

# 长三角城市群新型城镇化与生态环境承载力

## 耦合协调研究：基于利奥波德的大地伦理观思想<sup>1</sup>

陈肖飞<sup>1</sup>，郭建峰<sup>1</sup>，姚士谋<sup>2</sup>

(1. 河南大学黄河文明与可持续发展研究中心暨黄河文明传承与现代文明建设河南省协同创新中心，河南开封 475001；2. 中国科学院南京地理与湖泊研究所，江苏 南京 210008)

**【摘要】**：以长三角城市群为研究对象，通过分析新型城镇化和生态环境承载力的主要指标，构建耦合协调模型，计算 2010-2015 年新型城镇化和生态环境承载力耦合协调度，在大地伦理观指导下基于主体功能区规划研究两者协同发展机制。研究发现：①长三角城市群新型城镇化与生态承载能力耦合度在 0.466 到 0.667 之间，均值为 0.515，整体处于拮抗阶段与磨合阶段的过渡期。②长三角城市群新型城镇化与生态承载能力协调度差异较大，协调度值在 0.048 到 0.338 分布不等，均值为 0.155，总体处于低度协调阶段。③长三角城市群新型城镇化与生态承载能力耦合协调空间类型可以分为 3 类，分别是新型城镇化-生态承载能力磨合区（绍兴、镇江、常州、杭州、台州）、新型城镇化-生态承载能力拮抗区（上海、嘉兴、南通、泰州、扬州、宁波、舟山）和新型城镇化-生态承载能力中度协调区（南京、苏州、无锡、湖州）。在利奥波德大地伦理指导下，提出促进新型城镇化与生态承载能力协同发展机制，为建构新型城镇化与生态承载能力的协同机制提供一个新的理论视角。

**【关键词】**：新型城镇化；生态环境承载力；耦合协调；长三角城市群

**【中图分类号】**：F205；X196   **【文献标识码】**：A   **【文章编号】**：1004-8227 (2018) 04-0715-10

**【DOI】**：10.11870/cjlyzyyhj201804003

2014 年底中国城镇化率已达到 54.77%，城镇化发展过程中势必会对自然资源、生态环境、社会经济产生巨大影响，也将随之出现一系列如资源能源趋紧、环境污染加剧、生态系统破坏等问题，因此，国家近年提出“新型城镇化”和“生态文明”的战略构想。2012 年中央经济工作会议提出“新型城镇化”的基本内涵，倡导“把生态承载能力理念和原则全面融入城镇化全过程，走集约、智能、绿色、低碳的新型城镇化道路”，《国家新型城镇化发展规划（2014~2020）》提出“城镇化必须进入以提升质量为主的转型发展新阶段”。总之，新型城镇化与生态环境承载力良性耦合才能全面促进城镇化可持续发展。

