

doi: 10.3969/j.issn.1000-7695.2013.07.002

瑞士区域协同创新模式及其借鉴

廖日坤, 周 辉

(北京大学科学研究部, 北京 100871)

摘要: 概述瑞士联邦大学与瑞士联邦研究所的研究联合体——ETH Domain 依靠政府引导和协调进行区域创新的合作方式、组织架构及其发展模式, 并总结其进行协同创新的借鉴经验, 阐述联合体对瑞士科技创新的作用及贡献。

关键词: 区域创新; 协同创新; ETH 区域; 联合体

中图分类号: G311

文献标识码: A

文章编号: 1000-7695 (2013) 07-0007-04

Regional Collaborative Innovation Mechanism and its Experience in Switzerland

LIAO Rikun, ZHOU Hui

(Office of Scientific Research, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: The paper provides the regional innovation method, the organizational structure and the development mode of the Swiss ETH Domain, which rely on its government guidance and coordination. Then, the paper summarizes the experiences of ETH Domain co-innovation and its role on Swiss S&T innovation.

Key words: regional Innovation; co-innovation; ETH domain; consortium

1 前言

在科研国际化日益深入的新形势下, 协同创新已成为必然趋势。科学研究不仅需要大型科研人员团队、大型科学仪器, 更需依靠多学科的联合攻关、加速融合, 催生新的学科前沿, 孕育新的学科方向, 因此, 协同创新也成为世界各国提高科技竞争力和综合国力的重要途径。

在欧盟委员会最新公布的创新联盟实力中, 瑞士的创新能力在欧洲一直保持首位, 在全球也处于领先^[1], 其中, 瑞士 ETH Domain 研究联合体下的 2 个联邦理工学院和 4 个联邦研究所为瑞士保持创新上的领先地位做出了巨大的贡献。

以下将通过瑞士 ETH Domain 区域协同创新的合作方式、组织架构及其发展模式展开讨论。

2 瑞士 ETH 区域创新联盟

2.1 ETH Domain 研究联合体

ETH 区域间的规模合作在上世纪 90 年代已经开始, 瑞士苏黎世联邦理工学院和保罗谢尔研究所成立 Eco-invent 中心, 到 2006 年, ETH Domain 联合体成立 4 个竞争力研究中心 (National Centers of Competence in Research, NCCRs), 展开大规模的区域协同合作。

如图 1 所示, ETH Domain 联合体包括 2 个联邦理工学院、4 个以应用型研究为主的联邦研究所。值得说明的是, 这两个联邦理工学院也是瑞士仅有的 2 所联邦高校, 其他则为州立或其他性质^[2]。

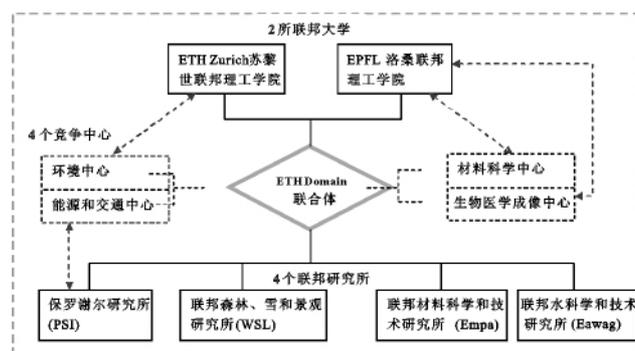


图 1 ETH Domain 联合体组成

瑞士联邦理工学院及研究所联合体下属的 6 个机构拥有超过 690 名教授、18 500 多名员工及 24 000 多名本科生和研究生, 提供了世界一流的教学、科研、知识转化和技术转移, 创造了世界一流科研成果^[1]。6 个机构分别是:

- (1) 瑞士苏黎世联邦理工学院 (ETH Zürich: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich);
- (2) 瑞士洛桑联邦理工学院 (EPFL: École Polytechnique Fédérale de Lausanne);

收稿日期: 2012-08-13, 修回日期: 2012-09-28

(3) 保罗谢尔研究所 (PSI: Paul Scherrer Institute);

