

新型城镇化与生态环境时空耦合关系研究 ——以上海都市圈为例

戈富荣, 刘 帅*

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2023年5月30日; 录用日期: 2023年7月10日; 发布日期: 2023年7月17日

摘 要

本文以上海都市圈9个城市为研究对象, 通过构建耦合协调度模型, 探讨上海都市圈新型城镇化与生态环境耦合协调关系的时空格局和作用机制。研究表明: 1) 过去8年上海都市圈9个城市新型城镇化与生态环境整体发展水平平均逐年提高, 且生态环境的增速低于新型城镇化, 但两者差距正在逐年缩小。2) 上海都市圈各市新型城镇化与生态环境耦合协调度指数增长迅速, 耦合协调发展趋势总体向好。3) 各市耦合协调发展水平逐步升级, 分块聚集现象比较显著, 且耦合协同效应从沿海地区向内地地区逐渐减弱。

关键词

新型城镇化, 生态环境, 耦合协调, 上海都市圈

Spatial and Temporal Coupling Analysis of New Urbanization and Ecological Environment

—Taking Shanghai Metropolitan Area as an Example

Furong Ge, Shuai Liu*

School of Management, Shanghai University of Engineering and Technology, Shanghai

Received: May 30th, 2023; accepted: Jul. 10th, 2023; published: Jul. 17th, 2023

Abstract

This paper explores the spatial and temporal patterns and mechanisms of the coupling and coor-

*通讯作者。

dination between new urbanization and ecological environment in Shanghai metropolitan area by constructing a coupling coordination degree model with nine cities in Shanghai metropolitan area as research objects. The study shows that: 1) the overall development level of new urbanization and ecological environment in the nine cities of Shanghai metropolitan area has increased year by year in the past eight years, and the growth rate of ecological environment is lower than that of new urbanization, but the gap between them is narrowing year by year. 2) The index of the coupling and coordination degree of new urbanization and ecological environment in each city of Shanghai metropolitan area is growing rapidly, and the development trend of coupling and coordination is generally good. 3) The level of coupled and coordinated development of each city is gradually escalating, and the phenomenon of aggregation in chunks is relatively significant, and the coupling synergy effect is gradually weakening from coastal areas to inland areas.

Keywords

New Urbanization, Ecological Environment, Coupling and Coordination, Shanghai Metropolitan Area

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

改革开放以来,特别是21世纪以来,我国的城镇化获得了迅速的发展。随着城镇化的发展,一方面为城市带来了新的劳动力、原材料等资源,另一方面随着城镇经济水平的提高、人口数量的增加,也对生态环境造成了一定的破坏,如环境污染、资源破坏、城乡收入差距悬殊等,这也会抑制城镇化的发展。十八大报告首次提出了新型城镇化,新型城镇化成为城镇建设的重点,中国共产党的二十大报告提出深入实施新型城镇化战略,走中国特色新型城镇化道路。

对于新型城镇化与生态环境的耦合协调发展,众多学者都进行了深入研究。1) 理论研究方面:自1989年霍华德[1]《明日的田园城市》提出“田园城市”这一概念以来,许多学者围绕着这一概念展开了对城镇化和生态环境协调发展机制的研究。例如,耦合圈[2]、耦合魔方[3]、耦合辨识[4]、物质耦合概念[5]、分离-运输耦合[6]、等理论为二者耦合协调研究提供了理论支撑。2) 实证研究方面:学者多从国家、省级、市级、功能区、城市群等研究视角选择样本[7]-[12],主要采用信息熵、综合评价模型、耦合协调模型等分析方法从定量评估、驱动因素、时空演化、分析预测、影响因素等角度进行研究。

2. 新型城镇化与生态环境的耦合作用机理

新型城镇化与生态环境相互影响、相互制约,具有天然的交互耦合作用。在新型城镇化的发展过程中,生态环境得到了改善,而新型城镇化在生态环境保护理念的指导下,可以保证其与人类发展的良性互动。体现为:新型城镇化的政策红利引起了人才集聚效应,以创新驱动和技术引领生产发展方式转变,从而改善了生态环境质量;新型城镇化的资本集聚效应促进政府引导调整产业结构,实现绿色发展;新型城镇化的发展使人民在物质和精神方面的需求得到了很大的满足,同时也提高了人们的环保意识。生态环境对新型城镇化具有积极的影响,为其提供良性发展的物质基础和内在动力。此外,两个系统之间存在恶性循环,体现为:新型城镇化带来了消费升级的同时也导致了资源环境压力骤增;新型城镇化在促进人口、工业化集中的同时,也会带来水、气、土、声、固废的复合污染。

