

国际 科技创新中心 指数 2024



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

2024 年，生成式人工智能彰显出革命性的力量，开创科学研究的新前沿，推动产业创新的新浪潮，并改变日常生活的人机互动图景。全球经济在复苏，但因地缘政治冲突、自然灾害等因素存在下行风险，亟需科技创新提供解决方案和动力源泉。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。GIHI2024 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。

GIHI2024 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、波士顿、伦敦、粤港澳大湾区、上海、巴黎、东京、巴尔的摩－华盛顿、首尔、新加坡、洛杉矶－长滩－阿纳海姆、慕尼黑、西雅图－塔科马－贝尔维尤、芝加哥－内珀维尔－埃尔金、教堂山－达勒姆－洛丽、圣地亚哥、阿姆斯特丹、都柏林。

整体而言，GIHI2024 得出以下结论：

一、国际科技创新中心有力支撑了全球经济复苏进程，欧美城市依然占据领先地位，亚洲城市强势追赶，头部城市创新版图竞争激烈，湾区城市群和微型科技创新中心城市呈现出特色优势。

（1）亚洲城市的科技创新综合水平迅速提升，特别是在创新生态方面取得了显著进步，在前 50 城市中，有 7 个亚洲城市的综合排名上升。欧美城市在全球创新版图中依旧保持着整体领先的地位，14 个欧美城市（都市圈）占据综合排名前 20。（2）湾区科技创新集成优势显著，创新高地前五的城市（都市圈）中有 4 个位于湾区。这些城市在创新企业和新兴产业方面表现出突出优势。（3）在人口不足百万的微型科技创新中心中，剑桥、巴塞尔和牛津位列前三甲。这些城市通过发挥特定领域的显著优势来推动创新活动，例如伊萨卡的顶尖高校和科研人才资源、埃因霍温的技术创新能力、奥斯陆蓬勃发展的创新生态系统。

二、前 20 城市得分形态展现出 4 种发展模式，彰显了原始创新策源能力在科技创新中的关键作用。

（1）创新高地型城市包括旧金山－圣何塞、东京、首尔、都柏林，通过推动新兴产业的快速发展和技术创新的不断突破，展现出强劲的产业竞争力，例如旧金山－圣何塞凭借在新兴领域的蓬勃发展和持续创新，创新高地表现一骑绝尘；东京以深厚的技术创新能力积累和众多成熟的领先企业紧随其后。（2）科学中心型城市包括纽约、北京、波士顿、粤港澳大湾区，凭借顶尖的科研实力和深厚的学术积累成为全球科技创新的重要枢纽，例如纽约高度汇集科研人力资源，知识创造水平领跑全球。（3）科学中心＋创新生态型发展模式在基础科学

研究与创新环境齐头并进，科技成果产业化的发展空间大，共有伦敦、巴尔的摩－华盛顿、上海等 7 个城市具有相似特征。（4）均衡型发展模式包括慕尼黑、西雅图－塔科马－贝尔维尤、圣地亚哥、新加坡、阿姆斯特丹，它们在科研基础、创新产业化和生态环境发展相对均衡，通过持续开放合作和资源整合维持全球竞争力。

三、科学中心方面，美国城市凭借深厚的基础持续占据优势地位，中国城市的快速崛起尤为突出。

美国城市（都市圈）不仅在科学中心整体排名中表现突出，更在知识创造方面展现出巨大优势，持续引领全球学术前沿。例如，纽约、波士顿、巴尔的摩－华盛顿在高被引论文数量与论文被专利、政策、临床试验引用的总频次指标均进入前五。北京科学中心得分紧追位列第一的纽约，武汉、杭州、长沙、天津等中国城市整体排名显著提升。科研机构方面来看，中国城市整体表现尤为突出，粤港澳大湾区位列第一。科学基础设施上，中国有多台大科学装置正在建设中，具有强劲潜力。

四、创新高地方面，全球经济发展动力发生了显著变化，人工智能的快速崛起赋能国际科技创新中心城市迅猛发展。

国际科技创新中心展现出强劲的创新动力，高技术制造业企业市值普遍实现了正向增长，旧金山－圣何塞的领先优势进一步拉大，在技术创新能力、创新企业和新兴产业的绝对领先和增量优势愈发凸显。后疫情时代全球经济创新动力发生了显著变化，具体表现为信息技术领域高技术制造业企业市值快速增长，创新领先企业和独角兽企业不断涌现，生物医药行业进入短暂蛰伏期。GDP 增速显示疫情的影响正在消散，全球经济正走向稳定复苏阶段。

执行摘要

五、创新生态方面，欧美地区凭借优越的基础设施服务和创新文化积淀领先全球，亚洲的领先城市凭借海外投资和融资的强劲增长快速提升全球排名。

后疫情时期，全球航空旅行需求持续回升，国际科创中心城市专业人才流入量显著增长，国际交流的增强为城市的创新生态注入了新的动能，促进了知识和技术的交流。在全球资本流动与风险投资整体延续下降的态势中，新兴市场的资本流动显示出韧性，例如吉隆坡的外商直接投资额（FDI）实现了 2 倍的增长，而孟买、班加罗尔、德里中央直辖区的 FDI 分别实现了 49%、25% 和 54% 的增长。跨国公司正在将更多的投资和资源转向东南亚地区，以寻求更多样化和稳定的供应链布局。

GIHI2024 还聚焦了两个热点议题：

一、全球范围内国际合作论文的发展趋势。

在科学研究日益“大科学”化的背景下，国际合作的持续强化成为推动科技创新的重要趋势。全球最具学术影响力的城市（都市圈）在国际学术合作中发挥着引领作用。然而，新冠大流行降低了全球学术研究产出，对国际合作也具有负面影响。在此背景下，北京和粤港澳大湾区在国际合作论文数量方面仍保持逆势增长。数据显示，北京在科学、技术、工程与医学领域中的 8 个学科国际合作论文数量位列第一；生物医学和临床科学是国际合作的热点领域；物理科学、地球科学和环境科学是国际化程度最高的三个学科，拓展人类认知边界、共同应对全球挑战、实现可持续发展是全球学术合作的重要基石。

二、全球生物医药领域的专利情况。

疫情冲击深化了人们对生物医药创新发展重要性的认识，导致该领域在 2020 年后迎来了新一轮爆发式的增长。从成果产出视角来看，美国、欧洲、日本和中国占据全球专利的绝对优势。在人工智能技术和材料科学技术加速发展的背景下，这些国家正主导和推动生物医药向极综合交叉方向发展。从创新组织视角来看，巴黎、纽约、北京为代表的科创中心通过大量集聚国家级科研机构走向创新策源发展模式；波士顿、旧金山－圣何塞、上海为代表的科创中心以全球领先的创新生态加速孵化生物医药产业创新和跨学科融合；东京、首尔、巴塞尔为代表的科创中心以跨国公司主导的全球创新合作网络加速生物医药创新发展。未来，生物医药领域的重大创新会更加依赖重大科技基础设施、依赖跨领域技术的交叉融合、依赖风险资本的高度集聚和加持。

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
汪佳慧	清华大学产业发展与环境治理研究中心
乔亚丽	清华大学产业发展与环境治理研究中心
李少帅	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
孔文豪	清华大学公共管理学院
范承铭	清华大学公共管理学院
马旂浓	清华大学公共管理学院
姜李丹	北京邮电大学经济管理学院
黄颖	武汉大学信息管理学院
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
李彬	对外经济贸易大学信息学院
张紫琪	北京邮电大学经济管理学院

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
岑黎超	Springer Nature
阎子君	Springer Nature
王晓夏	Springer Nature

数据支持

巨蓉	Springer Nature
王皓	Springer Nature
Steven Riddell	Springer Nature
Vivek Aggarwal	Springer Nature
Vera Nienaber	Springer Nature
栗上越	北京邮电大学
李寒	北京邮电大学
张慧	武汉大学
古丽加娜提·阿德力别克	北京邮电大学
欧阳梦平	北京邮电大学
李振霄	香港中文大学
杨宇航	香港大学
贺洋	澳门大学
李秋梦	哈尔滨工业大学（威海）
任景轩	苏州大学
杜彦萱	南京大学
柴思嘉	波士顿大学
戴雨书	复旦大学
米胤瑜	香港科技大学
孙昌浩	日本电气通信大学
陈彦熙	上海大学

排版设计

赵新武	Springer Nature
Sou Nakamura	Springer Nature

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	16
第 3 章 科学中心	18
3.1 科学中心综合分析	19
3.2 科技人力资源	24
3.3 科研机构	25
3.4 科学基础设施	26
3.5 知识创造	27
【焦点报道】国际合作论文分析	28
第 4 章 创新高地	34
4.1 创新高地综合分析	35
4.2 技术创新能力	40
4.3 创新企业	41
4.4 新兴产业	42
4.5 经济发展水平	43
【焦点报道】生物医药专利分析	44
第 5 章 创新生态	48
5.1 创新生态综合分析	49
5.2 开放与合作	54
5.3 创业支持	57
5.4 公共服务	58
5.5 创新文化	59
第 6 章 结语	60
参考文献	61
附录一：国际科技创新中心指数指标体系调整说明	62
附录二：国际科技创新中心指数指标界定和数据来源	63
附录三：数据标准化	67
附录四：国际科技创新中心的遴选过程说明	67
附录五：国际科技创新中心城市行政范围一览表	68
附录六：发展模式的测度方式	74
附录七：专利分类体系表	75

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）2022-2024 年排名比较	13
表 4. GIHI2024 微型国际科技创新中心排名	16
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）	19
表 6. 科学中心前 20 城市（都市圈）2022-2024 年排名比较	22
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）	35
表 8. 创新高地前 20 城市（都市圈）2022-2024 年排名比较	38
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）	49
表 10. 创新生态前 20 城市（都市圈）2022-2024 年排名比较	52
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. 国际科技创新中心前 20 城市（都市圈）发展模式图	15
图 4. 微型国际科技创新中心发展模式图	17
图 5. 亚洲、欧洲、北美洲城市（都市圈）科学中心排名四分位图	22
图 6. 科学中心前 20 城市（都市圈）发展状况图	23
图 7. 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）	24
图 8. 科技人力资源前 20 城市（都市圈）顶级科技奖项获奖人数	24
图 9. 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	25
图 10. 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	26
图 11. 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	27
图 12. 全球国际合作论文年度趋势	28
图 13. 国际合作论文数量前 10 城市（都市圈）年度趋势	29
图 14. 国际合作论文数量前 10 城市（都市圈）年度增长与发文数量年度增长率（2020-2022）	30
图 15. 国际合作论文数量前 10 城市（都市圈）国际合作占比年度趋势	30
图 16. 国际合作论文数量前 10 城市（都市圈）概览（2022）	31
图 17. 国际合作论文数量前 10 城市（都市圈）分学科国际合作论文数量等高线图（2022）	32
图 18. 国际合作论文数量前 10 城市（都市圈）分学科国际合作占比均值（2022）	33
图 19. 亚洲、欧洲、北美洲城市（都市圈）创新高地排名四分位图	38
图 20. 创新高地前 20 城市（都市圈）发展状况图	39
图 21. 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	40
图 22. 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	41
图 23. 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	42
图 24. 经济发展水平前 20 城市（都市圈）GDP 增速与劳动生产率	43
图 25. 生物医药领域有效发明专利数量前 20 城市（都市圈）	44
图 26. 生物医药领域 PCT 专利数量前 20 城市（都市圈）	44
图 27. 生物医药领域有效发明专利数量前 10 城市（都市圈）年度趋势	45
图 28. 生物医药领域 PCT 专利数量前 10 城市（都市圈）年度趋势	45
图 29. 全球代表性生物医药创新中心类型分布	46
图 30. 亚洲、欧洲、北美洲城市（都市圈）创新生态排名四分位图	52
图 31. 创新生态前 20 城市（都市圈）发展状况图	53
图 32. 国际科技创新中心论文合著网络（2023）	54
图 33. 国际科技创新中心专利合作网络（2023）	55
图 34. 外商直接投资额（FDI）前 20 城市（都市圈）2022 年和 2023 年数据对比	56
图 35. 对外直接投资额（OFDI）前 20 城市（都市圈）2022 年和 2023 年数据对比	56
图 36. 创业投资（VC）和私募基金投资（PE）总额前 20 城市（都市圈）	57
图 37. 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	58
图 38. 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	59

2024 年，全球前沿科技的创新步伐不断向前迈进，生成式人工智能引发的技术革新令人瞩目，产业的数字化、智能化绿色转型持续推进。与此同时，在政治、环境和科技多因素叠加的不确定性环境下，创新资本依然保持谨慎态度，人们对科技向善价值与全球科技治理的需求更加明确和迫切，广泛而深刻地重塑国际科技创新格局。

国际科技创新中心指数（GIHI）通过客观数据呈现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，帮助我们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城市提供参考。

GIHI2024 秉承“科学、客观、独立、公正”的基本原则。2024 年评估对象包含 108 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（遴选过程详见附录四）。我们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，对评估指标和焦点报道选题做出适度优化。具体调整如下：

首先，GIHI2024 进一步优化了评估指标，以提升测算结果的

科学性。一是在超级计算机 500 强数量的统计中，新增了中国超级计算机 100 强榜单。这是由于中国自 2022 年后不再参与全球超级计算机 500 强排名，GIHI2024 的此项调整确保了该项指标的覆盖面。二是在专利相关指标的测算中，将集成电路领域调整为智能芯片领域，并新增了生物医药领域的专利统计；界定四个领域的专利分类参照了中国国家知识产权局颁布的《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）》；PCT 专利数量的统计周期调整为单年统计。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，GIHI2024 关注了两个全球科技创新的热点议题，以深入追踪国际科技创新中心的发展动态。一是国际合作论文分析，揭示国际科技创新中心的论文国际合作态势，分析全球国际合作论文数量排名前十城市的国际合作格局与演化特征。二是全球生物医药专利分析，从总量趋势、创新主体、未来预见三个层面分析国际科技创新中心城市在生物医药领域的创新能力。

1. 国际科技创新中心指数指标体系

1.1 概念模型

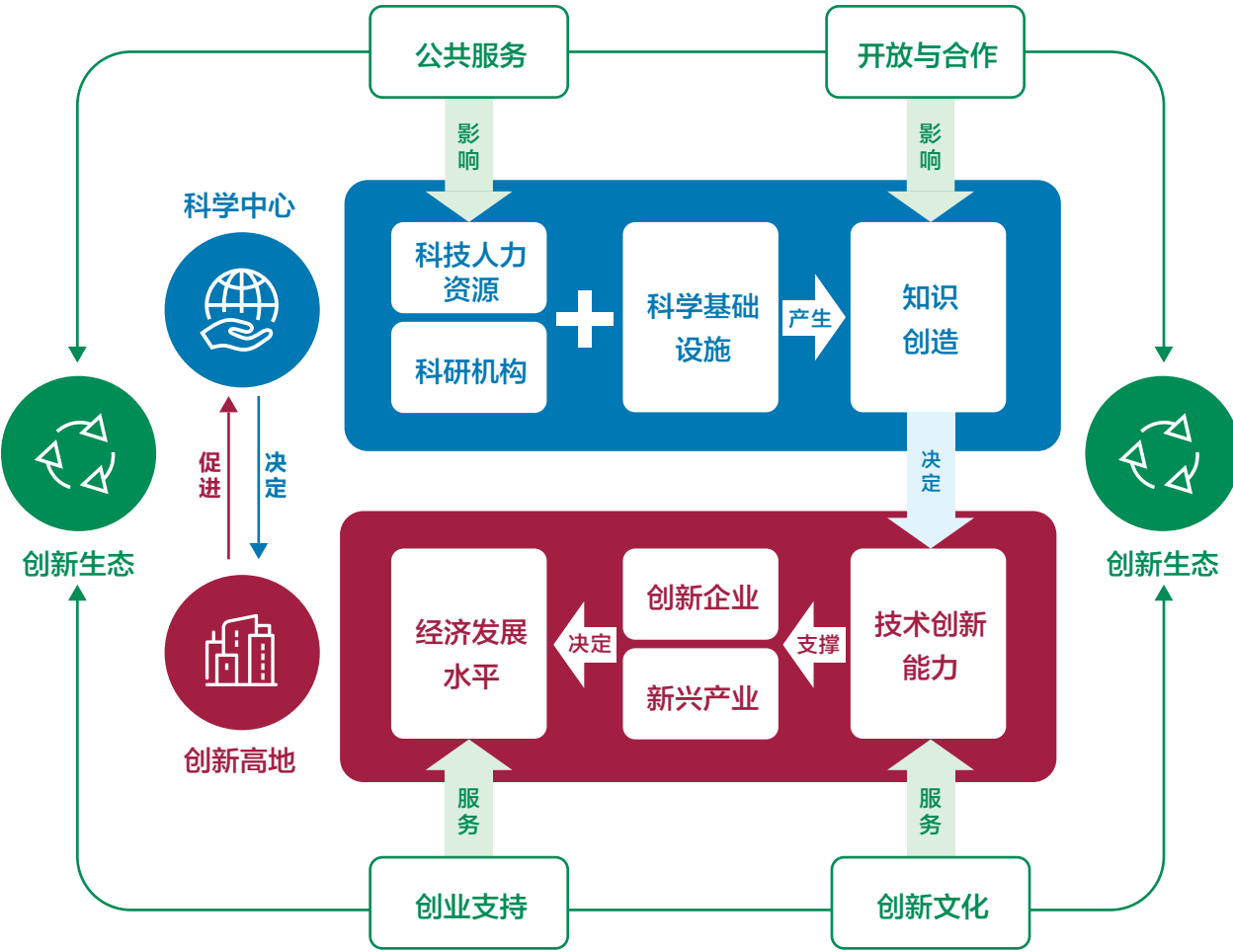
国际科技创新中心是指在全球科技和产业竞争中凭借科学研究和技术创新的独特优

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. 国际科技创新中心指数指标体系

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）

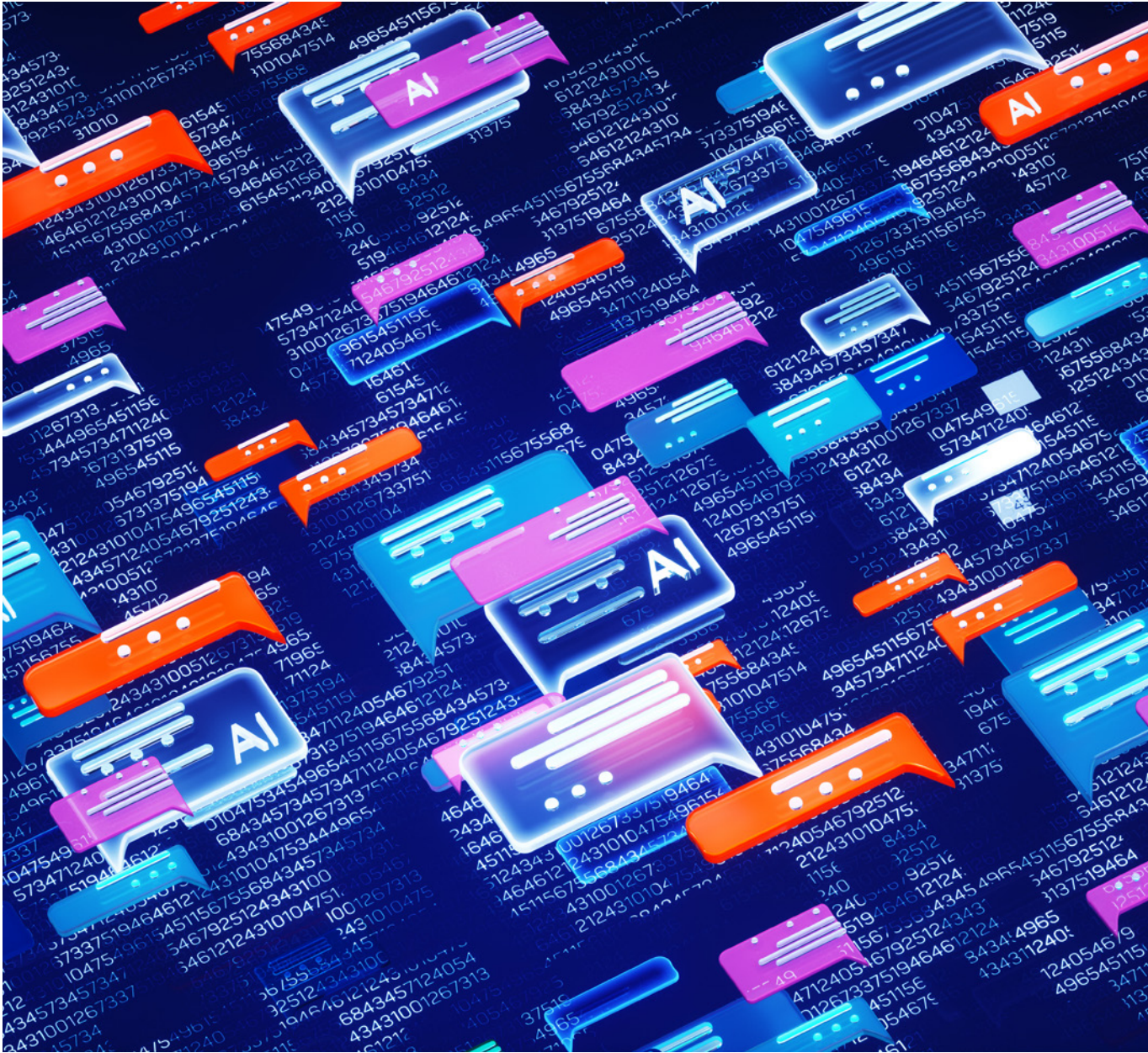
科学中心、创新高地和创新生态构成了 GIHI 指标体系的一级指标。各维度的关键要素构成了 GIHI 指标体系的二级指标。GIHI

指标体系的权重分布如下：一级指标权重总值为 100%，其中科学中心为 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定义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



1.3 评估对象

本报告参考《自然指数 - 科学城市 2023》、美国科尔尼咨询公司《全球城市指数 2023》、WIPO《2023 年全球创新指数》、2ThinkNow《2023 年创新城市指数》，遴选出全球创新能力突出的城市（都市圈）作为候选清单。评估城市名单共包含 120 个城市（都市圈），其中 12 个城市（都

市圈）人口小于 100 万，作为微型科技创新城市单独评估；其余 108 个城市（都市圈）被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。
GIHI2024 评估的 120 个城市（都市圈）涉及 6 大洲 38 个国家，覆盖了 374 个主要行政区划城市。其中包括 44 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 1 个非洲城市。这 120 个参评城市（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。总人口仅占全球总人口的 11.3%，但拥有 138 所世界领先大学、149 家世界 200 强一流研究机构、1453 家估值 10 亿美元以上的独角兽企业、1888 家创新领先企业，吸引 279 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）2024 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	95.55	4	100.00	1	97.13	2
纽约	91.88	2	100.00	1	79.48	3	95.88	3
北京	89.28	3	99.75	2	84.07	2	80.71	9
波士顿	83.73	4	97.02	3	72.38	8	82.91	7
伦敦	83.52	5	86.16	7	68.75	13	100.00	1
粤港澳大湾区	82.39	6	88.27	5	74.95	5	84.63	6
上海	77.90	7	78.81	9	70.00	10	87.93	4
巴黎	77.02	8	80.76	8	69.99	11	82.81	8
东京	76.49	9	75.62	12	75.63	4	78.51	14
巴尔的摩－华盛顿	76.27	10	86.84	6	66.08	29	79.28	11
首尔	74.64	11	71.87	17	74.85	6	77.79	17
新加坡	73.31	12	70.34	21	68.44	15	84.75	5
洛杉矶－长滩－阿纳海姆	72.14	13	76.41	10	66.26	27	77.22	18
慕尼黑	71.60	14	71.55	19	68.16	19	78.11	15
西雅图－塔科马－贝尔维尤	71.34	15	69.30	28	70.15	9	76.84	21
芝加哥－内珀维尔－埃尔金	71.08	16	74.59	13	66.35	25	75.65	23
教堂山－达勒姆－洛丽	70.46	17	75.91	11	64.86	47	74.33	28
圣地亚哥	70.18	18	69.20	30	68.46	14	75.66	22
阿姆斯特丹	69.96	19	68.25	34	66.01	30	79.65	10
都柏林	69.89	20	64.29	66	73.65	7	72.52	38
苏黎世	69.61	21	73.16	14	64.73	53	74.82	26
达拉斯－沃斯堡	69.50	22	65.35	57	68.37	17	77.91	16
哥本哈根	69.30	23	70.63	20	65.91	31	74.91	25
斯德哥尔摩	69.15	24	69.76	26	66.34	26	74.78	27
多伦多	68.79	25	69.09	31	63.27	88	78.92	12
京都－大阪－神户	68.28	26	70.24	23	68.39	16	68.29	58
奥斯汀	68.25	27	65.30	58	67.26	21	75.51	24
马德里	67.93	28	65.96	52	65.12	37	76.89	20
休斯顿	67.87	29	69.37	27	66.13	28	71.32	46
亚特兰大	67.78	30	70.28	22	64.92	43	71.75	43

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
台北	67.48	31	66.72	47	68.25	18	69.86	54
南京	67.43	32	72.48	15	65.47	34	67.29	70
阿布扎比	67.37	33	60.40	106	67.99	20	77.07	19
费城	67.32	34	70.06	25	64.85	48	70.61	51
米兰	67.31	35	67.10	43	66.91	23	70.85	48
罗马	66.95	36	68.61	33	64.14	71	72.09	41
柏林	66.92	37	67.31	40	64.60	58	72.77	35
墨尔本	66.89	38	72.04	16	62.60	95	70.29	52
大田	66.83	39	68.15	36	69.19	12	64.68	86
悉尼	66.81	40	70.24	24	61.78	106	73.31	34
赫尔辛基	66.79	41	65.68	55	64.68	56	74.08	32
杭州	66.77	42	67.84	37	66.48	24	68.90	55
匹兹堡	66.69	43	69.29	29	63.89	77	70.82	49
巴塞罗那	66.66	44	67.34	39	64.29	65	72.34	39
汉堡	66.55	45	64.52	63	64.94	41	74.23	30
丹佛	66.44	46	63.93	67	65.67	32	73.44	33
武汉	66.31	47	71.60	18	64.88	45	65.47	82
菲尼克斯	66.27	48	64.47	64	65.66	33	72.30	40
温哥华	66.21	49	67.30	41	63.04	90	72.77	36
法兰克福	65.99	50	63.34	77	64.59	60	74.26	29
曼彻斯特	65.89	51	66.30	50	63.91	76	71.57	45
名古屋	65.89	52	66.07	51	67.23	22	66.86	73
里昂－格勒诺布尔	65.86	53	66.31	49	64.89	44	70.01	53
蒙特利尔	65.81	54	68.21	35	62.20	98	71.68	44
迈阿密	65.80	55	62.28	89	65.06	39	74.11	31
明尼阿波利斯－圣保罗	65.76	56	65.61	56	64.71	54	70.72	50
特拉维夫	65.26	57	63.29	79	65.29	35	70.86	47
迪拜	65.22	58	60.00	108	62.47	97	78.65	13
莫斯科	64.84	59	67.48	38	63.45	87	67.44	66
维也纳	64.82	60	65.94	53	64.50	62	67.54	63
杜塞尔多夫	64.70	61	61.32	100	64.75	52	72.06	42
圣路易斯	64.70	62	65.82	54	64.06	72	67.94	62
圣保罗	64.70	63	64.91	60	61.63	107	72.59	37
西安	64.47	64	68.77	32	63.84	78	64.17	89
合肥	64.44	65	66.54	48	64.29	66	65.93	78

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
鹿特丹	64.42	66	63.83	68	64.94	42	67.99	61
布里斯班	64.36	67	67.14	42	62.15	99	68.18	60
里斯本	64.34	68	63.66	71	64.75	51	68.20	59
珀斯	64.04	69	64.57	62	63.91	75	67.41	67
班加罗尔	63.86	70	61.55	98	65.14	36	68.41	56
华沙	63.78	71	62.93	81	64.82	49	67.07	71
哥德堡	63.77	72	63.81	69	64.49	63	66.50	74
成都	63.76	73	66.97	45	63.61	84	64.21	88
布鲁塞尔	63.76	74	63.63	73	64.86	46	66.12	76
科隆	63.74	75	63.57	74	64.05	73	67.35	68
天津	63.47	76	66.96	46	62.83	94	64.44	87
辛辛那提	63.37	77	62.30	88	64.22	69	67.32	69
波特兰	63.36	78	62.14	90	63.66	83	68.30	57
德里中央直辖区	63.19	79	61.90	93	64.70	55	66.48	75
苏州	63.19	80	62.67	84	64.95	40	65.20	83
长沙	63.14	81	67.09	44	63.76	81	61.81	99
孟买	62.92	82	60.65	104	64.65	57	67.06	72
布宜诺斯艾利斯	62.89	83	62.47	85	64.24	67	65.52	81
多哈	62.87	84	62.34	87	62.97	92	67.48	65
拉斯维加斯	62.85	85	60.10	107	64.59	59	67.54	64
斯图加特	62.71	86	61.76	95	64.81	50	64.86	84
布拉格	62.60	87	63.37	76	64.24	68	63.53	91
济南	62.51	88	64.35	65	63.78	79	62.81	95
底特律	62.38	89	61.56	97	63.49	86	65.96	77
吉隆坡	62.36	90	62.44	86	63.02	91	65.61	80
厦门	62.34	91	63.45	75	65.07	38	61.33	101
墨西哥城	62.25	92	61.75	96	63.15	89	65.85	79
青岛	62.17	93	62.81	83	64.01	74	63.08	93
大连	62.05	94	63.65	72	63.73	82	62.14	98
布达佩斯	61.96	95	62.07	91	64.54	61	62.43	96
伊斯坦布尔	61.83	96	61.17	101	64.34	64	63.34	92
釜山	61.78	97	61.10	103	63.77	80	64.10	90
福州	61.41	98	63.02	80	64.21	70	60.04	107
曼谷	61.40	99	61.91	92	61.87	104	64.76	85
哈尔滨	61.39	100	65.07	59	61.79	105	61.26	103