生态环境对城市发展既有支持作用也有限制作用，生态环境承载力特征也深刻影响着新型城镇化的发展方向。Zhou<sup>[1]</sup>，黄

<sup>1</sup>[收稿日期]：2017-04-23；[修回日期]：2017-07-14

[基金项目]：国家自然科学基金重点项目（41430637）；中国博士后科学基金面上项目（2017M622332）；河南省博士后基金 2017 年资助项目

[作者简介]：陈肖飞（1986~），男，讲师，硕导，研究方向为区域发展与规划。E-mail: chenfei\_niglas@163.com

金川<sup>[2]</sup>，刘耀彬<sup>[3]</sup>，高顺成<sup>[4]</sup>，邓剑伟<sup>[5]</sup>等学者基于不同的系统功能方法构建了相异的城镇化质量指标体系，但上述研究相对重视对传统城镇化发展水平与质量的评估；张引<sup>[6]</sup>，阿荣<sup>[7]</sup>，叶露迪<sup>[8]</sup>，郭秦川<sup>[9]</sup>，王冬年<sup>[10]</sup>等学者在新型城镇化生态与社会意义的基础上提出了新型城镇化质量评价指标体系，但由于不同学者对新型城镇化本质理解不同，指标体系也存在值得诸多相异，如大多数指标并未包括城乡自然环境等重要元素，忽视了新型城镇化的生态基础。国内学者对生态环境承载力理论研究主要从哲学、儒学、马克思主义政治学、社会学等进行分析<sup>[11, 12]</sup>，对其实践研究也已扩展到生态旅游、生态补偿、低碳生活等众多领域之中，建立了基于生态承载力目标的相关规划和管理新举措<sup>[13, 14]</sup>，但遗憾的是理论研究并未对实践发挥积极的指导作用；国外学者对生态环境承载力理论研究主要从生态伦理观、生态马克思主义和生态社会主义、政治生态学和绿色政治思潮、生态承载力悲观论和乐观类等<sup>[15]</sup>出发，实证研究则包括了生态视角对文明的作用<sup>[16]</sup>、生态特征空间对社会承载力研究<sup>[17]</sup>、生态质量与承载力关联<sup>[18, 19]</sup>，国外研究最大的特点就是理论和实践的深度和范围相对来说较为均衡，且形成了良性互动的促进作用。最后，按照“各态遍历假说”的观点，城镇化与生态环境交互作用的时序演变规律可以由城镇化与经济之间的关系和生态环境与经济之间的关系表征。针对新型城镇化与生态环境承载力的关系研究，方创琳<sup>[20]</sup>、宋建波<sup>[21]</sup>、张印<sup>[22]</sup>等学者分别从不同尺度分析了甘肃、重庆、西安、长三角城市群等区域的相互作用，无论是从空间尺度上还是研究范式上均具有典型代表性，指出生态环境与城镇化的曲线特征存在差异明显，耦合过程在时间发展序列上表现出低水平协调、拮抗、磨合、高水平协调 4 个阶段，但耦合时序不一定重叠。上述研究虽然提出了相关政策建议，但由于缺少从理论根源上探究如何保障新型城镇化与生态环境承载力的协同发展，因此并不能从根本上推动两者的良性耦合。从根本上说，探讨新型城镇化与环境承载力耦合协调最终目的是为了“实现人与自然平等关系”的基本价值观和伦理观，而利奥波德大地伦理观思想中的“稳定”、“美丽”、“和谐”理念与生态承载力下新型城镇化内涵存在密切关联<sup>[23, 24]</sup>。

长三角城市群是中国最发达的区域经济中心，但经济发展而带来的生态环境破坏已严重制约了长三角城市群的资源环境承载力。随着长三角经济密度的快速提升、交通网络体系完善以及自由贸易的进一步发展，资源消耗和环境污染现象进一步凸显，其中太湖蓝藻污染事件和雾霾带来的跨行政区环境冲突已严重制约了长三角城市群的可持续发展<sup>[25]</sup>，因此，长三角新型城镇化与生态承载力的耦合协调可以作为研究中国经济发达地区城镇化与生态环境关系的样本。基于此，本研究拟从现代经济增长理论和生态文明理论出发，依托研究主体的科学含义，构建一个复杂的耦合协调指标体系，立足于利奥波德大地伦理观思想，深刻剖析两者协同发展机制，力求对以往研究有所补充。

## 1、研究方法

### 1.1 指标体系构建

新型城镇化评价指标体系应与新型城镇化内涵具有内在本质的关联性<sup>[26]</sup>，生态承载力建设评价指标应与生态学内涵、生态学法则及生态承载力内涵具有内在关联性<sup>[27]</sup>。通过对“新型城镇化评价”、“生态承载力评价”为主题的文献归纳整合，利用“热频指标”的相对密度、相对频度和相对优势度组成的指标重要性判定方法，参照指标的理论性和实际性应以最大可能反映系统的功能和效益为原则，选取有代表性指标（表 1）。研究认为新型城镇化质量评价指标不仅包括城区相关要素的发展水平，还包括乡村相关要素的发展水平，主要包括 4 个准则层，分别是城乡自然生态质量、城乡服务设施质量、城乡经济发展水平和城乡文化生活水平，共 21 个三级指标，而生态承载力主要包括三个准则层，分别是生态环境稳定度、环境协调改善度和生态文化制度建设等，共 18 个三级指标。

