引用格式：周文能，刘云，郭栋，等．主要湾区国际科技创新中心基础研究比较分析及启示．中国科学院院刊，2025, 40(12): 2205-2218, doi: 10.3724/j.issn.1000-3045.20241210003.
Zhou W N, Liu Y, Guo D, et al. Comparison of basic research of major bay area international science and technology innovation centers and implications. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2025, 40(12): 2205-2218, doi: 10.3724/j.issn.1000-3045.20241210003. (in Chinese)

主要湾区国际科技创新中心基础研究比较分析及启示

周文能[1] 刘 云[2*] 郭 栋[3*] 孙 茜[2] 杨立英[4]

1 广东工业大学 生态环境与资源学院 广州 510006
2 中国科学院大学 公共政策与管理学院 北京 100190
3 中国传媒大学 经济与管理学院 北京 100024
4 中国科学院文献情报中心 北京 100190

摘要 当前，基础研究已成为科技创新与产业创新的重要源头，对于支撑引领粤港澳大湾区国际科技创新中心建设至关重要。近年来，粤港澳大湾区基础研究发展势头良好，对比国外主要湾区国际科技创新中心，在高水平大学与科研机构、重大科学基础设施、基础研究产出等方面呈现明显优势，但在基础研究人员队伍、重大原创成果、基础研究对创新的影响等方面仍有较大差距，在若干基础学科和战略重点领域的基础研究水平还有待提高。国家自然科学基金是我国资助基础研究的主渠道，文章聚焦发挥其战略作用，围绕构建科学基金跨境协同机制等议题，提出针对性政策建议，对进一步促进粤港澳资源共享与创新协同、提升粤港澳大湾区基础研究综合竞争力具有重要意义。

关键词 粤港澳大湾区，国际科技创新中心，科学基金，基础研究，跨境协同

DOI 10.3724/j.issn.1000-3045.20241210003
CSTR 32128.14.CASbulletin.20241210003

主要湾区国际科技创新中心是各国科技创新的超级引擎和创新资源集聚区，在推动全球科技和产业创新中扮演了极为重要的角色。粤港澳大湾区作为世界级湾区之一，是我国开放程度最高、经济活力最强的区域之一，具备建成国际一流湾区和世界级城市群的基础条件，在国家发展大局中具有重要战略地位。

*通信作者

资助项目：国家自然科学基金（72474206、72304262、J2324003、L2224008），第十届中国科协青年人才托举工程（QNRCTJ-2024-26CG）
修改稿收到日期：2025 年 12 月 7 日

2019年2月，中共中央、国务院印发《粤港澳大湾区发展规划纲要》明确提出将粤港澳大湾区打造成为“具有全球影响力的国际科技创新中心”，深入实施创新驱动发展战略，深化粤港澳创新合作，构建开放型融合发展的区域协同创新共同体，集聚国际创新资源，优化创新制度和政策环境，着力提升科技成果转化能力，建设全球科技创新高地和新兴产业重要策源地。在中央倡导科技创新新型举国体制的背景下，粤港澳大湾区已成为国家战略科技力量的核心承载区、关键核心技术攻关的协同创新枢纽、国际化开放创新的前沿窗口、产学研用深度融合的示范高地、制度创新与资源配置的试验田，以及短板突破与未来产业的战略支点。这一定位既依托于粤港澳大湾区独特的区位、政策和产业优势，也体现了国家通过新型举国体制整合资源、实现高水平科技自立自强的战略意图。

当前，基础研究呈现出新的发展态势，科研范式正在发生深刻变革，我国基础研究正处于由高速发展转向高质量发展阶段。新一轮科技革命和产业变革前移到基础研究，基于科学的创新迅猛发展，基础研究、应用研究、试验发展及成果转化与产业化非线性互动、融合创新的趋势越发显著[1]。加强基础与应用基础研究，对粤港澳大湾区实现前瞻性、引领性原始创新成果重大突破，掌握创新发展主动权，全面支撑现代化经济体系建设，实现经济高质量发展，进而建设成为国际科技创新中心具有重大而深远的影响。尽管粤港澳大湾区在产业、人才、资金等多方面已形成优势，但与纽约、旧金山、东京等其他世界级湾区相比，在基础研究方面存在明显短板。2021年，清华大学产业发展与环境治理研究中心（CIDEG）联合自然科研（Nature Research）首次发布的《国际科技创新中心指数2021》报告（GIHI），从科学中心、创新高地和创新生态3个维度评估国际科技创新中心城市（都市圈）的发展水平[2]。2024年的最新报告中，粤港澳大湾区在由科技人力资源、科研机构、科学基础设施和知识创造共同构成的“科学中心”位列全球第5，落后于旧金山、纽约等湾区[3]。近年来，粤港澳大湾区基础研究的创新主体持续壮大、支撑平台布局加快、科技资源投入强化、科研环境不断完善、成果产出显著增多，但仍存在基础研究主体大而不强、科技人力资源质量不高、经费投入低于国际水平、科研成果产出质量不优等问题[4]。在学术研究方面，现有研究分析了世界级湾区产业发展对粤港澳大湾区建设的启示[5]，探讨了粤港澳大湾区科学研究与产业创新协调发展问题[6]，分析了香港在建设粤港澳大湾区国际科技创新中心中的作用[7]，提出了粤港澳大湾区打造引领跨越“中等技术陷阱”的国际科技创新中心的思路[8]，但鲜有从基础研究角度对主要湾区国际科技创新中心建设的现状、特征及综合竞争力等开展系统性研究。

科学基金是国家资助基础研究的主渠道，对进一步提升粤港澳大湾区基础研究综合竞争力具有战略意义。现有研究针对国家自然科学基金如何更好地引导基础研究多元投入[9]、如何优化科学基金资助政策、助力基础研究高质量发展[10]，以及如何进一步支持京津冀区域基础研究协同发展[11]，但鲜有针对国家自然科学基金如何资助主要湾区基础研究开展分析。

