

基于多元线性回归模型的黄骅港货物吞吐量的预测研究

孟昊廷, 温廷新

辽宁工程技术大学工商管理学院, 辽宁 葫芦岛

收稿日期: 2024年1月10日; 录用日期: 2024年4月23日; 发布日期: 2024年4月30日

摘要

黄骅港口位于环渤海经济圈中部, 在北方港口中具有重要战略地位。深入探讨影响黄骅港货物处理能力的各种因素, 并以此为基础进行预测, 对于优化黄骅港口的未来发展具有重要意义。此外, 研究货物吞吐量的预测有利于确定港口的未来走向、投资规模、基础设施建设等, 对黄骅港口的合理布局、发展策略、泊位选址等有着深远意义。本文结合了黄骅港的现状和存在的一些问题, 构建了黄骅港吞吐量影响因素指标体系, 得出了黄骅港吞吐量的重要影响因素。基于这些重要影响因素, 建立了多元线性回归模型, 对黄骅港货物吞吐量进行预测研究。

关键词

多元线性回归, 吞吐量, 影响因素, 预测分析

Research on the Prediction of Cargo Throughput of Huanghua Port Based on Multiple Linear Regression Model

Haoting Meng, Tingxin Wen

School of Business Administration, Liaoning Technical University, Huludao Liaoning

Received: Jan. 10th, 2024; accepted: Apr. 23rd, 2024; published: Apr. 30th, 2024

Abstract

Huanghua Port is located in the middle of the Bohai Economic Circle and has an important strategic position among the northern ports. Studying the influencing factors of cargo throughput of

Huanghua Port and making predictions on this basis will help to better plan and construct Huanghua Port, determine the future direction, investment scale and infrastructure construction of Huanghua Port, and have far-reaching significance for the reasonable layout, development strategy and berth location selection of Huanghua Port. Combined with the current situation and some existing problems of Huanghua Port, this paper constructs an index system of influencing factors of Huanghua Port throughput, and obtains the important influencing factors of Huanghua Port throughput. Based on these important influencing factors, a multiple linear regression model was established to predict the cargo throughput of Huanghua Port.

Keywords

Multiple Linear Regression, Throughput, Influencing Factors, Predictive Analytics

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

随着全球经济的发展和各国合作的深入,港口运输作为综合运输体系不可或缺的一环,在沟通世界贸易中的作用越来越突出,成为了大型货物、能源运输的重要运载方式。港口的货物吞吐量可以反映出港口的发展情况,是体现港口生产经营发展成果的重要参考依据,港口货物吞吐量的物流流向、物流流速和物流流量能在一定程度上反映出港口在水上交通运输体系中扮演的角色。研究港口的货物吞吐量也可以侧面衡量出一座城市、一片区域甚至一个国家的建设和发展情况,成为重要的量化参考指标。

在评估吞吐量的影响因素时,董存坤等基于宁波市港口的实际吞吐量以及相关的经济指标,运用了灰色关联度分析来探究各种经济指标与港口吞吐量的关系。研究结果揭示了收入和支出水平以及产业结构类型是决定支线机场吞吐量的关键因素[1];严彦等针对江苏省的主要内河港口,他们从港口设施和区域经济的角度出发,利用主成分分析法确定了影响江苏省内河港口货物吞吐量的三个关键因素[2];郑文儒等通过运用计量经济学相关模型,对厦门港集装箱吞吐量与厦门市主要经济指标之间的关系进行了实证分析,并深入探讨了这些指标变化对厦门港集装箱吞吐量产生的影响[3];张霞采用了灰色关联度分析方法,全面评估了福建省港口货物吞吐量的影响因素,并以此为基础,构建了一个GM(1, N)模型,进一步研究了港口货物吞吐量的影响因素之间的协调性问题[4];基于营口港的数据,李桂芝提出了一种选择主要影响因素的方法,该方法结合了系统聚类法和典型指标分析。运用了SPSS20.0统计分析软件,从港口自身的建设以及腹地的经济发展的角度进行了深入分析,从而选择了具有代表性的影响指标[5];黄建康等强调了预测港口吞吐量的重要性,特别是对于港口规划和可行性研究。识别出了影响港口吞吐量的关键因素,并从中挑选出最具影响力的指标[6];陈岱莲关注了可能影响我国港口集装箱吞吐量的因素,创建了一个评估港口集装箱吞吐量影响因素的指标体系,并借助模糊综合评判法和层次分析法,确定了影响港口集装箱吞吐量的主要因素[7];王凤武等以深度学习方法中的长短时记忆网络(LSTM)模型为基础,建立一种多变量输入的LSTM模型,使用系统聚类法对青岛港集装箱吞吐量的多种影响因素进行聚类分析[8];陈志远等从近年来与港口预测有关的研究文献中选取相关的影响因素并进行分析,并运用灰关联预测模型对各影响因素进行分析,找到对宁波舟山港货物吞吐量影响较大的影响因素[9];张鹏针对天津港港口建设和港口腹地协同发展对港口物流相互影响的问题,通过港口吞吐量趋

势分析和腹地经济特性分析, 获取了天津港集装箱吞吐量的影响因素[10]; 严莉等通过建立静态面板数据模型, 选取 2007~2015 年我国 15 个主要港口的“面板数据”, 量化影响我国主要港口内贸集装箱吞吐量的因素[11]。