2.2

综合分析

综合科技创新实力而言，旧金山－圣何塞在国际科技创新中心指数中位列第一，实现五连冠，综合得分遥遥领先于其他城市（都市圈）；纽约得分 91.88 蝉联亚军，北京得分 89.28 位列三甲，波士顿和伦敦分列第 4 位和第 5 位；其余综合得分排名前 20 的城市（都市圈）分别为粤港澳大湾区、上海、巴黎、东京、巴尔的摩－华盛顿、首尔、新加坡、洛杉矶－长滩－阿纳海姆、慕尼黑、

西雅图－塔科马－贝尔维尤、芝加哥－内珀维尔－埃尔金、教堂山－达勒姆－洛丽、圣地亚哥、阿姆斯特丹、都柏林。

整体来看，全球创新版图竞争深化，科学中心排名相对稳定，创新高地和创新生态排名角逐激烈。综合 2022-2024 三年国际科技创新中心指数评估前 20 名单发现（见表 3），旧金山－圣何塞、纽约、北京持续位列前茅，展现出强大和颇具韧性的综合创新能力。前 20 城市中，有 7 个城市（都市圈）排名上升，分别是波士顿（↑1）、上海（↑3）、

巴黎（↑1）、慕尼黑（↑3）、教堂山－达勒姆－洛丽（↑2）、阿姆斯特丹（↑4）、都柏林（↑5）。从创新要素排名变动来看，科学中心前 20 城市排名波动性相对较弱，具有长期建设、前瞻战略发展特征，有 6 个城市排名发生变化（3 个城市排名上升）；相较之下，创新高地和创新生态的前 20 城市排名波动性较高，创新高地方面有 16 个城市（都市圈）排名变动（10 个城市排名上升），创新生态方面则有 16 个城市（都市圈）排名变化（12 个城市排名上升）。

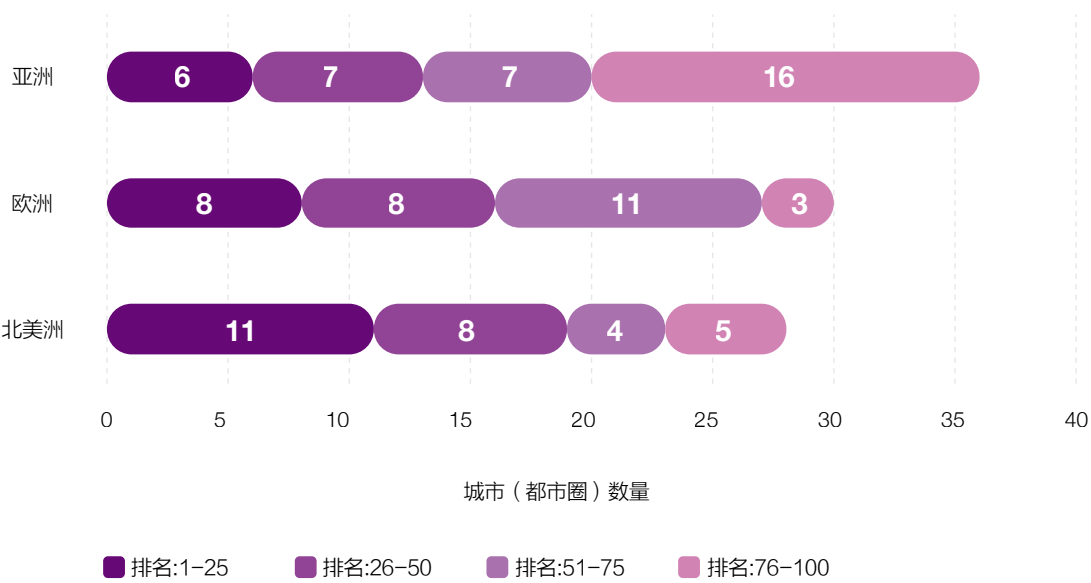
表 3

综合排名前 20 城市（都市圈）2022-2024 年排名比较

城市（都市圈）	2024年排名	2023年排名	2022年排名
旧金山－圣何塞	1	1	1
纽约	2	2	2
北京	3	3	3
波士顿	4	5	5
伦敦	5	4	4
粤港澳大湾区	6	6	6
上海	7	10	10
巴黎	8	9	9
东京	9	7	7
巴尔的摩－华盛顿	10	8	15
首尔	11	11	12
新加坡	12	12	13
洛杉矶－长滩－阿纳海姆	13	13	16
慕尼黑	14	17	14
西雅图－塔科马－贝尔维尤	15	15	11
芝加哥－内珀维尔－埃尔金	16	14	24
教堂山－达勒姆－洛丽	17	19	27
圣地亚哥	18	18	18
阿姆斯特丹	19	23	17
都柏林	20	25	28

图2

亚洲、欧洲、北美洲城市（都市圈）综合排名四分位图



深化

从地域分布来看，全球创新版图持续向多极化创新格局演进，创新竞争不断深化。如图2所示，根据北美、欧洲和亚洲城市（都市圈）综合排名的四分位情况，美欧城市拥有更成熟的创新体系，亚洲城市上升势头强劲。前50城市（都市圈）里，北美占据19席，欧洲占据16席，亚洲占据13席。在亚洲城市（都市圈）中，北京、粤港澳大湾区、上海、东京、首尔、新加坡共6个城市（都市圈）跻身前20名，成为全球最有科技创新活力的地区。对比各区域城市（都市圈）的进步趋势，前100城市中有23个欧洲城市综合排名上升，其创新高地表现在经受新冠疫

冠疫情冲击后展现了较蓬勃的恢复力；18个亚洲城市综合排名实现赶超，凭借科学中心建设的稳步推进和创新生态方面的积极培育，上升势头强劲，例如有11个中国城市科学中心排名上升；阿布扎比凭借创新生态的积极营造大幅赶超，综合排名上升26名至33名。

从中国城市来看，2024年共有19个中国城市入围综合排名前100榜单，城市群协同创新能力持续增强。中国城市整体科技创新能力持续提升，北京（第3）、粤港澳大湾区（第6）和上海（第7）持续位列全球创新中心前十名。北京在保持既有优势的同时，与亚军城市纽约的综合得分差距缩小，在科学中心

和创新高地两个维度上位居第二，且创新生态维度表现上升了2名，开放与合作领域的表现瞩目位列第三（↑3名），公共服务品质大幅提升（↑19名）；粤港澳大湾区在科研人力资源引进和培养方面取得显著进展（↑29名）；上海综合排名上升3名，创新高地建设成果突出（↑5名），创新生态大幅赶超（↑9名），创业支持跻身全球前三，并且在开放与合作、公共服务建设均取得显著进展。总的来说，北京、上海、粤港澳大湾区初步形成三大创新枢纽，并由此联通周边城市的创新发展格局，中国城市正在加快发展，尤其在科学中心和创新生态方面进步趋势显著。

发展模式

通过对城市（都市圈）的发展模式得分（测算方法见附录六）进行层次聚类，前20城市可归纳为四类发展模式，分别是创新高地型、科学中心型、科学中心+创新生态型、均衡型。具体来看：

其一，创新高地型发展模式通过卓越的技术能力和活跃繁荣的创新经济推动城市发展，该模式下共有四个城市，分别是旧金山-圣何塞、东京、首尔、都柏林。旧金山-圣何塞作为冠军城市，其创新高地优势一骑绝尘，在新一代信息技术等新兴产业方面取得了高速增长。东京拥有卓越的技术创新能力，并且拥有众多成熟的创新领先企业。首尔在新兴产业领域崭露头角，展现出不凡的创新表现。

其二，科学中心型发展模式以雄厚的基础

创新实力支撑城市科技创新，该模式下共有4个城市（都市圈），分别是纽约、北京、波士顿、粤港澳大湾区。纽约高度汇集科研人力资源，拥有7所世界领先大学，知识创造水平领跑全球。北京拥有13所世界一流科研机构（200强），科学基础设施表现位列全球第二，积极建设世界一流的大科学装置和超级计算机资源。

其三，科学中心+创新生态型发展模式在基础创新与创新生态齐头并进，科技成果产业化和技术转移的发展空间大，该模式下有7个城市（都市圈），分别是伦敦、巴尔的摩-华盛顿、上海、巴黎、教堂山-达勒姆-洛丽、洛杉矶-长滩-阿纳海姆、芝加哥-内珀维尔-埃尔金。伦敦拥有世界知名的研究机构和学术人才，同时还培育了开放多元的创新生态，拥有强大的全球连接能力，

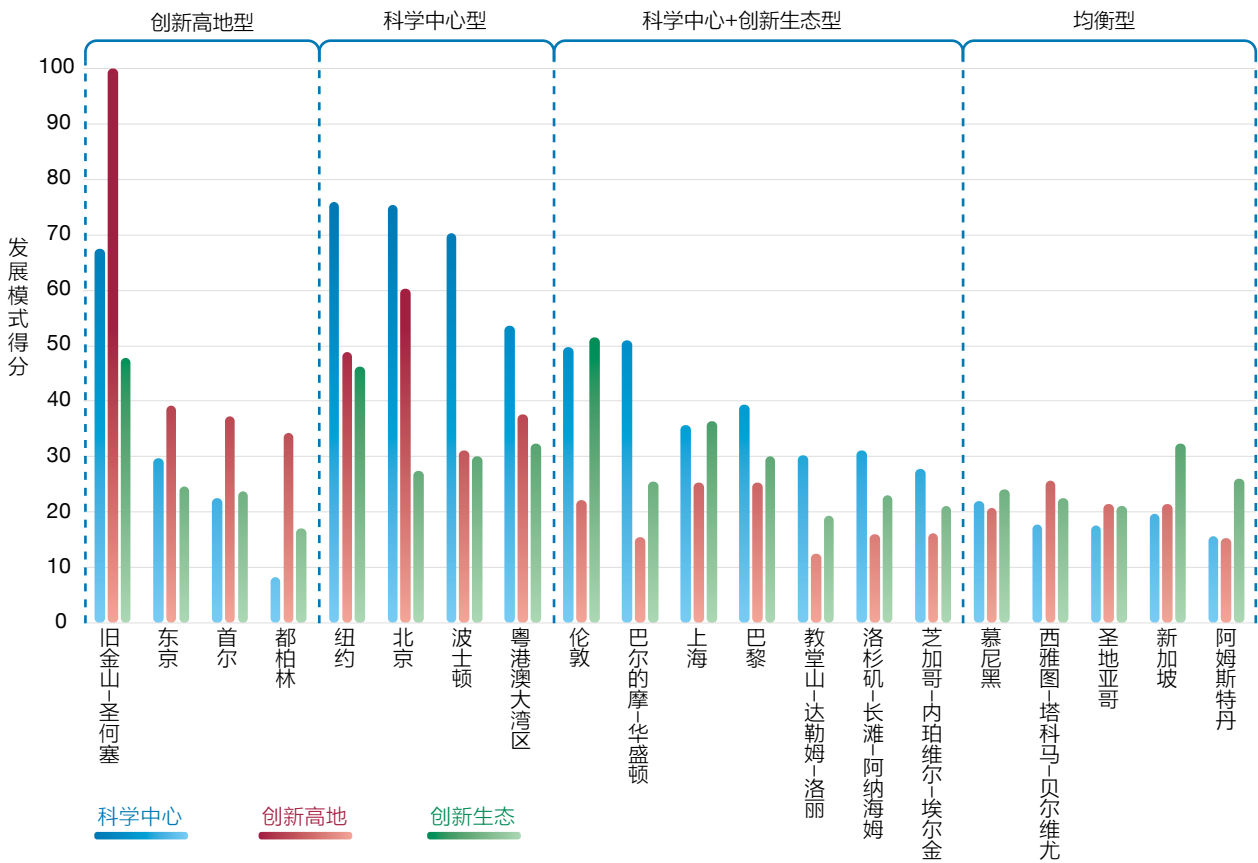
为创新活动提供了肥沃的土壤，完善的法律保护、优质的基础设施确保创新活动在活跃高效的生态系统中茁壮成长。

其四，均衡型发展模式在科研基础、创新产业化和生态环境相对均衡发展，通过持续的开放合作和资源整合维持全球竞争力，有5个城市（城市圈）属于这一模式，分别是慕尼黑、西雅图-塔科马-贝尔维尤、圣地亚哥、新加坡、阿姆斯特丹。慕尼黑拥有杰出的科研人员 and 科研机构，有助于应用研究和产业转化从而提升技术创新能力，同时其有力的创业支持和深厚的创新文化底蕴为科技创新提供了良好的创新生态。阿姆斯特丹和新加坡均以其国际化商业环境著称，能够通过全球合作弥补本地科研或技术资源的不足，形成均衡发展格局。

国际科技创新中心前20发展模式如图3所示。

图3

国际科技创新中心前20城市（都市圈）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

GIHI2024 继续对人口规模小于 100 万的微型科技创新中心城市（mini-hub）展开评估。不同于大多数城市，微型科技创新中心

城市“人口体量小”、“创新能量大”。从排名角度来看，由于 GIHI 指标体系的规模性指标居多，这些城市并不适合纳入总排名，因此单独排名。本次共有 12 个 mini-hubs 进入榜单，对比 2023 年榜单增加了奥斯陆。除了

耶路撒冷位于亚洲，其余 11 个 mini-hubs 均位于欧美地区，分属于美国、瑞士、德国、荷兰、英国、挪威。具体排名及得分情况如表 4 所示。

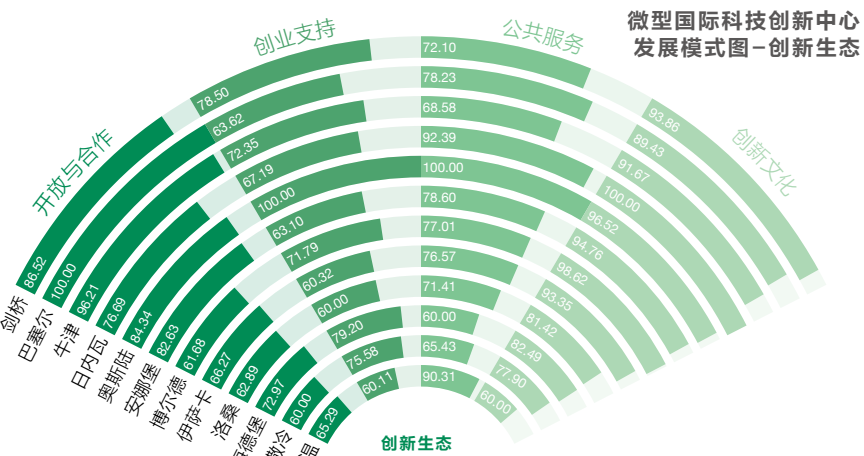
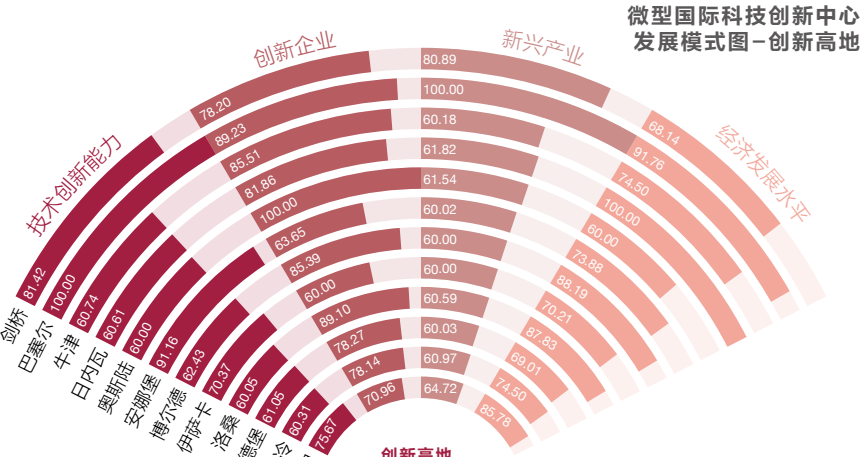
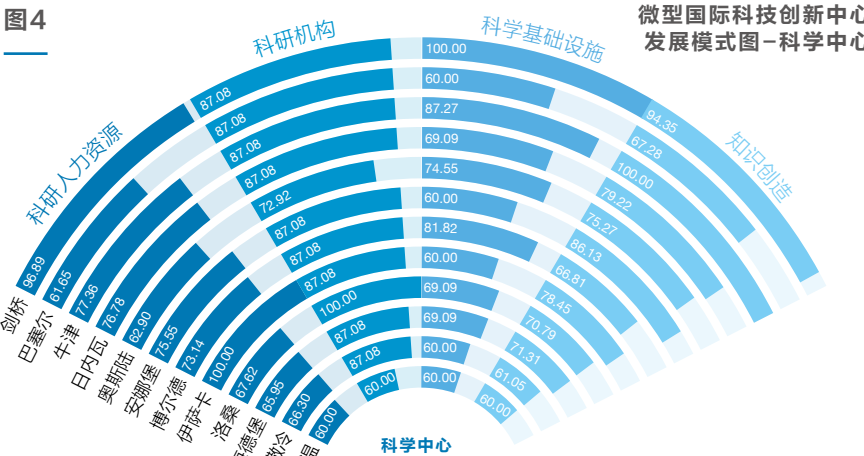
表 4 GIHI2024 微型国际科技创新中心排名

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	76.88	2	80.82	3
巴塞尔	95.31	2	75.53	9	100.00	1	78.73	5
牛津	90.01	3	95.27	2	65.94	9	78.95	4
日内瓦	88.61	4	85.40	5	72.26	3	82.39	2
奥斯陆	86.77	5	73.93	11	66.77	8	100.00	1
安娜堡	84.13	6	86.87	4	68.39	7	75.63	6
博尔德	80.23	7	80.73	7	69.98	6	74.23	7
伊萨卡	78.80	8	91.07	3	60.00	12	68.46	9
洛桑	76.99	9	85.31	6	70.52	5	61.00	11
海德堡	72.32	10	79.18	8	62.34	11	68.70	8
耶路撒冷	67.48	11	74.48	10	63.93	10	63.48	10
埃因霍温	60.00	12	60.00	12	70.98	4	60.00	12

剑桥、巴塞尔和牛津在微型国际科技创新中心综合排名中位列前三甲。剑桥和牛津在科学中心方面表现卓越，作为剑桥大学和牛津大学所在地，这两座城市均拥有充沛的顶尖科技人力资源、众多科研机构、强大科学基础设施以及丰富的知识创造，并依托地理区位优势与伦敦形成了紧密互动的创新网络。剑桥还拥有活跃的创新高地和繁荣的创新生态，技术发展能力卓越、新兴产业蓬勃发展。巴塞尔综合排名位居微型科技创新中心城市第二位，其创新高地表现领跑微型科技创新中心，是全球制药和生命科学的重镇，新兴产业表现遥遥领先。该城市位处瑞士、法国和德国的三国交界处，其所属的上莱茵河地区内跨境互动频繁，创新要素的跨境流动持续推动巴塞尔跨国企业集群的繁荣。

从发展模式来看（见图 4），剑桥作为冠军微型国际科创中心是均衡发展的“优等生”，在科学中心、创新高地和创新生态方面均进入前三甲。同时，微型国际科技创新中心涌现出一批细分要素表现突出的“特长生”。例如，伊萨卡是科学中心特长生，其在活跃科研人员数量（每百万人）、世界一流科研机构 500 强数量的表现位列第一，作为顶级高校康乃尔大学所在地，众多科研人员集聚于此为基础创新提供智慧。埃因霍温是创新高地特长生，该城市曾是飞利浦总部所在地，拥有深厚的工业和创新历史，通过飞利浦的带动，埃因霍温得以发展成为集科技、设计和创新于一体的城市，其有效发明专利存量（每百万人）、PCT 专利数量表现突出，埃因霍温高科技园区（HTCE）被誉为“欧洲最聪明的一平方英里”。奥斯陆是创新生态特长生，凭借强有力的创业支持和一流的公共服务，为创业者提供良好的创新沃土，该城市于 2019 年实施“知识资本发展战略”，奥斯陆科学城作为挪威第一个创新区，在培育初创企业方面发挥重要作用，所关联的初创企业数量正在稳步增长。

图4



科学中心方面，欧美城市凭借深厚基础持续领先，亚洲城市展现出蓬勃活力。美国城市（都市圈）在科学中心整体排名中表现突出，在知识创造方面展现出巨大优势，持续引领全球学术前沿。中国城市（都市圈）的快速崛起尤为突出，顶尖城市位列第一梯队，一批新兴城市排名上升。

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	纽约	100.00	88.35	87.81	79.37	100.00
2	北京	99.75	82.65	97.94	96.91	88.72
3	波士顿	97.02	100.00	76.17	64.79	97.32
4	旧金山 - 圣何塞	95.55	92.55	75.48	100.00	90.06
5	粤港澳大湾区	88.27	66.92	100.00	77.09	79.30
6	巴尔的摩 - 华盛顿	86.84	85.08	69.04	63.76	93.79
7	伦敦	86.16	75.16	78.77	69.21	90.20
8	巴黎	80.76	73.92	76.17	79.82	76.50
9	上海	78.81	68.63	83.15	73.26	71.70
10	洛杉矶 - 长滩 - 阿纳海姆	76.41	70.42	76.17	60.00	75.34
11	教堂山 - 达勒姆 - 洛丽	75.91	78.45	70.96	60.00	71.23
12	东京	75.62	67.71	69.04	95.80	71.53
13	芝加哥 - 内珀维尔 - 埃尔金	74.59	70.55	70.96	67.51	73.39
14	苏黎世	73.16	76.55	69.04	61.69	67.43
15	南京	72.48	73.18	70.96	60.00	67.68
16	墨尔本	72.04	68.43	69.04	64.42	71.91
17	首尔	71.87	64.71	70.96	68.25	72.01
18	武汉	71.60	67.10	72.88	66.78	67.32
19	慕尼黑	71.55	72.07	69.04	64.79	66.79
20	哥本哈根	70.63	70.59	69.04	60.00	67.50
21	新加坡	70.34	66.66	69.04	64.79	69.17
22	亚特兰大	70.28	64.98	69.04	63.39	71.21
23	京都 - 大阪 - 神户	70.24	68.78	69.04	70.90	64.69
24	悉尼	70.24	66.88	67.12	64.42	70.81
25	费城	70.06	68.61	64.52	60.00	72.78
26	斯德哥尔摩	69.76	68.30	67.12	67.14	67.19
27	休斯顿	69.37	65.24	69.73	63.09	67.95
28	西雅图 - 塔科马 - 贝尔维尤	69.30	67.61	64.52	61.03	71.47
29	匹兹堡	69.29	70.12	67.12	60.00	66.49
30	圣地亚哥	69.20	69.61	64.52	62.73	68.59

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	多伦多	69.09	67.22	64.52	62.06	70.97
32	西安	68.77	66.60	70.96	60.00	64.71
33	罗马	68.61	68.57	64.52	66.78	66.74
34	阿姆斯特丹	68.25	66.38	65.21	65.16	67.88
35	蒙特利尔	68.21	66.67	67.12	62.06	66.49
36	大田	68.15	74.46	61.92	65.45	62.67
37	杭州	67.84	66.27	68.36	60.00	65.34
38	莫斯科	67.48	68.38	62.60	75.69	63.01
39	巴塞罗那	67.34	66.44	61.92	66.48	68.43
40	柏林	67.31	66.10	61.92	67.14	68.48
41	温哥华	67.30	67.18	64.52	63.76	65.76
42	布里斯班	67.14	67.49	64.52	61.69	65.71
43	米兰	67.10	66.96	62.60	61.69	68.16
44	长沙	67.09	65.29	69.04	61.03	63.33
45	成都	66.97	63.19	69.04	63.39	64.37
46	天津	66.96	64.80	69.04	62.06	63.14
47	台北	66.72	73.50	60.00	62.06	63.06
48	合肥	66.54	64.57	66.44	68.47	62.86
49	里昂－格勒诺布尔	66.31	66.26	62.60	70.53	63.84
50	曼彻斯特	66.30	66.55	64.52	61.69	64.46
51	名古屋	66.07	66.02	64.52	69.87	61.68
52	马德里	65.96	67.40	60.00	61.69	67.45
53	维也纳	65.94	66.75	62.60	62.06	65.20
54	圣路易斯	65.82	65.99	64.52	60.00	64.36
55	赫尔辛基	65.68	67.12	62.60	61.03	64.50
56	明尼阿波利斯－圣保罗	65.61	64.66	64.52	60.00	65.17
57	达拉斯－沃斯堡	65.35	64.34	64.52	60.00	64.82
58	奥斯汀	65.30	64.43	64.52	64.13	63.23
59	哈尔滨	65.07	64.45	64.52	65.08	62.27
60	圣保罗	64.91	65.10	62.60	63.76	63.64
61	长春	64.78	63.54	66.44	61.69	61.56
62	珀斯	64.57	65.82	62.60	60.00	63.26
63	汉堡	64.52	63.91	60.00	74.95	62.82
64	菲尼克斯	64.47	62.71	64.52	63.09	63.18
65	济南	64.35	64.36	64.52	61.03	61.86

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	64.29	67.44	60.00	60.00	63.59
67	丹佛	63.93	65.13	60.00	62.06	64.35
68	鹿特丹	63.83	63.90	62.60	60.00	63.30
69	哥德堡	63.81	64.50	62.60	60.00	62.65
70	兰州	63.67	66.19	61.92	61.69	60.70
71	里斯本	63.66	66.18	60.00	61.69	62.68
72	大连	63.65	63.34	63.83	61.69	61.57
73	布鲁塞尔	63.63	63.21	62.60	60.00	63.50
74	科隆	63.57	64.70	62.60	60.00	61.80
75	厦门	63.45	63.17	64.52	60.00	61.06
76	布拉格	63.37	65.37	60.00	63.39	62.19
77	法兰克福	63.34	62.95	62.60	63.09	61.96
78	郑州	63.32	62.37	64.52	60.00	61.53
79	特拉维夫	63.29	63.23	61.92	61.69	62.72
80	福州	63.02	62.78	63.83	60.00	61.03
81	华沙	62.93	65.48	60.00	60.00	62.05
82	重庆	62.90	60.89	63.83	61.69	62.10
83	青岛	62.81	63.48	61.92	60.00	61.78
84	苏州	62.67	60.98	64.52	60.00	61.25
85	布宜诺斯艾利斯	62.47	65.07	60.00	61.03	60.92
86	吉隆坡	62.44	63.93	60.00	60.00	62.36
87	多哈	62.34	65.12	60.00	60.00	60.87
88	辛辛那提	62.30	63.91	60.00	60.00	62.03
89	迈阿密	62.28	63.03	60.00	60.00	62.86
90	波特兰	62.14	63.13	60.00	60.00	62.41
91	布达佩斯	62.07	63.36	60.00	61.69	61.41
92	曼谷	61.91	63.36	60.00	60.00	61.56
93	德里中央直辖区	61.90	61.03	60.00	61.03	63.58
94	金奈	61.79	63.48	60.00	60.00	61.13
95	斯图加特	61.76	62.88	60.00	61.03	61.32
96	墨西哥城	61.75	62.96	60.00	60.00	61.56
97	底特律	61.56	62.22	60.00	60.00	61.81
98	班加罗尔	61.55	61.07	61.92	60.00	60.97
99	安卡拉	61.50	62.61	60.00	60.00	61.25
100	杜塞尔多夫	61.32	62.57	60.00	60.00	60.82

图5

亚洲、欧洲、北美洲城市（都市圈）
科学中心排名四分位图

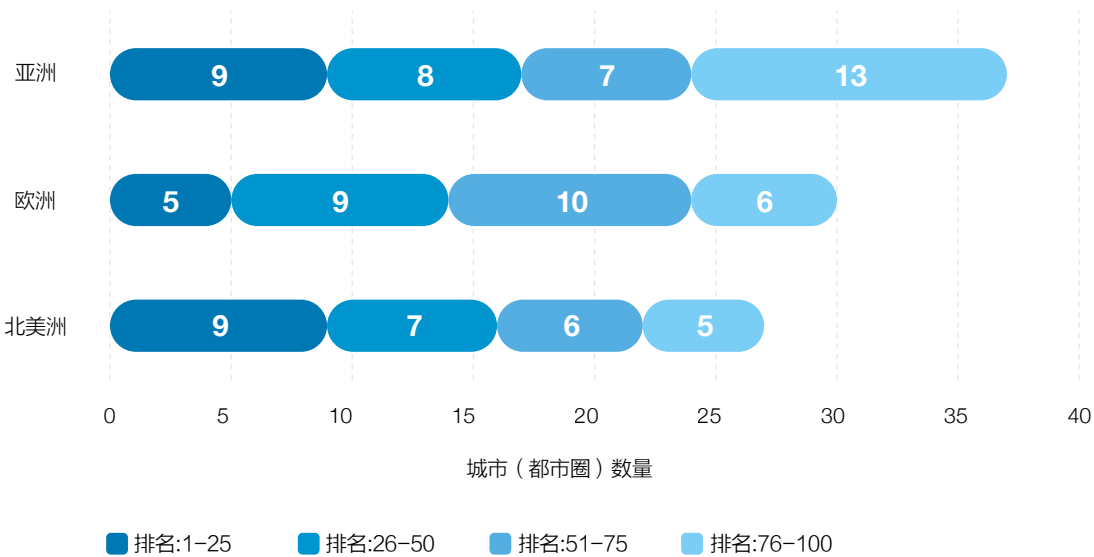


表 6

科学中心前 20 城市（都市圈）2022-2024 年排名比较

城市（都市圈）	2024年排名	2023年排名	2022年排名
纽约	1	1	1
北京	2	2	4
波士顿	3	3	3
旧金山－圣何塞	4	4	2
粤港澳大湾区	5	7	5
巴尔的摩－华盛顿	6	5	10
伦敦	7	6	8
巴黎	8	8	16
上海	9	9	25
洛杉矶－长滩－阿纳海姆	10	10	11
教堂山－达勒姆－洛丽	11	11	14
东京	12	12	39
芝加哥－内珀维尔－埃尔金	13	13	17
苏黎世	14	14	13
南京	15	15	59
墨尔本	16	16	28
首尔	17	17	55
武汉	18	25	47
慕尼黑	19	18	31
哥本哈根	20	22	26

