

# 技术创新及创新的管理

张曙

(同济大学现代制造技术研究所, 上海 200092)

**[摘要]** 技术创新及其管理已经发展成为系统科学。创新不仅是个人创造能力的体现, 而且是企业的一种核心竞争力。文章首先探讨技术创新的定义、特征和类型, 提出技术创新包括产品、过程、管理和市场4个内容, 继而从知识获取和管理等若干方面讨论了企业如何才能成为技术创新的主体。然后对创新的实施、激励机制、评价体系和影响创新成功及失败的因素作了详尽的阐述。

**[关键词]** 技术创新; 创新管理; 知识管理

## 1 技术创新是核心竞争力

### 1.1 创新是企业发展的基石

为了使我国成为新世纪的经济强国, 必须提高企业的技术创新能力, 加快形成以企业为中心的技术创新体系。面对知识经济时代的来临, 技术创新将是企业可持续发展的基石。在即将加入世界贸易组织的前夕, 每个中国企业都必须把技术创新作为重要的发展策略, 营造一个促进和鼓励创新的环境, 才能在全球化的激烈市场竞争环境中生存下去。

技术创新及其管理已经发展成为系统科学, 使技术创新不仅取决于个人的创造能力, 而且成为可学习和可管理的过程。企业必须像管理生产过程一样管理创新, 有激化、记录和评价创新业绩的方法和手段, 使企业的运作基于创新过程去完成<sup>[1]</sup>。

目前, 大多数企业虽然认识到技术创新的重要性, 但是由于观念陈旧而导致缺乏有关创新的政策、实践、过程和管理方法, 对企业如何成为技术创新的主体仍然停留在口头上。为了改变这种状况, 不仅需要宣传技术创新的重要性, 研究创新的思维和方法, 更要探索在企业的层面上如何激化和创新。创新的管理也是企业管理的创新。

### 1.2 创新的定义、特征和类型

技术创新与创造发明是不同的。发明是经研究或实验产生的新思想、发现新的存在或发明新的原理。技术创新是以技术成果的生产实现和市场认同为基本特征的, 它是把某种潜在的利润转化成为现实利润的创造性活动。创新和发明有着密切的联系, 但又分别属于基础理论研究和生产应用的不同领域。技术创新与创造发明在范畴、目的和管理方法上都有着明显的区别。

技术创新的成功取决于企业内部的技术力量、知识储备、资金投入和市场环境。技术创新不仅是研究开发新产品和新过程, 还包括产品和过程的改进, 使企业能够在产品、服务或管理上比其他企业领先一步, 从而占有较大的市场份额, 缩短新产品上市时间和提高投资回报率。企业和创新者都必须理解, 成功的技术创新是与企业的市场竞争能力联系在一起。

技术创新过程一般具有以下四个特征<sup>[2]</sup>:

1) 创新过程是不确定的 创新来源与创新机会的发生是不可完全预测的, 希望有一个严格确定的创新进度表通常是不现实的。

2) 创新过程是知识密集的 创新过程集中地使用已有知识和产生新知识, 它既依赖于个人的智

慧和创造能力，又需要团队内部相互学习和合作。

3) 创新过程是有争议的 创新活动总是包含着若干可选方案之间的竞争。一个有潜力的创新往往还会构成对既得利益者的威胁，从而遭到反对。

4) 创新过程是跨边界的 许多最佳创意从起源上多是从其他领域得到启发，是跨学科或跨部门、或者是多学科交叉的结果。

技术创新不仅是创新者的个人行为，技术创新系统是由与技术创新全过程相关的机构、组织和实现条件构成的体系。它涉及技术、组织和环境3个方面，具有输出知识、形成新产品和服务以及产生经济效益的功能。根据应用场合的不同，技术创新可分为4类：