对于货物吞吐量的预测, 刘长俭等基于未来珠三角区域经济、贸易、产业结构变化趋势的判断, 针对不同货类特点及适应性, 综合选择采用线性回归、非线性回归、曲线拟合、货运强度、弹性系数等多种预测方法, 对珠三角沿海港口货物和分货类吞吐量进行分析预测[12]; 陈良云根据厦门港近 10 年货物吞吐量, 运用多元回归预测模型对其未来 10 年的港口货物吞吐量进行预测和分析[13]; 耿繁等利用三点平滑法改进 GM(1,1)模型, 对未来集装箱吞吐量进行预测[14]; 聂超等提出一种基于 RMS-Prop 算法改进 LSTM 模型的方法, 对某大型综合类港口集装箱吞吐量进行预测, 并将预测结果与传统的单变量 Arima 模型预测结果作对比[15]; 贾鹏等基于 TEIAI (Text mining Econometrics Intelligent algorithms Integration) 方法论, 提出了一种能够适应外部突发事件的港口集装箱吞吐量预测框架[16]; 黄婷等根据 2010~2021 年沿海港口货物吞吐量、集装箱吞吐量统计资料为依据, 借助 Excel 软件进行数值处理, 得到大多数沿海港口吞吐量符合简单直线型模型[17]。

现有的研究采用了不同的方法, 并从不同的角度研究了港口吞吐量的影响因素。本文运用了德尔菲法, 分析了黄骅港货物吞吐量的影响因素; 基于这些重要的影响因素, 构建了多元线性回归模型, 对黄骅港货物吞吐量进行预测并提出建议, 为黄骅港港口物流的发展提供发展建议。

2. 黄骅港货物吞吐量影响因素分析

2.1. 黄骅港运营现状及存在的问题

黄骅港位于华北平原东部沿岸, 地处河北省渤海湾西岸, 是京津冀地区和内蒙古自治区西部以及山西省北部重要的外贸出海口。黄骅港自 1984 年建港以来经历了多轮扩建, 逐步形成了以煤炭为主体、多元货种并存的货物结构, 该港区策略性地促进了周边地区经济的融合与发展。研究显示, 黄骅港现代化的港口设施和先进的物流服务体系对其货物吞吐能力的提高发挥了决定性作用。在经济地位方面, 黄骅港已成为连接中西部地区与国际市场的关键枢纽, 对国内外贸易流通具有重要影响力。黄骅港区域经济贡献的实证研究表明, 在河北省以及周边经济体中占有举足轻重的位置。尤其是在京津冀协同发展战略部署下, 黄骅港更是被赋予了推动区域一体化发展的重要角色。港口的货物吞吐量因素, 既包括内部高效运营管理, 也涵盖港口自然条件和货物结构的外部经济要素。港口吞吐能力的提升主要得益于港区基础设施的不断完善, 包括疏浚工程、泊位建设与港口机械设备的更新升级; 而维护成本则受大风天气和港域泥沙淤积状况的影响, 增加了港口的运营压力。货物吞吐量的增加, 尤其是后者, 对物流服务要求很高, 并且将促进港口物流竞争力的提高与货物流转效率的增强。未来, 黄骅港在继续扩大吞吐规模的同时, 亟待解决的核心问题包括如何优化港区环境、提升港区服务多样性以及完善物流系统信息化水平, 这些都将直接影响到港口的经济贡献和地区经济的进一步增长。

然而, 由于地理位置位于北方, 因此在面临极端气候条件如寒冷且持续的封航时, 可能会对黄骅港的运输量产生负面影响。另一个值得关注的问题是, 相较于装载货物的能力, 黄骅港在卸货方面的效率较低, 这可能会导致装船过程中的等待时间增加, 进而引发库存迅速减少等问题。

2.2. 黄骅港货物吞吐量影响因素分析

2.2.1. 内部因素分析

在对黄骅港吞吐量的影响因素分析中, 管理因素被认为是影响港口运营效率的关键所在。管理效率、决策灵活性、信息系统应用程度都直接关系到港口作业的流畅与否。优秀的管理团队能够合理规划码头

作业, 使货物装卸过程更加顺畅, 提升吞吐量。黄骅港作为重要的交通枢纽, 其内部管理效率显著地影响着整体运营性能。研究表明, 港口吞吐能力与装卸作业效率、管理团队的协调性、以及装卸机械的性能之间存在显著的正相关。更具体地说, 由于信息技术的应用, 例如物流信息系统的充分运用, 可以有效降低物流链条中的信息不对称现象, 从而减少物流过程中的时间延误与成本浪费。

此外, 港口的货物种类和处理量也决定了管理的复杂程度, 黄骅港过于依赖煤炭一种货物, 导致装卸作业过于单一, 缺乏弹性应对市场波动。根据波特五力模型的分析, 黄骅港物流的供应能力受到其经济腹地所在广大地区企业生产能力的影响, 供应链的每个环节都需维护良好的协同作业能力, 缺一不可。然而, 黄骅港当前的基础设施和物流技术水平有限, 影响了系统效益的最大化, 这不仅限制了当前的作业能力, 未来在引进多样化货物时亦将面临挑战。因此, 从管理层面加强基础设施与技术的投入与更新, 优化作业流程和提高装卸效率, 将对促进港口货物吞吐量的增长具有重要意义。

2.2.2. 外部因素分析

外部经济环境分析涉及到对黄骅港货物吞吐量影响的外部因素进行分析, 主要包括国际贸易动态、区域经济发展、物流基础设施等多个维度。黄骅港作为重要的国际贸易枢纽, 其货物吞吐量受国际市场需求、贸易政策等因素的直接影响。在全球化贸易格局中, 贸易摩擦和保护主义的兴起对吞吐量产生了负面效应, 限制了货物流通量的增长。在分析区域经济发展水平时, 研究发现黄骅港周边快速的工业化和城市化进程正带动着港口货运活动的增加, 与该港物流竞争力分析的结果一致。特别是河北省沿海地区的发展战略, 为黄骅港带来了新增长点。