围绕粤港澳大湾区国际科技创新中心建设的战略需求，基于现有研究存在的不足，本文立足国际视野，开展粤港澳大湾区与国外主要湾区国际科技创新中心基础研究主要指标及综合竞争力等方面的评价分析及比较研究，通过文献计量与知识图谱方法分析粤港澳大湾区在学科领域及战略重点领域基础研究优势和短板，采用最新统计数据比较粤港澳大湾区与国外主要湾区国际科技创新中心获国家科学基金资助情况。基于上述研究，本文探讨了加强科学基金推动粤港澳大湾区国际科技创新中心基础研究发展的支持力度、优化科学基金支持粤港澳大湾区基础研究的战略定位与资助机制，进一步提升粤港澳大湾区基础研究

综合竞争力，有效支撑引领国际科技创新中心建设的对策建议。

1 主要湾区国际科技创新中心基础研究的现状分析

对比粤港澳大湾区与国外主要湾区国际科技创新中心（旧金山、纽约、伦敦、东京）的基础研究相关指标（表1），粤港澳大湾区在基础研究人员队伍、重大原创成果、科技领军企业数量及效益等方面与国外主要湾区国际科技创新中心仍有较大差距：① 基础研究人员队伍方面，粤港澳大湾区同其他湾区国际科技创新中心相比有待进一步壮大，每百万人口中的活跃科研人员数远少于其他湾区，国际顶级科技奖项获奖人数少于其他湾区平均数量；② 重大原创成果方面，粤港澳大湾区同其他湾区国际科技创新中心相比差距较大，粤港澳大湾区近20年（2004—2023年）获国际三大科技奖数（诺贝尔奖、菲尔兹奖、图灵奖）仅为1项，远少于其他湾区；③ 粤港澳科技领军企业数量及效益方面，粤港澳大湾区的创新领先企业数量、独角兽企业数量、高技术制造业企业市值、新经济行业上市公司营业收入同其他湾区相比仍有差距。

在高水平大学和科研机构、重大科学基础设施、基础研究产出等方面，粤港澳大湾区具有优势：① 高水平大学和科研机构数量上，粤港澳大湾区世界领先大学及世界一流科研机构（前200位）数量均多于其他湾区；② 重大科学基础设施数量上，粤港澳大湾区大科学装置和超级计算机500强同其他湾区相比优势显著；③ 基础研究产出上，粤港澳大湾区高被引论文数量、有效发明专利存量、《专利合作条约》（PCT）专利数量同其他湾区相比有一定优势。

从创新生态的动态演化看，主要湾区国际科技创新中心结合自身资源禀赋，在市场机制、政策设计等方面形成差异化优势。以旧金山和纽约湾区为例：旧金山湾区积极推动风险投资与基础研究的互动，从半导体、互联网到人工智能，湾区投资机构通过风险投资快速响应技术变革，政府则通过税收减免、政府采购等间接引导创新方向；纽约湾区则是利用区域政策驱动基础研究发展。例如，在生命科学领域，纽约在2006年启动“卓越中心计划”（Innovative Centers of Excellence Certificate Program），2016年推出“生命科学产业发展基金”（LifeSci NYC），通过政府投资引导相关领域的基础研究发展及成果转化。

2 主要湾区国际科技创新中心基础研究综合竞争力比较分析

本文从基础研究人员和机构、基础研究设施、基础研究产出质量、基础研究对创新的影响等4个维度构建了粤港澳大湾区与其他主要湾区国际科技创新中心基础研究综合竞争力评价指标体系（表2）。相关指标权重设计时，一方面结合了领域内学者、政策制定者及产业界企业家的意见，从而明确了关键维度的战略价值；另一方面，也参考了CIDEG联合Nature Research发布的历年“国际科技创新中心指数”等评价指标体系，确保指标体系的普适性与可比性。

实证评价结果表明（表3）：粤港澳大湾区在基础研究设施方面具有一定优势（位居第1），但在基础研究人员和机构、基础研究产出质量方面处于劣势（分别位于第4、第5）。① 从劣势方面看，粤港澳大湾区基础研究人员和机构排名第4，主要原因是活跃科研人员数量（每百万人）和世界顶尖科学家人数相对较少；另外，基础研究产出质量排名第5，主要原因是近20年（2004—2023年）获国际三大科技奖数量仅1项，较纽约、旧金山、东京、伦敦湾区差距较大。② 从优势方面看，粤港澳大湾区基础研究设施排名第1位，主要受益于近年来大科学装置数量和超级计算机500强数量的增加。此外，粤港澳大湾区尽管在技术创新能力（包括每百万人有效发明专利存量、PCT专利数量）方面优势明显，但在高技术制造业企业市

表1　粤港澳大湾区与国外主要湾区国际科技创新中心基础研究相关指标

Table 1　Relevant indicators of basic research of international science and technology innovation centers in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area and oversea bay areas

维度	指标	粤港澳	旧金山	纽约	伦敦	东京	备注
基础研究人员队伍	每百万人口中的活跃科研人员（人）	7 505	26 566	15 936	24 578	（无官方数据）	活跃科研人员指被评估城市每百万人中在2018—2022年期间有出版物或论文发表的科研人员数量（数据来源：*Global Innovation Hubs Index 2023*）；顶级科技奖，包括诺贝尔奖、菲尔兹奖、图灵奖，主要统计相关获奖科学家目前工作的区域是否为某一湾区，并按照获奖者当前（工作/居住）所在地进行统计；部分获奖者在多个城市有兼职工作均计入统计，数据截至2022年12月
	国际顶级科技奖项获奖人数（人）	25	53	51	10	（无官方数据）	
重大原创成果	国际三大科技奖（诺贝尔奖、菲尔兹奖、图灵奖）获奖数（项）	1	19	24	3	4	获国际三大科技奖数统计获奖者获奖时工作所在区域是否为某一湾区内的机构
科技领军企业数量及效益	创新领先企业（家）	136	217	90	47	151	创新领先企业相关数据来源于《2022年欧盟产业研发投资记分牌》；独角兽企业相关数据来源于CB Insights独角兽榜单；高技术制造业企业主要来源于福布斯全球企业2 000强榜单；新经济行业上市公司主要来源于Osiris全球上市公司分析库
	独角兽企业（家）	67	310	140	48	8	
	高技术制造业企业市值（亿美元）	8 800	80 000	17 600	5 600	11 200	
	新经济行业上市公司营业收入（亿美元）	5 000	5 330	3 110	500	5 440	
高水平大学与科研机构	世界领先大学（家）	8	5	9	5	2	世界领先大学数量来源于2022年软科世界大学学术排名（ARWU），世界一流科研机构200强数量来源于自然指数（Nature Index）2022年全球科学论文发表量前200位
	世界一流科研机构（家）	11	5	8	4	3	
重大科学基础设施	粤港澳大湾区大科学装置（个）	22	8	4	3	16	大科学装置数量来源于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；超级计算机数量来源于全球超级计算机前500位榜单在2022年11月的排名
	超级计算机（个）	22	21	4	3	14	
基础研究产出	高被引论文（篇）	13 695	4 598	10 725	12 377	4 614	高被引论文数量来源于科睿唯安（Clarivate）ESI数据库；有效发明专利及PCT专利数来自WIPO数据库
	每百万人有效发明专利存量（项）	672 000	261 271	105 562	77 321	1 740 082	
	PCT专利（项）	136 825	35 945	42 889	2 607	149 730	

