

摘 要

随着世界经济全球化的不断发展,国际竞争更加激烈,企业技术创新能力和创新活动已成为决定企业生存和发展的动力和源泉。尤其是对于大中型工业企业来说,培育自身的技术创新能力是企业能否发展壮大的关键。在此情形下,如何评价企业技术创新能力现状,构建企业技术创新能力的指标体系,以及制定提升企业技术创新能力的对策,已经成为企业获取竞争优势的一个重要内容。

本文首先界定了技术创新能力的内涵,在研究和借鉴国内外有关理论和成果的基础上,认为企业技术创新能力是由多项能力构成、综合性的能力系统,是企业作为技术创新行为主体能够实施并完成技术创新行为的多项要素以一定结构方式的有机结合和集成。其次,对近几年安徽省大中型工业企业技术创新能力现状进行分析,第一部分对安徽省大中型工业企业总体情况进行概括,包括企业规模、产业特征、区域特征及企业经济类型特征。第二部分描述安徽省大中型工业企业技术创新能力的现状,主要从技术创新的基础条件,技术创新资源投入、技术创新产出、技术创新的外部环境及技术创新战略五个方面展开,并在此基础上给予相应的评价,指出其成功之处和存在的问题。从分析思路上,此部分一方面从与全国部分省份的大中型工业企业技术创新能力状况进行横向的对比分析,清楚地展现了安徽省大中型工业企业与发达省份的大中型工业企业在技术创新能力方面存在的差距,另一方面,从安徽省大中型工业企业近几年的纵向指标分析,发现总体上企业的技术创新活动逐年增加,技术创新能力不断增强。再次,本文建立了影响安徽省大中型工业企业技术创新能力评价指标体系,运用因子分析法对安徽及其他中部五省的数据进行分析,得出影响六省大中型工业企业技术创新能力的主要因素是创新经费投入、创新质量、研发能力和创新水平,通过对六省大中型工业企业的综合评价进行比较,深刻揭示出安徽在此四方面优劣势。最后,为了能够快速提高安徽省大中型工业企业的技术创新能力,根据前两章的分析结果,本文提出了提升安徽省大中型工业企业技术创新能力的基本思路,并从外部环境建设和企业自身能力建设两方面提出对策,为安徽省提升企业技术创新能力提供参考。

关键词: 大中型工业企业; 技术创新能力; 实证研究; 安徽省

Abstract

With the development of world economy globalization, international competition becomes more fierce and technology innovation capability and activities have become the impetus and source of survival and growth of enterprises. Especially for the large and medium-sized industrial enterprises, self-cultivation of technology innovation capability is the key for the growth of enterprises. In this situation, how to evaluate the current situation of technology innovation capability of enterprises, how to establish an evaluation system of technology innovation capability index of enterprises and work out countermeasures of promoting technology innovation capability of enterprises, have become the important matter.

First of all, this paper defines the connotation of technology innovation capability, based on the relevant research and theories worldwide, it is believed that the technology innovation capability of enterprise is a comprehensive capability system, which is made up of multiple-capability. It is enterprise as the behaviour body of technology innovation that can implement and complete the multiple-factor of technology innovation behaviour, which are organically combined and integrated in some structural way. Secondly, this paper analyses the current situation of large and medium-sized industrial enterprises in Anhui province in recent years. The first part is the summary of overall circumstances of large and medium-sized industrial enterprises in Anhui province, including enterprise scale, industrial feature, regional feature and the characteristic of different kind of enterprises. The second part is the current situation of the technology innovation capability of large and medium-sized industrial enterprises in Anhui province, which is carried out mainly in five fields: the basic condition of technology innovation、the input of technology innovation、the output of technology innovation、the exterior environment of technology innovation、the strategy of technology innovation, and on the basis of these, it offers corresponding appraisal, pointing out the places of success and the existing problems. From the analytical thought, on the one hand, this part is in lateral comparison with

those in some other provinces, from which it presents the great gaps between large and medium-sized industrial enterprises in Anhui province and those in other developed provinces. On the other hand, from the analysis of the vertical indicators of large and medium-sized industrial enterprises in Anhui province in recent years, it can be found that in general the technology innovation activities of enterprises have been increasing each year, and the technology innovation capability has been improving constantly. Thirdly, this paper proposes an index system for evaluating the technology innovation capability of large and medium-sized industrial enterprises in Anhui province, adopting Factor Analysis, analyses the data of Anhui and other five middle provinces and finds that the main factors of influencing the technology innovation capability of large and medium-sized industrial enterprises in these six provinces are: the input of innovation funds、 the quality of innovation、 the R&D capability and innovation level. Through comparing the evaluation of innovation capability of large and medium-sized industrial enterprises in the six provinces, it deeply reveals the advantages and disadvantages of these four aspects in Anhui province. Finally, in order to enhance the technology innovation capability of large and medium-sized industrial enterprises in Anhui province, according to the analytical results of the former two chapters, this paper puts forward the thread for realizing it and proposes measures from the construct of exterior environment and self-capacity building of enterprises, thus provides references for Anhui province to develop technology innovation capability of its enterprises.

Keywords: Large and medium-sized industrial enterprises; Technology innovation capability; Empirical research; Anhui province

独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得安徽大学或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

学位论文作者签名：罗燕婷 签字日期：2007 年 4 月 25 日

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解安徽大学有关保留、使用学位论文的规定，有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人授权安徽大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。

(保密的学位论文在解密后适用本授权书)

学位论文作者签名：罗燕婷 导师签名：彭玲
签字日期：2007 年 4 月 25 日 签字日期：2007 年 4 月 25 日

学位论文作者毕业去向：

工作单位：

电话：

通讯地址：

邮编：

第一章 导论

第一节 研究背景

随着经济全球化步伐的加快,技术进步不断加速,世界经济的发展和变革使传统的劳动密集型和资本密集型产业趋于饱和,企业之间的竞争越来越激烈,突出表现为资本力量型的竞争转变为技术力量型的竞争,企业经济效益的增长也由简单的外延式扩大再生产向内涵式扩大再生产转变。在我国加入 WTO 后,国际竞争更是空前激烈,技术创新能力已被公认为是提高企业竞争力的决定性因素。企业通过技术创新可以改善实体性生产要素的质量,提高产品的科技含量和附加值。相对于传统资源而言,知识资源具有无穷的创造力,基于知识资源与市场有效结合的技术创新对企业营运绩效的提升有着重大意义。

安徽作为我国中部欠发达省份,大中型工业企业的发展对于安徽省产业结构的调整、经济水平的整体提高起着关键的作用。长期以来,安徽省企业面临的根本挑战是企业技术创新能力低下,为数众多的国有企业创新意识淡薄,没有把技术创新放到战略高度来看待,企业普遍缺乏依靠技术创新谋求生存和发展的动力。面对企业这一现实问题,如何客观、科学、有效、定量的评价企业技术创新能力,对于企业在同行业中科学的定位自身的创新能力,采取合理、有效的技术创新战略,保持和提高自身竞争优势,获取最佳的经济效益和社会效益具有特别重要的意义。本文正是基于上述背景,选择企业技术创新能力问题作为切入点,探讨提升安徽省大中型工业企业技术创新能力的对策与措施。

第二节 研究意义与目的

一、研究意义

(一) 增强企业技术创新能力是安徽落实科学发展观的重要举措

实现经济增长方式的根本转变,必须提高企业技术创新能力。随着经济规模的不断扩大,能源、资源、生态环境对经济增长的约束逐步加大,城乡之间、地

区之间发展的不平衡日益突出，经济社会发展面临着一系列重大的瓶颈性约束，矛盾非常突出。主要依靠资源、资本和劳动力等要素投入为驱动的经济增长方式已经过时。因此，提高安徽省企业技术创新能力，真正实现经济增长方式的转变，已经成为经济发展面临的非常迫切的重大政策选择。

（二）增强企业技术创新能力是加快安徽融入长三角的途径

安徽地处中部承东启西，这为安徽企业提供了巨大的发展空间。企业应充分利用这一区位优势，抓住当前“中部崛起”的战略时机，更大范围推进省际区域的对接与整合，加强产业分工与协作，优化资源配置，提高区域间整体产业水平。为此，安徽省需构建以企业为主体，以高等院校、科研院所为依托，科技中介为纽带，政府宏观管理为保障的科技创新体系，提高安徽省企业技术创新能力，发挥后发优势，才能更好的促进与长三角经济带的交流与合作。

（三）增强企业技术创新能力是安徽经济应对知识经济发展的要求

安徽高校林立，科研机构实力雄厚，拥有丰富的人文资源和市场潜力，将这些潜在的资源转化为现实的生产力，以科技促进经济，通过培育企业内部的技术创新机制，通过增强技术创新能力来提高企业竞争力，弥补中部在资金、技术、市场环境等方面的不足，不仅有利于企业优化决策，促进安徽科技成果商品化和科研体制改革，而且有利于调整经济结构，充分发挥市场机制在资源配置中的基础性作用，促进经济增长方式转变，推动整个地区产业结构的升级和经济的可持续发展。

（四）增强企业技术创新能力是提高安徽企业核心竞争力的有力保证

在经济全球化的浪潮下，随着科技创新和消费需求的变动加快，产品的生命周期缩短，企业之间的竞争是创新的竞争，创新成为经济发展的驱动力。企业的竞争力包含在企业的生产、管理、营销各个环节中，企业在这些环节中的竞争力有强有弱，其中如果有几项竞争力大大优于竞争对手，通过技术创新，就能实现大规模生产降低产品成本，建立同等质量下的低价格优势，或利用研究开发在产品的品种、性能、质量方面制造差别化优势，产生独特的顾客价值，形成企业的核心竞争力。

二、研究目的

通过本文的研究,可以较为系统的认识安徽省大中型工业企业技术创新能力的现状,为决策者给安徽省大中型工业企业以合理的定位,提供了借鉴价值。应用本文的研究成果,有利于管理部门对大中型工业企业进行技术创新能力的综合评价,进而找出制约安徽企业技术创新能力发展的因素、营造良好的技术创新环境,以及健全创新激励机制,最终提出一套提高安徽大中型工业企业技术创新能力的具体措施,促进安徽经济的可持续发展。同时,本论文提出了可操作的区域企业技术创新能力评价指标体系和分析方法,也可适用于不同地区或区域。各地区可以根据自己的实际情况修改模型,以便科学快捷地对企业技术创新能力进行评估。

第三节 国内外理论研究态势

一、技术创新能力概念

技术创新能力是技术能力的组成部分,与技术吸收能力和生产能力之间存在着一定的关系。企业提高技术能力最终应以提高技术创新能力为依托,吸收能力和生存能力再强也只停留在掌握已有技术上,永远不能具有超越技术领先者的能力,只有拥有技术创新能力,经过不断创新,才能最终战胜领先者。因此,技术创新能力是企业发展技术能力的核心。

虽然国际上技术创新的研究已经将近半个世纪,但是对于创新能力的讨论,却是起源于20世纪80年代对第三世界作为技术引进方如何获得自主技术的研究^①。基于技术创新能力在企业技术创新中的重要地位,技术创新能力也成为国内外学者探讨的热点问题。国外学者从不同的角度对技术创新进行了一系列的研究:

柏格曼(Burgelman)和曼迪奇(A.Maidique)(1988)从企业发展战略的角度出发,认为企业技术创新能力是便于组织支持企业技术创新战略的一系列综合特征。它包括可利用资源及分配、对行业发展的理解能力、对技术发展的理解能力、结构和文化条件、战略管理能力。

巴顿(D.L.Barton)(1992)以企业技术创新行为主体为视角,认为技术创新能力

^①陈劲. 永续发展——企业技术创新透析[M]. 北京: 科学出版社, 2001: 173.

