

英国国家战略科技力量运行机制研究

刘 娅

(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘 要: 本文介绍了近年来英国科技工作发展基本思路和当前国家战略科技力量的基本格局, 深入分析了英国国家战略科技力量建设与运行中, 在组织形态、管理机制、经费来源、合作网络、绩效评估以及人才队伍建设方面的一些关键性做法。在此基础上, 从建设目标、战略使命、动态发展性、财政支持力度和绩效监督 5 个维度总结了对我国国家战略科技力量建设的启示。

关键词: 英国; 科技发展; 国家战略科技力量; 基本构成; 运行机制

中图分类号: G323 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2019.02.007

当今时代, 全球科学和工程向多极化发展, 各个国家都在积极谋求发展之道, 因此对国家科技发展的筹划必然体现在对国家战略科技力量的建设上。英国作为当今全球的科研强国之一, 拥有一流的科研力量。2017 年底英国政府部门发布的最新报告显示, 2014 年英国以占世界约 0.9% 的人口, 贡献了占全球约 2.7% 的研发支出、4.1% 的研发人员、6.3% 的论文发表、10.7% 的论文引用和 15.2% 的高被引论文^[1]。国家战略科技力量一直是英国知识进步与科技创新的重要保障, 因此深入剖析近年来英国国家战略科技力量建设的现状与运行, 可以使我国获得有益的思路借鉴。

1 英国国家战略科技力量的基本构成

英国政府发布的与科技相关的各种规划和计划显示^[2-6], 近十余年来英国科技工作发展总体思路如下。总体目标是将英国建成全球科研领先、创新和商业环境最佳的国家, 以保证英国的可持续发展和长期繁荣。强化英国在生命科学、健康与医学、生物学、物理学、工程技术、环境科学等领域的传统科研优势, 并通过国家战略导向引导, 大力支持大数据和高能效计算、人工智能技术、机器人技术、量子技术、区块链技术、合成生物技术、再生医学

技术、清洁能源技术、储能技术、先进材料技术、卫星与航天技术、高端制造技术等新兴技术研发; 不断促进新兴技术之间的相互融合, 从而创新生成大量颠覆性产品与应用, 应对人类社会发 展所带来的挑战; 引导和强化创新主体之间的交流与合作, 通过创新举措推动研究成果商业化并向全球扩散, 由此改变英国长期存在的科研与应用发展步调不一致的问题, 有效提升科研成果对社会发展和经济提振的成效。

在上述规划的推进中, 由国家布局的承担大量具体工作的战略科技力量发挥着极其关键的作用。英国没有形成专门针对国家战略科技力量的严格定义。根据对具有不同使命的英国科研机构的调研, 本研究认为英国国家战略科技力量是指: 英国政府围绕国家整体发展需求, 有目的、有计划选择和营造的, 符合国家利益的, 对国家科技发展具有引领作用, 并能够在当前和未来社会发展中发挥巨大影响力, 覆盖全国范围的科研力量部署。因此, 国家战略科技力量的构成是英国政府根据国家自身科研能力以及上述国家科技发展目标而响应性地, 同时又是前瞻性地做出的制度性安排。以重点支持基础性和应用性研究的 7 家研究理事会 (Research Council)、前英格兰

作者简介: 刘娅 (1970—), 女, 硕士, 研究员, 主要研究方向为科技政策与管理。

收稿日期: 2019-01-10

高等教育拨款委员会（HEFCE, 2018年5月以后改为 Research England）、英国创新署（Innovate UK）等财政科研经费管理机构为主的非政府部门公共机构（NDPB），代表政府科技工作主管部门——商业、能源与产业战略部（BEIS），和其他科技工作相关政府部门一起，负责统筹、组织、协调、管理和资助全国科技工作，并主导国家战略科技力量的建设。

当前英国国家战略科技力量大致可以划分

为4支队伍（如表1所示），分别是：（1）以研究理事会为主重点支持的一批研究所/研究中心/研究部/国家实验室，该支队伍又细分为两个子类——独立运行类、大学代管类；（2）由前英格兰高等教育拨款委员会以及研究理事会等联合支持的大学自建重点实验室；（3）由政府部门直接管理的研究中心等少数科研机构；（4）由英国创新署重点支持的，以“弹射中心”（Catapult Centre）命名的技术与创新中心。