综上，新型城镇化与生态环境都是经过长时间的人的需要和社会实践发展而形成的，两者之间存在着一个相互耦合的过程，并实现了协同共生，具体作用机理如图 1。新型城镇化通过增加环保资金投入、减少废弃物以及减少资源消耗，驱动生态环境系统的发展，同时，生态环境部也应制定相应的防范和整治对策，比如：要加强对人口资源和环境的约束；促进绿地和生态绿地的构建；因地制宜建设海绵城市等。

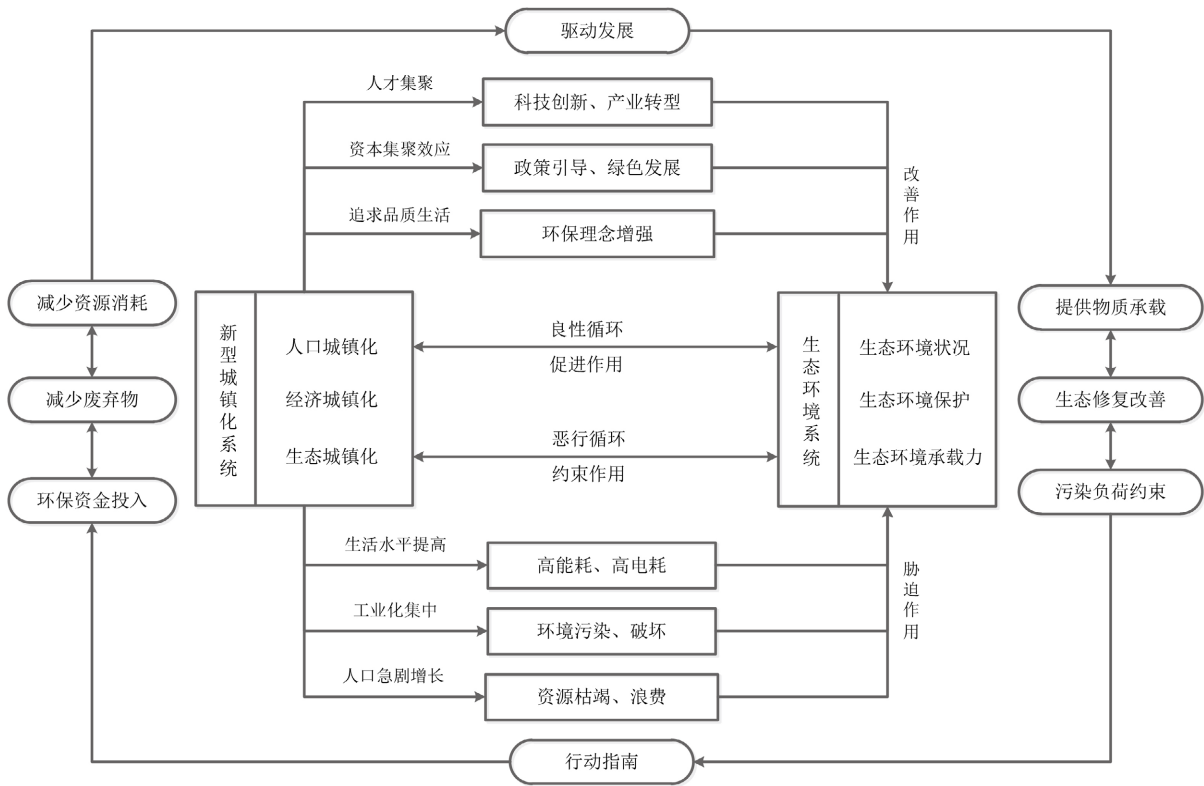


Figure 1. Mechanism of the coupling effect of new urbanization and ecological environment
图 1. 新型城镇化与生态环境耦合作用机理

3. 研究区域、数据来源和指标体系

3.1. 研究区域概况

上海都市圈位于长江三角洲腹地，是长三角经济和社会发展的中坚力量，是与城市区域协调发展潮流相适应，能够发挥中心城市的辐射效应，并承载着国家的战略需求的核心空间[13]。上海都市圈主要围绕着“1 + 8”区域范围构建开放协调的空间格局，以上海市为中心，充分考虑各个城市的现状，优势互补等因素，增强政策协同，以充分实现各自乃至整体的战略发展目标。

上海都市圈地处我国东南部，气候温暖，属于亚热带季风气候。主要包括以上海为中心的 9 大城市，陆域总面积 5.6 万平方公里，海域面积 4.7 万平方公里，总面积 10.3 万平方公里。常住人口近 8000 万人，人均 GDP 达 16.5 万元，是我国经济最发达的区域。截至 2021 年，上海都市圈城镇化率为 82.17%，远超全国平均水平，进入了城镇化发展的后期阶段。

