

# 京津冀一体化下卫生资源配置和经济发展的耦合协调研究\*

郭凌云<sup>①</sup>, 郑秋莹<sup>①</sup>, 杨路莹<sup>①</sup>, 李瑞锋<sup>①</sup>

**摘要** 目的: 基于京津冀协同发展战略, 探究京津冀卫生资源配置与经济协调发展现状, 为量化协同发展成效, 制定相关规划提供参考。方法: 通过熵值法、耦合协调度模型分析该地区卫生资源配置和经济发展系统内部及系统间的耦合协调关系, 借助障碍度模型, 找出影响和制约协调发展的障碍因子。结果: 除2020年受突发公共卫生事件影响外, 2014—2021年京津冀地区的耦合协调度基本呈逐年上升态势, 但仍存在着一些地区差距; 从2016年起, 卫生资源配置系统的发展开始同步甚至超前于经济发展; 医疗人员配置的不足和经济效益的低下是制约协调发展的关键因素。结论: 发挥区域间的协同作用, 重视系统内部协调, 合理配置医疗人员, 提升经济效益, 促进两系统的协调发展。

**关键词** 卫生资源配置; 经济发展; 耦合协调; 京津冀一体化

中图分类号 R1-9; F241 文献标志码 A 文章编号 1003-0743(2023)11-0037-07

Research on the Coupling and Coordination of Health Resource Allocation and Economic Development under the Integration of Beijing, Tianjin and Hebei/Guo Lingyun, Zheng Qiuying, Yang Luying, et al./Chinese Health Economics, 2023,42(11):37-43

**Abstract Objective:** Based on the synergistic development strategy of Beijing, Tianjin and Hebei, it explores the current situation of coordinated development of health resource allocation and economy in Beijing, Tianjin and Hebei, and provide references for quantifying the effectiveness of synergistic development and formulating relevant plans. **Methods:** The coupled coordination relationship of health resource allocation and economic development systems in the region was analyzed by entropy value method and coupled coordination degree model, and the obstacle factors affecting and restricting the coordinated development were identified with the help of obstacle degree model. **Results:** Except for the year 2020, which was affected by unexpected health events, the coupling coordination degree of Beijing, Tianjin and Hebei basically increased year by year from 2014 to 2021, but there were still some regional gaps. From 2016, the development of the health resource allocation system began to synchronize or even exceed the economic development. The insufficient medical staffing and low economic efficiency were the key factors limiting the coordinated development. **Conclusion:** Play the role of inter-regional linkage, pay attention to the coordination within the system, allocate medical staff reasonably, and improve economic efficiency to promote the coordinated development of these two systems.

**Keywords** health resource allocation; economic development; coupling and coordination; Beijing-Tianjin-Hebei integration

**First-author's address** Beijing University of Chinese Medicine, Beijing, 102488, China

**Corresponding author** Li Ruifeng, E-mail: lirufeng1997@126.com

本研究基于京津冀协同发展的背景, 利用2014—2021年的相关指标数据, 通过耦合协调模型和障碍度模型分析卫生资源配置和经济发展2个系统及其子系统内部耦合协调状况的时空演变过程, 并分析阻碍其发展的障碍因子<sup>[1-2]</sup>, 为量化评价京津冀协同发展的成效、确定发展中的薄弱模块提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

本研究数据来自历年“中国统计年鉴”、历年“中国卫生和计划生育统计年鉴”、历年“中国卫生健康统计年鉴”、历年“北京市卫生工作统计资料”和历年“地方统计年鉴”等。本研究的指标选择在考虑可获得

性、可比较性的前提下, 结合龚超<sup>[3]</sup>、林建鹏<sup>[4]</sup>、马迪等<sup>[5]</sup>学者的研究, 构建卫生资源配置-经济发展评价指标体系(表1)。

### 1.2 研究方法

1.2.1 熵值法。常用作指标的客观赋权, 可以避免受到人为主观因素的干扰, 步骤如下:

(1) 运用极差法对收集到的数据进行标准化处理, 公式如下:

$$y_{ij}^* = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (\text{指标为正}) \quad \text{式(1)}$$

$$y_{ij}^* = \frac{\max(x_j) - x_{ij}}{\max(x_j) - \min(x_j)} \quad (\text{指标为负}) \quad \text{式(2)}$$

(2) 计算指标特征比重, 公式如下:

$$P_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^n y_{ij}} \quad \text{式(3)}$$

(3) 计算信息熵 $E_j$ 及差异系数 $G_j$ , 公式如下:

\* 基金项目: 北京市社会科学基金项目(20GLB019)。

① 北京中医药大学 北京 102488

作者简介: 郭凌云(2001—), 女, 硕士在读; 研究方向: 社会医学与卫生事业管理; E-mail: guolingyun20010117@163.com。

