583 (1960).

21.

Tahamtan, I., Safipour Afshar, A. & Ahamdzhadeh, K. Factors Affecting

Number of Citations: A Comprehensive Review of the Literature. Scientometrics 107, 1195–1225 (2016). DOI: 10.1007/s11192-016-1889-2.

22.

United Nations Department of Economic and Social Affairs. E-Government Survey 2024: Accelerating Digital Transformation for Sustainable Development. (United Nations, 2024).

23.

Verginer, L. & Riccaboni, M. Talent Goes to Global Cities: The World Network of Scientists' Mobility. Research Policy 50, 104127 (2021).

24.

World Intellectual Property Organization (WIPO). Global Innovation Index 2024: Unlocking the Promise of Social Entrepreneurship. Geneva: WIPO (2024).

25.

蔡昉 & 王德文. 比较优势差异，变化及其对地区差距的影响. 中国社会科学 41–54 (2002).

26.

陈玲, 孙君, 孔文豪 & 汪佳慧. 国际科技创新中心发展模式的聚类分析与比较. 科学学研究 42(09), 1967–1978 (2024).

27.

陈玲, 李鑫, 孙君 & 汪佳慧. 如何评估国际科技创新中心？概念框架与指标体系初探. 科学与科学技术管理 44, 62–74 (2023).

28.

陈玲, 汪佳慧 & 李瑶. 全球科技创新人才分布格局与我国人才现状分析. 今日科苑 11, 35–44(2022).

29.

陈玲 & 薛澜. 测度全球科技创新中心－指标，方法与结果. (社会科学文献出版社, 2021).

30.

王涛. 算力设施支撑创新发展. 张江科技评论 21–23 (2020).

31.

王贻芳 & 白云翔. 发展国家重大科技基础设施引领国际科技创新. 管理世界 36, 172–188+17 (2020).

附录一：国际科技创新中心指数指标体系调整说明

GIHI2025 指标调整

GIHI2025	调整方式	调整说明
09. 有效发明专利存量（每百万人）	统计内涵	专利检索策略调整。调整后参照《关键数字技术专利分类体系（2023）》和《战略性新兴产业分类与国际专利分类参照关系表（2021）（试行）》定义的分类体系，从人工智能、智能芯片、生物医药、可再生能源、量子信息、可控核聚变六个技术领域进行专利数据收集。
10.PCT 专利数量	统计内涵	专利检索策略调整。调整后参照《关键数字技术专利分类体系（2023）》和《战略性新兴产业分类与国际专利分类参照关系表（2021）（试行）》定义的分类体系，从人工智能、智能芯片、生物医药、可再生能源、量子信息、可控核聚变六个技术领域进行专利数据收集。统计周期调整为 5 年“时间窗口”。
11. 创新领先企业数量	数据来源	由于《2024 年欧盟产业研发投资记分牌》公布的 2023 年全球研发投入企业名单已由往年的 2500 强变为 2000 强，本研究在该指标的企业数量统计中相应作出调整。
18. 专利合作网络中心度	统计内涵	专利检索策略调整。调整后参照《关键数字技术专利分类体系（2023）》和《战略性新兴产业分类与国际专利分类参照关系表（2021）（试行）》定义的分类体系，从人工智能、智能芯片、生物医药、可再生能源、量子信息、可控核聚变六个技术领域进行专利数据收集。
25. 宽带连接速度	数据来源	固定宽带网速来源由 Testmy.net 变更为 Speedtest，与移动端网速的数据来源保持一致。

附录二：国际科技创新中心指数指标界定和数据来源

A. 科学中心部分

01. 活跃科研人员数量（每百万人）

定义：被评估城市每百万人中 2020 年至 2024 年期间有出版物或论文发表的科研人员数量。如某科研人员在统计期间有多次发表，只计 1 人。
数据来源：Digital Science – Dimensions

02. 顶级科技奖项获奖人数

定义：顶级科技奖项分别是诺贝尔奖（不包括诺贝尔文学奖、和平奖）、菲尔兹奖、图灵奖，三大奖按照获奖者当前（工作/居住）所在城市统计。统计方式为：(1) 通过各奖项官网确定获奖者名单；(2) 通过维基百科中的“人物生平”和“所在机构”确定获奖者当前工作单位或机构，结合谷歌搜索结果验证信息时效性，并进一步通过工作单位或机构官网、获奖者个人主页、获奖者最新发布简历核验职位信息，最终定位对应城市后进行加总。部分获奖者在多个城市有兼职工作，均计入统计。
数据来源：图灵奖官网（<https://amturing.acm.org/byyear.cfm>）；诺贝尔奖官网（<https://www.nobelprize.org/>）；菲尔兹奖官网（<https://www.mathunion.org/imu-awards/fields-medal>）。数据统计截止到 2025 年 7 月 10 日。

03. 世界领先大学数量

定义：本研究选用 2024 软科世界大学学术排名（Shanghai Ranking’ s Academic Ranking of World Universities，ARWU）Top 200 上榜数量作为表征城市一流大学的指标。
数据来源：2024 世界大学学术排名
(<https://www.shanghairanking.cn/rankings/arwu/2024>)

04. 世界一流科研机构 200 强数量

定义：自然指数（Nature Index）2024 年全球科学论文发表量科研机构 200 强数量。部分科研机构存在一个以上的子机构分布于不同城市，对于此类科研机构，我们通过子机构的贡献份额（Share，自然指数的关键指标）来判断子机构是否达到世界 200 强的标准。如果子机构的贡献份额高于排在第 200 名的科研机构，则计入统计；反之，则不计入。贡献份额的计算方式参考以下链接：<https://www.nature.com/articles/d41586-020-02580-2>。
数据来源：自然指数（Nature Index）

05. 大科学装置数量

定义：被评估城市拥有的已投入运行的大科学装置数量。本报告统计的大科学设施包括两大类：第一类为专用研究装置，即为特定学科领域的重大科学技术目标建设的研究装置；第二类为公共实验平台，即为多学科领域的基础研究、应用基础研究和应用研究服务的、具有强大支持能力的大型公共实验装置。具体领域包括能源、材料、地理、天文、生物、

环境、核物理与高能物理。为保证指标独立性，大科学装置未将超算及具有超算特征的科学装置纳入统计范围。
数据来源：各国大科学设施规划、各国大科学设施主要管理机构官网、相关研究文献等渠道收集资料，最后经清华大学组织各院系专家进行确认和补遗。

06. 超级计算机 500 强数量

定义：超级计算机是指由数百数千甚至更多的处理器（机）组成、能计算普通 PC 机和服务器不能完成的大型复杂课题的计算机。本研究通过测量各城市拥有的世界算力 500 强的计算机台数，评估各城市 IT 科学设施发展水平。由于中国不再向 Top500 组织报告超级计算机名单，本研究补充统计 2024 年中国高性能计算机性能 Top100 排行榜的数据。
数据来源：全球超级计算机 Top 500 榜单 2024 年 11 月排名（<https://www.top500.org/statistics/sublist/>）；2024 年中国高性能计算机性能 Top100 排行榜（<https://www.csiam.org.cn/1003/202411/2246.html>）。

07. 高被引论文数量

定义：2000 至 2023 年期间的各学科领域被引用次数在前 1% 的高被引论文数量。如果某篇文章在多个学科都进入前 1% 高被引文章，只统计 1 次。
数据来源：Digital Science – Dimensions

08. 论文被专利、政策、临床试验引用的总频次

定义：该城市 2020 至 2024 年期间所发表的科学论文被专利、政策和临床试验引用的总频次，这一指标主要考察科技论文在学术界以外的影响力和知识转化水平。
数据来源：Digital Science – Dimensions

B. 创新高地部分

09. 有效发明专利存量（每百万人）

定义：本指标是指经过专利局审查并予以授权、按时缴纳年费且仍在专利权保护期限内、维持其专利权有效的发明专利。本年度研究依据《战略性新兴产业分类与国际专利分类参照关系表（2021）（试行）》和《关键数字技术专利分类体系（2023）》，分别统计人工智能、智能芯片、生物医药、可再生能源、量子信息、可控核聚变六个技术领域在 2024 年 12 月 31 日仍处于有效期的授权专利，其中人工智能、生物医药和可再生能源参考《战略性新兴产业分类与国际专利分类参照关系表（2021）（试行）》，智能芯片、量子信息参考《关键数字技术专利分类体系（2023）》，可控核聚变结合了 IPC、CPC 分类和关键词，组配形成检索策略。人工智能主要包括人工智能硬件平台、人工智能通用技术、人工智能关键技术等子技术领域；智能芯片主要包括 GPU、FPGA、ASIC、类脑芯

片、NPU 等子技术领域；生物医药主要包括生物药品制造、基因工程药物和疫苗制造、化学药品原料药、制剂制造等子技术领域；可再生能源主要包括核电、风能、太阳能、智能电网、生物质能及其他新能源产业等子技术领域；量子信息主要包括量子测量、量子计算和量子通信等子技术领域；可控核聚变主要包括聚变堆燃料、制造聚变燃料靶的方法、核聚变反应堆等子技术领域。经过数据检索、按德温特专利族合并、数据清洗与处理，最终获得人工智能领域有效发明专利存量 433398 件，智能芯片领域有效发明专利存量 130613 件，生物医药领域有效发明专利存量 272010 件，可再生能源领域有效发明专利存量 420410 件，量子信息领域有效发明专利存量 22226 件，可控核聚变领域有效发明专利存量 2359 件。

数据来源：Derwent Innovation 专利数据库

10.PCT 专利数量

定义：本指标是指通过《专利合作条约》（Patent Cooperation Treaty, PCT）渠道申请并经过国际公布的专利数量。本年度研究分别对人工智能、智能芯片、生物医药、可再生能源、量子信息和可控核聚变六个技术领域 2020 至 2024 年公开的 PCT 专利数据进行统计。本研究依托 Derwent Innovation 专利数据平台，参照《战略性新兴产业分类与国际专利分类参照关系表（2021）（试行）》和《关键数字技术专利分类体系（2023）》中的专利分类体系，分别对人工智能、智能芯片、生物医药、可再生能源、量子信息、可控核聚变六个技术领域的专利表现进行统计与分析。其中人工智能主要包括人工智能硬件平台、人工智能通用技术、人工智能关键技术等子技术领域；智能芯片主要包括 GPU、FPGA、ASIC、类脑芯片、NPU 等子技术领域；生物医药主要包括生物药品制造、基因工程药物和疫苗制造、化学药品原料药、制剂制造等子技术领域；可再生能源主要包括核电、风能、太阳能、智能电网、生物质能及其他新能源产业等子技术领域；量子信息主要包括量子测量、量子计算和量子通信等子技术领域；可控核聚变主要包括聚变堆燃料、制造聚变燃料靶的方法、核聚变反应堆等子技术领域。获得人工智能领域 PCT 专利数量 57286 件，智能芯片领域 PCT 专利数量 15142 件，生物医药领域 PCT 专利数量 64996 件，可再生能源领域 PCT 专利数量 33405 件，量子信息领域 PCT 专利数量 4648 件和可控核聚变领域 PCT 专利数量 228 件。

数据来源：Derwent Innovation 专利数据库

11. 创新领先企业数量

定义：本研究使用《2024 欧盟产业研发投资记分牌》公布的 2023 年全球研发投入 2000 强的企业名单，“德温特 2024 年度全球百强创新机构榜单”，“《财富》2024 年度世界 500 强企业榜单（选取科技行业企业）”等权威榜单统计被评估城市上榜企业数量，表征城市企业的创新引领辐射能力。

