

基于知识三角的区域协同创新联盟探索与实践

——以欧洲创新工学院 KICs 模式为例

陈浩¹, 项杨雪¹, 陈劲², 柳宏志¹

(1. 浙江大学公共管理学院, 浙江 杭州 310027; 2. 清华大学经济管理学院, 北京 100083)

摘要:为了推动社会经济的可持续协调发展和创新能力的提升, 欧盟于 2008 年 4 月在里斯本战略(Lisbon strategy)框架指导下, 成立了欧洲创新工学院(EIT), 并在全面贯彻知识三角(knowledge triangle)发展思路中, 通过高等教育、科学研究和产业创新之间的互动, 逐渐形成了极具特色的协同组织模式——知识和创新共同体(KICs)。经过数年的探索, 其已成为至今发展规模最大、影响最为广泛的区域协同创新模式。分析该模式在知识生产管理、人才培养和技术转移等方面的实践经验, 可为我国建设区域协同创新联盟提供借鉴。

关键词:欧洲创新工学院; 知识三角; 知识和创新共同体; 区域协同创新

DOI:10.6049/kjbydc.2013010422

中图分类号:F124.3

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2013)17-0034-05

0 引言

近年来, 尽管欧洲拥有世界上众多公认的杰出高校和研究机构, 但是由于长期脱离于产业之外, 特别是创新创业文化的缺失, 导致 R&D 成果转化和社会就业能力不足^[1]。为了推动现有高校和科研机构的变革, 以解决欧洲日益衰竭的创新竞争力问题, 欧盟在里斯本战略^[2](Lisbon strategy)中提出了 2020 年社会经济可持续发展战略目标, 即通过促进社会经济的智能发展、可持续发展和内生性发展, 使之成为世界上最具有竞争力和最具活力的知识型经济体, 实现社会的协同发展。因此, 继三重螺旋、产学研联盟和区域创新体系等理论之后, 以教育、研究和创新为核心的知识三角模型^[6]在丰富的实践与理论发展过程中逐渐成型, 并在该模型发展思路的指导下, 欧盟开始在里斯本战略框架中考虑组建欧洲创新工学院(EIT)。欧洲创新工学院(EIT)的概念起源于麻省理工学院(MIT), 即通过整合世界一流的高等教育和科学研究机构开展深度高效的创新活动, 从而推动欧洲整体协同创新能力的提升。

同时, 为了保障组织管理结构能快速响应创新需求, 以实现组织各要素协同发展的目标, 欧洲创新工学院(EIT)自上而下组建了管理委员会, 除对联盟者进行战略指导之外, 还独创性地在社会关键领域成立了知识和创新共同体(KICs), 通过构建紧密的精英网络来汇聚创新关键要素, 加速知识在区域中的自由流动, 推动技术创新以提升应对社会关键问题的能力。本文对该模式的探索和实践过程进行分析, 总结相关经验, 为我国开展区域协同创新联盟建设提供借鉴。

1 欧洲创新工学院 KICs 模式

2009 年 12 月, 欧洲创新工学院(EIT)宣布启动首批 3 个知识与创新共同体(KICs)^[7]的建立, 即气候变化知识与创新共同体(Climate-KIC)、可持续能源知识与创新共同体(KIC InnoEnergy)和未来信息技术知识与创新共同体(EIT ICT Labs)。从本质上来说, 知识与创新共同体(KICs)是由具有独立法律和经济地位, 但目标高度一致的国际性组织机构共同组成的, 通过贯彻协同合作的理念, 对知识三角的 3 个要素即高等教育、科学研究

收稿日期:2013-03-21

基金项目:国家社会科学基金项目(11CGL042); 中央高校基本科研业务费专项资金、全国教育科学“十一五”规划重点课题(DIA080127); 浙江省教育厅科研计划项目(Y200805459)

作者简介:陈浩(1969—), 男, 浙江永康人, 浙江大学科教发展战略研究中心博士研究生, 研究方向为科技创新管理; 项杨雪(1985—), 女, 浙江台州人, 浙江大学科教发展战略研究中心博士研究生, 杭州师范大学阿里巴巴商学院讲师, 研究方向为创新经济学、科教政策; 陈劲(1967—), 男, 浙江衢州人, 清华大学经济管理学院教授, 浙江大学科教发展战略研究中心教授、博士生导师, 研究方向为技术创新管理、科教创新; 柳宏志(1972—), 男, 浙江杭州人, 博士, 浙江大学科教发展战略研究中心讲师, 研究方向为科教创新。

