

高科技上市公司 R & D 投入绩效的实证研究

梁莱歆, 张焕凤

(中南大学商学院, 湖南长沙 410083)

摘要:采用实证研究的方法,以我国高科技上市公司为研究对象,从盈利能力、发展能力以及技术创新能力等方面对 R & D 投入与绩效之间的相关关系进行了实证分析。研究发现,在 R & D 投入与产出滞后一定时期的条件下,我国高科技企业的 R & D 投入与其盈利能力和发展能力的相关关系较显著,但对形成企业核心竞争力的技术资产的贡献偏小。

关键词:高科技企业; R & D 投入; 绩效; 实证研究

中图分类号: F830.9 文献标识码: A 文章编号: 1672-3104(2005)02-0232-05

竞争是市场经济的绝对法则,而 R & D 活动是企业核心竞争力的源泉,企业为了增强竞争优势,取得持续的发展都在不断地加大对 R & D 的投入。据统计,2003 年全国 R & D 经费支出为 1 520.1 亿元,比上年增长 18.1%。而在 R & D 投入增长的情况下,R & D 绩效问题近年来也成为了人们研究的一项重要内容。从目前国内的研究现状来看,反映出两方面的特点。一是在研究对象上多针对科研机构、地区或国家宏观 R & D 绩效的评价,对企业 R & D 绩效的研究明显不足;二是在研究内容上较偏重于 R & D 绩效评价方法与指标体系的建立,至于现实中企业实际 R & D 活动及其绩效状况如何却关注不多。同时由于现实中基础资料的缺乏等问题,也使对企业 R & D 绩效进行实证研究比较困难。

从国内企业实施 R & D 绩效评价的情况来看,由于评价方法的可操作性等问题,到目前为止,国内仅有极少数技术密集型的、规模较大的高科技企业开展了 R & D 绩效测量与评价活动,绝大多数高新技术企业基本上还未涉及到这方面的工作。然而,随着我国市场经济的纵深发展,企业已成为 R & D 的投资主体,从而使 R & D 活动及其管理的意义更为重大。那么现实中高新技术企业的 R & D 活动状况怎样? 绩效如何? 这些都是我们希望了解的问题。因此,本文拟以我国高科技上市公司为研究对象,对 R & D 投入所产生的绩效进行实证研究,考察 R & D 投入与企业经营绩效之间的相关关系。这一

研究对于推动高新技术企业 R & D 活动的开展,提高企业的 R & D 绩效均有着重要的意义。

一、研究方法 with 指标的选取

首先,对于 R & D 绩效的测量,由于单一指标或单一评价方法存在着局限性,难以对企业的 R & D 活动及其绩效做出全面而客观的评定,所以,近年来测量方法也逐渐地从使用单一指标向多指标的综合评价方法体系发展^[1~2],利用多种指标对 R & D 绩效进行综合测量,使评价结果较为客观、全面。至于测评系统的指标构成,目前国内学者所提出的方案有着一定的差异,主要是侧重点有所不同,但大多都着重于从三个方面来测量企业 R & D 的绩效,即以财务绩效指标、市场绩效指标和技术绩效指标作为测评的核心指标,以盈利能力和发展能力作为核心评价目标是所有测评系统的共同特点^[3~4]。有必要说明的是,对单个企业进行 R & D 投入绩效测评时,针对企业具体情况可设计尽可能全面的指标,由于本文是对一个由众多高科技企业组成的研究样本进行 R & D 绩效测评,据此拟了解我国高新技术企业 R & D 投入绩效的一般状况,所以选取的指标以操作性较强的核心测评指标为主。

其次,从 R & D 投入与产生绩效之间的时间关

收稿日期:2005-02-15;修回日期:2005-03-30

基金项目:国家社会科学基金项目(03BTJ001)

作者简介:梁莱歆(1956-),女,湖南长沙人,中南大学教授,主要研究方向:技术创新与财务管理。

系而言,在我们的前期研究中曾发现企业 R & D 经费投入与当年的产出几乎不相关,有的甚至为负相关。推测其原因很可能是由于 R & D 投入与其绩效具有一定的滞后性,也就是说,在大多数情况下 R & D 投入并不能在投入的当年就产生效益,滞后期的长短因行业的不同而异^[5~6]。我们希望通过本文的研究对滞后期的存在予以证实。据此,本文以企业 2001 年的 R & D 投入指标为自变量,以 2002 年和 2003 年的有关产出指标为因变量,通过分析它们之间的相关性,对我国高新技术上市公司的 R & D 投入绩效进行分析评价。