的核心是掌握专业知识的人、技术系统、管理系统的能力以及企业的价值观。

杜伦德(Durand)(1993)等人把企业的技术创新能力分为卓越资产、认知能力、程序与常规、组织能力、行为与文化五个维度,并提出一个度量企业技术创新能力差距的测度框架,从研究开发、设计与工业化、采购、供应、制造、销售和企业总体管理等多个方面来评价技术创新能力的差距。

科施勒(Kesler)(1989)认为,技术创新能力应该是在创新过程中,在充分利用现代信息与通信技术基础上,不断地将知识、技术、信息等要素纳入生产过程中所具有的一种能力。

科林(Klein)(1990)认为,技术创新能力是一组能力的集合,可以用一个能力网络图来表示,即技术创新能力是综合的能力网络结构。

另外,Fransman、Steward、Dore、Desai、Katz等学者以及世界银行等组织对企业创新能力也进行了深入的研究。

国内有关企业技术创新的研究,从20世纪80年代中期开始主要集中在技术创新能力上,代表观点如下:

许庆瑞(1986)从技术创新的内容分析,由于技术创新“一般包括产品创新、工艺创新、设备创新、材料创新、生产组织与管理创新,由于一个行业的材料可以看作是另一个行业的产品”,“生产组织与管理也可以看作是‘绝妙’的工艺”,所以技术创新主要是指产品创新、工艺创新。

魏江、寒午(1998)认为企业技术创新能力的强弱反映在企业研究开发出来产品的技术水平、产品满足顾客需要的程度、对创新产品投入生产的能力、以及产品市场化的能力,从进一步的调查和研究来看,企业技术创新能力的概念,应包括如下几点,一是企业技术创新能力是产品创新能力和工艺创新能力的整体功能;二是企业技术创新能力是一个系统的能力;三是与企业的技术创新战略密切相联系的,对应企业技术能力,企业技术创新能力是通过技术创新表现出来的、显性化的能力。

王伟强(1994)根据企业技术创新的具体类型,从产品创新能力和工艺创新能力关联的角度,提出组合创新能力,即产品创新能力,工艺创新能力之间的耦合状态及由此决定的系统的整体功能。

一般来说,企业技术创新能力是企业依靠新技术推动企业发展的能力,是增

强企业竞争力的能力,通过对企业创新资源进行激活、联接、协调和控制,更好、更快、更多地开发满足市场需求的创新产品和创新工艺能力。需要指出的是,企业的技术创新能力并不等同于创新资源(人、财、物),诚然能力包括这些资源,它们对技术创新起重大作用,但它们与能力并不是等同的概念,相同的资源并不能保证相同的结果。企业内部的各种技术创新资源只代表企业技术创新的潜力,潜力变为实力还取决于企业运用资源的能力,这正是技术创新能力的核心体现。

综上所述,虽然国内外学者对技术创新过程的分析方式不同,对技术创新能力要素的认定也稍有差异,但基本上把企业技术创新能力看成是由多项能力构成、综合性的能力系统,是企业作为技术创新行为主体能够实施并完成技术创新行为的多项要素以一定结构方式的有机结合和集成。

二、企业技术创新能力的结构界定

企业技术创新能力的结构是指构成企业技术创新能力的基本要素及其组合联结方式。企业技术创新能力是一种整体功能,从不同的角度来分析企业技术创新能力的结构,其构成要素也各不相同,代表性的观点见表1。

表1: 技术创新能力构成

| 分析角度 | 作者 | 技术创新能力构成 |
|----------|---------------|---|
| 组织行为学 | 拉里 | 技术创新能力是组织能力、适应能力、创新能力和技术与信息的获得能力的综合 |
| | 伯格曼 | 把技术创新能力看成是可利用的资源、对竞争对手的理解、对环境的了解、公司的组织结构和文化、开拓性战略等能力的组合 |
| | Seven. Muller | 认为创新能力是产品开发能力、改进生产技术能力、储备能力、组织能力的综合 |
| 技术创新资源要素 | 王健 王海山 | 把技术创新能力要素分解为技术创新的投入能力,包括研究开发人员、研究开发经费和专利、以及产 |

| | | |
|--|-----------|--|
| | | 出能力、活动过程能力和企业技术创新的内部支持和社会支持能力等几个方面 |
| 以企业技术创新行为主体为视角 | 巴顿 | 技术创新能力由技术人员和高级技工的技能, 技术系统的能力, 管理能力, 价值观等内容组成 |
| 根据企业技术创新的具体类型 | 王伟强 | 从产品创新能力和工艺创新能力关联角度, 提出组合创新能力, 即产品创新能力和工艺创新能力之间的耦合状态及其由此决定的系统的整体功能。 |
| 以技术、产品和生产工艺过程创新、组织和管理创新及经济过程创新三类创新资源在不同阶段的配置和综合利用能力为评价标准 | 远德玉等 | 把技术创新分解为企业技术与市场的机会选择能力、技术设计与开发能力、样品制造能力、中试能力、规模生产能力、销售与市场开拓能力、市场信息和反馈以及产品更新能力等若干方面 |
| 从技术创新的过程 | 傅家骥 | 将技术创新能力分解为创新资源能力、创新管理能力、创新倾向、研究开发能力、制造能力和营销能力 |
| | 贾蔚文 | 把技术创新能力定义为企业的一种综合能力, 是决策能力、技术获取能力、工程化能力、生产能力、市场开拓能力的总和 |
| | 魏江 许庆瑞 | 技术创新能力的结构要素是创新决策能力、研究与试验发展(R&D)能力、生产能力、市场营销能力和组织能力五个方面 |
| | 高建 | 技术创新能力包括创新资源投入能力、创新管理能力、创新倾向、研究开发(R&D)能力、制造能力和营销能力等六种基本能力 |

| | | |
|--|----------------|--|
| | 曹崇延 王淮学 | 技术创新能力实际上是企业整体的系统能力，并且是以产品创新能力、生产技术创新能力以及管理技术创新能力为主体，协调发挥以实现经济利润的能力。根据技术创新的过程、主要内容及运行因素，将技术创新能力分成七个方面，即 R&D 能力、生产能力、组织管理能力、投入能力、营销能力、财务能力、产出能力 |
| | 关士续 | 技术创新能力认定为“由技术创新决策能力、R&D 能力、实施能力、实现能力与组织管理能力的组成”，并对创新过程各环节中的能力要素做了进一步的分解 |

出于特定的需要，上述各种要素的分析方法都有其合理性，从表中可以看出，我国的大多数学者倾向于从创新过程来定义技术创新能力的构成。在企业层面上，特别是连续生产经营型企业，着眼于技术创新过程来考察技术创新能力更贴近于企业的现实，更容易被企业接受，也是本文对于构建技术创新能力体系指标选取的依据。

三、企业技术创新能力的评价指标和方法

如何对技术创新能力进行衡量，一直是理论界、政策制定者和企业所关注的问题。较早对企业技术创新能力进行评价的是 Steele(1988)。他曾经用核对表(Checklist)的形式对 R&D 活动进行了评价，后来黑尔(Hill)则用 4 种间接指标如测度技术创新的投入指标、测度中间产品的指标、测度某种产品和过程的性能指标和测度生产某种产品所需投入要素数量的指标来反映工业技术创新活动。但在 20 世纪 90 年代初以前，国内外对企业技术创新能力度量的理论研究都比较缺乏，使用的指标也比较粗略。

我国国家统计局在 20 世纪 90 年代初主要以技术开发经费投入、科研人员、科研成果、技术转让、新产品销售、新产品出口 6 项指标为基础；意大利在度量

其国家技术创新能力时采用了专利、技术贸易、高技术产品出口等三个指标；日本科学技术厅推荐的指标有专利、技术贸易、技术密集产品输出、制造业总附加值；德国在对企业技术创新能力进行描述时，主要采用了企业技术创新费用（科研开发费用、产品试验费用、产品设计费用、购买专利费用、市场调研费用和人员培训费用之和）占企业销售额的比例这一指标等。

20 世纪 90 年代中期以后，国内外对企业技术创新能力度量的研究开始活跃起来，使用的方法也日趋丰富。如：Ransley 和 Rogers(1994)对企业的最佳 R&D 实践进行了研究总结，提出了技术策略等 7 个应考虑方面；加拿大的 Debresson 教授采用了创新资本投入、创新资本投入/职工人数、创新资本投入/销售收入、非专门的创新资本投入/职工人数、非专门的创新资本投入/销售收入、专门的创新资本投入/职工人数、专门创新资本投入/销售收入、出口销售收入/销售收入，企业创新倾向 9 项指标来比较企业的技术创新能力（史清琪，2000）。

吴运建等(1995)提出了技术创新能力的四个角度，即投入产出的角度、知识的产生和交流角度、商业化角度、分类测度的角度；魏江等(1995)对技术能力和技术创新能力进行区分并建立了相应的指标体系，通过与行业先进水平进行比较来评价企业技术创新能力的高低；许志晋等(1997)等根据模糊综合评判的数学模型，探讨了企业技术创新能力评价的一般程序；杨宏进(1998)使用了多元统计分析中的“相关分析”方法；曹崇延、王淮学(1998)将企业技术创新的能力分成 7 个方面，对应于每个能力，分别设计了 7 个指标体系，共 40 个分指标；史晓燕(1999)提出了对技术创新能力进行综合评价的 AHP 法，实现了定性与定量的结合。

总之，至今为之相关机构和学者对企业技术创新能力的评价研究还没有形成统一和完整的评价指标体系，各种衡量技术创新的指标和方法各有利弊，如何选择指标以及这些指标的可获得性和可计算性将直接决定这些方法的应用范围。如何用较少的指标，科学地、合理地、准确地反映评价对象是综合评价中的一个关键环节。

四、企业技术创新能力的实证研究

高建(1997)以企业技术创新问卷调查为基础，系统、全面地对我国技术创新

进行了测度和实证分析,提出了技术创新的发展阶段,分析了企业技术创新的投入、过程、产出和成败的因素,研究了技术创新的主动性、技术创新的主题和技术创新能力等,这三个问题是我国企业面临的三个关键问题。

朱新轩等(1998)从创新决策能力、人员能力、组织能力、资金能力、设备能力和创新实际效果对上海市国有大型工业企业的技术创新能力进行评价,得出其技术创新活动的障碍因素为:企业对技术创新的重视程度不够;从事技术创新的人才缺乏;文化程度偏低;企业缺乏从事技术创新所需要的资金;政府直接投入较少;企业缺乏获取技术信息和市场信息的能力等。

魏江,王毅(1999)认为企业的技术创新能力是企业内生化的能力,对于企业来说,可以通过建立和完善自身的创新系统提高企业的技术创新能力,它是支持企业实现持续技术创新的内部环境,并从企业家精神与企业文化、企业研究开发体系、人才培养与开发体系、资金筹措与运用四个子系统对华北制药公司的创新系统进行案例分析。

魏江(2000)在大量调查研究的基础上,分析了江浙沪三地大中型工业企业技术创新现状认为,经济较发达地区国有大中型工业企业在提高自身技术创新能力上应重点关注五个方面的问题:企业技术创新动力机制不完善,没有足够的重视自身技术创新能力的积累,企业技术创新能力支撑条件不完善,相应的技术创新能力增长机制不健全或尚未形成,没有激活现有企业技术创新能力和技术存量。

马小勇等(2003)通过对我国 40 家高技术企业的技术创新能力与产品竞争力关系的实证研究,证明了高技术企业技术创新能力与企业产品竞争力之间存在因果关系,技术创新能力是企业产品竞争力的直接内部能力基础,其中 R&D 能力、生产制造能力、资源配置能力和战略规划能力对企业竞争力的作用最为突出。

李文海(2004)对我国重点企业的技术创新现状进行研究,分析出企业技术创新存在的问题:技术中心不能满足技术创新的需要、技术创新资金投入强度偏低、新产品对企业销售贡献偏小、设备及技术落后阻碍新产品的研制和开发,并针对这些问题提出从企业制度建设、技术中心建设、技术创新资金投入力度、员工的教育培训、加大新产品研制以及加强“产学研”合作等方面提高我国重点企业的技术创新能力。

王钦(2004)从技术创新投入、技术创新活动、技术创新产出三个方面对我国

大型企业技术创新能力进行评价,认为我国大型企业与发达国家的大型企业在技术创新上还存在一定的差距,主要表现在:企业 R&D 经费投入强度相对较低、企业工艺创新不足、对基础研究和应用研究重视不够、技术引进“消化不良”等。我国大型企业以模仿创新为主,逐步增加自主创新,并辅以合作创新的混合型技术创新战略选择,同时还需要采取一系列的措施作为保证:建立柔性技术创新组织、培育和提升企业的技术选择和集成能力、加快我国大型企业技术创新国际化进程。

罗亚非,李敦响(2005)选取国有企业、集体企业、股份有限公司、外资企业、港澳台资企业五种不同注册类型的企业,根据企业技术创新能力所涉及的各个方面:经费投入、人力资源投入、研发能力、生产能力、产品与效益,建立了评价指标体系,运用密切值法对这 5 类企业的技术创新能力进行评价,得出股份有限公司的技术创新能力最强,其次是外资企业,国有企业和港澳台资企业较弱,集体企业的技术创新能力最弱的结论,为改进不同类型企业的技术创新能力提供了依据。

朱有为,张向阳(2006)采用因子分析和聚类分析方法对我国各省份大中型三资企业的技术创新能力进行了综合评价分析,从研究中发现,外商企业技术创新活动的集中对当地产业技术创新体系将带来持久性影响,外商企业技术创新能力的区域非均衡性也将是中国技术创新区域分布的重要特征。因此,当前中国应该正视外商企业技术创新活动不断增加、区域集中程度较强所带来的影响,一方面要积极推动本土企业、科研院所与外商企业以及外商研发机构展开有效的技术合作;一方面还要加强中国企业的自主研发和自主技术创新能力,努力掌握产业的核心技术,参与国际技术标准的制定,维护产业发展的权益,提升产业的国际竞争力。

常玉,董秋玲(2006)在归纳总结国内外有关技术创新能力影响因素和技术创新绩效方面研究成果的基础上,对陕西科技园区的企业、研究大学以及科研机构等的创新能力影响因素与绩效的关系进行实证研究,最终得出结论:技术创新能力影响因素与技术创新绩效有密切的正相关关系,其中研发经费入、研发人员投入、科技园区制度建设、政府的优惠政策、信息宽带网的建设水平和生产设备的先进水平等因素对技术创新绩效的影响最大。