表2　主要湾区国际科技创新中心基础研究综合竞争力评价指标体系

Table 2　Evaluation index system of comprehensive competitiveness of basic research in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area and other major other major oversea bay areas

一级指标	二级指标	三级指标
A. 基础研究人员和机构（权重35%）	A1. 基础研究人员队伍（权重25%）	A11. 活跃科研人员数量（每百万人）（权重10%） A12. 世界顶尖科学家人数（权重10%） A13. 所在区域现拥有国际三大科技奖项获奖者人数（权重5%）
	A2. 高水平大学和科研机构（权重10%）	A21. 世界领先大学数量（权重5%） A22. 世界一流科研机构200强数量（权重5%）
B. 基础研究设施（权重15%）	B1. 科学基础设施（权重15%）	B11. 大科学装置数量（权重10%） B12. 超级计算机500强数量（权重5%）
C. 基础研究产出质量（权重35%）	C1. 知识创造（权重10%）	C11. 高被引论文数量（权重10%）
	C2. 重大原创成果（权重25%）	C21. 近20年（2004—2023年）获国际三大科技奖数量（权重25%）
D. 基础研究对创新的影响（权重15%）	D1. 成果转化（权重5%）	D11. 有效发明专利存量（每百万人）（权重2%） D12.PCT专利数量（权重3%）
	D2. 科技领军和独角兽企业（权重5%）	D21. 创新领先企业数量（权重2%） D22. 独角兽企业数量（权重3%）
	D3. 新兴产业经济效益（权重5%）	D31. 高技术制造业企业市值（权重3%） D32. 新经济行业上市公司营业收入（权重2%）

表3　主要湾区国际科技创新中心基础研究综合竞争力评价结果

Table 3　Basic research comprehensive competitiveness evaluation results of Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area and other major oversea bay areas

国际科技创新中心	综合		A. 基础研究人员和机构		B. 基础研究设施		C. 基础研究产出质量		D. 基础研究对创新的影响	
	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名
粤港澳	5.98	3	7.60	4	12.88	1	2.88	5	2.53	3
旧金山	12.54	1	16.73	1	6.26	3	14.85	2	3.66	1
纽约	11.30	2	11.06	3	2.32	4	19.53	1	1.66	4
伦敦	5.66	4	11.06	2	1.74	5	4.16	3	0.48	5
东京	4.45	5	3.89	5	9.02	2	3.70	4	2.96	2

值、新经济行业上市公司营业收入等方面同旧金山、东京相比仍有较大差距。

3 粤港澳大湾区在学科领域及战略重点领域基础研究优势和短板分析

结合粤港澳大湾区基础和应用基础研究战略规划重点，本文选取工程技术、材料科学、环境科学、力学、地球科学、管理科学、化学、信息科学、生命科学、物理学、天文学、医学、海洋学、数学等14个学科领域，以及量子科学、脑科学与类脑、人工智能、新一代移动通信、合成生物学等5个战略重点领域，开展粤港澳大湾区及国外主要湾区国际科技创新中心的基础研究的优势及短板分析，主要发现如下（表4）。

3.1 学科领域方面的分析

2020—2023年，粤港澳大湾区最具优势的是工程

表4　主要湾区国际科技创新中心各学科产出规模及学术影响力比较(2020—2023年)

Table 4　Comparison of output scale and academic influence of various disciplines in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area and other major oversea bay areas from 2020 to 2023

学科	指标	粤港澳	旧金山	纽约	伦敦	东京
工程技术	发表论文总数(篇)	34 755	6 077	10 658	7 635	7 388
	学术影响力	1.48	1.36	1.24	1.37	0.96
材料科学	发表论文总数(篇)	38 768	5 330	10 439	5 084	8 506
	学术影响力	1.62	1.68	1.65	1.54	0.94
环境科学	发表论文总数(篇)	18 515	6 276	11 480	4 615	3 683
	学术影响力	1.5	1.6	1.51	1.55	1.08
力学	发表论文总数(篇)	2 436	503	1146	733	795
	学术影响力	1.38	1.42	1.24	1.3	0.95
地球科学	发表论文总数(篇)	13 323	5 133	9 868	4 627	5 714
	学术影响力	1.27	1.58	1.55	1.57	1.22
管理科学	发表论文总数(篇)	9 845	4 638	14 634	10 356	2 621
	学术影响力	1.44	1.77	1.53	1.6	0.95
化学	发表论文总数(篇)	35 106	7 987	17 721	6 571	16 218
	学术影响力	1.38	1.5	1.4	1.39	0.85
信息科学	发表论文总数(篇)	61 719	13 420	24 787	11 460	14 006
	学术影响力	1.46	1.64	1.49	1.72	1.07
生命科学	发表论文总数(篇)	50 826	26 863	57 762	19 553	25 937
	学术影响力	1.32	1.93	1.75	1.81	1.05
物理学	发表论文总数(篇)	12 649	8 023	15 103	4 657	11 023
	学术影响力	1.26	1.8	1.74	1.58	1.14
天文学	发表论文总数(篇)	2 250	6 360	10 674	3 169	5 023
	学术影响力	1.65	2.16	1.86	2.21	1.59
医学	发表论文总数(篇)	79 912	68 410	207 905	90 389	60 781
	学术影响力	1.34	2.17	1.85	2.12	1.25
海洋学	发表论文总数(篇)	2 611	599	1 736	580	1 267
	学术影响力	1.12	2.15	1.71	1.66	1.02
数学	发表论文总数(篇)	7 383	2 497	8 481	2 464	3 338
	学术影响力	0.99	1.18	1.11	1.18	0.73