在空间规划中，上海都市圈作为国家生态功能区，既担负着保护生物多样性，又具有水土保持和水源涵养等生态功能，又是我国重要的“绿色”生态屏障，具有广阔的发展前景。但是随着经济的发展部分地区存在自然灾害频发，植被破坏严重，空气污染，工业废水集中排放等问题，生态环境承载力降低，

经济发展和环境保护之间的矛盾凸显。

3.2. 数据来源

本文涉及的数据主要来自 2012~2021 年的上海都市圈各城市的统计年鉴、国民经济、环境公报以及经济年鉴等。一些数据是从政府公开数据中得到，部分缺失年份的数据通过插值法获得。

3.3. 耦合协调模型构建

3.3.1. 指标体系构建

本文根据选取的指标变量，结合上海都市圈各个城市的自身发展特点，并且综合考虑数据的可获得性、科学性、可比性、动态性原则，构建了上海都市圈生态环境和新型城镇化评估指标体系[14]。针对新型城镇化这一子系统，参考了邵佳[9]、朱艳娜[10]刘耀彬[15]等研究成果，从人口、经济、生态三个角度进行了研究。根据压力 - 状态 - 响应(PSR)理论，根据上海都市圈各市的现状，对生态环境的概念及内涵进行了梳理，并从生态环境现状、生态环境承载力、生态环境保护等三个角度对生态环境进行了评估。最后选取了 14 个新型城镇化指标和 11 个生态环境指标，构建了新型城镇化和生态环境指标体系，如表 1：

Table 1. Evaluation index system of new urbanization and ecological environment in Shanghai metropolitan area, 2012~2021

表 1. 2012~2021 年上海都市圈新型城镇化与生态环境评价指标体系

目标层	准则层	指标层	单位	指标属性
新型城镇化系统	A. 人口城镇化	城镇化率 X_1	%	正
		人口自然增长率 X_2	‰	正
		城镇登记失业率 X_3	人/km ²	负
	B. 经济城镇化	城镇居民人均可支配收入 X_4	元/人	正
		第三产业占 GDP 比重 X_5	元/人	正
		城镇居民人均消费 X_6	元/人	正
		财政总收入 X_7	亿元	正
		万人拥有卫生技术人员数(人) X_8	人	正
	C. 社会城镇化	人均教育支出 X_9	元/人	正
		万人拥有床位数 X_{10}	张	正
		高等在校学生人数 X_{11}	万人	正
生态环境系统	空间城镇化	建成区面积 X_{12}	平方千米	正
		人均城市道路面积 X_{13}	平方米	正
		人口密度 X_{14}	人/平方公里	正
	D. 生态环境状况	绿地面积 Y_1	公顷	正
		建成区绿化覆盖面积率 Y_2	%	正
		人均拥有公园绿地面积 Y_3	平方米/人	正
		人均水资源拥有量 Y_4	立方米/人	正
		工业固体废物综合利用率 Y_5	%	正
		节能环保支出占公共财政比重 Y_6	%	正
		污水集中处理率 Y_7	%	正

Continued

F. 生态环境承压力	工业废水排放量 Y_8	万吨	负
	工业固体废物产生量 Y_9	万吨	负
	单位 GDP 能耗 Y_{10}	t 标准煤/万元	负
	工业二氧化硫排放量 Y_{11}	吨	负

1) 由于原始数据在量纲、数量级等方面不一致，所以要将其标准化，从而可以比较不同指标的数据。考虑到本文的指标数据存在正负的差距，因此采用极差标准化更为适合。具体计算公式如下：

对于正向指标，归一化公式为：

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min X_{ij}}{\max X_{ij} - \min X_{ij}}$$

对于负向指标，归一化公式为：

$$X'_{ij} = \frac{\max X_{ij} - X_{ij}}{\max X_{ij} - \min X_{ij}}$$

式中， X_{ij} 为各市第 i 年第 j 个评估指标的数值， $\min X_{ij}$ 以及 $\max X_{ij}$ 分别为第 i 项评估指标的最小值和最大值。

2) 计算指标权重

本文应用熵值法在客观赋值方法中的权重计算。计算方法如下：

第一，计算第 j 年第 i 项指标值的比重：

$$Y_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{j=1}^m X_{ij}}$$

第二，计算信息熵：

$$e_j = -k \sum_{j=1}^m (Y_{ij} * \ln Y_{ij})$$

第三，计算权重：

$$W_i = \frac{1 - e_i}{\sum_{j=1}^m 1 - e_i}$$

3.3.2. 综合评价模型构建

综合发展指数是一个衡量国家、地区或组织在多个领域综合发展水平的指标。它是以指标的重要性为权数，将不同的指标综合起来，并转换成具有同样度量尺度的个体指数，采用比较指数来进行评价，通过对指标的规范化和权重，得出了城镇化与生态环境的综合发展指数。公式为：

