

# 平陆运河经济带现代运河产业体系建设研究

庄肖肖 刘青淼

1. 北部湾大学，广西壮族自治区，535011；

2. 广西现代职业技术学院，广西壮族自治区，547000；

**摘要：**工业革命以来，世界上位于海陆河交界处的河口城市凭借其区位优势及物流业的产业带动效应得以快速发展，这为广西平陆运河经济带建设带来新的机遇。通过借鉴国内外河-海相连型运河的产业经验，提出平陆运河经济带现代运河产业体系具体产业构成以及发展模式并用系统动力学模型模拟其内在要素传导机制，预测 2022—2035 年在有无运河影响下的三次产业产值走势。模拟现代产业体系方案与传统产业体系方案下沿线地区 GDP 的变化情况。提出以运河运输带动沿河地区发展现代产业体系的建议。

**关键词：**系统动力学模型；现代运河产业体系；平陆运河

**DOI：**10.69979/3029-2700.24.7.005

## 1 前言

### 1.1 平陆运河沿线产业现实基础

目前，关于平陆运河的研究，王桃（2023）综合考虑转移和诱增需求，构建一套针对从无到有的内河水运新通道货运量预测方法体系，对平陆运河未来的货运需求进行分析；刘晓玲（2023）认为平陆运河的建设将优化西南部地区出海货运方式，提高西南部地区南向通道出海货运量比重，提升环北部湾港口群综合竞争力；李世泽（2023）通过分析沿线经济带适合发展的产业，就沿线产业发展提出了相关建议。

对于广西平陆运河经济的研究大多偏向定性分析，但是，从交通运输的角度，研究现代运河产业体系内部各要素之间的关系的定量研究还比较缺乏，因此研究广西平陆运河经济带建设现代运河产业体系意义十分重大。然而，由于平陆运河正在建设期，沿线也多为村镇，经济发展整体水平不高，存在着产业组织方式较为原始、产业升级动能较弱、沿线经济外向度低、科技创新投入不足等问题。因此，研究沿河现代产业体系的构成和发展是十分有必要的。

### 1.2 世界江海联通型沿河产业构成经验及背后逻辑

英国经济发展很大程度上得益于运河网络的规划，其运河主干由四道主干运河构成，将英格兰境内的四大天然河道连接在一起，勾连起利物浦、赫尔、布里斯托、伦敦这四方的港口，从而加速了工业革命的进程，促进了港口城市的快速发展。工业中心城市曼彻斯特利用当地运河、码头、工厂建筑以及棉花资源，雇佣当地便宜劳动力进行纺织业、矿业、制造业的生产，将港口发展成世界著名的商品集散中心，随后带动曼彻斯特发展

成为集金融、教育、旅游、商业、制造业为一体的经济中心。巴拿马运河更是凭借其航运物流产业的带动作用，进行商品集散中心建设，最终在运河沿线地区形成了集制造业、物流、商贸等经济活动于一体的产业集群。两海运河的河口城市在缺乏能源和矿产的条件下，基于在食品加工、炼铝、造船业的产业基础，充分考虑邻国原油开采、矿石和炼焦煤的资源禀赋，运河运营模式以中转为主，在运河沿线发展原油运输、炼油、石化工业、钢铁工业，最终形成集炼油、石油化工、钢铁、修造船以及机械、食品的工业体系。得益于海外贸易和市场拓展的还有基尔运河沿线城市，通过将纺织品出口欧洲和殖民地市场，同时科研院所的建立也是当地经济的一大特色：基尔世界经济研究所、德国经济学科中心图书馆、基尔海洋研究所至今闻名世界。

可见，现代沿河产业体系建设应该充分考虑到物流业与三次产业的系统分工联系，一方面抓住运河建成后成倍的运输需求，做好配套产业的布局和建设；另一方面利用三次产业的发展促进运河建设投资，增加运河运输吸引力和服务水平；由此提出构建由“服务运河的产业、发展运河的产业、依托运河的产业”组成的现代产业体系。将运输优势转变为产业发展优势，促进三次产业和运河运输的正反馈作用。

