基于要素禀赋的平陆运河沿线区域“资源-产业-经济”三元系统耦合协调分析

何丽芳[1]，杨 强[2]

（1. 广西交投物流集团有限公司，南宁 530000；2. 重庆交通大学经济与管理学院，重庆 400074）

摘要：平陆运河作为西部陆海新通道的骨干工程，将对沿线区域的产业布局和经济格局带来多重效应与深远影响。基于要素禀赋理论，构建“资源-产业-经济”三元系统耦合协调分析框架，以探讨平陆运河沿线区域经济竞争优势的形成机制。通过构建三元系统框架，确定关联度指标，并进行耦合协调度分析。研究结果表明，南宁、钦州和柳州等城市的三元系统耦合协调度高，而百色、河池等地相对较低，其根源在于资源禀赋与产业结构的适配性及转化效率与路径存在差异。据此，提出资源精准配置、产业结构优化与区域经济协同等建议，有效提升平陆运河沿线区域经济的协同发展与竞争优势。

关键词：要素禀赋；平陆运河；区域经济；耦合协调度；“资源-产业-经济”系统

中图分类号：F259.27；F512.7 **文献标志码**：A **文章编号**：1671－1807(2026)15－0183－07

运河作为人类智慧与自然和谐共生的典范，自古以来便以其独特的运输功能，连接了河流、湖泊与海洋等广阔水域，成为商贸往来与文化交流的重要纽带。在功能上，运河不仅促进了货物与人员的流动，还深刻影响了沿线地区的水资源管理、生态环境以及旅游产业等多个层面，展现了其多维度的经济价值与社会意义。而平陆运河的修建无疑是这一古老智慧在当代的又一伟大实践。它不仅在国家层面具有重大战略意义，成为连接中国内陆与海洋的重要通道，促进国家内部资源的优化配置和区域经济的均衡发展；对于广西而言，平陆运河更是其对外开放的重要窗口，极大地提升了广西在全国乃至东盟地区的物流枢纽地位。此外，平陆运河还承担着中国与东盟国家之间贸易往来与文化交流的重要功能，为构建共建“一带一路”的中国-东盟命运共同体提供了有力的支撑[1]。

然而，平陆运河的建设与发展并非易事，尤其是在当前复杂多变的国内外经济形势下，如何充分发挥平陆运河沿线不同地区的区位优势、资源优势与产业优势，并将其转化为经济发展的强大支撑，成为一个亟待解决的问题[2]。在此背景下，通过深入分析平陆运河沿线区域的要素禀赋特征，构建一个包含资源子系统、产业子系统和经济子系统的三元系统耦合协调分析框架，探讨如何通过资源基底驱动、产业转化联动和经济协同拉动的多维协同，提升平陆运河沿线区域经济的耦合度，进而形成优势互补、协同发展的良好格局，为平陆运河的可持续发展与区域经济的繁荣贡献智慧与力量。

1 基于要素禀赋的“资源-产业-经济”三元系统耦合协调机理

要素禀赋理论认为，一个地区的自然资源、人力资源、区位条件等资源基础决定了其比较优势，进而影响产业结构的形成与演变，最终通过产业集聚的规模与范围优势，带动区域经济甚至是国家经济的快速发展[3-4]。平陆运河沿线区域作为一个复杂的地域系统，其“资源-产业-经济”三者之间并非线性递进关系，而是呈现出非线性、多回路、相互反馈的耦合协调特征。具体而言，三元系统耦合协调机理主要表现为以下 3 个方面。

(1)资源基底驱动机制。资源禀赋是区域发展的物质前提。运河沿线各城市的矿产资源、农业资源、港口资源及人力资源差异，直接决定了其适宜发展的产业类型。例如，百色、河池的有色金属资源丰富，奠定了其矿产开采与初级冶炼产业的基

收稿日期：2026-04-09

基金项目：广西科技重大专项(桂科 AA23062032)

