

英国技术前瞻研究工作全景

李振兴

(中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038)

摘要: 英国的技术前瞻研究工作发源于1994年的技术预测计划, 现已成为英国政府的一项常规工作。英国技术前瞻研究组挂靠在商业、创新和技能部下属的政府科学办公室, 有优秀的研究队伍和稳定的经费支持, 其开展的项目涉及新兴科学和技术面临的挑战和机遇以及围绕科技能发挥作用的重大社会问题, 例如, 全球变化、应对肥胖和洪涝灾害等。技术前瞻研究项目的研究报告和提出的有关建议, 不仅对英国政府制定政策提供了重要参考, 也对国际社会关于一些重大问题的判断和应对措施产生了较大影响。通过对英国技术前瞻研究工作的由来、已经完成和正在开展的项目、核心研究团队、项目的遴选标准和特点等进行系统介绍, 并以案例的形式阐述了其前瞻研究项目对政府部门的影响, 旨在为我国开展相关工作提供参考借鉴。

关键词: 英国; 技术前瞻研究; 技术战略; 科技决策

中图分类号: G325.61 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2014.02.010

技术前瞻研究能够通过最新的科学、实证和未来分析等方法开展研究, 帮助决策者对将要面临的潜在机遇和挑战有清晰的认识, 进而为决策提供支持。我国自20世纪90年代以来, 已经开展了几轮以大规模技术预测工作为主的国家层面的技术前瞻研究, 为每5年一次的国家科技规划以及各个时期国家关键技术的选择提供了重要的参考^[1-2]。随着科技发展速度不断加快, 经济社会发展不确定性日益增加, 科技决策科学化需求也不断加强, 迫切需要着眼长远, 持续深入地开展技术前瞻研究工作, 为国家科技政策制定和发展重点选择提供有力支撑。英国政府历来重视技术前瞻研究工作, 其技术前瞻研究组挂靠在商业、创新和技能部下属的政府科学办公室, 有专业的研究团队, 每年有稳定的经费支持。技术前瞻研究工作已经成为英国政府的一项常规工作, 由政府首席科技顾问亲自负责, 直接向首相和内阁报告项目有关情况 and 结果, 并根据研究提出政策建议, 在英国乃至全球都产生了重要影响。本文结合国内近期

开展技术前瞻研究工作的需要, 对英国技术前瞻研究工作全景进行了介绍, 包括英国技术前瞻研究工作的由来、已经完成和正在开展的项目、核心研究团队、项目的遴选标准和特点等, 并以案例的形式介绍了几个英国技术前瞻研究项目的影响, 供国内参考。

1 英国技术前瞻研究工作的由来

英国技术前瞻研究工作最早发起于1993年出版的科技白皮书《释放我们的潜力——科学、工程和技术战略》(*Realizing Our Potential: A Strategy for Science, Engineering and Technology*)^[3] (简称《战略》)。《战略》对英国政府发展科技提出了若干建议, 包括提出设立政府科学办公室。《战略》认为, 持续保持较强的科学和工程基础对英国非常重要, 同时好的研究结果也应该得到更好的应用。《战略》强调了科学、工程和技术对财富创造和民生的重要性, 将其作为政府政策的重要主题之一。英国公布的第一期技术预测计划就是在这样的背景

作者简介: 李振兴(1980—), 男, 博士, 副研究员, 研究方向为科技政策、技术预测与路线图及农业科技。

收稿日期: 2013-08-02

下启动的。该计划早期目标是促进研究共同体和研究转化为产品和服务的人员之间的交流和联系，其根本目的是鼓励更多的交流和增进相互之间的了解，同时，促进科学和技术在财富创造和民生方面发挥作用。根据《战略》的要求，英国政府开始实施由首席科技顾问领导的技术预测计划（Foresight Programme），试图通过一个计划的实施，使科学家、产业界和政府之间密切互动，找出未来科学、工程和技术所面临的机遇和挑战。

1994年，英国启动首轮技术预测项目。该项目调动了来自产业、政府和学术机构的专家开展首次预测^[4]。整个研究工作按产业成立了15个研究组，对不同产业科技发展的机会开展研究。各研究组咨询了近1万多位专家，并在1995年发布了15个领域报告，共提出360条建议。通过该项研究，使人们对于科技在不同产业发展中的作用有了深入了解。

1999年4月，英国启动第二轮预测项目。同第一轮相比，第二轮预测项目更加关注技术，致力于通过对科技创新与社会和市场趋势的相互作用提出未来机遇。第二轮项目也吸收了产业、政府和研究机构的专家组成不同的研究组开展研究。研究组按照产业或者主题进行划分，同时，注重研究结果在教育、技能和培训以及可持续发展等方面的应用。

