

## 武汉光谷生物城官产学研合作模式研究

### A Study on Government—Industry—University—Research

### Cooperation Models in Wuhan Biolake

文皓

(清华大学科技与社会研究所 北京 100084)

wenhaohust@163.com

**【摘要】:** 武汉光谷生物城作为东湖高新区内的国家生物产业基地发展迅速,在官产学研合作方面已取得初步的成果。本文总结了生物城官产学研合作的主要模式,包括政府推动型、企业主导型、联合模式、产业联盟,并进一步分析了合作各方模式选择的问题,提出了完善官产学研合作的对策。

**【关键词】:** 光谷生物城;官产学研合作;创新;模式

**Abstract:** Wuhan National Bioindustry Base, located in the optics valley of China, has received preliminary achievements in government—industry—university—research cooperation, with a limited development time. The thesis summarizes four main cooperation models, which can be divided into Government—drive model, Enterprise—lead model, Joint model and Industry Alliance. Then, a further analysis is made on the mode selection of parties, and advices are put forward to improve the cooperation.

**Keywords:** the Biolake, government—industry—university—research cooperation, innovation, models

“产学研”三位一体,是绝大多数国内外获得成功的高新区的发展模式。而在我国这种新型工业化的发展中国家,政府在引导高新区的建设和发展,加强产学研相结合中起到了无可替代的作用。武汉光谷生物城作为东湖高新区建设的第二个国家级产业基地,从建立至今仅三余年时间,发展劲头强势,产业规模呈井喷式发展。其多元化的官产学研合作模式,对于推动园区的技术创新和科研成果转化、促进生物产业的发展起到了重要作用。

## 1. 武汉光谷生物城官产学研合作概况

### 1.1. 光谷生物城的缘起与发展

随着生命科学研究和生物技术不断取得重大突破,现代生物技术的发展已经进入了大规模产业化阶段,生物产业有望成为继信息产业之后世界经济中又一个新的主导产业。湖北省发展生物产业有着较为突出的优势条件。在认识到生物产业的广阔发展前景后,由政府部门的主导和推动,武汉国家生物产业基地得以建立。

2008年11月,光谷生物城开工建设,逐步建立了生物产业技术支撑、技术服务、企业孵化、信息资源共享、产业融资、人才引进等六大平台,为生物产业的集聚发展营造了良好的综合环境。至2011年11月止,六大园区(生物创新园、生物医药园、生物农业园、医疗器械园、生物能源园、中新(武汉)生物科技园)入驻企业304家,形成了以生物医药(125家)、生物农业(36家)、医疗器械(67家)、生物服务(42家)为主的子产业集群。其中世界500强企业4家,上市企业10家,销售收入过20亿元的企业1个,销售收入过10亿元的企业1个,销售收入过3亿元的企业9个。引进“3551”生物人才团队和院士项目125个,7个国家级平台获批建设,生物产业实现年总收入302亿元,同比增长21%。官产学研合作在生物医药、生物农业、生物能源及医疗器械等领域展开。

## 1.2. 光谷生物城官产学研合作的参与主体

### 1.2.1. 参与主体

#### (1) 政府

主要指由湖北省委、省政府成立的湖北省生物产业发展暨武汉国家生物产业基地建设领导小组,组长由省委常委担任,成员由省委省政府各部门主要领导、湖北省重点高校主要领导以及武汉市政府有关部门主要领导等组成。领导小组下设武汉国家生物产业基地建设管理办公室(正局级),办公室设在东湖开发区管委会。政府主要在制度创新、搭建合作平台以及完善软环境方面发挥关键作用。

#### (2) 高技术企业

企业是生产要素和生产条件新组合的实现者,是技术创新活动的主体。到2011年底为止,已有130家企业入驻光谷生物城,世界500强中有4家,有150多个研发项目,数百个产品在孵化。

#### (3) 高校及科研机构

参与光谷生物城官产学研合作的高校和科研机构实力雄厚,其中包括全国重点大学武汉大学、华中科技大学、华中农业大学,中科院武汉分院,以及30余个与生命科学领域相关的科研院所,全国唯一P4生物实验室,9个国家生物相关重点实验室,25个部委开放实验室,9个国家药物GCP临床研究中心,2个国家药物GLP中心。