通信作者: 李瑞锋, E-mail: lirufeng1997@126.com。

表1 京津冀卫生资源配置与经济发展的评价指标及其属性

目标层	准则层	指标层	属性
x 卫生资源配置	x <sub>1</sub> 机构资源	x <sub>11</sub> 医疗卫生机构数 (个)	正向
		x <sub>12</sub> 三级医院数 (个)	正向
		x <sub>13</sub> 基层医疗卫生机构数 (个)	正向
	x <sub>2</sub> 人力资源	x <sub>21</sub> 卫生技术人员数 (人)	正向
		x <sub>22</sub> 执业 (助理) 医师数 (人)	正向
		x <sub>23</sub> 注册护士数 (人)	正向
		x <sub>24</sub> 每万人口全科医生数 (人)	正向
	x <sub>3</sub> 病床资源	x <sub>31</sub> 床位数 (张)	正向
		x <sub>32</sub> 病床周转次数 (次)	正向
		x <sub>33</sub> 病床使用率 (%)	正向
	x <sub>4</sub> 服务资源	x <sub>41</sub> 入院人数 (万人)	正向
		x <sub>42</sub> 诊疗人次 (万人次)	正向
		x <sub>43</sub> 医院医师日均担负诊疗人次 (人次)	正向
		x <sub>44</sub> 平均住院日 (天)	负向
	x <sub>5</sub> 财力资源	x <sub>51</sub> 人均卫生总费用 (元)	正向
x <sub>52</sub> 医疗卫生支出 (亿元)		正向	
x <sub>53</sub> 总收入 (万元)		正向	
y 区域经济发展	y <sub>1</sub> 经济总量	y <sub>11</sub> 地区生产总值 (亿元)	正向
		y <sub>12</sub> 地区财政一般预算收入 (亿元)	正向
		y <sub>13</sub> 地方财政一般预算支出 (亿元)	正向
		y <sub>14</sub> 社会消费品零售总额 (亿元)	正向
	y <sub>2</sub> 经济结构	y <sub>21</sub> 常住人口城镇化率 (%)	正向
		y <sub>22</sub> 第三产业贡献率 (%)	正向
		y <sub>23</sub> 第二产业增加值占 GDP 比重 (%)	正向
	y <sub>3</sub> 经济效益	y <sub>23</sub> 第三产业增加值占 GDP 比重 (%)	正向
		y <sub>31</sub> 人均 GDP (元)	正向
		y <sub>32</sub> 居民人均消费支出 (元)	正向
		y <sub>33</sub> 城镇居民人均可支配收入 (元)	正向
		y <sub>34</sub> 农村居民人均可支配收入 (元)	正向
y <sub>35</sub> 城镇居民家庭恩格尔系数 (%)	负向		
y <sub>36</sub> 农村居民家庭恩格尔系数 (%)	负向		

$$E_j = -\frac{1}{\ln(m)} + \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln(P_{ij}) \quad (m \text{ 为组数})$$

式 (4)

$$G_j = 1 - E_j$$

式 (5)

(4) 计算各权重指标  $W_j$ ，公式如下：

$$W_j = \frac{G_j}{\sum_{j=1}^m G_j}$$

式 (6)

(5) 计算综合得分，公式如下：

$$Z_i = \sum_{j=1}^n (W_j \cdot y_{ij})$$

式 (7)

1.2.2 耦合协调度模型。“耦合”一词最早被应用于物理学领域，可以看出2个或2个及以上系统之间交互影

响，用以评价相互关联、协调促进的动态依赖关系<sup>[6]</sup>。本研究采用耦合协调度模型计算京津冀地区卫生资源配置和经济发展系统的耦合协调度。

(1) 计算耦合度  $C$ ，取值范围为  $[0, 1]$ ， $C$  越接近 1，表示系统之间的耦合度越高。 $u_1$ 、 $u_2$  为两系统的综合发展水平。

$$C = \frac{2\sqrt{u_1 u_2}}{u_1 + u_2} \quad \text{式 (8)}$$

(2) 为更好地反映经济发展和卫生资源配置 2 个子系统间交互耦合的协调效应，构建协调度模型，计算耦合系统调度  $D$ 。

$$D = \sqrt{CT} \quad \text{式 (9)}$$

$$T = \alpha u_1 + \beta u_2 \quad \text{式 (10)}$$

$T$ 为经济发展与卫生资源配置的综合协调指数,可以看出两者间整体发展水平对协调度的贡献; $\alpha$ 、 $\beta$ 为贡献系数,在这里认为两系统的相互促进程度和相对重要性相同,均赋值0.50。 $D$ 取值范围为 $[0, 1]$ ,数值越大表示协调性越好<sup>[7]</sup>。

(3) 引入相对发展度模型来测度卫生资源配置系统的发展相对于经济发展超前发展或滞后发展程度<sup>[8]</sup>,公式如下:

$$E = \frac{u_1}{u_2} \quad \text{式 (11)}$$

此外,本研究在参考现有研究的基础上<sup>[9]</sup>,结合相对发展度,依据于耦合协调度的大小,对卫生资源配置和经济发展两系统及其子系统内部的耦合协调类型划分为4个阶段、10种类型(表2)。