(4) 瑞士联邦森林、雪和景观研究所 (WSL: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft);

(5) 瑞士联邦材料科学和技术研究所 (Empa: Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt);

(6) 瑞士联邦水科学和技术研究所 (Eawag: Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung)。

其中, 保罗谢尔研究所 PSI 是瑞士最大的自然科学和工程研究中心, 1988 年由瑞士原子核研究所与瑞士联邦反应堆研究所合并组建, 主要研究在材料、人口健康、能源和环境方面的基础研究与应用研究, 拥有散裂中子源 (SINQ, Swiss Spallation Neutron Source: 世界上第一个连续波散裂中子源)、瑞士同步辐射光源 (SLS, Swiss Light Source: 第三代同步辐射光源)、缪介子源 ($S_{\mu}S$, Swiss Muon Source: 世界上最强的连续束流的缪介子源) 等大型科研设备, 对 ETH Domain 大学和研究所的研究人员开放。

瑞士联邦 WSL 研究所景观、环境和森林领域的研究在世界上处于领先地位, 并为瑞士环境的可持续发展提供基础, 它与两个联邦理工学院以实际为导向, 开展许多跨学科的研究。

瑞士联邦 Empa 材料科学研究所主要在纳米结构物质表面、环境和能源可持续发展建筑材料、生物和医学材料等研究领域开展研究。2012 年, Empa 研究所通过 NEST (可持续建设技术) 项目, 加强与 ETH Domain 大学、研究所间的合作。

瑞士联邦 Eawag 研究所在水科学方面也是世界领先的, 跨学科研究为它与联合体其它机构的合作发挥了重要的作用。

2006 年, ETH Domain 联合体成立了 4 个跨学科的竞争力中心, 使其在各自领域活跃的大学和研究所能够更紧密地合作。4 个竞争力研究中心分别是:

(1) 国家生物医学成像竞争力中心 (NCCBI)。NCCBI 隶属于洛桑联邦理工学院, 它与 ETH 联合体内外的各个成像实验室协同合作, 使各项研究运用到对神经推行性疾病等科研中。

(2) 能源和交通竞争力中心 (CCEM)。CCEM 隶属于保罗谢尔研究所, 它与联合体下其他研究大学和机构在新能源领域开展各种科研的项目合作。

(3) 环境和可持续发展竞争力中心 (CCES)。CCES 隶属于苏黎世联邦理工学院, 主要在自然资源、土地的可持续利用、气候和环境变化、环保和健康以及自然灾害和风险等核心领域进行跨学科研究。CCES 来自 ETH 联合体 500 多名科学家首轮 17 个项目中在 Swiss Experiment 技术平台上协同工作,

2011 年, 7 个新项目获得通过, 其中一个是和 CCEM 的合作项目。

(4) 材料科学和技术竞争力中心 (CCMS)。CCMS 隶属于洛桑联邦理工学院, 主要在材料科技领域, 与联合体、瑞士电子和微技术研究中心进行中长期合作。

2.2 ETH Domain 联合体管理架构

联合体的管理机构包括: 董事会 (战略管理机构, 如图 2) 和内部的上诉委员会 (独立上诉机构), 它们也属于联合体^[1]。

在委任书的政治框架下, 董事会制定联合体的发展战略, 并且代表联合体和联邦政府机构对话。董事会定期汇报任务执行情况, 联合体各机构的运营管理则由两个联邦理工学院和 4 个联邦研究所各自进行。

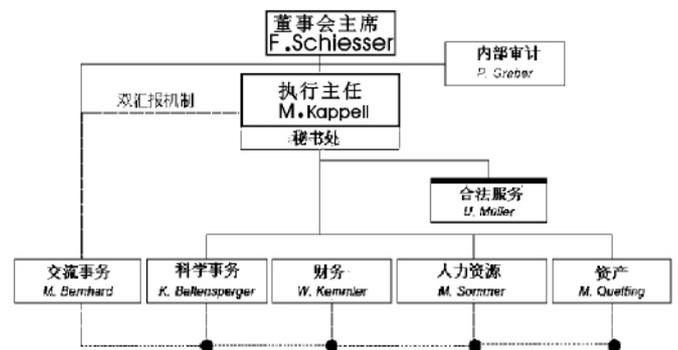


图 2 ETH 联合体董事会组织结构

董事会为促进 2 个联邦理工学院和 4 个联邦研究所间的合作, 规范了以下宗旨:

- (1) 联合培养科技领域未来领军人才;
- (2) 通过科研合作扩大科研成果;
- (3) 共同挖掘有潜力的青年科学家;
- (4) 提供科学技术方面咨询服务;
- (5) 开展面向公众的活动, 开发利用科研成果。

3 ETH Domain 协同方式及创新研究

3.1 ETH 联合体稳定性及竞争性支持

ETH 区域协同创新主要依靠政府直接引导和协调, 并制定一系列区域协同整合的创新政策^[3]。ETH Domain 联合体的成功, 在于瑞士联邦政府为此提供了充足的资金, 包括稳定性和竞争性的经费支持。这些经费使得联合体的大型科学装置, 如保罗谢尔研究所的高性能计算机、自由电子激光 Swiss FEL 等研究取得了长足进展。

由表 1 所示, 联合体每年科研经费将近 30 亿瑞士法郎, 稳定性的联邦资助经费与竞争性经费比例大致为 7:3; 竞争性经费 2/3 来自瑞士政府或欧盟政府, 如瑞士国家科学基金会、瑞士国家创新委员会、瑞士各联邦机构和 FP7。2010 年联合体通过竞争获得的第三方科研经费则增长了 11.7%^[1]。

表 1 ETH 联合体研究经费情况

	2009 (百万瑞士法郎)	2010 (百万瑞士法郎)
收入, 其中:	2, 789	2, 915
联邦资助	1, 905	1, 984
竞争性科研经费	561	619
总计	372	409
(1) 瑞士国家科学基金会	154	193
联邦 瑞士国家创新委员会	41	33
政府 各联邦机构	64	73
欧盟科研计划	114	110
(2) 第三方资助	188	210
支出	2, 751	2, 855
人员	1, 723	1, 770
材料及运营***	849	876

2011 年, ETH 联合体向 4 个竞争力中心提供了 1 500 万瑞士法郎的资助, 并持续对这些中心投入。在董事会确定的 2012—2016 战略规划中, 竞争力中心是进行先进制造技术、可持续能源技术、生命科学工程、环境系统和技术以及科学进步的方法和平台建设等 5 个关键领域协同创新研究的重要因素。

3.2 ETH 联合体协同创新方式

在瑞士政府引导和协调下, ETH 的联邦理工学院和联邦研究所的联合体保持持续合作, 它们本着自身优势和政策支持的支持, 在区域协同创新中既是新技术的供给者, 又是产业发展的催化剂, 同时在合作中加快自身的科研发展。它们间的合作方式包括:

(1) 建设协同创新的重大研究平台。ETH Domain 保持科技创新及领先的重要因素之一是对科研基础设施和大型研究平台的建设, 如苏黎世联邦理工学院的瑞士国家超级计算中心、保罗谢尔研究所的自由电子激光辐射装置 SwissFEL、洛桑联邦理工学院的神经信息平台 Blue Brain, 这三个项目都是联合体董事会战略优先项目。而联合体的 4 个竞争力中心, 以及由联合体主要参与的国家 SystemX.ch 和 Nano-Tera.ch 项目也通过跨学科合作加强了科研实力。因此, 联合体依托优势学科和学科集群, 建立了一批协同创新的重大平台, ETH Domain 科学家因此能够在大规模、大尺度、跨学科前沿性研究领域开展深度合作, 有助于创新资源的整合和有效配置。

(2) 优秀人才的共同培养。联合体董事会的宗旨中有 2 条专门针对优秀人才的共同培养: 联合培养科技领域未来领军人才、共同挖掘有潜力的青年科学家, 搭建人才培养合作平台。ETH 区域联合体的 2 个联邦大学和 4 个联邦科研院所还在教学中合作, 主要体现在: 强调教学质量, 它不仅高标准要求自身教学水平, 而且为培养优秀人才和激励学生学习创造环境, 推进教学科研与学科发展、人才培养紧密结合。

