

企业创新项目 R&D 中的知识管理绩效评价研究

陆 瑶¹, 张 杰², 冯英俊¹

(1. 哈尔滨工业大学 管理学院, 哈尔滨 150001; 2. 山东科技大学 经济管理学院, 山东 青岛 266510)

摘 要: 知识管理是企业创新项目 R&D 活动的重要部分和内容, 也是其知识创新和成果创新的源泉和基础, 知识管理绩效决定着企业创新项目 R&D 活动的成败. 基于此, 论述了企业创新项目 R&D 活动中的知识构成, 阐述了企业创新项目 R&D 活动中知识管理绩效评价的原则, 并提出了其知识管理绩效评价的指标体系, 运用 DEA 的方法对组织创新项目 R&D 活动的知识管理绩效进行了实证评价, 以提高企业创新项目 R&D 活动的知识管理效率.

关键词: 创新项目; 研发 (R&D); 知识管理; 绩效评价

中图分类号: F204

文献标识码: A

文章编号: 1672 - 0946(2009)01 - 0120 - 05

Research on knowledge management performance of R&D of enterprise innovative project

LU Yao¹, ZHANG Jie², FENG Ying-jun¹

(1. School of Management, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China; 2. School of Economic and Management, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266510, China)

Abstract: Knowledge management is the importance part and content of the R&D activity of high-tech innovative project of enterprises, also it is the source and foundation of which knowledge innovation and achievement innovation are, and the knowledge management performance is determining on the success or failure of the R&D activity of the enterprise's innovative project. Based on this, the knowledge form has been expounded of the R&D activity of high-tech innovative project of enterprises in this paper, its appraisal principle is explained, and evaluation index system is also been proposed. The real example is taken to the information management performance of the R&D activity of the organizational innovative project by the method of DEA so as to improve the efficiency of knowledge management of the R&D activity of the innovative project.

Key words: innovative project; research and development(R&D); knowledge management; performance evaluation

随着经济全球化步伐的深化和科学技术的迅猛发展, 知识创新、技术创新以及高新技术产业化日益成为当今世界各国综合国力竞争的核心和关键所在. 技术创新越来越成为当今社会生产力解放和发展的重要基础和标志, 越来越决定着一个国

家、一个民族的兴衰和命运. 因此, 国家科学技术的飞跃和产业的升级换代, 主要依靠创新项目的实施, 创新项目的实施有利于企业的生存和发展, 它关系到一个国家的自主品牌的发展和科技实力的增强, 也是一个国家掌握更多核心技术的关键和重

收稿日期: 2008 - 09 - 29.

基金项目: 山东省青岛市软科学基金资助项目 (07R - 22).

作者简介: 陆 瑶 (1977 -), 女, 博士, 研究方向: 管理有效性、技术经济与管理及虚拟经济研究.

要途径.

创新项目 R&D 活动的一个重要内容就是知识管理问题,创新项目 R&D 活动的知识管理是一个发现知识、利用知识、共享知识及创造知识的发展过程,它是一个涉及多个部门、多种资源的、复杂的系统工程.因此,在创新项目 R&D 活动中,能否对知识的获取、积累、交流与扩散进行有效管理是企业创新项目 R&D 活动成败的关键,也是企业提高知识创新能力和掌握更多核心技术的重要途径,因此,对创新项目 R&D 活动中的知识管理绩效进行评价是企业创新项目 R&D 活动的重要内容.

1 企业创新项目 R&D 中的知识管理的内涵及知识构成

所谓知识管理 (Knowledge Management, KM),是指有系统的管理与运用企业经营智能,包含有形资产与无形的人才与经验^[1-2].企业内部知识转化为智能的具体作法,是透过制度化、书面化、电子化、专利权、企业活动等方式,以累积组织智能,而透过组织学习的方式,可建立双向互动的管理机制,这一机制对知识管理而言非常重要.在企业创新项目 R&D 方面,知识管理除了可以定义为资料收集、组织内知识的分享与共享、与管理信息系统、流程管理及学习经验等的整合与运用外,更多的体现为知识的提炼、升华与技术的创新和突破.

