

英国建立技术与创新中心的背景、理念和机制

吴 峰

(陕西省软科学研究所, 西安 710054)

摘 要: 2010年3月, 英国政府出台了《技术与创新中心报告》, 其核心内容是建议英国建立一批新的技术与创新中心 (TICs), 在技术成长的道路上, 对技术进行筛选、整合、培育, 直至实现技术的商业化。2010年10月, 卡梅伦首相宣布, 在未来四年, 英国计划投资2亿英镑, 建立6~8个世纪级技术与创新中心, 为英国经济发展注入驱动力。鉴于英国的经验, 本文对中国建设国家创新体系的四点建议或思考如下: 1. 技术创新体系的核心框架: 重点产业领域的技术与创新中心; 2. 技术创新体系的关键任务: 形成产业共性技术和关键技术; 3. 技术创新体系的功能目标: 促进科技经济紧密结合; 4. 政府在建立国家创新体系中的作用: 构建框架、引导社会和环境营造。

关键词: 英国; 技术与创新中心; 技术转移; 国家创新体系; 新兴产业

中图分类号: G311 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2011.11.001

一、倚重 TICs, 英国将构建技术创新体系新架构

早在2010年3月, 受当时工党政府商务、创新与技能 (BIS) 大臣曼德尔森委托, 豪瑟 (Hermann Hauser) 勋爵^①完成了《技术与创新中心报告》(以下简称《报告》)。《报告》的核心内容是建议英国建立一批新的技术与创新中心 (TICs), 打造科技与经济紧密结合的技术创新体系。《报告》也得到新的联合政府认可。2010年10月, 卡梅伦首相宣布, 在未来四年, 英国计划投资两亿英镑, 建立6~8个世纪级技术与创新中心, 为英国经济发展注入驱动力。

英国技术战略委员会 (TSB) 具体负责技术与创新中心的筹建和管理。目前, 英国高端制造中心、英

国细胞医疗中心和英国远洋可再生能源中心等三个中心的筹建工作已经展开。

《报告》认为, 英国面临着20世纪30年代以来最深刻的金融危机, 需要一个全新的创新体系应对; 英国科学研究世界领先, 但在技术转化方面缺乏充足资金, 没有让经济享受到科技发展带来的好处。后金融危机时代, 英国经济如何依靠科技实力走出低迷, 实现复兴, 应成为英国政府工作的战略重心。

《报告》还认为, 英国现有技术创新体系的主要问题是没有在国家层面上进行战略协调, 没有对商业需求给予充分关注, 没有充分发挥相关专业人员的价值。为此, 《报告》提出在全英国建立技术与创新中心, 打造新的技术创新框架体系的建议。

作者简介: 吴峰 (1974—), 男, 陕西省软科学研究所 助理研究员; 研究方向: 科技管理与政策、创新研究、国际科技合作。

收稿日期: 2011年9月19日

^①豪瑟 (Hermann Hauser) 勋爵: 1969年维也纳大学物理学硕士毕业, 1972年于剑桥大学卡文迪许实验室获得物理学博士, 家庭和个人电脑技术和产业的开拓者, 风险投资家和企业家。1970年创立的Acorn Computing公司, 是剑桥大学早期成长起来的科技企业。当时有大批科技企业以剑桥大学的技术成果为依托, 在剑桥大学周围地区迅速成长起来, 这就是著名的“剑桥现象”。Acorn Computing公司正是剑桥现象的典型代表。豪瑟勋爵还创立了风险投资公司 (Amadeus Capital Partners)。豪瑟勋爵出生于奥地利, 但他的大部分时间是在英国度过的。

技术与创新中心主要任务是进行技术的商业化前期开发,以帮助产业界开发利用新兴技术,瞄准技术开发的商业化方向,从而在研究与技术商业化之间建立起桥梁。

二、英国建立 TICs 的理念

(一)“死亡之谷”与技术成熟度

一项技术从研发到商业化应用要走一条漫长的道路。这是一条扑朔迷离的道路,因为技术从创意萌动开始,很难知道下一步的准确发展方向和正确用途,甚至成为专利文献大海中永远不开的花朵。这是一条充满荆棘的路,大量资金和人力投入却只会带来少数的技术成功商业化。因此,有人将技术商业化的道路称为穿越“死亡之谷”(valley of death),技术的成长也难逃过度繁殖和适者生存的规律。英国建立 TICs 的目的,就是在技术成长的道路上,对技术进行筛选、整合、培育,直至见到技术商业化的绿洲(the oasis of commercial viability)。