第四节 本文的研究

一、总体研究思路

国内外关于技术创新能力的研究是本文的理论渊源,为本文分析和构建影响企业技术创新能力的评价指标体系提供了启发。本文首先对这些理论研究进行了文献回顾。其次,对安徽省大中型工业企业技术创新能力的总体情况给予了系统的分析和评价。再次,利用统计软件选出影响安徽省大中型工业企业技术创新能力的变量,与中部其他五省大中型工业企业进行实证分析,并结合统计结果指出安徽大中型工业企业技术创新能力的优劣势。最后,根据上述的分析结果,有针对性地提出提升安徽省大中型工业企业技术创新能力的对策及建议。

二、本文的研究方法

(一) 定量分析与定性分析相结合

文中运用大量数据、图表和图形,真实展现了安徽省大中型工业企业技术创新能力的现状,力求阐述清楚、论证有力,并结合上述分析,对现状进行客观的评价,指出安徽省大中型工业企业技术创新的成功之处以及存在的主要问题。

(二) 实证研究和规范研究相结合

利用统计学方法,构建安徽省大中型工业企业技术创新能力评价指标体系,从地区分布上对企业技术创新能力进行全面系统的分析与评价,然后提出提升安徽省大中型工业企业技术创新能力的路径选择。

第二章 安徽省大中型工业企业 技术创新能力现状分析

近年来,安徽省加大对省大中型工业企业的重点扶持,大中型工业企业的数量和质量都有较快增长。本章将对安徽省大中型工业企业的基本情况进行概括,并对其中的大中型工业企业的技术创新能力现状进行深入的分析与研究。

第一节 安徽省大中型工业企业总体情况

一、企业规模

随着经济的逐步发展,安徽省工业化水平得到提高,产业结构不断优化升级,工业企业取得长足发展。2005 年全省全部工业总产值达 4567.23 亿元,比 2004 年增长了 24.8%,其中大中型工业企业总产值为 3352.58 亿元,占全部工业企业产值的 72.8%,可见大中型工业企业对于安徽省工业企业的发展具有举足轻重的作用。

安徽省大中型工业企业通过并购、重组以及扩大投资等方式,使得经营规模有了较大增长,发展实力得到增强。2005 年,作为安徽省经济支柱的大中型工业企业的企业个数为 625 个,工业增加值为 1129 亿元,工业增加值率为 33.68%,资产合计 3986.3 亿元,资产贡献率为 11.59%,流动资产合计 1609.9 亿元,流动资产年平均余额 1532.7 亿元,固定资产原价 2429.2 亿元,固定资产净值年平均余额 1536.4 亿元,主营业务收入为 3352 亿元。

安徽省大中型工业企业在扩大规模的同时,也不断提升自身的竞争力,其自身的盈利能力和获利水平不断增强。2005 年,安徽省大中型工业企业产品销售率为 98.52%,利润总额为 188.7 亿元,每百元销售收入实现利税 12.47 元,资金利税率为 13.61%。表 2 是全省主要大中型工业企业基本情况,仅马钢、铜陵等八家大中型工业企业的产品销售收入和工业总产值分别占安徽省大中型工业企业的 36.8%和 32.1%。

表 2：2005 年安徽省主要大中型工业企业基本情况 单位：千元

| 企业名称 | 产品销售收入 | 工业总产值 (当年价) | 工业销售产值 | 工业增加值 |
|--------------|----------|----------------|----------|----------|
| 马鞍山钢铁股份有限公司 | 32279047 | 33209350 | 33209852 | 13063570 |
| 铜陵有色金属(集团)公司 | 20138974 | 13754776 | 13608936 | 3906019 |
| 中石化公司安庆分公司 | 13984866 | 14071320 | 13927390 | 541179 |
| 淮南矿业(集团)公司 | 10799986 | 10866660 | 10623040 | 6600954 |
| 淮北矿业(集团)公司 | 9977960 | 10061972 | 9809580 | 5534085 |
| 安徽江淮汽车股份公司 | 9394659 | 10091801 | 10024766 | 2312891 |
| 奇瑞汽车有限公司 | 8796628 | 8377915 | 8511920 | 1643542 |
| 安徽黄山卷烟总厂 | 6959160 | 7063317 | 6970119 | 5150912 |

资料来源：《安徽统计年鉴 2006》

二、产业特征

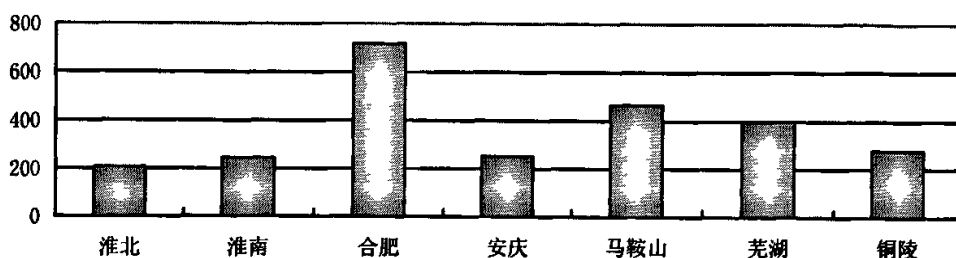
从行业分布看，2005 年安徽省大中型工业企业中，纺织业 52 家，饮料制造业 34 家，化学原料及制品制造业 48 家，非金属矿物制造业 45 家，通用设备制造业 45 家，交通运输设备制造业 45 家，电气机械及器材制造业 42 家、电力、热力的生产和供应业 57 家，重点建设的是汽车、冶金、装备制造、石化及化工、建材及新材料、家电、纺织服装、物流八大产业集群；从产值分布上看，金属冶炼及加工业、设备、器材制造业、电力生产及供应业等第二产业仍是重中之重。安徽省在进一步加强现有产业竞争优势的同时，积极推进大中型工业企业产业结构的调整和优化，一是大中型工业企业集团的行业分布面不断扩大，二是已有的大中型工业企业通过多元化经营的扩展，实现了产品结构和产业结构重新配置。

三、区域特征

安徽省经济发展南北差距较大，大中型工业企业主要集中在经济较为发达的皖中和皖南，2005 年安徽省大中型工业企业中皖北有 175 家，皖中 281 家，皖南 176 家。从工业总产值看，皖北为 823.41 亿元，主要分布在淮北、淮南；皖

中为 1301.58 亿元，主要分布在合肥、安庆；皖南为 1259.8 亿元，主要分布在马鞍山、芜湖、铜陵。主要市大中型工业企业工业产值见图 1。

图1：2005年安徽省大中型工业企业工业产值分布图 单位：万元



资料来源：《安徽统计年鉴 2006》

四、企业经济类型特征

企业集团经济类型逐步多元化。随着改革的深入和投资主体多元化，安徽省大中型工业企业集团逐渐转向以国有经济为主体、多种经济形式并存的所有制新格局。大中型工业企业中，2004 年国有及国有控股企业数为 250 个，占企业总数的 42.2%，三资企业为 72 个，占企业总数的 12.14%。2005 年国有及国有控股企业数为 239 个，占企业总数的 38.2%，三资企业数为 93 个，占企业总数的 14.72%。上述数据显示，国有及国有控股企业所占比重下降速度较快，相对而言，三资企业呈现出较快的增长态势。

第二节 安徽省大中型工业企业 技术创新能力的现状及评价

企业技术创新能力现状分析，是认识企业技术创新能力高低的基础。本章将从技术创新的基础条件，技术创新资源投入、技术创新产出、技术创新的外部环境及技术创新战略五个方面对安徽省大中型工业企业技术创新能力进行分析和评价。由于受所掌握资料的限制，本章将选取具有代表性的科技活动指标，通过对安徽省大中型工业企业与其它发达省份相同指标的横向比较，以及全省不同时

期的纵向指标进行说明比较。

一、安徽省大中型工业企业技术创新能力的现状

(一) 技术创新基础条件

1、科技机构

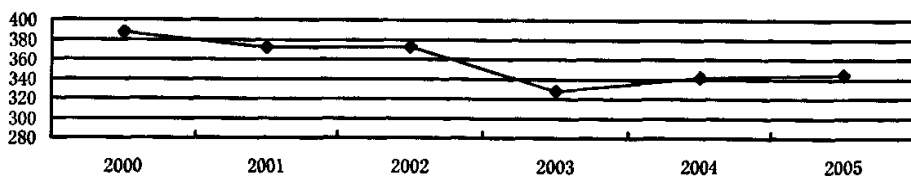
从表 3 可以看出,安徽省的大中型工业企业的企业个数明显少于发达省份,只占江浙企业个数的 1/5,但安徽省 2005 年有科技机构的企业数占企业总数的比重达 37%,高于发达省份。从纵向看,2000—2005 年安徽省大中型工业企业有科技活动的企业数总体看起伏不大,略有下降的趋势(见图 2)。

表 3: 2005 年各地区大中型工业企业的企业数

| | 安徽 | 北京 | 上海 | 江苏 | 浙江 | 山东 | 广东 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 企业数(个) | 625 | 520 | 1213 | 3373 | 3220 | 3099 | 3894 |
| 有科技机构的企业数(个) | 231 | 99 | 200 | 884 | 1094 | 584 | 733 |
| 有科技机构的企业数占企业总数的比重(%) | 37.0 | 19.0 | 16.5 | 26.2 | 34.0 | 18.8 | 18.8 |

资料来源:根据《中国科技统计年鉴 2006》有关数据整理

图2: 2000-2005年安徽省大中型工业企业有科技活动的企业数
单位: 个



资料来源: 2001—2006 年《中国科技统计年鉴》

2、科技活动项目

由表 4 和图 3 看到, 2005 年安徽省大中型工业企业科技活动项目数为 6085 个, 仅高于北京, 少于其它发达省份, 尤其是其中的新产品开发项目为 3365 个,

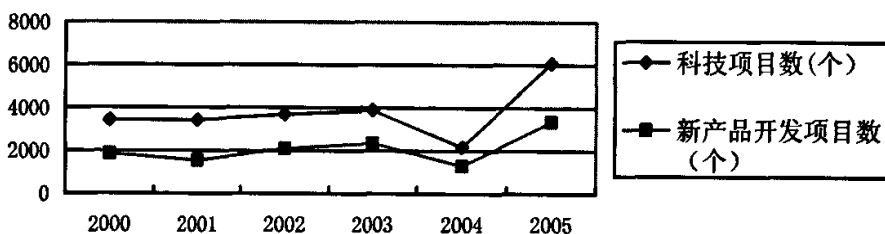
与发达省份的差距进一步拉大。但是从安徽省近几年的发展来看,这两项指标除了 2004 年有所降低外,基本处于递增的态势,尤其是 2005 年,两项指标增长十分明显。

表 4: 2005 年各地区大中型工业企业科技活动项目情况

| | 安徽 | 北京 | 上海 | 江苏 | 浙江 | 山东 | 广东 |
|-------------|------|------|------|-------|------|-------|-------|
| 科技活动项目数(个) | 6085 | 4923 | 9547 | 14710 | 6334 | 13765 | 13334 |
| 新产品开发项目数(个) | 3365 | 1500 | 7178 | 8582 | 5027 | 9021 | 8239 |

资料来源:《中国科技统计年鉴 2006》

图3: 2000-2005年安徽省大中型工业企业科技项目情况



资料来源: 2001-2006 年《中国科技统计年鉴》

(二) 技术创新的资源投入

1、人力资源投入

技术创新的人力资源是企业技术创新的第一要素,其投入强弱是衡量企业技术创新能力的重要指标。人力资源的投入水平可以从两方面考察,从投入的绝对数考察量的情况,从投入的相对数考察质的情况。企业技术创新的人力资源投入主要包括技术开发人员、R&D 人员的投入。

(1) 技术开发人员投入

企业的技术开发人员是指企业的科技活动人员,它是报告期企业直接从事科技活动以及专门从事科技管理和为科技活动提供直接服务的人员。从事科技活动人员的总量主要表现为量的一面,科技活动人员中的科学家和工程师所占比例则表现为质的一面。

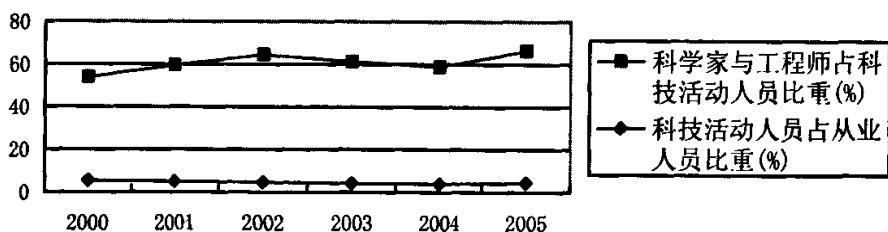
2005 年安徽省大中型工业企业从事科技活动的有 44067 人, 其中, 科学家与工程师 27230 人, 在全国分别居第 15 位和 16 位。企业科技活动人员占从业人员比重为 4.5%, 与全国平均水平持平; 科学家和工程师占科技活动人员比重为 61.8%, 高于全国 61.4% 的平均水平。由表 5 发现, 安徽省大中型工业企业科技活动人员绝对数上少于发达省份, 但相对量上在发达省份中处于中游。图 4 说明科技活动人员占从业人员的比重变化较为平稳, 而科学家和工程师占科技活动人员比重有上升趋势。