在企业创新项目 R&D 中,R&D 往往由一群拥有不同的知识和技能的个体组成一个小组来完成.知识就是以 know - what, know - how 以及 know - why 为核心的一种自我激励的创造力,它由隐性知识和显性知识构成^[3-4].显性知识是指那些能够用正式、系统的语言表述和沟通的知识,它以产品外观、文件、数据库、说明书、公式和计算机程序等形式存在^[5];隐性知识是个人技能的基础,是通过试验、犯错、纠正的循环往复而从实践中形成的,它难以形式化和表达的,一般以个人、团队、组织的经验、印象、技术诀窍、组织文化、风俗习惯等形式存在^[6].与此类似,创新项目 R&D 小组成员个体技能也可分为具体技能和智力技能.前者在实践中获得,从干中学;后者则是对前者的抽象和概括,从而使其容易表述和交流.不仅个体,组织中也存在隐性知识和显性知识,因为组织有效运作所需的知识与信息依存于组织成员以及成员之间,无法全部清楚地表述出来.从知识管理的角度讲,R&D 其实就是一个小组成员通过交换认知和知识共享,整合个

体及组织中的隐性知识和显性知识,最终创造出新知识的过程.因此,企业创新项目 R&D 中的知识是由隐性知识、显性知识及二者糅合所创生的知识构成,如图 1 所示.

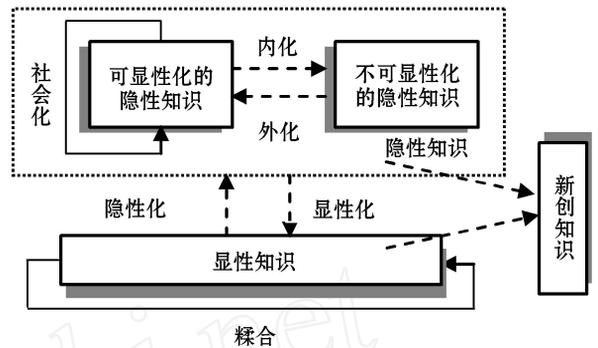


图 1 企业创新项目 R&D 中的知识构成

2 企业创新项目 R&D 的知识管理绩效评价评价指标体系的确定

2.1 企业创新项目 R&D 的知识管理绩效评价指标的选择原则

指标是用来衡量管理绩效的标准,因此指标体系本身必须体现对创新项目 R&D 中的知识管理的综合要求.指标体系是组织用于衡量其管理活动绩效的手段和方法,不同指标在信息中充任的角色是不同的,指标的选择又在一定程度上影响了管理绩效评价的效果或有效性.所以,组织一开始就应注重对指标的选取.一般说,所用的指标必须具备如下一些原则.

1)科学性:所选择的评价指标首先应建立在科学性的基础之上,指标具有清晰、明确的内涵与意义,并能充分反映企业创新项目 R&D 中的知识管理的本质特征或内在规律,同时结合必要的专项调查和考证,定性和定量相结合,通过综合考核评价,以得出科学、合理的评价结果.

2)客观性:所选择的评价指标要尽可能以客观的数据资料为依据,以原始数据的内在信息规律为标准,尽量减少主观评判过程,以保证评价结论的真实性与精确性.

3)系统性:创新项目 R&D 中的知识管理绩效评价指标体系不是评价指标的简单堆积,所选择的指标之间必须功能互补,具有一定的内在技术、经济联系,并且能全面地反映创新项目 R&D 中的知识管理绩效的各个方面,不可存在重大遗漏或偏颇之处.

4)功能性:反映企业创新项目 R&D 中的知识管理绩效的指标众多,要重点选择对创新项目

R&D 中的知识管理绩效有较强影响,在相关指标中功能性最强,具有足够代表性的综合指标和专业指标,以比较准确、简洁地表述所涵盖的内容。

5)动态性:企业创新项目 R&D 中的知识管理绩效本身是一个动态的概念,这就要求所选择的评价指标必须能切实反映其发展的动态过程,要能描述创新项目 R&D 中的知识管理绩效的发展变化趋势与可持续性,使指标体系具有更强的生命力。

6)可行性:所选择的评价指标必须具备可操作性,统计过程简洁,计算方便,可以定量描述,对于难以统计或计算工作非常复杂的指标,原则上不予采用。为方便评价工作,尽可能采用现行统计报表中已有的指标,以利于数据的收集和整理,以使评价过程既满足选择的要求,又具有实践上的可行性。

