

知识创新链视角的战略性新兴产业协同创新研究

吴绍波^{1,2}, 龚英^{1,2}, 刘敦虎³

(1. 重庆工商大学 商务策划学院, 重庆 400067; 2. 电子商务及供应链系统重庆市市级重点实验室, 重庆 400067;
3. 成都信息工程学院管理学院, 四川 成都, 610103)

摘要:知识创新链是由核心企业和具有技术配套功能的上下游研发组织构成的合作伙伴关系,是战略性新兴产业实现协同创新的重要途径。战略性新兴产业的知识创新链要实现协同创新,既可以采取建立产品平台的方式,也可以采取公开技术标准接口,推广技术标准的方式。知识创新链可以采取构建知识创新链的共生创新系统、选择合适的合作伙伴、公平合理地分配利益、加强成员之间的信任等手段提高协同创新效率。

关键词:战略性新兴产业;知识创新链;协同创新

DOI:10.6049/kjbydc.2013040207

中图分类号:F264.2

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2014)01-0050-05

0 引言

2010年9月,国务院审议通过了《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》,确定战略性新兴产业为我国国民经济的先导产业和支柱产业,并将新能源、新材料、生命科学、生物医药、信息网络、空间海洋开发、地质勘测等7大产业纳入我国战略性新兴产业的范畴^[1]。战略性新兴产业以重大技术突破和重大发展需求为基础,其技术层次尚处在萌芽阶段,是具有未来前瞻性、市场竞争力强的产业。协同创新对于战略性新兴产业的发展非常重要。目前,学术界有关战略性新兴产业的研究主要集中在新兴产业的概念与特征、选择与评价、融资分析、政府定位与作用等几个方面。如 Hefeman 和 Phal 等^[2]从商业发展的视角出发,对新兴产业的特征、发展路径和演进等进行了深入分析。Klepper^[3]通过比较硅谷和底特律的产业发展特点,指出新兴产业发展的关键在于组织再造和传承,新兴产业的企业可以在现有产业内孵化完成蜕变。段小华和曹效业^[4]研究了政府科技投入支持战略性新兴产业有效性的评价方法,以863计划支持高技术产业发展的有效性评价及国际对比研究为例进行了应用研究。顾海峰^[5]分析了战略性新兴产业的业态演进,构建

了战略性新兴产业发展的金融支持政策体系,并设计了基于间接金融和直接金融路径的战略性新兴产业发展金融支持政策。熊勇清等^[6]根据区域战略性新兴产业投资环境的特殊性构建评价指标体系,提出了基于层次分析法和主成分分析法的区域战略性新兴产业组合评价模型。余江和陈凯华^[7]从专利文献计量的角度,分析了中国战略性新兴产业技术创新的现状与挑战,提出了政府应采取的政策措施。从已有文献来看,没有文献从知识创新链角度研究战略性新兴产业的协同创新问题,因此本文的研究有一定的理论价值和现实意义。

1 知识创新链是战略性新兴产业协同创新的重要途径

知识创新链(knowledge innovation chain)是核心创新企业与上游供应商、下游销售商、同行业竞争对手及其它产品服务配套提供主体所构成的合作伙伴关系^[8],知识创新链创新单元通过互动合作、共生共存、共同学习、共同进化,构建共同的技术创新系统。新兴产业是技术创新、消费者需求等因素综合演化的产物,产品创新、工艺创新、市场创新协同均衡发展是新兴产业发展的共同要求。新兴产业技术创新不同于传统产业

收稿日期:2013-05-22

基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金项目(12YJC630234);国家自然科学基金项目(71273036,70972143,71303271);电子商务及供应链系统重庆市重点实验室专项项目(2012ECSC0203);四川省科技厅软科学项目(2011ZR0140);成都市科技局软科学项目(11RKYB123ZF,12RKYB176ZF-002)

