

# 2023 长三角区域协同 创新指数

2023 YANGTZE RIVER DELTA  
REGIONAL COLLABORATIVE INNOVATION INDEX



上海市科学学研究所





## Table of Content

# 目录

## 数据篇

长三角区域协同创新整体进展	01
创新人才结构优化,核心城市引领带动	05
科研合作全面覆盖,基础学科优势集中	07
技术转移规模激增,技术领域前沿引领	11
高新技术赋能产业,科技融资势头明显	15
创投资本加速集聚,科技创业倍受青睐	17

## 观点篇

以深层次创新协同引领长三角集成电路高质量发展	19
进一步消除跨区流动壁垒,协调推进长三角科技创新一体化发展	20
发动长三角协同创新“引擎”,推动全产业链融合创“芯”	21
以长三角技术集群建设深化科技创新和产业创新融合	22
深化人工智能产业跨区域布局,赋能长三角协同创新	23
从市场需求端推动和深化长三角区域协同创新	24
长三角一体化正在赋能产业创新发展	25
加快推进长三角科技创新和产业创新跨区域协同	26

# 数据篇

## 01

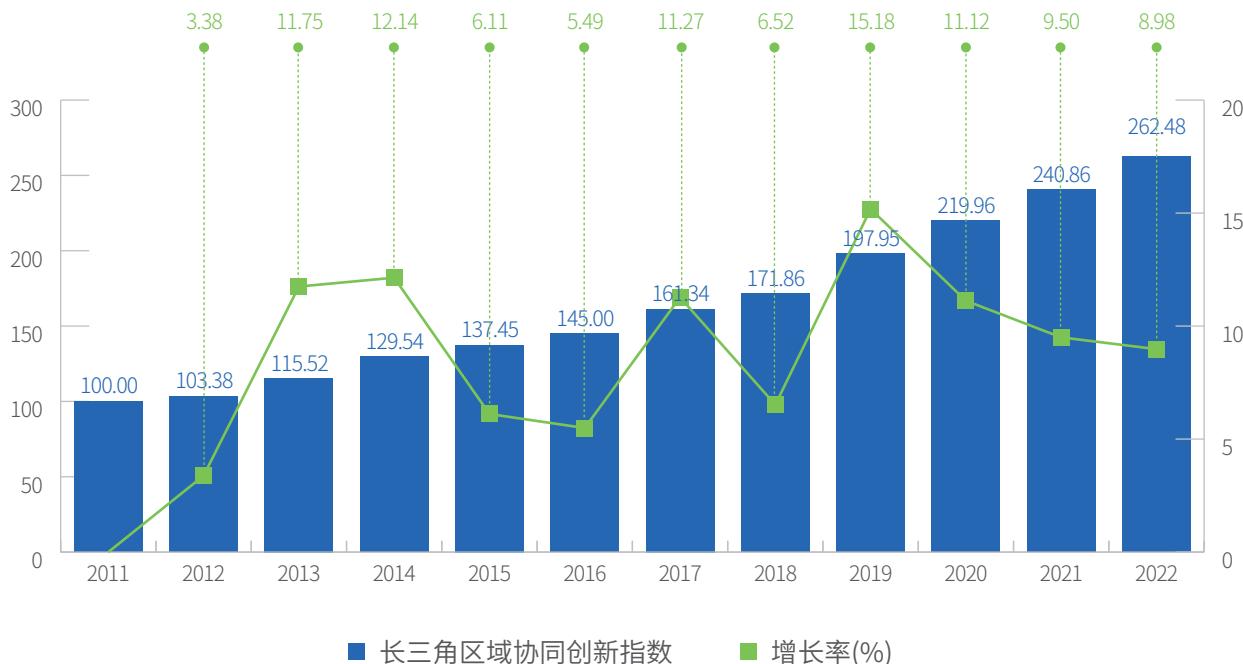
### 长三角区域协同创新整体进展

#### 总指数发展情况

2011-2022年长三角区域协同创新指数稳步提升，协同创新总指数从2011年的100分提高到2022年的262.48分，同比增长8.98%，年均增速达到9.17%，尤其在2018年后，长三角区域协同创新指数年均增长更是达到了11.17%，说明长三角一体化协同推进成效日益显著，高质量创新发展迈上新阶段。



图 2011-2022年长三角区域协同创新指数



## 一级指标发展情况分析

从长三角区域协同创新指数5个一级指标发展变化可以看出,12年间,长三角区域资源共享、创新合作、成果共用、产业联动、环境支撑五个方面都取得了卓越成效。

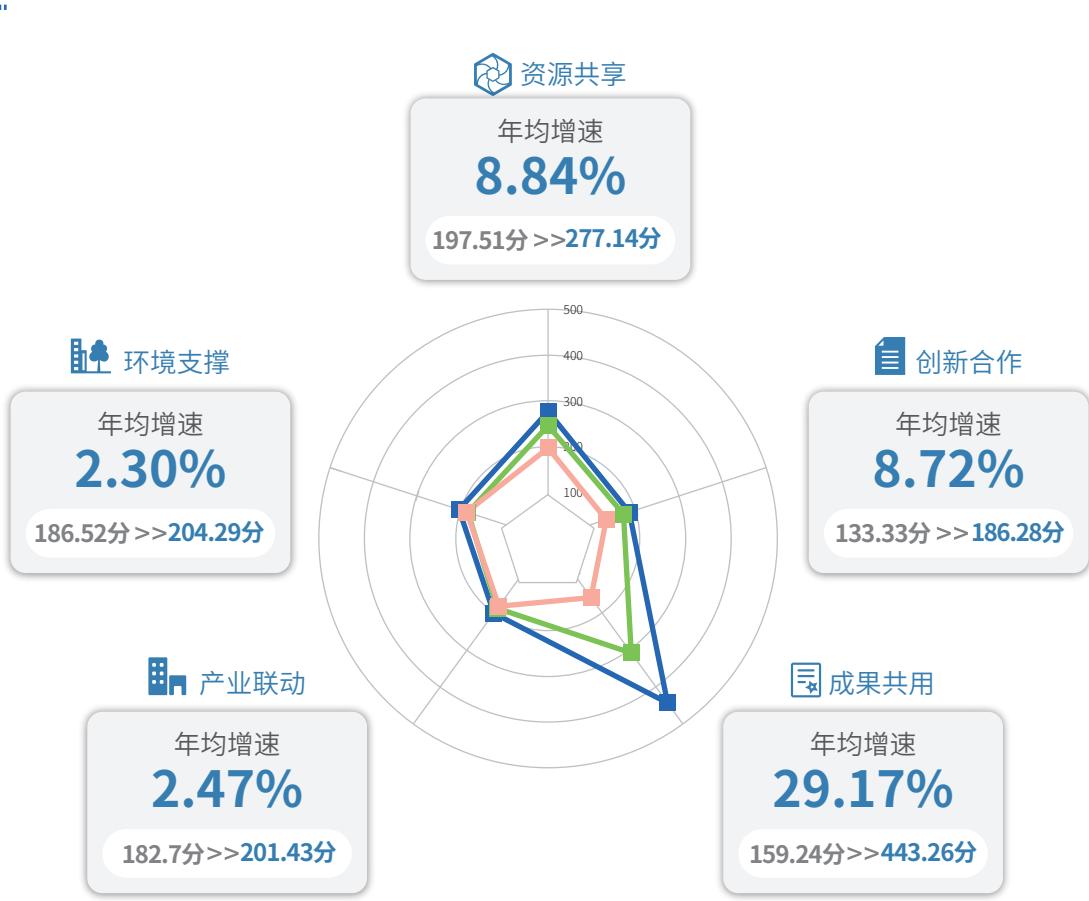
从5项一级指标变化情况来看,成果共用指标增幅最大,从2018年的159.24分提高到2022年的443.26分,年增速达到29.17%;

其次是资源共享指标,从2018年的197.51分增长到2022年的277.14分,年均增速达到8.84%;

第三是创新合作指标,从2018年的133.33分增长到2022年的186.28分,年均增速达到8.72%;

相对而言,产业联动和环境支撑两个指标发展增速稍显缓慢。

图 长三角区域协同创新指数一级指标发展情况



## 二级指标发展情况分析

从长三角区域协同创新二级指标整体发展情况看,17个二级指标呈现正增长趋势,20项指标3年累计的平均增长率达到36%,体现了指标增幅放缓但仍然有增长的持续动力。

1

首先,近三年增长最快的二级指标集中在成果共用一级指标,长三角区域专利转移数量、长三角区域技术合同成交额、长三角区域合作国内发明专利申请指标近三年增长率位居前3名,体现了长三角区域内技术合作、转移与交易活动的活跃程度持续增强,加速技术成果的转移与转化,促进技术的更新迭代并赋能产业发展。

2

其次,产业联动一级指标下的二级指标表现突出,规模以上工业企业新产品销售收入、高技术产业利润、国家高新区企业工业总产值近三年增长率约45%,分别位居所有二级指标的第5-7名,说明在长三角各项科技创新政策助力下,区域内部科技与产业联动逐渐加深,产业发展和企业效益均取得优异表现。

3

第三,长三角创业投资数量、长三角区域合作PCT专利申请、制造业产业结构差异度等指标呈负增长趋势,随着政府与市场持续重视研发投入、各类创新主体更加活跃地参与创新活动中,长三角创新生态将会迸发强劲动力。

