

英国政府科学研究投入、布局与管理

谷峻战, 姜桂兴

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要:英国公投脱欧后, 经济和贸易面临着很大的不确定性和挑战, 但其对科学研究和科技创新的重视丝毫未减弱。为了提高效率, 英国对公共科研资助和管理体系进行了改革, 本文对此进行了分析, 结果显示, 作为第一次工业革命的发源地, 英国今天的视野仍然是全球性和战略性的, 表现在它资助的科学研究领域十分广泛, 涵盖从基础研究、前沿科技到全球热点的几乎所有领域, 并能够根据自身优势和特点选择重点资助对象。此外, 英国还十分重视与发展中国家特别是新兴经济体之间的合作, 希望通过这种合作共同应对全球性挑战, 扩大自己的影响力并开拓新的市场。

关键词:英国; 基础研究; 全球挑战研究基金; 前沿科技

中图分类号: G327.561 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2017.11-12.007

近年来, 伴随着国际形势特别是英国公投脱欧所带来的一系列不确定性, 英国政府除了尽力保住欧盟市场并拓展新市场外, 仍然将科学、研究与创新作为保持和提高经济竞争力的核心手段, 致力于将英国建设成为欧洲和世界上科研、创新与商业环境最好的国家, 促进英国创新引领第四次工业革命, 以保证英国的可持续发展和长期繁荣。为此, 英国政府坚持把加强科学、研究与创新促进经济增长作为政府议程的核心, 稳步推进科技、教育与创新改革的各项任务, 在政府财政预算削减的前提下, 大幅增加研发投入, 尽力维持与欧盟科研计划相当的制度安排。

1 英国政府科研资助与管理体系改革

事实上, 自2008年金融危机以来, 英国政府就开始着手重新审视本国的科研和创新资助体系, 并于2014年12月发布了《我们的增长计划: 科学与创新》战略文件, 把科学和创新置于英国长期经济发展计划的核心位置, 明确提出科学与创

新战略必须为科研支持方式、资金分配和资助机制确定核心原则。2015—2020年期间, 英国政府科技与创新方面的重点任务就是深入实施科技创新体系改革, 实现国家科技投入的价值最大化, 保持英国世界领先的研究基础, 提高生产效率, 推动经济增长。

1.1 改组政府科技管理部门, 成立商业、能源与产业战略部

2016年7月, 现任英国首相特雷莎·梅上任伊始, 就决定将原能源与气候变化部(DECC)和商业、创新与技能部(BIS)合并, 组建一个新的政府部门——商业、能源与产业战略部(BEIS)。新成立的商业、能源与产业战略部的职责之一是确保英国在科学研究和创新方面保持世界领先地位。特雷莎·梅明确表示: “政府对科技持续支持的承诺将坚不可摧。”新任商业、能源与产业战略部大臣格雷格·克拉克上任伊始也明确表示, 将把“保持英国世界领先的科技地位”作为自己工作最重要的职责之一。

第一作者简介: 谷峻战(1970—), 男, 副研究员, 主要研究方向为各国科技政策和产业政策。

通讯作者简介: 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。邮箱: jianggx@istic.ac.cn。

项目来源: 国家科技图书文献中心专项任务(2017XM33), 北京市科技计划课题(Z171100003017002)。

收稿日期: 2017-11-05

1.2 改革科研资助与管理体系,成立英国研究与创新署

英国政府的公共科研资助体系被称作“双重资助体系”。商业、能源与产业战略部作为英国主要的宏观科技管理部门,并不直接管理科研经费的分配,而是通过英国7个研究理事会和英格兰高等教育基金委员会来资助和管理大学和研究机构的科研活动(主要是基础研究)。其中,英格兰高等教育基金委员会主要以“机构式”的资助方式为大学提供基金,维持基本的科研基础设施和科研能力以及教学经费,其经费分配主要按大学研究水平来确定;7个研究理事会则采用“项目式”的资助方式,即以研究项目或研究计划的形式支持大学和公共研究机构的科学研究,项目的分配采取同行评议竞争机制。