(一) 投入指标的选取

企业 R & D 投入包括资金、人员、创意和信息等。其中创意与信息缺乏客观、可量化的标准,且创意主要由研发人员提供。研发过程中的投入大多计入了研发费用中,资金投入在企业的 R & D 投入中起着关键性的作用。因此,我们选取了 R & D 投入强度(R & D 经费占销售收入的比重)与技术人员比重作为 R & D 投入的考核指标。

(二) 绩效指标的选取

企业 R & D 活动成功实施的结果表现为新产品的增加或产品改进,由此导致销售增加、成本减少、技术竞争力提高等。根据财政部、国家人事部等四部委 2002 年 4 月颁布的《企业绩效评价操作细则(修订)》,本文对高科技上市公司 R & D 绩效的考察选择了与 R & D 投入绩效有关的盈利能力、发展能力和技术创新能力三方面的有关指标。

盈利能力:盈利能力是企业有关各方关注的焦点,企业研发投入的最终目标就是提高企业的盈利水平。已有的绩效测评体系中,有关盈利能力的指标均以净利润为主,对整个企业的绩效进行评价时,采用净利润指标是合理的。但企业的净利润不仅与产品的开发与生产有关,还与企业的其他业务收入、偶然性收入等有关。R & D 活动的经济效益主要体现在主营业务收入及其利润上,所以对企业 R & D 绩效测评时,用主营业务利润代替净利润显然更为合理,更能体现销售增加、成本减少的效果。本文采用的测评指标主要有:主营业务利润率、总资产主营业务利润率。

发展能力:公司的研发投入是以现在的支出换取未来的发展,在各种企业绩效测评系统中,公司的发展能力均为测评的重点。对公司发展能力的测评,其中包括了对 R & D 投入的市场绩效测评、资产增值能力测评等方面。判断公司成长性和发展趋势

的主要分析指标,本文采用有:资本积累率、主营业务收入增长率、主营业务利润增长率。

R & D 技术创新能力:研发活动如果成功,必然产生技术资产,技术资产即以技术为核心的无形资产,如专利、专有技术等。但是由于本文研究所依据的基础资料是上市公司的财务报告,新产品数等信息企业未予以披露。所以测评企业 R & D 创新能力或投入转化能力,本文采用的是技术资产占总资产之比和专利值占总资产之比两项指标。

表 1 R & D 绩效测量指标体系

指标类别	指标名称	计算方法	
投入指标	R & D 投入强度	R & D 费用/产品销售收入	
	技术人员比例	技术人员数/企业人员总数	
盈利能力指标	主营业务利润率	主营业务利润/主营业务收入	
	总资产主营业务利润率	主营业务利润/总资产	
产出指标	资本积累率	本期期末股东权益增加额/期初股东权益	
	发展能力指标	主营业务收入增长率	本期主营业务收入增加额/上期主营业务收入
	主营业务利润增长率	本期主营业务利润增加额/上期主营业务利润	
技术创新能力指标	技术资产比率	技术资产/总资产	
	专利值与总资产之比	专利值/总资产	

二、样本的确定和数据来源

本文根据 2001 年国家科技部对原国家科委《国家高新技术产业开发区高新技术企业认定的条件和办法》的修订文件对高新技术企业的界定原则,以国家或省级部门认定的高新技术企业为选择范围,从符合以上条件的我国深沪两市上市公司中,随机抽取了 150 家公司,对这些公司 2001 年的 R & D 投入等相关情况进行调查,但调查结果是 150 家公司中仅有 72 家公司披露了 R & D 支出数据,故本文以这 72 家高科技公司为研究样本。本文研究资料涉及 2001 年、2002 年及 2003 年的上市公司年度财务报告,有关数据来源于由中国证券报监制、万方数据电子出版社出版的《上市公司年报大全(光盘版)》。

三、R & D 绩效实证分析

(一) R & D 投入现状

由于目前上市公司信息披露制度的不完善,大

多数上市公司没有在其 2001 年的年度财务报告中披露 R&D 支出情况,而以往年度的披露情况更差。另一方面,披露了 R&D 支出的公司在披露方式上也很不一致,使该项资料的搜集工作非常艰难,经过对各样本公司年度财务报告的仔细搜索后才取得 R&D 数据,使我们倍感 R&D 信息披露规范化的迫切性。经过统计计算和整理后,样本公司 R&D 投入强度指标与技术投入投入比重数据的结果如表 2、表 3 所示。

表 2 高科技上市公司 R&D 强度分布情况

R&D 投入强度 区间分布(%)	企业数(72 家)	企业比重(%)
0-1	37	51.4
1-2	16	22.2
2-3	6	8.3
3-4	6	8.3
4 以上	7	9.8
均值	1.61%	100

