

新加坡科技创新实践与经验启示

王健美, 张洪源, 李 荣, 鲁 啸

(北京市科学技术研究院科技情报研究所, 北京 100044)

摘 要: 新加坡近年来通过实施创新驱动发展战略, 支持知识技术密集型产业发展, 迅速崛起为亚洲乃至全球科技创新中心。在新加坡科技创新投入与发展成效分析基础上, 从多元文化人才、科研创新载体平台、产业集群、创新创业生态和综合发展环境 5 个方面总结新加坡科技创新政策举措与经验, 结合北京的基础与不足, 以期对北京建设国际科技创新中心有所启示。

关键词: 新加坡; 北京; 科技创新; 国际科技创新中心

中图分类号: G311; F124.3 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2023.10.002

新加坡国土面积仅约 720 平方公里, 是典型的“城市式国家”, 却被誉为“科技天堂”, 是全球最具科技竞争力的国家之一。北京作为中国的政治中心、文化中心、科技中心和国际交往中心, 尽管与新加坡所处的地理环境、社会制度和经济发展等方面存在一定差异, 但同处创新驱动发展阶段, 同属于城市型地理单元, 在科技创新方面具有一定的借鉴性。在经济规模方面, 综合新加坡统计局和北京市统计局数据显示, 2022 年新加坡名义国内生产总值 (GDP) 为 4 668 亿美元, 相当于北京市 GDP 的 82%, 其人均 GDP 是北京市的 2.93 倍, 而其面积仅为北京市的 1/23; 在发展阶段和发展模式方面, 新加坡经历了劳动密集阶段、资本密集阶段、技术密集阶段和知识密集阶段, 尤其是从 20 世纪末开始, 新加坡经济发展模式向创新经济、知识经济和创新驱动转型的成功经验, 对北京建设国际科技创新中心, 形成创新驱动发展格局, 实现经济高质量发展具有一定的启示意义。

1 新加坡科技创新投入与发展成效

在创新驱动经济模式下, 新加坡科技创新对其

经济增长、产业转型和国际竞争力提升都产生了巨大的推动作用。

1.1 科技创新投入持续加大, 经济总量逐步提升

新加坡科技创新发展战略的重要举措之一就是加大科研、创新创业领域的投入。2010—2022 年新加坡 GDP 增速和研发 (R&D) 经费支出增速比较如图 1 所示 (2021 年和 2022 年 R&D 经费支出数据暂未更新)。2010—2022 年新加坡 GDP 平均增速达 4.51%, 远高于全球 GDP 平均增速 (2.89%)。2020 年受全球新冠疫情影响, 新加坡的 GDP 为 4 625.8 亿新加坡元 (以下简称“新元”), GDP 增速为 -3.90%, 略低于全球 GDP 增速 (-3.60%), 下降幅度较大。2021 年新加坡 GDP 增速达到 8.88%, GDP 超过 5 036 亿新元, 人均 GDP 达 10 万新元, 在世界排名第 5 位、亚洲排名第 1 位。2022 年虽然受新冠疫情和全球地缘政治冲突影响, 但是新加坡 GDP 仍增长了 3.65%, 增长势头较好。

2010 年以来, 新加坡 R&D 经费支出的年均增长率保持在 5% 以上。尽管 2020 年受新冠疫情影响较大, GDP 增速大幅下降, 但其该年度 R&D 经费支出创新高, 约为 103.9 亿新元, 占 GDP 的 2.25%。

第一作者简介: 王健美 (1979—), 男, 硕士, 副研究员, 主要研究方向为竞争情报、区域创新。

项目来源: 北京市财政项目“北京链接全球创新网络能力建设研究” (23CC002-02)。

收稿日期: 2023-06-09

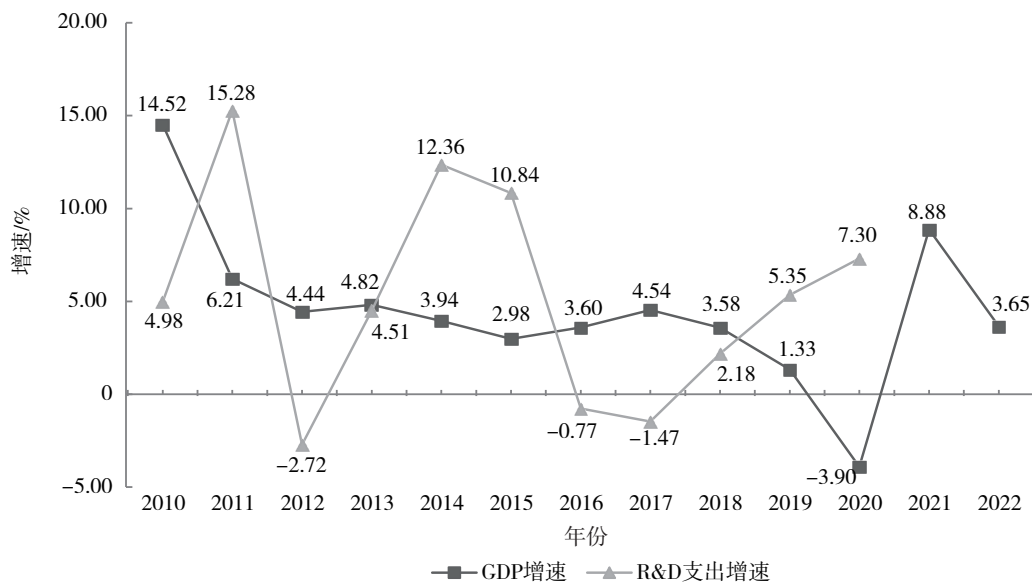


图 1 2010—2022 年新加坡 R&D 经费支出增速和 GDP 增速

数据来源: 根据新加坡统计局网站数据整理 (<https://www.singstat.gov.sg/publications/reference/singapore-in-figures/economy>)。

2020 年 12 月, 新加坡政府发布新一轮“研究、创新与企业 2025 计划”(RIE2025), 预算高达 249.5 亿新元^[1]。主要投入在科研、创新与创业领域, 以期创造新加坡新的增长路径并提高科技竞争力, 实现新加坡成为国际创新中心的目標。

1.2 科技人员规模逐渐扩大, 高水平研发人员增速加快

雄厚的专业技术人才储备是新加坡科技创新驱动经济发展模式的关键。欧洲工商管理学院、美国波图兰研究所和新加坡人力资本领导力研究所联合

发布的《2022 年全球人才竞争力指数》(GTCI) 报告显示, 新加坡的人才竞争力在全球 133 个国家和地区中排名第 2 位。瑞士以 78.20 分位居榜首, 中国排名第 36 位, 连续 4 年上升^[2]。2019 年, 新加坡研发人员(包括研究人员、研究生、技术人员及辅助人员等)共 53 210 人, 其中, 本科学历以上的科研人员及工程师(RSEs)为 39 082 人, 占比为 73.5%, 增长率持续多年高于研发人员, 说明新加坡更加注重集聚高素质、高水平的科研人员及工程师。2020 年因受新冠疫情影响, 研发人员增速有所减缓(见表 1)。

