

基于 AHP-TOPSIS 方法的区域公路货运发展质量评价

王艳霞

(河北省道路运输事业发展中心, 河北 石家庄 050000)

摘要: 针对当前区域公路货运发展存在的均衡性问题以及现有质量评价方法的不足, 提出了一种将层次分析法和逼近理想解法相结合的综合评价方法。首先, 依据公路货运的特性构建了一套科学合理的评价指标体系, 其中一级指标包括区域货运运力、区域货运企业发展水平以及区域货运服务能力; 二级指标则涵盖新能源车数量、传统燃料车数量、普通货运企业数量、危险品货运企业数量、货物专用运输企业数量、货运量及货运周转量等。其次, 考虑到逼近理想解法具备数据还原真实发展质量方面的优势, 但也存在权重确定主观性的问题, 采用层次分析法预先确定各指标权重, 进而利用逼近理想解法对公路货运发展质量进行评价。通过说明型算例和河北省 11 个地级市 2019—2023 年统计数据的实证分析, 揭示了河北省区域公路货运发展的不均衡特征, 即“南北强, 中间弱, 趋于集中, 辐射有限”, 为相关决策提供了理论依据。

关键词: 公路货运; 发展质量; 评价方法; 层次分析法; 逼近理想解法

中图分类号: F542

文献标识码: A

Regional Highway Freight Development Quality Evaluation Based on the AHP-TOPSIS Method

WANG Yanxia

(Hebei Transport Development Center, Shijiazhuang 050000, Hebei, China)

Abstract: In response to the unbalanced development and the scarcity of quality evaluation methods in regional road freight transportation, this paper proposes a method that combines analytic hierarchy process (AHP) and technique for order preference by similarity to ideal solution (TOPSIS). Firstly, evaluation indicators were determined in line with the characteristics of road freight transportation, with the first-level indicators being regional freight capacity, the development level of regional freight enterprises and regional freight service capabilities. The second-level indicators include the number of new energy vehicles, the number of traditional energy vehicles, the number of general freight enterprises, the number of hazardous goods freight enterprises, the number of specialized freight transport enterprises, freight volume, and turnover. Secondly, considering that the TOPSIS method can effectively utilize data to reflect the actual development quality but has the issue of subjective weight determination, the AHP method was used to determine the weights first, followed by the application of the TOPSIS method to evaluate the development quality. Finally, illustrative examples and actual data from the prefecture-level cities in Hebei Province in 2019—2023 were used to demonstrate the findings. The results reveal the unbalanced regional development characteristics of strong in the north and south, weak in the middle, trending towards centralization, with limited radiation. It provides theoretical basis for relevant decisions.

Key words: highway freight transportation; development quality; evaluation method; AHP; TOPSIS

随着我国经济的快速发展, 公路货运作为交通物流体系中的重要组成部分, 数量庞大, 在

中、短途运输中发挥积极作用, 在促进区域经济发展、满足人民生活需求等方面发挥着越来越重

收稿日期: 2024-12-09

作者简介: 王艳霞, 经济师, 硕士, 研究方向为交通运输规划与管理

基金项目: 河北省统计科学研究项目 (编号: 2024HL29)

要的作用。然而，公路货运在规模不断扩大的同时也存在诸多问题，如区域发展水平不一致、行业管理部门资源配置不平衡、服务质量参差不齐等^[1]，严重影响了公路货运行业的整体高质量发展。因此，建立科学评价区域公路货运发展质量方法，有助于管理部门制定科学合理的公路货运发展规划，优化资源配置，提高公路货运行业的发展水平。

