

# 沈阳都市圈协同发展水平分析

项英辉,王 容,刘 洋

(沈阳建筑大学管理学院,辽宁 沈阳 110168)

**摘 要:**研究从交通设施协同、统一市场建设、产业分工协作、协同创新发展、公共服务协同、城乡融合协同、生态环境协同、统筹协同发展8个方面,构建了沈阳都市圈协同发展水平评价指标体系,基于组合赋权法和模糊综合评价法对沈阳都市圈协同发展水平进行测度,并与北京都市圈和成都都市圈进行协同发展水平比较分析。研究发现:各都市圈在单项指标上分布不均衡,沈阳都市圈在公共服务协同、统筹协同发展方面优于北京都市圈和成都都市圈,但在整体发育程度上明显弱于北京都市圈和成都都市圈。

**关键词:**都市圈;组合赋权法;发展水平;协同发展

**中图分类号:**F127

**文献标志码:**A

从1998年城镇化率为33.35%到2020年城镇化率为63.89%,中国的城镇化建设取得了举世瞩目的成就。在肯定中国的城镇化进程取得伟大成就的同时,中小城市的城镇化未得到充分发展仍是目前亟待解决的问题。2019年国家发展改革委公布的《关于培育发展现代化都市圈的指导意见》明确指出都市圈是城市群内部以超大特大城市或辐射带动功能强的大城市为中心、以1小时通勤圈为基本范围的城镇化空间形态。2020年7月,中共中央政治局会议首次明确提出要以新型城镇化带动投资需求和消费需求,推动城市群、都市圈一体化发展。2020年《中共沈阳市委关于制定国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》提出“围绕推动沈阳新时代全面振兴全方位振兴取得新突破、努力建设国家中心城市的总目标,建设好沈阳现代化都市圈”,建设以沈阳为核心,鞍山、抚顺、本溪、辽阳、铁

岭、阜新和沈抚改革创新示范区环抱而成的沈阳都市圈。考虑数据的可获得性和可操作性,为了更加突出都市圈内中心城市对外围区域的带动作用,笔者以2小时通勤圈为标准,选取中心城市沈阳和4个外围主要城市(鞍山、抚顺、本溪、辽阳)为沈阳都市圈的研究范围。

崔宏凯等<sup>[1]</sup>以长江三大都市圈物流业发展与区域经济的关联效应作为研究对象,通过弹性分析发现物流产业对GDP增长具有显著正向促进意义,提出通过推进都市圈物流市场一体化建设,促进物流产业与区域经济的协同发展。孙久文等<sup>[2]</sup>通过研究都市圈与“双循环”的关系,指出中国都市圈仍处于市场自发阶段,要形成都市圈之间联系密切、循环通畅、协同发展的局面有赖于软硬基础设施的构建。解学梅<sup>[3]</sup>从协同创新的角度构建了都市圈协同创新效应模型,剖析了都市圈协同创新效应的内在机理。邱凯付

等<sup>[4]</sup>提出了面向治理现代化的都市圈协同发展建议。孙姗姗<sup>[5]</sup>从综合交通体系协调机制等方面提出都市圈发展策略。陆军<sup>[6]</sup>从都市圈协同发展的理论和路径方面进行研究。钱丽等<sup>[7]</sup>基于相对发展水平理论去实证研究数字经济与新型城镇化的相对发展水平。张雪等<sup>[8]</sup>对沈阳都市圈产业分工进行测度。韩茉等<sup>[9]</sup>对沈阳都市圈各成员城市的产业现状进行了分析。项英辉等<sup>[10]</sup>通过构建考虑地区间相关性的计量模型,研究了沈阳经济区内基础设施对经济增长的空间溢出效应。