表 1 2010—2019 年新加坡 R&D 人员及高学历 R&D 人员增长情况

年份	研发人员		本科学历以上的科研人员及工程师	
	总数 / 人	同比增长 / %	总数 / 人	同比增长 / %
2010 年	43 159	4.29	28 296	6.34
2011 年	44 846	3.91	29 480	4.18
2012 年	44 986	0.31	30 105	2.12
2013 年	47 246	5.02	31 924	6.04
2014 年	47 867	1.31	32 816	2.79
2015 年	50 484	5.47	34 972	6.57
2016 年	49 964	-1.03	35 289	0.91
2017 年	49 295	-1.34	35 389	0.28

续表

年份	研发人员		本科学历以上的科研人员及工程师	
	总数 / 人	同比增长 / %	总数 / 人	同比增长 / %
2018 年	49 701	0.82	36 264	2.47
2019 年	53 210	7.06	39 082	7.77
2020 年	53 520	0.58	38 775	-0.97

数据来源：根据新加坡统计局网站数据整理（<https://tablebuilder.singstat.gov.sg/table/TS/M081311>）。

1.3 科技成果产出稳步增加，创新力和综合竞争力居全球前列

科技论文和专利分别是反映基础研究产出和

技术创新能力提升的重要指标。在创新驱动经济发展模式下，新加坡的科技论文和专利产出均取得了较好的成绩（见图 2、图 3）。

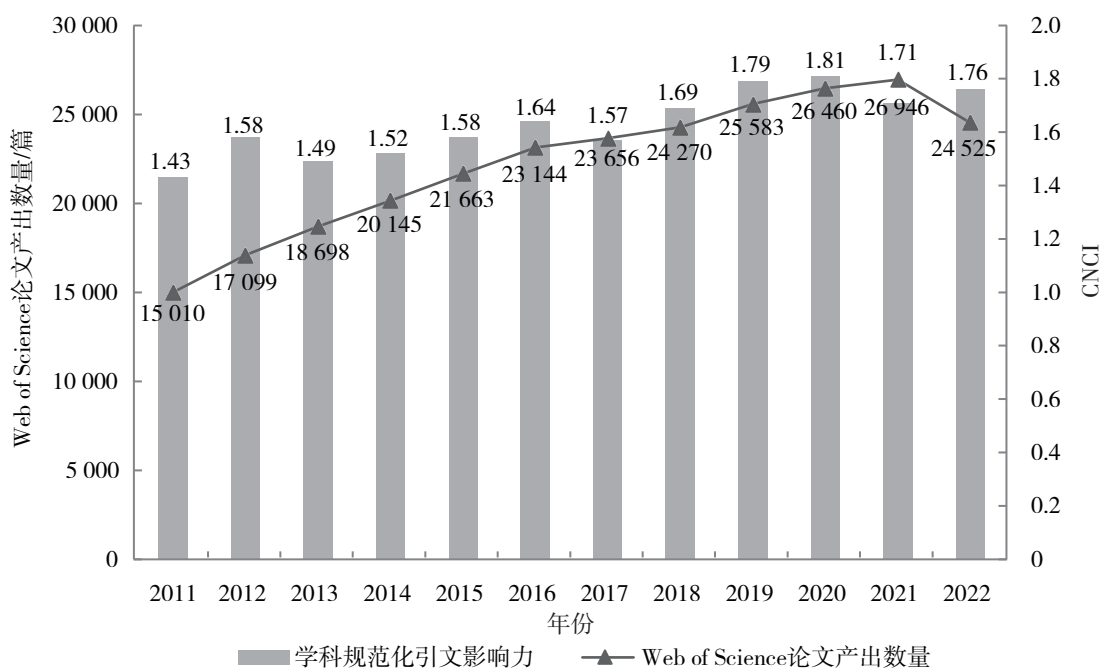


图 2 2011—2022 年新加坡论文产出及论文学科规范化引文影响力

数据来源：Incites 数据库^①。

从科研论文产出情况来看，2011—2022 年，新加坡 Web of Science^② 论文数量从 2011 年的 15 010 篇增长到 2021 年的 26 946 篇，年均增长率达 6.03%，2022 年论文产出数量略有下降。学科规范化引文影响力（CNCI）是排除学科领域、文献类型和出版年

等作用无偏影响力的指标，CNCI 值大于 1.0 的论文，其影响力高于全球平均水平。从 2011—2022 年学科规范化引文影响力来看，其数值均在 1.4 以上，说明其引文影响力普遍较高且不断上升。

从专利产出数据统计来看，2020 年新加坡专

① Incites 数据库是 Clarivate Analytics（科睿唯安，原汤森路透集团）基于 Web of Science 核心合集中权威引文数据建立起来的分析性数据库。

② Web of Science（WoS）是科睿唯安开发的信息服务平台，数据来源于学术期刊、会议论文、专利等文献资源，Web of Science™ 核心集中的科学引文索引（SCIE）、社会科学引文索引（SSCI）和艺术与人文引文索引（A&HCI）3 个学术期刊论文引文索引数据库，收录 13 000 余种世界高影响力的学术期刊，是全球科学共同体普遍认可的学术论文数据库。