目前，关于公路货运发展质量的研究主要集中在货运效率评价、货运网络评价两个方面。彭文祥等^[2]通过换挂的方式降低公路货运成本，提升运输效率。闫旺等^[3]改进了德尔菲法，采用定性的方式提出了货运场站的发展水平的评价方法。孙翠翠^[4]分析了河北省公路货运的特点，指出公路货运需要行业管理部门进行资源配置避免出现发展不平衡的情况。徐进等^[5]分析了后疫情时代公路货运网络的发展特点和方向，指出后疫情时代更应关注公路货运的质量评价问题。李秋萍等^[6]以湖南省为例，分析并评价了公路货运网络的特点。尽管已有学者对货运效率提升和区域货运网络评价问题开展了较多研究，但在以下方面还可以作进一步的深入拓展：①筛选并确定区域货运发展的评价指标。公路货运需要行业管理部门及时干预调控，避免区域发展水平差异大、资源配置不平衡的问题。因此，确定行业管理部门关注的评价指标，有助于制定科学合理的公路货运发展规划，优化资源配置，提高公路货运行业的管理水平。②根据公路货运特点确定发展质量的评价方法。目前对于区域公路货运的评价方法研究较少，构建评价方法有助于完善区域公路货运研究的理论体系。③缺乏对河北省各地级市公路货运发展质量的评估。

结合上述方面，本文的创新点如下：

(1) 结合公路货运数据的统计工作流程，确定区域货运运力、区域货运企业发展水平和区域货运服务能力为一级指标，新能源车数量、传统燃料车数量、普通货运企业数量、危险品货运企业数量、货物专用运输企业数量、货运量、周转量为二级指标。

(2) 根据公路货运的特征，提出一种层次分析法（analytic hierarchy process, AHP）和逼近理想解法（technique for order preference by similarity to ideal solution, TOPSIS）相结合的方法，使用 AHP 法确定指标权重，再利用 TOPSIS

方法对原始数据利用程度高，能较好还原实际情况的特点构建评价模型。

(3) 以河北省 11 个地级市 2019—2023 年数据为例进行实证分析，得出河北省各地级市货运发展水平，并给出相应建议。

1 区域公路货运的要素和权重

1.1 区域公路货运评价的要素

1.1.1 区域货运运力

区域货运运力直接反映了区域公路货运的运力规模，可以衡量公路货运市场供给能力，运力的增减变化能够直观地体现该区域货运市场的活跃程度，对于判断市场发展趋势和潜在问题具有指示作用。此外，运力与产业结构和物流需求紧密相关，其变化趋势有助于分析区域经济和物流需求的动态变化。因此，选择区域货运运力作为评价指标，有助于全面、准确地评估区域公路货运发展质量，为行业管理部门的相关决策提供科学依据。

在将区域货运运力作为一级评价指标的基础上，考虑新能源车与传统燃料的比例可以反映区域公路货运行业的转型升级速度和区域公路货运在绿色发展、低碳环保方面的进展。例如，环保绩效创 A 钢铁企业仅能通过新能源车辆运输、在重污染天气传统能源车辆禁止上路等。但新能源车售价较高、换电站造价昂贵，受限于电池续航里程常用作城市内的倒短运输，运营效率与传统能源车辆还存在差距。综上，将该项目细分为新能源车数量和传统能源车数量两个二级指标，单位为辆。

1.1.2 区域货运企业发展水平

货运企业发展水平是衡量区域公路货运市场成熟度和竞争程度的关键指标，直接反映了区域内货运服务供给的多样性和市场活力，是判断区域货运市场发展潜力的重要依据。货运企业数量与区域经济发展密切相关，可以反映区域经济发展的繁荣程度和物流需求的规模。因此，选取货运企业数量作为评价指标不仅有助于全面评估区域公路货运市场的发育状况，还能够为行业管理部门制定相关政策、优化市场环境、推动行业健康发展提供决策参考。

不同类型的货运企业服务于不同的市场需求，在货运企业发展水平一级指标的基础上，细分货运企业类型可以更准确地反映市场的发展水平。普通货运企业主要满足常规货物运输需求，

