

英伦城市群科技创新策略研究及对长三角的启示

卢世晴, 施颖佳, 方红

(浙江省科技信息研究院, 杭州 310053)

摘要: 城市群是在特定地域范围内, 以特大城市为核心, 由若干大城市为构成单元的、联系较为紧密的城市群体。以英伦城市群的基本情况为切入点, 分析英伦城市群科技创新特点, 并以大曼彻斯特都市圈医疗保健产业科技创新举措为重点研究案例, 从产业发展定位、区域资源整合、技术转化体系和资金投入渠道等方面进行经验总结, 提出长三角科技创新与发展的可行举措。

关键词: 英国; 城市群; 科技创新; 发展策略; 长三角

中图分类号: F113.2; F124.3 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2023.03.006

科技是第一生产力, 创新是科技发展的重要动力。21 世纪以来, 科技革命和产业创新重塑了世界经济格局, 多国相继出台并持续完善了科技创新战略, 提升科技实力, 如日本成立综合研究开发机构, 设立专职研究岗, 以相关领域专家为主导, 完成各项研究任务^[1]。而科技创新中心作为培育国家科研力量的载体, 既能够提供全方位的科研资源支持, 又能够协调创新资源, 平衡各地发展, 有效提升企业创新效率, 促进经济高质量发展^[2]。当前, 科技创新中心的发展模式不再仅局限于某几个企业的合作联盟, 而是依托城镇化的发展打造影响力更大、科研实力更强的城市群创新综合体。

中国城市群发展日益加快, 如长三角城市群、珠三角城市群、京津冀城市群和环渤海湾经济区等, 城市群的人口聚集现象显著, 产业占比较为稳定, 以第三产业为主^[3], 核心城市功能完善, 以科技创新优化城市群经济模式, 构建科技创新新生态, 促进城市群产业协同发展。但是当前中国城市群也存在人才吸引力不强、周边城市协同程度低和人

才收入有待提升等问题。本文以英伦城市群的基本情况为切入点, 以大曼彻斯特都市圈为重点研究案例, 对英伦城市群科技创新策略展开深入分析, 在此基础上提出长三角科技创新的可行举措, 为长三角的发展提供相关建议。

1 英伦城市群基本情况

城市群是在特定地域范围内, 以特大城市为核心, 由若干大城市为构成单元的、联系较为紧密的城市群体。英伦城市群的划定从确定核心城市开始, 并以核心城市为中心, 辐射出一片与之紧密联系的城市区域, 共包含伦敦、曼彻斯特、伯明翰、格拉斯哥、利物浦、布里斯托尔、谢菲尔德、利兹、爱丁堡、加的夫、诺丁汉和纽卡斯尔 12 个核心城市在内的 303 个地方行政单位 (Local Authority Districts), 总人口 5 639 万人^[4], 土地面积 (陆地面积) 约为 13.53 万 km²^[5], 包括英国多数大型城市。

基于英国国家统计局 (Office for National Statistics, ONS) 公开的国内生产总值 (GDP) 等数据, 汇总了 2015—2019 年英伦城市群 GDP 及 GDP 增长率 (见

第一作者简介: 卢世晴 (1992—), 女, 馆员, 主要研究方向为文献计量、产业研究、数字图书馆。

通信作者简介: 方红 (1976—), 女, 副研究馆员, 主要研究方向为文献计量、产业研究、专利分析。电子邮箱: fanghong@zjinfo.gov.cn

项目来源: 2021 年度浙江省软科学研究计划项目“基于英伦城市群科技创新举措的长三角区域科技创新协同策略研究” (2021C35058)。

收稿日期: 2023-01-10

图1)与2010—2019年英伦城市群人口增长率(见图2)。如图1所示,英伦城市群是英国经济的核心区域,经济总量大。2019年英伦城市群GDP为17 196.21亿英镑,占英国GDP的87.79%;英伦城市群人均GDP约为30 494.95英镑,比英国人均GDP高3.99%^[6]。如图2所示,2010—2019年,英伦城市群总人口增长率均略高于英国总人口增长率,而英伦城市群核心城市总人口增长率则明显高于英伦城市群总人口增长率与英国总人口增长率,城市群人才虹吸效应显著。

