·科学技术与社会·

# 科学的国家使命

## ——来自英国科学与工业研究部的启示

**The National Mission of Science: Lessons from the Department of Scientific and Industrial Research in the UK**

武圣博 /WU Shengbo[1]　杨沁杰 /YANG Qinjie[2]　钱丹 /QIAN Dan[3]　曹聪 /CAO Cong[1]

（1. 宁波诺丁汉大学商学院，浙江宁波，315100；2. 宁波财经学院会计学院，浙江宁波，315175；
3. 宁波诺丁汉大学科研与知识交流办公室，浙江宁波，315100）
(1. Nottingham University Business School China, University of Nottingham Ningbo China, Ningbo, Zhejiang, 315100;
2. College of Accounting, Ningbo University of Finance and Economics, Ningbo, Zhejiang, 315175;
3. Research and Knowledge Exchange Office, University of Nottingham Ningbo China, Ningbo, Zhejiang, 315100)

**摘　要：**近代科学革命以来，以国家科研机构为代表的建制化科学机构逐渐取代了个人在知识生产中的主体地位，科学活动逐渐从纯粹的兴趣探索转向有组织的国家行为。第一次世界大战期间，英国始于对国家竞争力的深刻反思，成立了独立的科学与工业研究部，紧紧围绕战时国家的迫切需求展开科学研究的布局。这一政府部门有效弥合了学术界与产业间的鸿沟，提升了英国应对技术瓶颈和战时需求的能力，并对印度、澳大利亚、新西兰等诸多国家的科学组织的形成产生了深远影响。英国科学与工业研究部的历史经验表明，国家对科学研究的支持和引导对于提升国家竞争力至关重要。

**关键词：**有组织科研　科学建制化　国家科学　科研组织

**Abstract:** Since the advent of the Scientific Revolution, institutionalized scientific organizations, such as national research institutions, have gradually replaced individuals as the primary actors in knowledge production. Scientific activities have shifted from purely curiosity-driven exploration to organized state endeavors. During World War I, prompted by deep reflection on national competitiveness, the United Kingdom established the independent Department of Scientific and Industrial Research (DSIR). This government agency prioritized wartime national needs in their research agendas, effectively bridging the gap between academia and industry and enhancing the UK's capacity to address technological bottlenecks and wartime demands. Its profound influence extended globally, as it also shaped similar scientific organizations in India, Australia, New Zealand, and beyond. The historical experience of the DSIR underscores the critical role of state support and strategic directions in strengthening national competitiveness.

**Key Words:** Organized research; Institutionalized science; National science; Scientific organization

**中图分类号**：N09; F41　DOI: 10.15994/j.1000–0763.2026.12.016　CSTR: 32281.14.jdn.2026.12.016

**基金项目：**国家社会科学基金重大项目“世界科技强国制度环境的比较研究”（项目编号：23&ZD149）。
**收稿日期：**2025 年 8 月 13 日

**作者简介：**武圣博（1999–）男，河北保定人，宁波诺丁汉大学商学院博士研究生，研究方向为科技政策。Email: shengbo.wu@nottingham.edu.cn
杨沁杰（1994–）女，四川泸州人，宁波财经学院会计学院讲师，研究方向为创新管理。Email: yangqinjie@nbufe.edu.cn
钱　丹（1980–）女，浙江宁波人，宁波诺丁汉大学科研与知识交流办公室助理研究员，研究方向为科研管理。Email: ada.qian@nottingham.edu.cn
曹　聪（1959–）男，江苏常熟人，宁波诺丁汉大学商学院教授，研究方向为科学社会学。Email: cong.cao@nottingham.edu.cn

进入19世纪，科学不再是孤立于社会制度之外的纯粹知识生产活动。随着科学技术的迅猛发展和国家治理体系的现代化，科学研究范式经历了从个人自发行为向纳入社会运行的重要转型。这一过程中，由政治力量支持的科学研究活动形成一种以组织、政策和制度为核心的科学实践模式，并成为现代国家提升科技创新整体效能、应对社会复杂问题的重要手段。

英国政府曾设立的科学与工业研究部（Department of Scientific and Industrial Research, DSIR）是全球最早由政府主导的科研组织之一，被科技政策和科技史学者普遍视为现代意义上“政府科学”或“国家科学”理念的先驱实践。[1]，[2] 自1916年成立至1965年部门重组，DSIR的工作涉及基础科学和应用科学的绝大多数领域。该机构的出现标志着政府首次以官方的身份直接介入科学活动，其使命不仅在于促进科学本身的进步，更在于借助科学的发展解决国家面临的技术瓶颈和工业困境，提升国家的竞争力。[2] 很大程度上，DSIR的发展史反映了政府规划和组织科学研究活动的建制化历程。

DSIR所代表的战时国家直接干预科学的模式，在和平时期逐步演变为更加复杂的科技治理体系，但其基本的制度逻辑仍在延续。它的模式影响了印度、澳大利亚、新西兰等英联邦国家的科学建制化过程，提升了科学证据在公共政策中的地位。[3] 这些变化赋予了科学家——尤其是化学家和物理学家——的咨询活动以新的政治意义，并使他们在政府和工业界的决策中获得了发言权。[4]，[5] 然而，国内学界目前关于现代科学建制化发展路径规律的研究呈现出典型的大科学取向。[6]，[7] 相关研究聚焦于“曼哈顿计划”之后美国的国家科学体制与组织范式，主要围绕其国家实验室体系、国防高级研究计划局（Defense Advanced Research Projects Agency）与能源部（Department of Energy）等使命导向的机构展开。[8] 而对科学及相关工作的中央政府部门、特别是对美国之外中央科学机构的早期建制化历程缺乏必要的关注。