作者简介：何丽芳(1977—)，女，广西富川人，硕士，高级经济师，研究方向为物流与供应链管理、智慧物流；通信作者杨强(1992—)，男，四川乐山人，博士，副教授，博士研究生导师，研究方向为交通运输与物流规划管理。

础;钦州、防城港的港口资源则催生了临港物流与重化工业。资源禀赋结构性差异构成了产业分化的初始动力。

(2)产业转化联动机制。产业系统是资源价值向经济成果转换的核心中介。资源能否高效转化为产业优势,取决于产业集群的集聚度、创新能力和结构水平。当产业系统与资源系统高度适配时,资源利用效率提升、产业链延伸、附加值增加;反之,则会形成“资源-产业锁定效应”,导致资源依赖型经济难以升级。例如,南宁依托科教人才资源发展电子信息产业,实现了资源向高附加值产业的跃升;而部分城市资源转化路径单一,产业长期停留在初级加工阶段。

(3)经济协同拉动机制。区域经济发展水平反过来会对资源开发与产业结构产生反馈作用。经济增长带来的财政收入增加、基础设施改善和市场扩大,能够吸引更多优质资源流入,并推动产业向技术密集型方向升级。3 个子系统通过双向反馈形成动态耦合整体,任一子系统的短板都会制约整体协调发展水平。

基于上述机理,构建“资源-产业-经济”三元系统关联分析框架(图 1)。该框架强调以资源禀赋为起点、以产业集聚为转化核心、以区域经济为最终表现,三者协同演进推动实现高质量发展。

2　平陆运河沿线产业发展现状分析

据广西壮族自治区政府新闻办 2024 年 6 月一项公开报道,平陆运河沿线城市的建设范围主要包括南宁、钦州、防城港、贵港、百色、崇左、来宾、柳州和河池 9 个地市,并涉及多个产业类型和多样产业规模。同时,根据自治区交通运输厅 2024 年 8 月颁布的《广西壮族自治区内河航道与港口布局规划》,广西壮族自治区致力于借助平陆运河,为其沿线产业打造“一纵一横、六干三支”畅通高效的八桂航道网[5]。并通过组织编制《广西内河水运基础设施建设行动方案(2024—2027 年)》,统筹谋划一批包含内河航道、通航设施、港口码头、集疏运和支持保障系统等重点项目落地实施。基于这一政策要求,围绕平陆运河沿线产业与经济发展展开分析。

2.1　沿线地区产业类型

南宁作为广西壮族自治区的首府,其产业结构相对完善,涵盖了制造业、服务业、农业等多个领域,尤其是电子信息、生物医药、食品加工等产业规模较大。其中,钦州和防城港则依托其港口优势,发展了以钢铁、石化、港口物流等为主导的重工业,同时海洋渔业和海洋经济也成为其特色产业。而贵港、百色、崇左等地则以农业和轻工业为主,如甘蔗种植与制糖、木材加工、纺织服装等,这些产业在当地经济中占有重要地位。来宾和柳州则以机械