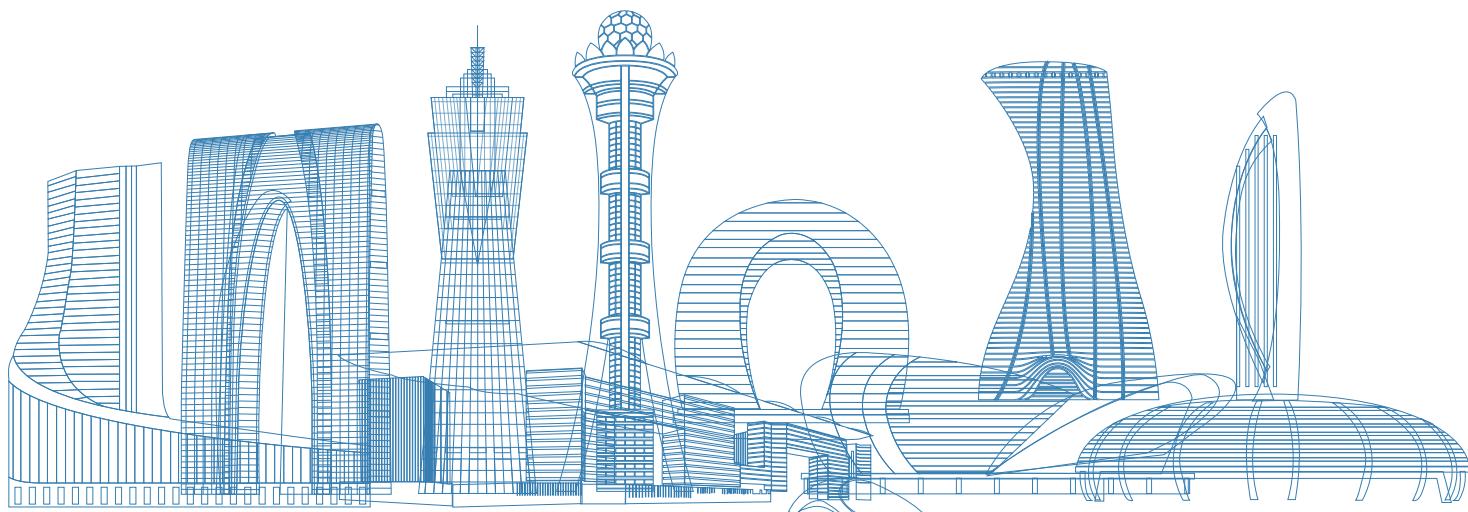
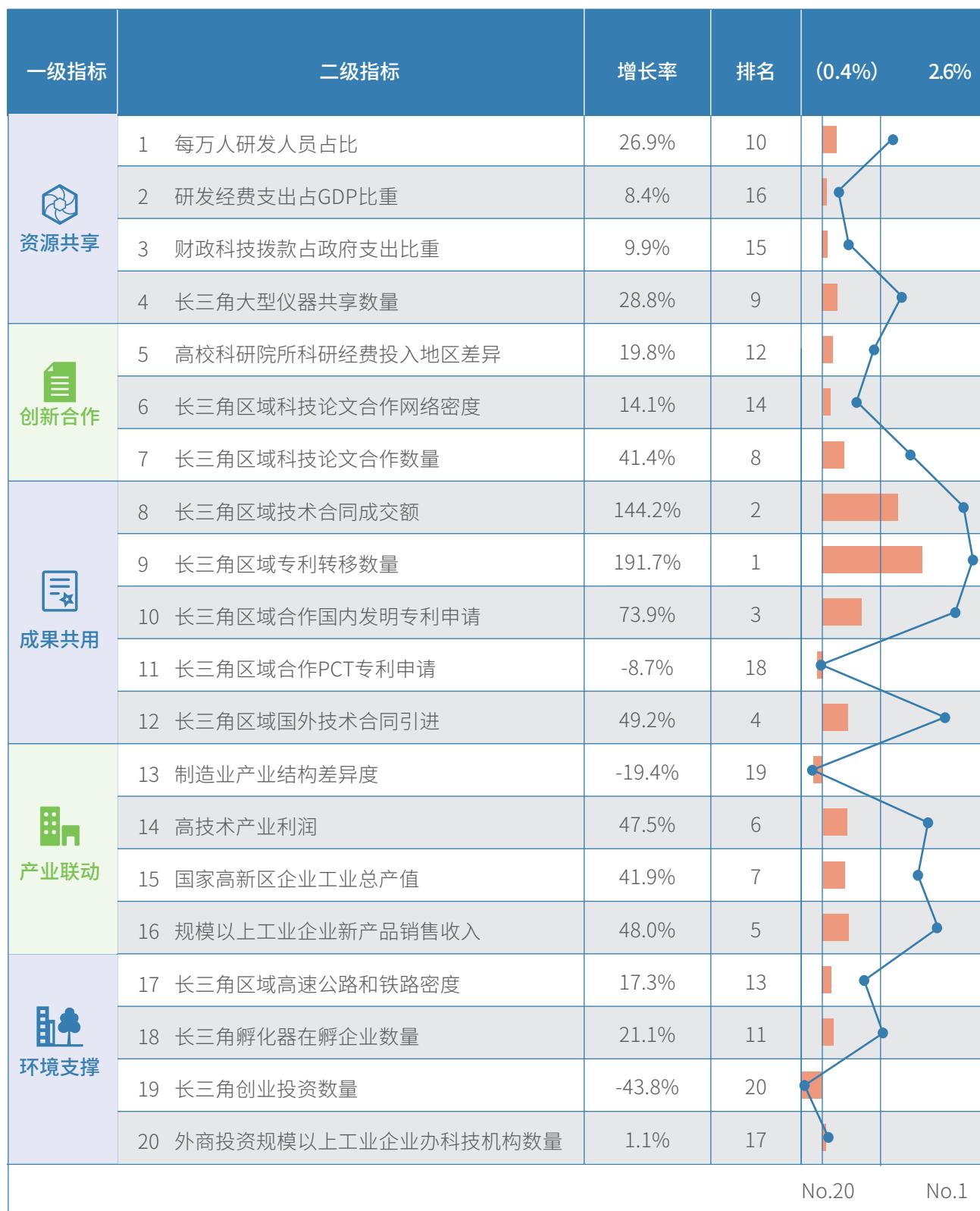


表 长三角区域协同创新指数二级指标发展情况

增长率

排名



备注:各二级指标为近三年的累计增长率

# 02

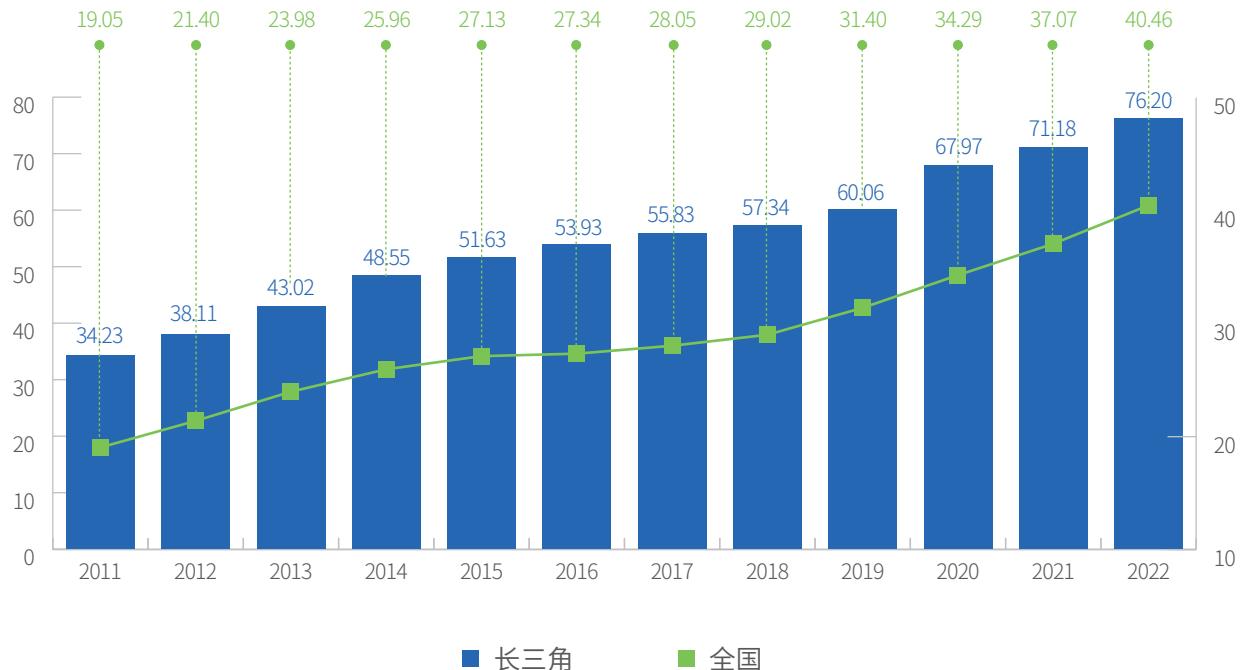
## 创新人才结构优化,核心城市引领带动

长三角区域研发人员队伍壮大且结构持续优化。长三角每万人拥有R&D人员76.20人年,同比增长7.06%,显著高于全国平均水平的40.47人年,体现了长三角地区在研发人员方面具有较高的集聚度。从总量情况来看,长三角R&D人员全时当量12年间从73.84万人年增长至180.2万人年,年均增速7.56%。



图 2011-2022年长三角每万人R&D人员

单位:人年



研发人员的长三角的空间分布上呈现集聚特征,呈现出由上海、苏州、杭州、南京、合肥等核心城市构成的雁阵格局。总体来看,长三角研发人员分布呈现两大特征:

1

核心枢纽城市的引领带动作用不断增强

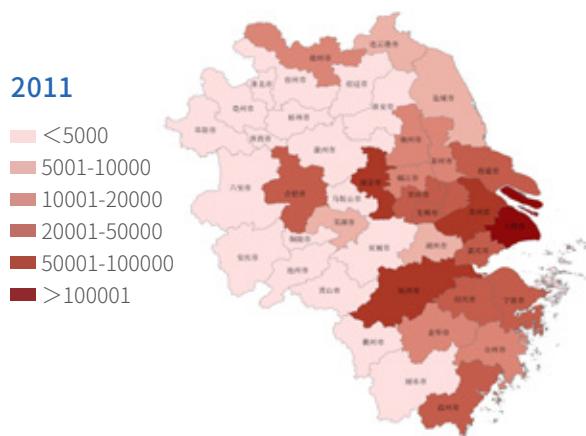
上海、苏州、杭州、南京、合肥为代表的核  
心城市持续吸引汇聚科技创新人才,带动  
周边城市地区的创新活力,增强区域创新  
实力。

2

长三角不断强化人才高地建设

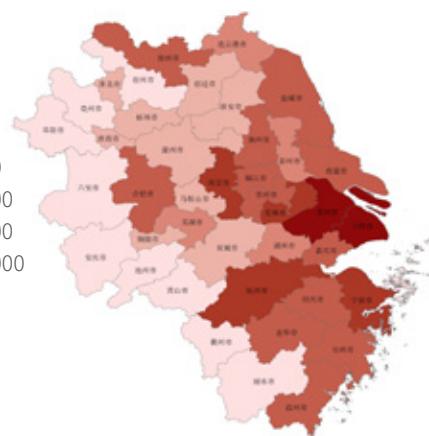
长三角拥有两院院士、高被引科学家、研发人员等  
构成的人才梯队,吸引与培养的人才总量不断攀  
升,人才层次与结构不断优化,促进人才高质量流  
动,打造长三角人才高地建设的扎实底座。

