

# 基于隶属度转换新算法的河北省农村物流体系综合评价研究

姜华, 贾丽芬, 张云超

(河北工程大学 经济管理学院, 河北 邯郸 056038)

**[摘要]**首先根据科学性、全面性、可操作性等原则,结合河北省实际情况,构建适合河北省现状的现代农村物流体系评价指标体系;并利用定性和定量相结合的分析方法,即使用层次分析法确定指标体系中各指标的权重,同时应用隶属度转换新算法建立现代农村物流体系模糊综合评价模型,并结合河北省具体情况,进行实证研究,找出了河北省农村物流发展的薄弱环节,为提升河北省农村物流发展水平提供依据。

**[关键词]**农村物流; 指标体系; 层次分析法; 隶属度转换新算法

doi: 10.3969/j.issn.1673-9477.2014.03.007

**[中图分类号]** F224.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-9477(2014)03-025-05

近年来,河北省围绕建设社会主义新农村的战略决策,积极发展农村现代流通体系,这对我省农村物流体系的建设和完善起到了巨大的推动作用。然而,伴随着我省经济的发展,农村市场的流通不断出现新问题。如:超市连锁、电子商务等新型流通模式快速发展、消费者对食品的质量、安全的要求越来越高,导致农产品进入市场的标准、包装、储运、品牌、销售等问题;农村服务网点分散、商品管理、配送物流的管理等问题。可见,构建一种符合我省目前农村现状的现代农村物流体系还需要更多的理论研究。

国内目前有关农村物流的研究主要集中在农村物流的运作模式及体系框架方面,多数处于理论完善阶段,存在一定的不足,具体表现在:(1)研究角度单一,缺乏对现代先进物流管理思想的借鉴;(2)仅仅提出了农村物流的体系结构,并没有提出对其评价的标准或指标体系,不能对现有农村物流体系进行科学合理的评价,从而找不出改进的切入点等。鉴于此,本文从隶属度转换新算法的角度对我省农村物流体系进行综合评价研究,以期找到建设和完善我省农村物流体系的新思路。

## 一、现代农村物流体系评价指标体系构建

依据评价指标体系特性要求,为使现代农村物流体系评价指标体系能够全面、科学、系统地反映现代农村物流体系的状况,且在实际操作中具有较强的可操作性,在遵循客观性、科学性、全面性、目标一致性、可操作性、实用性原则的前提下,构建现代农村物流评价指标体系。

### (一) 现代农村物流评价指标体系的建立

农村物流体系建设评价指标体系必须能够比较

全面地衡量农村物流发展水平。我国农村物流体系建设评价指标体系由物流基础设施、物流保障体系、物流企业构成、物流规划、物流产值、物流成本、物流信息化 7 个一级指标, 23 个二级指标构成。该指标体系从多个方面比较全面地对农村物流体系建设进行评价。物流评价指标体系具体如下所示:

一级指标  $C_1$  物流基础设施包括二级指标 ( $F_{11}$ : 物流线路、 $F_{12}$ : 物流结点); 一级指标  $C_2$  物流信息化包括二级指标 ( $F_{21}$ : 物流企业信息化、 $F_{22}$ : 物流电子商务、 $F_{23}$ : 物流电子政务); 一级指标  $C_3$  物流保障体系包括二级指标 ( $F_{31}$ : 物流政策法规、 $F_{32}$ : 物流标准规范、 $F_{33}$ : 物流教育培训); 一级指标  $C_4$  物流企业构成包括二级指标 ( $F_{41}$ : 第三方物流企业、 $F_{42}$ : 第四方物流企业、 $F_{43}$ : 单一物流企业、 $F_{44}$ : 综合物流企业); 一级指标  $C_5$  物流规划包括二级指标 ( $F_{51}$ : 企业物流规划、 $F_{52}$ : 区域物流规划、 $F_{53}$ : 国际物流规划); 一级指标  $C_6$  物流产值包括二级指标 ( $F_{61}$ : 物流行业总产值、 $F_{62}$ : 第三方物流产值、 $F_{63}$ : 第四方物流产值、 $F_{64}$ : 区域物流产值、 $F_{65}$ : 国际物流产值); 一级指标  $C_7$  物流成本包括二级指标 ( $F_{71}$ : 社会物流成本、 $F_{72}$ : 企业物流成本、 $F_{73}$ : 物流总成本占 GDP 比重)。