2 英伦城市群科技创新特点

2.1 各具特色的重点产业发展方向

英伦城市群产业发展依托地域优势,明确重

点产业发展方向,形成了产业梯度。城市群各核心城市产业发展各具特色,例如,大伦敦主要发展金融、创意媒体、信息技术和制药等产业,在计算机技术、电信和人工智能领域具有国际优势。布里斯托尔主要发展航空航天、环境技术、先进工程以及分销与物流等产业。其中,航空航天产业尤为亮眼——拥有欧洲最大的航空航天企业集群之一^[7],涵盖空中客车公司(Airbus SE)、波音公司(Boeing Co.)和劳斯莱斯公司(Rolls-Royce)在内的9家顶级航空航天公司,本地航空航天GDP占英国航空航天和国防GDP的1/3。大曼彻斯特主要发展先进制造、医疗保健、数字与创意以及能源等产业,并且作为石墨烯的起源地,当地石墨烯产业相当发达,曼彻斯特大学石墨烯工程创新中心合成了含有六方

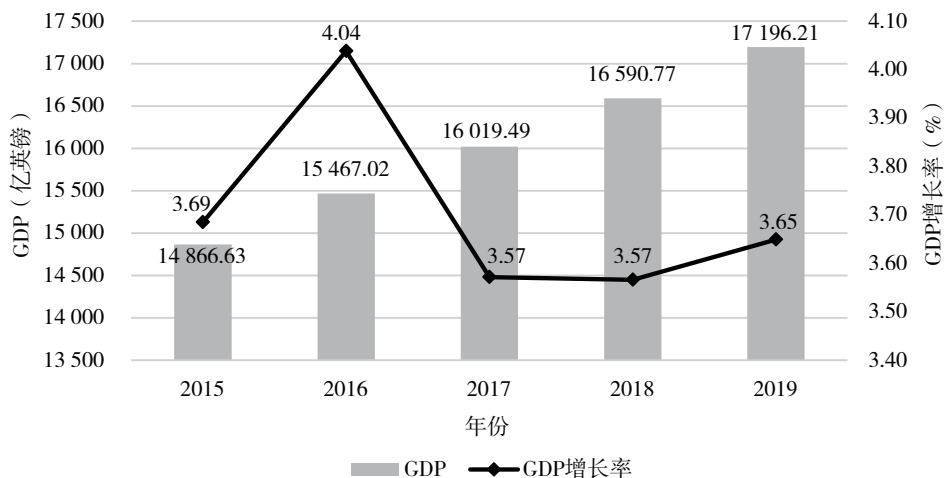


图1 2015—2019年英伦城市群GDP及GDP增长率

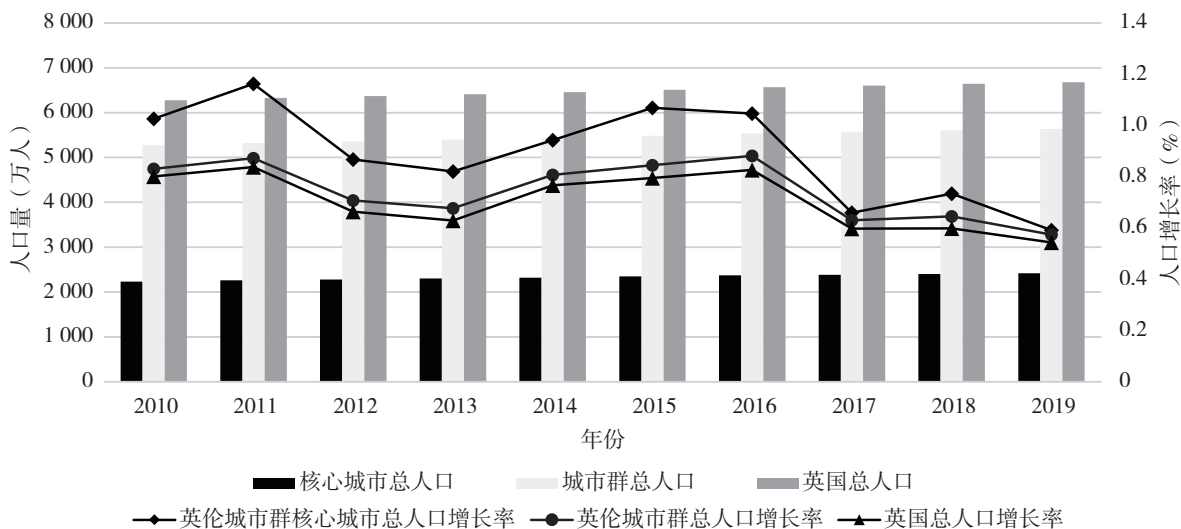


图2 2010—2019年英伦城市群人口增长率

氮化硼夹层的石墨烯材料、新型光活性抗菌材料和二硫化钼超薄材料，在石墨烯研究应用领域占据全球领先地位。

2.2 高度整合的跨区域科技创新资源

2021年英伦城市群拥有27家位列全球500强的领先学术机构，441名“高被引科学家”。近年来，各高校以学术实力为依托，整合优势资源，跨校、跨领域建设了多个重点产业的一流科技创新基地，为科技创新奠定了坚实的基础。如以“枢纽—轮辐式（hub and spoke model）”运作的亨利·莱斯研究所（Henry Royce Institute）聚集了多家高校的二维材料、先进金属加工、原子到器件（Atoms to Devices）、生物医学材料、化学材料设计、能源储备、苛刻环境下的材料系统、节能分子内电荷转移材料与核材料等材料学科优势资源。