#### (4) 金融机构

光谷生物城建立了投融资平台。一方面,设立生物产业专项资金,累计为生物高科技项目提供配套资金9600万元;成立生物产业创投资金,累计为初创期、成长期中小生物企业投资近5亿元。另一方面,成立光谷生物城投资金融超市,引进国内外的风险投资公司及银行34家。目前,光谷生物城在产业发展和配套建设上获得各类银行共计100亿元的授信。

## 1.3. 合作成效

### 1.3.1. 提高了园区企业的自主创新能力

通过官产学研合作,光谷生物城内生物企业的自主创新能力得到进一步提升,不少研究成果已以论文的形式发表在国际权威刊物上,并获得多项专利。如武汉禾元生物科技有限公司研发的重组人血白蛋白产品生产技术已在《美国科学院院报》上发表,并获得美国、日本以及我国等4项专利。武汉生命之美科技有限公司与武汉大学团队合作取得的创新性研究成果将成为目前临床治疗脊髓性肌肉

萎缩症的主要策略，被刊登在国际权威期刊——《细胞》子刊《分子细胞》上。

### 1.3.2. 建立起了核心研发平台

通过官产学研合作，生物城建立了一系列研发平台。包括光谷生物城新药孵化公共服务平台，该平台为新药开发提供全面解决方案和一站式服务，加快了创新药物的产业化、市场化进程。目前已引进新药创制企业 67 家，新药项目 127 项，其中 16 项进入国家专项，共获国家资金支持 3547 万元。武汉生物技术研究院，该院整合武汉大学、华中科技大学、华中农业大学的学术资源，以及武汉地区生物领域的国家级重点实验室和国家级工程技术中心的研究资源，吸引企业界研发机构的科技人员加盟，共计有 57 个项目团队协议入驻。另外，生物城还与华大基因联合共建了千万亿次超算中心，与国家基因药物工程中心建设了基因工程药物研发平台，与美国希洛斯公司建设了药物新剂型研发、生产和测试外包服务平台等。

### 1.3.3. 集聚了创新资源，促进了产业集群的发展

通过官产学研的合作，企业的技术资源，高校及科研机构的知识、人才资源与政府的政策资源聚集到一起，并吸引了更多风险资金的进入，产生更大的合作效应，进一步吸引企业尤其是知名企业的加入，从而孕育技术关联度较高的高新技术企业群。高新技术人才、高新技术企业与风险资金的集聚同时也带来了信息的汇集，尤其是高技术成果信息，并且大大降低了信息识别、利用的成本。这些创新资源的集聚能促成良性循环，为更进一步的官产学研合作提供优越条件。

## 2. 光谷生物城官产学研合作模式

根据国家创新系统理论，光谷生物城属于区域创新系统，其内部官产学研之间资金流、技术流、知识流、信息流、人才流、政策流等的互动，促进了技术创新和科研成果的转化，官产学研之间形成了多元化的合作模式。

### 2.1. 政府推动型的“产业基地+研究院”集成模式

政府拨出大量科研经费，集中优势力量统一指挥，成立武汉生物技术研究院。对资源的分配制度和伙伴关系的确立方式提出关键性意见，在项目指定和经费分配方面实行择优委托制，形成政府推动型的“产业基地+研究院”集成模式。研究院在湖北省委省政府的直接推动下，聚集武汉大学、华中科技大学、华中农业大学、中国科学院武汉分院等单位优势资源组建而成，主要从事生物技术应用研究开发、专业服务和成果转化，为企业自主创新和产业转型提供技术支撑。

研究院实行理事会领导下的院长负责制，由三个层次组成。顶层是理事会，由政府有关部门和参建单位代表组成，中间层是以院长为首的管理团队，底层主要包括研究开发平台、公共服务平台和中试转化平台三个平台。研究院按照“引一个人才，带一个团队，办一个企业，兴一个产业”的模式，以学术带头人为核心，整合高校及科研院所的资源，在政府政策优惠、资金支持的鼓励下，通过研究院的帮助，孵化相应企业，并以此为依托，在生物技术创新及成果转化方面已取得初步成效。

### 2.2. 企业主导的集成模式

采取这种模式的企业通常都是一些掌握了关键技术大型的跨国集团或者特

大型高新技术企业，高新技术企业基于对利润最大化的追求，往往十分注重技术创新。为达到创新的目的，它们也会吸引高校及科研机构参与自身的产品开发和市场开拓。光谷生物城中，入驻了多家世界五百强以及国内知名的生物企业，如美国辉瑞、德国拜耳、药明康德、中国种子集团等，其中部分企业以自身的研发力量为基础，积极寻求与高校及科研机构的合作，在政府全方位的支持下，已在生物城内建立研发中心。