通过对已有文献进行梳理,发现学者们的研究成果主要集中于国内发展较好或较为成熟的都市圈,侧重于研究都市圈的发展现状、治理路径、演化特征等,较少涉及都市圈

发展水平的内容。因此,笔者在结合已有的相关研究及当前沈阳都市圈的发展现状,通过构建沈阳都市圈协同发展水平评级指标体系来测度沈阳都市圈的协同发展水平。

一、评价指标体系的建立

“协同”是指协调两个或者两个以上的不同资源或个体,协同一致地完成某一目标的过程或能力。笔者在相关研究和理论分析的支撑下,遵循科学性、可操作性、整体性和现实性的原则,从交通设施协同、统一市场建设、产业分工协作、协同创新发展、公共服务协同、城乡融合协同、生态环境协同、统筹协同发展8个方面构建沈阳都市圈协同发展水平测度指标体系。构建的8个一级指标、19个二级指标、25个三级指标如表1所示。

表1 沈阳都市圈协同发展水平评价指标

| 一级指标   | 二级指标      | 三级指标                  | 指标类型 |
|--------|-----------|-----------------------|------|
| 交通设施协同 | 公路交通协同    | 公路密度                  | 定量   |
|        |           | 高速公路密度                | 定量   |
|        |           | 城际高铁互通系数              | 定量   |
|        | 公共交通协同    | 城际高铁班次密度              | 定量   |
|        |           | 是否通用交通联合公交一卡通         | 定性   |
| 统一市场建设 | 市场一体化程度   | 居民消费价格指数              | 定量   |
|        | 统一市场标准    | 是否初步建立企业统一认定标准和管理互认机制 | 定性   |
| 产业分工协作 | 产业空间协同    | 空间基尼系数                | 定量   |
|        | 产业结构协同    | 产业结构协同度               | 定量   |
| 协同创新发展 | 创新基础协同    | 创新企业数量                | 定量   |
|        | 创新政策协同    | 科技创新券政策是否实现通兑通用       | 定性   |
|        | 创新产出协同    | 发明专利数量                | 定量   |
|        |           | 幼儿园均等化得分              | 定性   |
| 公共服务协同 | 教育均等化指数   | 小学均等化得分               | 定性   |
|        |           | 中学均等化得分               | 定性   |
|        |           | 生活服务设施均等化得分           | 定性   |
|        | 社会保障均等化指数 | 综合医院均等化得分             | 定性   |
|        |           |                       |      |
| 城乡融合协同 | 劳动市场融合    | 城乡收入差距                | 定量   |
|        | 产业融合发展    | 各类产品市场一体化指数           | 定量   |
| 生态环境协同 | 环境质量协调    | 建成区绿化覆盖率              | 定量   |
|        | 跨域治理协调    | 污水处理率                 | 定量   |
|        | 资源消耗协同    | 经济发展代价指数              | 定量   |
| 统筹协同发展 | 协商合作水平    | 都市圈是否有协同发展规划指标        | 定性   |
|        | 政策协同性     | 都市圈核心与外围人均公共支出落差      | 定量   |
|        | 规划协同程度    | 都市圈是否出台相应协同政策机制       | 定性   |

二、研究方法

1. 层次分析法确定指标权重

(1) 构建判断矩阵

共邀请了7位从事都市圈研究的专家对每个指标的重要性进行打分,然后对各指标的相对重要性反复评估后最终确认,指标量化标准如表2所示。

| 表2 指标量化标准 |   |
|-----------|---|
| 标度        | 定义  |
| 1         | $i$ 因素与 $j$ 因素相同重要  |
| 3         | $i$ 因素比 $j$ 因素稍微重要  |
| 5         | $i$ 因素比 $j$ 因素较为重要  |
| 7         | $i$ 因素比 $j$ 因素非常重要  |
| 9         | $i$ 因素比 $j$ 因素绝对重要  |
| 2,4,6,8   | 两个判断之间的中间状态对应的标度值   |
| 倒数        | 若 $i$ 因素与 $j$ 因素比较,得到的判断值为 $a_{ij}$ , 则 $a_{ji} = 1/a_{ij}$ |