表 5: 2005 年各地区大中型工业企业科技活动人员

| 地区 | 安徽 | 北京 | 上海 | 江苏 | 浙江 | 山东 | 广东 |
|---------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 科技活动人员(人) | 44067 | 38165 | 55166 | 202539 | 113488 | 164853 | 160304 |
| 科学家和工程师(人) | 27230 | 28749 | 40650 | 11598 | 70071 | 95252 | 114027 |
| 科技活动人员占从业人员比重(%) | 4.5 | 6.3 | 5.1 | 5.6 | 4.3 | 4.0 | 2.9 |
| 科学家与工程师占科技活动人员比重(%) | 61.8 | 75.3 | 69.9 | 57.0 | 61.7 | 57.8 | 71.1 |

资料来源: 根据《中国科技统计年鉴 2006》有关数据整理

图4:2000—2005年安徽省大中型工业企业科技活动人员



资料来源: 根据 2001—2006 年《中国科技统计年鉴》有关数据整理

(2) R&D 活动人员

R&D 活动人员是技术开发人员中从事基础研究、应用研究和试验发展三类活动的人员。企业 R&D 活动人员投入是衡量企业技术创新能力的重要指标。

2005 年安徽省大中型工业企业 R&D 活动人员 14828 人（见表 6），在全国居第 20 位。企业 R&D 活动人员占企业从业人员的比重为 1.50%，低于全国 2.03% 的平均水平。

表 6：2005 年各地区大中型工业企业 R&D 人员

| | 安徽 | 北京 | 上海 | 江苏 | 浙江 | 山东 | 广东 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| R&D 人员（人） | 14828 | 24826 | 26447 | 95494 | 48799 | 68964 | 80808 |
| R&D 人员占企业从业人员 比重（%） | 1.50 | 4.09 | 2.30 | 2.63 | 1.83 | 1.68 | 1.48 |

资料来源：根据国家统计局统计网站资料整理，www.stats.gov.cn。

2、科技活动经费投入

科技活动经费是指企业用于科技活动的实际支出，以下通过科技活动经费总量、R&D 经费投入和其它技术活动经费投入三方面加以说明。

（1）科技活动经费总量

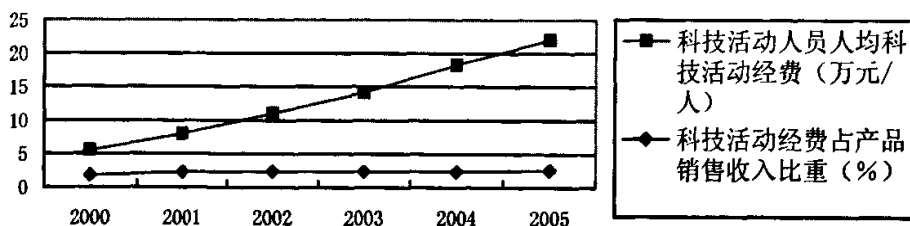
表 7 显示，2005 年安徽省大中型工业企业科技活动经费支出总额位 85.88 亿元，占全省工业企业的 67.3%，在全国居第 8 位，但与发达省份相比差距仍较大。科技活动经费占产品销售收入比重为 2.6%，高于发达省份，开发新产品经费占产品销售收入比重为 0.97，处于发达省份中游。由图 5 可以看出，科技活动经费占产品销售收入比重较为稳定，科技活动人员人均科技活动经费呈现出明显的增长势头。

表 7：2005 年各地区大中型工业企业的科技经费

| | 安徽 | 北京 | 上海 | 江苏 | 浙江 | 山东 | 广东 |
|-------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 科技活动经费总额(亿元) | 85.88 | 75.50 | 208.27 | 358.88 | 172.29 | 291.40 | 297.36 |
| 科技活动经费占产品销售收入 比重(%) | 2.6 | 1.4 | 1.9 | 1.8 | 1.4 | 1.6 | 1.3 |
| 开发新产品经费占产品销售收入 比重(%) | 0.97 | 0.61 | 0.87 | 1.14 | 1.18 | 0.84 | 0.94 |

资料来源：根据《中国科技统计年鉴 2006》有关数据整理

图5:2000-2005年安徽省大中型工业企业科技经费



资料来源: 根据 2001—2006 年《中国科技统计年鉴》有关数据整理

(2) R&D 经费投入

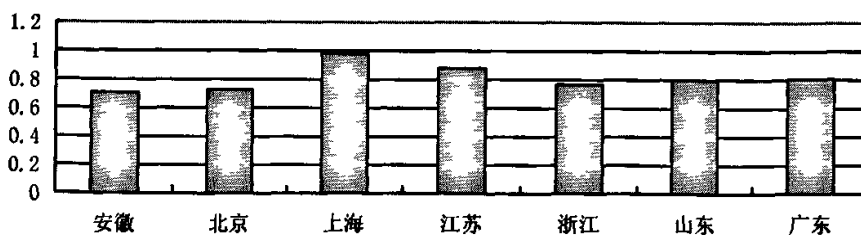
2005 年安徽省大中型工业企业 R&D 经费为 23.83 亿元 (见表 8), 比 2004 年增长了 29.4%, 居全国第 16 位, R&D 人员人均 R&D 经费 16.07 万元, 低于全国 16.45 万元的平均水平, 从 2005 年各地大中型工业企业 R&D 投入强度看 (见图 6), 安徽的 R&D 投入强度为 0.71, 在发达省份中仍是最低, 也低于全国的平均值 0.76。

表 8: 2005 年各地区大中型工业企业 R&D 经费

| | 安徽 | 北京 | 上海 | 江苏 | 浙江 | 山东 | 广东 |
|------------------------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|
| R&D 经费 (亿元) | 23.83 | 39.65 | 107.90 | 175.84 | 92.38 | 150.84 | 180.39 |
| R&D 人员人均 R&D 经费 (万元/人) | 16.07 | 15.97 | 40.80 | 18.41 | 18.93 | 21.87 | 22.32 |

资料来源: 根据国家统计局统计网站资料整理, www.stats.gov.cn。

图6:2005年各地区大中型工业企业R&D投入强度比较

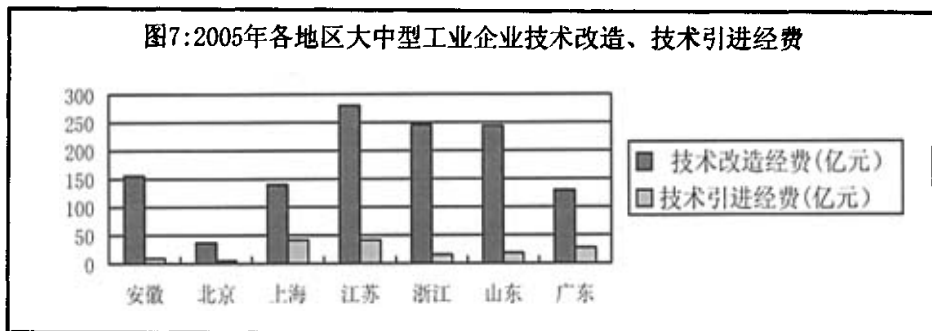


注：R&D 投入强度指 R&D 支出占产品销售收入的比重

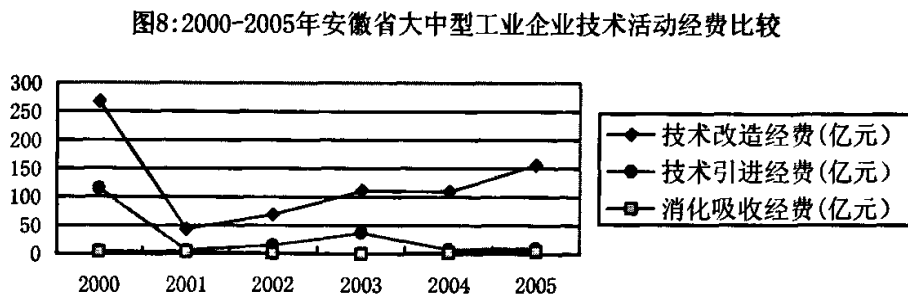
资料来源：根据 2001—2006 年《中国科技统计年鉴》有关数据整理

（3）其他技术活动经费支出

2005 年安徽省大中型工业企业的技术改造经费为 155.57 亿元，技术引进经费为 9.66 亿元，消化吸收经费为 5.06 亿元，购买国内技术经费为 2.13 亿元，图 7 显示出安徽省大中型工业企业技术改造经费支出与苏、浙、鲁三地还有差距，技术引进经费投入差距较大，从安徽本省的纵向指标看（见图 8），技术改造经费最多，自 2001 年起持续增长，技术引进经费较不稳定，近年来有下降趋势，而消化吸收经费最少，和其他两项指标相比，基本可以忽略不计。



资料来源：《中国科技统计年鉴 2006》



资料来源：2001—2006 年《中国科技统计年鉴》

（三）技术创新产出

1、经济效益

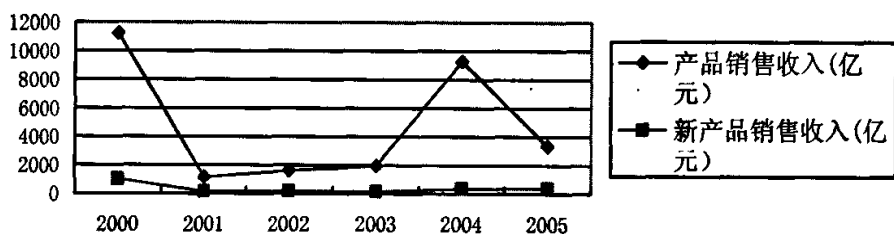
2005 年安徽省大中型工业企业的产品销售收入为 3552 亿元，居全国第 16 位，其中新产品销售收入为 407.5 亿元，占产品销售收入的 11.5%，表 9 表明新产品销售收入占产品销售收入比重以及新产品产值占工业总产值比重与发达省份相比，均处最后。从图 9 可以看出，安徽省大中型工业企业的产品销售情况很不稳定，波幅较大。

表 9：2005 年各地区大中型工业企业新产品情况

| | 安徽 | 北京 | 上海 | 江苏 | 浙江 | 山东 | 广东 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 新产品销售收入占产品销售收入 比重 (%) | 12.2 | 16.2 | 28.6 | 13.5 | 18.0 | 13.2 | 15.2 |
| 新产品产值占工业总产值 比重 (%) | 13.1 | 17.1 | 29.8 | 14.2 | 19.0 | 13.3 | 15.5 |

资料来源：《中国科技统计年鉴 2006》

图9:安徽省大中型工业企业产品销售收入情况



资料来源：2001—2006 年《中国科技统计年鉴》

2、技术成果

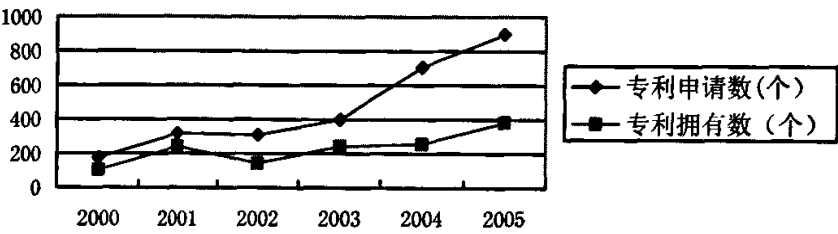
2005 年安徽省大中型工业企业申请专利数为 900 项，拥有专利数为 383 项，从表 10 中比较，两项指标与发达省份的差距较大，从时间上看（见图 10），这两项指标均在增加，尤其是近两年数量增长较快，2005 年较 2004 年申请专利数增长 27.5%，拥有发明专利数增长 48.4%。

表 10：2005 年各地区大中型工业企业专利情况

| | 安徽 | 北京 | 上海 | 江苏 | 浙江 | 山东 | 广东 |
|----------|-----|------|------|------|------|------|-------|
| 申请专利数（个） | 900 | 1358 | 4586 | 5226 | 5479 | 4961 | 15160 |
| 拥有专利数（个） | 383 | 1059 | 1140 | 2868 | 1967 | 2108 | 5026 |

资料来源：《中国科技统计年鉴 2006》

图10:2000-2005年安徽省大中型工业企业专利数量

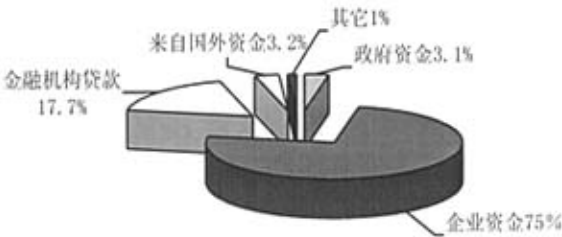


资料来源：2001—2006 年《中国科技统计年鉴》

（四）技术创新的外部环境

2005 年安徽省大中型工业企业科技活动经费筹集总额为 83.66 亿元，其中企业自筹资金为 62.76 亿元，所占比重为 75%，金融机构融资为 14.79 亿元，所占比重为 17.7%，政府资金为 2.61 亿元，占 3.1%，来自国外的资金为 2.66 亿元，占 3.2%（见图 11）。而 2000 年企业资金占 78.1%，金融机构贷款占 15.5%，政府资金占 2.76%，国外资金占 0.31%。由两年的数据比较看出，企业自筹资金仍是科技活动经费的主要来源，但企业自筹资金比重在减少，政府资金和金融机构资金比例在增加。