长期以来,7个研究理事会一直处于英国竞争性科研资金分配机制的核心,虽然单个理事会运行良好,但是整体的体系和功能存在问题,跨理事会层面的公共资金利用并不畅通。为了积极应对日趋复杂的挑战,加强寻求跨领域的方法以及跨传统部门界限的合作,并提高行政管理效率,削减公共机构的行政开支,2016年5月19日,英国政府发布《高等教育和研究法案》,决定建立新的“英国研究与创新署”(UKRI)^[1],将原有的7个研究理事会、英格兰高等教育基金委员会和英国创新署中稳定支持科研的职能进行整合。英国研究与创新署预定于2018年4月正式开始运行。新成立的英国研究与创新署还是属于与政府保持“一臂之距”的非政府部门公共机构,其主要职能是统筹管理英国每年60亿英镑的全部科研经费,在坚持相对独立的霍尔丹原则前提下,按照相关法律要求,由议会负责其问责。英国研究与创新署将成立统一的董事会,董事会成员、主

席和首席执行官由国务大臣任命,主要职责是确定英国研发总体战略方向,提出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。现有7个研究理事会、英国创新署将继续保留,另外,新成立一个名为英格兰研究署(England Research)的理事会,主要负责原英格兰高等教育基金委员会负责的研究与知识交流的稳定支持的职能。也就是说在英国研究与创新署统一框架下,继续保持英国科研稳定支持与竞争性支持的“双重支持系统”。各理事会主要负责各自领域的战略方向,以及科学、研究与创新等具体事务。

本轮英国研究与创新体系改革的主要目的有3个:一是进一步加强研究与创新各执行机构间的统筹协调,使研究与创新管理在应对未来的重大挑战中更具综合性、战略性和灵活性;二是积极应对日趋复杂的世界的挑战,加强跨领域以及跨传统部门界限的合作;三是进一步提高行政管理效率,削减公共机构的行政开支。

2 英国政府未来5年科学研究预算投入

尽管金融危机以来,英国政府的公共支出受到了严格限制,但仍然严格执行2010年发布的预算承诺,维持46亿英镑的资源性科学经费投入水平^[2]。2016年发布的未来5年(2015/2016—2020/2021)预算继续对资源性科学投入给予保护,如表1所示,2016/2017财年为47亿英镑,并逐年递增至2019/2020财年的51亿英镑,还在资源性科学投入中增设了全球挑战研究基金(GCRF)和牛顿基金(Newton Fund),如表2所示。此外,英国政府也以空前的规模投资建设科学基础设施,履行政府做出的69亿英镑科学资本投资的承诺。

表1 英国政府2016—2020财年科学研究总预算(百万英镑)

预算科目	2016/2017年	2017/2018年	2018/2019年*	2019/2020年*	2020/2021年*	审定开支计划总额
资源性预算	4 808	4 896	4 990	5 094	—	19 788
资本性预算	1 130	1 149	1 169	1 189	1 209	4 637
“世界一流实验室”基金	614	610	588	594	588	2 406

续表

预算科目	2016/2017 年	2017/2018 年	2018/2019 年 *	2019/2020 年 *	2020/2021 年 *	审定开支计划总额
大挑战基金	516	539	581	595	621	2 231

* 表示仅为示意性分配额。

注：由于对数值进行了修约，因此细项相加的金额可能与总额不等；2015 年审定的开支计划的期限是从 2016/2017 财年到 2019/2020 财年。

表 2 资源性科学研究预算明细（百万英镑）^[3]

机构	2016/2017 年	2017/2018 年	2018/2019 年 *	2019/2020 年 *	审定开支计划总额
英格兰高等教育基金委员会	1 695	1 716	1 730	1 745	6 886
艺术与人文研究理事会	101	101	99	98	398
生物技术与生物科学研究理事会	353	356	350	347	1 406
工程与物质科学研究理事会	807	796	790	783	3 176
经济与社会研究理事会	155	157	154	153	618
医学研究理事会	581	594	597	594	2 367
自然环境研究理事会	291	294	290	288	1 163
其中南极后勤及基础设施部分	30	30	30	30	118
科学与技术设施研究理事会	388	396	406	414	1 603
英国空间局	225	221	217	213	876
国家学院	98	98	98	98	393
国际活动、科学与社会及政府科学办公室计划活动	23	22	22	21	89
未分配的全球挑战研究基金 **	—	38	122	216	377
小计	4 718	4 791	4 875	4 969	19 353
牛顿基金	90	105	115	125	435
总计	4 808	4 896	4 990	5 094	19 788

