



Classified Index: F273.1

Dissertation for the Master Degree in Manage

**Study on Technological Innovation
Strategy of High-Tech Enterprises**

Candidate:	Wang Wan
Supervisor:	Wang Hongqi
Academic Degree Applied for:	Master of Management Science
Speciality:	Management Science and Engineering
Date of Oral Examination:	March, 2010
University:	Harbin University of Science and Technology

哈尔滨理工大学硕士学位论文原创性声明

本人郑重声明：此处所提交的硕士学位论文《高新技术企业技术创新战略研究》，是本人在导师指导下，在哈尔滨理工大学攻读硕士学位期间独立进行研究工作所取得的成果。据本人所知，论文中除已注明部分外不包含他人已发表或撰写过的研究成果。对本文研究工作做出贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式注明。本声明的法律结果将完全由本人承担。

作者签名：王院

日期：2010年4月7日

哈尔滨理工大学硕士学位论文使用授权书

《高新技术企业技术创新战略研究》系本人在哈尔滨理工大学攻读硕士学位期间在导师指导下完成的硕士学位论文。本论文的研究成果归哈尔滨理工大学所有，本论文的研究内容不得以其它单位的名义发表。本人完全了解哈尔滨理工大学关于保存、使用学位论文的规定，同意学校保留并向有关部门提交论文和电子版本，允许论文被查阅和借阅。本人授权哈尔滨理工大学可以采用影印、缩印或其他复制手段保存论文，可以公布论文的全部或部分内容。

本学位论文属于

保密，在 年解密后适用授权书。

不保密 。

(请在以上相应方框内打√)

作者签名：王院

日期：2010年4月7日

导师签名：王院

日期：2010年4月7日

高新技术企业技术创新战略研究

摘 要

伴随着科技全球化与知识经济的发展,企业特别是高新技术企业自主创新能力的_{高低}已经成为衡量国家与区域综合竞争力的主要指标。近年来,高新技术飞速发展,高新技术和产品的研发周期越来越短,创新的复杂性和集成性日益增强,创新成本和风险显著提高,创新环境复杂多变,使得高新技术企业的生存与发展受到前所未有的挑战,科学地制定适宜的技术创新战略已成为高新技术企业获取创新成功、谋求长远发展的关键。为此,根据高新技术企业的技术创新特点,研究和设计高新技术企业技术创新战略及其实施路径和控制方法,对指导高新技术企业科学地开展技术创新活动,提高其自主创新能力,以及促进区域高新技术产业的技术进步具有重要的战略意义。

本文运用比较分析的方法对国内外技术创新战略的研究现状进行分析,对技术创新战略的相关概念进行了界定,总结了技术创新战略的一般模式和特点,从企业的外部环境、行业环境和企业自身内部条件三方面对影响技术创新战略的因素进行了综合分析。基于 TRIZ 技术成熟度预测,对各阶段的战略环境进行详细分析,在此基础上设计出在不同成长阶段下,企业可以优先选择的四种基本技术创新战略模式,构建技术创新战略的选择模型。并根据设计出的四种技术创新战略的基本模式,给出了每一种模式所对应的实施路径,以及每种战略模式在实施过程中需要注意的关键控制点,同时,构建了技术创新战略评价的指标体系,运用层次分析法和模糊综合评价法对战略实施情况进行评价,提出相应的保障策略,并在最后进行了实证研究。本文的研究对我国高新技术企业技术创新战略的选择和实施提供理论方法指导,同时也为企业制定有关保障策略提供参考。

关键词 技术创新战略; 高新技术企业; TRIZ 技术进化理论

Study on Technological Innovation

Strategy of High-Tech Enterprise

Abstract

With the development of the technological globalization and knowledge-based economy, enterprises innovation, especially independent innovation of high-tech enterprises, has become an important indicator to measure the comprehensive competitive capability of countries and regions. In recent years, high technology develops very quickly, the R&D cycle of the high-tech product becomes shorter and shorter, the complexity and integration of innovation grows increasingly, cost and risk rises notably, the innovation environment becomes complex and changing, all of these changes are challenging the survival and development of high-tech enterprises unprecedentedly. So to make a scientific innovation strategy is the key for high-tech enterprises to innovate successfully and seek long-term development. As a result, based on the characteristics of technological innovation of high-tech enterprises, the research and design of technological innovation strategy of the high-tech enterprises and implementation paths and control methods is significant for guiding the high-tech enterprises to carry out technical innovation activities, improving its independent innovation ability and promoting regional technological progress of high-tech industry.

This dissertation uses comparative analysis method to analyze the current research situation of technological innovation strategy both at home and abroad, defines related concepts of technological innovation strategy, summarizes common types and characteristics of technological innovation strategy, and analyzes comprehensively on the factors which influence the strategy from external environment, industry environment and internal environment of enterprise. Based on the maturity prediction of TRIZ technology, the dissertation can conduct analysis of strategic circumstance of each stage in detail, and on that basis, this dissertation can design technological innovation strategy in different stages, and the enterprises have the priority to choose four basic patterns of technological innovation strategy and

construct the selection model of technological innovation strategy. Based on the design of four basic patterns of technological innovation strategy, the paper also gives implementation paths and critical control points in the process of implementation. At the same time, it constructs the evaluation indicator system of technological innovation strategy, evaluates the implementation of the strategy by AHP method and Fuzzy method, also provides the corresponding measures of improvement. Lastly this dissertation makes an empirical research. The research of this dissertation can give theoretical guidance for technological innovation strategy selection and implementation for high-tech enterprises. And at the same time, it can also provide reference for the enterprises to make guarantee strategy.

Keywords technological innovation strategy, high-tech enterprises, technology evolution theory of TRIZ

目 录

摘 要.....	I
Abstract.....	II
第 1 章 绪论.....	1
1.1 选题背景及意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	2
1.2 相关理论基础.....	3
1.2.1 技术创新理论.....	3
1.2.2 战略管理理论.....	3
1.2.3 TRIZ 理论.....	4
1.3 国内外相关研究现状.....	4
1.3.1 国外研究现状.....	4
1.3.2 国内研究现状.....	6
1.3.3 国内外研究现状评述.....	8
1.4 研究内容与方法.....	9
1.4.1 研究内容.....	9
1.4.2 研究方法.....	10
1.4.3 技术路线.....	10
第 2 章 高新技术企业技术创新战略的影响因素分析.....	12
2.1 相关概念的界定.....	12
2.1.1 高新技术企业的内涵及特征.....	12
2.1.2 技术创新战略的内涵.....	14
2.2 高新技术企业技术创新战略的类型及特征.....	16
2.3 影响高新技术企业技术创新战略的主要因素.....	17
2.3.1 外部环境因素.....	18
2.3.2 行业环境因素.....	20
2.3.3 企业内部条件因素.....	22
2.4 本章小结.....	25
第 3 章 高新技术企业技术创新战略的设计与选择.....	27
3.1 基于 TRIZ 的核心技术成熟度预测方法.....	27

3.1.1	核心技术成熟度预测.....	27
3.1.2	技术进化的模式.....	30
3.2	基于 TRIZ 技术成熟度的企业战略环境分析.....	31
3.2.1	产品技术婴儿期的战略环境分析.....	31
3.2.2	产品技术成长期的战略环境分析.....	32
3.2.3	产品技术成熟期的战略环境分析.....	34
3.2.4	产品技术退出期的战略环境分析.....	34
3.3	高新技术企业技术创新战略的设计.....	36
3.3.1	总体思路.....	36
3.3.2	战略设计的原则.....	36
3.3.3	基本战略模式设计.....	37
3.4	高新技术企业技术创新战略的选择.....	39
3.4.1	技术创新战略选择的原则.....	39
3.4.2	技术创新战略选择模型.....	40
3.5	本章小结.....	41
第 4 章	高新技术企业技术创新战略的实施.....	42
4.1	技术创新战略的实施路径.....	42
4.1.1	开拓性战略的实施路径.....	42
4.1.2	专业化战略的实施路径.....	43
4.1.3	标准化战略的实施路径.....	44
4.1.4	再定位战略的实施路径.....	45
4.2	技术创新战略实施的关键控制点.....	45
4.2.1	开拓性战略的关键控制点.....	45
4.2.2	专业化战略的关键控制点.....	46
4.2.3	标准化战略的关键控制点.....	46
4.2.4	再定位战略的关键控制点.....	47
4.3	技术创新战略实施效果评价.....	47
4.3.1	技术创新战略实施效果评价指标选取原则.....	47
4.3.2	技术创新战略实施效果评价指标体系.....	48
4.3.3	技术创新战略实施效果评价方法.....	52
4.4	高新技术企业创新战略实施的保障策略.....	55
4.5	本章小结.....	57
第 5 章	实证研究.....	58

5.1 哈药集团基本情况.....	58
5.2 哈药集团技术创新战略的选择.....	58
5.2.1 TRIZ 技术成熟度预测.....	58
5.2.2 哈药集团的战略环境分析.....	60
5.3 哈药集团技术创新战略的实施路径.....	61
5.3.1 专业化战略的实施.....	61
5.3.2 标准化战略的实施.....	62
5.4 哈药集团技术创新战略实施的保障策略.....	62
5.4.1 提高进入壁垒.....	62
5.4.2 整合企业资源.....	63
5.4.3 注重人才的引进和培养.....	63
5.4.4 加强知识产权的保护.....	63
5.5 本章小结.....	64
结论.....	65
参考文献.....	66
攻读硕士学位期间发表的论文.....	70
致谢.....	71

第 1 章 绪论

1.1 选题背景及意义

1.1.1 研究背景

随着经济的全球化，地域经济合作的加强以及市场需求结构的多样化与个性化，企业的竞争环境越来越具有动态性，各种不确定性因素增多，企业在这种复杂多变的环境中经营，其面临的挑战和危机与日俱增，因此企业的管理也从过程管理向战略管理方向转变。20 世纪中叶世界经济的发展表明，技术创新是决定国家经济竞争力的重要因素，是经济发展的强劲动力；也是增强企业竞争力，获取更大市场空间的重要因素。在知识经济时代，只有创新性的科学技术和高层次的新知识才能体现知识经济的特性，才能推动社会经济不断持续发展。因此，技术创新已经成为经济发展的重要支柱。

近年来，国家以各种方式大力支持高新技术企业开展技术创新活动，建立以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系，大力开发对社会发展具有重大作用的高新技术，构建自主创新的技术基础，营造有利于创新的环境，这无疑为企业积极提升技术创新能力、构建技术创新战略提供了巨大的政策支持。

高新技术企业在今天面对日新月异的科技发展和日趋激烈的市场竞争，要想在市场上保持一直领先处于不败之地，就需要通过培养自身的技术核心能力，来不断提高自身的市场竞争力。这就对高新技术企业的技术创新管理水平提出了更高的要求，因此，技术创新战略的成功与否在很大程度上决定了企业的成败。但是由于各企业自身的情况以及所处发展阶段的不同，并且企业具有的技术创新能力各不相同，再加上企业技术创新战略模式的多样性和复杂性，以及企业外部环境，包括国际宏观的大环境、国内的政策环境、企业所处行业因素的影响，以及企业自身条件的限制，对于企业来说，面临如此复杂的系统环境和多样的决策内容，没有一个科学而合理的决策方法来指导企业选择与其自身能力相匹配的、可实现的、承担风险最低、获益最大的最优的技术创新战略模式是很难取得成功的。因此，本文试图将 TRIZ 理论中的技术成熟度预测方法引入到高新技术企业技术创新战略模式的选择这项决策行为中来，通过对

企业的产品技术成熟度进行确定，希望能帮助企业更准确的选择适合自身发展的技术创新战略模式。

1.1.2 研究意义

技术创新一直以来都是高新技术企业能够持续发展的不竭动力和永恒主题。自从进入二十一世纪以来，企业所面临的是一个不断加快变化的动态环境，随着经济全球化趋势的加剧以及市场竞争的日趋激烈，企业的技术创新能力已经成为企业发展的根本推动力和在市场上竞争最重要的手段，谁拥有领先的核心技术，谁拥有大量的知识产权，谁就在市场竞争中占领主动地位，并最终在竞争中取得胜利。

目前，所有的发达国家都将发展重点放在高新技术产业上，把发展高新技术产业作为增强综合国力的战略措施，而高新技术企业的整体水平就决定了其产业的发展状况，影响着—个地区或国家的经济发展水平。因此，高新技术企业已经成为—个国家或地区提高综合竞争力、实现可持续发展和技术创新的主导力量，更是技术创新的主体和技术创新的重要源泉。然而，面对知识经济时代的来临，我国的高新技术企业在其发展过程中也遇到了一些困难和问题，比如高新技术企业技术创新风险较大、生命周期短、资金投入量大等，严重制约了我国高新技术企业竞争力的提升和快速发展。实践表明，技术创新使现代企业经营出现了全新的概念，历史悠久、员工众多已经不再是企业成功的必然要素，成功的关键是要确定以技术创新为中心内容的企业技术创新战略。研究表明，运用战略管理观念的企业比不采用战略管理观念的企业更能盈利，更为成功。与那些不进行战略管理规划的企业相比，采用战略管理的企业更明显地增加了销售、盈利并提高了生产率。

高新技术企业的技术创新战略是为企业进行技术创新活动进行谋划，从全局性、长远性的角度为企业技术创新确定基本原则和根本目标。因此，为了使企业的技术创新活动获得预期的效果，重视企业的技术创新战略是十分必要的。高新技术企业的技术创新战略选择主要包括以下三个方面：技术创新方式的选择，关键技术获取方式的选择以及技术创新战略定位的选择。在我国，企业技术创新战略—般被分为自主创新战略、模仿创新战略和合作创新战略。高新技术企业如果能够正确的选择适合的技术创新战略并顺利实施，则会推动企业的技术创新，为企业带来盈利。在如今激烈的市场竞争环境中，企业如果不进行创新，—定会走向灭亡。但如何正确的选择的技术创新战略，来确保企业

在竞争中立于不败之地，是当代的高新技术企业所面临的一个重要问题。

在这种情况下，本文针对高新技术企业通过技术创新理论、技术创新战略理论已及 TRIZ 的相关理论，在大量国内外现有研究成果分析与评述的基础上，深入研究高新技术企业技术创新战略的选择路径。利用 TRIZ 的技术进化理论来进行技术成熟度预测，对技术创新战略的影响因素进行系统性的分析，研究并设计了处于不同成长阶段下，高新技术企业应优先选择的技术创新战略模式，对现阶段我国高新技术企业技术创新战略选择有一定借鉴意义，为企业和政府制定相关的策略提供参考。

1.2 相关理论基础

1.2.1 技术创新理论

技术创新理论是在 1912 年熊彼特出版《经济发展史》一书中首次提出“创新”的概念后发展而来的。熊彼特的技术创新理论被归纳为两大类，一是新产品、新工艺、新原料、新市场，这也是我们最常说的技术创新，另一类则是新组织形式，也就是我们常说的制度创新。即第一类主要研究技术对经济增长的影响，第二类主要研究制度对经济增长的影响。

随着技术创新理论研究的迅速发展，技术创新逐渐渗透到政治、经济、社会、教育、艺术、文化等各个领域，不同的学者，尤其是经济学家、管理学家和科技政策学家等，从不同的方向对技术创新的不同侧面进行了多视角、深层次的探讨，赋予了技术创新以不同的内涵。目前，通常对技术创新有广义和狭义的两种理解。狭义的技术创新继承了熊彼特的创新思想，主要指产品创新和工艺创新，广义的技术创新则与创新的含义基本相同，既包括产品和工艺的创新，也包括组织体制和市场开拓，以及经营管理上的创新。在本文中技术是一个广义的词，即包括硬技术，也包括软技术。

1.2.2 战略管理理论

战略管理理论一词最初是由美国企业家兼学者安索夫在其 1976 年出版的《从战略规划到战略管理》一书中提出的，他认为企业战略管理，是指将企业日常业务决策同长期计划决策相结合而形成的一系列经营管理业务。现在的学者从动态角度研究企业战略管理，将战略管理的过程分为战略规划、战略实施、战略控制、战略修订四方面。并将企业战略进一步分为公司战略、事业部

战略、和职能战略等进行研究。

战略管理从企业的内部条件和组织的外部环境出发来设定企业长远的发展目标, 依据企业所处的行业特征及经营环境, 为了确保目标的正确实施, 并依靠企业的自身能力条件将决策付诸实施, 以及在实施过程中进行的包括一系列竞争性活动和业务方法的动态管理过程。这是一个全过程并且是一种循环的、往复性的、不间断的动态管理过程。战略管理涉及到企业大量资源配置的问题, 同时也需要考虑企业外部环境中的诸多因素。

1.2.3 TRIZ 理论

TRIZ (也可写为 Theory of Inventive Problem Solving, 缩写为 TIPS) 理论是俄文中发明问题解决理论的头。该理论是前苏联 G.S.Altshuller 及其领导的一批研究人员, 从 1946 年起, 在分析和研究了世界各国 250 万件专利的基础上所提出的发明问题解决理论^[1]通过分析整理和归纳, 总结出了用于解决发明创造问题, 实现创新的 40 条发明创造原理和 11 条分离原理等。针对具体的矛盾, 可以通过这些发明创新原理找到具体的解决方案。国际著名的 TRIZ 专家, Savransky 博士将 TRIZ 定义为基于知识的、面向人的发明问题解决的系统化方法学。

TRIZ 理论包括很多内容和工具, GS.Altshuller 依据众多的发明, 研究出了解决矛盾的方法, 他提出了冲突解决原理(Inventive Principles), 物质—场分析, 技术系统进化理论, 发明问题解决算法(ARIZ, Algorithm for Inventive Problem Solving)及标准解(TRIZ Standard Techniques)^[2]。

1.3 国内外相关研究现状

1.3.1 国外研究现状

1.技术创新 奥地利经济学家约瑟夫熊彼特 (Joseph. Alois. Schumpeter) 在 1912 年出版的《经济发展理论》一书中第一次提出创新概念, 奠定了现代创新理论的基础。熊彼特认为: “创新是企业家对生产要素的新的组合”, 即将未出现过的生产要素和生产条件通过新的组合引入到生产体系当中, 形成新的生产能力, 进而获取潜在利润^[3]。从那时起, 国外对技术创新的研究已经经历了半个多世纪。上世纪 90 年代开始, 有关技术创新的理论逐渐走向成熟。美国经济学家 M. Mansfield (1998) 从产品创新的角度对技术创新进行了定义,

他认为一种新产品或新技术，在首次被引进市场被社会所应用的时候，这一过程就可以称之为技术创新^[4]。Yann Lhomme (2002)认为：尽管创新的作用相当大，但对产品生产过程并没有特别大的影响。对于一半的创新企业来说，创新提高了生产能力，使制作过程更加灵活并降低了产品成本。对于一个企业来说是新的产品或过程但是在市场上已经出现过的，对该企业也可以成为创新，这适用于一个企业采用其竞争对手使用的技术^[5]。Bessant (2001)认为技术创新，是技术变革过程中继发明之后的一个阶段，是一个改造世界的实用阶段。如果说发明阶段是人类认识世界的阶段，那么改造客观世界，就要靠技术创新^[6]。Jon-Arild (1999)等从产品周期的角度来看，认为任何一种产品都会有一个寿命周期，也很少有产品会没有替代品，现在市场上的领先者，在由技术创新引起的竞争中，未必永远是领先者，正是技术创新和技术创新引起的“创造性毁灭”为社会创造福利，为消费者创造价值，为企业创造利润^[7]。Cooper (2004)从历史演变的角度将创新视为多因素过程，这个过程要求公司内部和公司之间实现高度一体化，以信息技术为基础的网络也对这个过程起到推动作用^[8]。

2.技术创新战略 Cilbert (1994)，认为技术创新战略是企业以创新落实企业战略并改善绩效时，决定到达何种程度与运用何种方法的一个过程，该选择何种技术创新战略，要看管理者对不同战略类型的想法以及企业本身的需求^[9]。Banerjee (2003)认为一个公司的成功是他组织能力和培育必要技术来满足可持续发展的需要，这需要有有效的技术创新管理^[10]。Jan 和 David (2005)等认为不同企业的管理者应该依据企业本身的要求来选择相适应的技术创新战略。战略制定的过程同时也是一个“定位”的过程，或者说是企业做出选择的过程。因此，企业要根据自己的具体条件和环境状况，扬长避短，选择合理的战略目标，制定科学的技术创新战略规划，探索符合实际、适合自身发展的技术创新战略模式^[11]。