新型城镇化综合指数： $U_i = \sum_{j=1}^n W_j X_{ij}$ ；

生态环境综合指数： $E_i = \sum_{j=1}^n W_j X_{ij}$ 。

3.3.3. 耦合协调度模型构建

“耦合”最初是来自于物理学上的一个概念，主要是指两个或者多个物体相互影响、相互作用的程度[16]。两个系统之间的耦合，计算公式为：

$$C = \left[\frac{U_1 * U_2}{\left(\frac{1}{2}U_1 + \frac{1}{2}U_2 \right)^2} \right]^2$$

其中 C 为上海都市圈新型城镇化与生态环境系统之间的耦合度, U_1 与 U_2 分别代表上海都市圈新型城镇化与生态环境的综合发展水平, C 值越大表明两个系统之间影响和作用程度越大, 因此耦合性越强。参考已有的研究成果, 耦合过程大致可以分为以下几个阶段:

一般说来, 耦合度模型用来判定两个系统之间的关联程度, 无法判断两个系统的协调发展程度。因此, 便有了耦合协调度的概念, 引入耦合协调度模型[17]。其计算公式为:

$$T = \alpha U + \beta E$$

$$D = \sqrt{C * T}$$

式中, T 为新型城镇化与生态环境的综合发展指数, α 、 β 为不定系数, 设 $\alpha = \beta = 0.5$ 。参考现有的研究成果[18], 把上海都市圈的城镇化和生态环境的耦合协调作用分为 7 个类型, 并把它们与 U_i 和 E_i 的相对大小联系起来, 确定城市群城镇化发展水平和生态环境适应性的相对发展水平发展类型如表 2:

Table 2. Table of intervals and types of coupling coordination

表 2. 耦合协调度划分区间及类型表

耦合协调度 D	耦合协调阶段	U_i 与 E_i 关系	发展类型
$0 < D \leq 0.2$	极度失调型(A)	$U_i - E_i > 0.15$	生态环境滞后型(A1)
		$-0.15 < U_i - E_i < 0.15$	新型城镇化与生态环境同步型(A2)
		$U_i - E_i < -0.15$	新型城镇化滞后型(A3)
$0.2 < D \leq 0.4$	中度失调型(B)	$U_i - E_i > 0.15$	生态环境滞后型(B1)
		$-0.15 < U_i - E_i < 0.15$	新型城镇化与生态环境同步型(B2)
		$U_i - E_i < -0.15$	新型城镇化滞后型(B3)
$0.4 < D \leq 0.5$	轻度失调型(C)	$U_i - E_i > 0.15$	生态环境滞后型(C1)
		$-0.15 < U_i - E_i < 0.15$	新型城镇化与生态环境同步型(C2)
		$U_i - E_i < -0.15$	新型城镇化滞后型(C3)
$0.5 < D \leq 0.7$	初级协调型(D)	$U_i - E_i > 0.15$	生态环境滞后型(D1)
		$-0.15 < U_i - E_i < 0.15$	新型城镇化与生态环境同步型(D2)
		$U_i - E_i < -0.15$	新型城镇化滞后型(D3)
$0.7 < D \leq 0.8$	中级协调型(E)	$U_i - E_i > 0.15$	生态环境滞后型(E1)
		$-0.15 < U_i - E_i < 0.15$	新型城镇化与生态环境同步型(E2)
		$U_i - E_i < -0.15$	新型城镇化滞后型(E3)
$0.8 < D \leq 0.9$	良好协调型(F)	$U_i - E_i > 0.15$	生态环境滞后型(F1)
		$-0.15 < U_i - E_i < 0.15$	新型城镇化与生态环境同步型(F2)
		$U_i - E_i < -0.15$	新型城镇化滞后型(F3)
$0.9 < D \leq 1.0$	优质协调型(G)	$U_i - E_i > 0.15$	生态环境滞后型(G1)
		$-0.15 < U_i - E_i < 0.15$	新型城镇化与生态环境同步型(G2)
		$U_i - E_i < -0.15$	新型城镇化滞后型(G3)

4. 结果与分析

4.1. 新型城镇化与生态环境的耦合协调发展的时序分析

在城镇化发展水平指数和生态环境适应性指数的计算公式基础上，以耦合协调度模型和它的划分标准为依据，计算出 2012~2021 年上海都市圈的新型城镇化与生态环境耦合协调度指数，如表 3：

Table 3. Coordination of new urbanization and ecological environment coupling in Shanghai metropolitan area, 2012~2021
表 3. 2012~2021 年上海都市圈新型城镇化与生态环境耦合协调度

