

技术与创新中心在解决创新的“死亡之谷”问题中的作用

——基于对英国 Catapults 项目实施效果的实证分析

李振兴

(中国科学技术发展战略研究院, 北京 100038)

摘 要:为解决创新的“死亡之谷”难题,英国近年投入巨资建设新的技术与创新中心(Catapults)。本文从“死亡之谷”的形成原因出发,介绍了技术与创新中心在破解“死亡之谷”难题中发挥的独特作用,并基于已经建成的七个 Catapults 的实证,分析了 Catapults 项目实施的经济背景以及作为公共创新政策工具的必要性,通过案例分析介绍了 Catapults 在实际运行中如何促进产业发展特别是促进研究商业化和创新发展,供决策参考。

关键词: 英国; 技术与创新中心; 死亡之谷; 创新; 政策; 实证分析

中图分类号: G327.561 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2015.08.003

为破解“死亡之谷”难题,促进研究商业化,2010年英国工党政府提出了建设新的技术与创新中心(Catapults)的理念^①,并委托赫尔曼·豪瑟勋爵进行研究,发布了《技术与创新中心报告》,该报告建议英国建立一批新的技术与创新中心。^[1]联合政府上台后,采纳了豪瑟勋爵报告中提出的建议,投入2亿英镑开始着手建设 Catapults。Catapults 项目不仅是在金融危机大背景下,英国为推动技术创新和成果转化,完善技术创新体系,促进科技与经济结合所做出的战略决策,也是英国政府着眼培育未来战略性新兴产业,提高重点领域产业和技术竞争力的重要举措。^[2]到目前为止,英国已经建成并开放了高值制造、卫星应用、细胞治疗、近海可再生能源、未来城市、交通系统和数字等七个中心,能源系统和精细医疗两个中心正在建设之中。

鉴于已经建成的 Catapults 取得了良好的进展和影响,并受到社会各界特别是产业界的好评,英国政府决定进一步提高对 Catapults 的资助力度,并扩大 Catapults 网络的覆盖范围。^[3]近期,政府委托豪瑟勋爵对 Catapults 的进展情况进行了回顾并提出建议,为下一步决策提供参考。豪瑟勋爵回顾报告的内容包括政府设立 Catapults 项目的必要性, Catapults 项目产生的经济和社会影响,以及 Catapults 下一步发展方向建议等。^[4]本文基于该报告内容并结合调研,从“死亡之谷”的形成原因出发,介绍了 Catapults 在破解“死亡之谷”难题中发挥的独特作用,并基于已经建成的七个中心的实证,分析了 Catapults 项目实施的经济背景,作为公共创新政策工具的必要性,以及在实际运行中如何对产业发展特别是促进研究商业化和创新发展中发挥作用的,供国内参考。

作者简介: 李振兴(1980—),男,博士,副研究员,研究方向为创新政策、科技管理、技术评价、农业科技。

收稿日期: 2014-12-22

^① 最早名字叫 TICs (Technology Innovation Centre),后来改名为 Catapults,一般译为技术与创新中心,也有直译为弹射中心。

1 实施 Catapults 项目的经济学背景——对“死亡之谷”形成原因的几点剖析

“死亡之谷”是世界各国普遍面临的挑战和难题，造成这一难题的根本原因是市场失灵。因为创新活动本身的不确定性、创新带来的积极外部性、基础设施的自然孤岛效应、不同创新主体协同失灵和市场的完善等多种原因，造成市场失灵，进而阻碍了研究成果的商业化和对经济增长促进作用的发挥。

（1）创新活动本身的不确定性

尽管从长远看，投入研究和开发会为企业带来潜在的巨大回报，但由于创新活动往往带有很强的不确定性和长期性，企业往往不愿意进行投入，金融机构也不愿意为其提供贷款或直接支持。

（2）创新带来的积极外部性

众多企业虽然没有投资研发，但也从创新的溢出效应中获益。使得很多公司研发投入的决策并不会将研发作为一项重要因素考虑，进而如果没有公共资金的支持，研发的经费投入水平会更低。

