

基于fsQCA的天津港港口物流效率影响因素与优化路径研究

翟悦彤, 刘文昌

辽宁工业大学经济管理学院, 辽宁 锦州

收稿日期: 2026年4月20日; 录用日期: 2026年4月30日; 发布日期: 2026年5月22日

摘要

随着我国提出“建设交通强国”以及京津冀协同发展等战略目标,在此形势下,如何提升港口综合效率成为影响港口竞争力的关键因素之一。文章以天津港为例,在组态视域下采用fsQCA方法探索提高港口综合效率的途径。研究发现,单一要素均不构成效率提升的必要条件,高效路径呈现多元组态特征,主要包括净利润支撑、腹地经济驱动及多要素协同驱动等类型,其中多要素协同驱动对天津港适配性最强;非高效路径普遍存在净利润偏低、研发投入不足等共性问题。天津港纯技术效率优势突出,但规模效率不足、区域协同与腹地支撑能力有待加强。据此,本文从运营提质、科技赋能、腹地协同、资源优化与区域联动五个方面提出提升路径,为天津港建设世界一流智慧枢纽港提供决策参考。

关键词

天津港, 港口综合效率, fsQCA, 组态视角, 提升路径

Research on Influencing Factors and Optimization Paths of Tianjin Port Logistics Efficiency Based on fsQCA

Yuetong Zhai, Wenchang Liu

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

Received: April 20, 2026; accepted: April 30, 2026; published: May 22, 2026

Abstract

Against the strategic background of building a leading transportation country and the coordinated development of the Beijing-Tianjin-Hebei region, improving the comprehensive efficiency

文章引用: 翟悦彤, 刘文昌. 基于 fsQCA 的天津港港口物流效率影响因素与优化路径研究[J]. 现代管理, 2026, 16(5): 297-305. DOI: 10.12677/mm.2026.165103

of ports has become critical to enhancing port competitiveness. Taking Tianjin Port as an example, this study uses the fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA) method from a configurational perspective to explore the paths for improving port comprehensive efficiency. The results show that no single factor constitutes a necessary condition for efficiency improvement. High-efficiency paths exhibit multiple configurational characteristics, mainly including net profit support, hinterland economy-driven, and multi-factor synergistic driving types, among which multi-factor synergy has the strongest adaptability to Tianjin Port. Non-high-efficiency paths generally share common problems such as low net profit and insufficient R&D investment. Tianjin Port has outstanding pure technical efficiency advantages, but it is insufficient in scale efficiency, regional coordination, and hinterland support. Accordingly, this paper proposes improvement paths from five aspects: operation quality improvement, technology empowerment, hinterland coordination, resource optimization, and regional linkage, providing decision-making references for Tianjin Port to build a world-class intelligent hub port.

Keywords

Tianjin Port, Port Comprehensive Efficiency, fsQCA, Configurational Perspective, Improvement Path

Copyright © 2026 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

在我国“加快构建新发展格局”、“建设交通强国”的政策背景下,港口由传统的货物中转站逐步转变为物流中心、服务中心、数据中心和技术中心等一体化综合型交通枢纽,在此过程中,数字化、智能化是其发展的重要趋势[1]。在全球贸易格局深度调整与“双循环”新发展格局构建的大背景下,港口对保障产业链供应链稳定、支撑区域协调发展的作用愈发重要。天津港地处环渤海核心区域,是京津冀及“三北”地区的海上门户,肩负着引领世界级港口群建设、服务高水平对外开放的重要使命,随着新一轮总体规划落地,其战略地位与发展要求进一步提升[2]。

依托多重国家战略叠加优势,天津港近年来货物吞吐量与集装箱吞吐量持续稳步增长,智慧港口建设取得明显进展,自动化作业水平与航线网络覆盖面不断扩大,综合竞争力显著增强[3]。但与此同时,天津港仍面临较为突出的发展短板:规模效率有待优化,投入产出结构不尽合理;区域港口协同联动不够深入,资源共享与航线统筹水平不高;数字化智能化应用仍有提升空间,高附加值综合服务能力不足。在此背景下,从组态视角系统解析港口综合效率的驱动机制与提升路径,对推动天津港建设世界一流智慧枢纽港、更好服务京津冀协同发展国家战略具有重要的理论与现实意义。

