

英国面向 2030 年的科技创新政策研究

姜桂兴

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要: 本文分析了英国科技创新存在的主要优势和面临的重大挑战, 重点对其在“脱欧”背景下为保持科技创新强国地位而推出的一系列面向 2030 年的发展战略规划和重大举措进行了研究总结, 并针对其中蕴含的加强中英科技创新合作的机遇提出了相关建议。

关键词: 英国; 科技创新; 战略规划

中图分类号: G301 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2018.01.001

面对全球以科技实力为核心的综合国力竞争的日益加剧, 以及“脱欧”给英国经济带来的持续负面影响, 英国政府一方面着眼于国际资源和市场, 积极树立“全球化英国”的形象; 另一方面着眼长远, 继续将科学、研究与创新作为推动本国经济增长和应对各种社会挑战的核心力量, 深入实施科技创新体系改革, 加大研发创新投入, 制定面向 2030 年的总体产业战略, 努力构建适应长远未来的经济发展模式。

1 英国科技创新总体表现优异

尽管公投脱欧、提前大选等变化给英国经济和科技发展带来诸多负面影响, 但作为老牌工业化国家, 英国凭借自工业革命以来对科技创新长期持续投入所建立起来的强大的科研体系、高端的创新人才队伍和良好的创新环境, 仍然保持着丰厚的科技产出, 继续在多个领域引领全球创新大潮。

1.1 英国研究基础世界一流, 研发效率全球第一

英国研究基础雄厚, 拥有优秀的学术创新传统。其高等教育历史悠久, 享誉世界, 培养和吸引着世界各地的优秀人才。世界排名前 10 位的大学中有 4 所在英国, 前 200 位的大学中有 32 所在英

国。自 1901 年诺贝尔科学奖设立以来, 英国科学家几乎每年都榜上有名, 获奖人数位列世界第 2。根据英国商业、能源与产业战略部 (BEIS) 2017 年 10 月发布的《英国科研实力国际比较 2016》^[1] 报告, 英国以全球 0.9% 的人口、2.7% 的研发支出和 4.1% 的研发人员, 实现了全球 6.3% 的论文产出、9.9% 的论文下载量、10.7% 的论文被引用次数、15.2% 的高被引论文数。无论按研发人员人均计算, 还是按单位美元 (每百万美元) 计算, 英国的论文产出量和被引量都是名列前茅的, 是当之无愧的高研发效率国。

1.2 英国创新环境优良, 创新实力位居世界前列

英国智力资源丰富, 知识产权制度完善, 企业所得税税率和研发税收抵免率竞争力强, 是除美国以外吸引外国直接投资最多的国家, 其中外国直接研发投入高达英国研发总投入的 17%, 被经济合作与发展组织评为全球最适合创新创业的国家之一。在英国, 平均每 75 秒就有一家初创企业诞生, 欧洲收入增长最快的 10 家企业中有 5 家是英国企业。英国在生物技术、航空航天、汽车制造、清洁能源、创意产业和金融服务等诸多领域都处于世界领先地位。根据欧盟委员会发布的《2017 年欧洲

作者简介: 姜桂兴 (1975—), 女, 副研究员, 主要研究方向为科技与创新政策、科技投入等。

项目来源: 北京市科技计划课题“北京科技计划对外开放机制探索研究” (Z171100003017002); 国家科技图书文献中心专项任务“基础研究投入专题研究” (2017XM33)。

收稿日期: 2018-01-02

创新记分牌》^[2]，英国创新绩效高出欧盟整体水平 23%，属于创新领先型国家。欧洲工商管理学院和世界知识产权组织发布的《2017 全球创新指数排行榜》显示，英国在 130 个经济体中位居第 5 位，属于最具创新力的国家之一。另据世界经济论坛发布的《2017—2018 年全球竞争力报告》^[3]，英国在 137 个经济体中排名第 8，其竞争力主要体现在高技术成熟度、高劳动生产率、发达的工业体系和庞大的国内消费市场等方面。