图 2011、2014、2018、2022年长三角R&D人员全时当量空间分布



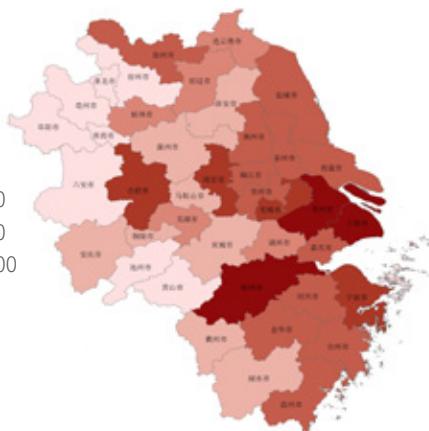
2014

- <5000
- 5001-10000
- 10001-20000
- 20001-50000
- 50001-100000
- >100001



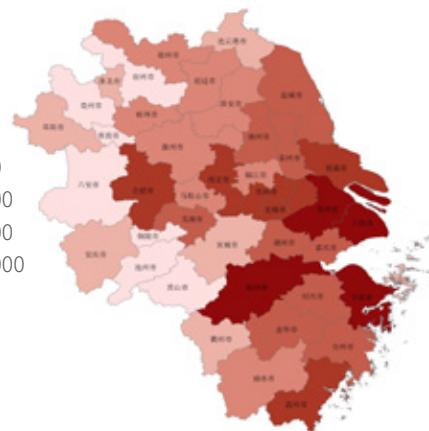
2018

- <5000
- 5001-10000
- 10001-20000
- 20001-50000
- 50001-100000
- >100001



2022

- <5000
- 5001-10000
- 10001-20000
- 20001-50000
- 50001-100000
- >100001



# 03

## 科研合作全面覆盖, 基础学科优势集中

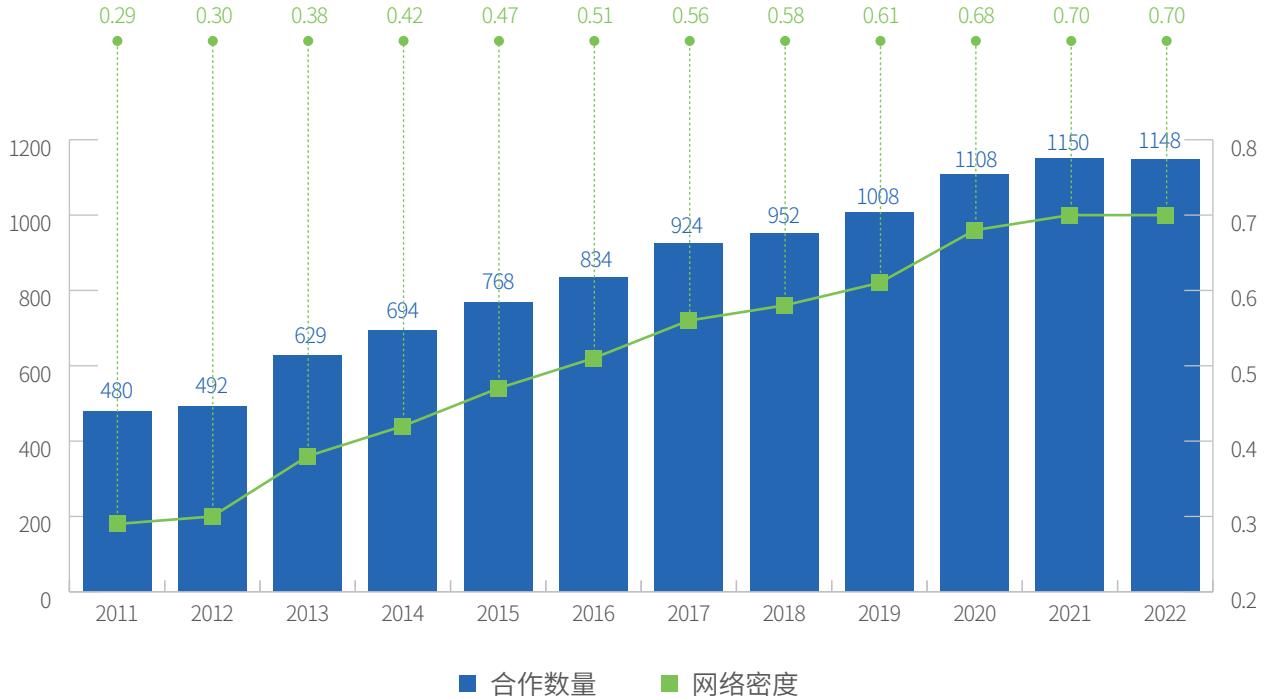
### 长三角科研合作网络不断密集

2011至2022年,长三角国际科技论文合作数量逐年增加,科研合作网络趋向紧密,区域内人才、知识、信息等进行了多维度的交流与协同。2022年长三角科研合作网络密度为0.70,与2021年持平。以国际科技论文合作为例,2022年长三角地区共有41个地级以上城市参与到科技论文合作网络中,与2011年相比实现了长三角区域科研合作网络的全覆盖,高校、科研院所、企业等创新主体在区域内寻求更多的创新合作机会,加强创新思想的交互与创新成果的迸发。



图 2011-2022年长三角科技论文合作数量及网络密度

单位:次



注释:合作数量数指长三角内城市之间建立科研合作关系的数量

从长三角地区科研合作网络的发展趋势来看,上海、南京、杭州、合肥等大城市构建了科研合作的核心框架,苏州、镇江、徐州、无锡等城市紧随其后,不断向核心圈层趋近。

图 2011、2018、2022年长三角科技论文合作情况

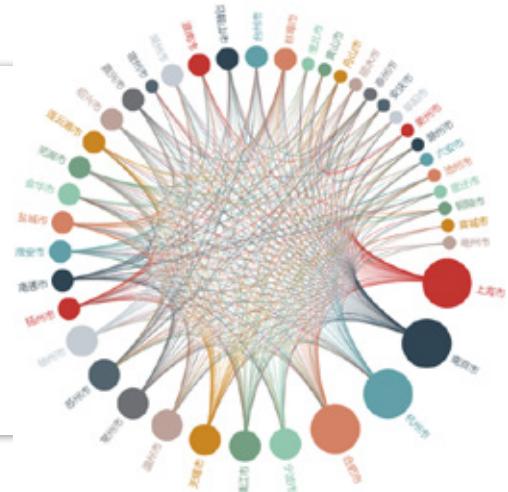
2011年

围绕上海、杭州、南京核心城市建立了长三角科研合作网络。核心城市中,上海的引领地位明显,并以此为核心节点形成了“上海-南京”G42沿线、“上海-杭州”G60沿线的科研合作主干线,合肥、苏南城市(如苏州)与浙北城市(如宁波)不断融入科研合作的核心网络。



2018年

核心城市主导地位依然稳固,但随着无锡、镇江、徐州等大城市深度融入长三角科研合作网络,长三角地区科研合作网络密度显著提高。此外,次级核心节点逐渐崛起,形成了“中心外围、东稠西疏”的整体网络格局。



2022年

上海、南京、杭州、合肥、苏州、镇江、徐州、无锡、宁波和温州的科研合作网络不断拓展,合作密度不断增强,逐步形成了跨区域的“高密度、强关联”的科研协同态势。



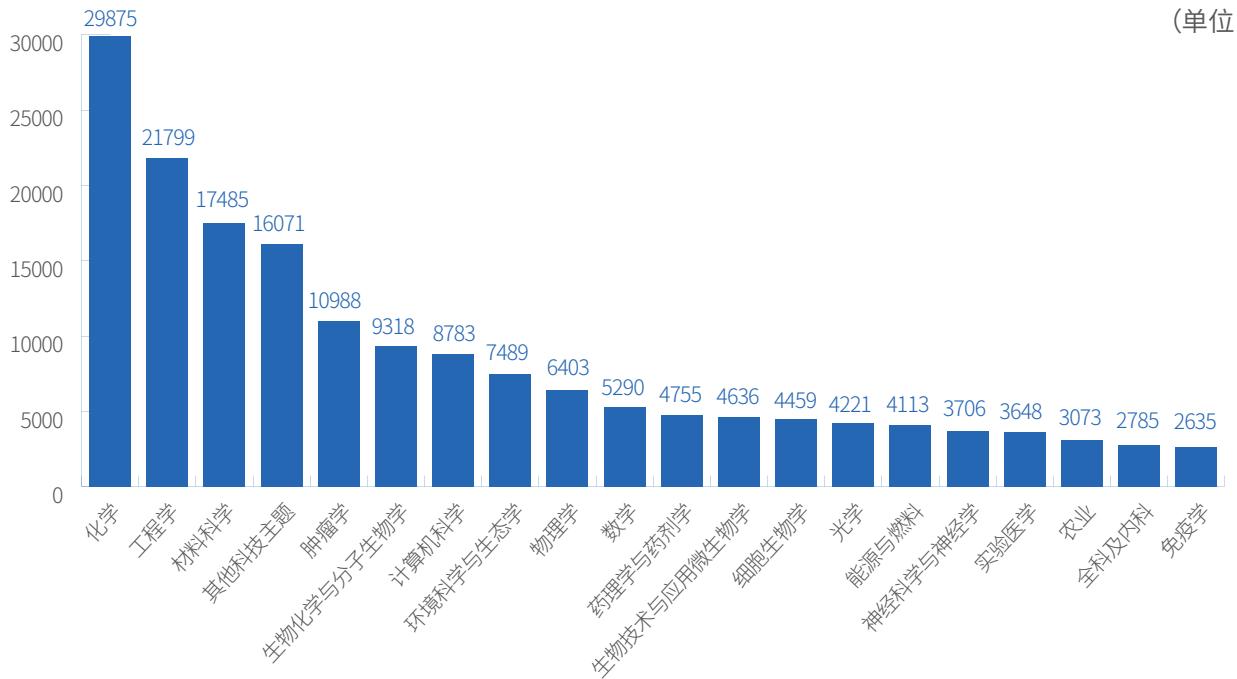
## 科研合作领域主要集聚STEM基础学科

从国际科技论文合作的学科领域来看,2011至2022年12年间,长三角国际科技论文合作领域主要集中在化学、工程学、材料科学、肿瘤学等领域、生物化学与分子生物学,论文合作数分别为29875、21799、17485、10988、9318篇,领域主要集中在理工科和生命健康门类的基础学科,与长三角战略新兴产业领域的所需环节相匹配。



图 2011-2022年长三角国际科技论文合作学科领域TOP20

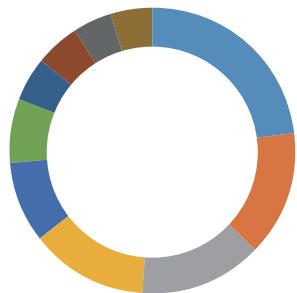
(单位:篇)



从四个省会城市来看,四个城市排名前三位的领域均为化学、工程学和材料学,研究领域相对均衡。2011至2022年间,上海、杭州、南京、合肥科技论文首要合作领域均为化学,合作论文数分别为14569、7104、11359、4596篇。其他主要合作领域还包括工程学、材料科学、肿瘤学、生物化学与分子生物学、计算机科学、物理学、环境科学与生态学。2022年,四大省会城市科技论文主要合作领域增加能源与燃料、细胞生物学两大领域,上海、南京、杭州与合肥在能源与燃料领域合作论文数分别为404、280、166、134篇。上海、南京、杭州在细胞生物学领域合作论文数分别为378、253、171篇。四个省会城市的国际科技论文合作以STEM基础学科领域为支撑,引领省市科学技术交互与战略性新兴产业领域发展。

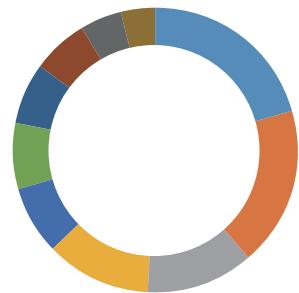
图 2011-2022年长三角国际科技论文合作学科领域分布情况

上海论文合作领域TOP10



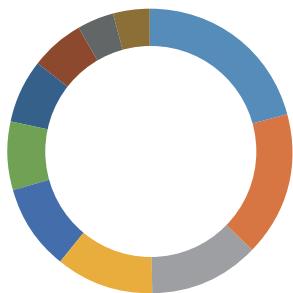
• 化学	14569
• 工程学	10844
• 材料科学	9039
• 其他科技主题	8826
• 肿瘤学	5791
• 生物化学与分子生物学	4492
• 计算机科学	4289
• 物理学	3682
• 环境科学与生态学	3534
• 光学	2623

杭州论文合作领域TOP10



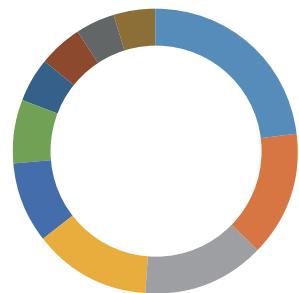
• 化学	7104
• 工程学	5624
• 其他科技主题	4273
• 材料科学	3748
• 肿瘤学	3350
• 生物化学与分子生物学	2660
• 计算机科学	2402
• 环境科学与生态学	2105
• 物理学	1438
• 生物技术与应用微生物学	1340

南京论文合作领域TOP10



• 化学	11359
• 工程学	10053
• 材料科学	6737
• 其他科技主题	6551
• 肿瘤学	4262
• 计算机科学	4140
• 环境科学与生态学	3856
• 生物化学与分子生物学	3520
• 物理学	2663
• 数学	2043