* 表示仅为示意性分配额。

** 由于对数值进行了修约，因此细项相加的金额可能与总额不等。

这样，英国政府就实现了 2010—2020 年长达 10 年的科学预算保护和持续稳定的资本投资。

2.1 新设全球挑战研究基金

全球挑战研究基金^[4]于 2015 年 11 月 25

日由英国政府在其《支出审议》报告中提出，于 2016 年正式启动，是一项为期 5 年（2016—2020）、预算总投入达 15 亿英镑的基金。其宗旨是通过支持前沿和尖端的研究与创新来应对和

解决发展中国家面临的全球性问题，从而确保英国在这些重大问题研究上处于领先地位，同时提升英国自身开展尖端或前沿研究的能力。该基金主要资助以下 3 个领域：有望解决重大挑战的学科领域及跨学科研究领域；能同时提升英国和发展中伙伴国家研究与创新能力的领域；在突发事件时能提供灵活应变解决方案的学科领域，如表 3 所示。

全球挑战研究基金由英国商业、能源与产业战略部统筹管理，英国研究理事会、英国高等教

育基金委员会、皇家学会、英国人文与社会科学院、皇家工程院和英国空间局等机构具体实施。该基金也是英国实施对外援助战略的一个重要组成部分，英国政府承诺将国民总收入的 0.7% 用于官方发展援助（ODA），这是英国政府为践诺而采取的行动之一。

2.2 继续实施牛顿基金

牛顿基金成立于 2014 年^[5]，其建立的目的是与伙伴国家建立起研究与创新伙伴关系以支持这些国家的经济发展和社会福利。该基金由英国商

表 3 全球挑战研究基金未来 5 年在各实施机构的分配情况（百万英镑）

全球挑战研究基金 (资源性预算)	2016/2017 年	2017/2018 年	2018/2019 年 *	2019/2020 年 *	2020/2021 年 *	审定开支 计划总额
国家学院	11	11	11	11	11	45
艺术与人文研究理事会	5	7	7	7	7	25
生物技术与生物科学研究理事会	10	20	20	20	20	70
工程与物质科学研究理事会	10	15	15	15	15	55
经济与社会研究理事会	5	10	10	10	10	35
英格兰高等教育基金委员会	20	37	37	37	37	130
医学研究理事会	14	34	34	34	34	115
自然环境研究理事会	5	10	10	10	10	35
科学与技术设施研究理事会	0	4	4	4	4	11
国际合作计划	32	30	30	30	30	122
未分配的全球挑战研究基金	0	38	122	216	315	377
总额	112	215	299	393	492	1 019

* 表示仅为示意性分配额。

注：由于修约，细项相加的金额可能与总额不等。

业、能源与产业战略部管理，通过 15 家英国的合作伙伴具体实施。到 2021 年，英国政府将为此基金总共投入 7.35 亿英镑，配套资金则来自合作伙伴国。牛顿基金也是英国官方发展援助项目的一部分。

牛顿基金主要支持以下三大类活动。一是人员：改善科学和创新技能（能力建设），提高学生和研究人员奖学金，资助人员流动计划，建立联合中心；二是研究：在发展主题领域开展研

究合作；三是转化：通过建立创新型伙伴关系和挑战基金在发展主题领域提供创新型解决方案。

目前的伙伴关系国家包括巴西、智利、中国、哥伦比亚、埃及、印度、印度尼西亚、哈萨克斯坦、肯尼亚、马来西亚、墨西哥、菲律宾、南非、泰国、土耳其、越南。

2.3 强化科学研究基础设施投资，建设世界一流实验室

2016/2017—2020/2021 这 5 个财年，英国政府

在资本性科学预算中设立了两项基础设施基金，一是用于现有科学基础设施维护和翻新的“世界一流实验室”基金（World-Class Laboratory Capital, WCLC），另一个是用于设立新机构或建设新基础设施的大挑战基金（Ground Challenges Fund）。

2016/2017—2020/2021 财年期间，英国政府建设世界一流实验室的总资本预算大约 30 亿英镑，如表 4 所示，用于现有科学基础设施的维护和翻新，

以确保英国科学开展杰出科研活动的的能力，保持英国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身的战略优先任务自由支配这笔经费。