(2) 计算层次单排序及一致性检验

运用求根法求解判断矩阵得出在单一目标层A之下被比较元素的相对权重,即为层次单排序,进行权重计算。

步骤1:将判断矩阵A中的元素按行相乘得到权向量, $S = (s_1, s_2, \cdots, s_n)$ ,其中

$$s_j = \sum_j^n a_{ij}, i = (1, 2, 3, \cdots, n) \tag{1}$$

步骤2:计算排序权向量  $\bar{W}_i$

$$\bar{W}_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \tag{2}$$

步骤3:将  $\bar{W}_i$  归一化

$$W_i = \frac{\bar{W}_i}{\sum_{j=1}^n \bar{W}_j}$$

$$W = [w_1, w_2, w_3, \cdots, w_n]^T, (i = 1, 2, 3, \cdots, n) \tag{3}$$

步骤4:计算最大特征根

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{(AW)_i}{W_i} \tag{4}$$

步骤5:计算一致性指标CI和引入一致性比CR检验其一致性

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \tag{5}$$

$$CR = CI/RI \tag{6}$$

式中: $a_{ij}$ 为第*i*个元素与第*j*个元素的关系比值; $S$ 为权向量; $\bar{W}_i$ 为排序权向量; $W$ 为特征向量; $\lambda_{\max}$ 为最大特征根; $CI$ 为一致性指标; $CR$ 为一致性比; $RI$ 为随机一致性指标。

2. 熵权法确定指标权重

(1) 根据建立系统的评价体系,选取样本和指标,确定指标值  $X_{ij}$

$$X_{ij} = x_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2} \tag{7}$$

(2) 对评价指标值进行标准化处理

正向指标:
$$X_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_j\}}{\max\{x_j\} - \min\{x_j\}} \tag{8}$$

负向指标:
$$X_{ij} = \frac{\max\{x_j\} - x_{ij}}{\max\{x_j\} - \min\{x_j\}} \tag{9}$$

式中: $\min\{x_j\}$ 为第*j*项指标的极小值; $\max\{x_j\}$ 为第*j*项指标的极大值。

(3) 确定  $x_{ij}$  所占的比值

$$P(x_{ij}) = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \tag{10}$$

(4) 确定熵值

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m p(x_{ij}) \ln p(x_{ij}), k = 1/\ln m \tag{11}$$

(5) 确定差异系数

$$g_j = 1 - e_j \tag{12}$$

(6) 计算权重

$$w_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^n g_j} \tag{13}$$

式中: $e_j$ 为熵值; $g_j$ 为差异性系数; $w_j$ 为权重; $x_{ij}$ 为所有三级指标。

3. 组合赋权法确定综合权重

利用组合赋权法将层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP) 与熵值法结合,从而降低主观因素对数据的干扰,确保最终计算结果客观准确。首先利用层次分析法确定评价指标的主观权重,其次运用熵值法确定客观权重,最后用组合赋权法对其进行修正,确定最终权重(见表3)。具体公式为

$$\beta_j = \frac{v_j w_j}{\sum_{j=1}^n v_j w_j} \tag{14}$$

综合权重为 $\beta_j^T = (\beta_1, \beta_2, \beta_3, \cdots, \beta_j)^T$  个指标的主观权重; $\beta_j$  为第  $j$  个指标的综合  
式中: $V_j$  为第  $j$  个指标的客观权重; $W_j$  为第  $j$  权重。

