

基于超效率SBM模型的冀鲁豫物流协同发展研究

班欠文

辽宁工业大学经济管理学院, 辽宁 锦州

收稿日期: 2024年12月13日; 录用日期: 2025年1月22日; 发布日期: 2025年1月30日

摘要

河北、山东和河南均是工业、农业大省, 在经济, 政治, 文化等方面都有相近之处。冀鲁豫物流协同发展, 对于拉动中国经济增长具有重要作用。本文选取2014年至2022年的面板数据, 构建投入产出指标, 通过超效率SBM模型, 测算出冀鲁豫整体物流超效率值和子系统超效率值, 并进行物流协同评价。研究结果表明, 山东、河南、河北三省的物流超效率值均小于1, 说明三省的物流资源并没有得到充分利用, 没有实现以最少的投入, 实现最大的产出; 山东河南省的物流实现较低程度协同, 说明没有实现 $1 + 1 > 2$ 的效果。山东河北、河南河北以及山东河南河北物流实现较高程度协同, 有利于物流资源的协调可持续发展, 推动物流业高质量发展。

关键词

超效率SBM模型, 冀鲁豫物流, 协同发展

Research on the Synergetic Development of Logistics in Hebei, Shandong, and Henan Based on the Super-Efficiency SBM Model

Qianwen Ban

School of Economics and Management, Liaoning University of Technology, Jinzhou Liaoning

Received: Dec. 13th, 2024; accepted: Jan. 22nd, 2025; published: Jan. 30th, 2025

Abstract

Hebei, Shandong and Henan are all major industrial and agricultural provinces, with similarities in

economy, politics and culture. The synergetic development of logistics in Hebei, Shandong, and Henan plays an important role in driving China's economic growth. This paper selects panel data from 2014 to 2022, constructs input-output indicators, and uses the Super-Efficiency SBM model to calculate the overall logistics super-efficiency value and subsystem super-efficiency values of Hebei, Shandong, and Henan, and conducts a logistics synergy evaluation. The results show that the logistics super-efficiency values of Shandong, Henan, and Hebei provinces are all less than 1, indicating that the logistics resources of the three provinces have not been fully utilized, and the maximum output with the minimum input has not been achieved; the logistics in Shandong and Henan provinces has achieved a lower degree of synergy, indicating that the effect of $1 + 1 > 2$ has not been realized. The logistics of Shandong and Henan, Henan and Hebei, and Shandong, Henan, and Hebei have achieved a higher degree of synergy, which is conducive to the coordinated and sustainable development of logistics resources and promotes the high-quality development of the logistics industry.

Keywords

Super-Efficiency SBM Model, Hebei-Shandong-Henan Logistics, Synergetic Development

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2022年5月17日,国务院办公厅发布的《“十四五”现代物流发展规划》中指出现代物流一头连着生产,一头连着消费,高度集成并融合运输、仓储、分拨、配送、信息等服务功能,是延伸产业链、提升价值链、打造供应链的重要支撑,在构建现代流通体系、促进形成强大国内市场、推动高质量发展、建设现代化经济体系中发挥着先导性、基础性、战略性作用。2023年山东省GDP首破9万亿,充分体现经济大省的担当,河南省GDP为59132.39亿元,河北省GDP为43944.1亿元,这表明山东、河南、河北三省的经济发展在中国整体经济发展中占据举足轻重的地位。而物流对于经济增长具有重要的作用,物流协同发展,能够实现 $1 + 1 > 2$ 的效果,能更高效地利用资源,实现更大的经济效益。

2. 文献综述

德国学者哈肯认为协同是指各子系统元素围绕系统总体目标进行协作配合,由此形成系统整体良性循环态势[1]。协同理论逐渐应用于物流领域,关于物流协同的研究内容,主要有两个方面。第一,区域物流与产业协同。易燕(2021)运用复合系统协同度模型,探究我国电子商务与物流产业协同发展状况。结果表明,我国电子商务与物流产业之间的协同度呈上升趋势[2]。胡霞娥(2023)构建了耦合协调度模型,基于我国31个省份2008~2020年的省级面板数据,对物流业与制造业集聚水平进行测算。研究发现,我国物流业与制造业的集聚水平整体较高[3]。张科(2024)通过区位熵方法探究眉山市先进制造业与物流业协同集聚水平。研究发现,先进制造业与物流业形成了一定程度的协同集聚,其中,新能源新材料产业与物流业的协同集聚水平最高,电子信息产业与物流业的协同集聚发展水平较低[4]。第二,区域物流系统内部的协同。潘立军(2020)等通过超效率DEA模型,计算出长沙、株洲、湘潭等6个区域物流子系统和长沙株洲湘潭1个整体系统的物流超效率值。研究发现,区域物流的整体效率逐年提升,但是双城协同呈现较大差异[5]。吴睿(2021)通过构建系统协同模型,借鉴耦合函数,得到呼包鄂各个城市区域内协同