1) 产品创新——改善或创造新的产品和服务，进一步满足顾客需求；

2) 过程创新——改善和创造企业活动中的某一过程，包括工艺过程和业务过程；

3) 市场创新——改善和创造更好的方法，以利于企业与客户交流和沟通，提高市场占有率；

4) 管理创新——改善或创造更好的组织环境和制度，使企业的各项活动更有效。

## 2 怎样才能成为技术创新的主体

### 2.1 改变观念是第一位的

企业的技术创新能力不是自然形成的，成立产品研发中心一类的机构并不等于就能保证使企业成为技术创新的主体。持续和成功的技术创新，首先需要改变传统工业经济时代的陈旧观念，帮助投资者和管理者从主要依赖账面资产数据的思考与决策模式转向主要依赖智力资本信息的思考与决策模式；将隐含在背后的最有价值的资本要素，如人才和创新能力等加以显性化和定量化，使智力资本（知识、创新、创造力和智力）、或所谓无形资产真正参与企业的日常运作，使技术创新成为企业活动的重要组成部分。

同时，要有目的有计划地对技术创新进行投资和管理，培训员工，提供机会，实现有效的技术转移，促使创新活动的普及，大幅度提高本企业的创新能力。通过建立评价体系和奖励制度提高员工参与创新活动的积极性，并使无形资产在使用和分享过程中不断增值，从而形成智力资本的投入产出良性循环，构筑新的市场竞争制高点。

### 2.2 客户的需求是创新的源泉

技术创新是与市场需求密切相关的。技术创新首先要从企业现有的产品、工艺技术、组织管理和客户服务中寻找不足之处，加以不断改进或变革。创新机会的存在是因为市场需要的存在，觉察到客户当前和潜在需求是技术创新的拉动力。客户需求与现有技术及管理之间的差距往往就是创新的源泉。因此，与客户的频繁接触是重要的创新启动因素，有效的技术创新往往直接来自客户的问题、建议和需求。对客户的需求和意见不应该以某种理由去解释，而应认真思考，提炼其中合理部分。创新就是客户问题的解。因此，企业管理者要重视和促进潜在创新者与客户（问题源）在思想上直接碰撞，并保持长期的紧密联系，以产生和激化更多的创意。有效的客户关系管理将为技术创新建立档案和不断提供反馈信息，成为市场竞争的有力武器和市场创新的主要内容。

### 2.3 快速获取和有效地管理知识

创新能力是由人的知识和才能在一定时间内对客观环境和事物的深刻理解而形成的。因此，知识（包括信息和数据）的快速获取能力和有效的管理是企业成为创新主体的标志，也是提高竞争能力的重要手段。有效的知识管理能够在员工需要知识的时刻送到行动地点或个人，形成知识供应链，使企业成为一个由市场需求拉动的学习型组织。

知识管理包括企业内部的已有知识和潜在知识的分享、设计和工艺诀窍的文档化和数字化以及专利管理等。知识管理系统要保证知识供应的及时性、有效性、可使用性和可重复调用性。同济大学正在开发一个基于万维网的“制造企业知识资源大全”的知识库和网页，它不仅能够提供浏览、搜索、联接等功能，还具有新闻发布、知识需求与供应、数据挖掘等模块，是国内开发机械制造企业知识管理工具的首次尝试。

### 2.4 有目的地组织和推动创新

到目前为止，大多数人认为创新是“天才的火花”，主要是个人行为，而没有把创新看成是系统而严谨的管理科学，有目的地组织和推动创新，把个人创新能力转化为企业的创新能力。

企业中的各种业务过程从根本上来说都是对客观事物的理解和认识过程。创新就是把已经在业务过程中发生的和潜在的机会加以系统化，重新组织要素，调整相互关系。

创新是无形资产的不断增值过程，创新者凭借

知识、技能和洞察力找出差距,利用必要的物质资源,去改进现有的或开发新的产品和服务。客户新的需求和信息将推动新一轮的创新过程,如此循环不已。创新者的能力、经验和权威将决定创新活动循环的进展速度,见图 1。