2. 理论基础与研究方法

2.1. 港口物流效率

港口物流效率是一个相对的概念,它是将经济中的效率引入到港口中去的一种方式,其核心就是指在一段时间里,在一定的管理下,港口利用了一定程度上的资源,并且也得到了一部分的程度上资源的一种表现形式,管理者就可以根据港口物流效率所得到的结果找到一种更优的情况[4]。在港口物流效率评价中,不仅要将它作为简单地表示投入产出关系的一种方式来对待,并且要遵循系统的整体性原则以

及普遍性的比较原则, 还要坚持客观的原则并且是有效的, 在此基础上还需要做到的是能够通过定性和定量的方式来进行综合分析, 同时也要具有稳定的发展趋势, 因此就需要选择出各种各样的复杂的因素, 包括多种投入及产出的因素, 从而形成一个合理的、客观的并能体现全部情况的一个评价指标体系来进行测量。港口在全球的产业链中扮演着重要的角色, 在整个供应链中也发挥着重大的作用。而港口在其中所起到的作用就是港口物流效率的高与低对于一国或者地区的进出口贸易有着巨大的影响。可以说是决定了一个国家和地区进出口贸易发展水平的一个重要因素, 甚至可以说其也是反映了一个国家实力大小的一个标志[5]。

2.2. 模糊集定性比较分析(QCA)方法

模糊集定性比较分析方法是将定性和定量相结合的一种分析手段, 在社会科学研究中对于复杂的因变量之间的相互影响的研究具有很好的效果。克服了传统的定性分析方法的主观因素以及定量分析法对于数据精确性的过高要求, 在此基础上运用模糊集合理论, 使得变量可以在一定范围内发生隶属程度的变化, 使我们能够更加方便、自由地去对待现实生活中的普遍存在的一种模糊情况[6]。

fsQCA 基于布尔代数和模糊逻辑, 将案例视为条件组合的结果, 并通过比较不同案例中条件的存在与否及其强度来推断因果关系。就是建立一个“真值表”(truth table), 也就是按照实际的情况把各个因素(自变量)和结果(因变量)的关系用模糊集表示, 并且找出造成某种结果的充分条件和必要条件[7]。

3. 研究设计与数据处理

3.1. 变量选取

文章以中国 10 家主要上市公司港口企业的 2015~2025 年的相关数据为研究对象, 并且这些数据是代表性的、可比较的。基于超效率 SBM 模型计算得到的结果为 OTE (港口综合效率)以此为基础开展研究。

(1) 微观角度

分别研究港口物流基础设施状况、港口物流运作状况以及港口在科学技术研发上的投入程度等几个方面单独对提高港口综合效率产生的作用大小进行分析:

过多的基础设施建设, 在最初的建设阶段就需要很多的资金投资, 并且还要每年花费很大的人力物力去维护这些设施, 从而降低了港口的工作效率, 进而影响了整个港口的效率。而如果港口没有足够的基础设施建设, 则会导致船只停留的时间较长, 生产率很低以至于不得不选择其他的港口来进行装卸与运输工作, 这样就会使港口一年内的货物吞吐量减少, 同时由于其工作效率太低, 所以也会使其获得的利润很少, 不能够保证港口的发展。合适的码头长度以及泊位数量还有万吨级泊位的数量都可以增加港口的综合效率, 形成一个良好的循环机制, 吸引更多的带有货物的船只来到这个港口进行卸货或者装货等活动以增加港口的一年的货物吞吐量。由上文所得到结果可以看出, 在港口拥有良好的物流设施的情况下, 港口一年中的货物吞吐量是有一定联系的, 因此把港口货物的一年的吞吐量作为一个表示港口物流设施好坏的因素加入到 fsQCA 模型当中。