2.2 企业创新项目 R&D 中的知识管理绩效的评价指标体系框架

以往对企业创新项目 R&D 中的知识管理研究主要注重知识的获取、共享和运用方法等方面,至于它们的绩效问题则没有考虑或很少考虑,没有运用数学模型进行定量分析和评价,因而,也不存在指标的选取问题。本文根据企业创新项目 R&D 中的知识管理的内容和禀性,从创新项目 R&D 活动的角度出发,在文献调研和专家咨询的基础上,将企业创新项目 R&D 中的知识管理绩效分为知识获取能力、知识共享能力、知识运用能力和技术支撑能力四个维度,每个维度分为若干个指标,其具体的评价指标体系框架如图 2 所示。

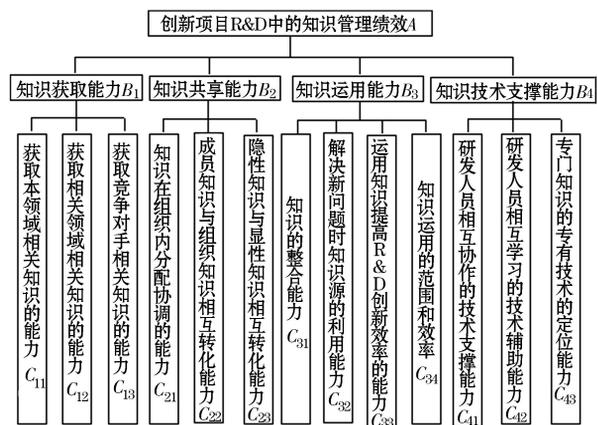


图 2 企业创新项目 R&D 中的知识管理绩效的评价指标体系框架

虽然这 4 个维度不能反映企业创新项目 R&D 中的知识管理的方方面面,但它们在一定程度上能够充分反映企业创新项目 R&D 中的知识管理的成果和效率,而且这种反映是动态的、系统的和本质

的反映,充分体现了企业创新项目 R&D 中的知识管理过程中各系统组成部分对技术创新能力所形成的作用和影响。因此,图 2 中企业创新项目 R&D 中的知识管理绩效评价指标体系是客观的和有效的。

3 企业创新项目 R&D 的知识管理绩效的实证评价

3.1 管理绩效的有效性与 DEA 理论

客观基础条件优劣的影响,或者说环境好坏不同是从绩效评价到分析管理是否有效所遇到的主要困难,也是解决管理效果评价问题的关键所在,由于客观基础条件差异的存在,其影响会与管理的效果一并表现出来^[5]。因此,往往绩效评价的结果反映了评价单元的总实力,但并没有准确地体现管理者的主观有效努力程度。从而我们将管理有效性定义为消除客观基础条件优劣的影响,真正反映评价单元由于经营管理而产生效益的一种行为特性。绩效评价与管理有效性是两个既有区别又紧密联系的概念。绩效评价所反映的是评价单元取得效益的实力,这种实力客观上取决于评价单元所面临的客观基础条件和管理的效果;而管理有效性所反映的正是所谓“管理的效果”。管理有效性代表着评价单元通过管理改变绩效的能力,本质上独立于客观基础条件而取决于管理者的有效努力程度。可见,二者是对评价单元不同角度、不同层面的描述,是无法相互替代的。

数据包络分析法 (Data envelopment analysis, DEA) 是由美国学者 A · Charnes, W · W · Cooper 与 E · Rhodes (CCR) 于 1978 年提出的,它是一种多指标投入和多指标产出的有效性综合评价方法,主要用来评价同类型单位之间的相对有效性,也是一种衡量多投入、多产出决策单元 (Decision Making Units, DMU) 相对效率的方法。本文采用的是 (D) 模型^[6-7]。

$$V_0(\cdot) = \min [- (e_n^T S^- + e_m^T S^+)]$$

$$s.t. \begin{cases} X_j - X_j + S^- = X_j \\ X_j - X_j - S^+ = Y_j \\ S^- \geq 0, S^+ \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

用模型 (D) 来评价决策单元的有效性,我们有如下结论:

设 θ 为非阿基米德无穷小,且 (D) 的最优化

解为 $\lambda^*, S^{0-}, S^{0+}, \theta^*$, 则有:

- 1)若 $\theta^* = 1$, 则决策单元 j_0 为弱 DEA 有效的.
- 2)若 $\theta^* = 1$, 且 $S^{0-} = 0, S^{0+} = 0$, 则决策单元 j_0 为 DEA 有效的.