在这种模式下，企业是资金投入、风险承担的主体，在合作对象的选择、紧密程度以及利益分配方面占有主动权。高校和科研机构作为积极参与的主体加入企业的研发中。政府的角色稍微黯淡，主要提供公共服务、政策支持和法律环境。对于重要的项目，政府会加大支持力度，譬如中国最大的医药研发服务外包公司药明康德建立的武汉研发中心是光谷生物城重点支持的项目，产业基地办公室就组织相关部门和单位成立服务专班，为其建设发展做好协调工作、营造一流的服务环境。

### 2.3. 联合模式

联合模式的技术传播常常跨越不同的组织与地域，组织方式较松散，合作的紧密程度也较低。这种模式既可能是以企业为主体，以技术传播和合作开发为目的，以契约作为维系双方关系的纽带市场自发行为，如武汉百泰基因工程公司通过与武汉大学生命科学学院病毒学研究室紧密合作，对该研究室的多项成果进行产业化开发，使得系列基因检测试剂研发不断突破，已有 11 个新试剂进入临床试验，4 个试剂完成了临床试验。

也可能是针对一个特定的科研课题，由政府出面充分调动产学研各方力量，整合三方的资源，共同寻求技术解决办法由政府引领的联合攻关行为。如国家 973 计划项目“病毒与细胞相互作用导致炎症的基础研究”项目，由武汉大学牵头，武汉生物技术研究院副院长吴建国担任首席科学家，依托于病毒学、病原微生物生物安全、微医学免疫学、生物资源等 4 个国家重点实验室，联合中国科学院武汉病毒研究所、中国科学院微生物研究所、生物物理研究所等单位，整合在病毒学、免疫学、细胞生物学、分子生物学研究领域的优势力量。项目

充分利用团队现有的工作基础和优越条件，发挥集中攻关的优势开展创新性研究。

表 1 各模式间的差异比较

模式	特点	优势	缺陷
政府推动型模式	政府出资，整合资源，在官产学研合作中发挥关键性影响。	1、政府集中优势力量统一指挥，在项目和经费方面实行择优委托制，把资源落实到了最有优势的单位和个人； 2、研究院“引一带一办一兴”运行机制，解决资金不足、科研设备不齐全、中试“瓶颈”等问题。	1. 研发团队的入驻依赖于政府的推动，有实力的大企业主动参与不够； 2、可能出现政府在规划、决策等过程中保持与参建单位的目标及利益不一致。
企业主导型	具有研发实力的大型企业，自主创新，并于	1、主动吸收大学和科研机构的资源，有利于企业的技术创新能力；	1、不能最大程度、最大范围地集中优势资源和优势技术，以达到经济效益的最大化，就光谷

模式	与高校及科研机构的合作，官产学研活动集中在企业内部。	2、企业作为以市场为导向的组织，这种模式能有效地推动科研成果产业化、市场化。	生物城来说，由于很多大型企业只是在生物城内建立研发中心而没有建立生产基地，，研发成果不能完全本地转化。
联合模式	组织方式较松散，合作的紧密程度较低，既有市场自发行为，也有政府引领的合作攻关行为。	1、相较于集成模式，联合模式更强的针对性，主要针对某一具体研究项目开展合作，更有利于集中各方的优势，达到资源配置的最优化。	1、由于受限于合作研究目标的单一性，这种模式都难以形成持续的合作动力，在合作时间的长度、合作的深度和稳定性、利益分配、风险共担等方面都存在许多不确定性。
产业联盟	政府支持下的行业企业自主行为。	1. 有利于凝聚生物医药研发、生产、市场化产业链上下游各环节的优势资源； 2、联盟中的成员通过交流、学习与合作，实行优势互补，并从联盟中分享收益，使技术能力提升到仅靠自身努力难以达到的水平。	1、涉及成员较多，企业、大学、研究机构又是不同性质的互补组织，在价值取向上并不一致，而企业成员之间又存在竞争关系，因此管理难度较大，需要有相当实力和影响力的牵头单位进行组织、协调和管理。

