

doi:10.16104/j.issn.1673-1891.2021.02.008

# 基于模糊层次分析法的综合效益评价 ——以高碑店市新发地农副产品物流园区为例

奚雷, 王俊翔

(安徽科技学院管理学院, 安徽 蚌埠 233030)

**摘要:**物流园区在经济发展、各种交通方式的整合和城市生活环境的改善方面发挥着重要作用。然而,投入运营后的物流园区发展能否达到预期效益问题值得关注。选取河北省高碑店市新发地农副产品物流园区作为研究对象,应用模糊层次分析法,对可能影响物流园区的综合效益的要素进行了权重排列,在此基础上进行综合效益评价,最后根据上述方法得出结论和数据,提出物流园区综合效益的对策和建议。

**关键词:**物流园区;模糊层次分析法;综合效益

**中图分类号:**F253;F224      **文献标志码:**A      **文章编号:**1673-1891(2021)02-0049-05

## Comprehensive Benefit Evaluation Based on Fuzzy Analytic Hierarchy Process: Taking Xinfadi Agricultural and Sideline Products Logistics Park in Gaobeidian City as an Example

XI Lei, WANG Junxiang

(School of Management, Anhui Science and Technology University, Bengbu, Anhui 233030, China)

**Abstract:** Logistics parks play an important role in economic development, integration of various modes of transportation and improvement of urban living environment. However, it's worth noting whether or not the logistics park can achieve the expected benefits after it is put into operation. In this paper, the Xinfadi agricultural and sideline products logistics park in Gaobeidian city is selected as our research object, and then with the fuzzy analytic hierarchy process method, the factors that may affect the comprehensive benefits of the logistics park are arranged by weight. Based on this, the comprehensive benefits are evaluated. Finally, according to the conclusions and data thus obtained, solutions and suggestions for achieving comprehensive benefits of a logistics park are proposed.

**Keywords:** logistics park; FAHP; comprehensive benefits

### 0 引言

近年来,由于经济社会的迅速发展以及城市规划的进行,物流园区的建立也有了明确的目标定位,对于建成后的物流园区,如何促进共同发展的战略目标与地方经济和产业结构相统一,是需要考察不同类型功能的物流园区。本文主要研究的是河北省高碑店市新发地农副产品物流园区,它属于农副产品物流园区,有着主要以农副产品为流通货物的基础配套设施,而且提供了集中交易、区域物

流和城市运输服务条件等。不难看出,物流园区主要是围绕物流活动提供相关的物流功能和信息服务,它最主要体现的是服务,服务于区域经济发展,社会群体及个体,它不等同于工业园区和高新技术产业园,后两者主要体现的是技术。虽然侧重点不同,但是作为园区,都有着园区化所拥有的特点,如产业一致化、产业形态完整性、相对独立的物质空间。研究高碑店市新发地农副产品物流园区的综合效益,就是为了探讨资源投入到物流园区,将给物流园区带来怎样的效益,以及如何促进效益的提

收稿日期:2020-05-04

基金项目:2018年度安徽省社会科学创新发展研究课题攻关研究项目(2018CX123);安徽省教育厅人文社科重点项目(SK2019A0672,SK2020A0092)。

作者简介:奚雷(1980—),男,江苏阜宁人,副教授,博士,研究方向:乡村振兴。

升,下面简要介绍建设和发展高碑店市新发地农副产品物流园区的必要性。

1) 满足华北人民群众对于高品质食品方面的需求。高碑店市新发地农副产品物流园区的建立,解决了“吃什么?”的原材料的问题,针对“菜篮子”产品供应这一中央文件,园区建立了专业的检验体系和追溯系统,并进行了质量安全风险评估。并且开展质量安全危险评价<sup>[1]</sup>。园区定位于“华北大菜篮,南北大动脉”,凭借着高碑店的地理优势,上连通着大部分的华北地区,下承接着来自南方的各种新鲜的水果蔬菜。顺理成章地成了疏通南北农副产品的大动脉,坐实了华北大菜篮的重要位置。