合肥论文合作领域TOP10



• 化学	4596
• 其他科技主题	2803
• 材料科学	2755
• 工程学	2645
• 物理学	1805
• 计算机科学	1405
• 肿瘤学	1036
• 生物化学与分子生物学	962
• 光学	903
• 环境科学与生态学	894

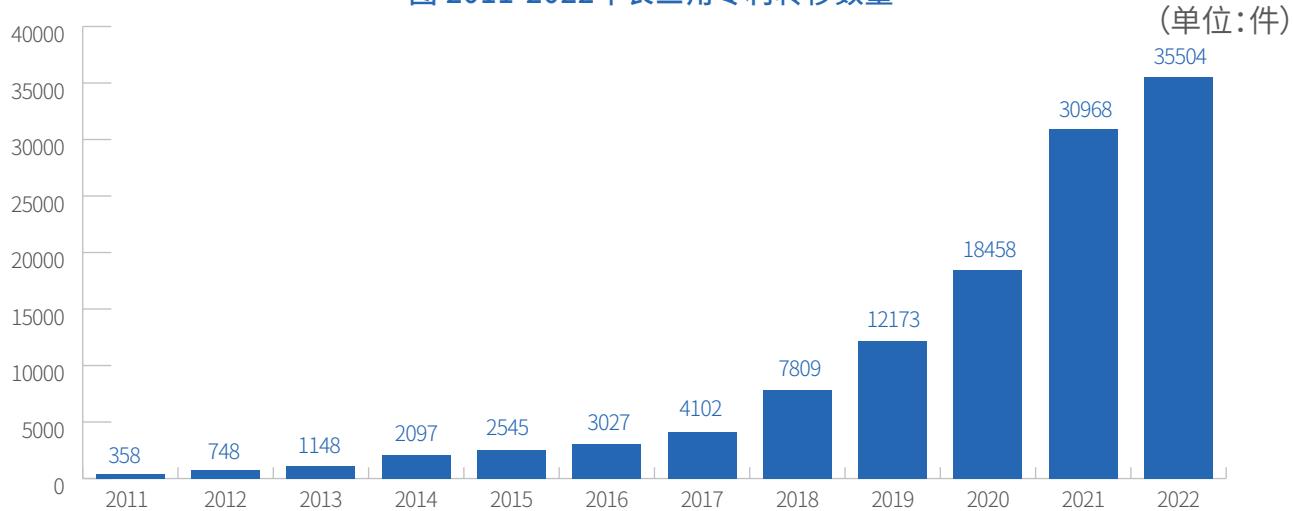
# 04

## 技术转移规模激增, 技术领域前沿引领

### 长三角专利技术转移规模持续加大

2011年长三角专利转移数量为358件, 到2022年增加至35504件, 12年间增长幅度约99倍, 2018年至2021年增速一直处于高位, 2022年增速放缓, 同比增速达14.65%, 体现了长三角专利技术成果的规模与活跃度不断增强。

图 2011-2022年长三角专利转移数量



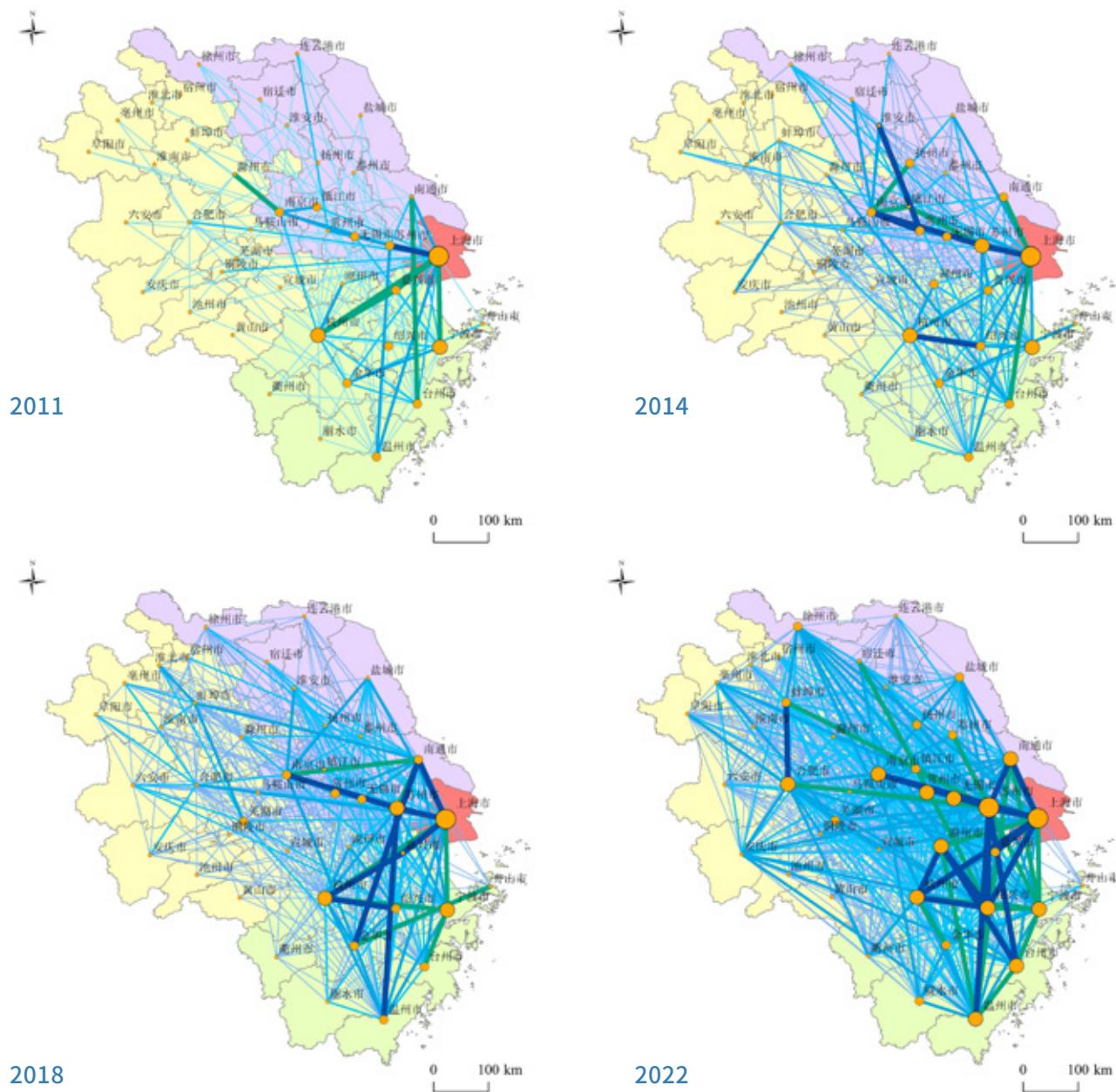
从专利转移方向来看, 2011年长三角专利转移以上海输出至三省为主, 至2022年三省一市间的专利转移呈现多元化趋势。2022年相较2011年而言, 浙江、安徽和上海技术输出高于本地技术输入, 浙江输出专利比输入专利多814件, 安徽输出专利比输入专利多1405件, 成为长三角技术转移的主要“贡献者”; 上海输出专利比输入专利多18件, 技术输入输出情况基本持平; 江苏是长三角技术转移的主要“受益者”, 江苏输入专利比输出专利多2237件。

—表 2011和2022年长三角专利输入、输出情况对比—

省市	输入专利总数(件)		输出专利总数(件)	
	2011	2022	2011	2022
上海	49	4427	134	4445
江苏	104	8522	57	6285
浙江	63	6876	44	7690
安徽	27	3442	7	4847

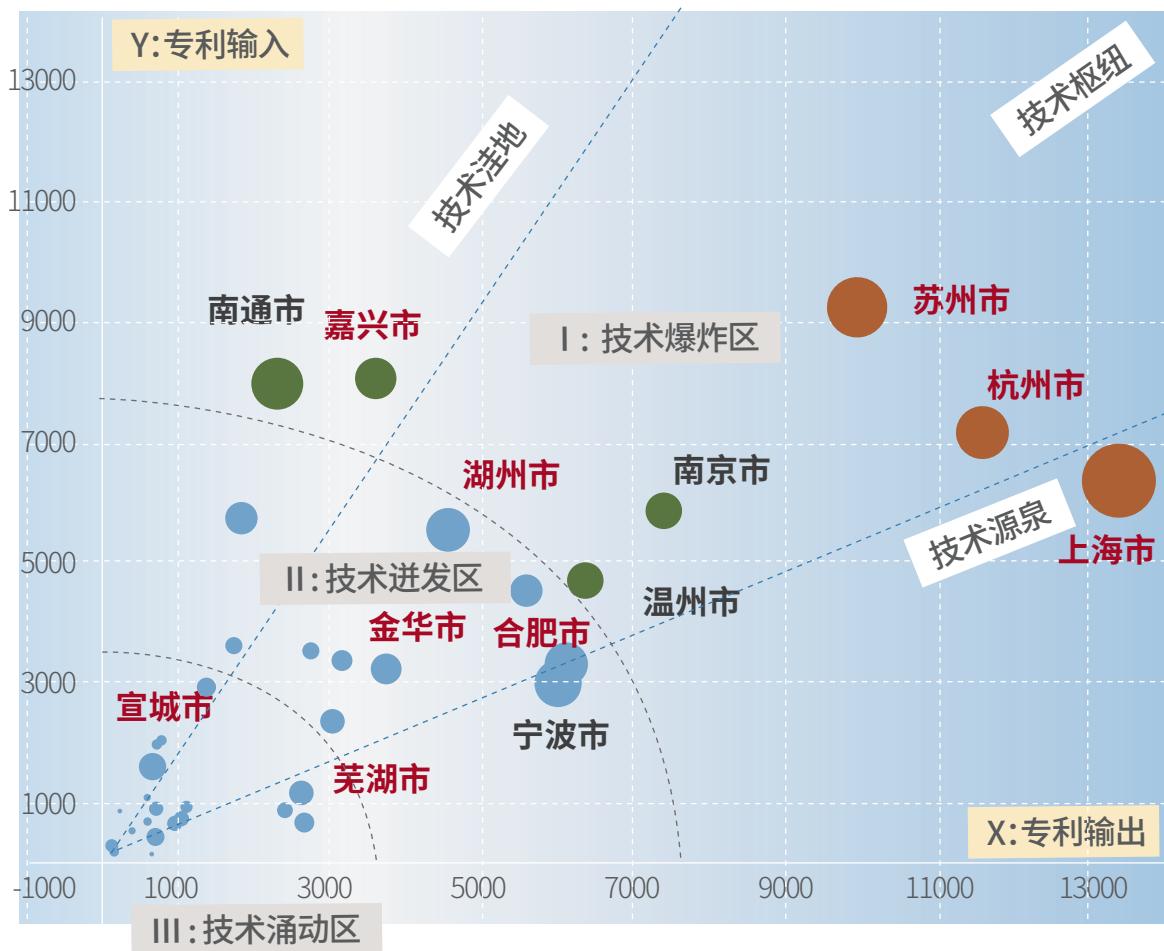
从专利转移网络看,长三角城市间专利转移网络的空间联系更加紧密,创新走廊成为主要载体。在2011年城市间技术联系以上海向近沪城市扩散为主,2018年后依托G60科创走廊,技术转移在苏、沪、嘉、杭、合及沿线城市快速增长。其次,G42沿线的技术转移也蓬勃发展,依托G60、G42等空间载体,长三角技术转移与转化不断加速。