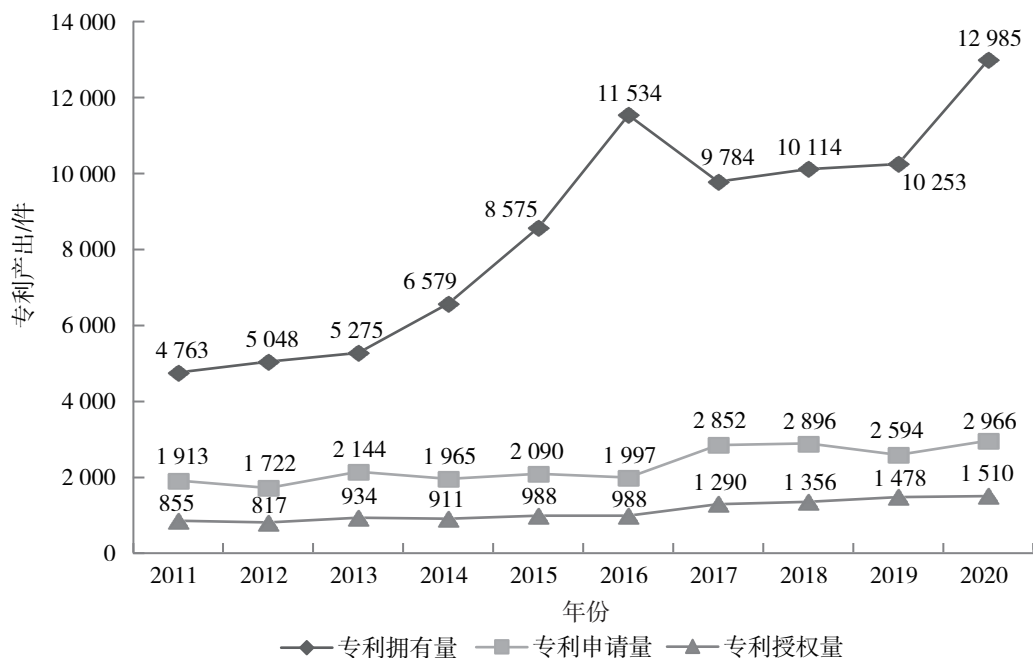


图3 2011—2020年新加坡专利产出情况

数据来源:根据新加坡统计局网站数据整理(<https://tablebuilder.singstat.gov.sg/table/TS/M081351>)。

利拥有量、专利申请量和专利授权量分别是2011年的2.73倍、1.55倍和1.77倍。此外,新加坡还是“一带一路”沿线国家和地区中在中国申请专利最多的国家,新加坡与中国在知识产权领域保持良好的互动与合作。

据世界知识产权组织(World Intellectual Property Organization, WIPO)发布的《2022年全球创新指数(GII)》,新加坡国家创新能力年度排名第7位,其中制度、商业成熟度、市场成熟度、人力资本和研究等多项创新指标居世界前列^[3]。瑞士洛桑国际管理发展学院(IMD)公布的《2022年世界竞争力年报》,新加坡国家综合竞争力排名第3位^[4],较2021年上升2位。澳大利亚商业数据公司2ThinkNow发布的《2021年全球创新城市指数(GICI)》中,新加坡城市创新能力排名第5位^[5]。美国科尔尼管理咨询公司发布的《2022年全球城市指数(GCI)》中,新加坡城市综合竞争力排名第9位^[6]。欧洲工商管理学院、波图兰研究所等联合发布的《2022全球人才竞争力指数(GTCI)》显示,新加坡国家人才竞争力排名全球第2位,

仅次于瑞士^[2]。全球化与世界城市(GaWC)研究机构发布的《世界城市名册2020》显示,新加坡城市综合评级为Alpha+^①,位列Alpha++的仅为伦敦和纽约两座城市^[7]。世界经济论坛《2019年全球竞争力报告》显示,新加坡国家综合竞争力排名跃居首位,其中基础设施、卫生健康、劳动力市场、金融体系、宏观经济稳定等指标得分居全球之首,市场效率、公共机构质量等指标得分居全球第2位^[8]。从上述权威指数排名来看,在创新能力与综合竞争力方面新加坡都位居世界前列。

2 新加坡促进科技创新的举措

新加坡科技创新实践主要围绕多元文化人才、创新设施及平台、具有竞争力的产业集群、充满活力的创新创业生态以及创新发展环境等方面,推行一系列与本国实际相结合的创新举措。

2.1 重视多元文化人才的培养和引进

新加坡统计局数据显示,2021年,受新冠疫情影响,新加坡非居民人口较2020年同比下降12.5%,其公民和居民人口也首次出现同比下降。

① 根据《世界城市名册》榜单,城市被划分为Alpha, Beta, Gamma, Sufficiency (+/-) 4个等级,即全球一二三四线城市,以表明不同城市在全球化经济中的位置及融入度。

截至 2022 年 6 月，新加坡总人口达 564 万人，与上年同期（545 万人）相比增长了 3.4%^[9]。新加坡超过 50% 的员工为高技术人才，员工英文流利且至少还会一门其他语言^[10]。根据《2022 全球人才竞争力指数》，新加坡吸引和赋能人才的能力排名亚洲第一位、全球第二位。此外，新加坡 400 余家跨国公司拥有 10 万余名外籍高端人才，3 万余名信息与通信专业技术人员中约有 30% 来自国外，高等院校中近 40% 的教师为外国人^[11]。《研究、创新与企业计划 2025》提出，投入 22 亿新元支持培养和引进一流科研人才，占规划总拨款的 9%，投入持续增长^[1]。

2.1.1 重视本国人才培养

新加坡政府实行多种举措，注重本国人才培养。第一，政府设置丰厚的奖学金和研究训练奖，培养本国创新创业人才，资助优秀学子出国留学，为知识技术密集型行业发展储备人才。政府每年拨款 5 亿新元，选拔优秀高中毕业生及大学生赴海外留学，2000—2010 年共培养了约 1 000 名生命科学博士，为新兴行业发展提供人才保障^[12]。第二，政府设立“国际研究生奖”“产业研究生计划”等项目，资助海内外研究生到新加坡攻读学位，培养优秀科技人才。如国际研究生奖入选候选人能够在新加坡顶尖的 4 所大学学习，政府承担学费、生活津贴和一次性机票补助等费用。第三，新加坡科技研究局于 2011 年设立“新加坡青少年科学家与工程师学院（SAYES）”，为青少年提供科研平台和资源，鼓励青少年主导科研活动，激发其科研兴趣。加入 SAYES 的人员须满足年龄 15～30 岁，且参与过新加坡科学中心举办的青少年科学家徽章项目、Questa 俱乐部项目、青少年科学大使项目以及相关科学比赛等活动之一^[13]。第四，实施“环球校园计划”，积极引进国际一流高校院所，包括美国麻省理工学院、宾州大学等都在新加坡设立了人才培育中心^[14]，集聚学术资源，加快本国高端人才培养；同时，吸引海外优秀教育机构来新加坡合作办学，提升本国劳动力就业技能^[15]。第五，2022 年 4 月，新加坡教育部推出“技能创前程”职业转换计划^[16]，为中途转业人员提供 3～12 个月短期培训或实习机会，帮助其加深对行业的了解，以培育产业技能人才。