和产业创新进行有效的整合^[3], 从而构建起协同创新网络来共同应对社会的关键问题, 实现经济社会的可持续发展 and 创新竞争力的提升。首批启动的 3 个知识与创新共同体(KICs)具体的成立与发展情况如下:

(1) 气候变化知识与创新共同体(Climate-KIC)的成立, 旨在应对气候变化对全球经济造成的巨大影响, 即所谓的“绿色革命”, 开展一系列科学研究。具体研究领域包括: 评估气候变化与管理实施、低碳城市、适应性水资源管理和零碳生产等。除科学研究使命之外, 从产业价值链角度, Climate-KIC 希望通过 4 个方面的工作, 刺激经济发展和增加就业。①与气候有关的教育产业。每年整合气候变化科学、创业知识、强大的“learning-by-doing”教育计划, 向数百个顶级学生和领先的创业者开展与气候变化有关的教育和培训, 以培育未来的企业家和变革的推动者; ②与气候有关的创新活动。构建一个动态、开放的创新网络, 加强不同主体之间的合作, 从而为气候产业的发展指明方向; ③商业化。为了促进低碳经济的繁荣, 为正在进行的创新活动探寻商业化路径, 努力消除可能存在的体制性障碍; ④鼓励创业。积极搭建平台以支持与气候有关的创业活动, 为当地学生、年轻企业家、研发中心和风险资本投资者提供创新创业所需的基础设施。

(2) 可持续能源知识与创新共同体(KIC InnoEnergy)。主要来自于教育界、研究机构和企业界知名人士组成联盟, 包括 8 家公司、7 个研究机构和 13 所高校。它主要遵循长期合作并保持卓越竞争能力的原则, 合作各方共同制定一项战略, 构建一个欧洲可持续、节约型和低碳型能源供应基地, 以共同推动新能源产品的商业化, 引领可持续能源领域的创新。为了实现这个目标, KIC InnoEnergy 在战略能源技术计划(SET Plan)最具挑战性的领域里, 通过加强知识三角即高等教育机构、研究机构和企业界之间的集成, 共同参与人才培养, 并在项目、平台和行动创新链中建立紧密的联系。同时, 为了确保这种联系可持续发展的稳定性, 并创造自我加强机制, InnoEnergy 十分注重通过过程管理和就业机制来确保联盟的发展, 知识产权政策和周密的支撑措施同样为研发成果的充分利用提供了激励。因此, 共同开发战略和共享资源是 InnoEnergy 目前良性运行的关键。

(3) 未来信息技术知识和创新共同体(EIT ICT Labs)的成立旨在催化信息通信技术(ICT)领域的风险资本, 使其成为未来世界领导者, 同时通过高等教育促进创新创业精神的发展以培育信息技术创业型人才, 加快欧洲知识社会转型。为了实现组织成立的宗旨, EIT ICT Labs 从一开始就致力于在以下两方面开展工作: ①构建创新合作网络。汇聚来自不同国家、不同学科和组织的专业人才开展流动型项目, 利用区域、国家和欧盟的资助, 加速知识三角(高等教育机构、研究机构和企业界)的集成, 以加速信息技术创新; ②加强对

学生、研究人员、学者和企业界人才的培养, 使其具备创造力、冒险精神和创业能力等技能, 以顶尖人才引领欧洲成为信息技术时代的领导者。目前, 该共同体主要关注的领域包括: 智能空间、智能能源系统、健康 & 福利、未来数字城市、未来媒体和信息传播、智能移动和交通系统等。

2 基于知识三角的 KICs 协同互动模式特点

2.1 以“知识三角”互动为基础, 有效推进知识生产的全面合作

创新工学院(EIT)在积极组建知识与创新共同体(KICs)的过程中, 充分发挥开放式创新在创新要素汇聚方面的重要作用, 全面整合知识三角, 包括高校、科学研究机构和产业界, 开展知识的跨学科、跨组织联合开发, 以此强化知识生产组织之间的网络联系, 促进资源共享, 为产业部门赢得技术创新先机^[4]。同时, 三大知识与创新共同体由于所在知识领域的差异, 也逐渐形成了各具特色的知识生产合作模式。

(1) Climate-KIC 围绕整个创新链(包括市场识别与开发、技术创新、市场测试与部署), 积极引导两类知识生产项目的发展, 包括技术创新项目和技术开拓项目, 构建创新要素之间互补式的知识生产管道模式, 加快知识传播与转移。其中, 技术创新项目的主要目的在于开发全新的产品与服务, 以重塑现有的或创造全新的产业价值链, 通常项目周期为 1—3 年; 技术开拓项目的主要目的在于评估市场机会和相关的创新潜力, 项目周期通常为 1 年。