图 2011、2014、2018、2022年长三角城市间专利转移空间演化图



从技术转移热点看,苏州和杭州是长三角较为典型的技术枢纽型城市,技术创新活跃度非常高。上海是最典型的技术源泉型城市,在长三角技术输出中占据主导地位,其输出专利数量显著高于城市输入专利数量。嘉兴和南通相对更偏向为技术洼地型城市,通过大量引入新技术,助推产业转型升级。

图 2018-2022年长三角主要城市技术转移热点图



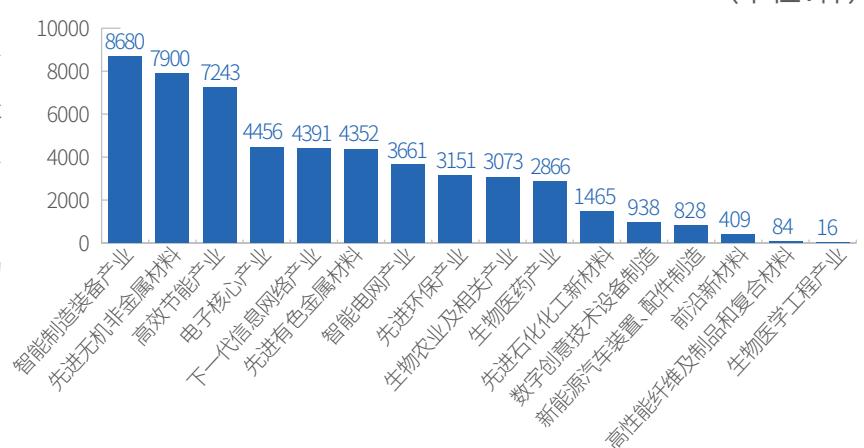
注释:横坐标为专利输出量、纵坐标为专利输入量,球形面积大小代表了城市内部专利转移数量规模,红标为G60科创走廊城市。

## 技术转移领域主要集聚战略性新兴产业领域

从三省一市间专利转移的产业领域来看,2011至2022年间,长三角专利转移数量前五名的产业为新材料产业、节能环保产业、新一代信息技术产业、高端装备制造产业和生物产业,专利转移数量分别为14210、10394、8847、8680和5955件,前沿的战略性新兴产业领域成为引领,是引导长三角重点产业领域技术迭代与产业链互补的重要方向。

— 图 2011-2022年长三角三省一市间专利转移产业趋势 —

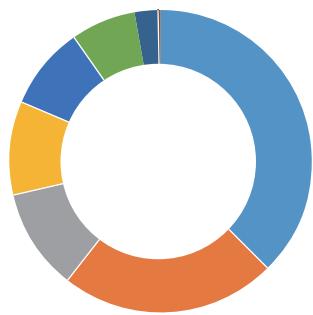
(单位:件)



从四个省会城市来看,上海与杭州主要转移新一代信息技术产业,南京主要转移新材料产业,合肥主要转移节能环保和高端装备制造产业,体现了长三角在技术转移领域方面的产业链协同布局情况,为长三角产业协同攻关提供指引与支撑。

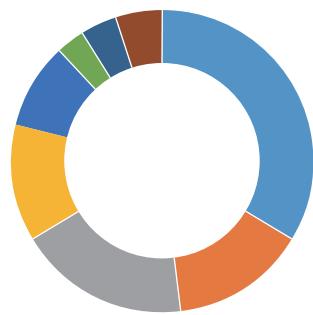
图 2011-2022年长三角省会城市专利转移产业情况

上海专利转移产业TOP8



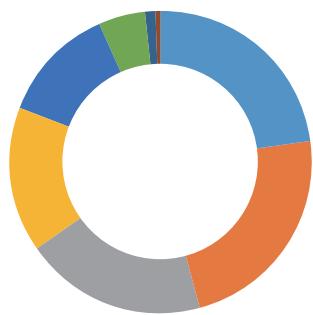
- 新一代信息技术产业 5326
- 新材料产业 3250
- 生物产业 1516
- 高端装备制造产业 1423
- 节能环保产业 1241
- 数字创意产业 964
- 新能源产业 345
- 新能源汽车产业 6

杭州专利转移产业TOP8



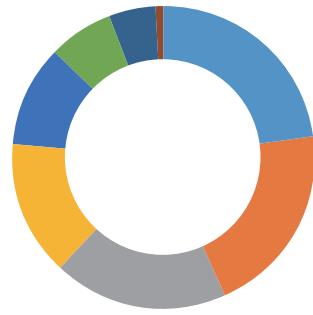
- 新一代信息技术产业 3011
- 新材料产业 1282
- 节能环保产业 1625
- 高端装备制造产业 1120
- 生物产业 807
- 数字创意产业 282
- 新能源产业 341
- 新能源汽车产业 441

南京专利转移产业TOP8



- 新材料产业 1697
- 新一代信息技术产业 1691
- 生物产业 1445
- 节能环保产业 1143
- 高端装备制造产业 923
- 数字创意产业 375
- 数字创意产区 93
- 相关服务业 23

合肥专利转移产业TOP8



- 新材料产业 832
- 节能环保产业 750
- 高端装备制造产业 680
- 生物产业 528
- 新一代信息技术产业 400
- 新能源产业 254
- 新能源汽车产业 178
- 数字创意产业 26

# 05

## 高新技术赋能产业, 科技融资势头明显

从长三角区域内上市企业异地投资流向来看, 截至2023年9月, 长三角地区上市企业对区域内异地投资企业数达5389家。上海是各省市异地投资企业首选地, 浙江、江苏、安徽在上海投资企业数占区域内异地投资企业数的比重分别为49.15%、53.32%和36.96%; 江苏作为全国的制造业大省和经济大省, 成为上海和安徽上市企业异地投资的第一选择, 上海、安徽在江苏投资企业数占区域内异地投资企业数的比重分别为52.60%和39.46%。

图 长三角上市企业区域内异地投资企业数

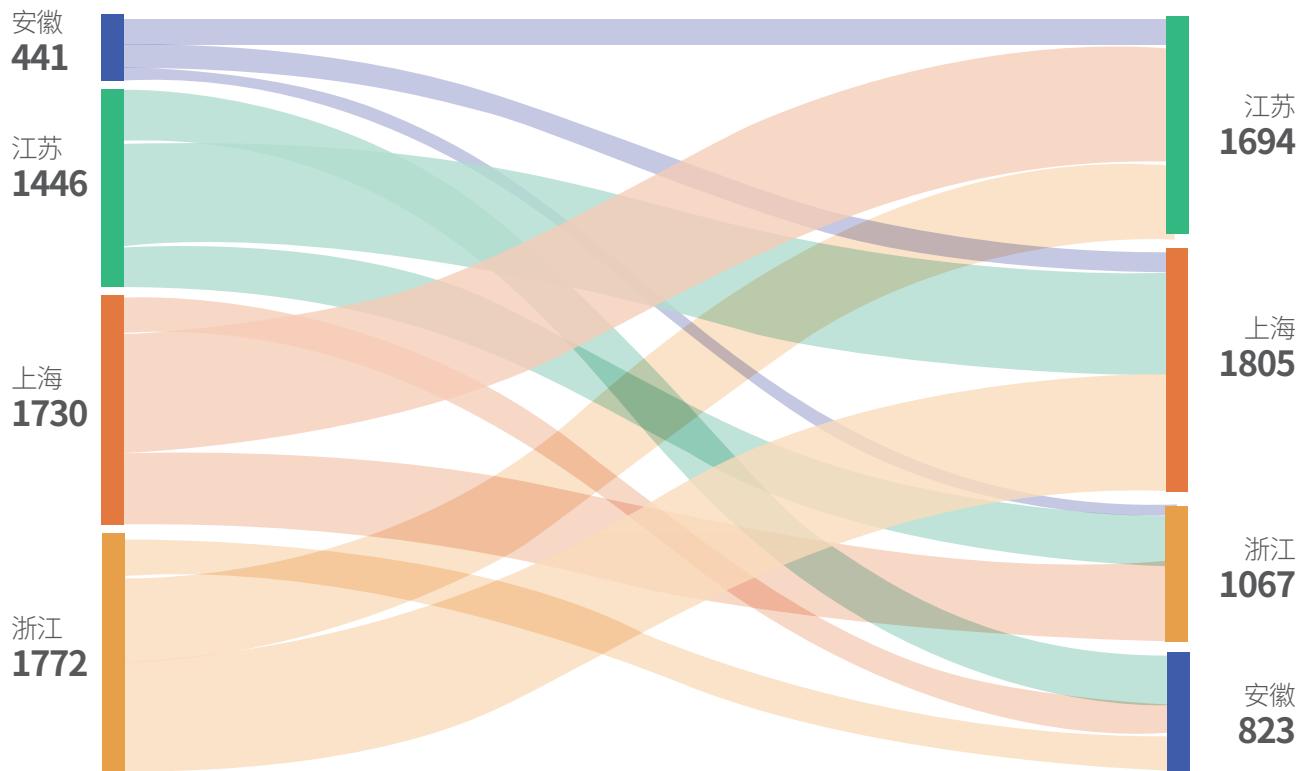
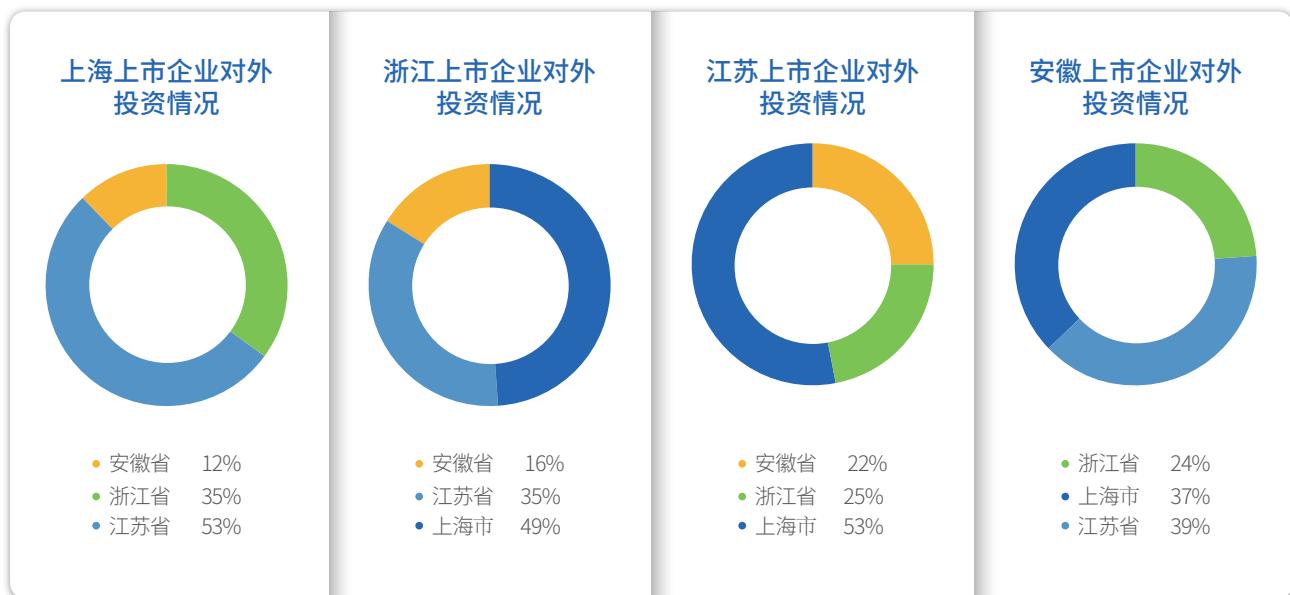
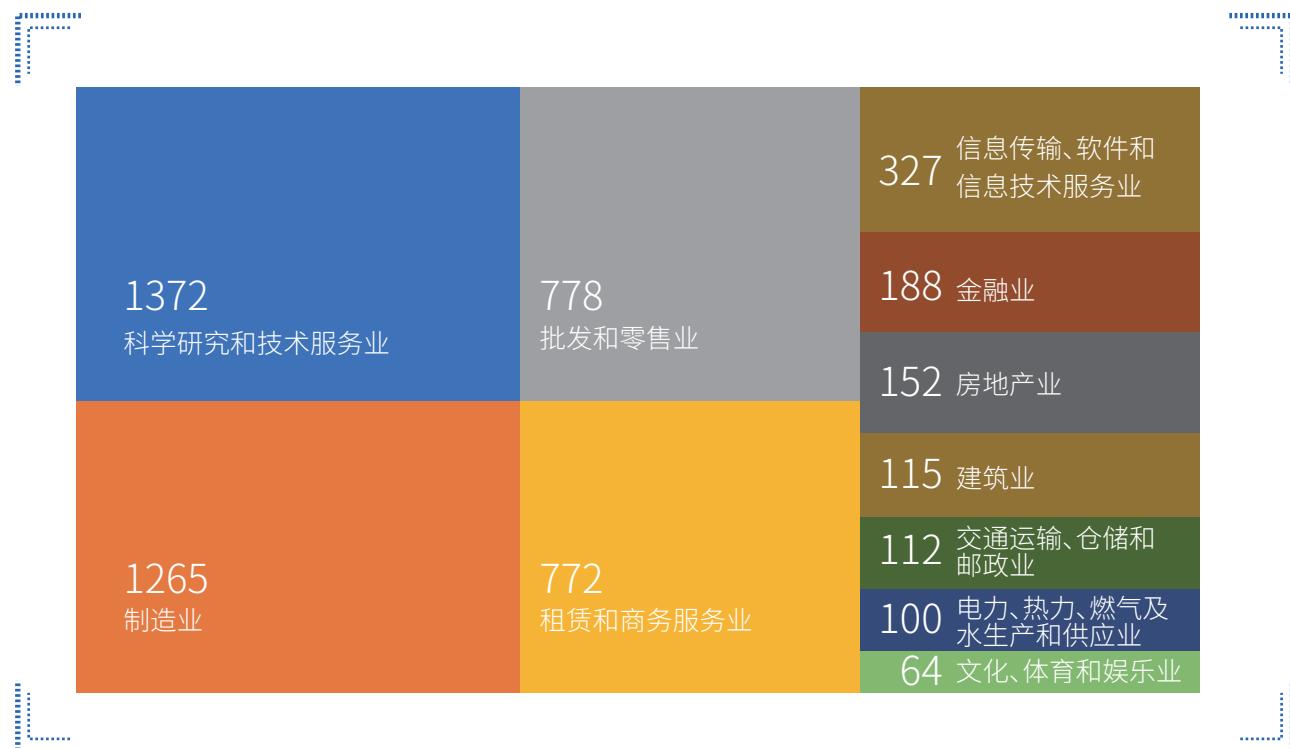


