英国大学科技园、科学城和弹射中心建设经验与启示

蔺 洁[1]，王 婷[1]，陈亚平[2]，冯 泽[3]

（1. 中国科学院科技战略咨询研究院，北京 100190；
2. 中国财政科学研究院，北京 100142；
3. 中国科学院大学公共政策与管理学院，北京 100190）

摘 要：英国于 20 世纪 70 年代开始探索区域创新高地建设，并逐步形成大学科技园、科学城和弹射中心三种模式。本文从成立背景、管理方式、发展现状三方面系统总结英国建设区域创新高地的经验，并从加强政府顶层设计和总体布局、发挥优势创新主体带动作用、发挥地方政府主导作用和强化多元主体参与四方面提出对我国建设区域创新高地的政策启示。

关键词：英国；区域创新高地；大学科技园；科学城；弹射中心

中图分类号：F204 **文献标识码**：A DOI：10.3772/j.issn.1009-8623.2022.12.008

新一轮科技革命与产业变革推动全球科技创新格局发生深刻调整，科技创新成为世界各国构筑国家竞争优势的决定性因素。美国创新战略、日本综合创新战略、德国工业 4.0 战略、英国创新战略等相继推出，旨在全方位提高本国的科技竞争力。当前，全球已经形成以美国硅谷、日本东京、德国柏林、英国伦敦等为代表的具有全球影响力的科技创新中心，成为代表这些国家参与全球科技竞争的重要力量。从全球范围看，创新活动并非均衡分布，在那些越是知识密集型的部门或区域内，创新集群的趋势就越显著[1]。这主要创新的集聚特性与知识类型及传播、技术复杂系统、累积性学习、规模经济、社会网络机制及地理邻近性等多种因素密切相关[2]。因此，使一个或多个创新集群在某一地理区域内集聚形成区域创新高地，进而发挥区域创新高地的辐射带动作用，可以带动更大范围乃至整个国家科技创新实力的提升。

中国正处于世界科技强国建设进程中，全社会开始重视区域创新高地建设，总体形成了国家科技创新中心、国家科学中心、协同创新区域等不同层面的区域创新高地[3]。区域创新范式正在发生改变，创新要素集聚成为带动区域经济快速发展的重要引擎[4]。当前，我国正在推动建设北京、上海、粤港澳大湾区三大国际科技创新中心和北京怀柔、上海张江、安徽合肥、大湾区四大综合性国家科学中心，“3+4”区域创新高地布局形成[5]。《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》明确提出“支持有条件的地

第一作者简介：蔺洁（1987—），女，博士，副研究员，主要研究方向为区域科技创新规划、区域创新发展评价。

通信作者简介：王婷（1983—），女，博士，副研究员，主要研究方向为创新发展政策、创新能力与重大科技基础设施建设。

项目来源：中国科学院科技战略咨询研究院院长青年基金 A 类“科学城发展模式与路径研究—基于多案例的综合分析”（E2X0541Q）；中国科学院条件保障与中国科学院条件保障局“加强科技创新中心建设健全国家创新体系研究”（E1029419）；国家自然科学基金面上项目“以重大科技基础设施为核心的基础研究体系形成机理、实现路径及政策研究”（72274190）；中国科协“基于平台生态发展视角下重大科技基础设施的创新集群研究”（2021ZZZLFZB1207013）。

收稿日期：2022−10−27

方建设区域科技创新中心”。未来，区域科技创新中心将会成为新时期政府探索建设区域创新高地的主要形式。英国于20世纪70年代开始探索区域创新高地建设，并逐步形成了大学科技园、科学城和弹射中心三种模式并延续至今，对我国建设区域创新高地具有重要的借鉴意义。本文从成立背景、管理方式、发展现状三个维度系统总结英国建设区域创新高地的经验，并从政策层面提出对我国的启示。

1　大学科技园

1.1　成立背景

英国的大学科技园主要是以研究型大学或大学群为依托，通过提供创新服务实现盈利的经济社会组织。欧洲的大学科技园首先诞生于英国，英国大学科技园是国家经济转向的衍生物[6]，与英国的经济发展危机密切相关。

首先，经济发展危机使英国政府开始寻求发展方式转变。19世纪后期至20世纪初期，全球科技创新的中心开始向德国、美国转移，英国科技创新的领先优势逐步丧失[7]，影响了其在工业上的垄断地位，工业发展开始落后于同时期的日本、法国、德国和美国[8]。为发展工业、振兴经济，英国鼓励传统工业企业向科技型工业企业转化，引导高技术新兴工业发展，为大学科技园的创建奠定了基础[9]。

其次，美国大学工业园的成功探索为英国大学科技园的发展提供了启发。20世纪60年代末，美国斯坦福工业园的成功为大学与工业成功合作提供了样板[10]。大学科技园通过开展产学合作，催生大批高技术企业，创造了高效益的经济发展模式。英国希望借鉴美国斯坦福工业园模式，加强大学与工商业的合作，制定一系列鼓励政策推动大学科技园建设[11]。

最后，英国大学发展的内生需求加速了大学科技园的诞生。一方面，从20世纪60年代开始，英国高等科技教育发展迅速，逐步形成完善的高等教育科技体系[12]。高等院校的快速发展提高了大学毕业生进入工商界的比例，大学在推动技术革新及加强与企业联系方面开始趋向于多样、成熟、稳定和深化[13]。另一方面，石油危机后英国政府大幅削减高等教育经费，教学、科研及师资力量受到较大影响，大学转而努力寻求与工业界的合作[14]。在此影响下，从20世纪80年代开始，英国大学科技园大量涌现。