表 3 高科技上市公司科技人员比重分布情况

科技人员比重 分布(%)	企业数(家)	比重(%)
20 以下	46	63.9
20-30	11	15.3
30-40	7	9.7
40-50	5	6.9
50 以上	3	3.2
均值	20.48	100

从表 2 样本公司 R&D 投入强度分布的情况来看,大多数高科技上市公司的 R&D 投入强度还很低,高于 3% 的公司仅占 18.1%。虽然整体水平高于全国一般企业的 R&D 投入,但却远远低于发达国家高技术产业的平均 R&D 投入强度(2000 年美国为 22.5%,日本为 21.7%,英国为 21.2%)。从数据收集过程中的情况来看,有两个因素可能影响以上统计结果,一是上市公司对研发费用的会计处理不规范,不同企业做了不相同的账务处理,甚至有的企业未设置单独的账户进行反映;二是与年报披露方式有关,目前对上市公司研发费用的披露无统一规定,故不排除个别企业有该项支出却未予以披露。此外,大多数高科技上市公司的科技人员比重低于 20%,表明企业技术力量的投入偏低。R&D 是企业经济效益的根本,企业新产品的开发与产品成本结构的优化均依赖于 R&D 投入,从长远来看,我国高科技企业当前低 R&D 投入水平的现状必然会影响其技术实力和核心竞争力的培养。

(二) R&D 投入强度与其绩效相关关系分析

1. R&D 投入与企业盈利能力

我们对不同 R&D 投入强度下的企业盈利能力进行了统计分组(见表 4)。分析结果显示,在不同 R&D 投入水平下企业的盈利能力存在着较明显的差别,除了 R&D 投入 2%~3% 这一组的总资产主营业务利润率较低以外^①,其他区间两个指标均反映出 R&D 投入越高,相应的盈利指标值越高,特别是投入强度高于 4% 的企业表现出相当高的盈利能力,并且在这一组 2003 年的盈利明显优于 2002 年。这表明企业很重视 R&D 投入对企业盈利能力的促进作用,特别是近期效益,但企业研发活动的正常转化过程应为 R&D 投入→新技术(竞争力)→效益,因此,企业应更加关注 R&D 投入对企业技术水平和核心竞争力的促进作用。

表 4 不同 R&D 投入强度下企业盈利能力指标的分布

R&D 投入 强度(%)	平均主营业务 利润率(%)		平均总资产主 营业务利润(%)	
	2002 年	2003 年	2002 年	2003 年
1 以下	22.31	20.92	18.08	17.59
1-2	33.89	34.34	15.63	17.17
2-3	27.46	25.49	9.01	8.39
3-4	39.7	38.74	12.45	12.5
4 以上	35.19	43.24	22.11	32.61

2. R&D 投入与企业发展能力

对不同 R&D 投入强度下企业发展能力进行分组(见表 5),分析结果显示,不同 R&D 投入强度下企业的主营业务利润增长率和主营业务收入增长率差别明显。值得注意的是,其中 R&D 投入强度在 2% 以下的企业,2002 年的主营业务利润和主营业务收入增长率出现了负增长,而 2003 年却有较大的增长,表明某些高科技企业 R&D 投入虽然较低,但连续的投入对企业效益造成了直接的影响,而 R&D 投入后的效益产生需要两年以上的时间。高于 4% R&D 投入强度的企业在发展能力上的表现同样突出。而不同 R&D 投入强度下企业的净资产增长率却并不表现出明显的级差关系,表明在滞后 1~2 年的情况下,R&D 投入的高低对企业资本积累的影响没有明显的差异。

表 5 不同 R&D 投入强度下企业发展能力指标分布情况

按 R&D 投入强度 分组(%)	主营业务利润 增长率(%)		主营业务收入 增长率(%)		净资产 增长率(%)	
	2002 年	2003 年	2002 年	2003 年	2002 年	2003 年
1 以下	-4.28	17.43	0.86	19.56	16.71	7.32
1-2	-6.38	28.68	1.06	22.55	11.26	5.3
2-3	33.61	25.94	21.53	36.05	0.34	0.18
3-4	27.12	34.86	23.47	26.72	27.8	0.82
4 以上	21.55	38.56	67.42	44.64	21.38	0.064