此外, 区域内物流基础设施的改善, 例如新增的铁路货运通道, 对货物吞吐量有着较为直接的正向推动作用。这种基础建设的优化, 不但能够降低物流成本, 也为黄骅港的货物吞吐能力提供了硬性支撑。根据相关研究所示, GDP 增长与港口货物吞吐量之间存在一定的线性关系, 为构建黄骅港经济影响因素与吞吐量之间的模型提供了理论支持。综上所述, 通过对外部经济环境进行深入分析, 能够为黄骅港进一步优化货物吞吐量结构, 增强对外贸易能力提供有力的决策依据, 对于提升港口整体竞争力和可持续发展具有重要价值。

港口吞吐能力、管理效率的优化、政治经济环境的稳定、国际贸易趋势以及区域经济的蓬勃发展等因素与黄骅港货物吞吐量密切相关。基础设施的完善与通关效率的提升, 是提高港口吞吐量的直接驱动力, 此外, 国际贸易争端和地区物流快运体系的优化升级也是不容忽视的关键因素。通过统计分析, 在经济稳定及国家政策支持下, 港口吞吐能力与内部运营效率发生的正相关性最为显著, 表明完善的港口硬件设施和高效的管理系统对黄骅港业务量有着决定性的促进作用。同时, 与竞争对手的相互作用表明, 在区域物流网络中, 黄骅港作为重要节点, 其货物吞吐量的变化对区域经济和国际贸易流动产生了显著的反馈效应。此外, 新建铁路货运通道等战略举措, 进一步强调了港口作为交通枢纽的关键角色, 通过研究我们还发现铁路货运通道的建设与货物吞吐量呈正向增强关系, 明显提升了港口的反应速度和货物集散能力。

综上所述, 提升港口吞吐量不仅需要看重硬件设施的现代化, 更应强化管理深度和区域协同发展, 与之相协调的还有政策环境与国际市场需求的逐步匹配。黄骅港的案例研究为同类港口运营效率提升和吞吐量增加提供了宝贵经验, 指明了后续研究的方向, 也为政策制定者和业界管理者供应了富有洞察力的决策支持。

3. 基于多元线性回归模型的黄骅港货物吞吐量预测

在借鉴国内外学者研究成果的基础上, 根据上节黄骅港口货物吞吐量影响因素的分析, 构建了港口

货物吞吐量指标体系。影响因素主要包括港口通过能力、腹地经济、港口服务水平、港口硬件设施、邻近港口竞争、港口建设与管理水平、集疏运网络能力、港口开放化程度八个方面。但港口的建设与管理水平、开放化程度等是不可量化的指标, 为了进行预测研究, 还需要采用可收集的量化指标, 所以确定的预测指标如下: 沧州市 GDP、沧州市外贸进出口总值、第一产业增加值、第二产业增加值、第三产业增加值、邻近港口货物吞吐量(以距离最近的天津港为例)。

3.1. 预测模型构建

在计量经济学的领域内, 回归分析是一种关键的理论工具, 它包括一元线性和多元线性回归两种类型。这种方法的目标在于探索一种(多种)自变量与因变量之间的关联性。通过利用已知的或设定的自变量值, 可以估算并(或)预测出因变量的平均值。此外, 还可以使用样本回归线来替代总体回归线, 从而用样本估计的参数来代表总体的真实参数。鉴于黄骅港货物吞吐量受到众多因素的影响, 因此在本研究中将运用多元线性回归分析法来进行预测。具体步骤如下:

- Step1: 收集样本数据, 整理吞吐量指标数据;
- Step2: 构建多元线性回归模型;
- Step3: 运用 EViews 软件进行回归分析;
- Step4: 通过上一步的拟合结果, 进行多元线性回归模型检验与修正;
- Step5: 运用 EViews 软件, 得出模型的趋势预测图进行吞吐量预测。

根据上述步骤、《中国统计年鉴》以及沧州市人民政府网站, 得出的数据如表 1 所示:

Table 1. Impact data on cargo throughput of Huanghua port

表 1. 黄骅港货物吞吐量影响数据

年份	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
2014	17,551	2576.00	31.04	317.70	1626.50	1189.00	42337.00
2015	16,557	2658.00	27.55	321.30	1602.50	1316.80	54051.00
2016	24,475	3003.10	33.21	308.60	1748.70	1476.10	55056.00
2017	27,028	3173.10	36.48	307.70	1904.50	1604.70	50056.00
2018	28,770	3266.90	48.00	275.90	1580.00	1820.50	50074.00
2019	28,761	3588.00	53.77	292.60	1430.30	1865.00	49220.00
2020	30,036	3699.90	46.02	315.00	1433.80	1915.20	50290.00
2021	31,100	4163.40	57.82	338.20	1728.40	2102.10	52954.00
2022	31,510	4388.20	72.34	367.60	1823.50	2197.00	54952.00

由经济学理论可知, 黄骅港货物吞吐量(Y)与 X₁ 沧州市 GDP (亿元); X₂ 沧州市外贸进出口总值(亿美元); X₃ 第一产业增加值(亿元); X₄ 第二产业增加值(亿元); X₅ 第三产业增加值(亿元); X₆ 周边港口货物吞吐量(万吨)存在明显的线性相关关系, 可以将总体模型拟设置为式(1)。