2) 顺应京津冀协同发展新机制。京津冀发展一体化是由李克强总理提出增强我国环渤海和京津冀城市地域社会经济管理合作的计划。研究指出,京津保区域为核心功能区,是起带头作用的试验区<sup>[2]</sup>。高碑店市位于保定市的北部,也是京津保的核心区位置,在此地建设物流园区是为了加强与京津冀地区之间的输入和输出,有了输入和输出,商品才能流通起来,最终创造利润,并且是以北京为首的协同天津和河北的环渤海经济圈。而且京津冀地区相互接壤的地区本就是经济不发达的郊区或县城,这也能带动郊区和县城的经济发展,改善周围老百姓的生活物质水平。

3) 扶贫政策的引领促使农业产业结构的升级<sup>[3]</sup>。高碑店市新发地农副产品物流园区的建设是为了给农业产品输出到需求市场搭建平台,使得这一输出过程的渠道标准化、规范化和高效化。这一平台的建成不仅把输出变得简单,还能把市场反应结果反馈到农业生产,这样农业结构就可以根据市场变化实时变化,最终完成农业结构的升级。

## 2 模糊层次分析法(FAHP)建模步骤

模糊层次分析法(FAHP)是结合了层次分析法(AHP)和模糊综合评价法(FCE)两者结合的方法,互相补齐对方评价问题的缺点。在隶属度原则的基础上,把AHP的判断矩阵调整为模糊一致矩阵,克服了AHP在判断矩阵主观性和一致性检验的多次检验的缺点。

### 2.1 构建层次结构表

为了对农副产品物流园区运营效率进行评价,准确合理地选择评价指标是极为关键的环节。本文根据农副产品物流园区的特点,通过实地调研、访问相关企业管理者和专家,并基于已有的文献成果<sup>[4]</sup>,最终选取了社会经济效益、园区布局情况、园

区服务质量和仓储运输能力4大指标作为此次研究的准则层。

1) 社会经济效益。把社会经济效益下面的要素指标设置为园区辐射区域、就业人数和年营业额。拉动我国整体经济发展的有十大产业,物流业就是其中之一,物流园区的建立聚集了物流的各行各业,带动区域经济发展。所以提出物流园区的辐射区域<sup>[5]</sup>,相当于在一定的范围区域内,物流园区作为该区域的“发动机”,园区运行开始就在慢慢带动辐射区域的经济;社会经济发展离不开人类活动,园区的建设为辐射区域内提供了足够多的就业岗位,就业人数的变动也对社会经济效益有着影响力;最后年营业额是衡量物流园区的经济指标,区域发展变化是微妙的,不可直观,可是数字的变化是直观的,物流园区的发展程度也影响着社会经济效益。

2) 园区布局情况。园区的布局规划管理工作是非常重要的。因为物流园区的建设是一个复杂而长期的项目,涉及大量投资和漫长的循环利用周期,园区的管理是对投资的高效利用和减少周期的重要手段。进而占地面积、绿化面积和基础设施建设成为园区布局情况下的指标要素。占地面积是由园区建设前的投资决定的,因此决定了后期回收的上限,它也是园区布局规划的基础和前提<sup>[5]</sup>;绿化面积是响应绿色物流的发展,绿色物流是现代物流乃至未来物流业的发展重要方向,同时,这也是一种生态建设,对于生态环境的投资是对社会的巨大的贡献;基础设施建设是物流园区功能实现的前提保障,也是物流园区高效运营的基础,它决定了物流园区运营效率的上限。