图11:2005年安徽省大中型工业企业科技活动经费来源



资料来源：根据《中国科技统计年鉴 2006》有关数据整理

（五）技术创新战略

为增强企业的技术创新能力和市场竞争力，安徽省大力构建以企业技术中心为主要形式的企业技术创新体系，积极引导大中型工业企业加强企业技术中心建设，促使企业成为技术创新的主体，加速形成有利于自主创新的技术进步机制。经过多年的不懈努力，截止到 2005 年 10 月，全省企业技术中心已经发展到 178 家。其中，马鞍山钢铁股份有限公司、安徽叉车集团公司、合肥美菱股份有限公司、荣事达集团有限责任公司、中国扬子集团有限公司、安徽海螺集团有限责任公司 6 家企业技术中心为国家级企业技术中心。企业技术中心在推进企业技术进步、促进科技与经济的结合、增强企业创新能力和核心竞争力、加快新型工业化进程等方面，越来越发挥着重要的作用。

同时，科学技术部和安徽省人民政府开展部省多次会商，进一步加大力度，围绕研发平台建设、实施重大项目，建立产学研联盟、引进高层次人才等方面，探索合力推进机制。依托国家节能、环保汽车工程技术研究中心，以支持奇瑞汽车公司为重点，整合江汽商务车、华菱重卡、合肥工业大学等相关资源，提高汽车工业的自主创新能力；依托马钢、丰原集团、淮南矿业集团等对地方经济建设具有较强牵动作用的骨干企业，在高性能建筑用钢、农产品深加工、生物质能源和生物质材料、煤炭瓦斯综合治理与利用等领域进行研究开发，并积极探索科技创新型城市建设的发展模式，使创新理念、创新思维、创新活动贯穿于经济社会发展的全过程，推进经济增长方式的根本转变。计划经过 5 到 15 年的努力，把合肥建设成为走可持续发展新型工业化道路的先行示范区和国际著名的科技城。

二、安徽省大中型工业企业技术创新能力现状的评价

（一）成功之处

1、企业规模不断扩大，科技活动日益增强

近年来，安徽省大中型工业企业的营业收入、资产规模等较以往有了很大的增长，企业的经济实力增强，这为企业更为广泛的开展技术创新活动，提高产品技术附加值提供了坚实的基础。与此同时，企业的科技活动也日益频繁，科技活动项目数和新产品开发项目数都有了明显的增加。

2、企业技术创新资源投入主体地位确立

企业成为技术创新的主体,是有效开展技术创新活动、提高技术创新能力的前提条件。安徽省大中型工业企业无论在技术人员数量还是技术创新资金投入量上,都较以往有了很大的增长,为企业开展技术创新活动提供必要的人员和资金支持。2005年,安徽省大中型工业企业的研发人员占全省研发人员的52.2%,研发经费投入占全省研发经费的52.3%,这说明大中型工业企业技术创新资源投入在全省的主体地位已经确立。

3、相关的政策法规提供了有力保障

国家及安徽省政府制定的一系列促进安徽省企业技术创新的政策,包括支持企业成为技术创新主体的政策、促进对引进技术消化、吸收和再创新的政策,激励自主创新的政策、加强技术队伍建设的政策等,为大中型工业企业营造了有利于技术创新、技术创业的政策环境,为安徽省大中型工业企业开展技术创新活动提供有力的保障,一方面鼓励企业加大对技术研发的投入,培养企业的技术创新队伍,促进科技成果的产业化,另一方面,有效的保护了企业技术成果,维护企业的经济利益,提高了企业开展技术创新活动的积极性。

(二) 存在问题

1、技术创新机构数量不足,科技活动项目少

从相对数上看,虽然安徽省大中型工业企业有科技机构的企业数占企业总数的比重为37%,高于发达省份,但是从绝对数上看却明显低于发达省份,其原因在于分母的比重小,即企业数少导致该比例偏高,企业技术开发机构不足,影响到企业科技创新活动的开展。虽然安徽省大中型工业企业的科技活动项目数和其中的新产品开发项目数的发展从时间上看处于上升趋势,但与发达省份相比基数偏小。

2、企业自身技术创新人才缺乏

安徽省大中型工业企业科技活动人员和研发人员在数量上绝对地少于发达省份。从相对量上看,2005年安徽省大中型工业企业科技活动人员占从业人员比重为4.5%,与全国平均水平持平,企业R&D活动人员占企业从业人员的比重为1.50%,低于全国2.03%的平均水平,说明科技人员素质偏低,特别是缺乏具有市场眼光的技术骨干,这在一定程度上阻碍了企业开展技术创新活动,从而导致技术创新成果中技术含量较低。此外,安徽省一些大中型工业企业在人才的

待遇等方面，与国内外一些大型、外资企业差距较大，导致技术创新人才的进一步流失。吸引不了新的科技人才，留不住老的科技人才，势必会造成科技活动成效不显著，进而影响到企业的技术创新能力。

3、R&D 经费投入仍有不足

尽管安徽省大中型工业企业对技术创新的重视程度有所加强，企业对技术创新的经费投入有一定的增加，但仍难以适应科技快速发展的需要，其突出表现在研发经费的不足上。R&D 的投入是大中型工业企业从事技术创新活动的基本条件，也是决定企业技术创新成功与否的重要因素。2005 年，安徽省大中型工业企业 R&D 经费只有 23.83 亿元，R&D 人员人均 R&D 经费 16.07 万元，低于全国 16.45 万元的平均水平。

4、引进技术的消化和吸收能力较薄弱

技术引进是克服技术瓶颈，实现技术跨越的有效途径，但是对引进技术进行消化、吸收显得更为重要。如果企业对引进技术的消化、吸收和创新费用偏低，就会造成消化、吸收能力不强，使技术引进的先进性失效，这样往往不得不二次引进同一类产品，从而丧失参与国内、国际竞争的机遇，并造成极大浪费。近两年，安徽省大中型工业企业用于技术引进后的消化吸收经费呈现持续增长的趋势，2003 年的消化吸收经费仅 0.34 亿元，2004 年增加为 2.28 亿元，2005 年增加到 5.06 亿元，但是与发达省份相比，还有相当大的差距。目前安徽省大中型工业企业技术创新方式是以模仿创新为主，技术引进后以消化、吸收、改进为主的二次创新能力比较薄弱。

5、技术创新产出效率不高

安徽省大中型工业企业的新产品销售收入占产品销售收入比重为 12.2%，低于全国 14.6% 的平均水平，新产品占工业总产值比重较低，仅为 13.1%，也低于全国 15.5% 的平均水平。

6、设计能力低，缺乏具有自主知识产权的技术

专利是企业知识产权的重要表现形式，而发明专利则是企业具有自主知识产权的有力表现，专利申请受理的数量和拥有发明专利的数量是企业技术创新产出的重要指标。安徽省大中型工业企业在这方面与国内和省内其他企业的差距都很大。2005 年安徽省全省专利申请受理数量为 3516 件，其中发明专利申请量为 903

件，而安徽省大中型工业企业专利申请受理量为 900 件，其中发明专利申请量为 179 件，仅占全省的 25.6%和 19.8%，全省拥有发明专利数为 1939 件，大中型工业企业为 383 件，也仅占 19.8%，这和研发人员和研发经费投入占全省的 52.2%和 52.3%的投入地位不相匹配。安徽省大中型工业企业总体设计能力不强，缺乏自主知识产权。

7、融资渠道单一，政府支持少

从经费来源看，安徽省大中型工业企业经费主要靠企业自筹和信贷，而来源于政府的很少，2005 年也仅为 3.1%。虽然从根本上说，企业是科技开发与投资的主体，政府提供政策支持和诱导性资助。但在当前的情况下，只有政府与企业的共同努力，企业技术创新的经费才有充分的保障。

8、企业获取信息能力差

新技术的研究与开发投资大、周期长，具有很大风险。而大中型工业企业作为向社会提供产品的部门，其生产活动必然要受到市场等外部环境的制约。要化解技术和产品蕴含着的风险因素，增加成功的百分比，就必须灵敏、准确的分析市场等外部环境的变化动态。安徽省大中型工业企业信息工作的突出问题是：信息渠道不畅通，可靠成熟度不高，缺乏对信息的权威性识别和挑选，这就使得很多有价值的信息没有反馈到企业，影响了企业的创新战略决策，也使企业丧失了不少有力的发展机会。

第三章 安徽省大中型工业企业 技术创新能力体系的构建及分析

第一节 安徽省大中型工业企业技术创新能力体系的构建

一、指标选择原则

工业企业技术创新能力指标的选择,是人们认识和把握工业企业技术创新活动的本质、科学测试工业企业技术创新能力的实际水平,是总结企业技术创新能力建设的重要工具,也是政府对工业企业的技术创新活动进行宏观调控,正确制定技术创新政策的重要依据。其基本出发点是把工业企业技术创新能力结构中所涉及的所有领域的复杂关系简单化,用简化的评价指标获取尽可能多的信息,为政府管理部门把握和了解安徽省大中型工业企业技术创新能力现状提供科学的判断依据,同时应对安徽省大中型工业企业技术创新能力结构的各方面的变化趋势和变化程度进行反映,由此发现阻碍安徽省大中型工业企业技术创新能力持续增强的不合理因素,分析原因并采取有效的对策。评价指标一般应遵循下列原则:

1、科学性原则。指标体系的设计必须建立在科学的基础上,评价指标的选择要围绕企业技术创新的本质,涵盖反映企业技术创新能力的重要因素。要客观真实地反映企业技术创新的内在规律,同时结合必要的专项调查和考证,定性、定量相结合,力求全面、客观地反映和描述企业技术创新能力状况。

2、可比性原则。必须明确所构评价指标体系中每个指标的涵义、统计口径、时间、地点和使用范围,以确保评价结果能进行横向比较和纵向比较。

3、系统性原则。企业技术创新能力评价指标体系是一个系统,作为一个系统,其评价指标也应有系统性。企业技术创新评价指标体系是由若干相互依存的部分构成的具有特定功能的体系,企业技术创新效果是企业技术创新系统整体功能的体现。

4、可操作性原则。在遵循系统性原则的基础上,评价指标体系的设计应该坚持可操作性原则,它包含以下几个方面:一是数据资料的可获得性,二是数据的可量化性,三是评价指标不能过多,应尽可能简化,四是要考虑到数据收集和

整理的成本和以往有关统计制度的继承性等。

二、指标体系的设置

基于上述原则,并结合第二章国内外有关文献综述,本文认为安徽省大中型工业企业技术创新能力主要由创新投入能力、创新实施能力、创新产出能力三部分构成,同时构建了以下包括 20 个评价指标的技术创新能力体系。具体指标构成如下:

(一) 创新资源投入能力

技术创新资源投入能力是指企业投入技术创新资源的数量和质量,是技术创新能力中的重要部分。本文将技术创新资源投入分为经费投入和人力投入。其中,经费投入指标包括科技活动经费总额、科技活动经费占产品销售额的比重、科技活动人员人均科技活动经费;人力投入指标包括科技活动人员数、科技活动人员占从业人员的比重、科学家和工程师占科技活动人员的比重。

(二) 创新实施能力

创新实施能力包括 R&D 能力与制造能力。R&D 能力可由技术创新资源投入与配置积累的效果表示。但创新资源投入能力并不等于研究开发能力。前者既强调 R&D 投入,又强调非 R&D 投入,而后者则强调 R&D 的成果。衡量企业研究开发能力可以用以下几个指标: R&D 经费投入强度、R&D 人员人均 R&D 经费、R&D 项目占科技活动项目比重、技术改造经费、技术引进经费、消化吸收经费和购买国内技术经费。

制造能力反映企业开发生产制造的能力,它主要反映在企业的设备水平和设备更新的速度上。制造能力包括两个基本方面:

1、生产设备先进性。生产设备是将技术成果转化为实际产品的必要物质条件,高水平、高标准的设备能够生产出高质量、高技术含量的产品,提高了技术成果的转化率以及产品生产效率。本文选用微电子控制设备原价/生产经营用及其设备原价表示。

2、技术工人整体水平。技术工人水平的高低影响到企业生产新产品所需要时间的长短,高技术等级的技术工人能够很快适应新的生产需要,而且能在生产过程中对现有生产工艺和设备进行创新,提高新产品的生产效率。本文用工程技

术人员比重，即工程技术人员数/从业人员年平均人数这一指标反映。

（三）创新产出能力

创新产出能力是显示企业技术创新能力各要素组合的综合效果，是对企业技术创新能力最直接的评价，对企业技术创新产出能力的评价主要表现为对收益性、技术成果等的测评。收益性产出能力是反映技术创新成果为企业创造的销售收入，本文用反映技术创新市场价值的新产品产值来衡量，主要包括新产品销售收入、新产品销售收入占产品销售收入比重和新产品产值占工业总产值比重来衡量。技术成果指标用申请专利数和拥有专利数表示。

