

英国大科学装置的管理及运行服务评价

杨耀云

(中国环境保护部核与辐射安全中心, 北京 100082)

摘 要: 英国具有世界级的科研环境, 其中, 大科学装置等科学基础设施对吸引世界一流研究人员到英国开展研究起到了重要的作用。英国通过鼓励对大科学装置的使用和共享, 加强服务管理和评价, 造就卓越的科研基础。本文对英国大科学装置相关的资助方式、发展战略、共享和运行服务评价等情况进行介绍, 为国内加强大科学装置管理提供参考。

关键词: 英国; 大科学装置; 科技设施研究理事会

中图分类号: G327.561 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2016.10.007

1 英国对大科学装置的资助和管理方式

英国的科研力量主要在大学, 英国对科研经费的支持方式主要是稳定和竞争相结合的双重支持系统。第一类科研经费为人员和科研条件经费, 由英国各高等教育拨款委员会向公立大学拨付, 为稳定支持部分。第二类科研经费为项目研究经费, 由英国商业、能源与产业战略部 (BEIS) 下属的 7 个专业研究理事会拨付, 属竞争性经费, 须经过同行评议获得资助。

其他的政府科研经费资助方式包括英国商业、能源与产业战略部下属英国创新署 (InnovateUK), 负责资助企业与大学合作的联合研究; 另外, 英国政府各部门下属的科研机构, 按照公共机构管理方式申请政府的科研预算等。

英国对大科学装置和大科学项目的管理主要按专业领域由 7 个专业研究理事会负责。如, 英国参与的国际热核聚变组织 (ITER) 及本国核聚变大科学研究由工程和物理科学研究理事会 (EPSRC) 管理; 英国参与的平方公里阵列 (SKA) 射电望远镜项目由科技设施研究理事会 (STFC) 管理; 新极地科考船项目由自然环

境研究理事会 (NERC) 管理。英国研究理事会 (RCUK) 与 7 个专业研究理事会是战略合作伙伴关系, 通过促进合作来增强各专业研究理事会的影响和效力。

科技设施研究理事会是英国大科学装置管理的主要机构, 也是欧洲最大的多学科研究机构之一, 负责资助英国在粒子物理、核物理、空间科学和天文学等方面的研究和相关领域大科学装置的管理, 年度预算约为 5.63 亿英镑。科技设施研究理事会负责的大科学装置和项目较为集中, 自身运行众多世界级大型研究设施, 并就大型研究设施的发展向英国政府提供战略建议。科技设施研究理事会的核心管理层由首席执行官和六大板块组成, 各板块职能如图 1 所示。

科技设施研究理事会的总预算在各板块的分配约为: 项目部 (Programmes) 66%, 国家实验室部 (National Laboratories) 18%, 内部服务部 (Corporate Services) 7%, 财务管理部 (Finance) 1%, 商业和创新部 (Business and Innovation) 7%, 战略、绩效和信息部 (Strategy, Performance and Communications) 1%。