表1 英国国家战略科技力量构成的部分示例

队伍分类	子类	主管部门	研究所/研究中心/研究部/实验室
研究理事会重点支持类	独立运行类	生物技术和生物科学研究理事会（BBSRC）	Babraham 研究所、Earlham 研究所、John Innes 研究中心、Pirbright 研究所、Quadram 研究所等
		医学研究理事会（MRC）	医学研究理事会分子生物实验室（LMB）、英国健康数据研究所（HDRUK）、Francis Crick 研究所
		自然环境研究理事会（NERC）	英国南极观察站（BAS）、英国地质观察所（BGS）、生态水文中心（CEH）
		科学技术设施研究理事会（STFC）	卢瑟福·阿普尔顿实验室（RAL）、Daresbury 实验室、Chilbolton 天文台、英国天文技术中心（UK ATC）等
大学自建重点实验室类	大学代管类	生物技术和生物科学研究理事会	生物、环境和乡村科学研究所（IBERS），Roslin 研究所
		医学研究理事会	伦敦医学科学研究所（LMS）、英国痴呆病症研究所（UK DRI）、认知和脑科学研究部、代谢研究实验室
		自然环境研究理事会	国家大气科学中心（NCAS）、国家地球观测中心（NCEO）、国家海洋中心（NOC）
政府部门直接支持和管理类		前英格兰高等教育拨款委员会	剑桥大学卡文迪什实验室（Cavendish Laboratory）、华威大学生物医学传感器实验室、布里斯托尔大学化学实验技能仿真实验室（ChemLabS）
		商业、能源与产业战略部	国家物理实验室（NPL）
英国创新署重点支持类		卫生与社会保障部（DHSC）	国家卫生健康研究所（NIHR）
		英国创新署	离岸可再生能源中心、高端制造中心、未来城市中心、细胞和基因疗法中心、交通系统中心等

2 英国国家战略科技力量的运行机制

虽然英国各国家战略科技力量个体发展表现大相径庭，但不同个体在建设中的一些或共性或个性的关键性做法，在很大程度上加速了英国科技创新体系建设进程。

2.1 法定身份

英国战略科技力量可分为具有独立法定身份和无独立法定身份两种组织形态（如表2所示）。

具有独立法定身份的机构通常采用公司制形态运行。这类机构大致可以细分为两类。第一类是担保有限责任公司（Company Limited by Guarantee）。其按照公司法规定设立，具有较为健全的组织建制，因而公共管理部门更认可其组织结构的稳定性，也方便签署合同、管理投资和资产以及雇用人员等^[7]。近几年公共管理部门对担保有限责任公司的倾向性较为明显，英国创新署的弹射中心以及研究理事会主管的独立运行研究机构全部采用了这种

法定身份。其中一部分还进行了慈善组织登记，因此兼具公司和慈善组织双重身份，被称为慈善类担保有限责任公司（Charitable Company Limited by Guarantee）。慈善类担保有限责任公司以非营利方式开展与艺术、科学、体育等有关的活动，所有支出都应用于组织的慈善目标。经费来自补贴、捐赠

或类似收入，不需要缴纳税收，并可以享有营业税、所得税、财产税等方面的减免，经营利润不得用于分配红利。因此，英国社会普遍认为这种身份形态在保障社会公共利益实现方面更具公信力。生物技术和生物科学研究理事会主管的多数科研机构都兼具这种身份。第二类是常规性的有限责任公司，数

表 2 部分英国战略性科研机构的组织形态示例

身份	组织形态	机构
具有独立法定身份	担保有限责任公司	卫星应用中心、药物发现中心、细胞和基因疗法中心、高端制造中心、未来城市中心、能源系统中心、数字化中心、离岸可再生能源中心等
	其中兼具慈善组织身份	Earlham 研究所、Pirbright 研究所、Quadram 研究所、Rothamsted 研究中心、John Innes 研究中心、Babraham 研究所、英国痴呆病症研究所
	有限责任公司	国家物理实验室
	其中兼具慈善组织身份	Francis Crick 研究所
无独立法定身份	公共机构的内属部门	生态水文中心、国家海洋中心、英国地质观察所（BGS）、MRC 分子生物实验室、卢瑟福·阿普尔顿实验室、Daresbury 实验室、Chilbolton 天文台、英国天文技术中心、等
	大学内属部门	卡文迪许实验室（剑桥大学）、伦敦医学科学研究所（伦敦帝国学院药物部）、Roslin 研究所（爱丁堡大学）、大气科学国家中心（利兹大学）、综合流行病学研究部（布里斯托尔大学）

量较少。这类公司按照公司法运营，其中一部分公司也拥有慈善组织身份。

无独立法定身份的机构也可以大致划分为两类。第一类是直接由公共部门所有并管理的。这些机构的业务通常是天文、地质和大气等基础门类研究（例如自然环境研究理事会的生态水文中心），大型科研基础设施和场地的运行管理（例如卢瑟福·阿普尔顿实验室等），以及基于好奇心驱动的创新性探索研究（医学研究理事会分子生物实验室等），等等。这些机构的业务关涉社会公共福祉，投入规模大、期限长，且形成的直接经济回报难以吸引私营经济长期介入，因此管理部门进行稳定支持并常常直接管理其运行，实行的是“政府所有、政府管理”（GOGO）的运行模式。英国政府部门目前在筹划对部分内设机构进行改制，例如自然环境研究理事会正在酝酿对生态水文中心、国家海洋中心进行身份独立化改革^[8]。这表明英国政府会根据战略科技力量的身份属性和科研工作性质及其

所处社会环境的变化考虑调整对这些机构的管理模式。第二类通常是设立于大学内部的研究机构，包括公共资助机构所有但以“政府拥有、承包商管理”（GOCO）模式运行的科研机构，如医学研究理事会在剑桥大学内设立的生物统计学研究部等；大学所有的内部机构，如剑桥大学卡文迪许实验室等。类似医学研究理事会这样委托大学代管数十家研究中心/研究部的重要目标是通过一段时期努力，定向培养出卓越研究能力，随后将其内化成为大学的长期研究能力。因此，医学研究理事会对基于这种目的而建设的大学代管研究组织没有单独赋予独立法定身份^[9]。