为弥补这一空白，本研究通过系统梳理英国国会议事录（Hansard）、议会文件（Parliamentary Papers）、国家档案馆（The National Archives）等原始资料与国外早期研究，旨在做出以下贡献：第一，回顾DSIR成立前后英国政府介入科学与工业研究领域的逻辑；第二，评估DSIR的部门组成、运行机制、核心功能对科研组织建制化的推动作用；第三，审视早期有关国家科学的辩论以及对当今科学政策演化的启示。他山之石，可以攻玉。回顾和理解DSIR的缘起、发展和影响，有助于理解政府科研管理机构如何在政治和科学因素的影响下作出决策。总结英国早期“国家科学”发展的经验与教训，也能为今天包括中国在内的世界各国科技治理体系建设，提供历史参考和制度借鉴。

## 一、战争前夕的英国科学

推动科学早期建制化的主要力量，是以英国皇家学会（Royal Society of London）为代表的欧洲各地的科学组织及其构成的交流网络。由社会中有闲阶级组成的科学共同体建构了今天科学活动的行动逻辑，科学团体启动了专业化改革，科学教育得以初步发展。[9] 直到第一次世界大战前，尽管科学承载的社会期望越来越高，但科技议题鲜少成为政治的中心议题。英国政府对大学和工业研究的资助微乎其微，议会和政府中科学家和工程师的人数寥寥无几。除招募少数在国防部门工作的科学家，政府几乎没有关于雇用科学家的连贯政策。[5] 科学活动来源于学者本身的志趣，公共科学的相关讨论很大程度上取决于与科学相关的社会事件，例如水污染和传染病防治等公共问题。

这种盛行于科学界的业余主义传统，对后来英国的工业研究文化产生了深刻影响。工业界对科学在生产实践中的价值普遍持谨慎乃至怀疑态度，既不理解也不认同科学研究的作用，对在短期内不会产生结果的研究不感兴趣。[10] 直至第一次世界大战爆发，工业界对科学的保守立场几乎没有改变，其直接后果不仅削弱了英国的国防工业能力，也暴露出过去四十余年

间英国引以为傲的工业优势日益式微。统计显示，1870年之后，英国工业在世界工业产量中的比重持续下降，由32%降至14%。[11]

对比之下，德国在工业领域的卓越表现令英国政界深感震撼，并被普遍认为是“有组织的专业化努力”的结果。[12]彼时的德国，产学研融合的模式已逐渐形成并趋于建制化，大学和国家科研机构向染料、制药等以科学为基础的产业持续输送训练有素的科技人才。[13]例如，其雄厚的工业资本和应用科学的高度组织化特征，使其在两用化学品上拥有巨大优势，大型染料制造企业可以在战争时期毫不费力地转变为生产炸药和化学武器原材料的军事工厂。[14]此外，德国在战争爆发后对染料实施的禁运政策也切断了本国染料公司与大部分国际市场的联系，从而迫使它们考虑将闲置的资本、工人和生产设施投入军工生产。

战争让英国政府很快认识到，英国过于依赖外国的技术和生产工艺。两用化学品制造商的巨大产能差距直观暴露了英国在战略物资生产能力上的严重不足。[14]1913年，英国的染料进口量为18,000吨，而产量仅有2,000吨；同年，德国的产量为135,000吨，是英国产量的70余倍。[15]事实上，英国、法国和美国的染料工厂都高度依赖德国的原料和技术：合成的关键工序都由德国科学家操作，工厂使用的化学前体材料也大多直接来自德国。英国科学界也立刻意识到，英国工业出现的各种缺陷与其薄弱的应用科学紧密相连。除化学外，这些问题在其他相对前沿的、将新知识应用于生产的工业领域也尤为突出，这些领域长期被英国忽视，而德国却对这些领域实现了更充分的利用。[16]，[17]

## 二、科学与工业部的建立

随着战争的阴影笼罩欧洲，越来越多的政治家认识到，英国若要维系其世界地位，尤其亟须系统提升在应用研究方面的科研组织能力。[3]西线战事的爆发，更加凸显了英国在前沿工业领域对德国技术的依赖，如何通过制度化的科学和工业政策增强国家实力，成为摆在英国政府面前的迫切问题。从1914年8月克里斯托弗·艾迪生（Christopher Addison）被任命为教育委员会议会秘书（Parliamentary Secretary），到1915年7月该委员会发布白皮书（White Paper Cd. 8005）的短短11个月间，英国政府通过一系列仓促却影响深远的决策，成功建立了科学与工业研究部的前身——科学与工业研究咨询委员会（Advisory Council for Scientific and Industrial Research, ACSIR）。

在爱德华时代，英国虽然对科学研究的支持较为分散，但对科学研究建制化的努力一直在进行。1900年新设立的教育委员会（Board of Education）承接了维多利亚时期的若干研究项目的管理工作；1906年，财政部组建了以威廉·麦考密克（William McCormick）为首的专门委员会，负责对大学和学院等高等教育机构的拨款分配方案；1909年，教育委员会又在伦敦大学前教务长弗兰克·希思（Frank Heath）的领导下成立特别委员会，着力研究促进技术与医学高等教育发展的可行方案。一年后，麦考密克与希思的特别委员会合作，并在接下来的三年里制定了一系列计划，旨在为大学研究提供培育人才的专项资金。[3]到一战爆发前，这个委员会已经对大学资助、技能人才培养和工业界需求等方面存在的问题展开了深入调研。[18]这些试探性的举措表明，英国的科学活动正在被一步步纳入国家的规划中。

