

企业技术创新评价体系:文献综述及概念框架

张思磊,施建军

(南京大学 商学院,江苏 南京 210093)

摘要:由于技术创新过程的复杂性,国内外对如何测量技术创新还没有统一的标准。然而技术创新评价是企业技术创新一个重要的管理工具,因此,研究企业技术创新评价体系具有理论和现实意义。在总结国内外关于技术创新相关研究的基础上,引入平衡记分卡,进而建立一个以平衡记分卡为评价工具的技术创新评价体系。

关键词:技术创新;概念框架;平衡记分卡

中图分类号:F273.1

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2010)02-0157-04

0 引言

在当今经济环境下,企业的生存和发展取决于企业的竞争优势,而技术创新正是企业竞争优势的决定因素。目前在许多产业中,技术创新已经成为企业获得竞争成功最主要的驱动力。例如,国内外的竞争压力迫使公司通过持续不断的创新来实现产品和服务的差异化,新产品的引进有助于企业保护自己的市场,生产过程中的创新可以帮助企业降低生产成本。因此,对企业技术创新进行系统分析和综合评价,有利于企业科学地认识自身的技术创新状况,采取有效的技术创新战略,保持和提高竞争优势。

企业只有通过测量那些影响创新能力的复杂过程才能进行最优化的管理。然而,对于许多企业来说,如何定量评价技术创新能力和技术创新活动是一件相当重要和复杂的事情。同时,如何计量企业的创新能力在理论研究上也相当重要。国内外关于技术创新的研究很多,但没有就如何评价技术创新形成统一的标准。在评价技术创新的指标选择上还存在着很多不足。Cordero^[1]指出实证研究发现许多企业倾向于技术创新投入和产出指标,如创新投入和产出、投入市场速度及新产品的数量等,而忽略了创新过程的计量。单红梅^[2]认为技术创新指标设计存在一定的主观随意性,忽视了绝对、实物型指标,同时没有反映企业进行技术创新的长期发展能力和对社会贡献的指标。陈劲、陈钰芬^[3]也认为指标的构建存在一定的短期效应和表面性,同时过分强调技术创新资源投入,忽视了其支撑作用的创新过程的效率和没能正确反映创新产出。

Cebon和Newton^[4]认为一个公司层面的计量框架要为

管理者管理和评价创新过程,分析缺陷和寻找解决方案等提供有用的基础。为了避免出现上述的忽略创新过程效率的发生,本文在总结前人研究的基础上,引入平衡记分卡,构建一个概念的测量框架。

1 技术创新评价体系的构建

许多学者对技术创新活动进行研究,希望能够找到影响技术创新活动的主要因素。如Daft^[5]、马宇等^[6]采用线性模型检验影响技术创新绩效的关键因素,Schroeder等则采用反馈和修正的动态循环模型进行检验。尽管这些方法在一定程度上是有用的,但是它们受到技术创新要素测量的限制。首先,对同一或相似的技术创新活动可以采用多种不同的计量模型;其次,由于过于关注影响企业技术创新的影响因素,这些模型忽略了企业组织其它方面对技术创新的影响;最后,技术创新活动的安排和结果会因为企业之间的不同而有所差异,技术创新活动的成功管理受到一系列因素的影响,Cebon和Newton^[4]称其为“作出改变的能力”(capacity to make change)。

Cooper和Kleinschmidt^[8]提出了新产品开发过程(new product development, NPD),Ernst^[9]总结了NPD,并将影响新产品业绩的5个技术核心归纳为:NPD过程、NPD战略、组织、文化和管理委员会。尽管如此,这个模型没有考虑到非技术型背景和诸如文化等其它重要的影响因素。

在技术创新审计工具方面,Chiesa等^[10]将过程和业绩表现描述为技术创新管理的核心指标。他们将技术创新的核心过程定义为一系列能够开展的过程,这些开展过程包括资源的提供,现有系统和工具在管理层领导下的充分有

