

# 面向人与自然和谐共生的城市群 高质量发展研究

单菁菁 宋德骞 董亚宁 王 菡

**摘要** 构建人与自然和谐共生的现代化是新发展阶段我国全面建设社会主义现代化国家的重要目标,推动城市群高质量发展是构建人与自然和谐共生的现代化的重要路径。在对标人与自然和谐共生的现代化目标、系统阐释城市群高质量发展理论内涵的基础上,本文构建了面向人与自然和谐共生现代化的城市群高质量发展理论分析框架,从经济发展、科技创新、协调一体、绿色生态、开放发展和共享发展6个维度建立城市群高质量发展评价体系,并运用层次分析法、核密度估计等方法系统分析了2010—2020年我国城市群高质量发展的总体状况和分维度特征。研究结果显示:(1)我国城市群高质量发展水平总体保持平稳较快上升态势,其中“十三五”时期发展水平提升最明显,但指数极差有所扩大,不同梯队城市群发展水平和发展潜力差异凸显。(2)各城市群在科技创新、开放发展维度的群际差距明显,在经济发展、协调一体维度整体水平稳步提升、差异不断缩小,在绿色生态、共享发展维度的差异并不明显。(3)高水平保护与高质量发展之间存在显著的正相关关系,在城市群发展过程中实施高水平保护能够有效提升城市群发展质量,促进人与自然和谐共生。基于上述分析,本文提出推动我国城市群高质量发展、加快迈向人与自然和谐共生现代化的对策建议。

**关键词** 城市群 高质量发展 生态文明 人与自然和谐共生的现代化  
[中图分类号] F291.1 [文献标识码] A [文章编号] 2095-851X(2023)03-0058-24

【基金项目】国家社会科学基金重点项目“基于人与自然耦合系统的黄河流域城市群高质量发展研究”(批准号:21AZD043);国家社会科学基金重大项目“健全国土空间规划和用途统筹协调管控制度研究”(批准号:20ZDA086)。

【作者简介】单菁菁,中国社会科学院大学应用经济学院教授、博士生导师,中国社会科学院生态文明研究所研究员,邮政编码:100710;宋德骞,河南大学黄河文明与可持续发展研究中心硕士研究生,邮政编码:475001;董亚宁,中国社会科学院生态文明研究所助理研究员,邮政编码:100710;王菡,中国社会科学院生态文明研究所博士后,邮政编码:100710。

致谢:感谢审稿专家匿名评审,当然文责自负。

## 一、引言

党的二十大报告强调，高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务，促进人与自然和谐共生是中国式现代化的本质要求。进入 21 世纪以来，特别是“十一五”规划纲要提出推进以城市群为主体形态的城镇化以后，我国城镇化发展进入加速阶段，城市之间、城市与区域之间的空间相互作用不断强化，经济社会活动中的城市群体化现象越来越显著，我国进入了城市群时代。“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要明确提出以促进城市群发展为抓手，全面形成“两横三纵”城镇化战略格局。优化提升京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、长江中游等城市群。党的二十大报告也要求以城市群、都市圈为依托构建大中小城市协调发展格局。实际上，经过多年的快速发展，我国大中小城市已有了长足发展，形成了较为合理的城市群空间格局，有力地推动了区域经济的协调发展。城市群已经成为支撑我国高质量发展、引领中国式现代化建设的核心载体和重要引擎。

然而，伴随着经济发展、工业化和城镇化进程带来的大规模国土空间开发，我国城市群发展也面临着城镇建设用地扩张、人地矛盾加剧、生态环境失衡等一系列问题。例如，“十三五”期间，城市建设用地面积明显快于人口增速，特别是基础设施建设用地增加迅速，人口增长最多的成熟型城市群获得的新增建设用地数量最少，人口增长最少的发展型城市群建设用地面积增长最多（李文静，2021）。这种土地资源的错配，一方面使得一些地区人地矛盾尖锐，另一方面又使得部分地区土地资源低效利用问题突出。城镇化推进过程中，“三生”空间格局必然发生变动，生产生活空间势必对生态空间造成不同程度的挤压，从而导致生态空间失衡和安全风险加剧。

总体而言，改革开放以后特别是党的十八大以来，以京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝双城经济圈等为代表的中国城市群建设取得了巨大成就，成为经济发展和中国式现代化建设的重要引擎，但如何破解城市群在发展过程中遇到的生态环境瓶颈、以高品质生态环境支撑城市群高质量发展，仍然是加快推进人与自然和谐共生的现代化所面临的重大关键问题。

随着对于城市群高质量发展的关注，学者们对此展开了广泛的研究。目前对城市群高质量发展的研究主要集中在以下几个方面。（1）对城市群高质量发展进行学理性探索研究。如城市群空间功能分工理论（申现杰、袁朱，2021）、城市群要素集聚理论以及城市群建设对践行新发展理念、推动形成新发展格局的重要性（范恒山，2021）。（2）城市群高质量发展评价研究，从不同的研究角度剖析影响城市群高质量发展的因素。如结合文献归纳整理出经济高质量发展的具体内涵，研究了中国十大城市群经济高质量发展的情况（毛艳，2020）；基于遥感和地理信息系统技术的格网化数据集，利用栅格数据集对我国十大城市群的空间关联性进行分析；研

究不同发育阶段的城市群的时空特征和影响因素的空间异质性(张国俊等,2022);基于新发展理念构建指标体系,并研究分析了城市群高质量发展的动态演进和时空收敛性(陈子曦、青梅,2022);基于经济高质量发展体系构建了城市群高质量发展评价体系,研究了城市群群际和群内差异,并得出城市群群际差异大于群内差异的结论(肖德、于凡,2021);采用熵权-TOPSIS进行剖析,并对影响城市群高质量发展的因素进行分析。(3)将城市群高质量发展研究与我国重大区域战略相结合。如研究黄河流域城市群高质量发展现状及影响因素(马海涛、徐植钊,2020);构建粤港澳大湾区2009—2018年11个城市的面板数据,并对各市的发展水平和效率进行综合评价;以长三角城市群为例,在高质量发展背景下对长三角城市进行治理效能评价(侯松等,2022)。上述研究为我国城市群高质量发展提供了重要的参考。但现有文献研究视角更多关注城市群的经济的发展,较少关注生态文明视野下的城市群高质量发展。部分文献建构的指标体系中虽然有包含生态方面的指标,但更多是从影响生态环境的某一角度来衡量城市群绿色发展,缺乏系统性考量。综上,本文可能的边际贡献包括:(1)解析人与自然和谐共生的现代化理论内涵,并基于此构建人与自然和谐共生视角下城市群高质量发展的理论分析框架;(2)在绿色生态层面基于自然环境要素、资源利用水平、环境治理水平和绿色生产生活四个维度系统衡量城市群人与自然和谐共生的发展状况;(3)在系统分析我国城市群发展特征、问题及其影响因素的基础上,深入探讨城市群迈向人与自然和谐共生现代化的高质量发展之路。

## 二、理论分析与指标体系构建

### (一) 城市群高质量发展的理论分析

当前我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,社会的主要矛盾已经转化为“人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾”<sup>①</sup>,不平衡不充分就是发展质量不高的表现。高质量发展即超越增长速度的、高水平的、可持续的,能够满足人民日益增长美好生活需求的发展(宫汝娜、张涛,2021)。党的二十大报告强调指出,新时代新征程党的中心任务就是团结带领全国各族人民全面建成社会主义现代化强国,以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴。努力建设人与自然和谐共生的现代化是城市群高质量发展的重要目标和方向。

从理论角度来看,人与自然和谐共生的现代化至少应包含以下四层含义。一是在发展理念方面,人与自然和谐共生的现代化是以生态文明价值观为引领的现代化。在工业文明价值观下,人与自然是主体和客体的关系,自然被视为生产资

<sup>①</sup> 习近平:《决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告》,北京:人民出版社,2017年。

料的提供者和人类活动废弃物的接收者，人对自然更多关注的是如何最大化地索取与利用，从而导致了发展的不可持续性（刘魁、胡顺，2018；张永生，2022）。生态文明价值观强调人与自然是相互依存的关系，要站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。二是在发展目标方面，人与自然和谐共生的现代化是坚持以人民为中心的现代化。“以人民为中心”是中国特色社会主义的本质属性，与西方资本主义国家注重追求物质财富增长的现代化不同，中国特色社会主义的现代化更加关注人的发展，明确提出“现代化的最终目标是实现人自由而全面的发展”<sup>①</sup>，并强调良好的生态环境是美好生活的基础、是人民群众的共同期盼、是最公平的公共产品、是最普惠的民生福祉，要求“坚持把实现人民对美好生活的向往作为现代化建设的出发点和落脚点”<sup>②</sup>。三是在发展内容方面，人与自然和谐共生的现代化是注重同步推进物质文明建设、精神文明建设和生态文明建设的现代化。党的十九大报告强调，我们要建设的现代化是人与自然和谐共生的现代化，既要创造更多物质财富和精神财富以满足人民群众日益增长的美好生活需要，也要提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的优美生态环境需要，要求加快推进生态文明建设。党的二十大报告进一步明确，物质富足、精神富有是社会主义现代化的根本要求，中国式现代化是物质文明和精神文明相协调的现代化。四是在发展路径方面，党的二十大报告明确提出要坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，加快发展方式的绿色转型，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，坚定不移走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路。