作者简介:吴绍波(1979-),男,四川南充人,博士,重庆工商大学商务策划学院副教授,研究方向为技术创新管理;龚英(1968-),女,重庆人,重庆工商大学商务策划学院教授,研究方向为技术经济及管理;刘敦虎(1976-),男,博士,四川攀枝花人,成都信息工程学院管理学院副教授,研究方向为技术创新管理。

技术创新,需要企业与知识创新链上下游企业协同配合。如果企业单打独斗,不顾创新环境的培育而只对某个产品技术环节全力投入;不顾相关支撑技术、互补创新环节的协同发展,而只重视企业自身发展,那么就很有可能缺乏相关配套技术产品,就像在一个既无汽油也无高速公路的环境下销售法拉利跑车一样,难以存活。以高清电视为例,飞利浦、索尼和汤普森公司早在 20 世纪 90 年代就投入了数十亿美元,开发超高清画质的电视机,但是,由于影像制作设备、信号压缩技术和广播电视标准等关键性配套因素缺失,高清电视的市场迟迟未能打开。为了避免国际上 DVD 3C/6C 联盟收取高昂的专利费用,我国企业开发出了 EVD、HVD、HDV 技术,却因缺乏好莱坞等影视制作厂商的产品技术开发的配合而以失败告终。所以,在当前激烈的外部竞争环境中,新兴产业企业如果想通过技术创新走在竞争对手的前面,就必须与产业内的上下游企业甚至竞争对手协调配合,实现共同发展。传统产业创新理论更多地关注企业内部创新,而新兴产业不同于传统产业,新兴产业内企业自身产品创新与其它企业的产品创新息息相关,很多具有互补关系的产品创新需要从整个知识创新链去考虑。为此,对于新兴产业企业而言,构建完整的产业知识创新链条至关重要。

不难发现,战略性新兴产业是建立在重大技术突破基础上的,需要一个庞大的技术群作为支撑,单靠一两项技术创新,很难带动一个新产业的发展^[9]。战略性新兴产业的成功,依赖于整条知识创新链条,知识创新链上的企业是一荣俱荣、一损俱损的利益共同体。企业与企业之间的竞争,逐渐演化为知识创新链之间的竞争。例如,在过去 10 年中,电信巨头诺基亚在手机市场占据绝对市场优势,诺基亚的成功得益于以塞班(Symbian)操作系统为基础的手机知识创新链。然而,最近两年,随着以安卓(Android)操作系统为基础的手机知识创新链的崛起,诺基亚在与 HTC 等手机厂商的竞争中逐渐处于下风。

2 战略性新兴产业知识创新链结构

战略性新兴产业的知识创新链结构可以从技术结构和成员结构两方面来剖析。

(1) 技术结构。从技术角度看,战略性新兴产业的知识创新链可分为横向创新链和纵向创新链两类。横向创新链基于产业链同一技术环节的配套技术,而纵向创新链基于产业链上下游不同技术环节的配套技术^[10],知识创新链技术结构图如图 1 所示。图中,上游技术 A、中游技术 B、下游技术 C 分属于产业链不同技术环节,构成了纵向知识创新链;在下游技术 C 环节中,下游技术 C₁ 与下游技术 C₂ 又围绕下游技术 C 同处一个配套技术环节,构成了横向知识创新链。例如,

在我国的 TD-CDMA 产业中,大唐、华为、中兴、华立、展讯等企业合作开发芯片、系统设备、终端设备等通信产业链下游技术,构成了纵向知识创新链;而在芯片环节,华立和展讯则构成了横向知识创新链。

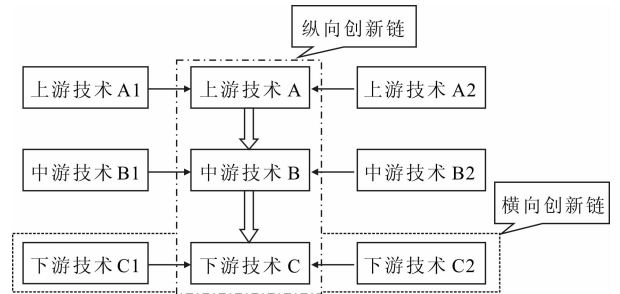


图 1 战略性新兴产业知识创新链技术结构

(2) 成员结构。从成员结构看,战略性新兴产业知识创新链一般由核心企业和具有技术配套功能的上下游研发机构构成。核心企业根据自身的资源条件和市场需求状况,在确定创新方向和目标后,吸引外围技术配套企业进行合作,使外部创新资源为我所用,实现创新链条资源优化配置和整体绩效最大化。从知识创新链上核心企业的数量看,又可分为单核心知识创新链和多核心知识创新链。