2000年，前科学大臣盛伯理勋爵宣布，对预测项目进行回顾，指出：在前两轮技术预测项目成功实施的基础上，应进一步明确技术前瞻研究项目对理解未来机遇方面发挥的作用；前瞻研究项目应该重新聚焦到科技上来；前瞻研究项目应该更加灵活，以便能够将最新的发展考虑进来；同时，应鼓励项目能更加聚焦到其能真正发挥作用的领域。基于盛伯理述评提出的建议，英国技术前瞻研究组的研究工作不再按照常设研究组的方式开展，而是采取系列滚动项目（从2002年4月开始）的方式继续开展研究工作。

2 主要开展的项目

目前，英国的技术前瞻研究工作主要围绕两个方面的主题开展：一是新兴科学和技术面临的挑战和机遇，二是科技能够发挥作用的重大社会问题。形式上，除了每两年一轮的大规模未来关键预测项

目外，还包括针对具体问题和领域开展专题研究，比如，全球变化、应对肥胖和洪涝灾害等。

2.1 大规模未来关键技术预测项目

2010年，英国启动首轮大规模技术预测项目，吸引了来自产业和学术界、国际组织和社会团体等多方面180余各专家参与。在早期文献调研工作的基础上，通过专家访谈和多次召开研讨会等方式，技术前瞻研究组提交了一份凝练了53项关键技术的报告——《技术和创新的未来：面向2020年英国的增长机会》（*Foresight, Technology and Innovation Futures: UK Growth Opportunities for the 2020s*）。^[5]研究组对53项技术分别从2025年的市场潜力、技术的破坏性、英国的实力、技术发展的障碍和动力等几个方面进行了详细的论述^[6]。技术和创新的未来报告对提出的未来关键技术进行了分析和聚类，将上述53项技术划归为28个技术群，并根据技术群所属领域和特征，分析凝练出6个重点领域，包括：面向需求的制造、智能基础设施、第二代互联网革命、能源转变、低碳新材料、再生医学等。此外，该报告还将各领域广泛涉及的战略知识产权问题单独提出，强调知识产权的重要性。

在2010年报告提出的53个未来关键技术的基础上，研究组围绕未来10年可能创造增长机会的、近来出现的新技术或未来10年可能出现的技术，进行了回顾和更新，提交了新的报告^[7]。访谈和调查的范围不仅覆盖了2010年参与调查的180名专家，还增加了15位学术界专家和26位产业专家。新的报告进一步确定了2010年报告做出的若干判断，并对各专业技术新的发展趋势进行了介绍和分析。特别是，新报告根据新的发展和变化趋势，增加了能源转变、需求导向和以人为中心的设计等3个新主题。

2.2 专题研究项目

自2002年以来，英国技术前瞻研究组已经完成并公开出版报告的项目有14个（见表1），其中，近几年完成并发布报告的项目有5个：一是移民与全球环境变化（Migration and Global Environmental Change），该项目对全球变化及引发的移民问题进行详细分析和讨论；二是气候变化的国际维度（International Dimensions of Climate Change），该项目面向未来30年分析了全球气候变化对英国的

表 1 英国技术前瞻研究组开展的专题项目清单

序号	项 目 名 称	完成时间
1	移民与全球环境变化（Migration and Global Environmental Change）	2011 年 10 月
2	气候变化的国际维度（International Dimensions of Climate Change）	2011 年 7 月
3	全球食品和农业的未来（Global Food and Farming Futures）	2011 年 1 月
4	未来的土地利用（Land Use Futures）	2010 年 2 月
5	我们生活的动力——可持续能源管理和建筑环境 （Powering Our Lives: Sustainable Energy Management and the Built Environment）	2008 年 11 月
6	精神资本和福利（Mental Capital and Wellbeing）	2008 年 10 月
7	应对肥胖：未来的选择（Tackling Obesities: Future Choices）	2007 年 10 月
8	传染病的发现和检测（Detection and Identification of Infectious Diseases）	2006 年 4 月
9	智能基础设施系统（Intelligent Infrastructure Systems）	2006 年 1 月
10	脑科学：成瘾和毒品（Brain Science, Addiction and Drugs）	2005 年 7 月
11	网络信任的预防犯罪（Cyber Trust and Crime Prevention）	2004 年 6 月
12	电子频谱的拓展（Exploiting the Electromagnetic Spectrum）	2004 年 4 月
13	洪水的海岸防御（Flood and Coastal Defence）	2004 年 4 月
14	认知系统（Cognitive Systems）	2003 年 11 月