2.4 启动实施产业战略挑战基金

作为实施英国“产业战略”的重大战略措施，英国首相在 2017 年 2 月初宣布启动实施一项新的研发计划——产业战略挑战基金（ISCF）^[6]，帮助

表 4 英国政府 2016/2017—2020/2021 资本性预算明细（百万英镑）

资本性预算明细	2016/2017 年	2017/2018 年	2018/2019 年 *	2019/2020 年 *	2020/2021 年 *	审定开支计划总额
英格兰高等教育基金委员会 / 高等教育研究基金 (Higher Education Research Capital, HERC)	225	225	225	225	225	900
生物技术与生物科学研究理事会	64	66	53	58	58	241
工程与物质科学研究理事会	52	52	52	54	54	211
经济与社会研究理事会	28	26	21	17	12	92
医学研究理事会	33	33	34	47	50	147
自然环境研究理事	40	39	35	31	31	144
其中南极后勤及基础设施部分	7	7	7	7	7	28
科学与技术设施研究理事会	124	117	123	114	115	479
英国空间局	19	19	19	17	17	74
追加资本投资	29	34	26	31	25	119
“世界一流实验室”基金总计	614	610	588	594	588	2 406
大挑战基金	516	539	581	595	621	2 231
总计	1 130	1 149	1 169	1 189	1 209	4 637

* 表示仅为示意性分配额。

注：由于对数值进行了修约，因此细项相加的金额可能与总额不等；2015 年审定的开支计划的期限是从 2016/2017 财年到 2019/2020 财年。

英国充分利用其在机器人、清洁能源和生物技术等领域研究和创新优势，培育和发展新兴产业。该基金完全是政府新增的研发预算，对现有其他研发计划经费不构成影响，英国政府承诺 2017/2018—2020/2021 财年为该基金投入 10 亿英镑。

该基金由新成立的英国研究与创新署组织实施。

研究与创新署将利用该基金支持英国具有优势潜力的重点技术领域，开展从早期研究到商业化全链条的研发创新。该基金将借鉴美国国防高级研究计划局（DARPA）的经验，由企业牵头，重点支持具有颠覆现有产业和催生新产业潜力的技术，联合研发机构开展合作研究。基金资助优先领域的遴选必须

符合两个标准：一是英国具备世界级的研究基础，同时企业界也做好了创新准备；二是这一领域具备相当规模的、增长迅速且可持续的全球市场。基于上述标准，最初遴选出 2017/2018—2020/2021 财年 6 大资助领域，分别是医疗保健和医药（投入 1.97 亿英镑）、机器人和人工智能（投入 0.93 亿英镑）、清洁便利的能源（投入 2.46 亿英镑）、无人驾驶车辆（额外投入 0.38 亿英镑）、未来的制造和材料（新增 0.26 亿英镑）、卫星和空间技术（投入 0.99 亿英镑），后来又增加了量子技术和变革性数字技术两大领域。

3 重点资助领域

打造卓越的科学基础是英国经济增长、繁荣与人民福祉的核心。研究理事会一直是英国政府支持基础性、探索性研究项目的最主要机构，7 个研究理事会的拨款情况即体现了英国政府的科学研究布局。2015/2016 财年英国 7 大研究理事会的研究经

费总投入（含研究人员和研究生奖学金资助，不计运行管理费开支）约为 32 亿英镑。其中，医学研究理事会（MRC）获得的经费最多，为 9.28 亿英镑；其次是工程与物理研究理事会（EPSRC），为 8.95 亿英镑；其后依次是科学与技术基础设施理事会（STFC），为 4.97 亿英镑；生物技术与生命科学研究理事会（BBSRC）和自然环境研究理事会（NERC），分别为 3.51 亿英镑和 3.43 亿英镑；经济与社会研究理事会（ESRC）和艺术与人文研究理事会（AHRC）相对较少，分别为 1.86 亿英镑和 0.98 亿英镑，如表 5 所示。

2016 年 3 月 18 日，英国 7 大研究理事会总会（RCUK）发布了 2016/2017—2020/2021 财年战略投资规划，明确了未来 5 年 7 大研究理事会的优先投资领域，包括 7 大研究理事会共同的目标以及每个研究理事会自身的发展目标、战略重点和支持领域。本轮战略规划投资总额为 120.6 亿英镑。其中

