

河北省港口物流产业创新发展能力评价研究

李昌明 宋心悦 李丽杰  
河北科技师范学院；河北科技师范学院海洋经济与沿海经济带研究中心 河北秦皇岛 066004  
DOI:10.12238/ems.v7i9.15194

[摘 要] 河北省作为我国重要的港口物流基地，其港口物流产业的发展对于河北省乃至全国的经济都有着重要的影响。本研究以河北省的三大港口作为主要研究对象，分析河北省港口物流产业的影响因素，构建河北省港口物流发展能力评价指标体系，运用主成分分析法评价河北省港口物流产业创新发展能力并提出河北省港口物流产业创新发展的相关建议。

[关键词] 港口物流产业；创新能力评价；主成分分析

1引言

随着全球化和区域经济一体化的加速推进，港口物流产业正面临着前所未有的发展机遇和挑战。港口物流产业对河北省乃至整个华北地区的经济发展起着至关重要的作用。对河北省港口物流产业创新发展能力进行评价研究不仅有助于把握当前产业发展状况，更能为未来的战略规划和政策制定提供重要参考。

2河北省港口物流产业创新发展影响因素分析

在河北省港口物流产业创新发展中主要的影响因素包含政府支持与政策引导、基础设施建设、科技创新与智能化发展、产业链协同与资源整合、人才培养与引进五个方面。

3河北省港口物流创新发展能力评价

3.1 河北省港口物流发展能力评价指标体系的构建

河北省有三大港口，分别是唐山港、黄骅港和秦皇岛港。本文将通过构建河北省港口物流发展能力评价指标体系如表 1，将河北省的这三大港口进行综合能力的评价。

表 1 港口物流发展能力评价指标体系

| 一级指标          | 二级指标         | 三级指标       | 运算指标             |            |
|---------------|--------------|------------|------------------|------------|
| 创新发展支撑指标 A    | 港口设施建设 A1    | 陆域设施 A11   | 集装箱吞吐量           | X1         |
|               |              |            | 货物吞吐量            | X2         |
|               |              | 港口水域设施 A12 | 泊位数量             | X3         |
|               |              |            | 泊位长度             | X4         |
|               | 港口物流设施建设 A13 | 铁路运量（万吨）   | X5               |            |
|               |              | 公路运量（万吨）   | X6               |            |
|               |              | 资金投入 A2    | 港口在物流方面的资金投入 A21 | 投入资金费用（万元） |
|               | 产业发展效益 A3    | 产值规模 A31   | 总产值（亿元）          | X8         |
|               |              | 行业税收水平 A32 | 产业增加值税收率         | X9         |
|               | 创新指标 B       | 港口信息化 B1   | 信息平台建设 B11       | 资金投入（万元）   |
| 信息系统建设 B12    |              |            | 资金投入（万元）         |            |
| 港口创新发展投入能力 B2 |              | 研发经费投入 B1  | 研发费用占营业收入的比例     | X11        |

3.2 应用主成分分析对河北省港口物流创新发展能力评价

在河北省港口物流发展能力评价指标体系构建完成后，采用主成分分析法对其分级。用 SPSS 软件对原始数据进行主成分分析，主成分分析的模型为：

$$F = BX \text{ (1)}$$

即主成分 F 为原始变量 X 的线性组合，其中 F 为提取的主成分，X 为原始的变量。

根据表 1 的河北省港口物流发展能力评价指标体系，采

用 SPSS 软件对河北省三大港口的原数据（选取 2023 年数据）如表 2 进行处理。

对表 2 中数据进行标准化后，根据 SPSS 软件的描述性统计结果，对各因素间的关联性进行了判断，并据此推导出了相关系数矩阵，见表 3。

此矩阵不是正定矩阵。接下来，确定主成分的数量，计算主成分的方差百分比和累积方差贡献率。利用 SPSS 软件分析得到特征值和方差贡献表如表 4。筛选出两个主成分。

表 2 河北省三大港口数据汇总图

|   | port | X1     | X2       | X3  | X4      | X5       | X6       | X7        | X8    | X9    | X10     | X11  |
|---|------|--------|----------|-----|---------|----------|----------|-----------|-------|-------|---------|------|
| 1 | 黄骅港  | 73.07  | 30125.00 | 39  | 9945    | 23832.72 | 20741.44 | 225458.9  | 52.93 | 0.25  | 44905   | 0.21 |
| 2 | 秦皇岛港 | 62.19  | 20061.00 | 59  | 13414   | 561.57   | 6707.23  | 105133.19 | 64.56 | 0.25  | 45059.0 | 0.18 |
| 3 | 唐山港  | 311.56 | 70260.00 | 139 | 35907.5 | 8287     | 42294.9  | 129300.2  | 78.37 | 0.165 | 31808.5 | 0.32 |