作者简介: 杨耀云 (1978—), 男, 硕士, 高级工程师, 主要研究方向为环境科技、创新政策、核技术。

收稿日期: 2016-07-28

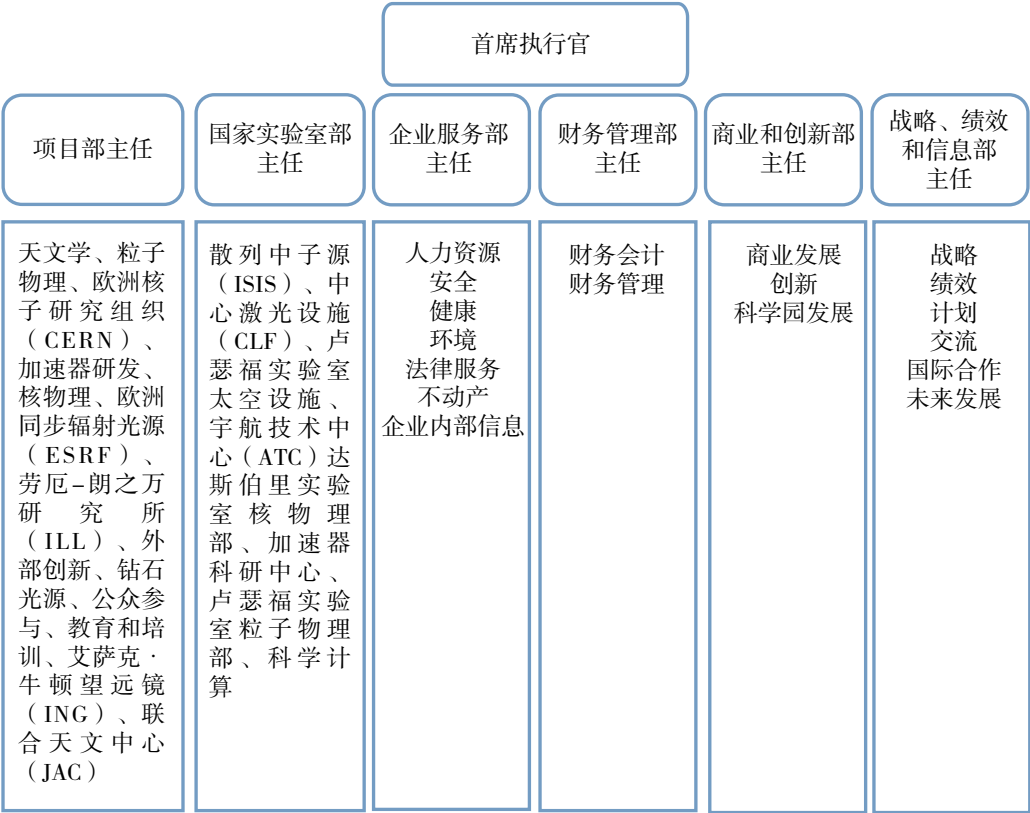


图1 英国科技设施研究理事会管理结构图

2 英国发展大科学装置的战略

英国系统地开展前沿尖端大科学的研究，并出台相关战略分析报告。从2010年开始，英国财政部每年都更新发布国家基础设施发展计划^[1]，其中包括前沿科学基础设施的投资。英国研究理事会2010年发布了《大型设施路线图》^[2]，2012年发布了资本投资的战略框架计划《为经济增长进行投资：面向21世纪的科研基础设施投资》^[3]，该框架计划针对英国未来的研究投资需求，强调支持对英国卓越研究和技术发展相关能力有重要作用的国家科研基础设施，引导投资资金，以满足具有最高优先级的未来机遇和挑战。

以英国研究理事会的资本投资战略框架计划为基础，2014年英国发布了《开创未来：2020科学和研究远景规划》^[4]，系统阐述了英国未来科学和研究的发展蓝图，制定了英国创建世界级的研究环境和未来前沿科技发展重点项目规划。2014年12月，英国发布了《我们的发展计划：科学和创新》^[5]，

确定了英国未来科技战略投入的原则，对英国科技投入的优先级选择及科学基础设施投资进行了规划。

3 英国对大科学装置的共享和使用情况

英国认为，前沿大科学装置是科学发现的必备条件和基础，是英国造就世界级研究环境的重要组成部分，同时，英国也参与投资并利用和管理不少位于英国境外的大科学装置。英国对大科学装置的共享要求包括以下几个方面。

3.1 鼓励合作与设备共享

由于大科学装置的公益性，英国鼓励开展科研合作和设备共享，大科学装置必须向社会开放。具体方式是由用户单位提出使用申请，各大科学装置组成专门的委员会负责审查，对申请进行排序。大科学装置有专门的工程技术人员进行设备的运行维护，协助用户开展实验。

英国在《使最好的更好》^[6]报告中指出，英国大学在过去10年的研究效率不断提高，节省了10

亿英镑以上的资金,其关键特征是合作与设备共享。卢克·格瑟斯(Luke Georgiou)^[7]教授在《N8^①大学研究合作伙伴关系:共享卓越和增长》报告中指出,设备共享的三个益处是:加强大学和工业界之间的联系;通过减少需要购买物品的数量和更好地使用现有项目来提高效率;满足对单个机构而言由于资金数量太大而不能购买的资本需求。

英国通过共享设备共同创造知识和技能,确保研究对英国经济增长发挥关键作用。英国认为,投资研究基础设施加强了研究能力,并推动了产业进步,因为对单个机构而言购买最先进的设备既不便宜,设备也不能得到充分利用,通过协同合作投资这样一种方式,能够提高投资的效率和影响力。

3.2 便利行业准入

英国认为,对许多学科而言,能够进入世界一流的研究设施对获得世界级的研究至关重要。同时还有许多学科,特别是艺术、人文和社会科学等,需要获准进入先进的图书馆、博物馆和研究点等。英国高等教育拨款委员会通过提供特定的资金来支持科研人员获得研究所需要的关键信息。