2 英国科技创新面临挑战

英国脱欧后，研究与创新面临一系列的挑战。如何保证必要的科研创新投入、自由的研究人员流动和学术交流，以及有竞争力的产业优势和领先的科学大国及创新强国地位，是摆在英国政府面前的一项重大课题。

2.1 脱欧可能使英国科研经费雪上加霜

2017 年，英国经济表现不佳，脱欧行动明显拖累了英国经济。2017 年 11 月 22 日，英国财政部下调 2017—2020 年英国经济增长预期，将 2017 年 GDP 增长预期由 2% 下调至 1.5%，2018 年由 1.6% 下调为 1.4%，2019 年由 1.7% 下调至 1.3%，2020 年由 1.9% 下调至 1.3%^[4]。在经济下行背景下，政府一直在紧缩财政开支，虽然英国政府承诺继续加大科技投入，但科技界对承诺能否兑现仍心存疑虑。而且，英国科研投入相较其他国家本就偏低，无论政府还是企业研发投入都相对不足，2015 年英国研发投入占 GDP 的比重只有 1.68%，低于欧盟 28 国 1.95% 的平均水平，更低于美国（2.79%）、德国（2.87%）、法国（2.23%）等大多数竞争对手国家^[5]。

同时，脱欧还将导致英国从欧盟获得的科研经费锐减。自加入欧盟以来，英国科技发展从欧盟获益良多。2007—2013 年间，英国为欧盟的科技预算贡献了 54 亿欧元，却从欧盟获得了 88 亿欧元的科研资助，是欧盟科研项目的最大受益国之一。而英国大学联盟的统计显示，2017 年 2 月至 9 月与 2016 年同期相比，英国从欧盟的“地平线 2020”计划中获得的项目数和资助额都出现了下降，英国参与“地平线 2020”的项目数所占份额从 15% 下降到 12%，经费所占份额从 16% 下降

到 13%。

2.2 脱欧使英国面临科研人员流失的风险

英国是科研国际化程度非常高的国家。英国的研究人员流动性很强，有近一半是短期研究人员（即在同一个国家的科研时间不超过两年），另有一半以上的研究论文属于国际合作论文，欧盟国家是英国最大的合作伙伴，占英国合作论文的 60%。人员的自由流动也让英国大学能够吸引到欧盟最优秀的人才。然而，在脱欧谈判前景不明的情况下，来自欧盟其他国家的高水平人才担心英国脱欧可能给其签证及工作条件、英国或欧盟科研经费申请以及欧盟范围内的国际科技合作开展等带来不利影响，因此去留存在很大变数。统计显示，2017 年英国高校中有 33 735 名教师（占 17%）和 12 490 名专业服务人员（占 6%）来自其他欧盟国家，这两个数据都出现了 6 年来的首次下降，说明已有部分人员在合同到期后选择离开英国^[6]。

2.3 英国国际领先的科研地位正在受到挑战

英国科研水平在很多世界排名榜上居于前列，但越来越多的迹象表明，英国在科研领域领先的地位正受到新兴国家的挑战。近年来，随着中国、巴西、印度等新兴国家对科学研究的日益重视及其科学技术的迅速发展，全球科研格局变得日趋复杂。英国科研产出的全球份额正在被以美国为首的其他研究密集型国家和以中国为代表的新兴研究型国家逐渐侵蚀^[7]。例如，英国在全球科学工程论文产出中所占的比重已经从 2006 年的 5.6% 下降到了 2016 年 4.3%，排名也从第 4 位降到了第 5 位^[8]。就最近 10 年间的科技论文被引用次数而言，英国也被中国超越，由 2016 年统计时的世界第 2 位下降到 2017 年的第 3 位。

3 英国面向 2030 年的科技创新政策

面对未来发展和种种挑战，英国政府审时度势，立足当前的主要任务——在脱欧背景下依靠科技创新实现经济平稳增长和维持大国地位，着眼于长远的发展目标——为英国开辟一条新的发展道路，到 2030 年将英国建设成为一个生产效率高、赢利能力强、更加适应未来、全球领先的经济体，在全面分析既有优势和不足的基础上，完善科技创新管理体制机制，出台一系列顶层战略规划，加大

