

基于创新项目过程管理的方法集成应用研究

张爱琴^{1,2}, 侯光明¹, 王兆华¹

(1. 北京理工大学 管理与经济学院, 北京 100081; 2. 中北大学 经济与管理学院, 山西 太原 030051)

摘要: 科技创新项目是增强企业自主创新能力的基礎。在创新项目的机会寻求、创新构思、创新设计、创新开发与实施中,方法的选择与运用贯穿整个过程并且会影响到决策。在阐述科技创新项目管理过程的基础上,分析了创新方法与决策方法在各阶段集成应用的必要性和集成思路,构建了基于科技创新项目过程管理的创新方法与决策方法集成应用模型。

关键词: 科技创新项目; 创新方法; 决策方法; 集成应用; 过程管理

DOI: 10.3969/j.issn.1001-7348.2011.22.001

中图分类号: F406.3

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2011)22-0001-04

0 引言

随着知识经济时代的到来,创新已成为当今企业发展的必由之路,技术创新战略已成为现代企业发展的第一战略。然而,并非任何创新都能取得成功,企业如何才能更好地把握技术创新战略?由于技术创新具有较大的不确定性和风险性,评估、选择一个技术创新项目,并对科技创新项目的各个过程进行科学规划、过程管理,提高技术创新的成功率是至关重要的。企业以最有效的方法抓科技创新项目建设,就可以最大程度地抓住机遇,减少风险,增强企业自主创新能力,保证企业持续、健康发展。

自主创新,方法先行。科技创新项目的机遇发现、创新构思都需要创新人员提高创新思维能力,应用创新方法解决创新问题。同时,为了保证创新决策的科学性和合理性,降低创新决策的风险,要求企业建立科学的决策机制和程序,综合运用科学的决策方法,对包括创新条件评估、创新意见汇总、创新方案筛选、创新效果评价等在内的项目创新的各环节,进行判断和抉择。创新方法和决策方法的运用贯穿于创新项目开发的全过程,关系着创新项目的正确决策和成功实施。

1 创新方法和决策方法的涵义

1.1 创新方法

创新方法又称为创造性技法,是人类运用创造学

的基本理论,对具有创新价值或新设想能力的创造活动进行概括、总结和提炼而得出的一些原理、技巧和方法的总称^[1]。科学思维、科学方法的创新与突破是提升国家核心竞争力的根本所在。

在项目创新过程中,要因时因地制宜地反映新的要求、符合新的情况、吸取新的成果。特别是对没有既定章法可循的工程技术创新项目而言,不管搞工程的人们是否愿意或自觉程度如何,都必然要创造性地运用技术和创新技术^[2]。”创新方法包括从简单的激励创新思维的方法,如联想、类比、设问、组合等,到较复杂的系统化的创新理论,如发明问题解决理论 TRIZ^[3] (Theory of Inventive Problem Solving)、六西格玛方法(6 Sigma)、田口法(Taguchi Method)、可制造性和可装配性分析(Design for Manufacturing and Assembly, DF-MA)、公理化设计^[4] (Axiomatic Design Theory, ADT)、质量功能展开^[5] (Quality Function Deployment, QFD)等,共约 300 余种。

企业创新人员加强创新思维和创新方法的培训,有意识地将创新方法纳入技术创新流程中,会大大提高技术创新的质量,推动创新构思的涌现和创新方案的提出,为方案优选提供坚实的基础。

1.2 决策方法

一个合乎逻辑、系统有效的决策过程,需要决策者考虑多个目标和多个利益相关者。在创新项目的决策过程中,为了作出具有创新性的有效决策,应用科学的

收稿日期:2011-04-01

基金项目:科技部创新方法工作项目(2008IM030200)

作者简介:张爱琴(1975—),女,山西平遥人,北京理工大学博士研究生,中北大学经济与管理学院讲师,研究方向为技术创新、管理决策;侯光明(1957—),男,天津人,北京理工大学管理与经济学院教授、博士生导师,研究方向为组织创新与人力资源管理、现代管理及其信息化理论与方法;王兆华(1974—),男,山东泰安人,北京理工大学管理与经济学院教授、博士生导师,研究方向为技术创新与战略管理、绿色供应链与逆向物流管理、资源与环境管理。