1.2　管理方式

英国大学科技园的发展在促进地方经济增长、创造新的就业机会和提高新技术公司存活率方面起到积极作用，同时也为经济转型发展提供了强有力的技术支持。在国家层面，英国迄今为止并没有专门设立管理大学科技园的政府机构[15]，政府主要专注于宏观环境与园区政策的配套[16]。地方政府采取土地入股或低价提供土地的方式对大学科技园建设予以支持[17]。英国科学园协会（UK Science Park Association，UKSPA）是目前负责管理英国科技园区的民间机构。英国科学园协会成立于1984年，作为非营利性组织，其运行经费由各个成员缴纳，并没有任何形式的政府拨款。英国科学园协会位于剑桥切斯特福德研究园区（Chesterford Research Park），主要目标是通过创新促进知识密集型园区发展和协助成员发展科技园区[18]。英国科学园协会由理事会、管理小组和成员单位构成。其中，理事会由首席执行官和成员单位共同推选产生，负责决定协会发展的战略方向；管理小组由首席执行官负责，主要负责为成员单位提供日常服务。英国科学园协会的成员共有正式成员、准成员、海外成员、伙伴成员、附属成员、商业附属成员、集团成员和荣誉成员8种形式（见表1）。此外，为进一步加强协会的影响和更广泛地开展活动，英国科学园协会与创新研发和技术组织协会（Association for Innovation, Research and Technology Organizations，AIRTO）、科学与工程运动组织（The Campaign for Science and Engineering，CaSE）、英国工业联合会（Confederation of British Industry，CBI）、女性进入科学与工程组织（Women into Science and Engineering，WISE）、研究与发展学会（The R&D Society）等协会和组织及其他利益相关者组成网络。

在园区层面，英国大学科技园一般由地方政府、大学、研究机构以及企业等联合创办，这些不同的主体和机构共同参与科技园区的运行和管理[19]。从功能上看，英国大学科技园主要分为两种类型。一是以研究为主的大学科技园，这类大学科技园主要由大学或其下属学院负责管理。例如剑桥大学科学园（Cambridge Science Park）由剑桥大学三一学院拥有并开发[20]，牛津大学科学园（Oxford

表 1　英国科学园协会成员的 8 种形式

成员形式	范围
正式成员	英国和爱尔兰的科技园
准成员	处于概念开发阶段并希望成为正式会员的科技园，主办方承诺未来发展与科技园发展理念相契合
海外成员	希望成为英国科学园协会成员且在英国和爱尔兰以外国家运营的科技园和类似组织
伙伴成员	通过与英国科学园协会和科技园区的合作而当选为协会伙伴成员的个人
附属成员	加入英国科学园协会的组织，且该组织的目标和活动与协会有共同点，双方可以享有互惠会员权利
商业附属成员	与协会或科技园有利益关系，并与协会或其成员合作以实现目标的企业
集团成员	拥有共同管理权或所有权的科技园可申请加入集团成员，但须经协会的行政长官同意并附加特别条款
荣誉成员	致力于支持协会发展和活动，但不符合上述成员类型的个人，可被选为协会的荣誉会员

资料来源：英国科学园协会章程[18]。

Science Park）由牛津大学莫德林学院管理[21]，赫利奥特瓦特大学研究园（Heriot-Watt University Research Park）位于大学校园内并由大学直接管理[22]，伯明翰大学科技园（Birmingham Research Park）由伯明翰州立大学所属全资子公司伯明翰大学企业有限公司管理等。二是以发展产业为主的大学科技园，这类大学科技园大多实行理事会负责制并任命总经理负责具体管理与经营。例如谢菲尔德大学科技园（Sheffield Technology Parks）由谢菲尔德大学、谢菲尔德市议会和其他公共机构、私营企业联合建立董事会来管理和运作，并支持谢菲尔德数字产业的发展[23]。诺丁汉生物城（BioCity Nottingham）是英国最大的生物科学创新中心和孵化器，为生命科学领域的企业提供所需的专业设施和市场拓展咨询，由诺丁汉生物城有限公司创建并运营。

1.3　发展现状

根据英国科学园协会统计，1990—2019 年，大学科技园总数由 44 家增加到 134 家，英国科学园协会的正式会员由 33 家增加到 116 家（见图 1）。英国大学科技园数量呈现稳定增长态势，70.1% 的大学科技园建于 2000 年以后。其中，2000—2010 年建设数量占比 31%，2010 年以来建设数量占比 39.1%。在英国的大学科技园中，有 31% 以上的园区位于大学校园或其周边地区，29% 以上的园区位于城市外围的独立园区。在产业分布上，大学科技园的企业主要集中在高新技术和信息服务领域。其中，生物技术、信息技术、咨询与服务支持 4 个产业的总产值合计超过园区总产值的 80%。

英国的大学科技园遍布全国各地（见表 2），主要集聚在英格兰东南部、西南部及苏格兰地区。其中，坐落于英格兰东部的剑桥科学园，东南部的牛津科学园、苏塞克斯创新中心、哈威尔创新中心、南安普顿大学科学园等，西南部的 SETsquared 企业孵化中心及苏格兰地区的爱丁堡科技园等，西部的曼彻斯特科学园、威尔士地区的卡迪夫大学创新园和约克郡的谢菲尔德大学技术园均是有全球影响力的大学科技园区。

2　科学城

2.1　成立背景

21 世纪以来全球化竞争加剧，知识经济的重要性不断提升，人们越来越认识到“城市”和“科技”的有机融合是促进经济可持续发展并保持竞争力的关键[25]。英国政府希望将科学、技术和知识作为城市发展的驱动力，通过城市发展战略的调整形成