## 二、基于层次分析模型 (AHM) 的现代农村物流体系评价指标权重分析

### (一) 1-9 比例标度法

$n$  个元素  $u_1, u_2, \dots, u_n$ , 互相比较重要性共要  $\frac{n(n-1)}{2}$  次。第  $i$  个元素  $u_i$  与第  $j$  个元素  $u_j$  的重要性之比是  $a_{ij}$ 。AHP 采用 1-9 比例标度来确定  $a_{ij}$  (如表 2 所示)。确定顺序是由待比较事物的复杂性和决策者的局限性决定,应用实践证明,  $n$  个元素只有两两

[投稿日期] 2014-07-08

[基金项目] 河北省教育厅社会科学重点研究项目 (编号: SKZD2011109)

[作者简介] 姜华 (1977-), 男, 河北磁县人, 副教授, 硕士, 研究方向: 供应链管理。

比较,才能减少失误,揭示出重要性的内在规律。

表 1 1-9 比例标度表

比较值	相应的含义
$a_{ij} = 1$	表示 $u_i$ 与 $u_j$ 重要性相同
$a_{ij} = 3$	表示 $u_i$ 比 $u_j$ 较重要
$a_{ij} = 5$	表示 $u_i$ 比 $u_j$ 明显重要
$a_{ij} = 7$	表示 $u_i$ 比 $u_j$ 强烈重要
$a_{ij} = 9$	表示 $u_i$ 比 $u_j$ 极端重要

注:数 2、4、6、8 为上述判断的中值。

(二) 建立 AHP 比较矩阵

比较两个元素之间的重要性,需要在某种准则下进行。本文中七个准则的比较是以总目标现代农

村物流体系建设评价为依据的,建立一个 7 x 7 比较矩阵;因素层比较是以对应的准则层因素为依据,构建出 7 个比较矩阵。具体如下:

G	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$	$c_5$	$c_6$	$c_7$
$c_1$	1	1	2	3	5	1/2	1/2
$c_2$	1	1	2	3	5	1/2	1/2
$c_3$	1/2	1/2	1	2	3	1/3	1/3
$c_4$	1/3	1/3	1/2	1	2	1/5	1/5
$c_5$	1/5	1/5	1/3	1/2	1	1/7	1/7
$c_6$	2	2	3	5	7	1	1
$c_7$	2	2	3	5	7	1	1

$c_1$	$F_{11}$	$F_{12}$	$c_2$	$F_{21}$	$F_{22}$	$F_{23}$	$c_3$	$F_{31}$	$F_{32}$	$F_{33}$
$F_{11}$	1	2	$F_{21}$	1	1/2	2	$F_{31}$	1	1/2	2
$F_{12}$	1/2	1	$F_{22}$	2	1	3	$F_{32}$	2	1	2
			$F_{23}$	1/2	1/3	1	$F_{33}$	1/2	1/2	1

$c_4$	$F_{41}$	$F_{42}$	$F_{43}$	$F_{44}$	$c_5$	$F_{51}$	$F_{52}$	$F_{53}$
$F_{41}$	1	1/2	1/2	1/3	$F_{51}$	1	1	3
$F_{42}$	2	1	1	1/2	$F_{52}$	1	1	3
$F_{43}$	2	1	1	1/2	$F_{53}$	1/3	1/3	1
$F_{44}$	3	2	2	1				

$c_6$	$F_{61}$	$F_{62}$	$F_{63}$	$F_{64}$	$F_{65}$	$c_7$	$F_{71}$	$F_{72}$	$F_{73}$
$F_{61}$	1	2	2	1	3	$F_{71}$	1	1/2	1
$F_{62}$	1/2	1	1	1/2	2	$F_{72}$	2	1	2
$F_{63}$	1/2	1	1	1/2	2	$F_{73}$	1	1/2	1
$F_{64}$	1	2	2	1	3				
$F_{65}$	1/3	1/2	1/2	1/3	1				