1.2.3 障碍度模型。为识别各评价指标对京津冀地区卫生资源配置和经济发展耦合协调度的影响和制约因素,采用障碍度分析模型对两系统耦合协调度的障碍因子进行测算和诊断<sup>[10]</sup>。基础指标障碍度越大表明该因子对卫生资源配置、经济发展的影响越大;要素层障碍度越大表明该指标对两系统耦合协调度的阻碍程度越强<sup>[11]</sup>。计算公式如下:

$$Q_{ij} = \frac{(1 - Y_{ij})W_j \times 100\%}{\sum_{j=1}^m (1 - Y_{ij}) W_j} \quad \text{式 (12)}$$

$$Q_i = \sum_{j=1}^m Q_{ij} \quad \text{式 (13)}$$

$Q_{ij}$ 是一级指标*i*中第*j*个二级指标对于耦合协调关系的障碍度; $Q_i$ 是一级指标*i*的障碍度; $W_j$ 为二级指标的权重; $y_{ij}$ 为二级指标标准化后的数据; $m$ 为二级指标的个数。

## 2 结果

### 2.1 综合发展水平评价

京津冀的医疗卫生资源配置水平和经济发展水平大体上呈现逐年增长的趋势,但是2020年京津冀地区的综合评价都出现了明显下降。回顾原始数据可以发现,病床使用率、入院人数及诊疗人次等指标在2020年均表现为大幅度降低,原因可能是受突发公共卫生事件的影响,我国的防控应对措施导致人民的社会交往度下降,季节性、流行性传染病的患病率远远低于往年。同时,受医院“严防严控”的影响,影响了医疗服务量(表3)。

### 2.2 耦合协调度时空格局分析

2.2.1 卫生资源配置系统内部的耦合协调状况。(1)从时间上看,京津冀地区卫生资源配置的内部耦合协调度总体上呈现逐年上升趋势,但2020年出现了不同程度下降,其中医疗病床和医疗服务间的耦合协调度

变化幅度最大,河北省下降幅度最大,从“良好协调”降至“濒临失调”。导致这一现象发生的原因可能是,2020年突发的公共卫生事件使得民众对卫生资源的需求远远大于现有的供应量,这加重了卫生资源配置的不均衡性,从而影响了内部耦合<sup>[12]</sup>。(2)从空间上看,北京市卫生资源配置内部的耦合协调度变化趋势相较于另外2个省份而言,波动性较小,2021年,北京市卫生资源配置系统的所有内部耦合度都已大于0.80,实现高水平耦合。天津市2014—2021年卫生资源配置的耦合协调度多处于磨合阶段,内部耦合协调度变化波动性最多。河北省卫生资源配置的内部耦合协调度与北京市和天津市相比还存在着一些差距。2021年,河北省卫生资源配置的内部耦合协调度大多仍处于0.50~0.80区间,卫生资源配置的内部耦合协调性还有待提升。

2.2.2 经济发展系统内部的耦合协调状况。(1)从时间上看,从2016年开始,3个地区的经济结构和经济效益的耦合协调发展水平趋于一致,变化趋势基本重合。观察2014—2021年经济发展系统内部的耦合协调度可以发现,北京市的经济总量和经济效益的耦合协调度变化最大。各省份的经济发展内部耦合协调曲线在2020年均出现了拐点。(2)从空间上看,比较京津冀3个省份经济发展内部的耦合协调性发现,北京市的耦合协调度基本处于最优。天津市的经济总量和经济结构的耦合协调度进步缓慢,到了2021年,仍处于初级协调类型。河北省相较于北京市和天津市而言,经济发展内部的耦合协调度变化趋势较为平缓,同比增长率最大为0.18。

2.2.3 卫生资源配置和经济发展系统间耦合协调状况。(1)从时间上看,在京津冀一体化的背景下,除2020年受突发公共卫生事件的影响,京津冀地区的耦合协调度基本呈现不断上升的趋势,由2014年的“濒临失调”或“轻度失调”调整为2021年的“良好协调”。这说明随着京津冀良性互动、协调开发的新格局逐步形成<sup>[13]</sup>,系统间的耦合协调度已处于“高耦合”阶段<sup>[14]</sup>。此外,2014年,京津冀地区的卫生资源配置滞后于经济发展,但从2016年起,卫生资源配置系统的发展开始同步甚至超前于经济发展(表4)。(2)从空间上看,3个省份的耦合协调度的变化趋势具有一致性。2014—2016年,天津市的卫生资源配置和经济发展的耦合协调水平要高于北京市和河北省,但2017年之后,北京市居首位(图1)。

### 2.3 耦合协调发展的障碍因子分析

2.3.1 指标层障碍因子分析。按障碍度大小对二级指标进行障碍度排序,在卫生资源配置子系统中,从表5可以看出,在排名前5的障碍因子中, $x_{24}$ 每万人口全科医生数出现的频数最高,共出现20次,其中作为第一