数据来源：《2024 欧盟产业研发投资记分牌》报告；科睿唯安《2024 年度全球百强创新机构》报告；2024 年《财富》世界 500 强排行榜

12. 独角兽企业数量

定义：独角兽公司指那些估值达到 10 亿美元以上，并且创办时间相对较短（一般为十年内）还未上市的企业。本研究合并 2024 年 CB Insights 独角兽榜单与 2024 胡润全球独角兽榜单，删除重复上榜的企业后，统计被评估城市上榜独角兽企业数量，共 1705 家企业被纳入评估范围。

数据来源：CB Insights 独角兽榜单（<https://www.cbinsights.com/research-unicorn-companies>），数据统计截止到 2025 年 7 月；2024 胡润全球独角兽榜单（<https://www.hurun.cn/zh-CN/Rank/HsRankDetails?pagetype=unicorn&num=E9W1YX99>）

13. 高技术制造业企业市值

定义：本研究通过计算各城市（都市圈）拥有的 2025 福布斯 2000 强企业中高科技制造行业的企业市值总额来作为评估创新型企业的指标之一，《福布斯》被誉为“美国经济的晴雨表”，被评为财经界四大杂志之一，福布斯全球企业 2000 强榜单基于企业销售额、利润、资产及市值等 4 项衡量指标。本研究依据 GICS 全球行业分类系统二级行业对高科技制造业企业进行分类，包括医药化工企业、电子信息企业与高端制造企业三大类，其中医药化工企业包含 GICS 二级行业为“化学”、“生物医药”、“健康设施和服务”的公司，电子信息企业包含 GICS 二级行业为“IT 软件和服务”、“半导体”、“技术硬件和设备”、“通讯服务”的公司，高端制造企业包含 GICS 二级行业为“航空航天与国防”、“材料”、“交通”的公司。

数据来源：福布斯官网 (<https://www.forbes.com/lists/global2000>)

14. 新经济行业上市公司营业收入

定义：新经济行业是指具备“高人力资本投入、高科技投入、轻资产，可持续的较快增长，符合产业发展方向”等三大特质的前瞻性产业，结合相关行业研究，本研究结合 GICS 全球行业分类标准，将新经济行业界定为“信息技术”、“通讯服务”和“卫生保健”等前瞻性、赋能型产业，具体行业代码与子行业如下表，选取的测量指标为城市“新经济行业上市公司 2024 年营业收入”，缺失值用“最后可得年份营业收入”代替。

新经济行业界定（GICS 分类标准）			
45 信息技术	4510 软件与服务	451020	IT 服务
		451030	软件
	4520 技术硬件和设备	452010	通讯设备
		452020	技术硬件，存储和外围设备
		452030	电子设备，仪器和零件
	4530 半导体与半导体设备	453010	半导体与半导体设备

50 通讯服务	5010 电讯服务	501010	多元化信息服务
		501020	无线电信服务
35 卫生保健	3510 医疗保健设备与服务	351010	保健设备及用品
		351020	医疗保健提供者和服务
		351030	医疗保健技术
	3520 制药，生物技术与生命科学	352010	生物技术
		352020	医药品
		352030	生命科学工具与服务

数据来源：Osiris 全球上市公司分析库

15.GDP 增速

定义：本研究采用的是 2023 年各城市以 2015 年购买力平价计算的实际 GDP 增速（以 2015 年为真实 GDP 基数）。为了消除国家间价格水平差异对不同货币购买力的影响和价格变动对 GDP 的影响，本研究使用各国 GDP 平减指数将名义 GDP 换算成以 2015 年为基期的实际 GDP，再以 2015 年的恒定价格与恒定购买力生成以美元计算的 GDP 时间序列数据，进而计算 GDP 增速。由于数据缺失，蒙特利尔、多伦多、温哥华、墨西哥城、维也纳、赫尔辛基、里昂－格勒诺布尔、巴黎、柏林、科隆、杜塞尔多夫、法兰克福、汉堡、海德堡、慕尼黑、斯图加特、都柏林、米兰、罗马、阿姆斯特丹、埃因霍温、鹿特丹、奥斯陆、华沙、巴塞罗那、马德里、哥德堡、斯德哥尔摩、巴塞尔、日内瓦、洛桑、苏黎世、京都－大阪－神户、开罗采用 2021 年的 GDP 增速，布鲁塞尔、布拉格、哥本哈根、布达佩斯、里斯本、剑桥、伦敦、曼彻斯特、牛津、名古屋、东京、吉隆坡、利雅得采用 2022 年的 GDP 增速。

数据来源：（1）GDP 数据来自各国家、城市统计局，如中国国家统计局，美国经济分析局（U.S. Bureau of Economic Analysis），欧盟统计局（Eurostat），经合组织（OECD）等；（2）PPP 指数和 GDP 平减指数来自世界银行。

16. 劳动生产率

定义：即每单位劳动的产出，计算方式为地区生产总值除以地区劳动力人口总量。本研究采用的地区生产总值为 2023 年的 GDP-PPP 数据（以 2015 年为基准），劳动力人口为各城市 15-64 岁劳动年龄人口。不可直接获取的城市数据，通过城市所在国家人口结构、所属州（省，邦）人口结构与城市总人口进行估算。

数据来源：劳动力数据来自各国家、城市统计局

C. 创新生态部分

17. 论文合著网络中心度

定义：论文合著是指两个或两个以上科研人员共同写作、发表科学论文，论文合著网络中心度体现了一个城市科学研究的开放性和国际化程度，

本研究基于 125 个被评估城市 2024 年城市间论文发表合作矩阵，计算每个城市的特征向量中心度（the eigenvector centrality）来测量该城市在论文合著网络中的节点重要性。特征向量中心度（Eigenvector Centrality）中一个节点的重要性既取决于其邻居节点的数量（即该节点的度），也取决于其邻居节点的重要性，可以较为精确地反映出节点在网络中的位势。特征向量中心度基于相邻节点的中心度来计算节点的中心度，节点 i 的特征向量中心度是 $Ax=\lambda x$ ，A 是指具有特征值 λ 的图 G 的邻接矩阵。特征向量中心度计算方式参考以下链接：https://networkx.github.io/documentation/stable/reference/algorithms/generated/networkx.algorithms.centrality.eigenvector_centrality_numpy.html?highlight=eigenvector_centrality_numpy

数据来源：Digital Science – Dimensions

18. 专利合作网络中心度

定义：专利合作是指两个或两个以上个体或组织共同申请专利。本年度研究基于 2024 年授权的发明专利（有效期内）和 PCT 公开专利进行数据合并，并在此基础上进行去重，通过构建专利联合申请关系，构建被评估城市圈的专利合作网络（包括人工智能、智能芯片、生物医药、可再生能源、量子科技、可控核聚变六个技术领域），进而测度专利合作网络中各都市圈的度数中心度，以此反映各都市圈的专利合作范围。其测度公式如下：

$$C_i = \sum_{j=1}^n D_{ij}, D_{ij} = 0 \text{ 或 } 1$$

数据来源：Derwent Innovation 专利数据库

19. 外商直接投资额（FDI）

定义：本研究聚焦于外商直接投资（FDI）“绿地投资”项目，选取被评估城市 2024 年“绿地投资项目总额（FDI）”测量城市外资吸引力。绿地投资是指跨国公司等投资主体在东道国境内依照东道国的法律设置的部分或全部资产所有权归外国投资者所有的企业。

数据来源：跨境绿地投资在线数据库 fDi markets（<https://www.fdimarkets.com/>）

20. 对外直接投资额（OFDI）

定义：被评估城市内企业 2024 年参与的海外绿地投资项目的“对外绿地投资项目总额（OFDI）”，该指标测量城市的资本国际辐射力。

数据来源：跨境绿地投资在线数据库 fDi markets（<https://www.fdimarkets.com/>）

21. 创业投资金额（VC）

定义：本研究选用被评估城市“2024 年该地企业接受的创业投资金额”测量该地创业投资活跃度，创业投资金额具体界定为企业发展早期所接受的 Seed、Angel、Series A、Series B 等融资总额。

数据来源：CB Insights（<https://www.cbinsights.com/>）

22. 私募基金投资金额 (PE)

定义：私募基金（Private Equity，简称 PE）是指拟上市公司 Pre-IPO 时期所接受的成长资本（growth capital）。本研究选用被评估城市“2024 年该地企业接受的私募基金投资总额”测量该地投资活跃度，PE 投资金额由 Series C、Series D、Series E+、Growth Equity、Private Equity 等融资加总而得。

数据来源：CB Insights（<https://www.cbinsights.com/>）

23. 注册律师数量（每百万人）

定义：被评估城市 2023 年每百万人里有执业资格的律师数量。本研究使用注册律师分布的密度来考察城市的创业生态。不可直接获取的城市数据，通过城市所在国家、所属州（省，邦）数据替代。如布达佩斯、雅加达、耶路撒冷、特拉维夫、吉隆坡、曼谷、多哈、开罗、利雅得数据使用国家级别数据替代，多伦多、温哥华、海德堡、埃因霍温、班加罗尔、德里中央直辖区、金奈、孟买、京都－大阪－神户、名古屋、东京、布里斯班、墨尔本、珀斯、悉尼、布宜诺斯艾利斯、圣保罗使用所属州（省，邦）数据替代。

数据来源：各国家、城市律师协会，各国司法部等

24. 数据中心（公有云）数量

定义：数据中心托管是一种外包的数据中心解决方案，企业 IT 资源有限的中小型公司为节约成本，通常选择托管数据中心来扩展自己数据中心的容量而非构建自己的数据中心。本研究选取该城市所拥有的托管数据中心（Colocation Data Centers）数量作为测量指标体现城市数字经济发展水平。

数据来源：Cloudscene（<https://cloudscene.com/>），数据统计截止到 2025 年 5 月 8 日。

25. 宽带连接速度

定义：宽带连接速度指网络宽带技术上所能达到的最大理论速率值，该指标使用“固定宽带网速”和“移动端网速”来表征互联网时代各城市的网络传输服务能力。本研究采用的是上传和下载的平均速率，以 Mbps 为单位。不可直接获取的城市数据，通过城市所在国家数据代替。

数据来源：Speedtest（<https://www.speedtest.net>），测速日期为 2025 年 5 月 27 日。

26. 国际航班数量（每百万人）

定义：2024 年当年以被评估城市为起点和终点的所有直达国际航班数量。

数据来源：OAG（Official Aviation Guide）全球航空情报资讯机构（<https://www.oag.com/>）

27. 电子政务水平

定义：引用联合国经济和社会事务部发布的“在线服务指数”对全球电子政务的情况进行测量，以反映数字治理水平。该指数是基于调查得出的数据，主要考察每个国家的国家网站，包括国家门户网站、电子服务门户网站和电子参与门户网站等。2024 年在线服务调查表由 183 个是非题组成，评估问题分为制度框架、服务提供、内容提供、技术和电子参与 5 个子领域。

数据来源：2024 联合国电子政务调查报告（<https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2024>）

28. 专业人才流入数量（每百万人）

定义：本研究统计领英大数据洞察数据库 2024 年 7 月－2025 年 6 月被评估城市专业人才流入的相对数量，通过领英平台上全球其他城市进入评估城市（都市圈）的人才数量来衡量该城市（都市圈）的人才吸引力。都柏林、莫斯科、釜山、大田、首尔、迪拜、阿布扎比、多哈、开罗、利雅得城市级别数据缺失，使用国家级别数据替代。由于领英在 2021 年 10 月关停中国服务，中国城市（除香港、台北以外）采用“智联招聘”2024 年数据进行测度。

数据来源：智联招聘；领英大数据洞察数据库 LinkedIn Talent Insights（<https://business.linkedin.com/talent-solutions/talent-insights>），智联招聘和领英人才大数据洞察是基于用户自愿提交的简历信息，经整合后产生的数据。因此，不保证数据的准确性。数据统计截止到 2025 年 6 月 30 日。