其中心枢纽位于曼彻斯特大学内，其内部合作伙伴谢菲尔德大学（University of Sheffield）、利兹大学（University of Leeds）、利物浦大学（University of Liverpool）、剑桥大学（University of Cambridge）、牛津大学（University of Oxford）、伦敦帝国理工学院（Imperial College London）、英国国家核实验室（National Nuclear Laboratory）和英国原子能管理局（UK Atomic Energy Authority）成为该模式的“轮辐”。亨利·莱斯研究所的每个研究主题均指定了“学科带头人”，其与该领域内的相关组织开展跨地区合作，确定该研究领域面对的新挑战与急需弥补的能力鸿沟，为该领域发展拓宽了科学视野。亨利·莱斯研究所还创建了一个研究供应链，确保其研究成果能应用于航空航天、医疗保健、电子产品、信息技术、核能、汽车制造、高价值制造、石油和天然气等行业。

与之相似的，还有佩特拉物联网中心（PETRAS National Centre of Excellence for IoT Systems Cybersecurity），该中心集聚了伦敦大学学院（University College London）、伦敦帝国理工学院、牛津大学、华威大学（The University of Warwick）、兰卡斯特大学（Lancaster University）、南安普顿大学（University of Southampton）、萨里大学（University of Surrey）、爱丁堡大学（The University of Edinburgh）及卡迪夫大学（Cardiff University）等高校物联网优势技术力量，完成了多个物联网设备（AAIoT）的身份验证和访问控制、地面和飞行器物联网网络

安全的多角度设计等50多个相关项目。法拉第研究所（The Faraday Institution）汇聚了剑桥大学、伦敦帝国理工学院、纽卡斯尔大学（Newcastle University）、牛津大学、南安普敦大学、伦敦大学学院及华威大学等高校的优质科研资源，主要开展电池寿命延长、电池系统建模、电池回收再利用和下一代固态电池研发等科学研究。

