

技术创新影响因素的实证分析

——基于浙江典型地区民营企业的调查

杨静¹, 宝贡敏²

(1.中国计量学院 经济与管理学院,浙江 杭州 310018;2.浙江大学 管理学院,浙江 杭州 310027)

摘要:在经济全球化、信息化和技术爆炸式发展的当今社会,技术在企业中的地位日趋重要,技术创新已经成为一个企业成功与否的关键因素。以浙江典型地区125家民营企业的调研数据为基础,了解当前技术创新的水平以及影响技术创新主要因素的发展现状,并通过对影响技术创新的4个主要因素的分析,即研发能力、高层支持、地理位置及技术联盟,揭示了我国民营企业在技术发展、技术创新中存在的问题。在此基础上,提出了强化我国民营企业技术创新的几点思考。

关键词:技术创新;技术能力;实证研究;民营企业;浙江

中图分类号:F091.354

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)10-0018-05

0 引言

在当前动态竞争的环境下,技术创新在企业的生存和发展过程中扮演着越来越重要的角色。技术是企业发展的核心竞争力,创新是企业竞争战略的关键推动力^[1-3]。技术创新甚至可以影响产业结构和经济的发展^[4],随着资源优势 and 低成本优势的消失,技术创新能力成为一个国家或地区综合实力和国际竞争力的决定性因素。只有加强技术创新,改变核心技术受制于人的状况,才能变仿制为创造,变贴牌为名牌,才能创造新的竞争优势,不断提升企业的综合实力和竞争优势,完成由“中国制造”到“中国创造”的转变,并将“中国创造”推向世界。

为了透视我国民营企业在技术创新方面面临的问题、挑战和解决问题的途径、思路,本文以浙江典型地区125家民营企业的调研数据为基础,首先对数据进行统计分析,得到浙江民营企业技术创新及其各要素的发展现状,然后通过反向逐步回归的方法,就各因素对技术创新的影响力度进行分析。

1 文献述评与问题提出

自熊彼特^[5]在20世纪初提出“创新”概念及其创新理论后,技术创新经历了开发性研究、系统研究和综合研究3个阶段。我国的技术创新也大致经历了3个阶段:模仿阶段(1950-1957年);创造性模仿(1958-1978年);二次创新阶

段(1978至今)^[6]。对于影响技术创新的因素,学者们的观点不尽相同,有些强调企业内部因素的作用,如创新的过程、创新管理、企业内部文化和技术能力等^[7-9],有些钟情于企业的网络能力,如扩展企业的组织边界,包括不同企业间的联盟、与外界技术合作等^[10-12]。

1.1 内部因素

在内部环境方面,能力是许多学者研究的重点,认为企业的能力、研究团队的能力对于技术创新有很大的贡献^[13,14]。能力通常被认为是进行各种活动的一系列的方法^[15],作为影响技术创新的主要因素,可以将其分为技术能力和高层管理能力及支持两部分。

技术能力是一个企业拥有、应用、开发与本企业相关技术的能力,这种能力可以通过新产品的开发,使得企业成为市场的主导者和技术的领导者。另外,技术能力不仅对于新技术的产生至关重要,并且对于企业现有技术的吸收、改进、更好的利用也是非常重要的。在实践中,人们已经认识到,无论在技术创新的哪个阶段,只有拥有基本的技术创新能力,企业才能够进行正常的技术创新活动^[16]。

德鲁克^[17]在《新现实》中指出:“管理学及其实践中的一个重要进步是它们都包含着企业家精神和创新”。罗宾斯教授^[18]也在《管理学》一书中指出:“创新是组织的现实,对付创新是每个管理工作中不可分割的部分”。企业技术创新中各项管理目标、管理职能也都是通过常规管理来实现的。企业最高层的支持更是创新得以实现的重要因素^[19-21],从创新的构思到实际的研发再到投放市场和市

收稿日期:2008-03-24

基金项目:浙江省哲学社会科学规划项目(07CGYJ007YBQ)

作者简介:杨静(1978-),女,河北邢台人,博士,中国计量学院经济与管理学院讲师,研究方向为技术创新、组织间信任、供应链管理;宝贡敏(1960-),男,辽宁朝阳人,浙江大学管理学院教授、博士生导师,研究方向为企业战略管理、企业成长模式。