战争使英国工业界科学基础的脆弱性暴露无遗，对武器和染料等战略物资的需求激增。[6]然而，工业研究的困境因英国各军种不加区分的募兵方案而进一步恶化。在战争第一年，化学和炸药行业近四分之一的技术人员入伍；煤矿和金属行业则有超过五分之一的专业人才被征召。[3]在战争爆发不到一年的时间里，各工业部门的专业人才严重短缺，大型工业企业普遍缺乏受过科学训练的研究人员，特别是在纯科学和应用科学方面均具专门知识的工业科学家。[19]

当艾迪生于战争开始就任教育委员会议会秘书时，这位曾在谢菲尔德大学担任解剖学教授的政治家敏锐地意识到了传统教育体系与工

业发展需求之间的脱节问题。他认识到，如果产业界想要在与德国的战争中从科学获得更多利益，政府就需要确保提供受过科学训练的技能人才。1914年圣诞节后，艾迪生及其同僚起草了一份方案，主张制定一项由国家主导的大胆计划，旨在与那些能够明确自身核心需求的大型工业集团合作，该计划成为后来“研究协会”的雏形。[3]这份草案明确提出了三个关键问题：[12]第一，是否应通过改革中学及技术教育体系来满足科学界和工业界对大学教师与研究人员的迫切需求？第二，面对战时议会和公众对英国工业的批评，应如何改进大学和技术学院的研究导向与资金支持机制？第三，如何构建高等教育、研究机构与工业部门之间更紧密的协作关系？次年5月，教育委员会正式将该提案提交内阁会议，并再次强调了德国在染料工业的垄断地位源于其卓越的科研组织能力。[3]

政策制定过程中的话语权博弈同样值得关注。自这份草案进入政策议程伊始，围绕科学政策主导权的话语争夺就从未停止。尽管大部分科学家对建立新的中央科学机构并不持反对态度，但他们似乎也并不信任政府有能力实施该计划和管理科学研究活动。[20]，[21]持此观点的人认为，科学研究需要一个相对独立、专业化的管理体系以保障科学活动的长期稳定。如果研究机构隶属于行政部门，科学将被当作不产生价值的一般公共事务来管理。在财政紧缩或政治动荡时期，科学必将成为保障其他更紧要事务的牺牲品。[10]

一些科学家认为，在科学界具有崇高地位的皇家学会最适合主导中央科学决策，但教育委员会在制定初始方案时并未征询皇家学会的意见。[17]例如，伦敦化学学会前会长亨利·阿姆斯特朗（Henry Armstrong）指出，皇家学会应立即配备一个高效的执行机构，并“从学术界的沉睡中醒来，发挥积极的作用”，为国家服务。[20]显然，皇家学会并未准备接管对制定国家总体科学政策的中央控制权，理事会似乎更愿意与战争委员会合作，向政府提供科学和工业方面的建议，或与新建的中央科学部门建立密切的联系。实际上，学会长期保持的政治中立立场，更倾向于远离那些超越了科学咨询范畴的政治活动。[22]此外，联合碱业公司（United Alkali）等英国工业巨头也纷纷在报纸上发表评论，指责计划制定者缺乏对工业行业的基本了解。[3]但由于行业内各个企业的利益诉求存在较大分歧，短时间内难以形成统一意见，这些建议未能产生实质性影响。直到1915年6月末，德军在第二次伊普尔（Ypres）战役中将具有军民两用的化学物质（氯气）作为武器的报道引发英国舆论震动，各方的尖锐批评才逐渐平息。

1915年6月，亚瑟·亨德森（Arthur Henderson）在联合政府成立后接替约瑟夫·皮斯（Joseph Pease）爵士担任教育委员会主席，[23]并于次月向下院提交了有关促进工业研究的白皮书。这份白皮书对英国科学的各个部分做出了详尽的指导，并巧妙地调和了英国科学界内部存在的结构性矛盾。例如，这份白皮书包含一项条款，赋予皇家学会特殊权力，可以向新成立的委员会建议值得政府资助的新研究项目。[24]

新成立的科学与工业研究枢密院委员会（Committee of the Privy Council for Scientific and Industrial Research）最初由六名内阁大臣以及委员会认为必要的其他部长和枢密院成员组成，负责监督政府对研究的资助工作。该委员会在与其同时成立的咨询委员会的协助下运作，并就涉及高等教育和工业研究的改革方案向内阁和议会提供建议。除医学和农业领域外，该部门的咨询职权范围涵盖自然科学及其在工业过程中应用的各个方面。早年在财政部负责技能人才调查工作的麦考密克爵士被任命为咨询委员会的首任行政主席。表1列出了咨询委员会的首届成员的信息。

咨询委员会确认了三个工作方向：第一，开展针对特定科学和技术问题的专门研究；第二，建立新的研究机构并发展现有机构，以对影响特定行业的普遍问题开展研究；第三，设立和颁发人才奖学金。[23]委员会还制定了一项由各行业在政府财政援助下建立合作研究协会的方案，

即后来的帝国信托基金。显然，成立咨询委员会并非一项改善军需供应和国防工业建设的临时提案，而是一项旨在永久性地重塑国家与科学、行业与科技人才关系的全面方案。

## 三、科学与工业部的职能

1916年12月15日，科学与工业研究部作为一个新的独立部门成立。希思被任命为该部门的常任秘书（Permanent Secretary）。然而，DSIR作为直属内阁的部门，其组织架构中并没有设置内阁部长的职位，而是由科学家组成的咨询委员会和来自教育委员会的职业官僚共同运作。这种安排给了咨询委员会特殊的地位，它接受国家的资金，拥有独立的拨款，但不受国家的控制。这种安排的重要性在于，科学家们组成的委员会拥有很大的自主权来分配国家的科学研究经费。[22] 图1展示了DSIR的早期组织架构。