城市	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
上海	0.572	0.568	0.568	0.581	0.690	0.698	0.712	0.764	0.806	0.809
苏州	0.407	0.507	0.541	0.559	0.622	0.656	0.694	0.737	0.847	0.903
无锡	0.251	0.399	0.564	0.669	0.735	0.714	0.737	0.811	0.866	0.886
常州	0.247	0.411	0.456	0.532	0.610	0.634	0.658	0.734	0.856	0.925
南通	0.518	0.608	0.532	0.589	0.621	0.661	0.718	0.757	0.816	0.858
嘉兴	0.461	0.536	0.538	0.623	0.722	0.734	0.809	0.826	0.875	0.877
宁波	0.306	0.429	0.523	0.553	0.656	0.727	0.743	0.838	0.903	0.932
舟山	0.440	0.474	0.528	0.544	0.694	0.788	0.809	0.851	0.808	0.881
湖州	0.376	0.441	0.516	0.579	0.680	0.681	0.788	0.823	0.858	0.885

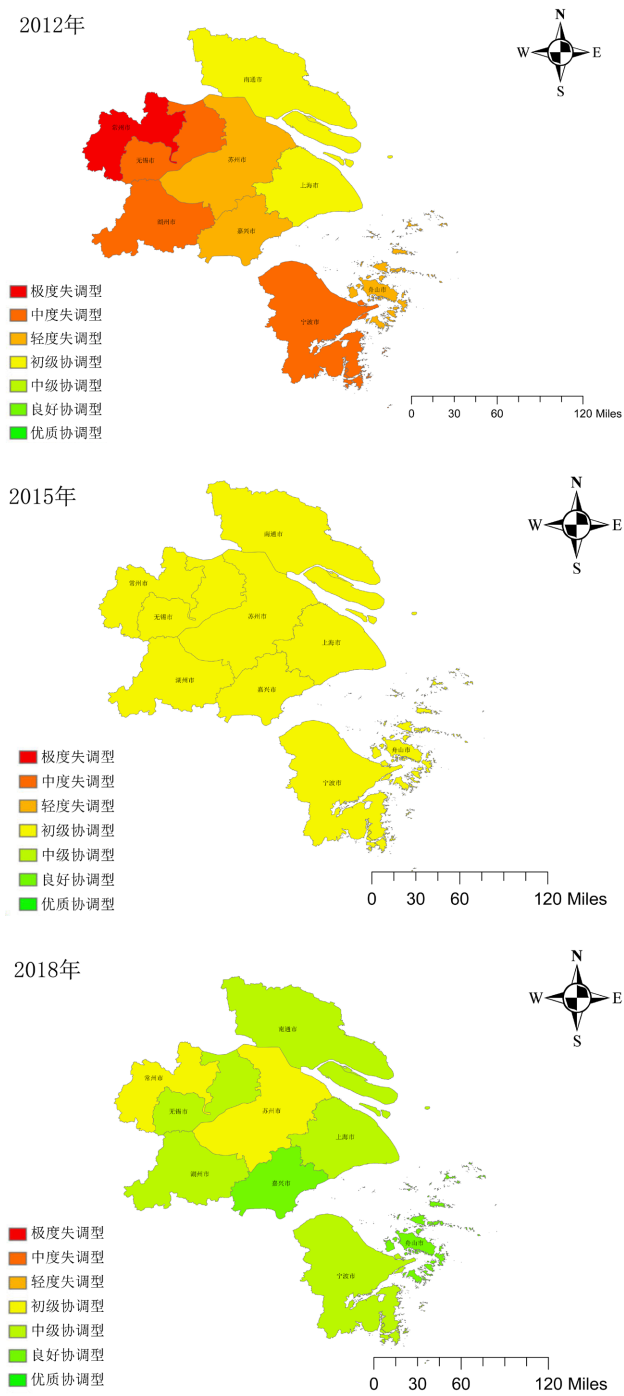
从上表可以看出，上海都市圈初始时耦合协调度水平较低，但是不断向着好的方向发展，部分城市在 2021 年已经发展为优质协调型，具体可以总结为以下三点：

- ① 耦合协调发展基础水平较好。在 2012 年，上海都市圈城市的耦合协调度均处于 0.3~0.6 中间，大部分城市处于轻度/中度耦合状态，包括上海市耦合协调度为 0.572，属于中度协调状态，这说明新型城镇化和生态环境的耦合协同水平具有良好的整体基础，但是还需要进一步的改进。
- ② 耦合协调发展不断向着好的方向发展，且发展迅速。通过上表可以看出，研究区城市在 2021 年均处于良好/优质协调状态；截至 2015 年，9 个城市的耦合协调度均大于 0.6，均达到初级协调状态；截至 2018 年，大部分城市达到中级协调阶段；截至 2019 年，达到良好协调状态的城市超过 50%。从总体上看，大部分城市在 10 年间经历了从轻度失调到良好/优质协调状态，总体发展趋势向好。
- ③ 部分城市耦合协调发展相对较慢。其中，上海和南通初始耦合协调发展水平较高，但是协调发展速度相较于无锡、常州等城市较慢。近 10 年内建成区绿化覆盖率、人均教育支出、万人拥有床位数、人均城市道路面积等指标值虽然都有了明显提高，但和上海都市圈的其他几个城市相比仍有差距，从而阻碍了城镇化与生态环境的耦合。