从实践角度来看，由于传统工业化模式不可持续，城市群的高质量发展必须从发展范式转变上着手，推动发展模式向生态文明范式转变（张永生，2022）。推进生态文明建设和高质量发展的关键是要坚定不移地贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念，正如党的二十大报告强调新时代新征程的中心任务是“以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴”，“贯彻新发展理念是新时代我国发展壮大的必由之路”<sup>③</sup>。就城市群发展而言，城市群建设对自然生态环境系统是一把双刃剑。一方面城市的大规模快速扩张可能冲击和破坏城市生态环境，加剧自然生态环境系统持续恶化并进而影响生态安全；另一方面城市群高质量发展又可能为改进和完善生态环境系统创造条件和机遇。为此，城市群高质量发展需要正确处理好高质量发展和高水平保护的关系，以促进人与自然和谐共生为价值取向，充分考虑资源和环境的承载能力，以科技创新促进绿色低碳转型，以开放发展提高资源要素配置效率，以协调共

① 习近平：《携手同行现代化之路——在中国共产党与世界政党高层对话会上的主旨讲话》，《人民日报》，2023年3月16日第2版。

② 习近平：《高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告》，北京：人民出版社，2022年。

③ 习近平：《高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告》，北京：人民出版社，2022年。

享回应人民对美好生活的殷切期盼，高效合理地利用城市群的自然资源、土地资源、空间资源和人力资源，力争用最少的资源环境代价获取最大的经济社会发展效益，走生态型、绿色化、高品质、可持续的城市群发展道路。

综上所述，面向构建人与自然和谐共生的现代化目标，城市群高质量发展的内涵是：全面贯彻新发展理念，协同推进高质量发展和高水平保护，以统筹发展和安全为前提、创新为第一动力、协调为内生特点、绿色为普遍形态、开放为必由之路、共享为根本目的、城市群经济社会系统与自然生态系统高度耦合协调、人与自然和谐共生的高品质、可持续发展（见图1）。

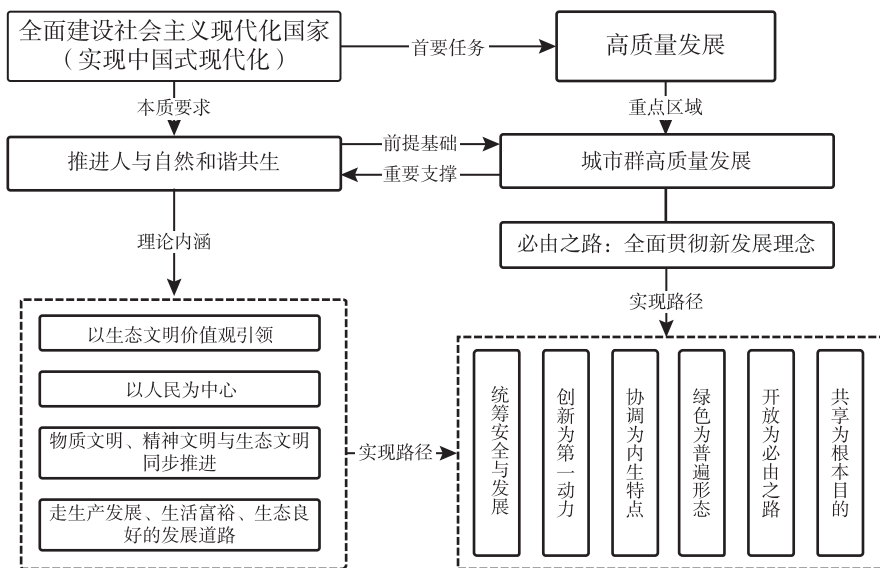


图1 面向人与自然和谐共生的城市群高质量发展理论框架

资料来源：课题组绘制。

## （二）评价指标体系构建

基于上述理论分析，面向人与自然和谐共生的城市群高质量发展评价指标体系应以统筹发展和安全为前提，以协同推进城市群高质量发展和高水平保护为核心，以促进实现人与自然和谐共生的现代化为总目标，将城市群高质量发展评价指标体系具体划分为“高质量发展”和“高水平保护”两个子目标以及经济发展、科技创新、协调一体、绿色生态、开放发展、共享发展6个一级指标。遵循科学性、系统性、可操作性和导向性原则进一步确定可量化的31个二级指标。基于上述方法和原则，综合梳理国内外文献，吸收借鉴已有的研究成果，并在具体指标的选择上充分考虑“发展”与“安全”两个维度，如产业结构合理化指数、经济发展活力指数、城市创新力指数、生态系统健康指数等，构建城市群高质量发展评价指标体系（见表1）。需要

表1 面向人与自然和谐共生的城市群高质量发展评价指标体系

目标层 总目标	子目标	系统层	指标层	变量层	单位	指标属性		
						正向指标	逆向指标	适度指标
建设人与自然和谐共生的现代化	A 经济发展	A1 经济增长水平	A1-1 人均 GDP	元	√	—	—	
		A2 经济发展活力	A2-1 地区灯光平均亮度	/	√	—	—	
	B 科技创新	B1 科技投入水平	B1-1 万人科技研发人员数	人	√	—	—	
			B1-2 R&D 支出额占财政预算支出比重	%	√	—	—	
			B1-3 万人在校大学生数	人	√	—	—	
		B2 科技产出水平	B2-1 地区高新技术企业拥有量	家	√	—	—	
			B2-2 城市创新力指数	/	√	—	—	
			C 协调一体	C1 交通一体化	C1-1 城市群内其余城市到达中心城市高铁通勤车次	车次	√	—
	C2 城乡一体化	C2-1 城镇化率		%	√	—	—	
		C2-2 农村人均消费支出与城镇人均消费支出之比		%	√	—	—	
	C3 产业一体化	C3-1 产业结构合理化指数		/	—	√	—	
	C4 数字一体化	C4-1 城市数字经济发展指数	/	√	—	—		
	D 开放发展	D1 要素开放水平	D1-1 外贸依存度	%	√	—	—	
			D1-2 人均国际外汇旅游收入水平	元	√	—	—	
	D2 制度开放水平	D2-1 自由贸易试验区、自由贸易港数量	个	√	—	—		
	E 共享发展	E1 公共服务数量	E1-1 文化公共服务数	册	√	—	—	
			E1-2 万人床位数	张	√	—	—	
			E1-3 教育支出占财政预算支出比重	%	√	—	—	
		E2 公共服务质量	E2-1 “双一流”大学数量	所	√	—	—	
			E3 人民生活水平	E3-1 城乡居民人均可支配收入	元	√	—	—
		E3-2 房价收入比		%	—	√	—	
	F 绿色生态	F1 自然环境要素		F1-1 人均水资源量	m <sup>3</sup>	√	—	—
			F1-2 气候适宜性	℃	—	—	√	
		F2 资源利用水平	F2-1 单位 GDP 能耗水平	吨标煤/亿元	—	√	—	
			F2-2 人均用水量	m <sup>3</sup>	—	√	—	
			F2-3 人均城市建设用地	m <sup>2</sup>	—	√	—	
		F3 环境治理水平	F3-1 城镇生活污水处理率	%	√	—	—	
			F3-2 工业固体废物物综合利用率	%	√	—	—	
F3-3 地区空气优良天数			日	√	—	—		
F4 绿色生产生活	F4-1 碳排放强度	吨 CO <sub>2</sub> /亿元	—	√	—			
	F4-2 人均公共绿地面积	m <sup>2</sup>	√	—	—			
F5 生态系统安全	F5-1 生态系统健康指数 (EHI)	/	√	—	—			

资料来源：课题组绘制。

注：1. 本指标体系中的“气候适宜性”指标以“地区平均温度”来衡量。2. “生态系统健康指数”（EHI）是一个综合性指标，借鉴已有研究成果，其测量方法如下： $EHI = \sum_{i=1}^3 W_i I_i$ ，其中  $i$  分别为生境健康、物种健康、宏观环境健康， $W_i$  是评价指标的权重值， $I_i$  是评价指标的归一化值。但由于目前很难采集到全国城市群所有城市的相关统计数据，在本次研究中仅对之进行必要的定性分析，暂未将其纳入定量测算。3. 在构造多指标综合评价体系的过程中，宜使用线性指标（正向或负向）（刘燕妮等，2014），如果要大量指标设定为适度指标，如人均城市建设用地（负向），是在已有研究普遍认为人均城市建设用地面积偏高的情况下提出的。