## 2 平陆运河影响沿线现代产业体系的路径分析

### 2.1 运河建设推动产业需求转变

产业需求分为已有的需求和正在发生的需求。已有的产业需求围绕服务西部陆海新通道国际门户港、向海产业集聚区、中国—东盟合作示范区等城市发展定位。正在发生的产业需求包括平陆运河依托自身比较优势吸引部分铁、公路通道带来的转移运量以及平陆运河对其腹地经济发展、产业沿河布局带来的诱增运输需求。

近期,已经对腹地的有色金属和非金属矿产资源、电力、钢铁、有色冶金、建材、装备制造等重工业产生需求;近中期对煤炭、金属矿石、矿建材料、钢材、机械设备及零部件、建筑材料、化工原料及制品、商品汽车、集装箱、以及原木、铁皮、白砂糖、塑料制品、胶合板、五金制品等工业原材料产业的需求增大。

2.2 运河加快生产要素融合

运河对交通的边际改善加快了要素融合的步伐,禀赋升级效应显著。运河建设完善了交通基础设施建设,减少了市场分割,西南、中南地区的高端产业要素加快流向广西,东盟市场要素和内地市场要素充分交流,加快实现要素市场的一体化,发挥市场禀赋升级、价值链升级和空间结构优化三个维度实现协同。加强了构建跨区域产业链、产业集群的要素聚集效应,为构建跨区域沿河现代产业体系提供重要保障。

2.3 运河促进产业发展动力融合

生产技术升级和产业创新并非易事,价值链攀升的技术创新存在壁垒和门槛,因此,市场空间的扩大才十分重要:以人工智能、物联网大数据分析技术、新能源技术、新材料技术等为主的重大技术进步是新一轮工业革命的血脉,是新一轮产业创新发展的动力。运河运输网络的完善加快了技术融合的脚步。西部陆海新通道沿线城市、粤港澳大湾区的高新技术企业出于对资源、市场、成本方面的追求,会考虑选择平陆运河这个出海口进行产品运输,运河沿线物流服务产业将与新产品融合发展。随着运河运输系统的进一步完善,新产品相关企业选择入驻运河沿线,新产业和本地产业实现融合发展。新产业和新产品携带的高新技术在产业融合和产品融合中加快了颠覆性技术的传播和扩散,新企业为了防止技术外溢会促进技术转让、转移项目的进行,进一步实现创新技术的跨区域融合。

2.4 沿运现代产业体系的构建思路

通过分析运河对产业体系的影响路径,提出现代产业体系由服务运河的产业、发展运河的产业和依托运河的产业构成。突出“现代化、融合性”的特点。一、二产业融合发展,引导沿线加工企业对本地区特色农产品进行有特色的精深加工,同时将现代技术融入到产品的生产体系中:引进农光互补、渔光互补、屋顶式分布式光伏项目入驻运河。一、三产业融合就是加快农产品交易聚集区的建设,促进优势农产品的冷链物流发展,建设粮食物流产业体系。以多业态复合为特色,因地制宜发展休闲农业、观光农业和乡村旅游。二、三产业融合就是将生产性服务业和制造业融合,促进对运河沿线产业的研发设计、现代物流、科技服务、供应链管理的投资,

为利用产业做好运输服务工作。

3 平陆运河现代产业体系的系统动力学模型模拟

本文基于 J. W. 弗雷斯特提出的系统动力学 (System Dynamics, SD) 理论,借助 vensim 软件,创建因果关系图和系统流程图,构建平陆运河沿线经济系统动力学模型并进行仿真分析。分析运河建设和运营期间现代化产业体系的产值走势。本文在时限设置上参考《平陆运河经济带总体规划》中到 2035 年建成平陆运河经济带的目标;将模型方针时限设置为 20 年,即 2015-2035 年,步长为 1 年。