收稿日期:2009-02-12

基金项目:国家自然科学基金项目(70672019);江苏高校哲学社会科学重点项目(06SJB630013);江苏省软科学研究重点课题(BR2007008)

作者简介:张思磊(1985-),男,山东枣庄人,南京大学商学院硕士研究生,研究方向为财务管理;施建军(1955-),男,安徽无为,人,博士,南京大学常务副校长、教授、博士生导师,研究方向为经济统计、软科学理论和方法、创新管理。

效利用。然而,这些所考虑的因素仅仅为影响技术创新的硬约束。Verhaeghe 和 Kfir^[11]在 Chiesa 等人的基础上,将技术创新的审计工具扩充到既包括硬约束也包括软约束(如研究和顾问工作能力等)上。后来,他们又将创新投入和商业绩效纳入模型。

Cormican和O'Sullivan^[12]在总结前人关于技术创新的研究基础上,得出企业产品创新是持续的和功能交叉的过程,其中引入和结合了不同的竞争能力。因此,对创新过程的有效管理要求将组织的各个方面进行有效的整合,包括人员、过程和相关的技术工具。

我国学者在研究技术创新绩效评价中也采用了不同的模型。马宇等^[6]在研究影响我国工业企业技术创新绩效时,考虑了人员资金的投入、企业的外部环境、企业的技术因素以及企业的组织结构等。胡恩华^[13]在构建企业技术创新能力指标体系中,考虑了管理能力、投入能力、研发能力、制造能力、销售能力和实现能力。单红梅^[2]和王青云等^[14]从技术创新的经济绩效和社会绩效方面研究企业技术创新绩效。杨鲲鹏等^[15]从企业文化对企业创新的影响机制和影响维度两个方面论述了文化对企业创新的影响模式。高建等^[16]在总结了前人关于技术创新绩效指标的基础上进行了归纳,从技术创新过程绩效、产出绩效以及生产制造绩效和销售绩效等方面考虑对商业绩效的影响。

基于研究技术创新活动的模型,我们进行了总结,得到了6因素的概念框架(表1)。

2 平衡记分卡的引入

传统的对企业技术创新绩效的衡量大多是市场绩效指标,而这些市场绩效指标主要来源于由企业会计部门提供的资产负债表和利润表上归纳出来的财务指标。而这些财务指标效果不令人满意,如容易引起企业决策的短期化;不能全方面地测量企业的业绩等。有效的测量指标必须能够全方位、多维度反映企业技术创新活动,而且这些指标应该随着时间、环境和公司特性的不同而有所改变。

而作为战略管理工具之一的平衡记分卡能够很好地弥补财务指标的不足。Kaplan和Norton^[17-18]将平衡记分卡定义为用于核心管理过程(资源分配、预算和计划、目标设定、员工学习)的集合框架,而新的管理过程被引进来帮助

管理者将战略目标与行动相联系。因此平衡记分卡这种测量工具能够评价识别管理过程中的缺陷和优点,提供给企业管理者关于内部战略过程和外部运行结果的反馈,来持续改善企业的战略绩效和实现企业的财务目标。

Bean和Radford^[19]建议将平衡记分卡作为计量和控制工具引入新产品的研发过程。由于影响企业技术创新过程和新产品市场表现的因素很多,在本文概念框架中考虑了以下因素:包含财务指标和非财务指标;包含影响技术创新过程的因素。

Kaplan和Norton^[18]指出平衡记分卡的4个方面是相互联系、相互影响的,它们提供了企业短期目标和长期目标的统一,实现了需求结果和相应业绩评价的统一,将软硬指标有机结合。平衡记分卡包含的4个层面是财务层面、客户层面、公司层面和学习成长层面。

根据利息相关者理论,企业不仅要满足客户的需求,也要关注企业产品的社会效应。尤其是企业的高新技术产品,要在改善环境、减少污染和增加社会效益方面有所提高。因此将客户层面扩展为外部利益相关者层面,这样平衡记分卡的4个层面归纳为财务层面、外部相关者层面、内部运行层面和基础层面。与前面所列的6因素相结合,变成了本文的整体概念框架(如表2)。

