

文章编号:1002-980X(2007)02-0010-03

基于 AHP 和多级模糊综合评价的企业资源计划项目应用评价研究

孙元

(浙江大学 管理学院, 杭州 310058)

摘要:基于层次分析法(AHP)和模糊综合评价方法,以客观、科学、系统、全面、公正、易用的思想,从ERP系统性能、系统操作及相关制度、实际使用情况、系统使用效果、系统应用价值五个方面构建出了企业资源计划项目应用评价指标体系。对企业资源计划项目应用评价提供了理论指导。

关键词:企业资源计划;模糊综合评价;层次分析法;指标体系

中图分类号:F272 **文献标志码:**A

从上世纪90年代算起,ERP(企业资源计划)系统作为一种信息化管理软件进入我国已经有十多年的历史。ERP系统是指建立在信息技术基础上,以系统管理的思想为企业决策层及员工提供现代化科学决策运行手段的管理平台^[1]。2000年以来在我国企业中开始得到普及,在众多实施ERP项目的企业中,并不乏成功的例子,如海尔、联想和美的等,但是实施的目的是为了应用,是为了把理顺的流程固化,提高管理效率和管理水平,使企业物流、信息流、资金流三流通畅,降低经营管理的风险,最终提升整个企业经营绩效。那么什么样的企业资源计划应用才算是成功的,什么样的应用才算是符合企业实施目的,哪些指标可以用来评估企业资源计划应用,如何应用这些指标来综合评价等等。由于影响企业资源计划项目应用的因素较多、范围广,不同行业企业应用的模块内容又有比较大的差别,具有很大的模糊特点,本研究采用层次分析法(AHP)和多级模糊综合评价方法进行评价。

1 建构企业资源计划项目应用评价指标体系进行应用评价目的、意义、原则

1.1 以提高企业应用绩效为目的

企业对企业资源计划项目进行应用评价,是为了从管理层、操作层、功能层等各个层面,从采购、生

产、研发、销售等各个环节,从组织、流程、IT等各个要素全方位系统地对应用进行评价。明确系统使用现状,找出问题反馈修正系统,利用信息手段提升企业管理水平,提高管理效率,增加企业的效益,最终是为了提高企业应用绩效。

1.2 以摸清现状、预测未来、辅助决策、指导策略为意义

评价不是为了评价而评价,良好的评价模型可以摸清现状,并据此做好预测,评价的最终目的是为了能够作出决策、指导策略。

1.3 构建企业资源计划项目应用评价指标体系要遵循以下原则

- 1) 可操作原则。构建的评价指标体系模型要能够易操作。
- 2) 集成原则。构建的评价指标体系模型要从各个层面,各个环节,各个要素综合全面考虑。
- 3) 定性与定量结合原则。在设计指标时要从定性、定量两个方面来考虑。
- 4) 参与原则。使评价成为公司上下相关人员参与,不只是少数人的事。
- 5) 指标层次分明与简明扼要。评价指标要有层次,要能全面衡量评价主体,同一层次的各个指标要语义明确简洁且具有排他性。

收稿日期:2006-10-17

作者简介:孙元(1982—),男,浙江杭州人,浙江大学管理学院博士研究生,主要从事信息管理与信息系统、电子商务、电子政务、知识管理研究。

2 企业资源计划项目应用评价指标体系

根据企业资源计划项目应用评价的目的、意义与原则,本研究以客观、科学、系统、全面、公正、易用的思想,确保以提高企业应用绩效为核心。在参考了相关文献基础上,横向从 ERP 系统性能、系统操作及相关制度、实际使用情况、系统使用效果、系统应用价值五个方面,纵向从一级指标、二级指标两个层次构建评价指标体系^[2-5]。

2.1 ERP 系统性能

ERP 系统性能与选择不同公司产品或自行开发所采用的技术有关,是 ERP 系统能够良好应用,发挥其效果和价值的基础。ERP 系统性能主要包括:总体性能、稳定性、功能满足感、所需数据能及时获得性、数据准确度、网络稳定性、操作响应时间。

2.2 系统操作及相关制度

ERP 系统要使用就必须通过规范的操作,友好的操作界面、简单容易的操作及配套的规范操作制度是系统得以应用的保证。对系统操作及相关制度的评价主要包括:操作简单、界面友好、操作手册完备、流程设置合理、规章制度完备、制度执行力度强六个方面。

2.3 实际使用情况

通过系统完成必要操作并且能够熟练地操作系统,各部门能够通力合作及时解决问题等可以评价系统实际使用情况。实际使用情况的评估主要包括:按照系统完成必要操作、熟练操作系统、问题解决及时、部门配合度高。

2.4 系统使用效果

要提高企业应用绩效,可以间接地从系统使用效果来反映,ERP 系统的使用可以降低业务处理时间、提高工作效率、提高业务处理准确性。系统使用效果可以从下面五个方面来衡量:减少手工单据的流转、缩短完成业务所需时间、提高工作效率、业务处理准确性、业务处理完整性。