29. 居民平均受教育年限

定义：被评估城市 25 岁以上人口在学校接受教育的平均年数。引用联合国开发计划署（UNDP）地方人类发展指数（Subnational HDI）中 2022 年平均受教育年限数据来衡量城市的教育质量与人力资本。

数据来源：Global Data Lab

30. 公共博物馆与图书馆数量（每百万人）

定义：本研究选用城市（都市圈）2024 年当年开放的公共博物馆与公共图书馆数量来测量一个城市艺术文化公共服务环境。

数据来源：①公共博物馆：包括官方发布的博物馆名录、官方旅游欢迎页面、博物馆爱好者的平台，以及网络地图等。②公共图书馆：包括官方统计年鉴或统计公报、图书馆官方网站、政府网站、官方旅游欢迎页面，以及网络地图等（记录向公众开放的图书馆数量，不包括大学图书馆）。

附录三：数据标准化方法

GIHI 指标体系各项指标数据量纲存在差异，因此需首先对所有指标原始数据进行标准化处理。本报告主要采用 Z-Score 方法，公式如下：

$$y_{ij}^s = \frac{x_{ij} - \bar{x}_i}{Std(x_i)}$$

y_{ij}^s 是 j 城市第 i 个三级指标的 Z-Score 标准化的值， x_{ij} 是 j 城市第 i 个三级指标的原始数据， $\bar{x}_i$ 是所有城市第 i 个三级指标原始数据的均值， $Std(x_i)$ 是所有城市第 i 个三级指标原始数据的标准差。对所有指标进行以上无量纲处理，处理后的指标数据均值为 0，标准差为 1。

对各三级指标的 Z 值得分按指标权重进行线性加权，可计算出其一级指标 Z 值评分和 GIHI 指数 Z 值评分。由于 Z 值评分存在 0 值和负值，为使最后评分结果更清晰、直观，本报告在 Z 值评分基础上利用 min-max 归一化，使被评估城市评分映射在 [0,1] 区间：

$$Y_{aj}^n = \frac{X_{aj} - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

Y_{aj}^n 是 j 城市第 a 个一级指标 Z 值得分进行 min-max 归一化的值， X_{aj} 是 j 城市第 a 个一级指标得分的 Z 值得分， X_{min} 是所有城市第 a 个一级指标 Z 值得分的最小值， X_{max} 是所有城市第 a 个一级指标 Z 值得分的最大值。

在此基础上本报告将被评估对象的基础得分设置为 60 分，使被

评估城市一级指标以及 GIHI 指标综合得分范围为 [60,100]，即排名第一的城市得分为 100 分，排名最后的城市得分为 60 分。

一级指标得分如下公式所示，最终 j 城市 A、B、C 三个一级指标得分分别是 Y_{Aj} 、 Y_{Bj} 、 Y_{Cj} 。

$$Y_{Aj} = 60 + Y_{Aj}^n * 40$$

$$Y_{Bj} = 60 + Y_{Bj}^n * 40$$

$$Y_{Cj} = 60 + Y_{Cj}^n * 40$$

GIHI 指数综合得分为 Y_j ，是 j 城市基于所有三级指标 Z 值加权得分再进行 min-max 归一化、并映射到 [60,100] 的结果。 Y_j 计算公式如下所示：

$$Y_j^s = \sum_{i=1}^n w_i y_{ij}^s$$

$$Y_j = 60 + \left(\frac{Y_j^s - Y_{min}}{Y_{max} - Y_{min}} \right) * 40$$

Y_j^s 是 j 城市三级指标加总的 GIHI 指数 Z 值评分， w_i 是第 i 个三级指标的权重， y_{ij}^s 是 j 城市第 i 个三级指标的 Z-Score 标准化的值，n=30，为三级指标的个数，i=1 表示从第一个三级指标开始计算。

附录四：国际科技创新中心的遴选过程说明

本报告城市遴选的步骤如下：统计《自然指数－科学城市 2024》榜单城市、美国科尔尼咨询公司《全球城市指数 2024》报告的“全球城市综合排名榜单（GCI）”城市、WIPO《2024 年全球创新指数》报告的“创新集群规模及强度榜单”城市，选出 3 份排名榜单中排名前 50 城市（都市圈），及排名 50 以后上榜 2 次及以上的城市（都市圈），并补充加入沈阳和利雅得两个城市（都市圈），

共 125 个城市（都市圈）入选。其中，人口小于 100 万的城市（都市圈）作为微型科技创新城市单独评估，共 12 个入选；其余 113 个城市（都市圈）纳入主榜单进行评估。

125 个城市（都市圈）共涉及 6 大洲 40 个国家，覆盖 380 个主要行政区划城市。其中，亚洲城市 48 个，欧洲城市 38 个，北美城市 31 个，大洋洲城市 4 个，南美城市 2 个，非洲城市 2 个。

附录五：国际科技创新中心城市行政范围一览表

序号	城市（都市圈）	行政区划城市	国家
1	蒙特利尔 Montreal MA	蒙特利尔 Montreal	加拿大
		拉瓦尔 Laval	加拿大
		朗基尔 Longueuil	加拿大
		多伦多 Toronto	加拿大
2	多伦多 Toronto MA	奥沙华 Oshawa	加拿大
		旺市 Vaughan	加拿大
		列治文山 Richmond Hill	加拿大
		伯灵顿 Burlington	加拿大
		万锦市 Markham	加拿大
		宾顿 Brampton	加拿大
		密西沙加 Mississauga	加拿大
		奥克维尔 Oakville	加拿大
		弥尔顿 Milton	加拿大
		温哥华 Vancouver	加拿大
3	温哥华 Vancouver MA	萨里 Surrey	加拿大
		本拿比 Burnaby	加拿大
		列治文 Richmond	加拿大
		德尔塔 Delta	加拿大
4	墨西哥城 Mexico City	墨西哥城 Mexico City	墨西哥
5	安娜堡 Ann Arbor	安娜堡 Ann Arbor	美国
6	亚特兰大 Atlanta MA	桑蒂斯普林斯 Sandy Springs	美国
		亚特兰大 Atlanta	美国
		阿森斯 Athens	美国
7	奥斯汀 Austin	奥斯汀 Austin	美国
8	巴尔的摩－华盛顿 Baltimore - Washington	巴尔的摩 Baltimore	美国
		华盛顿哥伦比亚特区 Washington, D.C.	美国
		阿灵顿 Arlington	美国
		亚历山德里亚 Alexandria	美国
9	波士顿 Boston MA	洛厄尔 Lowell	美国
		坎布里奇 Cambridge	美国
		波士顿 Boston	美国
10	博尔德 Boulder	博尔德 Boulder	美国
11	教堂山－达勒姆－洛丽 Chapel Hill - Durham - Raleigh	教堂山 Chapel Hill	美国
		达勒姆 Durham	美国
		洛丽 Raleigh	美国
12	芝加哥－内珀维尔－埃尔金 Chicago - Naperville - Elgin	内珀维尔 Naperville	美国
		芝加哥 Chicago	美国
		奥罗拉 Aurora	美国
		乔利埃特 Joliet	美国
13	辛辛那提 Cincinnati	辛辛那提 Cincinnati	美国
14	达拉斯－沃斯堡 Dallas - Fort Worth	布兰诺 Plano	美国
		弗里斯科 Frisco	美国
		欧林 Irving	美国
		阿灵顿 Arlington	美国
		理查森 Richardson	美国
		沃斯堡 Fort Worth	美国
		达拉斯 Dallas	美国
		登顿 Denton	美国
		路易斯维尔 Lewisville	美国
		卡罗尔顿 Carrollton	美国
15	丹佛 Denver MA	梅斯基特 Mesquite	美国
		丹佛 Denver	美国
		奥罗拉 Aurora	美国
		莱克伍德 Lakewood	美国
		阿瓦达 Arvada	美国
		威斯敏斯特 Westminster	美国
		森特尼尔 Centennial	美国
		底特律 Detroit	美国
16	底特律 Detroit MA	沃伦斯 Warren	美国

17	休斯顿 Houston MA	休斯顿 Houston	美国
		皮尔兰 Pearland	美国
		帕萨迪纳 Pasadena	美国
18	伊萨卡 Ithaca	伊萨卡 Ithaca	美国
19	拉斯维加斯 Las Vegas	拉斯维加斯 Las Vegas	美国
20	洛杉矶－长滩－阿纳海姆 Los Angeles - Long Beach - Anaheim	托伦斯 Torrance	美国
		圣安娜 Santa Ana	美国
		库卡蒙格牧场 Rancho Cucamonga	美国
		波莫纳 Pomona	美国
		帕萨迪纳 Pasadena	美国
		橙县 Orange	美国
		洛杉矶 Los Angeles	美国
		长滩 Long Beach	美国
		亨廷顿比奇 Huntington Beach	美国
		格伦代尔 Glendale	美国
		富勒顿 Fullerton	美国
		艾尔蒙地 El Monte	美国
		唐尼 Downey	美国
		科斯塔梅萨 Costa Mesa	美国
		安纳海姆 Anaheim	美国
21	迈阿密 Miami MA	加登格罗夫 Garden Grove	美国
		安大略 Ontario	美国
		英格尔伍德 Inglewood	美国
		伯班克 Burbank	美国
		迈阿密 Miami	美国
		劳德代尔堡 Fort Lauderdale	美国
		好莱坞 Hollywood	美国
		米拉玛 Miramar	美国
		波姆庞帕诺滩 Pompano Beach	美国
		西棕榈滩 West Palm Beach	美国
22	明尼阿波利斯－圣保罗 Minneapolis - Saint Paul	戴维 Davie	美国
		彭布罗克派恩斯 Pembroke Pines	美国
		明尼阿波利斯 Minneapolis	美国
		圣保罗 Saint Paul	美国
		纽约市 New York City	美国
		史泰登岛 Staten Island	美国
		帕特森 Paterson	美国
		布里奇波特 Bridgeport	美国
		爱迪生 Edison	美国
		纽黑文 New Haven	美国
23	纽约 New York MA	斯坦福 Stamford	美国
		布鲁克林 Brooklyn	美国
		布朗克斯 The Bronx	美国
		皇后 Queens	美国
		纽瓦克 Newark	美国
		泽西市 Jersey City	美国
		扬克斯 Yonkers	美国
		费城 Philadelphia	美国
		菲尼克斯 Phoenix	美国
		梅萨 Mesa	美国
24	费城 Philadelphia MA	钱德勒 Chandler	美国
		吉尔伯特 Gilbert	美国
		格兰岱尔 Glendale	美国
		斯科茨代尔 Scottsdale	美国
		坦佩 Tempe	美国
25	菲尼克斯 Phoenix MA	匹兹堡 Pittsburgh	美国
26	匹兹堡 Pittsburgh	匹兹堡 Pittsburgh	美国