危险品货运企业涉及特殊危险品货物的运输安全,而货物专用运输企业则专注于大件和特种货物的运输。因此,将评价二级指标细分为普通货运企业数量、危险品货运企业数量和货物专用运输企业数量(单位为家),可以更全面、更深入地了解区域公路货运市场的结构、特点和发展状况,为行业监管、政策制定和市场发展提供更为详尽的分析依据。

1.1.3 区域货运服务能力

区域货运服务能力直接影响区域经济的运行效率和成本,对于区域内的资源配置、产品流通和供应链管理具有决定性作用。通过定期评估区域货运服务水平,可以监测市场动态,预测未来发展趋势,为企业和行业管理部门提供决策支持。因此,选取区域货运服务水平作为评价指标能够全面反映区域物流系统的性能。

运输量和货运周转量是衡量区域货运服务能力的基础指标。运输量直接反映了区域公路货运市场的业务规模,即在一定时期内能够完成货物运输的总量,它是衡量区域货运市场活力和需求满足程度的重要标准。货运周转量则体现了货物在运输过程中的流动效率,即货物在一定时期内通过运输工具完成的位移总量。这两个指标结合,能够全面反映区域货运服务的实际服务能力。因此,选取货运量和货运周转量作为二级指标。前者单位为万吨,后者单位为万吨公里。

1.2 要素权重确定方法

由1.1可知,区域货运质量发展评价问题中涉及多个指标且量纲不同。TOPSIS方法能够通过构造理想解(最佳情况)和负理想解(最差情况)处理这类多属性决策问题,将不同量纲和性质的指标转化为可比较的数值,便于对区域货运发展质量进行全面的评价,但如果直接使用TOPSIS方法,要素的权重具有主观性强的缺点^[7]。因此,引入AHP法,结合公路货运管理部门的打分计算权重,可以较为客观真实地反映要素权重。

结合1.1中的指标设计问卷,收集行业管理部门和货运企业统计从业者的问卷,每份问卷通过AHP法确定一级指标和二级指标的权重,最终权重由所有问卷通过算术平均法确定。AHP法的步骤如下。

(1) 构造评价的层次结构。在这一步,需要将各个层次的关系表示出来,包含决策层、准则层、子准则层和方案层4个部分,根据实际运行

需要,可以进一步划分子准则层。

(2) 建立比较矩阵。在完成步骤(1)后,就可以根据层次结构建立比较矩阵 $A = (a_{ij})_{n \times n}$ 。比较矩阵 A 的确定方法是使用Satty提出的尺度法。在构造完成后,会进行标准化,标准化可分为算术平均法(和积法)、几何平均法(方根法)和特征值法三种。本文采用算术平均法进行归一化。设标准化后的矩阵为 $B = (b_{ij})_{n \times n}$ 。计算式如式(1)所示。

$$b_{ij} = a_{ij} / \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (1)$$

求得标准化的矩阵后,可以求得各项指标的权重 $W = \{w_j\}$,计算如式(2)。

$$w_j = \left(\sum_{j=1}^m b_{ij} \right) / j \quad (2)$$

(3) 排序和一致性检验。通过计算出的结果进行排序,并通过式(3)计算一致性。

$$CI = (\lambda - n) / (n - 1) \quad (3)$$

其中:CI为一致性系数,若 $CI=0$,则符合计算的要求;若 $CI \approx 0$,则可认为符合计算的要求;CI的值越大,说明越不符合计算的要求。 λ 表示重要度矩阵的特征向量,可以由式(4)取得。