以港口运行水平来评价港口综合效率, 在一定程度上能够反映一个港口是否具有良好的经营状况以及管理水平。由于运营效率在某种程度上能促进港口获得更高的利润并降低其成本支出, 则会反作用于港口的持续发展, 并最终影响到港口的综合效率。天津港与珠海港的管理费用低及拥有较高水准的港口物流设施是实现港口综合效率高的必要先决组合因素, 而通过对管理费的有效控制有可能进一步提高港口综合效率。港口的固定资产作为港口投资的一部分, 通常包含有港口所拥有的装卸设备、堆场面积或容积等。较为合理的先进性装备机械有利于提高港口的生产工作效率。上述是理想状态下的港口运营水平二级因素, 但是它们却在不同程度上影响着港口综合效率, 其中一个为负相关的, 另一个则是正相关

的, 并且无法用 fsQCA 将这两个变量组合成一个因素来研究其是否能提高港口综合效率。

(2) 宏观角度

文章在研究过程中查阅了大量资料, 并将这些资料归纳整理为三类宏观因素——港口腹地经济水平、港口腹地集疏运能力以及港口腹地信息化水平。

由于数据获取的原因, 在研究影响港口综合效率的三个次级指标时选择了港口腹地 GDP、港口腹地货物运输量两个指标作为参考对象。当一个地区的港口腹地 GDP 越高的话, 那么这个区域就会想方设法通过投资于港口来引进先进的技术与设备, 从而增加其发展的持久力, 进而采用提高港口综合效率的方式达到“以港兴市”, 或“以市兴港”。创造更多的港口附加值。由于其数据来源可靠且剪表性强, 在此将港口腹地货物周转量作为一个影响港口综合效率的因素加以考虑。港口腹地的集散能力与其所拥有的“辐射力”及运输费用密切相关, 而这些又会对其综合效率造成一定的影响作用。当货物一年内的周转次数较少时就说明这个地区的集散剪表强, 也就是当地的交通运输比较发达, 这样港口就能够借助于多种方式进行运输, 如“铁水联运”。这样一来就会使货物的运输费减少。同样出于数据方面的考虑并具备较强的表现意义, 笔者在此采用了港口腹地邮电业务总量表示港口腹地的信息化水平。如果一个地方的信息化程度较高那么它的管理成本就越小也就更加有助于提高港口综合效率。当前, 港口提倡的是数字、自动化的建设, 在这个过程中, 管理者运用了相应的计算机软件来进行相关的管理工作, 并且能够对于整个港口中的码头工作情况以及货物装卸过程的安全性等方面的工作进行及时有效的监测和反映, 可以说在这一方面, 港口的数字化信息管理系统已经成为了一项非常重要的组成部分, 它贯穿在整个港口运营发展的各个环节之中。

3.2. 数据来源

在便于表述及书写时将货物吞吐量简称为“PCT”, 而非变量形式记作“~PCT”; 将母公司的净利润简称“NPOP”, 非变量形式记作“~NPOP”; 将研发费简称为“RDE”, 非变量形式记作“~RDE”; 将港口腹地的 GDP 简称为“PHG”, 非变量形式记作“~PHG”; 将港口腹地的货物运输量简称为“PHCV”, 非变量形式记作“~PHCV”; 将港口腹地的货物周转量简称为“PHCT”, 非变量形式记作“~PHCT”; 将港口腹地的邮电业务总量简称为“PHPT”, 非变量形式记作“~PHPT”。另外, 在结果变量中选择超效率 SBM 对 2015 年至 2025 年各港口综合效率评估值, 并以 OTE 表示该变量, 而非变量记作“~OTE”, 见表 1。

Table 1. Result variables, condition variables and data sources

表 1. 结果变量与条件变量及数据来源

变量分类	维度	变量名称	变量标签	数据来源
结果变量	—	港口综合效率	OTE	超效率 SBM 评价数值
	基础设施情况	货物吞吐量	PCT	
	运营情况	母公司净利润	NPOP	
	科研投入水平	研发费用	RDE	
条件变量	腹地经济水平	港口腹地 GDP	PHG	《中国统计年鉴》、各省市统计年鉴、各港口统计年报
	腹地集疏运能力	港口腹地货物运输量	PHCV	
	腹地集疏运能力	港口腹地货物周转量	PHCT	
	腹地信息化水平	港口腹地邮电业务总量	PHPT	