27	波特兰 Portland	波特兰 Portland	美国
		温哥华 Vancouver	美国
		希尔斯伯勒县 Hillsboro	美国
28	圣地亚哥 San Diego MA	维斯塔 Vista	美国
		圣地亚哥 San Diego	美国
		埃斯孔迪多 Escondido	美国
		埃尔卡洪 El Cajon	美国
		丘拉维斯塔 Chula Vista	美国
		卡尔斯巴德 Carlsbad	美国
		伯克利 Berkeley	美国
29	旧金山 – 圣何塞 San Francisco - San Jose	康科德 Concord	美国
		安条克 Antioch	美国
		圣何塞 San Jose	美国
		费利蒙 Fremont	美国
		列治文 Richmond	美国
		圣罗莎 Santa Rosa	美国
		奥克兰 Oakland	美国
		海沃德 Hayward	美国
		圣马刁 San Mateo	美国
		瓦列霍 Vallejo	美国
		圣克拉拉 Santa Clara	美国
		旧金山 San Francisco	美国
		森尼韦尔 Sunnyvale	美国
30	西雅图 – 塔科马 – 贝尔维尤 Seattle - Tacoma - Bellevue	塔科马 Tacoma	美国
		西雅图 Seattle	美国
		伦顿 Renton	美国
		肯特 Kent	美国
		埃弗里特 Everett	美国
		贝尔维尤 Bellevue	美国
		圣路易斯 St. Louis	美国
31	圣路易斯 St. Louis	圣路易斯 St. Louis	美国
32	维也纳 Vienna	维也纳 Vienna	奥地利
33	布鲁塞尔 Brussels	布鲁塞尔 Brussels	比利时
34	布拉格 Prague	布拉格 Prague	捷克
35	哥本哈根 Copenhagen	哥本哈根 Copenhagen	丹麦
36	赫尔辛基 Helsinki	赫尔辛基 Helsinki	芬兰
		埃斯波 Espoo	芬兰
		万达市 Vantaa	芬兰
37	里昂 – 格勒诺布尔 Lyon - Grenoble	里昂 Lyon	法国
		格勒诺布尔 Grenoble	法国
		维勒班 Villeurbanne	法国
		巴黎 Paris	法国
38	巴黎 Paris MA	赛尔吉 - 蓬图瓦兹 Cergy-Pontoise	法国
		布洛涅 - 比扬古 Boulogne-Billancourt	法国
		伊夫林省圣康坦 Saint-Quentin-en-Yvelines	法国
		柏林 Berlin	德国
39	柏林 Berlin MA	波茨坦 Potsdam	德国
40	科隆 Cologne	科隆 Cologne	德国
41	杜塞尔多夫 Dusseldorf	杜塞尔多夫 Dusseldorf	德国
42	法兰克福 Frankfurt	法兰克福 Frankfurt	德国
		奥芬巴赫 Offenbach	德国
43	汉堡 Hamburg	汉堡 Hamburg	德国
44	海德堡 Heidelberg	海德堡 Heidelberg	德国
45	慕尼黑 Munich	慕尼黑 Munich	德国
46	斯图加特 Stuttgart	斯图加特 Stuttgart	德国
47	布达佩斯 Budapest	布达佩斯 Budapest	匈牙利
48	都柏林 Dublin	都柏林 Dublin	爱尔兰
49	米兰 Milan	米兰 Milan	意大利
		蒙扎 Monza	意大利
50	罗马 Rome	罗马 Rome	意大利

51	阿姆斯特丹 Amsterdam MA	阿姆斯特丹 Amsterdam	荷兰
		霍夫多普 Hoofddorp	荷兰
		哈勒姆 Haarlem	荷兰
		阿尔梅勒 - 城区 Almere Stad	荷兰
		埃因霍温 Eindhoven	荷兰
52	埃因霍温 Eindhoven	埃因霍温 Eindhoven	荷兰
53	鹿特丹 Rotterdam	鹿特丹 Rotterdam	荷兰
54	奥斯陆 Oslo	奥斯陆 Oslo	挪威
55	华沙 Warsaw	华沙 Warsaw	波兰
56	里斯本 Lisbon	里斯本 Lisbon	葡萄牙
		阿马多拉 Amadora	葡萄牙
		莫斯科 Moscow	俄罗斯
57	莫斯科 Moscow	巴拉希哈 Balashikha	俄罗斯
		科罗廖夫 Korolev	俄罗斯
		巴塞罗那 Barcelona	西班牙
58	巴塞罗那 Barcelona MA	巴达洛纳 Badalona	西班牙
		马德里 Madrid	西班牙
59	马德里 Madrid	莫斯托莱斯 Mostoles	西班牙
		阿尔卡拉德赫纳雷斯 Alcala de Henares	西班牙
		富恩拉夫拉达 Fuenlabrada	西班牙
		莱加内斯 Leganes	西班牙
		赫塔菲 Getafe	西班牙
		阿尔科文达斯 Alcobendas	西班牙
		哥德堡 Göteborg	瑞典
		斯德哥尔摩 Stockholm	瑞典
60	哥德堡 Göteborg	哥德堡 Göteborg	瑞典
61	斯德哥尔摩 Stockholm	索伦蒂纳 Sollentuna	瑞典
62	巴塞尔 Basel	巴塞尔 Basel	瑞士
63	日内瓦 Geneva	日内瓦 Geneva	瑞士
64	洛桑 Lausanne	洛桑 Lausanne	瑞士
65	苏黎世 Zurich	苏黎世 Zurich	瑞士
66	剑桥 Cambridge	剑桥 Cambridge	英国
67	伦敦 London MA	伦敦 London	英国
		沃特福德 Watford	英国
		克罗伊登 Croydon	英国
		恩菲尔德镇 Enfield Town	英国
		萨顿 Sutton	英国
68	曼彻斯特 Manchester	曼彻斯特 Manchester	英国
		博尔顿 Bolton	英国
		斯托克波特 Stockport	英国
		奥尔德姆 Oldham	英国
		牛津 Oxford	英国
69	牛津 Oxford	牛津 Oxford	英国
70	北京 Beijing	北京 Beijing	中国
71	长春 Changchun	长春 Changchun	中国
72	长沙 Changsha	长沙 Changsha	中国
73	成都 Chengdu	成都 Chengdu	中国
74	重庆 Chongqing	重庆 Chongqing	中国
75	大连 Dalian	大连 Dalian	中国
76	福州 Fuzhou	福州 Fuzhou	中国
77	粤港澳大湾区 Guangdong - Hong Kong - Macao Greater Bay Area	深圳 Shenzhen	中国
		广州 Guangzhou	中国
		香港 Hong Kong	中国
		澳门 Macao	中国
		珠海 Zhuhai	中国
		佛山 Foshan	中国
		惠州 Huizhou	中国
		东莞 Dongguan	中国
		中山 Zhongshan	中国
		江门 Jiangmen	中国
		肇庆 Zhaoqing	中国
78	杭州 Hangzhou	杭州 Hangzhou	中国
79	哈尔滨 Harbin	哈尔滨 Harbin	中国

80	合肥 Hefei	合肥 Hefei	中国
81	济南 Jinan	济南 Jinan	中国
82	昆明 Kunming	昆明 Kunming	中国
83	兰州 Lanzhou	兰州 Lanzhou	中国
84	南昌 Nanchang	南昌 Nanchang	中国
85	南京 Nanjing	南京 Nanjing	中国
86	青岛 Qingdao	青岛 Qingdao	中国
87	上海 Shanghai	上海 Shanghai	中国
88	沈阳 Shenyang	沈阳 Shenyang	中国
89	苏州 Suzhou	苏州 Suzhou	中国
90	台北 Taipei	台北 Taipei	中国
91	天津 Tianjin	天津 Tianjin	中国
92	武汉 Wuhan	武汉 Wuhan	中国
93	厦门 Xiamen	厦门 Xiamen	中国
94	西安 Xi'an	西安 Xi'an	中国
95	郑州 Zhengzhou	郑州 Zhengzhou	中国
96	班加罗尔 Bengaluru	班加罗尔 Bengaluru	印度
97	德里中央直辖区 Central National Capital Region Delhi MA	德里 Delhi	印度
		法里达巴德 Faridabad	印度
		加济阿巴德 Ghaziabad	印度
		新德里 New Delhi	印度
		诺伊达 Noida	印度
		大诺伊达 Greater Noida	印度
		古尔冈 Gurgaon	印度
98	金奈 Chennai MA	金奈 Chennai	印度
99	孟买 Mumbai MA	孟买 Mumbai	印度
		新孟买 Navi Mumbai	印度
		卡延 Kalyān	印度
		乌尔哈斯讷格尔 Ulhasnagar	印度
		潘韦尔 Panvel	印度
100	雅加达 Jakarta	雅加达 Jakarta	印度尼西亚
101	耶路撒冷 Jerusalem	耶路撒冷 Jerusalem	以色列
102	特拉维夫 Tel Aviv	特拉维夫 Tel Aviv	以色列
		伯尼布莱克 Bnei Brak	以色列
		霍隆 Holon	以色列
		拉马特甘 Ramat Gan	以色列
103	京都 – 大阪 – 神户 Kyoto - Osaka - Kobe	京都 Kyoto	日本
		大阪 Osaka	日本
		神户 Kobe	日本
		堺市 Sakai	日本
		枚方市 Hirakata	日本
		丰中市 Toyonaka	日本
		高槻市 Takatsuki	日本
		吹田市 Suita	日本
		茨木市 Ibaraki	日本
		寝屋川市 Neyagawa	日本
		宇治市 Uji	日本
		和泉市 Izumi	日本
		守口市 Moriguchi	日本
		尼崎市 Matsubara	日本

104	名古屋 Nagoya MA	名古屋市 Nagoya	日本
		冈崎市 Okazaki	日本
		稻泽市 Inazawa	日本
		一宫市 Ichinomiya	日本
		安城市 Anjo	日本
		各务原市 Kakamigahara	日本
		春日井市 Kasugai	日本
		小牧市 Komaki	日本
		岐阜市 Gifu-shi	日本
		大垣市 Ogaki	日本
		濑户市 Seto	日本
		丰田市 Toyota	日本
105	东京 Tokyo MA	刈谷市 Kariya	日本
		东京市 Tokyo	日本
		朝霞市 Asaka	日本
		座间市 Zama	日本
		镰仓市 Kamakura	日本
		茅崎市 Chigasaki	日本
		日野市 Hino	日本
		厚木市 Atsugi	日本
		藤泽市 Fujisawa	日本
		野田市 Noda	日本
		横须贺市 Yokosuka	日本
		市原市 Ichihara	日本
		柏市 Kashiwa	日本
		千叶市 Chiba	日本
		草加市 Soka	日本
		埼玉市 Saitama	日本
		越谷市 Koshigaya	日本
		我孙子市 Abiko	日本
		上尾市 Ageoshimo	日本
		所泽市 Tokorozawa	日本
		川崎市 Kawasaki	日本
		松户市 Matsudo	日本
		东村山市 Higashimurayama	日本
		武藏野市 Musashino	日本
		狭山市 Sayama	日本
		横滨市 Yokohama	日本
		流山市 Nagareyama	日本
		川越市 Kawagoe	日本
		佐仓市 Sakura	日本
		调布市 Chofu	日本
106	吉隆坡 Kuala Lumpur	町田市 Machida	日本
		川口市 Kawaguchi	日本
		伊势原市 Isehara	日本
		木更津市 Kisarazu	日本
		平冢市 Hiratsuka	日本
		八王子市 Hachioji	日本
		本町 Honcho	日本
		多摩市 Tama	日本
		吉隆坡 Kuala Lumpur	马来西亚
		巴生港 Klang	马来西亚
107	新加坡 Singapore	梳邦再也 Subang Jaya	马来西亚
		八打灵再也 Petaling Jaya	马来西亚
		莎阿南 Shah Alam	马来西亚
		雪邦 Sepang	马来西亚
108	釜山 Busan	新加坡 Singapore	新加坡
109	大田 Daejeon	釜山 Busan	韩国
		大田 Daejeon	韩国