$$\lambda = \sum_{i=1}^n AW / nw_i \quad (4)$$

为了衡量CI的大小,完成CI的计算后,再计算一致性,一致性计算不再赘述。

2 AHP-TOPSIS 发展质量评价模型

货运发展评价涉及的因素较多,这些因素之间相互关联且难以直接量化比较。因此需要一种能够综合考虑多个属性的评价方法。TOPSIS法基于欧几里得距离的概念,通过计算每个评价对象与理想解和负理想解的距离来确定其优劣。这种方法依赖客观数据和计算,能够减少主观因素对评价结果的影响,提高评价的客观性和准确性。但TOPSIS方法默认各要素的权重相同,因此,将层次分析法和逼近理想解法相结合,可以充分发挥两者的优势。层次分析法负责确定各评价指标的权重,而逼近理想解法则根据这些权重和评价指标的实际值来计算评价对象的优劣。这种结合方式既考虑了评价指标的相对重要性(通过层次分析法得出),又考虑了评价对象与理想目标的接近程度(通过逼近理想解法得出),从而提高了评价的准确性和全面性。

2.1 确定指标权重

通过向公路货运统计部门从业者发放问卷,再通过 AHP 法计算权重。首先,设计了一份包含 1.1 中指标的问卷,收集公路货运统计部门从业者的专业打分。问卷中包含多个评价指标,涵盖了货运效率、成本、安全性、服务质量、环境影响等多个方面。在收集到足够的问卷后,采用层次分析法来计算各个指标的权重。AHP 是一种定性和定量相结合的决策分析方法,它通过构建层次结构模型,比较不同指标之间的相对重要性,从而确定各指标的权重。

2.2 基于 AHP-TOPSIS 的发展水平评价模型

(1) 数据规范化。使用 TOPSIS 方法的决策矩阵,由于指标量纲不同无法直接比较,需要先对数据进行规范化。设决策矩阵为 $C = (c_{ij})_{m \times n}$, 通过向量规范化后决策矩阵为 $D = (d_{ij})_{m \times n}$, 如式 (5)。

$$d_{ij} = c_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m c_{ij}^2}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

(2) 使用 AHP 法确定加权后的矩阵。由 1.2 可知,本文通过 AHP 定权来解决 TOPSIS 权重主观性强的问题。设加权矩阵 $E = (e_{ij})_{m \times n}$, 2.1 中计算出的权重向量为 $w = [w_1, w_2, \dots, w_n]$, 则加权矩阵的计算如式 (6)。

$$e_{ij} = w \cdot d_{ij}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

(3) 构造正负理想解。设 e_j^+ 为正理想解的 j 个要素, 设 e_j^- 为负理想解的第 j 个要素, 正负理想解的计算如式 (7) 和式 (8)。

$$e_j^+ = \begin{cases} \max_i e_{ij}, j \text{ 为效益型指标}, \\ \min_i e_{ij}, j \text{ 为成本型指标}, \end{cases} j = 1, 2, \dots, m \quad (7)$$

$$e_j^- = \begin{cases} \min_i e_{ij}, j \text{ 为效益型指标}, \\ \max_i e_{ij}, j \text{ 为成本型指标}, \end{cases} j = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

(4) 理想解距离计算。理想解的距离计算如式 (9) 和式 (10), 分别表示到正、负理想解的距离。

$$s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (c_{ij} - e_j^+)^2}, i = 1, 2, \dots, m \quad (9)$$

$$s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (c_{ij} - e_j^-)^2}, i = 1, 2, \dots, m \quad (10)$$

(5) 排序。指标排序值, 即综合评价指数的计算如式 (11) 所示。根据计算结果从大到小排列方案的优劣。

$$f_i = s_i^- / (s_i^+ + s_i^-) \quad (11)$$

3 区域公路货运评价模型应用

3.1 说明型算例

以 2023 年河北省 A 市、B 市、C 市和 D 市的比较为例进行说明, 具体数据如表 1 所示。

表 1 说明型算例数据

城市	新能源车数量/辆	其他能源车数量/辆	普通货运企业数量/家	危险货物运输企业数量/家	专用运输企业数量/家	货运量/万吨	周转量/万吨
A	0	61	198	38	103	500	2 000
B	15	75	209	39	980	200	1 000
C	23	33	185	8	7	60	300
D	50	10	266	137	84	500	2 000