技术学科，产出规模和学术影响力均高于国外主要湾区国际科技创新中心[①]；粤港澳大湾区同国外主要湾区国际科技创新中心相比，在材料科学、环境科学和力学等学科领域的学术影响力差距较小，在数学、医

① 学术影响力指标采用科睿唯安公司提供的学科归一化后的篇均引文指标CNCI指标，即研究对象的论文平均被引次数和相同学科、相同年份、相同类型论文平均被引次数的比值。该指标旨在对不同学科引用规律的差异进行标准化处理，CNCI值≥1，表示论文的影响力达到或超过了世界平均水平。

学、生命科学、天文学、物理学和海洋学等学科领域的学术影响力差距较大，尤其数学的影响力低于全球平均水平。以数学及医学领域为例，上述研究差距进一步折射出粤港澳在基础研究学科前沿探索及产业需求导向等方面的短板。

（1）数学领域。① 粤港澳高校数学研究多聚焦于现有理论的应用层面，对国际前沿理论难题的探索缺乏持续性投入与顶尖人才攻坚，且数学各分支学科间的交叉融合研究机制薄弱，难以催生突破性理论成果；② 粤港澳企业对数学基础研究需求传导不畅，湾区内金融、大数据企业虽有海量数据与算法需求，但与高校、科研机构合作松散，未能形成“问题驱动—理论突破—应用验证”的闭环，导致数学理论创新与产业需求脱节。

（2）医学领域。医学领域仍面临临床转化机制缺失的困境。大湾区内虽汇聚了大量优质医疗资源，但临床数据共享体系尚未健全，医院间因数据标准不统一、隐私保护顾虑等因素，难以实现病例、诊疗数据互通，使得基础医学研究难以获得丰富临床样本支撑。同时，医学科研成果转化链条断裂，从实验室研究到临床试验、药品器械审批上市，存在流程繁琐、周期长、资金投入大等问题，且缺乏专业医学成果转化机构与团队，导致大量具有潜力的医学研究成果束之高阁，无法有效转化为临床应用，制约了大湾区医学基础研究的整体发展。

3.2 战略重点领域方面的分析

粤港澳大湾区在量子科学领域的学术影响力低于国外主要湾区国际科技创新中心，主要国际合作伙伴是新加坡高校（新加坡国立大学和南洋理工大学），中方合作团队以南方科技大学、深圳国际量子研究院和香港大学为主。在脑科学与类脑、合成生物学及新一代移动通信领域，粤港澳大湾区与国外主要湾区国际科技创新中心相比存在一定差距，尤其是在脑科学与类脑领域，粤港澳大湾区产出规模与学术影响力与国外主要湾区国际科技创新中心差距较大。粤港澳大湾区在人工智能领域优势明显，领先国外主要湾区国际科技创新中心（图1）。

3.3 战略重点领域国际（地区）合作方面的分析

粤港澳大湾区在脑科学与类脑领域的国际合作研究相对较少；在人工智能和新一代移动通信领域的主要国际合作伙伴是澳大利亚和新加坡机构（图2）。粤港澳大湾区内部合作机构主要是中山大学和香港大学等，在量子科学和合成生物领域，香港的科研机构之间的合作密切，与广东相关机构间合作相对较少，粤港澳三地优势科研机构的区域间合作有待加强。

4 主要湾区国际科技创新中心获国家科学基金资助的比较分析

总体上看，粤港澳大湾区同国外主要湾区国际科技创新中心（旧金山、纽约、伦敦、东京）获国家科学基金的资助情况相比，仍存在较大差距，具体表现为：① 年均资助总经费方面，中国国家自然科学基金（NSFC）对粤港澳大湾区的资助经费远低于美国国家科学基金会（NSF）、美国国立卫生研究院（NIH）对旧金山湾区、纽约湾区，以及英国研究与创新署（UKRI）对伦敦湾区的资助，但高于日本学术振兴会（JSPS）对东京湾区的资助；② 年均资助项目数方面，NSFC对粤港澳大湾区的资助明显低于JSPS对东京湾区的资助及NIH对纽约湾区的资助项目数，但高于NIH对于旧金山湾区的资助项目数；③ 年均资助机构数方面，NSFC对于粤港澳大湾区的资助机构数，多于NSF、低于NIH对旧金山湾区、纽约湾区的资助机构数。

2019—2023年，302家粤港澳大湾区的高校、科研院所、企业申请NSFC项目共124 841项，获批22 475项，获资助经费119.05亿元。年均申请数24 968项，获批数4 495项，获资助经费23.81亿元。其中，广东省申请数为121 539项，批准数为21 698