单核心知识创新链如图 2 所示,由一个核心企业与众多外围企业通过知识互补,共同向消费者提供一整套完整的产品或者服务解决方案。以丰田天津分公司为例,在其知识创新链中,丰田自身只负责研究与开发,其它外围企业则围绕天津丰田汽车公司提供零部件供应、原材料采购、后勤服务等,共同实现汽车技术创新。如天津电装汽车电机有限公司为丰田汽车公司提供发动机和交流发电机,天津爱三汽车配件有限公司则提供燃料供给装置设备,天津市丰田汽车发动机有限公司提供 491Q 发动机设备、A 型发动机和铸件等^[11]。

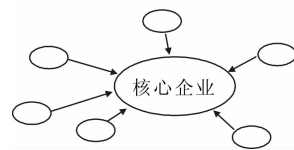


图 2 单核心知识创新链

多核心知识创新链如图 3 所示,由多个环节的多个核心企业,再加上各自的外围配套企业组成知识创新链,每个核心企业都有一定的专长技术,彼此之间的技术关联性较强,它们通过合作创新,向用户提供一整套技术解决方案。例如,互联网设备供应商思科、应用软件开发商微软和信息存储技术开发商 EMC 公司 3 大 IT 行业的巨无霸共同合作,为政府开发信息保护系统,提供网络安全解决方案。同时,思科、微软、EMC 公司又都有各自的外围技术配套企业。

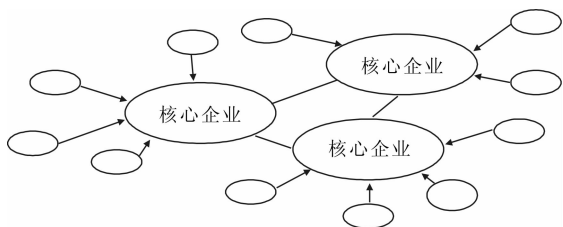


图3 多核心知识创新链

3 战略性新兴产业知识创新链协同创新运行机制

战略性新兴产业知识创新链要实现组织之间技术开发、市场的协同,既可以采取建立产品平台的方式,也可以采取公开技术标准接口、推广技术标准的方式,实现组织之间的技术知识对接。

3.1 基于产品平台的协同创新机制

产品平台是一系列核心子平台和各种相关接口组成的公共架构,是一组产品相关技术的最低共同标准。Robertson 和 Ulrich^[12]认为,产品平台是一个产品系列共享资源的集合,包括零部件、工艺、知识、人员的共享。战略性新兴产业通过建立行业产品平台,可以凝聚创新资源,扩大知识创新链上企业组织的参与度。产品平台不仅能共享创新资源,还可以对创新项目进行协调,实现资源整合。产品创新平台不仅仅是技术创新,更重要的是组织创新、管理机制创新。例如,苹果公司的 iPhone 在市场上非常受消费者追捧,但是 iPhone 所有的程序都由知识创新链上的其它外部企业完成的,苹果公司只负责 iPhone 的平台开发,然后将手机平台面向数以万计的程序商开放,最后筛选符合自己要求的程序加载。事实上,市面上的 iPhone 是一个基于知识创新链的资源整合平台,而非一部仅仅基于实体存在的手机。