（3）基础设施的自然孤岛效应

从基础设施的角度看，一些技术创新所必需的大型基础设施对于企业来讲规模太大或者成本太高而没有办法获得，特别对于中小企业来讲更是如此。如果考虑到其他方面的市场失灵因素，对大型科研基础设施投入的决策对大企业恐怕也会成为一个问题。对这些大型基础设施投入需要公共资金的介入。

（4）不同创新主体协同失灵

在企业、学术机构和政府之间，包括不同企业之间，不同学术机构和政府部门之间，需要有一个中立的召集者或者平台来促进相互之间的联系和协同。如果没有相应的机构或者平台，那么就会造成系统的协同失灵。

（5）不完善的市场

创新产品进入市场之初，市场需求的大小往往对后续发展起到决定作用。市场需求的缺乏可能会影响到研发的收益，特别是对那些需要创造市场需求的新技术应用或者可能对现有商业模式产生破坏性影响的技术来讲更是如此。然而，在目前全球竞争条件下，企业需要更快的抓住技术机会，尽快的进入市场也就需要公共资金或政策提供一定的支

持。

2 实施 Catapults 项目的必要性——Catapults 在解决“死亡之谷”问题中发挥的独特作用

英国政府近来在激励创新方面发挥了积极作用，围绕破除“死亡之谷”难题，尝试了诸多办法，^[5]Catapults 是其中一个重要的举措。英国试图通过公共资金对 Catapults 等进行支持，破除创新障碍，释放英国经济增长潜力。Catapults 项目在促进创新单元的互联以及系统协调等方面发挥了独特作用，在一些方面有效的解决了市场失灵的问题。

（1）Catapults 是政府激励创新的重要工具

Catapults 项目所支持的恰恰是英国创新最薄弱的部分，如果没有 Catapults 及类似的支持，市场失灵的问题就不会得到有效解决，英国创新投入将会减少很多，对经济增长也会造成损害。^[6]虽然 Catapults 仅仅实施不到三年多，但其在完善英国创新体系中的确发挥了应有的作用。

（2）Catapults 提供的设施方面作用独特

对于基础设施投入，小企业负担不起成本没有能力进行投入，大企业考虑到投入的风险也都不愿意投入。通过 Catapults 这个平台为产业（包括大企业和中小企业）提供创新基础设施可以有效解决创新基础设施天然的孤岛效应以及高成本问题。

（3）Catapults 在吸引跨国投资方面贡献较大

跨国公司等机构在分配其研发资源方面是不断变化的。一般会倾向于投入在创新环境好的国家和地区。政府较强有力的支持和高水平的投资是吸引跨国公司进行研发投入和设立研发中心的重要因素。Catapults 成立以来，在吸引跨国公司以及海外研发投入方面发挥了重要作用。可以说，没有 Catapults 很多目前与其合作的跨国公司都不会在英国进行投资，甚至很多英国公司会将其研发投入转移到其他国家或地区。

（4）Catapults 极大促进了技术商业化

在全球竞争的大背景下，快速而有效的商业化将使企业成为领先者，而不是跟随者。Catapults 的设计使之更加聚焦风险大但社会效益高的领域，更加强调整协同合作，不仅有效地提高了新知识的传播并带来积极的外部效应，也进一步提高了中小企业

的参与度,进而使研究商业化的规模扩大、速度加快,范围更广。目前有研究表明,英国企业在抓住创新投入的价值方面能力不足,主要原因是缺乏相应的投资和知识的扩散以及缺少来自企业的支持和参与。^[7]而这些正是 Catapults 及其网络所能提供的, Catapults 的存在极大提升了英国企业抓住创新所带来的价值的价值的能力。

(5) Catapults 撬动了私营资本的研发投入

众多的研究表明,政府公共资金投入对私营资本投入具有促进作用。2011 年英国创新署^②委托 PACEC 进行一项研究结果显示,仅考虑项目带来的直接收益,政府公共资金每投入 1 英镑,能够带来 6.71 英镑的 GVA, 1/3 的 Catapults 的经费属于这类资助。^[8]最近 BIS 的研究表明,政府的公共研发投入对英国经济产出贡献突出,政府公共研发投入带来 30% 的私营资本的经济投入回报,以及相当于经济回报 2 ~ 3 倍的社会回报。^[9]