表 3 沈阳都市圈协同发展评价指标权重

| 一级指标   | 权重      | 二级指标      | 权重      | 三级指标                  | 权重      |
|--------|---------|-----------|---------|-----------------------|---------|
| 交通设施协同 | 0.216 3 | 公路交通协同    | 0.031 4 | 公路密度                  | 0.018 1 |
|        |         |           |         | 高速公路密度                | 0.011 3 |
|        |         | 公共交通协同    | 0.092 3 | 城际高铁互通系数              | 0.016 7 |
|        |         |           |         | 城际高铁班次密度              | 0.021 2 |
| 统一市场建设 | 0.051 2 | 市场一体化程度   | 0.024 9 | 是否通用交通联合公交一卡通         | 0.019 9 |
|        |         |           |         | 居民消费价格指数              | 0.042 1 |
|        |         | 统一市场标准    | 0.006 9 | 是否初步建立企业统一认定标准和管理互认机制 | 0.011 7 |
| 产业分工协作 | 0.111 4 | 产业空间协同    | 0.344 7 | 空间基尼系数                | 0.108 3 |
|        |         | 产业结构协同    | 0.042 5 | 产业结构协同度               | 0.026 5 |
| 协同创新发展 | 0.430 1 | 创新基础协同    | 0.011 0 | 创新企业数量                | 0.022 7 |
|        |         | 创新政策协同    | 0.051 1 | 科技创新券政策是否实现通兑通用       | 0.105 3 |
|        |         | 创新产出协同    | 0.094 0 | 发明专利数量                | 0.194 9 |
|        |         |           |         | 幼儿园均等化得分              | 0.003 8 |
| 公共服务协同 | 0.066 1 | 教育均等化指数   | 0.040 7 | 小学均等化得分               | 0.002 6 |
|        |         |           |         | 中学均等化得分               | 0.002 1 |
|        |         | 社会保障均等化指数 | 0.073 0 | 生活服务设施均等化得分           | 0.016 5 |
|        |         |           |         | 综合医院均等化得分             | 0.000 5 |
| 城乡融合协同 | 0.023 3 | 劳动市场融合    | 0.009 8 | 城乡收入差距                | 0.004 8 |
|        |         | 产业融合发展    | 0.048 3 | 各类产品市场一体化指数           | 0.024 0 |
| 生态环境协同 | 0.049 6 | 环境质量协调    | 0.053 7 | 建成区绿化覆盖率              | 0.266 5 |
|        |         | 跨域治理协调    | 0.006 3 | 污水处理率                 | 0.031 1 |
|        |         | 资源消耗协同    | 0.023 5 | 经济发展代价指数              | 0.011 6 |
|        |         | 协商合作水平    | 0.014 3 | 都市圈是否有协同发展规划指标        | 0.013 6 |
| 统筹协同发展 | 0.051 9 | 政策协同      | 0.016 0 | 都市圈核心与外围人均公共支出落差      | 0.015 3 |
|        |         | 规划协同程度    | 0.008 9 | 都市圈是否出台相应协同政策机制       | 0.008 7 |

4. 模糊综合评价法确定综合得分

(1) 评价指标标准化赋值

按照评价指标体系的系统性、一致性、科学性、可操作性的原则,将沈阳都市圈协同发展水平根据其具体的实际情况划分为“很低”“低”“一般”“高”“很高”5 个评价等级,分别由 M1、M2、M3、M4、M5 与之对应。通过参考相关文献、具体数值和专家打分将定性指标进行如下赋值设置,定量指标根据实际数值进行评估并确定(见表 4)。

表 4 协同发展水平评价集赋值标准

| 等级 | 赋值 | 协同发展水平程度 |
|----|----|----------|
| M1 | 1  | 很低       |
| M2 | 2  | 低        |
| M3 | 3  | 一般       |
| M4 | 4  | 高        |
| M5 | 5  | 很高       |

(2) 确定综合评分

首先通过对三级指标的数据整合,可得二级指标的评价集,继而可得一级指标的评

价值,将其与项目的协同发展水平评价集结合,最终可得出整个项目的综合评价得分。

三、实证研究

根据沈阳都市圈协同发展指标权重可得各指标合成权重及排序(见表 5)。

表 5 各指标合成权重及排序

| 一级指标   | 综合权重    | 排名 |
|--------|---------|----|
| 协同创新发展 | 0.430 1 | 1  |
| 交通设施协同 | 0.216 3 | 2  |
| 产业分工协作 | 0.111 4 | 3  |
| 公共服务协同 | 0.066 1 | 4  |
| 统筹协同发展 | 0.051 9 | 5  |
| 统一市场建设 | 0.051 2 | 6  |
| 生态环境协同 | 0.049 6 | 7  |
| 城乡融合协同 | 0.023 3 | 8  |

不同区位的都市圈具有不同的规模、结构以及功能,选取具有代表性的成都都市圈(成都、德阳、眉山、资阳)与北京都市圈(北京、保定、廊坊、张家口、承德)进行对比分析,源于以下考虑:首先,成都位于中西部欠