说明的是,评价中国城市群高质量发展水平需要考虑到不同城市群的发展阶段、辖区面积和规模等因素,总量指标在国家级城市群、区域性城市群和地区性城市群之间并不具有可比性<sup>①</sup>。因此,采用均量指标和比例指标,以有效解决上述问题(孙久文等,2022)。

(1) 经济发展。实现城市群高质量发展的前提基础就是经济发展。经济发展不仅表现在经济增长提升,而且还体现在经济发展活力的不断增强,同时经济发展活力指标也能够一定程度上反映该城市经济的可持续发展能力。在经济增长的同时提升经济发展的质量,即增强经济发展的活力是必然趋势。选取人均GDP来表征经济增长水平。相比于GDP,夜间灯光数据的客观性更强,所提供的地理单元信息准确度更高(黄春芳、韩清,2019),且较少受外部性因素影响(Donaldson and Storeygard, 2016),在衡量区域发展活力方面有着独特的优势,选取夜间灯光平均亮度表征经济发展活力。

(2) 科技创新。创新是驱动城市群高质量发展的第一动力,也是现代化经济体系的战略支撑。城市群汇聚着丰富的人力资本和物质资本,是创新资源的集聚地,也是高新企业孵化的承载地。因此,加大科技投入和提高科技产出是推动城市群高质量发展的两个重要动力,科技投入水平是城市群创新水平提升的重要保证,科技产出水平则衡量城市群创新成果转化能力的强弱。选取科技研发人员数、科技支出水平和城市群的人力资本水平(陈子曦、青梅,2022)来衡量城市群的科技投入水平,选取高新技术企业拥有量和城市群创新力指数(寇宗来、刘学悦,2017)来衡量城市群的科技产出水平。

(3) 协调一体。城市群作为一体发展和协同运行的有机体,能够通过合理分工减少不良竞争、分散安全风险、提升资源配置效率等。从交通、城乡、产业和数字经济四个方面选取城市群内其余城市到达中心城市高铁通勤车次、城镇化率水平和农村人均消费支出与城镇人均消费支出之比、产业结构合理化指数(干春晖等,2011)、城市数字经济发展指数(赵涛等,2020)表征四个方面的安全发展水平和一体化程度。

(4) 绿色生态。城市群作为区域经济发展的动力源地区,统筹城乡一体、产业结构一体的核心地区,同时又是生态环境问题高度集中且高度敏感地区,实现城市群绿色、安全和可持续发展至关重要。根据人与自然和谐共生的城市群高质量发展理论框架,本文从自然环境要素、资源利用水平、环境治理水平、绿色生产生活和生态系统安全五个方面,选取了水资源量、单位GDP能耗水平、用水量、城市建设用地、城镇生活污水处理率、工业固体废弃物综合利用率、地区空气优良天数、碳排放强度、公共绿地面积和生态系统综合健康指数(Ecosystem Health Index, EHI)来衡量

<sup>①</sup> 国家级城市群、区域性城市群和地区性城市群的划分来源于方创琳、鲍超、马海涛:《2016中国城市群发展报告》,北京:科学出版社,2016年,第55页。

(惠婷婷, 2020)。此外, 选取气候适宜性作为自然环境要素的指标之一, 温和的气候不仅有助于农作物的生长, 同时也为人们生产生活带来了舒适的外界环境, 气候的舒适性能够对人类生产、生活等多方面产生影响。舒适的气候条件也是人民日益增长需求的重要方面, 区域气候宜居性的差异是导致人口跨区域流动、推动特定区域人口集聚和创新发展的关键因素 (丛晓男等, 2022)。

(5) 开放发展。依托城市群的经济体量和国内外要素流量, 能够有效提升全球化时代的全球竞争优势, 提升国际生产要素尤其是高端生产要素的集聚能力。稳步扩大规则、规制、管理、标准等制度型开放也是实现高水平开放的要求。选取外贸依存度、国际外汇旅游收入水平表征要素开放水平 (何建民, 2018), 选取自由贸易试验区、自由贸易港数量表征制度开放水平。

(6) 共享发展。高质量发展的成果由全民共享是社会主义制度的集中体现, 也是以人民为中心推进城市群高质量发展的应有之义。选取文化公共服务数、医院卫生院床位数、教育支出水平、城乡居民可支配收入和房价收入比分别表征文化、医疗、教育、收入分配、住房的公共服务均等化水平。双一流大学不仅是衡量高等教育质量的标杆, 同时也能较好地衡量一个地区的医疗和文化水平, 一般科学研究和教学水平较高的高校, 在当地会有水平较高的医学院和附属医院, 高质量的讲座和学术会议也会比较丰富和密集, 因此选取双一流大学数量代表城市群公共服务质量水平。

### (三) 研究方法

#### 1. 层次分析法

层次分析法是一种解决多目标的复杂问题的定性与定量相结合的决策分析方法, 其将与决策有关的元素分解成目标、准则、方案等多个层次, 在此基础上进行定性和定量分析, 是一种系统、简便、灵活有效的决策方法。该方法常用于多指标综合评价之中, 对于中国城市群高质量发展评价而言, 是一个合适的评价方法。通过构建评价指标体系, 进行判断矩阵构建, 求解各个指标的权重。其分析步骤为:

(1) 考虑指标量纲和正负性质不同, 对数据进行极差标准化, 其中  $i$  和  $j$  分别表示基础指标和城市群。正向指标的标准化:

$$Y_{ij} = \frac{X_{ij} - \text{Min}(X_{ij})}{\text{Max}(X_{ij}) - \text{Min}(X_{ij})} \quad (1)$$

负向指标的标准化:

$$Y_{ij} = \frac{\text{Max}(X_{ij}) - X_{ij}}{\text{Max}(X_{ij}) - \text{Min}(X_{ij})} \quad (2)$$

式中,  $Y_{ij}$  为  $j$  城市群  $i$  指标的标准化值,  $X_{ij}$  为  $j$  城市群  $i$  指标的原始值,  $\text{Min}(X_{ij})$  为  $j$  城市群  $i$  指标的最小样本值,  $\text{Max}(X_{ij})$  为  $j$  城市群  $i$  指标的最大样本值。

(2) 构造中国城市群高质量发展各系统层、指标层、变量层的判断矩阵  $A$ , 通过将各要素进行相互比较, 确定出各准则层对目标层的权重, 具体使用 Santy 的 1—9



标度方法给出。

$$\text{判断矩阵 } A = (a_{ij})_{m \times n} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}。$$

其中,  $A$  中的元素满足: (1)  $a_{ij} > 0$ ; (2)  $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$ ; (3)  $a_{ii} = 1$ 。

(3) 根据判断矩阵  $A$ , 进行层次单排序, 计算各个维度  $\omega_i$  的权重, 并判断是否通过一致性检验; 根据判断矩阵  $A$ , 计算各个维度  $\omega_i$  的权重:

$$\bar{\omega}_i = \sqrt[m]{\prod_{j=1}^m a_{ij}} \quad (3)$$

$$\omega_i = \frac{\bar{\omega}_i}{\sum_{j=1}^m \bar{\omega}_j} \quad (4)$$

其中,  $\bar{\omega}_i$  为权重矩阵  $A$  每行乘积  $m$  次方的  $m$  维向量。

判断是否通过一致性检验在于确定构建的判断矩阵是否存在逻辑问题, 其检验过程如下:

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{W_i} \quad (5)$$

其中,  $\lambda_{max}$  为权重矩阵最大特征根,  $n$  为维度数,  $(AW)_i$  为判断矩阵标准化后的权重, 按行进行的累加值。

$$C. I. = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (6)$$

$$C. R. = \frac{C. I.}{R. I.} \quad (7)$$

其中,  $C. I.$  为一致性指标,  $R. I.$  为随机一致性指标,  $C. R.$  为一致性检验结果。 $R. I.$  由 Santy 模拟 1000 次得到的随机一致性指标  $R. I.$  取值表可知。当  $C. R. < 0.1$  时, 表明矩阵  $A$  的一致性检验通过。本文基于层次分析法所构建的各系统层、指标层和变量层的判断矩阵均通过一致性检验。

(4) 对层次分析法当中的预测结果进行比较研究及通过德尔菲法, 重新校正和调整城市群高质量发展评价体系的指标因子及分布权重, 建立综合评价模型, 在分别计算各维度指数的基础上, 综合计算形成城市群高质量发展评价指数 ( $HDUAI$ )。

$$I_h = \sum_{j=m}^{i=n} \lambda_i \lambda_j Z_{ij} \quad (8)$$

$$HDUAI = \sum_{h=1}^6 A_h I_h \quad (9)$$

其中,  $I_{h(h=1,2,3,4,5,6)}$  分别为经济发展指数、科技创新指数、协调一体指数、绿色生态指数、开放发展指数和共享发展指数,  $\lambda_i$  为  $i$  项指标的权重,  $\lambda_{ij}$  为  $i$  项指标下的