注: 表中数据为用于说明计算方法的虚拟数据。

第一步, 计算指标权重。按照 2.1 中的方法确定要素的权重, 通过调查问卷方式获得各要素的专家打分, 以河北省公路货运统计部门某位从业者的问卷为例, 整理出一级指标的比较矩阵 A 。

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1/2 & 1 & 1/2 \\ 1/3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

第二步, 以 b_{11} 为例计算标准化矩阵, 可得:

$$b_{11} = 1 / (1 + 1/2 + 1/3) \approx 0.55$$

同理可得标准化的矩阵 (保留 2 位小数):

$$B = \begin{bmatrix} 0.55 & 0.4 & 0.67 \\ 0.27 & 0.2 & 0.11 \\ 0.18 & 0.4 & 0.22 \end{bmatrix}$$

第三步, 计算各要素权重, 如区域货运运力的权重为:

$$(0.55 + 0.4 + 0.67) / 3 \approx 0.54$$

同理可计算其余一级指标权重, 最终结果为:

$$w = [0.54, 0.19, 0.27]$$

第四步, 进行一致性检验计算, 具体步骤不再赘述。后续进行二级指标的计算, 计算方法和一级指标相同, 二级指标的权重与对应的一级指标权重相乘, 得到二级指标对于总目标的合成权重。二级指标的权重分别为: 区域货运运力的二级权重 $w_1 = [0.18, 0.36]$, 区域货运企业发展水平的二级权重 $w_2 = [0.03, 0.08, 0.09]$, 区域货运服务能力的二级权重 $w_3 = [0.13, 0.13]$ 。

第五步,数据标准化。设四个地级市数据如下,可得初始决策矩阵。

$$\begin{bmatrix} 0 & 61 & 198 & 38 & 103 & 500 & 2\,000 \\ 15 & 73 & 209 & 39 & 980 & 200 & 1\,000 \\ 23 & 33 & 185 & 8 & 7 & 60 & 300 \\ 50 & 10 & 266 & 137 & 84 & 500 & 2\,000 \end{bmatrix}$$

由于各二级指标的量纲不同,为便于比较,按照式(5)进行标准化。以 d_{12} 为例:

$$d_{12} = 15 / \sqrt{0^2 + 15^2 + 23^2 + 50^2} \approx 0.26$$

其余同理可算得(结果保留2位小数):

$$\begin{bmatrix} 0 & 0.59 & 0.46 & 0.26 & 0.1 & 0.68 & 0.66 \\ 0.26 & 0.73 & 0.48 & 0.26 & 0.99 & 0.27 & 0.33 \\ 0.4 & 0.32 & 0.43 & 0.05 & 0.01 & 0.08 & 0.1 \\ 0.88 & 0.1 & 0.61 & 0.93 & 0.08 & 0.68 & 0.66 \end{bmatrix}$$

第六步,结合式(6)可计算加权矩阵,以A市为例计算:

$$[0, 0.59 \times 0.36, 0.46 \times 0.03, 0.26 \times 0.08, \dots] \\ = [0, 0.21, 0.01, 0.02, 0.01, 0.09, 0.09]$$

B、C和D市的计算同理,可得加权矩阵:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0.21 & 0.01 & 0.02 & 0.01 & 0.09 & 0.09 \\ 0.05 & 0.26 & 0.01 & 0.02 & 0.09 & 0.04 & 0.04 \\ 0.07 & 0.12 & 0.01 & 0 & 0 & 0.01 & 0.01 \\ 0.16 & 0.04 & 0.02 & 0.07 & 0.01 & 0.09 & 0.09 \end{bmatrix}$$