但是一项技术在成长的过程到底什么时候最需要给予重点支持?《报告》沿用美国国防部的办法,将技术从大学研究到产品成形的过程,按照技术发展的进程,划分为九个阶段,作为对“技术成熟度”(technology readiness level,TRL)的描述(见表1)。

TICs 所处位置(见图1),一般是处在第3~8阶段。也就是说,就技术创新过程而言,接近科学研究(技术成熟度为1~4的阶段)和接近市场的阶段(技术成熟度为6~9的阶段),一般不需要太多的政府扶持,难点在技术成长中如何推动技术与资金结合、技术与商业结合(第3~8阶段)。英国建立 TICs 的初衷,正是为了解决技术在第3~8阶段的成长中所遇到的困难。政府对 TICs 投资重点曲线图见图2。

表1 TRL 的定义

里程碑	技术成熟度等级	描述
里程碑 A	1	基本原理被发现和报告
	2	技术概念和用途被阐明
	3	关键功能和特性的概念验证
里程碑 B	4	实验室环境下的部件和试验台验证
	5	相关环境下的部件和试验台验证
	6	相关环境下的系统/子系统模型或原型机验证
里程碑 C	7	模拟作战环境下的原型机验证
全速生产	8	系统完成技术试验和验证
初始与安全作战能力	9	系统完成使用验证

(二)世界范围内促进技术转移的普遍性机构

《报告》认为,世界各国探索科技与经济紧密结合中具有普遍性制度安排。主要有法国的“卡诺”机构、德国的弗劳恩霍夫协会、比利时的校际微电子研究中心、韩国的电子通信研究院、荷兰的应用科学组织、丹麦的先进技术基金、芬兰的国家技术研究中心、日本的产业技术综合研究院和台湾地区的工业技术研究院,以及中国中小企业技术创新基金。

这些机构(见表2)或者以技术转移为重点,或者是产学研结合为突破口,政府直接和间接投资、商业投资和自筹资金的比例都有所不同,也都不同程度地取得了成功的经验。但各国和地区技术创新体系建设中的关键问题,即产业共性关键技术的形成和科技成果转化的问题,一直没有得到有效解