表2 各耦合阶段与耦合协度下的卫生资源配置与经济发展耦合协调度类型相对发展及特征

耦合阶段与耦合协度	耦合类型	相对发展度	相对发展类型及特征
低水平耦合			
$0 \leq D \leq 0.10$	极度失调	$0 < E \leq 0.80$	滞后, 系统退化
		$0.80 < E < 1.20$	同步, 系统优化
		$E \geq 1.20$	超前, 系统退化
$0.10 < D \leq 0.20$	严重失调	$0 < E \leq 0.80$	滞后, 系统退化
		$0.80 < E < 1.20$	同步, 系统优化
		$E \geq 1.20$	超前, 系统退化
$0.20 < D \leq 0.30$	中度失调	$0 < E \leq 0.80$	滞后, 系统退化
		$0.80 < E < 1.20$	同步, 系统优化
		$E \geq 1.20$	超前, 系统退化
拮抗			
$0.30 < D \leq 0.40$	轻度失调	$0 < E \leq 0.80$	滞后, 系统退化
		$0.80 < E < 1.20$	同步, 系统优化
		$E \geq 1.20$	超前, 系统退化
$0.40 < D \leq 0.50$	濒临失调	$0 < E \leq 0.80$	滞后, 系统退化
		$0.80 < E < 1.20$	同步, 系统优化
		$E \geq 1.20$	超前, 系统退化
磨合			
$0.50 < D \leq 0.60$	勉强协调	$0 < E \leq 0.80$	滞后, 系统退化
		$0.80 < E < 1.20$	同步, 系统优化
		$E \geq 1.20$	超前, 系统退化
$0.60 < D \leq 0.70$	初级协调	$0 < E \leq 0.80$	滞后, 系统退化
		$0.80 < E < 1.20$	同步, 系统优化
		$E \geq 1.20$	超前, 系统退化
$0.70 < D \leq 0.80$	中级协调	$0 < E \leq 0.80$	滞后, 系统退化
		$0.80 < E < 1.20$	同步, 系统优化
		$E \geq 1.20$	超前, 系统退化
高水平耦合			
$0.80 < D \leq 0.90$	良好协调	$0 < E \leq 0.80$	滞后, 系统退化
		$0.80 < E < 1.20$	同步, 系统优化
		$E \geq 1.20$	超前, 系统退化
$0.90 < D \leq 1.00$	优质协调	$0 < E \leq 0.80$	滞后, 系统退化
		$0.80 < E < 1.20$	同步, 系统优化
		$E \geq 1.20$	超前, 系统退化

障碍因子出现 14 次, 平均障碍度为 14.65%, 并且在 2014—2019 年连续 6 年为北京市和河北省卫生资源配置系统的第一障碍因子。排名第 2~第 4 的障碍因子为  $x_{51}$  人均卫生总费用、 $x_{13}$  基层医疗卫生机构数、 $x_{11}$  医疗卫生机构数、 $x_{12}$  三级医院数 (表 5)。

在经济发展子系统中, 在排名前 5 的障碍因子中,  $y_{31}$  人均 GDP 出现的频数最多, 高达 20 次, 最高障碍度为 14.47%。此外,  $y_{11}$  地区生产总值、 $y_{23}$  第二产业增加值占 GDP 比重、 $y_{36}$  农村居民家庭恩格尔系数、 $y_{34}$  农村居民人均可支配收入也是主要的阻碍因子。地区间发展不平衡不充分的问题依然严重, 城乡收入仍然存在着不小的差距<sup>[5]</sup>, 这些问题影响了京津冀地区的区域经

济, 进而影响了卫生资源配置和经济的耦合协调发展 (表 6)。

2.3.2 准则层障碍因子分析。对卫生资源配置和经济发展的各一级指标的障碍度进行排序 (表 7), 在卫生资源配置系统中,  $x_2$  医疗人员的配置是制约卫生资源配置和经济发展耦合协调的主要因素, 作为京津冀地区卫生资源配置和经济协调发展的第一障碍因子出现过 19 次, 平均障碍度为 35.50%。在经济发展系统中, 2014—2021 年间,  $y_3$  经济效益作为阻碍卫生资源配置和经济耦合协调发展的第一障碍因子共出现 19 次, 2015 年北京市经济效益的障碍度高达 57.62%。这反映出提升经济效益, 将会对两系统耦合协调度的发展起到至

表3 2014—2021年京津冀医疗病床和医疗服务综合发展水平

年份	北京		天津		河北	
	病床	服务	病床	服务	病床	服务
2014	0.37	0.37	0.60	0.47	0.60	0.33
2015	0.39	0.45	0.67	0.47	0.56	0.48
2016	0.58	0.60	0.83	0.74	0.74	0.85
2017	0.69	0.61	0.87	0.60	0.74	0.86
2018	0.81	0.70	0.85	0.63	0.76	0.87
2019	0.93	0.85	0.91	0.69	0.70	0.75
2020	0.39	0.27	0.34	0.19	0.39	0.11
2021	0.79	0.71	0.68	0.60	0.36	0.25

