

# 基于多元线性回归模型对北京市物流影响因素的实证分析

梁馨文, 何文

上海理工大学管理学院, 上海

收稿日期: 2024年3月7日; 录用日期: 2024年3月27日; 发布日期: 2024年4月28日

## 摘要

物流是保障和维系城市正常运转的基础功能。本文选取北京市2000~2022年的面板数据, 以货物周转量作为被解释变量来衡量物流需求水平, 并以固定资产投资额、三大产业产值、进出口总额、社会消费品零售总额、人均可支配收入以及常住人口作为解释变量, 建立多元线性回归模型, 分析得出影响北京市物流需求的主要因素, 并依据北京市物流的具体情况提出相关建议。

## 关键词

物流需求, 影响因素, 多元线性回归模型, 逐步回归法, 北京市

## An Empirical Analysis of the Influencing Factors of Logistics in Beijing Based on Multiple Linear Regression Model

Xinwen Liang, Wen He

Business School, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai

Received: Mar. 7<sup>th</sup>, 2024; accepted: Mar. 27<sup>th</sup>, 2024; published: Apr. 28<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

Logistics is the basic function to ensure and maintain the normal operation of the city. This paper selects the panel data of Beijing from 2000 to 2022, takes the cargo turnover as the explanatory variable to measure the level of logistics demand, and takes the investment in fixed assets, the output value of the three major industries, the total import and export, total retail sales of con-

sumer goods, the per capita disposable income and the permanent population as the explanatory variables, and establishes a multiple linear regression model, analyzes the main factors affecting the logistics demand in Beijing, and puts forward relevant suggestions according to the specific situation of logistics in Beijing.

## Keywords

Logistics Demand, Influencing Factors, Multiple Linear Regression Model, Stepwise Regression Method, Beijing

Copyright © 2024 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

物流是经济发展的基础,是城市运转的重要支撑。物流作为商品流通的重要环节,能够帮助企业将产品从生产地迅速运送到消费者手中,促进市场的需求和供给。高效的物流系统可以降低运输、仓储、包装等环节的成本,确保城市居民的日常生活所需商品的及时供应,提高生活便利性,同时减少能源消耗和环境污染,实现资源的合理利用,保护环境可持续发展。此外,物流是国际贸易的重要基础,通过海运、空运、铁路等多种运输方式,实现各国之间货物的畅通流通,促进跨国贸易和经济合作。总之,有效的物流系统可以确保城市的供应链畅通,改善居民生活品质,提高道路利用效率,吸引企业投资,促进国际贸易,从而增强城市发展竞争力。北京市作为中国的首都,物流基础设施十分完备,物流产业规模庞大,拥有大量的物流企业和服务商。随着电子商务的快速发展,北京市的电商物流也日趋完善。同时智能化技术兴起,如无人机配送、智能物流车辆等新兴技术。物流发展趋向于低碳、环保,向绿色物流发展。《中国城市物流竞争力报告(2021年)》显示,北京市属于枢纽型物流城市,有望发展成为国际物流枢纽。物流枢纽在物流运作中扮演着至关重要的角色,直接影响着整个物流体系的效益和经济发展水平。《北京市“十四五”时期交通发展建设规划》提到,“十四五”时期,北京市非首都功能疏解正在进行中,运输结构调整越发深入,物资供需总量较为平稳且有上升趋势,“十三五”期末为3.7亿吨,预计2025年将达3.87亿吨。为探究影响北京市物流发展的主要因素,本文基于计量经济模型,选取了2000~2022年北京市物流的相关统计数据,建立多元线性回归模型,数据来源于《北京统计年鉴》。供需关系理论认为,供应和需求之间存在相互影响的关系。物流需求的增长往往受到供应链上游产业需求和市场需求的影响,两者互为因果,共同推动物流活动的发展和需求的增长。货物周转量可以反映运输产业的生产总成果,是衡量运输效率以及核算运输单位的重要参考指标。因此本文以货物周转量为因变量,以固定资产投资额、三大产业产值、进出口总额、社会消费品零售总额、人均可支配收入以及常住人口为自变量,进行最小二乘回归,最终发现进出口总额、人均可支配收入是影响北京市货物周转量的主要因素。最后,针对主要影响因素提出相关建议,促进北京市物流的健康发展,满足人民的生活需要,进而推动北京市的综合发展。