设 $\lambda^*, S^{0-}, S^{0+}, \theta^*$ 是线性规划问题 (D) 的最优解, 令:

$$\begin{cases} \bar{x}_{j_0} = \theta^* X_{j_0} - S^{0-} \\ \bar{y}_{j_0} = Y_{j_0} + S^{0+} \end{cases} \quad (2)$$

如果上述线性规则 (1) 的最优值 $V_0(\theta) = 1$, 则称该评价单位处在管理可能集 T 的前沿面上. 一般地, 若 $V_0(\theta)$ 是线性规划 (1) 的最优值, 令 $\bar{x}_{j_0} = \theta^* X_{j_0}, \bar{y}_{j_0} = V_0(\theta^*) Y_{j_0}$, 从式 (2) 不难看出 $(\bar{x}_{j_0}, \bar{y}_{j_0})$ 处在管理可能集的前沿面上, 即 $(\bar{x}_{j_0}, \bar{y}_{j_0})$ 为第 j_0 个评价单位 (X_{j_0}, Y_{j_0}) 在管理可能集前沿面上的投影^[8].

图 3 的阴影部分表示 DEA 管理绩效可能集 T , 图 3 中评价单元 $(\bar{x}_{j_0}, \bar{y}_{j_0})$ 处在管理可能集 T 的前沿面上 (此时 $V_0(\theta) = 1$), 评价单元 (X, Y) 不在管理可能集 T 的前沿面上 (此时 $V_0(\theta) > 1$), $(\bar{x}_{j_0}, \bar{y}_{j_0})$ 是评价单元 (X, Y) 在管理可能集 T 前沿面上的投影.

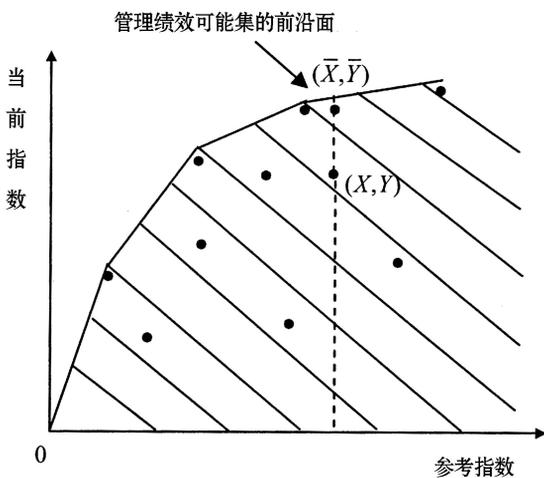


图 3 DEA 管理绩效可能集及其前沿面

DEA 管理前沿面包络了全部有效的指数状态 $(x_j, y_j), j \in \{0, 1, \dots, n\}$, 它反映了评价系统参考指数和当前指数之间的最优关系. 同时又提供了反映评价单位偏离管理前沿面的程度, 由此可以得到各评价单位的相对有效值, 即相对管理效率值.

3.2 案例分析与实证评价

根据上述理论和方法, 我们从青岛市有关企业的创新项目中选择了 5 个项目, 考察其 R&D 活动

中的知识管理绩效问题, 按照上述分析确定 5 个项目 R&D 中的知识管理的 DEA 评价单元, 其投入评价分别用评价指标体系中的指标来衡量, 产出用工期评价得分、成本评价得分和质量评价得分来衡量, 分别用 D_1, D_2, D_3 来代替, DMU 数据来源于本文的青岛市软科学资助课题, 其详细数值如表 1 所示.

表 1 5 个创新项目 R&D 中的知识管理绩效各 DMU 情况

指标	项 目				
	1	2	3	4	5
C_{11}	22	27	19	18	23
C_{12}	15	11	16	21	19
C_{13}	13	16	20	24	21
C_{21}	11	14	13	21	20
C_{22}	18	12	20	17	23
C_{23}	14	19	22	16	18
C_{31}	23	17	20	15	12
C_{32}	12	16	21	19	17
C_{33}	25	22	18	13	20
C_{34}	16	12	20	18	21
C_{41}	21	16	18	14	17
C_{42}	19	22	17	11	16
C_{43}	13	16	21	18	22
D_1	118	100	110	100	103
D_2	121	108	109	100	99
D_3	4	5	5	4	3

利用 CCR 模型, 分别对各项目 (决策单元) 建立相应的线性规划模型, 用单纯形法求得各项目的评价结果见表 2 所示.