2.2 管理机制

适宜的管理机制是战略科技力量高效和高水平完成其使命的基本保障，主要涵盖治理结构和业务统筹两方面。从治理结构来看，具有独立法定身份的战略科技机构的治理结构通常包括决策管理层和运营管理层两部分。决策管理层一般由管理理

事会 / 董事会（含各担保方 / 出资方的代表）、审计委员会、薪酬委员会、聘用委员会以及业务发展顾问委员会等组成。运营管理层包括以所长 / 中心主任 / 首席执行官为首的业务管理团队。以生物技术和生物科学研究理事会的 John Innes 研究中心为例，管理理事会是中心最高决策机构，负责中心所有政策和战略方面重大问题的决策。管理理事会人员由 7 名不同背景成员共同组成。审计委员会负责中心财务和风险管理；聘用委员会机构负责中心重要雇员遴选任用；科学和影响顾问委员会负责向中心主任和管理理事会提供与中心使命和科研项目有关的战略性建议。运营管理层架构上，John Innes 研究中心采用了中心主任 + 执行战略委员会模式，管理理事会授权中心主任在执行战略委员会协助下管理日常运行。执行战略委员会主要由各业务部门领导组成。此外，中心还设立了其他执行层委员会，例如研究委员会、财务委员会等，来辅助执行战略委员会开展工作^[10]。无独立法定身份的战略科研机构大致又分为两种治理结构，第一种以自然环境研究理事会的英国地质观察所为代表。这种机构虽然没有独立法定身份，但运行较为独立。其治理结构也类似具有独立法定身份的机构，常常以“顾问委员会 + 中心主任 + 业务部门主管”模式来负责机构的管理和运营^[11]。第二种通常是设于大学等机构的内设部门。由于其规模较小，治理结构上常采用科学家负责制的方式。在遵守所依附机构的整体管理下，由资深科学家担任所长 / 主任来负责本部门的具体工作管理。获得 11 项诺贝尔奖的医学研究理事会分子生物实验室以及拥有 29 名诺贝尔奖获得者的剑桥大学卡文迪许实验室等都实行的是这种管理模式，医学研究理事会分子生物实验室采取的是所长负责制，卡文迪许实验室采用的是卡文迪许教授（实验室主任）负责制。以科学家为核心建立研究团队的做法在内设机构中较为普遍，这种小而扁平的管理结构削弱了僵化和森严的权力等级，促进了工作灵活性，并改善了员工的知识 and 经验共享的便捷性。

业务统筹是机构业务有序前进的前提。目前不少具有独立法定身份的英国战略性科研机构的做法是通过制定组织的发展战略来指导机构的运行。这些机构的发展战略在很大程度上是对上级

主管部门发展部署的承接和分解，具有较高的吻合性。例如，生物技术和生物科学研究理事会下属 Pirbright 研究所 2014 年制定了《2015—2020 科学战略》（Science Strategy 2015–2020），确定了机构未来 5 年战略发展优先领域以及能力建设方面的基本路线^[12]。Earlham 研究所 2016 年提出了其新的科学战略《解码生命系统》（Decoding Living System）^[13]；医学研究理事会下属 Francis Crick 研究所 2013 年发布《发现没有边界》（Discovery without Boundaries）发展战略，设定了机构未来 5 个优先发展战略领域^[14]；国家物理实验室每年制定 / 修订发展规划，以对未来 5 年机构业务发展所涉及的目标、绩效、资源配置等战略性问题做出适应性安排^[15]。大学代管的无独立法定身份的研究中心 / 研究部等内设机构通常由于其任务导向明确且规模较小，一般不进行较长期的、独立的战略规划，但通常其组织使命和任务目标也会尽量与其主管部门的相关战略设计相契合。例如，医学研究理事会在牛津大学设立的脑网络动力学研究部的使命中，明确地提出了该部门必须围绕医学研究理事会《2014—2019 年战略规划》针对人类健康领域的思路，来进行本研究部的开拓性研究、相关人才培养、传播和推广应用研究成果等方面的工作部署^[16]。

2.3 经费构成与来源

研究理事会重点支持的数十家研究所 / 研究室 / 研究中心是英国国家战略科技力量的典型代表。长期以来，这些机构通过“机构式”资助或“项目式”资助的方式得到国家财政大力支持^[17]。以生物技术和生物科学研究理事会为例，2015/2016 财年其管理的 3.32 亿英镑科研经费中，约 31% 的经费以机构战略性资助方式（Institute Strategic Grant, ISP）分配给了其重点支持的 8 家科研机构^[18]。各研究所通过该资助获得 25%~70% 的机构年度运行经费^[19]。例如，John Innes 研究中心 2015/2016 财年 3 790 万英镑的收入中约 58% 为生物技术和生物科学研究理事会的资助，其中 37% 为 ISP 资助^[10]。Babraham 研究所 2016/2017 财年 2 730 万英镑的收入中 48% 为来自生物技术和生物科学研究理事会的资助^[20]。Francis Crick 研究所 2016/2017 财年内约 1.61 亿英镑的收入中，99% 以上来自医学研究理