近年来在战略管理领域中的研究，衍生出许多有关于外包、竞合关系（或超竞争）的探讨。在这方面，学者 Veugelers (1997)认为这是由于企业进行技术创新内部研发成本日趋昂贵，许多企业都没有能力独自承担庞大的研发费用，因此，企业内部创新方式已不是唯一途径，外部的创新来源已成为企业取得新技术的重要途径近年来出现了，如研发联盟、产学研合作、外包等外部创新方式，并已成为企业取得新技术的重要途径。一方面企业可以专注于培养自己的核心竞争力，另一方面又可以降低技术的不确定性与成本^[12]。Welsh 和 Gales (2008)等认为由于欧美等国家对于技术创新及技术创新战略的研究较

早,使得欧美等企业在技术资源方面具有较高水平,除了在投入上的优势和在技术转移上的积极发展之外,技术管理的战略性指导原则和方法以及政府的扶持均在企业创新活动中发挥了重要作用^[13]。

3.技术创新战略的分类 国外学者对于技术创新战略类型的研究很多,但至今还没有一个统一的定论。国外学者多是依据自身研究目的,从不同的角度对其进行划分。Robert 和 Burgelman (1998),从技术创新与经营战略的关系的角度研究了技术创新战略活动,把技术创新战略活动分解为诱导战略活动和自发战略活动^[14]。Cilbert (1994)在归纳过去研究与企业实践后发现,以程度划分的技术创新战略可分为突破式创新与渐进式创新。依照企业偏离战略起点的程度,可以将企业战略划分为三种:领先型战略、跟随型战略和紧缩型战略^[15]。

目前,人们普遍接受学者 Ansoff (1991)等人所提出的企业技术创新战略,他们把企业技术创新战略主要分为以下三种:领先创新战略、跟随创新战略和技术模仿战略^[16]。并成为技术创新战略的基本形式而为广大学者所接受和引用。但是,这种分类忽视了企业通过合作进行技术创新的可能性,在现代企业经营中,资源的有限性以及为了规避自杀性的竞争使得许多企业正在逐步采用合作创新战略,并由此而获得了相应成功。所以,后来一些学者 Steven (2005)等把技术创新战略分成领先创新战略、跟随创新战略、模仿创新战略和合作创新战略四种等^[17]。

1.3.2 国内研究现状

1.技术创新 技术创新理论自70年代引入我国,在80年代得到高度重视和广泛的研究。许多高等院校和科研单位都开展了技术创新的研究,进行了技术创新管理学科基础理论和应用实践方面的探索。

对于技术创新,我国许多专家都分别提出了自己的定义。清华大学傅家骥教授(1998)在综合研究各种技术创新概念的基础上提出的技术创新概念是,技术创新是企业家抓住市场的潜在盈利机会,以获取商业利益为目标,重新组织生产条件和要求,建立起效能更强、效率更高和费用更低的生产经营系统,从而推出新的产品、新的生产工艺方法、开辟新的市场、获得新的原材料或半成品供给来源或建立企业新的组织,它是包括科技、组织、商业和金融等一系列活动的综合过程^[18]。西安交大汪应洛教授(1999)认为,技术创新是建立新的生产体系,使生产要素和生产条件重新组合,以获得潜在的经济效益。是从新概念的建立,到形成物质条件生产力,并成功地使创新产品成批地进入市场

的整个过程^[19]。科技部科技发展研究中心专家贾蔚文（2002）认为，技术创新是一个新产品或一项新技术从想法的产生，经过研究、开发、工程化、到商业化生产，再到市场应用的一系列完整活动过程的总和^[20]。曹萍和张剑（2008）认为技术创新是指企业根据市场需求、竞争状况及自身的条件，组织人员进行技术研究开发、研制新产品或引进新技术新工艺以满足或创造市场需求，提高企业竞争力，促进企业发展的能力^[21]。廖媛红（2009）认为技术创新是对新产品、新服务、新工艺以及上述各项改进的构想从闪现、研究、开发到生产、销售，实现市场价值的全过程^[22]。

2.技术创新战略 对于技术创新战略的定义，我国学者有着不同的见解。傅家骥（1998）认为技术创新战略是企业正确分析自身的内部条件和外部环境的基础上所做出的企业技术创新总体目标部署，以及为实现创新目标而做出的谋划和根本对策。旨在通过创新调整企业原有的经营格局，以在变化的环境中争取主动性^[23]。穆春来（2006）认为：企业技术创新战略是指企业在正确地分析自身的内部条件和外部环境的基础上所做出的企业技术创新总体部署，以及为实现创新目标而做出的全局性、长期性的谋划和根本对策^[24]。

企业技术创新战略是企业发展战略的重要组成部分，并在很大程度上决定着企业发展战略的成败。费加洛（2008）将技术创新和战略规划的关系归纳为三点：一是技术创新不是企业内部的孤立行为，是企业的整体行为；二是技术创新必须与企业发展战略相一致；三是技术创新战略是企业发展战略的组成部分^[25]。程源和雷家骥（2004）认为创新管理应提倡宽带、演进、人本和自主创新四个基本理念，创新战略在视野上应重点面向新生点、切入点、临界点和制高点四个主要的着眼点，要从层次、价值导向和内容上构建战略分析的框架^[26]。朱桂龙和周全（2006）认为企业要想获得技术创新的成功，必须结合自身的特性、价值观、核心竞争力等，在为企业总战略服务的基础上恰当定位技术创新战略^[27]。刘潇和马新建（2005）从战略角度出发，认为技术创新不是目的，而是企业提高竞争能力取得长久经济效益的途径、手段，企业必须综观全局，从经营战略高度分析自己的资源条件，充分利用环境所提供的机会，选择与企业经营战略相一致的技术创新策略^[28]。唐丽艳和王旭东（2006）认为技术创新战略模式是动态变化的，由于企业在成长过程中的不同阶段所具有的技术特点是不一样的，技术创新的能力也是不同的，因此，技术创新战略的选择也应该有所不同^[29]。陈勇星和秦秋英（2008）等认为企业要发展，要实现技术创新目标，就必须进行技术创新。而企业要开展技术创新活动，又首先要解决企业的技术创新战略问题。企业技术创新战略是关于企业进行技术创新活动长远性、

方向性和全局性的谋划^[30]。

3.技术创新战略的分类 我国学者对技术创新战略选择的研究起步较晚。刘旭明等(2001)根据产业技术特征、市场特征、技术发展瓶颈和技术战略要点的不同,把技术创新战略分为后向扩展型、前向扩展型和双向扩展型^[31]。彭灿(2000)从众多创新战略中采撷出实践证明是行之有效的且具有典型意义的5种的技术创新战略,即率先创新战略、模仿创新战略、技术聚变战略、合作创新战略和核心能力战略^[32]。吴贵生(2000)结合国内外研究,根据我国企业面对的国内、国外市场环境的变化,认为技术创新战略模式应分为“引进、消化吸收战略”、“模仿创新战略”、“市场细分和成本最小化战略”^[33]。陈国宏(2002)等根据战略目标和核心技术的来源不同,将企业技术创新战略分为7种,即率先型、追随型、吸纳型、合作型、创新孵化型、能力移植、产业协作型^[34]。谷兴容(2006)结合湖南高新技术企业发展实际,得出企业技术创新的基本模式有自主开发—新生型,技术嫁接—提升型,院企联盟—联合型,院所改制—转换型等四种模式^[35]。

目前,我国普遍接受傅家骥(1998)和银路(2004)从技术来源角度,将技术创新战略分为“模仿创新”,“合作创新”,“自主创新”三种基本类型^[36]。目前,我国对自主创新模式较为关注。从宏观的国家角度来看,陈至立(2005)认为自主创新主要包括三个方面的涵义:一是加强原始性创新,努力获得更多的科学发现和技术发明;二是加强集成创新,使各种相关技术有机融合,形成具有市场竞争力的产品和产业;三是在引进国外先进技术的基础上,积极促进消化吸收和再创新^[37]。从微观的企业角度来看,李垣和方润生(2007)认为自主创新是企业以自身的研究开发为基础,通过自身的努力和研究产生技术突破,实现科技成果的商品化、产业化和国际化,从而获取商业利益的创新活动^[38]。

1.3.3 国内外研究现状评述

通过上面有关于技术创新的国内外相关研究的综述,我们发现无论是国内研究还是国外研究均强调技术创新以及技术创新战略对于企业发展的所起到的重要作用。

国外关于技术创新理论的研究及其发展特征突出,各有侧重,均对世界各国的技术创新实践和管理政策的制定产生深刻的影响和重要的指导作用。但各学派的理论都建立在一系列的假定前提基础上,使其仅适用于特定的范围,即

技术创新的研究存在理论的局限性。国外学者对于技术创新战略模式也没有统一的定论，多是依据自身的研究目的，从不同的角度进行划分。

我国学者对技术创新的研究已日益加深，但是对技术创新中发生的变化缺少深层次的研究，对技术创新战略的选择依据以及技术创新国际化的研究也不是很多。随着我国经济的快速发展和跨国公司的不断崛起，为提高我国企业的国际竞争力，应将理论和实际结合，深入研究技术创新的相关理论，力求将技术创新的研究成果直接运用到社会经济技术活动计划中去。

国内外的专家学者对于高新技术企业技术创新战略的研究大都在集中在理论层面，能够为高新技术企业提供技术创新战略选择方法的研究并不完善。而理论研究与应用研究是进行问题研究的不可缺少的两个方面，只有均衡发展才能相互促进、形成合力，从而更好的发挥对实践的指导作用。因此，对技术创新战略选择的方法研究将成为重要的方向。

随着经济全球化的发展，技术创新已逐步成为企业提高竞争能力、促进企业持续增长的途径。技术创新虽然是企业的生命之源和市场竞争的制胜法宝，但究竟怎样进行技术创新并不是一个简单的选择方法问题。高新技术企业在认识技术创新对于企业生存和发展的重大意义、强化技术创新观念的同时，必须根据自己的具体条件和环境状况，结合本企业的优势和特点，特别是根据本企业的科技资源和技术力量，选择适合本企业特点、能够发挥本企业优势的技术创新战略。同时，由于国外对于技术创新的研究较早，也更为深入，其中一些重要理论及实证也可以为我国高新技术企业进行技术创新战略设计及选择时提供很好的借鉴意义。

1.4 研究内容与方法

1.4.1 研究内容

本文的研究内容主要包括以下5个方面：

(1) 对国内外技术创新战略的研究现状进行全面和系统的分析，将技术创新理论、战略管理理论、TRIZ理论等研究相结合，分析了对高新技术企业技术创新战略研究的现状。

(2) 界定高新技术企业技术创新战略的内涵特征及技术创新战略的类型，对影响高新技术企业技术创新战略的内外环境进行系统分析，为高新技术企业的技术创新战略的设计和选择提供一个系统的理论分析框架。

(3) 利用TRIZ对高新技术企业的技术成熟度进行预测，并对创新资源整合能力进行分析，针对高新技术企业的不同创新类型，设计了在不同成长阶段下，应优先选择的技术创新战略模式，构建技术创新战略的选择模型。

(4) 对高新技术企业不同类型的技术创新战略进行实施，给出实施路径并对实施效果进行评价，提出实施的保障策略。

(5) 对具体的高新技术企业进行实证分析，并提出有关对策建议。

1.4.2 研究方法

在进行高新技术企业技术创新战略研究时，具体运用到以下方法：

(1) 采用比较分析的方法，对国内外技术创新战略选择情况进行比较和分析，总结在高新技术企业发展过程中可以吸取的经验。

(2) 通过文献检索、阅读和分析，了解国内外和本论文研究相关的技术创新战略研究现状。应用技术创新、战略管理、TRIZ 等理论对高新技术企业技术创新战略选择进行系统分析。

(3) 运用 TRIZ 的技术进化理论，预测高新技术企业的技术成熟度，分析高新技术企业在技术生命周期的各个阶段所需要的技术创新战略。

(4) 运用模糊综合评价法和层次分析法对高新企业技术创新战略的实施效果进行评价。

(5) 运用实证研究方法，对具体的高新技术企业进行实证分析，并提出对策建议。

1.4.3 技术路线

本文的技术路线如图 1-1 所示。

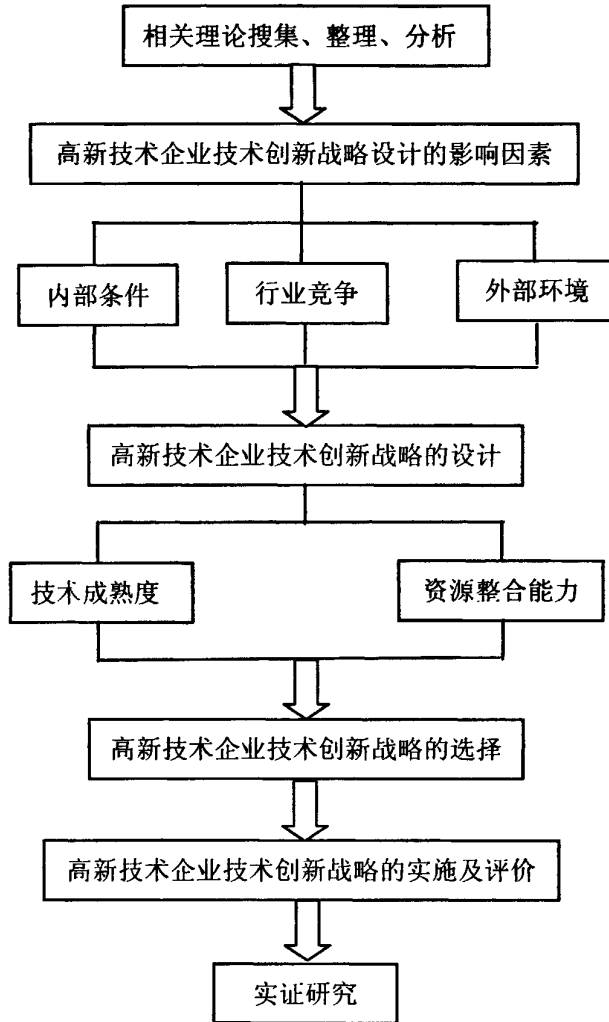


图 1-1 本文的技术路线

Figure 1-1 Technological route of the paper

第 2 章 高新技术企业技术创新战略的影响因素分析

自熊彼特提出创新理论以来，越来越多的企业和组织认识到技术创新与企业核心竞争力之间的紧密关系。然而许多企业能够开发出新的产品并有很强的生产能力，但是往往没有办法在此基础上进行持续创新，其主要原因就是企业没有制定有效的技术创新战略，因此，本章主要对影响高新技术企业技术创新战略的主要因素进行研究，来分析如何能更有效的为企业选择有效的技术创新战略。

2.1 相关概念的界定

2.1.1 高新技术企业的内涵及特征

2.1.1.1 高新技术企业的内涵 由于对高新技术的不同理解，导致了人们对于高新技术企业的不同认识。目前，对于高新技术企业的定义有以下几种：

《科学的美国》杂志将高新技术企业定义为“需要不断进行高水平创新的企业，其市场可能在一夜之间发生巨大的变化；这类企业一般需要有 10%以上的高级工程师和科学家，至于从事最边缘技术的企业则需要有 15%以上的高级工程师和专家”。

在我国，不同的学者对高新技术企业的内涵理解各有不同。张野（2006）认为高新技术企业应该是从对高新技术应用的角度来定义，因此高新技术企业是指那些通过利用高新技术得到的技术成果，并将这项成果作为资源进行投入，以研发和生产高技术和高技术产品为主的技术和知识密集型企业。吴华（2006）认为高新技术企业就是只要在高新技术范围内，从事与高新技术有关的产品研发、生产、经营，并能够为社会提供高新技术产品或服务的技术密集型企业。

可见目前对于高新技术企业的定义没有统一的标准。一个国家对高新技术企业的认定是一项复杂的工作，每个国家在界定高新技术企业时要考虑到本国的国情，不能直接照搬其他国家的模式。我国是一个发展中国家，综合国力相对落后，所以与国际通行的高新技术指标相比，我国进行了一些调整。根据国家科技部、财政部、国家税务总局于 2008 年 4 月联合颁布的《高新技术企业认定管理办法》及《国家重点支持的高新技术领域》，在我国，高新技术企业

的一般标准是：

(1) 在中国境内（不含港、澳、台地区）注册的企业，近三年内通过自主研发、受让、受赠、并购等方式，或通过 5 年以上的独占许可方式，对其主要产品（服务）的核心技术拥有自主知识产权；

(2) 产品（服务）属于《国家重点支持的高新技术领域》规定的范围；

(3) 具有大学专科以上学历的科技人员占企业当年职工总数的 30%以上，其中研发人员占企业当年职工总数的 10%以上；

(4) 企业为获得科学技术（不包括人文、社会科学）新知识，创造性运用科学技术新知识，或实质性改进技术、产品（服务）而持续进行了研究开发活动，且近三个会计年度的研究开发费用总额占销售收入总额的比例符合如下要求：

① 最近一年销售收入小于 5,000 万元的企业，比例不低于 6%；

② 最近一年销售收入在 5,000 万元至 20,000 万元的企业，比例不低于 4%；

③ 最近一年销售收入在 20,000 万元以上的企业，比例不低于 3%。

其中，企业在中国境内发生的研究开发费用总额占全部研究开发费用总额的比例不低于 60%。企业注册成立时间不足三年的，按实际经营年限计算；

(5) 高新技术产品（服务）收入占企业当年总收入的 60%以上；

(6) 企业研究开发组织管理水平、科技成果转化能力、自主知识产权数量、销售与总资产成长性等指标符合《高新技术企业认定管理工作指引》的要求。

综上所述，并结合本文主要的研究对象，对高新技术企业做以下界定：高新技术企业是以处于科学技术前沿并不断创新的高新技术为基础建立和发展起来的，能够将高新技术成果尽快转化为生产力，它具有企业的一般特征，同时它是以高新技术这一特殊的技术类型作为其建立和成长的基本条件。在本文中，高技术企业与高新技术企业概念相同。

2.1.1.2 高新技术企业的特征 高新技术企业无论是创立还是发展都是建立在最新的科学技术基础上，其成长是一个由高新技术到高新技术产品再到高新技术市场这样一个发展跳跃的过程，因此，与其他传统企业相比，高新技术企业具有以下特征：

(1) 高投入性。高新技术产业属于资本密集型产业，高新技术的研究开发需要雄厚的资金做支持。高新技术企业需要将高新技术商品化，而在商品化的过程中，研发费用的投入占全部投入很大的比例，这是由高新技术企业人才

密集、技术密集以及知识密集的特点所决定的。同时，高新技术企业为了提高市场占有率，需要不断的生产新产品，每一次都需要投入大量的人力、物力和财力，以用于新产品的研发和生产。

(2) 高收益性。从事高科技生产经营的高新技术企业，通常是建立在最新的技术研究成果的基础之上，具有极高的附加值和创新性，一旦获得成功，其收益会远高于一般企业。并且高新企业在技术创新活动过程中，利用高新技术不仅可以优化设计工艺和生产方式，还能够增强产品性能，从而提高资源利用率和劳动生产率，为企业带来经济效益的同时也可以带来巨大的社会效益。当企业在技术上获得首创性，那么就可以在市场方面具有率先性，领导本行业或相关行业的行业标准和规范，在市场上形成垄断，为企业带来高额垄断利润。

(3) 高风险性。高新技术企业的创新性决定了高新技术企业具有明显高于其他企业的风险性。高新技术企业想要获得成功，就要率先开发出新技术或新产品，但是由于没有经验可以参考，并且研发新产品的周期较长，因此发展前景不明朗，同时高新技术的技术含量很高，在研发中技术稳定的不确定性以及资金需求的不确定性，导致了企业的经营风险加大。除此之外，高新技术企业在创立和发展过程中，管理因素也非常重要，其管理不善也会加大创新失败的可能性，同时还要面对人才流失、知识产权被侵犯等风险。

(4) 高创新性。高新技术企业发展的原动力是技术创新，因此，技术创新能力是高新技术企业的核心。企业只有不断的进行研发，才可能吸收先进的科学技术成果，才可能把科学技术知识物化为新的产品和设备，才可能形成或创造出新的生产工艺和方法。然后通过对人力、物力、财力等资源进行有效的配置以及产、供、销的合理衔接，将企业的科技优势转化为经济优势，才能够将研发的新产品或新技术成功的推向市场，在激烈的市场竞争中占有一席之地，实现“创新——获利——再创新”的良性循环。

(5) 高成长性。高新技术企业的技术创新活动可以为产品的性质、功能、成本等方面带来极大的竞争优势，可以使产品凭借其新颖性快速的抢占市场，从而获得巨大的经济效益，技术创新的这种特点可以使原来的小公司在很短的时间内发展成为组织和管理都日趋完善的大公司。

