河北省高速铁路运输与区域经济耦合协调发展研究

方晓东[1]，王开阳[2]，项志芬[1]

（1. 石家庄铁道大学管理学院，石家庄 050043；2. 河北抚宁抽水蓄能有限公司，秦皇岛 066399）

摘要：为研究河北省高速铁路运输与区域经济发展的协调性，构建综合评价指标体系，运用熵权法测度2019—2023年河北省两系统的综合发展水平，通过耦合协调模型、相对发展度模型及障碍度模型分析两者的耦合协调关系及耦合协调过程中的障碍因子。结果表明，两者耦合协调水平整体趋优，但高速铁路运输发展滞后于区域经济，交通基础设施投资、国内生产总值、人均GDP是关键障碍因子。为此，河北省应加强高速铁路建设，加快产业结构升级，促进经济与交通深度融合。

关键词：高速铁路；区域经济；耦合协调；障碍度模型

中图分类号：F532.7 **文献标志码：**A **文章编号：**1671－1807(2026)02－0171－06

高速铁路作为现代化的交通基础设施，能够有效提升区域间的通达效率，促进跨地区要素流动与协同发展。河北省下辖11个地级市，东临渤海，内环京津，具有独特的地理优势和政治特色。2015年6月，中共中央、国务院印发《京津冀协同发展规划纲要》，明确了河北省的定位，内容涵盖了商贸物流、产业转型升级、新型城镇化等多个方面[1]。随着首都功能优化调整和区域交通一体化进程的加速，河北省交通基础设施迎来快速发展机遇期，高速铁路网络建设取得显著成效，运输体系不断完善，不仅连接省内各个城市，还与周边省份形成紧密的交通网络，为区域经济发展提供了有力支撑[2]。然而，目前省级高速铁路网络与区域经济发展存在失衡，区域经济发展差距是经济发展过程中普遍存在的一种现象。通过研究高速铁路运输与区域经济的耦合协调关系，可以更好地解释如何利用高速铁路的优势，推动资源匮乏的外围城市经济发展，缩小与资源丰富的中心城市的经济差距，实现区域经济的均衡发展，从而构建“交通-经济”互促共进的良性循环机制。

针对高速铁路运输与区域经济间的关系，大量学者从不同角度展开了研究。伍文生[3]以长三角地区为研究对象，采用耦合协调度和障碍度模型计算该地区综合交通运输与区域经济高质量发展的耦合协调度和障碍度，并找到排名靠前的障碍因子。薛锋等[4]、秦振海等[5]发现高速铁路的建设对经济增长有促进作用和空间溢出效应。连季婷和王梦[6]认为，完善全国铁路运输体系有助于促进区域经济发展，增进城市间的互补合作和经济互动。冯晓兵[7]运用经济引力模型评估高速铁路与高速公路对经济联系强度的影响，并分析交通运输条件与区域经济发展的协调关系，研究发现，高速铁路的引入缓解了成都、重庆等城市面临的交通瓶颈，促进了经济与交通联系的更高水平协调。郑拓[8]以中国特色社会主义基本经济制度为视角，运用定量分析方法探究区域内高速铁路与经济的耦合关系，研究表明，在中国基本经济制度的宏观调控作用下，高速铁路发展与经济发展能够达成相互协调的状态。

综上所述，高速铁路运输与区域经济之间存在显著的互动关系。然而，大多数研究针对高速铁路运输对区域经济的促进作用，未进一步探讨高速铁路运输与区域经济的相互作用机制。为此，本文以河北省为研究对象，构建高速铁路运输与区域经济指标体系，利用耦合协调度模型、相对发展度模型及障碍度模型，明确河北省高速铁路运输与区域经济之间的助推效果，并发现阻碍两者协调发展的关键障碍因子，从而为促进河北省经济与交通均衡发展提供理论依据和政策参考。