### 1. 管理国家研究机构

DSIR的第一个重要职能是重组并管理国家研究机构和实验室，让政府承担研究具有显著的公共产品属性和攸关广泛社会利益的基础科学问题。例如，DSIR管理的国家物理实验室（National Physical Laboratory）在空气动力学领域的基础研究为国防工业做出了重要贡献。[25] 在治理层面，DSIR也努力使其管理的机构保持与学术界和工业界的紧密联系。这些由DSIR出资的委员会或机构大多由部门委任的研究总监直接领导，其管理层成员由科学家

**表1 首任科学与工业研究委员会咨询委员会成员**

| 姓名 | 学科 | 年龄 | 学术身份 | 任职 |
|---|---|---|---|---|
| 威廉·麦考密克（主席） | 行政官员 | 56 | 爱丁堡皇家学会会员 | 财政部 |
| 约翰·斯特拉特（瑞利勋爵） | 物理学家 | 73 | 皇家学会会员 | 剑桥大学 |
| 乔治·贝尔比 | 化学家 | 65 | 皇家学会会员 | 皇家燃料和发动机委员会 |
| 拉斐尔·梅多拉 | 化学家 | 66 | 皇家学会会员 | 芬斯伯里技术学院 |
| 理查德·索尔福尔 | 化学家 | 54 | 皇家学会会员 | 奥布莱威尔逊公司 |
| 约翰·麦克莱兰 | 物理学家 | 45 | 皇家学会会员 | 爱尔兰国立大学 |
| 威廉·达德尔 | 工程师 | 43 | 皇家学会会员 | 英国电气工程师学会 |
| 伯特伦·霍普金森 | 工程师 | 41 | 皇家学会会员 | 剑桥大学 |

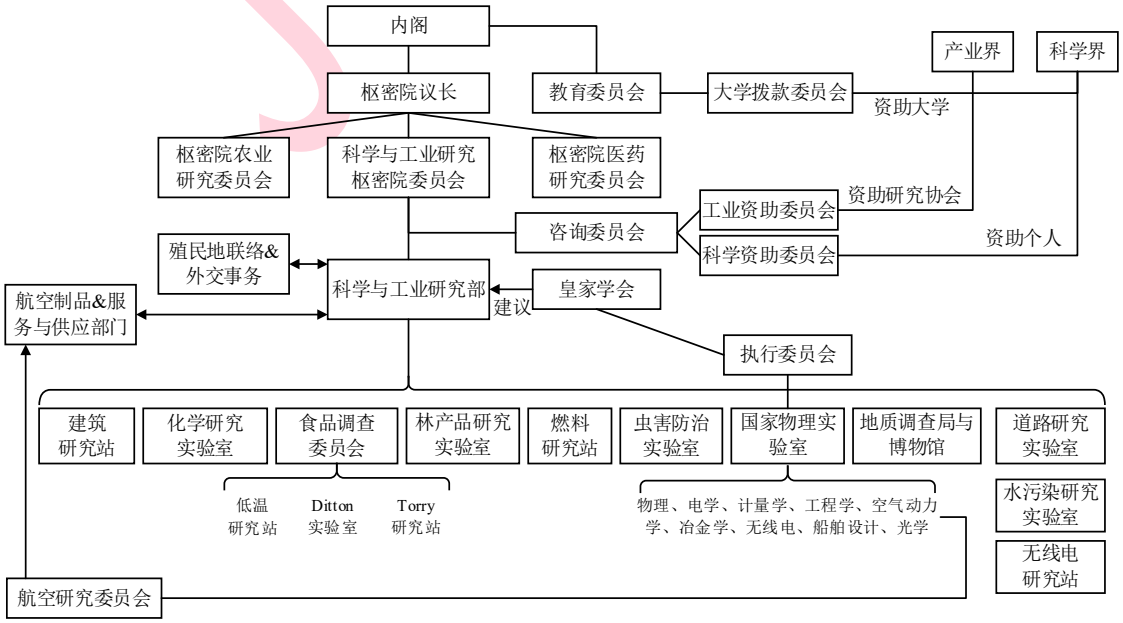



**图1 DSIR的组织架构图**

和工业界人士共同构成，以确保拟定的研究方向符合实际需要。[26] 由于实验室的经费源于公共资金，DSIR倡导政府资助的科研成果尽可能向社会公开，并为其他政府部门提供科学和技术的可能支持。此外，实验室的研究发现都通过出版物、摘要信息、行业标准等形式在领域内传播。这种做法不仅促进了前沿信息的知识共享，也避免了科研成果由少数组织占有，提升了行业的总体技术水平。[10] 两次世界大战期间，DSIR又将若干科研机构纳入部门体系，[22] 这些机构包括燃料研究站、建筑研究站、低温研究站等，由不同的研究委员会管理，其经费由公共资金提供。[25] 表2列出了二战前DSIR管理的主要研究组织。

总之，以DSIR为核心的国家研究机构体系，对英国科技政策产生了多方面的深远影响。首先，新的机构丰富了政府提升国家产业竞争力的政策工具。除资助大学和支持企业的应用研究之外，政府得以直接兴建研究组织，承担长周期、高风险而又关乎长远公共利益的研究任务。政府资助的科学由此超越了科学家个人的兴趣和科学学会的事务范畴，被赋予服务国家使命的社会功能。其次，由公共资金支持的实验室逐渐发展为政府科学决策的重要技术智囊，并在此基础上演变为英国独具特色的科技咨询制度。[1] 二战期间，这些研究委员会和国家研究机构为战时工业规划等提供了宝贵建议。DSIR实质上创造了科学共同体与官僚体系合作的新范式：一方面，政府通过咨询机制赋予科学精英一定的建言权和决策权，提高创新治理的科学化与专业化水平；另一方面，政府将科学活动纳入战略规划来满足国家发展的需要，形成“国家的科学使命”，使公众也能够更加直观地感受到科学带来的福祉。[26]