2.3 层次多样的科技成果转化体系

英伦城市群科技成果转化体系较为完善。一是通过建设科技园区、孵化器和技术创新中心等加速科技成果转化。例如，伦敦科技城（Tech City）为数字创新企业提供覆盖整个企业发展周期的各类服务；曼彻斯特科学联盟（MSP）为生命科学企业提供从专业孵化中心到定制实验室及国际卓越研发中心的一系列服务；由伦敦的数字技术创新中心（Digital Catapult）、伯明翰的能源系统技术创新中心（Energy Systems Catapult）、曼彻斯特的药物发现技术创新中心（Medicines Discovery Catapult）等组成了技术创新中心网络（Catapult Networks），其服务覆盖整个英伦城市群。二是积极推动产学研合作，推动技术转移与科研成果商业化。鼓励院校与企业缔结合作伙伴关系，如知识转移网络（KTN）与知识转移伙伴计划（KTP）；鼓励发展院校衍生企业，如伦敦大学学院专门成立伦敦大学学院商业有限公司（UCLB），为研究人员提供从信息咨询到专利注册、技术许可、组建全新衍生公司的技术商业化整体流程支持。伦敦大学学院商业有限公司年报显示，在2018—2019年其推动了68家衍生公司组建，完成了300件专利许可交易，申请了33件专利，收入了3200万英镑；2019—2020年，合并了7个衍生公司，完成了695件专利许可交易，申请了63件专利，有4个衍生公司在纳斯达克上市，收入了2384万英镑^[8]。

3 大曼彻斯特都市圈案例分析

大曼彻斯特都市圈是英伦城市群的核心组成部分，它以曼彻斯特为核心，汇聚索尔福德、特拉福德和斯托克波特等9个地方行政单位，形成了一个繁荣的都市圈。医疗保健是大曼彻斯特的重点发展产业之一，也是大曼彻斯特的核心优势之一^[9]。大曼彻斯特拥有欧洲最大的临床学术区，生物医药集群位列英国前三，医疗保健产业蓬勃发展。本文

以大曼彻斯特都市圈医疗保健产业科技创新举措为案例,分析其科技创新实践经验。

3.1 依托强大的基础科研能力,促进跨学科医疗创新实践

大曼彻斯特高校院所的基础科研能力十分强大。曼彻斯特大学是英国罗素大学集团(Russell Group)成员之一,为全球500强领先学术机构,在医学及其上游领域(生物技术、生命科学)研究实力雄厚。曼彻斯特城市大学(Manchester Metropolitan University)在医学研究上也颇具优势,其医疗研究成果被评为国际级优秀水准乃至更高水平。自2008年以来,为了支持医疗研究项目,曼彻斯特城市大学已经投资超过1.5亿英镑,具有强大的医疗研究能力。索尔福德大学(University of Salford)在护理、工程和运动医学方面一直处于优势地位,义肢学与矫具学为世界顶尖专业;学校83%的研究成果获得了世界级认证,其中12%的研究成果更是达到了世界顶尖水平^[10]。丰富的院校资源为大曼彻斯特医疗创新夯实了科研基础。大曼彻斯特积极利用学术科研资源,开展跨学科领域的医疗创新实践,如数字技术、医疗保健、生物技术和能源技术等跨学科交叉应用,引领科技创新融合领域的发展。例如,曼彻斯特大学和英格兰公共卫生部门及其他19个学术机构、卫生合作伙伴合作建立数字医疗研究中心(Health eResearch Centre, HeRC),利用大数据技术推动医疗保健领域科技创新,吸引了来自政府、研究委员会和相关产业的2000万英镑资金^[9]。数字医疗研究中心将自我护理领域、综合护理领域和患者体验领域的研究项目与智能手机、可穿戴设备和实时监控等辅助医疗诊断与治疗项目结合^[11],创新了医疗和社会护理的服务方式,扩大了“医疗保健+数字化”模式。大曼彻斯特还开展DataWELL信息学项目,实现了不同医疗机构间数据的互通互联^[12]。此外,“先进材料+医疗”的科技创新举措同样令人瞩目。例如,曼彻斯特大学耗资6100万英镑建设的石墨烯工程创新中心努力探索石墨烯材料在医疗领域的应用^[13],研究进展受到业界高度关注。材料研究与创新研究所(The Institute for Materials Research and Innovation)致力于微米/纳米级人造材料在医疗领域的应用研究,帮助中小企业开发医疗设备、生物传感器、诊断设备和能源纤维等领域的微米/纳米级人造材料^[9]。