营销, 其中的每一环节都离不开管理, 尤其是管理层的支持。

1.2 外部因素

在外部环境方面, 许多学者认为, 企业要想更快地发展就必须学会利用外部的技术资源, 技术创新不仅需要内部的研发力量, 也需要通过从外部获得技术帮助, 知识、资源的共享对创新有很好的促进作用^[22]。同时, 外部获取的信息可以增加企业的开放性并刺激内部的创新意识^[23]。而技术联盟可以打破企业的边界, 促进企业间知识、技术资源的共享。随着环境的变化, 技术创新模式也可以不停地变动, 技术创新模式可分为自主创新、模仿创新和合作创新^[24, 25]。技术联盟的方式有很多, 包括与大专院校、科研院所合作; 与其它企业合资、合作, 以及专利许可等很多方式。企业技术创新可以选择不同的主体模式, 包括自主型、合作型和合同型。许多研究显示, 善于创新的企业会利用各种外部技术资源完成企业内部的研发及技术改变, 同时经验研究还发现, 企业参与技术联盟的数量对企业新产品开发有显著影响^[26]。

另一方面, 企业技术创新的外部环境是指影响企业技术创新的外部环境因素的总和, 企业外部的技术环境、政府环境也应给予考虑。不同的文化背景、不同的科技政策都会影响技术创新的水平, 尤其是浙江省产业集群特色明显, 这种影响更显著。因此, 增加企业所处的地理位置这一影响因素。

本文力图通过实证分析, 在兼顾内外因素的条件下, 从技术研发能力、最高管理层的能力及对技术创新的支持(以下简称最高管理层支持)、企业所处的地理位置和企业的技术联盟4个要素入手, 对影响我国民营企业创新的因素展开分析。

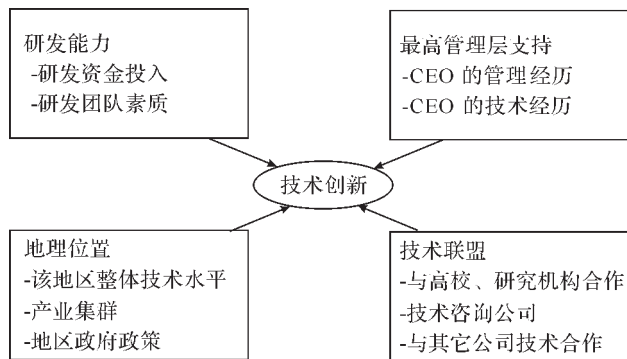


图1 影响技术创新的要素

2 调查与样本

本次调研采用访谈和问卷调查的方式, 共走访了浙江省200多家企业, 调研地区主要包括杭州及其周边地区、宁波、乐清和永康。由于本文研究以民营企业为主, 将样本中的非民营企业样本除去, 最终分析时将样本数调整为125个。乐清是我国的电器之都, 永康是我国的五金之城, 这两个城市分别为电器和五金行业的技术发源地, 在技术能力、技术创新方面非常具有代表性。宁波及其开发区近几

年发展很快, 尤其是宁波开发区的高科技园区, 它在高技术方面有很强的代表性。杭州作为浙江的省会亦是技术创新研究中不可缺少的调查城市之一, 杭州及其周边地区的发展亦对整个浙江有一定的代表性。所以说, 本次调研所选择的地区在技术发展、技术创新方面有很强的综合代表性, 可以很好地反映出浙江省技术发展、技术创新的水平以及影响技术创新的各主要因素的发展现状。

此次问卷调查采用亲自到企业进行访谈的形式, 问卷主要涉及企业的基本概况、管理团队及研发团队的整体情况、技术管理及技术创新的水平、技术联盟的水平等方面。在问卷的构成比重中, 被调查人职务分布为: 基层管理者占13.6%, 中层管理者占30.4%, 高层管理者占56%; 行业分布为: 机械类企业18.4%, 电器业企业16%, 汽摩配件企业10.4%, 电子信息企业16.8%, 五金企业15.2%, 纺织类企业11.2%, 其它类企业占12%; 雇员500人以上的大企业占12%, 雇员50~500人的中型企业占52.8%, 雇员50人以下的小企业占35.2%。