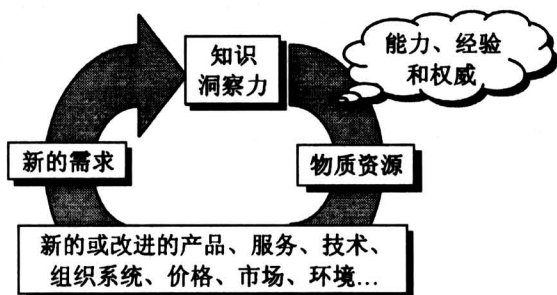


图 1 创新活动循环

Fig. 1 Innovation cycle

企业作为组织要创造各种条件去推动和加速创新活动循环,如及时了解和响应市场需求,组织学习,提供必要的资源和加强领导等。应该指出,创新体制、创新能力和创新的投入产出三者相互协调对能否形成创新的良性循环起到决定性的作用。

### 2.5 营造创新文化

实际上,创新就是积极变革,变革意味着打破传统,管理创新需要驾驭变革。但是,抵制变革往往是多数人的本能,人们习惯按照规章办事。一般来说,按章办事,即使有错误,也不一定需要负什么责任,而新办法的失败却会导致众人议论,甚至受到惩罚。企业领导者必须消除员工对技术创新的畏惧心理,才能使大家畅所欲言、致力于创新和变革。全体员工对从创意的提出到商业化整个过程的理解,并将其视为企业的价值系统,是成功实施创新管理的必要条件。

良好的环境和企业文化将促使员工发挥创造能力。只有员工乐于学习,积极进取和善于思考,方能激发创造能力和创新意愿。致力于创新的企业文化将赋予员工一种从自我压制或强制管理体制中解脱出来的勇往直前的进取精神。

## 3 技术创新的管理

### 3.1 实施技术创新的 4 个阶段<sup>[3]</sup>

1) 创意的产生和激化 创新是某个人或一些人感觉到或抓住一个新的机会,产生和激化创意的结果,它往往是重新组合已经存在的东西,进而创

造出一种新东西。创新管理的关键是促使人们重视和注意客观存在的新需求和机会。思想杂交是激励创新和寻找解答的重要途径,创造能力常常涌现在不同专业的边缘。把两个或更多的独立思想融合在一起,就可以促进和激化创新。

2) 创意实现的条件 使创意转化为现实的有效办法是构建创新者和投资者之间的联盟。通过联盟,创新者可获得信息、资源、资金和技术支持。法律和政策也是实现创意的重要外部条件。例如,1999 年经过修订的《上海市促进高新技术成果转化若干规定》在进一步鼓励企业成为科技成果转化的主体,创立有自主知识产权的企业品牌,突出技术要素分配以形成推动科技创新和成果转化的动力机制,以及进一步突出营造科技成果转化的良好创意环境等 4 个方面都有明确的规定。

3) 创意实现的过程 创意实现的过程通常是制作新产品的原型或新过程的示范。在创新实现的过程中,组织结构的调整往往成为必要条件。通过组成多学科的项目团队,为创新过程提供松散边界、跨部门的通路、灵活的任务分配方法和开放的信息系统,形成综合的、持续的创新能力。保持人员的稳定是创意实现的保证。人员流动会带走知识,分散他人的注意力,改变创新的进程。在创新过程中,遇到不可预料的障碍是不可避免的,需要有反应灵活的团队核心,及时地重新制订计划和改变方向,最大限度地减小创新投资的风险。

4) 创新的转移和扩散 创新过程的最终阶段是将创新产品或创新过程转移给其他人,由这些人来拓展和应用创新的成果。若要对创新产品进行商品化,或者将新的组织实践或技术进行成功的扩散,需要有效地转移和扩散创新,它将直接决定创新能否获得应有的经济效益。创新成果代理人和通畅的创新成果信息交流渠道,是连接创新成果和客户的纽带,并将客户对创新成果的意见及时予以反馈。