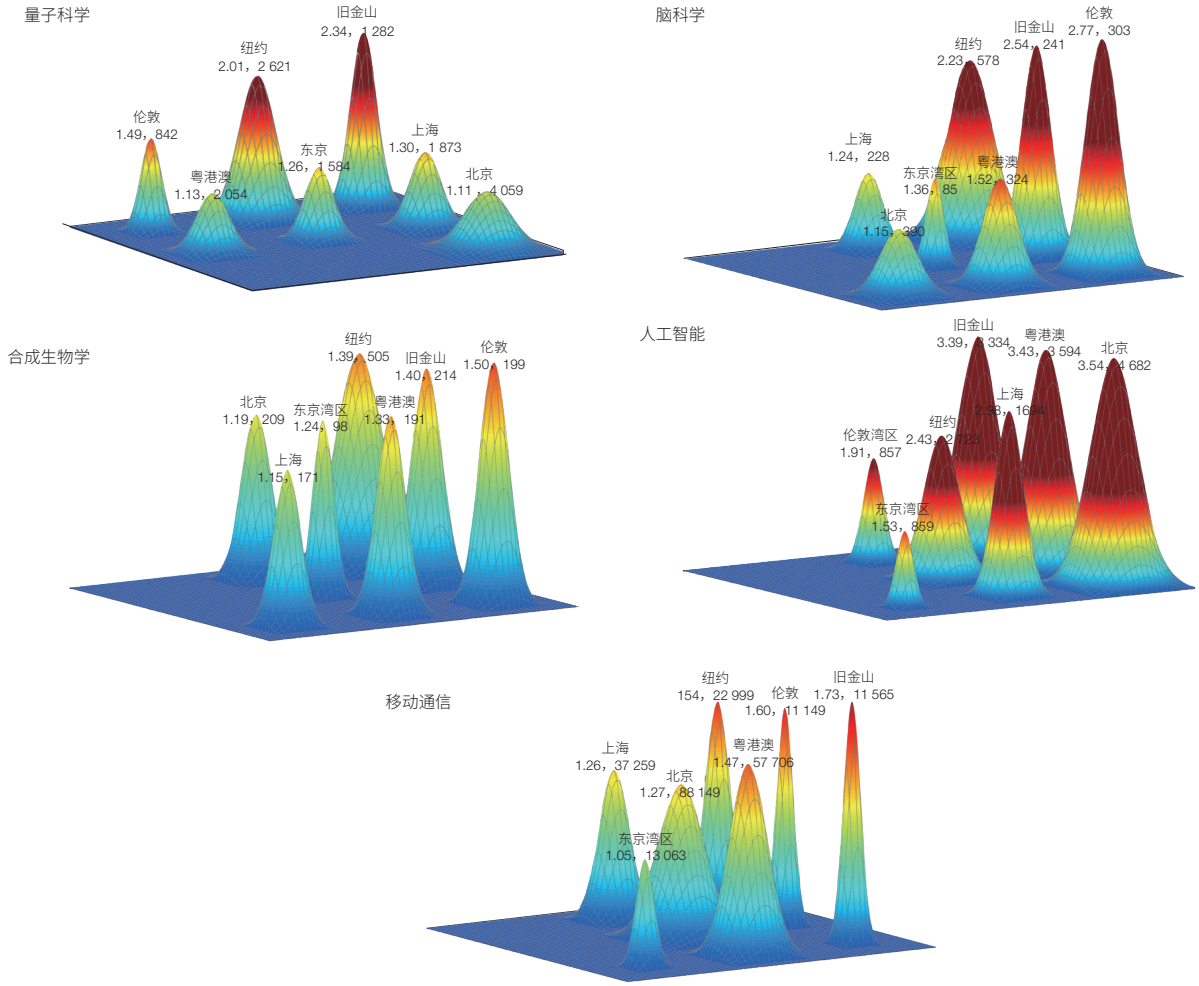


图 1　主要湾区国际科技创新中心战略重点领域的科学研究产出规模与学术影响力比较

Figure 1　Comparison of output scale and academic influence of strategic key areas between Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area and other major oversea bay areas

图中数字表示该城市/湾区的学术影响力与发表论文数量（篇）

Two numbers below the city names/bay area names indicate the academic influence and number of published papers for each city or bay area

项，获资助经费114.94亿元。港澳在内地内设机构申请NSFC共3 302项，获资助777项，获资助经费4.11亿元[②]。

2013—2022年，旧金山湾区获得NSF资助600.9亿美元、资助机构数240家[③]，年均获资助经费60.09亿美元、获资助机构数24家，获得NIH资助114.7亿美元、资助机构数为1 040家、项目数为21 940项，年均获资助经费11.47亿美元、获资助机构数104家、资助项目数2 194项[④]。纽约湾区获得NSF资助834.4亿美元、资助机构数260家，年均获资助经费83.44亿美元、资助机构数26家，获得NIH资助371.9亿美元、资助项目数为74 980项、项目金额为371.9亿美元，

② 相关资料来自广东省科技厅内部统计。

③ 相关数据来自美国国家科学基金会(NSF)官网。

④ Research portfolio online reporting tools (RePORT). [2025-12-10]. https://report.nih.gov。