2.1.2 技术创新战略的内涵

技术创新战略是企业根据所在行业的特点和自身条件所进行的一项长期的

活动与过程。从企业的总体水平上来说，企业选择技术创新战略的目的是为了动态的发展自身的技术创新能力^[39]。成功的技术创新战略可以提高企业的技术创新能力，培养和提升企业的核心竞争力，为企业带来持续的竞争优势^[40]。

高新技术企业的技术创新战略是企业经营战略的一部分，也是企业实现经营战略的重要途径。技术创新战略是企业在对自身内部条件，即对现有资源（主要是科技人员实力以及设备的先进性等）进行分析，并结合外部环境（包括市场需求、产业环境、政策变化等）分析，对企业技术创新的目标进行总体规划。在激烈的市场竞争中，不进行创新的企业必将逐渐走向衰亡，而选择错误的技术创新战略则会加速企业的衰亡过程，这是由于企业没有认识到技术创新战略有其自身显著的特点，主要表现在：

（1）全局性。技术创新要求企业可以优化资源配置，获取潜在超额利润，技术创新也是从技术人员研发出来到营销人员推销到市场的一系列过程的总和。而技术创新战略正是为企业进行技术创新指导方向，技术创新战略的选择和实施会直接影响到企业的技术、生产等部门，对企业的整体规划和发展起着决定性的作用。

（2）长远性。企业在制定技术创新战略的时候考虑的不仅仅是眼前的利益，而需要考虑在长远上提高企业的技术创新能力，拥有自己的核心竞争力，进行持续创新。技术创新战略的着眼点应该放在技术的未来趋势和企业未来的发展方向上。

（3）竞争性。成功的技术创新战略可以让企业在市场上具有独占鳌头的竞争力。因此企业的技术创新战略是要在详细分析企业的内部条件和外部环境的基础上，做出适合自身发展的，并且区别于竞争对手，会给竞争对手带来威胁的策略。

（4）动态性。由于企业的内部条件和外部环境一直都处于一个不断变化的状态，所以在制定技术创新战略的时候面对环境的灵活性，战略要富有适度的弹性。技术创新战略是企业总体战略的一部分，因此也要与其他的经营战略或企业的重大经营决策相互协调。

（5）风险性。由于高新技术企业其行业的特殊性，在制定技术创新战略时要考虑到技术发展前景的不确定性和技术研发周期性较长等特点，而且企业在制定技术创新战略时面临的环境是不断变化的，这就导致了技术创新战略的风险性特征。

（6）层次性。高新技术企业的技术创新战略是对企业的技术方面从总体上做一个总体性的策划，包括指导思想、基本框架，也对参与技术创新或者与

技术创新有关的各个部门的职能进行规划。为了明确各部门的职能，技术创新战略必须层次清晰，才能保证部门间的顺利合作。

2.2 高新技术企业技术创新战略的类型及特征

技术创新战略的分类方法有很多，国内外众多学者都从不同的角度将技术创新战略进行分类，但是一直以来也没有一个统一的划分标准，不过每一种分类标准都可以为高新技术企业技术创新战略的制定提供一定的指导，具有一定的借鉴意义，高新技术企业针对不同的具体情况，可以从相应的角度进行技术创新战略的选择。本文将各种分类标准的技术创新战略模式及特点进行了总结。

1. 按照技术来源分类 按照技术来源划分，高新技术企业技术创新战略的类型可分为自主创新型、模仿创新型和合作创新型三种，其内涵和特点各有不同，具体如表 2-1 所示。

表 2-1 按照技术来源分类
Table 2-1 Classification according to technology sources

类型	内涵	特点
自主创新	将拥有自主知识产权的核心技术实现商品化	技术内生性；市场领先性；知识内源性；高投入高风险
模仿创新	通过模仿他人进行创新	跟随性；研发的针对性；资源投入中间聚集性；被动性
合作创新	与企业间或科研院所等联合创新	技术共享性；资源互补性；高效性；技术扩散性

2.按照创新的时间先后分类 按照高新技术企业技术创新的时间先后不同，技术创新战略的类型可分为领先型技术创新战略和追随型技术创新战略两种类型，其内涵和特点具体如表 2-2 所示。

表 2-2 按照创新时间先后分类
Table 2-2 Classification according to the time of innovation

类型	内涵	特点
领先型技术创新战略	产品和工艺都领先于竞争对手，掌握市场领导权	技术领先、利润高、成本高、风险大
追随型技术创新战略	跟随技术领先企业进行创新，改进其技术或产品	成本低、风险小、竞争处于劣势

3.按照技术路径的不同分类 按照高新技术企业技术创新路径的不同,技术创新战略可以分为技术先行战略、技术改进战略和技术超越战略三种类型,其内涵和特点具体如表 2-3 所示。

表 2-3 按照技术路径不同分类

Table 2-3 Classification according to the technical path

类型	内涵	特点
技术先行战略	使自身技术成为技术标准或行业主导设计	竞争主动、风险大、潜在收益高
技术改进战略	改进产品或技术降低成本,实现差异化或总成本领先	对新技术消化吸收和改进、竞争被动,风险小
技术超越战略	利用技术间断,设计或补充新的行业标准	时机性,冒险性

4.按照创新目的不同分类 按照高新技术企业技术创新的目标不同,可以分为成本领先战略、差异化战略和目标集聚战略三种类型,其内涵和特点具体如表 2-4 所示。

表 2-4 按照创新目的不同分类

Table 2-4 Classification according to the aim of innovation

类型	内涵	特点
成本领先战略	降低生产各过程成本,成为行业中的成本领先者	面向整个市场,以低成本提供标准化服务
差异化战略	为不同顾客提供不同的产品或服务	针对不同顾客群提供独特服务
目标集聚战略	为特定顾客或特定地区提供产品或服务	针对特定市场,集中有限资源提供高效的服务

目前,我国学者采用最广的是将技术创新战略按照技术来源分为模仿创新战略、合作创新战略和自主创新战略。

2.3 影响高新技术企业技术创新战略的主要因素

高新技术企业的技术创新处在一系列的影响因素之中,我们称之为技术创新环境,这是一个动态开放的系统。这个系统能够正常运行不仅受到进行技术创新的企业自身条件所构成的内环境影响,还受到企业外部宏观环境的影响以及行业环境的制约。因此,全面并客观的分析高新技术企业技术创新面临的内

外部环境和行业环境，可以为高新技术企业在进行技术创新战略选择时提供重要的依据。

高新技术企业的的环境因素对于技术创新战略选择的主要影响如图 2-1 所示。

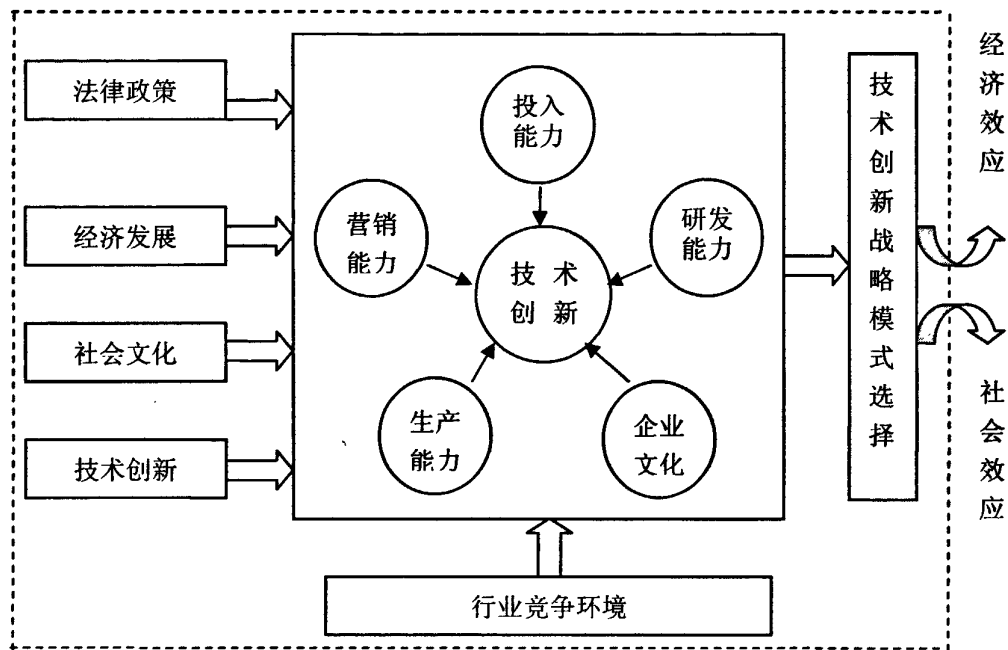


图 2-1 技术创新战略的影响因素

Figure 2-1 Influencing factors of the Technological Innovation Strategy

2.3.1 外部环境因素

2.3.1.1 法律政策因素 法律政策环境是一个国家或地区采用的政治制度、体制、法律法规以及方针政策等，对当地企业的生产经营行为进行制约和监督，对企业的投资行为、战略制定等都有着较大的影响。

在法律政策环境中，创新政策和政府都在影响企业技术创新战略选择中扮演着重要的角色，有着积极并且重要的影响，政府通过各种政策来促成技术创新战略模式的产生并让企业进行选择。政府通过采用一些创新的经济手段，比如税收优惠、关税优惠、津贴补偿等，来支持企业进行基础性的研发活动，并制定知识产权保护制度来保护创新者的利益，鼓励企业进行自主创新。在某些关键产业上，当企业面对一些风险较大的投资时，往往会选择回避，这时政府

可以通过集中资金、产学研联合、辅以产业政策等来促进产业的发展。概括来说,通常政府会通过两种途径来对企业进行技术创新活动产生影响,一种途径是通过采取强制性手段调整法律法规政策来改变企业的研发方向或是制止企业的某些不合理行为;另一种是对资源进行有选择性的分配,为企业的创新活动提供条件,或是禁止某些行为的发生,来帮助企业做出正确的选择。因此,政府制定的创新政策会对企业,特别是高新技术企业如果选择技术创新战略、选择何种技术创新战略有着重要的影响。

此外,在同一制度模式下的不同时期,不同的决策者所执行的政策体系也会有所差距,从而对企业的技术创新活动产生的影响也各有不同。我国的技术创新政策总体上来看还属于初建阶段,一些具体的措施还不健全,造成了有些技术创新政策没有真正充分发挥其应有的作用。政策因素对企业的创新活动有着直接具体的影响。因此,高新技术企业需要根据当时的创新政策取向,并结合自身的技术创新能力,才能选择出最适合企业,对企业最为有利的技术创新战略。

2.3.1.2 经济发展因素 经济环境是高新技术企业市场营销活动所面临的外部社会经济条件,对企业技术创新战略有着重要的影响。企业进行创新活动是经济主体的一种行为,这种行为是在一定的宏观经济环境下产生的。企业进行研发其根本目的是为了增强在市场上的竞争力,获得市场上的认可,而市场对于企业产品的接受程度是由经济发展水平所决定的,当一个国家或地区的经济发展水平越高,那么该地区对于创新产品的需求度和接受程度也会越高,进而会更有利于激励企业开展技术创新活动。

同时,对于企业所在地区和全国的经济发展的趋势进行分析,可以通过分析市场存在的潜力,分析经济发展变化可能给企业带来什么样的机遇或是挑战,分析未来的经济发展所需产品的特点和功能等等,来为高新技术企业进行技术创新战略的制定提供参考。

2.3.1.3 社会文化因素 高新技术企业技术创新模式的正确选择不仅仅在于政府政策的引导以及对自身技术创新能力的分析,还受到有利于创新的社会文化环境因素的影响。

社会文化环境不仅包括一个国家或地区的社会性质,还包括这个地区人民共享的价值观、风俗习惯、居民受教育的程度、宗教信仰等多个方面。社会文化环境对高新技术企业自主创新活动和效益产生直接影响的因素主要包括容忍失败的社会氛围、消费者购买正版产品的意愿等^[41]。高新技术企业的技术创新是一项高风险的活动,并不一定总是成功,失败的几率很大。如果社会环境可

以宽容这种失败将会减少企业对创新失败的顾虑，从而提升企业进行创新的积极性。例如消费者购买正版产品的意愿可以反映对知识产权的认可程度，消费者支持正版产品，才会使企业有动力有热情进行技术创新，生产更多更新的产品，从而影响企业从事创新活动的积极性。社会进入 21 世纪以来，无论是科技还是人们的认识都在不断的飞速发展，教育水平的提高也相应的促进了社会的发展。经济的全球化也带来了不同文化之间的冲击与磨合。在进行技术创新战略的制定与选择时，不仅要考虑国际化的需求，使产品能够得到世界的认同，也要考虑本土的要素，使产品能够满足特定市场的需求。

2.3.1.4 技术创新因素 高新技术企业技术创新环境指的是高新技术企业其所处的社会环境中所有的科技资源以及与该资源要素相关的其他各种社会现象的集合。企业不仅要密切关注与本企业研发产品相关的科学技术水平，也需要了解其他新材料、新设备、新工艺等的发展速度和发展趋势，还要主动学习先进的管理方法和管理思想。在选择技术创新战略的时候要考虑到新技术与新功能在运用上是否成熟，是否具有合理的成本优势，采用后能否为企业创造经济效益，不能盲目的将新技术引入到新的产品设计中去，要考虑到是否有利于企业整体的战略，是否能够促进企业的发展。

技术是高新技术企业生存发展的关键性因素，其影响主要表现在以下方面：一是技术发展水平，企业所在行业的技术发展水平对企业技术创新战略的制定有着重要影响，行业的技术发展水平越高，对企业来说创新的难度就越大，这种情况下，企业获得竞争优势的机会就会变小。二是技术成熟度，如果企业所在行业的技术成熟度偏高，那么说明该行业的技术发展已相对完善，技术更新速度快，企业若想在此基础上进行技术上的突破，会面临较高的风险，因为技术的相对完善会使企业进行原始创新的可能性变小。三是技术生命周期，技术生命周期变短会减小企业对外围技术创新的机会，并且常常会出现研发出过时技术的现象，因此企业必须拥有强大的研发队伍，能够进行原始创新，总之，技术生命周期的缩短会加大企业技术创新的难度。四是技术依赖性，企业技术对外依赖的程度越强，表明企业进行自主研发的技术创新能力越弱，核心竞争力也越差。而专利保护等措施会阻碍技术的扩散，从而影响企业技术创新模式的选择。

2.3.2 行业环境因素

处于同一个行业中的企业由于生产产品的相似性会产生激烈的竞争，因此

对行业环境进行分析有利于企业探究长期利润潜力的来源，并确定企业选择技术创新战略的风险。行业结构的分析也有助于揭示该行业长期盈利能力及其影响因素的动态变化，从而指导企业战略的制定。根据哈佛商学院教授迈克尔·波特的观点，在一个行业中，存在着五种基本的竞争力量，即：潜在的进入者、替代品、购买方、供应方及行业中现有竞争者之间的竞争。当影响行业竞争的作用以及深层次原因确定后，就需要分析企业在整个行业中的竞争能力，据此做出正确的战略决策。

在一个行业里，这五种基本竞争力量的状况及综合强度，决定行业竞争的激烈程度，同时也决定行业的盈利潜力，如图 2-2 所示。

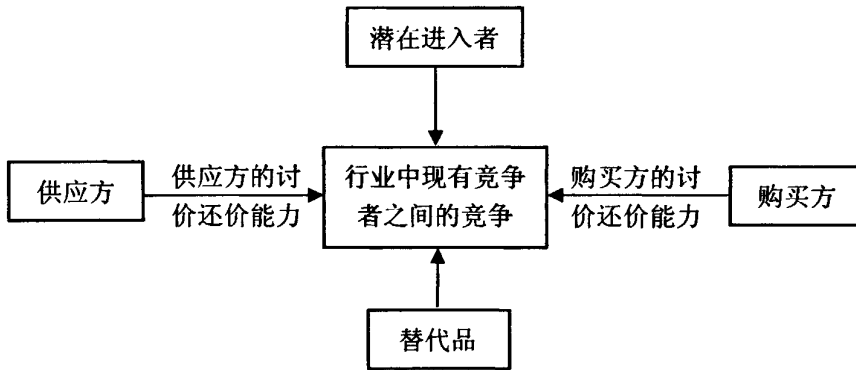


图 2-2 五种基本竞争力
Figure 2-2 Five core competitiveness

波特认为，一个企业的成功取决于其所在产业的吸引力以及企业在产业中所处的市场地位。产业竞争结构模型可以帮助企业分析自己所处产业的竞争特点，预测产业未来的赢利能力，决定是否继续从事这个产业，制定相应的竞争战略，调整资源配置或者改变产业竞争结构^[42]。波特产业竞争分析的框架为进行产业竞争分析提供了工具。对于产业竞争环境的分析，可以决定企业创新的机会和价值创造的空间，从而影响到企业的技术创新战略。

(1) 潜在进入者。潜在的行业新进入者是行业竞争的一种重要力量，潜在进入者会给行业带来新生产能力和新资源，会带来生产能力的扩大，但也会与现有企业存在原材料与市场份额的竞争，导致行业中现有企业盈利水平降低。衡量潜在进入者威胁的严重程度主要取决于这个行业是否有很高的进入壁垒，以及现有企业对进入者的反应情况。

(2) 替代品。企业间会出现竞争状况，其原因就是这些企业的产品具有

相互替代的性质。随着技术的不断完善和发展，市场上会出现很多价格更低、质量更好的替代品，会严重影响现有企业产品的销量与利润增长。

(3) 供应方。供应方的讨价还价能力在很大程度上影响着企业的获利空间。供应方竞争力量的强弱，主要取决于供应方行业的市场状况以及他们所提供物品的重要性。供应方主要通过提高投入要素价格与降低单位价值质量的能力，来影响行业中现有企业的盈利能力与产品竞争力。

(4) 购买方。购买方主要通过压价与要求提供较高的产品或服务能力的的能力，来影响行业中现有企业的盈利能力。购买方的竞争实力主要由以下三个因素决定：一是购买方对产品的需求量，二是买方追求的目标，三是买方选择其他替代产品或服务所需要的成本。如果买方要求降低购买产品的价格，但要求卖方提供更高质量的展品和更优的服务，将会导致行业竞争激烈，行业的整体利润下降。

(5) 产业竞争者。这是企业所面临的最大的竞争力量。行业中的企业都想能够使自己的企业获得相对于竞争对手的绝对优势，他们之间的竞争运用各种手段（价格、质量、服务、广告、销售网络、创新等）来自争夺有利市场的地位、竞争优势和更多的消费者。既要考虑竞争对手的状况，也要考虑到产业的增长速度。

2.3.3 企业内部条件因素

2.3.3.1 产品核心技术因素 企业的核心技术能力与技术创新是相互依托的关系，产品的核心技术是企业核心竞争力最重要的部分，会对企业进行技术创新活动起到促进或影响的作用，主要体现在先进的核心技术会增强企业的核心竞争力，进而有利于企业进一步进行创新活动。不过核心技术如果选择不当，也会削弱企业的核心竞争力，阻碍创新活动的进行^[43]。

企业的核心技术应该来源于企业内部的技术突破，企业只有依靠自身的力量，通过独立的研究开发活动获得的核心技术才能有助于企业形成较强的技术壁垒，成为技术上的领先者，在相对的一段时间内，会对新技术形成自然垄断，获取竞争优势。同时，企业的核心技术经过长期重复的使用，会不断完善，价值也会不断增加。

企业生存和发展的关键在于企业核心能力的建设，核心能力是企业竞争优势的源泉，而技术能力是企业的关键能力，特别是在高新技术企业中，技术能力是企业核心能力建设的基石，直接影响着企业竞争优势的形成。在动态的竞

争的环境中，企业必须开发和培育一系列独特的资源以便为企业制定技术创新战略奠定坚实的基础，从而创造竞争优势，而这些独特的资源恰好培育了企业的核心能力。企业的核心技术要在对企业自身的资源状况以及对外部的技术环境和产业竞争进行分析的基础上进行选择，因为核心技术是企业获得竞争优势的途径。衡量企业的核心技术在同行业所处的相对水平和位置，才能评价出企业核心技术能力在行业内的竞争状况。为了应对现在复杂多变的市场环境，企业的核心技术必须持续的演化和开发，保持其动态性，这样可以使企业保持柔性，能够快速的响应不可预测的环境变化。

但是企业并不能只依靠技术创新能力就能创造出竞争优势，因为技术创新是一个从产品概念产生到将产品商业化的过程，只有使技术能力与市场驱动能力等动态协调的发展，才可能获得可持续竞争优势。