表4 2014—2021年京津冀卫生资源配置和经济发展两系统的耦合协调度及其分类

年份	北京				天津				河北			
	D	耦合阶段	类型 I	类型 II	D	耦合阶段	类型 I	类型 II	D	耦合阶段	类型 I	类型 II
2014	0.376	拮抗	轻度失调	滞后	0.452	拮抗	濒临失调	同步	0.412	拮抗	濒临失调	滞后
2015	0.510	磨合	勉强协调	滞后	0.543	磨合	勉强协调	超前	0.490	磨合	濒临失调	同步
2016	0.602	磨合	初级协调	同步	0.680	磨合	初级协调	同步	0.597	磨合	勉强协调	同步
2017	0.708	磨合	中级协调	同步	0.709	磨合	中级协调	同步	0.703	磨合	中级协调	同步
2018	0.793	高耦合	中级协调	同步	0.763	磨合	中级协调	同步	0.780	磨合	中级协调	同步
2019	0.867	高耦合	良好协调	同步	0.819	高耦合	良好协调	同步	0.820	高耦合	良好协调	同步
2020	0.791	高耦合	中级协调	超前	0.697	磨合	初级协调	超前	0.785	磨合	中级协调	同步
2021	0.895	高耦合	良好协调	同步	0.852	高耦合	良好协调	超前	0.869	高耦合	良好协调	同步

注：D表示卫生资源配置和经济发展两系统的耦合协调度；类型 I 表示耦合类型，类型 II 表示相对发展度类型。

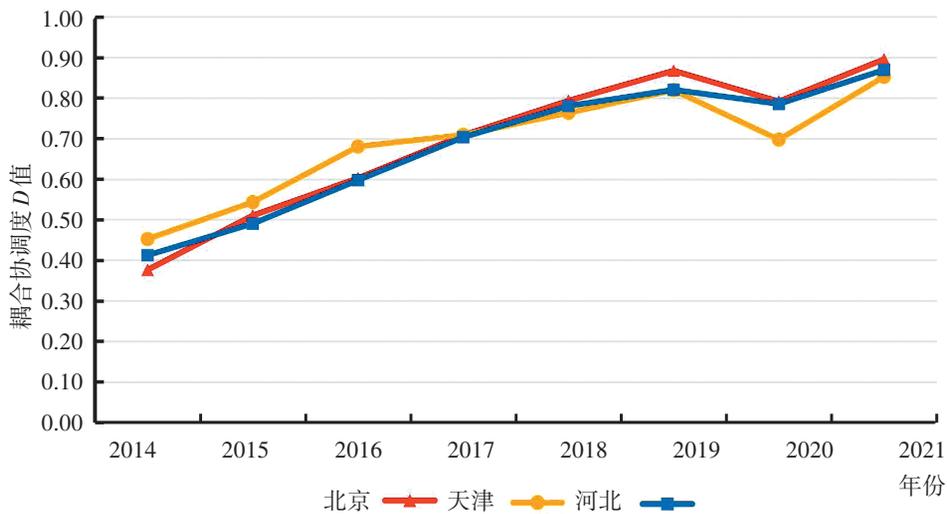


图1 2014—2021年京津冀卫生资源配置和经济发展耦合协调度变化趋势

关重要的作用。“如何使得经济效益稳步增长”是京津冀地区协调发展的关键。

### 3 讨论与建议

#### 3.1 京津冀地区需取长补短，协同发展

不同地域卫生资源配置存在区域差异化现象。在京津冀一体化背景下，各地区可以依据特有发展规律制定具有针对性的方针政策，发挥区域间的联合作用，加强各地区间的联系，互相借鉴经验，寻求更高

层级的协调。实现卫生资源一体化可以有效缩小地区间差距，提升居民幸福感，促进京津冀协同发展。

#### 3.2 应对突发公共卫生事件时，要注重医疗和经济两系统的内外部协调

把握耦合协调度的动态演变过程，提高卫生资源配置和经济发展的耦合协调度，要及时捕捉内部系统的协调变化过程。2020年的突发公共卫生事件，对卫生资源配置和经济发展均产生了不同程度的影响，这