图 长三角上市企业区域内异地投资企业数量占比情况



从各省市异地投资企业行业分布来看,核心热门行业集聚在科学和技术服务业(1372家)、制造业(1265家),被投资企业数占比分别为25.46%和23.47%,占据了半壁江山,体现了长三角上市企业对硬科技实力企业的投资意愿高,且对产业链的协同有全局谋划。

图 长三角上市企业区域内异地投资企业行业分布情况



# 06

## 创投资本加速集聚, 科技创业倍受青睐

从投资区域内企业数量看, 截至2023年9月, 长三角三省一市投资机构投资区域内企业数达**7838**家。

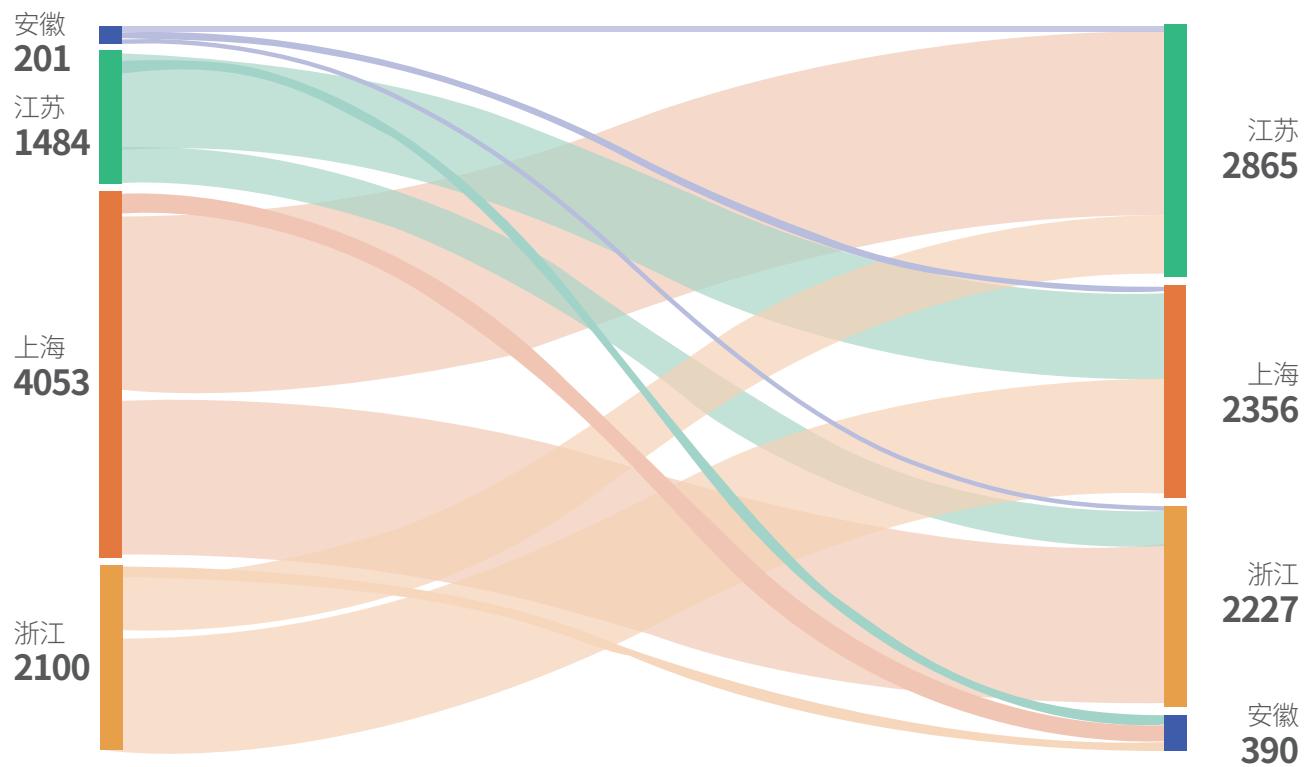
上海投资机构向江苏、浙江、安徽共4053家企业进行了投资, 占长三角区域内异地投资企业数的51.71%

江苏投资机构向上海、浙江、安徽共1484家企业进行了投资, 占长三角区域内异地投资企业数的18.93%

浙江投资机构向上海、江苏、安徽共2100家企业进行了投资, 占长三角区域内异地投资企业数的26.79%

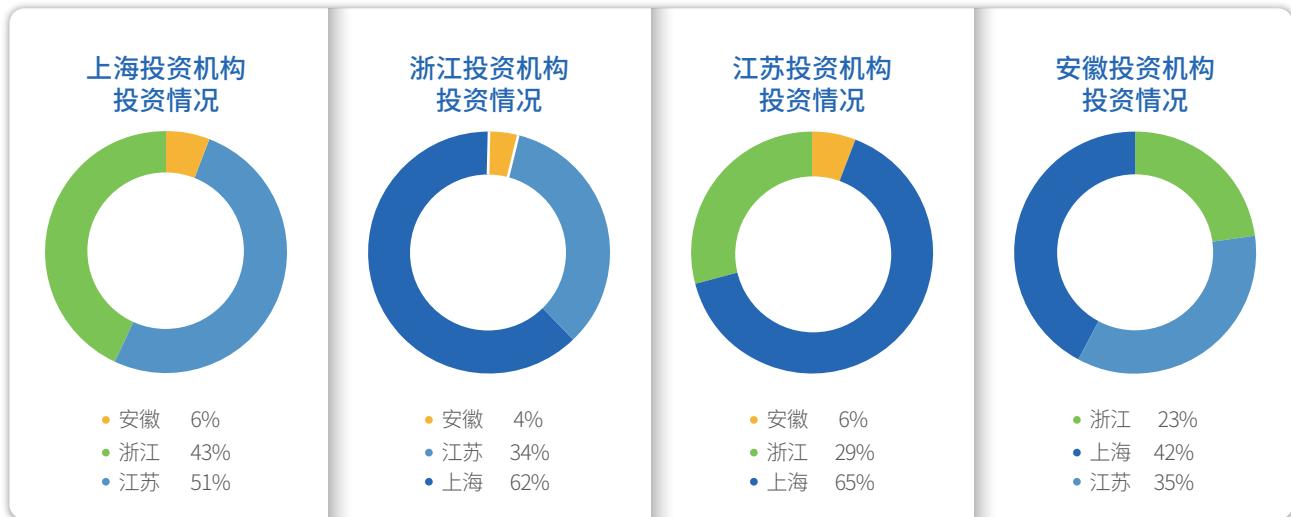
安徽投资机构向上海、江苏、浙江共201家企业进行了投资, 占长三角区域内异地投资企业数的2.56%。