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \mu \tag{1}$$

样本回归模型的样本观测值的非随机表达形式为式(2):

$$Y = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{i1} + \hat{\beta}_2 x_{i2} + \hat{\beta}_3 x_{i3} + \hat{\beta}_4 x_{i4} + \hat{\beta}_5 x_{i5} + \hat{\beta}_6 x_{i6} \tag{2}$$

采用普通最小二乘法进行回归, 使用 EViews13 软件, 输出的结果如图 1 所示:

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	17718.58	12966.23	1.366517	0.3051
CANGZHOU GDP	12.57227	10.24617	1.227022	0.3447
DIER	6.460874	4.301643	1.501955	0.2719
DISAN	0.873701	18.40451	0.047472	0.9665
DIYI	-116.7304	61.37205	-1.902012	0.1975
JINCHUKOU	-112.8278	144.4210	-0.781242	0.5165
LINJINTUNTULIANG	-0.085217	0.210966	-0.403936	0.7254

R-squared	0.977762	Mean dependent var	26198.67
Adjusted R-squared	0.911048	S.D. dependent var	5607.344
S.E. of regression	1672.382	Akaike info criterion	17.73336
Sum squared resid	5593721.	Schwarz criterion	17.88676
Log likelihood	-72.80014	Hannan-Quinn criter.	17.40233
F-statistic	14.65600	Durbin-Watson stat	3.360226
Prob(F-statistic)	0.065242		

Figure 1. Regression results

图 1. 回归结果

由上述回归结果, 得出的回归方程如式(3)所示:

$$Y = 17718.58 + 12.57227x_1 - 112.8278x_2 - 116.7304x_3 + 6.460874x_4 + 0.873701x_5 - 0.085217x_6 \quad (3)$$

3.2. 模型初步检验

从拟合优度分析, 根据 EViews 的回归结果显示, 模型拟合程度较好, 调整后的可决系数为 0.97762, 表明黄骅港货物吞吐量的 97.7762% 可以由沧州市 GDP、外贸进出口总值、周边港口货物吞吐量等 6 个指标的变化来解释, 但仍有 5% 的变化是由其他因素影响的。

从变量的显著性检验分析, 在 5% 的显著性水平下, 自由度为 $4(n-k-1)$ 的 t 分布的临界值为 $t_{0.025(4)} = 2.776$, $\hat{\beta}_1$ 、 $\hat{\beta}_2$ 、 $\hat{\beta}_3$ 、 $\hat{\beta}_4$ 、 $\hat{\beta}_5$ 、 $\hat{\beta}_6$ 的 $|t|$ 值均小于 2.776, 接受了 $\beta_j = 0$ 的原假设, 从而拒绝了 β_j 显著不为 0 的结论, 说明模型中的每个解释变量对被解释变量的影响不是显著的, 变量的显著性检验没有通过。

从方程的显著性检验分析, 给定显著性水平 5%, 自由度为 $(6, 4)$ ($k, n-k-1$) 的 F 分布的临界值为 $F_{0.05(6,4)} = 6.16$, 由回归结果可以看出方程的 F 值 $= 28.11456 > F_{0.05(6,4)}$, 因此总体上看, X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_6 联合起来对 Y 有着显著的线性影响。

从多重共线性分析, 在模型中仅有两个解释变量时, 可以采用相关系数法检验多重共线性是否存在, 在本例中因为有六个解释变量, 故采用综合统计检验法。

由图 1 的回归结果看, 多元线性回归方程中 F 统计量和可决系数 R^2 都证明了方程总体线性关系显著, 但每个变量的 t 统计量没有通过检验, 表明每个解释变量对被解释变量的解释能力有限, 而且 X_1 前的系数是负值, 与实际情况不符, 因此判断模型中存在多重共线性。

3.3. 多元线性回归模型修正

由于该模型存在多重共线性, 故采用逐步回归法进行修正, 过程如图 2~7:

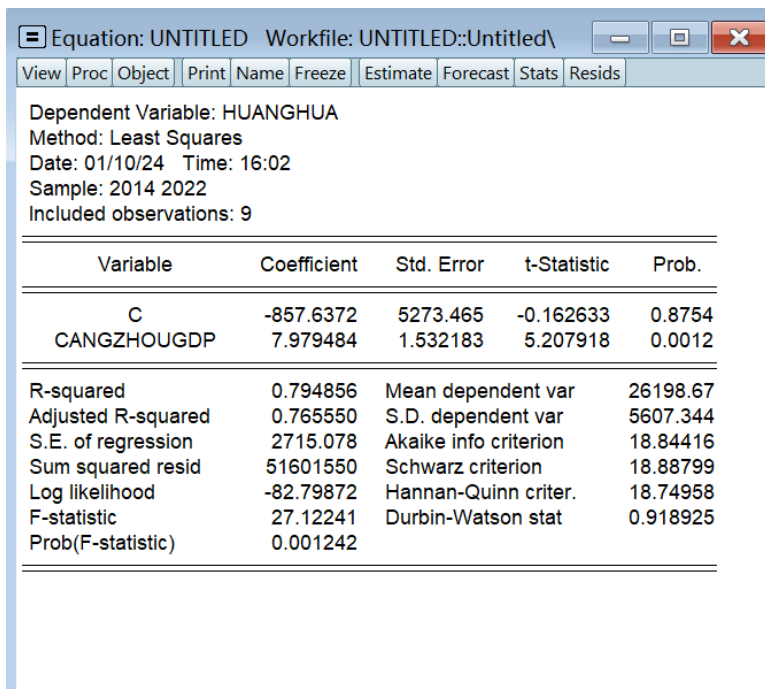


Figure 2. Regression results of Y and X_1

图 2. Y 与 X_1 回归结果

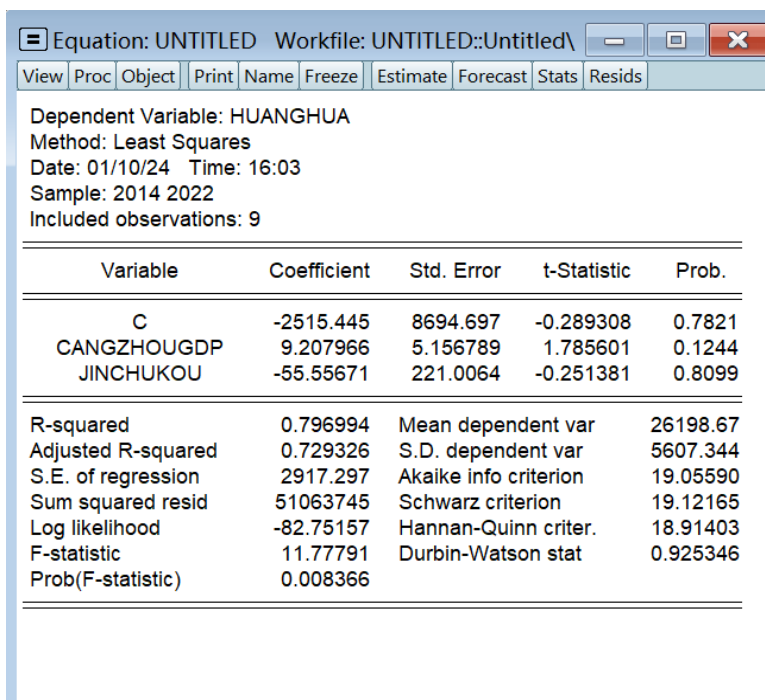


Figure 3. Regression results of Y , X_1 and X_2

图 3. Y 与 X_1 、 X_2 回归结果

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: HUANGHUA
Method: Least Squares
Date: 01/10/24 Time: 16:04
Sample: 2014 2022
Included observations: 9

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	20029.01	7242.448	2.765502	0.0396
CANGZHOUGDP	12.56392	2.859832	4.393236	0.0071
JINCHUKOU	-109.6835	118.0395	-0.929210	0.3954
DIYI	-99.60080	24.66396	-4.038313	0.0099

R-squared	0.952364	Mean dependent var	26198.67
Adjusted R-squared	0.923782	S.D. dependent var	5607.344
S.E. of regression	1548.051	Akaike info criterion	17.82848
Sum squared resid	11982309	Schwarz criterion	17.91614
Log likelihood	-76.22817	Hannan-Quinn criter.	17.63932
F-statistic	33.32081	Durbin-Watson stat	2.126510
Prob(F-statistic)	0.000992		

Figure 4. Regression results of Y , X_1 , X_2 and X_3 图 4. Y 与 X_1 、 X_2 、 X_3 回归结果

Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: HUANGHUA
Method: Least Squares
Date: 01/10/24 Time: 16:04
Sample: 2014 2022
Included observations: 9

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16133.75	6131.145	2.631442	0.0581
CANGZHOUGDP	12.43487	2.289950	5.430194	0.0056
JINCHUKOU	-92.01993	94.91114	-0.969538	0.3872
DIYI	-119.8184	22.29650	-5.373868	0.0058
DIER	6.004146	3.078118	1.950590	0.1229

R-squared	0.975586	Mean dependent var	26198.67
Adjusted R-squared	0.951173	S.D. dependent var	5607.344
S.E. of regression	1239.052	Akaike info criterion	17.38226
Sum squared resid	6140995.	Schwarz criterion	17.49183
Log likelihood	-73.22017	Hannan-Quinn criter.	17.14581
F-statistic	39.96054	Durbin-Watson stat	3.317868
Prob(F-statistic)	0.001759		

Figure 5. Regression results of Y with X_1 , X_2 , X_3 and X_4 图 5. Y 与 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 回归结果

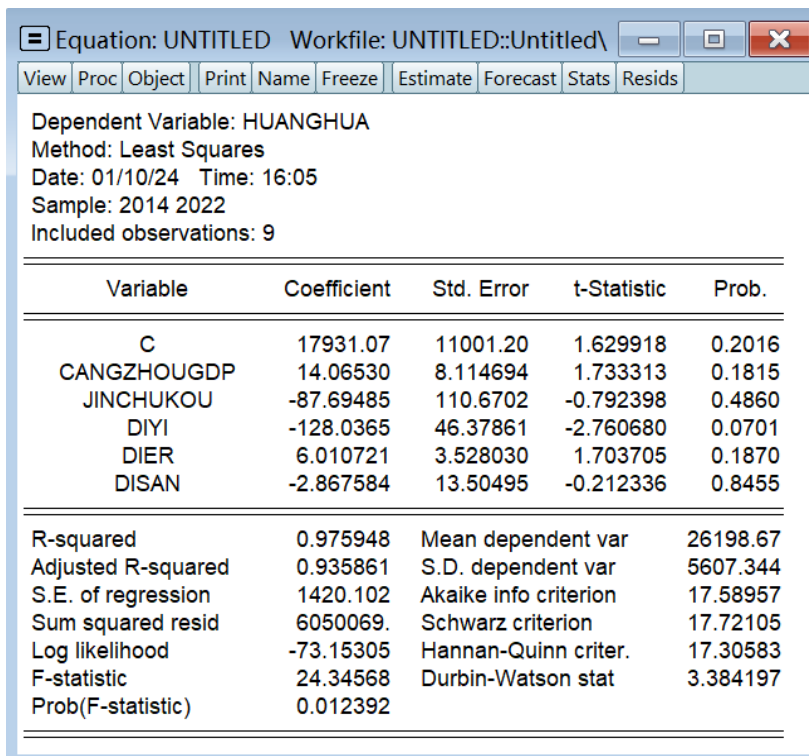


Figure 6. Regression results of Y and X_1, X_2, X_3, X_4 and X_5
 图 6. Y 与 X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 回归结果