3 技术创新评价的概念框架

3.1 基础层面

技术创新基础层面的评价主要是对投入方面的衡量,与企业技术创新资源相联系,主要包括财务资源、人力资源和物质资源。

财务资源投入通常包括一系列的指标和绝对数,如Kivimaki等^[20]采用研发支出/产品销售收入作为衡量指标,胡恩华^[13]采用了技术创新总经费/产品销售收入和技术创新总经费来衡量企业技术创新财务资源的投入。

人员方面的投入主要用参与技术创新的人员数量来衡量,如研发人员总数或研发人员数在总员工人数中的比例等。由于员工自身的素质如年龄、性别、受教育程度等不同,对企业技术创新的影响也就不同,因此马宇等^[6]将其作为影响企业技术创新的一个因素。Bantel和Jackson发现有不同教育背景的成员,团队具有较强的创新能力。同样

表1 技术创新活动6因素概念模型

	Cooper and Klein-schmidt(1995)	Chiesa 等 (1996)	Verhaeghe and Kfir (2002)	Cormican and O'Sullivan(2004)	马宇等 (2000)	胡恩华 (2001)	单红梅(2002) 王青云等(2004)	杨鲲鹏 (2004)	高建等 (2004)
投入		资源提供			人员资金	投入能力			
知识管理			想法形成 知识获取			研发能力			
战略	NPD 战略			战略					
组织结构 组织文化	组织和文化 管理委员会		领导能力	领导能力 组织文化	组织结构	管理能力		企业 文化	
项目管理能力	NPD 过程		系统和 工具 开发	计划和选择 交流和沟通	技术管理	制造能力			制造绩效
商业绩效			商业绩效	业绩表现		销售能力 经济绩效 实现能力 社会绩效			商业绩效 销售绩效

表2 技术创新评价概念框架

BSC	6 因素	
财务层面		业绩表现
外部利益相关者层面	商业绩效	社会效益
		市场绩效
内部运行层面	知识管理	
	战略	
	组织和文化	
	项目管理能力	
基础层面	投入	

Kessler和Chakrabarti^[22]发现组织成员有较高的教育水平和自尊心能够提高企业研发项目的效率。

物质资源的投入主要包括基础设备的提供,如计算机设备、厂房等,这些投入通常采用货币来计量。系统和工具的运用也是企业技术创新投入的主要内容之一^[23],通常用企业是否将正式的系统 and 工具用于创新过程来衡量。

3.2 内部运行层面

技术创新的内部运行层面主要包括知识管理、战略、组织和文化以及项目管理能力4个方面。知识管理主要包括想法的生成、知识的获取等方面,战略包括企业的战略导向和战略领导,组织和文化包括组织的结构和企业的文化,项目管理能力主要包括风险收入的平衡、项目的效益、最优工具的使用和交流与沟通几个方面。

企业必须有能力和识别、获取和应用企业外部的知识来为企业技术创新服务。企业的知识管理包含着企业掌握的显性知识和隐性知识以及汇集信息和应用信息的能力^[24]。因此关于企业技术创新方面的知识管理包含3个方面的内容,即想法的生成、知识库(显性知识和隐性知识)和信息流。

Ramanujam和Mensch^[25]将创新战略定义为“对企业内部资源进行合理安排来实现企业目标的过程”。企业活动必须与企业战略相一致,这就要求技术创新过程必须考虑企业的战略和企业目标。Dyer和Song^[26]指出企业的技术创新战略就是考虑企业的竞争环境将企业战略贯彻于新产品研发过程的计划。Li和Atuahene-Gima's^[27]认为技术创新战略应包括对企业NPD的评价如资源的安排等。Cooper^[28]说新产品的绩效很大程度上由企业高层管理者接受战略所决定。