科技创新投入和基础设施建设,积极构建良好的国际国内创新环境。

3.1 多措并举,努力增加科技创新投入

英国政府将科学研究和创新视为提高生产力、推动经济持续健康发展、应对重大社会挑战的根本途径,不遗余力地支持科学研究和技术创新。金融危机后英国政府在公共支出受到严格限制的情况下,一直保证46亿英镑的资源性科学经费投入。特蕾莎·梅政府更是承诺要逐年增加政府科技创新投入,除了将每年的资源性科学经费由2016年的47亿英镑逐年增至2019年的51亿英镑,以及践行政府之前做出的5年69亿英镑的资本性科学投资承诺外,还增设了产业战略挑战基金和国家生产力投资基金,以确保英国企业处于科学技术发现的最前沿,这将使英国公共研发投入从2016年的95亿英镑增长到2021年的125亿英镑。2017年底,特蕾莎·梅首相还宣布英国政府将加强与产业界及社会各界的合作,未来10年内使英国全社会研发投入增加800亿英镑,到2027年将全社会研发投入占GDP的比例提高到2.4%(2015年为1.68%),达到20世纪80年代的水平,并最终实现3%的长期目标^[9]。

3.2 改革研究与创新管理体系,提高科研资助效率

在努力增加科技创新投入的同时,英国政府也非常重视提高科研创新资助的管理和效率。鉴于应对未来日趋复杂的世界的挑战必须寻求跨领域的方法和跨部门的合作,为加强英国研究与创新资助机构间的统筹协调,使研究与创新管理在应对未来重大挑战时更具战略性、综合性和灵活性,2016年5月,英国政府发布《高等教育和研究法案》^[10],启动新的英国研究与创新署(UKRI)的组建工作。英国研究与创新署由原来的7个研究理事会、创新署和新成立的英格兰研究署(主要接管原英格兰高等教育基金委员会稳定支持研究和知识交流的职能)组成,仍是隶属于商业、能源与产业战略部的非部委公共机构,主要负责统筹管理英国每年超过60亿英镑的全部科研经费。英国研究与创新署成立统一的董事会,董事会成员、主席和首席执行官均由科学国务大臣任命,主要职责是确定英国研发总体战略方向、综合交叉领域的协调决策,以及向国务大臣提供关于不

同研究领域的平衡建议。英国研究与创新署将在英国未来知识经济发展中发挥关键作用,确保英国处于世界科技创新的前沿。

3.3 出台面向2030年的总体产业战略,全面指导未来产业发展

金融危机以后,英国政府审时度势,一改以往秉承自由主义、不干预创新的做法,开始制定和实施产业发展战略,支持高技术产业发展,自2012年9月发布《英国产业战略:行业分析报告》以来,陆续发布了航空航天、汽车、海上风能等十多个重点产业领域的发展战略并取得了良好的成效。2016年7月特蕾莎·梅首相上任后,更是将发展现代化产业作为促进经济发展、应对脱欧挑战的关键举措,并于2017年11月27日发布了《产业发展战略:建设适应未来的英国》(以下简称《产业战略》)^[11]白皮书。这是特蕾莎·梅首相上任伊始即着手制定、历时1年多、广泛征求社会各界意见后出台的一份英国产业总体发展战略,将通过新的基础设施和研发投入,支持英国具有世界领先潜力的产业,为英国创造大量高技能、高收入工作岗位和机会,促进经济繁荣增长,目标是到2030年将英国发展成为世界上最具创新力的国家。

为实现上述目标,《产业战略》还提出了四大挑战、五大发展基石和一系列具体的政策措施。其中,四大挑战亦即四大战略机遇,既是世界未来发展变化的趋势,也是英国将重点发展的新技术、新产业领域,它们分别是:人工智能与数字经济——让英国立于人工智能和数据革命的前沿;清洁增长——在全球转向清洁经济增长的过程中,发展世界一流的低碳技术、系统和服务,最大限度地发挥英国低碳产业的优势;未来交通运输——让英国在未来移动技术和汽车变革中位居世界前列;老龄化社会——让英国不断创新以满足老龄化社会的需求。五大发展基石可以说是一个成功经济体发展不可或缺的五根支柱,即生产力的五大关键要素。英国政府对每个要素都设定了清晰的愿景目标及实现目标所需的政策措施:创新思想——使英国成为世界上最具创新力的经济体;人力资源——创造高质量的就业机会,提升劳动者的获利能力;基础设施——升级改造英国的基础设施;商业环境——使英国成为最适合企业发展和创业的地方;区域发展——