2.3.3.2 技术创新能力因素 企业现有的技术创新能力是正确选择和成功实施技术创新战略的基础和关键。

(1) 投入能力。主要包括人力资源的投入和资金的投入。人力资源的投入主要表现在，高技术企业是知识密集型企业，决定高技术企业发展主要因素不是物质，而是人力资源。人才是创新的基础和关键，是企业开展自主创新活动、提升自主创新能力的根本所在。企业要想切实增强自主创新能力，必须坚持企业自主创新基础设施建设与吸引和聚集创新人才相结合，吸引高水平创新人才。高新技术企业相对于传统企业来说，技术创新对于人才的素质有更高的要求，这也是高新技术企业人力资源的重要特点。创新型人才的素质对企业技术创新成功与否具有重大影响，因为员工的知识和技能对企业而言是一种无形财富，是一项长期积累起来的能力，拥有高质量的人才是企业提高自主创新能力的关键所在，高学历、高素质人才将直接影响企业自主创新能力。高新技术企业所需的创新人才包括企业家、管理人员、工程技术人员、营销人员、技术工人、法律人才等与创新活动相关的从业人员。

资金的投入主要表现在，经济实力反映了企业的生存能力和发展潜力，对于传统企业而言，经济力是企业生存发展的关键因素，企业之间的竞争实质是企业经济实力的竞争。而对于高技术企业，企业之间的竞争主要是技术的竞争，但是没有一定的经济实力做后盾，即使有再先进的技术，也很难在竞争中生存。充足的资金是创新活动的血液，它影响到企业创新活动的每一个环节，是企业创新活动能够顺利进行的保障。企业创新所需资金主要包括用于企业内部研发（包括对基础研究、应用研究和实验开发的投入）、企业获取外部研究开发服务、企业用于购买专利、企业购买设备和投入制造的费用以及产品营销

费用等。同时，企业的经济实力也直接影响高技术企业抗风险能力，是衡量高技术生存能力的重要指标。

(2) 研究开发能力。研究开发能力是创新资源投入积累的结果，也是企业技术创新的源泉，更是技术创新能力的技术前提和基础。高新技术企业必须通过投资于 R&D 来获取所需的绝大部分新技术。企业只有通过 R&D，才可能吸收先进的科学技术成果，才可能把科学技术知识物化为新的产品和设备，才可能形成或创造出新的生产工艺和方法。研究开发活动可细分为基础研究，应用研究和开发研究。研究开发能力是企业技术创新能力的关键因素之一，主要包括以下具体内容：技术选择能力，是指企业跟踪、预测技术发展动态、确定研究开发方向、选择开发项目、识别技术问题的能力；解决技术问题的能力，是指企业应用现有技术和知识解决技术问题、通过研究开发新知识突破技术难题的能力；模仿能力，是指企业通过“反求工程”等方法模仿已有产品并加以改进的能力；创造能力，是指企业产生新发明、进行创造性新设计的能力；研究开发组织能力，是指分解技术问题、物色合作伙伴、监督检查合作项目的能力。其中，技术选择能力是最基本的能力，只有正确的技术选择才能确保企业的技术创新战略适应市场和科技的发展方向，才能在竞争中占有先机。在研发方向确定以后，卓越的解决技术难题的能力和创造能力会帮助企业节省研发时间，创造出更多更好的产品。模仿能力可以让企业在已成功的产品市场份额中获得一份利润，还很有可能开发出第二代产品去夺取更大的利润，同时并不会承担新产品开拓市场时潜在的失败风险。卓越的研究开发组织能力能使整个研发工作效率更高，是企业取得竞争优势的重要途径。

从研发成果的角度来看，高新技术企业所生产的产品高技术含量高，产品研发的成败和速度不仅决定着高技术企业的成长状况，也能反映出该企业的研发能力和创新水平。因此，高新技术企业要重视对新技术、新产品项目的研究开发、管理与创新，不断跟踪世界高技术的动向和研究开发的前沿，以便形成企业自主知识产权，实现技术创新的持续性。高新技术企业的研发能力越强，其产品更新的速度越快，拥有的专利项目也越多，这样有利于提高企业在市场上的竞争力。

R&D 创新方式中企业对技术的控制力更强，更有利于企业通过构筑技术壁垒谋求在行业竞争中的战略优势地位。同时竞争市场瞬息万变，技术市场也日新月异，R&D 创新有利于企业结合自身技术基础以及未来市场变化趋势确定技术创新项目，更有利于实现技术创新和企业发展战略的一致性，提高技术创新的战略价值^[44]。

(3) 生产制造能力。企业的生产制造能力是指能够将实验室的研发成果转变成符合市场需求,并能够将产品进行批量生产的能力。生产过程中的各个生产要素是直接影响新技术和新工艺能否成功转化为新产品的主要因素之一,因此也是影响技术创新能力高低的要素之一。企业进行自主创新活动得到的研发成果,比如新产品、新设备或是新工艺,这些只有进入到生产活动环节中,才可能形成批量生产投入市场,从而为企业带来经济效益和社会效益。创新需要的生产能力与现有生产能力可能有所差别。创新需要的是能使企业创新活动实现的生产能力。

(4) 市场营销能力。企业的市场营销能力主要包括市场调查与预测能力、对潜在市场的鉴别能力、全新市场的开拓能力、扩大现有市场的能力、建立细分市场的能力、营销体系建设和运作能力及售后服务能力。在营销能力方面有两种倾向影响企业技术创新。一是市场营销近视症,即有些企业家对创新产品在市场营销管理中缺乏远见,只看见自己的产品质量好,看不见市场需要在变化,认为产品的技术优势是导致其商业成功的唯一决定因素,甚至极端地认为拥有技术优势的产品根本不需要任何营销努力就可获得可观的销售额。二是与之相反的“唯销售能力论”,忽视高新技术产品技术生命周期的特殊性,与普通产品视为等同,以为只要加强营销就能解决一切问题。

(5) 企业文化。企业文化是支撑一个企业的灵魂支柱,它代表着企业精神以及被员工普遍认可的经营宗旨、价值观念和行为规范。高新技术企业由于内部信息的高度集成性和外部环境的不断变化性,要求企业的员工要具有积极创新的精神、开拓奋进的作风以及团队协作的集体意识。在企业创新过程中,良好的企业文化对创新具有潜在的影响作用,有助于企业进行技术创新、结构变革和战略调整。因此,在企业文化中为员工提供个人的自由和主动性,鼓励员工参与,主动发表自己的意见,强调目标的一致性和团结协作精神是非常重要的。在组织成员相互支持并相互理解的基础上,为组织成员创造一个温暖和谐气氛,让每一个成员都能够充分发挥个人创新的积极性,在整体上营造一个平等竞争的气氛。

2.4 本章小结

本章首先对有关概念进行了界定,并归纳总结了技术创新战略的基本类型和特征,在我国最常采用的是自主创新、模仿创新和合作创新三种模式。最后对影响企业技术创新战略的外部环境(主要包括法律政策、经济发展、社会文

化和技术创新等四方面)、行业环境以及企业内部条件(主要包括投入能力、研发能力、企业文化、生产能力和营销能力等五个方面)进行分析,为后面高新技术企业进行技术创新战略选择进行铺垫。

第3章 高新技术企业技术创新战略的设计与选择

高新技术企业选择技术创新战略并没有固定的模式，不同的企业应该根据自身情况和行业特点进行选择，一家企业也可以同时采取几种不同的技术创新战略。但是企业选择技术创新战略的出发点都是为了增强自身的技术创新能力，提高核心竞争力，占领市场优势，实现利益最大化。由于技术创新是高新技术企业持续发展的基础，在企业产品技术成熟度的不同阶段，其战略环境不同，战略目标不同，所以所选择的技术创新战略也是不同的。

3.1 基于 TRIZ 的核心技术成熟度预测方法

技术成熟度预测是 TRIZ 技术进化理论研究的核心内容之一，它提供了一种识别和确认现有的产品技术所处状态的方法，即首先总结一定时间内与产品相关的专利数、产品性能、专利级别以及产品利润四个变量的基本变化规律，然后通过对这四项参数的变化情况，来确定该技术处于进化的哪个阶段，从而预测未来技术或产品的发展趋势，为制定产品开发策略提供参考，帮助企业开发出具有竞争力的新产品^[46]。并且与其他传统预测方法相比较，TRIZ 的优势在于：一方面是客观性较强，因为 TRIZ 技术预测中运用的数据都是根据现有产品的信息，比如专利数量、技术报告等，来分析产品技术目前所处的状态；另一方面，TRIZ 技术进化理论不仅可以预测技术未来的发展，而且也能够展现产品将来可能的结构状态，对企业进行产品创新设计会有指导作用^[46]。

3.1.1 核心技术成熟度预测

应用 TRIZ 进行技术预测的首要任务要评估当前系统的状况，了解目前系统所处生命周期的位置，也就是在 S-曲线上的位置^[47]。为了进一步研究“S-曲线”，TRIZ 将 S 曲线简化为分段线性曲线，如图 3-1 所示。图中横坐标为时间，即依据一项核心技术所推出一系列产品的时间，纵坐标为产品的性能，其值不能超过自然限制。横坐标上将产品依次分为四个阶段：婴儿期、成长期、成熟期、退出期。

与分段线性 S 曲线相对应有四项特性曲线。通过这四项特性曲线，可以确定分段线性 S 曲线的拐点。TRIZ 技术进化理论采用时间与产品专利数、时间

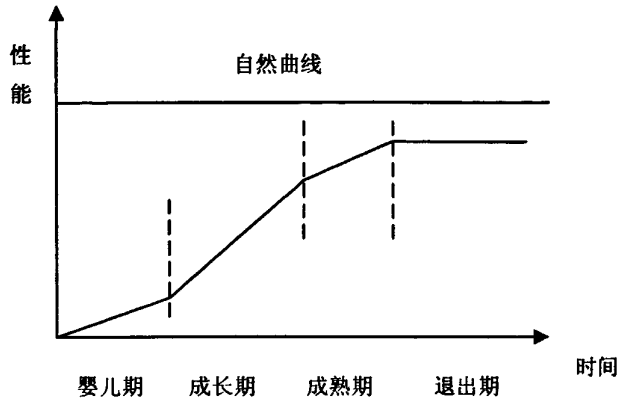


图 3-1 分段线性 S 曲线

Figure 3-1 Curve of Phrases

与产品性能、时间与产品利润以及时间与专利级别四组特性曲线来综合评价产品在 S 曲线上的位置，从而为产品的发展方向决策提供依据^[48]。四组特性曲线如图 3-2 所示^[49]。

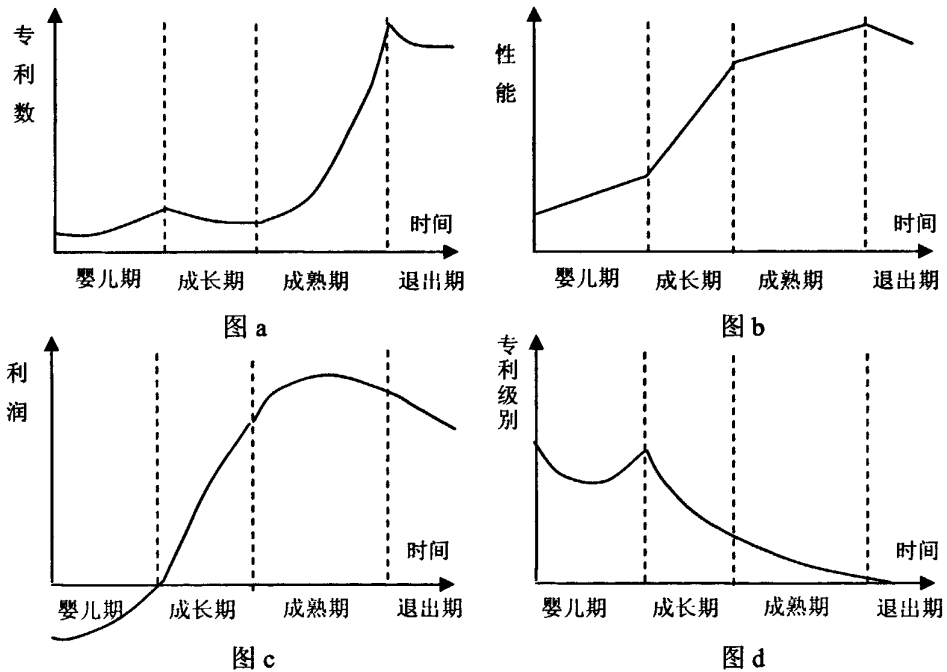


图 3-2 特性曲线

Figure 3-2 Descriptive curves over time

图 3-2 中，用 3 条虚线把横坐标划分为婴儿期、成长期、成熟期、退出期 4 个阶段，从图中可以看出当前系统在这 4 个阶段上 4 个尺度变量的变化。

图 3-2 中的“时间——专利数曲线”，表示专利数量随时间的变化，在婴儿期时专利数较少，但在第二个拐点处出现最大值，随后又下降。这表明在开始是企业为此产品的改进不断加大投入，但是当到了退出期的时候，企业进一步增加投入已经很少或者没有回报了，因此专利数量降低。

“时间——性能曲线”表明，随着时间的延续，产品性能急剧增加，不过到了退出期后，其性能很难再有所提高。

“时间——利润曲线”表明，在婴儿期阶段，企业只是投入但没有赢利，到了成长期，产品虽然还有待进一步的完善，不过已经产生了利润，然后利润逐年增加，到了成熟期的时候，利润达到最大后开始逐渐下降。

“时间——专利级别曲线”表明，成长期开始后的专利级别逐渐降低，而当产品从婴儿期向成长期过渡时，有一些级别较高的专利出现，正是由于这些专利的出现，推动产品由婴儿期过渡到成长期。TRIZ 理论将专利级别分为五级，其各级含义如表 3-1 所示。

表 3-1 专利级别

Table 3-1 Patent level

专利级别	界定	所需知识范围	创新程度
一级	产品的个别组件进行少量变更，但不影响系统整体结构	个人及企业内部知识，不需要其他领域的专门技术或知识	约占发明专利的 32%
二级	产品中某组件发生部分变化，约改变数十个参数，以定性方式改善产品	利用企业所在行业的知识，与同类系统类比即可找到创新方案	约占发明专利的 45%
三级	产品中几个组件可能全面变化，约有上百个变量改善	还需要其他领域的知识	约占发明专利的 19%
四级	创造新事物，需要改善数千个甚至数万个变量	需要科学原理（效应）并综合其他学科领域的知识	约占发明专利的 4%
五级	主要是科学发现	全人类最新的知识	约占 0.3%

在实际应用中，可以通过收集当前产品的有关数据，绘制图 3-2 的 4 组曲线，所建立的曲线形状与这 4 组中的曲线形状进行比较，确定其在 S-曲线上的位置。由此可以确定产品的技术成熟度。预测的结果可以为产品未来技术发展方向指明方向^[50]。

如果产品处于婴儿期或成长期，企业应该加大投入，对产品的结构和各项参数进行渐进创新与优化，改善已有的 S-曲线，使其尽快过渡到成熟期，为企业带来利润；如果产品处于成熟期，企业在赚取利润的同时，应该对其替代技术进行研究，即需要对产品进行激进创新，开发新的核心技术，替代已采用的核心技术，推出新一代的产品，开发新的 S-曲线；如果产品处于退出期，那么会导致企业的利润下降，即使加大投入也不会取得明显的收益，应尽快淘汰。该过程简图如图 3-3 所示。一旦做出相应的决策后，就可以通过 TRIZ 的技术系统进化规律对系统的进化趋势进行预测。

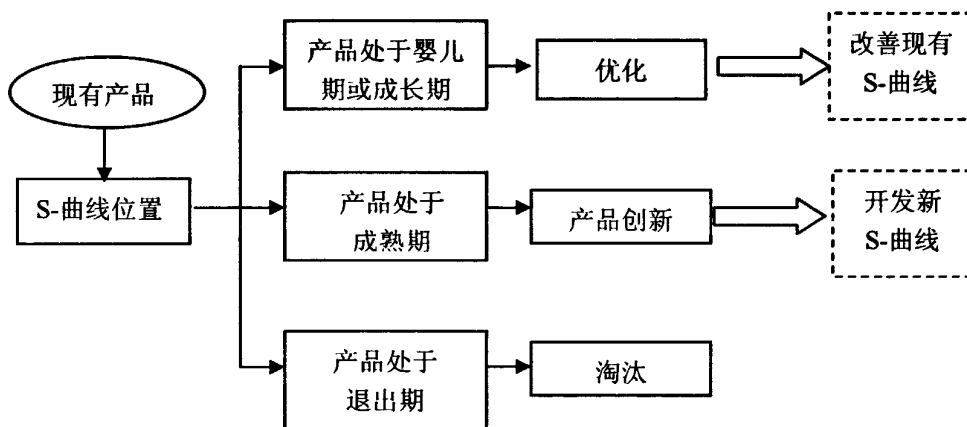


图 3-3 产品技术成熟度预测及决策

Table 3-3 Product technology maturity forecast and decision

3.1.2 技术进化的模式

技术进化模式是指技术系统在发展过程中所呈现出的复杂进化趋势^[51]。在 TRIZ 理论中，技术系统有多种进化模式和进化线路，Altshuller 通过对大量专利的分析，发现系统沿着多条不同的技术路线向理想解方向进化，并提出了 8 条产品进化定律，具体如表 3-2 所示。

进化路线不仅可以缩小技术搜索的范围，更重要的是能够加速技术系统创新的过程^[52]。通过前面的系统分析，用四条曲线来确定当前系统的进化阶段和在进化路线中的位置，在进化模式的指引下描述出系统相对进化的状态，找到

最具有发展潜力最适合企业的进化路线，从而快速而有效地指导企业开发新一代产品。

表 3-2 产品进化定律

Table 3-2 Product evolution principle

进化定律	适用范围	核心思想
组成系统的完整性定律	技术系统产生初期	技术总是朝着不断增加的理想状态演化的
能量传递定律		
交变运动和谐性定律		
增加理想化水平定律	技术系统成长期 或成熟期	
不均衡发展定律		
向超系统传递的定律		
宏观向微观传递定律	技术系统处于成熟后期 或衰退期	
增加物质-场的完整性定律		

3.2 基于 TRIZ 技术成熟度的企业战略环境分析

在用 TRIZ 对企业的技术成熟度进行预测的时候，将产品进化设计过程划分为婴儿期、成长期、成熟期和退出期四个阶段来进行研究，为了能为企业在进行技术创新战略选择时提供更多的参考，我们分别对企业处于这四个阶段的环境进行分析。

3.2.1 产品技术婴儿期的战略环境分析

企业所经营的产品技术处于婴儿期时，说明企业与该产品有关的现有技术不完善、内部系统及市场因素也不完善。主要表现有：

(1) 企业的技术刚刚起步，还处于萌芽状态，企业无法建立起核心技术，产品商品化程度很低。在这一阶段，从 TRIZ 特性曲线的“时间——专利数”曲线和“时间——专利级别”曲线上可以看出，企业生产产品的专利数量较少，但是专利级别会比较高，因为一项新技术的产生随之而来会有新的产品出现，而且通常是之前的市场上没有出现过的产品，极有可能是新的发明创造。如果这项技术在该行业中属于首创，那么对于其未来发展趋势及走向的无法确定会加大市场风险，产品的性能有很大的不确定性，程序不固定，工艺也容易变动，会经常处于“尝试—出错—再尝试”的过程。如果这项技术是效仿其他企业，那么在研发过程中需要对产品或服务进行差别化设计或是优化原有产品的性能，并留意顾客需求。

(2) 由于技术的不成熟，企业无法生产出预期的产品，TRIZ 的“时间—利润”曲线上也可以看出，此时企业依靠此项技术不会出现盈利，利润几乎没有甚至亏损，这时就需要有更多资源要素的投入来实现关键技术的突破，资金和人员的需求数量非常大，管理方面处于摸索的阶段，会有些混乱，无法形成高效的组织体系。没有完善的技术标准，使得企业摸不清方向。同时，企业可以合作的伙伴很少，大多数企业不愿意冒风险选择与技术尚不成熟的企业合作，因此需要企业能在自身内部进行资源整合，独立完成生产和研发。

(3) 对于新产品的销售渠道才刚刚建立，没有得到消费者的青睐，缺乏市场知名度，顾客难以真正认识到该产品的质量和性能，产品优势难以得到充分体现，而且技术进入壁垒尚未形成，很容易受到企业竞争对手的威胁。企业面临着技术风险、资金风险、管理风险、市场风险等多种风险，处于高风险时期。

因此，产品技术处于婴儿期的企业在这一阶段的战略目标应该是在市场上立足，站稳脚跟，打开营销渠道，获得顾客认可，形成新市场，尽可能缩短婴儿期，向成长期迈步。当企业的产品技术处于婴儿期时，其环境特征归纳表 3-3 所示。