度、城市之间以及整体的物流协同度水平。结果表明，在呼包鄂区域内、区域间的物流协同度方面，物流协同度基本呈现增长趋势[6]。同样，张学会等(2024)基于熵值法和物流耦合协同模型，对粤港澳大湾区区域内及区域间的协同水平进行测度与分析。结果表明，大湾区物流协同发展的整体水平呈现出波动上升的趋势，但双区域在物流协同发展水平上存在着较大的差距[7]。目前，对区域物流协同度评价研究所使用计量方法主要有基于三阶段超效率SBM模型构建的耦合协调度评价方法[8]，灰色关联分析方法[9]，复合系统协同评价模型[10]，熵权法[11]，数据包络分析方法[12]，要素流强度统计模型、城市网络分析和联锁网络模型等[13]。

关于物流协同发展研究的区域有以省份为研究对象，比如粤港澳大湾区[7]，京津冀[14][15]，还有以地级城市为研究对象，比如湖南省的长沙、株洲、湘潭[5]，内蒙古的呼和浩特市、包头市、鄂尔多斯市[6]。但是关于冀鲁豫地区物流协同发展研究较少，本文在现有研究的基础之上，构建投入产出指标，通过超效率SBM模型[16]，测算出冀鲁豫整体物流超效率值和子系统超效率值，并进行物流协同评价。

3. 超效率SBM模型介绍

(一) 超效率SBM提出背景

对于效率测度使用最多的是DEA的两个基本模型，即CCR模型与BBC模型。CCR模型与BBC模型均属于径向模型，对测度条件要求严格，且效率值无法实现有效排序，效率值小于1表示决策单元无效，等于1的则表示决策单元有效，当多个决策单元的DEA均达到有效时，难以进行横向上的区分比较。超效率SBM模型是在DEA模型基础上进一步演化而来，由Tone在2002年提出，该模型解决了上述一系列问题，可以有效区分决策单元为1的对象，超效率SBM模型中的效率值可以大于1，当多个决策单元的DEA有效时，能够进行有效排序，因此本文选择使用超效率SBM模型对冀鲁豫物流进行测度。

(二) 超效率SBM原理

假设有 m 种投入要素， s 种产出要素，建立一个线性规划方程：

$$\min \rho_{SE} = \frac{1 + \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i^- / x_{ik}}{1 - \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s s_r^+ / y_{rk}}$$

$$s.t. \sum_{j=1, j \neq k}^m x_{ij} \lambda_j - s_i^- \leq x_{ik}$$

$$\sum_{j=1, j \neq k}^m y_{rj} \lambda_j + s_r^+ \geq y_{rk}$$

$$\lambda, s_i^-, s_r^+ \geq 0$$

$$i = 1, 2, \dots, m; r = 1, 2, \dots, q; j = 1, 2, \dots, n (j \neq k)$$

其中， ρ 为效率值； λ 为包络乘数； x_k 和 y_k 分别是DMU_k的投入向量和产出向量， x_i 和 y_r 分别是第 i 种投入要素和第 k 种产出要素， s^- 为松弛投入， s^+ 为松弛产出。对于待评价单元DMU_k， ρ 为超效率值，可大于1。

4. 山东河南河北物流协同评价

(一) 数据来源

数据来源于《山东省统计年鉴》《河南省统计年鉴》《河北省统计年鉴》《山东省国民经济和社会发

报告网。

(二) 投入产出指标构建

本文投入指标选择交通运输仓储和邮政业固定资产投资额、载货汽车数量、公路里程。产出指标选择交通运输仓储和邮政业生产增加总值和货运周转量，如表 1 所示。交通运输、仓储和邮政业固定资产投资额表明了对物流基础设施建设的支持力度；载货汽车数量决定了物流企业在公路运输环节的运力；公路是物流运输的重要通道，公路里程的长短也影响着物流效率，所以将这三者设为投入指标。交通运输仓储和邮政业生产增加总值是衡量物流行业经济效益的综合体现，能够反映物流企业通过提供运输、仓储、邮政等服务所创造的新增价值。货运周转量是衡量货物运输效率的综合指标，综合考虑了货物运输的数量和运输距离，货运周转量的值越大，表明在单位时间内运输的货物越多，距离越远，越能体现物流企业在运输环节的高效运作，所以将这两者设为产出指标。