第  $j$  项变量的权重,  $Z_{ij}$  为  $i$  项指标下的第  $j$  变量的标准化值,  $m$  为各指标层下所包含的变量数,  $n$  为各指数所包含的指标数量,  $HDUI$  为城市群高质量发展指数,  $I_{h(h=1,2,3,4,5,6)}$  为各分项指数,  $A_{h(h=1,2,3,4,5,6)}$  为各分项指数的权重。

## 2. 核密度估计

核密度估计 (Kernel Density Estimation) 是在概率论中用来估计未知的密度函数, 属于非参数检验方法之一, 通过核密度函数绘制核密度估计图 (Kernel Density Plot), 使用平滑曲线来绘制指数数值, 以便得出更平滑的分布, 从而能更好地界定各维度核密度曲线分布形状, 描绘城市群在不同时期各维度总体差异的动态演进状态。本文采用高斯核函数进行核密度估计, 分析我国城市群从“十一五”期末至“十三五”期末各维度发展水平的动态演进特征。具体公式如下:

$$f_h(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_h(x - x_i) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n K_h\left(\frac{x - x_i}{h}\right) \quad (10)$$

式中,  $f_h(x)$  为概率密度函数,  $K_h$  为核函数 (非负、积分为 1, 符合概率密度性质, 并且均值为 0),  $n$  为城市群个数,  $x$  为城市群在各维度的观测值,  $x_i$  为城市群在各维度的均值,  $h$  为带宽。

## 3. Pearson 相关系数

Pearson 相关系数, 又称积差相关系数, 是表达两变量线性相关程度及方向的统计指标。其取值范围为  $-1 \leq r \leq 1$ , 相关系数小于 0 为负相关, 大于 0 为正相关, 等于 0 表示不存在相关。相关系数的绝对值越大, 表示两变量间的相关程度越密切。本文衡量绿色生态维度各指标对影响城市群高质量的因素进行相关性检验, 相关系数用符号  $r_{XY}$  表示, 计算公式为:

$$r_{XY} = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_j - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_j - \bar{Y})^2}} = \frac{l_{XY}}{\sqrt{l_{XX}l_{YY}}} \quad (11)$$

其中,  $X_i$  为绿色生态维度的指标值,  $Y_j$  表示影响城市群高质量发展因素的指数值。  $l_{XX} = \sum (X_i - \bar{X})^2 = \sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}$ , 表示某项绿色生态维度指标的离均差平方和;  $l_{YY} = \sum (Y_j - \bar{Y})^2 = \sum Y_j^2 - \frac{(\sum Y_j)^2}{n}$ , 表示影响城市群高质量发展某维度指数值的离均差平方和;  $l_{XY} = \sum (X_i - \bar{X})(Y_j - \bar{Y}) = \sum X_i Y_j - \frac{(\sum X_i)(\sum Y_j)}{n}$ , 表示某项绿色生态维度指标与影响城市群高质量发展某维度指数值的离均差平方和。

## (四) 数据来源和说明

根据表 1 的评价体系, 本文测算中国城市群高质量发展指数所涉及的数据主要来源于 2010—2020 年各类统计年鉴、EPS 数据库、国泰安数据库、碳排放数据库 (CEADS)、研究机构报告和政府文件等。截至目前, 国家规划有 19 个城市群, 由于

滇中城市群、黔中城市群、天山北坡城市群缺失数据较多,本文实际研究的是16个城市群,部分城市群缺失数据通过插值法进行了补充,个别城市完全缺失的数据通过城市群其余城市的平均值求得。对于被同时划入两个城市群范畴的个别城市,本文依据其到中心城市的距离和经济联系程度,将其划分到距离中心城市较近或与中心城市经济联系更加密切的城市群之中。对于珠三角城市群,由于自2015年起我国即提出要基于珠三角地区建设粤港澳大湾区,2019年粤港澳大湾区建设被正式上升为国家战略,目标是打造世界级城市群。为顺应国家战略,同时也为避免城市群前后名称不一致,本文统一以粤港澳大湾区为研究对象。同时,考虑到数据的可得性和可比性,具体分析暂不包括港澳地区数据。

### 三、评估结果分析

根据中国城市群高质量发展评价指标体系,对2010—2020年中国城市群的高质量发展水平及六个维度的分项评估,其指数均值和水平梯队划分见表2和表3。总体来看,我国城市群高质量发展空间格局特征如下。

表2 2010—2020年中国城市群高质量发展评价指数均值

时期	“十一五”末	“十二五”					“十三五”				
年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
指数	25.75	28.03	30.06	31.06	32.37	34.18	35.46	38.02	39.46	42.58	43.93

资料来源:课题组计算得出。

表3 中国城市群高质量发展水平梯队划分

梯队	城市群数量	城市群名称	划分区间
第一梯队	3	长三角、粤港澳大湾区、京津冀	[mean + 0.5sd, max]
第二梯队	7	呼包鄂榆、辽中南、长江中游、山东半岛、闽粤浙沿海、成渝、哈长	[mean - 0.5sd, mean + 0.5sd]
第三梯队	6	北部湾、山西中部、关中平原、中原、兰西、宁夏沿黄	[min, mean - 0.5sd]

资料来源:课题组计算得出。

#### (一) 我国城市群高质量发展总体特征

测量结果显示,“十一五”至“十三五”期间,中国城市群高质量发展总体呈现以下特征:(1)城市群高质量发展水平总体保持平稳较快上升态势,但各城市群高质量发展水平存在较大差异,呈现阶梯式发展状态,16个城市群中长三角城市群的高质量发展指数最高,均值达60.50,宁夏沿黄城市群高质量发展指数最低,均值为20.38。(2)全国城市群发展水平分异趋势明显,指数值极差不断扩大,其中成渝城市群年均增幅达到8.45%,而呼包鄂榆城市群年均增幅仅为1.87%(见图2)。

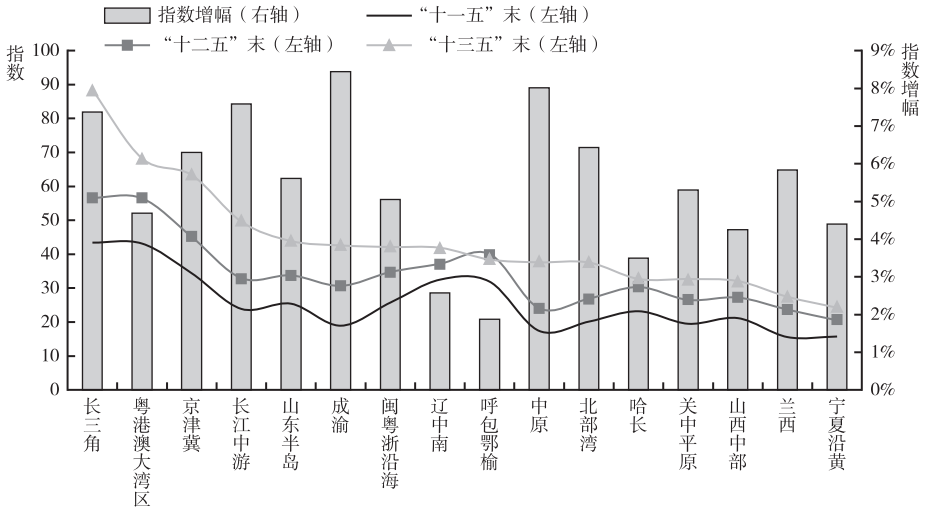


图2 “十一五”至“十三五”时期中国城市群高质量发展评价指数

资料来源：课题组绘制。

## (二) 我国城市群高质量发展的分维度特征

从城市群高质量发展六个维度来看（见图3），中国城市群各维度指数均值皆有不同程度上升。其中经济发展维度指数增幅最为明显，增幅达10.19%。城市群各维度发展水平差距不一，其中协调一体和绿色生态维度指数均值较高，如绿色生态维度年均值在70以上。科技创新和开放维度指数均值较低。从标准差来看，除协调一体维度外，城市群高质量发展其余维度发展差距不断扩大。