表 1 新型城镇化与生态承载力综合评价指标体系

准则层	指标层	准则层	指标层
新型 城乡 自然生态	市辖区人均绿地面积 (km <sup>2</sup> /人)	生态 化生活 承	每万人在校大学生数量 (位) R&D 投入占 GDP 比重 (%)
	乡镇人均绿地面积 (km <sup>2</sup> /人)		
	城乡饮用水源水质达标率 (%)		

镇 化 质 量	城乡森林覆盖率 (%)	载 能 力		
	市辖区人均道路面积 (km <sup>2</sup> /人)			
	乡镇人均道路面积 (km <sup>2</sup> /人)			
	市辖区每万人医院床位数 (个)		生态环境稳定度	人均水资源拥有量 (m <sup>3</sup> )
	乡镇每万人医院床位数 (个)			人均耕地面积 (km <sup>2</sup> /人)
	市辖区万人学校数量 (个)			年均气温 (t)
	乡镇万人学校数量 (个)			年均降水量 (mm)
城乡服 务设施	城镇基本医疗参保人数比重 (%)		水环境功能达标率 (%)	
	乡镇基本医疗参保人数比重 (%)			
			万元 GDP 工业 SO <sub>2</sub> 排放量 (万 t/万元)	
			万元 GDP 工业废水排放量 (万 t/万元)	
			万元 GDP 工业烟尘排放量 (万 t/万元)	
		环境协调改善度	规模以上企业 ISO9000 认证率 (%)	
			清洁能源 (天然气) 普及率 (%)	
城乡经 济发展	人均生产总值 (元)		工业用水重复利用率 (%)	
	二、三产业产值占 GDP 比重 (%)		生活垃圾集中处理率 (%)	
	城镇居民在岗职工工资 (元)		工业污水集中处理率 (%)	
	农民人均纯收入 (元)		空气质量良好天数比重 (%)	
	城镇居民恩格尔系数 (%)		创省级生态县 (市、区) 个数 (个)	
	乡镇居民恩格尔系数 (%)		创省级生态乡镇个数 (个)	
城乡文	教科支出占财政支出比重 (%)	生态文化制度	公众环境满意率 (%)	
	互联网用户数			



图 1 长三角城市群地理位置

## 1.2 数据来源

根据 2010 年《长江三角洲地区区域规划》，长三角城市群主要包括了上海、江苏省的南京、苏州、无锡、常州、镇江、扬州、南通、泰州八市和浙江省的杭州、湖州、嘉兴、宁波、舟山、绍兴、台州七市 (图 1)。数据来源主要包括两个方面：(1) 长三角各省市 2010~2016 年统计年鉴、《中国城市统计年鉴 (2010~2016)》与《中国环境统计年鉴 (2010~2016)》；(2) 通过对公众的问卷调查及政府部门深度访谈，将结果进行系统整理后进行标准化处理。

### 1.3 综合功效函数

由于新型城镇化与生态环境承载力两个系统内指标间的量纲以及它们对系统的指向不同，为了消除数据间的屏蔽效应与量纲差异，本文采用极差标准化方法对原始数据进行标准化处理<sup>[21, 22]</sup>，具体如下：

$$\begin{aligned} D_{ij} &= (X_{ij} - X_{ij\min}) / (X_{ij\max} - X_{ij\min}) && \text{正指标} \\ D_{ij} &= (X_{ij\max} - X_{ij}) / (X_{ij\max} - X_{ij\min}) && \text{逆指标} \end{aligned}$$

式中： $D_{ij}$ 为标准值； $X_{ij\max}$ 为系统*i*指标*j*的最大值； $X_{ij\min}$ 为系统*i*指标*j*的最小值； $X_{ij}$ 为系统*i*指标*j*的值。