2.1.2 加强国外人才引进

新加坡政府亦出台多项政策，积极吸引国外人

才。第一，经济发展局与人力资源部共同成立“联系新加坡”（Contact Singapore）网络，旨在吸引国际人才到新加坡工作、投资和生活。“联系新加坡”网络在欧洲、亚洲、澳洲和北美洲等地区大城市设立分支机构，进行海外招聘宣传和联络工作，并建立全球潜在人才库，且持续跟踪^[14]。第二，定期召开由经济发展局、人力资源部、教育部和贸易与工业部等多部门组成的人力咨询会，共同商定科技经济发展所需的人才。另外，政府部门定期与产业界协商，根据业内对人才技能的需求，发布关键技能列表。人才需求列表和关键技能列表为新加坡的揽才工作指明方向。第三，政府将外来人员严格按文化程度及工作经验进行分类，政策向高层次人才倾斜。第四，通过学业资助和提供实习等方式提前与未毕业的人才建立契约联系。第五，设立研究计划，如新加坡国立研究基金会的研究基金项目，吸引全球大批青年科研人才到新加坡开展自由探索^[12]。第六，积极吸引国际知名高校院所和跨国企业来新加坡设立分校和投资兴业，既集聚高端人才又培养大量本地人才。第七，利用高薪和税收优惠吸引人才，引进的优秀人才，除工资较之前岗位高 20%～50% 外，还享受科研经费、住房补贴、生活津贴和 5 年税收优惠期^[17]。

2.2 建设重大科研创新载体平台

新加坡建设科技创新中心的重要一环是政府搭建各类科技创新平台，聚合创新要素，形成创新合力。同时大力引进跨国公司在新加坡设立研发中心，以促进跨学科研究与合作。

2.2.1 打造世界级科技商务研发中心

为推动新加坡向知识社会转型，2001 年新加坡政府投资 85 亿美元，打造世界级科技商务研发中心——“纬壹科技城”（One North）项目，旨在打造新加坡“硅谷”，重点研究领域是生物医疗、资讯传媒和信息通信。“One North”的规划强调园区开放、资源共享，集工作、学习、生活和休闲于一体，既是研发中心，又是宜居的科技商业园区^[18]。经过多年发展，“One North”已发展成为一个汇聚科研精英和创新创业人才的科技平台。目前，“One North”有近 5 万名员工，400 余家领先企业和环球机构、超过 700 家起步公司、16 个公共研究机构，以及 5 所企业大学或学院；其中包括葛兰素史克亚洲新总部和首个全球学习中心、宝洁公司创新中心、

美国希捷新设计中心,以及卢卡斯电影公司等^[19]。

“One North”的建设运营推动了新加坡科技管理体系的完善和集中,促进了科研设备更新换代、科学管理和共享服务现代化。

2.2.2 建设国家实验室和研发中心

新加坡建立了地球观测研究所、量子科技中心、癌症研究所、力学生物学研究所、环境生命科学工程中心和国家海洋实验室等国家级研发平台^[20]。新加坡国立研究基金会为促进国内外企业与本地大学合作,推出“大学-企业研究室”计划。新加坡电信、劳斯莱斯、吉宝企业、富士通、惠普、应用材料、胜科工业和丰益国际等10余家企业与新加坡国立大学、南洋理工大学及新加坡管理大学合作开设了“大学-企业研究室”,以促进技术研发和成果转化^[21]。

2.2.3 搭建系列创新合作平台

新加坡政府打造一系列创新合作平台,助力本国企业创新能力提升,合作形式有联盟型平台、创新中心和拓展型平台。联盟型平台为促进本国企业与跨国公司合作,各自以联盟的形式加入平台,本国企业在合作中获取知识溢出,提升创新能力。创新中心和拓展型平台面向本国企业与高校院所,通过与创新中心的合作,本国企业获取先进的技术支持和人力培训机会,以提升技术优势。拓展型平台为本国企业利用公立科研机构的先进设施提供了便利,增强了企业技术研发实力^[15]。

2.3 打造具有国际竞争力的产业集群

在工业4.0时代背景下,新加坡积极实施创新驱动和产业转型,奋力打造具有国际竞争力的产业集群。

2.3.1 制订宏观战略计划和创新创业政策措施

新加坡于1991年开始连续出台实施了国家科技发展5年规划,目前已进入第7轮,是新加坡科技创新的战略基石和顶层设计。2020年12月其发布第7轮《研究、创新与企业计划2025》,政府计划在未来5年内对技术研发和科技创新投入249.5亿新元,其中将在制造业、健康、可持续发展和数字经济4个重点领域投入65.0亿新元,学术研究领域投入73.0亿新元,创新与企业化领域投入52.0亿新元,科研人才培养领域投入22.0亿新元,其余37.5亿新元暂时“留白”,政府将按科技发展需要适时进行投资^[1]。此外,政府还出台一系列科技计划,制定明确的产业政策,不仅减免

税收,甚至还参与投资,为企业补充研发经费。为鼓励产研深度融合,新加坡科技局一般只拨给公立科研机构70%的项目经费,剩余部分按产业界提供的资金等量拨付^[22]。

2.3.2 激励自主创新的税收优惠政策

新加坡研发税收制度主要包括《企业所得税法》中的一些基本优惠,如公司所得税为17%,资本收益不征税,公司税率优势明显。公司还享受多方面税收优惠,如对于第一个30万新元研发支出在应税所得额中给予部分扣除,除此之外还提供基本扣除、额外扣除、加计扣除和研发税收补贴等多种形式的激励。同时,在“生产力和创新优惠计划”“公司创新激励计划”“创新发展计划”等创新研发津贴计划中均设有特殊税收优惠规定。对从事战略科技或关键技术攻关的企业,政府每年还提供高达1000万新元的项目补助金^[23]。

2.3.3 借助跨国公司壮大科技研发实力

借助跨国公司提升本国科技实力是新加坡科技创新取得成功的重要因素之一。一是制订公司研究鼓励计划、R&D辅助计划等,为跨国企业在新加坡的技术研发提供资金支持。据统计,跨国公司研发每投入1美元,新加坡政府约投入30美分,充分激发了跨国公司的研发热情。二是借助跨国公司拥有的核心或关键技术,在经过消化吸收后,提供给本国企业,实现了创新能力的提升。三是在设备零部件制造、原材料采购、生产计划和技术革新等方面,鼓励本国企业融入跨国公司的产业链和供应链,实现自身技术和服务能力提升。四是政府主导搭建信息平台发布各类科技创新信息,以加强与跨国公司信息交流。五是经济发展局从本国企业挑选技术和管理骨干到跨国公司工作,并支付其薪资。派驻人员须找出本国企业与跨国公司在技术和管理上存在的差距,并提出改进方案^[24]。

2.3.4 促进科技型中小企业发展

为推动中小企业发展,新加坡标准、生产力和创新局(SPRING)从政策、资金、招聘、薪酬和企业咨询等方面提供全方位支持和服务。(1)实施企业发展计划,SPRING与其他投资者合作提供种子基金和商业天使基金,为有发展前景的科技型中小企业提供支持。(2)设立技术创新项目,受资助的中小企业既可获取经费聘请国内外技术专家及支付创新项目的合理支出,还可从SPRING与研

