

# 基于 PCA 的京津冀城市群 城市竞争力实证分析

张素芳 ( 郑州大学商学院 郑州 450001 )

中图分类号: F293 文献标识码: A

**内容摘要:** 研究城市群城市竞争力具有重要的现实意义。京津冀是我国三大增长极 ( 长三角、珠三角 ) 之一, 其发展影响着我国的经济进步、政治稳定等方面。基于此, 本文对京津冀城市群城市竞争力进行实证分析, 构建城市竞争力指标体系, 运用 SPSS21.0 分析软件, 采用主成分分析法, 对京津冀城市群 13 个城市的城市竞争力做具体的定量分析和综合排序, 依据定量分析的结果, 提出提升城市竞争力的发展对策。

**关键词:** 京津冀 城市群 城市竞争力 主成分分析法

## 京津冀城市群发展现状分析

京津冀城市群是国家重点建设的五大国家城市群之一, 包括北京市、天津市, 以及河北省的石家庄市、张家口市、秦皇岛市、唐山市、保定市、廊坊市、邢台市、邯郸市、衡水市、沧州市和承德市, 共有 13 个城市。根据《中国城市统计年鉴 2014》统计的数据可知, 该城市群行政区域面积约 21.7 万平方公里, 占全国土地面积的 4.5%; 人口约 9744.9 万人, 占全国总人口的 7.63%; GDP 总值约 62210.18 亿元, 占全国 GDP 的 9.89%; 地方公共财政收入约 7593.33 亿元, 占全国公共财政收入的 12.78%; 社会消费品零售总额约 23006.22 亿元, 占全国的 10%; 绿地面积约 14.22 万公顷, 占全国绿地面积的 7.2%。

京津冀城市群是我国现有城市群中经济发展程度较高的地区, 因此, 协调发展京津冀城市群, 提高其城市竞争力, 对于我国经济的发展具有重要的意义。笔者运用 SWOT 分析方法, 来分析京津冀城市群的发展现状: 第一, 从发展优势来看, 京津冀城市群资源丰富, 表现为煤、石油、天然气等优质的矿产资源以及不断发展完

善的旅游资源; 交通运输优势显著, 表现为其拥有贯穿东西南北的发达的公路系统和铁路系统以及连接全世界的航空系统; 天津滨海新区、河北曹妃甸开发区都拥有高科技研发中心, 新兴技术产业发展加快。第二, 从发展劣势来看, 北京、天津、河北发展差距较大, 京津两市的经济发展远高于河北省, 进而导致京津冀城市群的经济水平相对落后于长三角和珠三角经济区; 经济发展致使环境恶化, 表现为沙尘暴问题、水资源破坏问题以及水土流失问题等; 核心城市北京、天津的分工不明确, 进而导致同质化竞争。第三, 从发展机遇来看, 中共中央政治局于 2015 年 4 月审议通过《京津冀协同发展规划纲要》, 将推动京津冀协同发展提升为重大国家战略, 这一国家层面的战略将会为城市群的协调发展提供有利的环境; 随着互联网+的提出, 经济全球化加速推进, 可以突破各国家区域间的限制, 开展交流与合作, 学习国外的创新理念, 并引进国外先进的科学技术, 调整各城市间的分工, 进而提升城市竞争力。第四, 从发展威胁来看, 北京、天津、河北为了更好地发展本地区的经济, 尽可能争夺吸引外资的机会, 各地区竞争变得越来越激烈; 两市一省内部城市之间的资源并没有得到合理的利用, 其发展形成恶性循环, 为整个城市群的发展带来了威胁。

## 城市竞争力评价指标体系构建与方法选择

### (一) 指标体系的构建

城市竞争力是一个综合性较强的概念, 涉及的内容较多, 不仅包括经济方面, 而且还包括社会方面、环境方面和科教方面, 故建立合适的指标体系才能全面衡量一个城市的竞争力水平。笔者在构建指标

体系时, 根据京津冀城市群各城市的发展现状, 并结合指标体系建立的科学性、操作性强、具有可比性等原则, 从不同方面选取 12 个核心和关键的指标, 建立了城市竞争力评价指标体系 ( 见图 1 ), 尽可能全面地反映城市竞争力的实际水平。