3.2 完善顶层设计,构建制度资金多重保障体系

大曼彻斯特医疗创新保障体系完善。在管理制度上,出台相关政策、设置支持部门、组织协作网络。大曼彻斯特联合管理局(GMCA)根据本地实情,陆续出台《医疗和社会保障计划书》(The Health and Social Care Prospectus)、《大曼彻斯特本地产业战略》(Greater Manchester Local Industrial Strategy)等政策文件,组建大曼彻斯特健康与社会护理联盟(GMHSC),探索推出医疗研究与创新的“一个曼彻斯特”方法(“One Manchester” approach to health research and innovation),设置临床试验部门、研发支持办公室等。同时,该联盟利用60亿英镑的医疗预算提升大曼彻斯特都市圈医疗服务水平,推动业界合作,最大限度地改善医疗效果、降低医疗成本、促进医疗创新。

在资金投入上,大曼彻斯特通过拨划财政预算、设立专项基金、吸引社会资金和投资基础科研设施等方式,构建多元化创新投入保障体系,促进创业投资市场保持活力。例如,2015年大曼彻斯特与英国中央政府达成权力下放协议(《DevoManc协议》),使大曼彻斯特拥有每年超过60亿英镑的医疗保健和社会护理预算资金自主使用权^[9]。大曼彻斯特通过设立项目和基金的形式推动当地医疗创新发展,如曼彻斯特健康创新项目、大曼彻斯特与柴郡生命科学基金。曼彻斯特健康创新项目主要面向大曼彻斯特都市圈内生命科学产业界研究人员,鼓励当地企业合作开展医疗健康与生命科学的创新研究^[14]。大曼彻斯特与柴郡生命科学基金(3100万英镑)为当地(尤其是阿尔德利园区)生命科学领域的技术创新提供支持,涉及制药、生物技术、诊断学、医疗科学和生命科学等多个细分领域^[10]。除了利用财政拨款之外,大曼彻斯特也注重丰富医疗创新资金来源渠道,依托优势创新研究项目,吸引来自英国医学研究理事会(MRC)、工程与物理科学研究委员会(EPSC)和社会企业的拨款与赠款。此外,大曼彻斯特投资建设了曼彻斯特癌症生物标志物科学中心(Manchester Centre for Cancer Biomarker Sciences)、斯托勒生物标志物发现中心(Stoller Biomarker Discovery Centre)等医疗保健与生物技术领域的12家科研单位。以投资1.38亿英镑建设的质子束治疗中心(Proton Beam Therapy Centre)为例,它将与包括道尔顿核

研究所 (Dalton Nuclear Institute) 在内的多个本地核科学专家机构合作, 使用克罗夫特研究所 (The Cockcroft Institute) 的先进粒子加速器, 结合立体定向消融放射疗法和磁共振成像引导放射疗法开展研究^[10]。质子束治疗中心于 2018 年开放, 是英国第一个、也是唯一一个拥有 3 种先进放射治疗技术的医疗机构^[15]。

3.3 健全产学研成果对接机制, 加速科技成果转化

大曼彻斯特重视医疗科研成果知识转移与技术转化, 通过引导产学研合作, 建设科技园、孵化器和创新转化支持机构等, 完善科技创新配套支持, 推动医疗成果转化进程。

大曼彻斯特积极引导产学研合作, 鼓励本地科研院校与商业企业缔结合作伙伴关系。例如, 英国科研与创新署 (UKRI) 为大曼彻斯特的高校提供了 400 余个知识转移合作伙伴牵线帮助; 曼彻斯特大学还与葛兰素史克 (GlaxoSmithKline)、壳牌 (Royal Dutch Shell)、联合利华 (Unilever) 和辉瑞 (Pfizer) 等领军企业建立了合作伙伴关系, 推动新型生物基化学品的研发, 加快生物医药科技成果转化落地^[9]。同时, 大曼彻斯特积极发展院校衍生企业, 如曼彻斯特大学的商业化公司——曼彻斯特大学创新工厂 (University of Manchester Innovation Factory Limited) 致力于推动本校创新成果和知识产权的商业化, 其在 2020—2021 财年对所有衍生公司的投资达 4 400 万英镑, 其中新投资 340 万英镑, 成立了 13 家衍生公司; 曼彻斯特大学创新工厂还通过专利授权许可的形式直接将高校的科研成果投入商业化应用及推广, 2020—2021 财年授权许可收入总额为 740 万英镑^[16]。