## 2. 文献综述

近年来,物流需求的影响因素被许多学者广泛研究,如王柄文(2023)对山东省物流需求影响因素进行了实证分析,发现山东省货物运输量与四个影响因素有关:第一产业生产总值,第二产业生产总值,社

会消费品零售总额和居民人均可支配收入[1]。缪辉(2023)等选取贵州省 2005~2021 年的货运量、第一、二、三产业增加值等统计数据,采用 R 软件建立模型,发现第二产业增加值对物流量的正向影响最大[2]。王迪(2022)选用上海市 2005 年到 2019 年的面板数据建立模型,发现第二产业生产总值是影响上海市物流需求最主要的因素[3]。李宁(2020)选用大连市 2002~2018 年的相关统计数据,结合 Eviews 软件进行分析,证明多元线性回归模型适合用来预测物流需求[4]。白杰(2019)等选取地区生产总值、年末常住人口、全社会固定资产投资额、居民消费水平以及第三产业增加值来进行建模,分析得出影响我国物流需求的因素为地区生产总值、居民消费水平和年末常住人口,而第三产业增加值和全社会固定资产对我国物流需求起到削弱作用[5]。武进静(2015)等选取江苏省的相关物流统计数据,建立多元线性回归模型,找出物流需求的主要影响因素,并对江苏省未来 10 年的货运量进行预测,以便制定相应的物流发展规划[6]。

本文在前人研究的基础上,选取货物周转量作为因变量衡量北京市物流需求水平,并以固定资产投资额、三大产业产值、进出口总额、社会消费品零售总额、人均可支配收入以及常住人口共八个指标为自变量,建立多元线性回归模型,对模型进行多重共线性检验,并采用逐步分析法优化模型。

### 3. 实证分析

#### 3.1. 指标选取与模型构建

目前,行业内并没有规定明确统一的物流需求衡量指标。参考大量相关文献并考虑到北京市的发展情况,本文选取货物周转量作为被解释变量来衡量北京市物流需求水平,并选取固定资产投资额、三大产业产值、进出口总额、社会消费品零售总额、人均可支配收入以及常住人口作为解释变量来进行分析与研究,具体内容见表 1。固定资产投资的增加会促进城市基础设施建设和工业生产,从而拉动物流需求增长。三大产业产值也会直接影响物流需求,产值的增长带动相关货物的运输需求。进出口总额影响国际贸易货物的物流需求。随着社会消费品零售总额的增加,生产企业需加大生产力度,并将产品运输到销售地点,这需要更多的物流活动,包括原材料采购、生产配送、仓储运输等。人均可支配收入直接关系到个人消费水平,进而影响物流需求。常住人口数量的增加会带动城市建设、消费增长以及商品和服务的流通,进而刺激物流需求的增长。

Table 1. Variable settings

表 1. 变量设定

名称	单位	代号	简要说明
被解释变量			
货物周转量	万吨公里	$Y_t$	指第 $t$ 年运送的货物数量与其运输距离的乘积之和
解释变量			
全社会固定资产投资额	亿元	$X_1$	反映购买和建造固定资产活动的规模
第一产业总值	亿元	$X_2$	指农、林、牧、渔业
第二产业总值	亿元	$X_3$	指制造业,采矿业,建筑业和供应业等
第三产业总值	亿元	$X_4$	指除第一、二产业以外的其他行业
进出口总额	亿美元	$X_5$	反映外向型物流在物流中的比例
社会消费品零售总额	亿元	$X_6$	反映实物商品最终消费情况,包括实物商品网上零售额
居民人均可支配收入	元	$X_7$	反映居民的购买力、消费水平
常住人口数量	万人	$X_8$	反映人口规模