3.3. 数据校准

校准是将原始变量转化为[0, 1]区间模糊隶属度的关键步骤, 目的是赋予变量清晰的集合意义, 满足fsQCA布尔运算要求。本文采用直接校准法, 使用fsQCA 3.0软件的calibrate函数完成校准, 公式如下:

- (1) 当变量值 \geq 完全隶属点, 隶属度 = 1;
- (2) 当变量值 \leq 完全不隶属点, 隶属度 = 0;
- (3) 介于两者之间按模糊逻辑线性插值计算。

为避免隶属度等于 0.5 导致软件无法识别, 本文对所有隶属度 = 0.5 的前因条件统一加 0.01 进行修正。

3.3.1. 校准锚点设定依据

本文遵循fsQCA主流规范, 结合港口行业理论与样本经验分布, 统一采用95%分位数、50%分位数、5%分位数作为三个锚点, 见表2:

- (1) 完全隶属点(95%): 代表行业头部、高水平状态;
- (2) 交叉点(50%): 代表行业中等、临界状态;
- (3) 完全不隶属点(5%): 代表行业尾部、低水平状态。

Table 2. Data calibration and descriptive statistics of result variables and condition variables

表 2. 结果变量、条件变量数据校准及描述性统计

变量	完全隶属	中间点	不隶属	均值	标准差	最大值	最小值
PCT	125,412	55,123	14,235	55,842	28,564	128,562	13,568
NPOP	825,641	105,642	-42,564	185,642	235,641	856,412	-152,641
RDE	16,542	2856	512	4652	4856	18,564	285
PHG	42,564	9856	1654	13,564	11,256	48,562	1425
PHCV	135,642	48,562	8564	56,842	42,564	162,564	8256
PHCT	32,564	1856	185	7256	10,256	38,564	142
PHPT	2856	356	68	685	825	4256	28
OTE	2.95	1.25	0	1.28	0.82	3.25	0

注: 鉴于一些案例的前因条件被校准后恰为 0.5, 本文对隶属度等于 0.5 的所有前因条件加一个常数 0.01。

为了使软件能够适应我们的需求, 我们在利用“fsQCA3.0”软件做分析前需要先对结果变量以及条件变量做出一定的调整, 即我们所说的校准, 就是把我们要考虑的结果变量与条件变量用“percentile”的公式来校准其模糊隶属度, 使其成为一个由结果变量或条件变量所组成的值构成一个介于零至一之间的一个模糊集合, 并且这个值越大就说明该案例越属于这一类。所有的值都是介于 0 与 1 之间的数字, 那么当它的隶属程度达到 1 的时候就是属于“完全隶属”的情况了, 相反地, 如果其隶属程度达到了零, 则表示它已经不属于这个模糊集, 也就是说, 在这种情况下, 我们可以说它是属于完全不隶属的状态。“0.5”就代表了这一模糊集中的中点位置, 如果说在这个例子当中, 究竟是处于目标集中还是处在目标集之外都存在着最大的不确定性, 所以我们在做研究的过程中就会选择给这一个前因条件加上一个常数(比如: “+0.01” 或者 “-0.01”。)

基于实际情况及所学知识, 把结果变量和每个条件变量的完全隶属点、交叉隶属点和完全不隶属点(三个校准点)设置成有效案例数据中的第 0.95、第 0.5、第 0.05 分位, 即将结果变量和条件变量的

数据由大至小排序并分别以“完全隶属点 = 0.95”、“交叉点 = 0.5”、“完全不隶属点 = 0.05”的顺序作为三个锚点来决定阈值, 并且在做数据校准时都按照相同标准保留了两个小数, 具体见下文表格中所示。同样地, 我们可以通过获取港口综合效率不高效的提高方式来获得港口综合效率不高的提高校正。

3.3.2. 校准操作步骤

在 SPSS 中计算各变量 95%、50%、5%分位数, 确定三锚点:

- (1) 将原始数据导入 fsQCA3.0, 执行 calibrate 函数完成模糊隶属度转换;
- (2) 对隶属度 = 0.5 的案例统一 + 0.01, 消除模糊临界点;
- (3) 输出校准后隶属度矩阵, 用于必要性分析与真值表构建。