美国在科学中心的建设方面持续领先，纽约、波士顿和旧金山－圣何塞连续四年入围全球前五，在本年度分别取得第一、第三和第四的排名。北京连续两年保持在第二的位置，粤港澳大湾区位列第五，武汉与哥本哈根首次进入前 20。

从地区分布来看（见图 5），北美城市（都市圈）整体排名较为靠前；而欧洲城市（都市圈）主要分布在排名中间区段（25 名－75 名）；亚洲城市（都市圈）呈现出较分散的分布特征，尤其在首尾两端的城市居多。

从变化趋势来看（见表 6），科学中心前 20 城市（都市圈）的排名总体保持稳定，中国城市（都市圈）的快速崛起尤为突出。

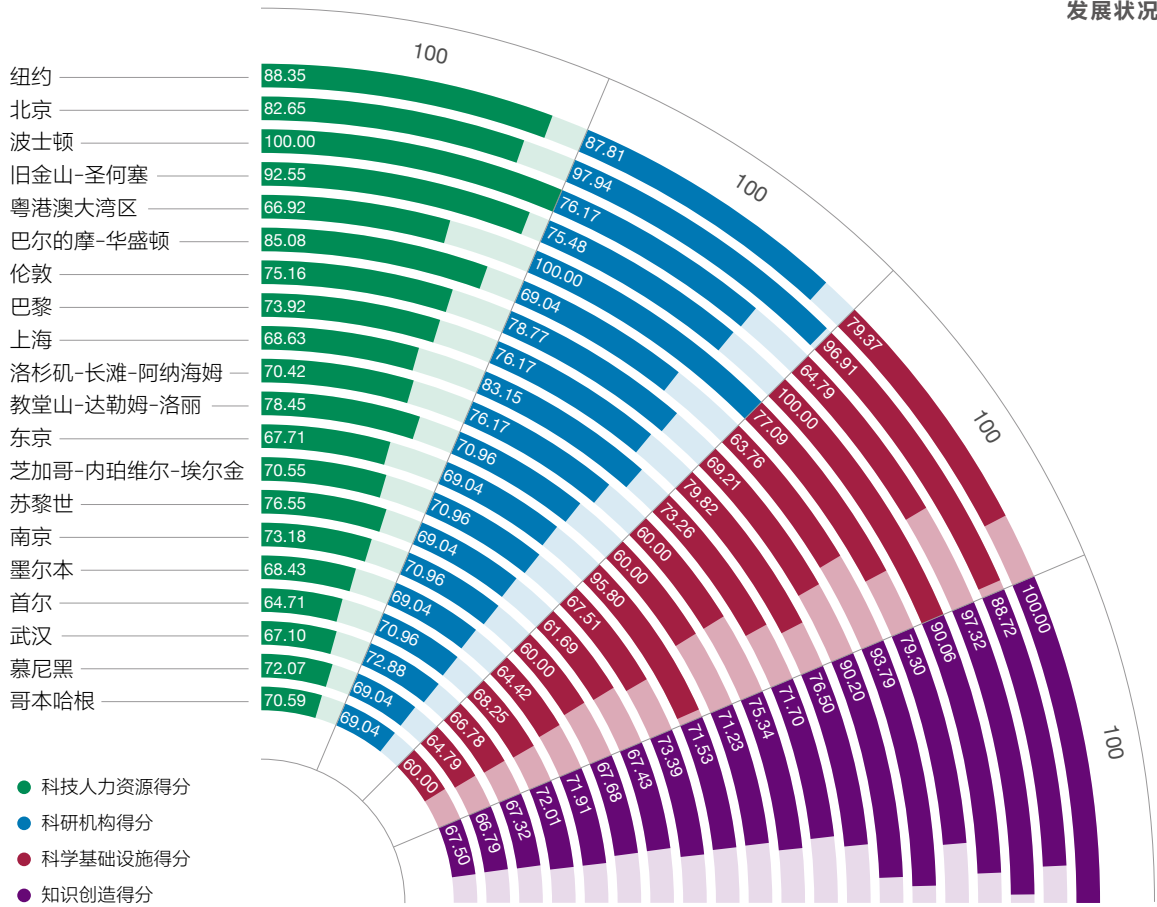
自 2020 年以来，纽约在科学中心维度上始终保持领先，波士顿稳居前三；北京则与去年持平，排名第二。纽约凭借知识创造的巨大优势，持续扩大其领先地位，在高被引论文数量与论文被专利、政策、临床试验引用的总频次指标上稳居首位。北京在世界一流科研机构 200 强数量上位居第一，活跃科研人员数量（每百万人）、大科学装置数量和超级计算机 500 强数量均排名第二。波士顿在科技人力资源和知识创造方面分别位居第一和第二。此外，武汉近三年综合排名持续大幅攀升，继去年提升 22 位后，今年又提升了 7 位。武汉不仅在科研机构方面维持优势，而且在科技人力资源和知识创造方面分别提

升了 8 位和 4 位。尤为值得关注的是，中国科学中心的建设正不断推进，如武汉、杭州、长沙、天津等城市，在科学中心的排名都有显著的提升。

从各细分要素来看（见图 6），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。纽约和伦敦以知识创造的显著优势，领跑全球的科学中心建设。北京在科研机构和科学基础设施上表现卓越。波士顿和巴尔的摩－华盛顿侧重于科技人力资源与知识创造的协同发展。粤港澳大湾区和上海在科研机构这一单项指标上的表现亮眼。旧金山－圣何塞和东京凭借科学基础设施的实

图6

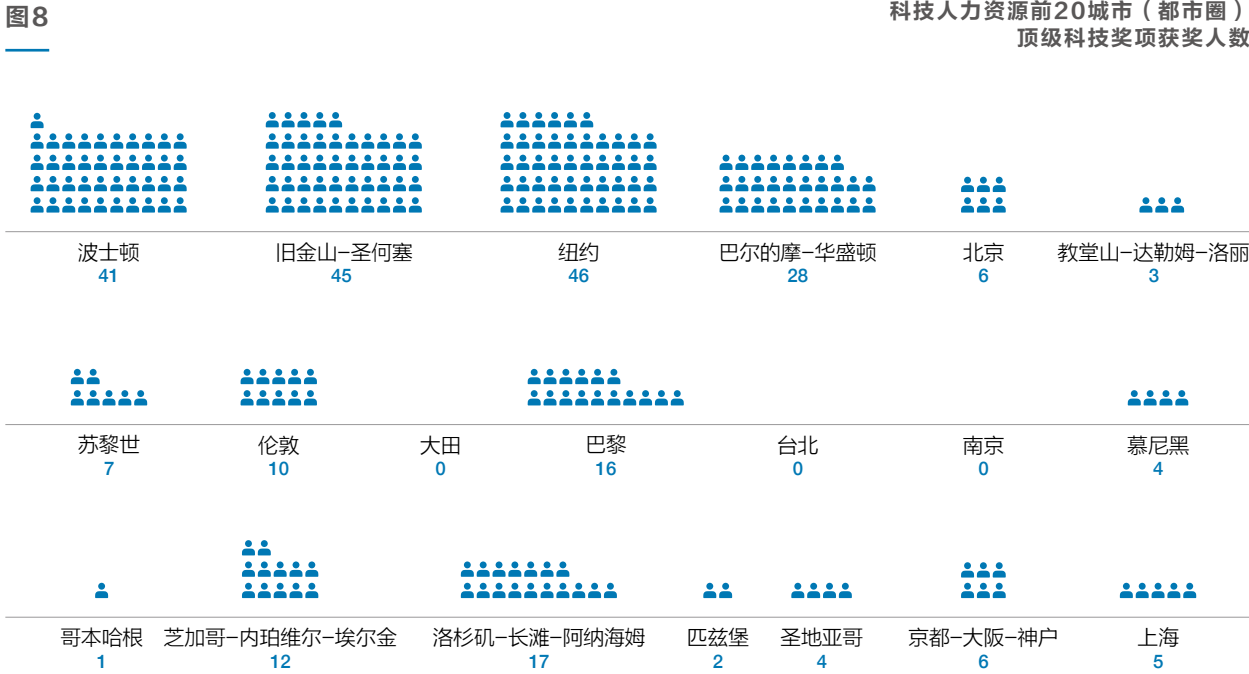
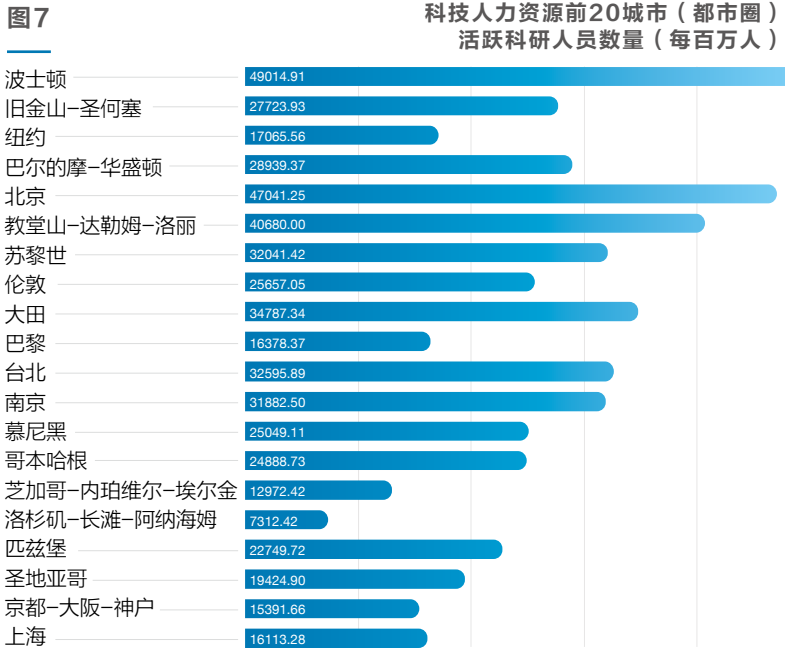
科学中心前20城市（都市圈）
发展状况图



3.2 科技人力资源

科技人才是推动创新的核心力量。GIHI2024 在评估国际科技创新中心的人力资源状况时，综合考虑了科技人才的层次分布和集聚程度。指数选取了两个关键指标：每百万人口中的活跃科研人员数量，以及顶级科技奖项的获奖人数。这些指标不仅反映了人才的数量和质量，还间接体现了创新环境的吸引力和科研实力。图 7 和图 8 分别呈现了科技人力资源前 20 城市（都市圈）活跃科研人员数量（每百万人）和顶级科技奖项获奖人数。

科技人力资源评分前五的城市（都市圈）分别为波士顿、旧金山－圣何塞、纽约、巴尔的摩－华盛顿、北京。排名前 20 城市中，北美城市（都市圈）占据 9 席；亚洲城市（都市圈）占据 6 席；欧洲城市（都市圈）占据 5 席。东京、粤港澳大湾区和天津排名大幅提升，分别上升 15 名、29 名和 12 名。



波士顿坐拥哈佛大学、麻省理工学院等诸多顶尖学府在科技人力资源方面表现卓越，以每百万人 49014 名活跃科研人员数量位居榜首。在顶级科技奖项获奖人数方面，波士顿以 41 人排名第三，仅低于纽约的 46 人和

旧金山－圣何塞的 45 人。美国凭借其深厚的科研底蕴和卓越的创新能力积淀，其顶级科技奖项获奖人数显著高于其他地区。北京在每百万人活跃科研人员数量位居全球第二，其活跃科研人员数量实现了 13%

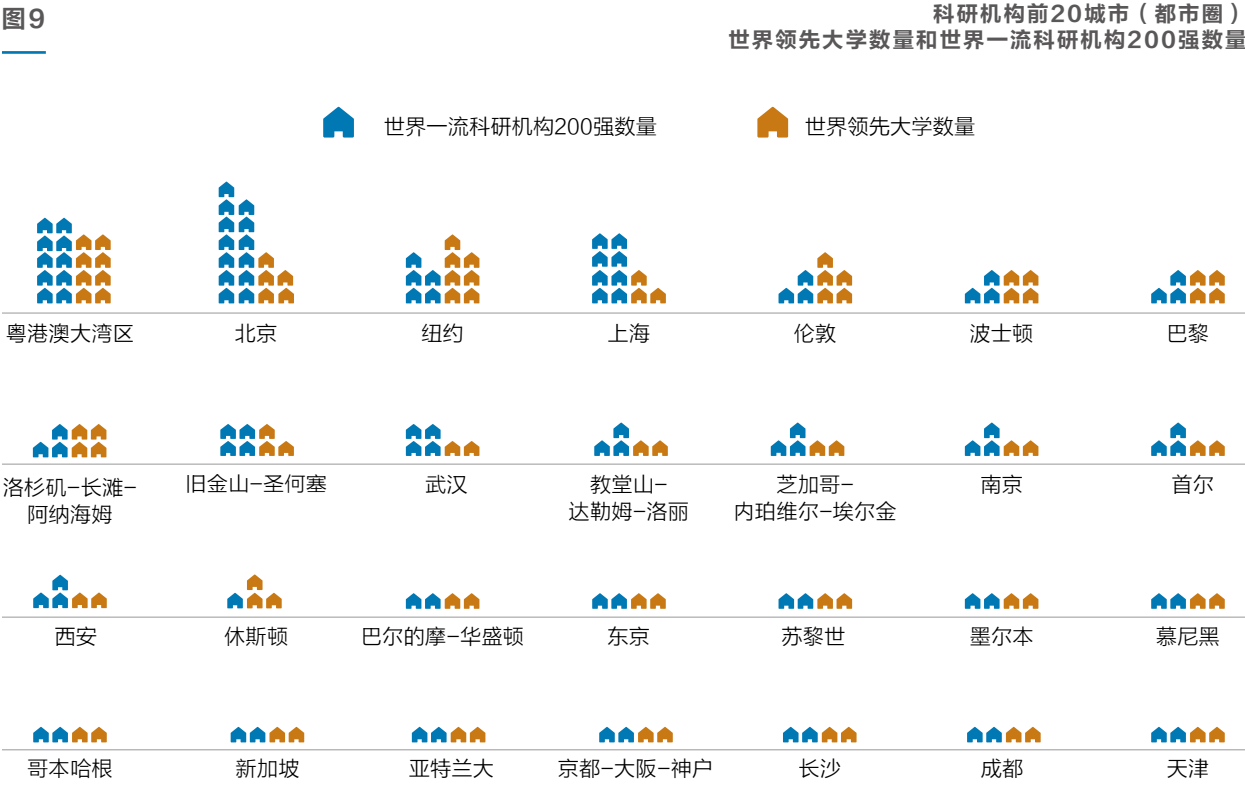
的高速增长，反映了北京在吸引和培养高水平科研人才方面的成效，同时也显示出其在全球科技创新网络中的竞争力和影响力的提升。

3.3 科研机构

科研机构是原始创新的核心主体。作为原创性突破和颠覆性技术的发源地，科研机构不断调整战略方向、优化资源配置，适应政策变化，在基础研究、技术应用和前沿创新领域发挥着关键作用。本报告综合世界领先大学和世界一流科研机构 200 强数量来

测量城市高校和科研院所的实力。如图 9 所示，科研机构评分前五的城市（都市圈）分别为粤港澳大湾区、北京、纽约、上海、伦敦。排名前 20 城市中，北美城市（都市圈）占据 13 席；欧洲城市（都市圈）占据 5 席。粤港澳大湾区凭借 10 所 200 强科研机构和 8 所世界领先大学，稳居全球第一。北京则以 13 所 200 强科研机构和 5 所世界领

先大学，跃升至全球第二。纽约以 5 所 200 强科研机构和 7 所世界领先大学，位居全球第三。上海以 8 所 200 强科研机构和 3 所世界领先大学，蝉联了第四位。总体上，中国城市在科研机构方面的整体表现尤为突出，前五强中占据了三个席位。此外，武汉、南京、西安、长沙、成都、天津等六个城市也持续发力，以强劲的势头和优异的表现，进入了 20 强。



3.4 科学基础设施

科学基础设施是创新的核心支撑平台，为科研人员开展高水平前沿研究提供了关键技术支持。它不仅是实现重大科技突破的重要工具，更是吸引全球顶尖科研团队和项目的战略资产。本报告选取大科学装置数量和超级计算机 500 强数量来测量城市（都市圈）科学基础设施发展状况。

如图 10 所示，科学基础设施评分前五的城市（都市圈）分别为旧金山－圣何塞、北京、

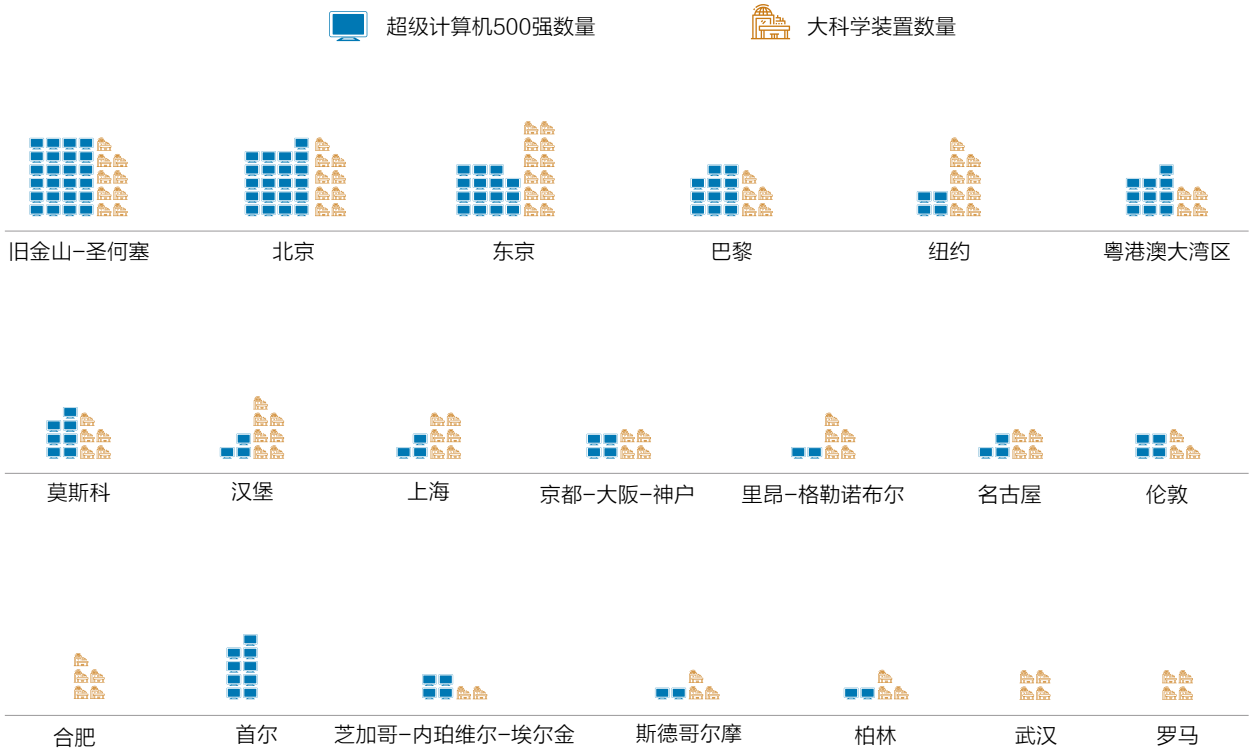
东京、巴黎、纽约。排名前 20 城市中，亚洲城市（都市圈）占据 9 席；欧洲城市（都市圈）占据 8 席；北美城市（都市圈）仅占据 3 席。特别地，旧金山－圣何塞、北京、东京在科学基础设施方面稳居全球领先的第一梯队，遥遥领先于其他城市（都市圈）。

空间分布上，大科学装置呈现相对集聚的特点，该指标排名前五的城市分别为东京、北京、旧金山－圣何塞、纽约和汉堡。它们拥有的大科学装置数量占评估城市总量的 1/3。中国有多台大科学装置正在建设中，

在不远的未来将投入使用，具有强劲发展潜力。超级计算机 500 强数量方面，旧金山－圣何塞、北京、东京、巴黎和粤港澳大湾区分列前五。美国在高性能计算领域保持领先地位。在 2023 年 11 月发布的全球超级计算机 Top 500 榜单中美国有 161 台超算上榜，其中 6 台进入榜单 Top10。蝉联榜首的 Frontier 依然是榜单中唯一的百亿亿次级别的超级计算机，运算能力远超其他超级计算机。

图10

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

知识是创新的源泉和驱动力。报告选取城市高被引论文数量测度科学中心的原始创新能力；选取论文被专利、政策和临床实验引用的总频次来测量科技论文产出对

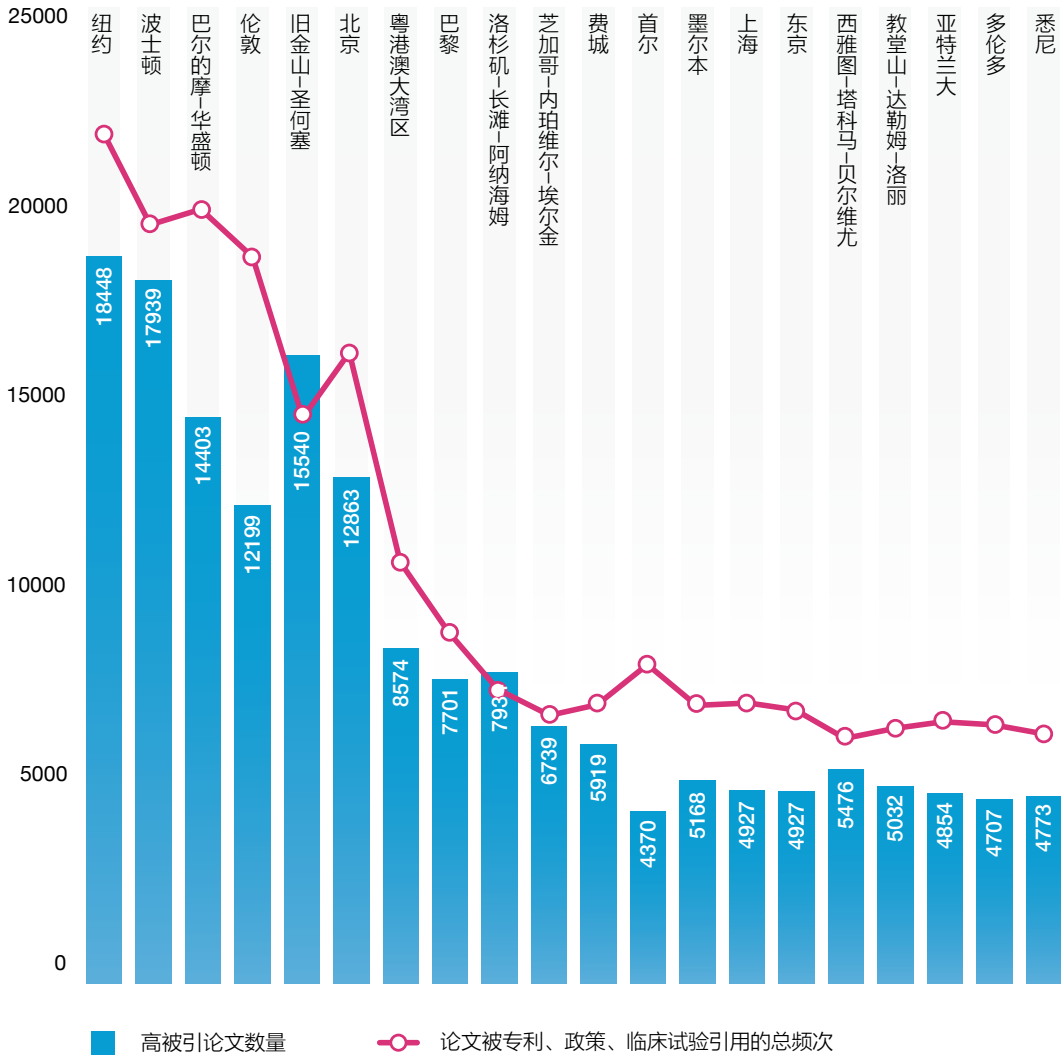
技术创新、政策制定及医学实践的影响力。

如图 11 所示，知识创造评分前五的城市（都市圈）分别为纽约、波士顿、巴尔的摩－华盛顿、伦敦、旧金山－圣何塞。美国在知识创造方面具有巨大优势，有 10 个城市（都市圈）进入知识创造前 20，包揽前三。就细

分的单项指标而言，纽约、波士顿、旧金山－圣何塞、巴尔的摩－华盛顿、北京和伦敦的高被引论文数量超过 10000 篇，较其他城市具有更强的原始创新策源能力和知识转化能力，在论文被专利、政策、临床实验引用的总频次上表现突出。

图11

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

国际合作论文分析

国际合作论文由来自两个及以上国家（或地区）的学者共同撰写并发表，直观地展现了跨国学术交流与合作，推动了知识的国际间流动。研究表明，国际合作论文在获得国际同行引用，扩大研究影响力方面具有优势。通过国际合作，研究人员可以获得稀缺资源，互补研究专长，拓展视野，提升研究能力，进而提高

本地的科学中心地位。

众多国家将促进科技领域的国际合作视为培育创新、提升国际竞争力的重要手段。面向知识边界的拓展与探索，国际合作可以减低或分担高昂的基础研究投入成本，减少研发资源浪费，提升研究效率；国际合作还可以撬动全球学术研究资源（研究基金、人力资源、科学基础设施等），放大自身公共研究基金投入的产出效应。

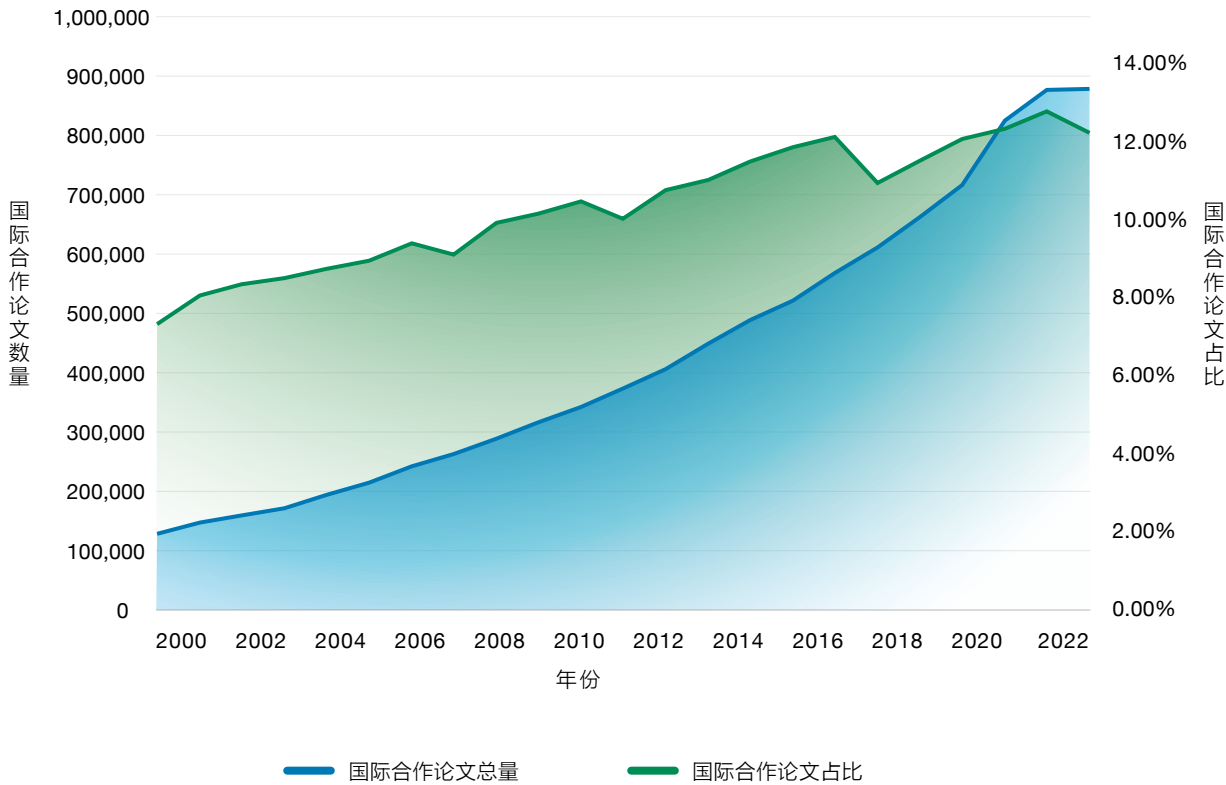
全球概览

在科学研究日益“大科学”化的背景下，

国际合作的持续强化成为推动科技创新的重要趋势。基于 Dimensions 数据库的统计（图 12），全球公开发表的国际合作论文呈现显著增长态势，从 2000 年的 12.99 万篇增长至 2022 年的 97.98 万篇，年均复合增长率（CAGR）高达 8.67%。相较于总体论文发表量的增长，国际合作论文的增长速度更快，导致其在论文总量中的占比（以下简称国际合作论文占比）从 2000 年的 7.24% 上升至 2022 年的 12.09%。然而，自 2020 年以来，全球国际合作论文数量和占比的增速放缓，这一现象与 2020 年爆发的全球新冠大流行有关。