事会等 6 家创建机构的核心支持，且此类支持还将至少在未来 3 年内保持稳定^[21]。

从英国创新署的弹射中心来看，英国政府最初对弹射中心经费来源结构的设计是公私结合的三足鼎立模式：1/3 资金来自英国创新署的直接拨款；1/3 资金来自通过竞争获得的由公共 / 私营部门资助的合作应用研发项目；1/3 资金来自通过竞争获得的企业资助研发合同^[22]。这种经费结构设计力图通过非竞争性资金和竞争性资金的结合，来尽量保证弹射中心经费来源的平衡性。可获数据显示，从近年实际运行情况来看，

目前各中心的经费来源表现不尽相同（如表 3 所示）。例如，细胞和基因疗法中心 2012 年成立，但 2016/2017 财年运行收入中高达 78% 仍然是来自英国创新署的核心资助，外部收入不到总收入的四分之一^[23]，因此资金来源远未达到英国创新署的要求；卫星应用中心 2016/2017 财年约 44% 的收入由英国创新署提供，56% 的收入来自竞争性合作研发和商业收入^[24]；高端制造中心的收入构成中，2016/2017 财年公共部门核心资助、竞争性合作研究开发、商业收入基本均为总收入的 1/3，基本达到了英国创新署的要求^[25]。这些数

表 3 英国创新署部分弹射中心 2016—2017 财年收入情况（单位：百万英镑）

收入类型	细胞和基因疗法中心	高端制造中心	卫星应用中心
公共部门核心资助	14.1	72.9	9.9
竞争性合作研究开发	2.3	67.3	12.8*
商业收入	1.6	77.6	
共计	18.0	217.8	22.7

数据来源：根据各弹射中心 2016/2017 年年报数据整理。

* 此项收入包括竞争性合作研究开发收入和商业收入。

据表明，英国创新署各弹射中心的发展速度参差不齐。

公共机构内属部门以及大学内属部门很少对外披露财务报告，因此无法清晰地掌握近年来这些机构的经费构成情况。以自然环境研究理事会所管理的 6 家科研机构来看，2016/2017 年自然环境研究理事会掌管的 4.16 亿英镑国家科学预算中，约 25.7% 的经费直接拨付给了 6 家研究所（如表 4 所示）^[9]。这表明内设机构也拥有较为稳定的公共财政支持以维持其运行。

2.4 合作网络建设

通过合作促进业务发展是英国战略性科研机

构普遍采用的一种发展策略。机构通过各种合作关系的建立和合作平台的建设，将技术、人才、设施、设备、数据、资金等资源进行有效匹配和组合，以在效用和效率上形成最佳产出。

英国创新署创建的弹射中心表现比较出色。在强化自身与外部合作者之间联系方面，弹射中心利用合作研究项目、开放式讲座、培训项目、共享设备、知识产权交换、合作出版、衍生公司等方式，不断促成弹射中心与包括产业界、知识机构 / 大学、资助机构、政府部门、科学园区、地区增长中心等外部相关者建立起各种合作关系和合作平台。截至 2018 年 2 月，10 家弹射中心已经开展了 1 100 余

表 4 2016/2017 财年自然环境研究理事会对下属 6 家科研机构经费支持情况（单位：千英镑）

机构	英国南极观察站 (BAS)	英国地质研究所 (BGS)	生态水文中心 (CEH)	国家海洋中心 (NOC)	大气科学国家中心 (NCAS)	地球观测国家中心 (NCEO)	共计
资源性经费	6 498	21 287	15 575	26 949	9 143	4 188	83 640
资产性经费	6 129	3 765	1 893	11 584	—	—	23 371
共计	12 627	25 052	17 468	38 533	9 143	4 188	107 011

数据来源：根据自然环境研究理事会 2016/2017 年年报数据整理。

项和科研界的合作,达成了4 000余项和产业界的合作,支持了英国5 900余家中小企业,运营了价值9.68亿英镑的向学术界和产业界开放的科研设施,合作涉及国家数量达到30个^[26]。在加强弹射中心之间联系方面,也逐步探索相互间的业务合作,以促成优势互补。例如,2016年细胞和基因疗法中心与高端制造中心开始进行智能生产系统合作研发。卫星应用中心与离岸可再生能源中心同期也在开展空间遥感技术合作探索。

生物技术和生物科学研究理事会战略性资助的科研机构另辟蹊径,于2015年6月组建了由生物技术和生物科学研究理事会下属研究机构共同参与的英国生物科学国家科研机构协作网(NIB)以促进合作。该协作网致力于站在国家层面,集成英国生物科学领域的顶尖研发力量,从整体上有效促进英国在生物科学领域国家战略的实施,并最大化相关研究机构研究项目的影响^[27]。