表 11：企业技术创新能力评价指标体系

| 一级指标 | 二级指标 | 三级指标 | 数据代码 |
|--------|--------|-------------------|------|
| 创新投入能力 | 经费投入 | 科技活动经费总额 | Z1 |
| | | 科技活动经费占产品销售额的比重 | Z2 |
| | | 科技活动人员人均科技活动经费 | Z3 |
| | 人力投入 | 科技活动人员数 | Z4 |
| | | 科技活动人员占从业人员的比重 | Z5 |
| | | 科学家和工程师占科技活动人员的比重 | Z6 |
| 创新实施能力 | R&D 能力 | R&D 经费投入强度 | Z7 |
| | | R&D 人员人均 R&D 经费 | Z8 |
| | | R&D 项目占科技活动项目比重 | Z9 |
| | | 技术改造经费 | Z10 |
| | | 技术引进经费 | Z11 |
| | | 消化吸收经费 | Z12 |
| | | 购买国内技术经费 | Z13 |
| | 制造能力 | 生产设备先进水平 | Z14 |
| | | 工程技术人员比重 | Z15 |
| 创新产出能力 | 经济效益 | 新产品销售收入 | Z16 |
| | | 新产品销售收入占产品销售收入比重 | Z17 |
| | | 新产品产值占工业总产值比重 | Z18 |

| | | | |
|--|------|-------|-----|
| | 技术成果 | 申请专利数 | Z19 |
| | | 拥有专利数 | Z20 |

第二节 安徽省大中型工业企业技术创新能力模型的分析

一、评价模型的选择

本文采用的研究方法为因子分析法。因子分析法 (Factor Analysis) 是一种多元变量的统计分析方法。它是用较少个数的公共因子的线性函数和特定因子之和来表达原来观测的每个变量, 从研究相关矩阵内部的依赖关系出发, 把一些错综复杂的变量归纳为少数几个综合因子的一种多变量统计分析方法。这几个公共因子的累计方差和 (即贡献率) 达到85%以上时, 就说明这几个因子集中反映了研究问题的大部分信息, 而彼此之间又不相关, 信息不重叠。因子模型假定观测到的每一个随机变量 X_i 线性的依赖于少数几个不可观测的随机变量 F_1, F_2, \dots, F_m (公共因子) 和方差源 ε_i (特殊因子或误差), 即:

$$X_i = k_{i1} F_1 + k_{i2} F_2 + \dots + k_{im} F_m + \varepsilon_i$$

其中, k_{ij} 为第 i 个变量在第 j 个因子上的载荷, 称为因子负载。同时对随机变量 F_j 和 ε_i 进行如下假定:

$$E(F_j) = 0, \quad \text{Cov}(F_i, F_j) = \begin{cases} 1 (i = j) \\ 0 (i \neq j) \end{cases}$$

$$E(\varepsilon_j) = 0, \quad \text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = \begin{cases} \sigma^2 (i = j) \\ 0 (i \neq j) \end{cases}$$

$$\text{Cov}(F_i, \varepsilon_j) = 0$$

该模型有以下三个特征, 即: (1) 各公共因子的均值为0, 方差为1, 且因子之间不相关; (2) 各误差的均值为0, 具有不等方差, 且误差之间不相关; (3) 公共因子和误差间相互独立。

二、主要影响因素分析

由于所掌握数据的有限性, 根据上述技术创新能力评价指标评价体系, 本文

将安徽省大中型工业企业与中部地区其他省份进行比较,对2001—2006年《中国科技统计年鉴》和2005—2006年《安徽统计年鉴》中的原始数据,运用SPSS12.0统计软件,进行数据处理。

将各项评价指标的原始数据标准化后建立变量的相关系数矩阵,从而得到区域技术创新能力的因子特征根及方差贡献率(表12)。由表12可知,变量的相关系数矩阵有四大特征根: 6.383, 5.576, 5.148, 2.205, 它们一起解释了Z 的标准方差的96.560(累计方差贡献率), 前四个成分反映了原始数据所提供的足够信息,因此这四个成分对各经济指标的解释能力是比较强的。同时,基于过程内特征根大于1的原则,使用主成分分析法(Principal components)相应提取四个主成分量F1、F2、F3、F4。

表12: 因子特征值、方差贡献比例及累计贡献比例(Total Variance Explained)

| 主成分变量 | 未旋转之初始因子 | | | 旋转后之主因子 | | |
|-------|----------|--------|----------|---------|--------|----------|
| | 特征值 | 方差贡献率% | 累计方差贡献率% | 特征值 | 方差贡献率% | 累计方差贡献率% |
| 1 | 6.383 | 31.914 | 31.914 | 5.725 | 28.627 | 28.627 |
| 2 | 5.576 | 27.882 | 59.796 | 5.500 | 27.501 | 56.128 |
| 3 | 5.148 | 25.741 | 85.537 | 4.496 | 22.479 | 78.606 |
| 4 | 2.205 | 11.023 | 96.560 | 3.591 | 17.954 | 96.560 |

为了加强公共因子对实际问题的分析解释能力,先对提取的四个主因子分量F1、F2、F3、F4 建立原始因子载荷矩阵,由于初始的因子载荷矩阵系数不是太明显,为了使因子载荷矩阵中系数向0—1分化,对初始因子载荷矩阵进行方差最大旋转(Varimax),旋转后的因子载荷矩阵如下:

表13: 旋转后的因子载荷矩阵 (Rotated Component Matrix)

| | Component | | | |
|--|-----------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |

| | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| VAR00003 | .995 | | | |
| VAR00012 | .985 | -.127 | | |
| VAR00002 | .922 | .313 | | -.224 |
| VAR00008 | .904 | .176 | .363 | -.135 |
| VAR00014 | .866 | | .303 | |
| VAR00017 | | .989 | | .107 |
| VAR00018 | .115 | .971 | | .150 |
| VAR00005 | -.282 | .931 | .102 | -.190 |
| VAR00015 | | .922 | | -.131 |
| VAR00020 | -.200 | .639 | -.437 | .544 |
| VAR00009 | | .187 | .960 | |
| VAR00013 | | -.219 | .912 | -.234 |
| VAR00011 | .378 | -.221 | .840 | -.211 |
| VAR00007 | .163 | .517 | .820 | -.144 |
| VAR00010 | .570 | -.311 | .676 | .321 |
| VAR00019 | .151 | | | .966 |
| VAR00016 | -.362 | | -.298 | .860 |
| VAR00004 | -.377 | -.577 | -.279 | .658 |
| VAR00006 | .254 | .519 | -.462 | .653 |
| VAR00001 | .589 | -.445 | -.289 | .607 |

从上矩阵可知,公共因子F1在Z3, Z12, Z2, Z8, Z14, 上载荷值都很大,即科技活动人员人均科技活动经费,消化吸收经费,科技活动经费占产品销售额的比重, R&D人员人均R&D经费,生产设备先进水平,因子一可定义为创新经费投入。

公共因子F2在Z17, Z18, Z5, Z15, Z20上载荷值较大,即新产品销售收入占产品销售收入比重,新产品产值占工业总产值比重,科技活动人员占从业人员的比重,工程技术人员比重,拥有专利数,因此因子二可定义为创新质量,包括两方面,一是投入质量如Z5和Z15,二是产出质量如Z17, Z18, Z20。

公共因子F3在Z9, Z13, Z11, Z7, Z10上载荷较大, 即R&D项目占科技活动项目比重, 购买国内技术, 技术引进经费, R&D经费投入强度, 技术改造经费, 这些指标均属于R&D能力, 所以因子三可概括为研发能力。

公共因子F4在Z19, Z16, Z4, Z6和Z1上载荷较大, 即申请专利数, 新产品销售收入, 科技活动人员数, 科学家和工程师占科技人员的比重, 科技活动经费总额, 这些指标反映了创新的投入和产出情况, 因此因子四可简要概括为创新水平。具体关系如下(表14)。

表14: 各主因子命名表

| | 主因子一 | 主因子二 | 主因子三 | 主因子四 |
|-----------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 高载荷 指标 | Z3, Z12, Z2, Z8, Z14 | Z17, Z18, Z5, Z15, Z20 | Z9, Z13, Z11, Z7, Z10 | Z19, Z16, Z4, Z6, Z1 |
| 因子 命名 | 创新经费投入 | 创新质量 | 研发能力 | 创新水平 |

最后进行因子评分, 以各主因子的信息贡献率作为加重权数计算各地区技术创新能力的综合测评得分, 公式如下: $F_{\text{综}} = 0.296F_1 + 0.285F_2 + 0.233F_3 + 0.186F_4$ 。各系数为各因子的方差贡献率与4个主成分的累计贡献率(96.560)的比值, 由Baitlett法得出各地区的单因子及因子综合得分与排序(表15)。

表15: 中部各省技术创新能力因子排序

| | F1 | 排序 | F2 | 排序 | F3 | 排序 | F4 | 排序 | F综 | 排序 |
|----|---------|----|----------|----|----------|----|----------|----|------|----|
| 安徽 | 2.00893 | 1 | -.02893 | 4 | -.19616 | 4 | -.06801 | 4 | .53 | 1 |
| 山西 | -.58759 | 6 | -1.15613 | 6 | -1.12852 | 6 | -1.09894 | 6 | -.97 | 6 |
| 江西 | -.27494 | 3 | .21372 | 3 | 1.70234 | 1 | -1.07019 | 5 | .18 | 2 |
| 河南 | -.44938 | 4 | -.91163 | 5 | .50653 | 2 | 1.48210 | 1 | .00 | 5 |
| 湖北 | -.12658 | 2 | .22980 | 2 | -.17511 | 3 | .66101 | 2 | .11 | 4 |
| 湖南 | -.57044 | 5 | 1.65317 | 1 | -.70907 | 5 | .09404 | 3 | .15 | 3 |

三、创新能力评价结果及分析

1、安徽省大中型工业企业在公因子F1即经费投入的得分为2.00893，远高于其他五省，说明安徽省企业在技术创新的物质投入上具有绝对优势，是其他五省不可及的，而这一因素也是体现中部六省技术创新综合能力的最主要因素，正是因为这一因素的突出地位，使得安徽省大中型工业企业的综合排名在中部处于领先地位。

2、在因子F2和F4中，即创新质量和创新水平分值均为负数，在中部六省中均处于第四的位置，一方面是由于企业的科技人员投入不足，素质不高，另一方面是直接反映产品的数量和质量的新产品销售收入的增加并不与投入成正比，使得在安徽省大中型工业企业中，物质转化为技术成果的能力不强，这既影响了技术创新的效果又抑制了企业技术创新的动力。

3、从因子F3的角度看，安徽的大中型工业企业的R&D能力也处于中下游，安徽虽然有奇瑞、江汽等拥有自主研发机构的国内知名企业，但是从总量上说，这样的大中型工业企业数还是少数。从原始数据也可以看出，近几年安徽省大中型工业企业的R&D经费支出增加很快，尤其是用于技术改造、引进和消化吸收经费的支出2005年在中部六省中均排前两位，说明企业开始注重发挥比较优势和后发优势，通过借鉴已有的科技成果，加快技术创新的步伐。

4、虽然从综合排名上安徽省大中型工业企业处于第一的位置，但是从单项指标看，技术创新能力的优势地位，是通过经费的多投入拉上的，是一种粗放式的技术创新，这种创新形式虽然在短时期能够带动技术创新活动的暂时快速增长，但是从长期看，这种创新形式并不是可持续的，资金的投入毕竟是有限的，特别是对于安徽这个资金缺乏的省份，如何将有限的资金高效的运转，尽可能创造出更多的产出，转化成更多的科技成果，才是大中型工业企业亟待解决的技术创新难题。

第四章 提升安徽省大中型工业企业 技术创新能力的对策

第一节 提升企业技术创新能力的基本思路

安徽是改革开放的发源地，理应更加深刻地体会到改革开放对经济、社会、科技发展的重要性。但从 20 世纪 90 年代以来的发展看，由于观念落后，改革开放的步伐太慢，导致安徽与东部地区的差距越来越大，并逐步被一些西部地区赶超。对于安徽这样一个发展不足的省份，按部就班、亦步亦趋的发展模式已不能适应加快崛起的需要，必须立足于创新，充分发挥后发优势，走跨越式发展道路。安徽省要提高企业的技术创新能力，增强企业的核心竞争力，必须努力使企业成为技术创新的主体，政府成为技术创新的“护航者”，高校和科研机构成为技术创新的源泉，金融机构成为技术创新的“加油站”，形成社会都重视和支持企业技术创新的良好氛围^②。

1、创造良好技术创新环境

加强对技术创新工作的领导，坚持科技进步目标责任制考核，进一步形成全省各地、各部门的领导都关心和重视技术创新工作的良好局面。各级政府要与时俱进，用全新的观念和方法，为企业技术创新创造宽松的环境，提供良好的服务。针对入世后知识产权保护的新形势，加大专利执法力度，增强企业技术创新和知识产权保护意识，以完善科技创新的激励机制。科技群团要努力营造浓厚的学术氛围，活跃学术气氛，促进学科发展。

2、建设技术创新支撑体系

深入加强产学研结合的机制建设，充分发挥大专院校和科研院所作为技术创新源泉的作用，加速科技成果向现实生产力的转化速度。转变高校固有的教师业绩考核模式，使科研院所的研究方向要更加贴近经济建设，贴近当地主导产业发展的技术要求。加大投入力度，建设行业实验室和测试中心，为大中型工业企业新产品开发和技术攻关服务。要使科技风险投资发挥重要作用，完善风险投资发

^②张定科. 宁波市非国有企业技术创新状况与建议[J]. 科技和产业 2004,(4):17.