发展全方位、多层次、繁荣的区域经济。具体的政策措施则包括：提高企业研发税收优惠力度，自 2018 年 1 月 1 日起将企业研发支出税收抵扣率由 11% 提升至 12%；在首轮 10 亿英镑创新投入的基础上，未来 4 年继续向产业战略挑战基金新增 7.25 亿英镑的创新投入；将国家生产力投资基金规模从 230 亿英镑增加至 310 亿英镑，完善交通、住房和数字基础设施等。

《产业战略》由英国首相领导的内阁经济与产业战略委员会总体负责，并将根据发展情况不断进行修订。此外，为确保该战略的顺利实施，还将于 2018 年成立一个由来自产业界、投资者、经济学家、学术界的知名人士组成的独立的产业战略委员会，负责开展产业战略的评估工作，并为政府提供政策建议。

3.4 坚定不移地发展低碳经济，走清洁增长之路

低碳经济被认为是将重塑全球经济的“大趋势”之一。面对全球向清洁能源经济转型的历史机遇，英国依靠科技创新大力发展本国低碳产业，并将其嵌入到国家产业战略的核心。得益于其全球领先的离岸风能技术、电动汽车电池技术、电动马达技术以及低碳金融，英国向全世界输出低碳技术、产品和服务，欧洲每 5 辆电动汽车中就有 1 辆是英国生产的，低碳经济已经为英国创造了 43 万个工作岗位。2017 年更是英国最“绿色”的一年，自工业革命以来首次实现连续 24 小时不使用燃煤发电，首次实现风能、核能和太阳能发电量超过燃气燃煤发电量，首次实现风电成本低于核电成本，全年 90% 的时间里可再生能源发电量超过燃煤发电量，75% 的时间里风力发电量超过燃煤发电量。据英国气候变化委员会分析，如果英国继续发展并利用这些优势，将获得显著的经济效益。预计 2015—2030 年期间，英国低碳经济年增长率可达 11%，比英国整体经济的平均增速高 4 倍之多，低碳经济将从目前约占英国经济总产值的 2% 增加到 2030 年的 8%。到 2030 年，英国低碳产品和服务将创造 600 亿~1 700 亿英镑的出口值。

为推进低碳产业转型，实现对气候变化的法定承诺，首相特雷莎·梅上任伊始就将原能源与气候变化部（DECC）和商业、创新与技能部（BIS）进行改组，成立了新的商业、能源与产业战略部。新

部门有助于实施全面的产业发展战略，更好地结合商业、科技和能源的优势，重点面向市场、消费者和投资者，建立符合英国 21 世纪需求的基础设施和工业体系，提供可靠、可负担的清洁能源，确保实现碳减排的高效路径。2017 年 10 月，英国商业、能源与产业战略部发布《清洁增长战略》^[12]，指出要实现清洁增长，即在经济增长的同时降低排放，就必须依靠科技创新，开发出价格低廉的低碳技术、工艺和系统。为此，《清洁增长战略》给出了面向 2030 年的低碳发展路线图，从 8 个方面提出 50 项举措，包括提高行业能效、交通能效、住房能效、发展电动汽车等多项内容，并承诺 2015—2021 年期间投入 25 亿英镑，支持从基础研究到技术开发和示范等所有商业化前的研发活动。这是近 40 年来英国政府在该领域的最大投入。