知识创新链的核心企业一般掌握技术创新的方向,具有产品平台的控制权。但产品创新平台往往涉及平台构建、产品开发、生产制造、市场营销等多个环节,核心企业没有必要囊括所有环节的创新,而应该采取开放式的创新战略,把平台接口技术知识向外部供应商、销售商等公开,发挥外部企业组织的知识优势,共同实现产品创新,提高创新效率。大型飞机被称为工业之花,是目前世界上技术含量最高、最为复杂的产品。一架大型飞机从设计、生产到最后的组装需要众多企业的合作,其复杂性不言而喻。目前,没有一个大飞机项目是由一家公司独立完成的,世界上两大飞机巨头空客和波音也都只是控制产品平台,把平台技术向供应商公开,通过合作完成飞机的生产。其中,波音 60% 以上的零部件由其它供应商提供,而空客则有 1 500 多家供应商,遍及全球 27 个国家和地区。我国生产的大型飞机 ARJ21 和 C919,发动机、燃油、液压等系

统设备也都是由国外供应商来设计生产的,自身在创新过程中也只是提供一个产品平台^[13]。

知识创新链产品平台的开放,也有利于扩大整个新兴产业的用户规模,形成良性的创新生态链。以社交网络服务网站 Facebook 为例,2007 年以前,由于平台封闭,用户较少。2007 年 5 月,Facebook 将其 API 接口向第三方开发者开放,允许第三方开发者将应用以及产品放在 Facebook 平台上推广,此后,由于大量相关开发者围绕这个平台开发应用程序(如它们开发的微博社交化互动应用可同时支持新浪、腾讯等主流微博),Facebook 的用户也随之大幅增加。2008 年,Facebook 已经拥有 8 000 万用户和超过 150 亿美元的市值。2010 年底 Facebook 的第三方应用程序数量已超过 24 000 个,每天有超过 40 万个开发者围绕这个平台开发应用。至 2011 年,Facebook 已拥有近 7 亿用户和超过 700 亿美元的市值^[14]。

3.2 基于技术标准开放的协同创新机制

技术标准是指重复性技术事项在一定范围内的统一规定,它以原创性专利技术为主,通常由一个专利群来支撑。企业通过对核心技术的控制,能很快形成排他性的技术垄断,尤其在市场准入方面,可采取许可方式排斥竞争对手进入,达到市场垄断的目的。技术标准垄断可能造成战略性新兴产业知识创新链各个环节无法交流协作,就如都是中国人,有人说闽南语,而有人说四川话,彼此之间无法交流沟通。战略性新兴产业不同厂商的同类型产品,甚至不同领域的互补产品为了实现互相交流协作,向消费者提供一套完整的解决方案,需要一个共同的标准实现其技术交流,规范其研发行为。此外,战略性新兴产业开放技术标准,也是产业内技术产品增加兼容性、扩大用户规模的要求。特别是一些具有网络效应的新兴产业,如电子、互联网产业,用户数量和产品价值之间有着正反馈关系,用户数量越多,产品价值越大。例如使用某个主流网站的微博人数越多,用户在使用时互相关注的可能性就越大,使用价值就越高。新兴产业技术标准的开放,可以是免费公开,也可以采取建立专利池、标准联盟等互通有无的方式开放标准接口。

(1) 免费公开接口技术标准。免费公开接口技术标准是指知识创新链核心企业将接口标准均免费向兼容互补产品生产商开放,加强创新链上互补产品的开发,形成 Katz 等^[15]所称的“格式系统”(forming systems)。格式系统由众多具有互补性的部件产品构成,各部件产品按照同一标准体系进行生产,有利于锁定消费者,增大用户规模。如同一标准的 DVD 播放机和 DVD 碟片、照相机和胶卷一起形成了格式系统。如果新兴产业内存在多种格式系统,则对产业发展是非常不利的。例如,早期的数字电视机顶盒是在高度软硬件捆绑的封闭状态下发展起来的,私有智能卡 CA、中