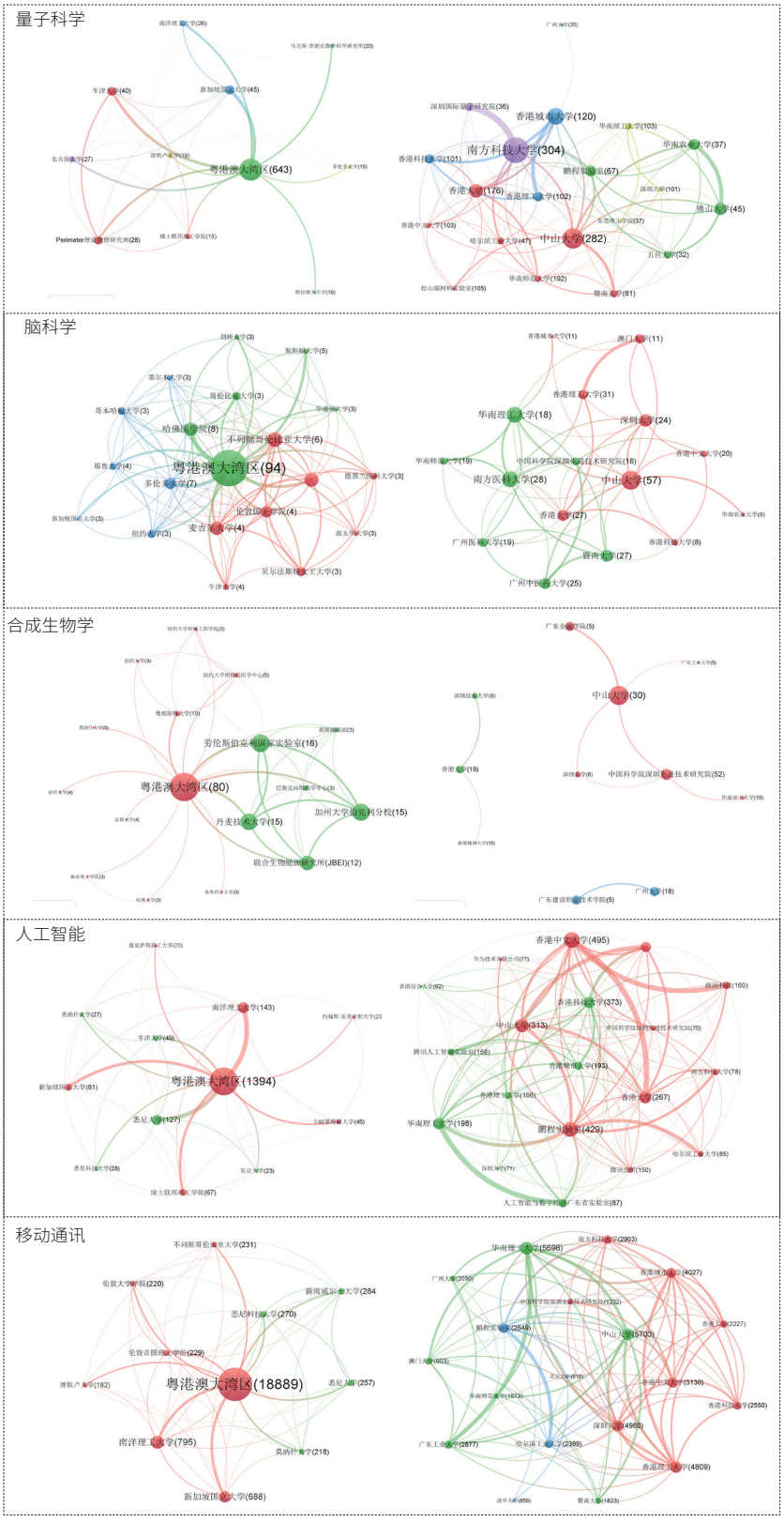


图2　粤港澳大湾区战略重点领域科学研究国际合作网络和三地间的合作网络

Figure 2　International cooperation network and cooperation network among three places for strategic key research of Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area

年均获资助经费37.19亿美元、资助项目数7 498项、资助机构数288家。

2018—2021年，伦敦湾区获UKRI资助99.19亿英镑，年均获UKRI资助金额约为33.06亿英镑[⑤]。

2018—2024年，东京湾区获JSPS资助2 581.55亿日元，资助项目数68 552项，年均获JSPS资助经费为368.79亿日元，年均获资助数为9 793项[⑥]。

科学基金在国家创新体系中具有基础性、战略性、引导性作用。对比粤港澳大湾区和国外主要湾区国际科技创新中心科学基金相关资助数据，发现前者在资助力度方面仍存在较大差距，究其主要原因，除了我国科学基金资助规模相对较小外，还在于国外主要基础研究力量均集中于相关湾区，而我国基础研究力量主要分布在北京、上海等具有传统基础研究优势的地区。新时期科学基金应考虑加大对新兴的科技创新战略性区域，尤其是粤港澳大湾区建设国际科技创新中心的支持力度。为此，亟须大力推动科学基金与粤港澳大湾区开展多种形式的联合基金项目，引导和带动大湾区多元化的基础研究投入。

5 研究结论及政策启示

5.1 研究结论

通过比较分析主要湾区国际科技创新中心基础研究的现状及综合竞争力、学科领域及战略重点领域优势和短板、国家科学基金资助情况等，研究表明：

（1）粤港澳大湾区基础研究综合竞争力明显增强，但重大原创成果及基础研究对创新的影响有待新突破。处于国际科技创新中心的前列，在世界一流大学和科研机构数量、重大科研基础设施、基础研究产出等方面优势明显，但与旧金山、纽约等湾区相比还有较大的差距，主要体现在基础研究人员比例不够高、世界顶尖科学家不够多、缺乏国际三大科技奖的重大原创成果。尽管粤港澳在技术创新能力和新兴产业经济效益方面具有优势，但在科技领军企业和独角兽企业数量和质量方面仍存在短板。

（2）粤港澳大湾区在基础学科和战略重点领域需加强全面布局以及三地间的合作。粤港澳大湾区在工程科学和人工智能领域具有优势，在材料科学、环境科学和力学等学科与国外主要湾区国际科技创新中心差距较小，但在数学、医学、生命科学、天文学、物理学和海洋学等学科，以及量子科学、脑科学与类脑等战略重点领域仍存在显著差距。此外，粤港澳三地优势科研机构的区域内合作有待加强。

（3）科学基金整体资助规模还需进一步加强，资助领域、资助布局仍待进一步优化。国家自然科学基金对粤港澳大湾区的年均资助总经费、资助项目数、资助机构数同美国NSF、NIH对纽约湾区和旧金山湾区的资助、日本JSPS对东京湾区的资助相比，存在较大差距。① 资助方向上，针对粤港澳大湾区数学、医学、生命科学、天文学、物理学和海洋学等学科，以及量子科学、脑科学与类脑等战略重点领域的支持仍然不足。② 资助布局上，覆盖粤港澳大湾区尤其是香港和澳门地区的区域创新发展联合基金有待创设，基础研究专项布局的层次性和系统性有待加强。

5.2 政策建议

立足“十四五”，面向“十五五”，本文认为《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中提出的“持之以恒加强基础研究”“支持粤港澳大湾区形成国际科技创新中心”等目标将在“十五五”时期进一步深化。对此，为进

⑤ 相关数据来源于2019—2022年英国研究与创新署(UKRI)的地区资助报告。

⑥ 科学研究費助成事業(科研費). [2025-12-10]. https://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/27_kdata/index.html；因JSPS对于东京湾区整体的资助统计缺失，此处以JSPS对东京湾区top10高校(东京大学、庆应义塾大学、一桥大学、早稻田大学、东京都立大学、东京医科齿科大学、横滨市立大学、千叶大学、东京理科大学、顺天堂大学)的资助情况替代。