4.2. 新型城镇化与生态环境耦合协调发展的空间分析

本文选取 2012 年、2015 年、2018 年和 2021 年 4 个时间节点，对上海都市圈新型城镇化和生态环境耦合协调发展的空间分布格局情况进行研究，结果如图 2。研究发现，2012 年，有 1 个市(常州)为极度失调，3 个市(无锡、湖州、宁波)为中度失调，3 个市(苏州、嘉兴、舟山)为轻度失调，2 个市(南通、上海)为初级协调。十年间，上海都市圈城市新型城镇化和生态环境耦合快速发展，2021 年，6 个市(上海、南通、无锡、湖州、舟山、嘉兴)为良好协调，3 个市(常州、苏州、宁波)为优质协调，说明上海都市圈城市耦合协调正逐步发展优化。其新型城镇化与生态环境耦合协调的空间演化情况如图 2：

- ① 从全局来看，各市之间耦合协调性呈优化趋势，嘉兴、舟山等地比其它城市更早进入高质量协同期，并以“溢出”效应带动周围城市发展，到 2021 年各市均进入良好协调阶段，辐射带动作用显著。
- ② 上海的城市化发展具有良好的基础，而且起步很早，同时还促进了周围城市的基础设施的建设以及高科技产业的快速发展。但发展势头还存在不足。常州、宁波、无锡地区发展势头强劲，整体城镇化与生态环境耦合协调水平发展速度较快。舟山被誉为“千岛之城”，拥有发达的海运条件以及优美的自然环境，近年来重视城乡均衡发展，生态环境状况优势明显。



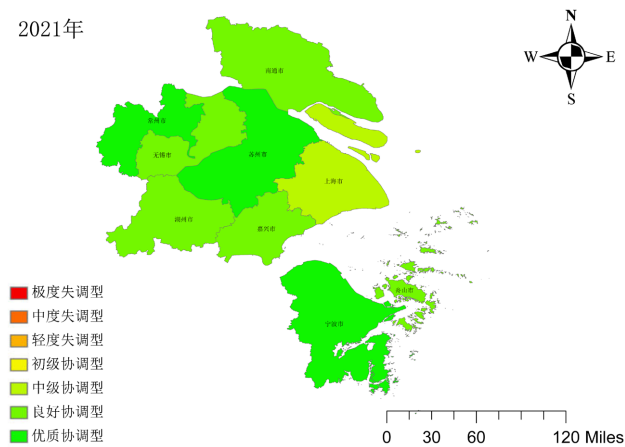


Figure 2. Spatial evolution of coupling and coordination between new urbanization and ecological environment in Shanghai metropolitan area

图 2. 上海都市圈新型城镇化与生态环境耦合协调的空间演化

4.3. 新型城镇化与生态环境耦合协调发展的类型判定

在测算上海都市圈新型城镇化与生态环境耦合协调度的基础上，根据耦合协调度划分区间，进一步分析上海都市圈新型城镇化发展水平与生态环境指数对比值。本文列举了 2012、2015、2018、2021 年的计算结果，如表 4。在表 2 的基础上进行划分区间类型，结果如表 5。

从表 4 可以看出，上海都市圈各市的城镇化发展水平指数(U_i)和生态环境发展指数(E_i)的差异结果均在 $[-0.25, 0.20]$ 范围内，总体上看，上海都市圈各城市的新型城镇化发展水平指数和生态环境发展指数并无显著差异，其发展类型主要呈现出以下特点：

① 从每一个子系统来看，在研究期内新型城镇化发展水平明显偏低，但是随着时间增长，整体上新型城镇化发展水平缓慢进步；生态环境发展水平指数变化不大，这也说明了各个城市在发展过程中，城镇化与生态环境并没有很好的相互协调。

Table 4. Comparison of new urbanization development index and ecological environment development index in Shanghai metropolitan area

表 4. 上海都市圈新型城镇化发展水平指数与生态环境发展指数对比值

城市	2012	2015	2018	2021
上海	0.223	-0.001	-0.002	-0.126
苏州	-0.278	-0.166	0.011	0.201
无锡	-0.075	-0.169	0.092	0.209
常州	-0.026	-0.098	-0.128	0.168
南通	0.160	-0.221	-0.169	-0.073
嘉兴	0.04	-0.02	0.036	0.132
宁波	0.143	-0.04	-0.157	0.000
舟山	-0.023	0.212	-0.024	-0.04
湖州	-0.09	-0.101	-0.180	-0.033