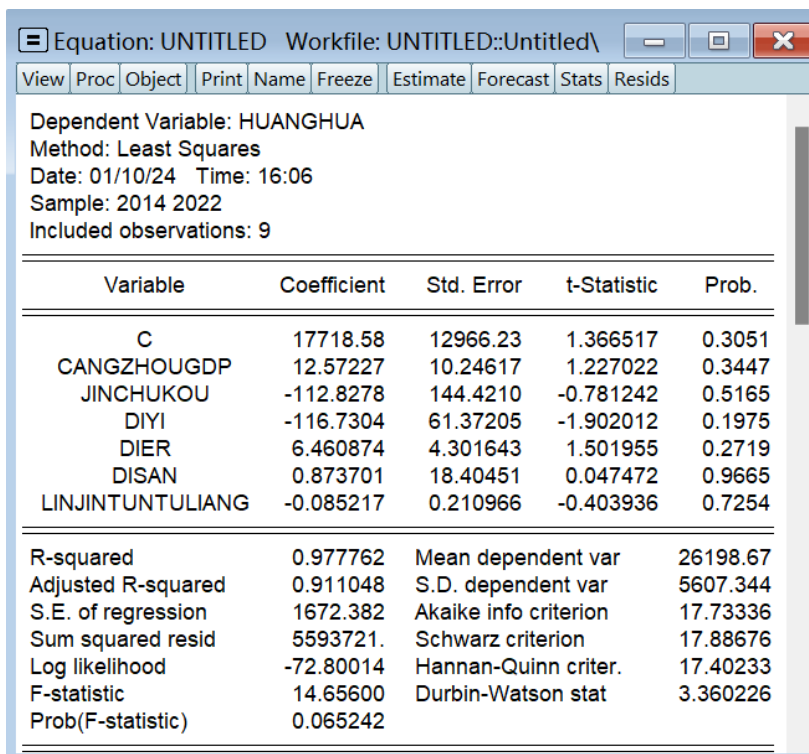
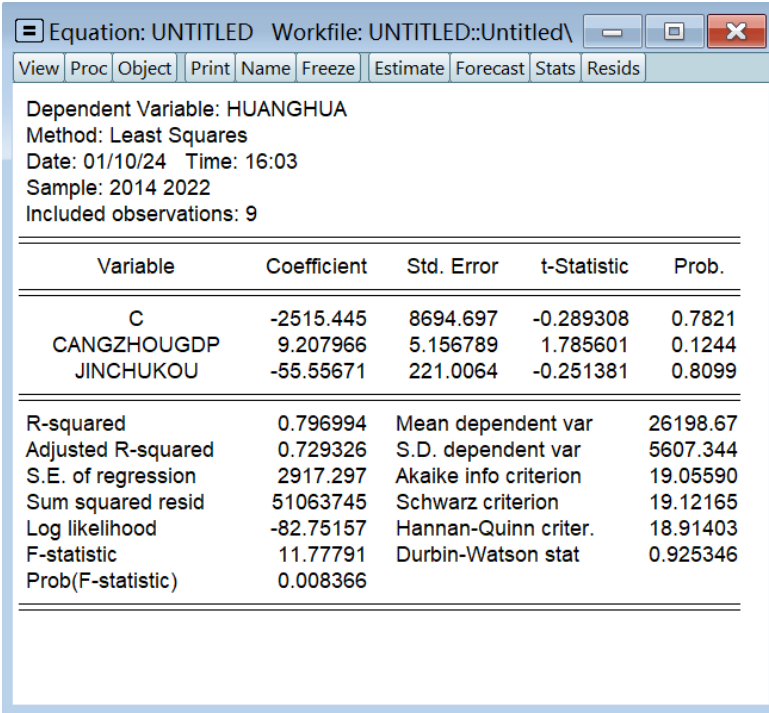


Figure 7. Regression results of Y and X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 , and X_6
 图 7. Y 与 $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$ 回归结果

由以上回归结果(即观察 R^2 值)可以看出, X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_6 存在着明显的多重共线性, 应在模型中剔除。最终的回归结果及多重共线性检验如图 8 和图 9 所示:



Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

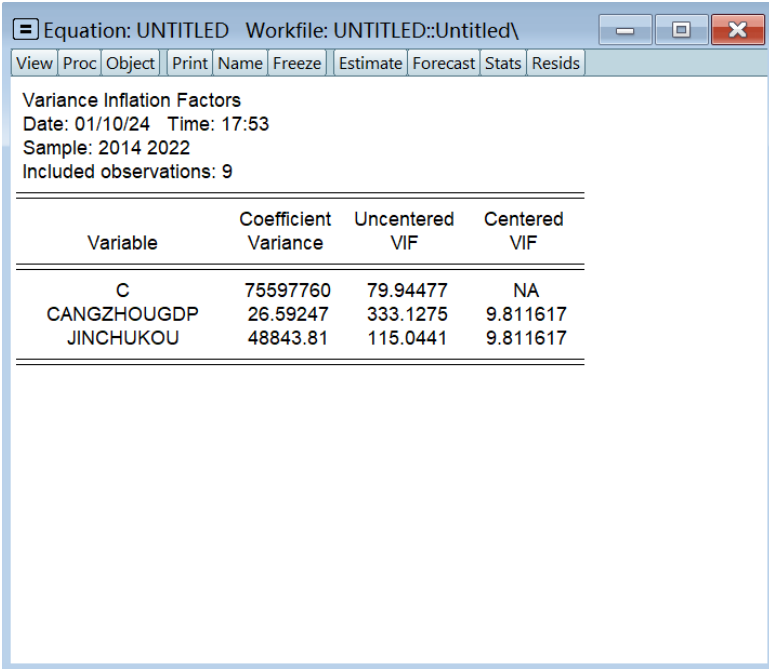
Dependent Variable: HUANGHUA
Method: Least Squares
Date: 01/10/24 Time: 16:03
Sample: 2014 2022
Included observations: 9