Table 1. Selection of input-output indicators for the calculation of logistics super-efficiency values
表 1. 物流超效率值计算选取的投入产出指标

指标类型	指标名称(单位)	指标
投入指标	交通运输、仓储和邮政业固定资产投资额(亿元)	X_1
	载货汽车数量(万辆)	X_2
	公路里程(公里)	X_3
产出指标	交通运输仓储和邮政业生产增加总值(亿元)	Y_1
	货运周转量(亿万吨公里)	Y_2

(三) 计算山东河南河北物流系统超效率值

本文对山东、河南、河北 2014~2022 年物流投入与产出面板数据进行分析，在决策单元的选取上，划分为山东、河南、河北、山东河南、山东河北、河南河北六个物流子系统和山东河南河北一个整体物流系统，原始数据如表 2 所示。将数据进行自然对数处理，利用 SBMrun 软件，选择 SBM 超效率值-全局(非指数值)模型，选择规模报酬可变 VRS，得出的超效率值如表 3 所示。

(四) 区域物流协同度评价方法及结果

1) 区域物流协同度评价方法

在决策单元的选取上，包括山东、河南、河北、山东河南、山东河北、河南河北六个物流子系统和山东河南河北一个整体物流系统，其中，山东河南、山东河北、河南河北和山东河南河北也属于协同系统。

山东河南协同系统包含山东和河南两个子系统；山东河北协同系统包含山东和河北两个子系统；河南河北协同系统包含河南和河北两个子系统；山东河南河北协同系统包含山东、河南、河北、山东河南、山东河北、河南河北六个子系统。

参考潘立军区域物流协同度评价方法[5]，若协同系统的物流超效率值小于子系统的最小值，则未协同；若协同系统的物流超效率值大于子系统的最小值，但是小于子系统的平均值，则达到较低程度协同；若协同系统的物流超效率值大于子系统的平均值，但是小于子系统的最大值，则达到较高程度协同；若协同系统的物流超效率值大于子系统的最大值，则达到高度协同。

2) 区域物流协同评价结果

根据区域物流协同度评价方法，分别对山东河南、山东河北、河南河北和山东河南河北四个协同系统进行评价，E_DN、E_DB、E_NB、E_DNB 分别代表山东河南、山东河北、河南河北、山东河南河北的物流超效率值。Emax，Emin，Eavg 分别表示子系统超效率的最大值、最小值与平均值。山东河南协同