(三) 利用 AHM 计算指标体系中各指标相对权重

根据 AHP 两两比较矩阵,可以得到 AHM 两两比较矩阵,进而可以根据各层因素对上一层的相对权重,最终确定最底层因素对总体目标的权重,此计

算过程有固定的计算结构,本文利用 MatLAB 编程实现这一计算过程,将 AHP 两两比较矩阵输入,即可求出最底层因素对总体目标的重要性权重,如表 2 所示:

表 2 农村现代物流体系建设评价指标权重

指标	F <sub>11</sub>	F <sub>12</sub>	F <sub>21</sub>	F <sub>22</sub>	F <sub>23</sub>	F <sub>31</sub>	F <sub>32</sub>	F <sub>33</sub>	F <sub>41</sub>	F <sub>42</sub>	F <sub>43</sub>	F <sub>44</sub>
权重	0.0631	0.0623	0.0406	0.0581	0.0356	0.0403	0.0463	0.0346	0.0361	0.0365	0.0365	0.0588
指标	F <sub>51</sub>	F <sub>52</sub>	F <sub>53</sub>	F <sub>61</sub>	F <sub>62</sub>	F <sub>63</sub>	F <sub>64</sub>	F <sub>65</sub>	F <sub>71</sub>	F <sub>72</sub>	F <sub>73</sub>	
权重	0.0389	0.0389	0.0341	0.0455	0.0312	0.0312	0.0455	0.0277	0.0433	0.0716	0.0433	

依据各指标权重，对各指标进行排序得：

$F_{72} > F_{11} > F_{12} > F_{44} > F_{22} > F_{32} > F_{61} = F_{64} > F_{71} = F_{73} > F_{21} > F_{31} > F_{51} = F_{52} > F_{42} = F_{43} > F_{41} > F_{23} > F_{33} > F_{53} > F_{62} = F_{63} > F_{65}$ 。由此可得，在现代农村物流体系建设中的 23 个因素内，优先考虑次序为：物流成本、物流的线路、物流的结点、综合物流企业、物流电子商务、物流标准、物流行业总产值、区域物流产值、社会物流成本、物流总成本占 GDP 比重、物流企业信息化、物流政策、企业物流规划、区域物流的规划、第三方物流企业、单一物流企业、第三方物流企业、物流电子政务、物流的教育培训、国际物流的规划、第三方物流产值、第三方物流产值、国际物流产值。

### 三、基于隶属度转换新算法的河北省现代农村物流体系模糊综合评价

#### (一) 河北省现代农村物流体系模糊综合评价矩阵

现代农村物流体系是一个系统工程，涉及许多方面的内容，因此，农村物流体系建设评价指标体系必须能够比较全面地衡量农村物流发展水平。本文从多个方面比较全面地对现代农村物流体系评价，提出物流基础设施、物流保障体系、物流企业构成、物流规划、物流产值、物流成本、物流信息化 7 个一级指标和 23 个二级指标。并邀请了 50 位专家对河北省的农村物流体系建设进行了调查，指标体系与调查结果如表 3 所示。