表 3-3 婴儿期环境特征

Table 3-3 Environment characteristics of infancy period

环境因素	描述
核心技术	不完善
商品化程度	很低
管理水平	很低
销售渠道	低效，未得到消费者认可
市场竞争	易受到竞争对手威胁
企业利润	几乎不存在甚至出现亏损
战略目标	立足与生存，赢得顾客，形成新市场， 缩短婴儿期，进入成长期

3.2.2 产品技术成长期的战略环境分析

当产品技术从婴儿期迈入成长期时，技术已经基本成型，有关该产品的内部系统、生产流程等已经步入正轨；市场也在逐渐完善，企业开始快速的增长。主要表现在：

(1) 在技术方面, 经过婴儿期不断的研发, 企业的核心技术(这项核心技术必须要能够将企业的技术资源与市场需求相连接)已经逐渐成熟, 对于产品的设计已开始初步显示出稳定的趋势。在这一阶段, 是企业产品创新比较多的阶段, 因为技术的逐步成熟, 会产生层出不穷的创意。通过 TRIZ 中“时间——专利数”曲线可以看出, 专利数量在最初大幅度增加, 但是当产品核心技术被确定后, 专利数量会开始下降, “时间——专利级别”曲线显示, 产品的创新等级也开始有所下降。产品性能随着技术的成熟会急剧增强, 能够进行大规模的生产。

(2) 通过婴儿期阶段的摸索, 企业内部各部门的配合已相对熟悉, 管理流程开始规范化。同时, 由于技术还没有真正完善, 这就留给企业很大的创新空间, 企业可以通过对现有产品或技术进行改造, 使其性能更加卓越, 与 TRIZ “时间——性能”曲线相对应, 性能在逐渐提高, 但是仍然需要企业投入更多的资源。会出现一些合作伙伴, 有利于企业获得生产要素, 与本身所拥有的资源进行整合, 进行更快更好的创新。

(3) 市场方面, 已经建立了销售渠道, 商品开始被顾客所接受, 有较稳定的市场占有率, TRIZ 中“时间——利润”曲线也显示, 企业利润开始增加。市场上行业规则或技术标准初步形成, 企业可以依据这些标准来制定产品, 从而降低了市场的不确定性。技术壁垒的出现和专利保护也抑制了竞争对手的模仿。

因此, 企业在产品技术处于成长期阶段的战略目标是培育和形成企业的战略管理能力, 开拓新的利润增长点。企业的产品技术处于成长期时, 其环境特征归纳如表 3-4 所示。

表 3-4 成长期环境特征

Table 3-4 Environment characteristics of growing period

环境因素	描述
核心技术	逐渐成熟
商品化程度	初步商品化
管理水平	开始规范化
销售渠道	初步建立, 商品开始被顾客接受
市场竞争	抑制竞争对手的模仿
企业利润	开始增长
战略目标	培育和形成企业的战略管理能力, 开拓新的利润增长点

3.2.3 产品技术成熟期的战略环境分析

当产品技术进入成熟期时，企业有关该产品的内部系统、生产管理流程以及市场因素等都已经很成熟了。主要表现有：

(1) 企业的核心技术已经确立并且已经达到了完善的水平，具有较高的稳定性。从 TRIZ 的“时间——专利数”曲线以及“时间——专利级别”曲线可以看出，企业的专利数量在增加，但是专利级别明显下降，发明专利越来越少，多是在外观或包装等方面进行改变。产品的商品化程度变高，但是技术的完备使得产品在性能上已经很难再进行提升。市场上的产品在质量与性能上大同小异，趋于同质化，“时间——性能”曲线显示，产品技术性能的提高开始减缓。同时，技术创新速度的加快也缩短了产品的生命周期，也就是加快了产品更新换代的速度。新的技术又开始占据主导地位，渐进工艺创新的经济意义超过了产品创新。

(2) 企业已经基本摆脱了成长期的束缚，步入了成功发展的阶段，管理制度更加完善，人员配置更加合理，各项规章制度比较健全，形成一个相对稳定的组织结构，拥有自己特定的经营方式和企业文化。企业资源要素的利用率下降，企业可以选择可靠及实力强的合作伙伴为技术做配套支持，取其优势和资源要素，从而专注于核心技术的改进。

(3) 市场上的销售渠道已经完善，拥有了自己的主导产品，拥有了稳定的供应商和客户，市场地位较为稳固，但是需求量趋于饱和，产品的销售量增长缓慢，达到最高点后呈逐步下降的趋势，因此，如 TRIZ 中“时间——利润”曲线，企业的利润达到最高峰之后也会开始下降。技术将走向扩散，会有很多竞争者介入，竞争激烈程度加剧，竞争从产品创新竞争转移到成本和性能竞争。

企业在产品技术成熟期阶段的战略目标是继续扩大市场并找寻新的经济增长领域，其成熟期环境特征归纳如表 3-5 所示。

3.2.4 产品技术退出期的战略环境分析

企业的产品技术步入退出期，就意味着新产品将取代旧产品，新技术将替代之前的技术，企业将进入转型期。

新技术经历了成长期和成熟期之后，其技术领先优势已经逐步消失，曾经的新技术此时已成为“常规技术”。如 TRIZ 四组特性曲线所示，企业的专利数量、产品性能、利润、市场份额等都呈下降趋势，企业的有效资源开始减少，

表 3-5 成熟期环境特征

Table 3-5 Environment characteristics of maturity period

环境因素	描述
核心技术	成熟
商品化程度	很高
管理水平	规范化
销售渠道	完善
市场竞争	竞争加剧，从产品创新竞争转移到成本和性能竞争
企业利润	达到最大化之后开始下降
战略目标	继续扩大市场并找寻新的经济增长领域

技术、产品等都已标准化，这时再投入资源对其进行创新是没有意义的，应尽快将其淘汰。

在这一阶段，先进的生产技术和生产工艺不断涌现，企业之前生产的产品已经被其他替代品所代替。企业迫切需要向市场提供新产品，代替已经衰退过时的老产品，以避免被市场边缘化。由于企业在原有产品的生产中，已经积累了较多较好的技术优势和市场资源，包括研发能力的提高、市场渠道的完善、合作伙伴的信任等等。当企业向新产品转移的过程中，可以利用这些资源，可以与合作伙伴共同改造研发能力，拓宽市场渠道，利用新业务赢取以前的老顾客。

因此，企业在产品技术退出期阶段的战略目标是将之前积累的各种资源转移到下一代的产品创新中，开始自我更新或二次创新。在企业的产品技术处于退出期时，其环境特征归纳如表 3-6 所示。

表 3-6 退出期环境特征

Table 3-6 Environment characteristics of quit period

环境因素	描述
核心技术	尽快淘汰
销售渠道	巩固现有销售渠道，抓住老顾客
市场竞争	主要是价格竞争，许多竞争者退出市场
企业利润	下降
战略目标	将资源转移到下一代的产品创新中，开始自我更新或二次创新

3.3 高新技术企业技术创新战略的设计

3.3.1 总体思路

高新技术企业进行创新活动的目的就是为了最大限度的获取利润，在市场上占有长期的竞争优势。企业如果能够率先研发出新的产品或新的服务，可以在技术市场上占有领先优势，在市场竞争中也会更容易战胜对手从而获得较大的市场份额并赢得顾客对该产品的忠诚度，同时，对整个企业的长远发展也起到了保障和推动的作用。技术创新虽然是企业的生命之源和市场竞争的制胜法宝，但究竟如何进行技术创新并不是一个简单的选择方法问题。技术创新对于高新技术企业的生存和发展具有重大意义，因此，企业必须根据自身的具体条件和环境状况，并结合本企业的优势和特点，特别是要依据本企业的科技资源和技术力量，选择适合本企业特点、能够发挥本企业优势的技术创新战略。扬长避短，科学的为企业制定技术创新战略，选择合理的战略目标，运用正确的创新方式，才能保证技术创新活动的成功。

通过前面两小节的分析，本文在对高新技术企业技术创新战略进行设计的时候，主要从两个角度出发：一是该企业生产产品的技术处于技术成熟度的哪一个阶段，二是企业在产品技术处于不同技术成熟度阶段时，对应于每一阶段的战略环境具有什么样的特征。通过从这两个角度对企业的技术因素进行分析，再结合在不同时期企业面临的内部环境变化和外部宏观条件的变化，本文针对产品技术成熟度的不同阶段，设计了不同的技术创新战略模式，并为不同的战略模式设计了相应的实施路径，从而使企业能够选择出适合自己的技术创新战略。

3.3.2 战略设计的原则

企业在设计其技术创新战略时，要充分考虑其战略可以满足企业的某些需要，完成企业所追求的目标。一般来说，企业在设计技术创新战略的时候要依据以下几点：

(1) 以提高企业的技术创新能力与核心竞争力为前提。高新技术企业在设计技术创新战略的时候是根据整个行业的特点和企业的自身条件所采取的一项长期策略。成功的技术创新战略必然能够让企业拥有高水平的技术创新能力和有利的市场占有率，能为企业带来持续的竞争优势，并培养属于企业自身独

有的核心竞争能力。因此,企业在设计技术创新战略时,要充分考虑企业自身的情况以及企业所处的行业环境,看其是否能够保持企业的技术创新能力,并提高企业的核心竞争力。

(2) 服从并支持企业的总体战略。技术创新战略是企业总体战略的一个重要组成部分,因此,从整体上来看,企业的技术创新战略必须服从于企业的总体战略。由于当今市场环境变化迅速,如果只顾技术创新而忽略企业所要达成的目标,或忽视企业现有的技术情况是否支持创新,都会造成战略的失败,更无法为企业创造可持续的竞争优势。技术创新战略与企业总体战略之间是相互影响、相互协调、相互引导的,二者是动态整合的关系。

(3) 满足市场需求。企业生产产品最终是要面向市场,销售出自己的产品,因此成功的技术创新战略也必须考虑到市场需求,为社会提供人们所需要的各种产品与服务。由于顾客的需求在不断的变化,企业要想在市场上拥有可以超过对手的市场竞争力,就需要不断进行创新,结合所处行业的特点,设计及制定可以满足市场需求的技术创新战略。

(4) 降低成本,提高效益。企业实施技术创新战略,其目的之一就是为了促进技术创新,改进和优化生产流程,降低原材料和能源消耗,消除环境污染,从而降低生产成本,提高管理效率和降低管理成本,提高经济效益和社会、环境效益^[53]。

3.3.3 基本战略模式设计

高新技术企业技术创新战略的基本模式我们在第二章已经进行了初步的归纳总结,通过进一步对高新技术企业技术创新战略的影响因素以及技术成熟度各阶段的环境分析,本文设计了以下四种基本的技术创新战略模式:开拓性技术创新战略、专业化技术创新战略、标准化技术创新战略以及再定位技术创新战略。

3.3.3.1 开拓性技术创新战略 这种战略模式需要高新技术企业将某项科学技术或是发明成果在其他企业没有研发出来之前率先市场化,运用颠覆性的或全新的替代性的技术变革来开拓一个新的市场,从而获得高额的垄断利润。开拓性技术创新战略模式不仅可以为企业带来高额利润,也能够为企业在所处行业中塑造领头的创新形象,实现比较竞争优势,而新的技术或产品一旦获得成功,就会得到客户、投资商甚至政府的信赖和支持,有利于企业进行持续创新。因此,这种战略的特点重在一个“新”字。企业选择开拓性技术创新战略通常需

要具有一定的技术创新资源和能力，战略重点聚焦在取得竞争对手难以模仿的核心竞争能力上，获得绝对的技术优势和市场优势。

开拓性技术创新战略模式具有较大的市场风险，主要表现在以下两方面：首先是高额的研发费用，由于要研发出完全不同于以往的新产品或新技术，而新技术开发的周期通常较长，在研发阶段需要不断投入大量的资金和人力资源；其次是市场上的不确定性，新产品和新技术都需要培育和开拓新的市场，前期的市场调研活动至关重要。

这种战略模式通常适用于产品技术成熟度处于婴儿期的企业，技术处于婴儿期说明技术目前还不成熟有待于进一步的完善，产品或服务商品化程度很低。开拓性技术创新对产品本身的核心技术和基本要素最为关注，因此会对这些属性进行最高程度的创新，不断提高其技术的成熟性和创新成功的可能性。

3.3.3.2 专业化技术创新战略 这种战略模式以技术的专业性来创造市场竞争壁垒。随着社会生产力的不断发展，社会分工的不断细化，一个企业很难在整个生产链上都占有绝对的技术和竞争优势，通常只能在生产链的某个环节上拥有属于自己的核心技术，这就要求这项核心技术具有极高的专业性，使其无法轻易被其他技术替代。现在的客户所关注的并不完全是产品或服务，而是更需要一个可以为客户解决问题的方案，在这个意义上讲，专业化技术创新战略的实施必须要求企业拥有具有知识产权的核心技术，并利用有效的方式将这项专业化的核心技术转变为满足客户需要的产品或服务。

专业化技术创新战略重在一个“专”字，企业的核心技术一定要远远领先于其竞争对手。这一战略不要求企业在所有生产营销环节上都占有优势，但是对其核心技术的要求比较高，需要企业尽量集中所有的资源，来钻研以致精通所研发的新技术，并充分利用这一技术优势提高企业总体的技术创新能力，为企业获取竞争优势。

专业化技术创新战略的风险在于，企业的资源投入比较集中，一旦市场需求发生变化，有新产品出现或是新技术变革时，会给企业带来极大的冲击。因此，对于才有这一战略的企业也要求有一定的应变能力。

由于对技术的要求程度相对较高，因此专业化技术创新战略较适合产品技术处于成长期或是成熟期的企业。

3.3.3.3 标准化技术创新战略 这种技术创新战略是企业利用一定的技术要素或创新资源，获得相应的知识产权，并以此构成企业创新的技术基础，在行业中或是一定范围内对某项技术形成统一的标准或规定。这种战略模式需要通过具有原创性专利的核心技术，形成排他性的技术垄断，从而在市场准入方面形成

较高的壁垒，阻碍其他竞争对手进入，获取高额垄断利润和市场竞争优势。

标准化技术创新战略对于企业核心技术的要求要高于专业化技术创新战略，标准化战略不仅要求企业拥有独立的知识产权，还必须将此知识产权在一定范围内形成有一定影响力的技术标准，这是一个从“技术专利化”到“技术标准”的过程。标准化战略可以令企业引导消费者进行消费，激发消费者的消费需求，而不必为了迎合消费者而去创造需求。如果企业能够成功的成为行业技术标准，那么在市场上会占有绝对的竞争优势。但是成为技术标准，必须对相关的产品或工艺，从有关术语、标志、包装等等都要进行详细的规定，单个的企业很难承担或达到这样的程度，所以常常会选择与其他企业或组织进行合作。

由于标准化技术创新战略对企业自身的要求，尤其是技术创新程度方面的要求较高，所以通常适合产品技术处于成长期或是成熟期的企业。

3.3.3.4 再定位技术创新战略 这一战略模式是对企业现有情况进行评估，重新界定。当高新技术企业进入停滞不前甚至开始衰退的状态，为了能够在市场竞争中继续获得优势，就必须对企业现在的状况重新做一个全方位的分析，无论是从技术研发上还是经营管理上或是市场营销上，对于企业现在所生产的产品能否继续为企业带来经济效益，是继续研发还是放弃开发新产品，都要做出准确的判定，从而为企业的发展做一个全新的规划。

再定位技术创新战略模式的目的是为了帮助企业摆脱目前所经历的困境，帮助企业重新认识自己和市场。对企业进行重新定位不仅需要从自身找原因，也需要对市场进行详细的分析。应用此种战略需要企业进行一定的资金投入，比如市场调研的费用等。采用这一战略的风险在于新的定位是否会被消费者所接受，一旦改变定位可能会失去以前占有的市场。因此，再定位技术创新战略的市场风险较大，适用于核心产品技术处于退出期的企业。

3.4 高新技术企业技术创新战略的选择

3.4.1 技术创新战略选择的原则

1.环境适应性原则 环境是一个多层次的结构，企业在选择技术创新战略模式时会受到整个系统环境的影响，包括企业内外部环境、市场环境、行业环境等等。其中行业的竞争状况是技术创新战略环境中重要的一部分，行业的构成和行业本身的特点会成为企业技术创新战略选择时的制约因素。同时，因为企

业处于市场竞争的动态环境中，所以在制定企业技术创新战略的时候必须考虑其所处的宏观环境，宏观环境从经济、政策等多方面制约着企业的技术创新战略。

2.可行性原则 企业的技术创新战略能否取得成功还取决于企业的技术创新能力、经济实力等各种自身的主客观条件。在不确定条件下为企业制定技术创新战略是盲目和不可取的，要承担不可避免的风险。因此，企业技术创新战略的形成与选择必须符合自身的能力，做到“量力而行”。选择模型的可行性会直接影响到企业的总体决策，而接下来的由决策指导的各项创新活动的实施都会受到影响，最终导致技术创新战略能否成功，影响技术创新的成败。因此，模型的选择不仅要具有现实意义更要具有可行的依据。

3.获取竞争优势原则 企业之间的激烈竞争在很大程度上上市企业之间在技术力量、技术水平方面的较量。企业进行技术创新战略的选择就是为了在行业中占有领先地位，因此，就需要在环境适应以及内在能力方面有所突破和创新，不断采用新技术、新工艺、新设备，努力更新并发展新产品，同时在突破和创新的过程中形成自己独有的核心竞争能力，这样才能保证企业在行业中拥有竞争优势。

4.利益最大化原则 获取利益是企业存在和发展的最终目的。企业选择实施技术创新战略，也是为了有方向的开展适合企业自身的技术创新活动，打败竞争对手取得竞争优势，在日益激烈的竞争环境中占有一席之地，得以生存及可持续发展，从而可以积累雄厚的资本。因此，利益最大化是企业所追求的目标，是企业选择技术创新战略最根本的动因。

3.4.2 技术创新战略选择模型

高新技术企业在设计和选择合适的技术创新战略模式的时候，不仅需要分析企业的内部条件、外部宏观环境和产业环境，还需要了解各种技术创新战略模式的特点和适用条件。

本文主要是从高新技术企业生产的产品技术成熟度是否成熟的角度出发，利用 TRIZ 技术成熟度预测方法，来判定企业的产品技术处于技术发展的哪一个阶段，通过详细分析所处阶段企业所要达成的战略目标，并结合这一阶段企业所面临的技术创新战略环境、行业竞争环境以及自身的技术创新能力等，选择技术创新战略实施路径，最后确定企业所要采用的战略模式。总体模型如图 3-4 所示。

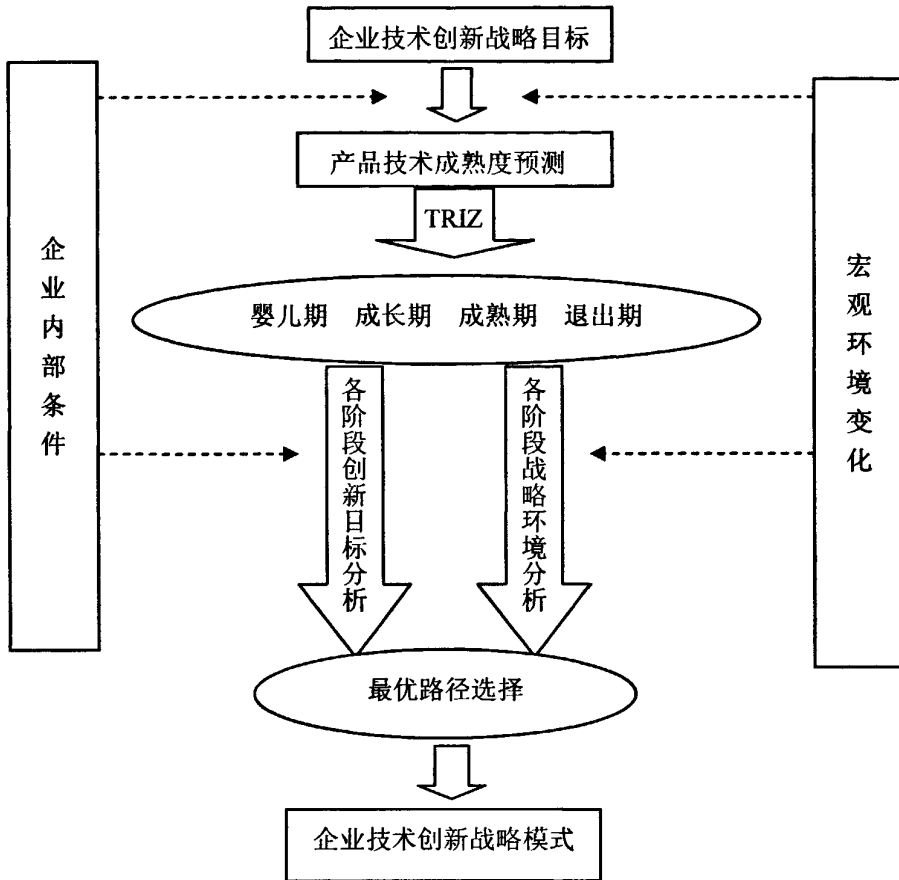


图 3-4 技术创新战略选择模型

Table 3-4 Selection model for technological innovation strategy

3.5 本章小结

本章将 TRIZ 技术进化理论引入到对高新技术企业技术创新战略的设计当中，利用 TRIZ 对企业产品的技术成熟度进行预测，在技术进化的每一个阶段分别分析企业所面临的战略环境，设计了四种基本的技术创新战略模式。在综合考虑企业产品技术所处的技术进化阶段，在这一阶段的战略环境以及企业自身的技术创新能力和外部的宏观环境，设计了高新技术企业技术创新战略的选择模型。