3) 园区服务质量。物流活动本就是第三产业服务业的结果,物流园区是物流活动的聚集地。此次研究将此准则分为综合服务平台、中间商满意度和采购商满意度。从接收顾客订单开始到将商品送到顾客手中为止所发生的一切服务活动都是综合服务平台的职责<sup>[6]</sup>,这是园区盈利的重要平台,也决定着园区的综合效益;中间商满意度和采购商满意度是园区服务质量的检测指标,提高他们的满意度值是园区服务质量的开展目标。仓库备货、产品品质、运输保证和合理价格是商户重点关注的方面,也是提高园区服务质量的重点区域。

4) 仓储运输能力。仓储能力是物流园区必备的基础功能,“仓”就是园区的仓库容量和类型,如冷库,“储”就是产品的存放,它包括怎样存放,存放多久等问题的解决。运输能力是物流园区输出和

输入的功能,它包括了准时率、货损率和运输成本控制。根据此次研究挑选了路径规划、冷库容量和货损率 3 个指标。路径规划是运输能力中运输成本控制的方法,货损率是运输能力中的核心控制标准<sup>[6]</sup>。在仓储能力中,选取了冷库容量这一指标,作为农副产品物流园区,产品的新鲜度是产品品质的保证,冷库容量也衡量了这个园区的仓储能力。

根据以上对 4 个准则的分析得出了各自的指标层指标,从而创建了此次研究的层级结构表,如表 1 所示。

表 1 高碑店市新发地农副产品物流园区综合效益层次结构表

目标层 A	准则层 B	指标层 C
高碑店市农副产品物流园区的综合效益评价	社会经济效益 B <sub>1</sub>	园区辐射区域 C <sub>1</sub>
		就业人数 C <sub>2</sub>
		年营业额 C <sub>3</sub>
	园区布局情况 B <sub>2</sub>	占地面积 C <sub>1</sub>
		绿化面积 C <sub>2</sub>
	园区服务质量 B <sub>3</sub>	基础设施建设 C <sub>3</sub>
		综合服务平台 C <sub>1</sub>
		中间商满意度 C <sub>2</sub>
	仓储运输能力 B <sub>4</sub>	采购商满意度 C <sub>3</sub>
		路径规划 C <sub>1</sub>
		运输货损率 C <sub>2</sub>

### 2.2 构造矩阵,计算权重

根据上述层次结构分析结合已有文献、实地调研以及访问相关企业管理者和专家意见,最终选取了 4 个准则层指标和 12 个指标层指标,为了给指标权重赋值,首先需要构造判断矩阵,按照萨迪(T·L·Saaty)的 1~9 标度方法。

以目标层的要素 A 为判断准则,对准则层的社会经济效益 B<sub>1</sub>、园区布局情况 B<sub>2</sub>、园区服务质量 B<sub>3</sub>、仓储运输能力 B<sub>4</sub> 的比较,确定 B<sub>i</sub> 相对重要性(表 2)。

表 2 目标层 A 与准则层 B 的相对重要度

A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
B <sub>1</sub>	1	7	3	2
B <sub>2</sub>	0.143	1	0.5	0.333
B <sub>3</sub>	0.2	2	1	0.5
B <sub>4</sub>	0.333	3	2	1

用表 2 中数据按照以下步骤计算:

第 1 步,对矩阵 B 进行列向量归一化,  $\bar{b}_{ij} =$

$$\frac{b_{ji}}{\sum_{i=1}^n b_{ij}} (i, j = 1, 2, \dots, n);$$

第 2 步,按行相加得和向量,  $\omega_i = \sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij} (i = 1, 2, \dots, n);$

第 3 步,将得到的和向量归一化,即权重向量,  $\omega_i = \frac{\omega_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i} (i, j = 1, 2, \dots, n)。$

按照第 3 步对矩阵 B 计算,结果如表 3 所示。

表 3 目标层 A 与准则层 B 归一化后的相对重要度及其权重值

A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	ω
B <sub>1</sub>	0.506	0.538	0.462	0.522	0.507
B <sub>2</sub>	0.072	0.077	0.077	0.087	0.078
B <sub>3</sub>	0.169	0.154	0.154	0.130	0.152
B <sub>4</sub>	0.253	0.231	0.307	0.261	0.263