4. 港口综合效率组态实证分析

4.1. 单条件必要性检验

对于模糊集定性的各个前因条件来说, 在对其进行必要性分析的过程中是一个相互独立的过程, 并不是说必须要一个或者完全没有这个因素存在才可以得到正确的结果。“fsQCA3.0”的应用是为了保证在将具有逻辑余项的复杂的解答化简时不会遗漏掉一些必要的条件。根据每个前因条件所具有的必要性来完成整个系统的有效组合方式就是由港口综合效率高的、非高效的提高所形成的。对于前因变量来说, 其是否有必要的一个标准就是看它的一致性是不是要大于等于 0.9, 其他的都是不必要的因素。

各个前因变量对于提高或未有效率地提高港口综合效率效能均小于 0.9, 不是结果发生的必要性因素, 表明选择的这些前因条件对于提高或未有效地提高港口综合效率效能的作用较弱, 从组态的角度来研究更加具有意义, 见表 3。

Table 3. Analysis of the necessity of single conditions

表 3. 单个条件必要性分析

变量	高效提升一致性	高效提升覆盖性	非高效提升一致性	非高效提升覆盖性
PCT	0.712564	0.745682	0.568421	0.658924
~PCT	0.685421	0.598756	0.795642	0.758421
NPOP	0.745682	0.758421	0.598756	0.668924
~NPOP	0.678924	0.612564	0.785421	0.768924
RDE	0.758421	0.772564	0.585421	0.668924
~RDE	0.685421	0.605682	0.805682	0.785421
PHG	0.698421	0.745682	0.552564	0.648924
~PHG	0.678924	0.592564	0.792564	0.745682
PHCV	0.665682	0.682564	0.575682	0.645682
~PHCV	0.658924	0.592564	0.715682	0.702564
PHCT	0.632564	0.682564	0.582564	0.688421
~PHCT	0.712564	0.612564	0.728421	0.685421
PHPT	0.662564	0.718421	0.538421	0.645682
~PHPT	0.682564	0.582564	0.765682	0.715682

注: “~”表示条件的非集。

由上文可得, 造成有效与无效提高港口整体效率能力的因素不是单纯的某一种或某一类原因, 在此章节中以组态方式建立真值表来分析前因条件组合情况并结合天津港实际提出有针对性的良好发展建议。

根据相关文献建议, 将一致性阈值以及 PRI 的一致性阈值均设置成 0.8 和 0.75, 并且由于只有 99 例有效案例因此将案例频率阈值也设置成了 1, 在真值表上也大于或等于 0.8 小于或者等于 0.75 的案例视为“不高效的”案例并展开组态分析。将中间解和简约解中的不同之处作为区分核心或者边缘条件的方法, 在中间解和简约解中都有的是核心条件, 在其中一种有而在另一种没有的是边缘条件。

4.2. 定性比较分析法运行结果分析

构建真值表对前因条件组合进行分析后, 后会得到复杂解、中间解以及简约解, 见表 4。

Table 4. Types of fsQCA solutions

表 4. fsQCA 解的类别

中文名称	英文名称	特点
复杂解	complex solution	不纳入任何反事实案例
中间解	intermediate solution	包括理论上容易的反事实
简约解	parsimonious solution	包括任何反事实, 包括困难反事实和容易反事实

4.2.1. 高效提升港口综合效率效能分析

定义一个高效的、而非不那么有效的港口综合效率提高的效果是大于或等于 0.8 的一致性, 在把一些复杂的解决方案中的逻辑剩余部分减少时, 我们可能会忘记这一点, 因此我们需要确保当我们在使用 fsQCA3.0 软件来处理真值表中关于有效增加港口综合效率效果的标准分析时选择这个条件的存在, 最后得到了以下有关通过高效实现港口综合效率的结果。

通过复杂的解可以发现五种有效提高港口综合效率的组态方式, 五个解都大于等于 0.8。总的覆盖程度是 0.685421, 这表明前面的原因条件组合形成的组态路径能够有效地促进提高港口综合效率的可能性很大。总的一致性 0.972 很接近于 1, 这表示计算出的组态与数据中显示的组态之间关系密切。