英国着力推动科研装置的行业准入,加大产业界与学术机构的联系。英国研究资本融资评估报告(SRIF2006-08)^[8]调查显示,54%的外部用户(企业、公共部门、慈善机构等)使用了科学研究投资基金(SRIF)资助的研究基础设施,最显著的影响是加强产业界和高等院校的联系,为未来创新合作提供了可能。报告认为对外部用户而言最主要的限制是可提供的研究基础设施不足,从而导致需求未满足仍是一个实质性的问题,对研究基础设施的投资仍有足够空间。

3.3 发展大学区域协作网络

大学区域协作网络在推动英国研究设施和知识共享方面扮演着关键角色。英国研究理事会支持和资助了汇编资产数据库,资产数据库由共享的研究设施注册组成,包括:N8大学、M5大学^②、SE5大学^③、GW4^④大学集团。超过1万个研究设施通过这些大学集团进行资产注册分类登记,支持

国家资本投资计划和支持企业访问公共资金资助的研究设施。

英国工程和物理科学研究理事会从2011年开始资助建立英国高等教育设施和设备共享网络(UNIQUEP),支持大学的研究设施 and 设备的共享,目前有南安普顿大学等22所大学组成地区联合体。英国跨机构协作尤为明显,例如:N8大学都受益于共享的325万英镑的高性能计算设施,使研究人员和工业用户能够获准访问更大和更高规格的计算设备;中部地区物理联盟——由伯明翰大学、诺丁汉大学和华威大学的物理学和天文学部门组成的战略联盟,已经建立了一个900万英镑的中部超冷原子研究中心;国家海洋学中心建立了2000万英镑的国家海洋设备池,支持整个英国科学界的海洋研究,这是欧洲最大的集中的海洋科学设备,由众多可重复使用的设备组成。

这种协作集群方式允许大学充分利用资产开展前沿研究,工业界对此兴趣浓厚。例如,帝国理工学院和伦敦大学学院建成共享的伦敦纳米技术中心,吸引了英国国家电网和BAE系统公司的兴趣,通过访问大学最先进的设备来开展合作研究。

英国认为,当前面临的挑战是如何加强这种趋势,政府委任伊恩·戴蒙德(Ian Diamond)教授开展效率评估活动,会同英国大学、英国研究理事会、英国高等教育拨款委员会和其他关键利益相关者等进行研究,以充分利用科研投资,确保研究者获准进入最先进的研究设施。

4 英国对科学装置运行服务的相关评价

对科学装置运行使用情况进行评价是难点问题,英国对科学装置运行服务的相关评价主要涉及以下三个方面。

4.1 来自高教科研拨款部门的评价

高等教育拨款委员会通过研究卓越框架(REF)具体实施针对大学科研的综合性评估活动,包括考察和评价大学科学装置运行使用情况,其目的是通过制定学术标准加强对大学科研的质量管理,提高

① N8大学是指杜伦大学、兰卡斯特大学、利兹大学、利物浦大学、曼彻斯特大学、纽卡斯尔大学、谢菲尔德大学和约克大学。

② M5大学是指阿斯顿大学、伯明翰大学、莱斯特大学、拉夫堡大学、诺丁汉大学和华威大学。

③ SE5大学是指剑桥大学、帝国理工学院、牛津大学、南安普顿大学和伦敦大学学院。

④ GW4大学是指巴斯大学、布里斯托大学、卡迪夫大学和埃克塞特大学。

高等院校使用政府资助资金的质量和效率。

研究卓越框架主要包括“科研成果质量”“科研环境活力”和“科研影响力”三项指标，科研环境是孕育科研成果的载体，对科学装置的评价涉及到“科研环境活力”指标。“科研环境活力”指标包括科研平台以及基础设施建设的内容，其中递交申请导则中的第三部分“数据要求和定义”第五节“环境模块”，要求提供有关科研活动的基础设施、科学装置的运行使用情况，作为对大学科研活动评价因素之一。

4.2 来自专业科研管理部门的评价

英国各专业研究理事会既是专业的科研管理部门，自身其又运行着大科学装置，笔者专程前往科技设施研究理事会调研大科学装置的管理和评价情况。由于英国各专业研究理事会下属大科学装置的运行经费主要来自政府的科学预算，为了体现大科学装置的价值，充分有效利用纳税人的资金，各专业研究理事会需要向议会报告其科研管理情况，包括所负责的大科学装置运行管理情况。