表5 2014—2021年京津冀卫生资源配置指标层主要障碍因子及障碍度分解结果

年份	北京					天津					河北				
	因子I	因子II	因子III	因子IV	因子V	因子I	因子II	因子III	因子IV	因子V	因子I	因子II	因子III	因子IV	因子V
2014	$x_{24}$ (11.76)	$x_{13}$ (9.62)	$x_{11}$ (8.80)	$x_{51}$ (7.48)	$x_{52}$ (7.39)	$x_{42}$ (10.42)	$x_{24}$ (9.94)	$x_{22}$ (8.79)	$x_{51}$ (8.23)	$x_{12}$ (8.20)	$x_{24}$ (13.06)	$x_{13}$ (9.94)	$x_{11}$ (9.55)	$x_{41}$ (8.33)	$x_{12}$ (8.02)
2015	$x_{24}$ (13.56)	$x_{13}$ (9.70)	$x_{11}$ (8.62)	$x_{51}$ (7.38)	$x_{53}$ (7.37)	$x_{42}$ (12.65)	$x_{24}$ (10.78)	$x_{22}$ (9.20)	$x_{53}$ (8.43)	$x_{51}$ (8.36)	$x_{24}$ (13.88)	$x_{13}$ (11.05)	$x_{11}$ (10.94)	$x_{41}$ (8.84)	$x_{22}$ (6.74)
2016	$x_{24}$ (14.50)	$x_{13}$ (11.37)	$x_{11}$ (10.03)	$x_{52}$ (7.41)	$x_{51}$ (7.39)	$x_{24}$ (13.57)	$x_{22}$ (10.77)	$x_{42}$ (10.11)	$x_{51}$ (9.51)	$x_{21}$ (9.51)	$x_{24}$ (16.63)	$x_{11}$ (12.79)	$x_{13}$ (12.62)	$x_{12}$ (8.66)	$x_{22}$ (7.13)
2017	$x_{24}$ (15.18)	$x_{13}$ (10.89)	$x_{11}$ (9.17)	$x_{51}$ (7.93)	$x_{52}$ (7.84)	$x_{42}$ (9.99)	$x_{12}$ (9.83)	$x_{24}$ (9.46)	$x_{51}$ (9.03)	$x_{53}$ (8.92)	$x_{24}$ (18.69)	$x_{13}$ (11.16)	$x_{11}$ (11.07)	$x_{12}$ (10.13)	$x_{51}$ (6.88)
2018	$x_{24}$ (14.75)	$x_{13}$ (12.65)	$x_{11}$ (10.50)	$x_{51}$ (7.44)	$x_{52}$ (7.20)	$x_{51}$ (9.95)	$x_{12}$ (9.91)	$x_{24}$ (9.54)	$x_{42}$ (9.23)	$x_{53}$ (8.83)	$x_{24}$ (23.99)	$x_{12}$ (13.25)	$x_{23}$ (7.09)	$x_{21}$ (6.76)	$x_{22}$ (6.48)
2019	$x_{24}$ (15.19)	$x_{13}$ (14.19)	$x_{11}$ (9.60)	$x_{52}$ (9.33)	$x_{42}$ (8.85)	$x_{12}$ (14.01)	$x_{44}$ (12.12)	$x_{24}$ (10.96)	$x_{42}$ (10.68)	$x_{51}$ (10.50)	$x_{24}$ (13.56)	$x_{12}$ (13.44)	$x_{13}$ (8.72)	$x_{11}$ (6.92)	$x_{23}$ (6.40)
2020	$x_{41}$ (22.33)	$x_{32}$ (12.24)	$x_{44}$ (12.10)	$x_{33}$ (10.87)	$x_{43}$ (9.86)	$x_{44}$ (14.14)	$x_{33}$ (9.65)	$x_{43}$ (9.44)	$x_{42}$ (10.96)	$x_{12}$ (8.72)	$x_{41}$ (15.72)	$x_{44}$ (11.53)	$x_{32}$ (11.32)	$x_{43}$ (10.98)	$x_{24}$ (10.86)
2021	$x_{24}$ (33.19)	$x_{44}$ (18.88)	$x_{42}$ (13.90)	$x_{33}$ (13.05)	$x_{32}$ (9.93)	$x_{44}$ (35.53)	$x_{33}$ (18.29)	$x_{43}$ (17.40)	$x_{52}$ (14.28)	$x_{32}$ (6.12)	$x_{41}$ (25.34)	$x_{32}$ (19.19)	$x_{33}$ (17.55)	$x_{44}$ (15.18)	$x_{43}$ (12.43)