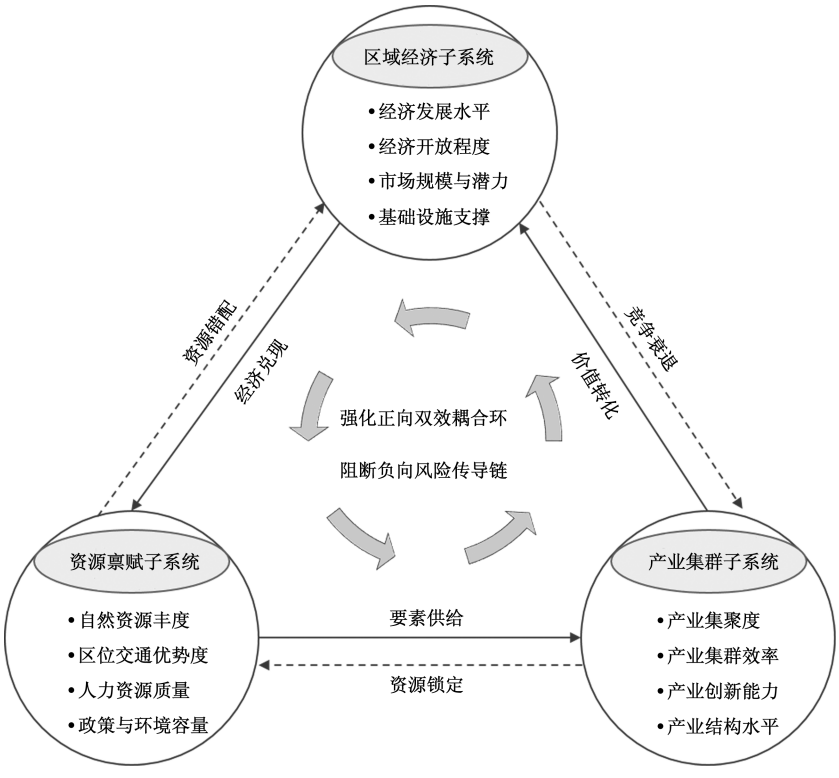


图 1　“资源-产业-经济”三元系统关联分析

制造、汽车零部件、冶金等产业为主,形成了较为完整的产业链条。河池则以其丰富的矿产资源,如锡、锌、锑等,发展了有色金属冶炼和加工产业。

2.2 沿线地区产业发展

近年来,平陆运河沿线地区的产业发展速度呈现出显著的“加速度”特征,尤其是在基础设施建设方面。作为西部陆海新通道的骨干工程,平陆运河的建设进展迅速,展现了令人瞩目的速度。据自治区十四届人大一次会议统计,截至 2024 年上半年,该工程已累计投资约 340.4 亿元,土石方开挖约 2.06 亿 m^3,3 大枢纽累计完成船闸主体混凝土浇筑约 93.3 万 m^3,平陆运河全长 134.2 km,从广西南宁横州市西津库区平塘江口逶迤向南,直下北部湾。其建成后,将极大地缩短广西乃至西南地区货物通过水路出海的航程,相比原来的航线可缩短超 560 km,这将极大地提升物流效率,降低运输成本,为沿线地区的制造业和服务业提供更为便捷、高效的出海通道。其对广西经济社会发展不仅具有直接拉动作用,更重要的是对于实现向海图强是难得的历史机遇,具有重大战略意义[6]。

在产业质量方面,在制造业领域,随着平陆运河的加快建设,目前已有多家企业开始调整产业布局,加大在沿线地区的投资力度,以利用这一新的物流优势;在政策支持领域,运河沿线各地政府也通过提供税收优惠、资金扶持等政策措施,进一步促进了制造业的快速发展;在服务业领域,随着物流效率的提升和运输成本的降低,沿线地区的仓储、物流、金融等服务业将迎来新的发展契机。此外,平陆运河作为一条世界级运河,其建成后,也将吸引大量的游客前来观光旅游,为沿线地区的旅游业带来新的发展动力。然而需要注意的是,在享受速度带来的红利的同时,也应关注产业发展过程中存在的问题,如产业结构不合理、环境污染严重、资源利用效率低等[7]。