影响，从风险和机遇两个方面进行了深入讨论；三是全球食品和农业的未来（Global Food and Farming Futures），该项目面向 2050 年，对全球食品系统进行了概述，从需求、生产和供给以及环境影响等几个方面进行了深入分析；四是未来的土地利用（Land Use Futures），该项目帮助政府和政策制定者评估英国目前的土地使用模式和实践是否符合未来的要求，提出，要使土地能够支撑长期的生活需求，必须采取有关行动；五是我们生活的动力——可持续能源管理和建筑环境（Powering Our Lives: Sustainable Energy Management and the Built Environment），该项目面向未来 50 年，结合未来社会对能源系统安全性、可持续性以及低碳等方面的需求，通过采用最新科学证据描绘了 4 个不同的情景，分析了未来可持续能源管理和建筑环境方面所面临的不确定性、挑战和机遇，并提出了相关政策建议。

目前，英国技术前瞻研究组正在开展的研究项目有 2 个：一是制造业的未来（The Future of Manufacturing），该项目面向 2050 年对英国制造

业进行研究和分析；二是金融市场中电子交易的未来（The Future of Computer Trading in Financial Markets），该项目着眼未来 10 年，研究基于计算机的交易对金融市场的影响，包括金融稳定性，也包括价格信息和流动性在内的金融市场的完整性、市场效率和资本再分配、获得金融自持的交易成本、金融市场的作用和分布等。

3 前瞻研究团队的核心力量

英国技术前瞻研究项目主要由前瞻研究组领导，每个项目根据研究内容和涉及的有关方面会吸收大量的来自政府、产业界和学术界的人员参加。其常设地平线扫描预测中心^[8]在研究方法、工具以及具体的研究过程中都发挥了重要作用。未来分析网络也为技术前瞻研究创造了良好的交流平台。

3.1 地平线扫描预测中心

（The Foresight Horizon Scanning Centre）

该中心成立于 2005 年，目的是通过开展前瞻研究，推动政府着眼于长远进行思考和基于证据进行分析，并通过基于证据的未来思索来制定创新型

的政府战略和政策，并使其更具弹性，从而适应未来发展需要。该中心主要负责与提升面向未来的思考能力有关的培训、工具和网络的工作，以及部门间的信息共享等等。该中心的主要活动包括 3 个方面：

（1）实施未来项目

该中心面向未来 10~15 年开展短期研究，并通过这些项目为各级政府部门提供决策支持。

（2）提供培训和研究工具

该中心为前瞻研究提供方法指导和工具支持。值得指出的是，2012 年秋季英国公务员培训课程中启动了有关前瞻研究的培训课程。

（3）开展 Sigma 扫描分析

该中心通过在线检索的方式，对面向未来 50 年的研究论文进行分析，范围涉及社会、政治、技术、经济和环境等多个公共政策制定方面。其研究结果可为前瞻研究的项目实施，不断提供新的背景资料和基础材料。

3.2 未来分析师网络

（Futures Analysts' Network—The FAN Club）

该网络建立于 2005 年，定期举办论坛等全国性的交流活动，参加人员包括所有对地平线扫描中心和未来分析感兴趣的相关人士。参加人员通过论坛交流想法、思路和实践经验。建立该网络的目的是帮助跨部门的未来研究者之间建立联系，提升能力，保持敏感性。

4 前瞻研究项目的遴选标准和特点

技术前瞻研究项目涉及一系列的学科，围绕经济、社会和环境等方面的重大问题，关注科技能够提供有价值的思路和解决方案的领域。项目实施的目标是帮助政府处理好长远考量和解决当前急需解决问题之间的关系。技术前瞻研究项目一般都由一个负责相关领域政策的政府部门作为主要领导者进行开展。项目的来源多样，比如，可能是以往项目实施过程中产生的新命题，或者向政府部门咨询和与学术共同体交流获得的新想法。前瞻研究顾问委员会也会提出一些新的命题建议。

4.1 标准

一般来讲，前瞻研究项目的选择标准包括 5 个方面^[9]：一是基于未来导向，围绕科技问题；二是

跨学科的科技问题和跨部门的政策决策；三是能够对政府的决策产生影响；四是不重复别人的工作；五是能够获得主要利益相关方的支持和承认。

随着研究的进展，英国技术前瞻研究组也不断地提出创新项目以及其实施机制。新推出的一类新的项目是基于用户方的兴趣展开的，让用户方参与整个项目执行过程中，目标是形成能够提交各部门的主管大臣的建议。除了来自于用户方外，入选的项目也必须符合以下要求：一是至少面向未来 10 年以上结果不确定的领域，一般是迅速变化的且当前发展趋势不确定或者不同趋势可能融合的领域；二是科技是最主要的动力或提供解决方案的源泉；三是政府可能发挥重要影响；四是目前研究的热点，但不能重复其他人研究成果；五是需要跨学科或者跨社会科学、艺术和人类学等，能够将研究机构、企业和政府整合起来；六是有可能影响未来发展的有关方面的支持。