各专业研究理事会对大科学装置的评价侧重重大科学装置的影响力分析。例如，英国科技设施研究理事会每年出版影响力报告，目标是最大化科学装置对英国经济社会的影响力，特别是长期影响力。影响力的分析包括世界级研究、世界级创新、世界级技能三个主题，以及大科学装置在应对全球挑战的解决方案、激励和专注、战略级技术、大数据科学、科学园区、创建国际影响力6方面能力建设的评价，同时按照具体专业领域，分析最近6年发表文章或出版物的数量、引文影响力、标准化引文影响三项指标，以及在各研究领域世界上的地位等。一些重要的大科学装置还进行专门的影响力研究，如，卢瑟福实验室的散列中子源（ISIS）影响力研究报告、达斯伯里（Daresbury）高技术园影响力研究报告等。

对具体某个大科学装置的评价，通常由专业研究理事会组织国际专家进行同行评估，对其良好实践、薄弱点和改进项提出建议和意见。

4.3 来自审计部门的评价

审计部门对大科学装置的评价侧重于对大科学装置运行经费的审计，由英国国家审计办公室（ONS）负责。英国国家审计办公室独立于政府，向议会负责，负责科学、创新活动相关资金的审计，包括对大科学

装置的审计，其目标是帮助国家更明智地进行开支，帮助议会管理公共开支报账和提高公共服务质量。2013年6月，作为对英国下议院科技委员会请求的响应，英国国家审计办公室发布了最新一份英国科学技术研发资助的审计报告^[9]，全面评估了英国1995年以来的研发支出情况，大科学装置的运行情况是审计内容之一，主要包括大科学装置的资金开支等。

5 结语

英国深刻认识到大科学装置对国家发展的重要意义，着力推动大科学装置的有效利用和共享，积极创造条件，便利企业利用大型科研仪器进行研究和实验，帮助企业改进技术和产品，提高竞争力，促进知识技术转移。英国以大型科研设备为基础，制定并实施了众多重大科研项目，主要由专业机构按照专业领域对大科学装置实施精细化管理，关注科研成效、科研活力和科研质量。英国对政府资助的研究开展综合评价，以提高资金使用质量和效率，对大科学装置运行服务的评价着重关注对经济、社会的影响力。■

参考文献：

- [1] HM Treasury, Infrastructure UK, Infrastructure and Projects. National Infrastructure Plan[R/OL]. (2013-04-16) [2015-11-16]. <https://www.gov.uk/government/collections/national-infrastructure-plan>.
- [2] Research Council UK. Large Facilities Roadmap 2010[R]. UK, 2010.
- [3] Research Council UK. Investing for Growth: Capital Infrastructure for the 21st Century[R].UK, 2012.
- [4] Department for Business Innovation & Skills. Creating the Future: A 2020 Vision for Science & Research[R].London, 2014.
- [5] HM Treasury, Department for Business Innovation & Skills. Our Plan for Growth: Science and Innovation[R]. London, 2014.
- [6] Sarah Jackson. Making the Best Better[R]. UK: Department for Business Innovation & Skills, 2013.
- [7] Luke Georgiou.N8 Research Partnership Sharing for Excellence and Growth[R].UK: N8 Research Partnership, 2015.
- [8] Public & Corporate Economic Consultants. Evaluation of Research Capital Funding (SRIF2006-08) to Higher

Education Institutions 2006—2008[R]. UK, 2012.
[9] National Audit Office. Cross-government, Research and

Development Funding for Science and Technology in the
UK[R]. UK, 2013.

Management and Operational Service Evaluation of Large Scientific Facilities in the UK

YANG Yao-yun

(Nuclear and Radiation Safety Centre, Ministry of Environmental Protection, Beijing 100082)

Abstract: The UK has a world-class research environment in which scientific infrastructures such as large scientific facilities play an important role in attracting world-class researchers to the UK. The UK has laid an excellent research base by encouraging the using and sharing of the large scientific facilities, strengthening its management and evaluation. This paper mainly describes the funding ways, developing strategy, using and sharing, management and operational service evaluation of large scientific facilities, in the hope of providing reference for China's management of large scientific facilities.

Key words: UK; large scientific facility; STFC

(上接第34页)

France Completely Updated the National Strategic Roadmap on Research Infrastructures

DONG Lin

(China International Nuclear Fusion Energy Program Execution Center, Beijing 100862)

Abstract: The paper only introduces the experience of France in publishing and updating roadmaps for large-scale research infrastructures so as to ensure their smooth development, but also briefs the development of basic research infrastructures in various fields. It is proposed in the “13th Five-year” plan to develop emerging industries of strategic importance, and to strengthen basic research and the development of mega-science project. With such background, the paper raises the proposal to develop emerging hot-spot industries, and to strengthen international cooperation with France in basic research and talent exchanges.

Key words: France; research infrastructure; the national center for scientific research; European strategy on research infrastructures