### (二) 研究方法

在对城市竞争力研究的过程中, 可选的指标较多且有些指标彼此相关, 盲目选择多个指标会降低研究结果的准确性, 而主成分分析法 ( PCA ) 是一种将原来的多个指标变量转化为少数几个综合指标变量的统计方法, 能够起到降维的作用, 且转化形成的新的综合指标既能消除彼此间的相关性, 又能尽可能地反映相关的信息, 较好地解决了指标彼此相关的问题。笔者对城市竞争力综合得分的计算方法采用如下的公式:

$$F = \sum_{i=1}^n W_i F_i \quad (1)$$

其中, 城市竞争力的综合分值为  $F$ , 第  $i$  个主成分的权重为  $W_i$ , 第  $i$  个主成分的得分为  $F_i$ 。

## 京津冀城市群城市竞争力实证分析

### (一) 原始数据标准化处理

在主成分分析法的基础上, 笔者所查找的京津冀城市群的 14 个城市的指标数据来源于《中国城市统计年鉴 2014》。由于所选取的指标数据既包括绝对量又包括相对量, 因此, 直接对原始数据进行主成分分析, 得到的分析结果会有很大的偏差, 这就需要对初始的指标数据进行标准化处理, 使原始数据处于同一尺度或数量等级, 具有可比性。

针对本文的分析, 笔者采用标准化方法 ( Z-scores ) 对原始数据进行处理: 第  $i$  个样本的第  $j$  个指标数据用  $X_{ij}$  表示, 假设样本有  $m$  个, 每个样本包含的指标数据有  $n$  个, 用如下公式对数据进行标准化处理:

$$X'_{ij} = (X_{ij} - X_j) / \sigma_j \quad (\text{若 } \sigma_j = 0, \text{ 令 } X'_{ij} = 0) \quad (2)$$

数据经无量纲化变换后, 均值为 0, 标准差为 1。本文直接借助 SPSS21.0 统计软件对数据进行主成分分析计算。

表 1 KMO and Bartlett 的检验

统计量	近似值	显著性
KMO 的统计量	0.904	0.000
Bartlett 的球形度检验	200.531	0.000
	DF	95
	Sig.	0.000

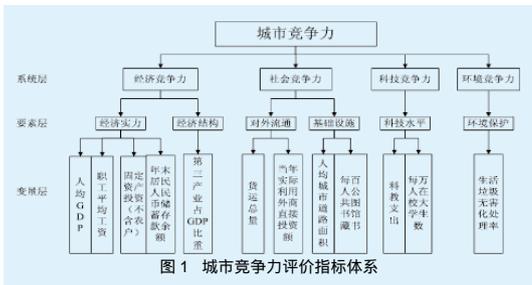


图1 城市竞争力评价指标体系

表2 全部解释方差

成分	相对特征值			提取平方和载入			旋转平方和载入		
	合计	方差贡献率 (%)	累计贡献率 (%)	合计	方差贡献率 (%)	累计贡献率 (%)	合计	方差贡献率 (%)	累计贡献率 (%)
1	7.553	62.939	62.939	7.553	62.939	62.939	5.896	49.132	49.132
2	1.478	12.320	75.259	1.478	12.320	75.259	3.045	25.376	74.508
3	1.277	10.642	85.901	1.277	10.642	85.901	1.387	11.399	85.901
4	.895	7.469	92.950						
5	.420	3.502	96.361						
6	.289	2.424	98.855						
7	.080	0.663	99.518						
8	.040	0.333	99.851						
9	.009	.076	99.929						
10	.005	.045	99.975						
11	.003	.023	99.998						
12	.000	.000	100.000						

表3 旋转后的载荷矩阵

	成分		
	1	2	3
第三产业占GDP比重	.903	-.173	.167
人均GDP	.751	.635	.013
在岗职工平均工资	.907	-.369	-.121
固定资产投资(不含农户)	.510	.844	-.045
年末居民人民币储蓄存款余额	.916	.273	.037
货运总量	-.040	.914	-.047
当年实际利用外资总额	.505	.758	-.116
人均城市道路面积	-.709	-.013	-.119
每百人公共图书馆藏书	.947	.241	-.096
科教支出	.869	.450	-.089
每万人在校大学生数	.183	-.066	-.900
生活垃圾无害化处理率	.386	.117	-.681

## (二) 主成分的提取与解释

由表1可知,  $KMO=0.604>0.6$ , Bartlett的球形度检验值为209.591,  $P=0.000<0.001$ , 说明选取的指标变量之间具有一定的相关性, 因此, 可以对指标数据采用因子分析法, 并进一步完成主成分分析。