3.1 关系流程图

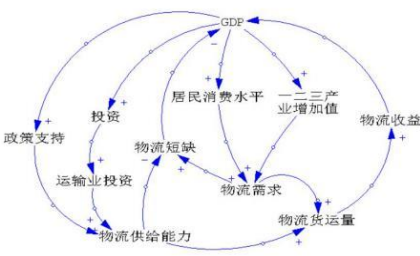


图 1 平陆运河物流经济系统因果关系图

在系统因果关系图的基础上,参考高康对经济与物流的理解,构建平陆运河物流经济系统流程图。系统流程图如图 2 所示

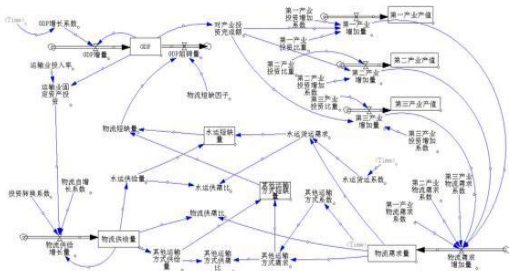


图 2 平陆运河物流经济系统流程图

3.2 数据验证

考虑到数据的可得性及相关性,本文采用货运量表物流需求,物流供给查阅自中国物流与采购网,参考已有研究,利用 stata 进行回归分析和根据模型调试结果的基础上,对常数函数进行取值。为了验证构造的模型与现实系统的吻合程度,进而检验模型能否对实际系统的特征和变化规律做出真实的反映,要对系统动力学模型进行检验。本文运用历史检验法,将 2015-2021 年部分相关变量进行仿真模拟并将真实值与模拟值进行比较。

表 3 变量实际值与模拟

| 年份   | GDP      |         |       | 物流供给量     |           |        |
|------|----------|---------|-------|-----------|-----------|--------|
|      | 实际值/亿元   | 预测值/亿元  | 误差/%  | 实际值/万吨    | 预测值/万吨    | 误差/%   |
| 2015 | 14797.80 | 14797.8 | 0.00% | 160418.55 | 160418.00 | 0.00%  |
| 2016 | 16116.55 | 16129.6 | 0.08% | 170454.44 | 170062.00 | -0.23% |
| 2017 | 17790.68 | 18226.4 | 2.45% | 182745.03 | 180285.00 | -1.35% |
| 2018 | 19627.81 | 19684.6 | 0.03% | 203254.43 | 191124.00 | -5.97% |
| 2019 | 21237.14 | 21613.7 | 1.77% | 194091.73 | 202615.00 | 4.39%  |
| 2020 | 22120.87 | 22715.9 | 2.69% | 201370.69 | 214798.00 | 6.67%  |
| 2021 | 24740.86 | 25214.7 | 1.92% | 230413.82 | 227713.00 | -1.17% |
| 平均误差 | —        | —       | 1.28% | —         | —         | 0.69%  |

如表 3 所示：2015–2021 年间，国内生产总值、物流供给量的模拟值与实际值的平均误差均在 5% 之内，可以看出模拟与系统的吻合度较高，能够较为准确的预测未来的发展状况。

### 3.3 模拟结果

系统动力学仿真的目的是模拟系统变化的趋势，得出的结果并不要求与实际情况完全一致，它注重对预测以后系统发展的借鉴作用。基础仿真：对规划期内广西 2022–2035 年的国内生产总值、物流供给量、物流需求量的预测如表 4 所示。

表 4 主要变量模拟结果

| 年份   | 变量                 |                    |                    |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|
|      | X <sub>1</sub> /亿元 | X <sub>2</sub> /万吨 | X <sub>3</sub> /万吨 |
| 2022 | 27988.30           | 208561.00          | 241641.00          |
| 2023 | 31067.00           | 220460.00          | 256201.00          |
| 2024 | 34484.40           | 233667.00          | 271638.00          |
| 2025 | 38277.70           | 248328.00          | 288006.00          |
| 2026 | 42488.20           | 264600.00          | 305360.00          |
| 2027 | 47161.90           | 282663.00          | 323761.00          |
| 2028 | 52349.80           | 302712.00          | 343271.00          |
| 2029 | 58108.20           | 324966.00          | 363968.00          |
| 2030 | 64500.1            | 349669.00          | 385894.00          |
| 2031 | 71595.20           | 377088.00          | 409153.00          |
| 2032 | 79470.60           | 407524.00          | 433816.00          |
| 2033 | 88212.40           | 441307.00          | 459968.00          |
| 2034 | 97915.80           | 478806.00          | 487700.00          |
| 2035 | 108686.00          | 520430.00          | 517107.00          |

由表 4 可知，平陆运河沿线城市 GDP、物流需求、物流供给均呈现出稳步增长的态势，且物流需求的增长速度大于物流供给，两者间的差距正在取向于逐渐缩小，2035 年前后物流需求将大于物流供给。可见运河经济通过提升沿线物流供需水平和物流供需的匹配度提升沿线 GDP。