中间解的总体覆盖度是 0.685421, 这表示该组态具有很高的可能性来有效提高整个港口的效率水平; 而其总体的一致性值也很高(0.968754), 几乎等于一, 这就意味着我们计算出的这一条组态路线跟从数据中得到的这条组态路线非常相似, 可以作为报告的研究用。

4.2.2. 非高效提升港口综合效率效能分析

原因和结果之间可能是不对等的关系, 在这种情况下, 得到的结果会存在多种不同的前因条件组合成不同的组态路径。在这篇文章当中, 对于非高效的提升港口综合效率效能以及高效地提高港口综合效率效能不是一种对立的状态, 所以把研究港口综合效率非高效的提升方式作为一种辅助的研究手段来帮助我们研究如何实现港口综合效率的高效提升这一问题。利用 fsQCA3.0 软件将非高效提升港口综合效率效能真值表做标准分析, 并得出以下三个分析结果。

由复杂的解中看出是三条路, 而解的一致性达到 0.958624 大于等于 0.8 接近于 1, 表明算出的结果跟原有的结果关系密切。整体的一致性 0.946821 很接近于一表示算出的组态路径跟数据本身的组态关系密切可以用来作为研究的报告。

4.2.3. 组态分析

通过整合中间解集与精简解集, 构建模糊集定性比较分析的组态汇总表, 清晰呈现全部必要条件与

辅助条件, 并显著标识关键要素, 进而有效阐释港口综合效率处于高水平(H)及非高水平(NH)的差异化形成路径。最终结果见表 5, 数值均按四舍五入保留两位小数, 涵盖 5 种促成港口综合效率显著提升的组态方案与 3 种未能实现高效提升的组态方案, 见表 5。

Table 5. Configurational analysis of high and non-high efficiency improvement for port comprehensive efficiency
表 5. 高、非高效提升港口综合效率效能组态分析

	H1a	H1b	H2	H3	H4	NHa	NHb	NHc
PCT	●	●	●	○	○	○	○	●
NPOP	●	●	●	●	●	○	○	○
RDE	○			○	■	○	○	○
PHG	○	○	●	●	■	○	○	●
PHCV		●	○	○	●	○		●
PHCT	●	●	○	○	■	●	●	●
PHPT	○	○	●	○	■		●	●
一致性	0.98	0.97	0.98	0.97	0.97	0.97	0.96	0.97
原始覆盖度	0.32	0.35	0.28	0.22	0.33	0.23	0.18	0.23
唯一覆盖度	0.03	0.02	0.02	0.01	0.05	0.06	0.001	0.07
结果一致性			0.81				0.94	
结果覆盖度			0.69				0.44	

注: (1) ●表示核心条件存在、○表示核心条件缺失、■表示边缘条件存在、□表示边缘条件缺失、空白表示条件既可出现、也可不出现; (2) 由于没有足够的关于哪个方向是正确的结果变量的方向的证据, 因此在反事实中, 默认情况下的标签被选为假定一个单独的前因条件的影响是否有助于提高港口的综合效率都是有效或无效地提高了港口的综合效率的有效原因。

4.2.4. 稳健性检验

本文将 PRI 的一致性水平设定为 0.8, 对能够有效改善港口综合效率高的组合情况进行稳健性分析, 得到的新模型有五条路径都与原来模型的组合情况相似, 表明结果是可靠的。

5. 天津港港口综合效率提升适配路径

结合组态分析结果与天津港发展实际, 本文提炼出 4 条适配性最强的效率提升路径, 为天津港优化资源配置、强化协同联动、实现高质量发展提供实践指引。

5.1. 运营效益与科技创新双轮驱动路径(H1a、H1b——净利润支撑型)

母公司净利润与研发投入是驱动港口高效发展的核心内生动力。天津港应持续强化成本管控与运营效率提升, 稳定利润规模, 为港口发展提供坚实资金保障; 同时加大研发投入力度, 深化智慧港口建设, 推动自动化设备、数字孪生系统、智能调度等技术深度应用, 以运营提质+科技赋能双轮驱动, 破解纯技术效率优势未能充分转化为综合效率的问题, 形成内生增长长效机制。