利用SPSS21.0对标准化后的数据进行主成分分析的结果如表2所示。在全部解释方差表中, 前3个主成分的特征根分别为7.553、1.478、1.277, 均大于1; 方差贡献率分别为62.939%、12.320%、10.642%, 累计方差贡献率达到了85.901% (>85%)。根据主成分选取个数的标准: 通常应以累计方差贡献率达到85%, 可以选取前3个主成分代表原来的12个指标变量来反映京津冀城市群各城市间的竞争力。而载荷矩阵反映的是主成分与对应指标变量间的相关性, 其中载荷值越小, 其对应的主成分所反映的原始指标的信息量越少, 相关性越差; 反之越多, 则相关性越好, 根据旋转后的载荷矩阵表(见表3), 可将各因子定为经济和基础设施因子、对

外流通因子和环境保护因子。

## (三) 城市竞争力的综合评价分析

由计算公式  $\lambda_i / \sum_{i=1}^3 (\lambda_i)$  ( $\lambda_i$  表示第  $i$  个主成分的特征值) 可计算选取的3个主成分的权重(用  $W_i$  表示), 计算可得,  $W_1=73.22%$ ,  $W_2=14.37%$ ,  $W_3=12.41%$ 。并进一步根据公式(1)可计算各个城市的综合得分, 如表4所示。

由城市竞争力综合得分表可以看出, 各城市综合得分  $F$  有正值也有负值, 若  $F>0$ , 说明其城市竞争力综合水平在京津冀城市群中城市竞争力平均水平之上; 若  $F<0$ , 说明其城市竞争力综合水平

在京津冀城市群中城市竞争力平均水平之下。其中北京市以2.587158848的综合得分排名第一, 河北省保定市的综合得分最低, 仅为-0.604846456, 其他城市的综合得分则在这两者之间。且只有北京市、天津市和廊坊市这三个城市的综合得分为正值, 即河北省仅有一座城市的得分为正, 说明与北京市、天津市的综合发展水平相比, 河北省的整体城市竞争力较弱。下面可以从三个方面对其做具体的分析:

首先, 北京市的城市竞争力综合得分遥遥领先于其他城市的综合得分, 主要原因是作为国家首都的北京市是我国的经济中心, 经济发展较快, 其不仅拥有四通八达的城市立体交通系统、丰富的旅游资源、国际化与现代化并存的商业与贸易中心, 还是全国最大的科学研究基地和教育最发达的地区, 并且与世界各国、各地区在文化、科技等方面的交流也非常活跃。天津市则以0.645201939的得分位居第二, 2014年三次产业结构比为1.3:49.4:49.3, 其中第三产业增加值为7755.03亿元, 成为拉动经济的主要产业, 且投资结构不断优化, 优势产业(如航空航天、生物医药等新兴产业)也稳步增长, 交通体系也进一步完善, 科技创新能力显著提升, 再加上滨海新区的开发等等, 这些方面都能迅速带动天津的发展, 进而提升其城市竞争力。

其次, 河北省仅有廊坊市的城市综合得分为正, 其值为0.141363795, 主要是因为廊坊市的环境保护意识较强, 2013年建成区绿化覆盖率和生活垃圾无害化处理率分别达到44.15%(河北省最

高)和98.9%, 这说明环境竞争力也会使城市竞争力处于有利位置。而其他城市的综合得分均为负值, 2014年河北省的第三产业增加值占比仅为37.2%, 远低于北京市和天津市的比重, 虽然河北省在对外投资、引进技术等方面都有所增加, 但其增加幅度较小, 其城市整体竞争力较弱。其中省会城市石家庄市的综合得分为-0.27709603, 排名仅为第9, 2013年其生活垃圾无害化处理率仅为73.54%, 仅这一指标就严重降低了其城市竞争力。总之, 一个城市在发展经济时, 要摒弃为了经济发展、先污染后治理的思想, 一定要在发展的同时, 注重保护环境, 这才有利于提升城市竞争力。

最后, 虽然北京市的经济竞争力处于绝对优势, 但对于整体发展而言, 其内部结构却不合理。北京的交通体系虽然非常完善, 但由于人流量大, 其人均城市道路面积最低(2013年仅为7.72平方米); 北京市为了追求经济的高速发展, 引入了一些高耗能、高污染的大型企业, 进而导致其环境污染加重, 雾霾天气较多, 如果北京市在以后的发展中只注重经济增长而忽视环境保护, 会严重影响北京的可持续发展, 进一步削弱其整体城市竞争力。而河北省亦如此, 内部结构也不合理, 与其他方面的竞争力相比, 其经济竞争力处于较弱的地位, 这进一步阻碍了该省各城市的经济发展, 降低其城市竞争力。可见, 京津冀城市群的各城市之间在经济、环境方面的发展存在不平衡性, 只有协调经济、环境的发展, 才能消除该城市群内部结构不合理的威胁, 促进其和谐发展, 提升其城市竞争力。