发机构合作成立的创新中心获取技术支持。(3) 设立创新券, 为中小微企业在创新能力、生产力、人力资源和财务管理等领域获取创新服务提供支持。

(4) 促进中小企业数字化转型, SPRING、资讯通信媒体发展局和网络安全局等联合推出中小企业数字化计划。政府还促进贸易程序数字化和优化的“贸易互信”, 采用分散式账本技术, 减少成本, 降低风险^[25]。(5) 支持中小微企业“走出去”, 政府为中小企业提供专业咨询和资金支持, 如从2010年起, 企业发展局每年资助1 000万新元为100家中小微企业“出海”提供支持^[12]。

2.3.5 促进科技与产业深度融合

为鼓励科技成果商业化应用, 新加坡国立研究基金会于2008年启动“概念验证资助计划”, 为大学特别是理工科学院和公立科研院所的科研人员提供资助, 最高达25万新元, 鼓励其将现有科研成果在一年内进行研究测试, 转化为能够市场化的产品。在该计划支持下, 涌现出内窥镜机器人、纳米颗粒的疾病诊断技术等众多突破性成果^[15]。成功的概念验证, 需要对成果的技术可行性、商业价值和商业化程度进行验证。项目评估标准包括项目范围、创新性、技术稳定性、市场潜力、可制造性和可扩展性等^[26]。新加坡政府还建立“技术大使”派遣制度, 根据企业需求, 有针对性地从公立研究所选派科研和工程技术人员到本国企业工作1~2年, 企业仅支付科技大使薪水的30%, 其余由新加坡科技局支付。此外, 新加坡金融管理局推出“监管沙盒”金融管理工具, 为金融科技创新活动提供智能化创设环境。金融科技企业可以在“沙盒”空间内试点其创新的金融产品、服务、商业模式和营销方式, 而无须受监管规则的约束^[12]。这些政策和工具, 最大限度地激发企业和研究机构的创新潜力, 实现经济转型。

2.4 构建充满活力的创新创业生态

2016年1月, 新加坡政府发布的“研究与创业计划2020”(RIE2020), 就强调打造开放融合的产业创新生态系统, 是未来经济发展的核心任务。新加坡依托产业持续创新能力, 已形成成熟的产业创新生态。

2.4.1 构建统一协调的科技创新组织体系

新加坡为打造一流的产业创新生态, 构建了一套统一协同、分工明确的科技创新组织体系,

并注重顶层设计布局和政策协调性。一是直属新加坡内阁的理事会机构负责从宏观上引导产业科技创新。如新加坡总理亲自领导的研究、创新与企业理事会, 宏观制定产业科技创新领域发展方向。二是政府部门组成的科技创新管理机构(如新加坡贸易与工业部、新加坡教育部等), 从微观上制定实施各类研发计划与创新项目^[27]。完备协调的法律法规和政策体系为产业创新生态建设提供了良好的制度环境。

2.4.2 培育国际化背景的创新生态群落

新加坡充分发挥国际化优势, 借助跨国企业和国际一流大学提升本国创新能力, 并将其作为产业创新生态的核心主体力量。一方面, 积极推动研发机构与跨国企业合作, 为跨国公司的技术研发提供资助, 推动其研发技术外溢。如2019年7月, 澎思科技在新加坡成立技术委员会, 南洋理工学院和新加坡国立大学等高校同澎思科技签订人工智能(AI)创新合作, 共同落实新加坡AI产业创新生态建设。另一方面, 新加坡政府实行“环球校园”计划, 吸引国际知名大学, 如耶鲁大学、麻省理工学院等在本国设立分校及人才培养中心, 集聚创新要素, 培养本地人才^[28]。同时, 政府出台“智慧国家”方针, 激发本国科技创新要素高速流动, 不断提升国际竞争优势。

2.4.3 确保知识传导机制流畅明确

流畅明确的知识传导机制, 在构建协同共生的产业创新生态体系中发挥着极为重要作用。以新加坡-柔佛-廖内成长三角园区为例, 新加坡作为中心城市架起了一条完整、畅通的知识流, 即知识生产者(研究机构)、知识分解者(培训机构)和知识消费者(企业)三类主体间形成双向传递的知识传导机制。此外, 新加坡区位优势明显, 航运、金融和信息通信等产业发达, 为知识流动提供了便利和保障^[27]。

2.4.4 打造商学相融相长的合作模式

新加坡榜鹅数码园区由政府、企业和大学三方共同策划, 旨在创造协同效应, 实现产学研的有效互动。新加坡理工大学新校区实验室和教室可设在商业园区内, 而商业园区的企业研发中心和初创企业也可入驻校园, 实现空间“交换”。这种办学模式, 有助于学生与所选择的职业实现无缝衔接, 且大学研发的新技术与形成的新理念可在园区内企业

进行测试验证,提高了商业化的成功率;园区企业还可充分利用大学的研发能力和人才库。此外,新加坡政府鼓励金融机构设立创新中心,为金融机构、科技企业和高校院所的交流创造空间。

2.5 优化城市创新综合发展环境

经济学人智库(The Economist Intelligence Unit, EIU)于2023年4月发布的全球营商环境排名公告显示,在商业环境吸引力方面,新加坡仍然是未来5年全球营商环境最佳的经济体之一^[29]。

2.5.1 多元文化环境为创新营造良好氛围

新加坡是一个多种族、多文化融合的国家。根据新加坡《2022年人口简报》,截至2022年6月,新加坡总人口约为564万人,其中,公民人口355.4万人,永久居民52万人,非居民人口156.4万人。境内华人占常住人口的74.1%,其次是马来人(13.6%)和印度人(9.0%)^[30]。不同种族和文化在新加坡碰撞、交融和发展,使得新加坡对于各种新兴事物和文化理念有较高的包容度,也为科技创新营造了宽松自由的环境。

2.5.2 注重知识产权保护,激发科技创新活力

为促进科技成果转化,新加坡建立了较完善的知识产权管理保护机制。在立法上,政府对知识产权代理人从业资格及从业行为等均做出规定。在执法上,政府对知识产权侵权行为做出界定,并加大对盗版侵权打击力度。在服务上,建设在线专利和商标注册系统,提供“一站式”专利申请服务,以及跨库专利检索和其他商业服务。在教育上,不定期开展面向公众、学术、商务及公共部门的教育活动,提高其知识产权保护意识^[31]。此外,政府还设立专利申请基金,对在新加坡进行的科研成果研发,其申请专利时可补贴50%的费用,激发了企业和个人申请专利的积极性。