图12

全球国际合作论文年度趋势



城市表现

一个城市的国际合作论文发表数量，直接反映了其国际学术研究工作方面的活跃程度，而国际合作论文占比则体现出该城市学术研究的国际化水平。基于 Dimensions 数据库的统计，从 2000 年到 2022 年，全球范围国际合作论文的数量排名前十的城市（以下简称“菁英城市”）依次为：伦敦、纽约、巴黎、北京、巴尔的摩-华盛顿、波士顿、旧金山-圣何塞、东京、粤港澳大湾区和墨尔本。

这些菁英城市分布在北美（美国 4 个城市）、东亚（中国 2 个城市、日本 1 个城市）、欧洲（英国、法国各 1 个城市）和大洋洲（澳

全球最具学术影响力的城市（都市圈）亦引领了全球学术研究的国际合作。新冠大流行降低了全球学术研究产出，对国际合作也具有负面影响。在此背景下，北京和粤港澳大湾区在国际合作论文数量方面仍保持逆势增长。

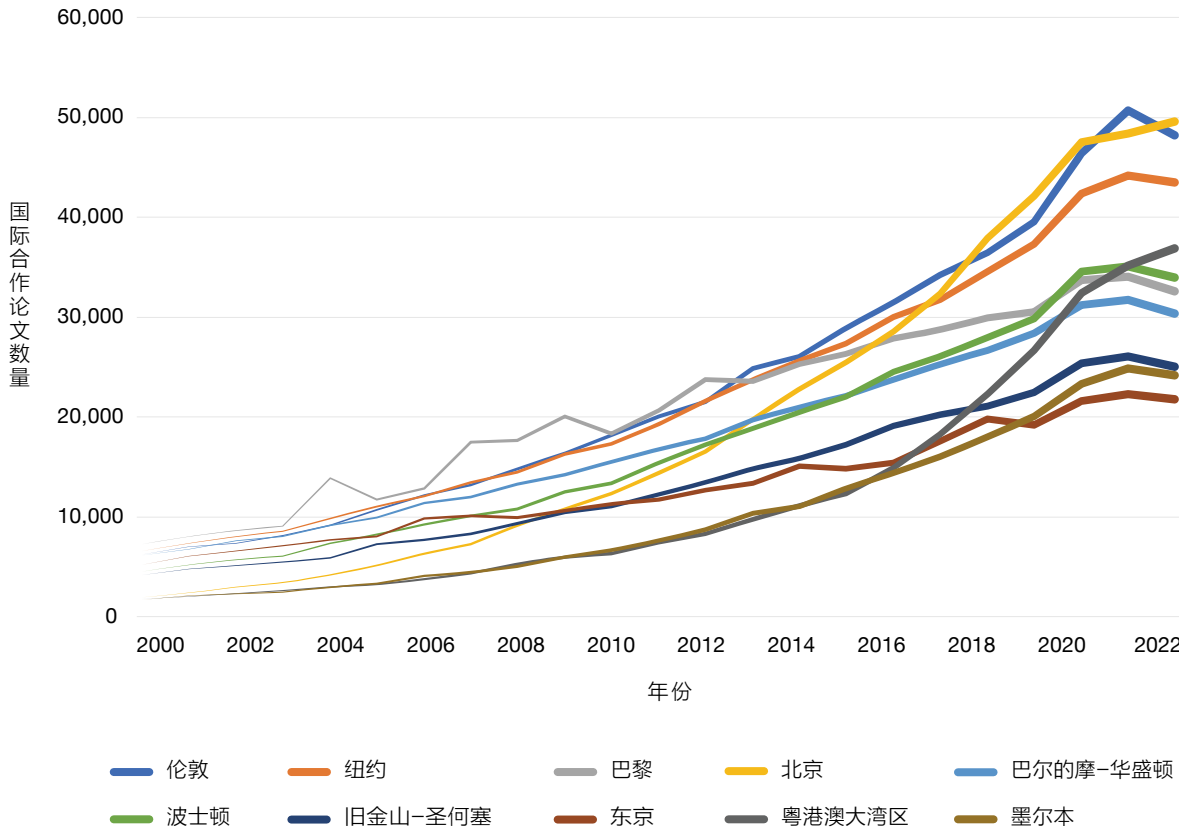
大利亚 1 个城市）。其中美国城市在国际学术合作中占据主导地位。此外，这些引领全球学术研究国际合作的都市圈，同时也是全球学术影响力最强的城市（都市圈），在年度“高被引论文数量”测算中名列前茅。

趋势

与全球整体趋势相同，10 个菁英城市国际合作论文数量均呈现出上升的态势（图 13）。其中，北京、粤港澳大湾区尤为突出，年均复合增长率达 15.12% 和 14.18%，近 5 年已经分别处于领先的第一和第二梯队。

图13

国际合作论文数量前10城市（都市圈）年度趋势



疫情不仅阻碍了国际学术交流，还对学术研究的产出效率造成了更为持久的影响。从 2020 年开始，菁英城市年度发文数量和国际合作论文数量的增长显著放缓（图 14），2022 年均出现了负增长，仅北京与粤港澳大湾区保持了正增长。

图14 国际合作论文数量前10城市（都市圈）年度增长与发文数量年度增长率（2020-2022）

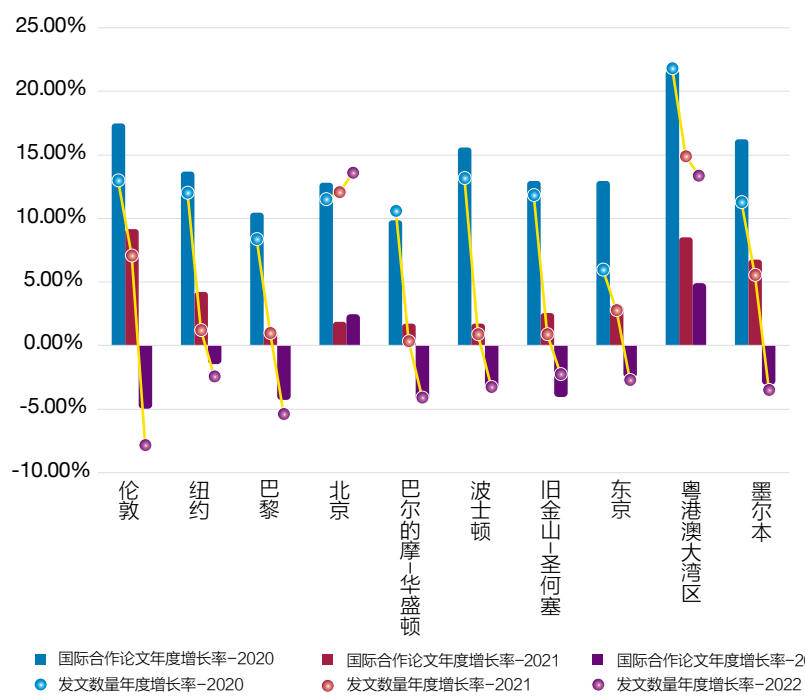
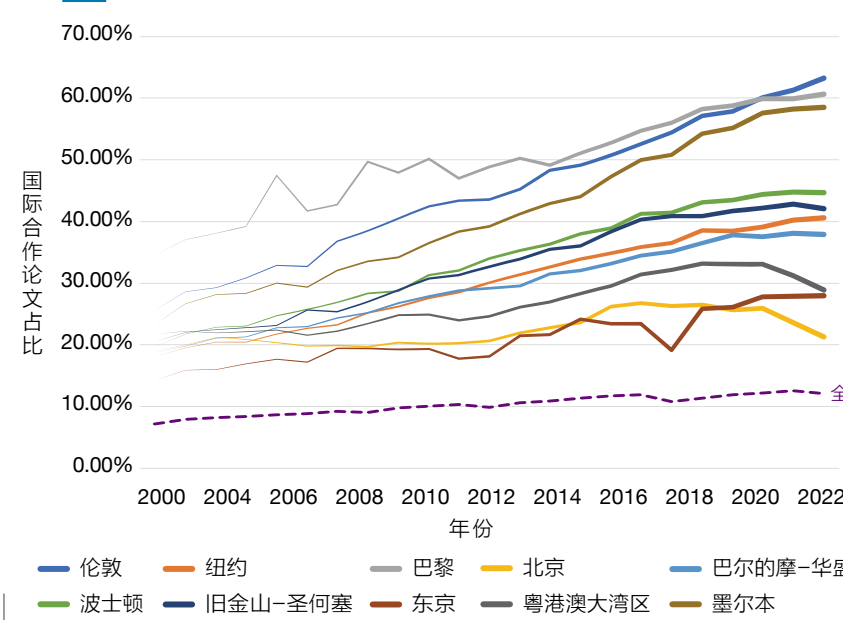


图15 国际合作论文数量前10城市（都市圈）国际合作占比年度趋势



从国际合作论文占比这一指标来看，菁英城市在国际化发展方面表现出了显著的领先优势。如图 15 所示，这些城市的国际合作论文数量占比长期高于全球平均水平，表明它们在引领全球学术研究的国际化合作方面发挥着重要作用。值得注意的是，尽管受到新冠疫情的影响，但多数菁英城市国际合作论文占比仍持续增长。这表明，即使在全球范围内学术交流受到限制的情况下，这些城市对国际合作的热情依然很高，展现出较强的合作惯性。北京和粤港澳大湾区的国际合作论文占比出现了小幅下降。究其原因，主要是因为这两个城市（都市圈）的论文发表总量增速高于国际合作论文增速，从而导致了国际合作论文占比的相对下降。

● 现状

图 16 呈现了 2022 年菁英城市在国际合作论文发表方面的整体情况，图中，横轴代表各城市国际合作论文的发表数量，纵轴则表示城市国际合作论文占比。每一个气泡代表一个菁英城市，气泡的大小反映了该城市的论文发表总量。

在国际合作论文数量（横轴）方面，北京、伦敦、纽约以显著优势位居前三，远超十个菁英城市 34592 篇的平均水平。粤港澳大湾区、波士顿、巴黎、巴尔的摩 - 华盛顿共同构成了第二梯队。

在国际合作论文占比（纵轴）方面，菁英城市的表现具有显著的地域差异。

○ 外向型城市：伦敦、巴黎、墨尔本位居前三，国际合作论文比例超过 50%，远高于菁英城市平均水平（42.58%）。这些欧洲及大洋洲城市（都市圈）通过积极开展国际合作，有效撬动外部稀缺的学术资源，形成了独特的竞争优势。

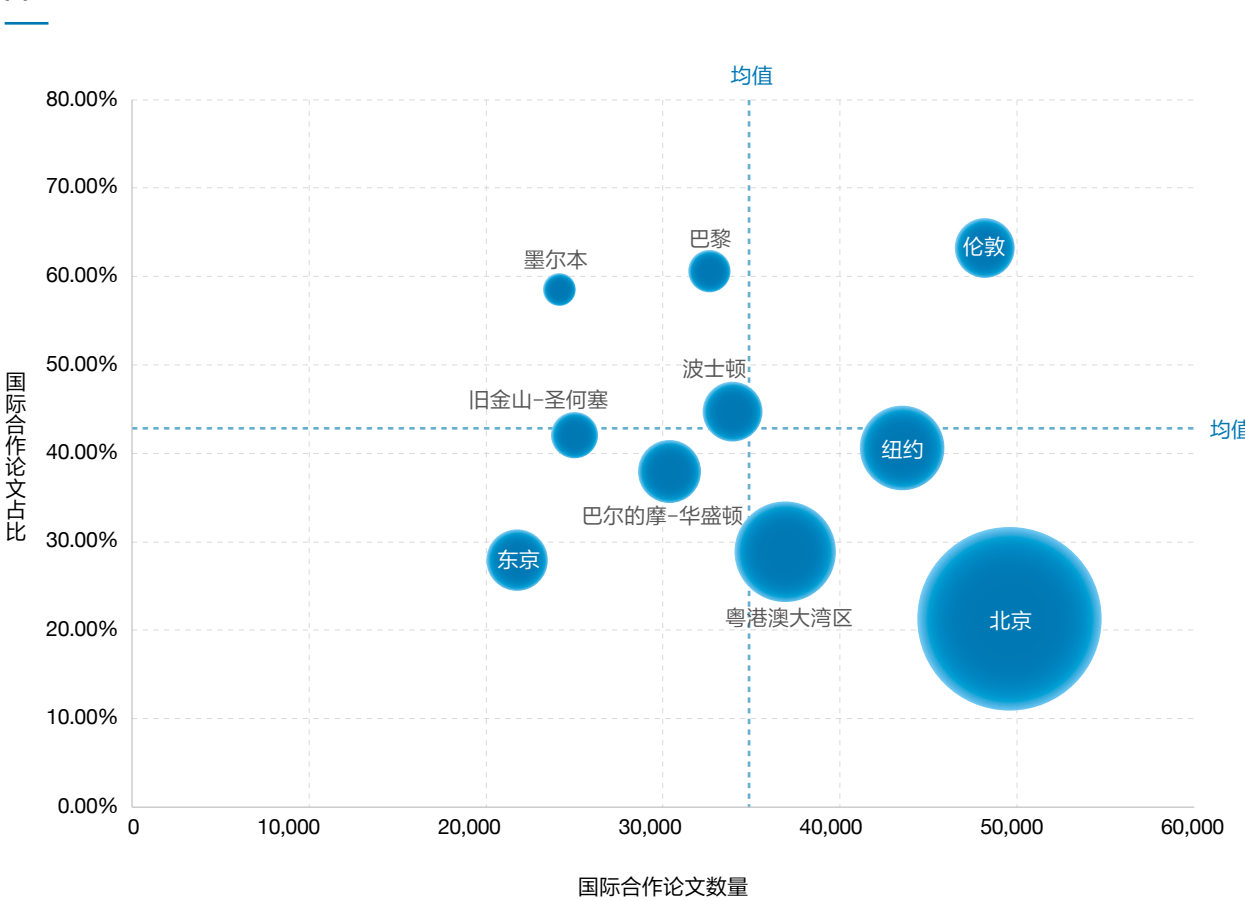
○ 内外兼顾型城市：四个美国城市（都市圈）的国际合作论文接近或略高于平均水

平。这表明，美国城市（都市圈）在注重国际合作的同时，也高度重视国内合作。这一特点与美国体量较大，拥有丰富的科研资源密不可分。

○ 内向型城市：东亚的三个城市（都市圈）国际合作论文占比相对较低，与其整体国际化程度不高，拥有庞大且迅速增长的论文发表总量相关。

2022 年，北京的国际合作论文数量和论文发表总量名列第一。菁英城市国际合作论文比例具有显著的地域差异，欧洲和大洋洲城市的国际合作论文过半，美国城市国内国外合作兼顾，而亚洲城市国际合作论文占比相对较低。

图16 国际合作论文数量前10城市（都市圈）概览（2022）



● 学科特色

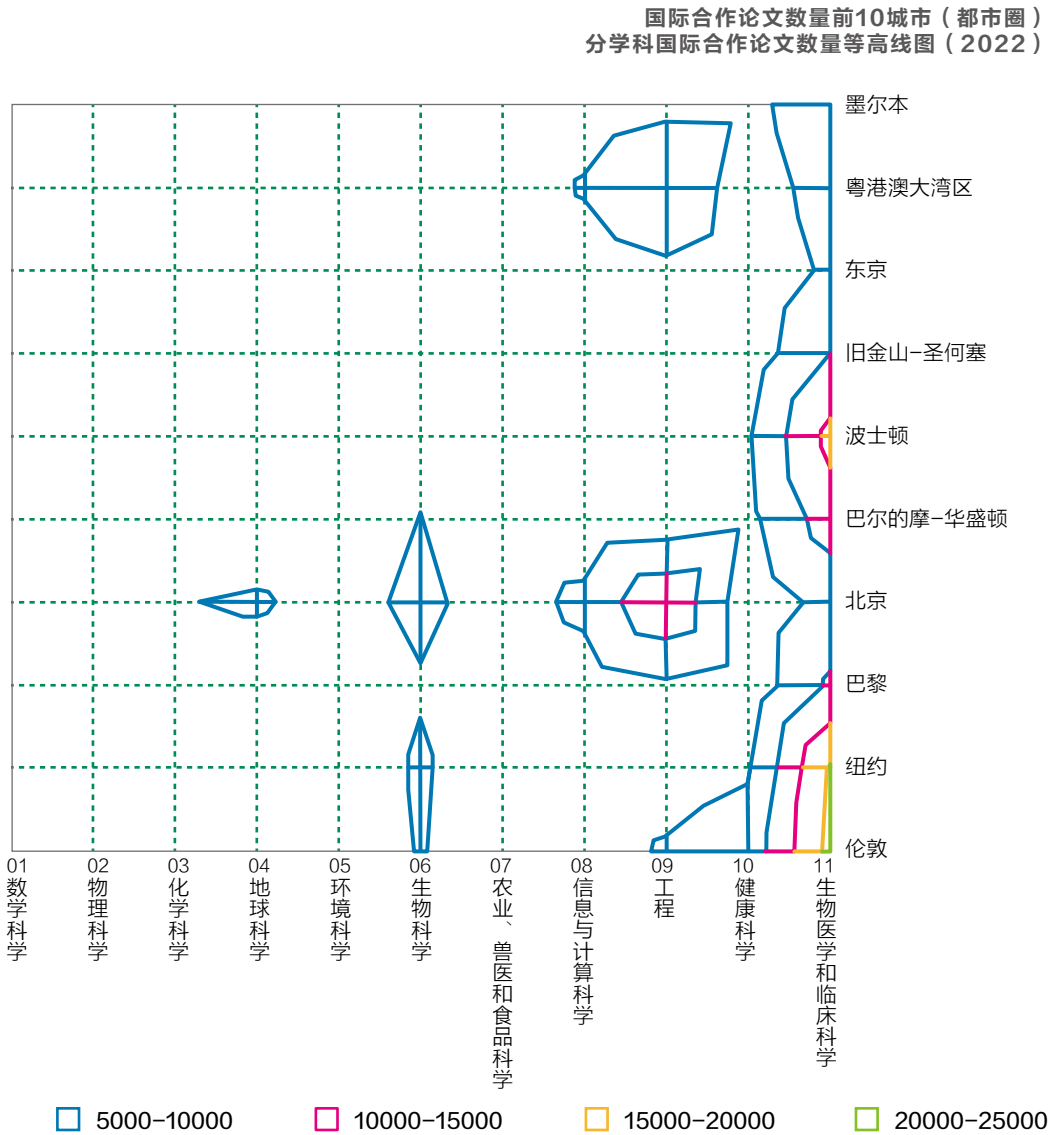
报告考察 2022 年菁英城市在科学、技术、工程与医学领域（共 11 个学科）的国际合作论文表现。

如图 17 所示，生物医学和临床科学、健康科学、生物科学、工程、信息与计算科学和地球科学等学科是菁英城市国际学术合作研究的热点。其中，生物医学和临床科学最为活跃，所有菁英城市在该学科的国际合作

论文数量均超过 5000 篇。伦敦和纽约、波士顿等美国城市在该学科的国际合作中占据主导地位。而中国的北京、粤港澳大湾区则在工程、信息与计算科学等学科的国际合作中表现突出，分列第一与第二。此外，北京在生物科学、地球科学、物理科学、化学科学、环境科学、农业、兽医和食品科学的国际合作论文数量也居于首位。

生物医学和临床科学是国际合作的热点学科。美国城市和中国城市在不同学科领域展现出不同的优势。北京在科学、技术、工程与医学领域中的 8 个学科国际合作论文数量位列第一。

图17



“注：纵轴（城市）与横轴（学科）交叉点的颜色表示一个城市在对应学科的国际合作论文数量所在的数量区间（见图例）。”

横向比较不同学科的国际合作论文占比，可以直观地反映出菁英城市在不同学科领域的国际化水平差异。如图 18 所示，菁英城市在物理科学、地球科学和环境科学方面国际化水平更高，超过一半以上的学科发文是国际合作论文。

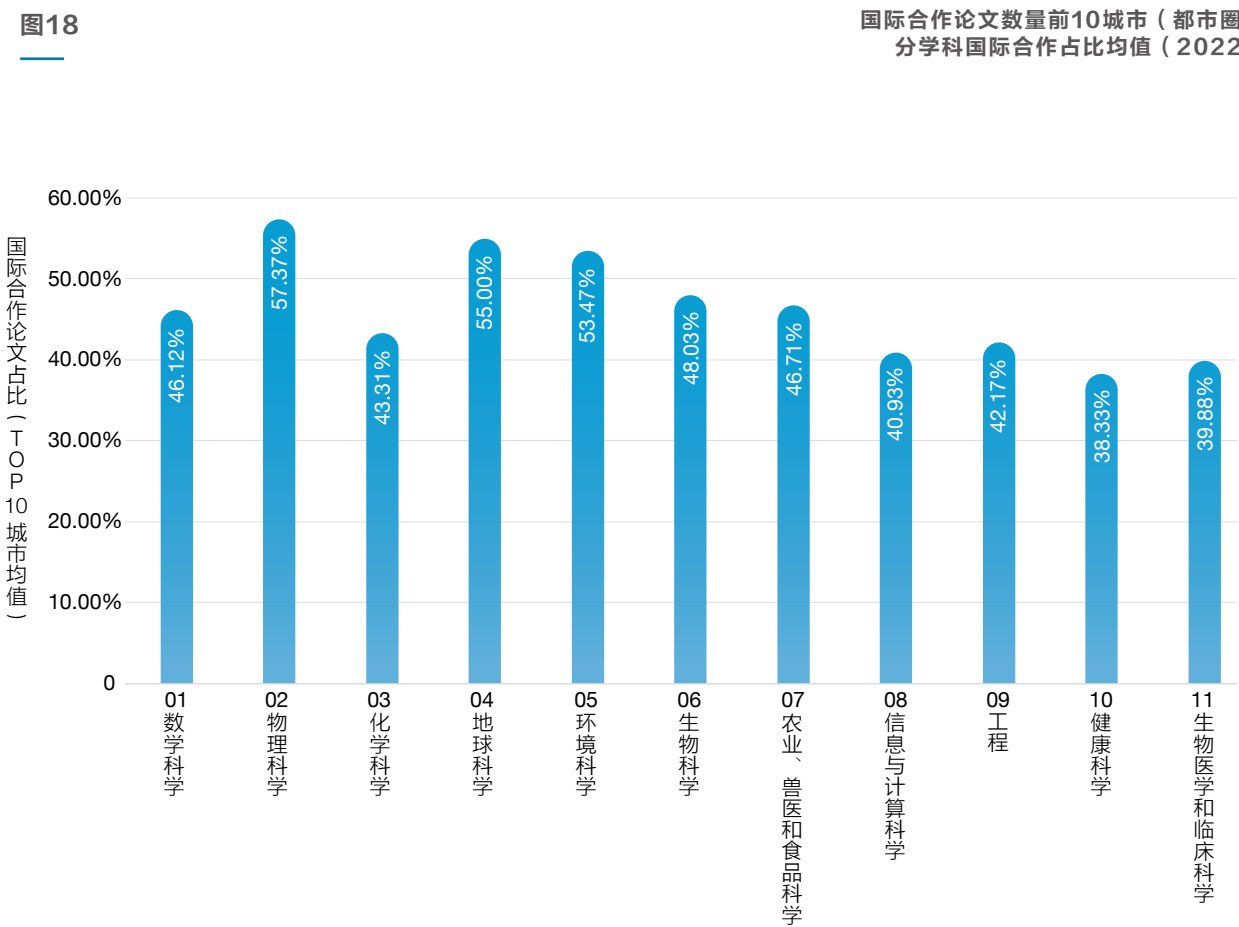
随着基础科学前沿研究不断向微观和宏观两个极端拓展，尤其是现代物理学前沿方向，如高能粒子物理、天体物理、核物理和等离子物理、凝聚态物理、量子物理等，对极端条件下的宇宙基本物理规律的探索日益迫切。这类研究往往需要依托大科学装置，而大科学装置的高昂成本和复杂性决定了其往往需要多个国家的共同参与和支持。以国际热核聚变实验堆（ITER）为例，这个项目

物理科学、地球科学和环境科学是菁英城市国际化水平最高的三个学科，拓展人类认知边界与共同应对全球挑战、实现可持续发展是全球学术合作的重要基石。

汇集了全球多个国家的资金、人才和技术，有利推动了全球在可控核聚变领域的合作。这种国际合作不仅在物理学中发挥了重要的作用，为人类未来能源需求提供全新的解决方案，也促进了全球范围内的学术交流与合作。

地球科学与环境科学是高度交叉的学科，涉及地球系统的各个圈层。面对全球气候变化、环境污染和生物多样性丧失等严峻挑战，迫切需要跨学科合作和全球范围内的协同研究。以国际大洋发现计划（IODP）为例，该项目汇集了全球众多国家的科学家，旨在通过对海底进行钻探，获取海底沉积物和岩石样品，从而研究地球的历史、气候变化、深部生物圈以及地质灾害等。通过 IODP，各国科学家共同制定科学计划、共享研究成果，加强了国际间的科学合作，为解决全球性问题，如气候变化和海洋资源开发，提供了重要的科学基础，国际合作是应对全球环境挑战、实现可持续发展的必由之路。

图18



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	78.63	100.00	100.00	83.73
2	北京	84.07	100.00	78.14	70.51	70.97
3	纽约	79.48	76.84	77.39	70.86	80.77
4	东京	75.63	80.29	71.88	64.91	78.26
5	粤港澳大湾区	74.95	70.23	75.31	71.45	71.43
6	首尔	74.85	78.81	64.62	71.18	77.65
7	都柏林	73.65	62.32	62.14	69.65	100.00
8	波士顿	72.38	71.47	71.49	61.82	80.98
9	西雅图 - 塔科马 - 贝尔维尤	70.15	68.35	62.74	66.04	81.88
10	上海	70.00	68.67	71.87	62.45	72.27
11	巴黎	69.99	65.05	65.14	64.09	84.88
12	大田	69.19	79.61	60.07	60.06	77.70
13	伦敦	68.75	62.14	67.19	61.91	83.52
14	圣地亚哥	68.46	68.75	63.63	62.23	78.93
15	新加坡	68.44	61.55	62.22	60.38	93.47
16	京都 - 大阪 - 神户	68.39	71.13	63.67	60.79	77.97
17	达拉斯 - 沃斯堡	68.37	61.70	61.84	66.42	83.31
18	台北	68.25	68.04	61.57	65.36	76.87
19	慕尼黑	68.16	68.89	61.61	60.18	84.17
20	阿布扎比	67.99	60.13	60.15	61.01	95.56
21	奥斯汀	67.26	63.69	62.53	60.89	84.12
22	名古屋	67.23	71.33	61.20	60.12	77.66
23	米兰	66.91	61.40	60.66	60.68	88.88
24	杭州	66.48	67.53	65.34	60.28	72.27
25	芝加哥 - 内珀维尔 - 埃尔金	66.35	61.50	63.28	62.58	78.78
26	斯德哥尔摩	66.34	61.80	61.84	61.17	83.07
27	洛杉矶 - 长滩 - 阿纳海姆	66.26	61.72	65.33	60.82	77.83
28	休斯顿	66.13	62.26	60.74	60.68	84.16
29	巴尔的摩 - 华盛顿	66.08	61.84	62.80	62.07	78.80
30	阿姆斯特丹	66.01	61.23	61.67	60.79	83.26

创新高地方面，全球经济持续稳健复苏，国际科技创新中心城市技术赋能优势显著。头部城市科技创新迸发活力，高技术制造业企业市值普遍实现了正向增长。美国依然是科技创新的主阵地，创新领先企业领跑全球。亚洲地区在新经济行业上市公司营业收入方面表现较为突出。

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	哥本哈根	65.91	61.11	60.90	60.23	85.19
32	丹佛	65.67	60.80	61.00	61.59	82.04
33	菲尼克斯	65.66	62.14	60.96	62.08	79.47
34	南京	65.47	68.88	61.23	60.01	73.10
35	特拉维夫	65.29	60.55	62.74	60.07	80.44
36	班加罗尔	65.14	60.45	62.89	60.23	79.40
37	马德里	65.12	60.71	60.74	61.73	79.86
38	厦门	65.07	62.23	60.74	60.06	80.56
39	迈阿密	65.06	60.67	61.30	60.19	81.37
40	苏州	64.95	65.36	62.44	60.05	73.32
41	汉堡	64.94	60.84	60.67	60.01	81.97
42	鹿特丹	64.94	60.68	60.07	60.19	82.80
43	亚特兰大	64.92	61.61	61.17	60.64	78.99
44	里昂－格勒诺布尔	64.89	61.22	60.07	60.00	82.19
45	武汉	64.88	64.62	61.18	60.24	75.61
46	布鲁塞尔	64.86	60.95	60.52	60.47	80.92
47	教堂山－达勒姆－洛丽	64.86	62.73	60.81	60.18	78.64
48	费城	64.85	61.59	62.15	60.31	77.69
49	华沙	64.82	60.56	60.15	60.37	82.00
50	斯图加特	64.81	62.82	60.37	60.03	79.29
51	里斯本	64.75	60.09	60.07	60.00	83.03
52	杜塞尔多夫	64.75	60.92	60.30	60.05	81.51
53	苏黎世	64.73	62.30	60.51	60.03	79.37
54	明尼阿波利斯－圣保罗	64.71	61.59	61.20	60.23	78.75
55	德里中央直辖区	64.70	60.33	61.28	60.35	79.97
56	赫尔辛基	64.68	61.36	61.04	61.06	77.73
57	孟买	64.65	60.52	62.02	60.64	77.84
58	柏林	64.60	62.50	61.70	60.07	76.56
59	拉斯维加斯	64.59	60.38	60.30	60.03	81.55
60	法兰克福	64.59	61.20	60.60	60.01	80.04
61	布达佩斯	64.54	60.40	60.07	60.21	81.36
62	维也纳	64.50	61.00	60.29	60.01	80.40
63	哥德堡	64.49	60.59	60.30	60.02	80.86
64	伊斯坦布尔	64.34	60.40	60.36	60.21	79.99
65	巴塞罗那	64.29	61.02	60.29	60.27	78.99