展环境,吸引境内外风险投资资金,以实现风险投资主体的多元化,为科技型大中型工业企业提供有力的融资支撑。

3、建设企业良好创新体系

企业要从文化投入、资金投入、情感投入等方面入手,不断加强自主创新能力建设。加强建设企业文化,凝聚人心,营造良好的技术创新环境,使每个员工成为技术创新的细胞;增加经费投入,建设企业工程技术中心和相应的研发机构;制定技术人员创新激励机制,从物质上和精神上给予奖励,使他们有一种被集体和社会认同的荣誉感;有条件的企业要建立科协组织,并赋予科协相应的职权,关心科技人员的学习、工作和生活,特别是关心科技人员的学术交流和职称评定,使他们每时每刻都感受到企业就像自己的家。

第二节 提升安徽省大中型工业企业技术创新能力的对策

一、外部环境建设

安徽省大中型工业企业技术创新能力的提高,需要有良好的外部支持环境,政府要为企业技术创新提供体制、机制和政策保障,为此从以下三个方面造就企业的创新环境。

(一) 提高经济发展水平,建立良好的经济环境

实践证明,技术的发展水平与经济发展水平之间有很强的正相关性,较高的经济发展水平将对技术创新的发展起到极大的支持作用。因此,进一步提高安徽的经济发展水平,将为安徽省大中型工业企业的技术创新活动创造良好的经济环境。安徽经济的发展应在借鉴国内发达省份实践经验的基础上,结合自身的实际,在保持速度优先、兼顾效率的基础上,发展循环经济,使安徽经济能跨越式、可持续的发展,从而加速缩短与发达省份的差距,为安徽实现技术创新阶段的转变提供坚实基础。

(二) 创造良好的技术环境

1、大力发展中介机构的作用

大中型工业企业的创新并非是一个孤立的活动,市场化运作的许多中介机构都是企业创新活动的有力支撑。中介组织是企业创新活动不可缺少的一部分,它

们的存在使得企业创新的成本和风险大大降低,同时可以有效的实现创新的规模效应。因此,必须以提高安徽省大中型工业企业技术创新的运行效率和效益为根本出发点,全面提高科技中介机构的服务能力,完善科技中介服务体系,使之为大中型工业企业技术创新提供较好的服务。

规范促进科技中介机构发展的政策和法规,逐步明确各类机构的法律地位、权利义务、组织制度和发展模式,理顺政府与科技中介机构的相互关系,形成法律定位清晰、政策扶持到位、监督管理完善、市场竞争平等的良好发展环境。各地市也应率先总结经验,制定地方性法规,规范当地科技中介机构的建立,推动安徽省科技中介机构的全面发展。

2、加强技术信息网络建设

通过信息网络进行研发合作,可以开展更广范围内的技术创新,同时通过网络平台获取企业所需的技术信息、服务信息,便于企业技术创新的进行。

为此,首先安徽省应加快以大中型工业企业为主要对象,联接政府、科研院所、大专院校的信息交互技术平台的建设。通过大量市场需求信息、技术成果信息传递,帮助安徽的大中型工业企业在技术开发项目、决策与技术创新各环节,形成快速反应系统,加快技术创新速度,减少创新的盲目性,提高技术创新的实力。其次,应完善对大中型工业企业技术创新服务的各类数据库建设,打破政府部门对公共信息资源的垄断,降低企业技术创新服务机构获取信息资源的成本。最后,为各类技术创新服务机构之间、技术创新服务机构与政府之间、技术创新服务机构与技术创新主体之间提供快捷的交流平台,为创新者提供技术、信息、人才、金融、法律、政策等方面的咨询、培训、评估服务,促进政府部门、企业和科研机构、高校的沟通,形成区域创新网络。

(三) 完善技术创新的制度环境

1、强化企业在自主创新中的主体地位

企业成为技术创新的主体是提高企业技术创新能力的基础。促使企业尽快向市场实际上就是确立企业的市场主体地位,可以根据市场经济规律来求得生存和发展。只有这样,企业才能真正地感受到市场的竞争和压力,并根据市场的需求,积极地进行技术创新,并确保企业能够获得技术创新所带来的市场收益,更

进一步地支持技术创新活动^⑨。

安徽省大中型工业企业虽然是资源投入的主体,但并不完全是市场的主体,要强化企业的主体地位,政府应减少对企业的行政干预,将创新的决策权、投资权和利益分配权还给企业,使技术创新成为企业在市场中面临的压力和发展的动力。鼓励和支持企业建立健全技术研发中心,企业通过收集、管理和研究市场需求及技术创新有关信息,实现技术与市场、技术创新与生产经营的有效结合,促使企业真正成为技术创新的主体。

2、完善知识产权保护制度,提高知识产权管理水平

创新资源一般是指人才、知识、专利、信息、自然资源和资金,这些既是需要流动的商品,也是需要加以保护的重要资源。政府应建立规范、完善的知识产权保护制度,一方面强化技术人员的知识产权宣传,增强技术成果所有者的自我保护意识,严厉打击侵犯知识产权的行为,使技术创新者获得高额回报,激发和保护企业技术创新的积极性;另一方面,对于企业知识产权应该使技术资本与物质资本同样拥有企业产权。其实现方式:一是将技术成果资本化,即技术成果的所有者以技术成果作价入股,与企业其他资本共同经营,共担风险,共享利润;二是将物化在技术(知识)资本中的人力资本转化为货币资本投入企业,使其占有部分股份,享有股权受益。

3、建立起以企业投入为主,多渠道、全方位的资金支持和保障机制

建立有效的技术创新投入机制,是积极推进企业创新活动的保障。从安徽省大中型工业企业的现状看,虽然近年来企业科技资源投入的主体地位得到加强,但大中型工业企业,特别是国有大中型工业企业技术老化、设备陈旧、工艺落后的面貌还没有得到根本的改观,所拥有的资源远远不能满足所需的科技资源投入,因此,安徽省大中型工业企业自身在逐步加大技术创新投入的同时,还必须多渠道、全方位的寻求资金投入支持。

为此要继续保持并加大专项贷款力度。首先从银行角度看,银行应根据企业的资信度情况考虑是否给企业贷款。其次,大力发展产业投资基金。产业投资基金一般是指风险投资公司通过发行基金受益凭证,将投资者的资金集中,对未上市企业进行组合投资,投资受益按资分成,投资风险由投资者共同分担的投融资

^⑨王泽强.提高我国企业技术创新能力的若干思考[J].中共宁波市委党校学报 2001,(6):54.

制度，建立产业投资基金可以实现投资主体多元化。再次，政府继续实施和加强税收优惠政策。为鼓励和支持企业的技术创新，政府要继续实施并加大企业科技开发活动和新兴产业发展的税收优惠政策力度，对那些积极将新开发的技术转化为商业化生产的企业，可获得政府提供的长期低息贷款，并在税收方面享受优惠措施。

二、企业自身能力建设

安徽省大中型工业企业技术创新能力的提高，除了要有相应的外部环境支持外，更重要的是企业内部技术创新能力的建设。

（一）加强企业文化建设

1、提升企业家的创新主体意识

以企业家精神为核心的企业文化是追求创新、开拓、变革、卓越的文化，决定着企业技术创新的价值导向。高素质的企业家应具有创新意识、成就意识、机遇意识和善于用人的能力。因此，应培养他们能够审时度势，抓住企业发展的机遇，有效地配置企业的人力、才力资源，推动技术创新，使企业获得长久发展的技术储备。同时，要切实维护企业家的合法权益，强化企业家作为自主创新活动的核心地位，造就一支具有创新精神和创新意识的企业家队伍。

2、大力培育创新价值观，促进技术创新动机

创新价值观是企业文化的根本特征，是企业文化的核心，是把所有员工联系到一起的精神纽带，是企业生存发展的内在动力。创新价值观的树立，对企业技术创新的发展方向起着十分重要的作用。大中型工业企业应建立一个长远的技术创新和文化建设的发展规划，不断加大对 R&D 的投入力度和对创新价值观培养的重视及激励程度，使企业技术创新的目标与个人目标完美地结合在一起，让科研人员充分发挥自己的创造力，在为企业技术创新创造效益的过程中实现自身价值，最终达到企业和个人双赢的效果。

（二）加大创新资源的投入能力

1、加大 R&D 经费投入力度

企业的技术创新是以雄厚的资金支持为基础的，而安徽省大中型工业企业的效益低下，资金短缺的问题十分突出，严重阻碍了企业的技术创新活动，不利于

提高企业的国际竞争力。为改变这种状况,必须加大企业 R&D 经费投入的力度,建立以企业为投资为主,政府投资为辅的技术创新投资格局,完善以政府资金为引导,企业投入为基础,风险投资作补充,银行贷款作保证的技术创新资金支持与保障体系。

从经费来源看,大中型工业企业应在自有资金为主的基础上,充分利用市场机制的作用进行多元化融资,如争取国内外资本市场、风险投资、创新基金的支持,激发民间资本积极参与等。同时,应优化技术创新的投资,提高技术创新的投资效率,以取得有限创新资金的较高回报率。

2、建立有效的人才激励机制

在竞争日益激烈的市场经济中,安徽省大中型工业企业也面临着人才流失,如何吸引人才、留住人才,是大中型工业企业普遍面临的问题。建立良好的激励机制,创建吸引人才的内部环境,是充分调动科技人才积极性的强大动力。科技人员的激励具有独特性,应始终把培育人才放在推动科技型企业发展的首位,可采用文化激励、职权激励、培训激励等方式,满足科技人员多方面、多角度的需求,提高组织的创新积极性和技术创新的效率。

要建立一套企业内部效益效率挂钩的技术创新激励分配机制,将物质激励与精神激励相结合,培养科技人员的创新观念,鼓励科技人员不断进行技术创新,并按照知识产权、人力资源等要素在创业中的特殊职能作为企业的资本形式,参与企业的分配,实现经营与科研的相互促进。可以建立科技人员与企业利益相关联的激励机制,如对科技企业家和高级管理人才实行年薪制,将企业家的收入与企业生产经营的经济效益、资产保值增值和经营风险联系起来;对研发人员、经营销售人员实行特殊津贴政策,允许他们享受特殊贡献分红;鼓励人才入股和技术入股,增强主人翁意识和企业凝聚力,引进和推广股份期权的激励制度等等。

(三) 促进产学研结合,促进科研成果转化

走产学研结合是企业技术创新的重要途径。长期以来形成的科技与经济脱节的状况,使大部分企业很难在短期内聚集足够的力量,形成有实力的科研开发组织。所以,充分挖掘和利用高校、科研院所的科技优势,使之与企业的物质生产要素有机结合,是目前提高企业技术创新能力的一条有效途径。

大中型工业企业要勇于竞争,但是在竞争的同时,企业必须学会合作,学会

向他人学习,其中包括向竞争对手学习。企业要不断地提高自身的技术创新能力,吸收来自企业外部的新思想和新技术,并在企业内促进合作。安徽有中国科技大学、合肥工业大学、安徽大学等一批著名高校,以及以国家级工程研究中心为代表的科研机构,形成了安徽省最具实例的大学与研究机构群,具有较强的科技实力。但由于条块分割,各大学、研究机构和企业之间相互封闭,缺乏交流和沟通,不仅难以围绕重大技术问题进行联合攻关,就是企业的产品更新和技术升级,也难以得到研究机构和大学及时的指导和帮助^④。

安徽省大中型工业企业要积极寻求与高校和科研院所之间的技术合作,企业、高校和科研院所开展技术创新活动能相互促进,形成优势互补。利用高校和科研院所的人才、科研设备、技术信息的优势,结合企业在市场信息和资金方面的长处,弥补企业研发能力、制造能力方面的不足,联合开发新产品和新技术是实现企业技术创新的一个捷径。为此应进一步深化事业单位改革,打破单位限制、部门限制和地区限制的框框,鼓励大学、科研机构和企业开展形式多样的合作,加快技术成果向现实生产力转化的步伐,加速人才向高效益项目和企业流动,形成一种以产学研为基石、以企业为支柱、以政府为引导的新型合作机制。

(四) 制定行之有效的技术创新战略

1、加强自主创新和自身核心技术优势

企业若要获得可持续的核心竞争力,须以技术创新为主导。发挥技术创新的主导作用须加强自主创新。自主创新强调创新主体在创新过程中的主导权,这种主导权主要体现为创新决策的自主性和技术选择的自主性,强调的是创新决策的主动权。

大中型工业企业自主创新的突破口是技术和核心技术的自主研发。从产品角度看,只有通过产品研发,才有可能获得对产品系统的整体认识。而关键技术或核心技术在整个产品系统中起决定性作用,直接制约着产品的整体设计,对产品功能影响最大,因而附加值最高。没有核心技术,只有产品方案和外围技术的企业,随时可能受制于人,也就很难谈得上有完全的自主权。因此,大中型工业企业只有在核心技术和关键技术的自主研发上实现突破,才谈得上具备自主创新能力。

^④孙立平 失衡——断裂社会的运作逻辑[M]. 北京:社科文献出版社 2004:198.