2.5 系统应用价值

系统应用价值可以直接体现企业应用系统绩效,良好的系统应用可以提高部门间信息交流与沟通效率、提升管理规范程度等。评价系统应用价值可以包括:提高部门间信息交流与沟通效率、提高公司运作效率、提高公司管理制度规范化。

综上构建企业资源计划项目应用评价指标体系如表 1 所示:

表 1 企业资源计划项目应用评价指标体系

序号	一级指标	二级指标
1	ERP 系统性能(u_1)	总体性能(u_{11})
		稳定性(u_{12})
		功能满足度(u_{13})
		所需数据能及时获得性(u_{14})
		数据准确度(u_{15})
		网络稳定性(u_{16})
		操作响应时间(u_{17})
2	系统操作及相关制度(u_2)	操作简单(u_{21})
		界面友好(u_{22})
		操作手册完备(u_{23})
		流程设置合理(u_{24})
		规章制度完备(u_{25})
		制度执行力度强(u_{26})
3	实际使用情况(u_3)	按照系统完成必要操作(u_{31})
		熟练操作系统(u_{32})
		问题解决及时(u_{33})
		部门配合度高(u_{34})
4	系统使用效果(u_4)	减少手工单据的流转(u_{41})
		缩短完成业务所需时间(u_{42})
		提高工作效率(u_{43})
		业务处理准确性(u_{44})
		业务处理完整性(u_{45})
5	系统应用价值(u_5)	提高部门间信息交流与沟通效率(u_{51})
		提高公司运作效率(u_{52})
		提高公司管理制度规范化(u_{53})

3 构建基于 AHP 和多级模糊综合评价模型

3.1 层次分析(AHP)方法

层次分析方法(The Analytic Hierarchy Process, 简称 AHP) 是 Saaty 在 1977 年提出的一种定性与定量相结合的对多目标准则进行分析与评价的决策方法,在国内外受到极大关注,并在各行各业的综合评价中得到了广泛应用。该方法的关键是构造判断矩阵,判断矩阵由标度构成,标度是两两元素之间相对性的量化,而 Saaty 将相对性用 1—9 标度,从而实现了由定性到定量的转化。该方法通过系统地分解、判断比较、综合 3 步思维方式进行决策,通过对同一层次数据的相对性判断,得到系统中各因素的相对权重。AHP 法的基本步骤是:建立判断矩阵,计算相对重要度,求此矩阵的最大特征根及相应特征向量,确定权重,进行一致性检验。本研究就是用该法作为确定企业资源计划项目应用评价指标体系之中同一级各指标的权重^[6]。

3.2 基于 AHP 和多级模糊综合评价模型

模糊综合评价法善于处理不确定的、模糊的信息,能够在定性与定量之间建立联系,能够模拟人的综合判断能力,但对于评估模型的各指标权重上却不能通过学习获得,而 AHP 方法刚好比较完美解决了这个问题,因此将 AHP 方法与模糊综合评价方法相结合构造的评价模型,能够取长补短,珠联璧合,使模型更具科学性,更具有应用价值。

构建基于 AHP 和多级模糊综合评价模型的基本步骤如下^[7]:

1) 确定评价因素(指标)集 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$,代表企业资源计划项目应用综合评价所考虑的因素(指标)集合。由于评价指标体系为二级,故评价因素(指标)集及子因素(指标)集为: $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5\}$, $U_1 = \{u_{11}, u_{12}, u_{13}, u_{14}, u_{15}, u_{16}, u_{17}, u_{18}\}$

2) 确定评判集 $V = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$,表示多种决策构成的集合, v_i 表示评判的结果。针对企业资源计划项目应用评价的特点,我们确定评语等级为优、良、中、下、劣,分别用 v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 表示,则评判

集 $V = \{\text{优,良,中,下,劣}\}$ 。

3) 确定模糊关系矩阵 R_i 。模糊关系矩阵 R_i 中的行代表的是各个评价因素(指标),列是代表评判等级。本研究中有 5 个一级指标,故 i 取值为 1, 2, 3, 4, 5, R_i 表示如下:

$$R_i = (r_{ij})_{n \times m} = \begin{matrix} r_{i1} & r_{i2} & \dots & \dots & r_{im} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & \dots & r_{2m} \\ \dots & \dots & \ddots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & \dots & r_{nm} \end{matrix} \quad i = 1, 2, 3, 4, 5$$

其中 r_{ij} 表示因素(指标) i 隶属于等级 j 的程度,这里 r_{ij} 的数值可以由企业决策层通过会议讨论得出,最好请相关专家协助评判,以减少估计存在的偏差。

让他们在形式如表 1 中做出选择,然后可以由公式 $r_{ij} = \text{选择该项的评价人数} / \text{评价总人数}$ 即可以得出模糊综合评价关系矩阵 R_i ,表 1 形成的关系矩阵为 R_i 。

表 2 模糊综合评价矩阵(以一级指标 u_1 为例)

一级指标	二级指标	应用评价					评价总人数
		优	良	中	下	劣	
ERP 系统性能(u_1)	总体性能(u_{11})						
	稳定性(u_{12})						
	功能满足度(u_{13})						
	所需数据能及时获得(u_{14})						
	数据准确度高(u_{15})						
	网络稳定性(u_{16})						
	操作响应时间(u_{17})						
	解决数据重复输入问题(u_{18})						