### 3.2 鼓励创新的管理机制

创新管理的作用是引导和支持技术创新全过程。致力于创新的领导者与守旧的企业管理者不同,他们鼓励和支持创新,不仅了解企业现有的创新能力,还不断寻求和创造更多的创新机会,积极推动各种形式的创新实践,主动协调企业各层次的创新活动。提高企业的创新能力,需要在企业中建立一个鼓励创新的有效机制,广泛听取员工的合理

化建议，建立系统的奖励和晋升制度，最大限度地激发员工的创新意识，增强企业的技术创新能力。

企业性质、产品结构和业务过程的不同，需要有不同的创新管理方法。一般来说，鼓励创新的管理机制可通过以下措施和途径初步形成：

- 1) 拟订企业创新的评价体系，制订评价创新的标准；
- 2) 将信息管理部门改组成知识管理部门，主动向员工提供技术创新所需的知识源；
- 3) 将合理化建议制度化，并纳入企业的日常工作议程和业绩考核指标；
- 4) 定期举办有关创新的研讨会和培训班，培养和训练员工的创新能力；
- 5) 建立创新者的奖励和晋升制度。

### 3.3 建立创新能力评价体系

建立企业创新能力评价体系，有助于经营者认识本企业的创新潜力，以及需要从哪些方面去提高企业的创新能力。评价体系应包括以下几点：

- 1) 新产品或新服务的推出速度是否超出业内平均水平，是否创造了占绝对优势的新市场；
- 2) 是否使用因特网或互联网进行国内外的经营和运作，是否可通过网络收集客户意见和需求；
- 3) 是否指定有职有权的部门来管理企业内外广泛合作的创新过程；
- 4) 是否建立了创新评价体系和绩效指标（定量的和定性的）来评价创新实践的效果；
- 5) 是否将市场调查研究提高到企业发展战略的高度来认识，是否有收集市场情报的机构，以跟踪当前和潜在的竞争对手；
- 6) 企业的形象是否是能将新思想应用于市场创新、并使客户满意的、具有创造能力的组织；
- 7) 是否建立了产学研联盟、企业技术创新中心和知识供应链；
- 8) 是否已建立员工的继续教育体系，培训计划的内容是否有孕育新产品和新过程的措施；
- 9) 企业知识资源的分配是否便于员工相互沟通，并有条件地使外部人员共享本企业经验；
- 10) 企业的网络基础设施是否能够作为内部通信和管理的工具以及基于万维网的商务手段。