表 3 河北省农村物流体系建设模糊综合评价的指标数据

目标层	准则层	指标层	很好	较好	一般	较差	差
河北省现代农村物流体系建设模糊评价	A <sub>1</sub> : 物流基础设施	B <sub>11</sub> : 物流线路 (0.0631)	14	14	10	8	4
		B <sub>12</sub> : 物流结点 (0.0623)	21	15	8	6	0
	A <sub>2</sub> : 物流信息化	B <sub>21</sub> : 物流企业信息化 (0.0406)	9	10	16	10	5
		B <sub>22</sub> : 物流电子商务 (0.0581)	4	6	18	12	10
		B <sub>23</sub> : 物流电子政务 (0.0356)	10	9	15	8	8
	A <sub>3</sub> : 物流保障体系	B <sub>31</sub> : 物流政策法规 (0.0403)	11	12	10	9	8
		B <sub>32</sub> : 物流标准规范 (0.0463)	8	12	15	12	3
		B <sub>33</sub> : 物流教育培训 (0.0346)	11	12	16	8	3
	A <sub>4</sub> : 物流企业构成	B <sub>41</sub> : 第三方物流企业 (0.0361)	5	8	14	12	11
		B <sub>42</sub> : 第四方物流企业 (0.0365)	8	10	17	10	5
		B <sub>43</sub> : 单一物流企业 (0.0365)	7	10	16	10	7
		B <sub>44</sub> : 综合物流企业 (0.0588)	3	8	18	11	10
	A <sub>5</sub> : 物流规划	B <sub>51</sub> : 企业物流规划 (0.0389)	10	16	11	10	3
		B <sub>52</sub> : 区域物流规划 (0.0389)	12	16	12	8	2
		B <sub>53</sub> : 国际物流规划 (0.0341)	4	8	16	12	10
	A <sub>6</sub> : 物流产值	B <sub>61</sub> : 物流行业总产值 (0.0455)	12	18	8	6	6
		B <sub>62</sub> : 第三方物流产值 (0.0312)	7	14	12	10	7
		B <sub>63</sub> : 第四方物流产值 (0.0312)	8	9	10	12	11
		B <sub>64</sub> : 区域物流产值 (0.0455)	8	10	10	12	10
		B <sub>65</sub> : 国际物流产值 (0.0277)	7	18	12	8	5
	A <sub>7</sub> : 物流成本	B <sub>71</sub> : 社会物流成本 (0.0433)	11	12	10	11	6
		B <sub>72</sub> : 企业物流成本 (0.0716)	12	16	12	10	10
		B <sub>73</sub> : 物流总成本占 GDP 比重 (0.0433)	10	12	12	10	6

表 3 中与各分指标对应的括号中的数字是该分指标的重要性权重，本文利用 AHM 法获得各指标的重要性权重；底层指标后的向量是该底层指标关于 5 个评语等级（很好 C<sub>1</sub>、较好 C<sub>2</sub>、一般 C<sub>3</sub>、较差 C<sub>4</sub>、

差  $C_5$ ) 的隶属度向量。

矩阵为:

(二) 基于  $M(1,2,3)$  模型[6]的模糊评估步骤

1. 由表 4 知, 对于二级指标“物流线路”, 有 14% 的专家认为很好, 14% 认为较好, 10% 认为一般, 8% 认为较差, 4% 认为差, 根据隶属度理论, 我们可以得出其的隶属度评价向量为:  $(0.28 \ 0.28 \ 0.20 \ 0.16 \ 0.08)$ 。同样,  $S$  含 23 项底层指标, 其矩阵隶属度评价为:

$$U(A_1) = \begin{pmatrix} 0.28 & 0.28 & 0.20 & 0.16 & 0.08 \\ 0.42 & 0.30 & 0.16 & 0.12 & 0.00 \\ 0.18 & 0.20 & 0.32 & 0.20 & 0.10 \\ 0.08 & 0.12 & 0.36 & 0.24 & 0.20 \\ 0.20 & 0.18 & 0.30 & 0.16 & 0.16 \\ 0.22 & 0.24 & 0.20 & 0.18 & 0.16 \\ 0.16 & 0.24 & 0.30 & 0.24 & 0.06 \\ 0.22 & 0.24 & 0.32 & 0.16 & 0.06 \\ 0.10 & 0.16 & 0.28 & 0.24 & 0.22 \\ 0.16 & 0.20 & 0.34 & 0.20 & 0.10 \\ 0.14 & 0.20 & 0.32 & 0.20 & 0.14 \\ 0.06 & 0.16 & 0.36 & 0.22 & 0.20 \\ 0.20 & 0.32 & 0.22 & 0.20 & 0.06 \\ 0.24 & 0.32 & 0.24 & 0.16 & 0.04 \\ 0.08 & 0.16 & 0.32 & 0.24 & 0.20 \\ 0.24 & 0.36 & 0.16 & 0.12 & 0.12 \\ 0.14 & 0.28 & 0.24 & 0.20 & 0.14 \\ 0.16 & 0.18 & 0.20 & 0.24 & 0.22 \\ 0.16 & 0.20 & 0.20 & 0.24 & 0.20 \\ 0.14 & 0.36 & 0.24 & 0.16 & 0.10 \\ 0.22 & 0.24 & 0.20 & 0.22 & 0.12 \\ 0.24 & 0.32 & 0.24 & 0.10 & 0.10 \\ 0.20 & 0.24 & 0.24 & 0.20 & 0.12 \end{pmatrix}$$