间件标准通过和前端硬件设备捆绑,间接控制了整个机顶盒产业链,捆绑了各式各样机顶盒的私有智能卡CA、浏览器标准,迅速完成了对广电市场的圈地运动,同时造成了机顶盒市场的混乱。在私有标准充斥市场、机顶盒尚且混乱的情况下,数字电视一体机根本不能形成批量生产,也无法市场化,广电运营商机顶盒包袱越背越重。为此,富士通公司走了一条完全不同的开放式道路,它开发的智能卡CA的技术标准接口完全对外免费开放,允许各智能卡CA公司在一个开放透明的平台上使用,为建立开放统一的数字电视平台提供了可能性,这在数字电视技术领域具有里程碑意义^[16],对于数字电视产业的发展起到了至关重要的作用。

(2) 组建技术标准联盟。技术标准联盟是以制定产业技术标准为目标产业联盟。技术标准倡导者通过联盟的方式将技术标准进行市场扩散,是技术标准竞争的常见方式。在技术标准联盟内,知识创新链成员互通有无、共享技术。按照知识创新链上企业组织之间有无竞争关系,技术标准联盟可分为两类:①纵向技术标准联盟,是知识创新链中上下游不同企业构建的技术标准联盟,联盟内各组织的技术产品互补,不存在直接的竞争关系,可以避免成员间的竞争;②横向技术标准联盟,是知识创新链中处于同一环节的企业组织构建的技术标准联盟,联盟内各组织之间的技术产品具有替代性,存在直接竞争关系,其优点是能更多地共享技术资源、推进标准更新,缺点是成员之间存在着明显的利益冲突和竞争。技术标准联盟对战略性新兴产业的发展具有重要的推动作用。①有利于发挥知识创新链的平台优势,集聚成员组织的力量,建立技术体系和知识产权体系。围绕新兴产业的开发目标,联盟组织在产品研发过程中,能形成有效的技术积累,将成员单位拥有的专利形成一个和标准直接相关的知识产权体系,有助于提高技术标准的市场竞争力;②通过前期技术知识积累和知识产权体系建设,能帮助新兴产业联盟企业在未来市场竞争中更快地推出相关产品,提前适应市场竞争环境并抓住产业发展机遇。在新兴产业技术领域,产业机遇稍纵即逝,在国际上还缺乏统一标准的情况下,通过制定关键性的技术标准,有助于带动整个新兴产业发展。在我国兴起的技术标准联盟有基于第三代移动通信技术的TD-SCDMA联盟、基于数字音视频编解码技术的AVS产业联盟、基于3C技术融合的闪联联盟、基于新一代互联网技术的IPv6产业技术联盟等,大部分来自于电子信息产业、新材料等高新技术产业^[17]。

4 战略性新兴产业知识创新链协同创新效率提升途径

战略性新兴产业知识创新链要提高协同创新效率,可以采取如下措施:

4.1 构建战略性新兴产业知识创新链共生创新系统

战略性新兴产业大部分都是高新技术产业,技术复杂程度较高,各技术模块相互依存、共生共存,依靠企业自身的力量进行技术创新难度较高。为此,战略性新兴产业的技术创新需要从知识创新链的角度整体考虑,构建彼此之间的共生创新系统,依赖创新链上多个共生单元协同创新来完成。新兴产业知识创新链内组织间的互动及交互影响所形成的共生创新系统是一个知识群落,在该知识群落内组织成员分工协作、相互补充,为共同的目标有机地形成一个利益共同体,组织成员间既有共同利益也有共同风险,在市场竞争中共同发展。从经验来看,往往因为从事技术创新的共生单元之间缺乏共生联系而使得技术创新呈现出封闭性和独立性的特征,新兴产业的关键核心技术研发,应遵循技术共生规律,自组织系统内的共生单元之间应密切联系、精诚合作^[18]。依据自组织理论,新兴产业的创新系统要从无序(或低级有序)状态向有序(或高级有序)状态演进与发展,就必须不断地打破封闭、半封闭的技术平衡状态,扩大对外技术开放,不断与外界进行技术知识交换。目前,我国战略性新兴产业技术创新能力整体较弱,更应该以知识创新链为载体,整合知识创新链上不同组织的创新资源,建立共生创新系统,实现新兴产业协同创新。