(2) EIT ICT Labs 在知识生产过程中, 基于项目联合资助模式, 进一步将知识生产分为: 实验室合作计划、人员流动计划、测试平台及模拟项目、先锋研究计划和创新网络建设项目等类型。各类项目具有自身的特点: ①实验室合作计划。主要加强合作网络中顶尖实验室之间的合作, 开展基于目标用户体验的创新产品研究与测试, 进一步促进创新网络内部创新方法、最佳实践和商业模式的分享与传播, 实现科学研究过程中的人才培养; ②人员流动计划。通过支持研究人员和工程师在创新网络内部的自由流动, 以促进产业界和高校之间的合作; ③测试平台及模拟项目。搭建软硬件测试平台, 以开展相关的产品测试和培训项目; ④先锋研究计划。聚焦高创新潜力且高附加价值的研究项目, 开展广泛的研究合作; ⑤创新网络建设项目。以主题研讨会的形式巩固高校、研究机构和产业之间的合作, 并定期对 ICT LABS 的创新活动进行规划和评估。

(3) InnoEnergy 在知识生产合作模式上的特点, 集中表现在根据合作网络主体的研究优势, 组建知识与创新共建中心, 从而形成包括可再生能源、可持续核能、欧洲智能电网和电力储存技术、智能节能建筑和城

市、清洁煤炭技术和化学能源等多个共建中心。共建中心的运行主要基于开放式创新和交叉创新的原则,开展各项创新活动,即加强创新链上不同主体之间的合作,以灵活的知识产权管理制度开展技术创新和商业创新,以此开辟全新的市场。交叉创新更强调不同组织之间的学习和合作以提升创造力和创新水平,并在创新网络和创新管理中进行知识生产。

2.2 强调高等教育改革,通过创业教育以培养复合型创新人才

为了发挥人才战略对发展区域经济和提升创新竞争力的重要作用,高等教育的改革成了知识和创新共同体(KICs)在发挥知识三角作用过程中的关键环节。为此,创新工学院(EIT)提出了高等教育改革的两大战略^[7]:一是加强对高等教育课程和教学模式的改革;二是通过创业教育培养顶尖创业型人才。基于两大战略,对可持续能源和未来信息技术领域制定了详细的博士教育和硕士教育计划。

(1)博士教育计划。主要通过成立专业性的博士生教育学院来开展人才培养。可持续能源博士生教育学院主要面向具有卓越的专业技能同时又有创新创业动力的学生群体,通过参加知识和创新共同体联盟高校组织的博士教育计划,完成该计划的相关课程,包括商学院和管理学

院提供的创业教育,以获取双学位或联合学位。未来信息技术博士教育学院的成立旨在从博士研究中开发创新创业思维,从而建立起良好的创新环境,激励年轻的博士研究生基于论文研究开发相关商业项目。

(2)硕士教育计划。可持续能源硕士教育计划旨在在能源领域开发出一个全新的教育模式,激化学生的创新创业思维,深度了解世界的能源危机,以此分析基于能源产业开展创业活动的价值。主要专业领域包括:核能专业、智能城市专业、可再生能源专业、可持续能源系统的环境路径、能源工程和管理等。未来信息技术硕士教育计划将重点培养学生和研究人员的创造力和冒险意识。人才培养的主要原则包括:在专业技术教育中整合标准化的创业教育;在教育计划中强调广泛的利益相关者参与度;强调创新创业实践;通过有针对性的教育活动来培育创业人才。专业设置主要包括:人机互动与设计;数字媒体技术;服务设计与工程;互联网技术与建筑;分布式系统与服务;安全与隐私;嵌入式系统等。

此外,创新工学院(EIT)对联盟者开展的所有教育计划均提出了总体的教育标准和人才培养评价要求^[7]。在教育标准上,主要强调每项教育计划必须遵循的原则(见表1)。