第 4 步,计算矩阵最大特征根,  $\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{[B\omega_i]}{n(\omega_i)_i},$

完成层次单排序一致性检验  $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, CR = \frac{CI}{RI}。$

当  $\lambda_{\max} = n$  时,判断矩阵的完全一致性和 CL 值相关。一般只要  $CL \leq 0.1$ ,其一致性就合理,否则调整数值,重新计算。一般,还会引入平均随机一致性指标(RI)作为修正值,通过修正后的 CR 值来判断其合理性,结果如表 4 所示。

表 4 平均随机一致性指标表

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.52	0.89	1.12	1.26	1.36	1.41	1.46	1.49

按照上述第 4 步计算结果为  $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \approx$

$0.0044, CR = \frac{CI}{RI} \approx 0.0046。$ 其结果 CR 值小于 0.1,矩阵 B 一致性检验通过。

完成上述 4 步后就可以对矩阵 B 结果进行分析。由表 3 可以看出,在高碑店市新发地农副产品物流园区的综合效益评价中,最为重要的是社会经济效益 B<sub>1</sub>,结果也比较符合预期,物流园区建设成本就是集中资源发展经济,对于社会经济贡献是不可估量的,它所能辐射服务的区域,增加的就业岗位等都是对加强社会发展的必要力量。其次是园区服务质量 B<sub>3</sub> 和仓储运输能力 B<sub>4</sub>,这 2 个要素居中且相差不大,但是影响力不可忽略。最后是园区布局情况 B<sub>2</sub>,这是对园区综合效益评价重要性最小的要素,造成这一结果的原因可能是高碑

店市新发地农副产品物流园区的占地面积过于庞大,而且该物流园区实际用地并没有完全利用,部分区域还在规划建设中,所以没办法具体量化这一要素对于园区的综合效益,故认为这一要素具有发展潜力。

同理,以准则层社会经济效益  $B_1$ 、园区布局情况  $B_2$ 、园区服务质量  $B_3$  和仓储运输能力  $B_4$  为判断准则,对指标层要素园区辐射区域、就业人数、年营业额、占地面积、绿化面积、基础设施建设、综合服务平台、中间商满意度、采购商满意度、路径规划、运输货损率和冷库容量按 4 大准则层分类,分别进行两两比较,确定各自的相对重要度,受篇幅限制,该部分计算过程省略。综合以上分析得到了总体权重及排序(表 5)。

表 5 准则层 B 和指标层 C 的权重和对总目标 A 的总体权重及其排序

准则层 B	权重	指标层 C	权重	总体权重	排序
社会经济效益 $B_1$	0.507	园区辐射区域 $C_{11}$	0.667	0.338	1
		就业人数 $C_{12}$	0.222	0.113	3
		年营业额 $C_{13}$	0.111	0.056	6
园区布局情况 $B_2$	0.078	占地面积 $C_{21}$	0.110	0.009	12
		绿化面积 $C_{22}$	0.309	0.024	10
		基础设施建设 $C_{23}$	0.581	0.045	7
园区服务质量 $B_3$	0.152	综合服务平台 $C_{31}$	0.595	0.090	4
		中间商满意度 $C_{32}$	0.125	0.019	11
		采购商满意度 $C_{33}$	0.277	0.035	8
仓储运输能力 $B_4$	0.263	路径规划 $C_{41}$	0.123	0.032	9
		运输货损率 $C_{42}$	0.320	0.084	5
		冷库容量 $C_{43}$	0.557	0.146	2