4.2 特点

技术前瞻研究项目设立并不是要预测未来，而是在较宽的视野下对研究的问题进行深入的理解和分析，并且找出未来发展的不同路径。项目结果可能有很多可能。技术前瞻研究工作的目的是帮助决策者理解他们的决策对未来可能产生的影响。因此，项目可以帮助决策者在未来不确定性的条件下做出更稳固的决策。英国的技术前瞻研究项目主要有 5 个特点：

（1）围绕决策进行选题

项目的选题主要围绕政府部门迫切需要开展、迫切需要提供决策建议的主题，并且有关部门愿意赞助并积极参与项目实施。已实施的项目得到了相关部门主管大臣的支持并吸引了有关高级别利益集团的加入。

（2）着眼长远开展研究

项目主要瞄准未来 20~80 年的重大问题进行深入研究。研究选题包括应对肥胖、未来洪灾和精神资本及福利等，通过采用最新的科学证据和未来分析的方法，解决复杂命题，为决策提供选择。

（3）研究团队由多方构成

每个项目团队都是由科学家和有关的利益相关方组成的网络，政府首席科技顾问带领来自学术机构、产业和政府各方面的专家团队直接领导项目的

实施，并包括一个具有相关研究经验人员组成的执行小组，提供支持并整合有关信息。每一个预测项目都要对历史文献进行综述，并进行扫描，即考虑社会和经济的发展趋势。

（4）与决策联系密切

为更好地发挥项目的作用，每个项目都会设立一个高级利益相关者小组，由资助项目部门的大臣担任主席，并包含决策高层和相关的预算部门、研究理事会和其他机构的代表。该小组全程监督整个项目的研究过程，并在报告完成后制定相关的行动计划。

（5）项目分类实施

前瞻研究项目执行时间一般为 18 个月到 2 年，一般同时开展 3~4 个项目，主要分为 2 类：一是重大预测项目（Major Foresight Projects）——为期两年的面向未来 20~80 年进行一次深度的预测，基于重大事件构建综合的证据；二是未来政策项目（Policy Futures Projects）——针对特定方面的政策制定需求，提供实证和未来分析。

5 技术前瞻研究工作对政府部门的影响

英国开展技术前瞻研究的目的是通过开展研究，帮助政府更系统地对未来进行思考，使政府政策能够更好地应对未来不确定性。目前，除每 2 年一次大规模的技术预测项目外，技术前瞻研究组还瞄准未来 20~80 年的重大问题进行深入研究，研究选题包括应对肥胖、未来洪灾和精神资本及福利等，已经发表技术预测等前瞻研究报告 20 余篇。这些重大问题研究为政府各部门政策制定和决策提供了重要的参考。技术前瞻研究组的很多命题都是来自于决策部门，有关部门的代表会全程参与项目研究过程，并在一些研究报告中明确提出政府部门在下一步应该采取的行动建议。由于前瞻研究项目采用最新的科学证据和未来分析的方法解决复杂命题，对英国政府部门影响很大，下面是其中几个案例。

5.1 大规模技术预测项目为英国科技发展重点选择提供有力支持

英国技术前瞻研究组 2010 年发布了《技术和创新的未来：面向 2020 年英国的增长机会》报告，提出了 53 项未来关键技术；在此基础上，2012 年围绕未来 10 年可能创造增长机会，对近两年来出

现的新技术或未来 10 年可能出现的新技术进行了回顾和更新。技术前瞻研究组每 2 年一次的大规模技术预测研究，不断对经济和社会发展等方面进行扫描和分析，跟踪科技发展的最新动向，并对技术进行深入的分析，其研究结果为英国近两年对于科技发展重点的选择提供了重要的参考。并且，通过研究过程，使来自各方面利益相关者达成共识，推动了政府有关决策的实施。

5.2 应对肥胖项目促进了英国跨部门战略的出台

“应对肥胖：未来的选择”项目^[10]研究结果发表于 2007 年。该项目对英国肥胖问题带来的社会、经济和卫生方面的挑战进行了深入研究，对英国跨部门的战略“健康体重，健康的生活”（Healthy Weight, Healthy Lives: A Cross-Government Strategy for England）的出台和实施打下了重要基础。该战略在 2008 年 1 月由卫生部及儿童、学校和家庭部共同出台，截至到 2008 年 11 月，共带动了 3.72 亿英镑的额外投入。苏格兰发展署在其应对肥胖的规划时，参考并使用了大量该战略项目技术预测得出的结论。