110	首尔 Seoul MA	首尔市 Seoul	韩国
		乌山 Osan	韩国
		城南市 Seongnam-si	韩国
		九里市 Guri-si	韩国
		高阳市 Goyang-si	韩国
		安山市 Ansan-si	韩国
		水原 Suwon	韩国
		仁川 Incheon	韩国
		华城市 Hwaseong-si	韩国
		富川市 Bucheon-si	韩国
		议政府市 Uijeongbu-si	韩国
		安养市 Anyang-si	韩国
		河南市 Hanam	韩国
111	曼谷 Bangkok	曼谷 Bangkok	泰国
112	安卡拉 Ankara	安卡拉 Ankara	土耳其
113	伊斯坦布尔 Istanbul	伊斯坦布尔 Istanbul	土耳其
		马尔泰佩 Maltepe	土耳其
114	阿布扎比 Abu Dhabi	阿布扎比 Abu Dhabi	阿拉伯联合酋长国
115	迪拜 Dubai	迪拜 Dubai	阿拉伯联合酋长国
116	利雅得 Riyadh	利雅得 Riyadh	沙特阿拉伯
117	多哈 Doha	多哈 Doha	卡塔尔国
118	布里斯班 Brisbane	布里斯班 Brisbane	澳大利亚
119	墨尔本 Melbourne	墨尔本 Melbourne	澳大利亚
120	珀斯 Perth	珀斯 Perth	澳大利亚
121	悉尼 Sydney	悉尼 Sydney	澳大利亚
122	布宜诺斯艾利斯 Buenos Aires	布宜诺斯艾利斯 Buenos Aires	阿根廷
123	圣保罗 Sao Paulo	圣保罗 Sao Paulo	巴西
		圣贝尔纳多多坎波 Sao Bernardo do Campo	巴西
		圣安德烈 Santo Andre	巴西
		迪亚德玛 Diadema	巴西
		巴鲁埃里 Barueri	巴西
		南圣卡埃塔诺 Sao Caetano do Sul	巴西
124	开罗 Cairo	开罗 Cairo	埃及
		吉萨 Giza	埃及
125	约翰内斯堡 Johannesburg	约翰内斯堡 Johannesburg	南非
		索韦托 Soweto	南非
		兰德堡 Randburg	南非

注：以上 125 个城市（都市圈）列出的是地理范围内主要行政区划城市，与都市圈实际范围不完全重合。GIHI 对都市圈的范围界定与 Nature Index 基本一致。

附录六：发展模式的测度方式

为了揭示不同区域的发展路径特征，对城市（都市圈）三个一级指标进行综合对比评价，本报告针对城市（都市圈）的发展模式进行了测度。首先，用 Z-score 对三级指标原始数据进行标准化，根据线性加权，得到一级指标的 Z 值得分（详见附录三）。其

次，为使城市的科学中心、创新高地、创新生态三个一级指标评分具有可比性，对 113 个评估城市三个一级指标的 Z 值得分统一进行 min-max 归一化处理，使被评估城市评分映射在 [0,1] 区间。最后，将一级指标得分范围设为 [0,100]，计算得到每个评估城市在发展模式视角下的一级指标得分。

附录七：专利分类体系表及检索策略

一、人工智能技术专利

技术分支名称	国际专利分类	关键词概述
人工智能	G06F40*、A61B5/0476、A61B5/0478	
	G05B15/02、G06K9/66、G07C9/00、G08B19/00、G08B25/10	生产领域人工智能系统、智能家居系统等信息系统集成服务。
	G05D1/02、G05D1/08、G05D1/10、G05D1/12、G06F1/16	可穿戴智能设备制造；智能无人飞行器制造；数字家庭智能终端设备、智能感知与控制设备等其他智能消费设备制造；金融电子应用产品。
	G06F3/01	可穿戴智能设备制造；智能无人飞行器制造；数字家庭智能终端设备、智能感知与控制设备等其他智能消费设备制造；金融电子应用产品；生产领域人工智能系统、智能家居系统等信息系统集成服务；人工智能优化操作系统、人工智能中间件、函数库；计算机视听觉软件、生物特征识别软件等应用软件开发。
	G06F9/44、G06F9/455、G06N3/00、G06N3/04、G06N3/06、G06N3/063、G06N3/067、G06N3/10、G06N3/12、G06N5/00、G06N5/02、G06N5/04	人工智能优化操作系统、人工智能中间件、函数库；计算机视听觉软件、生物特征识别软件等应用软件开发。
	G06K9/00、G06K9/62、G06N3/02、G06N3/08	生产领域人工智能系统、智能家居系统等信息系统集成服务；人工智能优化操作系统、人工智能中间件、函数库；计算机视听觉软件、生物特征识别软件等应用软件开发。
	A61B5*（不含 A61B5/0476、A61B5/0478）、G16H	人脑、杏仁核、癫痫等脑部结构和脑部疾病关键词。

资料来源：中国国家知识产权局《战略性新兴产业分类与国际专利分类参照关系表（2021）（试行）》

Derwent Innovation 检索策略

(IC=(G06F40 or A61B5/0476 or A61B5/0478 or G05B15/02 or G06K9/66 or G07C9/00 or G08B19/00 or G08B25/10 or G05D1/02 or G05D1/08 or G05D1/10 or G05D1/12 or G06F1/16 or G06F3/01 or G06F9/44 or G06F9/455 or G06N3/00 or G06N3/04 or G06N3/06 or G06N3/063 or G06N3/067 or G06N3/10 or G06N3/12 or G06N5/00 or G06N5/02 or G06N5/04 or G06K9/00 or G06K9/62 or G06N3/02 or G06N3/08 or A61B5 not (A61B5/0476 or A61B5/0478) or G16H)) and PY<=(2024)

二、智能芯片技术专利

技术分支名称		国际专利分类	关键词概述
智能芯片		G06F3*、G06F8*、G06F9*、G06F11*、G06F12*、G06F13*、G06F15*、G06F16*、G06F17*、G06F21*、G06F30*、G06F40*、G06K7*、G06K9*、G06K17*、G06K19*、G06N*、G06T1*、G06T3*、G06T5*、G06T7*、G06T11*、G06T15*、G06V*、G16B*、G16C*、G16H*、H01L21*、H01L23*、H01L25*、H01L27*、H05K1*、H05K3*	智能集成电路、智能芯片、AI 芯片、智能单片机、GPU、FPGA、ASIC、SOC 芯片、类脑芯片、CPLD 等。
	GPU	G06F9*、G06N3*、G06T1*、G06T3*、G06T5*、G06T7*、G06T11*、G06T15*	GPU、图形处理器、图像处理器、视觉处理器、显示卡芯片、显卡芯片等。
	FPGA	G05B19*、G06F7*、G06F9*、G06F11*、G06F40*、G06F13*、G06F15*、G06F17*、G06F30*、H03K19*	FPGA、现场可编程逻辑器件、现场可编程门阵列、现场可编程逻辑门阵列等。
	ASIC	G06F*、H01L21*、H01L23*、H01L25*、H01L27*、H03K*、H05K1*、H05K3*	ASIC、专用集成电路、专用大规模集成电路、专用集成芯片、专用芯片等。
	类脑芯片	G06N3*、G06F9*、G06F15*、G11C13*	类脑芯片、类脑计算机、神经芯片、神经拟态、忆阻器等。
	NPU	G06N3*、G06F9*、G06F15*	NPU、神经网络处理器等。

资料来源：中国国家知识产权局《关键数字技术专利分类体系（2023）》

Derwent Innovation 检索策略

(IC=(G06F3 or G06F8 or G06F9 or G06F11 or G06F12 or G06F13 or G06F15 or G06F16 or G06F17 or G06F21 or G06F30 or G06F40 or G06K7 or G06K9 or G06K17 or G06K19 or G06N or G06T1 or G06T3 or G06T5 or G06T7 or G06T11 or G06T15 or G06V or G16B or G16C or G16H or H01L21 or H01L23 or H01L25 or H01L27 or H05K1 or H05K3 or G06F9 or G06N3 or G06T1 or G06T3 or G06T5 or G06T7 or G06T11 or G06T15 or G05B19 or G06F7 or G06F9 or G06F11 or G06F40 or G06F13 or G06F15 or G06F17 or G06F30 or H03K19 or G06F or H01L21 or H01L23 or H01L25 or H01L27 or H03K or H05K1 or H05K3 or G06N3 or G06F9 or G06F15 or G11C13 or G06N3 or G06F9 or G06F15) And CTB=(chip or chips or "integrated circuit" or "Smart Microcontroller Unit" or "Smart integrated circuit" or "Graphics Processing Unit" or gpu or "Field Programmable Gate Array" or fpga or "Application Specific Integrated Circuit" or asic or "Complex Programmable Logic Device" or CPLD or "Image Processing Unit" or ipu or "Visual Processing Unit" or vpu or "Field Programmable Logic Device" or FPLD or "Field Programmable Gate Array" or FPGA or "Field Programmable Logic Gate Array" or ASLSIC or Brain adj inspired adj computer* or Neuromorphic or Memristor or "Neural Processing Unit" or NPU or Neural adj network adj processor*)) and PY<=(2024)
--

三、可再生能源技术专利

技术分支名称	国际专利分类	关键词概述
核电产业	G21C5*、G21C17/013、G21C17/017、G21C19*、G21C21*、G21C23*、G21D3*	
	E04G21*、E04H5*	核电电力输送设备工程；核电工程施工。
	G21C1*、G21C9*、G21C11*、G21C13*、G21C15*、G21C17*(不含 G21C17/013、G21C17/017)、G21D1*、G21D5*	百万千瓦级先进压水堆核电站成套设备、快中子堆和高温气冷堆核电站设备等核锅炉及辅助设备；核应急装置。
	G21C3*、G21C7*、G21G1*	核燃料加工；铀纯化转化、铀浓缩等其他专用设备制造。
风能产业	F03D1*、F03D3*、F03D5*、F03D7*、F03D17*	
	E02D27*、F03D13*	海上风电机组施工；海上风电设备安装、风电场建设施工。
	F03D9*、F03D15*、F03D80*	风能原动设备制造；陆上、海上风力发电机组等发电机及发电机组制造。
	H02J3/38、H02J3/44、H02J3/46、H02J3/48、H02J3/50	风力发电。
太阳能产业	F03G6*(不含 F03G6/00、F03G6/04、F03G6/06)、F24S10*、F24S25*(不含 F24S25/00、F24S25/20、F24S25/30、F24S25/617、F24S25/70)、F24S30*、F24S40*、F24S50*、F24S60*、F24S80*、F24S90*、H02J7/35、H02S10*、H02S20*、H02S30*、H02S40*(不含 H02S40/10、H02S40/12)、H02S50*	
	C01B33/02	单晶硅锭、晶硅材料、单晶硅片。
	H01G9/042、H01G9/045、H01G9/052、H01G9/055、H01G9/06、H01G9/08、H01G9/10、H01G9/12、H01G9/20、H01L27/14、H01L51/42、H01L51/44、H01L51/46、H01L51/48	钙钛矿；硅烷；高光利用率、吸热体涂层材料；光伏导电玻璃、与金属封接用玻璃管材；太阳能用石墨材料；吸气剂；光伏电池封装材料；碲化镉、专用银浆、光伏电池材料。
	H01G9/04	太阳能电池片生产设备；斯特林发电机；有机郎肯循环发电设备；光热设备及其元器件制造；太阳能发电保护控制装置与设备制造；光伏设备及元器件制造；太阳能用蓄电池；太阳能用蓄电池充放电控制器、太阳能储能材料及产品、有机聚合物电极。
	H01L31*	太阳能源原动机；滑参数汽轮机；太阳能吸热涂层的镀膜设备、大型镀膜机等泵及真空设备制造；高强度曲面反射镜、聚光器、聚光场控制装置、聚光器用减速器、控制器。