**表2 DSIR管理的研究组织（1916–1945）**

| 研究机构 | 管理机构 | 设立时间 | 职能/研究目标 |
|---|---|---|---|
| 国家物理实验室 | 皇家学会执行委员会 | 1918年并入 | 维护国家质量、长度、时间等基本计量标准；精确测定材料物理常数；研究工程材料及设备特性等。 |
| 燃料研究站 | 燃料研究委员会 | 1919年 | 解决战后燃料短缺问题。 |
| 地质调查局与博物馆 | 地质调查局委员会 | 1919年并入 | 促进地质科学发展，绘制地图，保存岩石和矿物，以及解答有关地质学各方面的咨询。 |
| 建筑研究站 | 建筑研究委员会 | 1921年 | 研究建筑材料、结构和施工技术，应对战后住房短缺与建筑工业现代化的需要。 |
| 低温研究站 | 食品调查委员会 | 1922年 | 负责研究食品运输、保藏与加工，以及保持食品新鲜度至消费者手中的方法。 |
| 无线电研究站（后并入国家物理实验室） | 无线电研究委员会 | 1924年 | 开展无线电通信和电离层物理学的研究，包括发展雷达技术等。 |
| 化学研究实验室 | 化学研究委员会 | 1925年 | 研究化学工业中共同关心的问题，旨在填补系内现有实验室资源的空白，并不时开展系内认为符合公众利益的化学研究。 |
| 林产品研究实验室 | 林产品研究委员会 | 1927年 | 组织和开展木材及其他林产品利用、木材技术以及木材机械技术的研究。 |
| 道路研究实验室 | 道路研究委员会 | 1930年 | 应对汽车工业兴起带来的道路建设与交通安全需求。 |
| 水污染研究实验室 | 水污染研究委员会 | 1938年 | 发起城市污水和工业废水处理及生活和工业用水净化的研究。 |
| 虫害防治实验室 | 虫害研究委员会 | 1940年 | 研究害虫在作物和一些动物产品在储存、运输和加工各个阶段的灾害情况。 |

注：DSIR还包括航空研究委员会、大气污染研究委员会、气瓶和容器委员会、照明委员会，这些委员会直接作为研究组织参与研究活动。需要指出的是，一些研究活动不受DSIR的控制，尤其是与国防事务相关的军事科学，也包括更早建立独立研究委员会的农业、医学和气象研究。

**2. 成立研究协会**

DSIR的第二项重要使命，是通过组织行业集体力量来改变工业界对科研的消极态度，从而推动应用研究与工艺改进。[16]作为推动工业研究的第一步，咨询委员会于1916年提出“研究协会”计划，鼓励同一产业的企业联合出资组建合作性质的研究组织。符合资格的协会均能够获得政府在财政补贴上的支持。按照该计划，此类协会的研究经费仍然由所属行业承担，DSIR仅根据其筹集的经费数额提供相应的配套资金。[10]在治理结构上，DSIR坚持资助而不干预的基本原则。[27]研究协会的日常管理主要由行业内部的工程师与技术人员负责，他们自主决定研究方向和科研人员聘任。DSIR仅通过派驻联络员和经费支持等方式提供帮助，不直接介入协会的日常研究工作。[28]这一模式兼顾了国家支持与行业自治，也避免了政府对企业研发活动的过度干预。

研究协会的经费来源有行业赞助和政府拨款两种。在不同时期，研究协会向工业界筹集经费的方式差异很大。早期，研究协会通常依靠行业内企业自愿缴纳的会费维持运转，其额度大致根据企业规模而定，但通常认购的金额下限非常低。后来，一些协会根据每家公司的综合产出加权指数，而非行业收入来确定其成员的认购额度。然而，研究协会虽然与这些企业保持着密切联系，但对其研发活动却不施加任何控制，这为研究协会带来了诸多“游说”成本。

第二种经费来源于政府的拨款。为激励企业参与，英国议会决定一次性拨付100万英镑设立著名的“百万基金”（Million Fund），[23]，[27]向应用研究特别是工业企业的研究协会提供资助。DSIR的资助金额通常与产业募集资金挂钩，平均来看，其资助额度大约相当于行业的工业收入的50%。[10]但对于新成立的协会，这一比例有时可高达100%，甚至超过工业界的出资规模。到1932年基金耗尽时，英国已建立起20家行业研究协会，大多数协会在之后仍获得国家追加经费支持。二战期间，研究协会覆盖了几乎所有工业门类。事后来看，研究协会的成立在一定程度上降低了企业开展工业研究的门槛，尤其是帮助那些缺乏独立研究能力的中小企业，通过“同行效应”建立起内部的研发体系，并促进企业间的知识交流。表3显示了不同时期研究协会的经费情况。[29]

尽管研究协会在一定程度上缓解了英国长期存在的工业创新能力不足的问题，但它们从未成功地脱离政府资助实现良性循环。也因此，后来的科技政策学者批评道，研究协会仅仅是尝试解决英国工业研发短板的政治权宜之计。[30]某些特定行业的科研协会虽有成果产出，但在转化为显著的工业效益方面仍显乏力。[27]，[29]直到1961年祖克曼报告发布，英国政府四十多年来也从未对国内工业界的整体研究状况进行系统化评估，而仅仅凭少数高技术行业（例如航空、制药等）的发展情况来推断国家工业的总体水平。[27]

另一些批评集中在研究协会对中小企业支持的不足。[10]，[30]这类企业普遍存在两个特征：（1）缺乏独立建立研发实验室的资本；（2）所在行业没有持续研发投入传统。由于研究协会

