

汽车制造企业的逆向物流能力影响因素的结构分析

甘信华, 刘 峰

(常州工学院, 常州 213003)

摘要: 通过汽车制造企业逆向物流能力内涵研究, 筛选出了其 12 个影响因素, 然后运用解释结构模型 (ISM) 分析了它们之间的关系, 得到了影响汽车制造企业逆向物流能力主要因素的多级递阶结构模型, 最后分析了模型 5 个层次之间的关系和所起的不同作用。研究结果对正确地理解我国汽车制造企业逆向物流能力的形成、发展和演化的机理有重要意义。

关键词: 汽车制造企业; 影响因素; 逆向物流能力

中图分类号: F505 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2011)05-0112-04

Structural Analysis of Influencing Factors of Automobile Manufacturing Enterprise Reverse Logistics Capability

GAN Xin-hua, LIU Feng

(Changzhou Institute of Technology, Changzhou 213003, China)

Abstract: 12 main influencing factors of automobile manufacturing enterprise reverse logistics capability were selected through connotation research. The relation among the factors was analyzed using interpretive structural model. A multilevel hierarchic structural model of influencing factors of automobile manufacturing enterprise reverse logistics capability was established. The relationship among five levels of the model was analyzed and their different roles played in the model were judged. The research results were significant for our correct understanding of the mechanisms of formation, development and evolution of manufacturing enterprise reverse logistics capability.

Key words: automobile manufacturing enterprise; influence factors; reverse logistics capability

随着我国汽车工业的迅速发展, 汽车保有量大幅度增长, 汽车的退货问题以及汽车在生命周期中产生的废弃问题也日益严重。在逆向物流发展及汽车制造企业面临的现实背景下, 面对资源日益匮乏、环境污染严重和汽车召回相对落后的现状, 为了充分利用资源, 减少逆向物流过程对环境的影响, 提高汽车制造企业售后服务水平, 实现我国汽车行业的可持续健康发展, 研究汽车制造企业的逆向物流能力及其影响因素分析非常必要。目前, 马士华等研究了物流能力^[1], 逆向物流能力特别是汽车制造企业的逆向物流能力还没有人研究, 笔者通过汽车制造企业的逆向物流能力概念的提出, 利用解释结构模型方法 (ISM) 来研究它形成、发展和演化的机理。

1 汽车制造企业的逆向物流能力内涵

汪鸣和冯浩认为, 物流能力通常是指开展物流运作和提供物流服务的企业, 在实现创造顾客价值的过程中所具备的对物流的计划、控制及过程实施的能力^[2]。而李静芳、张赟指出, 汽车逆向物流包括退货物流和废弃物流两大部分^[3]。因此, 综合各方面的观点, 汽车制造企业的逆向物流能力内涵应该就是汽车制造企业以顾客满意和环境保护为目的, 对其所生产的汽车产品的退货物流和废弃物流的计划、控制及过程实施所具备的能力。其中汽车退货物流是指不合格的返修、退货汽车及周转使用的包装物等实物, 从消费者或生产者返回到供应方的物流活动。在生产

收稿日期: 2011-01-05

作者简介: 甘信华(1970—), 男, 安徽马鞍山人, 硕士, 常州工学院讲师, 主要研究方向为工业工程和物流工程。

环节主要是汽车制造方将不合格的零部件或原材料反向回到供应方,在消费环节主要是汽车制造方召回有问题的汽车的过程。而汽车废弃物物流指汽车在整个生命周期中所产生的废弃物,通过回收、分拣、检测、处理等,送到回收处理中心处理的物流活动。在生产环节主要是汽车制造过程中所产生的边角料等废弃物,进行回收及再利用,实现零排放,在消费环节主要是汽车企业将报废的汽车以及在维修中产生的废弃零部件进行回收再制造的过程。

表 1 汽车制造逆向物流能力的主要影响因素

Tab.1 The key factors of automobile manufacturing enterprise reverse logistics capability