1 高速铁路运输与区域经济的耦合机理

耦合是系统间相互作用的动态关联过程，表现为各子系统通过相互促进或相互限制的关系，最终形成具有整体性特征的新系统。高速铁路运输与

收稿日期：2025-07-10

作者简介：方晓东(2001—)，女，河北唐山人，硕士研究生，研究方向为工程经济；王开阳(1999—)，女，河北唐山人，初级会计师，研究方向为宏观经济；项志芬(1971—)，女，河北石家庄人，博士，副教授，硕士研究生导师，研究方向为工程经济。

区域经济作为两个相互作用的动态发展系统，耦合协调机理主要体现在以下方面。

1.1　高速铁路运输“助推”区域经济发展

高速铁路运输是推动区域经济发展的加速器。高速铁路的建设和运营有效优化了区域交通体系，大幅提升城际通达性，显著降低物流成本并增强运输效能。这种交通条件的改善为区域经济发展提供了坚实的基础，促进了生产要素的快速流动和高效配置[9]。高速铁路的高效运输能力使得区域间的经济联系更加紧密，推动了区域经济增长与区域经济一体化进程。

1.2　区域经济“反哺”高速铁路运输

区域经济的增长与结构优化为高速铁路的可持续发展提供了需求支撑和政策保障。区域经济增长带动了人口流动、产业集聚和商贸活动的增加，从而提升了对高效运输服务的需求。高速铁路作为快速、便捷的交通方式，能够满足区域经济活动中日益增长的客运和货运需求。同时，产业结构优化进一步增加了对高效交通网络的依赖，为高速铁路的客流量和运营收益提供了持续的市场需求[10]。区域经济的增长增强了地方政府的财政能力，使其能够加大对高速铁路建设和运营的投入。此外，区域经济结构优化促使政府制定更多支持绿色交通的政策，为高速铁路的可持续发展提供了政策保障。

2　研究方法与模型构建

2.1　指标体系构建

以现有的研究成果为参考，基于科学性、代表性及可获取性等指标选取原则，构建指标体系。

从运输规模、运输布局和运输投资三个维度构建高速铁路运输子系统评价体系[11]。在运输规模层面，高铁客运量能直接反映高速铁路运输服务的市场需求规模和服务供给能力，是衡量高铁运输系统社会效益的核心流量指标。高铁客运周转量在客运量的基础上引入空间维度，综合反映高铁网络运输效能和空间服务范围，更能体现高铁在中长距离运输中的竞争优势。在运输布局层面，高铁营业里程能表征高速铁路网络的物理空间覆盖程度，是运输服务供给的基础设施支撑。在运输投资层面，交通基础设施投资反映政府对高铁发展的资金支持力度，对运输能力的提升具有决定性影响。

从区域经济总量、区域社会再生产水平、区域经济效益三个维度构建区域经济子系统评价体系[12]。在区域经济总量层面，选取国内生产总值作为核心指标，其作为衡量地区经济实力与发展水平的关键指标，能全面反映区域经济发展水平；同时纳入第三产业增加值，以突显服务业在国民经济中日益提升的战略地位。在区域社会再生产水平层面，采用全社会固定资产投资来反映资本形成与扩大再生产的能力，该指标直接关系经济持续增长的物质基础；同时选取居民人均可支配收入，用以衡量民生改善程度和消费潜力，这对交通运输服务需求具有直接牵引作用。在区域经济效益层面，人均 GDP 能反映人民实际生活水平和经济发展潜力；同时采用货物进出口总额来表征区域经济开放程度和外向型经济活力。

综上所述，本文共选取了 10 个有代表性的二级指标，如表 1 所示。

表 1　高速铁路运输与区域经济评价指标体系

子系统	一级指标	二级指标	属性	权重
高速铁路运输	运输规模	高铁客运量(X_1)	+	0.257 0
		高铁客运周转量(X_2)	+	0.251 4
	运输布局	高铁营业里程(X_3)	+	0.259 9
	运输投资	交通基础设施投资(X_4)	+	0.231 7
区域经济	区域经济总量	第三产业增加值(Y_1)	+	0.173 4
		国内生产总值(Y_2)	+	0.157 0
	区域社会再生产水平	全社会固定资产投资(Y_3)	+	0.163 1
		居民人均可支配收入(Y_4)	+	0.173 0
	区域经济效益	人均 GDP(Y_5)	+	0.169 5
		货物进出口总额(Y_6)	+	0.163 9