**表3 DSIR和行业的研究支出**

| 类别 | 明细 \ 年份 | 1929/30财年 (£'000) | 1934/35财年 (£'000) | 1937/38财年 (£'000) |
|---|---|---|---|---|
| DSIR | 研究协会的支出 | 70.9 | 85.4 | 148.3 |
| | 其他支出（除研发协会） | 465.8 | 464.4 | 488.9 |
| | 总支出 | 536.7 | 549.8 | 637.2 |
| 行业 | 自身研发支出 | 1,736 | 2,696 | 5,442 |
| | 研究协会来源 | 150.75 | 230.25 | 260.50 |
| | 总支出 | 1,886.75 | 2,926.25 | 5,702.5 |

需对行业内的所有企业负责，而不是为单一企业开展专项研究，其工作自然倾向于资助对该行业大部分企业具有普遍意义的重大问题。因此，加入协会的小型企业在日常通信交流之外，难以在更多事务上发挥实质性作用。[30] 最终，研究协会出现了明显的“精英俘获”现象，即企业自身研究人员和实验室配备越完善，从参与研究协会中获得的收益也越大。[31]

**3. 鼓励大学的研究活动**

DSIR的第三项职能，是在大学拨款委员会（University Grants Committee）统筹大学的常规经费的同时，重点支持和资助有潜力的青年科研人才。[10] 一战期间对科学人才的迫切需求，促使其在成立之初即投入经费用于两类资助：第一，DSIR对具有良好本科教育背景且有志于从事科研工作的学生提供为期两年的生活补助，资助其在大学、直属研究机构、研究协会或其他经批准的单位开展研究工作。[2] 受资助者在导师的指导下进行探索性的课题研究，其目的不是培养特定领域的专家，而是使其掌握基本的科学研究方法。[32] 第二，DSIR向具备扎实科研方法并展现出卓越创新潜质的候选人颁发高级研究奖，其奖励经费主要用于聘请研究助理或购置设备，评审标准侧重研究成果的时效性和发展潜力。例如，DSIR资助了当时在英国的俄罗斯物理学家彼得·卡皮查（Pyotr Kapitza）在强磁场方面的工作，并出资为其在剑桥大学设立专门实验室。但在战争时期，符合入选资格的研究人员非常短缺。1916–1917年度，面向大学候选人的总预算为40,000英镑，但最终仅向36名申请者发放了3,550英镑的补助，不足拟定预算的十分之一。[33]

人才断档同样促使政府重新审视高等教育的定位。大学拨款委员会一次性向39所大学拨款500,000英镑，帮助大学将科学研究能力恢复到战前水平。[34] 为缓解供需错配问题并改进遴选质量，DSIR联系了全国范围内的大学和学院，请求它们提供在职研究人员的相关信息，以支持正在进行的研究登记册的编纂工作。这项调查收集了研究人员的个人信息、正在进行的研究以及中断原因等信息，成为后续资助决策的参考。事实上，在咨询委员会批准资助的首批“特定研究”的20个研究项目里，有11个是对已经启动但后续中断项目的再资助，其余9个是新项目，以光学精密设备、玻璃为代表的应用科学得到优先资助。[33] 自此，DSIR奠定了英国政府以公共拨款提升高等教育科研能力的传统，缓解了英国科研人才匮乏的矛盾，也为日后英国科学家在射电天文学、分子生物学等诸多基础科学领域取得突破奠定了重要基础。

同样重要的是，DSIR在资助大学研究的过程中，逐步形成了一套应对外界质疑的政策话语。为争取工业界与财政当局的支持，DSIR有意回避了“纯科学”或“无功利研究”这些在当时可能引发争议的表述，转而创新性地提出支持“基本研究”（fundamental research）的号召，这一术语较范内瓦·布什（Vannevar Bush）后来在《科学：无尽的前沿》中提出的“基础科学”（basic science）提前近三十年。[35] 这种策略性的模糊处理，使英国能够在公共论述中将科学的内在逻辑与社会经济目标辩证地结合起来。其后，英国科研范式开始转向一种更具包容性的模式：诸多英国科研资助与执行机构沿用并扩展了基本研究的表述与实践，将其作为国家力量介入科学与产业之间、而又不违背自由主义政治经济原则的正当性基础，从而以公共资金厚植创新土壤、吸纳与扩散外部知识。

## 四、启示与结论

英国科学与工业研究部在20世纪上半叶的实践证明，政府介入科学领域并非简单的资源动员。它展示了在社会需求的强力牵引下，国家如何果断重塑科学体制，使科学成为国家竞争力与公共利益的一部分；也揭示了科学共同体如何在新的制度环境中调整自身角色，通过协商机制融入国家使命。

DSIR的建立标志着英国科学从17世纪以来好奇心驱动的绅士式研究，向功利主义导向的公共制度体系转变。科技政策学者经常将DSIR描述为英国政府对国家科学资助的首个、

也是最有影响力的承诺，认为其对战后的研究委员会系统（包括之前已经成立的农业研究委员会和医学研究委员会）和现代研究理事会体系具有深远意义。[22]，[36]此外，中央科学机构的制度化使职业科学家及其所代表的外部科学与技术知识逐渐嵌入政府决策体系，提升了科学证据在公共政策中的地位。[37]国家直接或间接资助的研究机构和研究协会在短期内数量激增，并在战后得到进一步扩展，为英国构建全国性的产学研网络奠定了良好基础。[27]DSIR通过国家实验室管理、研究协会培育和大学资助三大职能，构筑了英国首个完整的国家科研体系框架，其资助模式和管理原则成为此后英国乃至世界“国家科学”发展演进的制度起点。