决策方法进行机会识别、方案确定、战略选择和监督评估是必不可少的。

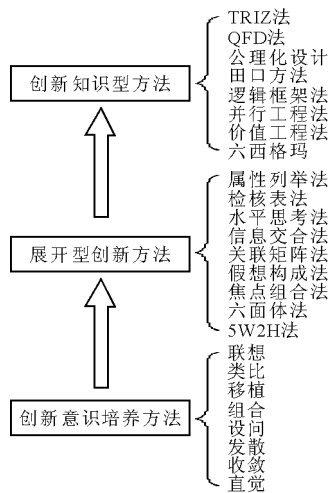


图1 创新方法体系

企业内部的决策需要决策者运用科学的决策方法加以辅助，而不是“拍脑袋”式的主观决策。创新项目决策中产生备选方案的方法有：头脑风暴法(Brainstorming)、反向头脑风暴法(Reverse Brainstorming)、克劳福德默写法(Crawford Slip Writing Technique)等；方案选择的决策方法有：网格分析法(Grid Analysis)、成对比较分析法(Paired Comparison Analysis)、层次分析法(AHP)、帕累托分析(Pareto Analysis)、决策树(Decision Trees)、定量战略规划矩阵(Quantitative Strategic Planning Matrix, QSPM)等。

创新项目的技术依赖性和多主体性使创新项目的开发实施是以团队协作方式进行的。不同利益主体、不同知识结构、不同经验的专家从对一个复杂问题的认识和探讨，到最后取得共识，是一个群体决策的过程与结果。群决策方法被普遍用于创新项目的方案设计、方案选优、绩效评估阶段。常见的群决策方法有：德尔斐法、专家会议法、综摄法(Synectics)、NGT(名义群体法)、KJ法(川喜田二郎结合脑力激荡、分类法、归纳法形成的一种方法)、书写意见法、引发法、SPAN(Social Participatory Allocation Network)等^[6]。

多属性决策方法又称为有限方案的多目标决策，多用于方案筛选和选优阶段，如 BORDA 法、TOPSIS 法、加权法和层次分析法等通过对方案的优劣排序，选取非劣解，为决策提供评价依据。

2 创新项目的特点及创新项目过程中方法集成的意义

科技创新项目具有知识性、创新性、复杂性、高风险性、多重选择性等特征，决定了创新项目有必要引入系统科学的方法进行创新支持和决策辅助，以提高创新效率和决策质量。

首先，科技创新项目具有知识性。知识包含其拥

有的专利、技术诀窍、创新开发能力、营销能力，以及商标和管理者的管理能力等。这些资源不像传统的资源那样有形且可计价。因此，在管理上必须有新的观念、新的方法；其次，创新项目具有创新性，往往没有经验可借鉴。创新环境、创新目标对企业具有挑战性，需要调动创新思维和创新实践能力解决问题；第三，创新项目存在大量的不确定因素或风险^[7-9]。风险因素可归纳为三大类：技术风险、管理风险和市场风险，必须在创新项目前期作好可行性分析，进行风险识别，中后期进行创新项目论证和风险评估。

创新项目按照开发过程可分为如下阶段：①创新机会和条件分析阶段；②创新构思；③创新方案设计；④创新项目论证；⑤方案选优；⑥创新项目开发和实施；⑦创新项目后评估。在创新项目开发实施的各个阶段，对项目实施的全过程进行科学管理与科学支持显得尤为重要，创新方法与决策方法是进行科学管理的基础。

经济学视角的创新方法可以被看作是研究技术和经济最佳结合及其运动规律的科学方法。创新方法应用于创新方案设计和开发，可以为创新决策提供高效的备选方案，为决策提供依据。决策方法则可以帮助决策者尽可能多地考虑不同环境下的备选方案，进行科学决策，提高决策质量。创新的目的是推动技术创新、取得最大的经济效益。反过来，科学决策的目的是推动技术创新和科技成果转化。两者的密切关系和重要作用，是创新方法和决策方法能够在集成过程中体现效益最大化的基础。

此外，随着管理科学的发展，系统科学方法、优化方法、项目管理方法、创新方法、群决策、多目标决策、对策理论等决策方法，越来越多地被运用于技术创新及管理。这些方法经过有机的集成和有效的组合，融入到科技创新项目的开发管理过程中，可以消除单一方法产生的随机误差和系统偏差，有效提高技术创新效率，降低科技创新项目风险。

3 创新项目过程中创新方法与决策方法的集成应用

3.1 创新机会和条件分析

创新机会选择正确与否决定了技术创新的成败。在技术创新开始之前，首要的任务是根据企业的技术可行性和当时的社会经济环境进行客观分析。一是要通过资料、专利、文献搜集及市场调查等方法，从中发现市场现有和潜在的需求；二是要根据社会的政治经济环境、企业的工程技术能力，分析企业现实的技术储备与可得性、技术实现的可能性、技术项目中资金和人员的充分性、政府支持倾向以及其它因素。企业技术创新的实践表明，在有企业参与的几乎所有成功的技术创新项目中，企业从一开始就对市场需求情况有所