此外, 大曼彻斯特还通过建设科技园、孵化器和创新转化支持机构的方式, 推动其科技成果转化。以曼彻斯特科学联盟及其园区内的孵化器为例, 曼彻斯特科学联盟拥有 300 多家高增长型科技企业 (其中许多公司属于生命科学产业)、曼彻斯特整合医疗和创新科技中心 (MIMIT) 和凯杰 (QIAGEN) 精准医疗园区, 为坐落于此的生命科学企业提供从专业孵化中心到定制实验室和国际卓越研发中心的一系列服务。曼彻斯特科学联盟园区拥有两个孵化器: (1) 医药科技中心孵化器, 包含办公室设施和干燥实验室设施 (Dry-Lab

Facilities); (2) 城市实验室, 是提供医疗保健和医疗技术的商业研发设施, 并与英国国家医疗服务体系和大学联合开展业务, 加速本地医药集群的技术创新和转化^[9]。

此外, 大曼彻斯特还建设了多个科技中介机构, 将其作为医疗科研成果转化的“中间商”, 如药物发现技术创新中心、曼彻斯特癌症研究中心 (Manchester Cancer Research Centre)、抗菌素耐药性研究中心 (AMR Research Centre) 以及生物催化、生物转化和生物催化制造卓越中心 (CoEBio3)。

4 对长三角创新与发展的启示

长三角从地理范畴上包括上海市、江苏省的南京市、无锡市和常州市等以及浙江省的杭州市、宁波市和嘉兴市等 26 个城市, 产业体系完备, 开放程度高, 被称为“世界第六大创新城市群”^[17]。英伦城市群、大曼彻斯特都市圈的科技创新经验为长三角科技创新带来启迪和借鉴。

(1) 明确重点产业, 协同区域错位互补发展。

优化长三角协同创新顶层设计, 根据《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》要求, 明确各省市重点发展产业, 确定协同发展目标, 构建各有侧重、互补互辅的区域产业发展格局。深入实施区域协调发展战略。例如, 上海市可进一步巩固生物医药产业优势, 利用经济优势和区域龙头地位, 打造辐射长三角的科技创新高地, 建设具有全球影响力的科技创新中心; 江苏省可继续扩大新材料和智能装备制造领域的产业优势, 进一步推动本地物联网、集成电路等制造业集群的发展; 浙江省可依托杭州数字经济第一城、杭州城西科创大走廊、G60 科创走廊等高能级创新载体, 积极推进“互联网+”、生命健康、新材料三大科技创新高地建设; 安徽省可进一步加强装备制造、新能源等领域的产业优势, 依托中国科学技术大学、中国科学院合肥物质科学研究院等平台, 加强在量子通信、动态储存芯片等领域的优势。长三角的江苏省、浙江省、安徽省以及上海市 (以下简称“三省一市”) 要在先行启动区内充分发挥各自比较优势, 进一步深化高端产业科技合作, 实现长三角优势互补型企业高质量发展, 提升长三角先进制造业、医药健康产业等高科技行业的整体综合能级, 达成长三角基本建立科技创新产业融合发展体系的协同发展目标, 通过制度创新