## 2.4. 产业联盟

光谷生物城联合东湖高新区内生物医药行业企业，组建了“武汉东湖国家自主创新示范区生物医药行业协会”（以下简称“协会”）。协会以联盟的方式提升整合能力，凝聚生物医药研发、生产、市场化产业链上下游各环节的优势资源，形成建立在产业技术创新价值链基础之上的有机整合产业科技资源的机制，通过推动技术交流与合作、促进信息共享、建设人才团队、拓宽融资渠道促进产学研合作，以解决产业发展中的共性技术问题，创造新的市场和商机，促进生物医药产业发展。

在这种模式下，联盟中的每个成员通过交流、学习与合作，实行优势互补，并从联盟中分享收益，使技术能力提升到仅靠单个成员努力难以达到的水平。但是，这种模式涉及成员较多，企业、大学、研究机构又是不同性质的互补组织，在价值取向上并不一致，而企业成员之间又存在竞争关系，因此管理难度较大，需要有相当实力和影响力的牵头单位进行组织、协调和管理。今年成立的“生物医药行业协会”工作还刚刚开展，在技术创新等方面并未发挥出其实质功能，整个模式还需不断完善。

## 3、光谷生物城官产学研合作模式的选择

光谷生物城中主要的官产学研合作模式，其形成都有内在的原因，其存在也有必然的合理性。

### 3.1. 影响合作模式选择的主要因素

#### 3.1.1. 生物产业的特殊性

目前世界生物产业尚处于大规模产业化的开始阶段，相对于其他传统行业而

言，生物技术产业具有技术更高、投入更高、产出更高、风险更高、周期更长的“四高一长”的特点，其技术风险和市场风险不是单个企业、大学或科研院所所能负担得起的由于投资规模大、投资回收期长、投资风险高，仅靠市场机制来引导企业向生物产业领域投资远远不够，政府必须运用政策、法律等手段来鼓励、推动企业、高校以及科研机构在生物产业领域的合作研究。<sup>[39]</sup>因此，生物产业的特殊性决定了政府推动型的官产学研合作模式存在的必然性。

在光谷生物城内，政府通过建立生物技术研究院，整合高校及科研机构的知识创新资源，搭建良好的研发平台，为入驻团队提供完善的公共服务，加快了企业孵化。政府推动型的“产业基地+研究院”模式是推动光谷生物城技术创新和科研成果转化的主导模式。

### 3.1.2. 信息不对称

由于合作各方拥有的优势资源不同，信息供给方（高校和科研机构）拥有的技术信息多于技术需求方（企业），而企业对于市场需求及经营管理等方面的知识和信息却多于信息供给方，因此会产生信息不对称。信息不对称带来的委托—代理关系问题，可能导致道德风险的出现，即代理人在使其自身效用最大化的同时损害委托人的行为。

为减少信息不对称对自身带来的损失，各方对合作模式会有不同的选择。加拿大学者尼斯（Niosi, 1993）的实证研究发现，合作研究是企业最受欢迎的合作模式，因为这种模式有利于企业与研究机构最大限度的交流，淡化企业在技术信息方面的不利地位，并且有效地监督研发的质量，减少败德行为。美国学者李（Young S. Lee, 1996）对大学进行的实证研究表明，大学教师最推崇的与产业界合作的模式是委托研究，因为这种模式既可获得企业的资金支持，又可保持研究的独立性。

### 3.1.3. 合作各方的经济性质

政府是被赋予公共权力的公共组织，对外提供政策资源和公共服务，其维持和运转主要依赖于税费收入。政府必须不断地提高公共管理和公共服务能力，以满足纳税人以及社会的需要。因此，政府参与合作、推动技术创新，其主要目的是为了鼓励新兴产业的发展和形成新的经济增长点，减轻扩大就业的压力，拓宽税收来源，以实现更好的公共管理和公共服务。

企业是营利性组织，其性质决定了高新技术企业在官产学研合作过程中的目的是通过技术创新实现最大化的利润。因此，企业在合作模式的选择上，更注重的是合作给企业带来的收益以及由此产生的成本及费用。

大学在非营利的组织目标下，以非营利或营利行为，最大限度地向社会提供教育、科研等公共或私人物品。我国的科技体制改革使科研机构等逐步走向市场，其性质由非营利性组织向营利性组织转变。科研机构在追求经济利益的同时，也期望通过官产学研合作研究出高水平的技术成果。