了解,并对创新项目可能给企业带来的效益有一定的估计。

市场调查与需求分析需要用到专利利用法、情报整理法、调查研究法等科学的信息搜集、筛选方法;企业的主客观条件分析可以通过 SWOT 分析法、平衡计分卡法(The Balanced Scorecard)、PEST 分析法等进行企业定位和战略规划;通过专家讨论,综合企业内外部知识,可以进行信息甄别、意见汇总,发现创新机会。如图 2 所示。

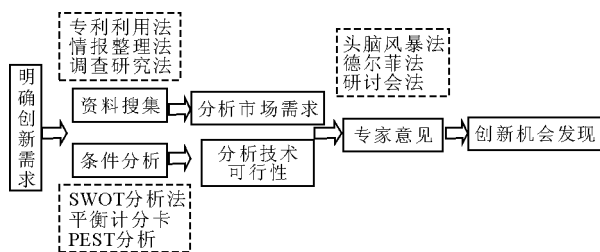


图 2 创新机会和条件分析方法

3.2 创新构思

创新构思的主要目的是根据创新的外部环境和创新来源设想技术创新可能的方案,获得解决问题的办法和创造性发明的设想。技术方案的构思有可能来自技术人员或科研咨询单位,也可能来自项目的具体需求或已有的技术活动经验。在这一阶段,创新者要动员已有的创新资源,开拓思维,激励并组织创新者、下属和创新专家投入到创新活动中来;更要鼓励职工在纵向和横向两方面进行创新合作,打破常规思维方式,变换角度,开阔视野,运用各种创新思维方式,构想实现创新机会的多种方案。构思阶段是进一步确定问题和设计方案的基础。

创新构思渠道通常有:①在文献查阅和专利调查的基础上进行新旧知识的融合。采用的方法有专利利用法、关联推导法、要素组合法、信息交合法等;②突发奇想但经过科学论证或实验证明所产生的新思路、新方法、新技术。采用的方法有灵感密集法、联想类推法、逆向思维发明法等;③对多项现有技术的有机结合或综合运用,以及基于产品的改进。常用的创新方法有产品缺点和希望点列举法、属性列举法;④集合群体智慧的方式。常用的方法有: SIL 创意策划法、6-5-3 默写式智力激励法、NGT(名义群体法)、综摄法(Synectics)、NM 法、KJ 法等,常用来激励大家畅所欲言,集思广益。

3.3 创新方案设计

创新方案设计指在创新构思的基础上,根据需求对创新构思和创见进行有目标的计划的过程,包括进行功能设计和结构设计。它要求设计者综合运用许多学科的专门知识和丰富的实践经验,并通过广泛的调查研究而占有大量的信息资料,再经过反复思考、推理和决策,创造出与众不同的、满足用户要求的设计方

案。创新设计阶段对产品的先进性和竞争能力起着决定性的影响,是技术创新的核心环节。

创新方案设计阶段也需要发挥创新设计人员的创造性思维,提出尽可能多的创新方案,而不对提出的方案进行批判性的抨击。

进行创新方案设计的创新方法有形态分析法、综合列举法、输入-输出法、关联推导法、等价变换法、逆向思维发明法、参数分析法、要素分解法、信息交合法、TRIZ 法、要素组合法、联想类推法、反向探求法、系统搜索法、知识链接法等。创新设计需要调动群体智慧,所采用的集体创新和群体决策方法有:头脑风暴法(Brain Storming)、综摄法、NM 法、KJ 法、名义群体法(NGT)、书写意见法、引发法、SPAN(Social Participatory Allocation Network)法等。

3.4 创新项目论证

创新项目论证是按照既定的程序,对技术创新项目在技术、市场、环境、风险、财务等方面的合理性与可行性进行分析评估。为了使企业技术创新论证工作具有科学性和可行性,通常要对各种关于创新项目的意见进行整理和分析研究,并进行多方案比较,然后根据国家总体经济科技发展的需要、现实基础和薄弱环节、有利条件和制约条件,风险、收益的合理预测以及关联效应进行科学的论证,对技术上是否可行、经济上是否合理、财力上是否能够承担等给出明确的答案。创新项目论证的方法目前采取较多的是专家论证法。由于专家个人专业、经历、现实背景和个人偏好的差异,往往会形成不同意见,可引入 BORDA 法、TOPSIS 法、Copeland、加权和法、层次分析法等进行备选方案的排序。

3.5 方案选优

方案选优是对上一阶段生成的各种备选方案作出判断比较,确定各方案满足目标及达到目的的程度,再根据事先规定的若干准则,从中找出一个付诸实践。由于各准则的不可公度性,方案与方案的直接比较难以进行,所以要采用定性和定量化相结合的方法来评估哪个方案更适合技术创新的实施。方案评价选优的方法包括主成分分析评价、加权和法、加权积法、TOPSIS 法、层次分析法、ELECTRE 法、PROMETHEE 法、基于估计相对位置的方案排队法等。