2.2　研究方法

2.2.1　熵权法

为科学测算高速铁路运输与区域经济系统的指标权重，降低主观因素对评价结果的影响，采用熵权法进行客观赋权，以确保综合评价结果的准确性。计算步骤[13]如下。

(1)数据标准化处理。为消除量纲差异对分析结果的影响，需对各项指标进行标准化处理，以确保数据的可比性和计算结果的准确性。第 i 年第 j 个指标的标准化值 e_{ij} 的计算公式如下。

正向指标：

$$e_{ij}=\frac{x_{ij}-x_{\min}}{x_{\max}-x_{\min}} \tag{1}$$

负向指标：

$$e_{ij}=\frac{x_{\max}-x_{ij}}{x_{\max}-x_{\min}} \tag{2}$$

式中：x_{ij} 为第 i 年第 j 个指标的数值；$x_{\max}$ 为 x_{ij} 的最大值；$x_{\min}$ 为 x_{ij} 的最小值。

(2)计算规范化值。对原始指标数据进行比重变换，得到标准化矩阵中的元素 p_{ij} 为

$$p_{ij}=\frac{e_{ij}}{\sum_{t=1}^{n}e_{ij}} \tag{3}$$

(3)计算熵值。根据标准化结果,计算指标 j 的信息熵 e_j 为

$$e_j=\sum_{i=1}^{n}p_{ij}\ln p_{ij} \tag{4}$$

(4)计算权重。评价指标 j 的权重 w_j 为

$$w_j=\frac{d_j}{\sum_{j=1}^{n}d_j} \tag{5}$$

$$d_j=1-e_j \tag{6}$$

式中:d_j 为指标 j 的信息效用值。

(5)计算子系统的综合发展水平。通过加权求和法计算各指标效用值与权重的乘积之和,得出子系统综合发展水平 F_i 为

$$F_i=\sum_{j=1}^{n}w_je_{ij} \tag{7}$$

2.2.2 耦合协调度模型

为科学评估高速铁路运输与区域经济系统间的互动关系,可构建耦合模型量化二者的协同发展水平,耦合度 C_i 为

$$C_i=2\sqrt{\frac{F_i^1F_i^2}{(F_i^1+F_i^2)^2}} \tag{8}$$

虽然耦合度可以衡量系统间的相互作用,但它无法反映各子系统自身的发展水平,可能导致“低水平高耦合”的偏差。而耦合协调度通过整合耦合度和子系统的综合发展水平两个维度,能够更全面地评估系统间的整体协调状态,计算公式为

$$T_i=\alpha F_i^1+\beta F_i^2 \tag{9}$$

$$D_i=\sqrt{C_iT_i} \tag{10}$$

式中:T_i 为第 i 时期的综合评价指数;D_i 为第 i 时期的耦合协调度;α、β 为子系统的权重,通常认为两个子系统同等重要,故取值为 0.5。

耦合协调水平划分为 10 个等级,具体的等级划分标准如表 2 所示。

2.2.3 相对发展度模型

为明晰河北省高速铁路运输与区域经济的耦合协调关系类型,引入相对发展度模型。

表 2 耦合协调度评价等级划分标准

耦合协调度(D)	类型	耦合协调度(D)	类型
(0,0.1]	极度失调	(0.5,0.6]	勉强协调
(0.1,0.2]	严重失调	(0.6,0.7]	初级协调
(0.2,0.3]	中度失调	(0.7,0.8]	中级协调
(0.3,0.4]	轻度失调	(0.8,0.9]	良好协调
(0.4,0.5]	濒临失调	(0.9,1]	优质协调

$$\gamma=\frac{F_i^1}{F_i^2} \tag{11}$$

式中:γ 为相对发展度,当 $0<\gamma\leqslant0.9$ 时,为高速铁路运输滞后型,$0.9<\gamma\leqslant1.1$ 时,为同步发展型,$\gamma>1.1$ 时为区域经济滞后型。