3. R & D 投入与企业技术创新

对不同 R & D 投入强度企业的技术资产占总资产比重、专利占总资产比重两个指标进行分组(见表 6), 统计结果显示, 我国高科技公司的技术资产规模普遍偏小, 占总资产比重大多低于 1% 的水平。一方面, 从 R & D 投入强度分组的前四组来看, 基本可反映出 R & D 投入与技术资产同方向变动的关系, 而 R & D 强度为 2% ~ 3% 组的企业其技术资产平均比重明显较高, 这主要是由于属于该组的个别企业技术资产比重较高, 如稀土高科公司 2002 年该项目指标为 9.09%, 2003 年为 6.18%。同样, 专利与总资产之比指标值较高也是出于这同一原因。另一方面, 投入强度为 4% 以上的这一组, 由于该组的部分企业资产规模增长幅度较大, 但技术资产水平未能得到同步提高, 从而使技术资产比例相对较小。

表 6 不同 R & D 投入强度下企业技术资产与专利分布情况

按 R & D 投入强度分组(%)	平均技术资产与总资产之比(%)		平均专利与总资产之比(%)	
	2002 年	2003 年	2002 年	2003 年
1 以下	0.64	0.54	0.14	0.12
2	0.81	0.52	0.11	0.18
2 - 3	2.73	2.13	1.13	0.87
3 - 4	1.64	0.80	0.51	0.26
4 以上	0.92	0.84	0.25	0.21

4. R & D 投入强度与各绩效指标相关性的统计检验

为分析 R & D 投入强度与高科技公司经营绩效的相关关系, 在分析过程中采用了 SPSS 软件, 计算出 R & D 投入强度与各绩效指标之间的相关系数, 并对相关性进行了 t 检验。分析结果如表 7 所示。

表 7 R & D 投入强度与各绩效指标的相关性及统计检验

指标类别	绩效测评指标	2002 年		2003 年	
		r	Sig. (2-tailed)	r	Sig. (2-tailed)
盈利能力指标	主营业务利润率	0.346	0.003*	0.414	0.000*
	总资产主营业务利润率	0.124	0.300	0.282	0.016**
	资本积累率	0.058	0.626	0.081	0.498
发展能力指标	主营业务收入增长率	0.356	0.002*	0.331	0.019**
	主营业务利润增长率	0.228	0.054***	0.410	0.002*
创新能力指标	技术资产比率	0.214	0.084***	0.226	0.057***
	专利比率	0.146	0.225	0.029	0.812

注: 带*表示在 α 为 0.01 的水平下显著; 带**表示在 α 为 0.05 的水平下显著; 带***表示在 0.10 的水平下显著

相关性分析及其检验结果显示, 样本数据中 R & D 投入强度与盈利能力指标中的主营业务利润率有着较强的相关关系, 与发展能力指标中的主营

业务利润增长率以及主营业务收入增长率、技术资产比率均有明显的正相关性, 且其相关系数能通过显著性检验。但 R & D 投入强度与 2002 年的总资产主营业务利润率、资本积累率、专利比率虽有一定的相关性, 却未能通过显著性统计检验。

(三) 科技人员投入绩效分析

我们根据 2003 年的数据, 在按照技术人员比重分组的条件下, 采用技术资产比例、主营业务利润率和主营业务收入增长率三个指标, 分析技术人员投入与各指标之间的相关关系。统计结果显示: 技术人员投入与企业技术资产比例之间基本上表现为正的相关关系, 尽管 20% 以下这一组指标值较高(由于该组有技术资产比例较高的稀土高科, 技术人员比重为 8.62%), 但后面几组数值的变化表现出较密切的相关关系; 然而, 样本公司技术人员投入与盈利能力及增长能力指标之间的相关关系却很不明显, 这在一定程度上说明企业经济效益的高低不仅取决于技术的投入, 还与资金的投入、管理模式及管理水平等因素有着直接的关系。

表 8 不同科技人员投入下企业创新能力与盈利能力指标的分布

科技人员比重分布(%)	平均技术资产比例(%)	平均主营业务利润率(%)	主营业务收入增长率(%)
20 以下	1.13	24.62	25.96
20 - 30	0.78	25.32	25.85
30 - 40	1.28	21.87	22.56
40 - 50	1.47	26.53	26.61
50 以上	1.58	40.71	41.14

五、 结论与启示

通过以上对高科技公司 R & D 投入与其绩效的统计及分析, 得到如下主要结论与启示。

(1) 我国高科技上市公司的 R & D 投入明显不足。从整体上看高科技上市公司的 R & D 投入还处于一个较低的水平, 反映出我国高新技术企业对 R & D 投入缺乏足够的重视。究其原因, 首先是由于目前企业在技术开发与 R & D 管理等方面还存在着各种各样的问题, 导致 R & D 投入与其绩效关系不显著, 使企业 R & D 投入的动力不足, 客观上导致了企业 R & D 投入偏少; 其次是由于企业在技术水平上与国外有较大差距, 从短期利益出发, 企业更愿选择外购技术及设备, 由此而降低了 R & D 投入。而对于现代企业来说, 单纯引进技术不可能取得技术上的领先地位, 某一项技术的领先也不能给企业带