表 5 2015/2016 财年英国 7 大研究理事会研究经费情况

研究理事会	研究经费（亿英镑）
医学研究理事会	9.28
工程与物质科学研究理事会	8.95
科学技术基础设施理事会	4.97
生物技术与生物科学研究理事会	3.51
自然环境研究理事会	3.43
经济与社会研究理事会	1.86
艺术与人文研究理事会	0.98
总计	32.98

与自然科学、工程技术比较相关的领域（不含医学）主要有以下几个。

3.1 工程与物质科学研究

工程与物质科学研究理事会是英国资助工程与物质科学的主要机构，其未来数年的愿景是通过 4 大相互关联的方面进行重点支持来促进英国的繁荣，这 4 个方面是：生产率（Productivity）、互联（Connectedness）、适应性（Resilience）、健康（Health）。近年来工程与物质科学研究理事会每

年的研究经费在 8 亿到 9 亿英镑上下，其中自由申请与导向性研究经费的投入比例为 54：46。其重点资助领域主要包括以下几方面。

数字经济。由工程与物质科学研究理事会牵头，经济与社会研究理事会和艺术与人文研究理事会参与，目的是尽快将数字技术普及应用到社会经济生活的各个方面，重点解决 4 大问题：（1）信任、识别、隐私和安全；（2）数字商业模式；（3）作为服务型经济中的物联网；（4）内容创造与消费。

为解决以上问题,着重从以下9个方面开展研究:

(1) 行为研究; (2) 云计算; (3) 数据、信息和知识; (4) 设计; (5) 人机互动; (6) 信息管理; (7) 无处不在的计算; (8) 创意性内容的生产和发行; (9) 价值创造和获取。

未来制造^[7]。为了应对英国制造业面临的长期重大挑战,抓住新兴技术研究的机遇,英国工程与物质科学研究理事会参与投资建设了8家未来制造中心,分别是光电子中心、液态金属工程中心、精准医疗保健中心、先进粉末加工制造中心、复合材料制造中心、未来先进测量学中心、持续制造与结晶化研究中心、化合物半导体制造中心。工程与物质科学研究理事会为每个中心投入1 000万英镑,实施期限为7年,参与研究的大学配套投入1 400万英镑,相关企业配套投入5 800万英镑。例如,南安普顿大学的高价值光子制造研究中心将根据用户需求,改善现有光子部件生产的制造工艺,提供光子产品设计的部件原型和子系统,为测试用户的想法和开发新的制造工艺提供一站式技术服务。

量子技术。2013年英国政府在秋季声明中提出未来5年将投入2.7亿英镑于英国国家量子技术项目,该项目的重要内容之一是由工程与物质科学研究理事会出资1.2亿英镑、17家大学和132家企业合作伙伴出资6 000万英镑建设4个量子技术中心,形成国家量子中心网络。其中伯明翰大学负责传感和计量中心,格拉斯哥大学负责量子增加影像中心,约克大学负责量子保密通信中心,牛津大学负责网络化的量子信息系统中心。

物联网研究。2016年英国宣布成立新的物联网跨学科研究中心。英国9所一流大学组成的联合体将在未来3年共同努力探索物联网领域的一些关键问题,包括隐私、道德、信任、可靠性、可接受性和安全性。该中心将发挥杠杆作用,吸引来自工业和公共部门的超过47家合作伙伴。英国工程和物理研究理事会将为物联网跨学科研究中心提供980万英镑的资助,带动合作伙伴提供2 300万英镑的投资。物联网跨学科研究中心项目是英国政府“物联网英国”(IoTUK)计划的一部分,IoTUK为期3年,总投资4 000万英镑。

此外,2018年1月,工程与物质科学研究理事会还宣布了一项工程和物质科学领域最大的博士

生投资培训计划,计划投资4.92亿英镑,采取招标的方式在全英建立多个博士生培训中心^[8]。

3.2 生物技术与生命科学研究

以生命科学和生物技术为基础的经济活动每年在英国创造的附加值达到1 500亿英镑,并支持400万个工作岗位。生物技术与生命科学研究理事会未来数年的愿景是:推进生命科学领域的新发现;建设一个适应性更强和更加安全的未来。因此,其未来数年的资助重点仍将是农业生物技术和食品安全、工业生物技术和生物能源、医疗健康生物技术,以及某些前沿生命科学和生物技术(如合成生物学),且资助项目大多是跨学科和跨研究理事会的。以下是其部分重点资助领域。