此外,英国战略性科研机构还呈现了一种非常有特点的合作网络建设,即该机构本身就是公共部门、学术界以及社会力量各方在达成共识后,聚合资金、人才、技术和知识积累而建立形成的战略合作伙伴关系的成果。以Francis Crick研究所为例。该机构是2015年由医学研究理事会、英国癌症研究所(Cancer Research UK,全球最大的资助癌症研究的非政府慈善机构)、维康信托基金会(Wellcome Trust,英国最大的资助生物医学研究的非政府慈善机构)、伦敦大学学院、伦敦帝国学院、伦敦国王学院6家机构共同投入6.5亿英镑建立的。作为欧洲最大的医学生物学研究机构,Francis Crick研究所强调多元化、开放和国际化,1 500余名员工通过联合研发项目、会议、培训等方式协同开展工作^[28]。2016/2017财年还专门成立了大学和学术协作委员会(UAPC),以推动Francis Crick研究所与学术界的合作^[29]。

2.5 绩效评估

近10年来,出于加强政府绩效管理的需要,英国财政科研经费管理机构针对公立科研机构推出了不同绩效评估措施。其中,机构科研业务的整体性评估是关乎“机构式”稳定资助的最为重要的评估制度。

对战略性科研机构业务绩效的整体性评估主

要执行了两套方案,全部采用了以同行评议为基础、以事实/计划为依据的评价方法。第一套方案为:接受研究理事会“机构式”资助的科研机构需参加研究理事会组织的整体性业务评估;第二套方案为:大学的内设机构作为高校的组成部分,需参加由前英格兰高等教育拨款委员会等高等教育资助机构主导的、对英国大学的科研水平评估。鉴于此,部分科研机构可能会被要求参加上述两类评估。第一套方案以生物技术和生物科学研究理事会的研究所评估(IAE)为例。研究所评估每5年开展一次。2017年评估内容建立在对3方面材料审查的基础上,分别是所长报告、机构战略性项目资助(Institute Strategic Programme Grant, ISPG)、核心能力资助(Core Capability Grant, CCG)。评估采用“回头看”式事后评估和“向前看”式事前评估两种模式相结合的思路,在重点强调对未来5年的科研工作发展构想的同时,也要求体现过往5年的科研产出与成果。第二套方案以研究卓越框架(REF)评估为例。对英国高等教育系统的科研评估一般3~5年进行一次,2014年进行的最新一轮评估被称为研究卓越框架评估。英国的164家大学中,有154家参与了研究卓越框架评估。评估采用“回头看”式事后评估的思路,评审内容包括:(1)成果产出,展示研究质量,权重为65%;(2)影响力,即对学术界以外的经济、社会、文化等带来的影响,权重为20%;(3)环境,对广泛的学科或研究基地科研活力和科研潜力的形成贡献,权重为15%^[30]。

英国创新署创建的,以解决特定领域尖端研究商业化过程中市场失灵问题为定位的弹射中心的整体性绩效评价目前尚在逐步成型阶段。2017年11月,商业、能源与产业战略部和英国创新署联合发布了《弹射中心项目:评价影响的基本框架方案》(Catapult Programme: a Framework for Evaluating Impact)。该评估框架设计了弹射中心的基本业务逻辑模型,按照6个逻辑模块对各自包含的评估内容进行了基本描述(如图1所示)^[31]。未来弹射中心的相关评估应当会以此为基础。

2.6 人才队伍建设

英国战略科研力量在选用和培养人才方面的很多做法经过实践检验,被证明在推动高质量科研工作进程中成效显著。比较有代表性的做法包括:

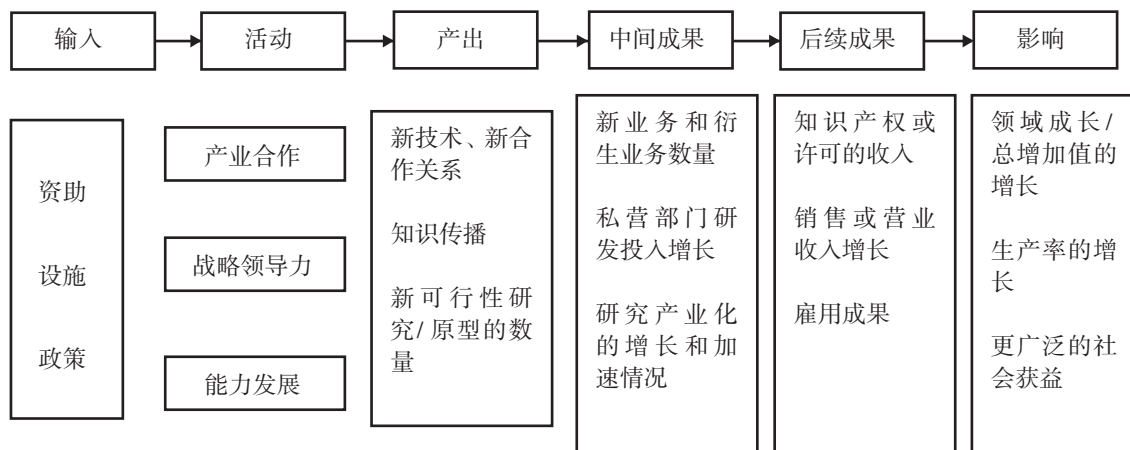


图 1 英国创新署弹射中心的业务逻辑模型

杰出领军人物遴选、高层次科研人员的小型团队式研发、开放式人员流动。

杰出领军人物在组织运行中发挥的决定性作用毋庸置疑。在剑桥大学卡文迪许实验室 140 余年的发展历程中，卡文迪许教授兼研究指导作为研究室主任聘任工作一直是该研究室最为慎重的决策之一。1937 年第 4 任卡文迪许教授卢瑟福去世后，出现过 3 届教授兼研究指导选择时都暂时无法确定的情况，于是实验室采用临时室主任短期主持工作以过渡，直到合格的教授人选出现^[32]。正是经过这种严格标准选拔出来的人才，在很大程度上引领了卡文迪许实验室 100 多年的辉煌。目前医学研究理事会在大学设立研究中心 / 研究部的基本前提条件，也要求必须首先找到符合医学研究理事会科研工作资质要求、能够全面负责研究工作的研究中心 / 研究部主任的合格人选。

以高层次科研人员组成骨干研究队伍，开展小型团队式研发是培养和锻炼人才成长的有效方式。以 1958—2017 年间获得 11 项诺贝尔奖的医学研究理事会分子生物实验室为例，2017 年 420 名科研一线工作人员分布在 50 个研究组中，每个组平均不到 10 人。卡文迪许实验室 15 个研究组的正式人员规模保持在数人到十几人之间，全部为教授和博士身份。Francis Crick 研究所现有千余名科研人员分布在 100 余个研究组中。这些小型研究团队非常精干，既能灵活快速地响应和适应变化，也促使研究人员能更多维度地参与一线工作，同时在知识共享交流、激发创新性思维和活跃思想等方面也颇具

优势，因此对人才能力的快速提升和促进颠覆性突破实现非常有利。

保证开放式人员流动是另一项优秀传统。卡文迪许实验室从第 3 任教授 J.J. 汤姆逊开始，就确立了要面向全世界选拔具有原创性和开拓性素质的优秀人才的传统，卢瑟福、布拉格等几位后任教授更是将这个传统进行了继承和发展。医学研究理事会分子生物实验室中 40% 的研究组组长以及半数以上学生均来自英国以外的国家或地区。Francis Crick 研究所的 1 500 多名员工来自全球 70 多个国家。同时，这些机构中大部分都建立了硕博士、博士后、访问学者、联合研究者等人才培养机制，开放性地吸纳数倍甚至数十倍于核心研究团队的研发力量来增强自身研发能力。

3 结论与启示

英国国家战略科技力量布局的总体思路是：按照在基础研究方面继续强化英国的优势领域，同时加强科技与经济和社会的联系，从而以积极进取姿态完善国家创新体系建设。在这种思路下，近 10 年来英国国家战略科技力量培育的一些关键性做法，对于我国国家战略科技力量建设具有较多启示意义。

3.1 国家战略科技力量布局应当体现科技事业发展的国家意志

国家战略科技力量作为一个国家科技发展乃至国家整体发展的重要支撑，其构建和存在格局必须体现国家意志，反映出国家对于科技发展的战略

性要求。基本原则可以总结为3点：一是要有利于巩固和强化国家现有科技能力的优势，使国家在知识储备、人力资源、科研管理以及资源使用效率等方面形成的积累优势得到放大，为社会创造更大的价值；二是要满足国家自身发展中对科技的现实和未来需求。国家战略科技力量的部署需要根据国情考虑如何响应性地促成本国/本地区发展面临的重大现实问题的解决；三是要致力于形成基于全球发展高度的科技能力的前瞻性储备，从而在机会来临时，及时、高效地整合对应的科技资源，顺势以科技之力来推动国家的全球竞争力提升。

3.2 国家战略科技力量需肩负国家赋予的不同战略性使命

国家对科技事业发展的多重意志使得国家战略科技力量建设并非单一靶向。国家应赋予不同战略科技力量不同的核心使命，战略科技力量需要根据其使命来进行各自功能定位。其中，使命重在通过前瞻性或颠覆性领域（例如脑科学、人工智能、合成生物学、新材料等）的原发性突破，促成跨越式发展的科技力量，功能定位应当重点放在如何提升基础研究能力以保持研究卓越，并及时根据基础研究的进展迅速跟进应用性研究开发，从而在科研原始性创新能力引领下快速抢占空白领域价值链高端的控制权；以保障国家在某些特殊领域（地质、海洋、大气、水文、农业等）所需为使命的科技力量，其功能应更多地定位为通过较为稳定的科研活动，解决大规模、长期性、高投入、跨学科的问题，并进行资源、人才和知识的持续积累，从而满足国家在基础发展、社会福利、国防安全等方面的长期战略需要；以加强科技与产业联系，促进科研成果转化和应用为使命的科技力量，应重点立足于对国家已有科研成果进行有效筛选、整合、培育并促使其向社会大规模应用转化，同时尽可能地缩小或弥合科技界和产业界之间的衔接间隙。需要强调的是，当今世界各国科技工作都有通过使命导向型研发完成重大任务的共性特征，以确保创新的速度和方向。因此，国家战略科技力量虽然具有不同使命与功能定位，但由于其所具有的引领性作用，其应当成为国家使命导向型研发重大任务中的主要参与力量。