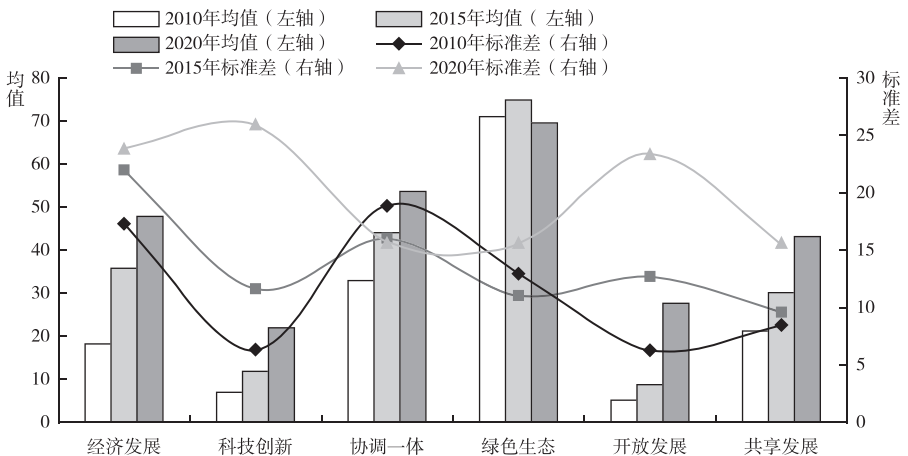


图3 2010年、2015年、2020年中国城市群分维度指数均值及标准差

资料来源：课题组绘制。

## 1. 经济发展

从城市群经济发展维度的核密度估计图来看（见图4），不同时期的核密度估计曲线中心位置不断向右移动，表明我国城市群经济发展水平呈现稳中上升的趋势，但是曲线又呈单峰拖尾分布，表明我国城市群经济发展群际差异明显。其中，长三角、粤港澳大湾区、呼包鄂榆城市群经济发展指数位居前列。从细分指标看，各城市群GDP水平，无论从总量还是人均都有不同程度上升（见表4），夜间灯光亮度也在不断增强。但城市群的差距主要体现在GDP增幅和夜间灯光亮度水平。从“十一五”期末到“十四五”初期间，16个城市群的经济总量年平均增长率为8.39%，其中有5个城市群年均增长率低于平均水平，且5个城市群均为北方城市群；人均GDP增长率为7.31%，有6个城市群人均GDP年均增长率低于平均水平，北方城市群占了5个；相对于南方城市群，部分北方城市群的经济增长相对乏力。夜间灯光亮度排名前10的城市中，都属于沿海城市群；而夜间灯光亮度排名后10的城市皆属于中西部城市群；可见相较于沿海地区，中西部城市群经济活力相对较低<sup>①</sup>。

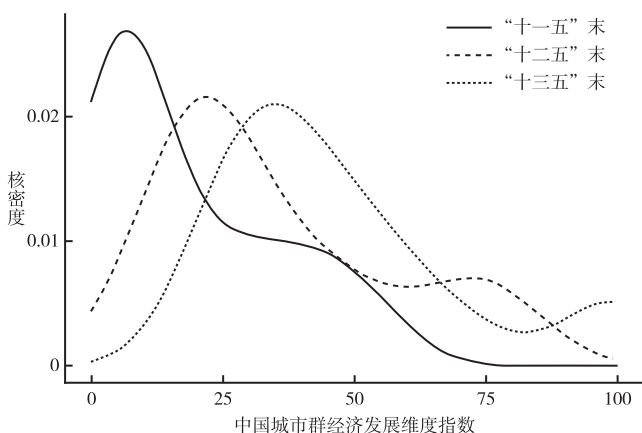


图4 “十一五”至“十三五”时期中国城市群经济发展维度核密度分布

资料来源：课题组绘制。

表4 2010年、2021年中国城市群经济发展水平

城市群	GDP			人均GDP		
	2010年 (亿元)	2021年 (亿元)	增速(%)	2010年(元)	2021年(元)	增速(%)
北部湾	8547	23812	9.76	23434	61346	9.14

<sup>①</sup> 2020年夜间灯光数据排名前10的城市：东莞市（61.44）、中山市（59.21）、深圳市（58.58）、上海市（53.91）、嘉兴市（52.89）、佛山市（51.71）、珠海市（50.96）、苏州市（50.81）、汕头市（28.26）、无锡市（47.39）。排名后10的城市：牡丹江市（1.6）、雅安市（1.81）、商洛市（2.15）、吉安市（2.48）、齐齐哈尔市（2.54）、白银市（2.61）、崇左市（2.78）、绥化市（2.8）、定西市（2.88）、抚州市（3.04）。

续表

城市群	GDP			人均 GDP		
	2010 年 (亿元)	2021 年 (亿元)	增速(%)	2010 年(元)	2021 年(元)	增速(%)
成渝	23202	75956	11.38	20697	60956	10.32
关中原	8840	24462	9.69	19375	51753	9.34
哈长	16366	21738	2.61	37629	48652	2.36
呼包鄂榆	8727	16565	6.00	86381	144878	4.81
京津冀	43953	96318	7.39	35002	68622	6.31
辽中南	18170	23943	2.54	52130	64100	1.90
闽粤浙沿海	25193	77944	10.81	29273	82288	9.85
宁夏沿黄	1458	4147	9.97	28095	65783	8.04
山东半岛	39639	83076	6.96	46682	83772	5.46
山西中部	4254	11298	9.29	26814	66207	8.56
兰西	2473	6407	9.04	19257	46997	8.45
长三角	82718	230750	9.78	51842	125038	8.33
长江中游	32480	97619	10.52	28950	80476	9.74
中原	27532	72707	9.23	23742	58667	8.57
粤港澳大湾区	37674	100585	9.34	60436	112598	5.82

注：根据历年《中国城市统计年鉴》整理而得，GDP 增速和人均 GDP 增速为年平均增速水平。

资料来源：课题组计算得出。

## 2. 科技创新

从科技创新维度的核密度估计图来看（见图 5），我国城市群科技创新核密度估计曲线呈多峰拖尾分布，总体呈现阶段式的跳跃发展现象，并且两极分化现象严重，科技创新的发展水平差距非常明显。长三角城市群的科技创新水平最高，至“十三

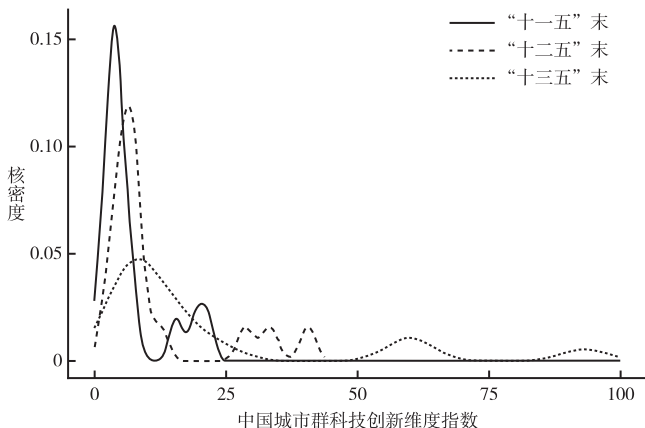


图 5 “十一五”至“十三五”时期中国城市群科技创新维度核密度分布

资料来源：课题组绘制。

五”期末，远高于居第二位的粤港澳大湾区城市群，而其他城市群的科技创新水平又远低于粤港澳大湾区和京津冀城市群。其原因主要是三大城市群的科技研发人员和科技研发投入力度远高出其他城市群。伴随着国家自主示范创新区的建设和一系列高端人才集聚政策的驱动，三大城市群对于人才的吸纳和集聚效应持续释放，科技研发人员总数占比达到了50%以上。同时三大城市群的高新技术企业拥有量和创新力指数也远高于其他城市群。科技创新维度的核密度估计中心曲线偏左严重，表明我国城市群科技创新水平整体不高。兰西、呼包鄂榆、宁夏沿黄、辽中南、哈长等城市群的科技创新水平较低，这与当地科技研发人员流失、R&D经费投入下降、高新技术企业较少等因素有关。

表5 我国城市群2010年、2021年R&amp;D情况

城市群	科技研发人员数(万人)		R&D内部经费支出额(万元)		人均R&D内部经费支出(万元)	
	2010年	2021年	2010年	2021年	2010年	2021年
北部湾	5.53	8.95	72505	259034	1.31	2.89
成渝	17.30	36.89	395371	3365042	2.29	9.12
关中平原	12.69	17.53	108746	717955	0.86	4.10
哈长	16.06	14.22	210856	371978	1.31	2.62
呼包鄂榆	2.59	6.03	109316	217717	4.22	3.61
京津冀	61.08	109.12	2438281	6354228	3.99	5.82
辽中南	10.22	8.82	533846	505126	5.22	5.73
闽粤浙沿海	8.67	13.71	447897	2846356	5.17	20.76
宁夏沿黄	1.11	1.47	19743	153947	1.78	10.47
山东半岛	10.57	22.16	685901	2407076	6.49	10.86
山西中部	4.24	5.86	84908	429177	2.00	7.32
兰西	4.41	5.81	40422	116655	0.92	2.01
长三角	49.86	102.87	4406243	17667938	8.84	17.18
长江中游	20.10	39.92	552374	5561480	2.75	13.93
中原	13.09	23.06	462615	3154647	3.53	13.68
粤港澳大湾区	15.44	64.22	1723835	8450918	11.16	13.16