2.5.3 培育企业家精神,激发科技创新积极性

新加坡政府从教育、制度及宣传等方面全方位支持创新创业,并重视企业家精神培育。在教育方面,政府鼓励多样化的教育及学习经历,不仅激励学生海外留学,还放宽对国外学生入境新加坡学习的管制。政府还推行创业教育,提供项目鼓励创业。在制度方面,政府在特定领域放松管制以鼓励初创

企业的启动及运营。在宣传方面,新加坡科技研究局邀请知名企业家、投资人和研究人员做宣讲,激发大众创新创业热情。政府还设立了1亿新元国家青年基金,以支持有创新精神的青年^[15]。

2.5.4 营造完善的风险投资环境

新加坡通过发展风险投资,鼓励企业和民间组织创新创业,有力支撑了创新型经济转型。政府组建经济发展委员会投资公司,并设立政府投资基金和科技风险投资基金。为促进风险投资发展,政府不仅对风险投资企业实行税收优惠,还采取对等投资吸引国际风险投资基金。如因风险投资等导致的损失,可抵扣免税额;风险投资中引进先进技术,可免缴5~10年所得税等。天使投资减免税计划(AITD)规定对向初创企业投资至少10万新元的自然人,在其持资第二年年末,可按投资额的50%减免税额^[31]。

3 启示

自提出打造创新型经济发展战略、确定知识经济作为未来经济发展方向以来,新加坡已成为亚洲乃至全球区域创新中心。北京正处于国际科技创新中心建设的关键时期,新加坡的创新实践经验可为北京提供启示与借鉴。

3.1 重视顶层设计,加强重点领域规划和前瞻性技术布局

新加坡建立了统筹协调的科技创新组织体系,重视科技发展战略规划,将知识密集型服务业和高技术制造业作为战略支柱产业,并支持颠覆性和前瞻性技术研发。为推进科技创新中心建设,2016年10个国家有关部门和北京市政府联合组建了北京推进科技创新中心建设办公室(以下简称“北京办公室”),并设立“一处七办”组织架构^①,负责推进各项工作。此外,从国家到北京市各部门围绕科技创新中心建设,也制定实施了多项科技创新战略与政策措施。但中央、地方政策统筹制度载体单一,机制合力尚未形成,政策的协调性有待提高。北京应重视和完善科技创新顶层设计和研发布局,一是构建分工明确、统一协调的科技创新管理体系,以北京办公室及“一处七办”组织体系为基础,形成以基层创新组织政策需求为核心的中央、地方双

① “一处”是指北京办公室秘书处,“七办”是指七个专项办,分别是重大科技计划专项办、全面改革创新与中关村先行先试专项办、科技人才专项办、中关村科学城专项办、怀柔科学城专项办、未来科学城专项办、创新型产业集群与制造业高质量发展专项办。

向交互式政策统筹机制,促进国家各部委和北京市各部门交流协作,促进政策更好地落实。二是健全政府科技创新决策咨询体系,增强政府部门之间政策的互联互通,完善决策咨询专家库,确保各部门政策制定的科学性与协调性。三是加强重点领域规划和前瞻性技术研发布局,立足科技自立自强,加强对基础研究的支持力度,为实现“从0到1”的突破及关键问题的解决提供可靠支撑。

3.2 提升国际人才凝聚力,建设高水平人才高地

北京在人才集聚与人才结构优化方面取得了一定成效,但国际顶尖科学家不足、国际级基础研究和原始创新成果有限,打造多样性城市文化、集聚多元化人才的国际竞争力还有待提升。北京作为国内科技创新指数排名首位的城市,应发挥引领示范作用,加快形成国际一流人才高地。一是提升创新链、扩大产业链,促进人才聚合。以科技和人才为核心,依托产业链和创新链布局人才需求列表,引育高端人才;坚持人才政策的连续性和稳定性,为人才提供交流平台和发展空间;以产业助推经济发展,发挥人才的产业支撑引领作用。二是“搭台织网”,加强国际交流合作。发挥头部企业和知名高校在人工智能、量子信息等领域的集聚优势,形成自主、安全和有韧性的国际合作网络。充分利用海外侨资资源,鼓励百度、小米、美团、京东方等高强度研发投入企业在《区域全面经济伙伴关系协定》(RCEP)、“一带一路”等沿线国家或城市进行产业布局,实现产业链安全协调发展。借鉴“联系新加坡”人才网络,充分发挥民间社团、协会等力量,构建覆盖广泛的海外人才网络和人才数据库,实现精准引才。三是创新人才引育机制,推进现有政策落实。探索人才引育内在机制与模式,发挥市场在人才发现、使用、激励和评价中的作用。同时各相关部门加强协调联动,并注重政策协同和实效。四是促进城市文化多样性,引聚多元化人才。加强配套软实力建设,营造自由创新的文化氛围,提高公共服务水平。

3.3 完善创新基础设施,打造原始创新重要策源地

“十三五”时期,北京地区单位牵头承担的国家重大科技项目立项数量、R&D经费投入强度和重大科技基础设施数量均居中国首位,科学知识创造水平国际排名稳步提升。但大科学设施的国际开放与共享水平较低,重大成果产出与溢出效益不

明显,国际人才流动与研发合作的双向渠道亟待打通。北京应将国家战略科技力量培育作为国际科技创新中心建设的一个重要战略支点,加速国家实验室和重大科技基础设施集群建设,加强大科学设施与国家实验室、新型研发机构、高科技企业及高校院所的对接服务,强化基础性、战略性高技术研发与应用。一是建立现代化实验室运行管理模式。发挥国家实验室的引领作用,探索新型举国体制下的国家实验室建设运行管理机制,以重大科研任务为牵引,推动高校院所、新型研发机构和科技领军企业积极参与国家实验室建设运营。实行“揭榜挂帅”等机制,努力探索国家实验室建设的“北京经验”。二是推动重大科学设施主动融入国际创新网络。探索大科学设施开放运行机制,支持同全球顶级科学家、国际科技组织就重大科学问题开展合作研究,并取得实效。推动前瞻性基础研究和重大原创成果的不断突破,树立科学影响力和领导力。三是打造科技创新载体平台,支持教育科研发展。引导高校根据北京国际科技创新中心建设需要进行学科布局,建设实验基地和平台。在中关村科学城、怀柔科学城、未来科学城和北京经济技术开发区“三城一区”中植入相关科教资源,提升区域核心科技水平。利用科教资源优势,吸引世界一流教育机构到北京合作办学,提升北京教育科研水平,助力人才培育。

3.4 政府驱动加企业助力,打造具有核心竞争力的产业集群

北京着力打造产业创新集群,企业创新力量和创新能力加速提升,对中国的创新辐射能力稳步增强。但存在前沿科技领域高强度、可持续研发投入不足,企业研发投入的主体作用有待提升,基于区域强强合作的跨国企业引领能力不强等局限。