综合功效函数计算依据各指标权重进行处理，指标权重确定采用主成分分析法，在选用所有指标都作主成分分析的前提下，利用各主成分的方差值作为权重，从而对各区域的新型城镇化系统和生态承载能力系统进行综合评价<sup>[21, 22]</sup>。新型城镇化与生态承载能力的综合功效是各系统内所有指标对该子系统的贡献的综合，可通过集成方法来实现。其计算公式为：

$$U_i = \sum W_{ij} \times X_{ij}$$

其中

$$W_{ij} \geq 1, \sum W_{ij} = 1, j=1, 2, 3, \dots, n$$

式中： $W_{ij}$ 为子系统*i*指标*j*的权重； $X_{ij}$ 为系统*i*指标*j*的值。

### 1.4 耦合协调度

借助物理学中的容量耦合概念及其容量耦合系数模型，推广得到两个系统的相互作用耦合度模型。其计算公式为：

$$C = [ (U_1 * U_2 * U_3 * \dots * U_n) / \prod (U_i + U_j) ]^{1/n}$$

式中： $C$ 为耦合度； $U$ 为各子系统的综合功效。由于本文度量的是两个子系统构成的耦合度模型，故 $n=2$ 。由于 $U$ 的值介于 $0 \sim 1$ 之间，由此决定了耦合度 $C$ 值也界于 $0 \sim 1$ 之间。当 $0 < C \leq 0.3$ 时，表明两系统处于低水平耦合阶段；当 $0.3 < C \leq 0.5$ 时，表明系统处于拮抗阶段；当 $0.5 < C \leq 0.8$ 时，表明系统进入磨合阶段；当 $0.8 < C \leq 1$ 时，系统进入高水平耦合阶段。

协调是指系统演变过程内部各要素相互和谐一致的属性，协调度模型可以更好评判子系统间交互耦合的协调程度。其计算公式为：

$$\begin{aligned} T &= (aU_1 \times bU_2)^{1/2} \\ D &= (C \times T) \end{aligned}$$

式中： $D$ 为协调度； $C$ 为耦合度； $T$ 为综合协调指数，它反映经济发展与环境的整体协同的效应或贡献； $a$ 、 $b$ 为待定权数，由于新型城镇化与生态承载能力同等重要，故取 $a=b=0.5$ ； $U_1$ 、 $U_2$ 为新型城镇化和生态承载力子系统的综合功效。根据 $U$ 数值的分布规律，协调度 $D$ 值也在 $0 \sim 1$ 之间： $0 < D \leq 0.3$ 为低度协调； $0.3 < D \leq 0.5$ 为中度协调； $0.5 < D \leq 0.8$ 为高度协调； $0.8 < D$

≤1 为极度协调。

## 2、新型城镇化-生态环境承载力耦合协调格局分析

### 2.1 新型城镇化-生态环境承载力耦合度空间分异

2010~2015 年，长三角城市群各城市地域单元的新型城镇化与生态承载力耦合度差距较小，耦合度值从 0.466 到 0.667 分布不等，平均值为 0.515，整体处于拮抗阶段与磨合阶段的过渡期，反映出长三角城市群新型城镇化-生态承载力系统正向良性耦合转变，其中最高的是江苏省苏州市，最低的是浙江省嘉兴市。通过相关调查可知，长三角城市群一方面通过优化重点地区的城市空间布局形态，逐渐从城乡单要素、单中心模式转入城乡多元化、互补结合模式，改变传统的“摊大饼”方式，转向“紧凑型”，另一方面，部分大城市通过产业转移或升级等手段对主要污染企业和高耗能企业进行异地搬迁，大城市加强对土地利用强度有效控制时进一步变革传统生产消费模式，走“弹性专精”和“绿色”发展道路，上述措施共同促进了新型城镇化与生态承载能力的良性耦合发展。从长三角城市群新型城镇化与生态区承载力耦合度空间分布可以看出，较高强度耦合区域主要包括南京市、苏州市、无锡市和台州市，其中南京、苏州和无锡市属于较高强度耦合区，已经达到磨合阶段，而台州则是典型的低水平耦合，根据系统功效函数可知，其质量水平存在较大差异（图 2）。从地理空间格局来看，耦合度高值区分布存在典型“两级”特征（或集中分布在经济社会发展水平较高区域如南京、苏州、无锡等，或分布在经济社会发展水平较低区域如台州、舟山、嘉兴等），这种分异特征充分显示了社会经济、空间区位、自然环境、基础设施等新型城镇化因素与生态承载力系统耦合的驱动作用。