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	合肥	64.29	64.40	61.24	60.06	73.50
67	布宜诺斯艾利斯	64.24	60.11	60.22	60.07	80.40
68	布拉格	64.24	60.39	60.07	60.00	80.36
69	辛辛那提	64.22	61.58	60.22	60.11	78.34
70	福州	64.21	61.36	60.45	60.07	78.27
71	罗马	64.14	60.34	60.30	60.04	79.58
72	圣路易斯	64.06	61.36	60.15	60.20	77.88
73	科隆	64.05	60.00	60.30	60.02	79.67
74	青岛	64.01	63.10	60.80	60.02	74.70
75	珀斯	63.91	60.05	60.00	60.00	79.46
76	曼彻斯特	63.91	60.43	60.21	60.01	78.59
77	匹兹堡	63.89	61.39	60.30	60.19	76.87
78	西安	63.84	63.04	60.30	60.10	74.67
79	济南	63.78	63.37	60.52	60.03	73.75
80	釜山	63.77	61.66	60.00	60.01	76.77
81	长沙	63.76	62.43	61.10	60.04	73.90
82	大连	63.73	61.73	60.29	60.00	76.03
83	波特兰	63.66	60.61	60.44	60.02	76.91
84	成都	63.61	63.44	61.31	60.03	71.66
85	金奈	63.49	60.12	60.22	60.00	77.64
86	底特律	63.45	60.84	60.37	60.00	76.01
87	莫斯科	63.27	61.04	60.22	60.56	74.86
88	多伦多	63.15	61.10	61.51	62.22	69.08
89	墨西哥城	63.04	60.09	60.35	60.21	75.08
90	温哥华	63.02	61.47	60.94	60.78	70.93
91	吉隆坡	62.97	60.14	60.15	60.22	74.80
92	多哈	62.83	60.04	60.00	60.23	74.90
93	雅加达	62.60	60.00	60.50	60.81	73.13
94	天津	62.47	62.40	60.66	60.08	70.46
95	墨尔本	62.20	60.35	60.74	60.48	71.26
96	安卡拉	62.15	60.08	60.15	60.00	73.27
97	迪拜	61.87	60.03	60.49	60.10	72.14
98	蒙特利尔	61.79	60.70	60.88	61.04	67.85
99	布里斯班	61.78	60.10	60.22	60.04	71.18
100	兰州	61.63	61.50	60.00	60.00	69.62

图19

亚洲、欧洲、北美洲城市（都市圈）
创新高地排名四分位图

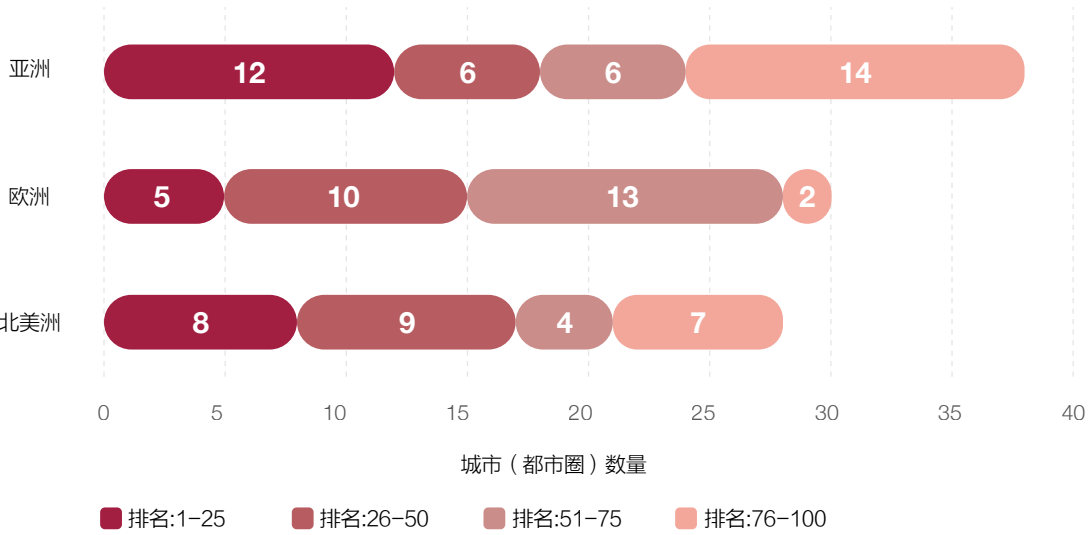


表 8

创新高地前 20 城市（都市圈）2022–2024 年排名比较

城市（都市圈）	2024年排名	2023年排名	2022年排名
旧金山－圣何塞	1	1	1
北京	2	4	3
纽约	3	3	4
东京	4	2	2
粤港澳大湾区	5	5	7
首尔	6	6	6
都柏林	7	10	8
波士顿	8	7	11
西雅图－塔科马－贝尔维尤	9	11	12
上海	10	15	13
巴黎	11	14	18
大田	12	35	22
伦敦	13	17	20
圣地亚哥	14	16	14
新加坡	15	12	17
京都－大阪－神户	16	13	5
达拉斯－沃斯堡	17	8	15
台北	18	9	9
慕尼黑	19	21	10
阿布扎比	20	24	95

创新高地评估结果显示（见表 7），旧金山－圣何塞以绝对优势高居榜首，北京、纽约、东京、粤港澳大湾区分别位列第二至第五位。得分相对位势表明，旧金山－圣何塞的创新企业和新兴产业方面的领先优势进一步扩大，增量优势突出。

从地区分布来看（见图 19），创新高地主要由北美洲、亚洲和欧洲主导，亚洲城市排名分布较为离散。排名前 20 中亚洲城市占据 10 席，北美洲城市占据 6 席，欧洲城市占据 4 席。从前 100 城市（都市圈）的排名分布来看，亚洲城市创新高地分布较为离散，主要集中在榜单的头部和尾部，地区城市间的经济水平差距较大。欧洲、北美洲城市排名较为集中，整体处于领先位置。

从变化趋势来看（见表 8），头部城市创新经济竞争尤为激烈，各城市依托其独特

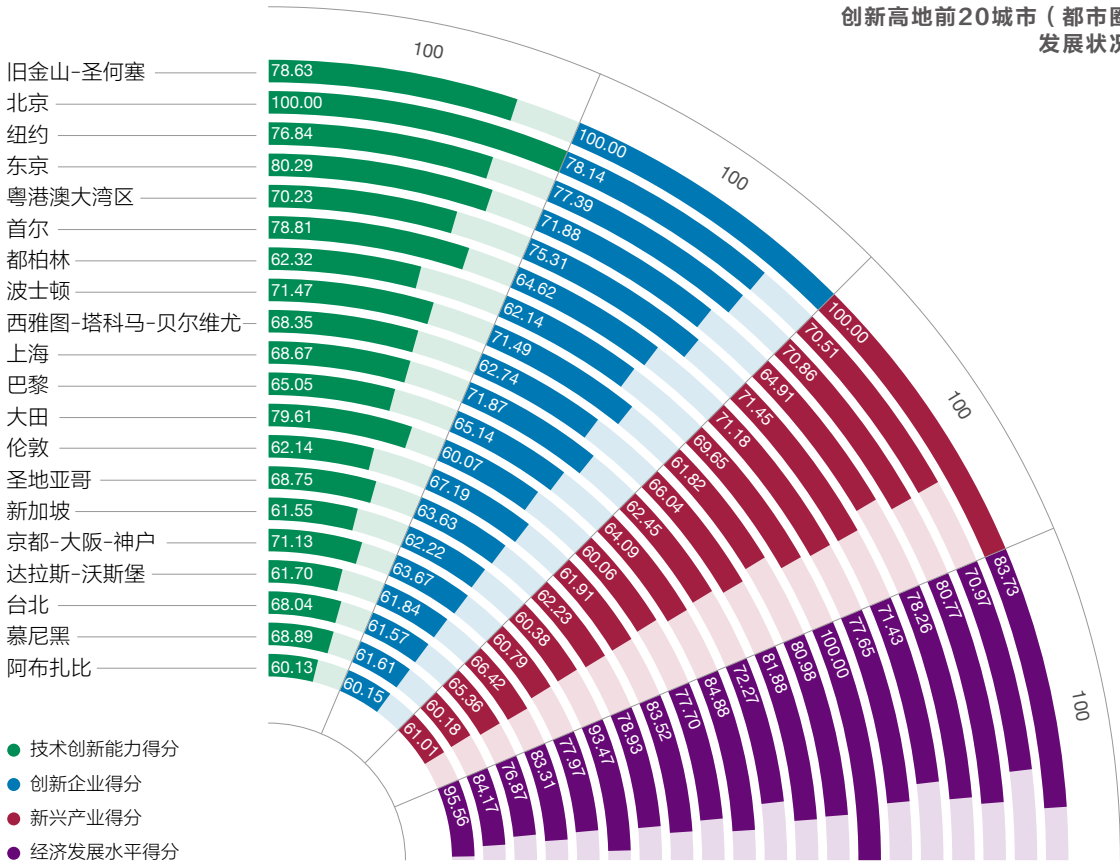
优势竞相争先。旧金山－圣何塞连续四年蝉联第一，作为全球顶尖科技创新中心，旧金山－圣何塞凭借其强大的科技创新和金融体系，集聚吸引了大量高科技企业和初创公司、顶尖科技人才和高技术产业集群，实现了创新要素的高效配置和良性互动。北京在技术创新能力和创新企业方面表现突出，创新经济综合水平超越纽约和东京，跻身全球第二。纽约、东京分别位列第三、四位，纽约企业集聚能力和新兴产业表现突出，东京主要依托于其技术创新优势驱动经济快速发展。首尔、粤港澳大湾区近三年创新高地综合排名稳定发展，继续保持领先地位。在前 20 中，西雅图－塔科马－贝尔维尤、巴黎、伦敦、阿布扎比近三年逐年攀升，其中西雅图－塔科马－贝尔维尤首次跻身前十。大田、上海、伦敦和阿布扎比相较于上一年创新经济实现

了飞升。大田在技术创新能力上表现出色；西雅图－塔科马－贝尔维尤和伦敦通过技术赋能产业发展，均在高技术制造业方面实现了突破；巴黎和阿布扎比在新经济领域实现了增值，阿布扎比的经济增长势头迅猛。此外，都柏林、慕尼黑的创新经济相较于上一年均实现了显著进步。

从不同细分指标来看（见图 20），旧金山－圣何塞作为全球创新经济领导者，在创新企业、新兴产业两个细分指标上均夺得头筹，在技术创新能力、经济发展水平两项指标上均处于领先位置。北京的技术创新能力强势领先，大田在技术创新能力和经济发展水平两项指标上表现均非常出色，都柏林、新加坡、阿布扎比、巴黎、慕尼黑、伦敦、达拉斯－沃斯堡等城市（都市圈）的经济发展水平较高。

图 20

创新高地前20城市（都市圈）
发展状况图



4.2 技术创新能力

专利是技术创新能力的重要体现，专利数量和质量综合反映了一个地区的技术创新水平。本报告使用人工智能（AI）、智能芯片、可再生能源、生物医药四个领域的有效发明专利存量（每百万人）和 2023 年度 PCT 专利数量来测度城市（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）分别是北京、东京、大田、首尔和旧金山－圣何塞（见图 21）。

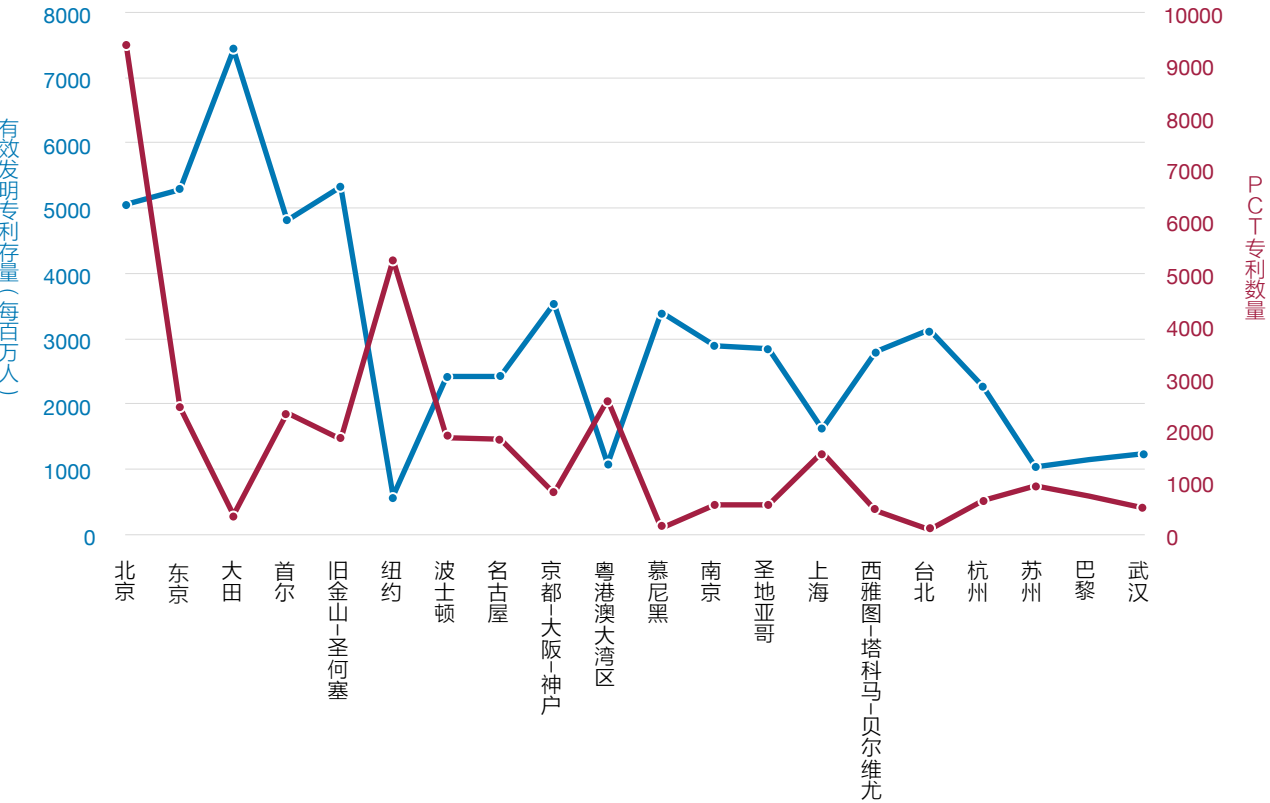
北美洲和亚洲是当前全球技术创新的重要高地，亚洲地区技术创新能力实现了普遍

提升，科技创新地位进一步凸显。前 20 城市（都市圈）中亚洲城市占据 13 席，北美洲城市占据 5 席，欧洲城市占据 2 席。从有效发明专利存量（每百万人）来看，超过每百万人 4000 件的城市（都市圈）有五个，分别是大田、旧金山－圣何塞、东京、北京、首尔。大田以每百万人 7430 件有效发明专利存量位居该项指标榜首，该地区近年来加大对生物技术的政策和投资力度，极大促进了生物医药领域的技术创新和产业发展。旧金山－圣何塞以每百万人 5336 件有效发明专利存量位居第二，该地区拥有众多全球知名高科技公司，在人工智能、智能芯片领域享誉全球，是全

球领先的高科技增长市场。东京以每百万人 5289 件有效发明专利存量位居第三位，在智能芯片、可再生能源、生物医药三个领域的有效发明专利总量上均位居全球第一。

从 2023 年 PCT 专利数量来看，北京以 9372 件明显领先于其他城市（都市圈），纽约、粤港澳大湾区位居其后，分别有 5273 件和 2574 件，东京、首尔位列第四、五位。该项指标前 20 中，亚洲城市占据 13 席，近年来以北京、粤港澳大湾区、东京等为代表的亚洲城市（都市圈）在人工智能、智能芯片、可再生能源、生物医药领域的创新活动均表现十分活跃。

图21 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



4.3 创新企业

企业是科技创新的主体。本报告采用“创新领先企业数量”和“独角兽企业数量”分别测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）是旧金山－圣何塞、北京、纽约、粤港澳大湾区、东京（见图 22）。排名前 20 城市（都市圈）中，北美洲有 9 个，亚洲 9 个，欧洲 2 个。

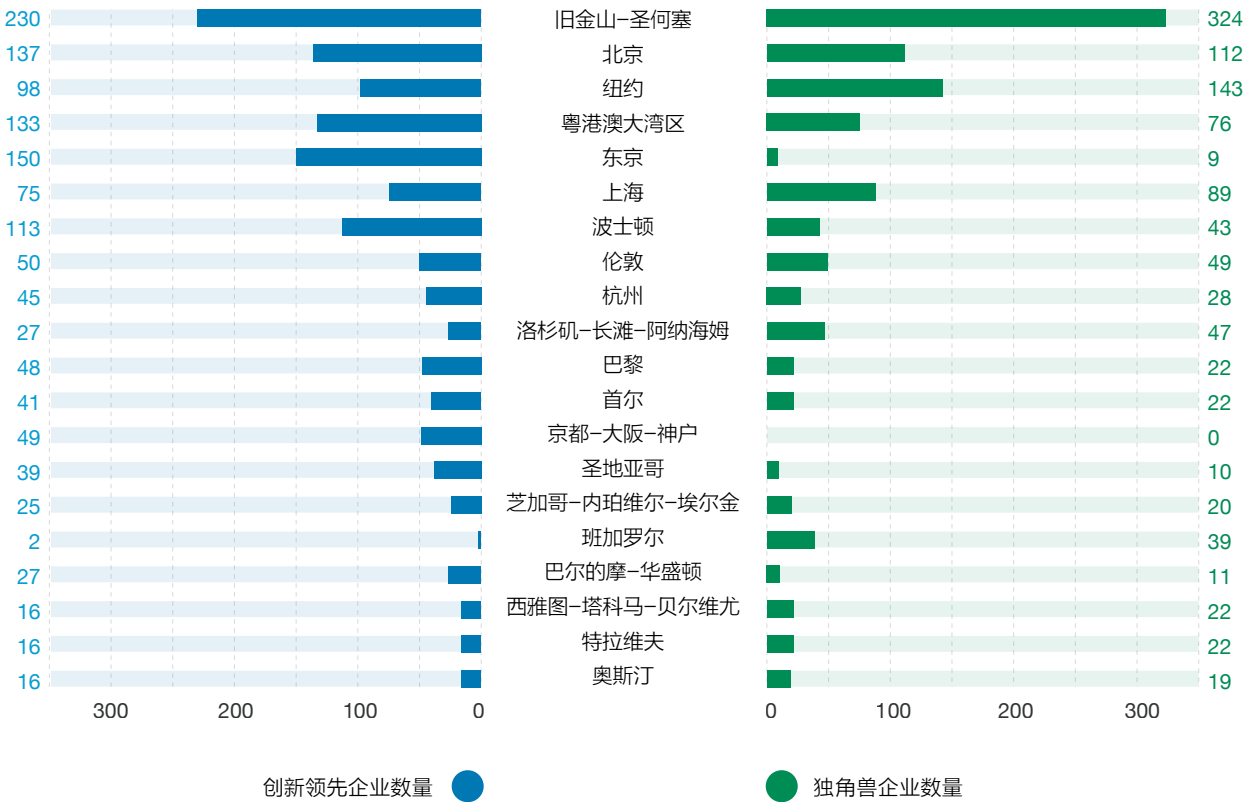
从创新领先企业数量来看，全球创新领先企业日益向旧金山－圣何塞、纽约等头部城市聚集，人工智能推动创新领先企业不断涌现。旧金山－圣何塞拥有 230 家创新领先企业，数量遥遥领先于其他城市（都市圈），较上一年增加了 13 家，增量也位居第一位，

旧金山湾凭借深厚扎实的经济产业基础、开放良性的创投文化、以及丰厚的政策和资金支持，为科创企业的发展提供了优质的“土壤”和“养分”。亚洲城市表现非常亮眼，其中东京、北京、粤港澳大湾区分别以 150 家、137 家、133 家创新领先企业位居第二至第四位。从增长态势来看，新增创新领先企业多集中在信息技术领域，人工智能的发展催生了众多创新领先企业的出现；美国依然是科技创新的主阵地，在创新领先企业前 20 城市（都市圈）中占 8 席。

独角兽企业数量表明，国际科技创新中心城市独角兽企业竞争格局较为稳定，头部城市（都市圈）整体呈增长态势。旧金山－圣何塞断层式领先，拥有 324 家独角兽企

业，纽约、北京分别以 143 家、112 家位居其后。美国独角兽企业主要集中在软件服务、金融科技、人工智能和健康科技领域，中国则集中在人工智能、半导体和新能源领域。旧金山－圣何塞是独角兽企业增长最快的地区，粤港澳大湾区位列增量第二位，分别较上一年增加了 14 家和 9 家。班加罗尔、柏林、圣保罗等城市（都市圈）处于科技创新的快速增长阶段，其独角兽企业数量明显高于其创新领先企业数量，如印度班加罗尔拥有 39 家独角兽企业，创新领先企业数量仅 2 家；德国柏林独角兽企业数量为 20 家，创新领先企业仅有 4 家；巴西圣保罗独角兽企业数量为 16 家，创新领先企业仅 3 家。

图22 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

本报告的新兴产业主要是指生物医药、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。本报告采用高技术制造业企业市值和新经济行业上市公司营业收入来测度新兴产业的活跃程度。新兴产业排名前五的城市（都市圈）为旧金山－圣何塞、粤港澳大湾区、首尔、纽约、北京（见图 23）。排名前 20 城市（都市圈）中北美洲城市占据 10 席，亚洲城市占据 6 席，欧洲城市占据 4 席。

从高技术制造业企业市值来看，当前人工智能能快速崛起推动高技术制造业蓬勃发展，

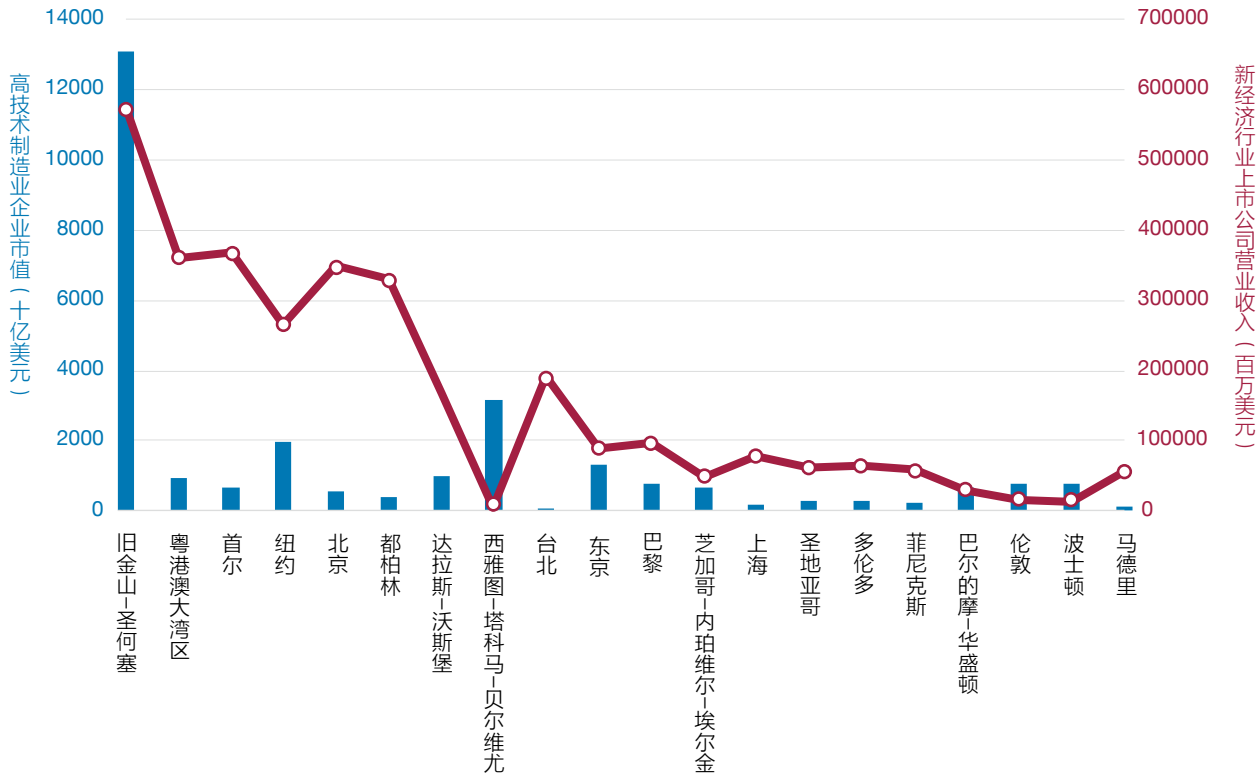
信息技术领域企业市值快速增长，生物医药行业则呈明显下降趋势。旧金山－圣何塞、西雅图－塔科马－贝尔维尤、纽约位列高技术制造业企业市值前三甲，这些城市（都市圈）坐拥英伟达、苹果、微软、谷歌等高科技企业，推动制造业快速发展并保持领先地位。空间分布上美国城市（都市圈）表现非常抢眼，美国被评估城市（都市圈）的高技术制造业企业市值占所有被评估城市的 71.7%。相比于上一年，头部城市（都市圈）的高技术制造业企业市值均实现了正向增长，旧金山－圣何塞增幅最高，高达 50719.1 亿美元，西雅图－塔科马－贝尔维尤增长量排名第二，为 7787.6 亿美元，巴尔的摩－华盛顿增长量位居第三，

为 3460.7 亿美元。

从新经济行业上市公司营业收入来看，亚洲城市（都市圈）表现较为突出，旧金山－圣何塞的领先优势进一步扩大。前五强分别是旧金山－圣何塞、首尔、粤港澳大湾区、北京、都柏林。在该项指标上，前 5 席中亚洲占了 3 席，乘着数字经济发展的浪潮，亚洲地区的科技创新迸发新活力，推动了该地区经济增长，使其正在成为全球经济的核心力量。从增长量来看，旧金山－圣何塞仍位居第一，实现了超过 365 亿美元的增量，与金融业的复苏和科技行业的增长密切相关。与之相反，多数头部城市负增长，与旧金山－圣何塞的差距进一步扩大。

图 23

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

本报告采用 2022 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 2022 年劳动生产率测量城市社会生产力发展水平。经济发展水平排名前五的城市（都市圈）分别是都柏林、阿布扎比、新加坡、米兰、哥本哈根（如图 24）。排名前 20 城市（都市圈）中，欧洲城市占据 13 席，美国城市占据 5 席，亚洲城市占据 2 席。

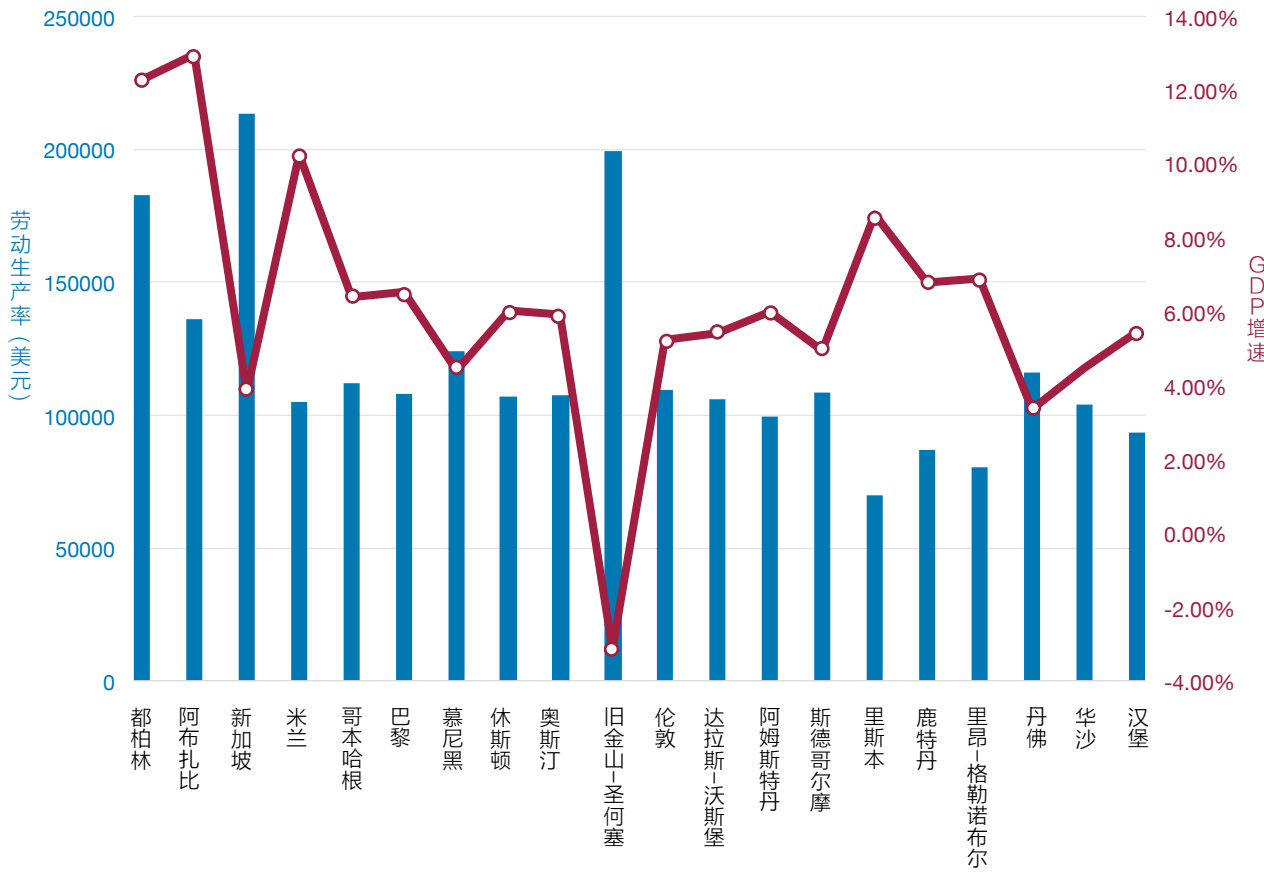
从 GDP 增速来看，疫情的影响正在消散，全球经济在持续稳健地复苏。阿布扎比、都柏林、班加罗尔、米兰、德里中央直辖区 GDP 增速位列全球前五位，均超过 10%。2022 年 86% 的被评估城市（都市圈）在 GDP 增速方面实现了正增长，17.5% 的城市（都市圈）较上一年实现了 GDP 增速的提升。