资料来源：课题组计算得出。

注：根据历年《中国城市统计年鉴》整理计算而得，其中人均R&D经费内部支出由R&D内部经费支出除以科技研发人员数而得；科技研发人员数为《中国城市统计年鉴》中的科学研究和技术服务业从业人员；R&D内部经费支出额为《中国城市统计年鉴》中的科学支出。

### 3. 协调一体

从协调一体的核密度估计图来看（见图6），我国城市群的协调一体的核密度估计曲线也呈现出单峰拖尾分布，与经济发展维度的分布图相比尾部稍短，而且从“十一五”期末到“十三五”期末尾部缩短。说明虽然我国城市群协调一体维度仍存

在群际差异，但是群际差异在不断缩小，并且曲线中心不断向右移动，说明我国城市群整体的协调一体程度不断提高。

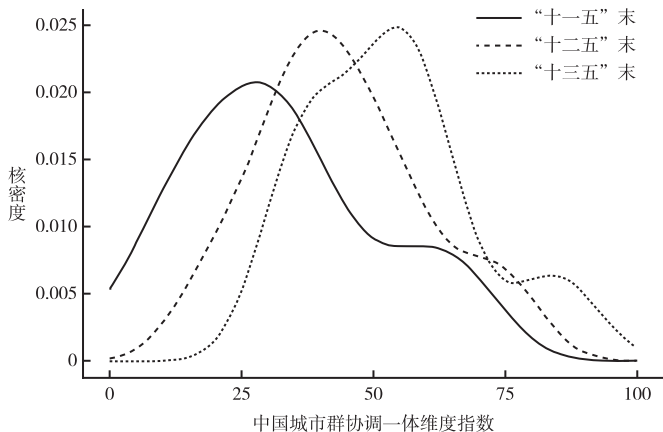


图6 “十一五”至“十三五”时期中国城市群协调一体维度核密度分布

资料来源：课题组绘制。

其中，长三角、粤港澳大湾区城市群协调一体水平较高，这主要源于上述城市群一体化发展程度较高，都市圈一小时通勤圈、城市群两小时通勤圈逐渐形成，区域城市之间高铁车次密集、交通便利，且产业结构合理化程度不断提升（见图7），城乡融合发展水平较高，数字经济蓬勃发展。但一些横跨多个省份的城市群，如中原、关中平原、北部湾、哈长等城市群，其协调一体指数虽然持续提升，但总体仍处于较低

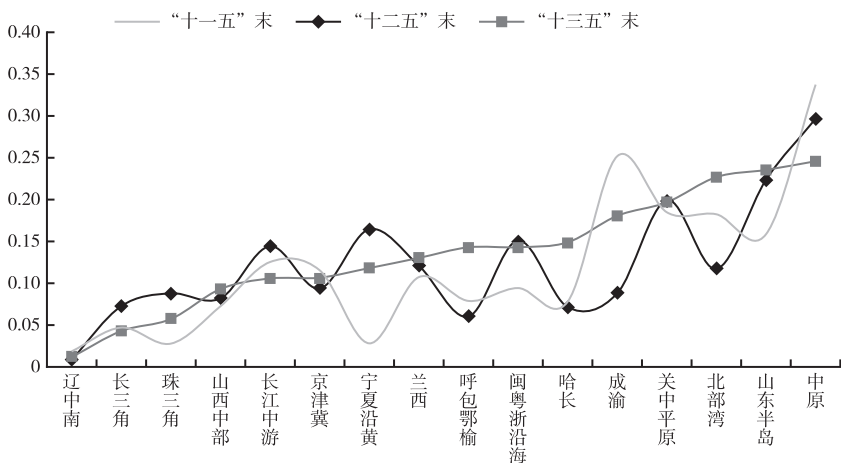


图7 “十一五”至“十三五”时期中国城市群产业结构合理化指数

资料来源：课题组绘制。



水平。这主要是由于城市群跨省协同机制尚不成熟,如中原城市群横跨5个省份,各城市的产业发展更多从省域或市域的角度出发,缺乏立足城市群整体发展的产业规划,导致区域内产业同构化现象突出,产业互补和协同发展不足,影响了城市群的协调一体化水平。

#### 4. 绿色生态

从2010年和2020年城市群绿色生态指数来看(见图8),我国城市群绿色生态水平总体向好,绿色生态建设水平总体较高,体现了生态文明的绿色发展理念正在逐步落地生根。其中,粤港澳大湾区、长三角、闽粤浙沿海城市群居于前列,在资源利用、污染治理、节能降碳等方面的工作成效显著。宁夏沿黄、兰西、呼包鄂榆、山西中部、辽中南以及京津冀等城市群在绿色发展或生态建设方面仍然有较大的提升空间。

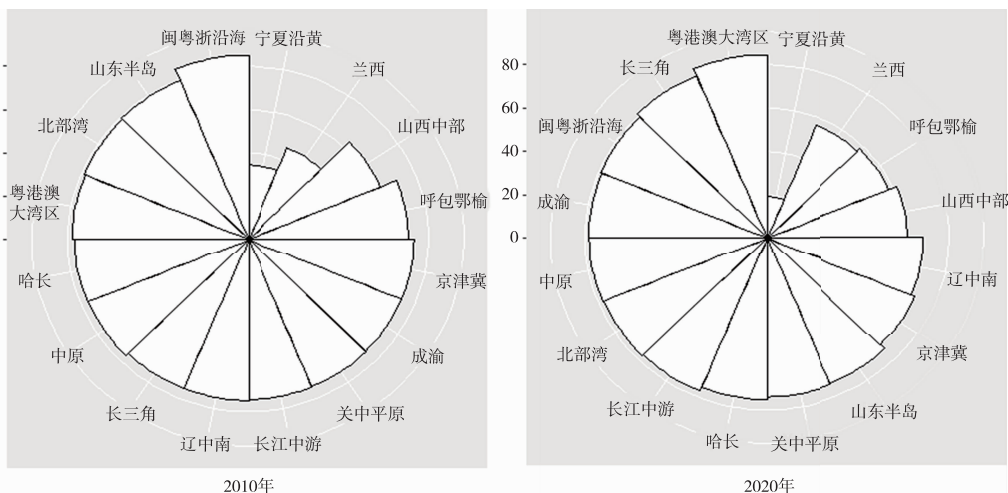


图8 “十一五”期末和“十三五”期末我国城市群绿色生态维度指数

资料来源:课题组绘制。

如宁夏沿黄城市群的资源利用水平和效率较低,在水资源短缺的情况下,人均用水量高达1528.05立方米,是各城市群中人均用水强度最高的城市;其单位GDP能耗达2331.73吨标准煤,是闽粤浙沿海城市群的5.43倍。又如山西中部、京津冀城市群在环境污染治理上存在不足,其空气优良天数在“十二五”和“十三五”均未达标,环境保护和污染治理工作仍需进一步加强。

#### 5. 开放发展

从城市群开放发展的核密度估计图来看(见图9),我国城市群开放发展的核密度估计曲线在“十一五”和“十二五”时期呈现明显的多峰拖尾分布,相比于科技创新维度,城市群开放发展维度两极分化现象更加严重,高低两端的发展差距更加显

著。其中，长三角、粤港澳等沿海城市群开放发展水平居于前列。核密度曲线中心位置偏左，表明在“十一五”至“十二五”时期我国城市群整体开放水平仍然不高，尤其是宁夏沿黄、兰西、呼包鄂榆、山西中部等中西部城市群的开放发展水平相对较低。由于地处内陆，这些城市群参与国际经济大循环的能力和程度较低，如兰西城市群的外贸依存度不到 20%。“十三五”时期，我国城市群开放发展的核密度估计曲线中心位置向右明显移动，表明城市群开放发展水平有了较大提升，中原、成渝等城市群开放发展指数增幅明显。这主要是随着我国持续扩大开放，特别是“一带一路”和内陆自贸区建设等带来的发展红利。例如，截至 2020 年，位于中原城市群的河南自贸区累计入驻企业 9 万家，注册资本 1.1 万亿元，开封、郑州、洛阳片区入驻企业数分别是成立前的 33 倍、3 倍和 3.6 倍。