第七步,计算各市的正负理想解。以二级指标新能源车数量为例,根据式(8)可得:

$$e_1^+ = \max(0, 0.05, 0.07, 0.16) = 0.16$$

其余根据式(7)、式(8)可得各二级指标的正负理想解:

$$e^+ = (0.16, 0.26, 0.02, 0.07, 0.09, 0.09, 0.09)$$

$$e^- = (0, 0.04, 0.01, 0, 0, 0.01, 0.01)$$

第八步,计算距离理想解的距离。根据式(9)和式(10)可计算距离理想解的距离。以A市为例:

$$s_1^+ = \sqrt{(0 - 0.16)^2 + (0.21 - 0.26)^2 + (0.01 - 0.02)^2 + \dots} \\ \approx 0.19$$

其余同理,可算得:

$$s^+ = [0.19, 0.14, 0.23, 0.24]$$

$$s^- = [0.21, 0.25, 0.11, 0.20]$$

第九步,计算排序指标并排序。根据式(11)可算得,可知B市的货运发展水平最好,A市次之,D市最差。

3.2 河北省地级市货运发展质量实证分析

以河北省的11个地级市(包括石家庄、唐山、秦皇岛、邯郸、邢台、保定、张家口、承德、沧州、廊坊和衡水)2019—2023年数据为例进行评价,数据来源为交通运输部公路水路运输统计数据,其中2023年的数据见表2,包括1.1中的全部要素。使用AHP-TOPSIS发展质量评价模型进行计算,计算结果如表3所示。

表2 河北省的11个地级市2023年数据

指标	石家庄	唐山	邯郸	沧州	秦皇岛	邢台	承德	保定	张家口	衡水	廊坊
新能源车数量/辆	2 662	9 961	2 461	554	543	530	89	7	7	4	0
其他能源车数量/辆	124 824	105 802	79 198	94 328	18 894	68 155	18 772	78 140	41 810	26 909	16 821
普通货运企业数量/辆	30 900	70 420	20 491	15 880	11 881	21 452	11 259	53 576	36 148	18 337	6 847
危险品货运企业数量/家	142	99	37	75	47	33	47	53	28	14	86
冷链运输企业数量/家	3 614	5 168	2 084	1 623	115	1 488	444	726	2 162	28	424
货运量/万吨	55 168	44 770	20 895	27 420	7 166	21 022	3 998	12 384	14 236	6 723	3 710
周转量/万吨	20 482 014	14 779 973	9 182 759	13 260 161	2 853 081	9 089 592	1 136 126	3 930 309	6 111 569	3 180 913	715 909

根据表3数据进行深入分析(保留3位小数),河北省在2019—2023年间的货运发展趋势总体上维持了相对稳定的状态,然而,其地区间的发展不均衡性特征显著,具体表现为“南北两翼强劲,中部地带相对薄弱,发展趋于集中而辐射效应有限”的格局。具体而言,石家庄、唐

山、沧州、邢台及邯郸作为核心区域,展现出较高的发展质量,不仅在货运量上占据优势,还在物流效率与服务水平上表现突出。相比之下,廊坊、保定、承德及衡水等的货运发展质量明显滞后,与前5座城市存在较大差距,这些地区因此成为行业管理部门应当着重关注并给予政策倾斜

与业务指导的重点对象。进一步观察发现廊坊与邯郸的货运发展质量呈现出下滑趋势，邯郸的下滑幅度尤为显著，这一变化警示行业管理部门需立即采取行动。密切监控行业动态，及时识别并解决潜在问题，以防止下滑趋势持续恶化。

在辐射能力方面，河北省的货运发展呈现出明显的地域差异。南部地区凭借较为完善的物流网络和较高的货运服务水平，整体发展质量较为优越。然而，中部及北部地区则趋向于形成更为集中的货运发展模式，这种集中化虽然在一定程度上提升了局部效率，但同时也限制了其对周边区域货运发展的辐射和带动作用，导致区域间货运发展的协同效应未能充分发挥。因此，行业管理部门在制定未来策略时，应着重考虑如何促进区域间的均衡发展，强化中部及北部地区的辐射能力，以实现全省货运业的全面繁荣。