表1 教育计划遵循的原则

原则	具体要求
强健的创业教育	运用创新创业的开放式概念,开展创业实践,包括经营一家中小企业 通过在课程体系嵌入创业知识为未来的企业家提供相关创业培训 帮助学生获取可转移的技能,特别是创业、个人和商业技能以增强学生的就业能力 在 KIC 共建中心向学生提供一系列技术、财务和人力资源服务以协助促进研究成果的商业化 协助学生参加创业活动,以“工作中学习”的方式帮助学生体验在产业中真实的职业生活
高度综合性创新型“干中学”课程	其于跨学科的研究方法,超越科学边界来解决广泛的社会问题,从而连接起全新的高业模式和 innovation 流程 积极推动产业界的联盟者合作开展课程开发、教学活动和联合培养研究生 积极关注以学生为中心的教学方式,开展创新教育 在共建中心积极搭建知识转移平台,支持学生开展研究成果的产业化过程,实现产业增值 鼓励联合和多学位制度,加强产业界和高校之间人才的合作培养
国际性和跨组织流动	在每个学习项目中开设国际和跨组织流动窗口,有利于人才培养的国际合作 为教师员工和产业人员提供自由流动的机制 根据欧洲人才培养的资历框架,开展基于“学习成果导向”的教学绩效评价 根据欧洲高等教育质量保证协议的合作要求,开展人才培养质量的内外部评价,提升人才培养质量 基于国际化合作战略,鼓励国际学生和教职员工的自由流动,通过创新教育的国际合作,提升 EIT-labelled 教育学位的国际化水平
联合推广战略	基于公正、绩效导向的评价政策,包括准入政策广泛吸引创业型人才 在未来“EIT”学生和校友之间建立结构化的联系 基于 KIC 战略与社会群体广泛开展知识分享 促进开放性教育资源共享

在人才培养结果评价指标上,创新工学院(EIT)提出了6个方面的技能与能力要求(见表2)。

2.3 强调企业家精神,积极鼓励商业创新

面对全球化竞争的挑战以及社会转型对知识经济发展的迫切需求,一方面,欧洲开始逐渐意识到商业创新对社会经济的强大推动力量,并日益将企业家精神提升到前所未有的高度;另一方面,尽管欧洲拥有世界上最卓越的高校和科研机构来开展知识创新,但由于

知识转化机制的欠缺,导致长期受压制的创新活力无法得到有效的激发。为此,欧洲创新工学院(EIT)也迫切希望围绕企业家精神来进一步强化欧洲的创新创业文化意识,建立创新人才驱动的社会文化氛围,推动创新型社会的形成。

为了实现这个目标,三大知识与创新共同体在开展商业创新过程中,都制定了一系列具体的行动计划。

(1)为了促进与气候相关新兴产业的发展,Climate-KIC 在制定商业创新行动方案中,明确提出了企业孵化计

划和商业支持计划,通过与现有的孵化机构、技术转移组织和科技园建立联盟,共同创建世界级创业平台。

表 2 人才培养评价指标能力与要求

技术与能力	具体要求
创造力技能与能力	<p>硕士教育要求:能够进行跨边界系统性探索和产生创意</p> <p>博士教育要求:能够进行跨边界系统性探索和产生创意的能力,同时能够激励和支持其他成员以进一步推动创意的开发</p>
创业技能和能力	<p>硕士、博士教育要求:能够将创新转化为可行的商业解决方案</p>
研究技能与能力	<p>硕士教育要求:掌握专业知识并理解最前沿的研究方法、流程和技能及其它们的应用,能够在跨学科团队中开展工作</p> <p>博士教育要求:具备原始研究成果,能够运用跨学科方法对现有的研究方法、流程和技术进行应用、扩展和开发,从而推动新的企业创立与发展</p>
知识转化技能与能力	<p>硕士教育要求:将实践经验转化为研究问题的能力</p> <p>博士教育要求:自觉并且系统性地将实践经验转化为研究问题的能力,并且能够领导和支持其它成果开展工作</p>
领导技能与能力	<p>硕士教育要求:全面理解高等教育、科学研究和产业创新之间互动对价值创造的作用,掌握团队领导力和决策能力</p> <p>博士教育要求:全面理解高等教育、科学研究和产业创新之间互动对价值创造的作用,掌握大规模团队领导力和决策能力</p>
价值判断能力	<p>硕士教育要求:对所从事的研究领域能够有效地判断它的伦理价值、科学价值和可持续性发展的挑战</p> <p>博士教育要求:对所从事的研究领域能够有效地对它的伦理价值、科学价值和可持续性发展挑战进行批判性分析与评价</p>