Table 2. Original values of input-output indicators
表 2. 投入产出指标原始数值

年份	省份	X_1	X_2	X_3	Y_1	Y_2
2014	山东	2192.729	175.386	259514.000	2326.250	8176.900
2014	河南	1391.700	108.767	249857.000	1613.970	7367.090
2014	河北	2024.631	100.397	179200.000	2490.100	12968.800
2014	山东河南	3584.429	284.153	509371.000	3940.220	15543.990
2014	山东河北	3416.331	209.164	429057.000	4104.070	21145.700
2014	河南河北	3416.331	209.164	429057.000	4104.070	20335.890
2014	山东河南河北	5609.060	384.550	688571.000	6430.320	28512.790
2015	山东	2789.117	165.059	263447.000	2503.650	8334.150
2015	河南	1876.360	83.004	250584.000	1809.390	7582.380
2015	河北	2077.537	146.600	184553.000	2359.090	12024.940
2015	山东河南	4665.477	248.063	514031.000	4313.040	15916.530
2015	山东河北	4866.654	311.659	448000.000	4862.740	20359.090
2015	河南河北	3953.897	229.604	435137.000	4168.480	19607.320
2015	山东河南河北	6743.014	394.663	698584.000	6672.130	27941.470
2016	山东	2982.152	118.051	265720.000	2725.410	8795.520
2016	河南	1954.490	132.907	267441.000	1938.060	7336.280
2016	河北	2095.252	163.300	188431.000	2369.270	12339.250
2016	山东河南	4936.642	250.958	533161.000	4663.470	16131.800
2016	山东河北	5077.404	281.351	454151.000	5094.680	21134.770
2016	河南河北	4049.742	296.207	455872.000	4307.330	19675.530
2016	山东河南河北	7031.894	414.258	721592.000	7032.740	28471.050
2017	山东	3954.996	210.717	270590.200	3268.010	9622.250
2017	河南	2507.440	92.212	267805.000	2162.850	8165.540
2017	河北	2135.450	174.300	191693.000	2497.880	13383.620
2017	山东河南	6462.436	302.929	538395.200	5430.860	17787.790
2017	山东河北	6090.446	385.017	462283.200	5765.890	23005.870
2017	河南河北	4642.890	266.512	459498.000	4660.730	21549.160
2017	山东河南河北	8597.886	477.229	730088.200	7928.740	31171.410
2018	山东	3962.906	236.850	275642.000	3384.940	9959.880
2018	河南	4062.053	162.224	268589.000	2834.060	8934.350
2018	河北	2605.249	193.400	193252.000	2560.700	13876.710
2018	山东河南	8024.959	399.074	544231.000	6219.000	18894.230
2018	山东河北	6568.155	430.250	468894.000	5945.640	23836.590
2018	河南河北	6667.302	355.624	461841.000	5394.760	22811.060
2018	山东河南河北	10630.208	592.474	737483.000	8779.700	32770.940
2019	山东	4882.300	263.041	280325.000	3636.060	10076.310
2019	河南	4257.031	112.376	269832.000	2970.410	9742.430
2019	河北	2670.380	211.000	196983.000	2916.000	13568.300

续表

2019	山东河南	9139.331	375.416	550157.000	6606.470	19818.740
2019	山东河北	7552.680	474.041	477308.000	6552.060	23644.610
2019	河南河北	6927.412	323.376	466815.000	5886.410	23310.730
2019	山东河南河北	11809.712	586.416	747140.000	9522.470	33387.040
2020	山东	4355.011	295.580	286814.000	3636.060	10340.630
2020	河南	4972.213	120.023	270271.000	57820.000	8690.520
2020	河北	3076.278	227.300	204737.000	2890.600	13734.860
2020	山东河南	9327.224	415.603	557085.000	61456.060	19031.150
2020	山东河北	7431.289	522.880	491551.000	6526.660	24075.490
2020	河南河北	8048.491	347.323	475008.000	60710.600	22425.380
2020	山东河南河北	12403.502	642.903	761822.000	64346.660	32766.010
2021	山东	4215.651	317.394	288143.000	4167.000	12002.140
2021	河南	5141.268	199.798	271570.000	3378.360	10439.880
2021	河北	2408.726	241.200	207049.000	3104.000	15525.220
2021	山东河南	9356.918	517.192	559713.000	7545.360	22442.020
2021	山东河北	6624.376	558.594	495192.000	7271.000	27527.360
2021	河南河北	7549.994	440.998	478619.000	6482.360	25965.100
2021	山东河南河北	11765.644	758.392	766762.000	10649.360	37967.240
2022	山东	4380.061	3261382.000	291759.000	34269.000	14208.350
2022	河南	5706.807	202.613	277482.000	3721.080	11755.580
2022	河北	2630.329	243.700	209209.000	3013.300	15018.430
2022	山东河南	10086.868	3261584.613	569241.000	37990.080	25963.930
2022	山东河北	7010.390	3261625.700	500968.000	37282.300	26774.010
2022	河南河北	8337.136	446.313	486691.000	6734.380	26774.010
2022	山东河南河北	12717.197	3261828.313	778450.000	41003.380	40982.360

Table 3. Logistics efficiency value

表 3. 物流效率值

年份	山东	河南	河北	山东河南	山东河北	河南河北	山东河南河北
2014	0.914	1.014	1.029	0.900	1.002	0.990	1.003
2015	0.887	1.014	0.962	0.889	0.923	0.953	0.966
2016	0.905	0.932	0.955	0.888	0.933	0.937	0.963
2017	0.850	0.953	0.962	0.874	0.923	0.948	1.000
2018	0.850	0.849	0.960	0.861	0.921	0.908	0.944
2019	0.832	0.885	0.945	0.866	0.900	0.928	0.970
2020	0.839	1.103	0.931	0.979	0.899	1.011	1.021
2021	0.864	0.848	1.004	0.868	0.991	0.959	1.006
2022	1.010	0.864	0.971	0.782	1.007	0.972	1.009
平均值	0.884	0.940	0.969	0.878	0.944	0.956	0.987