2.2.4 障碍度模型

基于熵权法确定的指标权重体系,进一步构建障碍度模型,定量分析各指标对高速铁路运输与区域经济系统协调发展的制约强度。障碍度计算公式为

$$Q_{ij}=\frac{(1-e_{ij})w_j}{\sum_{j=1}^{n}(1-e_{ij})w_j} \tag{12}$$

2.3 数据来源

为了确保研究结果的可靠性和科学性,原始数据来源应准确、权威,高铁客运量、高铁客运周转量等高铁指标数据来源于《中国铁道年鉴(2020—2024 年)》;国内生产总值、全社会固定资产投资等经济指标数据来自《河北统计年鉴(2020—2024 年)》《中国统计年鉴(2020—2024 年)》及政府网站公布的数据等,其中人均 GDP 指标通过国内生产总值与年末常住人口数的比值计算得出。少数缺失数据采用线性插值法补齐,以确保数据序列的完整性和连续性。

3 实证分析

3.1 综合发展水平

利用式(1)~式(7)计算得出 2019—2023 年高速铁路运输与区域经济的综合发展水平,结果如表 3所示。

根据表 3 数据显示,河北省高速铁路运输综合发展水平呈现“增长-回落-反弹-调整”的波动性变化。2019—2020 年期间,随着津雄城际铁路的开工建设以及京张高铁的建成通车,河北省高速铁路网络得到显著扩展,提升了路网密度和运输能力,使得高速铁路运输综合发展水平从 0.430 5 跃升至 0.634 9。2021 年受新冠肺炎疫情影响,运输需求急剧萎缩,导致客运量断崖式下跌。同时,重大基建

表 3 高速铁路运输与区域经济综合发展水平

年份	高速铁路运输综合发展水平	区域经济综合发展水平
2019	0.430 5	0.019 6
2020	0.634 9	0.216 9
2021	0.372 7	0.383 0
2022	0.631 4	0.787 0
2023	0.491 5	0.992 0

项目进入规划调整期，其中雄忻高铁等战略性工程因方案优化导致年度投资额缩减38.2%。上述因素共同作用，致使高速铁路运输综合发展水平回落至0.372 7，较2020年下降41.3%。此后在疫情反复的背景下，该发展水平呈现波动上升态势，随着复工复产的推进和“八纵八横”高速铁路网络的持续完善，到2023年已恢复至0.491 5。同期，在京津冀协同发展战略的推动下，河北省区域经济发展取得显著成效。雄安新区进入实质性建设阶段，国家在交通一体化、产业转移等重点领域加大投入，推动区域经济综合发展水平实现跨越式增长，从2019年的0.019 6快速提升至2023年的0.992 0。但受产业转型成本、疫情冲击等因素影响，这一增长过程呈现“先陡后缓”的特点。