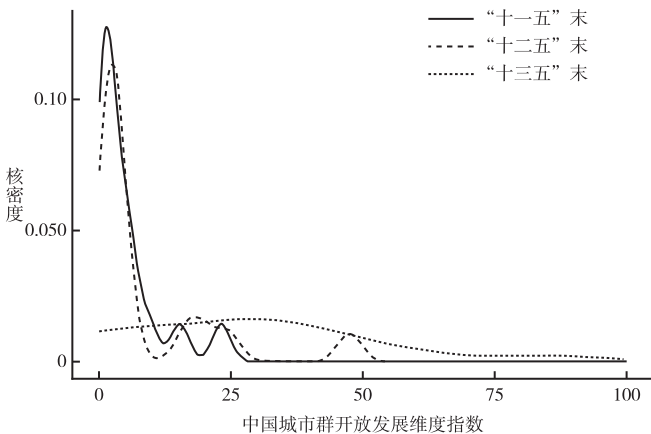


图9 “十一五”至“十三五”时期中国城市群开放发展维度核密度分布

资料来源：课题组绘制。

## 6. 共享发展

从城市群共享发展的核密度估计图来看（见图 10），我国城市群共享发展的核密度估计曲线总体呈现双峰拖尾分布，表明城市群共享发展大致呈现出两个不同层次的发展水平，除个别城市群表现较优外，大部分城市群发展水平相对均衡，呈现出典型的正态分布。其中，长三角、京津冀城市群共享发展指数遥遥领先，在教育、文化、医疗等基本公共服务均等化方面的发展水平较高。“十一五”至“十三五”时期，我国城市群共享发展的核密度估计曲线中心明显右移，表明城市群共享发展水平也在不断提高。其中，兰西、成渝、宁夏沿黄等西部城市群的城乡居民可支配收入和工资水平的增幅都高于东部地区，说明西部大开发战略和脱贫攻坚战取得了显著成效。

### （三）我国城市群高质量发展的影响因素分析

基于人与自然和谐共生的城市群高质量发展理论分析框架，本文采用 *HDUI* 评价模型以及 Pearson 相关系数，从高水平保护和高质量发展两大维度以及自然环境要

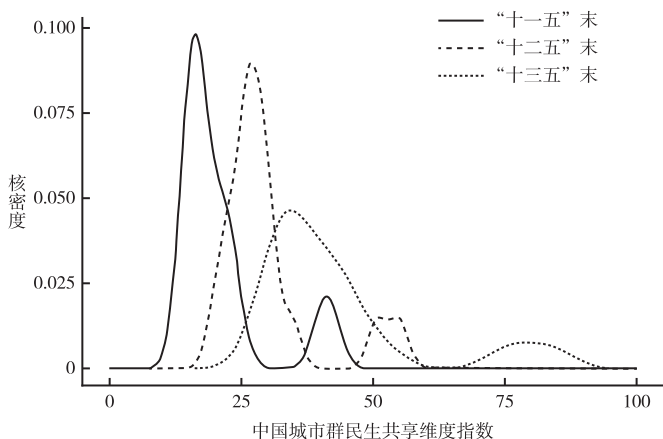


图10 “十一五”至“十三五”时期中国城市群共享发展维度核密度分布

资料来源：课题组绘制。

素、资源利用水平、环境治理水平、绿色生产生活、生态系统安全等方面综合分析我国城市群高质量发展水平及其影响因素。

从城市群高质量发展水平看，“十一五”至“十三五”期间，我国城市群高质量发展水平总体呈现平稳较快上升趋势（见图2），经济发展指数增幅最为明显，绿色生态指数总体处于较高水平，说明生态文明建设取得历史性成就，协调一体指数特别是城市群交通一体化和城乡一体化发展迈上新台阶，但科技创新指数和开放发展指数仍处于相对较低水平（见图3）。

从城市群高质量发展的影响因素看<sup>①</sup>，高水平保护与高质量发展之间存在明显的正相关关系，除人均建设用地外，城市群高质量发展与自然环境要素、资源利用水平、环境治理水平、绿色生产生活等均呈显著的正相关性，这表明在城市群发展过程中实施高水平保护能够有效提升城市群的发展水平和发展质量，进而促进人与自然和谐共生。根据新空间经济学理论（杨开忠，2019），这是因为当前我们正处于一个知识经济时代，创新是引领发展的第一动力，而在创新驱动型经济中，生产区位是由创新区位决定的。由于人才掌握着核心的创新创意资本，是创新的源泉所在，所以创新区位又是由人才区位决定的，人才在哪里，创新就在哪里产生。在经济全球化背景下，人才特别是高端人才的市场是全球性的，其价格由全球市场的供求决定，换言之，对各地区而言人才的价格是外生的，吸引人才的关键是地方品质，人才的流向受地方品质的驱动。一个地方要想吸引和留住人才，必须提升其地方品质，即发展和提高地方不可贸易品的数量、种类、质量和可及性。实施高水平保护，如优化资源利用和环境治理水平、提高生态系统的健康性和服务能力等，是提升地方品质的重要内容

<sup>①</sup> 限于篇幅，此处的相关性系数并未全部列示，备索。

和关键路径，有利于城市群吸引人才、强化创新能力，持续增强发展的潜力和后劲，不断培育和塑造发展的新动能和新优势。

同时，实施高水平保护，也有利于改善生态环境，增进民生福祉，倒逼经济绿色低碳转型，有效降低发展的资源环境代价，进而推动城市群实现高质量可持续发展。通常情况下，一个地区的经济社会发展水平越高，人们对美好生活的需求和对地方品质的要求也越高。从这个角度看，城市群高质量发展又会提高社会对地方品质的需求，增强城市群实施高水平保护、提升地方品质的动力和能力，进而形成高水平保护与高质量发展相互促进、螺旋上升的良性循环，推动城市群加快迈向人与自然和谐共生的现代化。

## 四、结论与建议

### （一）主要结论

本文首先分析了人与自然和谐共生现代化的理论内涵，在此基础上基于人与自然和谐共生的现代化构建了城市群高质量发展的理论分析框架，建立了城市群高质量发展评价指标体系，并运用层次分析法、核密度估计、Pearson 相关系数等方法对2010—2020年我国城市群高质量发展情况进行了系统分析，得出以下结论。

（1）2010—2020年期间，我国城市群高质量发展水平总体呈现平稳较快上升态势，“十三五”时期城市群高质量发展水平提升最为明显。但是各城市群高质量发展水平出现分化趋势，16个城市群高质量发展指数的极差值不断扩大，整体呈现梯次发展格局。

（2）我国城市群高质量发展存在明显的区域差异，大致可分为三个梯队：长三角、粤港澳大湾区、京津冀城市群为第一梯队，处于高质量发展的“领头羊”位置；呼包鄂榆、辽中南、长江中游、山东半岛、闽粤浙沿海、成渝、哈长城市群为第二梯队，处于高质量发展的加速与追赶阶段；北部湾、山西中部、关中平原、中原、兰西、宁夏沿黄等部分中西部城市群为第三梯队，发展水平相对滞后。

（3）2010—2020年期间，我国城市群经济发展指数增幅明显，但群际差异显著，核密度估计曲线呈明显的单峰拖尾分布。其中，相对于南方城市群，北方城市群的经济增长相对乏力，有5个北方城市群的年均经济增长率低于平均水平；部分中西部城市群的经济活力相对不足，目前夜间灯光亮度排名后十位的城市皆属于中西部城市群。

（4）在绿色生态指数方面，我国城市群绿色发展水平总体向好，生态文明建设发生历史性、转折性变化，但生态环境保护的根源性和趋势性压力尚未得到根本扭转，部分城市群，如宁夏沿黄、兰西、呼包鄂榆、山西中部、辽中南、京津冀等城市群在生态环境建设和绿色转型发展方面仍有较大的提升空间。

（5）在协调一体和共享发展指数方面，我国城市群区域一体化和城乡融合发展

水平不断提高,文化、教育、医疗、交通等公共服务的均等化和共享发展水平明显提升。其中,西部城市群的城乡居民可支配收入增幅高于东部地区,说明随着西部大开发和脱贫攻坚战的深入推进,西部地区的民生建设取得显著成效,但一些跨省域的城市群(如哈长城市群、中原城市群、关中平原城市群、北部湾城市群等)在区域协同发展的体制机制以及能力建设方面仍有待提升。

(6)在科技创新和开放发展维度,各城市群间的发展差异最为明显,主要表现为城市群高低两端悬殊,两极分化现象严重。总体来看,我国城市群在科技创新、开放发展两个维度的发展水平整体较低。其中,中西部内陆城市群在创新和开放发展方面明显落后于东部沿海城市群。

(7) Pearson 分析显示,城市群“高水平保护”与“高质量发展”之间具有显著的正相关关系,提升资源利用水平、环境治理水平、推行绿色生产生活方式等不仅是实施生态环境高水平保护的重要手段,也是推进城市群高质量发展、满足人民美好生活需求的重要手段和题中之意,以城市群为重要载体推动“高水平保护”与“高质量发展”协同并进有利于促进人与自然和谐共生。