在“国家科学”浪潮推动下，科研范式在战后发生了从业余科学传统向有组织、使命导向的团队研究的深刻变革。科技人才方面，高等教育培养了大批受过严格科学训练的专业化人才，科学家群体规模迅速扩大并实现职业化；科技政策方面，政府在多个层面持续介入科学活动，从资金支持、机构创设到后来首席科学家咨询模式，形成了延续至今天的英国创新系统的雏形；产业关系上，英国的科学与工业的联系前所未有地紧密，科研直接面向国家经济社会需求，而工业界也逐步形成吸纳科学成果的观念。

然而，随着科研规模扩大和“大科学”模式的兴起，DSIR最初建立的“计划科学”体系逐渐显露出局限性，难以完全适应新的科研范式。但不可忽视的是，其制度遗产在英国科研治理结构中持续发挥深远影响，成为后续科学政策演进的重要参照。新成立的研究委员会在资助上采用开放竞争与同行评审制度，不仅强化了资源分配的公平性，也延续了DSIR时期的核心理念——个别项目与经费分配之决策应由研究人员独立做出，并以学科理事会形式巩固了专业化与使命导向的优先地位。[22]总之，DSIR开创的制度使英国在相当长时期内走上了一条“科学发展为国家使命服务”的道路。[6]

现在，尽管围绕英国在科学、工业和国防领域“衰落”的讨论远远多于对其科学技术成就的肯定，但必须承认，英国在历史上长期居于世界科学中心地位，其科学规划一直是各国政府和学术界关注的焦点。一个不可否认的事实是，“国家科学”理念自诞生之初即因其功利主义色彩而饱受科学界批评，然而强调科学的社会功能已成为各国政府的广泛共识。[38]在任何拥有有序科研体系的国家，科学活动的目标愈发呈现出国家性、计划性与组织化特征：越来越多的大科学装置由国家出资建设，公共部门也承担起科学基础设施供给的职责。与此同时，也必须承认，小科学研究虽规模有限，却常孕育颠覆性突破。科学家好奇心驱动的自由探索为重大科学发现提供原始动力，仍是创新活动中不可或缺的环节。在英国，无论是DNA双螺旋结构的发现，还是石墨烯的分离，均肇始于科学家对未知现象的敏锐观察和执着探索，而非大规模、以明确应用目标为导向的大科学计划。

从科学文化的角度看，DSIR的设立是战争时期科学权威文化与国家权力共同作用的结果。科学的权力中心从皇家学会转向能统筹议程设置、预算分配并在政府与产业之间进行协调的行政部门。出于应急需要，国家主动承担起科学资助者、组织者和使用者的角色，推动形成一套相对连贯的科技政策体系，由此进一步巩固了“科学与科学家是现代国家不可或缺的组成部分”的社会共识。需要指出的是，将科学与特定民族国家相联结的“公共科学”话语并非战时凭空生成，其在战前和平时期的经济发展语境中已具雏形。大卫·埃杰顿（David Edgerton）借用了查尔斯·斯诺（Charles P. Snow）“两种文化”的论点，强调建制化的科学和技术在20世纪初已经获得了越来越高的结构性地位，而人文和社会科学的断层使社会在解决重大公共问题时无法形成合力。[26]，[39]支持这一观点的学者认为，只有将科学家带入最内部的委员会，政府才能从科学中获得最大助益。[3]

通过对英国建立DSIR历史的考察，我们能够得出结论：战时科学体制的发展不应被视为“政府指导科学活动”的断裂点，而应理解

为英国科技政策沿着既有的科学服务社会路线演变的组成部分。换言之，科学建制化并非由战争塑造，战争只是提供了完成改革的必要性，为公共科学界凝聚必要的意见共识提供了坚实的政治与实践证据。DSIR虽带有应急和妥协的色彩，但它正是希思及其同僚在更早期委员会调查基础上所倡导的战略的结晶。它在最恰当的时机出台，并以行政手段回应国家对现代科学管理体系的迫切需求，旨在建立一个现代化的研究管理体系的蓝图。

## ［参 考 文 献］


[1] 李思敏、樊春良. 科学咨询在政府最高决策层的制度化——英国政府首席科学顾问制度的形成与发展 [J]. 自然辩证法通讯, 2020, 42（2）: 69–78.

[2] Hunt, D., Taylor, I. 'Science, Technology and Government: The United Kingdom'[J]. *Technology in Society*, 1997, 19(3–4): 525–542.

[3] MacLeod, R. M. 'Scientists, Government and Organised Research in Great Britain 1914-16'[J]. *Minerva*, 1970, 8(3): 454–457.

[4] MacLeod, K. 'The Contradictions of Professionalism: Scientists, Trade Unionism and the First World War'[J]. *Social Studies of Science*, 1979, 9(1): 1–32.

[5] Hutchinson, E. 'Scientists as an Inferior Class: The Early Years of the DSIR'[J]. *Minerva*, 1970, 8(3): 396–411.

[6] 夏之晨、杨帆. 大科学与大学科学家的角色——以斯坦福国家加速器实验室（SLAC）为例 [J]. 华东师范大学学报（教育科学版）, 2025, 43（8）: 105–117.

[7] 温珂、蔡长塔、潘韬 等. 国立科研机构的建制化演进及发展趋势 [J]. 中国科学院院刊, 2019, 34（1）: 71–78.

[8] 刘云、翟晓荣. 美国能源部国家实验室基础研究特征及启示 [J]. 科学学研究, 2022, 40（6）: 1085–1095.

[9] 阎光才. 科学的社会运行与大学组织变迁 [J]. 北京大学教育评论, 2022, 20（1）: 36–52; 189.

[10] Macfarlane, W. A. 'The Organization of Government Science in the United Kingdom'[J]. *The Scientific Monthly*, 1950, 71(2): 85–90.

[11] Cain, P. 'Political Economy in Edwardian England: The Tariff-Reform Controversy'[A], O'Day, A. (Ed.) *The Edwardian Age: Conflict and Stability 1900-1914*[C], London: Palgrave Macmillan, 1979, 35–59.