3.2　耦合度和耦合协调度

利用式(8)～式(11)计算得出2019—2023年两系统的耦合度、耦合协调度及相对发展度等，结果如表4所示。

根据表4数据显示，2019—2023年，除了2019年耦合度值相对较低，后4年均维持在0.8以上的高水平，且从2019年的0.407 9上升到2023年的0.941 4，说明近几年河北省两子系统之间的互动性较强。一方面，高速铁路有效促进了区域经济要素流动和空间整合，推动沿线城市群协同发展，特别是强化了与京津两大核心城市的联动效应，推动京津冀协同发展战略的深入实施；另一方面，区域经济增长为高速铁路运营提供了稳定的客流和需求支撑，实现了现代交通基础设施与经济发展的深度协同。系统的综合评价指数从2019年的0.225 1提高到2023年的0.741 8，耦合协调度值从0.303 0提高到0.835 6，整体呈稳定上升趋势。耦合协调等级由轻度失调快速达到了良好协调，表明两系统自身发展水平不断提高，河北省高速铁路运输与区域经济之间的协调配合程度越来越好，两系统间互相促进的关系越来越显著。这一高耦合协调度充分印证了“交通先行”战略的有效性，说明河北省高速铁路运输与区域经济已进入相互促进、协调发展的新阶段。近年来，河北省在高速铁路建设方面取得了显著成就，如津兴城际铁路的开通运营，以及雄忻、雄商高铁等项目的加快建设，使得高速铁路网络日益完善，为区域经济的快速发展提供有力支撑。高速铁路的开通不仅方便了人们的出行，还促进了资源的有效流通和产业的协同发展，为区域经济的增长注入了新的活力，推动区域经济的增长，进一步提升了区域经济的竞争力。同时，区域经济的增长为高速铁路建设提供了政策与财政支持。《河北省“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》明确将加大高铁投资，打造“轨道上的京津冀”，实现市市通高铁，并提出构建“六纵六横一环”综合运输通道。

3.3　相对发展度和协调类型

根据表4数据显示，2019—2023年，河北省高速铁路运输与区域经济的相对发展度呈现明显下降趋势，从21.964 2降至0.495 5。这一变化表明，两者的协调关系发生了根本性转变：由早期的区域经济发展滞后型逐步演变为高速铁路运输发展滞后型。这种转变实质上反映河北省在交通运输现代化与经济转型升级的不同步性，凸显不同发展阶段主要矛盾的变化特征。2019—2020年，表现为“区域经济滞后型”，反映河北省经济基础的相对薄弱制约了高速铁路效益的充分发挥。2021年两者关系转为“同步发展型”，达到相对平衡状态。2022—2023年转变为“高速铁路运输滞后型”，表明区域经济的快速增长已超过高速铁路运输能力的发展速度，反映当前交通基础设施在供给规模、服务能力等方面已难以匹配经济发展的实际需求。为缓解这种供需矛盾，亟须通过加快高铁网络建设、优化运输组织等措施予以改善。

3.4　障碍度

利用式(11)计算高速铁路运输与区域经济耦合协调系统各个指标的障碍度，并将5年内每年的总障碍度求平均值，得到整体的障碍度，并采用可视化的方法直观呈现，结果如图1所示。

表4　高速铁路运输与区域经济耦合协调程度

年份	耦合度值(C)	综合评价指数(T)	耦合协调度值(D)	耦合协度等级	相对发展度(γ)	协调类型
2019	0.407 9	0.225 1	0.303 0	轻度失调	21.964 2	区域经济滞后型
2020	0.871 4	0.425 9	0.609 2	初等协调	2.927 2	区域经济滞后型
2021	0.999 9	0.377 9	0.614 7	初等协调	0.973 1	同步发展型
2022	0.994 0	0.709 2	0.839 6	良好协调	0.802 3	高速铁路运输滞后型
2023	0.941 4	0.741 8	0.835 6	良好协调	0.495 5	高速铁路运输滞后型