发达地区,常年居新一线城市榜首,这与区域发展战略和明确的创新政策导向极其相关,对辽宁省具有重大参考意义;其次,北京都市圈与沈阳都市圈位置相邻,双方在地理位置和产业结构上具有一定的互联互通,具备一定的可比性。将这两都市圈与沈阳都市圈进行比较分析,发现短板,对沈阳都市圈未来的发展更具有实际借鉴意义。根据组合赋权法确定的综合权重和对应评价集确定各层次的综合评分,最终结果如表 6 所示。

表 6 都市圈协同发展水平综合得分

| 指标名称      | 沈阳都市圈   | 成都都市圈   | 北京都市圈   |
|-----------|---------|---------|---------|
| 交通设施协同    | 0.216 2 | 0.282 8 | 0.250 1 |
| 统一市场建设    | 0.172 2 | 0.239 8 | 0.240 9 |
| 产业分工协作    | 0.305 8 | 0.343 1 | 0.376 2 |
| 协同创新发展    | 0.486 2 | 0.352 2 | 0.617 9 |
| 公共服务协同    | 0.101 9 | 0.089 8 | 0.086 5 |
| 城乡融合协同    | 0.105 6 | 0.111 6 | 0.117 6 |
| 生态环境协同    | 0.282 2 | 0.278 9 | 0.300 9 |
| 统筹协同发展    | 0.281 6 | 0.134 1 | 0.146 5 |
| 都市圈协同发展水平 | 0.477 7 | 0.574 1 | 0.707 7 |

为了分析都市圈协同发展的影响因素,笔者从指标权重占比、都市圈一级指标得分、都市圈协同发展水平综合得分等方面来分析都市圈的整体发展状况。首先,从指标权重占比方面分析,由表 5 可知,影响都市圈协同发展水平最重要的 3 个指标分别是:协同创新合作、交通设施协同、产业分工协作,指标权重占比分别为 0.430 1,0.216 3,0.111 4,其余指标权重占比均低于 0.1。其次,从都市圈一级指标得分方面分析,在交通设施协同方面,成都都市圈得分 0.282 8,高于沈阳都市圈 0.216 2 和北京都市圈 0.250 1,原因在于成都都市圈在公路密度、高速公路密度和城际高铁方面建设力度较大,特别是在地铁和城际高铁建设方面,成都都市圈打通了许多的瓶颈路;在统一市场建设方面,沈阳都市圈得分 0.172 2,低于成都都市圈 0.239 8 与北京都市圈 0.240 9,北京都市圈作为首都经济和政治中心,在市场标准制定和市场一体化程度方面具有得天独厚的优势;在产业分工协作方面,沈阳都市圈得分 0.305 8,低于成都都市圈 0.343 1 与北京都市圈 0.376 2,

原因在于沈阳都市圈空间基尼系数较低,资源集聚基础环境不佳、经济体量规模偏低、经济发展水平和经济发展质量的空间格局有待进一步提升;在协同创新合作方面,北京都市圈得分 0.617 9,沈阳都市圈得分 0.486 2,成都都市圈得分 0.352 2,北京都市圈遥遥领先,原因在于北京规模以上工业企业数量多、科技创新人才多、发明专利数量多,北京由于地理区位优势,对人才和企业的吸引力是其他都市圈难以赶上的。最后,从都市圈协同发展水平综合得分方面分析,北京都市圈协同发展水平远超成都都市圈,成都都市圈协同发展水平高于沈阳都市圈,研究结果符合目前 3 个都市圈的综合实力发展水平。

综上所述,各都市圈在单项指标上有发展较突出的优势指标,也存在发展比较明显的弱势指标。北京都市圈在协同创新合作指标上优势明显,在公共服务协同指标上发展弱势,并且各指标发展水平差距明显。成都都市圈各项指标发展水平较低,中心城市还需继续加强建设,发挥中心城市的带动作用。沈阳都市圈和成都都市圈情况相似,沈阳都市圈在 8 项指标中弱势指标较多,但在公共服务协同、统筹协同发展方面略有优势,整体发育程度弱于北京都市圈和成都都市圈。