注：括号内数据为障碍度大小，单位为%。

表6 2014—2021年京津冀经济发展指标层主要障碍因子及障碍度分解结果

年份	北京					天津					河北				
	因子I	因子II	因子III	因子IV	因子V	因子I	因子II	因子III	因子IV	因子V	因子I	因子II	因子III	因子IV	因子V
2014	$y_{36}$ (13.07)	$y_{31}$ (10.46)	$y_{11}$ (9.90)	$y_{34}$ (9.76)	$y_{21}$ (9.37)	$y_{31}$ (12.09)	$y_{36}$ (11.74)	$y_{11}$ (10.67)	$y_{35}$ (9.34)	$y_{33}$ (8.22)	$y_{31}$ (10.42)	$y_{11}$ (10.33)	$y_{34}$ (10.05)	$y_{12}$ (9.20)	$y_{33}$ (9.10)
2015	$y_{36}$ (14.80)	$y_{31}$ (11.38)	$y_{11}$ (10.58)	$y_{34}$ (10.24)	$y_{33}$ (9.55)	$y_{31}$ (12.43)	$y_{11}$ (10.69)	$y_{36}$ (10.28)	$y_{22}$ (9.79)	$y_{35}$ (8.99)	$y_{31}$ (10.37)	$y_{11}$ (10.25)	$y_{34}$ (9.65)	$y_{12}$ (8.74)	$y_{33}$ (8.54)
2016	$y_{36}$ (13.53)	$y_{23}$ (11.70)	$y_{31}$ (11.37)	$y_{11}$ (10.47)	$y_{34}$ (10.17)	$y_{31}$ (14.47)	$y_{23}$ (14.36)	$y_{11}$ (12.12)	$y_{35}$ (8.15)	$y_{33}$ (8.05)	$y_{31}$ (10.25)	$y_{11}$ (10.13)	$y_{34}$ (9.83)	$y_{35}$ (9.19)	$y_{12}$ (9.80)
2017	$y_{23}$ (18.82)	$y_{31}$ (12.49)	$y_{34}$ (11.51)	$y_{11}$ (11.46)	$y_{21}$ (10.48)	$y_{23}$ (19.90)	$y_{31}$ (12.31)	$y_{35}$ (10.39)	$y_{11}$ (10.22)	$y_{21}$ (6.96)	$y_{31}$ (11.90)	$y_{34}$ (11.75)	$y_{11}$ (11.71)	$y_{23}$ (11.62)	$y_{33}$ (9.49)
2018	$y_{23}$ (29.61)	$y_{31}$ (12.22)	$y_{34}$ (11.89)	$y_{11}$ (11.20)	$y_{21}$ (10.37)	$y_{23}$ (25.69)	$y_{12}$ (10.30)	$y_{31}$ (10.11)	$y_{13}$ (9.80)	$y_{11}$ (8.84)	$y_{23}$ (20.75)	$y_{31}$ (11.39)	$y_{11}$ (11.14)	$y_{34}$ (10.81)	$y_{33}$ (8.21)
2019	$y_{23}$ (41.54)	$y_{36}$ (14.45)	$y_{31}$ (10.07)	$y_{11}$ (9.25)	$y_{34}$ (8.93)	$y_{23}$ (33.92)	$y_{22}$ (9.38)	$y_{31}$ (7.91)	$y_{36}$ (7.30)	$y_{11}$ (7.21)	$y_{23}$ (31.35)	$y_{35}$ (12.75)	$y_{31}$ (9.53)	$y_{11}$ (9.27)	$y_{34}$ (8.88)
2020	$y_{36}$ (28.85)	$y_{23}$ (26.64)	$y_{22}$ (9.60)	$y_{31}$ (5.82)	$y_{32}$ (5.66)	$y_{23}$ (22.63)	$y_{36}$ (14.47)	$y_{22}$ (10.30)	$y_{12}$ (10.18)	$y_{14}$ (9.88)	$y_{23}$ (24.52)	$y_{35}$ (21.67)	$y_{22}$ (12.99)	$y_{36}$ (9.50)	$y_{31}$ (6.07)
2021	$y_{36}$ (44.66)	$y_{22}$ (20.18)	$y_{23}$ (17.06)	$y_{24}$ (9.81)	$y_{35}$ (6.15)	$y_{23}$ (29.90)	$y_{36}$ (20.50)	$y_{22}$ (13.31)	$y_{14}$ (12.61)	$y_{12}$ (11.29)	$y_{35}$ (34.89)	$y_{23}$ (26.70)	$y_{36}$ (22.57)	$y_{22}$ (10.44)	$y_{24}$ (4.42)

注：括号内数据为障碍度大小，单位为%。

反映出突发公共卫生事件不仅影响两系统间的耦合协调性，对系统内部的耦合也产生了一定作用。

### 3.3 应重视卫生人力资源配置对系统间耦合协调度影响

在医疗卫生资源配置系统中，医疗人员是阻碍系统间协调的核心障碍因子。这就需要政府在进行卫生人力资源配置规划时，重视对卫生资源配置和经济协调关系的影响，充分考虑人口和地理因素，合理配置

医疗卫生人力资源。当前，医疗卫生人员配置呈现出明显的非平衡特征，只有合理配置好医疗卫生人员，优化医疗卫生人员的内部结构，才能使卫生资源配置和经济发展达到更高程度的协调，推进京津冀地区的协调有序发展。