4.2 选择合适的合作伙伴

战略性新兴产业知识创新链要协同发展,选择合适的合作伙伴至关重要。首先,知识创新链应选择技术知识互补的成员组织加入,知识互补能为创新链上的成员提供潜在的学习机会及创新思想,从而提升企业组织的市场竞争力^[19]。如果知识创新链组织成员的知识背景相似程度较高,则在合作互动中冗余知识较多,不得不花费大量的精力获取有价值的信息,协同创新效率会大大降低。R Cowa等^[20]甚至认为,如果合作双方的知识相差无异,它们就完全没有必要合作,因为相似的技术知识意味着伙伴间彼此贡献减少。其次,核心企业在选择合作伙伴时,还应考虑外围配套企业的风险承受能力。在基于产品平台的协同创新过程中,核心企业通常有足够的资源实力等到产品进入成长和成熟期,而外围配套企业有可能实力比较弱,没有足够的实力等到新兴产业大规模需求的出现。核心企业在遴选外围配套企业时,要选择技术、财务实力较为雄厚的企业,最好劝退风险能力较弱的企业,避免因新兴产业的导入期太长导致配套企业破产。

4.3 公平合理分配利益

战略性新兴产业知识创新链在合作过程中,利益分配必须公平合理,确保所有成员都积极参与合作创新。相比外围配套企业,核心企业具有优势地位,在合作过程中,核心企业不能店大欺客,把全部利润均揽入自己腰包,否则就没有配套企业愿意与其合作。知识

创新链在利益分配过程中,应注意以下几点:①照顾合作各方的利益,使各参与组织都能得到应有的回报;②以各成员为协同创新所作贡献的大小作为利益分配的重要依据;③坚持收入与风险相匹配的原则,承担高风险的企业组织应该得到适当的风险补偿。在互联网行业,腾讯公司是战略性新兴产业知识创新链利润分配公平的最好例子,它积极向 Facebook 学习,在平台开放过程中非常注重保护外围中小应用开发者的利益,注重利益分配的公平性。腾讯在 2011 年底公布了开放平台分成的比例,月收入 10 万以下的开发者,腾讯不参与分成,所有收入归开发者;月收入 10 万—100 万之间的开发者,腾讯拿 30%,开发者拿 70%;月收入 100 万—1 000 万之间的开发者,腾讯和开发者各拿 50%,有意向中小开发商倾斜^[21]。腾讯在开放平台过程中注重利益公平分配,中小开发者和腾讯实现了双赢,2012 年第一季度,QQ 空间有 5.5 亿活跃用户,QQ 有 7.2 亿活跃用户,朋友网有 2 亿活跃用户^[22]。

4.4 增强战略性新兴产业知识创新链成员之间的信任

信任是指对合作伙伴的可靠性和诚实度有足够的信心^[23],合作各方相信没有一方会利用另一方的弱点去获取机会主义收益(Sabel)^[24]。信任能使战略性新兴产业知识创新链降低合作成本、提高运作效率、规避合作风险,进而提高知识创新链的整体竞争力。知识创新链要提高成员之间的信任度,可以采取如下措施:①加强知识创新链上各组织成员的交流与沟通,减少协同创新过程中的信息不对称,提高合作透明度,减少对机会主义行为的担心,消除误会与隔阂。通过建立正式的沟通机制,提高沟通频率,或者采取有效的非正式交流方式,促进合作成员间知识和信息的有效交流,及时解决双方合作过程中出现的问题,提升彼此的信任水平;②提高合作中资产投入的专用性程度。专用资产是投资于某项特定交易的资产,意味着合作各方锁定于特定的交易关系之中,一旦转为它用,资产价值将大为贬值。专用资产是对知识创新链合作关系的一种承诺,能减少知识创新链成员的违约收益,从而提高合作成员之间的信任程度;③知识创新链要建立良好的信任循环,避免已经建立起来的良好信任受到破坏。知识创新链成员已经建立起来的信任并非牢不可破,成员间的任何破坏行为都有可能使之前建立的信任前功尽弃。知识创新链已有的信任就像一个“增殖反应堆”,良好的信任达到一定程度会不断扩展,从而在合作过程中带来更多的信任,产生良性信任循环^[25]。