从劳动生产率来看，全球劳动生产率呈现稳步提升态势，欧美强势领先。新加坡、旧金山－圣何塞、都柏林、西雅图－塔科马

－贝尔维尤、波士顿位列全球前五，新加坡作为东南亚的金融中心和全球贸易枢纽，经济结构以高附加值产业为主，加之政府主导的对教育的大力投入，共同提升了整体的劳动生产率。旧金山－圣何塞聚集了苹果、谷歌和脸书等科技巨头，提供的高附加值产品和服务极大地提升了该地区的劳动生产率。排名前 20 的城市（都市圈）主要集中在北美和欧洲，分别占 10 席和 8 席。

图 24

经济发展水平前20城市（都市圈）
GDP增速与劳动生产率



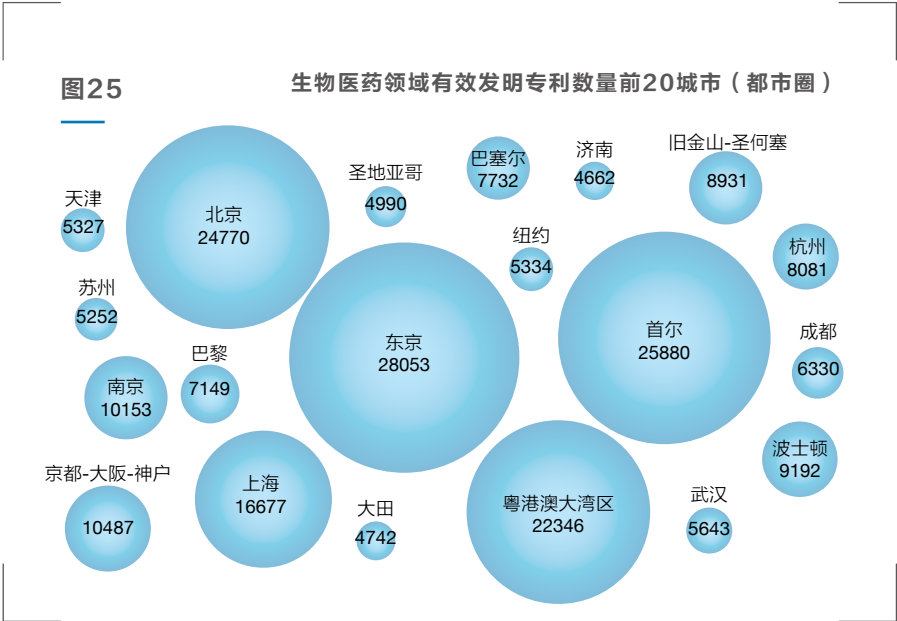
焦点报道

生物医药专利分析

近年来，科学技术呈现出向极综合交叉发展的趋势，人工智能、材料科学、高能物理的发展对生物医药领域的交叉创新提供了重要支撑，基因治疗、AI 制药、合成生物学、脑机接口等领域迎来了爆发期，一场生命健康科技革命正在悄然形成，引发人类改造自我和挑战寿命极限。纵观全球，科技创新中心城市（都市圈）不断加速布局生物医药创新资源和大科学装置，力图通过生物医药的创新发展来把握新一轮科技革命带来的发展机遇。为深入分析国际科技创新中心城市在生物医药领域的创新能力，本报告依托生物医药领域专利公开数据，结合部分投资数据以及大科学装置数据，从总量趋势、创新主体、未来预见三个层面开展分析，分享全球生命健康科创中心建设最新进展。

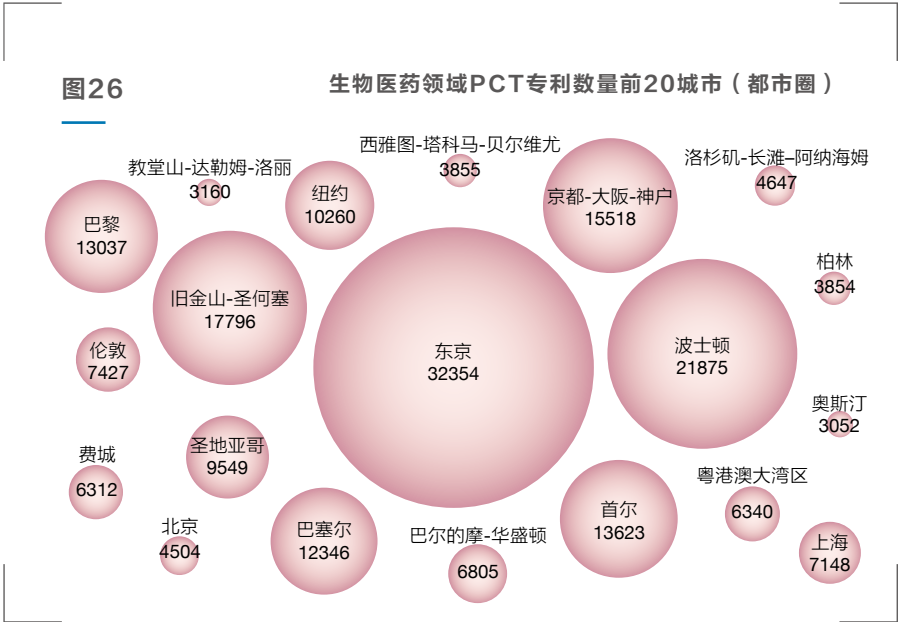
全球生物医药创新发展的基本趋势

在有效发明专利数量方面（见图 25），



本报告选取 1963 年以来公开的专利数据进行分析。排名前五位的城市分别为东京、首尔、北京、粤港澳大湾区和上海，均位于东亚地区，其中东京以 28053 件有效发明专利独占鳌头。从排名前 20 城市（都市圈）所属的国家来看，中国城市占据 10 席，美

国城市占据 4 席，欧洲、日本、韩国城市分别占据 2 席，说明生命健康领域的发展得到了全球高度关注，中国凭借着庞大的市场需求基础、巨大的研发经费投入和领先的科技创新人才队伍，在生物医药众多细分领域的国际竞争中脱颖而出，加速开展国际化布局。



从生物医药 PCT 专利数量来看（见图 26），欧美日在全球技术布局方面仍占据主导地位。从 PCT 专利数量来看，东京、波士顿、旧金山-圣何塞以 32354 件、21875 件、17796 件分别位列全球前三。从 TOP20 城市（都市圈）所属国家或地区来看，美国城市占据 10 席，欧洲城市占据 4 席，中国城市占据 3 席，日本城市占据 2 席且均入围全球前五。美欧日城市（都市圈）在 PCT 专利数量上占据明显优势，体现出美欧日仍然在生物医药创新的全球布局中占据主导地位。

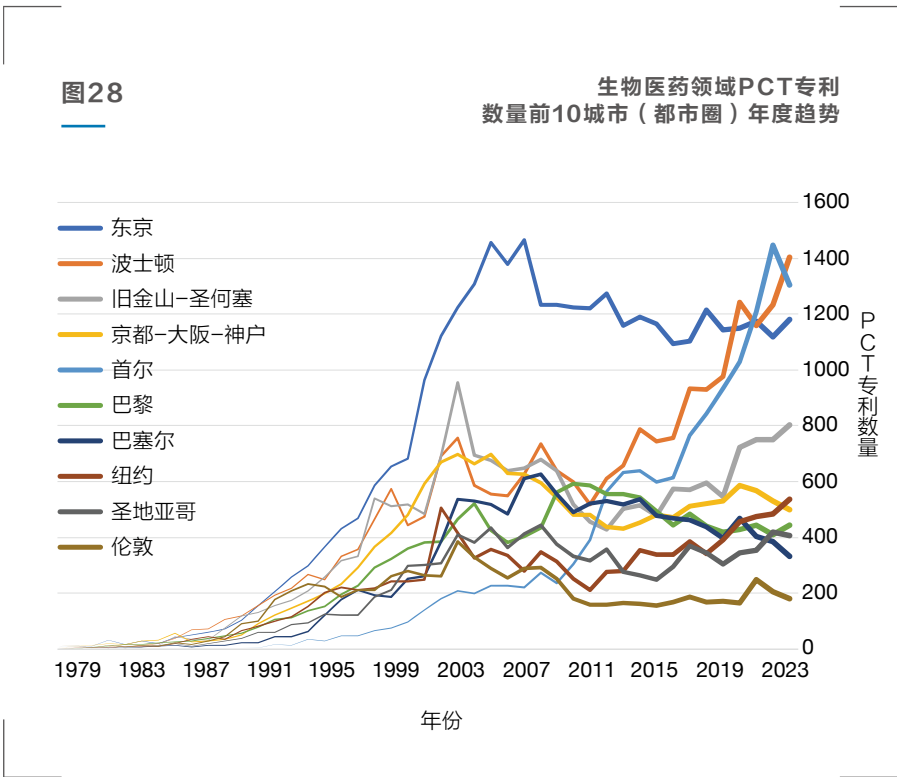
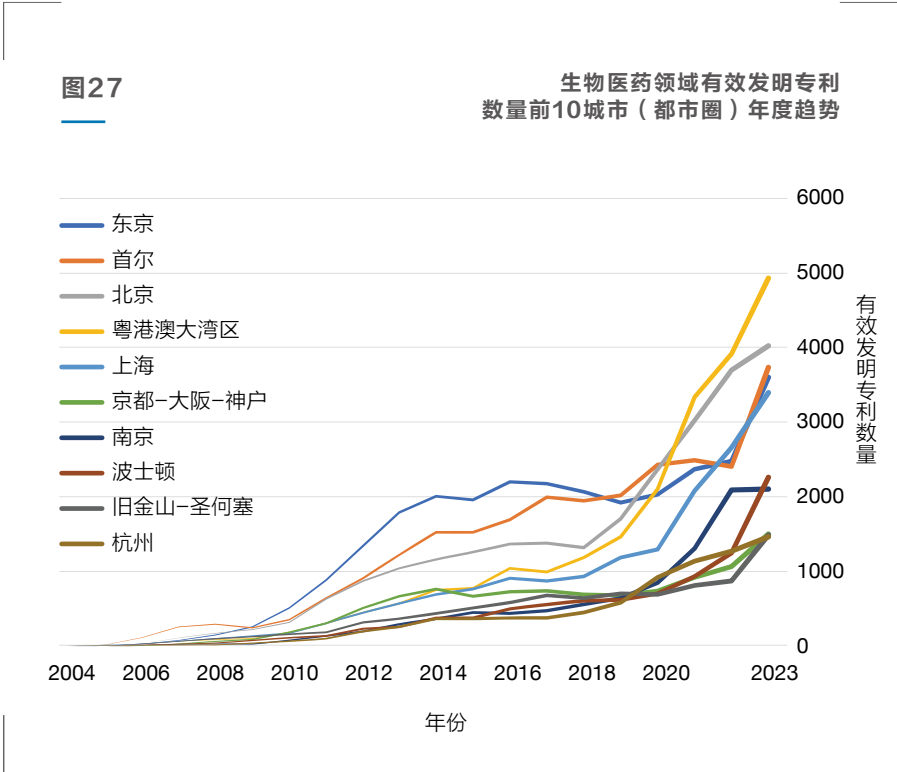
从历史趋势来看，2020 年新冠疫情推动生物医药领域技术创新的集中爆发，中国城市更是全面进入加速发展阶段。

从有效发明专利数量来看，全球生物医药专利变化呈现明显的三阶段特征：

第一阶段是 20 世纪与 21 世纪交汇的缓慢增长阶段，这一时期，生物医药领域的创新主要沿用了分子生物学的基本研究范式，即利用各种研究手段，通过在分子层次上揭示单个基因或蛋白质的结构与功能来阐明生物体的生理或病理活动。生物分子间复杂相互作用、调控机制等方面的研究受到高分辨率成像技术的限制，因此生物医药科技创新发展较为缓慢。2004 年以前，全球科创中心年度有效发明专利呈个位数增长。

第二阶段从 21 世纪初至 2020 年，生物医药领域有效发明专利进入快速增长阶段，这一时期科学技术进步加速，尤其是以信息技术发展为基础的计算生物学快速崛起带来了新变革。同时，21 世纪初“人类基因组计划”逐步开启了系统生物医学的研发范式变革，基因编辑、细胞治疗逐渐从理论走向了临床实践。如图 27 所示，2005-2019 年，生物医药有效专利加速增长，东京在 2012 年率先突破有效发明专利千件关口，随后首尔和北京也在次年实现千件突破，而粤港澳大湾区和上海则分别在 2016 年和 2019 年达成突破。

第三阶段以 2020 年疫情为节点，全球生物医药领域有效发明专利呈现爆发态势。从近三年有效发明专利年均增长率来看，波士顿（48.80%）、上海（38.70%）、粤港澳大湾区（34.02%）增长最为迅猛。在 PCT 专利方面（图 28），1990 年快速增长阶段开启并一直延续到 2003 年，此后进入高位波动增长阶段，其中东京的 PCT 专利增长速度始终处于全球高位，波士顿与首尔自 2012 年开始异军突起，并在 2020 年前后超过东京，成为全球 PCT 专利新的增长极，相对而言，由于内需的不断扩大，中国城市在 PCT 专利申请方面的表现较弱，出海意愿仅集中在少量科技领军企业上。

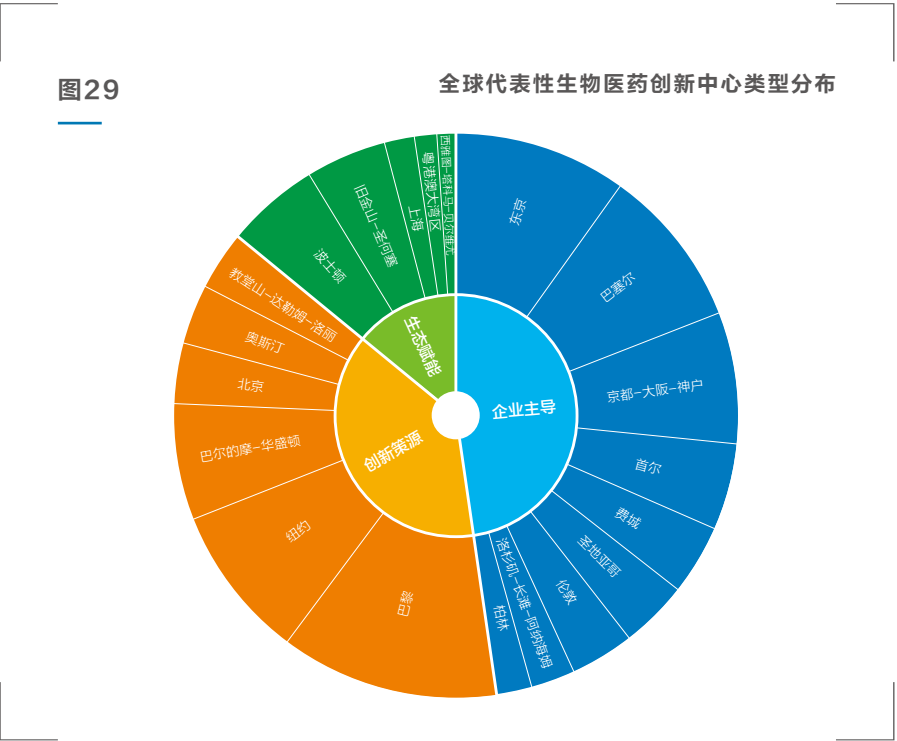


全球代表性生物医药创新中心的创新主体分析

本报告选取生物医药 PCT 专利数量前 20 城市（都市圈）作为考察对象，并在此基础上，对每个城市（都市圈）PCT 数量排名前 20 的机构进行统计，计算排名靠前机构的专利集中度情况、机构类型等，从而对这 20 个城市（都市圈）生物医药技术创新发展的情况开展分析（见图 29）。

巴黎、纽约、巴尔的摩－华盛顿、北京、奥斯汀、教堂山－达勒姆－洛丽是依靠高校、科研机构策源来实现引领的生物医药创新中心。从标志性高校、科研机构来看，巴黎是法国国家健康与医学研究院、法国国家科学研究中心、巴斯德研究所等国家级科研机构高度集中的地方，排名前十的高校科研机构占据了整个巴黎生物医药 PCT 专利的 64.75%；纽约集聚了哥伦比亚大学、耶鲁大学、洛克菲勒大学、纽约大学、斯隆凯特琳癌症研究所、路德维希癌症研究所等一批高水平高校科研机构，排名前十的高校科研机构贡献了 PCT 专利总量的 50.96%；北京排名前十的高校科研机构仅贡献了 PCT 专利总量的 23.82%，由于北京是中国高水平高校科研机构最为集聚的地方，不仅拥有清华大学、北京大学、中国农业大学等一批顶尖高校，同时中国医学科学院、中国科学院、中国人民解放军军事医学科学院、北京生命科学研究所等高能级的科研机构高度集中，因此，前 10 的头部效应不够明显。教堂山－达勒姆－洛丽的杜克大学、北卡罗来纳大学 PCT 数量超过总量一半，达到 59.34%，奥斯汀仅德克萨斯大学一所 PCT 就占据总量的 76.87%。以高校、科研机构创新策源来实现引领的生物医药创新中心的优势在于研发资源、研发设施和研发人才的高度集中，促进在生物医药细分领域上实现原创性的突破，从而推动生物医药创新发展的变革。

波士顿、旧金山－圣何塞、上海、粤港澳大湾区、西雅图是依靠全球领先的创新生态孕育的生物医药创新中心。波士顿、旧金山－圣何塞、上海、粤港澳、西雅图－塔科马－贝尔维尤拥有相对多元化的主体结构，赋予了地方韧性极强的生物医药创新动力，其中以



波士顿和上海最为典型，高校、科研机构和企业的 PCT 较为接近。波士顿排名前 20 的企业、科研院所、高校分别拥有 PCT 专利 5346 件、4556 件和 3897 件，占波士顿所有 PCT 比重分别为 24.44%、20.83% 和 17.81%。上海拥有博德基因、百傲万里基因科技，中科院药物所、上海医工院和复旦大学，多元化的创新主体形成了协同创新生态。同时，作为开放实验室的飞镖孵化器在波士顿肯德尔广场和上海张江高科技园区均有布局，标志着全球领先的孵化器对两个城市生物医药创新生态建设的肯定。

东京、京都、首尔、巴塞尔、费城、圣地亚哥、伦敦、洛杉矶和柏林是依靠科技领军企业主导创新方向的生物医药创新中心。科技领军企业的发展和布局不仅加速科技创新从源头到成果转化全链条，同时也称为全球科创中心发展生物医药的关键载体，其中以东京、首尔等地最为突出，东京 PCT 数量排名前 20 的机构中，企业占据 16 席，16 家企业 PCT 专利总量超过 11000 件，占东京总量 1/3。如果东京是科技领军企业大规模

集聚的代表，那巴塞尔就是科技领军企业“极化创新”的代表，仅诺华、罗氏、先正达三家企业就拥有生物医药 PCT 专利 9661 件，占巴塞尔总量 78.25%。研究发现区域科技领军企业跨领域的交叉，对城市生物医药实现跨学科的整合创新具有较大的推动作用，如首尔通过化学与生物医药的交叉，快速成为全球美容化妆品领域创新发展的策源地；圣地亚哥通过芯片领域与生物医药的交叉在核酸药物、基因测序和生物芯片技术领先全球。

未来的创新点如何爆发

本报告选取代表性的生物医药创新中心，剖析创新发展之路，解析和预见未来生物医药创新发展的重要影响因素。

1. 大科学装置（设施）是生物医药未来创新发展的重要驱动力

从 PCT 专利领先城市分布与大科学装置（设施）分布可以看出两者的重叠性，在大科学装置（设施）集聚的地方，PCT 专利产出较高，大科学装置（设施）为区域前沿

科技创新探索以及重点产业的发展提供高端专业设备及服务平台。

在美国领先的生物医药集群中，无论是波士顿、旧金山－圣何塞还是纽约，报告发现大量的发明专利离不开国家实验室的大科学装置（设施）的支撑。

波士顿生物医药创新发展离不开波士顿大学国家新兴传染病实验室（NEIDL），专注于有可能成为重大公共卫生问题的传染病。NEIDL 位于 Bio Square 园区内，为波士顿、马萨诸塞州和全国的生命科学与产业发展做出了卓越的贡献。

旧金山－圣何塞生物医药创新受益于美国能源部联合基因组研究所（JGI），尤其是劳伦斯伯克利国家实验室关于生物医药的大科学装置（设施），聚焦于引领基因组创新，实现可持续的生物经济。斯坦福大学与国家加速器实验室联合运行的最先进的 Stanford-SLAC 冷冻电镜设施为原子分辨率结构测定、冷冻 ET 标本等提供高分辨率的冷冻电子显微镜检测和扫描，为旧金山湾区的创新主体提供高能级的生物检验检测技术与公共平台。

纽约生物医药创新中心，拥有布鲁克海文国家实验室中的生物分子结构实验室（LBMS），是最先进生命科学大科学装置（设施），提供冷冻电子显微镜来研究生物体的组织结构，促进生物技术和医学领域的高速发展。

大科学装置（设施）作为中国北京、上海、粤港澳大湾区建设综合性国家科学中心的重要载体，在医学成像、合成生物学、脑科学等前沿细分交叉领域提供了关键的支撑。

诸如同步辐射光源使得科研人员能够无损检测和实时分析细胞和组织的结构与功能，这种技术不仅成功应用于蛋白质、糖原、核酸等生物大分子的结构分析，还被用于研究细胞和组织等更加复杂的体系。可见，大量生物医药领域前沿科学技术发展已经与大科学装置（设施）深度捆绑，要在生物医药科学上实现重大发现，大科学装置（设施）的利用已经成为了重要捷径。

北京于 2023 年底启动运行多模态跨尺度生物医学成像设施，打造在时空尺度和模态上无缝对接的、从分子到人的“一体化”

生物医学成像技术集群。国家蛋白质科学中心设施是中国建设的生物医药领域大科学装置（设施），包括北京部分和上海部分。国家蛋白质科学研究（北京）设施，由军事医学研究院牵头建设，以冷冻电子显微学系统为核心，提供蛋白结构解析到近原子分辨率级别的技术支持。

上海的国家蛋白质科学研究（上海）设施由中科院上海高研院牵头建设，是全球生命科学领域首个综合性的大科学装置。该设施包括用于蛋白质研究的 9 个技术系统，形成了完备的蛋白质研究先进装备体系。其中，搭建于上海软 X 射线自由电子激光、先进光源大科学装置集群之上的活细胞结构与功能成像系列线站，可以提供纳米级超高分辨率的可视化、实时成像服务，支撑生命科学的前沿探索和医药研发。国家蛋白质科学研究（上海）设施为高校院所、大企业开放创新中心、中小企业的创新发展提供了高端平台支持，促进上海成为中国乃至全球生物医药研发的重要枢纽。

粤港澳大湾区在 2023 年 11 月在深圳光明科学城正式启用了 2 个大科学装置（设施），牵头建设单位为中国科学院深圳先进技术研究院。其中，合成生物研究重大科技基础设施，旨在建设一个针对人工生命体智能化设计及自动化铸造的基础大平台，成为中国首个将软件控制、硬件集成和合成生物学应用进行系统整合的大型规模化合成生物研究基础设施。另一个大科学装置（设施）为脑解析与脑模拟重大科技基础设施，是全球首个跨物种、全尺度的脑科学创新科研平台，聚焦脑解析、脑编辑、脑模拟三大模块，推动脑科学的基础研究与应用研究。另外，由深圳华大生命科学研究院运维的国家基因库（CNGB），是中国首个国家基因库，也是全球最大的综合性基因库之一，聚焦对生物遗传资源进行存储、读取和开放共享，是世界领先的综合性生物遗传资源基因库。

2. 风险投资集聚地是孕育科技巨头的热土

风险投资作为创新企业发展的重要条件之一，在生物医药创新中心的建设过程中发挥着重要的作用。剖析 PCT 专利领先区域的生物医药投融资的情况，有助于深入了解全

球生物医药创新中心建设发展。

全球生物医药投融资主要集聚在中美两国，且投资方向更趋细分与前沿领域。

2020 年 1 月至 2024 年 7 月，全球创新药投融资数据库共监测到 7875 个投资事件，金额共计（含并购）8621.80 亿美元。从历年趋势看，生物医药领域的创新投资呈现波动起伏。从投资流向国家和地区来看，大量风投资本流向美国和中国，二者占全球生物医药跨国别投融资总额的 80% 左右。从投资轮次来看，获得早期至 A 轮的投资事件数占总数的 3 成左右，投融资项目主要在临床研究、小分子、大分子、药物发现、细胞疗法等，主要分布在罕见疾病领域、肿瘤领域、血液领域、心脑血管领域和神经领域。

科技巨头企业聚焦早期风险投资，美国企业获得风投更具多样性，中国企业获得风投的区域性特征明显。依据 PCT 专利申请领先的全球企业名单，选取 PCT 专利数量超过 700 件的企业，匹配对应的投融资数据，共遴选出 13 家生物医药科技巨头企业的 574 个投资事件。从投资区域来看，这 13 家企业对外投资主要分布在美国，占投资总量的 52.61%，其次为中国，达到 17.60%。中国主要获得来自礼来亚洲基金、阿斯利康中金等机构的基金支持。从投资轮次来看，早期至 A 轮的投资事件数占总数的 40.94%，高于全球投资事件的平均占比（30%）。被投企业聚焦的重点方向为小分子、基因疗法、mRNA、AI 驱动的研究，也体现了大型药企“投早投小投硬科技投长期”的决心。

综上所述，未来生物医药科技创新尤其是新的知识产权产生，不仅取决于市场资源和风险投资，很大程度也依赖于地方创新生态和生物医药大科学装置（设施），只有这些元素的有机结合才能进一步推动生物医药创新加速前进。目前来看，具备前沿 PCT 专利、大设施与风险投资的全球生物医药创新中心已经抢占了先发优势，为后发追赶的城市带来了巨大的挑战。

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	伦敦	100.00	94.99	82.86	100.00	100.00
2	旧金山 - 圣何塞	97.13	81.72	100.00	89.21	89.80
3	纽约	95.88	86.00	95.59	93.88	83.45
4	上海	87.93	87.91	91.93	86.52	65.56
5	新加坡	84.75	86.37	71.88	95.22	79.25
6	粤港澳大湾区	84.63	100.00	71.55	88.61	67.79
7	波士顿	82.91	80.13	78.52	78.51	83.32
8	巴黎	82.81	82.21	72.46	91.91	79.43
9	北京	80.71	90.74	71.75	83.10	69.69
10	阿姆斯特丹	79.65	69.32	64.95	99.74	89.52
11	巴尔的摩 - 华盛顿	79.28	76.52	70.61	86.80	80.97
12	多伦多	78.92	72.97	66.57	84.20	91.68
13	迪拜	78.65	71.02	61.26	97.53	91.06
14	东京	78.51	84.74	65.37	83.51	78.45
15	慕尼黑	78.11	70.81	72.97	77.14	87.60
16	达拉斯 - 沃斯堡	77.91	73.38	64.76	91.20	85.39
17	首尔	77.79	79.63	68.28	85.91	76.32
18	洛杉矶 - 长滩 - 阿纳海姆	77.22	72.80	67.62	90.61	80.15
19	阿布扎比	77.07	75.57	60.17	87.02	89.58
20	马德里	76.89	69.76	70.85	82.56	83.94
21	西雅图 - 塔科马 - 贝尔维尤	76.84	71.85	66.76	82.38	87.24
22	圣地亚哥	75.66	70.15	67.82	77.78	87.20
23	芝加哥 - 内珀维尔 - 埃尔金	75.65	69.44	68.18	88.33	79.88
24	奥斯汀	75.51	66.72	67.94	79.41	89.49
25	哥本哈根	74.91	65.65	63.28	97.10	82.60
26	苏黎世	74.82	64.27	64.62	87.25	89.20
27	斯德哥尔摩	74.78	66.38	65.93	88.12	84.03
28	教堂山 - 达勒姆 - 洛丽	74.33	69.07	64.32	79.15	88.13
29	法兰克福	74.26	62.25	69.88	89.91	80.33
30	汉堡	74.23	65.59	65.42	69.28	97.57

在创新生态方面，亚洲的领先城市因海外投资和融资的强劲增长，快速提升其全球排名。全球航空旅行需求持续回升，国际科创中心城市专业人才流入量显著增长。在全球资本流动与风险投资整体持续下降的态势中，新兴市场因全球供应链的重新布局，从而表现出较高的资本流动性和市场韧性。