农业生物技术和食品安全^[9]。生物技术与生命科学研究理事会在支持农业和粮食研究方面起到核心作用,仅2015/2016年度投入的研究经费就达1.25亿英镑,占该理事会全部研究经费投入的38%。英国公共部门对与粮食相关的研究和培训主要通过全球粮食安全项目资助,该项目的目的是在土地日益减少、投入也越来越少的情况下,为全球不断增长的人口提供可持续、安全、有品质的粮食供应。

工业生物技术和生物能源。利用生物系统生产燃料和高价值的化学品(包括从废物中生产),以提高可持续性。获得资助的重点项目之一是由生物技术与生命科学研究理事会牵头、工程与物质科学研究理事会参与的工业生物技术与生物能源网络建设。该项目是支持工业生物技术和生物能源战略的一部分,目前已进入项目招标的第二阶段,生物技术与生命科学研究理事会将为该阶段拨款1 000万英镑。第二阶段将在第一阶段的基础上,继续在英国开展能力建设和网络构建,以支持建立以生物过程为基础的制造业的研究和成果转化,推进学术界研究人员与企业在各个层面上开展合作,实现对接,支持工业生物技术和生物能源领域面临的各类基础性和战略性挑战。

医学健康生物技术。一是探索大脑复杂机理和功能以及它与周围环境如何互动的脑科学与精神健康研究。该项研究可能有预防和治疗神经系统紊乱的潜力,使人们更好地理解正常大脑和感官如何工作以及出问题的原因。二是为迎接人口老龄化挑战的健康研究。

英国人的预期寿命正以前所未有的速度增长,1/6的人口目前超过65岁。到2033年,这一比例预计将上升到英国人口的25%。

合成生物学^[10]。2012年,英国出台了“合成生物学研究路线图”,并成立了合成生物学领导委员会,生物技术与生命科学研究理事会、医学研究理事会和工程与物质科学研究理事会将共同投入5.05亿英镑,从4个方面资助合成生物学:(1)跨学科合成生物研究中心,目前在全英范围内建立了6个(总投资7500万英镑);(2)DNA合成(分两个阶段,共1800万英镑);(3)学生培训(200万英镑);(4)合成生物学种子基金(1000万英镑)。

3.3 自然环境研究

英国自然环境研究理事会主要资助环境科学和技术,从洪水预警、提供更安全的食品和能源以及更清洁的空气和水,到建立更准确的气候模型等,其资助的科学研究每年使英国受益达数十亿英镑。近年来,自然环境研究理事会启动了新的项目资助机制,使科学家能在识别需要开展战略研究的领域的过程中发挥更大的作用,主要是针对当今社会面临的重大挑战。自然环境研究理事会未来数年的3大资助重点包括^[11]:

一是资源——为了满足英国对于安全和可持续资源供应的需要,自然环境研究理事会未来的投资重点领域包括可持续的粮食生产、可再生能源、评估英国自然资源在开展政策和商业决策时所起的作用。

二是适应性——自然环境研究理事会开展的科学研究曾经使英国的环境大为受益,比如雾霾和含硫颗粒的污染几乎已经成为过去,目前该理事会正在加大投资力度以保护健康、食品、土壤免受氮污染,并参与英国和印度的空气污染治理。当前自然环境研究理事会开展的主要项目包括与气象局和环境署合作,重点投资能够对洪水做出早期和精确预报的研究项目;与产业界合作进行能够降低环境风险和对英国关键的交通和能源基础设施产生影响的研究。

三是气候变化——与气象局合作,致力于加强其世界领先的天气和气候预测能力,如利用其研究船队及无人驾驶车辆探究南极附近的大洋如何通过吸收和释放热量及碳来推动气候和天气的变迁,与

英国国际发展部合作开发有助于资源可持续利用和增强亚非等地气候适应能力的气候模型等。

3.4 科学与技术设施

科学与技术设施理事会主要通过投资世界级的前沿科学、大型研究基础设施和国家级的科学园区,实现其将知识、技能、设施和资源影响最大化的愿景。科学与技术设施理事会未来5年的重点投资领域如下^[12]。

世界级的研究和基础设施。(1)继续在粒子物理、核物理和天文学领域开展卓越项目的研究,并且确保英国研究人员可以继续使用世界级的研究设施,如欧洲核子研究中心(CERN)、欧洲南方天文台(ESO)、欧洲同步辐射装置(ESRF)等。