2.3 沿线地区产业竞争加剧

平陆运河沿线地区的产业竞争力呈现出一定的差异,为了更清晰地展示各城市的优势产业,整理编制平陆运河沿线优势产业情况一览表(表 1)。

从表 1 可以看到,当前平陆运河沿线各城市均依托自身资源和区位优势,形成了各具特色的优势产业。其中,南宁作为广西壮族自治区的首府,其电子信息、生物医药、食品加工和服务业等产业在区域内具有领先地位,吸引了大量企业和投资。钦州和防城港则利用其港口和海洋资源,发展了港口物流、特色农业、海洋渔业和旅游服务业等产业,这些产业在区域内也具有较高的竞争力。贵港、百色和崇左等城市的农业和轻工业也在不断发展壮大,其中贵港的中药材、特色农业、木材加工和纺织服装等产业在区域内具有一定的知名度。百色则以甘蔗种植与制糖、农产品加工和矿产开采为主要产业,这些产业在当地经济中占有重要地位。崇左则依托边境优势,发展了农产品加工、木材加工和边境贸易等产业,为当地经济发展注入了新的活力。来宾和柳州等城市的机械制造、汽车零部件和冶金等产业也在快速发展,这些产业在区域内形成了较为完整的产业链条,为当地经济发展提供了有力支撑。河池则依托丰富的矿产资源,大力发展有色金属冶炼和加工以及矿产开采等产业,这些产业在当地经济中占有举足轻重的地位。然而,随着国内外市场的不断变化和竞争的加剧,这些地区的产业也面临着来自其他地区的竞争压力。因此各城市应密切关注市场动态,以应对日益激烈的竞争环境。

表 1 平陆运河沿线优势产业情况一览表

城市	优势产业
南宁	电子信息、生物医药、食品加工、服务业
钦州	港口物流、特殊农业、海洋渔业、旅游服务业
防城港	钢铁、有色金属、粮油加工、绿色材料、海洋产业
贵港	中药材、特殊农业、木材加工、纺织服装
百色	甘蔗种植与制糖、农业加工、矿产开采
崇左	农业加工、木材加工、边境贸易
来宾	机械制造、汽车零部件、冶金
柳州	机械制造、汽车零部件、冶金、化工
河池	有色金属冶炼和加工、矿产开采

3 基于要素禀赋的“资源-产业-经济”耦合协调模型构建

考虑到平陆运河沿线区域经济的复杂性,以及资源基底、产业集聚与区域经济之间的紧密联系,为了深入分析平陆运河沿线产业发展总体特征、产业结构演化特征及产业发展驱动因素,构建了基于要素禀赋的“资源-产业-经济”三元耦合协调度模型,以系统诊断区域发展的优势与瓶颈,为产业布局与资源配置优化提供理论依据。

3.1 耦合协调系统模型设计思路

研究提出的框架模型包含 3 个子系统:①资源禀赋子系统(U_1),是区域发展的物质基础,涵盖自然资源、区位资源、人力资源与政策环境;②产业集群子系统(U_2),是资源转化的核心载体,反映产业集聚、创新与结构水平;③区域经济子系统(U_3),是

系统发展的最终表现，衡量经济发展水平、开放程度与市场潜力。

进一步地，为了衡量各指标对系统整体的贡献程度，基于功效函数，设变量 $u_i(i=1,2,\cdots,m)$ 为系统的序参量，$u_{ij}(j=1,2,\cdots,n)$ 表示系统的第 i 个序参量的第 j 个指标，其数值为 x_{ij}。同时，设定序参量的上限值 α_{ij} 和下限值 β_{ij}。根据式(1)的功效系数，可以计算出各指标的功效值 u_{ij}。具体如下：

$$u_{ij}=\begin{cases}\dfrac{x_{ij}-\beta_{ij}}{\alpha_{ij}-\beta_{ij}}, & \text{正功效}\\ \dfrac{\alpha_{ij}-x_{ij}}{\alpha_{ij}-\beta_{ij}}, & \text{负功效}\end{cases} \tag{1}$$

该功效值反映了各指标对系统整体的贡献程度，取值范围为[0,1]。同时，考虑到在子系统中通过对各序参量功效值的集成，可以实现对子系统整体状态的描述。据此，进一步采用线性加权法，来计算子系统的综合贡献度 U_i：

$$U_i=\sum_{j=1}^{m}\lambda_j u_{ij},\ \sum_{j=1}^{m}\lambda_j=1 \tag{2}$$

式中：λ_j 为序参量的权重，通过熵值法确定。

基于以上思路，最终围绕平陆运河沿线区域“资源-产业-经济”竞争优势的耦合度，进行相关函数的构建。在具体思路上，借鉴物理学的耦合概念构建三元系统之间的耦合度(C)函数：