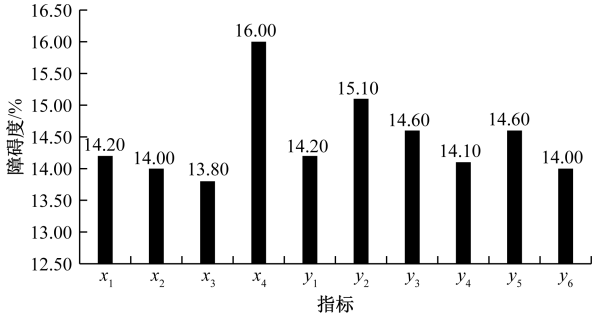


图 1　指标障碍度

由图 1 可知,排名前三的障碍因子分别为交通基础设施投资、国内生产总值、人均 GDP。为确保分析结果的可靠性,研究进行了系统的稳健性检验。首先,通过多重共线性诊断发现,国内生产总值与人均 GDP 的方差膨胀因子(VIF)为 4.2,虽显示适度相关性,但远低于临界值(VIF＜10)。进一步的岭回归分析($\lambda=0.5$)表明,各障碍因子排序保持稳定,最大偏差小于 3%,表明不存在严重的共线性问题。其次,敏感性分析中的权重扰动测试表明,在熵权法权重±20%的波动范围内,交通基础设施投资始终维持首要障碍因子的地位,其余障碍因子排序稳定性大于 85%。这表明河北省在高速铁路建设的资金筹集、分配和管理方面存在一些挑战,资金的不足会影响高铁网络的完善和运营效率,经济基础薄弱进一步限制了高铁服务的有效需求,进而制约高速铁路运输与区域经济的耦合发展。这种供需失衡状态不仅制约着人才、资本、技术等经济要素的跨区域流动效率,更在深层次上阻碍了交通与经济两大系统的互促协同发展进程。

4　结论与建议

4.1　结论

本文基于耦合协调度模型、相对发展度模型和障碍度模型,对河北省 2018—2022 年高速铁路运输与区域经济的耦合协调关系进行了实证分析,得出以下结论。

(1)河北省高速铁路运输综合发展水平呈现“增长-回落-反弹-调整”的波动性变化,区域经济综合发展水平实现跨越式增长,两系统的耦合度值、耦合协调度值整体上呈稳定上升趋势,协同发展水平实现质的飞跃。综合评价指数不断升高,耦合协调度等级从轻度失调转变成良好协调,反映两系统已进入良性互动阶段。

(2)河北省高速铁路运输与区域经济的耦合协调关系经历了显著变化,从区域经济滞后型转变成高速铁路运输滞后型,表明区域经济快速增长已显著超越高速铁路运输能力,亟须通过加快高速铁路基础设施建设来实现现代化基础设施供给与经济发展需求的协调发展。

(3)交通基础设施投资、国内生产总值、人均 GDP 是河北省高速铁路运输与区域经济系统协调发展的关键障碍因子。当前河北省区域经济基础仍存在结构性短板,对高速铁路运输的有效需求支撑不足。

4.2　建议

(1)加强高速铁路建设,推动区域经济均衡发展。设立河北省高速铁路发展基金,通过财政注资吸引社保基金、保险资金等长期资本参与,重点支持欠发达地区高铁建设。推广“高铁＋土地综合开发”政府和社会资本合作模式(public-private-partnership,PPP)模式,将站点周边土地增值收益反哺建设。进一步优化河北省高速铁路网络布局,继续加大交通基础设施投资,实施“双核辐射”战略,以雄安新区和石家庄为中心,优先建设通往张家口、承德等落后地区的城际铁路,以高速铁路带动这些地区与其他经济发达地区的联系,促进区域均衡发展。加密高速铁路线路,确保高铁网络覆盖更广泛的区域。依托高速铁路沿线打造经济带,吸引高新技术、现代服务业、高端制造业等产业集聚,形成新的经济增长极。构建“四纵四横”高铁货运通道,重点衔接京津冀主要产业园区和物流枢纽,通过提升高速铁路运输网络的规模效应与服务效能,为区域经济持续健康发展提供坚实的基础设施支撑。

(2)加快产业结构升级,推动经济高质量发展。加大交通基础设施投资并合理配置资金,同时致力于提升经济总量、优化产业结构、提高居民收入水平,推动二者协同发展。沿京广、京沪高铁沿线布局数字经济产业园,建立“高铁＋旅游”融合发展示范区,开发“2 小时旅游圈”精品线路,带动沿线城市旅游收入。加快构建具有竞争力的现代化产业体系,重点培育数字经济、生物医药等战略性新兴产业,提升产业链现代化水平,推动产业结构向高端化、绿色化迈进。促进要素资源高效流动和优化配置,充分发挥高速铁路运输优势,加强区域产业协作,促进产业链上下游协同联动,形成优势互补、协同发展的产业格局,最终实现经济总量增长与发展质量提升的双重目标。