### 3.4 成功和失败的影响因素<sup>[4]</sup>

技术创新的成功因素分为内部因素和外部因素。根据对我国若干企业的调查统计，内部因素中高层领导的支持和研发部门与营销、生产部门的合

作以及技术带头人的影响最大，见图2。

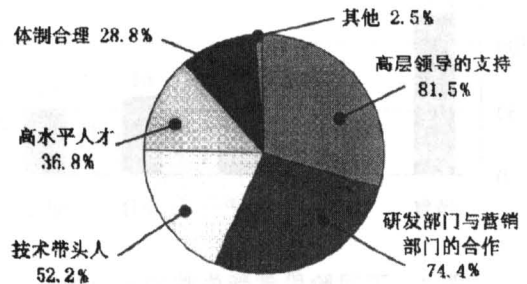


图2 创新成功的内部因素

Fig.2 Interior factors of succeeded innovation cases

在创新成功的外部因素中，得到客户/供应商的合作与支持、政府支持、与研究机构合作起到主要作用，见图3。

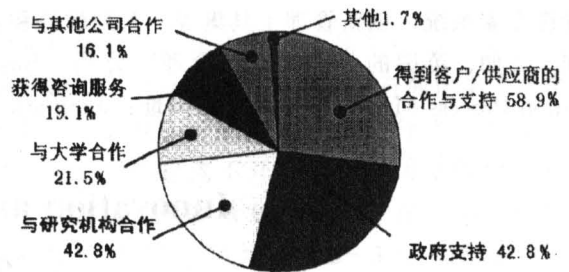


图3 创新成功的外部因素

Fig.3 External factors of succeeded innovation cases

不同类型的企业，这些因素的影响和作用是不一样的。例如，国有企业很看重政府的支持作用，而民营企业则认为技术带头人非常重要。

对375个创新失败的案例统计表明，创新失败发生在销售阶段的案例数远高于其他阶段，这充分表明市场创新的重要性，见图4。

调查表明，创新失败的前三位原因是技术、资金和市场预测。销售阶段出现失败所造成的损失最为惨重，而市场预测和营销方案的失误是销售阶段失败的主要原因。

## 4 创新管理是新的商务

人们已经认识到创新管理的重要性，而创新管理的理念、方法、工具和手段，往往难以在企业内部自然地形成。在这种情况下，提供创新和知识管

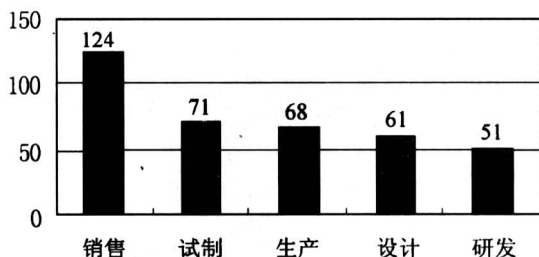


图 4 不同阶段创新失败的企业数

Fig.4 Numbers of failed innovation cases in different phases

理服务的公司应运而生。这些公司提供创新管理的咨询、软件工具和培训等服务，帮助企业成为技术创新的主体。例如，美国的“实用创新管理”公司 (Applied Innovation Management Ltd., 网址: www.innvate.com) 提供客户服务专家系统、变革管理专家系统、创新管理工具集等一系列软件和咨询。又如，英国的“创新过程管理”公司 (Innovation Process Management Co., 网址: ipmmarket-

ing.co.uk) 除提供有关创新管理和创新工具软件和咨询外，还提供一系列培训。再如，美国的“发明机器”公司 (Invention Machine Co., 网址: invention-machine.com) 在分析 250 万项专利的基础上，开发了技术优化器 (TechOptimizer) 等计算机辅助创新软件。此外，还有知识管理专家的个人公司，如奥地利的斯维贝 (网址: sveiby.com.au) 以及政府非赢利组织，如加拿大创新中心 (Canadian Innovation Centre, 网址: innovationcentre.ca)。

#### 参考文献

- [1] 张曙. 迈向知识经济的制造业 [J]. 机电一体化, 1998, 4 (6): 4~7
- [2] 张曙, 李爱平. 技术创新和知识供应链 [J]. 中国机械工程, 1999, 10 (2): 224~227
- [3] Myers P S. 知识管理与组织设计 [M]. 蒋惠工等译. 珠海: 珠海出版社, 1998
- [4] 高建. 中国企业技术创新分析 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1997

## Innovation and Its Management

Zhang Shu

(Institute on Advanced Manufacturing Technology, Tongji University, Shanghai 200092, China)

[Abstract] Innovation is the core competence and development source of a future-oriented company. The definition, characters and types of innovation are presented at first. There are four types of innovation: product innovation, process innovation, management innovation and market innovation. The innovation capacity of an enterprise does not depend upon the creation of innovators and methodology of innovation only, but, more importantly, is determined by the culture, management and reward systems of innovation in the company. For an enterprise to position itself competitively in the quick changing market environment, it is essential that everyone in the company be involved in modern innovation strategies and practices. Changes initiated to make people more motivated at work also serve to increase the level of innovation. People are the most critical elements in the innovation process and could be trained for creation. The implementation of innovation includes four main phases: the generation and activation of creative idea, preparation to realize it, realization of creative idea and transferring innovation into practice. The success and fail factors of innovation are discussed. At last the innovation management as a new business is introduced.

[Key words] technology innovation; innovation management; knowledge management