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2515.445	8694.697	-0.289308	0.7821
CANGZHOUGDP	9.207966	5.156789	1.785601	0.1244
JINCHUKOU	-55.55671	221.0064	-0.251381	0.8099

R-squared	0.796994	Mean dependent var	26198.67
Adjusted R-squared	0.729326	S.D. dependent var	5607.344
S.E. of regression	2917.297	Akaike info criterion	19.05590
Sum squared resid	51063745	Schwarz criterion	19.12165
Log likelihood	-82.75157	Hannan-Quinn criter.	18.91403
F-statistic	11.77791	Durbin-Watson stat	0.925346
Prob(F-statistic)	0.008366		

Figure 8. Corrected multiple linear regression output

图 8. 经过修正后的多元线性回归输出结果



Equation: UNTITLED Workfile: UNTITLED::Untitled\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Variance Inflation Factors
Date: 01/10/24 Time: 17:53
Sample: 2014 2022
Included observations: 9

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	75597760	79.94477	NA
CANGZHOUGDP	26.59247	333.1275	9.811617
JINCHUKOU	48843.81	115.0441	9.811617

Figure 9. Multicollinearity test

图 9. 多重共线性检验

3.4. 模型预测研究

利用 EViews13, 得出修正后的多元线性回归模型趋势预测图如图 10 所示:

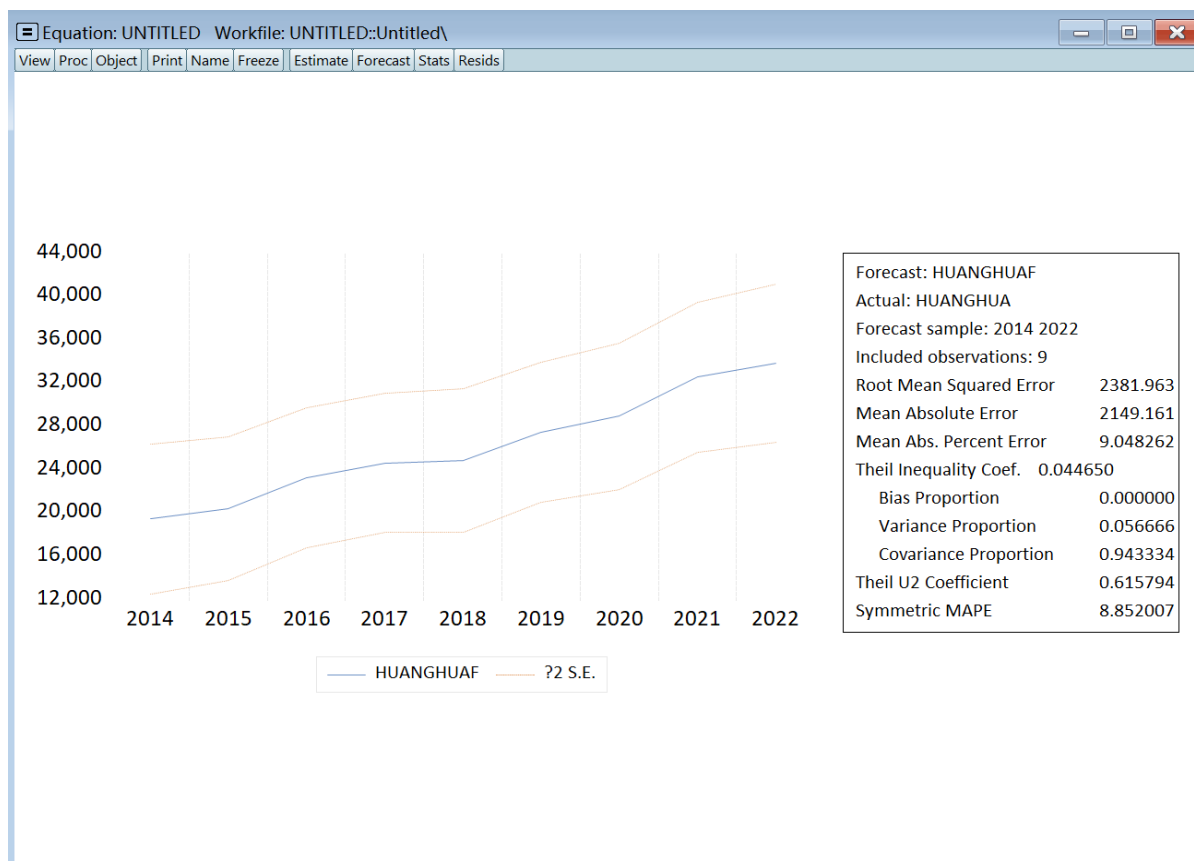


Figure 10. Prediction results

图 10. 预测结果

图 10 对黄骅港货物的年度吞吐量进行了预测。该图表揭示了黄骅港货物流通量的稳定增长趋势, 每年都呈现出积极的增长态势, 这表明其运营状况良好。

4. 存在的问题及解决方案

4.1. 黄骅港货物的形式为单一

尽管黄骅港已经成功地构建了一个全面的大型港口设施, 然而, 现有的数据显示, 其主要的货物运输仍然集中在煤炭及其相关产品上, 这无疑阻碍了港口的多样化发展。因此, 为了实现未来的可持续发展, 黄骅港必须更加关注货物的多样化, 并利用有利的社会经济条件以及优越的地理位置来吸引更多的企业入驻。