企业的组织和文化与其员工的组织方式和他们的工作习惯密不可分。Pugh等^[29]认为企业的组织结构与组织功能的发挥高度相关,Ekvall^[30]证实了企业的组织结构和文化的不同会对技术创新产生不同的影响。马宇等^[6]试图从企业的组织结构和方式分析影响技术创新绩效,结果并不显著。胡恩华^[13]在构建企业技术创新绩效评价时纳入了管理能力指标。杨鲲鹏等^[15]从企业文化对企业创新的影响机制和影响维度两个方面论述了文化对企业创新的影响模式。

项目管理与企业技术创新能力相联系,项目管理能力的高低与企业技术创新绩效也有着紧密的联系。企业的技

术创新过程是一个复杂过程,包含许多事项和事件,这些事件中有些是其它事件的结果,有些是偶然发生的,如果对这些事件处理不好将会影响技术创新的绩效。有许多方法被用来衡量企业的技术创新过程中的管理能力,如事件数、沟通过程等^[31]。马宇等^[6]发现技术合作对企业技术创新绩效有着关联性,胡恩华^[13]将内部的交流与沟通、生产设备水平等纳入了技术创新绩效评价体系。还有其他学者研究了项目管理的效率,大部分集中于分析预算与实际的差别(项目成本、收入预测等)。还有研究表明技术创新速度和产品质量和客户的满意度有着高度的相关性^[4,32]。

3.3 外部利益相关者层面和财务层面

在已有的研究中这两个层面是结合在一起的,考虑企业的商业绩效就要考虑企业的财务指标的完成情况和客户的满意度、市场的占有率等情况。关于这方面的研究很多,所采用的商业绩效的指标也很多,如新产品销售收入、新产品销售收入占销售收入的比重、新产品市场占有率、产品市场占有率的增加等。由于研究企业的技术创新绩效时很少考虑到对社会环境的影响,单红梅^[2]和王青云等^[14]将社会效益纳入技术创新绩效评价体系,考虑了资源利用情况、环境状况改善程度和相关产品带动程度等指标。

4 结论

本文在分析前人对技术创新研究的基础上进行适当的归纳,同时引入了平衡记分卡这一战略工具来对技术创新活动进行管理和评价,并在此基础上形成了一个评价技术创新的概念框架。该概念框架克服了仅考虑财务指标、忽略创新过程等方面的缺陷,能够全面地对技术创新进行评价。本文的不足在于没有对具体的衡量指标予以细化,今后可以对具体指标进行研究,选取适合企业特征的具体指标。

参考文献:

- [1] 陈劲,陈钰芬.企业技术创新绩效评价指标体系研究[J].科学与科学技术管理,2006(3).
- [2] 单红梅.企业技术创新绩效的综合模糊评价及其应用[J].科研管理,2002(6).
- [3] 高建,汪剑飞,魏平.企业技术创新绩效指标:现状、问题和新概念模型[J].科研管理,2004(增刊).
- [4] 胡恩华.企业技术创新能力指标体系的构建及综合评价[J].科研管理,2001(4).
- [5] 刘春林,施建军.企业创新能力评价的实证研究[J].统计与预测,2000(6).
- [6] 马宁,官建成.影响我国工业企业技术创新绩效的关键因素[J].科学与科学技术管理,2000(3).
- [7] 王青云,饶扬德.企业技术创新绩效的层次灰色综合评判模型[J].数量经济技术经济研究,2004(5).
- [8] 杨鲲鹏,梁磊.企业创新的文化影响模式分析[J].南开管理评论,2004(4).
- [9] ANA ISABEL JIMENEZ-ZARCO,MAR.A PILAR MARTINEZ-RUIZ,SCAR GONZALEZ-BENITO.Performance mea-