评价结果如表 4 所示，山东河北协同评价结果如表 5 所示，河南河北协同评价结果如表 6 所示，山东河南河北协同评价结果如表 7 所示。

Table 4. Collaborative evaluation of Shandong and Henan
表 4. 山东河南协同评价

年份	山东河南协同评价				协同评级
	E _{max}	E _{min}	E _{avg}	E _{DN}	
2014	1.014	0.914	0.964	0.900	未协同
2015	1.014	0.887	0.951	0.889	较低程度协同
2016	0.932	0.905	0.918	0.888	未协同
2017	0.953	0.850	0.902	0.874	较低程度协同
2018	0.850	0.849	0.850	0.861	高度协同
2019	0.885	0.832	0.859	0.866	较高程度协同
2020	1.103	0.839	0.971	0.979	较高程度协同
2021	0.864	0.848	0.856	0.868	高度协同
2022	1.010	0.864	0.937	0.782	未协同
平均	0.958	0.865	0.912	0.879	较低程度协同

Table 5. Collaborative evaluation of Shandong and Hebei
表 5. 山东河北协同评价

年份	山东河北协同评价				协同评级
	E _{max}	E _{min}	E _{avg}	E _{DB}	
2014	1.029	0.914	0.972	1.002	较高程度协同
2015	0.962	0.887	0.925	0.923	较低程度协同
2016	0.955	0.905	0.930	0.933	较高程度协同
2017	0.962	0.850	0.906	0.923	较高程度协同
2018	0.960	0.850	0.905	0.921	较高程度协同
2019	0.945	0.832	0.889	0.900	较高程度协同
2020	0.931	0.839	0.885	0.899	较高程度协同
2021	1.004	0.864	0.934	0.991	较高程度协同
2022	1.010	0.971	0.990	1.007	较高程度协同
平均	0.973	0.879	0.926	0.944	较高程度协同

5. 区域物流协同评价结果分析及应对策略

(一) 区域物流协同评价结果分析

1) 物流资源未得到充分利用

从 2014 年到 2022 年九年间，山东、河南、河北的物流超效率平均值分别为 0.884、0.904 和 0.969，均没有达到 1，这反映了三省的物流产业存在问题，有很大的提升空间。一方面，物流资源配置失衡。在物流基础设施建设、人力资源投入等方面存在资源浪费的现象，物流园区过度建设，导致仓储设施闲置

Table 6. Collaborative evaluation of Henan and Hebei
表 6. 河南河北协同评价

年份	河南河北协同评价				
	E _{max}	E _{min}	E _{avg}	E _{NB}	协同评级
2014	1.029	1.014	1.022	0.990	未协同
2015	1.014	0.962	0.988	0.953	未协同
2016	0.955	0.932	0.944	0.937	较低程度协同
2017	0.962	0.953	0.957	0.948	未协同
2018	0.960	0.849	0.904	0.908	较高程度协同
2019	0.945	0.885	0.915	0.928	较高程度协同
2020	1.103	0.931	1.017	1.011	较低程度协同
2021	1.004	0.848	0.926	0.959	较高程度协同
2022	0.971	0.864	0.918	0.972	高度协同
平均	0.994	0.915	0.955	0.956	较高程度协同

Table 7. Collaborative evaluation of Shandong, Henan, and Hebei
表 7. 山东河南河北协同评价

年份	山东河南河北协同评价				
	E _{max}	E _{min}	E _{avg}	E _{DNB}	协同评级
2014	1.029	0.900	0.975	1.003	较高程度协同
2015	1.014	0.887	0.938	0.966	较高程度协同
2016	0.955	0.888	0.925	0.963	高度协同
2017	0.962	0.850	0.918	1.000	高度协同
2018	0.960	0.849	0.891	0.944	较高程度协同
2019	0.945	0.832	0.893	0.970	高度协同
2020	1.103	0.839	0.960	1.021	较高程度协同
2021	1.004	0.848	0.922	1.006	高度协同
2022	1.010	0.782	0.934	1.009	较高程度协同
平均	0.998	0.853	0.928	0.987	较高程度协同