(3) 建立长效合作机制。ETH Domain 一直重视大学与研究所之间的合作。联合体是一个连续不断的长期合作的产物, 而 4 个独特的竞争力中心则是创新群和一系列连续的创新的结果, 因此构建一个长效合作机制有利于形成一个强大的、持续的创新系统。

3.3 ETH 联合体创新性合作研究成果

基于 ISI 的扩展数据库结果, 如图 3 所示, EPFL (瑞士洛桑联邦理工学院) 与 ETH Domain 其他 1 所大学 (ETH Zürich, 瑞士苏黎世联邦理工学院)、4 所研究所共同发表 SCI 论文 805 篇 (截止 2012 年 6 月底), 被引频次总计 20 511, 平均每篇论文引用次数达 25.48, 大大高于 EPFL 自身 14.76 的篇均论文引用次数。

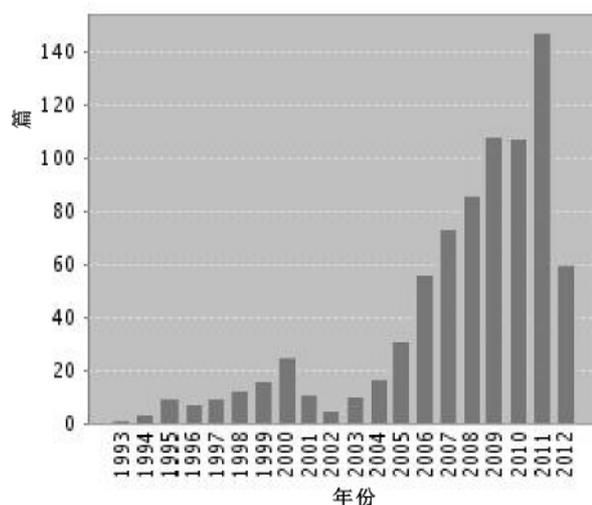


图 3 EPFL 与其他 ETH 联合体的合作 SCI 论文

EPFL 与联合体还共同发表 5 篇 Science、2 篇 Nature、1 篇 Cell 等 8 篇高水平论文, 这 8 篇论文全部出版于 2007—2012 年, 其中 4 篇发表于 2011、2012 年。这与 2006 年建立并设在 EPFL 的 2 个竞争力中心 (CCMS 和 NCCBI) 密切相关, 同时也大力推动了 ETH Domain 在清洁能源、阿尔茨海默氏症治疗机制、塑料半导体材料等领域的研究。

而 ETH Zürich 与 EPFL 情况类似, 它与联合体其他大学、研究所共同发表 SCI 论文 1 228 篇 (截止 2012 年 6 月底), 被引频次总计 25 391, 篇均被引 20.68, 也高于 ETH Zürich 自身 16.08 的篇均引用。

4 结论

综上所述, 瑞士 2 个联邦理工学院和 4 个联邦科研院所建立的 ETH Domain 区域协同创新的战略联盟, 通过成立竞争力研究中心、建设协同合作的重大研究平台、共同培养优秀人才、建立长效合作机制等方式, 统筹区域内的创新资源, 形成合作网络, 提升了区域创新水平, 培养了高层次创新人才并产 (下转第 13 页)

高校与科研院所之间的沟通、交流与合作,使企业成为技术创新市场的有效需求者、有效供给者。中介组织作用的充分发挥,是要在健全相关技术法规的基础上,加强对科技经纪人的培训与管理,构建高效运转的技术创新成果交流平台。