表 3 相关系数矩阵

|     |      | ZX1    | ZX2    | ZX3    | ZX4    | ZX5    | ZX6    | ZX7    | ZX8    | ZX9    | ZX10   | ZX11   |
|-----|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 相关性 | ZX1  | 1      | 0.988  | 0.974  | 0.987  | -0.152 | 0.935  | -0.29  | 0.871  | -0.999 | -1     | 0.986  |
|     | ZX2  | 0.988  | 1      | 0.928  | 0.951  | -0.001 | 0.978  | -0.142 | 0.787  | -0.982 | -0.984 | 1      |
|     | ZX3  | 0.974  | 0.928  | 1      | 0.998  | -0.373 | 0.83   | -0.499 | 0.96   | -0.982 | -0.98  | 0.923  |
|     | ZX4  | 0.987  | 0.951  | 0.998  | 1      | -0.31  | 0.865  | -0.44  | 0.939  | -0.992 | -0.991 | 0.947  |
|     | ZX5  | -0.152 | -0.001 | -0.373 | -0.31  | 1      | 0.209  | 0.99   | -0.618 | 0.19   | 0.181  | 0.013  |
|     | ZX6  | 0.935  | 0.978  | 0.83   | 0.865  | 0.209  | 1      | 0.07   | 0.64   | -0.92  | -0.924 | 0.981  |
|     | ZX7  | -0.29  | -0.142 | -0.499 | -0.44  | 0.99   | 0.07   | 1      | -0.722 | 0.327  | 0.317  | -0.127 |
|     | ZX8  | 0.871  | 0.787  | 0.96   | 0.939  | -0.618 | 0.64   | -0.722 | 1      | -0.89  | -0.885 | 0.778  |
|     | ZX9  | -0.999 | -0.982 | -0.982 | -0.992 | 0.19   | -0.92  | 0.327  | -0.89  | 1      | 1      | -0.979 |
|     | ZX10 | -1     | -0.984 | -0.98  | -0.991 | 0.181  | -0.924 | 0.317  | -0.885 | 1      | 1      | -0.981 |
|     | ZX11 | 0.986  | 1      | 0.923  | 0.947  | 0.013  | 0.981  | -0.127 | 0.778  | -0.979 | -0.981 | 1      |

表 4 特征值和方差贡献表

| 成分 | 初始特征值     |           |        | 提取载荷平方和 |        |        |
|----|-----------|-----------|--------|---------|--------|--------|
|    | 总计        | 方差百分比     | 累积 %   | 总计      | 方差百分比  | 累积 %   |
| 1  | 8.679     | 78.897    | 78.897 | 8.679   | 78.897 | 78.897 |
| 2  | 2.321     | 21.103    | 100    | 2.321   | 21.103 | 100    |
| 3  | 3.60E-15  | 3.27E-14  | 100    |         |        |        |
| 4  | 1.05E-15  | 9.51E-15  | 100    |         |        |        |
| 5  | 4.82E-16  | 4.39E-15  | 100    |         |        |        |
| 6  | 2.79E-16  | 2.53E-15  | 100    |         |        |        |
| 7  | 1.64E-16  | 1.49E-15  | 100    |         |        |        |
| 8  | 1.89E-17  | 1.71E-16  | 100    |         |        |        |
| 9  | -9.70E-17 | -8.82E-16 | 100    |         |        |        |
| 10 | -1.60E-16 | -1.46E-15 | 100    |         |        |        |
| 11 | -4.14E-16 | -3.76E-15 | 100    |         |        |        |

提取方法：主成分分析法

根据表 4 可得，第一个主成分对应的累计贡献率是 78.897%。第二个主成分对应的累计贡献率为 100%（远大于 85%），说明两个主成分提供了原始变量足够信息。

计算主成分得分。主成分得分的计算公式为  $F=Zxt$ （ $Z_x$  为旋转后的因子载荷），由表 4 中的各主成分分析的方差百分比（第一主成分占 78.897%，第二主成分占 21.103%），计算出综合得分，由此得到两个主成分的计算公式  $Y1$ （即第一主成分得分）， $Y2$ （第二主成分得分）如下：

$$Y1=0.115 \times X1+0.111 \times X2+0.114 \times X3+0.115 \times X4-0.029 \times X5+0.103 \times X6-0.045 \times X7+0.016 \times X8-0.115 \times X9-0.115 \times X10+0.111 \times X11$$
$$Y2=0.045 \times X1+0.109 \times X2-0.054 \times X3-0.025 \times X4+0.417 \times X5+0.194 \times X6+0.397 \times X7-0.171 \times X8-0.028 \times X9-0.033 \times X10+0.115 \times X11$$