率较高,并且运输车辆数量过多,增加了运营成本,物流资源没有实现以最小的投入,获得最大的产出。另一方面,市场需求与服务能力不匹配,若物流服务能力相对市场需求过剩,供大于求,导致物流企业之间竞争激烈,资源闲置,效率降低。例如,一些地区电商发展相对缓慢,但物流企业过度布局,造成资源浪费。若物流服务能力无法满足市场需求,存在服务短板。如在一些物流需求旺季或特殊时期,物流企业无法及时调配资源,导致货物运输延误、配送不及时,影响了客户满意度和物流效率。

2) 双省物流协同呈现较大差异

山东河南双省物流处于较低程度协同。很大原因是山东河南的交通设施衔接性不足,增加了物流运输成本,比如2023年12月8日,济郑高速铁路才全线贯通运营。2023年8月31日,山东省人民政府、河南省人民政府在郑州举行签约仪式,共同签署《关于加强交通互联互通服务支撑黄河流域生态保护和

高质量发展的合作协议》，合力推进两省铁路、高速公路、普通干线公路、机场、港口等交通基础设施互联互通，加快鲁豫省际高速铁路规划建设，顺畅衔接鲁豫省际公路网，并共建陆海联动物流体系。所以，随着山东河南交通设施互联互通，鲁豫两省的物流协同程度会不断加强，更好地促进两省物流的发展。

山东河北双省处于较高程度协同。因为河北省拥有秦皇岛港、唐山港和黄骅港，山东拥有青岛、日照烟台等七大港口，鲁冀两省的港口长期以来保持密切的合作和友好往来，比如在集装箱航线、大宗散货业务、全程物流业务、供应链金融、港口装备等领域，推动优势互补，提升资源配置能力和协同创新能力。

河南河北双省物流处于较高程度协同。因为河北的航空物流发展比较滞后，机场比较少，航线网络也少，相比之下，河南是我国的交通大省，尤其是郑州航空港，是一个拥有航空、高铁、地铁、城铁、普铁、高速公路与快速路等多种交通方式的立体综合交通枢纽，与河北形成资源互补。

3) 冀鲁豫物流整体系统处于较高程度协同

2014年、2017年、2020年、2021年和2022年冀鲁豫物流整体系统的物流超效率值都大于1，说明三省之间的物流效率呈现了 $1+1+1>3$ 的协同效果。原因有两点，第一，优越的区位优势。冀鲁豫地区地处我国中原地带，是连接我国东部沿海与中西部地区的重要通道，具有承东启西、连南贯北的独特地理优势。这种独特的地理优势也使现在物流发展具有得天独厚的区位优势，这种地理位置使得该地区成为物流运输的重要枢纽，货物能够在区域内高效集散和中转，为物流协同发展提供了良好的基础。第二，产业结构互补。冀鲁豫地区产业结构丰富多样，各产业之间存在较强的互补性。例如，河北的钢铁、建材产业发达，山东的机械制造、化工产业优势明显，河南的食品加工、装备制造等产业也颇具规模。这种产业互补性使得区域内原材料、零部件及产成品的流通需求旺盛，为物流协同发展提供了广阔的市场空间。但平均超效率值为0.987，说明物流方面还有继续改进和上升的空间。

(二) 加快山东河南河北物流协同发展策略

1) 加快推动物流业转型升级

面对物流资源未得到充分利用问题，第一，制定物流资源配置规划。根据企业的战略目标和市场需求建设物流园区，并利用运输管理系统，对运输车辆进行调度优化，提高车辆的满载率和运输效率。物流企业也可以与其他企业构建物流战略联盟，实现物流资源共享，从而分摊建设成本和运营成本。第二，推动科技赋能在物流业中的应用。让科技赋能为物流行业发展提供新动力，如在仓库中使用自动化立体仓库，实现货物的高密度存储和高效出入库；使用自动导引车和自动分拣机器人，提高分拣的准确性和分拣效率。科技赋能可以提质增效并且促进物流服务水平提升，进而使物流业创造更大的效益，提升三省的经济的发展。