3.3 国家战略科技力量的部署应具有动态发展性

国家战略科技力量的部署是国家根据发展需

要对应的重大任务安排，综合考虑研究、发展和应用相关环节，并基于资源配置、业务侧重、发展方式、组织形态、地域分布等不同维度来权衡后，形成对战略科技力量建设的响应性安排。在领域选择上，应当在国家战略性规划/计划明确的重点发展领域之内；在地域分布上，对使命重在原发性突破或满足国家特定需求的科研力量的部署，应重点考虑如何有效利用对应领域内科技能力以及满足特定工作的特殊要求，而非地域的辐射或均衡问题。部署肩负带动产业发展使命的科技力量时，则应当综合衡量如何分布这些科技力量才能更好地促进区域的经济和社会发展，由此推动国家的整体进步。在组织形态上，战略科技力量应当视情况以多元化方式存在。在业务侧重和发展方式方面，战略科技力量应当根据其使命和定位来设计自身的目标、业务重点、人才培养、资源建设、合作与交流、成果转化等。需要注意的是，国家各种战略科技力量的部署不能固化，应具备动态发展性。

3.4 国家对战略科技力量的支持力度应视情况区别对待

总体而言，主要从事基础性、公益性科研工作的科技力量，国家以财政拨款方式来稳定支持的力量应当更大。而对于可以与产业形成较强联系的科技力量，则直接支持的力量应当减弱。具体而言，对开展具有较大社会效益的基础性、长期性和公益性研究的战略科技力量，可以考虑采用持续且力度到位（例如全额或80%以上比例）的支持机制，以保证此类科研工作的稳定性和延续性。对在新兴领域或前沿性领域设立的战略科技力量，可以在其以基础研究为主的初始阶段（例如2~3年）大力度扶持（例如全额或90%以上比例）。随着时间推移和其能力的增强，扶持力度应当逐步减弱（例如3~5年内逐渐降低到30%~50%）。对于侧重应用开发或成果转化类的战略科技力量，国家甚至在组建时就纳入一定比例社会资金进行投入，并在一定期限后（例如3年）将财政投入规模缩减到不超过机构经费来源的1/3。此外，即使是同一类型的科研力量，国家对其的支持力度也需要基于时间维度等进行分阶段考虑，在培育期和成熟期采取不同的扶持策略。同时，在具体实施上对相关政策工具的使用也需要综合衡量，直接经费支持、竞争性经

费支持、公共采购、税收减免、补贴等手段均可以纳入考虑。

3.5 国家战略科技力量的绩效监督应当及时、到位

当代发展中，公共财政经费使用须“物有所值”的理念越来越深入人心，国家战略科技力量的价值判断，也必然会受到社会的持续关注。我国同样需要将国家战略科技力量的绩效评估作为支撑国家战略科技力量建设的重要政策手段。

对国家战略科技力量的绩效评估应当涉及不同方面，既要评估其科研质量，又需要对其承担战略风险的能力、设计和实施计划的技能以及政策组合等方面进行判断。评估的模式应视情况而定，“回头看”模式和“向前看”模式都可以采用。评估框架主要覆盖4个维度：科研质量、国家战略相关性、对社会和经济的效用、支撑条件的合理性。评估方法上应以基于第三方的同行评议为基础，以事实（事后评估）/计划（事前评估）为依据，借助案例分析、成本效益分析、成果/产出分析、影响力分析、数据管理分析等具体方法，形成基于共识的判断。评估周期要根据评估内容进行对应性安排。整体性评估不宜太频繁，以避免机构为应对评估而过度追逐短期产出、制约科研活动研究选择方向等问题，并使评估工作具有成本经济性。■

参考文献：

- [1] Department for Business, Energy & Industrial Strategy, Elsevier. International comparative performance of the UK research base - 2016[EB/OL]. (2017-10-12) [2018-01-20]. <https://www.elsevier.com/research-intelligence/resource-library/international-comparative-performance-of-the-uk-research-base-2016>.
- [2] UK Department of Trade and Industry, HM Treasury, Department for Education and Skills. Science & innovation investment framework 2004-2014[EB/OL]. [2018-01-13]. <http://www.doc88.com/p-078308888946.html>.
- [3] Department for Business, Innovation & Skills. Innovation and research strategy for growth[EB/OL]. (2011-12-08) [2018-01-20]. <https://www.gov.uk/government/publications/innovation-and-research-strategy-for-growth>.
- [4] Department for Business, Innovation & Skills. Industrial strategy:

UK sector analysis[EB/OL]. (2012-09-11) [2018-02-25]. <https://www.gov.uk/government/publications/industrial-strategy-uk-sector-analysis>.