影响因素		描述	
内部 影响 因素	逆向物流成本	S_1	面向整个逆向物流系统的各个环节的物流成本的降低,从而提高其经济性。
	逆向物流服务时间	S_2	体现的是效率,是企业能以多快的速度响应市场和消费者的需求变化能力
	逆向物流服务质量	S_3	反映的是企业逆向物流水平,它始于识别顾客的需要,终于满足顾客的需要
	逆向物流资源因素能力	S_4	企业所拥有的有形资源,无形资源包括:技术要素、信息要素、管理要素等
	逆向物流结构要素能力	S_5	对存货流、信息流的合理定位和流动管理,以及优化配置物流资源,合理设计逆向物流系统
	企业在行业中地位	S_6	该因素是企业建立逆向物流系统的物质基础因素。
	该企业的战略	S_7	企业的战略决定了企业的行为,是指导企业逆向物流发展与否,或发展到什么程度的指导方针
外部 影响 因素	对手的竞争力	S_8	企业要取得更多的市场分额,必须考虑对手的情况,特别是主要竞争对手情况。
	主要竞争对手战略	S_9	对手的行为,战略和该企业的战略行为之间是一个博弈
	消费者的态度	S_{10}	消费者在汽车产品不同市场时期态度是不同的。当处于成长时期,消费者以拥有产品而满足,对产品质量要求较低;而处于饱和期,消费者对质量要求更高。
	政府的相关政策法规	S_{11}	政府的汽车召回制度、汽车废弃物处理规定有无,以及完善程度是企业建立逆向物流必须要考虑的
	社会和环境的压力	S_{12}	汽车对社会、环境的影响是深刻的,也是广泛的,有好的方面,有坏的方面,坏的方面超过环境、社会的承受力,就会对企业产生抱怨和压力

3 解释结构模型的建立

3.1 确定各因素间的相互关系

为了分析这些因素对汽车制造企业逆向物流能力的影响,建立解释结构模型,首先要弄清这些影响因素两两之间的逻辑关系。根据专家意见,结合文献资料,确定了各因素之间的逻辑关系,见图 1。图中“ $\wedge$ ”代表行因素对列因素有直接的影响,“ $\vee$ ”代表列因素对行因素有直接的影响,“ $\times$ ”代表行和列相互有直接影响, S_{13} 代表汽车制造企业逆向物流能力。

3.2 划分各因素之间的级间关系

根据图 1,可得到各因素的关联矩阵 R , R 为 13 阶方阵。 R 的元素定义为:

2 汽车制造企业逆向物流能力的影响因素确定

为确定汽车制造企业逆向物流能力的影响因素,根据汽车制造企业逆向物流能力内涵的论述,查阅了大量文献,制定了调查问卷,发给了 20 位物流或者汽车行业的专家,采用德尔菲法,经过 4 轮的汇总和反馈,最后专家的意见趋于一致,得出了汽车企业内部和外部共 12 个主要影响因素,从而得到影响因素表 1。

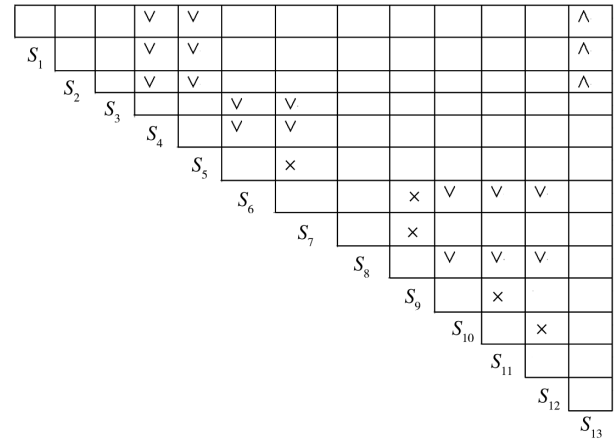


图 1 各影响因素之间的三角关系阵

Fig. 1 The triangle matrix of interactional relation of factors

$$r_{ij} = \begin{cases} 1, s_i R s_j \\ 0, s_i \overline{R} s_j \end{cases} (i, j = 1, 2, \dots, 15) \quad (1)$$