## 提升京津冀城市群城市竞争力的政策建议

### (一) 明确北京功能定位, 疏解其非首都功能

习近平总书记提出, 北京是全国科技创新中心、国际交往中心、政治中心和文化中心, 坚持和强化这四个中心的核心功能, 实施科技北京、绿色北京和人文北京战略, 进而把北京建设成享誉国际的首都城市。然而从实际发展情况来看, 北京不仅发挥这四大核心功能的作用, 而且还承担了更多其他的非核心功能, 致使北京发展速度变慢。要想使北京的发展走的更远, 就必须要将北京的一些优质资源配置到天津和河北的建设中, 使这些资源在实际运

表4 城市竞争力综合得分和排名

城市	第一主成分得分 (P1)	第二主成分得分 (P2)	第三主成分得分 (P3)	综合得分 (P)	排 名
北京市	3.10119	-0.04020	17990	0.587198848	1
天津市	2.90604	2.42926	33589	0.645201939	2
石家庄市	-0.30093	59196	-95116	-0.277996026	9
张家口市	-0.19420	-0.84887	76754	-0.148946111	6
秦皇岛市	-0.05090	-0.75877	45422	-0.096932627	4
唐山市	-0.14973	73079	-1.15120	-0.144977917	5
保定市	-0.91346	18453	38136	-0.604946456	13
廊坊市	-1.9624	-0.98859	97580	0.141563795	3
邢台市	-0.30061	-0.1765	78549	-0.211310418	7
邯郸市	-0.97192	52377	85461	-0.444959574	11
衡水市	-0.05206	-0.96169	-0.30977	-0.473749882	12
沧州市	-0.81291	58157	-0.57381	-0.437475914	10
承德市	-0.14280	-0.91840	-0.98859	-0.223065275	8

用中产生更大的效用。要疏解北京的非首都功能，首先要控制北京市的人口规模，原因是北京是首都城市，机遇较多，会吸引越来越多的人涌入北京，超过北京的实际人口承载力，这就需要加强北京的户籍管理，进而控制人口规模。其次要调整北京经济发展的产业结构，这就要求实现产业转移，把与北京经济发展功能不相适应的基础产业转移到天津和河北，不仅疏解了北京的非首都功能，而且也加快了天津和河北的发展，缩小两市一省的发展差距，提升城市竞争力。

(二) 加快实现“三个一体化”，推动京津冀平衡发展

京津冀城市群各城市在交通、要素市场、公共服务方面存在很大差异，北京、天津两市由于其独特的优势，其三方面的发展都达最高水平，而河北省的发展则由于其优势不突出，其发展水平则比较落后。因此，要推动京津冀协同发展，就必须实现“三个一体化”。“三个一体化”是指交通一体化、要素市场一体化和公共服务一体化，张占斌指出：“有了一体化，三地才能在发展条件上达到大体平衡，产业转移就会具备更加便利的条件，人、财、物才能充分流动起来”。根据北京、天津、河北的发展需要，现首要完善发展其交通运输网，实现交通一体化。河北省各城市城市竞争力较弱，最主要的原因就是交通不便捷，各城市之间缺乏互联互通，如果加强该省的交通设施建设，改变路径设计发展的理念，进而改变京津冀交通网络以北京为单中心的布局，并尽快实现区域(包括北京、天津、石家庄、保定、张家口和廊坊)的公交一卡通服务，这不仅可以满足本省的发展需要(如交通便利，会吸引越来越多的人到本省旅游，进而促进旅游业的发展)，而且还能够吸引外资，加快其基础设施的建设。在实现交通一体化的过程中，也要加快完善要素市场和公共服务的一体化，即突破体制机制障碍，加强建设城市群内要素统一市场，促进生产要

素的自由流动，实现要素市场一体化；并要进一步加强科教支出以及医疗支出，完善教育、科技创新和医疗体制，加强建设城市群内的教育统一性和先进的医疗保障体系，最终各城市能够共享教育和医疗资源，实现公共服务一体化。