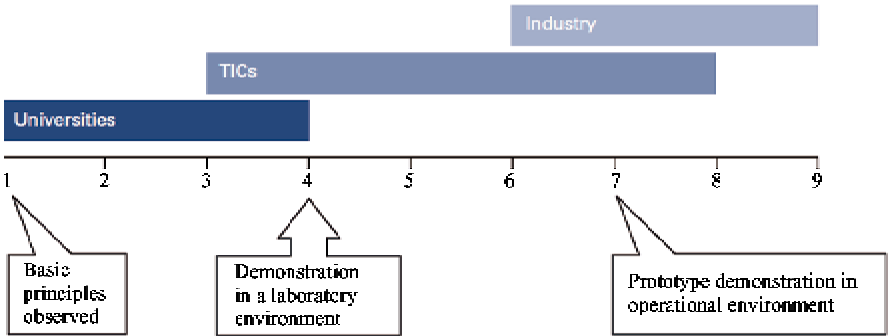


图1 技术成熟度与 TICs 地位示意图

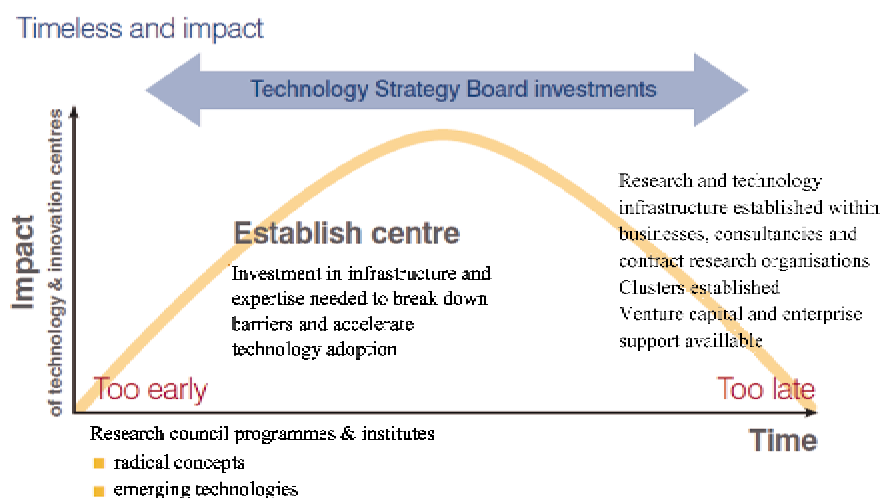


图2 英国政府对 TICs 投资重点曲线图

注：图中横轴为技术成长的时间；纵轴为英国政府资金支持力度；黄色曲线为不同阶段的合理投资力度。

表2 部分国家技术转移机构及其投资结构 (单位：%)

机构	政府投资	其他公共资金	私人投资	技术许可收入
日本产业技术综合研究院	70	21		
韩国电子通信研究院		26	74	0.2
荷兰应用科学研究组织	33	15	37	15
法国“卡诺”机构		59	41	
德国弗劳恩霍夫协会	35	23	34	7
德国弗劳恩霍夫协会	10	10	78	

决。如何打造科技与经济结合成为一个永恒的命题和不懈的追求,成为各国和地区建立技术转移机构普遍做法的合理解释。英国建立 TICs 正是试图解决关键技术形成问题和科技成果转化问题。

(三) 政府责任为先导并逐步让渡社会责任

首先,政府在促进科技与经济结合中的角色定位。TICs 的主要作用是促进科技与经济的结合。这一过程主要是依靠市场,还是依靠政府?《报告》认为,TICs 的建立需要政府责任与社会责任的匹配,并从初期的政府责任为主逐渐让渡到社会责任为主。之所以这样做,是因为政府需要在产业化的初期,弥补市场的不足,给予政策支持、信息支持和资金支持等;但产业化的根本力量是产业界本身,需要靠社会的力量,因此,需要政府责任与社会责任的结合,并逐渐让渡到社会责任。

其次,政府在战略性新兴产业的形成和布局方面发挥必不可少的重要作用。政府选择战略性新兴产业方向

对 TICs 进行重点领域和重点机构的布局。如前所述,英国现有技术创新体系的主要问题是没有在国家层面的战略协调,没有对商业需求给予充分关注,没有充分实现相关专业人员的价值。政府通过支持技术与创新中心,可以根据国家经济发展的需要和特点,选择战略性新兴产业给予重点扶持。这是市场自身无法实现的。

三、TICs 总体布局与实施机制

(一) TICs 总体布局与英国技术创新体系“三步走”战略

根据英国技术战略委员会(TSB)的计划,将分三个阶段推进 TICs 的建设,实现到 2013 年建成 7 个 TICs 的目标。

第一阶段:2011~2012 年间建成 3~4 个中心。正在筹建的三个中心是高端制造中心(预计 2011 年 10 月正式运行)、细胞医疗中心(2011 年 6 月 16 日

结束招标活动)和远洋可再生能源中心(2011年5月26日宣布筹建)。

在以上三个中心的基础上,实现到2013年建成7个世界级技术与创新中心的目标。这些中心的选择领域可能是:复杂系统(complex systems)、数字媒体与创意产业(digital media / creative industries)、未来城市(future cities)、未来网络系统(future internet systems)、光电子技术(photonics)、资源高效利用技术(resource efficiency)、传感系统(sensor systems)、空间技术(space)、智能电网与输电技术(smart grids and distribution)和交通系统与整合技术(transport systems and integration)。

第二阶段:在更广泛的领域内建立知识网络。通过吸引不同规模的企业(包括跨国公司和小企业)跨领域的合作,以及与英国优秀的大学和相关机构合作,初步形成英国新的技术创新框架体系。

第三阶段:将TICS有机地融入国家创新体系。首先,采取综合的措施促进商业成功,成为国家创新投入的配套体系。与已有的创新措施结合起来创新平台计划(innovation platforms)、研发合作计划(collaborative R&D)、知识转移网络(knowledge transfer networks)、知识转移伙伴计划(knowledge transfer partnerships)、小企业研究计划(SBRI),并进一步与欧盟的项目对接起来。其次,TICS实现与其他类型的研究开发机构有效结合。这些机构有合同研究组织(CROs)、公共研究机构、咨询机构和风险投资机构。

(二)未来英国创新体系的功能目标

经过以上三个阶段的发展,英国希望在未来几十年内,通过TICS的构架搭建,建立英国新的创新体系。新的创新体系应该首先实现以下目标:

1. 为商业发展过程中提供利用世界级知识和技术的机会;

2. 打造英国世界级科学与工程资源基地;
3. 有能力促进产业部门进行合作应用研究;
4. 有能力独立为产业部门提供应用研究;
5. 形成以商业应用为核心的专业服务理念;
6. 实现产业部门和知识部门的有效结合;
7. 提供不同层次的技能培训机会。

(三)关于TICS领域选择的五大标准

1. TICS所开发的技术市场前景要广阔,预计每

年可以实现几十亿英镑的全球市场规模;

2. TICS所涵盖的技术领域属于英国在世界领先的技术领域;

3. 英国具备对TICS新技术的商业化能力,并通过不断的投资,在新技术价值链高端占据比较重要的份额;

4. TICS要起到汇聚全球知识密集型活动的作用,并可以带来英国财富的增长;

5. TICS应该与英国的战略目标相协调,并围绕实现其目标而开展工作。

为了说明上述标准在具体领域选择上的应用,这里选择英国高端制造技术与创新中心(The High Value Manufacturing Technology and Innovation Centre)加以说明。

该中心是英国政府确立的第一个TICS,选择领域为制造业,主要是基于以下考虑:

1. 制造业是英国利用新技术增加国家和社会财富的首选领域。

2. 按照总增加值((GVA)的算法,英国的制造业居世界第六位。

3. 制造业也是英国政府和技术战略委员会的优先发展领域。

4. 建立高端制造技术与创新中心,可以实现对金属制造、复合材料制造乃至生物制造的结合,可以带动经济尽快恢复增长,可对该领域的商业化发展产生示范效应。

(四)TICS的设立模式

未来的TICS建立模式不拘一格,可以是以下模式:

1. 注重技术与能力型,开发具体技术并进行商业化。这类中心主要是根据商业需求,就大学研究某项技术成果而建立的,目的是为了促进研究成果更广泛的商业化应用。

2. 注重领域/市场型,以市场价值链的一部分为切入点,或者在交叉领域,如数字和创意产业领域等,英国媒体城(MediaCityUK)就是类似的中心。这类中心以公共投入为主,投资主体主要是各地区发展局或地方公共投资机构,以带动地方经济发展为目的。

3. 国家战略催生型。国家有时出于战略需要,也可投资中心建设。这些国家投资一般起到对各种

投资的催化和鼓励作用。比如斯蒂夫尼奇(Stevenage)生物科学园,主要投资主体有战略投资基金(Strategic Investment Fund)、GSK、维康基金、TSB和东英格兰发展局。该园主要是为了扶持一些早期的生物医药企业健康发展。

(五)TICs 资金结构

TICs 的投资模式多是商业模式,通过 3~5 年的投资,实现自我商业化发展。TICs 的投资机构是:1/3 的核心投资来自政府,TSB 为代表;1/3 的申请项目资金和 1/3 的企业合同研究。

政府对 TICs 的投资重点是资本性资金(capital funding)投入基础设施和设备。资源性资金(revenue funding)投入用于人头费和启动项目,主要来源是申请项目资金和企业合同研究。尽管没有固定的比例,二者大致比例分别为 60%和 40%。此外,资本性资金投入的比例,要看各 TICs 中心在建设的过程中是否使用已有设施和设备。

政府投资的条件是各中心实现需要制订商业计划和吸引私人投资计划,并在 3~5 年后实现商业化运行。TSB 对于从事新兴技术领域或商业化前期技术研究的中心,一般都是按照上述模式进行的。

投资的周期与特性决定政府投资不支持 TICs 的长期商业投资需求。为此,TSB 一般只保证对 TICs 的 3 年投资,以后的投资可以根据情况延长或终止。因此,3 年以后是 TICs 发展的关键时期,是加速发展的时期,也是形成品牌的时期。