表3 河北省2019—2023年地级市货运发展质量评价得分

城市	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
石家庄	0.968	0.976	0.975	0.772	0.973
承德	0.026	0.026	0.027	0.024	0.021
张家口	0.270	0.268	0.290	0.241	0.272
秦皇岛	0.089	0.089	0.109	0.088	0.107
唐山	0.637	0.634	0.731	0.733	0.714
廊坊	0.014	0.004	0.000	0.000	0.001
保定	0.202	0.197	0.181	0.158	0.177
沧州	0.599	0.595	0.675	0.558	0.635
衡水	0.121	0.120	0.131	0.123	0.124
邢台	0.440	0.438	0.445	0.381	0.424
邯郸	0.478	0.478	0.489	0.400	0.431

4 结论

通过构建基于 AHP 和 TOPSIS 的评价方法，并以河北省为例进行深入分析，得出了以下结论。

(1) 评价指标的地域差异性：不同省份在货运发展质量上的评价指标侧重确实存在显著差异。这要求在进行区域货运发展评价时，必须充分考虑到当地的行业发展特点、数据统计的准确性和评价人员的专业性。只有当这些基础条件得到满足，评价结果的真实性和有效性才能得到保障。因此，建议各地在进行货运发展质量评价时，首先进行深入的行业调研，了解当地的货运发展特点和瓶颈问题，同时按需选取参与 AHP 评分的统计人员类型和数量，确保评价数据的准

确性和可靠性。

(2) 河北省货运发展的不均衡性：河北省的货运发展质量呈现出失衡的特点，特别是中部地区的货运质量需要得到重点关注。这种不均衡性源于区域经济发展差异、交通基础设施的不完善或货运资源的分配不均等问题。因此，建议相关部门加大对中部地区货运发展的支持力度，通过优化交通网络、提升物流效率、促进货运资源整合等措施，推动中部地区货运质量的全面提升。

(3) 具体城市的货运发展问题：邯郸货运发展质量的下滑趋势以及廊坊、保定、承德、衡水发展质量相对较低的问题，需要引起行业管理部门的重点关注。这些城市可能面临着货运资源流失、物流成本高等问题。建议相关城市的管理部門加强与其他地区的合作与交流，学习借鉴先进的货运管理经验和技术手段，同时加大对货运基础设施的投资力度，提升货运服务的质量和效率。

在未来的研究中，为了更全面地代表各地货物运输发展质量，建议增加对地方铁路线和建设情况以及地方铁路运输量的考察。此外，还可以考虑将其他运输方式（如水路、民航等）的货运发展质量纳入评价体系，以形成更加全面、系统的货运发展质量评价体系。

参考文献：

[1] 刘昭然, 诸立超. 我国货运结构调整的理论认识和实践难点[J]. 铁道货运, 2024, 42(8): 8-14.

[2] 彭文祥, 陈湘生, 薛召杰. 换挂模式下的公路卡车货运优化问题[J]. 交通运输工程与信息学报, 2024, 22(3): 107-117.

[3] 闫旺, 谭晓伟. 基于改进德尔菲法的公路货运站站级标准划分研究[J]. 内蒙古公路与运输, 2024(2): 45-48.

[4] 孙翠翠. 河北省公路货运特征及管理策略研究[J]. 北方交通, 2024(4): 92-94.

[5] 徐进, 罗超, 杨靓, 等. 后疫情时代公路运输体系高质量发展的思考[J]. 公路, 2024, 69(1): 286-288.

[6] 李秋萍, 马若飞, 邹丹, 等. 基于 GPS 轨迹数据的湖南省公路客运与货运网络结构比较[J]. 地理科学, 2023, 43(12): 2130-2138.

[7] CHEN C T. Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment[J]. Fuzzy sets & systems, 2000, 114(1): 1-9.