技术分支名称	国际专利分类	关键词概述
太阳能产业	H02M7*	斯特林发电机、有机郎肯循环发电设备；数兆瓦或数十兆瓦级太阳能高温热发电系统及装备；光热设备及其元器件制造、太阳能发电保护控制装置与设备制造；太阳能用蓄电池充放电控制器。
生物质能及其他新能源产业	C10L5/44、F03B13/12、F03B13/14、F03B13/16、F03B13/18、F03B13/20、F03B13/22、F03B13/24、F03B13/26	
	A01F29*、F03B13/00、F03G4*、F23C10*、H02N11*	生物质燃烧锅炉及设备等烘炉、熔炉及电炉制造；地热水处理设备；地热能发电装备、氢能新兴能源装备等发电机及发电机组制造。
	C10B53*	生物质降解与转化装备；生物质燃料供热；生物质燃气生产和供应业。
	C10J3*	生物质、微生物制氢装备；生物质发电；生物质燃料供热；生物质燃气生产和供应业。
	E02B3*、E02B9*(不含 E02B9/08)	生物质能及其他新能源发电电力输送设备工程；生物质能发电建筑工程、其他新能源建筑工程、地热能发电及热利用工程建设、氢能新兴能源工程建设。
	E02B9/08	潮汐能发电、波浪能发电等其他电力生产。
	F23G5*	生物质燃烧锅炉及设备等烘炉、熔炉及电炉制造；生物质燃料供热。
	G01R31*(不含 G01R31/00、G01R31/08、G01R31/10、G01R31/11、G01R31/12、G01R31/14、G01R31/327、G01R31/333、G01R31/34、G01R31/36、G01R31/364、G01R31/367、G01R31/371、G01R31/374、G01R31/378、G01R31/379、G01R31/382、G01R31/3828、G01R31/3832、G01R31/3835、G01R31/3842、G01R31/385、G01R31/387、G01R31/388、G01R31/389、G01R31/392、G01R31/396、G01R31/397、G01R31/40、G01R31/42、G01R31/50、G01R31/52、G01R31/54、G01R31/55、G01R31/56、G01R31/58、G01R31/62)	质能发电设备维修；生物质能、其他新能源咨询服务、发电工程管理、发电工程监理、建筑工程勘察、技术推广服务；生物质能、其他新能源工程技术和试验发展等工程和技术研究和试验发展；生物质能发电建筑工程设计等工程设计活动。

技术分支名称	国际专利分类	关键词概述
智能电网产业	G01R19*、G01R21*(不含 G01R21/127)、G01R22*、G01R23*(不含 G01R23/173、G01R23/175、G01R23/177)、G01R25*、G01R27*(不含 G01R27/12)、G01R29*、G01R31/00、G01R31/08、G01R31/10、G01R31/11、G01R31/12、G01R31/14、G01R31/327、G01R31/333、G01R31/36、G01R31/364、G01R31/367、G01R31/371、G01R31/374、G01R31/378、G01R31/379、G01R31/382、G01R31/3828、G01R31/3832、G01R31/3835、G01R31/3842、G01R31/385、G01R31/387、G01R31/388、G01R31/389、G01R31/392、G01R31/396、G01R31/40、G01R31/42、G01R31/50、G01R31/52、G01R31/54、G01R31/55、G01R31/56、G01R31/58、G01R31/62、G01R33/00、H01B3*(不含 H01B3/02、H01B3/30)、H01B5*(不含 H01B5/04)、H01B7*(不含 H01B7/20、H01B7/24、H01B7/282、H01B7/32)、H01B9*、H01B13*(不含 H01B13/016、H01B13/28)、H01B17*(不含 H01B17/04、H01B17/12、H01B17/16、H01B17/18、H01B17/32、H01B17/46、H01B17/48、H01B17/54)、H01B19*、H01F17*、H01F19*、H01F21*、H01F27*(不含 H01F27/18)、H01F29*(不含 H01F29/08、H01F29/14)、H01F30*、H01F36*、H01F37*、H01F38/20、H01F38/22、H01F38/24、H01F38/26、H01F38/28、H01F38/30、H01F38/32、H01F38/34、H01F38/36、H01F38/38、H01F38/40、H01F41/00、H01F41/02、H01F41/04、H01F41/06、H01F41/061、H01F41/063、H01F41/064、H01F41/066、H01F41/068、H01F41/069、H01F41/07、H01F41/071、H01F41/073、H01F41/074、H01F41/076、H01F41/077、H01F41/079、H01F41/08、H01F41/082、H01F41/084、H01F41/086、H01F41/088、H01F41/092、H01F41/096、H01F41/098、H01F41/10、H01F41/12	智能型大型、直流换流变压器、智能型电抗器等变压器、整流器和电感器制造；智能型配电系统、设施等配电开关控制设备制造；交联聚乙烯绝缘电力电缆及电缆附件。
	H01H31*、H01H33*、H01H45*、H01H47*、H01H50*、H01H51*、H01H57*、H01H59*、H01H61*、H01H69*、H01H71*(不含 H01H71/58)、H01H73*、H01H75*、H01H77*、H01H79*、H01H81*、H01H83*、H01H85*(不含 H01H85/42)、H01H87*、H01H89*、H02B1*(不含 H02B1/06)、H02G1*、H02G7*(不含 H02G7/06)、H02G9*(不含 H02G9/00)、H02G13*、H02G15*(不含 H02G15/072)、H02H1*、H02H3*(不含 H02H3/13)、H02H5*、H02H6*、H02H7*、H02H9*、H02H11*、H02P1*、H02P3*(不含 H02P3/16)、H02P5/00、H02P5/46、H02P5/49、H02P5/50、H02P5/505、H02P5/51、H02P5/52、H02P5/54、H02P5/56、H02P5/74、H02P5/747、H02P5/753、H02P6*、H02P13*(不含 H02P13/12)、H02P21*、H02P23*、H02P25*(不含 H02P25/064、H02P25/12)、H02P27*(不含 H02P27/06)、H02P29*	金属氧化物半导体场效应管、绝缘栅双极晶体管芯片及模块等电力电子元器件制造。
	H02B3*、H02B5*、H02B7*、H02B11*、H02B13*、H02B15*(不含 H02B15/04)、H02J1*、H02J3*(不含 H02J3/38、H02J3/40、H02J3/42、H02J3/44、H02J3/46、H02J3/48、H02J3/50)、H02J4*、H02J5*、H02J9*、H02J11*、H02J13*、H02J15*、H02J50*、H02M3*、H02M5*(不含 H02M5/297)、H02M11*	750 千伏以上级交流输电、大规模电网安全保障和防御体系及智能调度系统等电力供应。

资料来源：中国国家知识产权局《战略性新兴产业分类与国际专利分类参照关系表（2021）（试行）》

Derwent Innovation 检索策略

(IC=(F03D1 or F03D3 or F03D5 or F03D7 or F03D17 or E02D27 or F03D13 or F03D9 or F03D15 or F03D80 or H02J3/38 or H02J3/44 or H02J3/46 or H02J3/48 or H02J3/50 or F03G6 not (F03G6/00 or F03G6/04 or F03G6/06) or F24S10 or F24S25 not (F24S25/00 or F24S25/20 or F24S25/30 or F24S25/617 or F24S25/70) or F24S30 or F24S40 or F24S50 or F24S60 or F24S80 or F24S90 or H02J7/35 or H02S10 or H02S20 or H02S30 or H02S40 not (H02S40/10 or H02S40/12) or H02S50 or C01B33/02 or H01G9/042 or H01G9/045 or H01G9/052 or H01G9/055 or H01G9/06 or H01G9/08 or H01G9/10 or H01G9/12 or H01G9/20 or H01L27/14 or H01L51/42 or H01L51/44 or H01L51/46 or H01L51/48 or H01G9/04 or H01L31 or H02M7 or C10L5/44 or F03B13/12 or F03B13/14 or F03B13/16 or F03B13/18 or F03B13/20 or F03B13/22 or F03B13/24 or F03B13/26 or A01F29 or F03B13/00 or F03G4 or F23C10 or H02N11 or C10B53 or C10J3 or E02B3 or E02B9 not (E02B9/08) or E02B9/08 or F23G5 or G01R31 not (G01R31/00 or G01R31/08 or G01R31/10 or G01R31/11 or G01R31/12 or G01R31/14 or G01R31/327 or G01R31/333 or G01R31/34 or G01R31/36 or G01R31/364 or G01R31/367 or G01R31/371 or G01R31/374 or G01R31/378 or G01R31/379 or G01R31/382 or G01R31/3828 or G01R31/3832 or G01R31/3835 or G01R31/3842 or G01R31/385 or G01R31/387 or G01R31/388 or G01R31/389 or G01R31/392 or G01R31/396 or G01R31/40 or G01R31/42 or G01R31/50 or G01R31/52 or G01R31/54 or G01R31/55 or G01R31/56 or G01R31/58 or G01R31/62)) or IC=(G21C5 or G21C17/013 or G21C17/017 or G21C19 or G21C21 or G21C23 or G21D3 or E04G21 or E04H5 or G21C1 or G21C9 or G21C11 or G21C13 or G21C15 or G21C17 not (G21C17/013 or G21C17/017) or G21D1 or G21D5 or G21C3 or G21C7 or G21G1) or IC=(G01R19 or G01R21 not (G01R21/127) or G01R22 or G01R23 not (G01R23/173 or G01R23/175 or G01R23/177) or G01R25 or G01R27 not (G01R27/12) or G01R29 or G01R31/00 or G01R31/08 or G01R31/10 or G01R31/11 or G01R31/12 or G01R31/14 or G01R31/327 or G01R31/333 or G01R31/36 or G01R31/364 or G01R31/367 or G01R31/371 or G01R31/374 or G01R31/378 or G01R31/379 or G01R31/382 or G01R31/3828 or G01R31/3832 or G01R31/3835 or G01R31/3842 or G01R31/385 or G01R31/387 or G01R31/388 or G01R31/389 or G01R31/392 or G01R31/396 or G01R31/40 or G01R31/42 or G01R31/50 or G01R31/52 or G01R31/54 or G01R31/55 or G01R31/56 or G01R31/58 or G01R31/62 or G01R33/00 or H01B3 not (H01B3/02 or H01B3/30) or H01B5 not (H01B5/04) or H01B7 not (H01B7/20 or H01B7/24 or H01B7/282 or H01B7/32) or H01B9 or H01B13 not (H01B13/016 or H01B13/28) or H01B17 not (H01B17/04 or H01B17/12 or H01B17/16 or H01B17/18 or H01B17/32 or H01B17/46 or H01B17/48 or H01B17/54) or H01B19 or H01F17 or H01F19 or H01F21 or H01F27 not (H01F27/18) or H01F29 not (H01F29/08 or H01F29/14) or H01F30 or H01F36 or H01F37 or H01F38/20 or H01F38/22 or H01F38/24 or H01F38/26 or H01F38/28 or H01F38/30 or H01F38/32 or H01F38/34 or H01F38/36 or H01F38/38 or H01F38/40 or H01F41/00 or H01F41/02 or H01F41/04 or H01F41/06 or H01F41/061 or H01F41/063 or H01F41/064 or H01F41/066 or H01F41/068 or H01F41/069 or H01F41/07 or H01F41/071 or H01F41/073 or H01F41/074 or H01F41/076 or H01F41/077 or H01F41/079 or H01F41/08 or H01F41/082 or H01F41/084 or H01F41/086 or H01F41/088 or H01F41/092 or H01F41/096 or H01F41/098 or H01F41/10 or H01F41/12 or H01H31 or H01H33 or H01H45 or H01H47 or H01H50 or H01H51 or H01H57 or H01H59 or H01H61 or H01H69 or H01H71 not (H01H71/58) or H01H73 or H01H75 or H01H77 or H01H79 or H01H81 or H01H83 or H01H85 not (H01H85/42) or H01H87 or H01H89 or H02B1 not (H02B1/06) or H02G1 or H02G7 not (H02G7/06) or H02G9 not (H02G9/00) or H02G13 or H02G15 not (H02G15/072) or H02H1 or H02H3 not (H02H3/13) or H02H5 or H02H6 or H02H7 or H02H9 or H02H11 or H02P1 or H02P3 not (H02P3/16) or H02P5/00 or H02P5/46 or H02P5/49 or H02P5/50 or H02P5/505 or H02P5/51 or H02P5/52 or H02P5/54 or H02P5/56 or H02P5/74 or H02P5/747 or H02P5/753 or H02P6 or H02P13 not (H02P13/12) or H02P21 or H02P23 or H02P25 not (H02P25/064 or H02P25/12) or H02P27 not (H02P27/06) or H02P29 or H02B3 or H02B5 or H02B7 or H02B11 or H02B13 or H02B15 not (H02B15/04) or H02J1 or H02J3 not (H02J3/38 or H02J3/40 or H02J3/42 or H02J3/44 or H02J3/46 or H02J3/48 or H02J3/50) or H02J4 or H02J5 or H02J9 or H02J11 or H02J13 or H02J15 or H02J50 or H02M3 or H02M5 not (H02M5/297) or H02M11)) and py<=(2024)