(六)TICs 各中心的管理机制

中心在具体运作过程中有很大的自主性,TSB 只是规定其发展目标,中心可以根据情况调整需求变化和商业模式。

各中心要求设立商业主导型管理委员会,主要职责是对中心的业务进行监督和审查。各中心管理层人员结构应该体现创业精神、商业经验、学术背景的有机结合。

各中心的治理结构,均根据各自情况而定,原则要求是实行综合协调管理,包括有些中心含有多个场址的情况。

各中心有义务围绕各自的目标和核心业务制订商业计划,有独立的资产和负债,独立的设备和设施及知识产权所有权和管理责任。

各中心在法律上应具备独立资格,属于非营利

机构。与主管部门 TSB 和合作伙伴的合作没有法律上的附属关系。

四、英国建立 TICs 对我国的启示意义

(一)技术创新体系的核心框架:重点产业领域的技术与创新中心

如前所述,TICs 建议提出之前,英国各地区发展已经建立起一批技术与创新中心。但是,这些中心要么流于形式,要么没有明确的发展目标,没有发挥应有的效果。英国急需在国家层面上形成明确的技术创新战略,TICs 的目标就是要建成英国技术创新体系的框架结构。这种框架结构可以发挥对现有创新资源的重新整合和有效利用,并可以带动英国创新资源朝着经济与科技紧密结合的方向迈进。

(二)技术创新体系的关键任务:形成产业共性技术和关键技术

无论是从技术成长的规律看,还是从世界各国对促进技术转移的普遍经验看,技术与经济的结合都是持久的话题和艰巨的任务。技术与经济结合的过程中,如何形成产业共性技术和关键技术,又是难中之难。TICs 的建立,正是希望在这一结合地带实现突破,找到新的解决办法。就这一点,TICs 无论在理论层面上,还是在实践层面上,都具有示范意义。

(三)技术创新体系的功能目标:促进科技经济紧密结合

一个国家技术创新系统的整体功能应是促进科技与经济的紧密结合。这正是中国建设创新型国家的目标的应有之意。这样一个目标应解读为拥有一个有活力的国家创新体系,应具有一批有创新活力的人才队伍,一个布局合理的产业布局和科研布局,一个健全有序的技术转移网络,以完成科技对经济的支撑和引领作用。

(四)政府在建立国家创新体系中的作用:构建框架、引导社会和环境营造

1. 构建框架:政府在建立建设国家创新体系中,可以在政策框架、机构框架、产业布局方面发挥重要作用。

2. 引导作用:技术转移的过程最终要靠市场的力量,但是在初期,需要政府通过资金的引导方式,吸引社会投资,并逐渐让渡给市场和社会。

3. 环境营造:在技术转移的过程中,一旦有了

市场更多的参与,政府的重点任务便逐渐转化为对环境的营造。■

参考文献:

- [1] 英国技术与创新报告. The Current and Future Role of Technology and Innovation Centres in the UK).
- [2] 英国高技术出口带动经济增长报告. Ingenious Britain—Making the UK the leading high tech exporter in Europe.
- [3] Technology and innovation centres prospectus. 英国技术与创新中心创办计划书.
- [4] Technology and innovation centres strategy and implementation plan. 英国技术与创新中心战略与实施计划.
- [5] 程文渊, 龚旭东. 技术成熟度评价方法在美国国防采办中的应用效果分析.
- [6] 英国技术战略委员会网站. <http://www.innovateuk.org>.
- [7] 林嘉兴. 谈技术创新联盟的发展现状与趋势. 商业时代, 2006, (26).
- [8] 刘民义. 英国促进技术转移和产学研的分析及启示. 科技成果管理与研究, 2010, (5).
- [9] 胡昌送, 卢晓春. 浅析英国产学研结合的历史沿革及其发展趋势. 职业时空(研究版), 2007, 3(4).

Background, Idea and Mechanism of UK Technology and Innovation Centers

WU Feng

(Shaanxi Soft-Science Research Institute, Xi'an 710054)

Abstract: In March 2010, UK government propounded “Technology and Innovation Center Report” whose main content was establishment of new technology and innovation centers(TICs) and asking government to select, integrate, breed and commercialize technologies on the way of technology development. In October 2010, Prime Minister Cameron declared UK planed to invest £2 billion to establish 6~8 world-class TICs for infusing UK economy with propelling force. The paper dwells on the background, ideas and mechanism of new technology and innovation centers (TICs), which could be learned for Chinese National Innovation System formulating. Several points are highlighted such as the frame of national innovation system should come firstly in key industry areas; the technology and innovation centers should focus on platform techniques and key techniques; the main function of NIS should be the integration of S&T and economy; the government’s major role in NIS should be setting up a frame work, guiding the society and fostering the sound environment, etc.

Key words: UK; technology and innovation centers (TICs); technology transfer; national innovation system (NIS); new emerging industry