来长久的竞争优势,企业的核心竞争力主要取决于企业所拥有的核心技术和开发、改造技术的能力,而这些能力主要在长期的 R & D 实践过程中培育。因此,我国高科技企业应强化竞争与技术创新意识,加大 R & D 投入,从根本上提高企业核心竞争能力。

(2) R & D 投入的产出效应具有明显的滞后性。从对两个年度的分析来看,2003 年的绩效优于 2002 年,说明企业 R & D 投入见效一般需要两年以上的时间。同时,不同投入强度下的滞后期也不同,较低投入强度见效较慢,而且低投入情况下产出效益也低。由此说明在技术竞争环境下,企业要增强核心竞争力就必须加大 R & D 投入,过低的 R & D 投入预示着企业较低的技术含量,必将面临被淘汰的风险。

(3) R & D 投入对企业的盈利能力的提高作用明显。R & D 投入与主营业务利润率及主营业务收入增长率的相关程度较高,表明 R & D 投入从两方面对企业盈利产生了影响。一是新产品的出现扩大了企业的销售规模;二是通过 R & D 活动使生产成本得以减少。经调查发现后者对盈利的影响作用更显著,说明我国高科技上市公司的研发活动大多采用成本导向模式,即企业研发把成本作为考虑的核心因素,主要对现有技术和产品进行改进。在高科技企业 R & D 经费投入有限的条件下,选择该模式具有一定的合理性,但同时会带来技术水平偏低等问题。

(4) R & D 投入对形成企业核心竞争力的技术资产贡献偏小。由于企业 R & D 活动多采用成本导向模式,这必然影响了 R & D 投入对企业技术创新及其成果的作用力,使 R & D 投入与专利指标的相关性很低。另一方面,也反映出企业技术资产效率不高,技术资产的作用没有得到充分发挥。对此,高新

技术企业应当加强对专利等技术资产的管理,充分发挥技术优势,挖掘技术潜力,提高技术资产使用的经济效率。

(5) 高科技企业提高 R & D 效率的途径。我国的高科技企业的 R & D 投入水平和技术实力与国外企业相比还存在很大的差距,而国内外企业面对的是同一个竞争市场,以当前的 R & D 投入水平,在长期的竞争中必然会处于劣势。因此,我国企业应进一步加大 R & D 投入,全面提升企业的技术实力和核心竞争力。具体的做法有:加强所引进技术的消化与改造,实现单项技术领先到全面领先;加强与科研院所的合作,充分利用科研院所的研究人才、仪器设备等条件实现创新与突破;结成企业间的 R & D 战略联盟,甚至与竞争对手合作,实现 R & D 能力的优势互补。

注释:

① 该组平均值低主要受个别业绩差公司的影响,如特发信息(000070)2003 年营业利润亏损 771 万元。

参考文献:

- [1] 徐笑君,许庆瑞,陈劲. 企业 R & D 绩效测量研究[J]. 科研管理,1998(4):37-40.
- [2] 王贵军,曾德明,秦吉波. 高新技术企业 R & D 绩效测度系统的开发[J]. 数量经济技术经济研究,2003(9):143-147.
- [3] 王核成. R & D 投入与企业成长的相关性研究[J]. 科学管理研究,2001(3):13-16.
- [4] 马山水. 我国民营企业 R & D 投入偏少与效率偏低之迷[J]. 经济问题,2003(10):27-29.
- [5] 何玮. 我国大中型工业企业研究与开发支出对产出的影响[J]. 经济科学,2003(3):5-11.
- [6] Lee M, et al. Measuring R & D effectiveness in Korean companies [J]. Research Technology Management, 1996(6):19-25.

An empirical study on the R & D inputs performance of high-tech enterprises

LIANG Lai-xin, ZHANG Huan-feng

Abstract: R & D performance measurement is an important content for High-Tech enterprises. This paper adopts the method of empirical study and makes empirical analysis at the relationship between the R & D expense and its performance from gain ability based on the High-Tech listed corporations, development ability and innovation ability. The result illustrates that the relationship between R & D expense and gain ability, development ability is notable, while the contribution forming core competency is small.

Key words: High-Tech enterprises; R & D expense; performance; empirical study

[编辑:汪晓]