走出一条跨区域协同发展的新道路。

(2) 整合创新资源, 构建研究供应链。

整合长三角创新资源, 优化合作平台建设, 聚焦区域科技创新重点与关键领域, 加强联合科技攻关, 加强知识转移、技术转化的区域联动, 构建联合框架, 打造研究供应链。一是重点整合和利用复旦大学、上海交通大学、南京大学、浙江大学、中国科学技术大学等一流高校、科研院所和高新企业的科技资源, 鼓励大学与大院大所开展跨区域全面合作, 推进高校、企业协同创新, 推动产学研用联合攻关。二是增强科研合作网络的节点密度与链接强度, 加强关键领域的专题合作, 加快长三角大型科学仪器等研发设施的便捷共享进程, 推动关键共性技术、前沿技术和颠覆性技术取得突破。三是完善长三角协同创新平台, 避免科技创新资源分散浪费、用户多平台交涉等问题。四是利用长三角科研机构的先进设施和专业知识, 构建研究供应链, 选择牵头单位作为轮辐中心, 产出应用广泛的高性能研究成果。

(3) 加强区域合作, 提高科技成果转化。

加强科技成果转化的区域联动, 深化长三角技术市场联盟合作。定期举办长三角一体化发展高层论坛、创新论坛、产学研合作论坛、国内外科技合作洽谈、技术转移大会和技术成果对接会等活动, 打造周期固定、吸引力强、持续性长和知名度广的科技合作活动品牌。一是进一步发展国家技术转移东部中心(上海)、国家技术转移苏南中心(苏州)、浙江科技大市场、安徽省网上技术市场等交易平台, 扶持社会化技术转移机构, 深挖企业创新需求, 协助其对接长三角乃至全中国、全球创新资源, 提高科技成果转化。二是支持长三角一体化(网上)创新成果展持续举行, 实现创新成果展网站与技术市场网上平台互联互通, 扩大媒体宣传, 推动先进技术应用推广。三是深化长三角区域技术市场联盟合作, 扩大“长三角双创示范基地联盟双创券”使用范围, 加快区域创新资源开放共享步伐。

(4) 强化产学研共建, 弥补科研与产业错位鸿沟。

积极鼓励高等院校、科研机构与企业缔结合作伙伴关系, 在高等院校尤其是新型研发机构中设立专门的业务合作团队, 与各类行业伙伴(横跨初创企业、中小型企业与大型跨国公司)建立合作关系,

负责科研机构与企业合作研究项目的协调, 并为企业充当客户经理的角色, 提供从确定需求、构架项目到交付研究成果的研究和创新全过程支持, 构建产学研创新社区集群, 打造开放的、应用导向的产学研合作新生态。

(5) 拓宽资金渠道, 健全科技创新政策保障体系。

拓宽长三角科技创新资金来源渠道, 动员各方参与, 统筹协调, 健全科技创新政策保障体系。一是“三省一市”可加强科技金融创新合作, 联合设立长三角科技创新专项基金, 同时引入金融市场资本, 完善风险资本和银行科技金融贷款, 深化金融惠企政策。二是联合制定区域一致性发展政策, 完善跨区域公共服务政策协同机制, 持续提升政策便利度, 如提供创新税收政策、长三角高校毕业生就业和参保等信息共享、企业海外人才互通机制、专业技术任职资格和继续教育证书等互认互准制度、异地就医直接结算以及高层次人才子女教育等政策保障, 健全基本公共服务标准体系和管理制度, 逐步提升政策保障水平。■

参考文献:

- [1] 尹玲, 于群. 日本科技创新战略的发展与启示: 评《日本科技厅及其政策的形成和演变》[J]. 中国高校科技, 2020(6): 97-98.
- [2] 李兰芳, 唐璐, 陈云伟, 等. 全球主要城市群科技创新中心建设经验对成渝地区的启示[J]. 科技管理研究, 2022, 42(6): 162-169.
- [3] 王金营, 贾娜. 大城市群收入溢价的劳动力吸引效应: 基于中国三大城市群与美国波士华城市群的分析[J]. 中国人口科学, 2021(6): 27-41.
- [4] Office for National Statistics. Regional gross value added (balanced) by industry: local authorities by ITL1 region[EB/OL]. (2022-05-30)[2022-06-02]. <https://www.ons.gov.uk/economy/grossdomesticproductgdp/datasets/regionalgrossvalueaddedbalancedbyindustrylocalauthoritiesbyitl1region>.
- [5] Office for National Statistics. Standard area measurements (2019) for administrative areas in the United Kingdom[EB/OL]. (2020-04-01)[2022-05-18]. <https://geoportal.statistics.gov.uk/datasets/standard-area-measurements-2019-for-administrative-areas-in-the-united-kingdom/about>.
- [6] Office for National Statistics. Regional economic activity