北京打造企业创新力量体系,塑造世界一流的产业创新集群,融入新发展格局,成为科技创新国内国际双循环中心节点的主要投射载体和创新主体,主要从以下4个方面发力。(1)以全球视野推动高精尖产业集群发展,增强企业“硬科技”基因。一是梳理北京地区高精尖产业体系及产业链关键环节,有针对性地培育引进一批重点企业项目,提升关键环节企业的核心竞争力。二是面向智能制造、集成电路、智能网联汽车等重点产业制定产业链配套政策,支持核心企业整合上下游资源,加快形成若干产业生态集群。三是围绕重点产业链完善

创新链,提高研发投入精准度。大力支持商业联盟、技术联盟等,有效衔接产业链与创新链,形成全产业链乃至全生命周期优势。四是支持科技型企业“走出去”,主动嵌入国际研发网络,并向“出海”企业提供海外法规、知识产权和合规风险管控等建议与支持。五是强化北京科技型企业“硬科技”基因,支持平台企业向“硬科技”转型,实现健康持续发展。

(2)完善全景式创新创业促进政策体系。一是以企业为中心,有效整合高校、研究机构和政府资源,在人才、技术、资金和市场等多方面给予企业支持。二是加大对科技型中小企业的财税支持,设立“中小企业能力提升计划”、搭建企业研发公共服务平台等,帮助中小企业有效利用资源。三是完善概念验证资助政策,引导概念验证平台提供种子资金、创业孵化、商业顾问等支持。(3)力促研企协同、校企融合。一是支持领军企业组建创新联合体,协同推进研发与成果转化。二是强化新型研发机构建设与国内外科技型企业互动迭代,在增强企业创新力量的同时,形成新型研发机构自我创新能力。三是深化高校大学生创业园体制机制建设,支持知名大学组建由校友会和风投公司投资开设的创业中心,为对创业感兴趣的师生提供创业教育与实践。四是鼓励大学与企业长期合作培养创新创业人才。如大学与头部企业设立创业研究中心,指导学生进行创新创业实践。(4)打造国际研发创新聚集区。为跨国企业在北京研发提供支持,降低研发成本。在保障国家安全前提下,鼓励创新资源开放协同。

3.5 力促创新要素融通,形成更具吸引力的开放创新生态

近年来,北京为营造创新创业生态实施多项举措,成效显著。其独角兽企业(一般指成立不超过10年,估值超过10亿美元的企业)数量居世界城市首位。高新技术产品出口总额逐步提高,科学研究的国际合作交流不断推进,但与国际顶级创新创业生态还存在一定的差距,如创新生态理念可以更加丰富,创业融资网络 and 标准有待完善,对负债及破产表现消极等。北京着力促进创新要素跨区域融通,打造更具国际吸引力的开放创新生态。(1)深化创新生态理念,顶层谋划创新生态发展新格局。一是深化跨组织、跨群落共生理念,将社会需求置于创新生态核心位置,避免科研与市场脱节。二是理顺国家各部委与北京市各部门在创新生态治理结

构中的关系,提升创新生态协同治理效率和水平。三是发挥北京数字技术优势,以数字赋能创新要素融通,打造创新生态系统区域优势。(2)瞄准世界一流创新生态,全方位提升创新国际化服务能力。发挥北京科技服务业区位优势,借助科技服务业扩大开放,尽快缩小北京在创新资本融入、知识产权管理和企业创新孵化等方面与国际一流科技创新中心之间的差距。(3)深度参与全球科技治理,积极打造区域性创新合作网络。践行国家“一带一路”合作倡议,依托区域性战略伙伴关系,以提升本国企业国际研发合作主导力及优化国际组织布局为着力点,逐步提升全球科技治理主导力与深度参与能力。(4)根植多元文化,营造更开放、更包容的创新生态环境。一是以企业家精神培育为主导,宣传优秀企业家创新创业事迹,并引导优质创新企业服务于初创企业培育,营造更加活跃的城市创新氛围。二是打造具有首都特色的城市创新文化,以创意城市网络“设计之都”建设为核心,聚焦数字创意设计,进一步带动多元文化融入。

3.6 蓄力可持续发展,塑造国际一流城市综合发展环境

北京综合发展环境提升方面,高精尖产业结构转型升级加快,综合发展质效稳步增强,新发展理念得到有效贯彻。但城市综合服务能力、文化多样性和文化竞争力有待提升。北京通过经济发展、文化与创新融合、城市数字化建设及营商环境整体优化,聚焦城市可持续发展,打造世界一流和谐宜居之都。(1)以创新驱动经济发展,助推科技经济融合互促。当前,全球经济下行压力不断增加,转换经济发展动能是确保经济可持续发展的唯一途径。未来,北京仍需以创新驱动经济发展,以经济发展支撑科技创新,形成科技与经济良性发展循环。

(2)以文化与科技融合发展,激发城市创新活力。发挥北京在数字化应用与现代服务业方面的基础优势,促进科技与影视、出版、文旅等领域深度融合,加快推进“设计之都”“消费之都”建设。(3)加快释放数字化新动能,提升城市综合治理水平。国际科技创新中心应与“全球数字经济标杆城市”“国际消费中心城市”建设紧密联动,以数字智能技术赋能城市精细化管理,围绕生态环境、公共服务和智能管理等领域需求,加快构建智慧城市应用场景。(4)持续优化营商环境,深耕创新主体成长“沃