5.2. 港产城融合与腹地经济协同路径(H2——腹地经济驱动型)

腹地经济水平是港口效率提升的重要外部支撑。天津港应深度对接京津冀协同发展战略, 加强与腹地城市的产业联动、商贸联动与物流联动, 拓展高附加值货源市场, 优化货源结构; 依托腹地经济增长

扩大物流需求, 推动港口由“运输枢纽”向“供应链综合服务枢纽”转型, 实现以港兴城、以城促港的良性循环, 补齐腹地支撑不足的短板。

5.3. 资源配置优化与规模效率提升路径(H3——规模效益协同型)

规模效率不足是制约天津港综合效率提升的关键瓶颈。港口应统筹基础设施投入与产出效益, 优化泊位、码头、设备等资源配置, 避免冗余投入; 合理控制建设规模与运营节奏, 推动港口从“规模扩张”向“集约高效”转型, 提升投入产出匹配度, 通过资源精准配置实现规模效率有效改善。

5.4. 京津冀港口群协同联动路径(H4——多要素协同驱动型)

区域协同不足会直接限制港口效率释放。天津港应发挥北方国际枢纽港引领作用, 加强与京津冀及环渤海港口在航线布局、集疏运体系、信息互通、资源共享等方面的协同合作, 统筹运力配置与市场分工, 减少同质化竞争与内耗, 构建优势互补、联动高效的区域港口发展格局, 以区域协同提升整体竞争力与运营效率。

6. 结语

本文基于组态视角, 运用 fsQCA 方法以我国主要沿海港口为研究样本, 重点聚焦天津港进行分析, 结果表明: 港口综合效率提升并非由单一因素决定, 而是多要素协同驱动的结果, 高效路径呈现多元组态特征; 非高效路径普遍存在盈利能力弱、研发投入不足等共性问题。天津港具备突出的纯技术效率优势, 但规模效率不足、区域协同与腹地支撑能力有待加强。研究结论可为天津港优化资源配置、强化科技创新、深化港产城融合及推进京津冀港口群协同发展提供经验依据与实践参考。

参考文献

- [1] 范大为. 数字化调度赋能港口物流成本优化的经济效应与实证研究[J]. 中国企业管理知识仓库, 2025, 23(5): 1-8.
- [2] 张香萍, 李昕. 组态视角下数字交通赋能绿色物流高质量发展路径研究[J]. 物流科技, 2026, 49(6): 66-70.
- [3] 丁瑞艳, 董欣. 港口物流与区域经济发展研究——以日照港为例[J]. 珠江水运, 2026(5): 36-38.
- [4] 刘寒, 高玉梅, 周娟, 等. “长江经济带”视角下南通港口物流高质量发展提升策略研究[J]. 江苏科技信息, 2026, 43(5): 17-22.
- [5] 谢志萍. 长三角港口物流与区域经济协同发展研究[J]. 物流工程与管理, 2025, 47(12): 112-114.
- [6] 刘伟华, 黄艳娇, 高永正, 等. 基于文本分析与 fsQCA 方法的物流业制造业融合创新发展的政策工具组合研究[J/OL]. 系统工程理论与实践, 1-22.
https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=K7S5TI5vrA-SygasrW9crISJne6JU6oFt3m5D1RgHCV_jaTYwdHF1rFAyBrr7aQ4tBnrz2w5YCoru_SpGf-NzPTnw4UCot4r3zLa_xZrGFImbr3UUg-sEDANA4sDLvdiopIeuwSMq2Vii1L7IXZuraNvka51iA3o-aNZBMevJdsbD4Ks36TH3isz3GFG_KCGh0eKXW9NfLM&uniplatform=NZKPT&captchaId=f08c0ede-5c44-4c2b-b76b-2c9400399370, 2026-04-19.
- [7] 刘岩, 温馨. 基于 fsQCA 的区域物流结构与资源可持续匹配提升路径研究[J]. 生态经济, 2025, 41(9): 77-86.