2) 加强政策协调与支持

为了更好地促进冀鲁豫物流协同发展，政府要充分发挥其引领与调控职能。第一，冀鲁豫政府共同明确物流发展目标。山东、河南和河北三省之间应该共同制定物流协同发展的中长期规划，明确物流发展目标和重点任务，引导物流资源的合理配置和整合。比如规划建设物流园区和配送中心，促进物流企业的集聚发展，提高物流运作的专业化和规模化水平，为物流系统的协同运作提供有力支撑。第二，联合出台有关物流协同发展的政策。加大财政补贴，减少税收等优惠政策，不断激发物流企业的创新与活力。要抓住时代机遇，在京津冀协同发展、中原经济区建设等战略背景下，冀鲁豫地区要积极响应，加强政策协同，打破行政壁垒，为物流一体化发展创造良好的政策环境。第三，重视物流人才。物流的发展与人才息息相关，政府应为高校与物流企业牵线，有针对性的培养具有专业知识与实践经验的物流人才，要引进物流方面的高端人才，因为物流人才能够对物流资源进行合理的配置和调度，提高企业的经济效益。并且可以推动技术创新，从而促进物流行业的发展，不断提升三省的物流发展水平。

3) 构建冀鲁豫物流网络

打造区域物流枢纽和节点的建设, 加强与其他省物流枢纽的分工协作与有效衔接, 推动物流枢纽系统成网。在此过程中, 一方面, 加强交通枢纽建设。公路上, 重点建设连接冀鲁豫三省主要城市和经济区的高速公路和高等级公路, 不断优化公路网络布局, 完善三省交界处的公路连接线, 减少交通瓶颈, 确保货物运输的快速和顺畅, 从而提高省际物流运输效率。铁路上, 强化铁路枢纽地位, 合理规划铁路线路。例如, 充分利用郑州的铁路枢纽优势, 加强其与河北、山东铁路线路的连接, 建设更多的货运专线, 方便大宗商品运输, 如煤炭、矿石等。并且, 推动铁路货运站场的改造升级, 提高装卸能力和货物周转速度。另一方面, 要充分发挥信息化在物流网络中的作用, 建立物流信息平台, 整合物流资源信息, 实现信息共享。使三省之间的物流设施设备紧密相连、信息互通互享和业务高效协同发展, 从而不断强化冀鲁豫物流网络, 实现冀鲁豫物流的协同发展, 产生 $1 + 1 + 1 > 3$ 的效果。

参考文献

- [1] 赫尔曼·哈肯. 高等协同学[M]. 北京: 科学出版社, 1989: 78-85.
- [2] 易燕. 大数据背景下电子商务与物流产业协同度研究[J]. 商业经济研究, 2021(2): 87-90.
- [3] 胡霞娥. 空间集聚视域下物流业与制造业协同发展研究[J]. 商业经济研究, 2023(22): 180-183.
- [4] 张科. 眉山市先进制造业与物流业协同集聚水平测度及提升对策研究[J]. 物流科技, 2024, 47(24): 112-116.
- [5] 潘立军, 谭浩博, 刘喜梅. 基于超效率 DEA 的长株潭区域物流协同发展评价研究[J]. 湖南社会科学, 2020, 12(6): 79-84.
- [6] 吴睿. 呼包鄂城市物流协同发展研究[D]: [硕士学位论文]. 呼和浩特: 内蒙古财经大学, 2021.
- [7] 张学会, 简荷琴, 王晓昇. 粤港澳大湾区物流协同发展水平测度与演进分析[J]. 供应链管理, 2024, 5(1): 72-83.
- [8] 洪涛. 长江经济带物流业与制造业耦合协调发展与效率提升探讨[J]. 商业经济研究, 2022(15): 159-162.
- [9] Yin, G. and Peng, J. (2021) Prediction of Regional Logistics Heat and Coupling Development between Regional Logistics and Economic Systems. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, **2021**, Article ID: 8170234. <https://doi.org/10.1155/2021/8170234>
- [10] 孙晓彤. 长三角区域物流与区域经济协同发展研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 首都经济贸易大学, 2021.
- [11] 林晓伟, 李建军. 区域物流协同水平的测度与评价[J]. 中国流通经济, 2013, 27(11): 32-38.
- [12] 董博, 董康成. 京津冀区域物流业低碳协同发展研究[J]. 价格月刊, 2018(9): 44-48.
- [13] 王长建, 叶玉瑶, 汪菲, 等. 粤港澳大湾区协同发展水平的测度及评估[J]. 热带地理, 2022, 42(2): 206-219.
- [14] 李晶晶. 京津冀一体化物流协同度评价[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京交通大学, 2020.
- [15] 马杏旗. 京津冀城乡物流系统协同发展及影响因素研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津理工大学, 2024.
- [16] 刘涛, 霍静娟, 顾令爽, 等. 基于超效率 SBM 模型的河南省物流效率评价[J]. 物流科技, 2017, 40(4): 114-118.