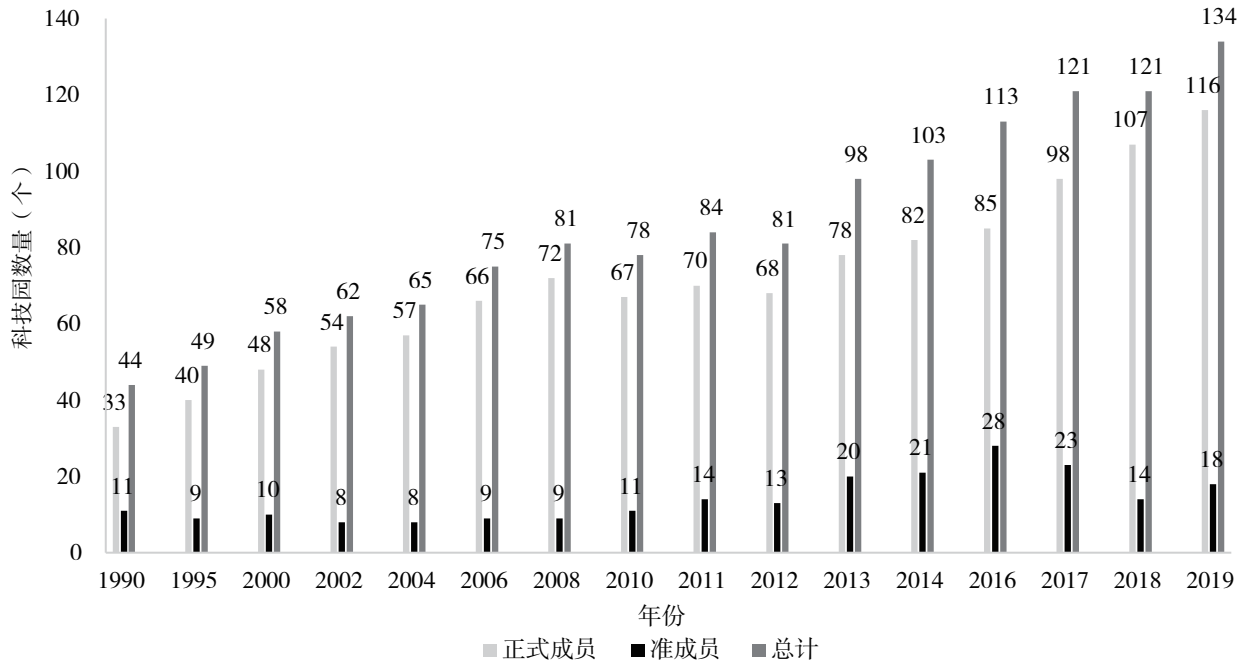


图 1　1990—2019 年英国大学科技园发展情况

资料来源：作者根据英国科学园协会统计资料绘制 [24]。

以科学技术为发展引擎的城市 [26]。一方面，欧盟研发投入增长的目标给英国带来了压力。2000 年欧盟“里斯本战略”提出到 2010 年欧盟总体研发经费投入强度达到 3% 的发展目标。但是，英国的 R&D 经费投入强度长期徘徊在 1.5% 左右 [27]。为此，英国需要大量增加科研活动投资。另一方面，英国经济的稳定复苏为英国实施科学城战略创造了条件。2003 年 12 月，时任财政大臣戈登·布朗（Gordon Brown）在向国会提交的预算报告中指出，1997 年以来英国经济一直保持增长状态，2004—2005 年经济增长率将达到 3%~3.5%[28]。由于英国的科研活动密集地分布在东南部的伦敦、剑桥和牛津等地区，进一步将科研资金向上述区域集中，不仅提升空间有限，而且不利于相对落后地区的发展。2004 年 9 月，三个北部区域发展署（东北区域发展署、西北区域发展署和约克郡区域发展署）联合发布《北部之路：第一增长战略》报告。该报告提出要将英格兰北部打造成有全球影响力的经济发展和高质量生活区，提出在曼彻斯特、纽卡斯尔和约克建设“科学城”的构想，作为其为期 6 年总金额 1 亿英镑产学投资的重要组成部分 [29]。2004 年 12 月，英国政府对建设科学城予以全面回应，并鼓励其他区域发展署布局建设科学城 [30]。2005 年，英国决定在伯明翰、诺丁汉和布里斯托建设科学城。至此，英国的科学城战略在这 6 个城市全面实施。英国科学城战略将国家科学政策与区域发展相联系，希望通过强化城市的科学内涵，使英国发展成为世界上最适合科学发展的地区。

2.2　管理方式

英国采用在现有城市基础上发展科学城的建设思路，为地方发展提供了一个指导性的框架，使地方政府可以根据自身的经济社会发展特征建设科学城。在管理上，英国科学城发展的主动权大部分归属地方政府，由地方的利益相关主体进行共同决策。一般地，科学城的发展由所在城市地方当局、研究型大学、区域发展署以及产业代表组成的科学城联盟进行决策（见表 3）。由于地方政府作为科学城发展相关战略和政策的制定和执行主体，因此，地方主体的配合尤为重要。