表 2 5 个创新项目 R&D 的知识管理绩效评价结果

项目名称	对应 CCR 模型最优解	评价结论
项目 1	$\lambda^* = 1, \lambda_1^* = 1$	DEA 有效
项目 2	$\lambda^* = 1, \lambda_2^* = 1, S_3^- = 10$	弱 DEA 有效
项目 3	$\lambda^* = 1, \lambda_3^* = 1$	DEA 有效
项目 4	$\lambda^* = 0.9348$	DEA 非有效
	$\lambda_1^* = 0.8132$	
	$\lambda_2^* = 0.1895$	
	$S_2^- = 1.1056$	
	$S_3^- = 4.0627$	
项目 5	$S_8^+ = 7.8362$	DEA 有效
	$S_{11}^+ = 1.7034$	
	$S_{14}^+ = 15.901$	
	$S_{17}^+ = 12.837$	
项目 5	$\lambda^* = 1, \lambda_5^* = 1$	DEA 有效

进一步, 可对非有效项目 4 进行 DEA 投影分析, 见表 3 所示.

表 3 非 DEA 有效单元的投影分析

决策单元	评价指标	原始指标数值	DEA 相对有效影面	
项目 4	X_2	21	16.843 224	
	投入	X_3	24	15.602 519
	指标	X_8	19	12.023 1
		X_{11}	14	20.568
产出	Y_1	100	116.799 8	
	指标	Y_2	100	112.174 6

运用 DEA 方法,可以很好地评价企业创新项目 R&D 的知识管理模式的有效性.如果要进行横向比较,则 $X_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj})^T (j=1, 2, \dots, k)$ 及 $Y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{mj})^T$ 是同一时期被考查的 k 个决策单元的输入输出观察值,从而建立标杆.如果要进行纵向比较企业创新项目 R&D 的知识管理在不同时期管理模式的有效性,则 $X_j, Y_j (j=1, 2, \dots, k)$ 就是对同一创新项目 R&D 的知识管理在 k 个不同时间点的观察值,从而实现管理绩效的持续改进.

4 结 语

知识管理绩效的评价问题是企业创新项目 R&D 活动的一个重要组成部分,它是一个涉及众多复杂因素的系统工程,贯穿企业创新项目 R&D 活动过程的始终,它显示 R&D 活动中的知识目标是否恰当地表述,知识管理活动是否成功地实施.因此,为了评价知识管理的绩效,创新项目 R&D 组织应逐步建立和完善知识管理的绩效评价体系,形成评价信息库,有利于发现、共享和运用知识,以促进企业创新项目 R&D 活动的知识管理的持续改

进.本文运用 DEA 方法对企业创新项目 R&D 活动中的知识管理水平进行评价,并用一个实例说明其具体运用,从而为企业创新项目 R&D 组织开展知识管理水平定量评价提供了一种实用性强、易于操作的新尝试.

参考文献:

- [1] JOANNE R. From know - how to show - how ? questioning the role of information and communication technologies in knowledge transfer[J]. *Technology Analysis & Strategic Management*, 2000, 12(4): 29 - 44.
- [2] SCOTT F, STUART D G, STEPHAN IE J W, *et al* Knowledge sharing, contest, confusion and controversy [J]. *International Journal of Project Management* 2003, 21: 77 - 132
- [3] LAHTIR K, BEYERLEN M. Knowledge transfer and management consulting: a look at the firm [J]. *Business Horizon*, 2000, 43(1): 13 - 66.
- [4] 胡晓翔,徐泽水.知识管理的风险分析、评估与控制[J]. *管理科学学报*, 2003, 5(5): 56 - 62.
- [5] ANTHONY K, NIKOLAY M, GEORGE W, *et al* Agent - based optimisation of logistics and production planning[J]. *Engineering Application of Artificial Intelligence*, 2003, 16: 335 - 348.
- [6] COOPEL W W, SEIFORD L M, TONE K. *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA - Solver Software* [M]. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000.
- [7] 魏权龄. *数据包络分析* [M]. 北京:科学出版社, 2004: 20 - 55.
- [8] ROUATT, STEPHEN J. Two stage evaluation of bank branch efficiency using data envelopment analysis[J]. *Masters Abstracts International*, 2003, 41(6): 1810.