- [5] Innovate UK. Emerging technologies and industries strategy 2014 to 2018[EB/OL]. (2014-11-05) [2018-03-02]. <https://www.gov.uk/government/publications/emerging-technologies-and-industries-strategy-2014-to-2018>.
- [6] Department for Business, Energy & Industrial Strategy. Industrial strategy: building a Britain fit for the future[EB/OL]. (2017-11-27)[2018-03-05]. <https://www.gov.uk/government/publications/industrial-strategy-building-a-britain-fit-for-the-future>.
- [7] The Scottish Council for Voluntary Organisations. Company limited by guarantee[EB/OL]. [2018-02-01]. <http://www.scvo.org.uk/setting-up-a-charity/decide-on-a-structure/company-limited-by-guarantee/>.
- [8] NERC. Annual Report and Accounts 2016-17[R/OL]. (2017-07-13) [2018-03-08]. <http://www.nerc.ac.uk/latest/publications/strategycorporate/annualreport/>.
- [9] MRC. What are institutes, units and centres?[EB/OL]. [2018-01-11]. <https://www.mrc.ac.uk/about/institutes-units-centres/what-are-institutes-units-and-centres/>.
- [10] John Innes Centre. Annual Report and Accounts for the Year ended 31 March 2016[R/OL]. [2018-04-08]. https://www.jic.ac.uk/media/cms_page_media/29/JIC%20Annual%20Report%202016_v19_hr.pdf.
- [11] British Geological Survey. Organisational structure[EB/OL]. [2018-04-09]. <http://www.bgs.ac.uk/about/organisation.html>.
- [12] The Pirbright Institute. Science strategy 2015-2020[EB/OL]. [2018-03-18]. <http://www.pirbright.ac.uk/our-science/science-strategy>.
- [13] Earlham Institute. Decoding living system[EB/OL]. [2018-02-10]. <http://www.earlham.ac.uk/science-strategy>.
- [14] Francis Crick Institute. Discovery without boundaries[EB/OL]. [2018-02-10]. <https://www.crick.ac.uk/strategy/pursue-discoveries-without-boundaries/>.
- [15] National Physical Laboratory. NPL framework document[EB/OL]. [2018-01-15]. <http://www.npl.co.uk/upload/pdf/npl-framework.pdf>.
- [16] Medical Research Council Brain Network Dynamics Unit.

- Our mission[EB/OL]. [2018-03-15]. <http://www.mrcbndu.ox.ac.uk/mission>.
- [17] 刘娅. 英国财政科研项目立项评审机制研究[J]. 科技管理研究. 2012, 32(26): 23-30.
- [18] BBSRC. Research spend by institution type[EB/OL]. [2017-06-20]. <http://www.bbsrc.ac.uk/about/spending/research-spend-institution/>.
- [19] 刘娅. 英国公共研究机构经费结构分析[J]. 科技管理研究, 2009, 27(1): 103-107.
- [20] Babraham Institute. Babraham Institute Annual Research Report 2016[R/OL]. [2018-03-22]. <https://www.babraham.ac.uk/our-research/annual-research-report-2016>.
- [21] Francis Crick Institute. Annual Report and Financial Statements[R/OL]. (2017-03-31) [2018-03-16]. https://www.crick.ac.uk/media/341511/2017_francis_crick_accounts.pdf.
- [22] High Value Manufacturing Catapult. Funding[EB/OL]. [2018-01-10]. <https://hvm.catapult.org.uk/about-us/what-is-a-catapult/funding/>.
- [23] Cell and Gene Therapy Catapult. Annual Review 2017 [R/OL]. [2018-01-10]. <https://ct.catapult.org.uk/publication/annual-review-2017>.
- [24] The Satellite Applications Catapult. Annual Report 2016-2017[R/OL]. [2018-03-10]. <https://sa.catapult.org.uk/media-events/publications/>.
- [25] High Value Manufacturing Catapult. Annual Review[R/OL]. [2018-03-10]. <https://hvm.catapult.org.uk/impact/results/>.
- [26] The Catapult centres. Impact at the heart of the UK's industrial strategy[EB/OL]. [2018-02-26]. <https://catapult.org.uk/impact/>.
- [27] The National Institutes of Bioscience. A strategic partnership delivering bioscience solutions to global challenges[EB/OL]. [2018-03-07]. <http://staging.nib.ac.uk/>.
- [28] Francis Crick Institute. About us[EB/OL]. [2018-03-16]. <https://www.crick.ac.uk/about-us/>.
- [29] Francis Crick Institute. Annual Report and Financial Statements[R/OL]. (2016-03-31) [2018-03-16]. https://crick.ac.uk/media/338331/crick_institute_annual_report_2015-2016.pdf.
- [30] 刘娅. 英国公立科研机构绩效评估机制研究[J]. 全球科技经济瞭望, 2017, 32(11-12): 51-60.
- [31] BEIS, Innovate UK. Catapult programme: a framework for evaluating impact[EB/OL]. [2018-05-16]. <https://www.gov.uk/government/publications/catapult-programme-evaluation-framework>.
- [32] 阎康年. 卡文迪什实验室选择和培养人才的经验研究[J]. 自然科学史研究, 1996(3): 197-206.

Analysis on the Operational Mechanism of National Strategic R&D Forces in the UK

LIU Ya

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

Abstract: This paper introduces the science and technology development strategy of UK in recent years, explores the general pattern of UK's national strategic R&D forces, and elaborates key practices in their operations, including organization's legal status, management mechanism, funding sources, collaborative network, performance evaluation, and talent team building. On that basis, the paper discusses the implications for the development of China's national strategic R&D forces, covering objectives, strategic mission, dynamic adjustment, public financial support, and performance supervision.

Key words: UK; science & technology development; national strategic scientific research force; general pattern; operational mechanism