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	迈阿密	74.11	64.65	67.98	85.32	83.00
32	赫尔辛基	74.08	62.52	62.11	86.88	92.72
33	丹佛	73.44	63.38	67.33	80.66	86.63
34	悉尼	73.31	70.52	68.01	80.83	76.55
35	柏林	72.77	69.22	67.37	68.23	86.37
36	温哥华	72.77	66.73	63.25	78.22	87.99
37	圣保罗	72.59	65.29	74.27	79.94	72.16
38	都柏林	72.52	68.95	65.65	78.52	80.88
39	巴塞罗那	72.34	69.58	65.09	79.81	79.40
40	菲尼克斯	72.30	64.08	64.15	84.68	83.67
41	罗马	72.09	65.72	68.75	73.26	82.72
42	杜塞尔多夫	72.06	60.37	71.47	77.24	82.26
43	亚特兰大	71.75	67.88	65.59	82.52	76.80
44	蒙特利尔	71.68	66.77	66.42	75.79	81.59
45	曼彻斯特	71.57	62.50	65.40	78.29	85.99
46	休斯顿	71.32	69.74	64.44	80.54	76.21
47	特拉维夫	70.86	62.50	75.02	72.68	73.99
48	米兰	70.85	66.37	66.98	79.61	75.77
49	匹兹堡	70.82	64.95	65.97	78.76	79.43
50	明尼阿波利斯 – 圣保罗	70.72	64.16	64.58	80.52	80.77
51	费城	70.61	69.45	64.77	77.99	75.61
52	墨尔本	70.29	68.94	64.77	75.75	76.80
53	里昂 – 格勒诺布尔	70.01	62.85	64.17	80.26	80.79
54	台北	69.86	67.20	64.53	78.30	75.96
55	杭州	68.90	72.46	65.26	75.63	67.38
56	班加罗尔	68.41	69.31	68.35	65.55	72.44
57	波特兰	68.30	61.81	63.01	78.52	79.31
58	京都 – 大阪 – 神户	68.29	70.53	60.77	75.70	74.05
59	里斯本	68.20	62.27	65.77	77.17	75.45
60	布里斯班	68.18	62.76	63.58	74.25	80.07
61	鹿特丹	67.99	63.80	61.61	75.83	79.85
62	圣路易斯	67.94	63.64	63.22	77.57	76.32
63	维也纳	67.54	62.77	61.89	80.62	75.74
64	拉斯维加斯	67.54	60.51	63.13	79.94	77.15
65	多哈	67.48	61.47	60.00	83.65	77.57

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	莫斯科	67.44	65.32	61.03	67.69	82.93
67	珀斯	67.41	61.29	65.71	74.60	75.95
68	科隆	67.35	60.00	69.13	67.99	77.24
69	辛辛那提	67.32	61.18	62.20	75.25	80.35
70	南京	67.29	72.58	62.99	75.96	64.95
71	华沙	67.07	64.06	62.84	72.97	76.82
72	孟买	67.06	71.47	69.00	65.12	64.80
73	名古屋	66.86	63.10	60.25	73.62	80.50
74	哥德堡	66.50	62.78	60.28	76.94	77.26
75	德里中央直辖区	66.48	68.44	67.91	66.20	67.29
76	布鲁塞尔	66.12	62.40	62.16	66.89	81.05
77	底特律	65.96	62.04	63.00	76.85	72.54
78	合肥	65.93	68.54	66.44	73.73	61.99
79	墨西哥城	65.85	61.60	71.51	65.95	68.45
80	吉隆坡	65.61	66.83	61.57	69.18	73.23
81	布宜诺斯艾利斯	65.52	60.83	64.76	65.80	78.04
82	武汉	65.47	70.18	62.01	75.40	63.62
83	苏州	65.20	67.56	62.69	75.27	64.99
84	斯图加特	64.86	61.62	63.80	66.73	75.62
85	曼谷	64.76	62.93	61.48	75.22	70.86
86	大田	64.68	62.02	60.94	75.00	72.64
87	天津	64.44	65.89	61.08	77.68	65.05
88	成都	64.21	68.98	63.34	72.00	61.49
89	西安	64.17	69.14	61.00	72.00	64.50
90	釜山	64.10	62.50	60.45	71.71	73.24
91	布拉格	63.53	62.15	64.48	60.00	74.51
92	伊斯坦布尔	63.34	63.86	66.67	68.47	62.57
93	青岛	63.08	65.50	61.02	74.26	63.62
94	郑州	62.84	63.90	61.45	76.04	62.84
95	济南	62.81	64.89	61.52	75.65	61.73
96	布达佩斯	62.43	61.73	61.63	64.91	71.90
97	重庆	62.39	66.36	61.74	71.65	61.16
98	大连	62.14	63.37	61.32	75.13	61.99
99	长沙	61.81	65.04	61.33	69.90	62.71
100	约翰内斯堡	61.69	61.07	60.37	62.63	73.72

图 30

亚洲、欧洲、北美洲城市（都市圈）
创新生态排名四分位图

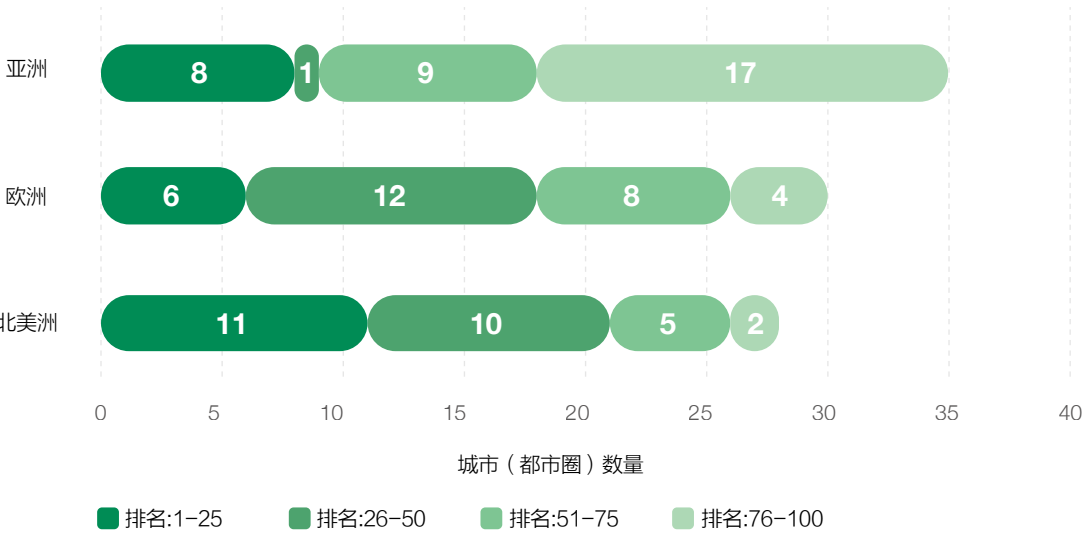


表 10

创新生态前 20 城市（都市圈）2022–2024 年排名比较

城市（都市圈）	2024年排名	2023年排名	2022年排名
伦敦	1	2	2
旧金山 – 圣何塞	2	1	1
纽约	3	3	3
上海	4	13	12
新加坡	5	7	10
粤港澳大湾区	6	6	4
波士顿	7	8	8
巴黎	8	4	9
北京	9	11	5
阿姆斯特丹	10	14	11
巴尔的摩 – 华盛顿	11	15	18
多伦多	12	12	6
迪拜	13	9	33
东京	14	24	20
慕尼黑	15	17	13
达拉斯 – 沃斯堡	16	16	22
首尔	17	5	14
洛杉矶 – 长滩 – 阿纳海姆	18	20	16
阿布扎比	19	43	41
马德里	20	21	15

在创新生态的全球排名中，伦敦位居榜首，旧金山 – 圣何塞和纽约紧随其后，位列第二和第三名。排名前 20 的城市（都市圈）中，亚洲城市占据 8 席，北美城市占据 7 席，而欧洲城市占据 5 席。

地域分布显示（见图 30），欧美城市（都市圈）整体排名较为靠前，而亚洲城市（都市圈）则呈现出明显的两极分化现象。在创新生态排名前 50 的城市中，78% 为欧美城市。亚洲城市中，上海和新加坡在创新生态领域表现突出，位列前五，粤港澳大湾区和北京也进入前十，近半数的亚洲城市排名在 75 强之后。

从变化趋势来看（见表 10），创新生态前 20 城市（都市圈）的排名整体保持稳定，部分亚洲城市（都市圈）的快速崛起引人注目。自 2020 年起，伦敦、旧金山 – 圣何塞和纽约在创新生态维度上一直占据前三名的位置，伦敦和旧金山 – 圣何塞交替领先，纽

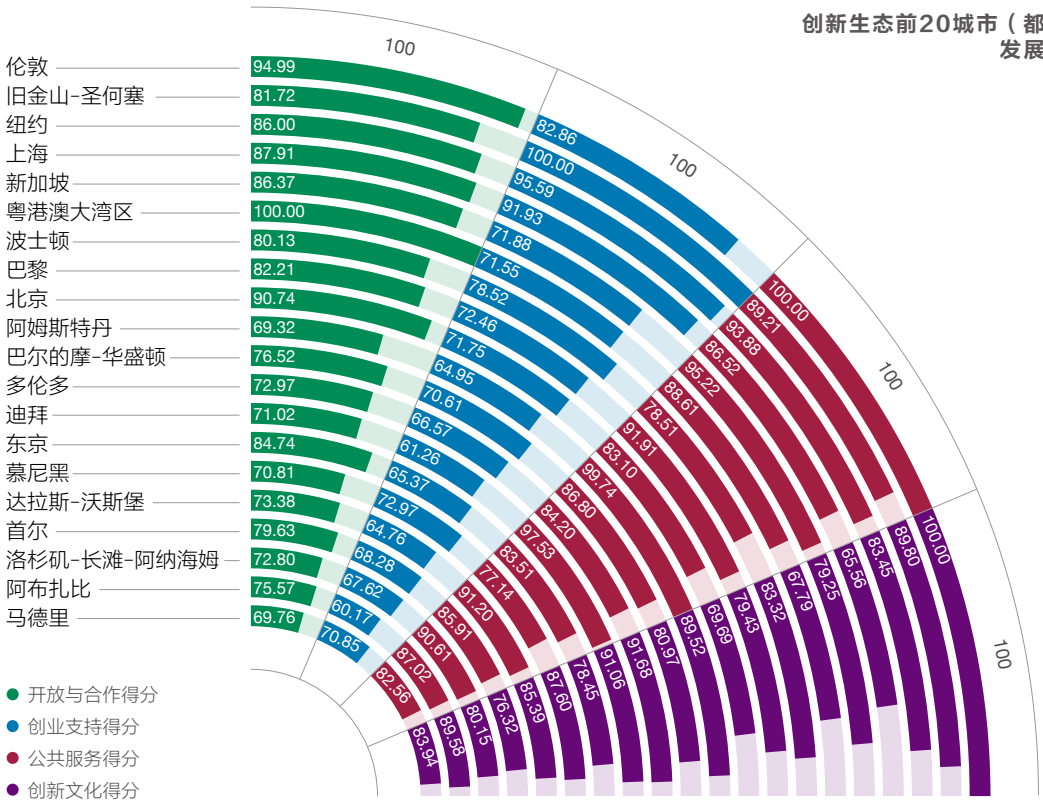
约稳居第三。上海、东京和阿布扎比的进步显著，与去年相比，它们的排名分别提升了 9 位、10 位和 24 位。上海在开放与合作和公共服务维度的排名分别上升了 6 位和 19 位，其外商直接投资额（FDI）激增 80%，排名升至第四，对外直接投资额（OFDI）翻倍，活跃的外资流动和国际航班数量为城市注入活力。东京在开放与合作和创业支持方面分别提升了 4 位和 7 位，其 FDI 增长了 1.3 倍。阿布扎比在开放与合作方面提升了 18 位、在公共服务排名上升了 37 位，在创新文化排名上升了 10 位，以 523.6 亿美元的 OFDI 排名第三，宽带连接速度位居世界第一。新加坡凭借其活跃的资本吸引能力和卓越的创新支持，近 3 年排名持续上升，其 FDI、OFDI、VC、PE 的排名均跻身全球前十。

图 31 全面展现了国际科技创新中心创新生态前 20 城市（都市圈）各细分指标上

的表现。伦敦在公共服务和创新文化方面均位列全球第一，而在创业支持方面略显不足排名第四。与伦敦发展模式相似，阿姆斯特丹、迪拜、达拉斯 – 沃斯堡和阿布扎比等城市（都市圈）在公共服务和创新文化方面均进入前 20，通过完善的基础设施和包容性文化，形成了强大的吸引力和创新潜力。旧金山 – 圣何塞、纽约和上海在创业支持方面表现尤为突出，在创业投资金额（VC）和私募基金投资金额（PE）均进入前 3，VC 和 PE 总额均超过 150 亿美元。粤港澳大湾区、北京和东京这三个亚洲城市在开放与合作方面表现抢眼。新加坡和巴黎则依靠其优质的公共服务来推动创新发展，它们的数据中心和宽带连接速度排名均进入全球前 20，这些基础设施为城市的数字化转型和创新驱动提供了坚实的支持。这些城市的发展模式和优势各有侧重，共同构成了全球创新生态的多元化格局。

图 31

创新生态前 20 城市（都市圈）
发展状况图



5.2 开放与合作

开放与合作是创新生态系统中的关键驱动力。本报告采用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）衡量城市的开放与合作能力。

开放与合作评分前五的城市（都市圈）分别为粤港澳大湾区、伦敦、北京、上海、新加坡。排名前 20 城市中，亚洲城市占据 10 席；美国城市占据 7 席；欧洲城市仅占据 2 席。上海、阿布扎比、孟买等城市（都市圈）

排名有大幅度提升。

基于 2023 年的数据，分析了城市间的全学科论文合著关系以及人工智能、智能芯片、生物医药和可再生能源技术这四个关键科技领域的专利合作，揭示了国际科技创新中心知识和技术合作网络的结构。在构建的合作网络中，节点的大小象征该城市（都市圈）在网络中的重要性和影响力，反映其在学术和技术创新合作中的活跃度和重要性。节点之间的连线粗细程度则显示了城市（都市圈）之间的合作关系密切程度，揭示了哪些城市在合作网络中互动更为紧密和频繁。

图 32 呈现了国际科技创新中心的科研论文合著网络。这个高密度的合作网络由两大核心子网络构成：一个以北京、粤港澳大湾区、上海和南京等中国城市为中心，另一个以纽约、波士顿、巴尔的摩 - 华盛顿、旧金山 - 圣何塞等美国城市为中心。

在合作模式上，美国和中国的城市更倾向于本地导向的合作，欧洲城市的合作对象主要为欧洲和美国城市。北京、粤港澳大湾区和上海合著论文最多的 10 个城市均为中国城市，反映出较强的本地合作倾向。纽约虽然在全球合作中具有重要地位，但其合作最多的 10 个

城市中仅有伦敦一个非本国城市。伦敦则展现出更为国际化的合作模式，其合作前十城市中包括了多个欧美大都市，如纽约、波士顿、巴黎和巴塞罗那等。东京和首尔等亚洲城市在与本国城市保持紧密合作的同时，也积极拓展与中美欧城市的广泛合作。新加坡与中国城市的科研论文合作尤为紧密，其排名前五的合作城市中有 4 个是中国城市。这些合作关系共同促进了全球创新网络的多元化。

图 33 展示的国际科技创新中心专利合作网络，揭示了全球专利技术流动与知识共享的态势。旧金山 - 圣何塞、纽约、波士顿、

东京和巴黎，作为网络中心度排名前五的城市（都市圈），构成了全球技术创新合作的中心地带。旧金山 - 圣何塞在人工智能、智能芯片和生物医药领域都扮演着枢纽和引擎的角色，与波士顿、纽约、东京、首尔、巴黎、粤港澳大湾区等城市建立了紧密的合作关系。东京在人工智能和智能芯片都占领核心网络节点，与京都 - 大阪 - 神户、首尔、名古屋、伦敦、洛杉矶 - 长滩 - 阿纳海姆等城市展开合作。在中国，粤港澳大湾区、北京、上海、杭州、南京等 15 个城市展开紧密的内部合作，尤其在可再生能源合作网

络中占据关键节点，以强劲的创新引领作用，推动着区域内的技术革新和知识传播。

尽管技术合作网络的整体密度不高，但其国际化程度显著。网络中心城市如旧金山 - 圣何塞、东京和巴黎，合作对象遍及全球，形成了广泛的网状结构。中国城市虽然本地合作比例在 90% 以上，也与国际上多个城市建立了稳定的“双城”合作关系，特别是在人工智能和智能芯片领域，如北京与旧金山 - 圣何塞，粤港澳大湾区与达拉斯 - 沃斯堡，上海与东京，南京与首尔之间的协作。

图32

国际科技创新中心论文合著网络（2023）

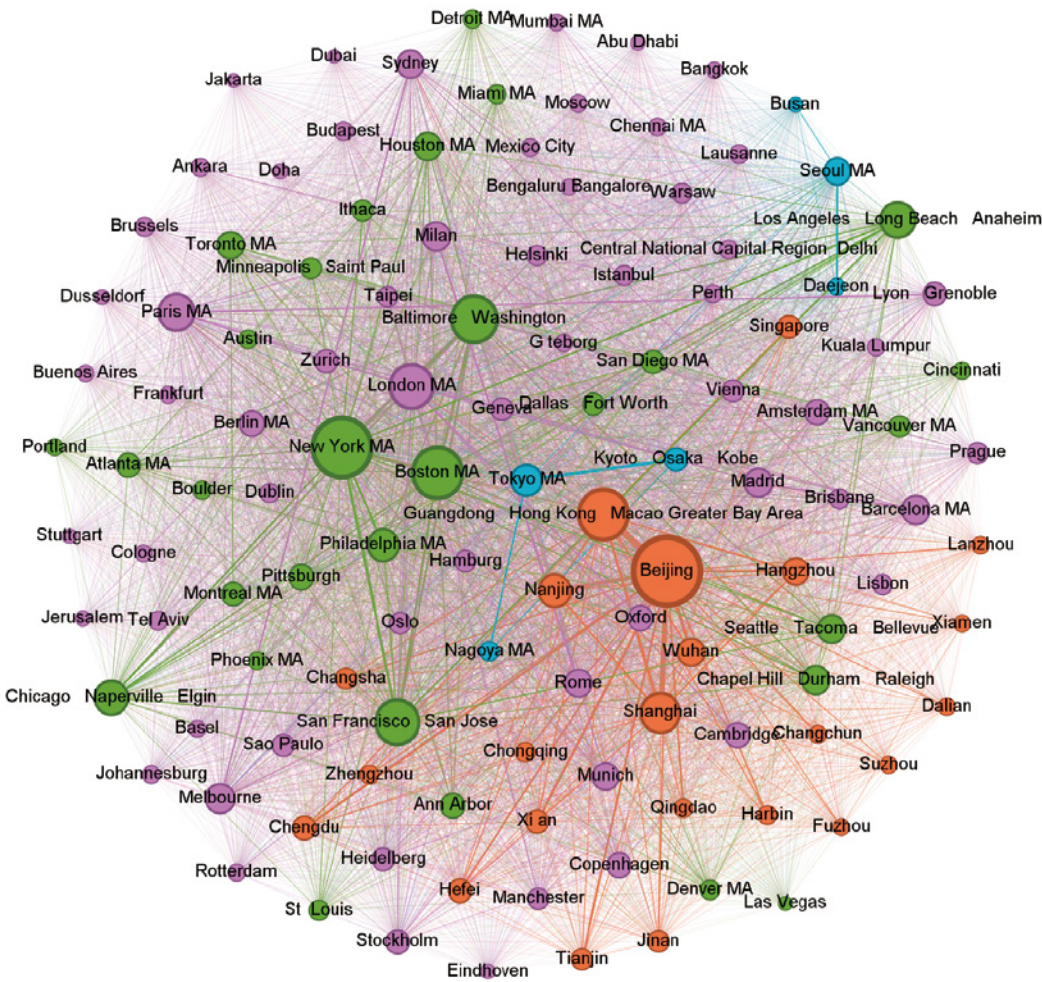
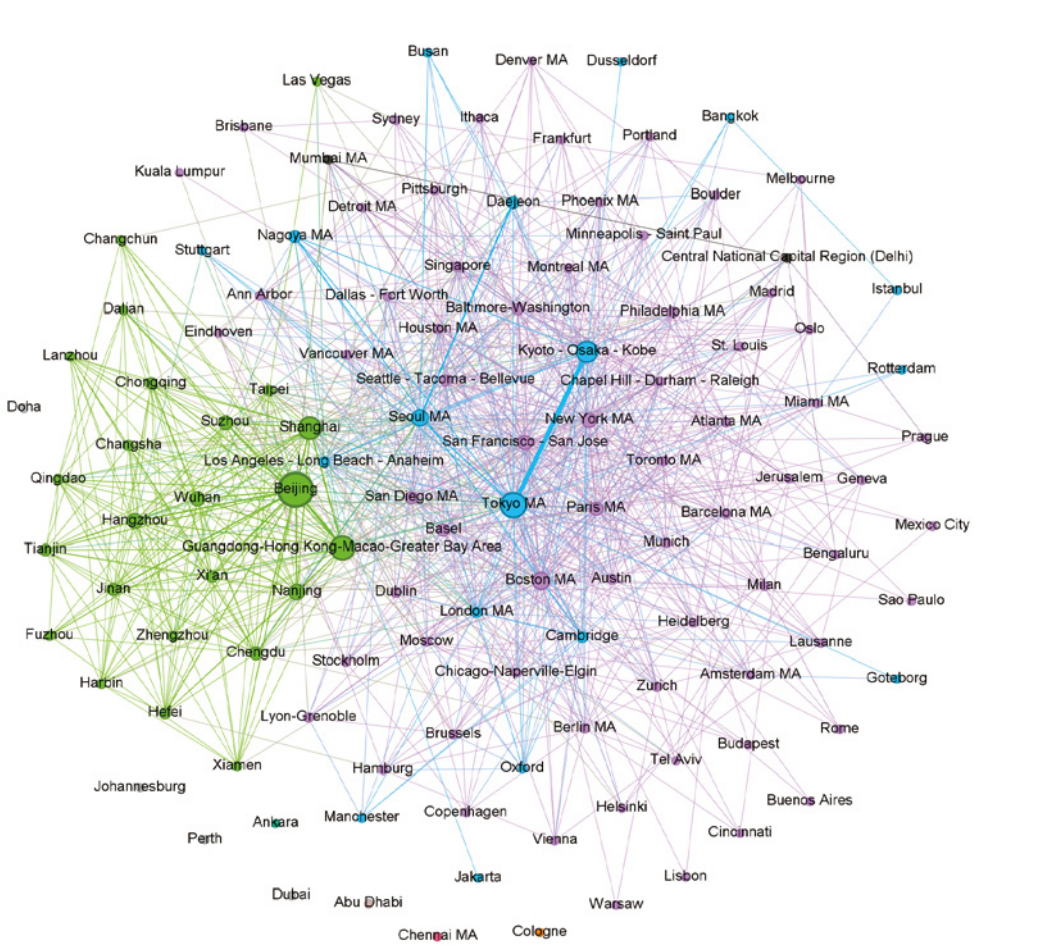


图33

国际科技创新中心专利合作网络（2023）



受地缘政治紧张局势和贸易保护主义等因素影响，2023 年评估城市外商投资总额出现了约 4% 的下降，且地理分布显示出不均衡性。欧洲和北美地区的 FDI 下降幅度约为 38%，而亚洲地区却逆势增长，增幅达到了 46%，特别是吉隆坡、上海、东京、迪拜和孟买等城市，见证了 FDI 的显著增长。图 34 展示了 2023 年外商直接投资额（FDI）排名前 20 城市（都市圈）在 2022 年和 2023 年的数据对比。新加坡、伦敦、迪拜、上海和孟买是 FDI 投资目的地前五位。为了增强供应链的韧性、降低劳动力成本，许多跨国公司将目光转向东南亚和南亚地区，特别是新加坡、马来西亚和印度等国家。这揭示了全球企业正在寻求更多样化和稳定的供应链布局，亚洲地区以其活力和吸引力，逐渐成为全球投资的热点区域。

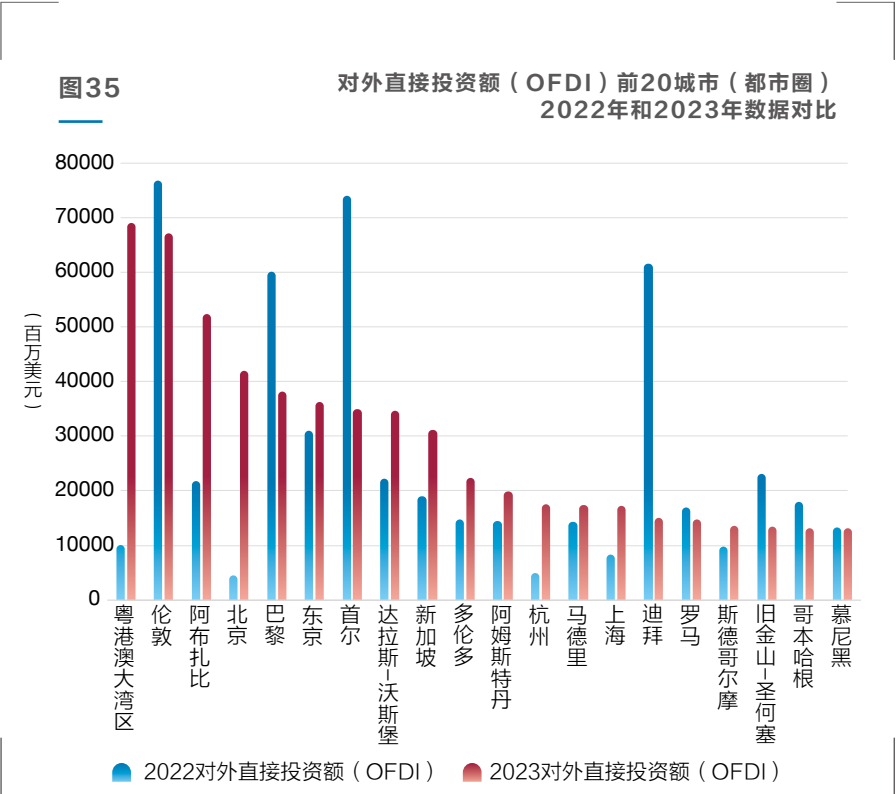
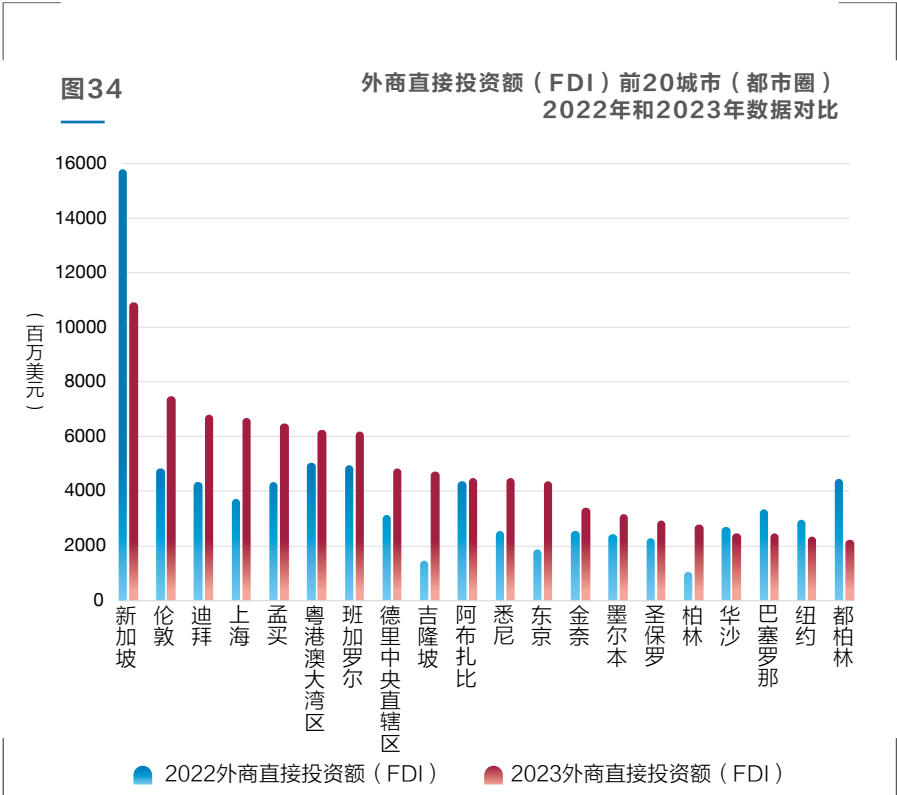


图 35 展示了 2023 年对外直接投资额（OFDI）排名前 20 城市（都市圈）在 2022 年和 2023 年的数据对比。在 2023 年，粤港澳大湾区、伦敦、阿布扎比、北京和巴黎位居前五强。中国城市（都市圈）如粤港澳大湾区、北京、杭州和上海表现出了显著的增长势头，映射出中国正逐步转型为资本输出国。中国企业，如吉利控股集团和信义玻璃控股集团，正进行战略性跨境投资，以保障在电动汽车、可再生能源等关键行业的发展所需资源。阿布扎比的穆巴达拉主权投资公司，以 418 亿美元的资本投资成为 2023 年全球最大的外国投资者，该公司专注于通过人工智能在医疗保健和空间技术等领域的创新，加速阿联酋经济转型。这些投资行为反映了全球投资者对未来产业的共同关注和战略布局。