在科学城内部，地方政府通过构建合作网络实现多元主体的互动和联系。例如，2008 年，在西米德兰兹区域发展署和欧洲区域发展基金的资金支

表 2　英国主要的大学科技园分布概览

所处区域	典型科技园	所处区域	典型科技园
东米德兰兹	诺丁汉生物城	苏格兰	格拉斯哥生物城
	林肯科技创新园		爱丁堡生命科学基地
	诺丁汉科学园		爱丁堡科技园
	诺丁汉大学创新园		欧洲海洋科学园
	拉夫堡大学科学与企业园		赫瑞 – 瓦特大学研究园
东英格兰	剑桥创新园		彭特兰科技园
	剑桥科学园		罗斯林创新中心
	诺威治研究园		苏格兰企业技术园
	Mill 科技园		斯特林大学创新园
	Harlow 科学园		格拉斯哥大学 – 临床创新区
伦敦和英格兰东南部	博尔登基地创新中心		西苏格兰科学园
	贝格布洛克科学园	英格兰西南部	布里斯托 & 巴斯科学园
	哈威尔科技创新园		布里克斯汉姆实验室
	牛津创新中心		埃克塞特科学园
	牛津科学园		布里斯托未来空间
	玛丽女王生物企业创新中心		格洛斯特郡科技园
	泰晤士河谷科学园		健康与福利创新中心
	苏塞克斯创新中心		普利茅斯科学园
	南安普顿大学科学园		巴斯 SETsquared 企业孵化中心
英格兰东北部	国家老龄创新中心		埃克塞特 SETsquared 企业孵化中心
	东北科技园		汤顿创新园
英格兰西北部	利物浦科学园		布里斯托 Unit DX 科学孵化器
	曼彻斯特科学园	西米德兰兹	伯明翰研究园
	切斯特大学桑顿科学园		伯明翰健康创新园区
北爱尔兰	创新工厂		基尔大学科技创新创业园
威尔士	亚伯创新与企业园区	约克郡和汉伯塞德郡	谢菲尔德技术园
	卡迪夫大学创新园		约克生物科技园
	生命科学研究所		约克科学园

数据来源：作者根据英国科学园协会网站整理。

表 3　英国 6 个科学城的科学城联盟组成

科学城	议会	大学	区域发展署	其他利益相关者
约克科学城	约克市议会	约克大学	约克郡区域发展署	
纽卡斯尔科学城	纽卡斯尔市议会	纽卡斯尔大学	东北部区域发展署	
曼彻斯特科学城	博尔顿地方议会、拜瑞地方议会、曼彻斯特市议会、奥德海姆地方议会、罗奇代尔市议会、索尔福德市议会、斯托克波特地方议会、塔姆塞德大都会区议会、特拉福德地方议会、维冈地方议会	曼彻斯特大学、博尔顿大学、索尔福德大学、曼彻斯特城市大学	西北部区域发展署	西北大曼彻斯特学习和技能委员会政府办公室、曼彻斯特投资与发展促进中心、大曼彻斯特战略健康管理局
布里斯托科学城	布里斯托市议会	巴斯泉大学、巴斯大学、布里斯托大学	西南部区域发展署	西英格兰伙伴关系、布里斯托自然历史协会、布里斯托文化发展伙伴关系、STEMNet 组织、布里斯托 GWE 西部商业有限公司
伯明翰科学城	伯明翰市议会	伯明翰大学、华威大学、斯塔福德郡大学、阿斯顿大学	西米德兰兹区域发展署	西米德兰兹政府办公室、西米德兰兹国家医疗服务和健康部、西米德兰兹区域议会等
诺丁汉科学城	诺丁汉市议会、诺丁汉郡议会	诺丁汉大学、诺丁汉特伦特大学	东米德兰兹区域发展署	学习和技能委员会、大诺丁汉伙伴关系、诺丁汉商业发展有限公司、诺丁汉可再生能源有限公司

资料来源：作者整理 [31]。

持下，伯明翰科学城投资 5 700 万英镑支持伯明翰大学和华威大学成立科学城研究联盟（Science City Research Alliance，SCRA）。科学城研究联盟主要在先进材料、未来能源和转化医学 3 个领域开展合作研究。在联盟存续期间，科学城研究联盟获得英国工程和自然科学研究理事会（Engineering and Physical Sciences Research Council，EPSRC）、技术战略委员会（Technology Strategy Board，TSB）、沃夫森基金会（Wolfson Foundation）、维康信托基金会（Wellcome Trust）及行业资助共计 6 000 万英镑以上的资金 [32]。同时，科学城研究联盟与西米德兰兹地区的 300 多家企业在知识转让、咨询、产品开发和协作研究等方面进行深度合作，并衍生了 7 家新的企业。此外，科学城研究联盟从英国高等教育拨款委员会（Higher Education Council for England，HEFCE）发展战略基金获得 960 万英镑的资助，用于支持开展先进材料、未来能源和转化医学领域研究的职业初期研究人员。

2.3　发展现状

英国的科学城战略将科技创新与城市发展相结合，6 个科学城根据所在城市的大学和研究机构所具有的优势，明确其主要发展的领域和产业（见表 4）。第一批被指定的 3 个科学城——纽卡斯尔、约克和曼彻斯特均位于英国的北部区域，长期接受大量的经济援助。其中，约克城市规模较小但高技术产业正在兴起，主要发展生物科学和健康护理、信息和通信技术等高技术领域；纽卡斯尔科学城位于老工业区，传统工业发展水平下降，主要发展老龄化和健康、能源和环境、分子工程、干细胞和再生医药等新兴领域；曼彻斯特科学城位于曼彻斯特大都市区，服务业发达且有较好的大学和科学基础，主要发展生命科学、通信和广播、清洁、航空、核

技术及相关产业。第二批被指定的3个科学城——伯明翰、诺丁汉和布里斯托位于英国经济上相对较强的区域。其中，伯明翰是英国第二大城市，有较强的制造业基础，主要发展新材料、电子媒体和信息通信技术、能源、医药技术和健康护理、交通技术等高技术领域；诺丁汉城市规模较小，主要发展医药研究和技术以及环境保护技术；布里斯托临近伦敦，虽然在其科学城发展中并没有明确具体的发展领域，但由于其位于英国M4科创走廊的末端，是新兴的高技术城市，因此主要发展信息技术、生物制药及软件设计等产业[33]。