- by gross domestic product, UK: 1998 to 2019[EB/OL]. (2022-05-26)[2022-05-30]. <https://www.ons.gov.uk/economy/grossdomesticproductgdp/bulletins/regionaleconomicactivitybygrossdomesticproductuk/1998to2019>.
- [7] Meat Bristol & Bath. Aerospace & advanced engineering[EB/OL]. (2019-11-14)[2022-05-19]. <https://visitbristol.co.uk/conferences/why-bristol/aerospace-and-engineering>.
- [8] UCL Business Ltd. UCLB annual report 2019–2020[R/OL]. (2021-03-24)[2022-02-22]. <https://www.uclb.com/wp-content/uploads/2021/03/UCLB-Annual-Report-Print-friendly-version.pdf>.
- [9] Department for Business, Energy & Industrial Strategy, The University of Manchester. Greater Manchester and Cheshire East a science and innovation audit report[R/OL]. (2018-12-13)[2022-04-20]. <http://documents.manchester.ac.uk/display.aspx?DocID=30337>.
- [10] European Regional Development Funds, Manchester China Forum. China Forum IP 2019 MAN[R/OL]. [2022-05-18]. [https://www.investinmanchester.com/dbimngs/China%20Forum%20IP%202019%20MAN\(1\).pdf](https://www.investinmanchester.com/dbimngs/China%20Forum%20IP%202019%20MAN(1).pdf).
- [11] HeRC. The Health eResearch Centre: about us[EB/OL]. [2022-04-24]. <https://www.herc.ac.uk/about-us/>.
- [12] DataWELL. Health services innovation: a data-driven approach[EB/OL]. (2021-02-19)[2022-04-05]. https://secureservercdn.net/104.238.68.130/dnp.b2d.myftpupload.com/wp-content/uploads/2021/02/202102_Health-Services-Innovaton-Data-Driven-Approach.pdf.
- [13] National Graphene Institute. About the NGI[EB/OL]. [2022-04-05]. <https://www.graphene.manchester.ac.uk/ngi/about/>.
- [14] Health Innovation Manchester. Our Work: bringing together expertise from across the system[EB/OL]. [2022-04-06]. <https://healthinnovationmanchester.com/partnerships/>.
- [15] Manchester Cancer Research Centre. Proton beam therapy: an advanced and precise form of radiotherapy[EB/OL]. [2022-04-10]. <https://www.merc.manchester.ac.uk/research/research-themes/radiotherapy/proton-beam-therapy/>.
- [16] University of Manchester Innovation Factory. Record rear for the University of Manchester Innovation Factory [EB/OL]. (2021-10-05)[2022-04-24]. <https://www.uominnovationfactory.com/news/record-year-for-the-university-of-manchesters-innovation-factory/>.
- [17] 佚名. 世界六大创新城市群 [J]. 张江科技评论, 2019(1): 8-9.

Research of Scientific and Technological Innovation Strategy of British Urban Agglomeration and Its Enlightenment to the Yangtze River Delta of China

LU Shiqing, SHI Yingjia, FANG Hong

(Institute of Scientific and Technical Information of Zhejiang Province, Hangzhou 310053)

Abstract: Urban agglomerations are closely related urban groups with megacities as the core and several major cities as the constituent units within a specific geographical range. This paper takes the basic situation of British urban agglomeration as the starting point, analyzes the characteristics of scientific and technological innovation of British urban agglomeration, and selects the scientific and technological innovation measures of healthcare industry in Greater Manchester Metropolitan Area as the key research case, summarizes the experience from the aspects of industrial development positioning, regional resource integration, technology transformation system, and capital investment channels, and finally puts forward feasible measures for the development of scientific and technological innovation in the Yangtze River Delta of China.

Keywords: the U.K.; urban agglomeration; scientific and technological innovation; development strategy; Yangtze River Delta