$$C=\frac{\sqrt[3]{3U_1U_2U_3}}{U_1+U_2+U_3} \tag{3}$$

该函数用于量化分析各子系统之间的相互作用强度和耦合程度。通过计算耦合度 C，旨在揭示各子系统之间的发展状态。

为了更直观地分析耦合度的分布情况，在耦合度指标的划分上，将耦合度 C 的取值范围划分为 4 个区间，并赋予相应的含义(表 2)。通过对比不同区域的耦合度值，可以判断其处于何种耦合状态，并据此提出相应的政策建议。

同时，对指标体系进行了系统性重构，形成了表 3 所示的“资源-产业-经济”耦合度指标体系，力求全面反映资源、产业与区域经济三元系统之间的耦合关系。

表 2　耦合度及耦合协调度等级划分

耦合度数值区间	耦合等级
[0,0.4]	低水平耦合
(0.4,0.5]	拮抗耦合
(0.5,0.8]	磨合
(0.8,1]	高水平耦合

表 3　“资源-产业-经济”耦合度指标体系

系统层	子系统层	指标层	指标说明
资源-产业-经济	资源禀赋子系统(U_1)	自然资源丰度	矿产、水、土地等关键资源储量
		区位交通优势度	距港口、枢纽距离，交通通达性
		人力资源质量	劳动力规模、技能人才占比
		政策与环境容量	政策支持力度、生态承载力
	产业集群子系统(U_2)	产业集聚度	同类及相关企业集中程度
		产业集群效率	单位产值、劳动生产率
		产业创新能力	研发投入、专利数量
		产业结构水平	产业高技术化、高附加值化程度
	区域经济子系统(U_3)	经济发展水平	GDP、人均 GDP、财政收入
		经济开放程度	进出口总额、实际利用外资
		市场规模与潜力	社会消费品零售总额、人均可支配收入
		基础设施支撑	路网密度、信息化水平

3.2　耦合协调度模型构建

在深入分析资源、产业与经济系统相互作用的复杂环境中，耦合度指标作为衡量对象耦合强度的关键指标，对于预警和判断发展状态具有重要意义[8]。然而，在多区域空间背景下，单一耦合度指标难以全面反映各地发展的差异性及具体情况。因此，进一步构建了耦合协调度模型[9]，以更准确地判断耦合协调程度。具体计算公式为

$$\begin{cases}D=\sqrt{CT}\\ T=\alpha U_1+\beta U_2+\gamma U_3\end{cases} \tag{4}$$

式中：D 为耦合协调度；T 为调和指数，用于综合反映资源、产业与经济之间的协同效应；α、β、γ 为待定权重系数，取值范围为[0,1]，且 $\alpha+\beta+\gamma=1$，设定 3 个子系统的重要性相等，即 $\alpha=\beta=\gamma$。通过以上模型可以更全面地评估平陆运河沿线不同区域在资源、产业和经济子系统耦合过程中的协调程度，进而为制定针对性的产业布局和资源配置优化策略提供科学依据，并由此提出相应的政策建议，以促进区域经济与产业集群的协同发展。

4　平陆运河沿线“资源-产业-经济”耦合协调度实证分析

4.1　数据来源

研究对象为平陆运河沿线腹地区域内各组成地区，也即 9 个直接腹地，包括南宁、钦州、防城港、贵港、百色、崇左、来宾、柳州和河池 9 地。研究的数据来源主要包括：《广西统计年鉴(2023)》，平陆运河沿线南宁、钦州、防城港、贵港、百色、崇左、来宾、柳州、河池 9 个城市的《2023 年国民经济和社会发展统计公报》，以及广西壮族自治区工业和信息化

厅发布的产业集群评估报告。部分指标如自然资源丰度、区位交通优势度等，参考了《广西自然资源年鉴》和相关政府部门公开数据。对于部分缺失数据，采用线性插值法或相邻年份均值进行补全。针对指标中无对应数据的，根据关联数据采用评估方法获取。所有数据均进行极差标准化处理，以消除量纲影响。