科学城发展立足于大学－产业－政府之间的有效互动，将国家目标与区域发展问题相结合，为区域内不同创新主体之间的合作创造了条件和平台。在科学城战略的影响下，地方创新生态系统得以改善，高技术产业得以发展，有效促进了英国区域科技水平提升和经济发展。2010年后，受金融危机及国家区域发展战略调整的影响，考虑到区域发展署的职能范围日益扩大且预算需求日益高涨，英国政府撤销了地方的区域发展署[34]。至此，“科学”成为城市发展的名片，其发展更加依赖所在城市地方当局的决策。

表4　英国6个科学城的发展领域

科学城	主要发展领域
约克科学城	生物科学和健康护理、信息和通信技术
纽卡斯尔科学城	老龄化和健康、能源和环境、分子工程、干细胞和再生医药
曼彻斯特科学城	生命科学、通信和广播、清洁、航空、核技术及相关产业
伯明翰科学城	新材料、电子媒体和信息通信技术、能源、医药技术和健康护理、交通技术
诺丁汉科学城	医药研究和技术、环境保护技术
布里斯托科学城	广泛覆盖的科学门类，没有提出专门化的产业

3　弹射中心

3.1　成立背景

2010年3月，英国企业家赫尔曼·豪泽向英国前商业、创新和技能部（Department for Business, Innovation and Skills，BIS）[①]提交名为《英国技术创新中心当前和未来的作用》的报告。该报告指出，英国具有世界上仅次于美国的科学基础，但是领先科技成果向产业的转移转化严重不足。英国必须建设转化基础设施以缩小科技和产业之间的差距，将科学研究与产业化紧密相连[35]。因此，建议英国政府借鉴德国弗朗霍夫学会、荷兰国家应用科学研究组织等的建设经验，在研究基础、工业基础和技术吸收能力较好的区域持续投资建设一批技术创新中心，以促进英国前沿技术的开发和转移转化，为英国新兴产业发展塑造竞争优势。同月，英国皇家工程院院士詹姆斯·戴森在其向卡梅隆政府提交的报告《独创的英国——推动英国成为欧洲领先的高技术出口国》中，从文化、教育、知识应用、金融和研发投资5方面提出英国必须提高对科学、技术和工程的重视程度，促使英国成为全球技术和创新中心[36]。英国政府对两份报告予以快速回应，并于2010年10月正式启动弹射中心（Catapult Centers）计划。弹射中心主要由英国政府资助，由技术战略委员会（后来的“创新英国”）负责建设并监督，旨在促进英国科技成果的快速产业化，使英国在新兴技术领域成为世界级的技术创新中心，实现英国全球创新领导者地位。2011—2014年，英国政府投资2亿英镑建设了高价值制造、近海可再生能源、卫星应用、交通系统、未来城市、数字化和细胞与基因治疗7个弹射中心。2015年后，陆续建设了精准医疗、能源系统、化合物半导体应用、药物发现4个弹射中心。作为英国创新系统的重要组成部分，弹射中心密切结合英国基础研发优

① 后改为商业、能源和工业战略部。

势，深入整合创新资源，在研究界和产业界之间建立了清晰的接口，在破解英国“死亡之谷”难题方面发挥了独特作用[37]。

3.2　管理方式

英国弹射中心在建设过程中始终坚持政府宏观统筹、顶层设计的决策理念。政府对弹射中心的建设和发展给予了巨大的资金支持[38]。弹射中心主要采用“政府指导 + 自主发展”的管理模式。在国家层面，英国研究与创新署（UK Research and Innovation，UKRI）下设的创新英国负责建设和监管弹射中心，并对弹射中心的建设提出发展目标和下拨支持资金。创新英国下拨的支持资金仅占弹射中心资金来源的 1/3，主要用于基础设施建设和设备购置。弹射中心需要通过与企业合作、与其他公共部门或私有部门合作获取其余 2/3 的资金，以确保弹射中心更多地寻求产业资助而不是公共资金。

在运行层面，弹射中心具有很强的自主性，可在创新英国设定的发展目标下根据发展需要调整业务规划。弹射中心是非营利的独立法人实体，主要由董事会和执行管理团队负责具体运营[39]。一般由董事会负责监督弹射中心的运行及执行管理团队、制定弹射中心的总体发展战略，执行管理团队负责弹射中心的日常运营决策，将重大事件告知董事会并寻求董事会的建议。此外，为了更好地促进弹射中心的发展，增强产业创新能力，创新英国不断加强弹射中心的网络化运行。一方面，鼓励每个弹射中心建立区域中心。例如，高价值制造弹射中心分别依托谢菲尔德大学、伯明翰大学、拉夫堡大学、诺丁汉大学、布里斯托大学、曼彻斯特大学、华威大学等建设了 7 个区域中心。数字化弹射中心分别在伦敦、布莱顿、桑德兰、贝尔法斯特（北爱尔兰）设立了 4 个区域中心。细胞和基因治疗弹射中心在伦敦、斯蒂夫尼奇和布伦特里设立了 3 个区域中心。目前，弹射中心及其区域中心已经覆盖英国 40 多个地区[40]。另一方面，创新英国通过建立弹射中心网络（Catapults Network）将所有的弹射中心联系在一起，使英国逐步形成世界领先的技术和创新网络。

3.3　发展现状

自 2010 年启动弹射中心建设计划以来，英国先后建立了高价值制造、近海可再生能源、卫星应用、交通系统、未来城市、数字化和细胞与基因治疗、精准医疗、能源系统、化合物半导体应用、药物发现共 11 个弹射中心，经合并、撤销后保留了 9 个弹射中心（见表 5）。其中，精准医疗弹射中心于 2015 年启动建设，并计划在贝尔法斯特、加的夫、格拉斯哥、利兹、曼彻斯特和牛津建立区域中心。但是在实际建设过程中，由于资金的信息披露等因素阻碍了该中心的有效运作，经过创新英国同意，精准医疗弹射中心的部分业务移交至药物发现弹射中心负责[41]。2017 年 1 月，英国政府公布《现代工业战略》，旨在通过振兴工业提升“脱欧”后的英国经济。作为该战略的一部分，将有 2.15 亿英镑的资金用于数字、药物发现、未来城市和交通系统弹射中心的建设。同年 8 月，财政大臣菲利普·哈蒙德宣布将在未来 5 年内为所有的弹射中心提供总规模 10 亿英镑的资金支持。由于《现代工业战略》重点发展领域的调整，未来城市弹射中心和交通系统弹射中心联合组建为联域弹射中心，充分将两者的优势相结合，更好地解决现代城市发展问题[42]。