企业孵化计划。通过 3 个系统性阶段协助创业者发展、资助和实施商业计划。第一个阶段:协助创业者将突破性技术转化为商业计划,此阶段需要提供产品原型、产业反馈、团队能力评估和基础性商业计划(包括知识产权);第二阶段:协助创业者将商业计划转化为具体的价值产品。此阶段需要提供完整的商业模式以及人才发展战略和投资战略;第三阶段:协助创业者将具体的价值产品转化为高收益的商业策略。此阶段需要组建新的公司,并与制造和分配部门建立合作。

商业支持计划。主要通过开展商业指导和市场推进项目来实施。商业指导的目的在于构建一个创新网络并由市场专家对创业者进行指导以进行商业开发。同时,创新网络对研究团队的创新和开拓项目也进行相关的商业指导。市场推进项目主要为了寻求市场机会以缩短市场化周期。

(2)InnoEnergy 主要遵循一般的创新过程,包括探索、甄选、应用到开发 4 个阶段,制定每个阶段的创新机制来协调整合创新联盟。此外,开展“KIC InnoEnergy 高速公路计划”,从 4 个方面来全面推进商业创新,包括技术研发、市场定位、团队建设、财务支持。目前,该计划已覆盖了能源产业的六大领域,并形成了广泛的创业服务网络,以开辟领先用户。

(3)EIT ICT Labs 在商业创新过程中同样制定了一系列支持计划,包括财政支持计划、最佳实践标杆管理、商业俱乐部、商业模拟、企业家俱乐部、创业支持系统、欧洲中小企业计划、创新雷达、技术转移计划等。首先,通过早期阶段的财政资助,加强对未来信息技术发展趋势的认识及研发;其次,组建商业俱乐部和企业家俱乐部,开展一系列创业支持网络系统建设,进一步加强高技术中小企业与 EIT ICT Labs 之间的联盟,强化跨组织边界的网络建设。最后,支持商业模式的产生、规划、部署和实施,以加强科学研究向商业创新转

化的能力,特别是高校和产业之间的技术转移。

3 结语

尽管欧盟创新工学院从设想到实施才经历了不到 4 年的时间,但从整体运行来看,是至今规模最大、影响最为广泛的区域协同创新模式,同时,也是对知识三角加以解读和运用最为全面的协同创新模式。从组织管理和资源配置等角度来分析,创新工学院组建了知识与创新共同体,形成了强大的知识生产、传播和转移的互动机制,有效地推动了区域整体协同创新能力的提升。根据知识与创新共同体(KICs)模式目前的发展经验,我们可以从中得到如下启示:

3.1 独特的组织协同模式促进知识生产管理创新

知识和创新共同体(KICs)与创新工学院(EIT)之间的从属关系,充分保障了共同体拥有足够的自主权来定义内部组织结构以实现联盟目标和不同主体之间的发展需求。同时,这种从属关系根据发展紧密程度的不同,从一般的联盟协议到独立的法律实体,以满足联盟发展所需的财政支持和管理自治。其中,最能体现这种联盟关系的机构是共建中心。它的独特性主要体现在组建理念即联盟成员的多元化背景。为此,共建中心所选择的地理位置应充分保障创新网络之间形成最紧密的合作与联系。基于共同的战略目标,汇聚来自不同区域、不同角色、不同区域的个体,以最有效的合作模式在创新链中推动知识转移。同时,知识和创新共同体在组建共建中心的过程中,充分考虑学科内部差异,保障共建中心围绕知识和创新共同体总体战略部署中的目标开展工作,从而确保共建中心之间建立起强有力的合作与互补关系。

此外,KICs 的有效运行也离不开高效的管理和治理结构,特别强调高质量管理能力和强有力的领导能

力,以明确的产业发展需求为基础,形成快速的决策机制、组织合作机制和结果导向的投入回报机制等,进一步巩固了组织在知识生产方面的高效产出,增强全球竞争力,以带动区域经济发展。

从中可以看出,无论是不同组织间开展协同创新,还是将单个组织作为协同创新的主体,如何突破组织结构和管理制度都是保障区域协同创新模式良性运行的关键。高校作为核心主体,在参与区域协同创新的过程中,应该考虑如何科学地进行组织结构和管理制度设计,以在知识生产、传播和转移过程中发挥有效作用。