(三) 推进生态文明建设，

提高环境竞争力

京津冀城市群经济发展速度过快，在发展的过程中不可避免地对环境造成了一定的影响，尤其是北京严重的雾霾问题和城市群内跨行政区的流域水污染问题。要解决这些为了经济发展而带来的污染问题，第一，不能仅仅依靠北京、天津等单个城市独自解决所造成的污染，要依靠所有相关的城市共同参与环境治理的行动中，只有如此，才能找到真正的污染源，进而从源头上控制污染，然后最终彻底解决污染问题，最终环境治理才能取得理想的效果。第二，统筹考虑京津冀城市群的资源环境承载力、大气环境容量等环境制约因素，制定城市群空气质量达标目标，使城市群内经济与资源环境承载力协调发展。第三，环境治理需投入大量的资金，而这更需要各城市政府加大对环保资金的投入力度，有效发挥科技创新的优势，降低科研费用，并进一步降低资源消耗和环境污染程度，使群内各城市走出一条保护环境的绿色经济发展之路，进而推动环保一体化快速发展。

(四) 加大创新投入，提升城市群发展质量

目前，京津冀城市群的发展已经上升到国家战略的高度，与国家推动的其他城市群发展相比，该城市群的城镇化水平最高，经济实力也比较雄厚。在新型城镇化的背景下，各城市坚持推进以人为本的城镇化，促进其发展，进而提升城市群整体的发展质量。为实现这一目标，各城市需要实施创新驱动战略，加大对创新的投入。首先，要在土地管理方面加快创新步伐，在各城市发展的过程中，虽然城市人口规模和用地规模都在不断扩大，但人口城镇化的速度明显过快，而土地城镇化的速度却较慢，这就需要各城市政府进一步拓展城市空间，即征收城郊的农用地，将其转变为建设用地，以满足越来越多的城镇人口的需要，进一步实现新增城镇面积与新增人口相协调。其次，要在基础设施建设

方面加快创新步伐，目前，京津冀城市群是联系紧密且发展较快的一个经济区，但是其基础设施建设却不能实现互联互通，原因是各城市地方政府仅负责本地区基础设施的建设，没有考虑其他相邻地区的基础设施建设，进而影响整个城市群基础设施效益的提高，这就需要各城市在建设的过程中，把京津冀城市群看作一个整体，从整体出发考虑，进而实现效益的最大化。最后，要在社会保障方面加快创新步伐，北京、天津和河北省之间的社会保障制度有很大差别，因而需要该城市群逐步实现这两市一省的社会保障流转，改善其社会保障制度，使省市之间的社会保障统筹发展。

#### 参考文献：

- 肖金成. 京津冀一体化与空间布局优化研究[J]. 天津师范大学学报(社会科学版), 2014(5)
- 孙久文, 张红梅. 京津冀一体化中的产业协同发展研究[J]. 河北工业大学学报(社会科学版), 2014(3)
- 张可云, 蔡之兵. 京津冀协同发展历程、制约因素及未来方向[J]. 河北学刊, 2014(6)
- 李冰晶, 马晓翠. 京津冀城市群经济发展的现状、问题及建议研究[J]. 现代商业, 2014(30)
- 祝尔娟. 京津冀一体化中的产业升级与整合[J]. 经济地理, 2009(6)
- 鲁金萍, 杨振武, 刘玉. 京津冀城市群经济联系网络研究[J]. 经济问题探索, 2015(5)
- 李磊, 张贵祥. 京津冀城市群内城市发展质量[J]. 经济地理, 2015(5)
- 崔冬初, 宋之杰. 京津冀区域一体化中存在的问题及对策[J]. 经济纵横, 2012(5)
- 孙久文, 邓慧慧, 叶振宇. 京津冀区域一体化及其合作途径探讨[J]. 首都经济贸易大学学报, 2008(2)
- 张继良, 蒋华夏. 城市竞争力研究综述[J]. 南京财经大学学报, 2008(4)
- 陈梦筱. 中原城市群城市竞争力实证研究[J]. 经济问题探索, 2007(2)
- 郑继承. 区域一体化背景下我国城市群发展的战略选择——基于我国“十二五”规划区域协调发展的理论探讨[J]. 经济问题探索, 2013(3)
- 刘荣增, 李蕾蕾. 基于AHP的中原经济区城市竞争力研究[J]. 工业技术经济, 2013(3)
- 刘荣增. 区域经系统论纲[M]. 科学出版社, 2011
- 侯景新, 尹卫红. 区域经分析方法[M]. 商务印书馆, 2004