(6) Catapults 提升了企业的吸收能力

公共资金对研发的直接投入有助于提高企业长远的吸收能力。在企业层面的研究也表明,企业对新产品开发的支持会带来企业员工技能的提高以及企业网络运行效率的改进,进而促进整个企业能力的持续提升。Catapults 不仅有公共资金支持也有企业的投入,所以对企业吸收能力而言具有积极影响。

3 如何切实发挥 Catapults 的作用——对英国已经建成的七个中心的实证分析

由于 Catapults 定位十分明确,主要聚焦解决研究成果商业化过程中的“死亡之谷”问题。Catapults 在设计和组织机制上都进行了诸多的创新,比如,独立的非赢利机构性质,来自政府的 1/3 的核心经费支持,与大学和企业建立伙伴关系,关注中小企业等等。这些特点使得 Catapults 能够围绕产业发展的长远需求,解决企业创新发展中面临的关键问题。值得指出的是, Catapults 也采取了相对灵活的组织方式,根据每个领域特点和实际情况,采取灵活多项的组织机制,取得了较好的效果。下文通过已经开放的七个中心的实证,分析 Catapults 在解决市场失灵问题方面发挥的实际作用。

(1) 企业提供专业服务并帮助企业获得投资

自 2012 年成立以来,细胞治疗中心 (Cell Therapy Catapult) 推出了一系列项目,既有解决企业近期需求的也有面向产业长远发展的。细胞治疗中心与英国细胞治疗领先企业 ReNeuron 合作,帮助企业完善其主打产品 CTX 干细胞株系的制造工艺,使其能够商业化。该项目实施后, ReNeuron 获得了来自投资人和机构共计 3 300 万英镑的投资,奠定了企业在全球干细胞领域的领先地位。与细胞治疗中心合作后,该企业也改变了原来去海外发展的想法,决心继续留在英国。

(2) 以中立者身份解决产业面临复杂问题

数字中心 (Connect Digital Economy Catapults) 的项目覆盖可行性研究、试点研究和规模化各个阶段,围绕数据和创意内容创新,帮助中小企业以及整个产业发展。该中心以中立的召集者角色实施项目,解决横跨公共与私营部门,创意与 ICT 部门的复杂问题。比如,该中心推出的知识产权中心项目 (Copyright Hub), 与 Copyright Hub 一道整合相关企业建设一站式试验平台,简化了内容许可的程序,方便了相关内容授权和使用。目前,该项目正在与更多的中心和平台合作,进一步推广项目的成功模式,使整个行业受益。

此外,该中心还利用创立的平台和自身的专业能力,进行数据的统一和整合。比如,该中心与曼彻斯特地方政府以及地方部门合作实施 Open Data Synchronization 项目,帮助他们统一数据的格式,方便开发者利用数据,目前已经有两个小企业利用该项目数据开发出了商业化的产品。

(3) 整合企业和政府资源开展创新解决方案示范

未来城市中心 (Future Cities Catapults) 主要通过刺激创新、规模化试验和商业化城市创新解决方案,帮助英国产业培育和保持在企业、学术及和城市创新方面的能力。对于企业和城市管理者而言,缺乏规模化和实地示范验证是个巨大的挑战,即便是大企业很难独自解决未来城市发展的挑战。未来城市中心实施了 Cities Unlock 项目,整合了 Microsoft, Guide Dog for the Blind, Network Rail and

② 原来的技术战略委员会 (Technology strategy board) 目前改为创新署 (Innovative UK)。

Transport for London 以及 MiBeacon 和 Mubaloo 两个小企业共同示范能够帮助盲人和弱视群体进行导航的技术。一方面参加项目的企业开发的创新解决方案得到实地测试，另一方面通过项目的实施建立了用户信心，仅在项目实施早期相关企业就获得了来自外部的资金支持。

（4）撬动产业投入和整合分散研发和创新资源

高值制造中心是成立和开放最早的 Catapults，目前来自产业的投入已经占到中心收入的 45%，在撬动产业投资方面表现很好。而且，七个分中心协调合作，产生了较大的团体效应。无论大企业还是中小企业，都在与高值制造中心的合作中找到了新的商业化机会。小企业 Polyphotonix 开发的一个祛斑仪器，在高值制造中心一个分中心 CPI^③ 的帮助下成功开展了三期临床。如果没有 CPI，Polyphotonix 自身是无法投入基础设施完成研究商业化的。