3 数据分析

3.1 技术研发能力

本文首先对企业最基本的研发能力进行调查, 这其中主要包括两方面, 一个是企业R&D投入的资金份额, 另一个则是企业研发团队的整体素质水平, 本次调查主要针对在整个研发团队中本科学历以上人员在技术人员中所占比重。

调查中发现, 企业R&D投入资金比较欠缺, 其中近一半企业的研发资金还不到销售收入的1%, 这说明相当多的企业并没有对技术创新给予足够的重视。要着重指出的是永康, 它是我国的五金之城, 但由于技术含量并不是太高, 几乎90%以上的企业技术以模仿为主, 并没有投入大量的资金进行新产品、新技术的研发。另外, 在所调查的全部企业中只有28.8%的企业的研发资金可以达到销售收入的5%以上, 而且多集中于高新技术产业, 详细数据见表1。

表1 企业R&D投入占销售收入的比重

序号	R&D 经费占销售收入比重	样本数	比重
1	1%以下	59	47.2%
2	1%~3%	18	14.4%
3	3%~5%	12	9.6%
4	5%~7%	12	9.6%
5	7%以上	24	19.2%

研发团队的整体实力与研发投入也是相辅相成的, 调查结果也与研发资金投入情况相一致, 有近一半的企业基本没有本科以上学历的人员, 企业所拥有的技术以模仿或企业外购为主, 对技术创新亦不够重视。调查数据向两端倾斜, 一端是基本没有本科以上学历人员的企业, 一端是技术人员基本全部是本科以上学历的企业, 这两项的比例占到了75.2%(见表2)。

表2 企业R&D人员基本情况

序号	技术人员中本科以上学历的比重	样本数	比重
1	20%以下	60	48.0%
2	20%~40%	12	9.6%
3	40%~60%	14	11.2%
4	60%~80%	5	4.0%
5	80%以上	34	27.2%

3.2 管理能力剖析

在问卷中,对企业的最高管理层及技术管理层的技术经历均作了调查,调查发现企业技术研究开发部门的领导有92.8%曾经从事过技术研究工作,而企业的最高领导人有56.8%曾从事过技术研究的工作(见表3)。企业朝哪方面发展与企业高层人员思维意识高度相关,对于曾经有过技术背景的管理层,他们会加强对企业技术创新各个方面的支持,即企业的技术创新离不开高层管理人员的支持,企业的技术能力和高层管理人员高度相关。

表3 高层管理人员的技术背景

项目	从事过	比重	未从事过	比重
企业最高领导人从事过技术研究工作	116	92.8%	9	7.2%
企业技术研发部门领导从事过技术研究工作	71	56.8%	54	43.2%

另外,调查发现企业中有越来越多的技术人员会逐渐上升到管理层(见表4),也说明企业在逐渐提高对技术的重视,且通过对技术人员及管理人员工资比例的调查可以发现,企业技术人员的工资也在提高,在许多企业中,技术人员的工资已经高出了管理人员。管理层对技术的支持会使更多的创新构思成为现实。

表4 企业管理层的技术背景

序号	企业管理人员由技术人员晋升的比重	样本数	比重
1	5%以下	43	34.4%
2	5%~10%	17	13.6%
3	10%~30%	26	20.8%
4	30%~50%	14	11.2%
5	50%~70%	10	8.0%
6	70%以上	15	12.0%

3.3 企业地理位置

不同地区会有不同的文化背景、不同的科技政策等,这些因素都会成为企业选择地点的因素。首先,我们对企业在成立时是否考虑到了地理位置这一影响因素进行了调查,发现只有12%的企业认为地理位置对企业没有影响,而68%的企业认为地理位置对企业的发展是重要的,甚至是极为重要的,详细数据见表5。

接下来,对企业选择成立地点时主要考虑的因素进行调查,结果发现,有43.2%的企业主要考虑的是产业集群,有40%的企业比较重视政府政策的支持。这其中有一种有

表5 地点选择的重要性

序号	地点选择对技术战略的重要性	样本数	比重
1	无关	15	12.0%
2	一般	25	20.0%
3	重要	21	16.8%
4	较重要	41	32.8%
5	很重要	23	18.4%

趣的现象,考虑产业集群因素的企业主要分布在乐清和永康,选择政府政策支持的企业主要集中在宁波,这种现象与该地区本身的特点完全吻合。乐清和永康是两个典型的产业集群地,而宁波开发区成立不久,开发区招商引资的优惠政策吸引了不少知名企业。由此可以得出:企业的特色是与当地的环境、文化直接相关的。详细的调查结果见表6。