### 2.3 设置评价集及权重系数

由表 3 可知准则层的权重为  $\omega = (0.507, 0.078, 0.152, 0.263)$ ,以网络问卷调查的方式得到了二级指标单因素的评价矩阵,每一项内容都按给定的评判集,判断集内评级等级从高到低排序: $U = \{ \text{非常好, 很好, 良好, 一般} \}$ 。根据调查结果,按照百分比得到的准则层 B 与  $U$  之间的关系矩阵为:

$$B_1 = \{ 0.3, 0.4, 0.2, 0.1 \} \quad B_2 = \{ 0.2, 0.2, 0.4, 0.2 \}$$

$$B_3 = \{ 0.4, 0.3, 0.1, 0.2 \} \quad B_4 = \{ 0.1, 0.5, 0.3, 0.1 \}$$

其具体含义以  $B_1$  社会经济效益为例,评价集  $U = \{ \text{非常好, 很好, 良好, 一般} \}$  的比例分别是  $\{ 30\%, 40\%, 20\%, 10\% \}$ ,从而得到关系矩阵

$$R = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.2 & 0.4 & 0.2 \\ 0.4 & 0.3 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.5 & 0.3 & 0.1 \end{bmatrix} \circ$$

### 2.4 求综合评价矩阵

选取  $M(\bullet, V)$  算子,将  $\omega$  和  $R$  合成得到模糊综合评价结果向量:

$$V = \omega \circ R = (0.507, 0.078, 0.152, 0.263) \circ \begin{bmatrix} 0.3 & 0.4 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.2 & 0.4 & 0.2 \\ 0.4 & 0.3 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.5 & 0.3 & 0.1 \end{bmatrix} = \{ 0.152 \ 1, 0.202 \ 8, 0.078 \ 9, 0.050 \ 7 \} \circ$$

根据最大隶属度原则,结合数据结果显示,此次对高碑店市新发地农副产品物流园区综合效益评价结果有 20.28% 的人认为很好。

## 3 高碑店市新发地农副产品综合效益的结果分析

通过层次分析法,计算各要素总体权重并对其进行排序后,得出影响高碑店市新发地农副产品综合效益的关键要素。首先,结合 4 个准则层要素和 12 个指标层要素总体权重和排序来看,园区辐射区域  $C_{11}$ 、冷库容量  $C_{43}$ 、就业人数  $C_{12}$ 、综合服务平台  $C_{31}$ 、运输货损率  $C_{42}$ 、年营业额  $C_{13}$  和基础设施建设  $C_{23}$  这 7 个指标要素总体权重值加起来占总体权重的 87.1%,这些是影响高碑店市新发地农副产品物流园区的综合效益的重要因素,剩下的 5 个指标要素采购商满意度  $C_{33}$ 、路径规划  $C_{41}$ 、绿化面积  $C_{22}$ 、中间商满意度  $C_{32}$ 、占地面积  $C_{21}$  总体权重值加起来占总体权重不到 15%,这些虽然不能作为此次研究结果的重要因素,但是提高物流园区综合效益方面还是需要借鉴的,没有 100% 效益的物流园区,在投入运营后的物流园区发展达到饱和值之后,尽可能地调整所有影响到效益的要素,使它的饱和值提高。

上述 7 个重要因素指标中,其中园区辐射区域  $C_{11}$ 、就业人数  $C_{12}$  和年营业额  $C_{13}$  这 3 个都属于准则层中社会经济效益  $B_1$ ,说明物流园区的建设发展所创造出来的效益大部分是社会经济效益,这一点比较符合预期。物流业作为现代社会的第三产业,所投入的资源经过加工后还是回报到社会中,让人们共享到这种效益。冷库容量  $C_{43}$  和运输货损率  $C_{42}$  这 2 个要素属于准则层中仓储运输能力  $B_4$ ,无论是哪种类型的物流园区,仓储和运输都是对内和对外的必备功能,它们对物流园区的效益有重要作用。园区服务质量  $B_3$  下的综合服务平台  $C_{31}$  总体权重排位第 4,这一要素指标比较好理解是因为综合服务平台是物流园区实现所有功能并且相互协调的中枢神经。最后一个要素是基础设施建设  $C_{23}$ ,它属于准