3.2 以课程体系为中心的高等教育改革推动创新型人才培养

知识和创新共同体(KICs)在高等教育变革中,提出了开发新的教学课程的口号,倡导不仅向学生传授专业知识,而且更应该重视学生就业能力的提升,尤其是对“问题解决式”和“干中学”(problem solving and learning by doing)等教学模式的重视,致使创新工学院(EIT)在组建知识和创新共同体过程中,特别强调联盟高校在教学改革过程中对学生创造能力、个人发展技能、科学研究和领导能力等的提升。创新工学院(EIT)一直倡导在高等教育改革过程中突出对学生创业技能的培养,加强高校的创业文化管理,从而推动社会的商业创新^[9]。为此,知识和创新共同体积极鼓励参与联盟的高等院校建立创业学院和创业奖励,以强化创业教育对创新创业的推动作用。同时,在联盟的顶尖院校中率先引入研究生教育的创新性教学方法,即在硕士、博士和博士后阶段,将专业知识、创业知识和跨学科技能有效整合,以此开发综合性的研究生教育课程体系。目前,该教学课程不仅在理工科院校得到推广,医学、社会人文科学和艺术院校也在积极地强化创业教育,让不同的学生群体获得更多的跨学科知识和创业技能。

知识和创新共同体(KICs)模式在研究型人才培养中引入创业教育,为我国高等教育变革与创新提供了典范。在优化人才培养结构的基础上,要充分发挥协同创新主体之间的互动作用,通过与产业界合作,进行实践型课程体系开发,加强高层次复合型创新人才培养,以真正实现人才战略对技术创新和产业创新的支撑作用。

3.3 创业理念有效地推动产学技术合作与转移

创新工学院(EIT)成立的目标之一是创建一个良好的创新网络平台,以促进欧洲创业型社会的发展。为此,除了通过加强创业教育、塑造新一代商业精英之外,产学之间的技术合作与转移也是推动知识与创新共同体开展产业技术创新、实现知识三角战略的重要举措。这种形式的技术合作与转移不仅充分体现了知识与创新共同体联盟者之间紧密的合作关系,更重要的是高校作为技术知识输出方,参与产业界技术开发的各个环节,包括技术探索、技术分析、技术研究和技

术开发,突破了产学之间的组织边界,形成了广泛的技术合作链条。同时,为了创造良好的知识转移环境,每个知识与创新共同体(KIC)都制定了内部知识产权管理政策(比如,产权分配机制),特别强调研究人员和学生知识产权保护的义务与责任,并构建知识产权管理委员会来专门负责知识转移和专利保护工作。此外,充分尊重欧盟在知识产权管理上的相关制度,并向欧盟其它成员或非欧盟成员开展专利授权,以加快知识与技术的开发和转移。总之,知识产权管理机制进一步推动了KIC在技术方面的产业创新,提升了EIT联盟者的科研竞争力和创新能力^[5]。

从我国目前高校知识转移现状来看,一方面,缺乏相应的激励机制推动技术转移、带动产业技术创新;另一方面,高校技术转移往往是一对一的技术合作,缺乏不同高校群体之间以及不同行业之间整体性的技术合作联盟。因此,无法发挥技术转移的系统性作用。知识转移过程中的知识产权管理机制仍待完善,特别是人员流动过程中的知识产权保护问题,如何设计灵活的知识产权保护机制,以有效推进知识转移的顺利进行,是当前建设我国以高校为主体协同创新联盟的关键。

参考文献:

- [1] EU INNOVATION AGENDA. Challenges for European higher education and research[J]. Higher Education Management and Policy, 2009(21):105-123.
- [2] EUROPEAN COMMISSION. Working together for growth and jobs: a new start for the lisbon strategy, European Commission, Brussels, 2005(24): 234-345.
- [3] DEREK BOSWORTH. The R&D, knowledge, innovation triangle: education and economic performance, Institute for Employment Research[M]. Warwick: University of Warwick, 2009(1):126-231.
- [4] MAIK ADOMSENT. In search of the knowledge triangle of education, research and innovation for regional sustainable development: the role of universities[M]. University of Luneburg, 2010 (26):25-38.
- [5] HORST SOBOLL. Economy and the knowledge triangle: education, research and innovation[R]. international innovation congress of III astana economic forum, 2010.
- [6] The knowledge triangle shaping the future of Europe[DB/OL]. <http://www.hsv.se/2.539a949110f3d5914ec800056267.html>.
- [7] Knowledge and Innovation Communities[DB/OL]. <http://eit.europa.eu/kics/>.
- [8] EIT Education for Creativity, Innovation and Entrepreneurship[DB/OL]. <http://eit.europa.eu/education/>.
- [9] EUROPEAN COMMISSION. Executive summary of the impact assessment integrating ex-ante evaluation requirements[DB/OL]. http://eit.europa.eu/fileadmin/Content/Downloads/PDF/Official_documents/impact_en.pdf.