一步提升粤港澳大湾区基础研究综合竞争力，有效支撑引领国际科技创新中心建设，本文从加强整体布局、优化资助机制及资源配置、推动区域内外开放合作、强化产学研协同创新机制等方面开展战略性政策框架设计，并提出如下政策建议：

（1）加强粤港澳大湾区基础研究的基础学科和战略重点领域的整体布局。NSFC-广东区域创新发展联合基金应聚焦数学、医学、生命科学、天文学、物理学和海洋学等学科，以及量子科学、脑科学与类脑等战略重点领域，设立专项课题指南，定期发布前沿研究方向，强化基础研究政策驱动。对资助范围和资助方式的拓展和优化方面，将资助范围进一步扩展到香港、澳门的高校科研机构，简化香港、澳门高校科研机构申报流程，建立专门沟通渠道；资助方式上，推行“定向委托+自由申报”双轨制，并联合粤港澳三地产学研部门设立基础研究专项资金，联动行业部门明确产业需求清单，吸引企业以“科研赞助+成果共享”模式参与多元投入。搭建粤港澳大湾区科研政策协同平台，统筹制定基础学科和战略重点领域规划，对区域内高水平研究型大学、一流学科和优势科研机构团队，在项目配额、资金倾斜、人才联合培养等方面给予重点支持。引导粤港澳大湾区统筹制定基础学科和战略重点领域规划与支持政策，加强对粤港澳大湾区高水平研究型大学、一流学科和优势科研机构和团队的支持。

（2）加大国家自然科学基金对粤港澳大湾区的联合资助力度，优化联合基金资助机制。国家自然科学基金应加强部省联动，深化与广东、香港、澳门三地的合作，增设覆盖粤港澳大湾区的区域创新发展联合基金，引导粤港澳三地加大财政资金投入力度，鼓励粤港澳大湾区科技领军企业等社会力量积极投入基础研究，构建多元化资金支持体系。联合资助可采用“中央财政引导资金+地方配套资金+企业投入资金”的分层协同模式。中央财政作为核心引领，通过设立专项基金，重点支持基础科学前沿领域相关研究，地方政府依据区域产业特色与科技发展规划，提供配套资金，精准扶持符合本地发展需求的基础研究项目，鼓励企业通过“联合攻关”等方式投入资金，实现科研成果与市场需求的有效衔接。同时，建立由科学技术部、财政部、地方科技主管部门及企业代表组成的跨部门、跨区域联合管理机构，通过定期联席会议、数字化监管平台等机制，动态优化资金分配方案，并对项目执行进度、资金使用效率、成果转化潜力等实施全周期监管，确保基础研究投入产出效益最大化。应优化当前联合基金基础研究专项布局，按照战略专项、重大项目和开放性项目3个层次系统部署推进基础研究项目，加快构建完善针对粤港澳大湾区的基础与应用基础研究专项资助体系。

（3）加强粤港澳大湾区基础研究的区域内合作及国际合作。粤港澳大湾区作为“一带一路”倡议的重要枢纽和节点，在推动科技创新与发展方面扮演着举足轻重的角色[12]。国家自然科学基金应充分发挥粤港澳大湾区的国际合作区位优势，可制定“国际合作专项资助计划”，鼓励粤港澳三地科研人员立足人工智能、生物医药、新能源等世界科学前沿领域，通过联合申报国际科研项目、参与国际大科学计划等方式，有效利用国际科技资源。在合作与交流方面，设立专项经费支持科研人员参加高水平国际学术会议、举办跨国学术研讨会；建立国际科技合作信息共享平台，实时发布国际科技合作需求与资源。加强粤港澳在相关学科和战略重点领域与国外，尤其是“一带一路”地区，一流大学和学术机构的实质性合作及区域内部的双边及多边合作，通过开展学生联合培养、共建联合实验室、定期举办粤港澳科研合作论坛等方式深化区域内部的双边及多边合作、促进科研成果共享。利用港澳在国际学术组织、跨国企业中的网络和平台资源，以及广州、深圳、东莞等地散裂中子源、合成生物研究设施等重大科学基础设施，设立“大湾区国际

科研合作基金”等项目，以优厚待遇吸引全球科学精英来大湾区开展合作研究，切实提升粤港澳大湾区基础研究的国际化能力和水平。

（4）加强战略性基础研究领域的产学研合作，引导优势企业加大基础研究投入，推动科技创新与产业创新深入融合。可通过政策激励与税收优惠，引导华为、腾讯等优势企业加大基础研究投入，引导投资机构加大针对基础研究领域的风险投资，设立企业科研专项资金。科学基金发挥“种子资金”作用，支持和引导粤港澳大湾区科技领军企业与当地政府、中山大学、香港科技大学、中国科学院深圳先进技术研究院等高校院所，共设企业创新发展联合基金。探索“企业出题、政府助题、科研机构解题”的联合资助新举措，明确各方权责与收益分配机制。发挥科学基金导向作用，定期发布粤港澳未来产业培育与创新发展的基础研究需求榜单，围绕人工智能、量子信息、基因技术等前沿技术，以及高端芯片、工业母机等关键技术，和深中通道等重大工程中的科学问题，吸引和集聚粤港澳优势科研力量开展目标导向基础研究。建立产学研定期沟通机制，推动高校院所科研成果在企业快速转化应用，促进粤港澳大湾区科技创新与产业创新的深入融合，加快培育发展战略性新兴产业和未来产业。

参考文献

1 刘云. 推进我国基础研究高质量发展——“基础研究”专刊序言. 世界科技研究与发展, 2023, 45(4): 408-409.
Liu Y. Promote the high-quality development of basic research in China: Preface to the special issue basic research. World Sci-Tech R & D, 2023, 45(4): 408-409. (in Chinese)

2 CIDEG. Global innovation hubs index 2021. (2024-09-25) [2024-11-30]. https://www. nature. com/articles/d42473-021-00579-5.

3 CIDEG. Global innovation hubs index 2024. (2024-11-21) [2024-11-30]. https://www. cideg. tsinghua. edu. cn/info/GIHIen/5358.