弹射中心已经成为英国创新生态系统的重要组成部分。作为英国研究界与产业界之间的桥梁，弹射中心以高潜力和高技术行业为基础，为英国创造了显著的经济效益。例如，截至 2021 年 3 月，近海可再生能源弹射中心已与全球 705 家学术机构、1 051 家企业建立了合作关系，为 1 040 家中小企业提供技术研发、示范和产品商业化支持[43]。未来，创新英国将在现有框架下，在重点技术领域继续推进建设弹射中心。

4　经验与启示

4.1　英国区域创新高地建设经验

作为区域创新高地建设的三种主要形式，英国大学科技园、科学城和弹射中心的成立背景、管理方式虽有所不同，但都在加强科技和产业之间的联系、提升区域科技创新能力方面发挥了重要作用，成为英国国家创新体系的重要组成部分。

（1）政府主要从宏观层面明确发展目标。英国政府在区域创新高地的建设过程中主要以宏观统筹和指导为主。自 20 世纪 70 年代大学科技园建立以来，政府准确判断了英国的经济形势以及科技和产业的关系，明确以促进科学研究和工业生产相结合为目标建设大学科技园，以科技创新促进城市发

表 5　英国弹射中心的建设情况表

弹射中心名称	建设年份	主要领域
高价值制造	2011—至今	通过由为中小型企业和大型跨国工业合作伙伴提供跨行业制造和工艺技术支持的 7 家制造技术中心组成的财团为英国制造业提供刺激因素
细胞与基因治疗	2012—至今	推动细胞和基因治疗技术的应用及其产品的生产和商业化
近海可再生能源	2013—至今	主要研究风能、潮汐能和波浪能等近海可再生能源的利用
卫星应用	2013—至今	推动空间技术和应用的发展，通过连接工业界和学术界，更快地将新技术、新服务推向市场
交通系统	2013—2019	推动新兴技术更广泛地应用于智能交通，为企业提供满足全球交通系统需求的产品和服务
未来城市	2013—2019	推动与智慧城市发展相关的科技成果转化，促进城市、企业与大学合作开发商业化的系统解决方案，满足城市未来发展需求
数字化	2013—至今	推动物联网、分散式网络、网络安全、人工智能等前沿数字技术的研发并加速技术的商业化应用
药物发现	2015—至今	推动药物发现、临床诊断、生物标志物及临床试验等
精准医疗	2015—2017	创建世界领先的精准医疗生态系统，使英国成为全球最具吸引力的精准医疗开发地，改善患者健康并带来经济增长
能源系统	2015—至今	推动能源系统创新，通过提供技术及商业服务，支持创新者设计和交付未来能源系统，助力英国实现净零排放
化合物半导体应用	2016—至今	推动化合物半导体技术在英国的开发和应用，并助力英国成为全球化合物半导体的集群中心和产业领导者
联域弹射中心	2019—至今	推动智慧城市、交通、旧城改造以及城市宜居方面的创新，改善人民生活、工作和出行方式

资料来源：作者整理 [44]。

展转型为目标建设科学城，以提升前沿技术研发能力和新兴产业发展为目标建设弹射中心。无论是大学科技园、科学城还是弹射中心，政府都提出宏观发展目标并营造良好的政策环境，各主体根据发展需求进行业务调整，实现了政府指导和自由发展相结合的区域创新高地建设方式。

（2）依托优势创新主体在全国进行布局。英国大学科技园、科学城和弹射中心的建设普遍注重依托区域优势创新主体实现在全国的布局。大学科技园主要依托研究型大学且很多大学科技园由大学负责管理，科学城所在城市的研究型大学是科学城联盟的重要利益相关者，弹射中心以科学基础和工业基础较好的区域为基本条件。因此，政府可以充分发挥优势创新主体对所在地区科技创新能力的提升带动作用，通过鼓励优势创新主体以区域发展需求为导向提升当地的科技创新和产业发展水平，并不断塑造区域的竞争优势。

（3）构建多元主体广泛参与的创新网络。英国以科学城、大学科技园和弹射中心为主，形成了“点 + 面”的网络式区域创新高地布局。在发展过程中，逐步出现大学科技园协会、科学城研究联盟、弹射中心网络等组织和机构。这些协会、联盟和网络不仅可以加强不同类型主体之间的创新协作和网络联系，还可以与政府部门、企业、其他创新机构和组织建立广泛的联系，以创新网络的形式加强多元主体和区域之间的技术联系，进而提升创新网络中不同主体的科技竞争力，促进区域乃至国家整体科技竞争力和经济实力的提升。

4.2　中国建设区域创新高地政策建议

打造区域创新高地，提升区域创新能级是新时期我国提升国家综合科技能力的重要举措。当前，全国多地积极以创新型城市、科学城和高技术园区等不同形式打造区域创新高地。这不仅需要国家层面予以宏观统筹和指导，也需要借鉴英国经验不断完善区域创新高地的建设方式。