第4章 高新技术企业技术创新战略的实施

企业选择了技术创新战略之后能够成功实施才是实现战略目标的重要保障。不同的技术创新战略在实施过程中会有不同的实施路径，以及需要注意的关键控制点。在战略实施之后，又需要有相应的评价措施对战略实施后的效果进行评价，从而保障技术创新战略的顺利实施。

4.1 技术创新战略的实施路径

4.1.1 开拓性战略的实施路径

开拓性技术创新战略要求企业跳出现有的标准化技术，以一种全新的变革式的“破坏性”技术来开拓一个全新的市场，推翻现有市场上的主导技术或产品。因此，开拓性技术创新战略的主要实施路径就是对新产品或新技术的核心进行高度创新，来满足顾客需求。企业实施开拓性技术创新战略，需要投入大量的人力及财力资源，因为面临的市场前景无法确定，企业担当的风险非常高。在进入研发阶段之前，需要进行一系列的市场调查，包括调查客户的需求，调查竞争对手的动态，调查市场上现有产品的不足，调查所在产业的技术发展程度等等。同时，也要正确、全面的评估企业自身。将这些资料汇总整理之后，可以为企业研发提供一个出发点，引导技术研发的方向，注重在产品的基本要素和核心功能方面进行高度创新。新技术需要能够完全替代甚至超越现有技术，这对企业的技术创新能力是巨大的考验。

开拓性战略可以通过企业自己组建创新团队和引进国外最新科技二次创新两条路径来实施。

1.企业自己组建创新团队 如果企业的产品技术在处于婴儿期的阶段拥有充足的资源，包括大量的资金投入、高素质的人才储备和先进的技术设备等等，那么企业可以形成一个自己的创新团队，用来研发新产品新技术，并尽快的将研发的产品或服务商品化。由于这种技术创新战略模式的目标是为了占领市场，取得竞争优势，所以研发的项目会有非常高的收益，但同时也面临着极大的创新风险。

2.引进国外的最新科技进行二次创新 对于人力资源有限的企业，可以选择

将国外最新研发但是在国内还没有涉及的产品或技术进行引进，并在引进的基础上进行二次创新。这种购买很难拥有其真正的核心技术，因此引进后仍然需要进行研究，将其充分的消化吸收，然后在此基础上，开发出本土化的产品。

4.1.2 专业化战略的实施路径

专业化技术创新战略要求技术的专业含量相对较高，市场上的其他竞争者无法在短时间进行复制，为消费需求创造空间。

专业化技术创新战略的实施对企业的各项要求都较高。专业化对于高新技术企业以及企业品牌的生存和发展起着至关重要的意义。拥有专业化的技术并不是简单的某一项技术上的突破，而是需要透彻了解企业所在产业的特征和本质，在此基础上对技术一体化（包括产品、技术、流程、平台模板等）进行专业体系构建。企业可以通过技术的变革改变一个产品类别的发展方向甚至是诞生一个新产业，脱离原有的市场细分空间。企业通过以专业化技术层面为主导的战略模式，把市场的触角伸向其产品所延伸的多个不同的产业空间，是自身的经营范围不断扩大，企业价值不断裂变。

实施专业化战略的高新技术企业可以通过产品创新和应用创新两条路径进行实施。

1.产品创新 向现有市场推出新产品。以市场为导向，以客户需求为目标，研发高附加值的新产品。当一种新产品在市场上取得成功，可以继续推广这一产品的系列产品，不断优化产品结构，充分利用核心技术的知识产权，在市场上取得独占的高额利润。这里的产品创新与前面的颠覆性创新是有很大区别的，颠覆性创新关注的是向一个全新的市场推出新产品，而产品创新关注的是向现在已有的市场推出新产品。选择产品创新路径的企业需要深度挖掘市场上的新客户并找出潜在的客户需求，找出当前市场上的产品功能或质量上不完善的地方，对现有产品进行改变，使之在技术和性能上得到充分优化和提升。在产品创新的过程中，要注意产品识别（包括产品外部识别、产品内部识别和产品时间识别），以实现差异化。

2.应用创新 对现有产品开发新用途、新功能。这种技术创新战略模式是对现在已有的产品很难在其产品性能方面推陈出新，工艺方面也很难再提高了，但是可以对产品的规格、款式、种类、功能等方面针对不同消费者进行个性化的设计和创新，开拓一个新的市场。应用创新侧重的是挖掘现有产品的新用途，这是一种解决方案型的创新，创新风险相对较小。现有产品在市场上可能

已经开始被消费者所接受，企业可以利用已有资源（如供应商和经销商），以不同的方式对产品进行重新组合，将改造后的具有新用途的产品重新推向市场。在推向市场的阶段，企业需要做大量推广工作，大力宣传产品的新用途，吸引消费者。

4.1.3 标准化战略的实施路径

标准化技术创新战略是企业以提升企业持续创新能力、形成核心竞争力为目标，为了在市场上获取绝对竞争优势，在一定范围内形成技术壁垒进而形成技术标准，而采取的战略模式。这种模式对企业的核心技术有很高的要求，企业很难独立承担，所以，构建技术联盟对于企业来说是较好的选择，因为技术联盟的构建，可以与联盟内部的成员优势互补，企业可以充分发挥自己的专业化水平，而且能够合理分配和使用更广泛的技术资源，优化产品、技术、市场和人才等资源结构，同时共同承担研发的成本和风险，有助于成功建立共同的行业技术标准，在某种程度上获得技术垄断优势，扩大市场占有率。

标准化战略可以通过企业间联盟构建和产学研联盟构建来实施。

1.企业间联盟构建 企业既可以在纵向上与供应链上下游的供应商和客户进行合作，保证营销渠道并降低营销风险；也可以选择与横向上的竞争对手进行合作，获得资金、信息、人力、技术等方面的多方优势整合，从而实现共赢的局面。企业在制定战略目标时，都会先分析自身的实力以及外部的竞争环境，但是经常会发现依靠企业自身的现有资源和能力很难达到战略目标，很自然地企业就会想到与其他拥有所需要资源的企业进行合作。合作企业可以通过联合开发、合资经营、股权共享等联盟方式进行合作。当企业间的技术联盟构建起来之后，有助于通过协调建立一个共同遵循的技术标准，这样在某种程度上会在市场上占有一定的技术垄断优势，为其他竞争对手营造了技术壁垒，可以扩大市场占有率。

2.产学研联盟构建 企业与高等院校、研究机构等联合创新。企业作为创新的主体，随着技术的不断进步，企业自身的研发水平可能很难进行突破和创新，这时，企业会寻找可以合作的伙伴，共同攻克技术难关。大学是传播和创造知识的重要阵地，拥有丰富的知识储量和先进的技术设备，研究机构等也在知识的占有上有着企业无法具备的资源和知识优势。企业面对市场，对于挖掘市场需求方面有着很高的敏锐性。通常是由企业提供场地及资金，高等院校或研究机构提供研发人员和研发设备。这样的能力与优势上的互补，为产学研的合作创造了一个良好的合作平台。一方面高校的人才资源得到充分的发挥，可

以为企业提供最先进的技术支持，另一方面也弥补了企业创新能力的不足，减少企业技术创新过程的盲目性，二者有充分的合作空间。

4.1.4 再定位战略的实施路径

再定位技术创新战略模式一般常用于产品技术成熟度处于退出期的企业。也就是企业在市场上已经逐渐失去了竞争优势，无法再继续沿用原有的市场定位或品牌定位了，这时就应该重新对企业的总体目标、行业的竞争现况、消费者消费观念的变化等多方面做全面的分析。

再定位战略可以通过对现有产品进行延续和对现有资源进行整合两条路径进行实施。

1.对现有产品进行延续 将现有产品从包装、外形或功能等方面进行改进，或者是针对不同消费者对产品重新进行定位。有些产品经过技术成熟度预测已经达到了成熟末期或者是衰退期，但是仍可以通过增加产品的附加功能，或是通过改变包装及定位重新再推出市场，为消费者带来全新的感受，却不需要投入大量的资金，完全是在现有产品的研发基础上增加产品的附加价值。企业可以创造一个全新的目标市场，围绕新的目标市场，做相应的产品调整而不需要非核心技术范畴的创新。可以针对特定的目标消费群体（比如老人或小孩儿）生产适合于他们的产品，或者不断扩充自己的产品线，不断为自己的产品增加新的功能，通过焕然一新的形象或定位来赢得更多的消费者。

2.对现有资源进行整合 运用成熟期产品盈利积累的资金可以兼并或重组与本企业相关的其他公司，或者是可以根据客户的要求为其提供差别化的服务，从而与其建立起长期战略伙伴关系，通过资源整合来扩大市场份额。这一路径适合于企业在成长阶段和成熟阶段积累了大量的资金，但是当技术逐步进入退出期的时候，企业不想再在研发上投入资金，承担技术开发失败的风险，那么企业可以结合市场发展，收购或并购市场上拥有技术能力却没有资金或是营销渠道的其他公司，在资源整合的基础上，来提升市场竞争力。

4.2 技术创新战略实施的关键控制点

4.2.1 开拓性战略的关键控制点

开拓性战略的难点和重点在于如何分析正确的市场需求，开发出能够为企业带来投资回报的技术或产品。开拓性创新通常从市场边缘进行切入，需要避开主流市场的激烈竞争，打“擦边球”进入市场，利用边缘市场取得投资回

报。开拓性创新的企业并不与在位者争夺现有用户，而是通过满足新的现有主流产品的“非消费者”来求得生存与发展。因此，在实行开拓性创新的时候，重要的是开发出一个与众不同的商品、或是设计一个全新的创新模式甚至是走一条独特的创新路径，并能够在竞争激励的市场环境中找到一个合适的切入点，来实现这种创新。

在新技术的研发过程中，要做好严密的保密措施，因为新技术刚刚研发出来必定没有与之相对应的技术标准或规则，技术进入壁垒非常低，如果被竞争对手获悉，会对企业造成严重的损失。在市场方面，由于消费者对新的产品一无所知，企业需要开辟新的营销渠道，既要扮演市场宣传者的角色，又要扮演市场推动者的角色。

4.2.2 专业化战略的关键控制点

在进行产品创新的时候，要注意与市场上的其他产品区分开，要根据企业及产品品牌的特点，形成一个特定的风格，为企业及产品进行定位，让顾客易于识别。产品识别主要包括：

(1) 产品外部识别。要易于与市场上其他竞争者的产品区分开来，在外形上就有自己独特的风格。

(2) 产品内部识别。企业生产的产品会有很多，各型号或类型都要有所区分，使顾客能够在企业的众多产品中，找到自己想要的、适合自己的。

(3) 产品时间识别。企业在不同的时间需要推出不同的产品，在颜色、外形上会做些调整，要让顾客在选择产品的时候认识到哪些是新款，哪些是过去的产品。

4.2.3 标准化战略的关键控制点

标准化战略的关键控制点主要在两条实施路径上需要注意，具体为：

(1) 企业间联盟构建的关键控制点。在企业间联盟构建时，联盟伙伴往往既存在着合作关系，又存在着竞争关系，在这种双重关系中，很难平衡好合作与竞争的度。作为联盟合作的双方，一方面为了提高成功的机会，应该与联盟的企业分享必要的信息；另一方面，企业也要合理的控制信息流动，对自己的核心能力进行适当的保护，因为现在合作的伙伴很可能是未来的竞争对手。

另外，在伙伴选择方面，也是联盟构建的重点和难点之一。选择联盟伙伴的基本条件是：能够为企业自身所不具备的技术或技能，能够与企业共同担当风险，并且能够分享进入新市场的机会^[54]。在伙伴选择时要注意两点：一

是多元化，二是重点化。选择的双方在技术创新能力上要相互匹配，资源上要互补，并能够彼此信任，相互认同彼此的企业文化。

(2) 产学研联盟构建的关键控制点。产学研联盟建立的重点在于创新主体的确定。企业的生存与发展离不开技术创新和技术改造，为了增强市场占有率，提高产品竞争力，企业必须依靠科技创新，这就需要广泛寻求与高校及科研院所的合作。产学研联盟构建的基点是要放在产业发展和竞争力提升的需求上，放在企业生存与发展的技术创新需求上，放在增强企业自主创新能力的中心环节上，因此必须要突出企业的主体地位，通过激发企业的创新活力，向高校和科研院所寻求技术支持，从而引导高校和科研院所的科研活动面向市场。

4.2.4 再定位战略的关键控制点

企业进行再定位战略时的重点是，对于已经到达成熟末期或是退出期的产品，企业是需要全部放弃研发新产品，还是有所保留在原有产品的基础上再进行进一步新用途新功能的开发。不管是任何一种选择，都需要企业投入相对大量的资金进行研发。重新定位的过程很可能将企业再次成功的推向顶峰，也可能由于定位失误造成重大的损失。因此，企业在选择这一战略的时候，除了要详细审视自身的技术创新能力之外，也要充分了解市场动向，了解市场上究竟需要什么样的产品。

4.3 技术创新战略实施效果评价

4.3.1 技术创新战略实施效果评价指标选取原则

评价指标的选择和量化是建立评价模型的基础，也是决定评价结果优劣的关键，指标选择与评价方法是否科学合理直接关系到评价质量的好坏，所以在建立评价指标体系时应从多方面、多角度、多层次给予考虑，同时，还要遵循以下几个基本原则：

(1) 科学性原则。对企业的技术创新战略实施效果进行评价，需要对企业的各种影响因素，包括内外部环境进行详细的分析和判断，从中找出哪些因素对企业战略的选择和实施有着重要的影响。因此，对于评价指标的选取一定要遵循科学理论的指导，根据企业的实际情况，客观的评价各项环境指标因素，利用科学的方法分析和预测环境变化的趋势。

(2) 可行易操作原则。指标体系要尽量简明扼要、概念清晰、通俗易懂、让人一目了然，用尽可能少的指标来反映尽可能多的信息。如果太复杂或

太理论化在研究起来的时候会增加难度，难以准确有效的执行。在评价指标的时候也要考虑到指标获取的难易程度，并且要具有实际意义，每一个指标都能真实的反映客观事实。同时，指标的选取数量要适当，不要太繁琐，尽量做到不交叉，以提高实际评估过程的可操作性。

(3) 定性定量相结合原则。在选取评价指标的时候，尽量选取可以量化的数据指标，例如可以直接通过调查、统计等方式就可以获得的数据指标。但是由于很多企业对于数据保密，为调研工作造成一定的困难，因此除了定量指标之外，为了保证指标体系中的各项指标可以完整、准确的评价出战略实施效果，对于一些不能用数据衡量但是又必不可少的指标，可以进行定性的描述从而进行评价。

(4) 目的性原则。影响企业技术创新战略的因素很多，在选择评价指标的时候，应该抓住对技术创新战略影响最为重要的一些因素。战略评价是为了通过对企业的环境、技术发展水平、技术创新能力进行评价，为技术创新战略的选择提供依据，为实施进行监控，最后根据评价的结果进行调整，从而更好的实现战略目标。因此，要带有目的性的选择关键性因素作为评价指标。

4.3.2 技术创新战略实施效果评价指标体系

4.3.2.1 指标体系的内容 根据前文中对影响高新技术企业技术创新战略的各项因素，和上一节的指标选取原则，本文从企业资源、创新机制、企业文化、创新能力以及战略匹配能力五个方面为技术创新战略实施构建了评价指标体系，具体如表 4-1 所示。

4.3.2.2 指标体系的定义及计算

1. 企业的资源投入

(1) 企业家精神。这是一个定性指标，该指标反映企业家思想意识的先进程度和在企业技术创新中起到的主导作用。

对于定性指标，本文采用专家打分的方法来计算指标值，具体做法如下：

设评价集 $R = (\text{强} \quad \text{较强} \quad \text{中} \quad \text{较弱} \quad \text{弱})$

其对应的值 $RB = (1 \quad 0.8 \quad 0.6 \quad 0.4 \quad 0.2)$

专家组的意见集合 $V = (a_1 \quad a_2 \quad a_3 \quad a_4 \quad a_5)$

例如，专家组有 10 位专家，其中 2 位认为该项指标的能力为强，4 位认为能力为较强，4 位认为能力为中，则 $V = (0.2 \quad 0.4 \quad 0.4 \quad 0 \quad 0)$

因此，该项指标的计算公式为：

$$\text{指标值} = RB * VT$$

表 4-1 实施效果评价指标体系
Table 4-1 Implementation effect evaluate index system

评价目标	第二层面	第三层面	指标
高新技术企业技术创新战略效果评价	企业资源	人力资源	企业家精神
			R&D 人员投入强度
			R&D 人员素质
		资金	科技活动经费投入强度
			R&D 经费投入强度
			R&D 设备净值
		技术设备	生产设备水平
			生产设备与系统的兼容程度
		创新机制	激励机制
	员工培训与学习机制开展程度		
	企业文化	创新文化	员工创新意识
			员工协作精神
			员工沟通程度
	创新能力	研发能力	专利增长率
			新产品开发率
		生产制造能力	技术工人水平
			先进制造技术水平
		创新产出能力	新产品产值率
			新产品市场占有率
			新产品销售收入比
		营销能力	市场调研与预测水平
			营销网络化程度
		组织管理能力	组织结构适应性
创新文化建设水平			
战略匹配能力	战略目标合理性	与市场需求的适应性	
		与企业资源的配套性	
		与总体战略的一致性	
		与技术能力的协调性	
	战略方案可行性	与组织结构的协调性	
		战略措施的可操作性	
		战略成果的可应用性	

在下文出现的定性指标，均采用这种方法转化为定量指标。

(2) R&D 人员投入强度。即 $R\&D \text{ 人员} / \text{科技活动人员} \times 100\%$ 。该指标反映的是企业创新活动中从事研发的人员比例。

(3) R&D 人员素质。用 $R\&D \text{ 人员中科学家与工程师比例}$ 来衡量，即 $\text{科学家与工程师总数} / \text{R\&D 人员总数} \times 100\%$ 。该指标反映的是从事研发活动的人

员中高水平人才的比例。

(4) 科技活动经费投入强度。即科技活动经费支出/销售收入 $\times 100\%$ 。该指标用来反映企业对于科技活动的经费投入力度。

(5) R&D 经费投入强度。即 R&D 经费内部支出额/科技活动经费内部支出总额 $\times 100\%$ 。该指标用来反映企业对于技术研发活动的经费投入力度。

(6) R&D 设备净值。即 R&D 生产设备经费支出/所有生产设备的经费支出 $\times 100\%$ 。该指标反映的是企业对创新过程中硬件基础设施的投入强度。

(7) 生产设备水平。将生产设备分为五个档次:国际先进水平、国际一般水平、国内先进水平、国内一般水平、其他水平,然后分别计算各个档次的生产设备的比例。其计算公式为:

生产设备装备水平=1 \times 国际先进水平比例+0.8 \times 国际一般水平比例+0.6 \times 国内先进水平比例+0.4 \times 国内一般水平比例+0.2 \times 其他水平比例

(8) 生产设备与系统的兼容程度。定性指标。

2.创新机制

(1) 创新激励程度有效性,定性指标。该指标反映的是企业的激励制度对企业员工创新热情和积极性的影响。

(2) 员工培训与学习机制开展程度,定性指标。该指标反映的是企业培养员工、为员工创造学习与创新机会的程度。

3.企业文化

(1) 员工创新意识,定性指标。该指标反映的是在企业员工在工作中是否能够随时提出新思路、新想法、具有创新的意愿。

(2) 员工协作精神,定性指标。该指标反映的是员工在工作中表现出来的自愿合作和协同努力的精神。

(3) 员工沟通程度,定性指标。该指标反映企业文化的开放性。

4.创新能力

(1) 专利增长率。即当年新申请的专利数量/原有专利数量 $\times 100\%$ 。

(2) 新产品开发率。即新产品的研发经费/所有项目的研发经费 $\times 100\%$ 。

(3) 技术工人水平。企业自主创新的生产制造能力其中的关键就是技术工人的水平,因为只有高素质符合要求的技术人员才能配合先进的生产设备,将其先进性最大限度的发挥出来。其计算公式为:

生产技术工人水平=1 \times 高级技工占职工人数百分比+0.67 \times 中级技工占职工人数百分比+0.33 \times 初级技工占职工人数百分比。

(4) 先进制造技术采用率。即采用现代制造技术生产的产品数/企业生产

的产品数 $\times 100\%$ 。

(5) 新产品产值率。即新产品产值/企业总产值 $\times 100\%$ 。该指标反映的是企业所开发的新产品的产出能力。

(6) 新产品市场占有率。即新产品销售收入/产品销售总额 $\times 100\%$ 。该指标反映的是企业开发出的新产品在市场销售上所占的比例份额，以及新产品被顾客所接受的程度。

(7) 新产品销售收入比。即新产品销售收入/产品销售收入 $\times 100\%$ 。是指高技术产业新产品销售收入与同期产品销售收入之比，用来反映新产品开发为企业所带来的经济效益，也就是新产品为企业的销售收入做出的贡献。

(8) 市场调研与预测水平，定性指标。该指标反映的是企业对于行业技术发展的判断趋势以及潜在客户需求的了解程度。

(9) 营销网络化程度，定性指标。该指标反映的是企业的销售网络对新产品进入市场的反映以及反馈的准确性的影响程度。

(10) 组织结构适应性，定性指标。该指标反映组织结构是否能配合技术创新战略的顺利实施。

(11) 创新文化建设水平，定性指标。

5. 战略匹配能力

(1) 与市场需求的适应性，定性指标。该指标反映的是所选择的技术创新战略是否满足及适应市场需求。

(2) 与企业资源的配套性，定性指标。该指标反映的是选择的技术创新战略与企业的现有资源是否匹配，企业的资源是否能支持技术创新战略的顺利实施。

(3) 与总体战略的一致性，定性指标。该指标反映的是技术创新战略与总体战略所要达成的目标一致的程度。

(4) 与技术能力的协调性，定性指标。该指标反映的是战略与企业的技术能力的协调程度。

(5) 与组织结构的协调性，定性指标。该指标反映的是战略是否与企业的组织结构的适应程度。

(6) 战略措施的可操作性，定性指标。该指标反映的是战略选择后实施过程中的可行程度。

(7) 战略成果的可应用性，定性指标。该指标反映的是战略的选择是否能成功应用于企业。

4.3.3 技术创新战略实施效果评价方法

由于对高新技术企业技术创新战略实施效果的评价考察范围很大，评价指标众多而且复杂，其中既有定量指标又有定性指标，因此要尽量选择能够合理量化定性指标的评价方法，在综合评价中引入模糊集理论，可以得出较为客观的结论。

4.3.1.1 利用 AHP 法确定权重指标 层次分析法(Analytic Hierarchy Process, 简称 AHP 方法)是美国匹兹堡大学教授 T. L. Satty 于 20 世纪 70 年代初提出的一种定量与定性相结合的系统分析方法。通过划分相互联系的有序层次使复杂问题条理化，依据一定判断就每一层次各因素的相对重要性给予定量表示，并利用数学方法确定每一层各因素的权重，为最佳方案的选择提供科学依据。层次分析法的优势体现在：操作简单可行，容易理解，所需的定量数据信息较少，但可以清晰的分析问题的本质，将定量分析和定性分析能够有机的结合起来，在多层次评价指标权重确定方面有很大的优越性。其主要步骤如下：

(1) 建立递阶层次的评价指标体系。通过分析各指标的相互关系，建立递阶层次的评价指标体系，在此模型中，假定目标元素同与之相连的有关元素有支配关系。假定以上一层次某目标元素作为准则，通过向决策者询问在原则下元素对元素的优劣比较，构造判断矩阵，其形式如表 4-2 所示。

表 4-2 评价指标体系
Table 4-2 Evaluate index system

X_1	X_2	X_3	X_m
X_{11}	X_{21}	X_{31}	X_{m1}
X_{12}	X_{22}	X_{32}	X_{m2}
..
..
X_{1n}	X_{2n}	X_{3n}	X_{mn}

(2) 构建两两比较判断矩阵。对同一层次指标进行两两比较，其比较结果以 1~9 标度法表示，这样对同一层次的 n 个指标就可以得到比较判断矩阵，用 A 表示，即 $A=\{a_{ij}\}$ ，其中 a_{ij} 应满足下列条件：

$$a_{ij} > 0, a_{ji} = 1/a_{ij}, a_{ij} = 1$$

1~9 标度法中各级标度的具体含义如表 4-3 所示。

表 4-3 标度的具体含义
Table 4-3 Specific meaning of the scale

标度	含义
1	表示两个因素具有同等的重要性
3	表示一个因素比另一个因素稍为重要
5	表示一个因素比另一个因素明显重要
7	表示一个因素比另一个因素强烈重要
9	表示一个因素比另一个因素极端重要
2, 4, 6, 8	上述相邻判断的中值
倒数	若元素 i 与元素 j 重要性之比为 a_{ij} , 则 j 与 i 重要性之比为 $1/a_{ij}$

构造判断矩阵:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & \dots & a_{m n} \end{bmatrix}$$

式中, A 为判断矩阵; a_{ij} 为指标对另一指标的影响程度, 即表示由于一项指标发生变化给另一项指标带来的影响。

(3) 各层次排序并进行一致性检验。求解方程:

$$A \omega = \lambda_{MAX} \omega$$

式中, A 为判断矩阵; ω 为特征向量, λ_{MAX} 为最大特征值, 所得到的 ω 经归一化处理后得到对应指标的权数。

对判断的矩阵进行一致性检验, 建立一致性指标 CI:

$$CI = \frac{\lambda_{MAX} - n}{n - 1} \quad (4-1)$$

式中, CI 为一一致性指标; n 为判断矩阵的维数

最后求得随机一致性比例 CR:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (4-2)$$

式中, RI 为平均随机一致性指标 (其值见表 4-4)。当 $CR < 0.1$ 时, 一般认为判断矩阵具有满意的一致性; 反之, 当 $CR > 0.1$ 时, 则认为判断矩阵不具有满意的一致性, 需要对矩阵进行调整后重新计算, 直至达到一致。

表 4-4 1-10 阶判断矩阵的 RI 值
Table 4-4 The RI value of 1-10 judgment matrix

阶数 n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI 值	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

(4) 层次总排序。运用加权求和的计算方法，计算出层次总排序。公式为：

$$A = \sum \sum c_i \omega_i (i=1,2, \dots, m) \quad (4-3)$$

式中，A 为自主创新能力综合评价值； c_i 为某一主层次评价指标得分； ω_j 为某一主层次评价指标的权重；m 为主层次评价指标的个数。

4.3.3.2 模糊评价的原理及方法 模糊数学是美国加利福尼亚大学的查德教授于 1965 年提出来的，用于对缺乏明确性状的模糊信息进行量化分析。鉴于企业技术创新战略实施的一些评价指标的内涵和外延有时不是特别明确，即表现出模糊性，用传统的评估方法无法对这些指标进行定量分析，因此，本文利用模糊数学原理建立了企业技术创新战略实施综合评价模型，通过专家调查打分法确定模糊综合判断矩阵，并与权重相结合得出企业技术创新战略实施效果的评价值，提高了评价的准确性。

设 $B = \{B_1, B_2, \dots, B_m\}$ 为刻画被评价对象的 m 种因素， $E = \{E_1, E_2, \dots, E_n\}$ 为刻画每一因素所处状态的 n 种决断。则存在两类模糊集，一类表现为因素集 B 上的模糊权重向量 $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ ；另一类是 $B * E$ 上的模糊关系，表现为 $m * n$ 模糊矩阵 R，这两类模糊集都是评价主题价值观念或偏好结构的反映。再对这两类施加模糊运算，便得到一个 B 上的模糊子集 $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ ，其中 s_j 的程度，即 E_j 对模糊集 S 的隶属度。其步骤如下：

(1) 确定因素集 B 和评定集 E。设评价指标集为 $B = \{B_1, B_2, B_3, B_4, B_5\} = \{\text{企业资源, 创新机制, 企业文化, 创新能力、战略匹配能力}\}$ 。 $B_i (i=1, 2, 3, 4, 5)$ 又由 n 个子指标组成，则记为 $B_i = \{B_{i1}, B_{i2}, B_{i3}, \dots, B_{in}\}$ 。如 $B_1 = \{B_{11}, B_{12}, B_{13}, B_{14}, B_{15}\}$ 。设评价等级为 {优秀, 较好, 一般, 较差}，相应的评语集为 $E = \{E_1, E_2, E_3, E_4\}$ ，通过专家评分法确定各项指标的权重。

(2) 确定隶属度向量，形成隶属矩阵。本文采用专家意见法来确定隶属度 r_{ijk} ，即聘请若干个专家对各二级指标进行评价，分别统计各指标被评为各个评价等级的专家人数，将赞同指标 u_{ik} 被评为评价等级 v_j 的专家人数与总专家人数的比值作为该指标的隶属度 r_{ijk} 。根据评价集中的评价等级，得到 B_{ik} 对评价集

E 的隶属向量元素评价矩阵 $R_i = \{r_{ik1}, r_{ik2}, r_{ik3}, r_{ik4}\}$ 。为避免评价结果受个别专家观点的影响, 应尽量增加专家总人数。

隶属度矩阵为:

$$R = (R_1, R_2, R_3, R_4, R_5)^T.$$

$$\text{其中 } R_i = (R_{i1}, R_{i2}, R_{i3}, R_{i4}, R_{i5})^T$$

(3) 确定权重向量。设 W_i 为评价项目的权系数向量, W_{ij} 为二级指标的权系数向量。还有评定项目的标准满意度向量 W_E 或权重 W_E' , 令 $W_E = (95, 85, 75, 55)$ 。

(4) 进行一级模糊综合评价。先计算单因素的评价向量 $S_i = W_{ij}R_i$, $S_1 = W_{1j}R_1$ 。

(5) 进行二级模糊综合评价。 $S = A(s_1, s_2, \dots, s_5)^T$ 。

(6) 结果分析。根据最大隶属度原则, 确定该项目的模糊综合评价结果。

4.4 高新技术企业创新战略实施的保障策略

想要实现战略目标, 除了制定有效的战略外, 还需要相应的保障策略来协助, 将战略构想转换成实际行动。高新技术企业技术创新战略的核心通常是提高企业的技术创新能力和核心能力, 为了可以强化企业的核心能力, 提高企业的市场竞争力, 我们提出以下的一些措施, 来保障企业技术创新战略的顺利实施。

1. 促进企业文化创新 企业文化就类似于企业的灵魂, 能够为企业 provide 正确的指引, 能够促进发展、推动竞争、提高工作效率^[55]。创新文化是促进高新技术企业进行创新的必备环境和条件, 也是管理和运行机制的核心。良好的企业文化会创造一种宽松的环境和文化氛围, 强调员工之间的协作与团队精神, 鼓励员工互相沟通、分享资源和信息、交流想法, 从而提高企业员工的工作效率、左右管理者的决策行为, 激励创新。员工和管理者只有在一个融洽、开放、鼓励大家冒险并且能够容忍失败的环境中, 才会勇于提出不同的见解, 充分发挥自己的个性和创造力, 才会产生各种创新的想法。

此外, 企业的创新人才是技术创新战略成功实施的主要推动者, 因此, 在企业内为创新人才营造一个公平竞争的环境也是推动创新的重要措施。公平竞争的环境可以促使众多的技术创新人才脱颖而出。建立起选拔人才的机制, 提高技术人员中创新人才的比重。并相应的采用动态考核机制, 真正的做到公

平、公正。建立一套科学的人才评价体系和人力资源管理制度，利用业绩考评、工资奖励等方式对创新人才进行有效的支持和激励，健全企业内的激励制度，从员工的角度和利益出发，将收入与个人创造的效益挂钩。给员工提供良好的学习和培训的机会，留住创新人才，并吸引更多的创新人才。

2. 培育企业的核心能力 高新技术企业施行技术创新战略是想保持长期的竞争优势，而获得持续竞争优势的企业必然拥有一项甚至几项核心能力，对于高新技术企业这样技术密集型企业，核心能力也就是企业的技术创新能力。

核心能力能为企业带来利益是因为它具有难以模仿的特性，一旦核心能力被其他企业或竞争对手获取，就会流失掉大量的市场份额，所以要注意培育并维护核心技术能力。通过注册专利来保护核心技术以获得垄断地位。但不能因为一时的优势而掉以轻心，还要对核心能力进行持续的投资、研发，不断的完善、升级，如果可以将核心技术能力升级到企业的核心管理能力，那么就能够有效的维系企业的核心能力。

3. 完善研发中心建设 高新技术企业研发中心的建设，是技术创新战略顺利实施的重要基础保障。技术创新背后需要强有力的支撑，研发中心就是企业在构建技术创新体系时必不可少的一个环节。

研发中心可以走产学研三者相结合的开放式道路，将高等院校和科研机构作为企业培养技术创新人才的基地，为学校的学生提供实习机会，接受专家和研究人员的来访，甚至可以将研发中心直接办到大学或研究机构中去，与学校和研究院共同合作产生科研成果。也可以利用所在省市地区的科技项目，通过参与完成科技成果的转化，也可以提高企业自身的研发能力，加强企业科研成果和高新技术的产业化。在研发过程中，也可以集聚专业性人才，从学校中选拔出硕士、博士等相关学科的创新型人才。硬件基础设施建设方面也要适应企业高速发展的需要，努力建成一个设备先进、拥有高素质的科研人员队伍、资源配置合理的技术研发中心。

4. 优化组织结构 适当的组织结构是技术创新战略成功实施的必要条件，建立创新机制的组织机构，可以推动组织创新，有利于技术创新的开展。组织结构需要具有足够的灵活性，技术创新不仅仅是研发一个部门的活动，而是需要包括生产、营销、采购、行政等许多部门共同配合，互相协作完成的。这就需要有效的团队协作，有高层管理者的决策和支持，科学合理的安排人力资源。

4.5 本章小结

本章针对四种基本技术创新战略模式提出了不同的实施路径，以及每一种实施路径在实施过程中需要注意的关键控制点。建立了技术创新战略实施效果的指标评价体系，运用层次分析法和模糊综合评价对高新技术企业技术创新战略的实施效果进行评价，并在此基础上，对高新技术企业技术创新战略的实施提出了保障策略。

第 5 章 实证研究

5.1 哈药集团基本情况

本文选择哈药集团（哈尔滨医药集团有限公司）作为研究对象。哈药集团是一家国有控股的中外合资企业，融医药制造、贸易、科研于一体，是黑龙江省最大的医药商业企业。拥有哈药集团股份有限公司和哈药集团三精制药股份有限公司 2 家在上海证券交易所上市的公众公司，和 27 家全资、控股及参股公司。注册资本共计 37 亿元人民币，资产总额 146.5 亿元人民币。哈药集团主营业务涵盖抗生素、化学药物制剂、非处方药品及保健食品、中药、生物工程药品、动物疫苗及兽药、医药流通七大产业领域。共生产抗生素原料药及粉针、中成药、中药粉针、综合制剂等 7 大系列、20 多种剂型、1000 多个品种。在全国 30 多个主要城市区建立了 130 多个销售办事处，并拥有 200 余家零售连锁药房，具有覆盖面广、功能强大的营销网络。

近年来，哈药集团的市场份额迅速提升，业务领域逐年扩大，部分产品已经开始打入欧洲、亚洲、非洲、中北美洲市场，年出口创汇 1 亿美元以上。哈药集团目前拥有“哈药”、“三精”、“世一堂”“钙中钙”等四件中国驰名商标，创全行业及东北三省之最。其品牌价值成为国内最具价值的医药品牌之一。

5.2 哈药集团技术创新战略的选择

5.2.1 TRIZ 技术成熟度预测

首先利用 TRIZ 的技术进化理论来预测产品的技术成熟度。在国家知识产权局专利检索数据库中检索哈药集团获得的技术专利，由于资料有限，只收集到 2000 年以后哈药集团技术创新系统专利数量。利用 Excel 来建立数据库以便于绘制曲线图形。从国家知识产权局专利检索数据库中查出 2000 年后哈药集团技术创新的专利共 113 件，将专利数按时间段分别进行统计，绘出如图 5-1 所示的“时间——专利数”的关系曲线。从图中可以看出，2005 年以前的专利数量较少，从 2005 年开始有明显的增加，专利主要集中在药物的制备工艺以及提取和应用方面。在 2008 年专利数量有所下降，这主要是受国际金融危

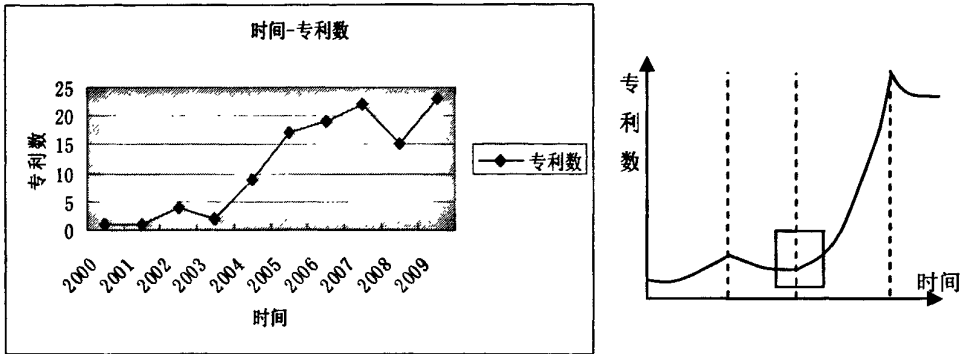


图 5-1 时间-专利数曲线

Figure 5-1 Curve of Time-Patent number

机的影响，造成了专利申请数量的下降，但是总体上依然呈现上升的趋势。

从获取的专利数中，应用 Altshuller 对创新级别的划分标准可以得到 2000 年以来哈药集团技术创新专利的级别。由于对知识产权的保护愈加严厉，与专利级别的相关数据难以搜索和判定，我们采取专家打分的方式来为专利级别进行评分，得到时间——专利级别曲线，如图 5-2 所示。从图 5-2 中可以发现，哈药集团的技术创新级别处于下降趋势，目前处于专利级别的第一级和第二级之间。

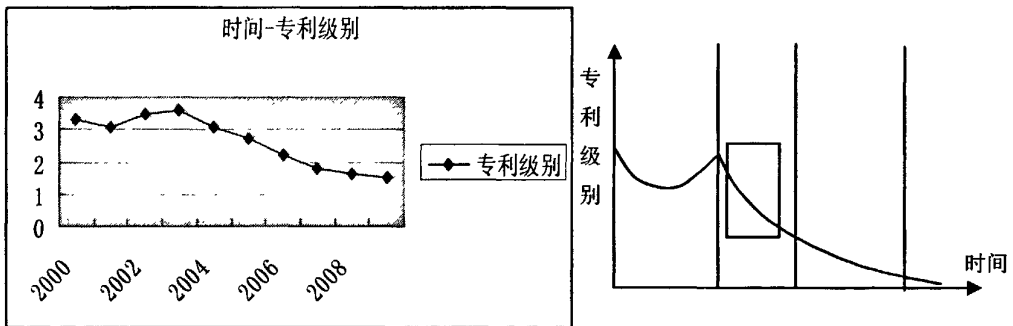


图 5-2 时间-专利级别曲线

Fingue 5-2 Curve of Time-Patent level

由于对哈药集团的利润难以进行准确的评估和统计，我们利用药品的销售量代替药品的性能做近似估计，用哈药集团的产值代替利润做近似估计，在这里假设产品的销售数量与性能、产值与利润均成正比。将从黑龙江省的科技年鉴查到的数据进行汇总，得到如图 5-3、图 5-4 所示。从图中可以看到，在 2003 年哈药集团的产值和产品的销售量都有明显的增长。