3.6 创新项目开发实施

在创新项目开发实施过程中,可以根据实际需要进行方案的补充与修改:如果认为问题不大就将方案略加修改,予以实施;如果发现问题很大,就重新返工,重复前面的各个步骤。整个计划实施的过程同时也是一个方案修改的过程。在对不完善的方案进行讨论时,可以使用 TRIZ、头脑风暴法、德尔菲法等。

3.7 创新项目后评估

在项目已经完成并运行一段时间后,对项目的目

的、执行过程、效益、作用和影响进行系统客观的分析和总结,即为创新项目的后评估阶段。创新项目后评估的内容有:项目目标评价、项目实施过程评价、项目影响评价、项目持续性评价。

创新项目后评估的方法有:德尔菲法、模糊层次综合评价法、逻辑框架法(LFA)、成功度评价法、统计预测法、对比分析法以及定量和定性相结合的效益分析法等。

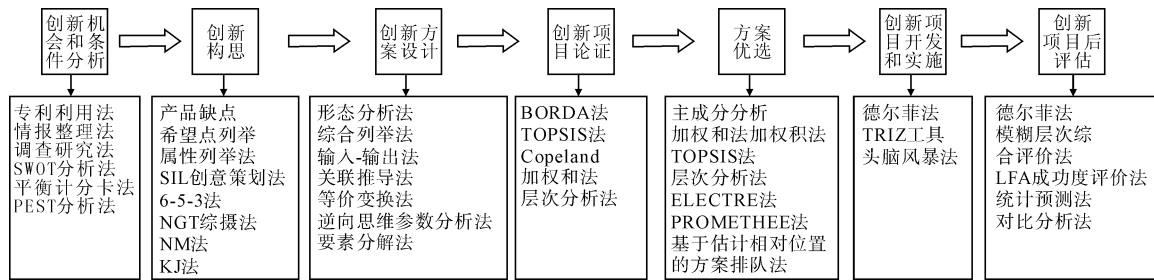


图3 基于创新项目过程管理的方法集成应用模型

4 结语

创新项目的开发实施是一个复杂的系统过程,是一个集多元思维创新和方法决策的动态过程。随着企业间竞争的日益激烈,企业要保持市场竞争优势,就必须注重科技创新。科技创新的成功靠的不仅是产品和技术的改进,更重要的是运用科学的方法,加强对科技创新项目的管理,建立长效创新机制,培育企业创新后劲。创新项目开发必须抛弃机械分割分离、线性思维的方法,在科学的创新方法和决策方法集成思想的指导和辅助下,提高企业创新项目的管理水平和创新能力。只有这样,才能促进企业持续稳定地发展,企业竞争优势才能得到巩固和加强。

参考文献:

[1] 黄华梁,彭文生. 创新思维与创造性技法[M]. 北京:高等教育出版社,2007.

[2] 陈昌曙. 技术哲学引论[M]. 北京:科学出版社,1999:133.
 [3] ALTSHULLER G. Creativity as an exact science, the theory of the solution of inventive problems[M]. New York: Gordon and Breach Science Publishers,1988.
 [4] SUH N P. The principles of design[M]. New York: Oxford University Press,1990.
 [5] PRASAD B. Review of QFD and related deployment techniques[J]. Journal of Manufacturing Systems,1998,17(3): 221-234.
 [6] 岳起源. 决策理论与方法[M]. 北京:科学出版社,2003.
 [7] 王悦,孙树栋. 科研项目管理的成功标准和风险分析[J]. 科研管理,2005(11):35-38.
 [8] 罗慧辉,刘先涛,伍怡. 技术创新与市场的碰撞[J]. 技术经济与管理研究,2005(1):64-66.
 [9] 郭久荣. 科研项目运行管理中值得关注的问题[J]. 科研管理,2005(11):30-34.

(责任编辑:高建平)

Research on the Methods Integration Application Based on Innovative Project Process Management

Zhang Aiqin^{1,2}, Hou Guangming¹, Wang Zhaohua¹

(1. Management and Economics School, Beijing University of Technology, Beijing 100081, China;
 2. Economics and Management School, Zhongbei University, Taiyuan 030051, China)

Abstract: Technology innovation project development is related to the ability of independent innovation of a enterprise. In the process of innovation projects opportunities seeking, innovative ideas generating, creative designing, innovation project implementation, the selecting and application of methods throughout the entire process will affect the success of the policy-making and innovation. The process of technological innovation on the basis of project management is described. The necessity of integrated application of innovation approaches and decision-making method in the various stages is analyzed. Then the integrated application model of innovation approaches and decision-making method based on technological innovation projects process management is built.

Key Words: Technological Innovation Project; Innovative Approach; Decision Making Method; Integrated Application; Process Management