(2)支持英国在欧洲核子研究中心的技术升级、开发世界上最大的光学望远镜及大型天气调查望远镜方面起到领导作用。(3)履行英国政府对下一代欧洲旗舰设施“欧洲散裂中子源”(ESS)和“欧洲X光自由电子激光器”(European XFEL)的投入承诺,建立以英国为总部的“平方公里阵列”射电望远镜。(4)继续投资运营英国现有的3个国家级多学科大型设施,即英国“钻石”同步辐射光源(Diamond)、卢瑟福实验室的散裂中子源(ISIS)和中心激光装置,并通过对它们进行升级换代,提高用户的能力。

此外,培养高技能人才也是科学与技术设施理事会的重要工作内容,该工作包括:(1)实施能反映当今科学和工程要求的技能培训项目,如将传统的科学、技术、工程和数学学科与软件工程、技术开发、数字技术等技能结合起来;(2)实施一项让更多学生和毕业生加入科学与技术设施理事会研究项目的计划;(3)实施一项鼓励公共部门了解和参与新兴科学的项目。

4 英国政府科研资助与管理特点

作为一个老牌资本主义国家,尽管面临国内外诸多挑战和不确定性,英国始终将科学创新放在维持和改善国民福祉、维护国家安全、提升国际竞争力和扩大国际影响力的重要位置上,并在实际决策中予以落实,其中很多做法值得我们借鉴。

4.1 以全球视野资助广泛的科学研究领域

英国是一个仅有6000多万人口的中等规模的

岛国,但其诸多决策的着眼点都立足于全球,在科学研究上也不例外,这得益于英国在科学研究上悠久的和令人自豪的传统。曾号称“日不落帝国”的英国引领了第一次工业革命,并称雄世界达数个世纪之久。尽管今天的国际地位同18、19世纪时相比已不可同日而语,但它依然将自己视为一个全球性大国,其视野依然是全球性的,资助的学科从最基础的数学、物理、化学、生物到最前沿的大数据、人工智能、3D打印、量子通信、合成生物学,再到全球性议题如气候变化、地球生物圈变迁、网络安全、粮食安全等,几乎无所不包,并且在相当多的学科领域依然处于世界领先地位,甚至是充当排头兵的角色。这对其维护国家安全和自身利益、提升国际竞争力、保持乃至扩大国际话语权都具有重要意义。

4.2 重视基础研究和人才培养

英国一直以来都以卓越的基础研究和研究基础闻名于世,即使在新兴、热门的前沿技术领域,英国也并未放松研究基础。例如,在物联网领域,英国成立了“物联网英国”研究中心,除了开展前沿技术的探索和应用外,还与英国9所一流大学组成联合体,共同探索物联网领域的一些关键性基础问题,包括隐私、道德、信任、可靠性、可接受性和安全性等。目前英国在物联网的标准制定方面已经处于世界领先地位,在航空航天、人工智能、生命医学等领域也有强势表现。另外,英国在制定各领域的资助计划时,也会考虑相应科研人才队伍的建设,特别是对研究生和博士生的培养,以保持高水平研究队伍的持续性,7个研究理事会在未来5年的资助规划中都有明确的人才培养计划。

4.3 瞄准世界科技研究前沿,注重科研成果应用和市场化

除保持和利用好传统的基础科学优势外,英国近年来增设的研究机构和研究项目几乎都属于世界最前沿、最热门的领域,如人工智能和机器人、数字技术、无人驾驶汽车、先进的医疗保健技术和服务、智能制造等。以产业战略挑战基金为例,该基金有两个资助原则,一是英国在此领域具有世界领先的研究基础且产业界已做好了创新准备,二是该领域的市场前景广阔,既能快速增长又可持续。因此,该基金确定的医疗保健和医药、机器人和人工智能、清洁便利的能源、无人驾驶车辆、未来制造

和材料、卫星和空间技术、量子技术、变革性数字技术8大领域都紧跟世界科技发展前沿。

传统上英国在研究的市场化方面相对薄弱,但近年来有了很大改观,除建立多家“技术创新中心”外,还在新设研究机构和研究计划之初就考虑到其应用前景。例如,2016年开始投入使用的“弗朗西斯·克里克”研究所除了开展癌症机理、免疫学、微生物和病原体及神经系统等基础研究外,也特别强调尽快将研究发现转化为实际治疗手段。