表6 地点选择主要考虑的因素

序号	地点选择主要考虑的因素	样本数	比重
1	人才聚集	5	4.0%
2	产业集群	54	43.2%
3	政府政策支持	50	40.0%
4	其它	16	12.8%

3.4 企业技术联盟方式及现状

我们在问卷中对企业技术创新的模式进行了调查,许多企业并不是单一地采取某一种创新模式,而是将2种甚至3种创新模式相结合。首先,对企业采用自主型创新模式开发的技术占技术总量的比例进行了解,调查结果见表7。

表7 企业自行开发技术所占比重

序号	企业自行开发的技术占技术总量的比重	样本数	比重
1	20%以下	32	25.6%
2	20%~40%	6	4.8%
3	40%~60%	17	13.6%
4	60%~80%	17	13.6%
5	80%以上	53	42.4%

从表中可以发现,大部分的企业更加注重自行开发的技术,他们更多选择自主创新模式,也反映了许多企业在技术开发上比较保守,尤其是核心技术,不愿与别人进行合作。接着我们对企业技术联盟的方式进行调查(见表8),可以看到在技术合作中,企业更倾向于和高校、科研机构进行合作,占到24.8%,远远高于与其它公司合作的比例。但同时也可以看到,居然有58.4%的企业在技术上从未有过任何合作,从长远来讲,这对整个行业的发展甚至是整个经济的发展是不利的。企业应该改变已有的旧思想,增强合作意识。

4 模型分析

技术创新按照对企业技术平台连续性的影响,可分为

表8 企业技术联盟的方式

序号	企业与外界技术合作的方式	样本数	比重
1	与学校、科研机构的技术合作	31	24.8%
2	与其它公司的技术合作	10	8.0%
3	与其它公司的商务合作	4	3.2%
4	与国际科研机构、公司的合作	5	4.0%
5	其它	2	1.6%
6	无任何技术合作	73	58.4%

渐进型创新与激进型创新两种类型^[27],前者以既有知识技术平台为基础进行创新,通过企业技术平台的改良逐步提升企业的效率;后者则以改变企业现有技术平台的手段,提升企业的效率。本文对技术创新水平的衡量主要以企业的激进型创新为主,采用以下3个指标:①与竞争对手相比,本企业的技术创新有更好的市场及利润;②与竞争对手相比,本企业的技术创新取得了更大的成功;③在过去的3年中,本企业采用新技术的产品数量。对于技术创新各影响因素衡量指标及现状的分析,以上部分均已详细论述。下面将对技术创新及各影响因素之间的关系进行详细的分析。

首先对技术创新、研发能力、最高管理层支持、地理位置、技术联盟这5个变量之间的关系进行相关分析,分析结果见表9。

表9 相关系数

	技术创新	研发能力	最高管理层支持	地理位置	技术联盟
技术创新	1.000				
研发能力	0.402**	1.000			
高层管理支持	0.364**	0.323**	1.000		
地理位置	0.180*	0.094	0.272**	1.000	
技术联盟	0.168	0.246**	0.374**	0.033	1.000

注:**表示 $p < 0.01$; *表示 $p < 0.05$ 。

从表9中可以看到,研发能力和高层管理支持与技术创新在0.01的水平上显著相关,地理位置和技术创新在0.05的水平上相关,而在技术联盟和技术创新之间并没有显著的相关性。

为了进一步检验研发能力、最高管理层支持、地理位置、技术联盟这4个自变量对技术创新的具体影响,接下来通过建立回归方程来测量该关系,回归方程式如下:

$$\text{技术创新} = \beta_0 + \beta_1 * \text{研发能力} + \beta_2 * \text{最高管理层支持} + \beta_3 * \text{地理位置} + \beta_4 * \text{技术联盟} + \varepsilon$$

本文采用反向逐步回归的方法来对它们之间的关系进行分析和测量,回归分析结果见表10及表11。

表10 反向逐步回归总体参数^d

模型	R 值	R ²	调整后的 R ²	D-W 统计量
1	0.479a	0.230	0.204	1.488
2	0.479b	0.230	0.210	
3	0.472c	0.223	0.210	