四、生物医药技术专利

技术分支名称	国际专利分类	关键词概述
生物医药产业	A61K31*、A61K38*、A61K39*、A61K47*、A61K48*	生物药品制造；基因工程药物和疫苗制造；药用辅料及包装材料制造；制药专用设备制造；医疗器械研究；疫苗抗原大规模培养、疫苗抗原纯化技术基础研究等医学研究和试验发展；实验室仪器设备、试剂的检测监测服务；生物实验室、制药生产车间的设计服务；动物生物资源收集、保存和利用服务；药物信息等技术推广；针对重大疑难病症的生物治疗服务；基因检测服务。
	A61K33*、C07J*	化学药品原料药、制剂制造。
	A61K9*、C07K*	生物药品制造；基因工程药物和疫苗制造。
	A61P*、C07C*(不含 C07C1*、C07C2/00、C07C2/30、C07C4/02、C07C4/12、C07C4/22、C07C5/333、C07C6/04、C07C7/13、C07C7/177、C07C9/10、C07C9/21、C07C9/22、C07C11*、C07C13/12、C07C13/20、C07C13/50、C07C13/68、C07C15*、C07C21/14、C07C27*、C07C29*、C07C31*、C07C35/28、C07C35/36、C07C37/18、C07C37/84、C07C39/23、C07C41/28、C07C41/40、C07C41/44、C07C43*、C07C45/49、C07C47/02、C07C49/00、C07C49/205、C07C49/258、C07C49/573、C07C49/713、C07C51*、C07C55/12、C07C59/00、C07C59/11、C07C61/13、C07C63/24、C07C63/38、C07C67*、C07C69*、C07C71/00、C07C203/00、C07C205/05、C07C209/22、C07C209/44、C07C211*、C07C215*、C07C217/14、C07C217/30、C07C217/76、C07C219/08、C07C219/10、C07C229/68、C07C231*、C07C233*、C07C235*、C07C237/32、C07C245/14、C07C251/20、C07C251/22、C07C253*、C07C255/20、C07C255/55、C07C269/02、C07C271/02、C07C271/68、C07C275/06、C07C275/10、C07C309*、C07C311/06、C07C311/49、C07C313/28、C07C319*、C07C323/41、C07C333/20、C07C403/16、C07C409/08、C07C409/12)、C07D*(不含 C07D201*、C07D207/335、C07D209/76、C07D211*、C07D213*、C07D215*、C07D223*、C07D235*、C07D239*、C07D243/04、C07D249*、C07D251/38、C07D255/04、C07D277/84、C07D279/32、C07D293/12、C07D295/037、C07D295/10、C07D301*、C07D307*、C07D311/26、C07D311/68、C07D313*、C07D317*、C07D319*、C07D329*、C07D333/10、C07D333/78、C07D341/00、C07D401/00、C07D405*、C07D413/02、C07D421/14、C07D487*、C07D495/08)	生物药品制造；基因工程药物和疫苗制造；化学药品原料药、制剂制造；药用辅料及包装材料制造；制药专用设备制造；医疗器械研究；疫苗抗原大规模培养、疫苗抗原纯化技术基础研究等医学研究和试验发展；实验室仪器设备、试剂的检测监测服务；生物实验室、制药生产车间的设计服务；动物生物资源收集、保存和利用服务；药物信息等技术推广；针对重大疑难病症的生物治疗服务；基因检测服务。
	C12Q1/68、C12Q1/70	基因检测服务。

资料来源：中国国家知识产权局《战略性新兴产业分类与国际专利分类参照关系表（2021）（试行）》

Derwent Innovation 检索策略

(IC=(A61K31 or A61K38 or A61K39 or A61K47 or A61K48 or A61K33 or C07J or A61K9 or C07K or A61P or C07C not (C07C1 or C07C2/00 or C07C2/30 or C07C4/02 or C07C4/12 or C07C4/22 or C07C5/333 or C07C6/04 or C07C7/13 or C07C7/177 or C07C9/10 or C07C9/21 or C07C9/22 or C07C11 or C07C13/12 or C07C13/20 or C07C13/50 or C07C13/68 or C07C15 or C07C21/14 or C07C27 or C07C29 or C07C31 or C07C35/28 or C07C35/36 or C07C37/18 or C07C37/84 or C07C39/23 or C07C41/28 or C07C41/40 or C07C41/44 or C07C43 or C07C45/49 or C07C47/02 or C07C49/00 or C07C49/205 or C07C49/258 or C07C49/573 or C07C49/713 or C07C51 or C07C55/12 or C07C59/00 or C07C59/11 or C07C61/13 or C07C63/24 or C07C63/38 or C07C67 or C07C69 or C07C71/00 or C07C203/00 or C07C205/05 or C07C209/22 or C07C209/44 or C07C211 or C07C215 or C07C217/14 or C07C217/30 or C07C217/76 or C07C219/08 or C07C219/10 or C07C229/68 or C07C231 or C07C233 or C07C235 or C07C237/32 or C07C245/14 or C07C251/20 or C07C251/22 or C07C253 or C07C255/20 or C07C255/55 or C07C269/02 or C07C271/02 or C07C271/68 or C07C275/06 or C07C275/10 or C07C309 or C07C311/06 or C07C311/49 or C07C313/28 or C07C319 or C07C323/41 or C07C333/20 or C07C403/16 or C07C409/08 or C07C409/12) or C07D not (C07D201 or C07D207/335 or C07D209/76 or C07D211 or C07D213 or C07D215 or C07D223 or C07D235 or C07D239 or C07D243/04 or C07D249 or C07D251/38 or C07D255/04 or C07D277/84 or C07D279/32 or C07D293/12 or C07D295/037 or C07D295/10 or C07D301 or C07D307 or C07D311/26 or C07D311/68 or C07D313 or C07D317 or C07D319 or C07D329 or C07D333/10 or C07D333/78 or C07D341/00 or C07D401/00 or C07D405 or C07D413/02 or C07D421/14 or C07D487 or C07D495/08) or C12Q1/68 or C12Q1/70)) and PY<=(2024)

五、量子信息技术专利

技术分支名称		国际专利分类	关键词概述
量子测量	重力、旋转和加速度测量	G01C21/10、G01P15*、G01V7*、G01C19*、G01B9/02、G01J9/02、G01C21/16、G01C21/18、G01C21/24、G01C21/26、G01S17*、G01S7*、G01P7/00、G01S1/70、G01S3/78、G01S5/16、G01S11/12、G01S19*	量子重力测量、量子旋转测量、量子加速度测量、量子引力测量、量子减速度测量；冷原子干涉；量子陀螺仪、量子转动敏感装置；量子加速度计、量子减速度计；量子重力仪、重力梯度、量子引力仪等；量子导航、量子定位、量子传感、量子轨迹、量子卫星、量子加速度计、量子陀螺仪、铯钟、铷钟、量子路径导引。
	时频基准	G04F5*、H04J3/06、H04N5/04、H04N21/242、G04F5/14、H03L7/26	时间频率、量子同步、时间同步等；冷原子钟。
	磁场测量	A61B5/05、G01R33*、G01V3*、A61B5/0515、A61B5/0522、A61B5/055、G01B9/02、G01R35*、G01R19*、G01K7/36、G05F1/56、G05F1/563、G05F1/565、G05F1/567、G05F1/569、G05F1/571、G05F1/573、G05F1/575、G05F1/577、G05F1/585、G05F1/59、G05F1/595、H01L39*、H03L7/26、A61B5*、G01Q60*、G01R33*、G01N24*	量子磁场测量、量子地磁测量、量子生物磁测量；量子磁场强度计、量子磁力计、量子地磁场强度计、量子生物磁场强度计；超导量子干涉、Josephson 结；金刚石 NV 色心、磁场测量、地磁测量、磁共振、生物磁测量。
	化学检测	G01N21*、G01N24*、G01N27*、G01N23*	量子点荧光、量子点发光等；痕量检测、微量检测、微量元素分析。
	目标识别	A61B1*、A61B5/055、G01J1/44、G01J3*、G01J5*、G01N15*、G01N21*、G01Q60*、G01R33*、G01S13*、G01S17/89、G01T*、G02B21*、G02B27*、G02F1/39、G06T*、H01L21*、H01L27*、H01L31*、H01L51*、H04N13/275、H04N5*、H04N9*、G01C3/08、G01S7*、G01S15/88、G01S17*、G06N99*	量子影像、量子图形、量子光子成像、鬼成像、关联成像、量子显微；量子激光雷达、量子测距、干涉式量子雷达、量子增强雷达、量子照明雷达等。

技术分支名称		国际专利分类	关键词概述
量子计算	量子计算处理器	B82Y10*、G06N10*、G06N99*、H01L21*、H01L27*、H01L29*、H01L39*、G01V*、G02B*、G02F*、G06F*、G06F15/78、G06N99/00、H01L25*、H04B*、H04L*	量子芯片、量子比特、超导量子、约瑟夫森效应、量子非谐波振荡器、分布式量子处理器、多维集成量子芯片等；超导量子比特、超导量子计算、超导量子比特门等；离子阱量子计算、离子阱系统、量子集成电路、离子阱量子比特等；硅半导体、硅同位素、量子处理单元、硅基自旋量子比特等；光子量子芯片、光子量子比特、光子计算等；量子拓扑、量子退火、核磁共振量子计算、冷原子量子计算、金刚石色心量子计算、中性原子量子计算、自旋波量子计算。
	量子软件与算法	G06F17*、G06F30/20、G06F30/27、G06F30/28、G06K9*、G06N3*、G06N5*、G06N7*、G06N10*、G06N99*、G06Q*、G06T1*、G06T7*、B82Y10*、G06F8/20、G06F8/30、G06F8/34、G06F8/40、G06F8/41、G05B19*、G06F9*、G06N20*	量子算法、shor 算法、gover 算法、因式分解、量子软件、量子编码；量子软件开发、量子编程、量子编译、量子集成开发环境等；量子测量、量子控制、量子调试、量子逻辑门等；量子近似优化算法、变分量子特征求解、混合量子－经典算法、哈密顿量期望值计算、量子图分解算法等；量子机器学习、量子神经网络、量子推理模型、量子概率图模型等；量子启发算法、量子蚁群算法、量子遗传算法、量子模拟退火算法等；量子容错、量子保真、CRSS 编码、量子翻转纠正等。
	量子模拟	G06F16*、G06F17*、G06F30/20、G06F30/27、G06F30/28、G06K*、G06N10*、G06N3*、G06N99*、G06Q*、G06Q20*、G06Q30*、G06Q40*、G08G*、G16B*、G16B35*、G16C*、G16H50*	量子类比、量子计算模拟、量子模拟器、量子线路设计、量子仿真等。
量子通信	量子密钥分发 (QKD)	G06F21/60、G06F21/70、H04H60/23、H04K1*、H04L9*、H04W12*、G06N10*、H04B10*	量子密钥分配、光子量子密钥分发、量子状态特性等；量子密钥分发部署、量子密钥分发协议、光子量子密钥分发管理等。
	量子隐形传态 (QT)	H04K1*、G06N10*、G11C13/02、G11C13/04、H01L21*、H01L27*、H01L29*、H01L45*、H04B10*、H04B10/70、H04L9*、H01L39*、B82Y10/00	量子隐形传态、量子态变换、纠缠粒子、贝尔态分辨、量子状态传递；量子态转换、量子纠缠等；量子存储、冷原子、热原子、量子中继、原子蒸汽等。
	抗量子计算破解加密 (PQC) 算法	H04K1*、H04L9*、G06F21/60、G06F21/70	抗量子计算、后量子加密等。
	量子随机数发生器 (QRNG)	G06F7/58、H04H60/23、H04K1*、H04L9*、H04W12*、G06F21/60、G06F21/70、G06N10*、H04B10*、B82Y10/00	量子随机数生成。
	量子态检测	G06N10*、G06N99*、H04B10/70、H04K1*、H04L9/08、H04L9/40	量子态测量、纠缠态测量。