接下来，计算综合得分  $Y=0.78897 \times Y1+0.21103 \times Y2$ ，将原有指标数值代入，通过降序处理得到表 5。

表 5 综合得分及降序排列

|      | 综合得分     | 综合得分降序排名 |
|------|----------|----------|
| 总产值  | -0.00576 | 1        |
| 泊位数量 | -0.06576 | 2        |
| 泊位长度 | -0.06885 | 3        |

|              |          |    |
|--------------|----------|----|
| 产业增加值税收率     | -0.08257 | 4  |
| 信息化资金投入      | -0.08462 | 5  |
| 集装箱吞吐量       | -0.08969 | 6  |
| 货物吞吐量        | -0.12433 | 7  |
| 公路运量         | -0.19341 | 8  |
| 港口资金投入       | -0.35142 | 9  |
| 铁路运量         | -0.39517 | 10 |
| 研发费用占营业收入的比例 | -0.49001 | 11 |

上表为 11 个指标的综合得分情况。由表 5 可见，有 7 个指标的分数高于平均分，最高的三个指标分别是总产值、泊位数量和泊位长度。其次是产业增加值。此外是信息化投入，属于多元化服务方面。平均分以上的最后两个指标则是集装箱吞吐量和货物吞吐量。同时，港口资金投入和研发费用投入也很重要。它们对港口的经济效益和竞争力具有重要影响。

4河北省港口物流产业创新发展建议

4.1 优化港口布局与分工协同

秦皇岛港作为中国最大的煤炭输出港，其主要任务是港口的基础建设和管理工作，并且着重打造现代化的能源大港地位；唐山港发展定位是综合性大港，主要承担河北省内陆

腹地与海洋运输的连接,并逐步发展成为区域性组合港。唐山港的各港区应根据自身条件和资源禀赋,发挥比较优势,突出差异发展,共同推动唐山港高质量发展;黄骅港区以大宗散货等资源性货物中转运输为主,通过发展临港产业以强化对冀中南地区的支撑作用。综上所述,秦皇岛港、唐山港和黄骅港在分工和错位发展方面,利用好自身优势,合理规划好港口布局,推动港口物流产业协同发展。

#### 4.2 推动多元化服务与可持续发展

推动港口物流的多元化服务和创新着重于利用现代信息技术,增加信息化投入,开发新的物流服务模式,如定制化物流服务、智能化物流解决方案等以满足不同客户的需求;建立完善的管理体系,优化流程,加强信息化建设,提高物流管理的科学性和有效性;推广环保理念,加强环保设施建设,推广绿色物流技术,如节能减排技术、循环利用技术等,以降低环境污染,实现可持续发展。

#### 4.3 强化港口物流产业链促进产业结构升级

港口物流产业链的强化和产业结构升级的实现需要多方面的努力和配合。首先,强化供应链是港口物流产业升级的重要一环。通过供应链增强港口吞吐量,缩减货运开支,并提升物流效率。其次,人才是港口物流产业升级的关键因素之一。通过提高从业人员的素质和能力,培养一批具有国际视野、创新思维的高素质人才。最后,政府在港口物流产业升级中发挥着重要的作用。需要加强政策支持,提供优惠的税收政策、资金支持等,促进港口物流产业创新。

#### 4.4 加强港口国际合作与企业交流

建立港口物流国际合作平台推进跨境物流合作。推动跨境物流的协同发展,进一步增强港口的物流服务水平 and 市场竞争力。加强与国际港口物流企业的合作。通过加速多式联运的发展、提升通关效率等多项措施,积极推进依托港口的顶级供应链服务体系构建,以高效能的物流服务有效降低全

社会物流成本,助力经济高质量发展。

### 5 结论

本文通过对河北省港口物流产业创新发展能力研究分析得出结论,首先,注重运输需求变化与港口间的竞争压力和港口的设施建设,其次,产业结构调整与升级以及多元化服务。再次,国家的政策和法规调整以及港口提高其运行效率是促进港口物流产业创新发展的重点。针对河北省港口物流产业创新发展的建议有加强港口基础设施建设与运营、推动多元化服务与可持续发展、优化港口物流产业链,促进产业结构升级以及加强国际合作与交流。

### [参考文献]

[1]董霏,何树钦.现代港口物流中心建设探究[J].中国物流与采购,2022,(06):117-118.

[2]Basma B, François J A, Pascal F. Smart port: a systematic literature review[J]. European Transport Research Review, 2023, 15 (1): 63-72

[3]余晓鑫.智能物流设备发展现状和趋势研究[J].全国流通经济,2020,(33):27-29.

[4]黄庆强.智能化物流搬运机器人路径跟踪控制方法研究[J].科技通报,2023,39(07):11-16.

作者简介:李昌明(1971.11-),男,河北科技师范学院副教授,硕士;

宋心悦(2001.09-),女,河北科技师范学院工商管理学院在读生;

李丽杰(1981.9-),女,河北科技师范学院副教授,硕士。

基金项目:河北科技师范学院海洋经济与沿海经济带研究中心开放课题(项目编号 HYYB202303),河北省高等学校人文社会科学重点研究基地经费资助;国家社科基金项目(项目编号 20BJL122)阶段性成果。