3.5 建设世界一流的科研基础设施，力保科研强国地位

先进的科研基础设施是开展世界一流的科学研究的基础。英国政府非常重视科研基础设施投资，自 2010 年以来，对前沿科研基础设施的投入已达 85 亿英镑，其中最重要的建设项目有 2017 年正式运营的英国生物医药领域最前沿的弗朗西斯·克里克研究所、将于 2019 年投入使用的亨利·莱斯先进材料研究所、哈碲高性能计算中心、国际平方公里阵列望远镜、新极地研究考察船、法拉第电池研究所等。

2016—2020 年这 5 个财年，英国资本性科学预算投资将达到创纪录的 59 亿英镑，分设两大基础设施基金。一是总预算大约为 30 亿英镑的“世界一流实验室”建设基金，用于现有科学基础设施的维护和翻新，确保英国开展杰出科研活动的的能力，保持其卓越的科学研究与产出地位。获得“世界一流实验室”基金资助的机构可以根据自己的战略优先任务自由支配这笔经费。二是总预算为 29 亿英镑的“大挑战”基金，用于能源、先进材料、医疗卫生等重大战略优先领域的国家级项目建设（建设新机构或新基础设施），为英国科学界提供卓越的研究中心。“大挑战”基金项目的资本性开支以及任何相关的资源性开支，都必须在其商务论证得到政府批准后才能执行。此外，2017—2020 财年，英国还将向数字基础设施投入 108 亿英镑，向交通基础设施投入 785 亿英镑，向能源基础设施投入 571 亿英镑。

3.6 加强国际科技合作，积极构建全球研发伙伴关系

为将英国建设成为世界上科研、创新与商业环境最好的国家，特别是在脱欧后能继续保持世界一流的科学研究地位，英国政府更加重视国际科技合作，积极融入全球科技创新体系。英国国际科技创新合作经费主要来源于其国际发展援助经费（ODA）。最新数据显示，2016年英国国际发展援助经费达到187亿美元，是继美国之后的世界第二大国际发展援助经费支出国家。

秉承务实主义和重商主义的传统，英国一方面继续加强同传统的美欧伙伴国的合作：与美国的科技创新合作是英美经济发展的基石，两国每年的海外合作研究经费超过10亿美元；给予加拿大、澳大利亚、印度、南非等英联邦国家特殊的优惠政策，吸引其优秀科学家到英国工作，尽量将这些国家的科技优势吸纳为英国的优势领域；为降低脱欧对英国与欧盟科技合作的影响，出台《科技创新合作面向未来的伙伴》报告，阐明脱欧后英国与欧盟建立新的国际科技合作的前景，表达继续与欧盟保持紧密科技合作关系的愿望，承诺继续执行欧盟现有的资助计划，信守已有的承诺和义务。另一方面，英国也越来越重视新兴发展中国家日益崛起所带来的机会，充分利用其国际发展援助资金，通过设立牛顿基金、全球挑战研究基金和繁荣基金等渠道加强同这些国家的合作，共同应对地区和全球性挑战问题（如气候变化、粮食生产和传染病防治等）。英国政府计划2014—2021年为牛顿基金投入7.35亿英镑，2016—2020年为全球挑战研究基金和繁荣基金分别投入15亿和13亿英镑。目前，三大基金已经成为英国政府与合作伙伴国加强科学与创新务实合作的重要平台。通过这些平台的合作，英国不仅履行了国际义务，提升了国际话语权和影响力，还弥补了科研经费的不足，更重要的是针对发展中国家从研发活动入手，着眼长远市场，提升本国竞争力。

4 抓住机遇，因势利导，提高中英科技创新合作水平

4.1 当前进一步提高中英科技合作水平具有特殊、重要的战略意义

在当前全球战略格局正在发生重大结构性变

化以及英国脱欧的特殊历史时期，深入推进我国与英国的科技合作意义重大。目前全球战略格局最大的结构性变化是中国的综合国力快速逼近美国，甚至未来可能超越美国，美国已经将中国作为最主要的战略竞争对手，很可能在军事、外交、经贸、科技合作等各个领域采取限制性措施，我国应尽早采取对冲性的措施，与英国等其他科技强国加强合作。我国拥有庞大的市场、丰富的资金、充足的人才以及较为先进的技术，而坚守重商主义传统、奉行平衡外交思想的英国为应对脱欧等种种挑战，正在积极拓展国际资源 and 市场。全面深化与英国的科技创新合作，不但是一个双赢的举措，而且对其他欧洲国家也具有很好的示范作用，有利于打破美国在科技创新上对华采取的限制性措施。