根据选取的指标, 构建多元回归线性模型为:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} + \beta_4 X_{4t} + \beta_5 X_{5t} + \beta_6 X_{6t} + \beta_7 X_{7t} + \beta_8 X_{8t} + \varepsilon \quad (1)$$

### 3.2. 数据的收集

为研究北京市货物周转量的主要影响因素, 本文选取了北京市 2000~2022 年的相关统计数据进行分析。为保证研究的真实性、可靠性, 数据全部来源于《北京统计年鉴》。

### 3.3. 模型估计与检验

运用 STATA17.0 对方程(1)直接进行最小二乘回归, 回归结果见表 2 (1)列, 对 8 个自变量进行 VIF 检验, 发现存在严重的多重共线性, 考虑到解释变量之间的相关性, 遂剔除 VIF 值较高的变量, 保留  $X_2$ 、 $X_5$  与  $X_7$ , 再次进行最小二乘回归, 回归结果见表 2 (2)列, 此时  $X_2$ 、 $X_5$  与  $X_7$  的 VIF 值均低于 10, 模型通过了多重共线性检验。最后采用逐步回归法优化模型, 使用 STATA17.0 直接进行逐步回归的结果见表 2 (3)列。

Table 2. Regression results

表 2. 回归结果

	(1)	(2)	(3)
	Y	Y	Y
$X_1$	-292.957 (-1.226)		
$X_2$	-8433.352 (-0.693)	-1120.303 (-0.205)	
$X_3$	134.134 (0.422)		
$X_4$	-778.913** (-2.536)		
$X_5$	661.805** (2.769)	338.119** (2.196)	313.921*** (3.248)
$X_6$	298.605* (2.117)		
$X_7$	394.404** (2.795)	64.971*** (8.422)	65.761*** (10.084)
$X_8$	-1216.750 (-0.532)		
C	3062406 (1.176)	2567214 (5.542)	2477734*** (16.242)
N	23	23	23
F-statistic	103.92	212.17	334.25
R-squared	0.9834	0.9710	0.9740
Adj R-squared	0.9710	0.9664	0.9680

注: \*为 10% 水平下显著, \*\*为 5% 水平下显著, \*\*\*为 1% 水平下显著。

通过逐步回归法, 剔除  $t$  值不显著的变量, 最终得到模型如下:

$$Y_t = 2477734 + 313.921X_{5t} + 65.761X_{7t} \quad (2)$$

### 3.4. 模型评价

模型回归后可以看到,  $R^2$  为 0.974, 调整后的  $R^2$  为 0.968, 说明  $X_5$  与  $X_7$  的变化解释了  $Y$  的变化的 96.8%,  $F$  值显著, 说明模型整体拟合效果较好。在  $\alpha = 0.01$  的水平下,  $X_5$ 、 $X_7$  参数估计值通过了  $t$  检验, 说明进出口总额、居民人均可支配收入是北京市货物周转量的主要影响因素。

### 3.5. 模型结论

由回归方程(2)可知, 北京市的货物周转量与北京市进出口总额、居民人均可支配收入有很强的关联性。 $X_5$  前面系数为正, 说明进出口总额与货物周转量成正相关, 进出口总额增长可以带来货物周转量的增长; 在其它条件不变的情况下, 进出口总额每增加 1 亿美元, 货物周转量增加 313.921 万吨公里。进出口总额反映了北京市对外贸易活动的规模和水平, 增加的进出口总额会带动更多的物流活动, 包括进口货物的清关、仓储、配送等, 以及出口货物的集运、装卸等。较高的进出口总额意味着更多的货物需要流通, 从而增加了对物流服务的需求, 推动了物流行业的发展和市场扩大。 $X_7$  前面系数也为正, 说明居民人均可支配收入与货物周转量成正相关, 居民人均可支配收入增长可以带来货物周转量的增长; 在其它条件不变的情况下, 居民人均可支配收入每增加 1 元, 货物周转量增加 65.761 万吨公里。较高的收入意味着居民消费需求增加, 进而拉动了商品流通和物流需求, 促进零售业和电商等行业的发展, 增加了快递配送、货物配送等物流需求。各变量前面的系数说明了变量的影响程度, 其中  $X_7$  的系数最为显著, 说明居民人均可支配收入对北京市货物周转量的影响程度更大。