Table 5. Types of coupled and coordinated development of new urbanization and ecological environment in Shanghai metropolitan area

表 5. 上海都市圈新型城镇化与生态环境耦合协调发展类型

城市	2012	2015	2018	2021
上海	D1	D2	E2	F2
苏州	C3	D3	D2	G1
无锡	B2	D3	E2	F1
常州	B2	D2	D2	G1
南通	D1	D3	E3	F2
嘉兴	C2	D2	F2	F2
宁波	B2	D2	E3	G2
舟山	C2	D1	E2	E2
湖州	B2	D2	E2	F1

② 从表 5 可以看出，整体上各个城市大多属于“新型城镇化与生态环境同步型”，且随着时间的推移，两者的同步越来越明显，说明在各个城市的城镇化进程中，生态环境和经济发展不断协调，这表明了各市新型城镇化的建设取得了明显成效，随着城镇化进程的加快，生态环境显著改善。同时各个城市应该解放思想，坚持创新，坚决贯彻实施新型城镇化战略，促进经济、社会和生态环境的和谐发展。

③ 从表 5 可以看出，2012 年以来，生态环境发展水平略滞后于新型城镇化发展水平。2018 年以来，除南通和宁波为新型城镇化滞后型外，其他城市均为生态环境滞后型，表明上海都市圈的大部分城市在高效推荐城镇化的同时仍要重视生态环境的保护。

5. 结论与政策建议

5.1. 结论

第一，从综合发展水平来看，上海都市圈新型城镇化与生态环境整体均呈现稳步上升的态势，且生态环境的增速低于新型城镇化，但两者差距正在逐年缩小。说明当前生态环境综合水平能够较为轻松地承载新型城镇化发展进程中带来的人口和资源等压力。各市应在生态环境可以承受范围内，高效推进城镇化发展。

第二，从耦合协调水平上看，上海都市圈各市的新型城镇化和生态环境的耦合性指标呈现上升的态势，其耦合性和协调性呈现出良好的发展态势，但是部分城市也存在耦合发展速度慢的情况。因此，上海都市圈各城市在维持新型城镇化良好发展的基础上，协调发展生态环境；在生态经济发展的推动下，对生态环境进行建设，达到综合层次的和谐。

第三，从空间分布来看，各市耦合协调发展水平逐步升级，分块聚集现象比较显著，且耦合协同效应从沿海地区向内地地区逐渐减弱。上海都市圈新型城镇化和生态环境协调发展水平存在着显著的空间分异，其需要在促进自身发展的同时，加强与周边地区的协作，以促进城市间的协同，减少城市间的差距。如苏州、常州、宁波等，在新型城镇化与生态环境协调程度较高的城市，应该通过构建联动机制，加大正面带动作用，从而形成良好的跨区域协同局面。

5.2. 建议

① 增强各子系统层次，促进高质量发展。尽量缩小各个子系统的差异，促进经济、人口、生态城镇

化的高质量发展。首先, 经济城镇化要保持第一产业持续稳步发展, 在产业结构调整的条件下, 实施生态城镇化发展, 以生态城镇化发展为目标, 以生态城镇化发展为目标。同时要加大对第三产业的支持, 增加第三产业对 GDP 的贡献。积极利用各市的土地资源, 培育一些绿色产品, 推动绿色产品链的发展; 借助各个地区丰富的劳动资源以及经济文化优势, 加大招商力度, 不断提高经济发展水平; 此外, 可以依托景区或者具有历史文化的区域, 借助对旅游者的吸引力, 来发展壮大当地的产业。

② 加强环境治理, 促进绿色发展。新型城镇化建设必将导致区域人口扩张, 资源能源高耗, 能源高耗排放的温室气体会增加温室效应, 导致有些不可再生资源能源耗竭。因此, 政府必须更加重视环境保护工作, 坚持因地制宜, 合理使用资源, 稳扎稳打减少污染排放, 解决生态环境问题。上海都市圈各市在废物利用以及污水处理等方面都取得了很大的进展。但是仍然要推进环境保护工作, 加强绿色资源的开发, 坚持可持续发展理念; 加强专业技术人才的引进, 大力发展环境治理技术人才; 做到从源头治理污染, 减少工业污染物以及生活污水的排放, 提高废物综合利用率, 持续改善生态环境质量, 促进经济发展。各市近 10 年的生态环境承载力均有所提高, 但是工业废水、二氧化硫排放量仍然形势严峻, 因此加强对环境污染的治理, 从钢铁等重工业下手, 推进二氧化硫、二氧化氮等废气处理设备的升级和改造。坚守生态红线, 坚守绿色发展, 进一步完善环境保护制度。