（1）加强政策顶层设计和总体布局。遵循创新集聚规律，统筹优化全国科技创新空间布局，在创新要素集聚、创新体系健全、创新效率高的区域建设具有全球影响力的科技创新中心，打造经济社会发展的动力源，辐射、带动和引领更大范围的地区实现创新发展转型。在科教资源相对密集、创新活动相对活跃的中西部建设区域科技创新中心，打造区域创新发展新引擎，形成多层次广覆盖的区域创新高地纵深布局。

（2）发挥优势创新主体的带动作用。支持和促进高水平创新主体（例如国家实验室、国家科研机构、研究型大学、科技创新型企业等）积极参与区域创新高地建设，对接地方发展需求，建设科技创新平台，布局重大科研项目，推动科研成果在地方转化。在新一代信息技术、高端装备、新材料、生命健康等重点领域，鼓励有条件的地方政府建设创新效率高、创新机制活的新型研发机构、成果转化服务机构等，培育科技型创新企业，促进科技与经济深度结合。

（3）发挥地方政府的主导作用。地方政府是区域创新的重要主体，应在提供科研条件平台和营造良好创新环境等方面发挥主导作用。结合地方发展需求，加强对符合区域发展需求的原创性、引领性研究的支持，加大力度建设基础性研究平台、产业创新平台等，为区域创新活动开展提供物质技术基础。营造优越的科技创新制度文化环境，在资源配置、成果转化、知识产权、人才服务等领域加大改革力度，提升地方服务科技创新的能力和水平，以良好的创新生态集聚更多的创新要素。

（4）强化多元创新主体的广泛参与。区域创新高地建设涉及政府、大学、科研机构、企业、转移转化机构等多个创新主体，发挥政府的宏观指导作用，推动校企联动向大学－企业－政府多元主体联动与合作转变，吸引更多的创新主体尤其是企业参与区域创新高地建设，构建“政、产、学、研”多元主体协同合作、充满活力的区域创新体系。■

参考文献：

[1] 眭纪刚 . 全球科技创新中心建设经验对我国的启示 [J]. 人民论坛·学术前沿，2020（6）：16-22.

[2] 熊鸿儒 . 全球科技创新中心的形成与发展 [J]. 学习与探索，2015（9）：5.

[3] 陈钰 . 我国区域创新格局的中长期回顾与展望 [J]. 全球科技经济瞭望，2021，36（7）：24-34.

[4] 中国科技发展战略研究小组，中国科学院大学创新创业管理研究中心 . 2020 中国区域创新能力评价报告 [M]. 北京：科学技术文献出版社，2020：4

[5] 中华人民共和国国务院新闻办公室 . 国家发展改革委：推进三大国际科技创新中心建设和 4 个综合性国家科学中心建设 [EB/OL].（2021-09-24）[2022-07-20]. http://www.scio.gov.cn/xwfbh/xwbfbh/wqfbh/44687/47107/xgbd47114/Document/1713959/1713959.htm.

[6] 陈静远，黄长春，左亮 . 中国大学科技园与英国科技园建设和管理模式研究 [J]. 科学学与科学技术管理，2005（8）：50-54.

[7] 王昌林，姜江，盛朝讯，等 . 大国崛起与科技创新——英国、德国、美国和日本的经验与启示 [J]. 全球化，2015（9）：39-49，117，133.

[8] 程西筠 . 探究英国经济兴衰之道——王章辉著《英国经济史》评介 [J]. 世界历史，2014（4）：139-141.

[9] 邱艳萍 . 英国大学科技园兴建的历史动因及其启示 [J]. 文教资料，2007（20）：2.

[10] 安宁，王宏起 . 国际典型大学科技园发展模式的比较研究 [J]. 科技管理研究，2008（1）：67-68，96.

[11] 尹余生，曹斌，勾海林 . 英国大学科技园运作模式及对我国的启示 [J]. 广东科技，2003（12）：39-40.

[12] 常慧芹 . 上世纪 60 年代英国高等科技教育的发展 [J]. 现代管理科学，2003（3）：92-93.

[13] 徐继宁 . 英国大学与工业关系的国内研究 [J]. 现代大学教育，2007（1）：67-73.

[14] 王承绪，徐辉 . 战后英国教育研究 [M]. 南昌：江西教育出版社，1992：333.

[15] 尹余生，曹斌，勾海林 . 英国大学科技园运作模式及对我国的启示 [J]. 广东科技，2003（12）：39-40.

[16] 夏英 . 国家大学科技园成果转化能力提升途径研究 [J]. 西南科技大学学报：哲学社会科学版，2015，32（3）：4.

[17] 陈静远，黄长春，左亮 . 中国大学科技园与英国科技

园建设和管理模式研究 [J]. 科学学与科学技术管理，2005（8）：50-54.

[18] UKSPA. The Companies Act 1985 to 2006[EB/OL]. (2019-11-07) [2022-07-20]. https://www.ukspa.org.uk/wp-content/uploads/2021/07/UKSPA-Arts-Revision_November-2019_consolidated_Final.pdf.

[19] 孔爱平 . 英国科技园区建设及其对我省的借鉴 [J]. 情报探索，2007（11）：35-36.

[20] UKSPA. Cambridge science park[EB/OL]. [2022-07-20]. https://www.ukspa.org.uk/cambridge-science-park/.

[21] The Oxford Science Park. Our story[EB/OL]. [2022-07-20]. http://oxfordsp.com/our-story/#welcome.

[22] 秦文英 . 赫利奥特瓦特大学科学园（英国科学园简介之二）[J]. 国际科技交流，1986（8）：4-5.

[23] Sheffield Technology Parks. An inclusive home for ambitious tech entrepreneurs[EB/OL]. [2022-07-20]. https://shefftechparks.com/about.

[24] UKSPA. UKSPA statistics 2018-2019[EB/OL]. [2022-07-21]. https://www.ukspa.org.uk/wp-content/uploads/2020/03/UKSPA_Website_Statistics-2018-2019.pdf.