则层中园区布局情况  $B_2$ ,它是使物流园区具有功能的前提保障,也就是物流园区能够运营下去的基础。

#### 4 提高物流园区综合效益的对策和建议

1)利用位置优势积极开拓新市场,提高物流园区辐射区域。高碑店市新发地农副产品物流园区的地理位置相比较其他农产品物流园区的地理位置优势更大,京津保地区的核心位置,其周围的分布的国道、高速公路和铁路是其优势的重要证据。利用这种优势改善声望,扩大影响力,物流园区的辐射区域扩大了,会有越来越多的商户与物流园区合作,新市场不断被发现的同时还在扩大,进而到最后打通并连接各个市场。

2)整理园区布局,更换老化的基础设施设备。根据当前高碑店市新发地农副产品物流园区的基础设施和发展现状来看,要投入新技术设备,完成设备的更新换代,如冷库的制冷器、冷库运输车等,这些都可以降低产品的损耗。同时,要调整园区内区域功能板块的布局,不能将功能不衔接的2个板块镶嵌在一起,否则会给园区商户带来困惑,也会让外来客户采购活动不顺畅。通过解决园区布局和设施设备的问题,就可以观察到物流运作的高流畅度和高效率,会大大提高物流园区的综合效益。

3)增加京津冀一体化政策宣传,吸引高新人才。北京和天津是我国的直辖市也是我国重点建设城市,这些城市拥有优质的教育资源。通过大力宣传政府政策,把部分人才引入到高碑店市新发地

农副产品物流园区,如高级经营管理人才、高级物流工程师等,他们的加入就等于注入了新鲜的血液到物流园区内,增加的活力足够转化为拉动经济增长的动力。引进人才后,不能单单地直接投入到物流园区的建设中去,还需要制定严格的人才培养、考核和录用方案,开展相关的课程,积极组织人员学习。

4)加强综合服务平台的管理,提高经营能力。通过加强综合服务平台管理,明确发展方向,营造良好的工作环境,最大限度地发挥每个工人的潜力,从而提高公司的整体经营效率。这种环境包括工作环境和人文环境。工作环境是园区的布局规划,而人文环境需要拥有高级管理人才和具有创新能力的团队,所以要加强对综合服务平台的管理,培养一批平台内的主干,让他们潜移默化地影响到其他员工,发挥员工的最大潜力,进而提高综合服务平台的经营能力。其带来的利润增加,也会使物流园区的综合效益大大增加。

5)建设和发展绿色物流,提高可持续发展能力。在实现一系列的物流活动时,会对周围环境进行一些污染,如果不治理的话,久而久之自然资源的利用率会大大降低,在逆向物流供应链体系上发展运输、包装和流通加工等,实现绿色且可循环的活动方式。这一切的目标都是完成可持续发展理念,没有可持续发展能力的物流园区,是不会在它的综合效益上有任何进步。

#### 参考文献:

- [1] 原婷,李业荣,欧阳儒彬.京津冀协同背景下河北省“菜篮子”建设展望[J].农业展望,2016,12(8):37-40.
- [2] 天津市环渤海经济研究会.以京津为中心构建环渤海湾区引领区域协同发展[N].天津日报,2019-07-22(9).
- [3] 李婷.精准扶贫背景下河北省农村产业扶贫模式研究[D].石家庄:河北师范大学,2019.
- [4] 刘俊华,董进全,长青.基于双性变量DEA模型的物流园区运营效率评价[J].统计与决策,2013(8):60-62.
- [5] 徐伟.基于FAHP的某物流园区综合评价[J].价值工程,2018,37(3):110-112.
- [6] 赵斌.农产品冷链物流园区布局规划研究[J].物流科技,2019,42(12):140-143.