## 3.2. 生物城官产学研合作模式的选择策略

### 3.2.1. 基于合作目标的选择

针对可以短期攻关的技术进行一次性或短期合作，可以考虑技术转让、委托研究、联合攻关等模式，而其中大学偏好的是委托研究，企业偏好的是联合攻关。眼于中长期的合作，生物城内具有较强实力的企业在合作上一般选择集成模式——在内部建立研发中心，吸引高校和科研机构的参与；产业联盟是从长期的角度

提升集成创新能力和产业技术水平、解决产业共性技术问题的好模式，是未来官产学研合作的重要组织形态，现阶段，这种模式在光谷生物城得到政府的大力扶持，正逐渐形成。除企业的自发模式外，政府从整体战略的角度，基于提升产业共性技术和促进生物产业发展的目的所形成的政府推动型的官产学研合作模式——“产业基地+研究院”型，在光谷生物城的初期成长阶段非常重要。根据研究目的的不同，也可以采取不同的合作模式。基础研究一般不能直接产业化，与企业的目标相悖，因此其理想途径是在政府的引导下进行跨学科、跨专业、跨院校联合攻关。

### 3.2.2. 基于企业交易费用的选择

企业是技术创新活动的主体。官产学研合作在根本上要使创新所需的各种资源和生产要素向企业聚集，以企业为中心，实现生产要素的新组合。基于企业对利润最大化的追求，其对于合作模式选择的衡量标准是交易费用。在现实生活中，技术成果的市场交易费用与企业规模的大小之间具有一定的相关性（图1）。

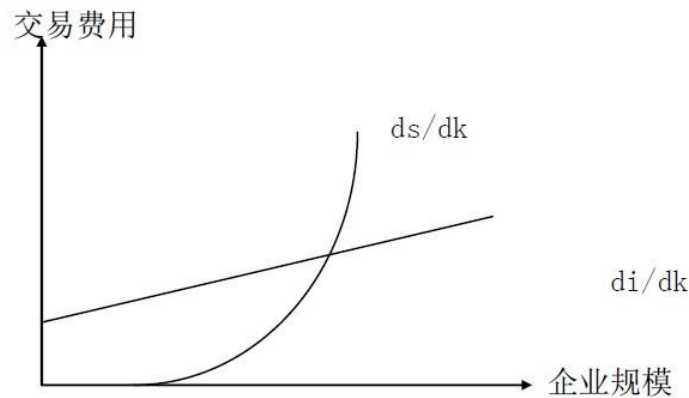


图1 市场交易费用变化曲线

从图中，根据市场交易的边际费用（ $ds/dk$ ）与企业内部交易的边际费用（ $di/dk$ ）的变化趋势可以看出，随着企业规模的进一步扩大，市场交易的边际费用将逐渐超过内部交易的边际费用，此时企业将用内部交易代替市场交易。

根据以上的分析可知，企业在采取技术的市场购买与进行内部研发之间，依企业规模和条件的变化而相互代替。以光谷生物城为例，企业的规模与合作模式的选择存在以下关系（图2）。

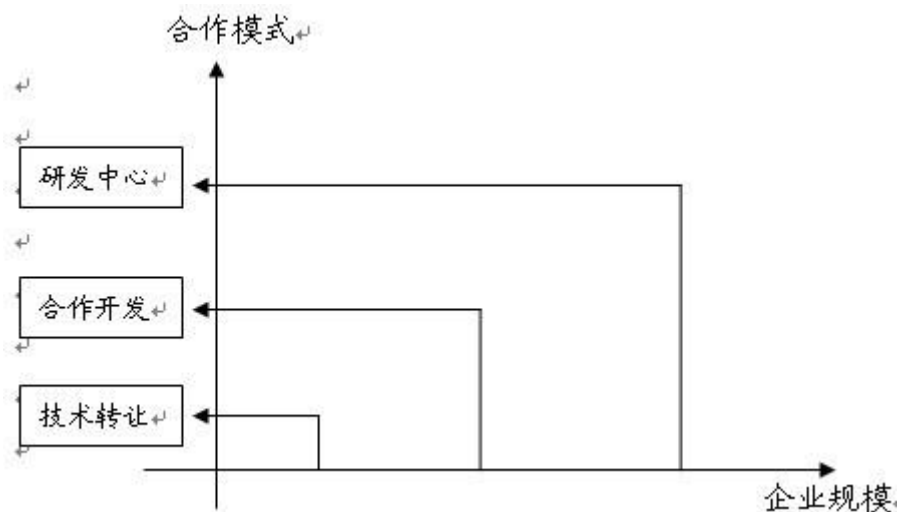


图2 企业规模与合作模式间的关系

图中纵轴由下至上表示不同的合作模式，其紧密程度也越来越高，企业对模式的综合控制能力、风险承担能力也由弱到强。横轴从左至右表示企业规模从小到大。对于中小企业而言，选择技术转让、合作开发等模式成本更低，而对于大企业（如辉瑞等）建立研发中心进行内部研发，能获得更大的收益。同时，合作开发模式以及企业主导的集成模式（内部建立研发中心）也能相对有效地规避信息不对称带来的各种风险。