再由关联矩阵 $\mathbf{R}$ 利用 Matlab7.0 软件计算,得到可达矩阵:

$$\mathbf{M} = (\mathbf{R} + \mathbf{I})^n = (\mathbf{R} + \mathbf{I})^5 \quad (2)$$

其中: $\mathbf{I}$ 为 13 阶单位矩阵。

$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{M} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

引入可达集 $R(S_i)$ 和前因集 $A(S_j)$:

$$R(S_i) = \{S_j \in N | r_{ij} = 1\} \quad (3)$$

$$A(S_j) = \{S_i \in N | r_{ji} = 1\} \quad (4)$$

若 S_i 是最上一级节点,则必须满足:

$$R(S_i) \cap A(S_j) = R(S_i) \quad (5)$$

由表 2 所示,最上一级结点: $L_1 = \{13\}$ 。在 $\mathbf{M}$ 中划去第 13 行与第 13 列,寻找第 2 级结点,找出最高

表 2 逆向物流能力主要影响因素的第 1 级可达集和前因集
Tab.2 Reachable set and antecedent set of the first level of key factors

S_i	$R(S_i)$	$A(S_j)$	$R(S_i) \cap A(S_j)$
1	1,13	1,4,5,6,7,8,9,10,11,12	1
2	2,13	2,4,5,6,7,8,9,10,11,12	2
3	3,13	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	3,13
4	1,2,3,4,13	4,6,7,8,9,10,11,12	4,13
5	1,2,3,5,13	5,6,7,8,9,10,11,12	5,13
6	1,2,3,4,5,6,7,8,9,13	6,7,8,9,10,11,12	6,7,8,9
7	1,2,3,4,5,6,7,8,9,13	6,7,8,9,10,11,12	6,7,8,9
8	1,2,3,4,5,6,7,8,9,13	6,7,8,9,10,11,12	6,7,8,9
9	1,2,3,4,5,6,7,8,9,13	6,7,8,9,10,11,12	6,7,8,9
10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13	10,11,12	10,11,12
11	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13	10,11,12	10,11,12
12	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13	10,11,12	10,11,12
13	13	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13	13

级要素后,即可将其从可达矩阵中划去相应的行和列。接着,再从剩下的可达矩阵中寻找新的最高级要素。

依次类推,若用 $L_1, L_2, \dots, L_k$ 表示从上到下的层次,则有 k 个层次的系统,层次间划分集合。

$$\pi_k = \{L_1, L_2, \dots, L_k\} \quad (6)$$

π_k 的迭代算法:

$$L_k = \{s_i \in N - L_1 - L_2 - \dots - L_{k-1} | R_{k-1}(S_i) = R_{k-1}(S_i) \cap A_{k-1}(S_j)\} \quad (7)$$

$$R_{k-1}(S_i) = \{S_j \in N - L_1 - \dots - L_{k-1} | r_{ij} = 1\} \quad (8)$$

$$A_{k-1}(S_j) = \{S_i \in N - L_1 - \dots - L_{k-1} | r_{ji} = 1\} \quad (9)$$

最后求出整个系统划分 5 个层次:

$$\pi_5 = \{[13][1,2,3][4,5][6,7,8,9][10,11,12]\} \quad (10)$$

根据以上分析,可以得出影响汽车制造企业逆向物流能力主要因素的多级递阶结构模型,见图2。

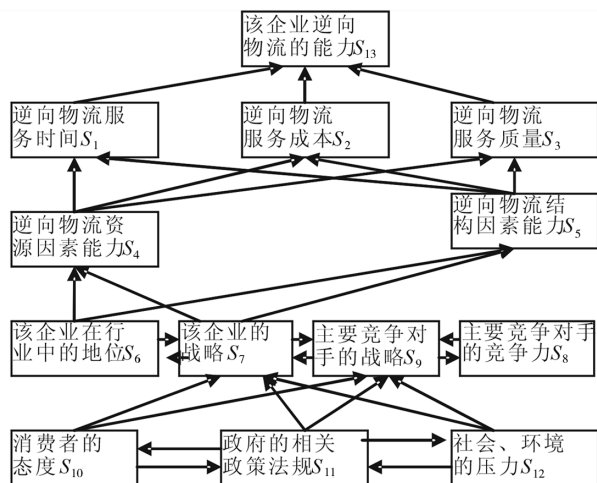


图2 汽车制造企业逆向物流能力
主要影响因素的多级递阶结构模型

Fig. 2 Multilevel hierarchic structural model
of reverse logistics capability

3.3 分析各因素级间关系

由图2可知,影响汽车制造企业逆向物流能力主要因素是一个多级的递阶结构,下面对各级之间关系进行分析。

第1级与第2级因素的关系分析。服务时间、服务成本、服务质量是逆向物流能力的直接体现,是直接因素。服务时间反映的是其效率,服务成本反映的是其付出,服务质量反映的是效果。

第2级与第3级因素的关系分析。要实现逆向物流在服务时间、成本、质量方面的优势,汽车企业必须具备相应逆向物流资源因素能力和结构因素能力,也就是说第3个因素虽然是第一的间接因素,但却是其实现的物质、管理、技术基础。

第3级与第4级因素的关系分析。第4级有4个因素构成,并且他们构成了强连接。汽车制造企业在竞争中所采取是否发展以及如何发展逆向物流能力战略不仅取决于自身的实力,而且也要看主要对手的实力和战略。

第4级与第5级因素的关系分析。第5级有3个因素,它们之间是强连接,这3个因素对企业制定发展逆向物流能力战略时主要考虑的根本因素,企业应该在提高消费者满意度前提下,才能发展;政府的相关政策法规也是企业必须遵守的,而汽车大力发展

所带来的负面社会、环境问题,企业也不得不面对,并且采取行动改善企业形象。因此第5级因素是企业发展逆向物流能力的根本动力和原因。也就是说,没有这3个因素的驱动,企业不会大力发展逆向物流能力。3个因素中,消费者的态度是随着消费者成熟度而变化的,是需要时间的;而汽车在其整个生命周期中对社会、环境所带来的压力却日益显见,因此政府必须采取措施,制定完善相关法律、政策,并严格执行,是解决我国目前汽车企业逆向物流能力不高现状的当务之急。

4 结论

文中提出了汽车制造企业逆向物流能力概念,利用ISM模型法建立了一个多级递阶结构模型,此模型有助于正确理解我国汽车制造企业逆向物流能力形成、发展、演化的机理,因而研究成果有助于汽车制造企业在这方面的科学决策。

ISM模型是一种有效的系统分析工具,但它将因素之间的关系简单地用有、无表示具有一定的局限性,如何有效地区分影响因素之间关系的强弱,从而使递阶结构更加深入透彻、层次清晰,将是进一步研究的重点。

参考文献:

- [1] 马士华,申文. 供应链物流运作能力计划模型与分析[J]. 中国管理科学, 2007(4): 83—88.
- [2] 汪鸣,冯浩. 我国物流业发展政策研究[M]. 北京: 中国计划出版社, 2002.
- [3] 李静芳,张赞. 我国汽车产业逆向物流策略研究[J]. 理论月刊, 2010(2): 157—160.
- [4] 郑国辉. 缺陷汽车产品召回机制的研究[J]. 同济大学学报(自然科学版), 2006(10): 1350—1354.
- [5] 苏菊宁,石传芳. 基于ISM的制造企业物流模式选择影响因素分析[J]. 工业工程, 2009(8): 6—10.
- [6] 甘信华,顾小军. 基于物流能力优化的配送中心选址问题研究[J]. 包装工程, 2006, 27(4): 159—162.
- [7] RICHEY R G, CHEN Hao-zhe, GENCHEV S E, et al. Developing Effective Reverse Logistics Programs[J]. Industrial Marketing Management, 2005(34): 830—840.
- [8] PRAHINSKI Carol, KOCABASOGLU Canan. Empirical Research Opportunities in Reverse Supply Chains[J]. Omega, 2006(34): 519—532.