[25] 袁晓辉，刘合林 . 英国科学城战略及其发展启示 [J]. 国际城市规划，2013，28（5）：58-64.

[26] 何悦，苏瑞波，陈雪 . 国内外科学城建设模式与政策研究 [M]. 北京：新华出版社，2021：63.

[27] 陈凯华，温馨，蔺洁 . 正确理解和科学使用研发经费投入强度指标——基于区域差异和产业结构的分析 [J]. 科学学与科学技术管理，2022，43（3）：44-55.

[28] Brown G. Pre-budget Report[R/OL]. [2022-07-22]. https://api.parliament.uk/historic-hansard/commons/2003/dec/10/pre-budget-report.

[29] The Northern Way Steering Group. The Northern Way: First Growth Strategy Report[R/OL]. [2022-07-22]. https://councilportal.cumbria.gov.uk/CeConvert2PDF.aspx?MID=341&F=%28item%2015%29%20Appendix%201%20The%20Northern%20Way%20Growth%20Strategy%20Progress%20Report%20-%20May%202004.pdf&A=1&R=0.

[30] HM Treasury. Opportunity for all: the strength to take the long-term decisions for Britain[EB/OL]. [2022-07-22]. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/251116/6408.pdf.

[31] Charles D R, Wray F. The English science cities: A new phase in science-based urban strategy[J]. International Journal of Knowledge-Based Organizations, 2015, 5(1): 46-61.

[32] Science City Research Alliance. Funding partners[EB/OL]. [2022-07-22]. https://warwick.ac.uk/fac/cross_fac/sciencecity/partners/.

[33] 姬少宇，曹方 . 中国科创走廊建设的国际经验及启示 [EB/OL].（2021-07-22）[2022-07-22]. https://www.sohu.com/a/478913165_260616.

[34] Eren F. Regional development agency experiences in UK [J]. European Journal of Economic and Social Systems, 2016, 1(9): 1 411-1 435.

[35] Hermann H. The current and future role of technology and innovation centres in the UK: For Lord Mandelson[EB/OL]. [2022-07-23]. https://catapult.org.uk/wp-content/uploads/2020/12/Hauser-Report-of-Technology-and-Innovation-Centres-in-the-UK-2010.pdf.

[36] James D. Ingenious Britain: making the UK the leading high-tech exporter in Europe[EB/OL]. [2022-07-23]. http://media.dyson.com/images_resize_sites/inside_dyson/assets/UK/downloads/IngeniousBritain.PDF.

[37] 李振兴 . 技术与创新中心在解决创新的“死亡之谷”问题中的作用——基于对英国 Catapults 项目实施效果的实证分析 [J]. 全球科技经济瞭望，2015，30（8）：11-16.

[38] 胡峰，曹鹏飞 . 基于自由基聚合理论的英国科技创新智库建设机理分析——以英国弹射中心为例 [J]. 情报杂志，2018，37（12）：86-92.

[39] 吴峰 . 英国建立技术与创新中心的背景、理念和机制 [J]. 全球科技经济瞭望，2011，26（11）：6.

[40] Catapult Network. Accelerating business growth[EB/OL]. [2022-07-23]. https://catapult.org.uk/about-us/why-the-catapult-network/.

[41] Philippa B. UK Precision medicine catapult: What went wrong?[EB/OL]. (2017-06-28) [2022-07-23]. https://www.phgfoundation.org/blog/UK-precision-medicine-catapult-what-went-wrong.

[42] Connected Places Catapult. Future cities and transport systems catapults awarded investment to create innovation powerhouse[EB/OL]. (2018-10-23) [2022-07-23]. https://

cp.catapult.org.uk/news/connected-places-catapult-innovation-given-government-investment/.
[43] Offshore Renewable Energy. The UK's leading technology innovation and research centre for offshore renewable energy[EB/OL]. [2022-07-23]. https://ore.catapult.org.uk/.
[44] Department for Business, Energy & Industrial Strategy. Catapult network review 2021: How the UK's Catapults can strengthen research and development capacity[EB/OL]. [2022-07-26]. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/975595/catapult-network-review-april-2021.pdf.

Experience and Enlightenment of Building Science Park, Science City and Catapult Centre in Britain

LIN Jie[1], WANG Ting[1], CHEN Ya-ping[2], FENG Ze[3]
(1. Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing　100190;
2. China Academy of Financial Sciences, Beijing　100142;
3. School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing　100190)

Abstract: Britain began to explore the building of regional innovation highlands in the 1970s, and gradually formed three modes, namely science park, science city and catapult centre. This paper systematically summarizes the experience of regional innovation highland building in Britain from three aspects of its establishment background, management mode and development status, and puts forward the policy enlightenment of regional innovation highland building in China from four aspects: strengthening the top-level design and overall layout, giving play to the leading role of advantageous innovation subjects, mobilizing the enthusiasm of local governments and strengthening the participation of multiple factors.

Keywords: Britain; regional innovation highland; university; science park; science city; catapult centre

(上接第44页)

A Comparative Study of 6G Major R&D Activities in the United States, the European Union and China

YUAN Peng-bin[1], DING Shu-qin[2], WU Si[1]
(1. Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing　100038;
2. Peking University Health Science Center, Beijing　100862)

Abstract: 6G technology has become the focus of global competition and research, and the next 3-5 years will be an important period for technology research and development. The United States and the European Union have already made R&D deployment in many aspects. This paper summarizes the major 6G R&D activities in these countries since 2019, and summarizes the characteristics from the aspects of R&D action leadership, R&D funding mode and R&D content. It can provide decision reference for the development of 6G technology in China.

Keywords: 6G; R&D progress; R&D behavior; R&D characteristic; development suggestion