## 4. 完善生物城官产学研合作模式的对策

### 4.1. 强化企业在官产学研合作中的技术创新主体作用

关于企业主导型的模式，经研究发现，在官产学研合作中存在产业化能力不够的问题。这主要体现在生产型项目偏少；本地龙头企业力量不强，作为主体承接创新型项目产业化的能力不够；已经引进的国际知名企业以建立研发中心为主，没有投资建设生产基地，导致光谷生物城科研成果本地转化率偏低。

官产学研合作的根本目的在于推动技术创新，而技术创新是将新的或改进的产品、过程或服务引入市场，企业作为技术创新的主体是将技术成果产业化的主要力量。就光谷生物城具体而言，第一，政府要充分发挥政策扶持、资源整合、服务保障等方面的作用，培育本地龙头企业，使其技术创新的能力更加突出，促进其承接创新项目产业化的能力的强化。第二，在对国际知名生物企业进行招商时，要注重引进生产型项目，以促进生物城科研成果的本地转化。第三，重视对中小企业的孵化和培育。中小型企业是技术创新的主力军。光谷生物城里中小企业占大多数，因此，要高度重视中小科技型企业的发展，以种种有利于技术创新的政策予以激励，为中小型生物企业创造更好的成长环境和广阔的市场平台。

### 4.2. 政府发挥“最适”作用

政府推动型的“产业基地+研究院”模式中，一个重要的问题的政府的角色变迁。在生物技术研究院的日常运行中，应在管理上坚持行理事会领导下的院长负责制，在运行机制上坚持首席科学家负责制。政府在其中的职能要规范化，应该集中在宏观指导、政策引导、资源整合这三大领域，主要扮演“服务者”的角色。宏观指导，是指在发展规划的大方向上掌舵；政策引导，是指政府要根据相应的产学研合作的需要制定具有针对性财税、金融以及人才引进政策；资源整合，是指当出现部门、行业分割使产学研各方无法通过市场自由结合时，政府可以利用行政手段打破这种分工，建立官产学研合作；

### 4.3. 加速推动官产学研合作创新网络的发展

研究中发现，从产学研合作形态上看，光谷生物城内的官产学研合作多以点对点、点对链的形式开展，如园区内企业（人福药业）与大学或科研机构（中国军事医学科学院）一对一的合作，或者一个企业（中国种子集团）与若干研究机构（多所一流农业科研院所）之间一对多的合作。而网络模式，即某个产业链上的多个企业、高校、科研机构共同参与的合作创新还不多见。虽然2012年光谷生物城联合东湖高新区内生物企业建立了“武汉东湖国家自主创新示范区生物医药行业协会”，但是协会的实质功能还未凸显，还没有形成多家参与下的产学研合作。因此，要加快推动官产学研合作创新网络的发展，通过整合创新网络内的资源进行产业关键技术、共性技术的联合攻关等方式，进一步提升光谷生物城的



技术创新实力和科研成果转化能力。

### 参考文献

- [1] 郭小川 (2001). 合作技术创新[M]. 北京: 经济管理出版社。
- [2] 钟坚 (2001). 世界硅谷模式的制度分析[M]. 北京: 中国社会科学出版社。
- [3] 李廉水 (1998). 论产学研合作创新的组织方式[J]. 科研管理, (1), 30—34
- [4] 陈建安, 李燕萍, 吴绍棠 (2009). 东湖高新区产学研合作的问题、现状与对策[J]. 科技进步与对策, (24), 12—16
- [5] 连燕华 (1999). 产学研合作与技术创新 [J]. 科学与科学技术管理, (6), 28—31
- [6] Niosi. J. (1993). Strategic partnership in Canadian advanced materials [J]. R&D Management, (23)
- [7] Young S. Lee. Technology transfer and the research university: a search for the boundaries of university —industry collaboration [J]. research policy, 1996 (25)