4.2 耦合协调度分析结果

(1)基于表3的指标体系，结合相关采集数据对平陆运河沿线9地市进行指标赋分并采用熵权法进行指标权重计算。计算过程如下：①对原始数据矩阵进行标准化处理；②计算各指标的信息熵；③计算信息冗余度；④确定各指标权重。各子系统内指标权重之和为1。计算结果显示，在资源禀赋子系统中，自然资源丰度和区位交通优势度权重较高；在产业集群子系统中，产业集群效率和产业创新能力贡献最大；在区域经济子系统中，经济发展水平和市场规模与潜力是关键驱动指标。

(2)利用第3节构建的耦合协调测度模型，结合指标权重得到平陆运河沿线“资源-产业-经济”耦合协调度测度结果，见表4。

由此可见，平陆运河沿线区域各城市集群的“资源-产业-经济”三元系统耦合协调度呈现出显著的梯度差异与结构性特征。

(1)整体耦合协调性呈梯度分布。南宁、柳州作为区域双核表现出了高水平的耦合协同发展，实现了“资源-产业-经济”多维同步提升。尽管柳州在耦合度水平上仍处于磨合阶段，但其耦合度值距离高水平耦合差距较小。该结论表明，南宁和钦州的资源子系统(人才、科技、工业基础)与高附加值产业子系统(电子信息、高端装备)有着紧密的互动关系并形成高度匹配，在此基础上实现高水平的经济产出。钦州、防城港依托独特的港口资源，协调度良好，但产业子系统对资源子系统的依赖较强，抗风险能力有待加强。而来宾、崇左、贵港等市处于勉强协调阶段，百色、河池则濒临失调，系统发展不均衡问题突出。

表4 平陆运河沿线“资源-产业-经济”耦合协调度

城市	耦合度 C	耦合等级	耦合协调度 D	协调等级	主导产业集群(示例)
南宁	0.81	高水平	0.85	优质协调	电子信息、生物医药
钦州	0.75	磨合	0.79	良好协调	绿色精细化工、港口物流
防城港	0.70	磨合	0.72	中级协调	新型建筑材料、钢铁
贵港	0.68	磨合	0.62	勉强协调	特色农产品、木材加工
百色	0.52	磨合	0.55	濒临失调	甘蔗种植与制糖、矿产开采
崇左	0.62	磨合	0.65	勉强协调	边境贸易、木材加工
来宾	0.65	磨合	0.68	勉强协调	机械制造、汽车零部件
柳州	0.78	磨合	0.82	优质协调	高端装备制造、汽车
河池	0.55	磨合	0.58	濒临失调	有色金属冶炼与加工

注：协调等级划分标准为优质协调($0.8\leqslant D$)、良好协调($0.7\leqslant D<0.8$)、中级协调($0.6\leqslant D<0.7$)、勉强协调($0.5\leqslant D<0.6$)、濒临失调($0.4\leqslant D<0.5$)、严重失调($0\leqslant D<0.4$)。

(2)资源禀赋的转化率及产业集群的特征是影响区域经济耦合协调发展的根源。基于运河沿线区域“资源-产业-经济”系统耦合协调结果与各区域优势产业布局与集群特征揭示了“资源-产业-经济”系统间的要素供给、价值转换与经济兑现的闭环逻辑。3个子系统通过双向反馈紧密联系，形成动态且相互依存的整体。具体而言，百色、河池低水平磨合且濒临失调的发展根本原因在于资源禀赋子系统向产业集群子系统的转换路径单一且低效。其优势产业与集群布局特征表现出产业高度依赖初级资源开采与粗加工，形成固化的“资源-产业”锁定效应，未能依托资源禀赋进行产业链的有效提升和附加值的增加，从而导致输出端对区域经济子系统的拉动作用有限。例如，尽管百色、河池的有色金属或矿产资源丰富，但产业集群能力与结构水平得分较低，导致资源价值未得到有效的发挥。