$$N(S) = \begin{pmatrix} 0.0007 & 0.0007 & 0.0005 & 0.0004 & 0.0002 \\ 0.0047 & 0.0033 & 0.0018 & 0.0013 & 0 \\ 0.0002 & 0.0003 & 0.0004 & 0.0003 & 0.0001 \\ 0.0003 & 0.0004 & 0.0013 & 0.0009 & 0.0007 \\ 0.0001 & 0.0001 & 0.0002 & 0.0001 & 0.0001 \\ 0.0000 & 0.0001 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.0004 & 0.0006 & 0.0007 & 0.0006 & 0.0001 \\ 0.0004 & 0.0005 & 0.0006 & 0.0003 & 0.0001 \\ 0.0001 & 0.0002 & 0.0003 & 0.0002 & 0.0002 \\ 0.0002 & 0.0003 & 0.0005 & 0.0003 & 0.0001 \\ 0.0001 & 0.0002 & 0.0003 & 0.0002 & 0.0001 \\ 0.0002 & 0.0006 & 0.0014 & 0.0009 & 0.0008 \\ 0.0004 & 0.0007 & 0.0005 & 0.0004 & 0.0001 \\ 0.0007 & 0.0009 & 0.0007 & 0.0005 & 0.0001 \\ 0.0001 & 0.0002 & 0.0005 & 0.0004 & 0.0003 \\ 0.0006 & 0.0008 & 0.0004 & 0.0003 & 0.0003 \\ 0.0001 & 0.0002 & 0.0002 & 0.0001 & 0.0001 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 & 0.0000 \\ 0.0002 & 0.0005 & 0.0004 & 0.0002 & 0.0001 \\ 0.0001 & 0.0001 & 0.0001 & 0.0001 & 0.0001 \\ 0.0009 & 0.0012 & 0.0009 & 0.0004 & 0.0004 \\ 0.0001 & 0.0001 & 0.0001 & 0.0001 & 0.0001 \end{pmatrix}$$

由  $S$  的第  $j(j=1 \sim 23)$  行计算指标其区分权, 得区分权向量为

$$\alpha(s) = (0.0423 \ 0.1790 \ 0.0331 \ 0.0643 \ 0.0166 \ 0.0054 \ 0.0539 \ 0.0571 \ 0.0287 \ 0.0401 \ 0.0269 \ 0.0663 \ 0.0528 \ 0.0734 \ 0.0453 \ 0.0517 \ 0.0203 \ 0.0054 \ 0.0043 \ 0.0535 \ 0.0130 \ 0.0529 \ 0.0140)$$

2. 由表 4.1 知, 各底层指标关于  $S$  的重要性权重向量为:

$$\beta(s) = (0.0631 \ 0.0623 \ 0.0406 \ 0.0581 \ 0.0256 \ 0.0403 \ 0.0389 \ 0.0389 \ 0.0341 \ 0.0455 \ 0.0312 \ 0.0312 \ 0.0455 \ 0.0463 \ 0.0346 \ 0.0361 \ 0.0365 \ 0.0365 \ 0.0588 \ 0.0277 \ 0.0433 \ 0.0716 \ 0.0433)$$

3. 计算各底层指标的  $k$  类可比值, 得  $S$  的可比值

4. 由  $N(S)$  计算  $S$  的  $k$  类可比和向量为:

$$M(S) = (0.0110 \ 0.0123 \ 0.0120 \ 0.0082 \ 0.0044)$$

5. 由可比和向量  $M(S)$ , 计算  $S$  的隶属度向量  $\mu(S)$ :

$$\mu(S) = (0.2296 \ 0.2564 \ 0.2501 \ 0.1709 \ 0.0930)$$

6. 识别

注意到现代农村物流体系建设评价等级划分有序, 即  $C_k$  等级优于  $C_{k+1}$  等级, 此种情况下, 适用于无序划分的最大隶属度识别准则不适用; 改用置信度识别准则:

设  $\lambda(\lambda > 0.7)$  为置信度, 计算

$$K_0 = \min \left\{ k \mid \sum_{t=1}^k \mu_t(S) \geq \lambda, 1 \leq k \leq 5 \right\}$$

则判  $S$  属于第  $K_0$  等级, 并且有不低于  $\lambda$  的置信度。

本例中判  $S$  属于“一般”等级, 约有 73.61%  $(0.2296 + 0.2564 + 0.2501 = 0.7361)$  的置信度。

采用  $M(1,2,3)$  隶属度新算法判定河北省的农村物流体系建设为“一般”等级, 置信度为 73.61%, 判其属“很好”等级的置信度为 22.96%, 离“很好”

等级还相差很多，所以，河北省的农村物流体系建设有待提升。

#### 四、结论

根据上述评价结果，河北省的农村物流体系需要创新、完善，以此提高农村物流系统的整体水平。

##### （一）河北省现代农村物流体系的结构设计

针对河北省农村物流的实际情况，通过一定的制度安排对农村物流体系功能、资源、信息、网络要素和流动要素进行统一的规划、管理和评价，通过要素之间的协调和配合使所有要素都能够在一个统一的整体下运行，从而实现农村物流体系要素之间的联系，达到农村物流体系优化的目的。在物流体系中，最重要的是从需求者要求的物流服务水平出发，以尽可能小的物流费用，来实现物流网络结构的合理化。通过建立农村区域物流中心点和区域物流网络搭建整个体系的区域框架。通过构筑现代化综合立体交通运输平台、发展农村综合通讯网络、建立良好的生产资料生产及供应系统、建立农产品原料生产及农产品加工系统、农产品销售及第三方物流系统的建立搭建坚实的行业构架。

##### （二）建立河北省现代农村物流的创新体系

通过建立农产品销售物流网络体系、农产品综合物流体系、农产品物流供应链管理体系使河北省现代农村物流体系从生产源头到销售终端、从农产品生产管理到终端销售管理、从农产品的物流、信息流、资金流整合的农产品物流供应链管理全方位地搭建我省现代农村物流创新体系，以满足河北省农产品需求战略和市场发展战略的需要。

##### 参考文献：

- [1] 付洪垒, 仪秀琴. 我国农村物流发展形式分析[J]. 农业经济 2004(4):51-52.
- [2] 仪秀琴, 付洪垒, 刘桂华. 我国农村物流发展前景分析[J]. 学术交流, 2004(8):88-90.
- [3] 黄辉. 应重视农村现代物流的发展[J]. 现代物流, 2004(4):23-24.
- [4] 庞彦军, 刘立民, 马丽涛等. 基于非线性序转换的层次分析模型[J]. 河北工程大学学报(自然科学版), 2011(2):109-112.
- [5] 曹庆奎, 阮俊虎, 刘开第. 基于隶属度转换新算法的煤气站安全性模糊评价[J]. 煤炭学报, 2010, 35(3):467-471.

[责任编辑 陶爱新]

## Research on comprehensive evaluation system of rural logistics in Hebei province based on a new algorithm of membership degree transformation

JIANG Hua, JIA Li-fen, ZHANG Yun-chao

(School of Economics and Management, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

**Abstract:** According to the scientific, comprehensive, and practical principles, combined with the actual situation in Hebei Province, we can construct the evaluation index system of modern rural logistics for the present situation in Hebei Province. This paper applies a combination of qualitative and quantitative analytical methods, using AHP analysis to determine the weight of each index in index system, using membership evaluation to establish modern rural logistics system fuzzy comprehensive evaluation model. Based on this model, we focus on the empirical research on the situation of Hebei Province to find out the weak link of rural logistics development in Hebei Province, and put forward some development proposals.

**Key words:** rural logistics; index system; analytical hierarchy process; a new algorithm of membership degree transformation