(3)发挥高速铁路的带动作用,推动区域经济可

持续发展。进一步提升高速铁路服务质量，完善高铁站周边的商业、物流、旅游等配套设施，提升乘客的出行满意度，增强区域经济活力。提升高速铁路运营的智能化水平，优化资源配置，加强高速铁路与城市交通、其他运输方式的衔接，提高综合运输效率。同时，积极推广绿色交通方式，减少碳排放，推动区域经济的绿色转型。在高铁建设与运营中严守生态保护红线，以交通绿色转型推动区域经济与生态保护协调发展，助力构建可持续发展新格局。

参考文献

[1] 武义青，冷宣荣. 京津冀协同发展十周年回顾与展望[J]. 经济与管理，2024，38(2)：1-8.

[2] 王勇，邸晓新，高伟，等. 京津冀高铁网络社会效益分析[J]. 石家庄铁道大学学报(社会科学版)，2022，16(4)：1-8.

[3] 伍文生. 长三角地区综合交通运输与区域经济高质量发展耦合协调研究[J]. 长春大学学报，2023，33(7)：27-37.

[4] 薛锋，施政，曾与，等. 高速铁路开通对区域经济发展影响实证分析[J]. 交通科技与经济，2024，26(3)：62-70.

[5] 秦振海，王新平，王文东，等. 高速铁路对山东省经济增长的空间溢出效应研究[J]. 铁道运输与经济，2024，46(7)：124-131.

[6] 连季婷，王梦. 高铁开通对区域经济发展的影响研究——以成渝地区为例[J]. 铁道经济研究，2023(3)：50-55.

[7] 冯晓兵. 成渝地区交通运输与区域经济耦合协调发展研究[J]. 铁道运输与经济，2022，44(3)：92-98.

[8] 郑拓. 我国高速铁路与经济发展研究[J]. 铁道学报，2020，42(7)：34-41.

[9] 刘振中，王妍. 以改造传统产业发展新质生产力：逻辑机理与基本路径[J]. 改革，2024(10)：29-43.

[10] 颜银根，倪鹏飞，刘学良. 高铁开通、地区特定要素与边缘地区的发展[J]. 中国工业经济，2020(8)：118-136.

[11] 潘家玉. 成渝地区双城经济圈综合交通运输效率评价及影响因素研究[D]. 重庆：重庆交通大学，2024.

[12] 张广胜，高鹏. 基于熵权-灰色关联的我国区域物流与区域经济耦合协调研究[J]. 物流研究，2023(5)：23-35.

[13] 史宝娟，孟立. 京津冀生态环境与经济发展耦合：基于熵权法的协调分析[J]. 华北理工大学学报(社会科学版)，2021，21(4)：41-48.

Research on the Coupling and Coordinated Development of High-speed Railway Transportation and Regional Economy in Hebei Province

FANG Xiaodong[1], WANG Kaiyang[2], XU Zhifen[1]

(1. School of Management, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang 050043, China;
2. Hebei Funing Pumped Storage Co. Ltd., Qinhuangdao 066399, China)

Abstract: To examine the coordination between high-speed railway transportation and regional economic development in Hebei Province, an evaluation index system was constructed. The entropy weight method was employed to measure the comprehensive development levels of the two systems in Hebei Province over the period from 2019 to 2023. Furthermore, the coupling coordination model, relative development degree model and obstacle degree model were applied to analyze their coupling coordination relationship and identify the obstacle factors in the process of coupling coordination. The results reveal that the overall coupling coordination level of the two systems is improving, while the development of high-speed railway transportation lags behind that of the regional economy. Transportation infrastructure investment, gross domestic product and per capita GDP are the key obstacle factors. Therefore, Hebei Province should strengthen high-speed railway construction, accelerate industrial structure upgrading and promote in-depth integration of economy and transportation.

Keywords: high-speed railway; regional economy; coupling coordination; obstacle level model