5 基于耦合协调差异化的运河沿线区域经济发展建议

根据前述耦合协调度分析结果，平陆运河沿线9个城市在“资源-产业-经济”三元系统的发展水平上呈现显著梯度差异。依据各子系统得分情况，可将9市划分为3种发展类型：①产业-经济驱动型(南宁、柳州)，表现为产业与经济子系统领先，需聚焦创新活力维持；②资源-产业锁定型(百色、河池)，表现为资源与产业子系统低水平固化，需打破路径依赖；③过渡提升型(钦州、防城港、贵港、崇左、来宾)。3个子系统均有基础但存在短板，需放大优势、实现能级跨越。为实现平陆运河沿线区域“资源-产业-经济”系统的高质量与可持续发展，基于三元系统耦合协调分析结果，提出以下具有针对性的差异化区域经济发展建议。

(1)强化宏观统筹，完善政府与市场协同机制。在政府层面，运河腹地各地市应依托自身资源禀赋与区位条件，明确差异化产业定位，强化资源的精准和高效配置，夯实协同发展的基底。例如，南宁作为首府城市，可重点发展电子信息、生物医药等高新技术产业；钦州、防城港等港口城市则应围绕

港口资源，布局绿色精细化工、新型建筑材料等临港产业。同时，政府职能应从直接干预转向政策引导与服务保障，完善市场规则与监管体系，营造公平、透明、可预期的市场环境，充分激发企业活力与竞争力。在区域协同方面，建议由自治区级层面统筹制定“产业-资源互补清单”明确各市主导产业与配套需求，从源头上避免同质化竞争和重复建设。此外，可设立“运河协同发展基金”，重点支持有助于提升三元系统耦合协调的跨区域合作项目，如共建产业园、共享物流设施和联合科技攻关等，推动区域产业链协同与基础设施互联互通。对于产业-经济驱动型的南宁和柳州，应侧重发挥辐射带动作用，通过共建飞地园区、技术外溢等途径，带动周边城市协同发展。

(2)着力产业生态构建，推动链式发展与绿色转型。在产业结构布局方面，应推动形成“核心引领、多点协同、链式延伸”的产业生态。南宁、柳州作为区域发展双核，应强化其产业集群引领作用。南宁可搭建电子信息产业创新平台，推动产学研深度融合；柳州则可聚焦高端装备制造与新能源汽车，加强与国际企业合作，提升产业国际化水平。针对过度提升型地市，推行“资源优势放大策略”。具体而言，钦州、防城港等临港城市，应推动港口资源与腹地产业联动，发展精细化工与新材料等高附加值产业，最大化核心资源价值。贵港、百色、崇左等农业优势地区，应推动农业资源与品牌化、数字化相结合，发展特色农产品深加工，建设循环经济园区，提升产业链价值。针对河池、百色等资源-产业锁定型城市可推出“资源转化效率提升”计划，推动资源精深加工与绿色转型。百色应超越传统制糖，拓展糖基化工与生物质能源；河池需超越初级冶炼转而发展有色金属新材料，并建立严格的环保准入与生态补偿机制，实现绿色低碳循环发展。为促进跨区域协同，可实施“补链强链”工程，引导南宁、柳州等核心城市的龙头企业在协调度较低的城市布局配套产能，形成跨市域的产业链分工体系。同时，建立“创新-产业”辐射通道，通过创新平台推动科技成果与创新资源向协调度较低的城市转移辐射，实现知识经验的溢出和技术扩散。