四、结 语

通过对沈阳都市圈协同发展水平进行分析发现:在指标权重方面,协同创新合作、交通设施协同、产业分工协作是都市圈协同发展的 3 个影响因素;在一级指标方面,沈阳都市圈在公共服务协同和统筹协同发展方面领先于成都都市圈和北京都市圈,成都都市圈在交通设施协同方面领先于沈阳都市圈和北京都市圈,北京都市圈在统一市场建设、协同创新合作、产业分工协作方面领先沈阳都市圈和成都都市圈;在都市圈协同发展方面,各都市圈在一级指标得分上分布并不均衡,各都市圈既有优势指标,也有弱势指标,沈阳都市圈相较于北京都市圈和成都都市圈,整体发育程度较弱。

针对沈阳都市圈内部各单项指标发展协同不足的现状提出以下建议:一是提高都市圈的区域创新活力,整合科技资源,吸引人才回流,形成创新发展模式,搭建协同创新体系,促进企业与高校、科研院所等主体的合作;二是完善都市圈综合交通体系,重视各种交通方式之间的衔接和换乘,打造交通一体化;三是积极探索都市圈内跨区域的行政管理一体化,打破行政区域限制,推动管理体制变革,构建互惠互利、互利共赢的共建共享机制;四是深化区域产业分工体系,全面开放都市圈区域市场,增强区域间的产业分工协作,统筹制定都市圈区域发展战略,实现地区功能专业化和经济结构互补。

参考文献:

[1] 崔宏凯,张林,王子健,等. 物流产业发展和区域经济增长的关联效应研究:基于长江经济带三大都市圈的面板数据[J]. 经济问题, 2021(3):78-85.

[2] 孙久文,宋准. 双循环背景下都市圈建设的理

论与实践探索[J]. 中山大学学报(社会科学版),2021,61(3):179-188.

[3] 解学梅. 协同创新效应运行机理研究:一个都市圈视角[J]. 科学学研究,2013,31(12):1907-1920.

[4] 邱凯付,陈少杰,罗彦. 治理视角下深圳都市圈协同发展探索[J]. 规划师,2020,36(3):24-30.

[5] 孙珊珊. 全球城市目标下的上海大都市圈机场群协同发展策略研究[J]. 上海城市规划, 2021(2):136-141.

[6] 陆军. 都市圈协同发展的理论逻辑与路径选择[J]. 人民论坛,2020(27):54-57.

[7] 钱丽,易慧敏,沈梦园. 数字经济与新型城镇化耦合关系研究:以浙江省为例[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版),2022,24(5):489-495.

[8] 张雪,姚娜,侯巧铭. 沈阳现代化都市圈产业分工与测度研究[J]. 合作经济与科技,2022(6):50-52.

[9] 韩荣,张雪娜,王晨. 沈阳都市圈产业协同发展研究[J]. 辽宁经济,2021(1):23-31.

[10] 项英辉,张婷婷,李鹏程. 沈阳经济区基础设施对经济增长的空间溢出效应研究[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版),2015,17(4):379-383.

Analysis of Coordinated Development Level in Shenyang Metropolitan Area

XIANG Yinghui, WANG Rong, LIU Yang  
(School of Management, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, China)

**Abstract:** This paper constructs the coordinated development level evaluation index system from eight aspects of transportation facilities coordination, unified market construction, industrial division of labor and cooperation, collaborative innovation and development, public service coordination, urban and rural integration and coordination, ecological environment coordination, overall planning and coordinated development. The level of collaborative development of Shenyang metropolitan area is measured based on combined empowerment method and fuzzy comprehensive evaluation method, and the coordinated development level with Beijing metropolitan area and Chengdu metropolitan area are also compared to analyze. The study discovers that the distribution of metropolitan areas across individual indicators is uneven, Shenyang metropolitan area is better than Beijing metropolitan area and Chengdu metropolitan area in terms of public service coordination and coordinated development. The overall development degree is obviously weaker than that of Beijing metropolitan area and Chengdu metropolitan area.

**Key words:** metropolitan area; combination empowerment method; development level; coordinated development

(责任编辑:王丽娜 英文审校:林 昊)