5 结语

战略性新兴产业是技术创新、市场需求等综合发展的产物,产品创新、工艺创新、市场创新协同均衡发展是新兴产业发展的必然要求。战略性新兴产业的技术创新不同于传统产业创新,企业在创新中更需要与

知识创新链上下游企业协同配合。战略性新兴产业的知识创新链一般由核心企业和具有技术配套功能的上下游研发组织构成,配套企业可以围绕核心企业基于产业链同一技术环节进行技术配套,也可以基于产业链上下游不同技术环节进行技术配套。战略性新兴产业知识创新链要实现组织之间技术开发、市场协同,既可以采取建立产品平台的方式,也可以采取公开技术标准接口、推广技术标准的方式,实现组织之间的技术知识对接。战略性新兴产业大部分是高新技术产业,其技术复杂程度较高,各个技术模块相互依存、共生共生。为此,提高战略性新兴产业知识创新链协同创新效率的首要途径是整合知识创新链上不同组织的创新资源,建立共生创新系统;其次,要选择技术能力互补、风险承担能力强的合作伙伴,在利益分配过程中注重公平合理,提高知识创新链成员之间的信任程度。

参考文献:

- [1] 国务院.关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定[EB/OL]. <http://www.gov.cn/2wqk/2010-10/189/17248.htm>.
- [2] HEFMAN P, PHAL R. The Emergence of new industries [R]. The Universities of Cambridge, Working Paper, 2008.
- [3] KLEPPER S. The origin and growth of industry clusters: the making of silicon valley and detroit [J]. *Journal of Urban Economics*, 2010, 67(1): 15-32.
- [4] 段小华,曹效业.政府科技投入支持新兴产业的有效性评价方法[J]. *科学学研究*, 2010, 28(11): 1673-1676.
- [5] 顾海峰.战略性新兴产业发展的金融支持体系及其政策设计[J]. *现代财经*, 2011(9): 76-83.
- [6] 熊勇清,曾铁铮,李世才.战略性新兴产业培育和成长环境:评价模型及应用[J]. *软科学*, 2012, 26(8): 55-59, 64.
- [7] 余江,陈凯华.中国战略性新兴产业的技术创新现状与挑战——基于专利文献计量的角度[J]. *科学学研究*, 2012, 30(5): 682-695.
- [8] 常荔,邹珊瑚,李顺才.基于知识链的知识扩散影响因素研究[J]. *科研管理*, 2001, 22(5): 122-127.
- [9] 马德秀.产学研用合作创新推动战略性新兴产业发展[J]. *中国科技产业*, 2011(1): 16-17.
- [10] 张运生.高科技企业创新生态系统边界与结构解析[J]. *软科学*, 2008, 22(11): 95-97, 102.
- [11] 李玉琼,朱秀英.丰田汽车生态系统创新共生战略实证研究[J]. *管理评论*, 2007, 19(6): 15-20.
- [12] 王建中,庄永耀.基于产品平台的技术创新进化模式研究[J]. *云南财经大学学报*, 2006, 22(5): 46-50.
- [13] 谢光亚,林丽华.基于模块化的大型飞机技术创新路径研究[J]. *工业技术经济*, 2007(1): 75-79.
- [14] 南方都市报.国内互联网开放,另一场用户与资源争夺战[EB/OL]. <http://tech.163.com/11/0629/0677MOR83V000915BF.html>, 2011-6-29.
- [15] KATZ, MICHAEL CARL SHAPIRO. Technology adoption in the presence of network externalities[J]. *Journal of Political Economy*, 1986, 94(4): 822-841.
- [16] 黄自力.开放的高清平台是统一标准的唯一出路[EB/OL]. <http://info.broadcast.hc360.com/2009/12/300902169898.shtml>, 2009-12-30.