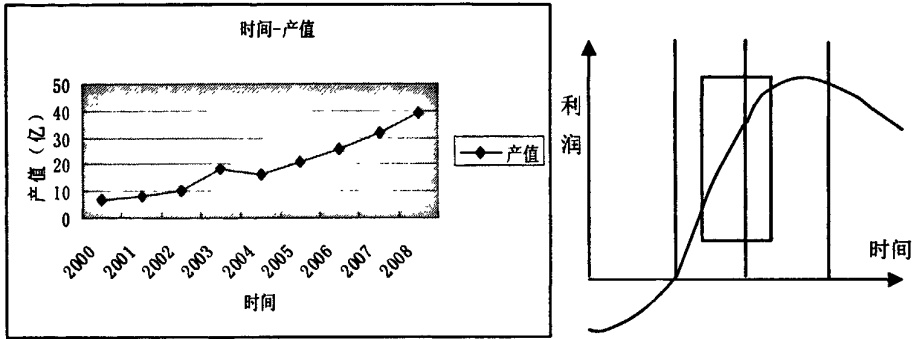


图 5-3 时间-产值曲线
Figure 5-3 Curve of Time-Production

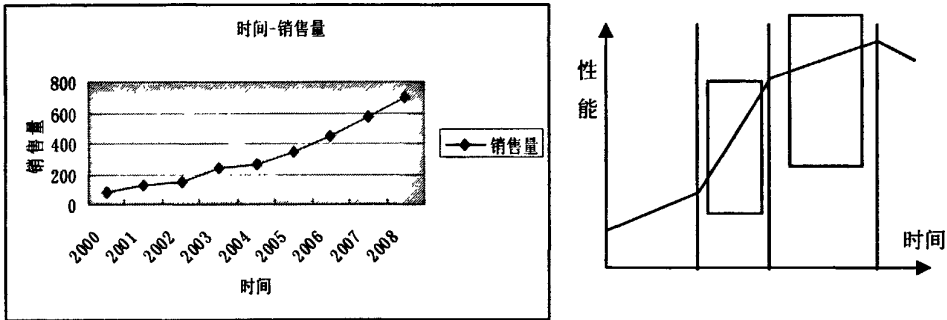


图 5-4 时间-销售量曲线
Figure 5-4 Curve of Time-Sales

通过对上面 4 条曲线的分析,可以看出哈药集团的产品技术在实绘曲线的相同位置和标准成熟度预测曲线有着相似的进化趋势,进而能够推出在 S-曲线上的位置。将图 5-1~图 5-4 与图 3-2 的标准特性曲线进行比较,可以推断出哈药集团的医药研发技术处于成长阶段末期,即将进入或已经步入成熟期,企业因生产现有产品而获取利润。为了使这种获利的趋势继续下去,企业应该在现有研究基础上研究优于该产品工作原理的更高一级的核心技术,以便在未来的市场上获取持续的竞争优势。

5.2.2 哈药集团的战略环境分析

在研发方面,哈药集团在树立强大品牌的同时,充分利用品牌为公司积累起来的丰富资源和条件,积极开展自主创新工作。哈药集团拥有两个国家级企业技术中心、一个博士后科研工作站、一个省级药物制剂工程技术研究中心、

一个省级抗生素工程技术研究中心，还有 500 多名高素质的研究人员。哈药集团创建了生物工程、抗生素、药物制剂、现代中药、OTC 药品及保健食品、动物疫苗及兽药等六个方面的科研开发体系。通过这六个平台集中力量研发具有优势的核心技术，将新药研发由以往的随意性转向专业性，同时也加快了由完全模仿到创新性研发方向的转移。但是专利申请中以产品包装和外观等专利申请开始居多，发明性专利开始减少。

在销售渠道方面，哈药集团拥有一支专业化的营销团队，采用多种推广模式，利用市场网络优势，将客户信息化管理，并利用多种营销手段，细化市场营销网络。目前，哈药集团拥有一个全国性的大型药品零售连锁企业—哈药集团人民同泰医药连锁店、4 个大型药品批发企业、1 个制药厂和 7 个三产经营企业。营销渠道相对完善。

在管理水平方面，哈药集团拥有优秀的管理团队、清晰的企业架构和明确的规章制度。

从 1997 年到 2009 年，哈药集团利润和销售收入指标均在全国医药工业企业前列，工业总产值、工业增加值、营业收入、利润等都在逐年增长。哈药集团目前的战略目标是“建设创新型世界级新哈药”。

由此可以看出，哈药集团拥有一定的自主研发能力、庞大的销售网络，并且工业总产值、利润和营业收入也在稳步增加，其创新环境与企业成熟期市场的创新环境特征十分相似。因此，我们推测，哈药集团目前处于产品技术成熟期阶段。与前面通过 TRIZ 技术成熟度预测的结果相符。

5.3 哈药集团技术创新战略的实施路径

通过上述分析，哈药集团的制药技术处于成长阶段，即将进入或正在步入成熟阶段，而企业处于成熟期。哈药集团虽然有着雄厚的研发实力，但是在许多药品的生产技术上还存在着一定的不足，因此集团可以从以下方面实施技术创新战略。

5.3.1 专业化战略的实施

5.3.1.1 产品创新 哈药集团目前已占有头孢菌素系列产品国内市场份额的 25% 以上，已经发展成为国内头孢类产品品种最全、产量最大的生产厂家。中药粉针剂产品的生产规模、产量、技术水平均居全国领先水平。但是在抗生素原料

药生产等技术上仍然是以仿制其他企业为主。哈药集团已经创建了“一个中心五个分中心”的科研开发体系，说明集团已经开始建立自己的技术创新中心，因此，需要及时的在新产品定位、信息获取、研发过程等各项活动中对各部门进行协调和配合，对新产品进行研发，从而改变以模仿其他跨国企业为主的局面。

5.3.1.2 应用创新 哈药集团共获新产品批文 138 个，其中国家级三类以上新药 19 个，截至目前，累计获得国家授权专利 83 个，其中发明专利 12 个；中药保护品种 28 个。对于这些已经取得专利的产品，集团可以在药效上继续进行改进，或是从产品的外包装上进行变化，保持其市场占有率。

5.3.2 标准化战略的实施

5.3.2.1 加强产学研合作积极申请专利技术 高校承担了国家大部分的科技攻关课题和国家自然科学基金项目，拥有先进的科学前沿技术、有实力的研发团队以及丰富的专利资源，一方面能够弥补企业专业的研发人才较少的缺陷，另一方面利用高校的前沿技术、先进设备和专利资源，可以有效弥补企业自身在技术创新能力方面的缺陷。因此，哈药集团应该进一步加强同大专院校和科研单位等多方位的合作，将更多的科研成果和专利成果带出实验室，走向产业化，转化为经济效益和社会效益。

5.3.2.2 同有实力的企业强强联合构建技术标准 哈药集团的研发实力虽然雄厚，但是同许多外资公司或是跨国企业相比，仍具有一定差距，仅凭自己的技术创新能力难以构建技术标准，因此可以与其他具有较强研发能力的企业构成专利联盟，实现在技术上的优势互补，促进更多专利新药的产生，共同分析行业未来的发展方向并制定技术标准，只允许持有标准专利的企业进入联盟，最大限度的占领市场，与此同时，积极地制定有关行业的技术标准。

5.4 哈药集团技术创新战略实施的保障策略

5.4.1 提高进入壁垒

哈药集团所属的生产企业、哈药集团医药公司下属的批发企业、零售企业及人民同泰连锁药店已经全部通过了 GSP 认证，哈药集团制药总厂、哈药集团三精制药有限公司等部分集团所属企业通过了 ISO 国际管理体系认证，并且一直以来，哈药集团都有着较高的市场占有率。为了进一步提高企业的核心竞

争力，哈药集团可以通过其影响力提高其进入壁垒，降低退出壁垒，避免生产能力过剩及产品过度竞争，淘汰过剩的生产能力，建立优胜劣汰的机制，努力将企业自身的优势技术转化成为行业标准。

5.4.2 整合企业资源

由于制药行业是高技术、高投入、高收益的行业，行业特点决定了技术创新是形成制药企业核心竞争力的关键因素。哈药集团拥有两个国家级企业技术中心、一个博士后科研工作站、一个省级药物制剂工程技术研究中心、一个省级抗生素工程技术研究中心，研发力量雄厚，但是近年来，集团药品研发的速度有变缓的趋势，专利技术增长率也在不断减少。技术创新战略不是需要企业只顾研发，在企业经营、管理模式方面也需要与技术研发进行匹配，来支持研发部门的创新。

5.4.3 注重人才的引进和培养

人才是技术创新的保证，也是提高医药产业国际竞争力的核心因素。培养高水平的研究开发和管理人才是一个长期的战略任务，培养既懂科技又懂经营与管理的人才尤为重要。哈药集团已经先后完成了与哈医大和东北林业大学搭建生物医药、与中医药大学搭建现代中药等高层次创新人才培养的平台，在此基础上，应该通过进一步深化分配制度的改革，强化知识产权保护制度，鼓励技术等生产要素参与分配，并以实施期权奖励、股票奖励等多种方式，激励科技人员创造更多的创新成果。制定良好的用人政策，同时吸引海外留学人员或国外专家投身到医药高新技术产业领域，并以他们为桥梁，加强与国外的技术交流与合作。

5.4.4 加强知识产权的保护

鉴于医药产业的特殊性，在以技术创新为手段，提高哈药集团核心竞争力的过程中，我们应该制定全方位的知识产权保护策略，尤其要重视发明专利对医药产品的战略性保护作用。由于哈药集团以仿制药为主，集团内部员工专利意识普遍较差，因此更应该在提高员工专利意识的基础上，积极建立专门的专利管理部门，配备专职的专利管理人员，制定部门管理的规章制度和工作人员的绩效考核制度，最大程度的完善集团的专利管理制度，积极鼓励员工进行技术创新，有效的将创新成果同专利相结合，并不断的应用到生产中。

5.5 本章小结

本章以哈药集团为例，分析了企业的基本情况，运用前文的技术创新战略选择模型为哈药集团选择适合的技术创新战略，并具体分析了实施路径，提出了哈药集团采用专业化和联盟构建的战略比较适合，并针对哈药集团的具体情况提出了保证战略顺利实施的保障策略。

结论

通过前面几章的分析,本文完成了对高新技术企业技术创新战略的设计和选择,在此,对前文的研究进行归纳与说明,并指出本研究不足之处以及未来可以深入研究的方向。

随着知识经济的到来,世界经济一体化进程的加快,市场竞争越来越激烈,企业如果不进行创新,必定会走向灭亡。技术创新战略的选择恰当与否成为高新技术企业能够成功创新的重要因素之一。近年来,我国将自主创新作为国策,以各种方式大力支持企业开展技术创新活动,并为企业营造有利于创新的环境,这同样要求企业从战略高度开展创新活动,切实发挥技术创新的主体作用,提升核心竞争力,推进经济增长。正确的选择技术创新战略,来确保企业在竞争中立于不败之地,是当代的高新技术企业所要解决的一个重要问题。因此,本文在充分收集国内外对技术创新战略相关研究资料的基础上,运用比较分析方法,利用 TRIZ 技术成熟度预测、层次分析法等多种研究方法,对高新技术企业技术创新战略的设计、选择以及实施进行了全面的分析和研究。主要研究工作和创新点如下:

(1) 在国内外学者对技术创新战略的相关研究基础上,重新界定了技术创新战略的内涵,总结了技术创新战略的特征及各种类型,系统分析了影响高新技术企业技术创新战略的内外部因素条件。

(2) 利用 TRIZ 技术进化理论预测产品的技术成熟度,并结合各阶段战略环境分析,设计了四种基本技术创新战略模式,并给出了高新技术企业技术创新战略选择模型。

(3) 针对四种基本技术创新战略模式给出了高新技术企业技术创新战略相应的实施路径,阐述了每种战略实施过程中的关键控制点。构建了技术创新战略的评价指标体系,并给出保障战略顺利实施的策略。

(4) 以哈药集团作为实证分析对象,为其选择适合的技术创新战略模式,给出实施路径和相应的保障策略。

本文尽管具有一定的理论和现实意义,可以在一定程度上对高新技术企业技术创新战略的选择提供依据和参考,但是由于本人的能力有限以及客观上数据的搜集有一定的困难,所以在实证研究部分论证的不够充分。同时,将 TRIZ 技术进化理论作为技术创新战略选择的重要参考依据,在这方面目前还没有学者进行过研究,作者今后将继续对该问题进行深入研究。

参考文献

- [1] SAVRANSK S D. Engineering of creativity[M]. New York CSC Press, 2000, (3): 5-8.
- [2] KAREN TATE , ELLEN DOMB . 40 Inventive principles with examples[J]. TRIZ Journal, July, 1997, (3): 33-36.
- [3] 约瑟夫·熊比特. 经济发展理论[M]. 北京: 商务印书馆, 1990:15-18.
- [4] MANSFIELD. Academic research and industrial innovation: An update of empirical findings[J]. Research Policy, 1998: 773-776.
- [5] YANN LHOMME. Technological innovation in industry[J], Sessi. 2002, (12): 1-4.
- [6] BESSANT. Developing continuous improvement capability[J], International Journal of Innovation Management, 2001, 2 (4): 17-31.
- [7] JON-ARILD JOHANNESSEN , BJIO OLSEN , JOHAN OLAISEN. Aspects of innovation theory based on knowledge-management [J]. International Journal of Information Management, 1999, (19): 121-139.
- [8] COOPER R. Third-generation new product processes[J]. Journal of Product Innovation Management, 2004, 11 (1): 79-88.
- [9] GRANT R M. Contemporary strategy analysis [M], USA: Blackwell Publishers, 1998: 44-45.
- [10] PARTHASARATHI BANERJEE. Resources, Capability and Coordination: Strategic Management of Information in Indian Information Sector Firms [J]. International Journal of Information Management, 2003, (23): 64-69.
- [11] JAN FAGERBERG , DAVID C , MOWERY and RICHARD R. The Oxford Handbook of Innovation [M]. Oxford University Press, 2005: 78.
- [12] VEUGELERS R. Internal R&D expenditures and external technology sourcing [J]. Research Policy, 1997, 26 (3): 303-315.
- [13] ANN WELSH , LAWRENCE GALES , ZERGER B. J. Research on management of technology and innovation in a global context[J]. Journal of Engineering and Technology Management, 2008, 25 (1): 1-2.

- [14] ROBERT BURGELAMN . Strategic management of technology and innovation[M]. McGraw-hill, 2004: 158-162.
- [15] FRED R D. Strategic Management Concepts[M]. Economic Science Press, 2002: 198.
- [16] HIGOR ANSOFF. Critique of Henry Mintzberg's. The Design School: Reconsidering. The Basic Premises of Strategic Management[J]. Strategic Management Journal, 1991, (12): 449-461.
- [17] STEVEN P, MACGREGOR. Strategic management of technology and innovation[J]. Journal of Product Innovation Management, 2005, 23 (1): 102-104.
- [18] 傅家骥. 技术创新学[M]. 北京清华大学出版社, 1998: 78-80.
- [19] 汪应洛. 中国创新模式及其演进的实证研究[J]. 科学与科学技术管理, 1999, (6): 6-9.
- [20] 贾蔚文. 企业为主体技术创新体系的内涵及动力机制探析[J]. 科技管理研究, 2002 (3): 13-17.
- [21] 曹萍, 张剑. 企业技术创新能力的评价[J]. 中国管理信息化, 2009, 12 (2): 89-92.
- [22] 廖媛红. 企业技术创新战略框架的研究[J]. 科技进步与对策, 2009, 26 (6): 85-88.
- [23] 傅家骥. 技术创新学[M]. 北京: 清华大学出版社, 1998: 24-27.
- [24] 穆春来. 基于企业技术与创新的竞争战略选择[J]. 天津市经理学院学报, 2006, (1): 25-26.
- [25] 费加洛. 如何看待技术创新与战略规划[J]. 企业科技与发展, 2008, (5): 23.
- [26] 蒋永康. 中小企业技术创新能力影响因素的研究[J]. 商场现代化, 2009, (9): 12-15.
- [27] 朱桂龙, 周全. 企业技术创新战略选择机理与模式研究[J]. 科技管理研究, 2006, (3): 51-53.
- [28] 刘潇, 马新建. 关于企业技术创新战略的几点[J]. 现代管理科学, 2005, (4): 64-65.
- [29] 唐丽艳, 王旭东. 企业成长过程中技术创新战略的选择[J]. 技术经济, 2006, 25 (8): 31-33.
- [30] 陈勇星, 秦秋英, 李由胜. 中小企业技术创新模式选择策略[J]. 统计与

- 决策, 2008, (8): 175-177.
- [31] 刘旭明. 我国产业技术战略研究[J]. 科研管理, 2001, 22 (5): 13-19.
- [32] 彭灿. 典型技术创新战略极其成功实施[J]. 科学学研究, 2003, 18 (3): 50-53.
- [33] 吴贵生. 技术创新管理[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005: 24-29.
- [34] 陈国宏. 企业技术发展战略选择的多维结构分析简介[J]. 科研管理, 2002, 23 (1): 84-93.
- [35] 谷兴容. 企业创新发展模式与成长规律新探[J]. 科技与经济, 2006, (2): 17-18.
- [36] 银路. 技术创新管理[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004: 35-40.
- [37] 陈至立. 加强自主创新促进可持续发展[J]. 中国软科学, 2005, (9): 1-6.
- [38] 李垣, 方润生. 影响我国企业自主创新的内部因素分析[J]. 现代生产与管理技术, 2007, (6): 9-12.
- [39] 朱桂龙, 周全. 企业技术创新战略选择机理与模式研究[J]. 科技管理研究, 2006, 3: 51-53.
- [40] 秦凯, 张顺, 杨慧. 价值工程思想在企业技术创新战略选择中的应用[J]. 价值工程, 2008, 10: 1-3.
- [41] 刘俊杰, 付毓维. 高新技术企业自主创新环境影响因素分析[J]. 学术界, 2009, 1: 198-202.
- [42] 戚汝庆. 企业信息化、波特竞争战略理论与核心竞争力[J]. 理论学刊, 2007, 2: 57-59.
- [43] 黄平. 基于企业核心竞争力的技术创新战略选择[J]. 商业经济, 2008, 12: 21-23.
- [44] 徐细雄, 万迪, 淦未宇. 基于战略导向的企业技术创新策略选择: 一个实验研究[J]. 管理工程学报, 2008, 4: 1-8.
- [45] VLADIMIR PETROV. The Laws of System Evolution[J]. The TRIZ Journal, 2002 (3): 9-17.
- [46] 赵新军, 侯明曦, 李爱. 以 TRIZ 进化理论为基础的产品技术预测支持系统研究[J]. 工程设计学报, 2005, 12 (6): 321-324.
- [47] 黄向明, 周志雄, 黄绍波. TRIZ 在产品质量改进中的应用[J]. 工业工程, 2009, 16 (1): 77-81.
- [48] MICHAEL S S. Technology Maturity Using S-curve Descriptors[J]. TRIZ

- Jornal, 1998, (12): 13-17.
- [49] 顾林. TRIZ 理论在技术预测中的应用[J]. 机电产品开发与创新, 2006, 19 (3): 18-21.
- [50] JIANHONG MA. A Conceptual Design Model Using QFD and TRIZ. China Machine Press, 2004, 4 (5): 45-49.
- [51] 马苏常, 刘学斌. 基于 TRIZ 的技术成熟度预测研究及应用[J]. 天津工程师范学院学报, 2007, 3 (19): 15-18.
- [52] PETER D. TURNEY. Learning Algorithms for Keyphrase Extraction [J]. Information Retrieval, 2003, 2(4): 65-70.
- [53] 秦凯, 张顺, 杨慧. 价值工程思想在企业技术创新战略选择中的应用 [J]. 价值工程, 2008, (10): 1-3.
- [54] 魏秀丽. 有效战略联盟的构建: 以奇瑞为例[J]. 学术论丛, 2009, (5): 52-53.
- [55] 刘展, 陈宏民. 我国企业优化技术创新模式策略研究[J]. 管理工程学报, 2009, 23 (3): 35-39

攻读硕士学位期间发表的论文

- [1] 王宏起, 王皖, 林艳. 基于 TRIZ 技术进化理论的黑龙江省中医药产业发展预测. 哈尔滨理工大学管理论坛, 2009. 12. 26.

致谢

时光飞逝，近三年的研究生生活即将结束。在攻读硕士学位期间，许多人都在我的学习生活中给予了我无微不至关怀和帮助。首先要感谢我的导师王宏起教授，他严谨的治学态度和精益求精的工作作风都深深的感染和激励着我，王老师不仅授我以文，而且教我做人，他的谆谆教诲让我终生受益无穷。在论文写作过程中，从选题到确定思路，再到提纲的拟定和论文内容的修改，一直得到王老师的悉心指导和不懈支持。在此，向我的导师王宏起教授表示最衷心的感谢和最崇高的敬意。

本论文的完成还要特别感谢实验室的林艳师姐，从论文选题到完成，一直给我以无私的帮助和鼓励。还要感谢实验室的武建龙、安宁、王珊珊、王雪原、孙庆等各位师兄师姐，在开题、初稿和答辩期间对我提出的宝贵意见。最后还要感谢我实验室的同学和寝室的同学们，感谢你们两年多来教会我许多难能的品质以及一直以来对我的爱护、包容和帮助，让我的研究生生活充满珍贵的回忆。