5.3 创业支持

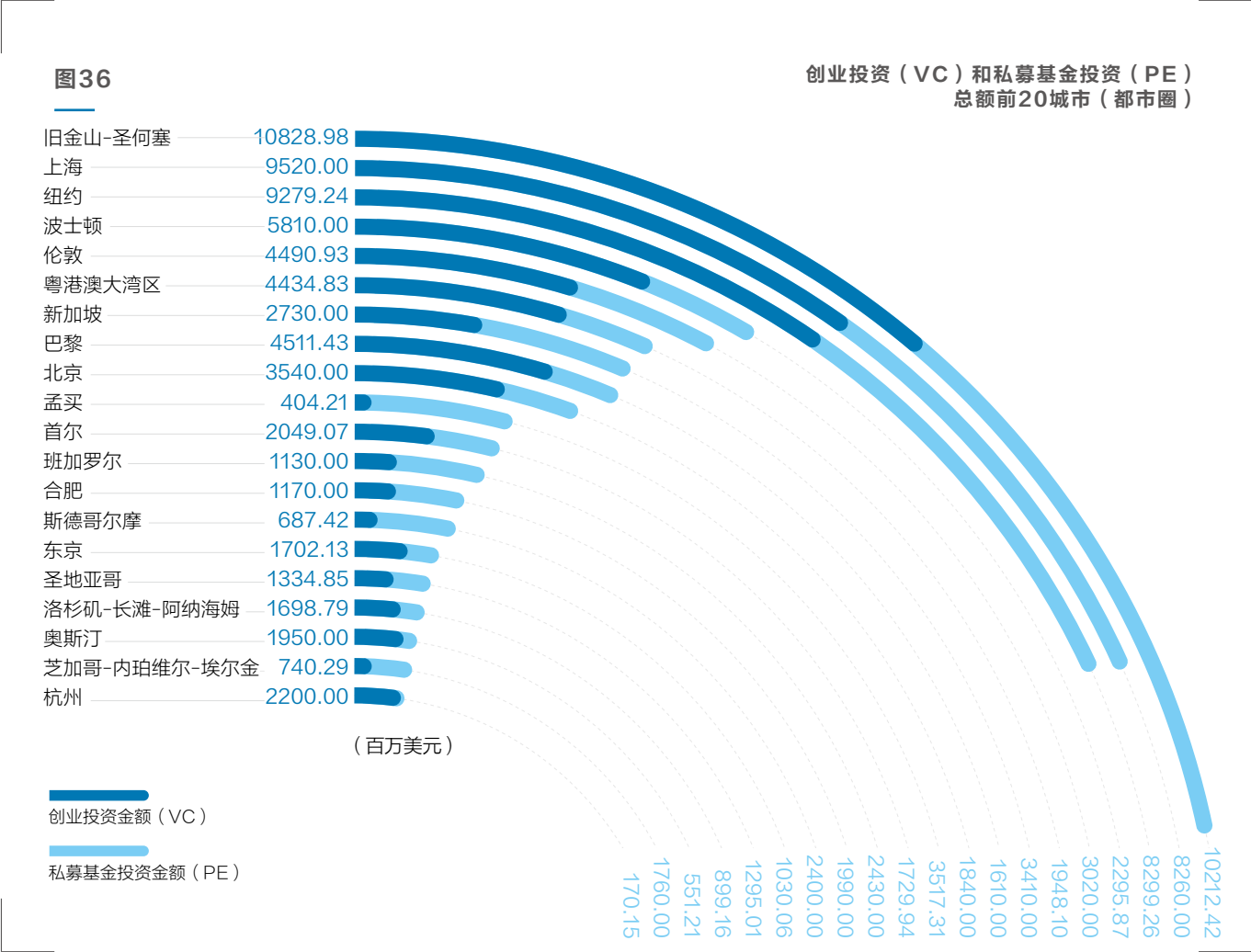
创业支持为孵化初创企业提供所需的资源 和环境，是促进创新创业的关键基石。本报告通过测度创业投资金额（VC）、私募基金投资金额（PE）、注册律师数量（每百万人）指标来评估该地区对创新企业支持的资本助推力和营商环境。

创业支持前五的城市（都市圈）分别是旧金山 - 圣何塞、纽约、上海、伦敦、波士顿。在创业支持排名前 20 城市（都市圈）中，欧洲以 8 个入围城市占据了主导地位，德国城市（都市圈）如慕尼黑、杜塞尔多夫、科隆在人均注册律师数量上位居前列，反映了

这些地区法律服务的高普及度和法治化建设水平，而法治是最好的营商环境。上海、新加坡、北京和粤港澳大湾区等亚洲城市在风险投资方面展现了强劲的活力。

创业支持前 20 城市（城市圈）创业投资（VC）和私募基金投资（PE）总额如图 36 所示。核心城市按投资总额分为三个梯队：旧金山 - 圣何塞、上海和纽约以超过 150 亿美元的风险投资额领先，构成第一梯队；波士顿、伦敦、粤港澳大湾区、新加坡、巴黎和北京以 50 亿至 100 亿美元的风险投资额位于第二梯队；其他城市（都市圈）则属于第三梯队。从发展趋势来看，2023 年全球风险投资市场显著下滑，评估城市创业投资和私募基金投资总额萎缩近 40%，仅 22 个

评估城市的融资总额实现了增长。部分城市如合肥、匹兹堡、珀斯、里昂 - 格勒诺布尔和孟买实现了显著的增长，其中，合肥与匹兹堡的融资总额分别实现了 1.5 倍和 3.5 倍的飞跃式增长。合肥的增长得益于其在半导体、生物医药和新能源等关键领域的蓬勃发展，如长鑫存储技术（CXMT）凭借其在动态随机存取存储器（DRAM）的技术突破，在 2023 年获得了 19.93 亿美元的融资。匹兹堡则依靠其在自主系统和先进制造技术方面的优势，成功吸引了大量从硅谷外流的技术人才，正逐渐崛起为全球机器人技术中心，该市在硬件和机器人技术领域的风险投资尤为集中，如自动驾驶领域的 Stack AV 和 Aurora 等公司便是典型代表。



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基础设施支持，有助于稳固整体的创新环境。GIHI2024 通过数据中心（公有云）数量、

宽带连接速度，国际航班数量（每百万人）和电子政务水平来衡量城市（都市圈）的设施完善度和生活便利性。

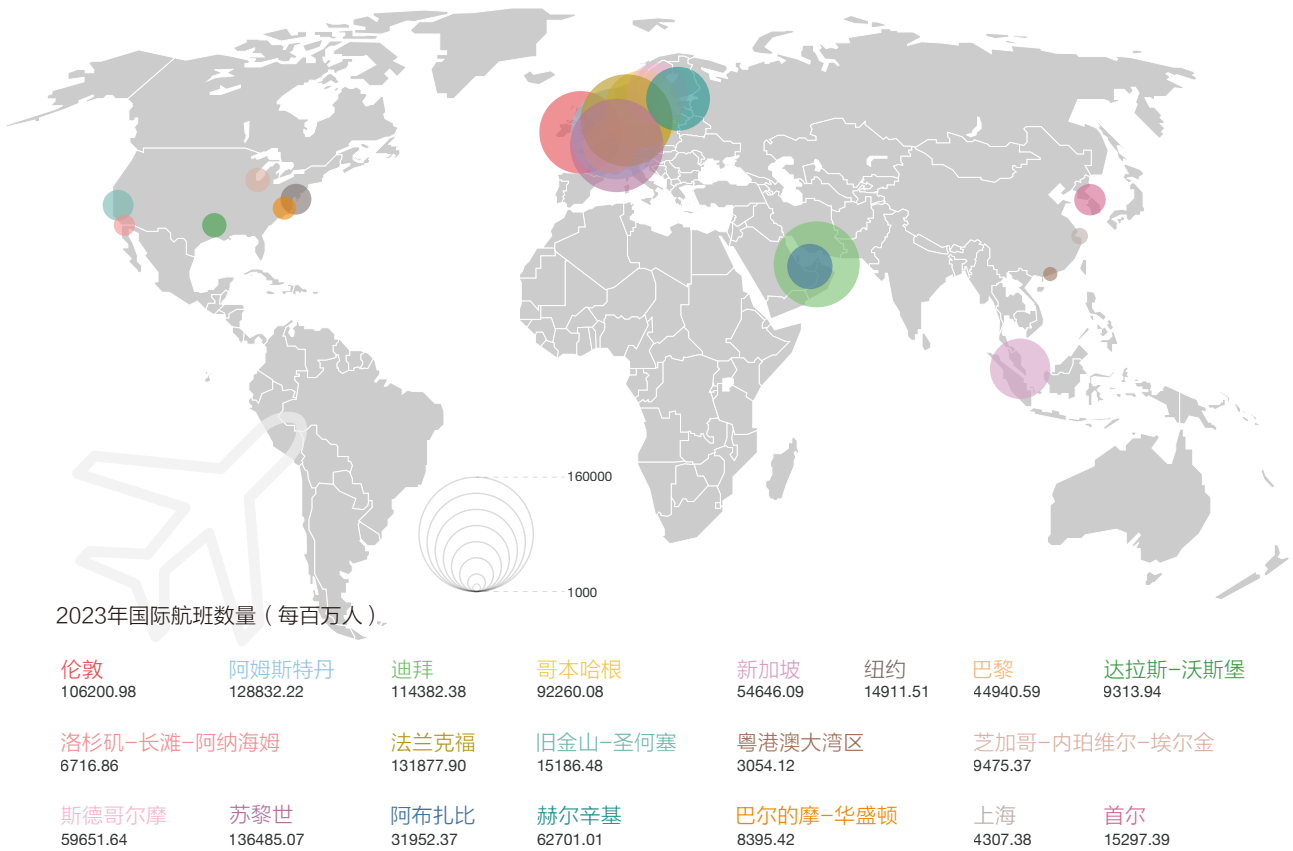
公共服务评分前五的城市（都市圈）分别是伦敦、阿姆斯特丹、迪拜、哥本哈根、新

加坡。在公共服务前 20 城市（都市圈）中，欧洲城市占据 8 席，美国城市占据 6 席，亚洲城市占据 6 席。

如图 37 所示，伦敦以 218 个数据中心的规模，凭借市场需求和其在冷却技术和能源

图 37

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



数据中心（公有云）数量

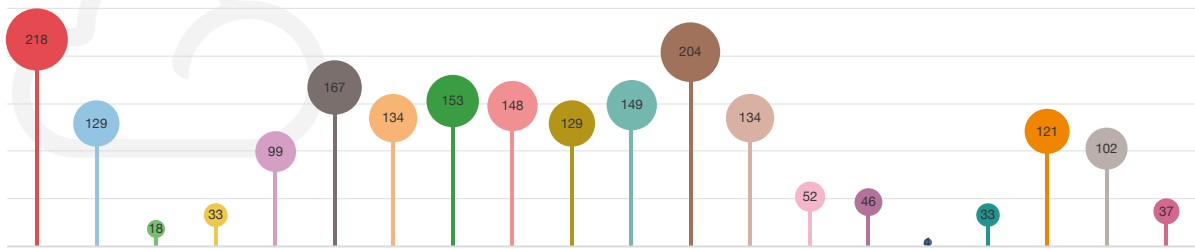
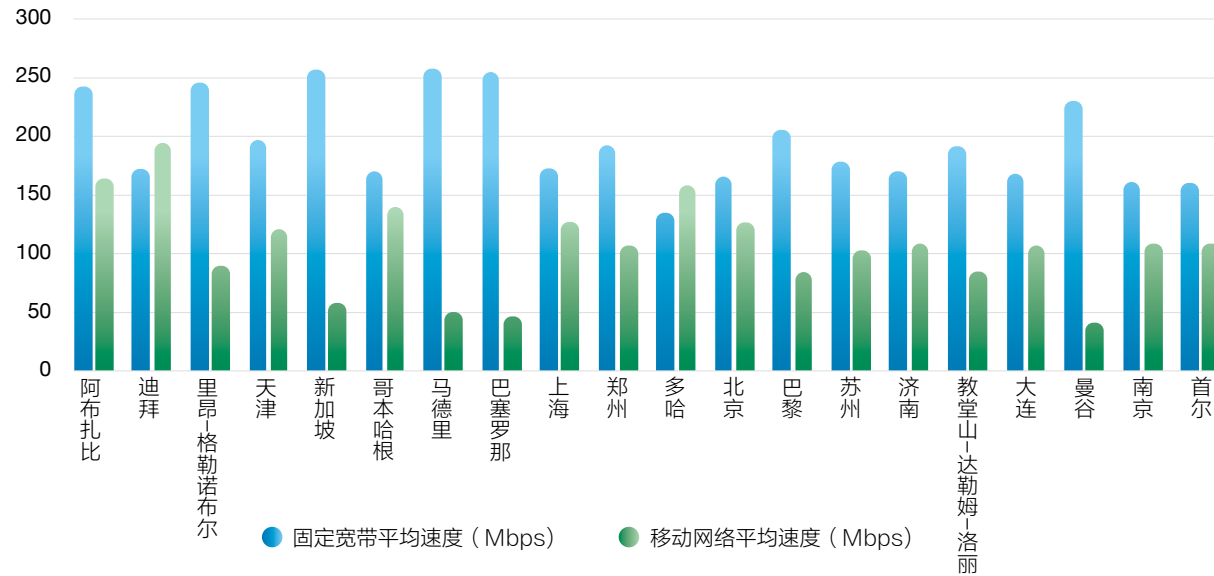


图 38

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



管理系统上的技术先进性，在全球数据中心领域保持领先地位。在过去一年巴黎地区新增了 17 个数据中心，这一显著增长得益于法国政府对未来产业的高度重视，尤其是通过“选择法国”计划来推动数字基础设施的建设。同时，全球数据中心运营商，如 NTT 和 Equinix，在巴黎的投资和扩张也起到了关键作用，满足了欧洲及法国本地市场对数据处理能力日益增长的需求。美国是全球最大的互联网和科技市场，大量的数据流量和存储需求使得数据中心在美国城市集中，互联网巨头的运营需求和企业客户的需求进一步推动了数据中心的建设和扩展。

全球航空旅行需求在疫情后持续回升，2023 年评估城市国际航班数量较 2022 年增长 25.2%。亚洲市场表现尤为强劲，2023 年航班数量同比激增 69.6%。中国城市的国际航班显著复苏，但尚未恢复至疫情前水平。伦敦、巴黎、伊斯坦布尔、阿姆斯特丹和迪拜是国际航班数量最多的 5 个城市（都市圈），在国际航线网络中担当着航空枢纽的角色，为国际交流提供支持。

在固定宽带速度和移动网络速度上，欧洲和亚洲城市展现出均衡的表现。如图 38 所

示，马德里、新加坡、巴塞罗那、里昂-格勒诺布尔和阿布扎比等城市在固定宽带速度上表现卓越，而迪拜、阿布扎比、多哈、哥本哈根和斯德哥尔摩在移动网络速度上排名靠前。中国的多个城市在移动网络速度方面整体表现强劲，上海、北京、天津等城市的移动网络速度超过 120Mbps，表现尤为突出。同时，天津、郑州和苏州在固定宽带速度上也有出色的成绩。

5.5 创新文化

创新文化是城市发展的催化剂，它不仅激发城市的内在活力，还为创新者提供施展才华的平台与资源，从而赋予城市持久的竞争优势。GIHI2024 采用专业人才流入数量（每百万人）、居民平均受教育年限、公共博物馆与图书馆数量（每百万人）来评估城市创新文化的建设与发展水平。

创新文化得分前五名的城市（都市圈）分别是伦敦、汉堡、赫尔辛基、多伦多、迪拜。在排名前 20 城市（都市圈）中，除了迪拜和阿布扎比两个来自亚洲阿联酋的城市外，

其他均为欧美城市（都市圈）。欧洲城市（都市圈）普遍表现优异，其中 6 个欧洲城市（都市圈）在居民平均受教育年限指标上位列前十，7 个欧洲城市（都市圈）在公共博物馆和图书馆数量（每百万人）指标上跻身前十，汉堡和伦敦更是在这两个指标上同时进入前五。这些上榜的欧洲城市长久以来一直是文化、教育和艺术的中心，居民普遍具有较高的文化素养和教育水平，对公共文化设施有着较高的需求。近年来，欧盟对文化和创意领域的重视，不仅促进了创新文化的繁荣，也为城市的可持续发展奠定基础。

在专业人才流入数量（每百万人）的指标上，迪拜、阿布扎比、多伦多、奥斯汀、伦敦位列前五，这些城市的移民政策对吸引国际人才至关重要。阿联酋以其开放的移民政策和税收优惠，成为全球接收外国劳动力最多的国家之一，其中科技行业员工 96% 为移民。班加罗尔作为印度的数字中心，集中了印度近半数的研发劳动力，在该指标中排名第 10。与 2022 年相比，70% 的评估城市专业人才流入量显著增长，显示全球经济复苏和各地对高素质人才需求的上升。

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。

国际科技创新中心正在为全球经济复苏提供强大动力。在全球创新版图中，欧美城市领先优势依然存在，亚洲城市在科学中心和创新生态方面增长势头强劲。头部城市的竞争态势深化，创新高地和创新生态排名角逐激烈。湾区集群优势凸显，旧金山湾区、纽约湾区、粤港澳大湾区和东京湾区均跻身榜单前十，并展现独特发展路径，如旧金山湾区凭借繁荣蓬勃的人工智能产业遥遥领先。前 20 城市呈现 4 种发展模式，其得分形态特征表明科学基础创新能力是领先国际科技创新中心的主流驱动力。微型科技创新中心涌现出一批“特长生”，通过发挥特定领域的显著优势作用推动创新。

分维度来看，在科学中心方面，亚洲展现出强劲的追赶势头，特别是在科学基础设施建

设方面显著加大投入；在创新高地方面，全球经济持续稳健复苏，高技术制造业企业市值持续增长，美国占据主导地位，亚洲地区数字经济正在快速发展；在创新生态方面，亚洲领先城市因海外投资和融资的强劲增长实现赶超，全球航空服务需求持续回升，国际科创中心城市专业人才流入量显著增长。全球资本流动放缓，因全球供应链重组带来的资金和资源流动，新兴市场表现出较高的资本流动和市场韧性。

在科学研究日益“大科学”化的背景下，国际合作持续强化。国际化程度最高的三个学科是物理科学、地球科学和环境科学，生物医学与临床科学是国际合作的热点学科。全球最具学术影响力的城市（都市圈）在国际学术合作中发挥着引领作用，北京和粤港澳大湾区的国际合作在全球新冠大流行时期逆势增长。

全球生物医药创新在 2020 年后迎来新一轮的快速增长，美国、欧洲、日本和中国占据了主导地位，人工智能和材料科学技术的加速发展推动生物医药创新交叉融合发展。依托国家级科研机构、全球领先的创新生态或跨国

公司主导的全球创新合作网络，科创中心形成了多样化的创新模式。未来，生物医药的重大创新将依赖重大科技基础设施、跨领域技术融合与风险资本高度集聚。

全球经济面临多重挑战与机遇的交织，国际科技创新中心将在推动全球经济复苏、促进人类福祉和应对全球挑战方面发挥更为重要的作用。不确定因素推动全球化的深度调整，全球面临地缘政治紧张局势、供应链重组、气候危机和能源转型等挑战。新兴技术的快速崛起正在为经济复苏与转型提供强劲动能，特别是人工智能、量子计算、绿色科技等。未来全球经济增长将依赖于技术创新、数字化转型与跨国合作，国际科技创新中心将在这一过程中起到至关重要的作用，通过引领科技突破、强化供应链韧性建设以及参与全球治理与合作，推动全球经济在不确定性中焕发活力。

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.

Chen, K., Zhang, Y. & Fu, X. International Research Collaboration: An Emerging Domain of Innovation Studies? *Research Policy* 48, 149–168 (2019). DOI: 10.1016/j.respol.2018.08.005.

4.

Clarivate. Top100 Global Innovators 2023. (2023).

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, Hollanders, H., Es-Sadki, N. & Khalilova, A. European Innovation Scoreboard 2023. (Publications Office of the European Union, 2023). DOI: 10.2777/119961.

7.

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

8.

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).

9.

Joint Research Centre (European Commission) et al. The 2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard: Extended Summary of Key Findings and Policy Implications. (Publications Office of the European Union, 2023).

10.

Kearney. The Distributed Geography of Opportunity: the 2023 Global Cities Report. (Kearney, 2023).

11.

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

12.

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

13.

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

14.

Nature Index. Science Cities 2023. (Nature 2023).

15.

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

16.

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

17.

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

18.

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

19.

Tahamtan, I., Safipour Afshar, A. & Ahamdzadeh, K. Factors Affecting Number of Citations: A Comprehensive Review of the Literature. *Scientometrics* 107, 1195–1225 (2016). DOI: 10.1007/s11192-016-1889-2.

20.

United Nations Department of Economic and Social Affairs. E-Government Survey 2022: The Future of Digital Government. (United Nations, 2022).

21.

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

22.

World Intellectual Property Organization (WIPO). Global Innovation Index 2023: Innovation in the Face of Uncertainty Geneva: WIPO (2022). DOI: 10.34667/tind.48220.

23.

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).

24.

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).

25.

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).

26.

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).

27.

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).

28.

王涛. 算力设施支撑创新发展. *张江科技评论* 21–23 (2020).

29.

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).

30.

薛澜, 陈玲, 王刚波 & 蒋凌飞. 中美产业创新能力比较:基于对IC产业的专家调查. *科研管理* 37, 1–8 (2016).

附录一：国际科技创新中心指数指标体系调整说明

GIHI2024 指标调整

GIHI2024	调整方式	调整说明
06. 超级计算机 500 强数量	数据来源	由于中国不再向 Top500 组织报告超级计算机名单，今年在全球超级计算机 Top500 榜单基础上，补充统计 2023 年中国高性能计算机性能 TOP100 排行榜的数据。
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）》定义的分类体系，从人工智能、智能芯片、生物医药、可再生能源技术四个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）》定义的分类体系，从人工智能、智能芯片、生物医药、可再生能源技术四个领域进行专利数据收集。统计周期调整为单年统计。
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）》定义的分类体系，从人工智能、智能芯片、生物医药、可再生能源技术四个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 2019 年至 2023 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”确定其当前工作单位或机构，从而定位城市，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 2024 年 6 月 24 日。

03. 世界领先大学数量

定义：本研究选用 2023 软科世界大学学术排名（ARWU）Top 200 上榜数量作为表征城市一流大学的指标。
数据来源：2023 世界大学学术排名
(<https://www.shanghairanking.cn/rankings/arwu/2023>)

04. 世界一流科研机构 200 强数量

定义：自然指数（Nature Index）2023 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 2023 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 2023 年 11 月排名（<https://www.top500.org/statistics/sublist/>）；2023 年中国高性能计算机性能 Top100 排行榜（<http://www.hpc100.cn/top100/22/>）。

07. 高被引论文数量

定义：2000 至 2022 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 2019 至 2023 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、可再生能源四个技术领域在 2023 年 1 日 1 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）》，智能芯片参考《关键数字技术专利分类体系（2023）》。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。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 403586 件，智能芯片领域有效发明专利存量 301762 件，生物医药领域有效发明专利存量 487279 件，可再生能源领域有效发明专利存量 298185 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、可再生能源四个技术领域 2023 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、可再生能源四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。获得人工智能领域 PCT 专利数量 17382 件，智能芯片领域 PCT 专利数量 42548 件，生物医药领域 PCT 专利数量 23737 件，可再生能源领域 PCT 专利数量 9908 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《2023 欧盟产业研发投资记分牌》公布的 2022 年全球研发投入 2500 强的企业名单，“德温特 2023 年度全球百强创新机构榜单”，“《财富》2023 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：《2023 欧盟产业研发投资记分牌》报告；科睿唯安《2023 年度全球百强创新机构》报告；2023 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 2023 年 CB Insights 独角兽榜单与 2023 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 1453 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 2024 年 4 月 29 日；2023 胡润全球独角兽榜单（https://www.hurun.cn/zh-CN/Rank/HsRankDetails?pagetype=unicorn）。

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 2024 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 2023 年营业收入”。

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 2022 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，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、孟买、京都－大阪－神户、名古屋、东京、首尔、圣保罗采用 2021 年的 GDP 增速，蒙特利尔、多伦多、温哥华、曼谷、多哈采用 2020 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 2022 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 120 个被评估城市 2023 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（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 2023 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、可再生能源四个技术领域），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：

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

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 2023 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 2023 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“2023 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“2023 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 2022 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 2024 年 5 月 7 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。

数据来源：Speedtest（<https://www.speedtest.net>），测速日期为 2024 年 5 月 6 日。

26. 国际航班数量（每百万人）

定义：2023 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。2022 年在线服务调查表由 180 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：2022 联合国电子政务调查报告（<https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2022>）

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 2023 年 5 月 –2024 年 5 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”2023 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>），领英人才大数据洞察是基于领英会员自愿提交的简历信息，经整合后产生的数据。因此，领英不保证领英人才洞察数据的准确性。数据统计截止到 2024 年 5 月 20 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 2021 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）2023 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

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 2023》榜单城市、美国科尔尼咨询公司《全球城市指数 2023》报告的“全球城市综合排名榜单（GCI）”城市、WIPO《2023 年全球创新指数》报告的“科技集群总量榜单”城市、2ThinkNow《2023 年创新城市指数》评估城市，选出 4 份排名榜单中排名前 50 城市（都市圈），及排名 50 以后上榜二次及以下的城市（都市圈），共 120

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 108 个城市（都市圈）纳入主榜单进行评估。

120 个城市（都市圈）共涉及 6 大洲 38 个国家，覆盖 374 个主要行政区划城市。其中，亚洲城市 44 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 1 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 Montréal	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
		阿纳海姆 Anaheim	美国
		加登格罗夫 Garden Grove	美国
21	迈阿密 Miami MA	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
22	明尼阿波利斯 – 圣保罗 Minneapolis - Saint Paul	西棕榈滩 West Palm Beach	美国
		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
23	纽约 New York MA	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
		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
24	费城 Philadelphia MA	泽西市 Jersey City	美国
		扬克斯 Yonkers	美国
		费城 Philadelphia	美国
25	菲尼克斯 Phoenix MA	菲尼克斯 Phoenix	美国
		梅萨 Mesa	美国
		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
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
		康科德 Concord	美国
29	旧金山 – 圣何塞 San Francisco - San Jose	安条克 Antioch	美国
		圣何塞 San Jose	美国
		费尔蒙 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
		塔科马 Tacoma	美国
		西雅图 Seattle	美国
30	西雅图 – 塔科马 – 贝尔维尤 Seattle - Tacoma - Bellevue	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 Móstoles	西班牙
		阿尔卡拉德赫纳雷斯 Alcalá de Henares	西班牙
		富恩拉夫拉达 Fuenlabrada	西班牙
		莱加内斯 Leganés	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
		杭州 Hangzhou	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	兰州 Lanzhou	兰州 Lanzhou	中国
83	南京 Nanjing	南京 Nanjing	中国
84	青岛 Qingdao	青岛 Qingdao	中国
85	上海 Shanghai	上海 Shanghai	中国
86	苏州 Suzhou	苏州 Suzhou	中国
87	台北 Taipei	台北 Taipei	中国
88	天津 Tianjin	天津 Tianjin	中国
89	武汉 Wuhan	武汉 Wuhan	中国
90	厦门 Xiamen	厦门 Xiamen	中国
91	西安 Xi'an	西安 Xi'an	中国
92	郑州 Zhengzhou	郑州 Zhengzhou	中国
93	班加罗尔 Bengaluru	班加罗尔 Bengaluru	印度
94	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 Ghāziābād	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
95	金奈 Chennai MA	金奈 Chennai	印度
96	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
97	雅加达 Jakarta	雅加达 Jakarta	印度尼西亚
98	耶路撒冷 Jerusalem	耶路撒冷 Jerusalem	以色列
99	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
100	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
		茨城县 Ibaraki	日本
		寝屋川市 Neyagawa	日本
		宇治市 Uji	日本
		佐贺县 Izumi	日本
		守口市 Moriguchi	日本
		尼崎市 Matsubara	日本
101	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 Anjō	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 Ōgaki	日本
		濑户市 Seto	日本
		丰田市 Toyota	日本
		刈谷市 Kariya	日本

102	东京 Tokyo MA	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 Sōka	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
103	吉隆坡 Kuala Lumpur	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 Chōfu	日本
		町田市 Machida	日本
		川口市 Kawaguchi	日本
104	新加坡 Singapore	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 Honchō	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
		梳邦再也 Subang Jaya	马来西亚
		八打灵再也 Petaling Jaya	马来西亚
105	釜山 Busan	伊势原市 Isehara	日本
106	大田 Daejeon	木更津市 Kisarazu	日本
107	首尔 Seoul MA	莎阿南 Shah Alam	马来西亚
		雪邦 Sepang	马来西亚
		新加坡 Singapore	新加坡
		釜山 Busan	韩国
		大田 Daejeon	韩国
		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
108	曼谷 Bangkok	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
		河南省 Hanam	韩国
		曼谷 Bangkok	泰国

109	安卡拉 Ankara	安卡拉 Ankara	土耳其
110	伊斯坦布尔 Istanbul	伊斯坦布尔 Istanbul	土耳其
		马尔泰佩 Maltepe	土耳其
111	阿布扎比 Abu Dhabi	阿布扎比 Abu Dhabi	阿拉伯联合酋长国
112	迪拜 Dubai	迪拜 Dubai	阿拉伯联合酋长国
113	多哈 Doha	多哈 Doha	卡塔尔国
114	布里斯班 Brisbane	布里斯班 Brisbane	澳大利亚
115	墨尔本 Melbourne	墨尔本 Melbourne	澳大利亚
116	珀斯 Perth	珀斯 Perth	澳大利亚
117	悉尼 Sydney	悉尼 Sydney	澳大利亚
118	布宜诺斯艾利斯 Buenos Aires	布宜诺斯艾利斯 Buenos Aires	阿根廷
119	圣保罗 Sao Paulo	圣保罗 Sao Paulo	巴西
		圣贝尔纳多多坎波 São Bernardo do Campo	巴西
		圣安德烈 Santo André	巴西
		迪亚德玛 Diadema	巴西
		巴鲁埃里 Barueri	巴西
		南圣卡埃塔诺 São Caetano do Sul	巴西
120	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 120 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 108 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

一、人工智能技术专利分类体系表

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）》

二、智能芯片技术专利分类体系表

技术分支名称		国际专利分类	关键词概述
智能芯片		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	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*	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。

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）》

三、可再生能源技术专利分类体系表

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、铀浓缩等其它专用设备制造。
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、G01R31/40、G01R31/42、G01R31/50、G01R31/52、G01R31/54、G01R31/55、G01R31/56、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研究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）》

四、生物医药专利分类体系表

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*、	核燃料加工；铀纯化转化、铀浓缩等其它专用设备制造。
	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）》

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

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，并制定数据驱动的科研战略决策。



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