5.3 传染病的发现和检测项目促进了国际社会对传染病问题的关注

自从“传染病的发现和检测”项目研究报告^[11]发布以来，促进了国际社会对传染病防治问题的关注。2006 年，技术前瞻研究组联合联合国粮农组织和世界动物健康组织向 G8 国家峰会提交了有关研究报告，并在大会发布。该报告发布后引发了非洲国家的关注和热议，非洲五国 25 个机构联合成立了传染病监测南非中心（Southern African Centre for Infectious Disease Surveillance, SACIDS）。该中心后续获得了谷歌、维康基金和洛克菲勒基金的资助。另外，2008 年英国也宣布，未来 5 年投入 5 500 万英镑支持诊断技术，由技术战略委员会和卫生部及环境、食品与农村事务部共同支持疾病快速诊断新技术和设备的开发。

6 结语

英国的技术前瞻研究工作发源于 1994 年的技术预测计划，该计划启动的最初目的就是想通过开展技术预测工作，帮助政府更系统地对未来进行思考，使政府政策能够更好地应对未来不确定性。在

政府的大力支持下,技术前瞻研究组的报告选题着眼长远、紧密围绕决策、关注热点问题,其研究报告影响很大,不仅为英国政府部门有关决策特别是科技决策提供了重要参考,推动了相关政策的出台,也在国际社会产生了重要影响。当前,我国正处于通过创新转变发展方式的重要战略机遇期,如何更好地把握经济、社会以及科技发展的趋势和步伐,科学进行决策,对促进科技创新,服务经济和社会持续和长远发展至关重要。从这个角度讲,不仅英国技术前瞻研究的成果可以为我国有关科技决策提供重要参考,而且,英国对技术前瞻研究工作重视和支持,技术前瞻项目选题的标准和主题以及开展技术前瞻研究的方式和方法,都值得我们关注和借鉴。■

参考文献:

- [1] 技术预测与国家关键技术选择课题组. 从预见到选择——技术预测的理论与实践[M]. 北京: 北京出版社, 2001.
- [2] 国家技术前瞻研究组. 中国技术前瞻报告 2006—2007——国家技术路线图研究[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2008.
- [3] Realizing Our Potential: A strategy for Science, Engineering and Technology[R]. London: HMSO, 1993.
- [4] 李朝晨. 英国科学技术概况[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2002.
- [5] Foresight. Technology and Innovation Futures: UK Growth Opportunities for the 2020s [M]. London: Government Office for Science, 2010.
- [6] Foresight. Technology and Innovation Futures: Technology Annex [R]. London: Government Office for Science, 2010.
- [7] Foresight. Technology and Innovation Futures: UK Growth Opportunities for the 2020s—2012 Refresh [R]. London: Government Office for Science, 2012.
- [8] Foresight. Horizon Scanning Centre [EB/OL]. [2013-07-10]. <http://www.bis.gov.uk/foresight/our-work/horizon-scanning-centre>.
- [9] Foresight. Criteria for Project Selection [EB/OL]. [2013-07-10]. <http://www.bis.gov.uk/foresight/about-us/criteria-for-selection>.
- [10] Foresight. Tackling Obesities: Future Choices [R]. London: Government Office for Science, 2007.
- [11] Foresight. Infectious Diseases: Preparing for the Future [R]. London: Government Office for Science, 2006.

Landscape of Technology Foresight Work in UK

LI Zhen-xing

(Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038)

Abstract: Technology foresight, originating from the Technology Foresight Program launched in 1994, has been one of the routine work of the UK government. Foresight research group is affiliated to the S&T office of the Ministry of Business, Innovation and Skills of UK. Study of the technology foresight is fully funded by the government and led by the Chief Scientific Adviser of the government directly. It focuses on the opportunities and challenges produced by emerging science and technology, as well as many other significant social issues, such as global climate change, flood disaster, etc. The reports and policy suggestions released by Foresight group both play very important role in policy making of UK government and make huge influence on the recognizing and addressing of the international issues. In this paper, the origin and history of the Technology Foresight work in UK were introduced, Foresight projects including finished and undergoing ones were outlined, the standards of project selection were summarized, and characteristics of UK's technology foresight were analyzed. In addition, 3 individual cases were given to show the effects of the work of Technology Foresight in UK.

Key words: UK; technology foresight; technology strategy; science and technology decision-making