Catapults 横跨学术、产业以及政府部门的网络也是来自不同方面合作伙伴从中获益。Technicut 公司联合学术界同行与高值制造中心的另一个子中心合作完成了一套新的切割机床的试验验证，企业通过该项目获得了新的商业机会和技能以及研究网络，而学术界也因此获益，就在项目结束后不久，相关研究人员就在该中心附近新成立了一个欧盟的技术开发中心。

（5）解决产业内部信息不对称和产品测试高成本和高风险问题

海洋可再生能源中心（Offshore Renewable Energy Catapult）则利用其中立的第三方以及可信的合作伙伴的身份帮助破解了产业发展中的系统性失灵问题。该中心联合 The Crown Estate、海洋风电厂运营商等围绕解决信息交流不畅、共享困难的问题，实施了 SPARTA（System performance, Availability and Reliability）项目，该项目将来自不同竞争者的运行和运营数据通过匿名的方式在项目平台共享，使得产业可以通过信息共享提高生产效率，改善运营和管理战略，提高可靠性等。据估计，未来五年仅该项目就可能为相关产业带来 2 亿～3 亿英镑的收益。

此外，该中心还通过提供产业急需而自身又无法投入建设的大型设施支持企业开展产品测试工作，比如，提供 50 米和 100 米叶片的测试，以及 3MW 和 15MW 涡轮机的测试设施，很好的分散了企业风险，促进了新产品的应用以及产业发展所需人才和技能的培养。

（6）加强产业内外对技术应用的了解和认识并帮助企业进行融资

卫星应用中心（Satellite Applications Catapult）围绕促进产业发展，针对性破解难题。对于卫星产业而言，一个制约产业发展的重大障碍是人们意识不到卫星技术能够带来的收益，该中心与众多空间产业外的组织合作建立伙伴关系，使外界更了解卫星技术应用。一个成功例子是，美国的一个慈善机构 The New Charitable Trust 致力于 10 年之内消除非法捕鱼。该慈善机构与卫星应用中心合作投入开发了新的检测工具，通过整合卫星数据和船舶信息发现和检测非法捕鱼活动。

此外，卫星应用中心还专门成立了基金，并加大在风险投资网络等金融网络内促进投资者对卫星技术的理解和认识提升，为中小企业提供融资指导和辅导，着力解决产业内信息不对称的问题。此外，该中心通过提供设施和一站式专业人员等服务，吸引了大量海外机构投入，比如，空客就利用该中心开发的可获得高分辨率地球观测数据的 Video Wall。

（7）引导产业积极开拓新兴市场并为其创造条件

交通系统中心（Transport Systems Catapult）面向产业长远发展，通过不同方式积极引导产业开拓新兴市场。比如，通过 DPI（Departure Planning Information）项目负责管理所有英国大小机场航班起飞信息，提供更精确地数据，提高机场航班管理效率，据悉该项目未来五年有望为相关产业带来 1.16 亿的收益。

该中心还在新兴技术应用中发挥领导和协调作用，与学术界、产业界、政府等部门合作，为产业进行大规模的示范提供机会。比如，已经实施的 LUTZ Pathfinder 自动驾驶汽车示范项目，通过来

^③ Centre of Process Innovation。

自各方面的利益相关方合作进行系统示范,加速了技术成熟,并增进了产业信心,提升了产业需求。

4 结语

衡量一个公共政策工具的有效性,一个重要角度就是他是否带来了“增值”(Additionality)效应。也就是说,如果没有该项措施或工具,结果是不是会不同。从目前英国社会各界的反应来看,英国 Catapults 项目的确发挥了弥补市场失灵的作用,在一定程度上解决了部分“死亡之谷”问题。Catapults 项目成功的一个重要原因是目标定位十分明确, Catapults 从成立之初,就定位在解决研究商业化过程中的市场失灵问题。在围绕技术成熟度 4~6 之间的特定阶段,发挥公共资金的调节作用,并利用公共自己撬动产业资金,搭建平台并整合各方面资源,共同破除造成创新“死亡之谷”难题的根本因素。当然, Catapults 良好的运行机制和模式的创新也是其取得成功的重要保证之一。