4.3 转变政府职能,充分发挥政府作用

在健全技术创新制度体系过程中,政府扮演着关键角色,必须在转变政府职能的基础上重新定位政府角色,实现对企业技术创新的有效推动。一是转变政府职能。转变政府职能,首先要改变政府对技术创新活动的管理模式。从管理方式来讲,要从对技术创新的直接管理为主转向间接管理为主;从管理手段来讲,要从行政命令手段为主转向综合运用财政与金融等经济手段、法律手段和宣传教育手段,实现对企业技术创新的引导、鼓励和推动。其次,要培育企业的技术创新主体角色。受传统计划经济体制的影响,政府直接干预企业的生产经营活动,影响了企业技术创新积极性、自主性的发挥。转变政府职能的一项重要任务,就要使政府摆脱具体事务,给企业更多的自主权,培育企业的独立法人地位,为企业提供更加完善的自我发展空间,以及更多的发展机遇。再次,做好政府对企业技术创新行为的宏观引导和指导。政府从具体事务中摆脱出来以后,并不意味着政府作用的完全退出,政府应该在健全制度、培育市场环境过程中实现对企业技术创新的战略引导。二是重新定位政府角色。技术创新行为本身是市场经济条件下的企业行为,是企业在激烈的市场竞争过程中求生存、求发展的本能反应。从这个角度来讲,技术创新是企业的微观行为。与企业的经营行为类似,市场经济中的所有微观经济活动都具有自发性、盲目性和滞后性特征,

客观上需要政府的宏观调控,特别是在全球经济一体化背景下,各国之间的竞争在本质上是技术创新能力的较量,为了更好地应对来自发达国家的挑战,实现国家竞争力的不断提升,更加要求政府重新定位,扮演好引导者、支持者、调控者和监管者的角色。

总之,尽管通过长期的探索,我国在制度建设领域取得了卓越的成绩,但制度约束仍然是影响我国企业技术创新的突出矛盾。只有不断地探索产权制度、市场制度、政府角色的改进和完善,才能实现对企业技术创新行为的有效推动。

参考文献:

- [1] 国家统计局,科学技术部. 中国科技统计年鉴(2003) [M]. 北京: 中国统计出版社, 2003
- [2] 饶友玲. 促进企业技术创新的政府行为选择 [J]. 生产力研究, 2005 (2): 106-108
- [3] 李晓伟. 技术创新与制度创新的互动规律及其对我国建设创新型国家的启示 [J]. 科技进步与对策, 2009 (17): 1-3
- [4] 王勇. 企业要成为国家技术创新的主体 [J]. 理论导刊, 2006 (12): 91-92
- [5] 李培英. 技术创新主体强化研究 [J]. 中国科技论坛, 2006 (6): 8-10
- [6] 王德应, 刘渐和, 王成军. 基于知识产权制度的企业技术创新动力系统研究 [J]. 科技进步与对策, 2009 (20): 110-114
- [7] 吕明瑜. 技术创新产权激励的制度安排 [J]. 经济问题探索, 2006 (8): 94-98
- [8] 潘朝相, 梁云志. 基于风险投资视角的技术创新风险管理 [J]. 科技进步与对策, 2009 (20): 13-16
- [9] 孙捷, 王斐波, 朱艳, 等. 市场制度创新、技术创新及其互动机制 [J]. 商业研究, 2006 (15): 42-44

作者简介: 任庆伟(1983—),男,河南商丘人,博士研究生,主要研究方向为行政管理理论与方法。

~~~~~

(上接第9页)

生高水平科研成果,这种多元化、跨组织、跨学科模式值得参考和借鉴。

#### 参考文献:

- [1] EHT. ETH DOMAIN [EB/OL]. (2012-06-28). <http://www.ethrat.ch>
- [2] ROLF FRISCHKNECHT, NIELS JUNGBLUTH, HANS-JÖRG ALTHAUS, et al. The ecoinvent database: Overview and methodological

framework [J]. The International Journal of Life Cycle Assessment, 2005, 1 (10): 3-9

- [3] THOMAS GRIESEN, DIETMAR BRAUN. The political coordination of knowledge and innovation policies in Switzerland [J]. Science and Public Policy, 2008, 35 (4): 277-288

作者简介: 廖日坤(1981—),男,广东深圳人,北京大学科学研究部海外项目办公室,博士,主要研究方向为科研管理。