③ 调整产业结构, 加速传统产业转型。在推进城镇化进程中, 要合理调整产业结构, 深入挖掘第二产业的优势, 加快传统产业的转型。同时要以科技创新为首要目的, 重点发展互联网等高科技产业, 推动高端制造业以及第三产业的蓬勃发展。要调整产业结构, 还需借助法律的力量, 贵在坚持, 形成良好的社会氛围。政府应积极的采取行动, 首先, 政府应制定与生态环境相适应的经济发展政策, 加强治理环境污染的顶层设计。再次, 政府应呼吁社会居民共同行动起来, 创造一个具有幸福感的美丽城市。最后, 各市应提升环境治理能力, 对工业中产生的废物能够及时给予处理, 结合不同行业特点制定不同的策略, 坚持走可持续发展还要统筹新型城镇化整体发展布局, 在生态文明思想的指引下, 推动新型城镇化进程, 提高公共服务水平, 推动工业健康发展, 提高生态环境质量, 让城乡之间的要素能够自由流动。针对各市新型城镇化以及生态环境质量现状, 大力促进城乡一体化发展, 促进产业结构合理转型。

参考文献

- [1] 埃比尼泽·霍华德. 明日的田园城市[M]. 金经元, 译. 北京: 商务印书馆, 2010.
- [2] 方创琳, 崔学刚, 梁龙武. 城镇化与生态环境耦合圈理论及耦合器调控[J]. 地理学报, 2019, 74(12): 2529-2546.
- [3] 刘海猛, 方创琳, 李咏红. 城镇化与生态环境“耦合魔方”的基本概念及框架[J]. 地理学报, 2019, 74(8): 1489-1507.
- [4] 丁锋. 系统辨识(8): 耦合辨识概念与方法[J]. 南京信息工程大学学报(自然科学版), 2012, 4(3): 193-212.
- [5] Gumennyk, K.V. and Rumyantsev, V.V. (2015) Towards a History of Concepts of Light-Matter Coupling. *Journal of Photonic Materials and Technology*, 1, 1-9. <https://doi.org/10.11648/j.jmpt.20150101.11>
- [6] Huang, C.-H., Laflen, J.M. and Bradford, J.M. (1996) Evaluation of the Detachment-Transport Coupling Concept in the WEPP Rill Erosion Equation. *Soil Science Society of America Journal*, 60, 734-739. <https://doi.org/10.2136/sssaj1996.0361599500600030008x>
- [7] 蔡宏伟. 中国新型城镇化与生态环境耦合协调发展研究[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 辽宁大学, 2022.
- [8] 柯小玲, 闵园园, 郭海湘, 等. 新型城镇化与城市生态环境的时空耦合分析: 以湖北省为例[J]. 环境科学与技术, 2021, 44(10): 213-222.
- [9] 邵佳, 冷婧. 湖南武陵山片区新型城镇化与生态环境耦合协调发展[J]. 经济地理, 2022, 42(9): 87-95.
- [10] 朱艳娜, 何刚, 张贵生, 等. 皖江示范区新型城镇化与生态环境耦合协调及空间分异研究[J]. 安全与环境学报, 2021, 21(6): 2865-2874.
- [11] 郭玲霞, 唐明菊. 关中平原城市群新型城镇化与生态环境耦合发展研究[J]. 咸阳师范学院学报, 2021, 36(6): 46-51+64.

- [12] 祝志川, 徐铭璐. 基于改进 CRITIC 修正 AHP 的区域新型城镇化与生态环境耦合协调分析[J]. 吉林师范大学学报(自然科学版), 2021, 42(4): 36-47.
- [13] 张帆. 对上海大都市圈建设使命与对策的几点认识[J]. 上海城市规划, 2019(2): 1-4.
- [14] 刘国锋, 冶建明, 琚望静, 等. 资源利用-生态环境-新型城镇化耦合协调发展分析与预测——以新疆为例[J]. 资源开发与市场, 2021, 37(7): 800-806.
- [15] 刘耀彬, 李仁东, 宋学锋. 中国区域城市化与生态环境耦合的关联分析[J]. 地理学报, 2005(2): 237-247.
- [16] 丛晓男. 耦合度模型的形式、性质及在地理学中的若干误用[J]. 经济地理, 2019, 39(4): 18-25.
- [17] 杨立, 黄涛珍. 基于耦合协调度模型的生态文明与新型城镇化作用机理及关系研究[J]. 生态经济, 2019, 35(12): 60-66.
- [18] 姜亚俊, 慈福义, 史佳璐, 唐永超. 山东省新型城镇化与生态环境耦合协调发展研究[J]. 生态经济, 2021, 37(5): 106-112.