平陆运河冲击仿真：该模型可以通过调整模型中的相关参数来考察参数变动对系统行为的影响，同时，参数变动往往可以视为不同的政策调整方案。

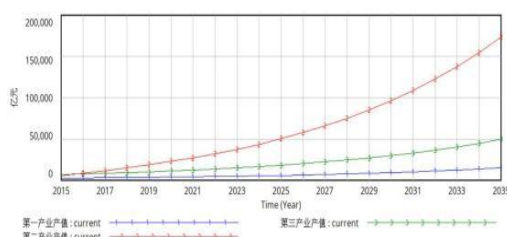


图 3 无运河冲击下三次产业产值走势

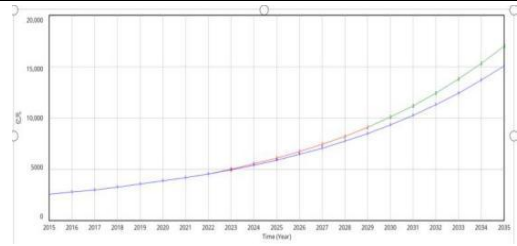


图 4 平陆运河冲击下三次产业产值走势

对比两图可知，平陆运河对沿河地区经济的改善主要通过提高三次产业产值和优化三次产业结构的方式。

从第一产业产值走向中分析：沿河地区农业基础深厚，已经初步形成具有特色的农牧渔产业集群：农业方面包括灵山荔枝、茶叶、麻鸡、奶水牛等产业，浦北陈皮产业集群；海洋渔业方面包括三娘湾海洋牧场，钦州大蛇、大蚝等产业；林木产业开发中，应该充分利用东盟丰富的林木资源，扩大林木市场的开发和投资。运河建设和运营保障了沿线的农业灌溉，发展了第一产业，反之，第一产业的繁荣也增加了运河的投资。想要发挥沿运经济与运河建设运营的正反馈作用还需要创新，想要打破广西农产品不出省的困境，利用优势打造钦州特色果园、创新水果销售模式，发展智慧果园建设。在林木行业：运河运营期间，充分运用东盟木材资源。结合钦州的制造业人力资源优势，

从第二产业产值中可以分析出：自 2023 年平陆运河建设起，第二产业（红色线段）产值迎来发展机遇，和运河建设相关的交通运输设备、船舶制造业、水泥砂石、能源等工业原料需求显著提升。未来沿线地区以石化产业全产业链为核心，上游增强工艺技术和产品方案，打造多元化烯烃、芳烃加工体系。同时延伸下游产业链，发展烯烃及下游深加工产业链、化纤纺织产业链、新能源材料产业链、精细化工产业链、能源化工关联服务产业链。石化产业的发展为沿河制造业提供稳定的现金流：充分利用沿河农产品和人力资本优势，重点培育特色农产品加工、农产品深加工、农林产品加工业，绿色环保产业、建材、轻工机械、皮（玩）具加工玩具、服装、电子组装等沿河制造业。同时，重点发展新能源汽车产业链、机电装备制造产业链、石油化工产业链。

从第三产业产值走势中可以分析出：来来运河投入运营后，内河运输业将成为促进该区域经济增长的新力量。产业贡献主要来源于运河建成后成规模的运输需求对船舶咨询业、金融业、信托业的依赖。未来运河沿线应该新增仓储冷链、城乡配送物流，信息服务等产业为承接突增的运输需求提供具有地方特色和温度的配套服务。同时，研究开发沿运特色文旅资源，促进运河文旅融合，发展运河旅游业，促进运河沿线产业结构向高级化转变。