(3)夯实人才与创新支撑，防范结构性失业风险。人才是推动产业升级与区域协同的关键要素。沿线城市应加大高素质人才的引进与培养力度，通过优惠政策、人才公寓等方式吸引并留住人才。同时，深化与高校、科研院所的合作，共建人才培养基地与研发平台，促进产学研融合。随着产业结构调整与新兴业态兴起，劳动力市场可能出现技能与岗位不匹配的结构性失业问题。政府应加强就业市场监测与职业培训，提升劳动者转岗再就业能力。鼓励企业创新用人机制，拓展就业渠道，保障就业质量与稳定性，为区域经济转型提供人力资源支撑。特别是对于资源-产业锁定型城市，传统采掘和初加工产业的就业人员比重较高，产业绿色转型过程中需要配套再就业培训体系，以避免出现大规模失业和社会不稳定风险。

6 结论

在要素禀赋理论指导下，构建了“资源-产业-经济”三元系统耦合协调分析框架，对平陆运河沿线区域进行了更系统、更深入的诊断。研究发现，区域的竞争优势不仅取决于产业与经济的耦合，更取决于其资源基底能否有效转化为产业优势，并最终体现为经济成果。通过量化分析，识别出沿线9市在协同发展中的不同角色与瓶颈，并提出了针对性的差异化路径。该框架为理解区域发展差异提供了新的视角，也为制定精准、系统的区域政策提供了科学依据，助力平陆运河沿线真正实现优势互补、协同共进的高质量发展格局。

参考文献

[1] 覃雪华，刘少坤，叶宗达，等. 平陆运河经济带国土空间多功能冲突识别与分区调控[J]. 水土保持研究，2026，33(1)：317-329，350.

[2] 杨斌，潘海涛，苏川. 平陆运河综合开发模式研究[J]. 水运工程，2024(7)：6-10.

[3] 苏文松，郭雨臣，苑丁波，等. 中关村科技园区智慧产业集群的演化过程、动力因素和集聚模式[J]. 地理科学进展，2020，39(9)：1485-1497.

[4] 张青睿，陈明宝. 城市群发展规划对区域经济增长的带动效应：基于19个城市群的实证检验[J]. 工业技术经济，2022，41(5)：153-160.

[5] 杨维象. 南宁港面向平陆运河水运市场分析及船型发展建议[J]. 交通企业管理，2023，38(3)：51-54.

[6] 李平监事长建言广西“以平陆运河建设为契机，明确方向、集中优势、向海图强”[J]. 科技和产业，2024，24(14)：289.

[7] 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.

[8] 罗小军，罗丽，汪琳. 民族地区旅游-经济-生态环境耦合协调发展研究：以岷江上游地域为例[J]. 科技和产业，2025，25(10)：118-127.

[9] 方晓东，王开阳，项志芬. 河北省高速铁路运输与区域经济耦合协调发展研究[J]. 科技和产业，2026，26(2)：171-176.

Coupling Coordination Analysis of “Resource-industry-economy” Ternary System in Regions along Pinglu Canal Based on Factor Endowments

HE Lifang[1], YANG Qiang[2]

(1. Guangxi Jiaotou Logistics Group Co., Ltd., Nanning 530000, China;
2. School of Economics and Management, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, China)

Abstract: As a backbone project of the New Western Land-Sea Corridor, the Pinglu Canal is expected to exert multiple effects and far-reaching impacts on the industrial layout and economic pattern along its route. Drawing on the theory of factor endowments, a coupling coordination analysis framework for the “resource-industry-economy” ternary system was developed to explore the formation mechanism of regional economic competitive advantages along the Pinglu Canal. The ternary system framework was constructed, relevant correlation indicators were identified, and a coupling coordination degree analysis was conducted. It is found that cities such as Nanning, Qinzhou, and Liuzhou exhibit a high level of coupling coordination within the ternary system, whereas areas including Baise and Hechi show relatively low levels. The underlying cause lies in differences in the adaptability between resource endowments and industrial structures, as well as in the efficiency and pathways of transformation. Accordingly, targeted recommendations are proposed for precise resource allocation, industrial structure optimization, and regional economic coordination, with a view to effectively enhancing coordinated regional economic development and fostering competitive advantages along the Pinglu Canal corridor.

Keywords: factor endowments; Pinglu Canal; regional economy; coupling coordination degree; “resource-industry-economy” system