4) 确定模糊权重集 $W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$,其中 $w_i > 0$,并且 $w_i = 1$ 。本研究中同一一级指标下二级指标间的权重集共 5 个,分别为: W_1, W_2, W_3, W_4, W_5 ,一级指标间的权重集 1 个为: $W = \{w_1, w_2, w_3, w_4, w_5\}$ 。具体的权重确定可以通过上述的 AHP 法。

5) 计算决策集 D 。首先计算二级指标对一级指标的决策集 D_1, D_2, D_3, D_4, D_5 。 $D_1 = W_1 \times R = \{d_1, d_2, d_3, d_4, d_5\}$, $D_2 = W_2 \times R_2$, $D_3 = W_3 \times R_3$, $D_4 = W_4 \times R_4$, $D_5 = W_5 \times R_5$, 其中, $d_j = \sum_{i=1}^n (w_{li} \times r_{ij})$, $j = 1, 2, 3, 4, 5$ 。

然后计算一级指标间的决策集 D 。 $D = W \times R$

$$= \{d_1, d_2, \dots, d_5\}, \text{其中 } R = \begin{bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ D_3 \\ D_4 \\ D_5 \end{bmatrix}$$

6) 计算模糊综合评分。为了清楚起见,也为了可以不同企业间可以有整体企业资源计划项目应用情况进行对比,将模糊综合评价结果转化为得分值。可以将“优”定义为 100 分,“良”定义为 80,“中”定义为 60 分,“下”定义为 40 分,“劣”定义为 20 分。可以根据公式

$$\text{模糊综合评分} = 100 * d_1 + 80 * d_2 + 60 * d_3 + 40 * d_4 + 20 * d_5$$

(下转第 34 页)

2005.

The Governance of the Relationship Between the Enterprise and the Trade Association Based on the Principal-Agent Theory

SUN Xin-qin, JIANG Ruo-chen, XIE Fu-hui

(Anhui University of Finance and Economics, Bengbu Anhui 233030, China)

Abstract: In this paper, the characters and the existing problems of the relationship between the enterprise and the trade association are analyzed based on the Principal-Agent theory, and how to construct the mechanism of supervision and motivation in the relationship is discussed on the standpoint of enterprises.

Key words: enterprise; the trade association; principal-agent; supervision and motivation

(上接第 12 页)

最后得出模糊综合评分,根据模糊综合评分就可以判断企业资源计划项目应用情况。企业不仅可以对自身不同应用阶段的情况进行对比分析,而且企业间也可以据此进行对比学习,取长补短,共同提高。

总之,对企业资源计划项目应用评价已是当前一项迫切的任务。企业对应用进行评价可以明确使用现状,进而确定目标制定行动计划,可以度量所取得的成绩,企业间也可以据此进行对比进而相互学习提高。本研究采用的基于 AHP 和多级模糊综合评价,把定性分析和定量分析结合起来,具有系统全面,简单可靠,科学实用的特点,对企业资源计划项目应用评价提供了理论指导。希望它能够作为我国企业资源项目应用评价的依据,促进其良好地发展。

参考文献

[1] 赖静雯,等. 中国企业实施的思考—成都恩威集团实施的案

例研究[J],管理世界,2003(2).

[2] AL-MASHARI M, AL-MUDIMIGH A, ZAIRI M. Enterprise Resource Planning: A Taxonomy of Critical Factors[J]. European Journal of Operational Research, 2003, 146(2): 352 - 364.

[3] Ragowsky, Arik, Adams, Somers, Toni M. Assessing the value provided by erp applications through organizational activities [J]. Communications of AIS, 2005, 16:381 - 406

[4] KEIL M, TIWANA A. Relative Importance of Evaluation Criteria for Enterprise Systems: a Conjoint Study[J]. Information Systems Journal, 2006, 16(3): 237 - 262.

[5] WU B, KAO L. New Fuzzy Dynamic Evaluation For ERP Benefits[J]. Journal of Applied Business Research, 2006, 22(4): 89 - 102.

[6] 许树柏. 层次分析法原理[M]. 天津:天津大学出版社,1988.

[7] Ying-Feng Kuo, Pang-Cheng Chen. Selection of mobile value-added services for system operators using fuzzy synthetic evaluation[J]. expert system with application, 2006(30): 612 - 620.

Application Evaluation Research on Enterprise Resource Plan Based on AHP and Multiple Level Fuzzy Synthetic Evaluation

SUN Yuan

(College of Management Zhejiang University, Hangzhou 310058, China)

Abstract: Having the impersonal, scientific, systematic, comprehensive, just and easeful of use thought, this study constructs the enterprise resource plan application evaluation index system from the five aspects of the capability of the ERP system, system operation and correlative regulation, practical use, effectiveness of system use and system application value based on the analytic hierarchy process and the multiple level fuzzy synthetic analysis. The results can theoretically guide the enterprise resource plan application evaluation.

Key words: enterprise resource plan; fuzzy synthetic evaluation; analytic hierarchy process; index system