- surement systems (pms) integration into new product innovation :a literature review and conceptual framework[J].Academy of Marketing Science Review,2006(9).
- [10] BANTEL K A,JACKSON S E.Top management and innovations in banking: does the composition of the top team make a difference? [J].Strategic Management Journal,1989(10):107-124.
- [11] CEBON P,NEWTON P.Innovation in firms: towards a framework for indicator development [D].Melbourne Business School Working Paper,1999:99-9.
- [12] CHIESA V,COUGHLAN P,VOSS A.Development of a technical innovation audit[J].Journal of Product Innovation Management,1996(13):105-136.
- [13] COOPER R G.The strategy-performance link in product innovation[J].R&D Management,1984(14):247-259.
- [14] COOPER R G,KLEINSCHMIDT E J.Benchmarking the firm's critical success factors in new product development [J].Journal of Product Innovation Management,1995(12):374-391.
- [15] COOPER R G,EDGE S J,KLEINSCHMIDT E J.Benchmarking best NPd practices [J].Research-Technology Management,2004(47):50-59.
- [16] CORDERO R.The measurement of innovation performance in the firm: an overview [K].Research Policy,1990(19):185-192.
- [17] CORMICAN K,O'SULLIVAN D.Auditing best practice for effective product innovation management [J].Technovation,2004(24):819-829.
- [18] DAFT R.A dual-core model of organizational innovation [J].Academy of Management Journal,1978(21):193-210.
- [19] DAVIS M C.Knowledge management [J].Information Strategy: The Executive's Journal,1998(15):11-22.
- [20] DYER B,SONG X M.Innovation strategy and sanctioned conflict: a new edge in innovation? [J].Journal of Product Innovation Management,1998(15):505-519.
- [21] EKVALL G.Organizational climate for creativity and innovation[J].European Journal of Work and Organizational Psychology,1996(5):105-123.
- [22] ERNST H.Success factors of new product development: a review of the empirical literature [J].International Journal of Management Reviews,2002(4):1-40.
- [23] FARRUKH C,PHAAL R,PROBERT D,et al.Developing a process for the relative valuation of R&D programmes [J].R&D Management,2000(30):43-53.
- [24] HAUSER J R,ZETTELMEYER F.Metrics to evaluate RD&E [J].Research-Technology Management,1997(40):32-38.
- [25] KAPLAN R S,NORTON D.P.The balanced scorecard - measures that drive performance [J].Harvard Business Review,1992,70(1):71-79.
- [26] KAPLAN R S,NORTON D.P.Using the balanced scorecard as a strategic management system [J].Harvard Business Review,1996,74(1):75-82.
- [27] KESSLER E H,CHAKRABARTI A K.Innovation speed: a conceptual model of context, antecedents and outcomes [J].Academy of Management Review,1996(21):1143-1191.
- [28] KIVIMAKI M,LANSISALMI H,ELOVAINIO M,HEIKKILA A,LINDSTROM K,HARISALO R,SIPILA K,PUOLIMATKA L.Communication as a determinant of organizational innovation[J].R&D Management,2000(30):33-42.
- [29] LI H Y,ATUAHENE-GIMA K,Product innovation strategy and the performance of new technology ventures in China [J].Academy of Management Journal,2001(44):1123-1134.
- [30] RAMANUJAM V,MENSCH G.O.Improving the strategy-innovation link [J].Journal of Product Innovation Management,1985,2:213-223.
- [31] RICHARD ADAMS,JOHN BESSANT,ROBERT PHELPS. Innovation management measurement :A review [J].International Journal of Management Reviews,2006(8):21-47.
- [32] SCHROEDER R G,VAN DE VEN A H,SCUDDER G D,et al.The development of innovation ideas,Research on the Management of Innovation: The Minnesota Studies [M].New York: Harper & Row,1989:107-133.
- [33] VERHAEGHE A,KFIR R.Managing innovation in a knowledge intensive technology organization (KITO) [J].R&D Management,2002(32):409-417.

(责任编辑:陈晓峰)

The Evaluation System of Enterprises' Technology Innovation: A Review and Conceptual Framework

Zhang Silei, Shi Jianjun

(Business School, Nanjing University, Nanjing 210093, China)

Abstract: The evaluation of technology innovation is an important tool used in the management of enterprise's technology innovation. Based on summarizing the related research about technology innovation and integrating BSC, this paper constructs an evaluation system of technology innovation with BSC as an evaluation tool.

Key Words: Technology Innovation; Conceptual Framework; Balanced Scorecard (BSC)