### 3.4 应不断提升京津冀地区的经济效益

要加快推动突发公共卫生事件后的产业复苏工

表7 2014—2021年准则层主要障碍因子及障碍度分解结果

年份	北京		天津		河北	
	卫生资源配置 因子I	经济发展 因子I	卫生资源配置 因子I	经济发展 因子I	卫生资源配置 因子I	经济发展 因子I
2014	x <sub>2</sub> (31.82)	y <sub>3</sub> (56.10)	x <sub>2</sub> (34.83)	y <sub>3</sub> (56.93)	x <sub>2</sub> (32.89)	y <sub>3</sub> (50.93)
2015	x <sub>2</sub> (32.58)	y <sub>3</sub> (57.62)	x <sub>2</sub> (36.55)	y <sub>3</sub> (53.12)	x <sub>2</sub> (33.56)	y <sub>3</sub> (48.17)
2016	x <sub>2</sub> (33.71)	y <sub>3</sub> (54.59)	x <sub>2</sub> (42.97)	y <sub>3</sub> (51.79)	x <sub>2</sub> (37.53)	y <sub>3</sub> (48.85)
2017	x <sub>2</sub> (33.48)	y <sub>3</sub> (47.93)	x <sub>2</sub> (33.70)	y <sub>3</sub> (42.16)	x <sub>2</sub> (38.50)	y <sub>3</sub> (42.77)
2018	x <sub>2</sub> (33.14)	y <sub>2</sub> (43.68)	x <sub>2</sub> (33.33)	y <sub>1</sub> (34.64)	x <sub>2</sub> (44.32)	y <sub>3</sub> (42.64)
2019	x <sub>2</sub> (33.79)	y <sub>2</sub> (48.25)	x <sub>2</sub> (33.75)	y <sub>2</sub> (47.18)	x <sub>2</sub> (30.14)	y <sub>3</sub> (43.60)
2020	x <sub>4</sub> (44.30)	y <sub>3</sub> (51.97)	x <sub>4</sub> (41.10)	y <sub>3</sub> (34.56)	x <sub>4</sub> (48.12)	y <sub>3</sub> (48.27)
2021	x <sub>2</sub> (43.83)	y <sub>3</sub> (50.81)	x <sub>4</sub> (57.22)	y <sub>2</sub> (45.16)	x <sub>4</sub> (63.25)	y <sub>3</sub> (57.47)

注：括号内数据为障碍度大小，单位为%。

作，为居民提供更多的就业机会，提高收入水平，不断改善城乡居民的生活水平，提升地区经济效益，进而形成经济发展的良性循环，促进消费。进入新时代的当下，扩大消费已经成为高质量发展的主要驱动力。要不断提升地区的经济效益，协调卫生资源配置和经济发展。

#### 参 考 文 献

- [1] 李丽清, 黄嘉雯, 杨苏乐, 等. 健康中国视角下江西省医疗资源配置与经济高质量耦合协调发展研究[J]. 中国卫生经济, 2022,41(11):42-47.
- [2] 祁华金, 黄利华, 郭寿南, 等. 经济增长与城乡卫生资源配置公平性的实证研究[J]. 中国卫生产业, 2018,15(27):6-8,11.
- [3] 龚超, 刘春雨, 张萌琚, 等. 基于耦合协调理论的卫生资源配置和区域经济协同发展的空间格局与演进趋势分析[J]. 中国卫生经济, 2022,41(3):40-45.
- [4] 林建鹏. 中国卫生资源配置与服务利用协调发展的时空演化——基于机构分层分析框架[J]. 地理科学, 2022,42(2):284-292.
- [5] 马迪, 韩欣慰, 杜金, 等. 山东省基层医疗卫生服务能力与区域经济的耦合程度评价[J]. 中国卫生资源, 2022,25(3):363-366.
- [6] 陈梦筱. 京津冀城市群“交通—产业—城市规模”耦合协调演进[J]. 经济地理, 2022,42(9):96-102,185.
- [7] 薛明月. 黄河流域经济发展与生态环境耦合协调的时空格局研究[J]. 世界地理研究, 2022,31(6):1261-1272.
- [8] 陈江, 李秀伟, 江俊丽. 基本公共服务与经济演化的时空演化特征研究——以长三角城市群为例[J]. 华东经济管理, 2023,37(5):18-28.
- [9] 李丽清, 杨苏乐, 杨威, 等. 我国中部六省医疗资源配置与经济耦合协调发展的时空演变及影响因素分析[J]. 中国卫生经济, 2023,42(7):30-35.
- [10] 苏莹, 董增川, 崔璨, 等. 湖南省“水资源—经济社会—生态环境”耦合系统协调发展评价[J]. 中国农村水利水电, 2023(7):63-73.
- [11] 李海央, 朱明月, 张林. 农村金融高质量发展与乡村产业振兴耦合协调度研究[J]. 华东经济管理, 2023,37(6):66-78.
- [12] 冯毅, 张青峰, 魏来. 突发重大公共卫生事件背景下贵州省医疗资源供给与配置创新目标探索[J]. 中国卫生经济, 2023,42(6):63-65,69.
- [13] 刘洁, 栗志慧, 周行. 双碳目标下京津冀城市群经济—人口—资源—环境耦合协调发展研究[J]. 中国软科学, 2022(S1):150-158.
- [14] TANG H, CHEN Y, et al. Spatial-temporal characteristics and driving factors of the coupling coordination between population health and economic development in China[J]. Sustainability, 2022,14(17):10513.
- [15] 傅辰昊, 周素红, 闫小培, 等. 中国城乡居民生活水平差距的时空变化及其影响因素[J]. 世界地理研究, 2015,24(4):67-77.

[收稿日期：2023-09-07] (编辑：毕然)