## 4. 对策与建议

最终得到的多元线性回归模型拟合度较高, 可根据北京市进出口总额与居民人均可支配收入的变化情况来估计北京市货物周转量的变化情况, 进而预测北京市的物流发展趋势, 具有较强的可操作性与较高的实用性。政府和相关部门应重视这两个因素的变化, 合理引导和规划物流产业, 以促进北京市物流业的健康发展和经济繁荣。以下是针对北京市货物周转量的两个主要影响因素提出的相关建议。

#### 1) 推动进出口总额增长, 促进物流体系蓬勃发展

近年来, 现代物流对国民经济发展的作用日渐凸显, 为带动物流需求增长, 应积极发展外向型产业, 支持国际贸易, 重视和加大跨地域物流设施建设的投资。积极拓展外贸市场, 加强与“一带一路”沿线国家的合作, 开拓新兴市场, 提升进出口贸易总额。优化物流服务体系, 提供高效、可靠的物流服务, 满足不同客户的需求, 吸引更多企业选择北京进行进出口贸易, 以此促进物流体系蓬勃发展。

#### 2) 提振北京居民收入, 助力物流需求增长

居民的人均可支配收入是影响北京市物流需求的重要因素。为提高北京市居民人均可支配收入, 应促进北京市经济发展、鼓励创新创业、增加就业机会; 加强教育培训, 提高居民整体素质和技能水平; 优化收入分配、减少收入差距; 鼓励居民增加消费, 推动市场需求扩大。随着居民人均可支配收入增长, 他们的消费能力变强, 会更多地购买各种商品和服务, 从而带动物流需求增长, 包括仓储、配送、物流运输等。通过市场调研和数据分析, 了解居民的消费需求变化趋势, 及时调整物流服务策略, 使物流需求更好地契合居民的消费体系。

#### 3) 立足首都战略定位, 加速成为国际物流中心

作为首都, 北京应加速发展成为国际物流中心, 完善货运交通枢纽节点功能, 服务建设国际消费中

心城市, 提升对外贸易通道的效率和便利度, 吸引更多国际物流企业和资源入驻。立足首都战略定位, 保障居民良好生活品质, 这需要促进物流产业科学化、智能化、全球化、低碳化发展。同时促进多方合作, 鼓励政府、物流企业、科研机构和相关管理部门之间加强合作, 共同推动物流行业的发展, 实现优势互补, 为早日成为国际物流枢纽提供助力。

## 参考文献

- [1] 王柄文. 基于多元线性回归模型的物流影响因素实证分析——以山东省为例[J]. 中国集体经济, 2023(31): 89-92.
- [2] 缪辉, 罗露璐. 基于多元线性回归模型的贵州省物流需求预测[J]. 物流科技, 2023, 46(8): 75-78.
- [3] 王迪. 基于多元线性回归模型的物流需求影响因素实证分析——以上海市为例[J]. 投资与创业, 2022, 33(14): 58-60.
- [4] 李宁. 基于多元线性回归模型的物流需求预测及实证分析[J]. 时代经贸, 2020(29): 24-26.
- [5] 白杰, 张晓雅, 王丽娜, 张艳新. 基于多元线性回归的我国物流需求实证分析[J]. 中国商论, 2019(12): 7-8.
- [6] 武进静, 韩兴勇. 基于多元线性回归模型对江苏省物流需求的预测分析[J]. 上海农业学报, 2015, 31(4): 62-68.