注:a 自变量:(常数项)、地理位置、技术联盟、研发能力、最高管理层支持;

b 自变量:(常数项)、地理位置、研发能力、最高管理层支持;

c 自变量:(常数项)、研发能力、最高管理层支持;

d 因变量:技术创新。

表11 回归系数及显著性检验^a

模型	非标准化系数		标准化系数	T 值	显著性
	B 值	标准误差	β 值		
(常数项)	4.079	0.607		6.719	0.000
研发能力	0.145	0.039	0.317	3.708	0.000
最高管理层支持	0.216	0.084	0.240	2.587	0.011
技术联盟	-3.270E-03	0.095	-0.003	-0.034	0.973
地理位置	9.015E-02	0.089	0.085	1.014	0.313
(常数项)	4.078	0.604		6.752	0.000
研发能力	0.145	0.039	0.317	3.757	0.000
最高管理层支持	0.215	0.079	0.239	2.739	0.007
地理位置	9.039E-02	0.088	0.085	1.024	0.308
(常数项)	4.181	0.596		7.018	0.000
研发能力	0.145	0.039	0.317	3.763	0.000
最高管理层支持	0.236	0.076	0.262	3.105	0.002

注:a 因变量:技术创新。

从模型回归结果来看, $\beta_0=4.181$ 且在0.001的水平上显著,因此,其它各变量的回归系数应以非标准回归系数为准。 $\beta_1=0.145$ 且在0.001的水平上显著, $\beta_2=0.236$ 且在0.01的水平上显著,即“技术创新=4.181+0.145*研发能力+0.236*最高管理层支持”。同时可以看到, β_1 、 β_2 的值均大于零,这亦说明研发能力和最高管理层支持两变量与因变量是正向相关的,即可形成如下表述:①一个企业的研发能力越强,则企业的技术创新能力越强;②一个企业最高管理层对企业技术发展的支持力度越大,则企业的技术创新能力越强。

同时,从模型的回归结果可以发现,地理位置和技术联盟对技术创新的影响并不显著。在以往许多学者的研究中,技术联盟对技术创新是有显著影响的。对于本文的数据统计结果可作如下分析:①在考虑技术合作的过程中。不要只注重合作技术的数量,一定要注重合作技术的质量,一些企业在技术合作中并不愿意将企业最核心的技术拿出,使得技术合作的难度增大、质量下降;②技术合作的规范性。不同的企业会有不同的思想和理念,这使得技术联盟会出现许多分歧,这时一定要通过规范的制度促进技术合作顺利完成,否则可能导致技术合作失败,进而对合作双方技术的发展均没有任何好处;③技术联盟对技术创新的影响可能存在地区差异性。相对于技术合作发展的进程,不同的地区可能出现不同的结果。

5 结论及建议

为了有效推动企业技术创新,使得企业在快速变化的

经济环境中更好地发展,从影响技术创新的各因素出发,提出以下建议:

(1)提高研发团队的整体水平,当前企业研发团队的整体能力及研发团队的管理并未得到足够重视。研发团队是技术创新的源头,研发团队水平的提高必定会带来技术创新水平的提高和速度的加快。

(2)高层管理人员要对技术创新给予足够的支持。企业家的信念往往能主导一个企业的发展方向,所以企业经营者应坚定以创新促发展的信念,对新思想、新变化、风险都抱有积极的态度,主动吸收外部的新信息,不断提高自身综合素质和风险承受能力。

(3)地理位置虽对技术创新没有直接的影响,但每个企业都有其自身固有的特色,在企业选择发展地点时,也应注意各地区对不同行业的影响。尤其是存在产业集群的行业,正确的地点选择可以加快技术的更新以推动企业的更快发展。另外,人才聚集对高新技术产业来说,也是必须考虑的重要因素之一。

(4)增强企业间的技术合作,但要对合作的技术质量严格把关,以使得良好的技术合作可以加快技术创新的步伐。大企业和中小企业在技术创新时各有优劣势,在技术创新方面具有明显的互补性。通过良好的技术合作可以充分发挥大企业和中小企业各自的优势,回避各自的劣势,兼顾规模经济与竞争活力。

参考文献:

- [1] STUART,T.E.Interorganizational Alliances and the Performance of Firms: A Study of Growth Rates in a High-technology Industry [J].Strategic Management Journal,2000,21(8):791-811.
- [2] 郭新力.技术创新能力与经济增长的区域性差异研究[J].科技进步与对策,2007,24(3):34-36.
- [3] PORTER,M.Technology and Competitive Advantage [M].In: Porter,M. (Ed.).Competitive Advantage.New York,NY:The Free Press,1985.
- [4] TUSHMAN,ML& ANDERSON,P.Technological Discontinuities and Organizational Environments [J].Administrative Science Quarterly,1986,31: 439-465.
- [5] 杜伟.关于技术创新内涵的研究述评[J].西南民族大学学报,2004(2).
- [6] 许庆瑞,郭斌,王毅.中国企业技术创新——基于核心能力的组合创新[J].管理工程学报,2000(12):1-9.
- [7] RITTER,T.& GEMUNDEN,H.G.The Impact of a Company's Business Strategy on its Technological Competence,Network Competence and Innovation Success [J].Journal of Business Research,2004,57(5): 548-556.
- [8] BROWN,S.L,EISENHARDT,K.M.Product Development: Past Research,Present Findings,and Future Directions [J].Acad Manage Rev,1995,20(2):343-78.
- [9] COOPER,R.G.The Dimensions of Industrial new Product Success and Failure[J].J Mark,1997,43:93-103(Summer).
- [10] BIEMANS,W.G.Managing Innovation within Networks [M].

London: Routledge,1992.

- [11] CZEPIEL,J.A.Patterns of Interorganizational Communication and Diffusion of a Major Technological Innovation in a Competitive Industrial Community [J].Acad Manage J, 1975,18 (1):6-24.
- [12] DEBRESSON, C, AMESSE, F.Networks of Innovators:a Review and Introduction to the Issue [J].Res Policy, 1991,20(5):363-80.
- [13] IVARSSON,I.Transnational Corporations and the Geographical Transfer of Localised Technology: a Multi-industry Study of Foreign Affiliates in Sweden [J].Journal of Economic Geography,2002,2: 221-247.
- [14] ANDERSSON, U., JOHANSON, J., & VAHLNE,J.Organic Acquisitions in the Internationalization Process of the Business Firm [J].Management International Review,1997 (Special Issue 37/2): 67-84.
- [15] LI,T.& CALANTONE,R.J.The Impact of Market Knowledge Competence on new Product Advantage:Conceptualization and Empirical Examination[J].J Mark,1998,62:13-29.
- [16] SOUITARIS, V. Technological Trajectories as Moderators of Firm-level Determinants of Innovation [J].Research Policy, 2002,31(6): 877-898.
- [17] 彼得·德鲁克.新现实[M].北京:工人出版社,1989.
- [18] 斯蒂芬·P·罗宾斯.管理学[M].北京:中国人民大学出版社,1996.
- [19] SWINK, M. Technological Innovativeness as a Moderator of New Product Design Integration and Top Management Support [J].The Journal of Product Innovation Management, 2000,17(3): 208-220.
- [20] SWINK,M,SANDVIG,J,&MABERT,VA.Customizing Concurrent Engineering ProcessesFive Case Studies [J].Journal of Product Innovation and Management,1996,13:229-244.
- [21] 张玉韬, 吴凤平.我国中小企业技术创新模式的选择—AHP分析[J].价值工程,2006(8):44-46.
- [22] TIDD,J., BESSANT,J., &PAVITT, K. Managing Innovation. Integrating Technological,Market and Organisational Change [M].Chichester: Wiley,1997.
- [23] HAGEDOORN,J.Understanding the Rationale of Strategic Technology Partnering: Interorganizational Modes of Cooperation and Sectoral Differences [J].Strategic Management Journal,1993,14(5): 371-385.
- [24] 李国平,韩振海.企业技术创新模式的选择分析—以青岛市为例[J].科研管理,2003(6):78-82.
- [25] 王立军.浙江民营企业自主创新模式与创新能力提升研究[J].科技与经济,2006(1):22-25.
- [26] DEEDS,D.L.,DECAROLIS,D.,& COOMBS,J.Dynamic Capabilities and New Product Development in High Technology Ventures: An Empirical Analysis of New Biotechnology Firms [J].Journal of Business Venturing,2000,15(3):211-229.
- [27] 谢洪明,刘常勇.技术创新类型与知识管理方法的关系研究[J].科学学研究,2003(5).

(责任编辑:万贤贤)