## (二) 对策建议

根据上述分析结论,针对当前我国城市群发展存在的问题及其产生的原因,本文基于人与自然和谐共生视角对推进城市群高质量发展提出如下建议。

第一,立足优势互补推动区域协调发展。针对我国城市群经济发展群际差异明显、北方城市群经济增长相对乏力、部分中西部城市群经济发展活力不足等问题,要以城市群为核心平衡南北方、协调东中西。一要以北方和中西部城市群为重点进一步深化市场经济体制改革,打破地域分割、清除市场壁垒,促进生产要素在各区域间的合理流动和优化配置,加快形成统一开放、竞争有序、配置高效的市场竞争机制。二要加快建立和完善城市群(特别是跨省域城市群)协同协调发展机制。立足各地区资源禀赋,明确各地区的分工定位,加强城市群基础设施共建共享、生态环境共同保护、产业协同发展、地区利益平衡(如产业转移的税收分成、生态涵养的补偿机制)等机制的顶层设计,促进区域协同协调发展。三要针对不同地区的不同情况因地制宜、分类施策。如根据中西部城市群的资源禀赋、产业特点和比较优势,制定有针对性的扶持政策,鼓励其发展更具竞争优势的产业,增强其内生发展动力和自我“造血”机能。四要强化区域协同发展的综合绩效考核。打破地区分割和“唯GDP”的政绩考核机制,将包括经济、社会、生态环境等在内的、综合性的区域协同发展绩效纳入城市群各地区领导干部的政绩考核体系,倒逼各地区主动作为、协同发力。

第二,坚持多措并举持续优化城市群创新创业生态。针对我国城市群科技创新两极分化、多数城市群科技创新水平不高的情况,要以优化创新创业生态为重点,持续提升城市群创新驱动发展能力。一要结合国家战略需求和城市群自身特点优化创新资源配置,聚焦战略性新兴产业、高科技产业等前沿领域,建设结构合理、布

局科学、运转高效的科技创新体系，不断加大科技研发投入。二要引导科技创新与产业发展紧密结合，推动产业链与创新链有机衔接，有针对性地加强科技研发机构、科技创新孵化器和加速器建设，强化产学研合作，促进科技创新成果转化落地。三要完善科技创新支持政策，破除各类体制机制障碍，健全知识产权保护和交易机制，探索创新人才的培养、引进和利用模式，为创新创业提供良好的政策环境和制度环境。

第三，加快绿色转型协同推进降碳、减污、扩绿、增长。一要立足“双碳”目标推动生产生活方式绿色转型，根据各城市群能源资源禀赋，大力发展清洁能源，优化能源结构，打造绿色低碳产业链，倡导简约适度的绿色生活方式，走绿色低碳的生态文明发展道路。二要聚焦重点领域提升区域生态环境共治共保能力，针对各城市群存在的突出环境问题，深入打好污染防治攻坚战，在城市群率先开展对有机污染物、环境激素、抗生素、微塑料等新污染物的监测评估和环境治理。三要着力提升城市群生态系统的多样性、稳定性、持续性，以生态保护红线和各类生态功能区等为重点，加大生态系统保护力度，实施生物多样性保护工程，完善生态产品价值实现机制，拓宽绿水青山向金山银山的转化路径，促进人与自然和谐共生。

第四，在高水平开放中筑牢安全发展底线。首先，以城市群为载体打造一批对外开放高地，深入推进东北亚开放合作，加快推动京津冀、长三角、粤港澳大湾区建设世界级城市群，引导中西部城市群深度融入“一带一路”建设，加快形成东西互济、陆海联动、内外循环的开放发展新格局。其次，以城市群为重点区域进一步优化营商环境，加快自由贸易区、国际经贸合作示范区等对外开放区建设，在扩大开放中深化国际经贸、文化和技术交流，维护产业链供应链安全。最后，积极参与应对全球气候变化、生物多样性保护等国际合作，有效应对各类风险挑战，切实维护好生态安全、生物安全等，筑牢可持续发展的安全底线。

## 参考文献

陈子曦、青梅（2022）：《中国城市群高质量发展水平测度及其时空收敛性研究》，《数量经济技术经济研究》第6期，第42—60页。

丛晓男、熊文、万赛楠（2022）：《气候宜居性：概念、政策内涵及主要城市群评价》，单菁菁、武占云、张卓群编：《中国城市发展报告 No. 15：大国治城之城市群高质量发展：迈向人与自然和谐共生的现代化》，北京：社会科学文献出版社，第234—252页。

范恒山（2021）：《大力推动城市群高质量发展——序〈中国城市群研究系列丛书〉》，《区域经济评论》第3期，第76—80页。

干春晖、郑若谷、余典范（2011）：《中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响》，《经济研究》第5期，第4—16、31页。

宫汝娜、张涛（2021）：《区域高质量发展的内涵与测度研究——九大国家中心城市的实证分析》，《技术经济与管理研究》第1期，第105—110页。

何建民（2018）：《新时代我国旅游业高质量发展系统与战略研究》，《旅游学刊》第10期，第

9—11页。

侯松、甄延临、曹秀婷等(2022):《高质量发展背景下城市群治理评价体系构建及应用——以长三角城市群为例》,《经济地理》第2期,第35—44页。

黄春芳、韩清(2019):《高铁线路对城市经济活动存在“集聚阴影”吗?——来自京沪高铁周边城市夜间灯光的证据》,《上海经济研究》第11期,第46—58页。

惠婷婷(2020):《生态系统健康评价研究进展》,《环境保护与循环经济》第2期,第52—54页。

寇宗来、刘学悦(2017):《中国城市和产业创新力报告2017》,上海:复旦大学。

李文静(2021):《“十四五”时期中国城市群高质量发展的思路与策略》,《学术研究》第1期,第90—96页。

刘魁、胡顺(2018):《论人与自然和谐共生的中国新型现代化》,《南京航空航天大学学报(社会科学版)》第1期,第1—5、13页。

刘燕妮、安立仁、金田林(2014):《经济结构失衡背景下的中国经济增长质量》,《数量经济技术经济研究》第2期,第20—35页。

马海涛、徐植铤(2020):《黄河流域城市群高质量发展评估与空间格局分异》,《经济地理》第4期,第11—18页。

毛艳(2020):《中国城市群经济高质量发展评价》,《统计与决策》第3期,第87—91页。

申现杰、袁朱(2021):《城市群高质量发展的理论逻辑与路径选择》,《开放导报》第4期,第24—31页。

孙红军、赵祚翔、甘克勤等(2022):《中国19个城市群高新技术企业全要素生产率增长的区域差异与时空演进》,《工业技术经济》第10期,第132—142页。

孙久文、蒋治、胡俊彦(2022):《新时代中国城市高质量发展的时空演进格局与驱动因素》,《地理研究》第7期,第1864—1882页。

肖德、于凡(2021):《中国城市群经济高质量发展测算及差异比较分析》,《宏观质量研究》第3期,第86—98页。

杨开忠(2019):《京津冀协同发展的新逻辑:地方品质驱动型发展》,《经济与管理》第1期,第1—3页。

张国俊、王运喆、陈宇等(2022):《中国城市群高质量发展的时空特征及分异机理》,《地理研究》第8期,第2109—2124页。

张永生(2022):《城镇化模式:从工业文明转向生态文明》,《城市与环境研究》第1期,第79—87页。

赵涛、张智、梁上坤(2020):《数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据》,《管理世界》第10期,第65—76页。

Donaldson, D. and A. Storeygard (2016), “The View from Above: Applications of Satellite Data in Economics”, *Journal of Economic Perspectives*, 30 (4), pp. 171 - 198.

# Research on High-quality Development of Urban Agglomerations Oriented towards Harmony between Humanity and Nature

SHAN Jing-jing<sup>1,2,3</sup>, SONG De-qian<sup>4</sup>, DONG Ya-ning<sup>2,3</sup>, WANG Han<sup>2,3</sup>

- (1. Faculty of Applied Economics, University of Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 102488, China;
2. Research Institute for Eco-civilization, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100710, China;
3. Laboratory of National Future Cities, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China;
4. Key Research Institute of Yellow River Civilization and Sustainable Development, Henan University, Kaifeng 475001, China)

**Abstract:** Building a modernization of harmony between humanity and nature is an important goal for China in the new stage of comprehensive socialist modernization. Promoting the high-quality development of urban agglomerations is an important path toward achieving this goal. Based on the target of modernization of harmony between humanity and nature and a systematic interpretation of the theory of high-quality development of urban agglomerations, this article constructs an analytical framework for the high-quality development of urban agglomerations oriented towards modernization of harmony between humanity and nature. It establishes an evaluation system for the high-quality development of urban agglomerations based on six dimensions: economic development, technological innovation, coordination, green ecology, open development, and shared development. Subsequently, this article uses methods such as the analytic hierarchy process and kernel density estimation to systematically analyze the overall situation and dimensional characteristics of China's high-quality development of urban agglomerations from 2010 to 2020. Based on the analysis, this article proposes six strategies for promoting the high-quality development of urban agglomerations and accelerating the move towards modernization of harmony between humanity and nature, including shaping a new pattern through complementary advantages, cultivating new driving forces through technological innovation, stimulating new vitality through spatial integration, opening up new paths through green and low-carbon development, expanding new space through high-level openness, and creating high-quality development through co-construction and sharing.

**Key Words:** urban agglomerations; high-quality development; ecological civilization; modernization of harmony between humanity and nature

责任编辑：周枕戈