4.2. 黄骅港的交通状况仍需优化

由于黄骅港集疏运能力和铁路运输资源的局限性, 黄骅港口面临着严重的挑战。目前, 该港口并未直接连接到朔黄铁路以及沧州和黄骅的地方铁路网络。这不仅限制了其货物的吞吐量, 还阻碍了其运输效率。为了解决这一问题, 黄骅港必须持续关注基础设施建设, 并努力提升其集疏运能力。

4.3. 港口之间的竞争环境严峻

这种竞争不仅局限于地理位置上的邻近, 还涉及到服务质量、设施完善程度以及创新能力等多个方面。因此, 为了在这个竞争激烈的环境中脱颖而出, 各港口必须不断提升自身的竞争力, 包括优化服务流程、升级基础设施以及开发新的商业模式等。只有这样, 才能确保他们在全球市场中保持领先地位。

由于黄骅港的地理位置靠近秦皇岛港和天津港等周边港口, 以及与青岛港的部分经济区域存在交集, 而且黄骅港的功能特性与其邻近港口相似, 这无疑加剧了竞争压力。因此, 为了应对未来的挑战, 黄骅港需要充分利用其综合实力, 精确地确定自身的角色, 以优化港口运营效率和服务质量。通过塑造独特的港口形象, 实现信息化的港口建设, 并构建现代化的物流中心, 黄骅港才能有望全面提升其市场地位。

参考文献

- [1] 董存坤, 倪一铭. 宁波市港口吞吐量影响因素研究[J]. 浙江万里学院学报, 2021(5): 19-24.
<https://doi.org/10.13777/j.cnki.issn1671-2250.2021.05.004>
- [2] 严彦, 侯剑. 江苏省主要内河港口货物吞吐量影响因素及预测[J]. 水运管理, 2018, 40(4): 10-13.
<https://doi.org/10.13340/j.jsm.2018.04.004>
- [3] 郑文儒, 周田瑞, 王鸿鹏. 厦门集装箱吞吐量与经济影响因素的计量经济分析[J]. 商业经济, 2016(9): 50-52.
- [4] 张霞. 福建省港口货物吞吐量的影响因素协调性研究[J]. 物流工程与管理, 2014(9): 59-61.
- [5] 李桂芝, 白秋颖. 基于系统聚类的营口港吞吐量影响因素分析[J]. 物流技术, 2015(1): 189-191.
- [6] 黄建康, 姚远. 港口吞吐量预测影响因素辨识研究[J]. 商场现代化, 2014(22): 76-78.
<https://doi.org/10.14013/j.cnki.scxdh.2014.22.256>
- [7] 陈岱莲. 我国港口集装箱吞吐量影响因素评价分析[J]. 网络财富, 2010(19): 32-33.
- [8] 王凤武, 张晓博, 吉哲, 王乐. 基于多变量 LSTM 模型的青岛港集装箱吞吐量预测[J]. 重庆交通大学学报, 2022(10): 54-61.
- [9] 陈志远, 刘利民. RCFP 签订背景下宁波舟山港货物吞吐量预测[J]. 浙江万里学院学报, 2022(3): 14-19.
<https://doi.org/10.13777/j.cnki.issn1671-2250.2022.03.017>
- [10] 张鹏. 基于深度学习的天津港集装箱吞吐量预测研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津理工大学, 2021.
<https://doi.org/10.27360/d.cnki.gtlgy.2021.000581>
- [11] 严莉, 黄顺泉. 基于静态面板数据模型的我国主要港口内贸集装箱吞吐量影响因素分析[J]. 水运管理, 2016(12): 18-20. <https://doi.org/10.13340/j.jsm.2016.12.007>
- [12] 刘长俭, 钟鸣, 周齐齐, 李宜军, 高天航, 毕珊珊. “十四五”珠三角沿海港口分重点货类吞吐量发展趋势预测[J]. 水运工程, 2023(8): 14-20. <https://doi.org/10.16233/j.cnki.issn1002-4972.20230803.023>
- [13] 陈良云. 厦门港货物吞吐量预测及港口物流发展对策[J]. 铁路采购与物流, 2022(12): 57-60.
- [14] 耿繁, 钟铭. 集装箱港口的吞吐量预测及运价博弈决策改进模型[J]. 中国航海, 2022(2): 100-108.
- [15] 聂超, 常建, 王大伟, 姜橙华. 基于改进 LSTM 的大型港口集装箱吞吐量预测[J]. 珠江水运, 2023(21): 46-50.
- [16] 贾鹏, 陆圣澜, 郭桐, 汪寿阳. 基于 TEI@I 的港口集装箱预测方法研究[J]. 系统科学与数学, 2022(12): 3321-3338.
- [17] 黄婷, 王洪海, 程丽颖, 江艺雯. “双循环”格局下沿海港口吞吐量模型构建与预测[J]. 大陆桥视野, 2022(7): 38-39+42.