4.4 强化与新兴经济体和发展中国家的合作

秉承务实主义和重商主义的传统,英国除了继续同传统的美欧伙伴国开展合作外,也越来越重视发展中国家特别是新兴经济体的日益崛起所带来的机会,加强同这些国家的合作。近年来成立的全球挑战研究基金和牛顿基金就是很好的证明。尽管自身面临着“脱欧”等带来的一系列不确定性和挑战,但英国政府依然拨出相当资金同发展中国家共同开展与其自身乃至地区和全球利益相关的科学研究,如气候变化、粮食生产和传染病防治等。英国认识到,一些全球性的危机仅靠英国本身或是西方世界是无法解决的(如果不解决这些危机,英国等发达国家自身的利益也会受损),扩大同发展中国家的合作,不仅能够扩大国际话语权和影响力,也有助于扩大市场范围,提升本国竞争力。■

参考文献:

- [1] UK Research and Innovation. UK Research and Innovation[EB/OL].[2017-10-20]. <https://www.ukri.org/about-us/>.
- [2] Department for Business Innovation&Skills. Budget allocations—The science and research budget[EB/OL].[2017-09-25]. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/505308/bis-16-160-allocation-science-research-funding-2016-17-2019-20.pdf.
- [3] Department for Business, Energy & Industrial Strategy. Resource budget[EB/OL].[2017-10-11]. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/505308/bis-16-160-allocation-science-research-funding-2016-17-2019-20.pdf.
- [4] Department for Business, Energy & Industrial Strategy. Global Challenges Research Fund:How the fund works[EB/

- OL]. [2017-09-06]. <https://www.gov.uk/government/publications/global-challenges-research-fund/global-challenges-research-fund-gcrf-how-the-fund-works>.
- [5] Department for Business, Energy & Industrial Strategy. Newton Fund: building science and innovation capacity in partner countries[EB/OL]. [2017-10-08]. <https://www.gov.uk/government/publications/newton-fund-building-science-and-innovation-capacity-in-developing-countries/newton-fund-building-science-and-innovation-capacity-in-developing-countries>.
- [6] Department for Business, Energy&Industrial Strategy. Industrial Strategy Challenge Fund: joint research and innovation[EB/OL]. [2017-10-25]. <https://www.gov.uk/government/collections/industrial-strategy-challenge-fund-joint-research-and-innovation>.
- [7] EPSRC. Future manufacturing research hubs[EB/OL]. [2017-09-09]. <https://www.epsrc.ac.uk/research/centres/manufacturinghubs/>.
- [8] EPSRC. EPSRC announces opening of call for 492 million investment in Centres for Doctoral Training[EB/OL]. [2017-10-13]. <https://www.epsrc.ac.uk/newsevents/news/cdts2018call/>.
- [9] BBSRC. Agriculture and food security[EB/OL]. [2017-09-10]. <http://www.bbsrc.ac.uk/research/food-security/>.
- [10] BBSRC. BBSRC Delivery Plan 2016/17—2019/20[EB/OL]. [2017-10-20]. <http://www.bbsrc.ac.uk/documents/delivery-plan-2016-20-pdf/>.
- [11] NERC. Strategic programme areas[EB/OL]. [2017-09-20]. <http://www.nerc.ac.uk/research/portfolio/strategic/areas/>.
- [12] STFC. Synchrotron light sources[EB/OL]. [2017-09-20]. <http://www.stfc.ac.uk/research/our-science-facilities/synchrotron-light-sources/>.

Government Scientific Research Investment, Layout and Management in UK

GU Jun-zhan, JIANG Gui-xing

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

Abstract: After “Brexit” referendum, United Kingdom faces a large uncertainty in trade and economy, but it still puts science and innovation in a very high place. To improve the efficiency, UK has reshuffled its government departments concerning science and innovation and its funding body system. The analysis in this paper shows that, as the centre of first industrial revolution, UK still looks at the world from a global and strategic perspective, its funding areas range from fundamental to frontier researches and global issues. And in recent years, UK attaches much importance to cooperation with developing countries, especially emerging economies, and considers it as means to address global challenges, expanding its influence and trailblazing new market.

Key words: UK; fundemental researches; Global Challenges Research Fund; frontier technology