现代产业体系冲击

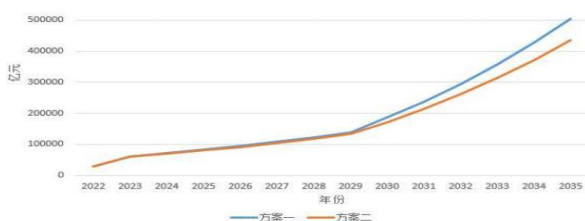


图 7 平陆运河对产业结构的冲击方案

对方案一的产业结构设置为上述现代化产业体系：方案二的产业结构设置为先行产业体系，可见现代产业体系远比现行产业体系在产值方面表现更优越。

## 4 发展现代运河产业体系的建议

### 4.1 充分利用平陆运河-河口港的优势

平陆运河是西南江海联运新节点，更是一带一路重要门户、是面向东盟对外开放的重要窗口，要推动钦州、南宁等运河经济带构建“一带一路”西部陆海新通道枢纽城市、构建“大开放、大通道、大港口、大产业、大物流”新格局，建设钦州成为区域性国际航运和中心，明确钦州航运中心发展模式为以集装箱中转为主，以市场交易和提供航运服务为辅的模式。完善吸引船级管理机构入驻钦州，配套邮轮租船业务、散货船业务、船舶融资、航运保险等配套产业的发展。立足于平陆运河建成后成规模的港航服务需求，构建完善的现代化物流服务体系，构建融合发达的航运市场。完善商务、信息、金融、人才、休闲配套服务功能、提供完善的外部环境。

### 4.2 推进河港产城协同融合发展

发挥平陆运河经济的带动作用，加快运河融入钦州港产城协调发展。以河带产，以产促港，以港富城，推动规划临港产业园区纳入最新批次国土空间规划，一方面用更加科学的方法指导钦州开展国土空间规划调整工作，明确钦州市国土空间冲突问题，调节农业与生态、城镇和生态之间的冲突，确立城镇引领、农业生态协同发展策略。另一方面明确港口区分区定位，对港口作业区、腹地工业园区、综合交通项目进行规划，推动“河港产城”融合的运河经济带发展。

### 4.3 加快钦防一体化建设新湾区，加强产业链横向延伸

引导大企业入驻作为科技与产业创新的舵手对相关产业链、价值链进行领导，促进产业体系动态发展，构建运河沿线主导产业链互补、供应链对接、创新链融

合一体的发展格局，同时培育壮大优势产业集群，加快高新技术产业和现代服务业导入，打造临港经济发达、贸易物流活跃、河港产城共荣的新湾区。在产业配套方面建议新增平陆运河沿线信息和服务支持系统，促进客运，货运各种运输方式有机结合，为现代产业体系发展做好支持和服务工作。

## 4.4 构建区域协调合作发展模式

南宁建成“一带一路”有机衔接门户和内陆开放型经济高地，构建一核两岸发展格局，强化南宁首府“一核”的发展能级，推动高端要素沿平陆运河两岸聚集，强化国际合作，金融服务，信息交流、创新创业，加快东部产业新城建设，打造广西自贸区南宁片区新窗口，平陆运河经济带先行示范区，南宁国家物流枢纽重要节点。作为广西的两个重要节点，要进一步挖掘两地合作的潜力，促进经济繁荣、还需要相关部门加大政策扶持力度，营造良好的投资环境。将钦州段打造成为服务成渝地区双城经济圈向海发展的开放前沿基地、服务粤港澳大湾区创新发展的重要战略腹地、服务海南自由贸易港高水平开放的重要产业腹地，推动省际建立面向东盟的“向海园区”“飞地园区”。

## 参考文献

- [1] 嵇保玲, 尹相勇, 李耘博. 以航空运输带动克拉玛依市产业转型模式研究[J]. 科技管理研究, 2013, 33(16): 114-118.
  - [2] 鄢佳聪, 蒋惠园, 田小勇, 杨晓岚. 水运在国内国际双循环中的作用机理研究[J]. 中国航海, 2022, 45(03): 80-86.
  - [3] 毛征兵, 范如国, 陈略. 新时代中国开放经济系统的 SD 多目标动态预测模型及其仿真研究[J]. 管理评论, 2020, 32(06): 29-44.
  - [4] 刘晓玲, 王桃, 吴晓磊. 平陆运河建设对西南部地区货运出海格局的影响[J]. 水运工程, 2023, (11): 15-22.
  - [5] 王桃, 刘晓玲, 吴晓磊. 基于综合立体交通网构建的平陆运河货运需求分析[J]. 水运工程, 2023, (11): 88-93.
  - [6] 李世泽, 董大为, 谢廷宇. 平陆运河经济带产业高质量发展研究[J]. 桂海论丛, 2023, 39(01): 43-50.
- 作者简介: 庄肖肖(1997), 女, 土家族, 重庆, 硕士研究生, 国际商务, 北部湾大学  
课题名称: RCEP 对广西高水平开放的贸易效应。(课题编号: BHZXSKY2215)