表 长三角地区投资机构区域内异地投资企业数



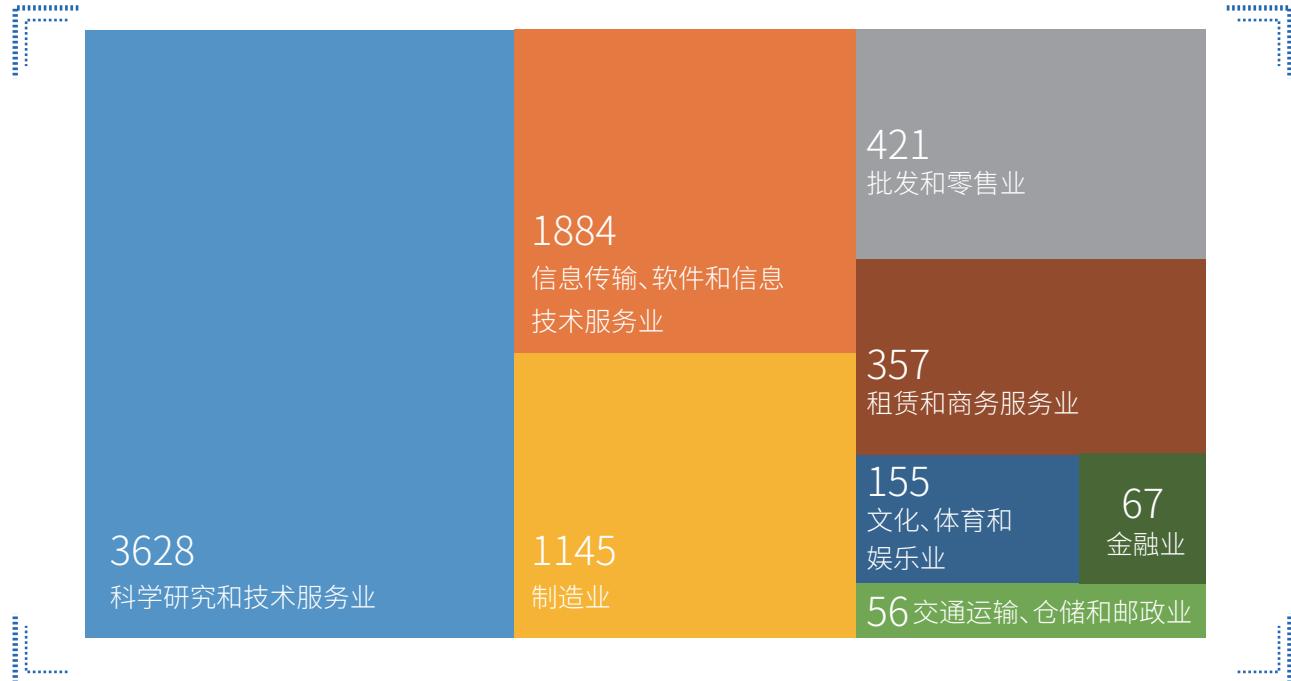
从获融资企业投资机构地区分布情况来看,除本地投资活动之外,上海是各地投资机构开展投资活动的主要地区,浙江、江苏和安徽投资机构在上海开展投资活动分别占区域内异地投资的62%、65.36%和41.79%;各地在浙江、江苏开展投资活动分布平均,上海投资机构在江苏、浙江开展投资活动分别为43.25%和51.32%;江苏、浙江两地相互投资活动占区域内异地投资的30%左右;安徽在江苏、浙江开展投资活动分别为34.83%和23.38%;各地在安徽开展投资活动较少,占比5%左右

图 截止2023年9月长三角地区融资企业投资机构地区分布占比情况



从获融资企业行业分布情况来看,科学研究和技术服务业,信息传输、软件和信息技术服务业,制造业成为投资机构投资的热门行业,获融资企业数量均超过1000家,其中科学研究和技术服务业高达3628家,体现了投资资本对科技创新领域的追逐。

图 长三角获融资企业行业分布情况



# 观点篇

## 以深层次创新协同引领 长三角集成电路高质量发展

张素心 华虹集团党委书记、董事长

历任上海电气集团股份有限公司执行董事、电气总公司副总裁,上海金桥(集团)有限公司党委书记、总经理,上海市发改委副主任等职。



集成电路产业是支撑国家经济和社会发展的战略性、基础性、先导性产业。长三角地区是目前我国最主要的集成电路开发和生产基地之一。

长三角集成电路产业正在加速提升产业链供应链分工协作水平。在集成电路领域,长三角具备完整的产业链条和扎实的产业基础,江、浙、沪、皖在集成电路设计与验证、生产制造、封装测试、下游应用与产业化等不同的产业链环节各具特色和优势,具备坚实的产业合作基础。目前,华虹无锡集成电路研发和制造基地一期已正式投产,2023年6月30日,二期项目也已开工建设。华虹无锡项目是华虹集团依托上海、布局全国的首个制造业项目,是华虹集团贯彻落实国家长三角一体化战略的重点工作。

进一步推动长三角集成电路科技创新和产业创新跨区域协同。面向未来发展机遇与挑战,长三角应加速深化集成电路产业链各个环节的协同,探索布局一批面向集成电路关键核心“卡脖子”技术的联合攻关,以重大项目、重大任务为牵引,进一步深化产业协同和产学研合作,实现强强联合,互相赋能,加速形成科技和产业创新合力,持续补链、固链、强链。

以制度和体制机制创新推动支撑长三角集成电路产业突围。深入推进跨区域要素流动,进一步打破阻碍区域科技创新要素流动的体制机制藩篱,积极探索跨区域的科技创新资源共享机制和利益分配机制;加强部门协同配合,集中力量支持各领域龙头企业高质量发展,推动龙头企业、高水平大学、顶尖科研院所成立创新平台或创新联合体;打通集成电路行业高水平人才在企业、高校、院所间的流动渠道,完善丰富集成电路产业人才的培养路径,建立起具有国际竞争力的人才队伍和人才梯队。

近年来,长三角一体化国家战略持续推进,三省一市的科技创新合作成效显著,创新要素的跨区域流动明显增强,要切实发挥好长三角区域协同创新的力量就必须在环境和产业两个方面来发力。

强化环境支持,需加强政策引导,完善长三角科技创新共同体体制机制建设。目前,长三角三省一市发展优势明显,但选择的重点领域和关键技术依旧有同构现象,同一个技术在领域扎堆发展,低水平重复和产能过剩,导致同质化竞争加剧形成内卷及资源浪费。因此,在各行业领域中,梳理区域优势,理顺产业链条关系,在长三角内联合发布需求榜单,发挥财政资金引导作用,鼓励以市场化方式联动产业链上下游,跨区域组建联合体进行技术攻关任务。同时,还需要新的科研管理机制,将企业从经费管理、项目评审中解放出来,更好的调动企业等创新主体的积极性。在此基础上进一步加强产业链跨区域协同,利用企业高度的市场敏感性及高校院所踏实地技术研究提升研发效率,带动创新成果的转化,用好产业区位优势,打造具有国际竞争力的产业链集群。

强化产业联动,需努力实现成果共用、资源共享。就资源方面,长三角地区人才、技术、资本、信息等创新要素跨区联动有待提升,需要摒弃互挖人才、互抢资源的做法。在人才方面,进一步扩大研究型大学在STEM(科学、技术、工程和数学)专业的招生规模,并向STEM领域的学生提供定向奖学金、更高额度的低息助学贷款和海外留学资助。扩理工科教育供给,提高理工科教育质量,为经济高质量发展提供科技创新人才。在资源方面,将“科研—研发—量产—市场”等全生命周期的科技创新活动一体化布局,区域内各方结合自身优势形成互补的产业集群,集群内部通过产品、知识、技术等要素的互动,推动产业链和创新链深度融合。此外,科技创新的高风险高回报离不开政府资金和投资机构的支持,需发挥政府引导和市场激励的作用,跨区域协调运用财政、税收和奖励等手段,进一步完善多元主体参与的资金投入机制,充分发挥资本市场作用,引导风险投资基金等向硬科技企业流动,不断完善多元立体的科技创新金融支持体系。

进一步消除跨区流动壁垒,  
协调推进长三角科技创新一体化发展

李宁 君实生物首席执行官

曾任赛诺菲集团副总裁兼亚洲区药政与医学政策主管,曾就职于美国食品与药品管理局(FDA),历任审评员、资深审评员、审评主管及分部主任等职。在新药研发,临床研究与药品科学审评领域拥有丰富的经验。



## 发动长三角协同创新“引擎”， 推动全产业链融合创“芯”

黄安君 研究员, 无锡市半导体行业协会秘书长

先后在中国华晶电子集团公司、中国电子科技集团公司第五十八研究所等单位从事半导体相关技术、管理和规划工作。在国内知名专业刊物上发表《建设微电子强国的思考》等多篇论文，并承担国家网信办、工信部、科技部、中国工程院以及省市等半导体发展战略课题研究。



长三角地区是我国集成电路产业集聚程度最高、产业链最齐全、产业规模最大、综合竞争实力最强的地区。在长三角地区聚焦集成电路产业，积极响应国家深化科技创新一体化战略，完善一体化发展体制机制，推动跨区域创新联合体的构建，促进全产业链的协同融合创新，实现集成电路产业的高质量发展。

一是各省市立足自身已有的基础和优势，差异化发展。长三角涵盖设计、制造、封装测试、装备材料等各环节领域的完整产业链，且各省市的产业各具特点。上海产业链完整，江苏封测业全国第一，浙江以设计为主，安徽具备整机优势等，通过更加切合自身实际的定位，最大限度利用区域优势资源，形成各具特色、差异化竞争、错位发展的集成电路产业环境。

二是凝聚长三角产业发展合力，推动全产业链协同、融合和创新发展。发挥区域全产业链的综合优势，聚焦基础和前沿领域，推动集成电路全产业链的协同、融合、创新发展，在后摩尔时代抢占技术制高点，打造世界级集成电路产业群，引领我国集成电路产业的综合实力和国际竞争力。

三是打造长三角集成电路生态圈，构建区域“内循环”体系。从长三角视角来看，已形成以上海为龙头，苏浙皖三省各有侧重又相互协作的集成电路产业链生态圈。推动长三角集成电路一体化发展走在前列，发挥先行探路、引领示范、辐射带动作用，成为畅通我国集成电路产业大循环的强大引擎和联通国内外内循环的战略枢纽。

加速技术集群建设,充分发挥集群创新优势,打造国际科技创新高地。

长三角各城市之间的创新协同加速发展,呈现出鲜明的技术集群特征。集群内各城市之间的技术一体化水平显著提升,逐渐形成以上海、南京、杭州、苏州、合肥等城市为核心的“中心-外围”结构技术集群。以科教资源为支撑的“中心”城市中心化程度加强,苏州创新优势越来越突出,合肥技术中心逐渐形成,在“中心”城市带动下,越来越多的“外围”城市加速融入,集群“外围”从东到西沿“沪宁徐线”向南北扩散。长三角技术集群建设需要突破传统理论桎梏,对标国内外创新高地,学习鼓励创新、研发管理的先进经验,进一步完善地区基础设施、政策保障,推动基于技术邻近性、技术互补性等技术联系构建的长三角城市技术集群。

整合长三角科技资源,推动区域内技术分工互补,提升技术集群创新协同水平。

长三角各城市之间的技术互补发展主要经历了三个阶段,2000年之前为第一阶段,这一阶段长三角城市之间的技术互补水平相对较低,城市之间的技术分工协同处于初级阶段。2000-2014年为第二阶段,这一时期伴随快速的工业化发展,长三角制造业形成了区域性的分工集聚,城市之间的技术互补性大幅提升。2015年以后进入到第三阶段,随着战略性新兴产业的高速发展,这一时期,长三角地区技术发展进入以“技术互补为主、技术竞争为辅”的发展阶段,地区间技术分工互补逐渐成为创新驱动发展阶段的主要路径。因此,需要从区域层面统筹协调区域技术、人才、资金等创新要素,打破限制创新资源流动的行政壁垒与市场分割,优化技术协同互补的创新模式,形成创新合力,加速推动区域分工协作水平的提升。

加强中高端制造业创新投入,关注不同行业差异化发展需求,推动各行业创新联动。

以2016年为分界线,长三角城市间的技术联系在不同技术强度行业层面上表现出两阶段特征。2016年以前,长三角各城市之间中高技术制造业和其他技术类型制造业技术邻近性增长速度较快,快于高技术制造业;2016年以后,高技术制造业技术邻近性快速上升,高技术制造业技术邻近性水平与其他技术强度行业开始分化,遥遥领先于其他行业。这一现象标志着长三角创新发展进入高技术制造业创新驱动的技术集群发展阶段。长三角创新集群建设中,需要进一步扩大中高端制造业(高技术、中高技术制造业)技术创新的投入,加强相关政策支持,促进后发地区吸收战略性新兴产业技术和产业外溢,加强后发地区高技术、中高技术制造业的研发投资和产业扩张。同时,也应当关注到不同技术强度行业发展的差异化需求,制定针对性发展战略,提供合理政策引导,推动长三角不同技术强度行业之间的创新联动。