资料来源：中国国家知识产权局《关键数字技术专利分类体系（2023）》

Derwent Innovation 检索策略

((IC=(G01C21/10 or G01P15 or G01V7 or G01C19 or G01B9/02 or G01J9/02 or G01C21/16 or G01C21/18 or G01C21/24 or G01C21/26 or G01S17 or G01S7 or G01P7/00 or G01S1/70 or G01S3/78 or G01S5/16 or G01S11/12 or G01S19 or G04F5 or H04J3/06 or H03L7/26 or H04N5/04 or H04N21/242 or G04F5/14 or A61B5/05 or G01R33 or G01V3 or A61B5/0515 or A61B5/0522 or A61B5/055 or G01R35 or G01R19 or G01K7/36 or G05F1/56 or G05F1/563 or G05F1/565 or G05F1/567 or G05F1/569 or G05F1/571 or G05F1/573 or G05F1/575 or G05F1/577 or G05F1/585 or G05F1/59 or G05F1/595 or H01L39 or A61B5 or G01Q60 or G01N24 or G01N21 or G01N27 or G01N23 or A61B1 or G01J1/44 or G01J3 or G01J5 or G01N15 or G01S13 or G01S17/89 or G01T or G02B21 or G02B27 or G02F1/39 or G06T or H01L21 or H01L27 or H01L31 or H01L51 or H04N13/275 or H04N5 or H04N9 or G01C3/08 or G01S15/88 or G06N99 or B82Y10 or G06N10 or H01L29 or G01V or G02B or G02F or G06F or G06F15/78 or G06N99/00 or H01L25 or H04B or H04L or G06F17 or G06F30/20 or G06F30/27 or G06F30/28 or G06K9 or G06N3 or G06N5 or G06N7 or G06Q or G06T1 or G06T7 or G06F8/20 or G06F8/30 or G06F8/34 or G06F8/40 or G06F8/41 or G05B19 or G06F9 or G06N20 or G06F16 or G06K or G06Q20 or G06Q30 or G06Q40 or G08G or G16B or G16B35 or G16C or G16H50 or G06F21/60 or G06F21/70 or H04H60/23 or H04K1 or H04L9 or H04W12 or H04B10 or B82Y10/00 or G11C13/02 or G11C13/04 or H01L45 or H04B10/70 or G06F7/58 or H04L9/08 or H04L9/40 or B81C or H04K) AND CTB=(quantum)) OR IC=(G06N10 OR H04B10/70) OR ACP=(G01B2290/55 OR G06F11/1691 OR H10N99/05 OR H01L29/66977 OR H04L47/527 OR H04L9/0852 OR H04B10/70) or (IC=(G01B9/02 or G01J9/02) and CTB=((Cold or Ultracold) adj Atom adj (Interferometry or Interferometer or Interference)) or IC=(G01C19 or G01C21/16 or G01C21/18 or G01C21/24 or G01C21/26 or G01S17 or G01S7 or G01P15 or G01P7/00 or G01S1/70 or G01S3/78 or G01S5/16 or G01S11/12 or G01S19) and CTB=(Cesium adj2 clock or Rubidium adj2 clock or (Cesium or Rubidium) adj frequency adj standard) or IC=(G04F5/14 or H03L7/26) and CTB= (“Cold atomic clock” or “Ultracold Atomic Clock”) or IC=(G01B9/02 or G01R33 or G01R35 or G01R19 or G01K7/36 or G05F1/56 or G05F1/563 or G05F1/565 or G05F1/567 or G05F1/569 or G05F1/571 or G05F1/573 or G05F1/575 or G05F1/577 or G05F1/585 or G05F1/59 or G05F1/595 or A61B5/05 or H01L39 or H03L7/26) and CTB=(Josephson adj (effect or junction)) or IC=(A61B5 or A61B5/0515 or A61B5/0522 or A61B5/055 or G01Q60 or G01R33 or G01N24 or G01V3) and CTB=((Nitrogen adj Vacancy or NV) adj3 center adj3 (Magnetic or Magnetometry) or (NV or Nitrogen adj Vacancy) adj3 Magnetometry) or IC=(A61B1 or A61B5/055 or G01J1/44 or G01J3 or G01J5 or G01N15 or G01N21 or G01Q60 or G01R33 or G01S13 or G01S17/89 or G01T or G02B21 or G02B27 or G02F1/39 or G06T or H01L21 or H01L27 or H01L31 or H01L51 or H04N13/275 or H04N5 or H04N9) and CTB= (“Ghost Imaging” or “Correlated Imaging”) or IC=(B82Y10 or G06N10 or G06N99 or H01L21 or H01L27 or H01L29 or H01L39) and CTB=(Josephson adj (effect or junction)) or IC=(82Y10 or G06N10 or G06N99 or H01L21 or H01L27 or H01L29 or H01L39) and CTB= (“Silicon Isotopes” or Silicon adj (28 or 29 or 30) or “Nuclear spin free silicon” or “Isotopically enriched silicon” or “Spin qubits in silicon”) or IC=(G06F17 or G06F30/20 or G06F30/27 or G06F30/28 or G06K9 or G06N3 or G06N5 or G06N7 or G06N10 or G06N99 or G06Q or G06T1 or G06T7) and CTB= (“Shor’s algorithm” or “Shor’s factorization algorithm” or “Grover’s algorithm” or “Grover’s search algorithm”) or IC=(G06F17 or G06N3 or G06N5 or G06N7 or G06N10 or G06N99) and CTB= (“Expectation value of Hamiltonian” or “Hamiltonian Expectation Value”) or IC=(G06N3 or G06N5 or G06N7 or G06N10 or G06N99) and CTB= (“CSS codes” or “Calderbank-Shor-Steane codes”) or IC=(G06N10 or H04B10 or H04K1) and CTB=(Entangled adj (particles or “photon pairs” or source) or “Bell State” adj (Discrimination or measurement or analyzer)) or IC=(G06N10 or G11C13/02 or G11C13/04 or H01L21 or H01L27 or H01L29 or H01L45 or H04B10 or H04B10/70 or H04L9 or H01L39 or B82Y10/00) and CTB=((Cold or Ultracold or Thermal) adj atoms or “Atomic vapor”) or IC=(G06N10 or G06N99 or H04B10/70 or H04K1 or H04L9/08 or H04L9/40) and CTB= (“Entangled state measurement” or “Bell state measurement”)) or CTB= (“Quantum Information” or “Quantum Measurement” or “Quantum Computing” or “Quantum Communication”)) and py<=(2024)

六、可控核聚变技术专利

分类号	分类名
G21B	聚变反应堆（不可控聚变，其应用入 G21J） 小类索引 热核聚变反应堆 1/00 低温核子聚变反应堆 3/00 （IPC）
H05H1/02	（等离子体约束）（IPC）
H05H1/24	等离子体的产生 [2006.01] （IPC）
H05H1/54	等离子体加速器 [2006.01] （IPC）
G21D7	从聚变或裂变反应直接产生电能的装置（从放射源得到电能的入 G21H1/00） [2006.01] （IPC）
Y10S376/915	聚变堆燃料（CPC）
Y10S376/916	制造聚变燃料靶的方法（CPC）
Y02E30/10	核聚变反应堆（CPC）

Derwent Innovation 检索策略

(ALL= (“Controlled Nuclear Fusion” or “Fusion Energy Control” or “Sustained Nuclear Fusion” or "Controlled Thermonuclear Fusion" or "Sustained Thermonuclear Fusion") or IC=(G21B) or ACP=(Y10S376/915 or Y10S376/916 or Y02E30/10) or IC=(H05H1/02 or H05H1/24 or H05H1/54 or G21D7) and CTB=(fusion and (Nuclear or Thermonuclear)) or CTB= (“Fusion Energy” or (Nuclear or Thermonuclear) adj Fusion or (Fusion or Thermonuclear) adj (Reaction* or reactor* or plasma) or Deuterium adj Tritium adj Reaction or “D-T Reaction” or “Hydrogen Isotopes Fusion” or “Fusion Fuel” or “Deuterium Fuel” or “Tritium Fuel” or “Helium-3 Fuel” or (“Magnetic Confinement” or Superconducting or Spherical or Compact) near5 (Tokamak or Stellarator) or “Tokamak Configuration” or Reversed adj Field adj Pinch or “Inertial Confinement Fusion” or Laser adj2 Fusion or “Fusion Laser” or “Compression Fusion” or “Heavy Ion Beam Fusion” or “Indirect Drive Fusion” or “Magnetic Confinement Fusion” or “Fusion Reactor Magnets” or “Magnetized Target Fusion” or “Toroidal Magnetic Confinement” or Hybrid adj Fusion adj Fission or Fusion adj Assisted adj Fission or Fusion adj power adj plant* or (Plasma near2 (Heating or confinement) or (magnetic or inertial) adj sustainment or “Neutral Beam” adj (Heating or injection) or “Electron Cyclotron Resonance Heating” or “Ion Cyclotron Resonance Heating” or “Edge-Localized Mode Suppression” or “Radio Frequency Heating” or “RF Heating” or “Reactor Cooling” or “Heat Exchanger” or “Neutron Shielding” or Radiation adj Resistant adj Material* or “Radiation protection” or Neutron adj Damage adj Resilient adj Structure* or Superconducting or Plasma adj Facing adj Component* or Field adj Reversed adj Configuration) near15 fusion or “Fusion Blanket Cooling” or “Fusion Waste Management” or “Magnetic Mirror Fusion” or Fusion adj Hybrid adj System* or “Z-Pinch Fusion” or “Spheromak Fusion”)) and py<=(2024)

国际科技创新中心指数 (Global Innovation Hubs Index, GIHI)

由清华大学产业发展与环境治理研究中心和自然科研智讯联合开发，自 2020 年开始逐年跟踪和刻画全球创新发展的最新趋势。GIHI 秉承“科学、客观、独立、公正”的基本原则，旨在建立衡量全球科技创新中心创新能力和发展潜力的指标体系，为公共政策制定者和创新实践者提供参照依据。

关于我们

清华大学产业发展与环境治理研究中心

是一家中国领先的公共政策研究智库，成立于 2005 年，隶属清华大学。我们致力于产业发展、环境治理与制度变迁领域的政策研究和学术交流，旨在提高中国公共政策与治理的研究与教育水平，促进学术界、产业界、非政府组织及政府部门之间的沟通、理解和协调。

Nature Portfolio《自然》旗下期刊与服务集合

《自然》旗下期刊与服务集合，致力于服务科学界，我们提供一系列高质量的产品和服务，涵盖生命科学、物理、化学和应用科学。《自然》（Nature）创立于 1869 年，是国际领先的科学周刊，发表了世界上一些最重要的科学发现。

自然科研智讯（Nature Research Intelligence）

以《自然》150 多年编辑与研究上的专业知识为助力，并以自然指数（Nature Index）为基础，为决策者提供强大、实时、全面的科研洞察，使机构能够准确地衡量科研表现，并制定数据驱动的研发战略决策。



清华大学产业发展与环境治理研究中心
Center for Industrial Development and Environmental Governance,
Tsinghua University

nature
research intelligence