4 刘云, 黄威威, 周文能, 等. 粤港澳大湾区基础研究政策导向、发展现状及对策研究. 科技促进发展, 2024, 20(2): 94-104.
Liu Y, Huang W W, Zhou W N, et al. Research on policy orientation, development status and countermeasures of basic research in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Science & Technology for Development, 2024, 20(2): 94-104. (in Chinese)

5 刘毅, 王云, 李宏. 世界级湾区产业发展对粤港澳大湾区建设的启示. 中国科学院院刊, 2020, 35(3): 312-321.
Liu Y, Wang Y, Li H. Industrial development of world-class bay areas and its enlightenment to the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2020, 35(3): 312-321. (in Chinese)

6 王云, 杨宇, 刘毅. 粤港澳大湾区科学研究与产业创新协调发展研究. 中国科学院院刊, 2022, 37(12): 1796-1806.
Wang Y, Yu Y, Liu Y. Study on coordinated development of scientific research and technological innovation in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2022, 37(12): 1796-1806. (in Chinese)

7 游玎怡, 李芝兰, 王海燕. 香港在建设粤港澳大湾区国际科技创新中心中的作用. 中国科学院院刊, 2020, 35(3): 331-337.
You D Y, Li C L, Wang H Y. Role of Hong Kong in development of international center of science and innovation in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2020, 35(3): 331-337. (in Chinese)

8 郑永年, 何冬妮. 世界湾区中的粤港澳大湾区:如何打造引领跨越中等技术陷阱的国际科创中心. 中国科学院院刊, 2024, 39(9): 1508-1523.
Zheng Y N, He D N. Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area among world’s bay area: How to build an international science and technology innovation center that leads country to overcome middle technology trap. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2024, 39(9): 1508-1523. (in Chinese)

9 李正风, 武晨箫, 黄璐, 等. 国家自然科学基金如何更好地引导基础研究多元投入？. 中国科学院院刊, 2021, 36(12):

1448-1455.

Li Z F, Wu C X, Huang L, et al. How cound National Natural Science Foundation of China better guide the diversified investment in basic research?. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2021, 36(12): 1448-1455. (in Chinese)

10 王剑斌, 何彦, 刘益宏, 等. 关于国家自然科学基金进一步支持京津冀区域基础研究协同发展的思考与建议. 中国科学基金, 2021, 35(2): 283-289.

Wang J B, Yan H, Liu Y H, et al. Thoughts and suggestions on NSFC's further supporting the coordinated development of regional basic research in Beijing-Tianjin-Hebei region. Bulletin of National Natural Science Foundation of China, 2021, 35(2): 283-289. (in Chinese)

11 汪寿阳, 陶睿, 王珏. 优化科学基金资助政策, 助力基础研究高质量发展. 中国科学院院刊, 2021, 36(12): 1434-1440.

Wang S Y, Tao R, Wang J. Optimization of funding policies of science foundation of China for high-quality development of basic research. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2021, 36(12): 1434-1440. (in Chinese)

12 白春礼. 粤港澳大湾区与"一带一路"交汇: 共筑科技高地, 引领未来发展. 中国科学院院刊, 2024, 39(9): 1500-1507.

Bai C L. Co-building a leading hub of science and technology for future development at the confluence of Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area and the Belt and Road Initiative. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2024, 39(9): 1500-1507. (in Chinese)

Comparison of basic research of major bay area international science and technology innovation centers and implications

ZHOU Wenneng[1] LIU Yun[2*] GUO Dong[3*] SUN Tara Qian[2] YANG Liying[4]

（1 School of Ecology, Environment and Resources, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China;

2 School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;

3 School of Economics and Management, Communication University of China, Beijing 100024, China;

4 National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China）

Abstract Basic research has become an important source of scientific and technological innovation and industrial innovation, and it is of great significance for supporting and leading the construction of the international science and technology innovation center in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area. In recent years, basic research in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area has shown a sound development momentum. Compared with the international science and technology innovation centers in major overseas bay areas, it has obvious advantages in high-level universities and research institutions, major scientific infrastructure, and basic research outputs. Nevertheless, there are still relatively large gaps in the basic research personnel team, major original achievements, and the impact of basic research on innovation. The level of basic research in a number of basic disciplines and key strategic fields still needs to be improved. For the National Natural Science Foundation of China is the main channel for funding basic research in China, this study focuses on giving play to its strategic role. Regarding issues such as the construction of a cross-border collaborative mechanism for scientific funds, it puts forward targeted policy suggestions, which is of great significance for further promoting resource sharing and innovation collaboration among Guangdong, Hong Kong, and Macao, and improving the

*Corresponding author

comprehensive competitiveness of basic research in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area.

Keywords Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area, international science and technology innovation center, science foundation, basic research, cross-border collaboration

周文能 广东工业大学生态环境与资源学院教授，主要研究领域：基础研究战略与政策、生态系统对全球变化的响应、野外科学观测数据分析、生物多样性保护与利用等。E-mail: zhouwn@gdut.edu.cn

ZHOU Wenneng Professor of School of Ecology, Environment and Resources, Guangdong University of Technology. His main research fields cover basic research strategies and policies, ecosystem response to global change, field scientific observation data analysis, biodiversity protection and utilization, etc. E-mail: zhouwn@gdut.edu.cn

刘 云 中国科学院大学公共政策与管理学院特聘教授、博士生导师，主要研究领域：科技政策、创新管理等。
E-mail: liuyun@ucas.ac.cn

LIU Yun Professor and Ph. D. Supervisor of School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences. His research focuses on science & technology policy, innovation management, etc. E-mail: liuyun@ucas.ac.cn

郭 栋 中国传媒大学经济与管理学院副研究员。主要研究领域：创新管理、科技政策、数字经济等。
E-mail: guodong@cuc.edu.cn

GUO Dong Associate Researcher of School of Economics and Management, Communication University of China (CUC). His research focuses on innovation management, science & technology policy, digital economy, etc. E-mail: guodong@cuc.edu.cn

■责任编辑：文彦杰