实践证明,核心技术是引不来的,安徽省大中型工业企业只有掌握了自身独有的核心技术,才有可能不被激烈的市场竞争所淘汰,不被其他厂商所替代。因此,大中型工业企业必须增强自主研发能力,搞好关键技术的开发,形成自己的核心技术优势,建议有条件的企业集团,到人才集中、技术发达的地区或国家,通过与其建立多种形式的合作关系,跟踪和掌握国际最先进的技术成果,在此基础上对技术进行消化吸收,从而最终形成自己的核心技术优势。

2、重视引进技术消化吸收后再创新

获得企业竞争优势和提高企业核心竞争力都要求大中型工业企业自主创新,但自主创新对企业提出了实力雄厚的研发力量、大量信息和丰富的经验积累的要求。如果大企业不具备自主创新条件,引进先进技术后再创新是必要的,即先购买其他企业的专长技术,进而再消化创新,同样可以作为安徽省大中型工业企业在创新中谋求发展的一条途径。

近年来,安徽省大中型国有企业也加入到技术引进的行列中,对引进技术虽有小改小革,但技术创新几乎为零,出现这种局面的根本原因是企业只重视引进改造,面对引进技术的消化吸收基本上停留在掌握已有技术,提高国产化率的低层次上,没有上升到形成自主开发能力和技术创新能力上来。然而战略技术、核心技术是引不进来的。若只是引进和应用别人开发的技术,不重视引进后的消化吸收,将使企业的发展长期落后于先进企业。在发达国家,用于技术引进与消化吸收的资金比例平均是 1:3,而目前安徽大中型工业企业的该项比例平均只有 1:1.9 左右,相对而言用于技术消化吸收的资金偏少。

而根据安徽省大中型工业企业技术创新能力的影响因素分析结果,消化吸收与技术引进的资金比例对于安徽省大中型工业企业技术创新发展也将产生一定影响,因此,安徽省大中型工业企业应重视对引进技术消化吸收的投入,重视引进、吸收再创新战略。对引进技术在消化吸收的基础上进行再创新,即二次开发,以提高自主开发和创新的能力,在消化、吸收的过程中逐渐形成引进主体的技术能力和研究开发能力,通过再创新,反向积累技术能力,即掌握运行技术——掌握生产技术和原理——掌握设计技术——掌握设计原理(形成自主的 R&D 能力)——开发改进型产品和工艺,最终实现企业核心竞争力的提高。

第五章 结论

第一节 基本结论

通过以上研究，可以得到以下基本结论：

1、通过对安徽省大中型工业企业技术创新能力现状的分析，可以得出其所取得的成功以及仍存在的问题。成功之处：企业规模不断扩大，科技活动日益增强、企业技术创新资源投入主体地位确立、相关的政策法规提供了有力保障；存在问题：技术创新机构数量不足，科技活动项目少、企业自身技术创新人才缺乏、R&D 经费投入仍有不足、引进技术的消化和吸收能力较薄弱、技术创新产出效率不高、设计能力低，缺乏具有自主知识产权的技术、融资渠道单一，政府支持少、企业信获取息能力差。

2、安徽省大中型工业企业技术创新能力是一个系统，它由创新投入能力、创新实施能力、创新产出能力三个分系统组成。各个分系统之间通过信息、技术等进有机联系，分系统的运行状况，以及相互之间的协调性、整体性都将对整个能力系统产生影响。同时，它还受到所处外界环境的影响，受环境的影响程度因所处区域的不同而有所不同。由于对企业技术创新能力进行评价的指标众多，因此利用解释结构模型对指标进行筛选，建立安徽省大中型工业企业技术创新能力的评价指标体系就具有一定的理论和实际意义。

3、通过对安徽省及其他中部五省的数据进行分析，可以得出影响中部六省大中型工业企业技术创新能力的主要指标为：创新经费投入、创新质量、研发能力和创新水平。综合评价结果显示，安徽省大中型工业企业的技术创新综合能力最强，但这种优势地位是靠经费的多投入带动的，而反映科技质量和效率的指标，安徽在中部六省中却处于中下游水平。从长期看，这种发展模式并不是可持续的，安徽要想在“中部崛起”的大环境下，走创新型崛起、跨越式发展之路，就必须制定出切实可行而又行之有效的科技政策，才能保证科技进步与经济的协调发展。

4、针对第二章的现状分析和第三章的评价结果，安徽省大中型工业企业技

技术创新能力的提高,不但需要有良好的经济、技术、制度等外部环境的支持,而且还需要企业加强自身技术创新能力的建设,主要包括加强企业文化建设、加大创新资源的投入能力、促进产学研结合,促进科研成果转化、制定行之有效的技术创新战略。

第二节 创新与不足之处

一、创新及特色

1、定量分析特点鲜明

本文的第二章,运用大量的数据和图表,从不同角度描述安徽省大中型工业企业技术创新能力的现状,通过横向和纵向指标的比较,使读者对现状的认识更直观、更深刻,增强了文字说明的效果。

2、经济学与管理学相结合

企业技术创新能力系统评价指标体系,属于技术经济与管理专业的研究领域。本文的重点不在于如何建立指标、选取评价方法,而是直接运用这一工具进行实证分析,对分析结果从经济学的角度,结合现实情况,给予评价。

3、对技术创新能力的研究向纵深方向发展

对安徽省大中型工业企业技术创新能力的研究,目前主要集中在对本省基本情况的直观数据研究,本文利用因子分析法,通过建模找出安徽和中部兄弟省份大中型工业企业技术创新能力的共同因素,比较安徽在这几方面比其他省份的差异,更加清晰地揭示出安徽省大中型工业企业技术创新能力的优劣势。

二、不足之处

1、由于时间的限制,本文数据的搜集主要来源于年鉴,一些更为具体的指标如安徽省各地市大中型工业企业技术创新活动的指标不能得到,影响了本文更深入的分析与研究。

2、由于能力有限,一些较为重要的反映技术创新能力的定性指标并不能在文中体现,这些问题有待于进一步的探讨和研究。

参考文献

- [1] Burgelman R.A. Toward an Innovative Capability and Its Framework[J]. Strategic Management of Technology Innovation, 1988, (1): 31-34.
- [2] D.L.Barton. Core Capability & Core Rivalities: A Paradox in Managing New Product Development[J]. Strategic Management, 1992,(1):26-28.
- [3] 范柏乃. 城市技术创新透视[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004:201-206.
- [4] 许庆瑞. 研究与发展管理[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004:13-20.
- [5] 魏江, 寒午. 企业技术创新能力的界定及其核心能力的关联[J]. 科研管理, 1998,(11):13-14.
- [6] 孟庆伟, 安会茹. 企业技术创新能力的系统结构[J]. 科技管理研究, 2000,(2):27- 28.
- [7] Griffin A. An Interior Report on Measuring Product Development Success and Failure [J]. Journal of Product Innovation Management, 1993,(10): 291-309.
- [8] Larry E. Westphal, Yung W. Rhee and Garry Pursell. Sources of Technological Capability in South Area[M]. Technological Capability in Third World, 1984:103.
- [9] 远德玉. 企业技术创新能力的综合评价和动态分析方法[J]. 科学管理研究, 1994,(4): 50-52.
- [10] 傅家骥. 技术创新——中国企业发展之路[M]. 北京: 企业管理出版社, 1992:81-164.
- [11] 魏江, 许庆瑞. 企业技术能力与技术创新能力的协调性研究[J]. 科学管理研究, 1996,(4):28-32.
- [12] 高建. 中国企业技术创新分析[M]. 北京: 清华大学出版社, 1997: 180—190.
- [13] 曹崇延, 王淮学. 企业技术创新能力评价指标体系研究[J]. 预测, 1998,(2): 66—68.
- [14] Steele Lowell, W. Evaluating. The Technical Operation [J]. Research Technology Management, 1988, Sept-Oct: 76-81.
- [15] 王伟光, 唐晓华. 技术创新能力测度方法综述[J]. 中国科技论坛, 2003(7):39-41.

- [16] 高建, 柳卸林. 中国技术创新能力的地区特征[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1994:231-237.
- [17] Derek L. Ransley and Jay L. Rogers, A Consensus on Best R& D Practices[J]. Research Technology Management, 1994, March-April: 19-26.
- [18] 吴运键, 吴健中, 周良毅. 企业技术创新能力测度综述[J]. 科学学与科学技术管理, 1995, (10):13-15.
- [19] 魏江, 郭斌等. 企业技术能力与技术创新能力的评价指标体系[J]. 中国高科技企业评价, 1999,(5):29-34.
- [20] 许志晋. 企业技术创新能力的模糊综合评判[J]. 科学学研究, 1997, (1): 32-34.
- [21] 杨宏进. 企业技术创新能力评价指标的实证分析[J]. 统计研究, 1998, (1):53-58.
- [22] 史晓燕. 企业技术创新能力指标体系设置及综合评价[J]. 陕西经贸学院, 1999, (4): 27-30.
- [23] 朱新轩, 赵克, 张添勇, 丁文龙, 陈阜东. 上海国有大型企业技术创新能力综合评价[J]. 华东科技, 1998,(3):15-17.
- [24] 魏江, 王毅. 企业技术创新系统案例剖析[J]. 化工管理, 1999,(7): 26-28.
- [25] 魏江. 江浙沪地区大中型企业技术创新能力现状研究[J]. 中国软科学, 2000,(2): 98-102.
- [26] 马小勇, 王宗华, 柯佳. 高技术企业技术创新能力与产品竞争力关系的研究[J]. 现代电力, 2003,(5):22-25.
- [27] 李文海. 我国重点企业技术创新现状与问题研究[J]. 统计研究, 2004,(10):44-47.
- [28] 王钦. 大型企业技术创新能力评价及战略选择[J]. 改革, 2004,(6):78-85.
- [29] 罗亚非, 李敦响. 基于密切值法的不同类型企业技术创新能力评价研究[J]. 科技进步与对策, 2005,(11):83-85.
- [30] 朱有为, 张向阳. 外商企业技术创新能力的区域差异分析[J]. 软科学, 2006,(2):109-113.
- [31] 常玉, 董秋玲. 科技园区技术创新能力影响因素与绩效的关系研究[J]. 软科

学, 2006,(2):119-124.

- [32] 安徽省科技厅. 安徽科技年鉴[Z]. 安徽: 安徽科学技术出版社, 2005.
- [33] 国家统计局,科学技术部. 中国科技统计年鉴[Z]. 北京: 中国统计出版社, 2001—2006.
- [34] 安徽统计局,国家统计局安徽调查总队. 安徽统计年鉴[Z]. 北京: 中国统计出版社, 2005—2006.
- [35] 张文彤. SPSS 统计分析高级教程[M]. 北京:高等教育出版社, 2004:218-232.
- [36] 发展改革委,科技部,教育部. 国家自主创新基础能力建设“十一五”规划[EB/OL]. <http://www.chinagate.com.cn>, 2007-02-25.

致谢

本文是在导师戴玲副教授的悉心指导下完成的,无论是论文的选题、提纲的确定、论文的写作还是最终的定稿,戴老师都给予了严格的指导,才使我较为顺利的完成了论文。戴老师对我的鼓励与帮助更多的体现在这三年的学习和生活中,她创新的精神、开阔的思路、严谨的作风、认真负责的态度,是我今后工作和学习的楷模。正是由于戴老师的关怀和教导,使我养成了良好的理论思考和逻辑推理能力,深深体会到做学问要有创新的精神,严谨的态度,勤勤恳恳才有收获;做人要有诚实的美德,积极向上的人生观,踏踏实实才会成功。恩师的教诲使我一生受益无穷,我谨向戴老师致以真诚的谢意和崇高的敬意!

在我的求学生涯中,我的家人为我付出了大量的心血,他们给予我的关爱和支持,给了我前行的力量,让我坚定地朝着自己的理想而努力迈进,在此我想向我的父母表示由衷的感谢,感谢他们这么多年对我的辛勤培养,我不会辜负他们对我寄予的厚望!

三年的学习渐进尾声,校园生活的充实,同窗情谊的珍贵,钻研收获的喜悦,对我而言都是宝贵的财富,感谢曾经给我授课的各位老师,真诚的向所有培养过我的老师说声“谢谢”。

最后,衷心感谢各位评委老师在百忙之中批阅论文,并提出宝贵意见。由于本人学识有限,论文中难免出现错误及不妥,敬请批评指正。

罗燕婷

安徽大学经济学院

2007.5

攻读学位期间发表的学术论文目录

- 1、罗燕婷,人力资本投入与经济增长的协整分析,经济师,2006,(4):144-145.
- 2、罗燕婷,国有企业委托代理问题的博弈分析,特区经济,2006,(7):176-178.
- 3、罗燕婷,蔡玲玲.对当前国有商业银行公司治理结构改革的思考,湖北经济学院学报,2006,(2): 33-34.
- 4、罗燕婷.中小企业融资困境及对策解析,安徽大学学报,2005 年增刊:114-116.
- 5、蔡玲玲,罗燕婷.技术进步对安徽省经济增长贡献率的实证分析,安徽科技,2006,(1):46-47.
- 6、戴玲,罗燕婷.对“经济人”假设发展的反思,经济与社会发展,2007,(1):57-59.