## 以长三角技术集群建设 深化科技创新和产业创新融合

郑江淮 南京大学产业经济学系教授,博士生导师,商学院副院长,经济学院院长

主要研究领域为产业创新、结构变迁和经济发展与转型。主要研究成果发表于《经济研究》《管理世界》《Energy Policy》等期刊。主持多项国家重大社科基金项目。



## 深化人工智能产业跨区域布局， 赋能长三角协同创新”

杨树祥 之江实验室智能超算研究中心研究专家

承担长三角联合攻关任务:基于新一代自主可控高性能处理器与多层次编程模型的示范应用构建,主要从事计算材料的理论和数值算法研究。



传统科学领域正在经历一场由机器学习和深度学习引发的变革,新的科研模式如AI4SCI正在崭露头角。与此同时,大型语言模型,如GPT4的诞生,对人类社会产生了深远影响。对于这种有能力改变世界的新突破,长三角应当加强人工智能领域科技创新和产业创新深度融合,充分整合三省一市科技创新能力和优势资源,抢抓人工智能发展机遇。

首先,长三角需要加强大语言模型开发的跨区域协同布局。考虑到大语言模型对计算能力的日益增长的需求,长三角需加快推动国产的AI模型和算力硬件开发。一方面,长三角应当加强对算力资源整合与协同布局。面对国家层面的芯片贸易封锁,企业主体在购买高端GPU芯片时往往难以维持稳定的采购渠道,为解决这一问题,长三角亟需通过构建人工智能科技创新共同体来解决产业发展面临的共性问题,通过整合长三角政产学研各界资源打开突破口。另一方面,长三角应加快形成人工智能产业的协同分工布局。减少同质化竞争和算力浪费,通过差异化的产业布局提升创新效率,如在上海重点布局算力基础设施,在浙江加大对大模型语料训练库的建设,江苏重点加强对人工智能大模型赋能工业制造的开发,安徽侧重大模型语义识别的研究。

其次,需要关注人工智能大模型对长三角区域科研合作模式的影响。当前,科研活动与大语言模型的快速发展之间还存在着脱节,有大量潜在结合空间有待挖掘和探索。一是如何加强跨区域知识和数据的共享与流动。作为计算材料领域的研究人员,需要继承和发扬前人的研究成果,“站在巨人的肩膀上”,而不是每次都从零开始。这意味着我们需要加强跨区域知识和数据交流,健全跨区域数据共享和交易规则,不断完善面向人工智能产业的数据安全保障举措。二是如何利用人工智能工具来优化传统的科研模式。许多研究领域的问题都是复杂的,例如在材料计算中,由于参数众多且关系复杂,大量的偏微分方程无法通过解析方法求解,传统的数值解法由于大量的近似方法而忽略了方程背后的物理原理。为了解决这些问题,我们正在探讨使用神经网络重构物理系统的领域知识,利用深度神经网络的结构描述物理系统中变量之间的复杂关系,并将物理的先验知识嵌入到神经网络中。利用人工智能算法,能够大幅提升大数据的处理效率和能力,为加强跨区域数据合作和利用夯实理论和技术基础。

综上所述, AI具有颠覆性的潜力,它将对科研、经济、生产和生活等领域产生深远影响。作为新一代的科研工作者,我们有责任和义务积极探索与AI融合的科研路径和方法。在这个由AI引发的新科技浪潮中,谁能最大程度地利用这一革命性的工具,谁就能站在时代的前沿,引领未来的发展。

长三角区域沪苏浙皖四地实现协同创新的成效显著：一是长三角技术交易增长迅猛，区域技术市场一体化快速发展。随着跨区域园区共建、研发飞地等一批创新平台的建设和发展，跨区域技术交易日益活跃，技术交易效率显著提高。2022年，三省一市相互间技术合同输出量超过2.5万项，技术交易额高达1863.45亿元，同比增长分别为20.3%、112.5%。二是专利转移活动繁荣，长三角技术扩散的空间联系日益密切。自2011年至2022年，长三角地区专利转移数量从358件增长至35504件，12年间增幅约99倍，长三角城市间专利转移网络的空间联系日益密切。三是长三角产业的差异化布局不断优化，产业分工协作持续深化。杭州重点布局人工智能、云计算大数据、信息软件等三大产业；苏州聚焦生物医药、新一代信息技术等产业；南京依托强大科研实力致力发展软件和信息服务、智能装备等产业。

长三角具有协同创新的广泛市场需求和强大协同动力，为全面和深入推动长三角的协同创新，未来需要准确地把握协同创新趋势和特征：一是长三角区域协同创新成果中技术交易增长迅猛和专利转移活动繁荣表明了协同创新的需求旺盛，协同创新的动力将更加强劲；二是产业构成的差异化格局为长三角协同创新创造了强大的产业基础，跨行政区域协同创新的利益共享机制将更为完善；三是长三角区域研发投入和论文产出等研发活动在有效支撑协同创新上仍有巨大空间，为持续提升协同创新成效，未来应给予高度关注。

根据未来发展的趋势和特征，推动和深化长三角区域协同创新的着力点在于：筑牢企业是创新主体的理念，从市场需求端切实拉动和实施跨区域协同创新。首先，进一步以产业需求为指引，实施跨区域联合技术攻关。面向长三角区域重点产业的需求，通过产业联合、高校院所合作和政府联合攻关等方式持续开展关键核心技术攻关，积极引导激励创新型科技领军企业争当原创技术策源地，联动大专院校、科研院所等开展协同创新。

其次，进一步降低科技成果跨区域转移转化的交易成本，营造成果转化的良好生态。充分发挥长三角国家科技成果转移转化示范区、长三角科研院所联盟的作用，瞄准科技成果转移转化问题痛点，建设好成果转化的交易平台，推动长三角在科技成果供需精准匹配对接、成果转移转化体制机制优化等方面加强协同合作，构建一体化科技成果转移转化体系。

最后，进一步深化跨区域科技资源开放共享，为企业科技创新提供坚实的技术基础支持。建立面向区域内企业的长三角科研基础设施开放共享机制，不断完善长三角科技资源共享服务平台，推动重大科研基础设施、大型科研仪器、生物种质与实验材料等科技资源的开放共享与合理流动。探索长三角科技创新券分类通用通兑和标准化管理，加快推进三省一市间政策协同、管理协同、服务协同。

## 从市场需求端推动和深化 长三角区域协同创新”

蔡宁 浙江大学公共管理学院教授、博士生导师

现任浙江省公共政策研究院副院长、中国企业管理研究会网络治理专业委员会副主任委员、浙江省企业社会责任促进会会长。入选国家教育部“新世纪优秀人才计划”和浙江省“151工程”人才培养计划第一层次。





## 长三角一体化正在赋能 产业创新发展

刘聪 科大讯飞副总裁、研究院院长

语音及语言信息处理国家工程研究中心副主任



未来5年,通用人工智能对科技创新和产业发展均会带来巨大的影响,尤其是对人类的生活方式带来颠覆式的改变,其战略意义可比肩个人电脑、互联网。长三角作为我国经济发展最活跃、开放程度最高、创新能力最强的区域之一,承担着科技和产业创新“开路先锋”的重任,拥有丰富的人才资源,先进的科技产业和创新氛围,具备在通用人工智能领域形成开创引领的基础优势,包括源头技术创新、建设自主可控的安全平台、产业生态打造和应用场景探索等方面。

**长三角一体化发展正在赋能产业链合作创新。**近年来,服务长三角企业间交流合作的协同发展平台不断丰富,产业链上下游的信息、技术、人才、资金加快流动整合,为推动长三角地区产业链供应链转型升级提供了良好的基础。

**长三角一体化发展为重大技术联合攻关提供了重要舞台。**对于一些具有战略意义的重大技术,一个地区的企业可能难以完成所有研发和产业化任务,需要长三角地区各类高校、科研院所和大量企业共同参与攻关环节,同时能率先在攻关成效的应用中进行实践,从而更好地推动重大技术的联合攻关和快速落地应用。

**长三角一体化发展为各地国际化合作提供了重要通道。**长三角一体化不断为各地企业提供参与国际化的舞台和渠道,大量企业通过长三角合作,融入到全球化的合作发展网络中,更多的考察合作活动,更频繁的贸易规则学习、投资产业政策培训,对丰富各地企业提升国际化水平有着巨大的帮助。

长三角一体化上升为国家战略,已经走过五年历程,取得了令人瞩目的成绩,但是长三角一体化发展有许多深层次问题有待进一步破解。习近平总书记最近强调,长三角区域要加强科技创新和产业创新跨区域协同,为此,需要重点从以下四个方面出发深化区域协同。

**一、赋能既有产业全面升级。**长三角区域整体实力和综合竞争力持续位居全国前列,要勇于担当,率先示范科技创新和产业创新深度融合,强力推进“围绕着产业链部署创新链”,赋能既有产业全面升级。大力推进产学研合作,瞄准既有产业链的短板和薄弱环节,集中长三角科研力量进行科技攻关。通过科技力量注入既有产业链,解决“关键核心技术被卡脖子”风险,奋力追赶产业先进技术,实现产业技术自立自强,以满足国家产业安全,保障产业链供应链韧性,以科技赋能产业。

**二、更好联动长江经济带、辐射全国。**长三角一体化高质量发展上升为国家战略,其内在含义就是要能够更好联动长江经济带、辐射全国高质量发展。这既是党和国家的要求,也是长三角区域应该勇担的历史重任。通过产业链供应链分工协作系统,延伸产业链供应链,带动长江经济带实现高质量发展。科技创新和产业创新深度融合发展辐射全国,发挥带动作用。通过总结体制机制创新经验以及科技创新和产业创新深度融合的好做法,逐步扩展到整个长江经济带实现一体化高质量发展。

**三、打造科技创新策源地。**卡德韦尔定律认为,“从历史上看,一个国家的创造力只能维持短暂的时期。幸运的是,由于各国领导人都支持创新,迄今为止,总会有一个或几个国家接过创新的火炬”。长三角拥有创新的生力军,应该率先“举起创新的火炬”,在原始创新、颠覆式创新、突破性创新上要培育幼苗,树立典型。长三角拥有两个国家综合性科学中心,科技基础和资源极其丰富,在基础科学和应用基础科学领域底蕴深厚,在技术上有创新能力,在产业创新上有扎实的制造业基础。长三角应该勇担打造科技创新策源地重担,瞄准世界科学前沿和产业技术前沿,通过跨区域协同创新,真正成为世界级科技创新策源地。

**四、开放合作营造更具全球竞争力的创新生态。**长三角区域具有良好的国际合作基础,应以更加开放的思维和举措参与国际科技合作。大力推进与世界一流研发组织和科学家合作,面向世界前沿开展科学研究,共同解决世界级科学难题;大力推进与世界一流企业合作,引入国际产业资源;大力推进与世界各类民间社会组织合作,深入交流和商讨人类面临的共同问题,寻求合作解决办法。响应国家倡议,极力开拓一带一路,与各国形成广泛的科技创新和产业创新联系,共建“一带一路”倡议为各国创造机遇,也为中国科技和产业走出去探寻广阔空间。

## 加快推进长三角科技创新和 产业创新跨区域协同

**刘志迎 中国科学技术大学管理学院教授**

长三角一体化发展决策咨询专家,安徽省发展战略研究会会长,国家哲学社会科学重大项目首席专家,中国科大创新研究中心主任/EMBA中心主任。