[12] Daglish, N. '"Over by Christmas": The First World War, Education Reform and the Economy. The Case of Christopher Addison and the Origins of the DSIR'[J]. *History of Education*, 1998, 27(3): 315–331.

[13] UK Parliament. 'Aniline Dye Industry (State Aid)'[EB/OL]. https://hansard.parliament.uk/commons/1915-02-22/debates/42879829-890c-4517-9d41-1bd0a7b6c961/AnilineDyeIndustry(StateAid). 2025–09–15.

[14] Johnson, J. A. 'Military-Industrial Interactions in the Development of Chemical Warfare, 1914-1918: Comparing National Cases Within the Technological System of the Great War'[A], Friedrich, B., Hoffmann, D., Renn, J., et al. (Eds.) *One Hundred Years of Chemical Warfare: Research, Deployment, Consequences*[C], Cham: Springer, 2017, 135–149.

[15] UK Parliament. 'Lords Debates: Dyestuffs (Import Regulation) Bill'[EB/OL]. https://hansard.parliament.uk/Lords/1920-12-21/debates/55d83568-377f-4617-9cc9-29add6b3ee4b/Dyestuffs(ImportRegulation) Bill. 2025–04–22.

[16] Varcoe, I. 'Scientists, Government and Organised Research in Great Britain 1914-16: The Early History of the DSIR'[J]. *Minerva*, 1970, 8(2): 192–216.

[17] UK Parliament. 'Board of Education-Class IV. House of Commons Vol. 71, col. 1956'[EB/OL]. https://api.parliament.uk/historic-hansard/commons/1915/may/13/board-of-education-class-iv#column_1956. 2025–05–10.

[18] Nature. 'Scholarships and Their Relation to Higher Education'[J]. *Nature*, 1916, 97: 544–546.

[19] Godin, B., Schauz, D. 'The Changing Identity of Research: A Cultural and Conceptual History'[J]. *History of Science*, 2016, 54(3): 276–306.

[20] Armstrong, H. E. 'The Development and Control of Industry by Public Influences'[N]. *Chemical News*, 1915–08–13.

[21] Hull, A. 'War of Words: The Public Science of The British Scientific Community and the Origins of The Department of Scientific and Industrial Research, 1914–16'[J]. *The British Journal for the History of Science*, 1999, 32(4): 461–481.

[22] Flanagan, K. 'Lessons from the History of UK Science Policy'[A], Flanagan, K., Clarke, S., Agar, J., et al. (Eds.) *British Academy Policy*[C], London: British Academy, 2019, 1–82.

[23] Bone, W. A. 'The Government Scheme for the Organisation and Development of Scientific and Industrial Research'[J]. *Nature*, 1915, 96(2401): 259–260.

[24] UK Parliament. 'Industrial Research 1947'[EB/OL].

https://archive.org/stream/in.ernet.dli.2015.198/2015.198.Industrial-Research-1947_djvu.txt. 2025–05–19.

[25] Appleton, E. V. 'The Work of the Department of Scientific and Industrial Research'[J]. *Journal of the Royal Society of Arts*, 1945, 93(4694): 372–384.

[26] Hutchinson, E. 'Government Laboratories and the Influence of Organized Scientists'[J]. *Science Studies*, 1971, 1(3–4): 331–356.

[27] Poole, J. B., Andrews, K. *The Government of Science in Britain* [M]. London: Weidenfeld & Nicolson, 1972, 207–258.

[28] The National Archives. 'Department of Scientific and Industrial Research: Imperial Trust Fund: Minute Books and Files Relating to Investments, Grants and Payments, Constitution and Governance [Catalogue ref. C6347]'[DB/OL]. https://discovery.nationalarchives.gov.uk/details/r/C6347. 2025–04–20.

[29] Edgerton, D. E., Horrocks, S. M. 'British Industrial Research and Development Before 1945'[J]. *The Economic History Review*, 1994, 47(2): 213–238.

[30] Sanderson, M. 'Research and the Firm in British Industry, 1919-39'[J]. *Science Studies*, 1972, 2(2): 107–151.

[31] Edgerton, D. E. H. 'Science in the United Kingdom: A Study in the Nationalization of Science'[A], Krige, J, Pestre, D. (Eds.) *Companion Encyclopedia of Science in the Twentieth Century*[C], London: Routledge, 2002, 852–872.

[32] Nature. 'Scientific and Industrial Research'[J]. *Nature*, 1916, 98: 10–12.

[33] Committee of the Privy Council for Scientific and Industrial Research. 'Report of the Committee of the Privy Council for Scientific and Industrial Research for the year 1916-17 (Command Paper, Cd. 8718)'[R]. London: His Majesty's Stationery Office, 1917.

[34] Taylor, J. *The Impact of the First World War on British Universities: Emerging from the shadows*[M]. London: Palgrave Macmillan, 2018, 29–89.

[35] Bush, V. *Science, the Endless Frontier*[M]. Princeton: Princeton University Press, 2021, 43–162.

[36] 陶斯宇、甘泉、董瑜. 英国公共科研机构的历史演进与新变革[J]. 中国科学院院刊, 2022, 37（8）: 1116–1125.

[37] 李思敏、樊春良. 政府最高决策层科技咨询制度的构建——英国政府首席科学顾问制度的经验与启示[J]. 中国科学院院刊, 2020, 35（9）: 1133–1142.

[38] 付邦红. 科学可以计划吗?——20世纪三四十年代以英国为中心的争论[J]. 科学学研究, 2012, 30（7）: 961–975; 991.

[39] Snow, C. P. *The Two Cultures and the Scientific Revolution*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1961, 1–58.

[责任编辑 李斌]