总而言之, Catapults 项目经过三年多的实践,取得了良好的进展,也日益成为英国创新系统中不可或缺的一部分。从目前趋势来看,英国政府对 Catapults 项目高度重视,后期将会持续加大对该项目的资金投入。按照豪瑟勋爵的建议英国今后每年将新建 1~2 个 Catapults,到 2030 年将建成 30 个左右中心组成的 Catapults 网络,打造英国的弗朗霍夫。可以预计, Catapults 将在未来英国创新体系中发挥更加重要的作用,助力英国经济发展。■

参考文献:

- [1] Hermann Houser, The current and future role of Technology and innovation centres in the UK, March 2010 <http://www.mbsportal.bl.uk/taster/subjareas/techinnov/bis/109488technologyinnovationcentres10.pdf>.
- [2] TSB, Technology and innovation centres: a prospectus Maximising the commercial impact of UK R&D, January 2011 <http://www.theengineer.co.uk/Journals/1/Files/2011/1/6/TSB%20prospectus%20.pdf>.
- [3] HM Treasury, AUTUMN STATEMENT 2013, December 2013 https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/263942/35062_Autumn_Statement_2013.pdf.
- [4] Hermann Hauser, Review of the Catapult network: Recommendations on the future shape, scope and ambition of the programme, November 2014 <https://www.catapult.org.uk/documents/2155693/2268412/Review+of+the+Catapult+network>.
- [5] House of Commons Science and Technology Committee, Bridging the valley of death: improving the commercialization of research, eighth report of session 2012-2013, March 2013 <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm201213/cmselect/cmsctech/348/348.pdf>.
- [6] BIS, The case for public support to innovation at the sector, technology and challenge levels, 2014 https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/334369/BIS_14_852_The_Case_for_Public_Support_of_Innovation.pdf.
- [7] BIS, UK innovation survey: innovation firms and growth, 2014 https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/289234/bis-14-643-uk-innovation-survey-highly-innovative-firms-and-growth.pdf.
- [8] TSB, Evaluation of the collaborative Research and Development Programs, 2011 [http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130221185318/http://www.innovateuk.org/_assets/pacec_evaluation_of_crandd_report_final260911%20\(2\).pdf](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130221185318/http://www.innovateuk.org/_assets/pacec_evaluation_of_crandd_report_final260911%20(2).pdf).
- [9] BIS, Estimating the effect of UK direct public support for innovation, November 2014 https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/369650/bis-14-1168-estimating-the-effect-of-uk-direct-public-support-for-innovation-bis-analysis-paper-number-04.pdf.

Technology Innovation Centre and Its Role in Addressing the Valley of Death —— Analysis of the Effects of Catapults Program in UK

LI Zhen-xing

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

Abstract: Catapults program is started and funded by UK government to address the “Valley of Death” of innovation. To date, seven Catapults such as High Value Manufacture Catapult were set up and open to public, another two Catapults named Energy System and Precise Medicine Catapult are under the way to open. The reason of Valley of Death and the unique role of Catapults playing in addressing the Valley of Death were introduced; the economics background of Catapults program and necessity of implementing Catapults program as a public policy tool were analyzed. Cases were given to illustrate how Catapults may help the business development, especially the commercialization of research and development driven by innovation.

Key words: UK; technology innovation centre; valley of death; innovation; policy; evidence-based analysis

(上接第 5 页)

Water Pollution Control and Drinking Water Safety Technology Development——Status and Latest Progress in Germany

SONG Song

(China Science and Technology Exchange Center, Beijing 100045)

Abstract: In the 90's of last century, Germany has established a relatively complete system in the area of water pollution control and drinking water safety with plenty of policies and regulations, management system and science and technology support. The federal government department has always attached importance to the support and application of water science and technology innovation. This report analyzes the basic situation of water resources management in Germany, the institutional mechanisms and the recent focus on the promotion of research and development in the area of water pollution control and drinking water safety by the federal government.

Key words: Germany; water pollution control; drinking water safety technology