4.2 借助英国战略提升和科技创新管理体制改革的契机，进一步密切中英各层次的科技创新合作

近年来，英国政府大力推进相关重大改革，使其科技创新在思想层面、相关战略部署规定的时间节点层面以及行政管理体制层面与我国的相似度都比以前大为提高。科技创新战略思想的接近，可以拉近双方的心理距离，增加共同语言，降低沟通成本；战略规划时间节点的接近，有利于双方在合作中协调一致采取行动；英国政府科技创新管理体制的整合和简化，有利于我国科技主管部门和科技界进一步明确英方各层次交流和合作的重点机构和人员，提高合作的效率和效果。

4.3 突出重点领域，优势互补，力争中英科技创新合作取得实效

英国在基础研究以及低碳经济等新兴领域实力强大，研究成果丰硕，但受产业结构不齐全、产业链不完整以及劳动力成本高昂、国内市场较小限制，科技成果转化能力较差。我国这方面情况刚好与英国相反，两国高度互补，如果英国能克服障碍，大力向我国出口先进技术，积极开展对华知识产权交易，对双方都极为有利。此外，英国拥有大量高质量的科研基础设施和众多优质的研究型大学，中国有大量的学者需要出国交流，有大量的青年学生出国留学，在美国收缩中美科技人员交流、减少中国留学生的情况下，英国完全可以大量接收中方人员交流和学习，获取巨大的经济收益。■

参考文献：

- [1] BEIS. International Comparative Performance of the UK Research Base 2016[R/OL]. [2017-12-01]. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/660855/uk-research-base-international-comparison-2016.pdf.
- [2] European Commission. European Innovation Scoreboard 2017[R/OL]. [2017-12-01]. <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/24829>.
- [3] World Economic Forum. The Global Competitiveness Report 2017-2018[R/OL]. [2017-12-01]. <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-index-2017-2018/#topic=highlights>.
- [4] 中国金融信息网. 英国财政部下调 2017—2020 年经济增长预估[EB/OL]. [2017-12-27]. <http://world.xinhua08.com/a/20171123/1737004.shtml>.
- [5] OECD. Main science and technology indicators[EB/OL]. [2017-12-27]. http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB#bPopular.
- [6] Universities UK. Top European researchers need certainty about their futures in the UK[EB/OL]. [2017-12-31]. <http://www.universitiesuk.ac.uk/news/Pages/Top-European-researchers-need-certainty-about-their-futures-in-the-UK.aspx>.
- [7] Elsevier. 2016 年英国科研国际比较报告（BIS 报告）[R/OL]. [2017-12-31]. <http://china.elsevier.com>.
- [8] National Science Board. Science & Engineering Indicators 2018[R/OL]. [2017-12-31]. <https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181>.
- [9] The Royal Society. Investing in UK R&D[R/OL]. [2017-12-31]. <https://royalsociety.org/>.
- [10] BEIS. Higher Education and Research Bill: UKRI Vision, Principles & Governance[R/OL]. [2017-12-31]. <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-business-innovation-skills>.
- [11] HM government. Industrial Strategy: Building a Britain Fit for the Future[R/OL]. [2017-12-31]. <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-business-energy-and-industrial-strategy>.
- [12] BEIS. The Clean Growth Strategy[R/OL]. [2017-12-31]. <https://www.gov.uk/government/speeches/launch-of-the-clean-growth-strategy>.

Study on the UK's Science and Innovation Policy for 2030

JIANG Gui-xing

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: This paper analyzes the main advantages and major challenges faced by British science and innovation, and focuses on the study of a series of strategic plans and major initiatives for 2030 launched by the UK government which are aimed at maintaining its status as a strong country in science and innovation under the background of Brexit. And then it puts forward relevant suggestions on seizing the opportunities to strengthen China-UK science and innovation cooperation.

Key words: UK; science and innovation; strategic plan