土”。开展国际高水平自贸协定规则对接先行先试，纵深推进“两区”建设，优化公平竞争、规范法治的市场秩序，提升创新主体获取服务便利度，营造国际一流营商环境。■

参考文献：

- [1] National Research Foundation. RIE2025 Plan[EB/OL]. [2023-08-03]. <https://www.nrf.gov.sg/rie2025-plan>.
- [2] INSEAD. The Global Talent Competitiveness Index 2022 [EB/OL]. [2023-08-01]. <https://www.insead.edu/faculty-research/research/gtci>.
- [3] The World Intellectual Property Organization (WIPO). Global Innovation Index 2022[EB/OL]. [2023-08-01]. https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2022/.
- [4] IMD World Competitiveness Center. World competitiveness ranking[EB/OL]. [2023-08-01]. <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness/>.
- [5] 2thinknow. Innovation Cities™ Index 2021: Global 500[EB/OL]. [2023-08-01]. <https://innovation-cities.com/innovation-cities-index-2021-global-500/25718/>.
- [6] KEARNEY. Readiness for the storm: the 2022 Global Cities Report[EB/OL]. [2023-08-01]. <https://www.kearney.com/global-cities/2022>.
- [7] Globalization and World Cities Research Network. The world according to GaWC 2020[EB/OL]. [2023-08-02]. <https://www.lboro.ac.uk/microsites/geography/gawc/world2020t.html>.
- [8] World Economic Forum. Global competitiveness report 2019[EB/OL]. [2023-08-02]. <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2019/>.
- [9] 新加坡统计局. 人口与家庭 [EB/OL]. [2023-08-05]. <https://www.singstat.gov.sg/publications/reference/singapore-in-figures/population-and-households>.
- [10] 新加坡经济发展局. 世界一流的人才 [EB/OL]. [2023-08-10]. <https://www.edb.gov.sg/cn/why-singapore/world-class-talent.html>.
- [11] 马晓东. 新加坡人才管理经验对淮安市的启示和对策研究 [J]. 时代经贸, 2018(28): 86-88.
- [12] 彭顺昌. 新加坡科技创新经验借鉴 [J]. 杭州科技, 2019(4): 60-64.
- [13] Science Centre Singapore. Singapore academy of young engineers & scientists[EB/OL]. [2023-08-20]. <https://www.science.edu.sg/visit-us/join-us/singapore-academy-of-young-engineers-scientists>.
- [14] 王子丹, 袁永, 邱丹逸, 等. 人才高地形成发展特点与国际经验研究 [J]. 特区经济, 2018(12): 25-29.
- [15] 林宇, 何舜辉, 王倩倩, 等. 新加坡创新型城市的发展及其对上海的启示 [J]. 世界地理研究, 2016, 25(3): 40-48.
- [16] 陈敏, 刘敏, 黄敏聪, 等. 新加坡人才新政及对我国人才引育的启示 [EB/OL]. [2023-08-01]. <https://www.cnais.org.cn/zkcg/byqk/cxyj/index.html>.
- [17] 孙业亮. 新加坡如何引进高端人才 [J]. 中国人才, 2016(3): 58-59.
- [18] 李鸿阶, 张元钊. 韩国与新加坡科技创新政策及其成效的启示 [J]. 亚太经济, 2016(5): 64-69.
- [19] 许超, 郑璇, 张琼琼. “创新街区”国际案例分析: 新加坡纬壹科技城的经验与启示 [J]. 山西科技, 2018, 33(4): 6-10.
- [20] National Research Foundation. National research infrastructure[EB/OL]. [2023-08-10]. <https://www.nrf.gov.sg/programmes/national-research-infrastructure>.
- [21] National Research Foundation. Corporate laboratories in universities[EB/OL]. [2023-08-10]. <https://www.nrf.gov.sg/programmes/corporate-laboratories-in-universities>.
- [22] 吕月珍. 各国创新创业政策及发展经验速递 [J]. 杭州科技, 2016(3): 60-64.
- [23] 惠州市商务局. 新加坡: 扬帆出海的中国科技企业首选之地 [EB/OL]. [2023-08-12]. http://swj.huizhou.gov.cn/rdzt/zjdmzt/dmtzhmy/content/post_4169705.html.
- [24] 屠启宇, 苏宁, 邓智团, 等. 国际城市蓝皮书: 国际城市发展报告 (2019)[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2019: 83-84.
- [25] 王勤. 新加坡的产业转型和创新驱动及其启示 [J]. 创新, 2021, 15(1): 64-75.
- [26] 袁永, 胡海鹏, 廖晓东, 等. 发达国家概念验证计划及概念验证中心研究 [J]. 科技管理研究, 2018, 38(3): 50-53.
- [27] 周杰. 新加坡产业创新生态系统构建的经验及对我国的启示 [J]. 对外经贸实务, 2020(7): 16-19.
- [28] 周红, 周祥, 刘诗琪. 天津科技服务业创新发展策略研究: 新加坡产业创新生态系统建设的启示 [J]. 国际经济合作, 2019, 401(5): 147-158.
- [29] Economist Intelligence(EIU). Singapore retains its

position as the world's best business environment for 15 consecutive years[EB/OL]. [2023-08-13]. <https://www.eiu.com/n/eius-business-environment-rankings/>.
[30] 新加坡统计局. 人口趋势 2022[EB/OL]. [2023-08-27].

<https://www.singstat.gov.sg/-/media/files/publications/population/population2022.ashx>.
[31] 周振江. 基于区域创新体系构成要素的新加坡科技创新经验分析[J]. 广东科技, 2016, 25(8): 13-16.

Singapore's S&T Innovation Practice and Its Inspiration of Experience

WANG Jianmei, ZHANG Hongyuan, LI Rong, LU Xiao

(Institute of Science and Technology Information, Beijing Academy of Science and Technology, Beijing 100044)

Abstract: In recent years, Singapore has rapidly emerged as an Asian and even global science and technology innovation center by implementing an innovation-driven development strategy and supporting the development of knowledge and technology-intensive industries. On the basis of analyzing the investment and development effectiveness of Singapore's science and technology innovation, the paper summarizes Singapore's technological innovation policy measures and experiences from five aspects: multicultural talents, scientific research and innovation carrier platforms, industrial clusters, innovation and entrepreneurship ecology, and comprehensive development environment. Combining Beijing's foundation and shortcomings, this paper aims to provide some inspirations for the construction of an international science and technology innovation center in Beijing.

Keywords: Singapore; Beijing; S&T innovation; international S&T innovation center

(上接第14页)

Research of the Status, Problems and Challenges of Hong Kong's Science and Technology Innovation Development

SONG Yuqi, ZHOU Xiaolin, REN Xiaoping, YANG Yun, MENG Fanchao

(National Center for Science and Technology Evaluation, Beijing 100081)

Abstract: This paper systematically reviews the major measures taken by Hong Kong to promote S&T innovation since 2017, uses various statistical data to quantitatively analyze the current situation of Hong Kong's S&T innovation, and selects typical technological statistical indicators and data to compare with to Chinese mainland. It's found that the Hong Kong SAR government continues to improve the top-level design and long-term plan for S&T innovation, and moreover, its policies related to S&T innovation have increased year by year. In addition, Hong Kong's comprehensive competitiveness has a significant international advantage. However, Hong Kong's R&D investment, especially the enterprise R&D investment, is seriously insufficient; the overall scale of local R&D personnel is relatively small; the industrial structure is single; and the innovation capacity is insufficient. The United States and other Western countries' containment and suppression of China seriously restrict the development of S&T innovation in Hong Kong. At the same time, the cooperation of Hong Kong with the Chinese mainland, and its integration into the national science and technology innovation system need to be further strengthened. Facing the future, Hong Kong should take more initiative to align with the national development strategy, strengthen advantages, address inadequacies and accelerate its integration into the national S&T innovation system, and thereby accelerate the building of international center for technology and innovation.

Keywords: Hong Kong; international center for technology and innovation; science and technology innovation