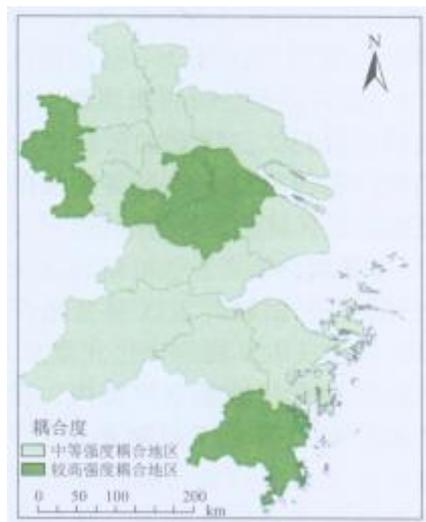


图 2 新型城镇化与生态承载力耦合度空间差异 (2010~2015 年)

### 2.2 新型城镇化-生态环境承载力协调度空间分异

2010~2015 年，长三角城市群各城市地域单元的新型城镇化与生态承载力协调度差异较大，协调度值从 0.048 到 0.338 分布不等，均值为 0.155，总体处于低度协调阶段，其中最高的是江苏省南京市，最低的是浙江省舟山市。从新型城镇化与生态承载力协调度空间分布格局可以看出，中度协调区包括了南京市、苏州市、无锡市和湖州市，中低度协调区包括了南通、泰州、嘉兴、舟山、宁波等五市，其余属于低度协调区（图 3）。通过与耦合度比较可知，耦合度高于协调度，且协调度的变化稍滞后于耦合度的变化，这体现了耦合度强但协调度不一定强的变化规律，其产生原因可能与长三角各城市的发展进程处于不同阶段有关，即不同城市处于城镇化发展的不同阶段，其对生态环境的影响结果不同，仅仅是差异化影响并不能改变整体城镇化发展

质量。长三角城市群在城镇化发展过程中，部分城市如上海、常州、杭州、宁波等建设强度和城市规模日益扩大，产业园区建设也呈现高速增长模式，由此导致的部分高能耗和污染产业向城市集中，工业“三废”排放强度也相应增大，同时伴随着国内人口转移流动趋势加剧，上述城市已成为吸引外来就业人口最主要的趋向区域之一，共同导致了城市生产、生活环境循环自净能力萎缩。生态环境对城镇化发展的制约、限制和负反馈作用日益突出，使得城镇化质量与生态环境作用处于不协调的限制阶段。还有部分城市由于经济发展水平和城镇化水平都较低，资源开发强度也相对较小，城镇化发展水平基本还没有影响到生态环境承载力问题，因而协调度稍高。

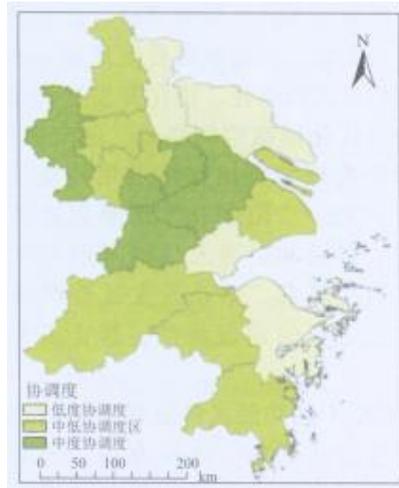


图 3 新型城镇化与生态承载力协调度空间差异 (2010~2015 年)

### 2.3 新型城镇化-生态环境承载力耦合协调空间类型

综合市域单元的耦合度与协调度大小，同时对新型城镇化综合功效函数和生态承载力综合功效函数的进行判定，可将长三角城市群划分为 3 种类型，分别是：新型城镇化-生态承载力拮抗区、新型城镇化-生态承载力磨合区和新型城镇化-生态承载力中度耦合区，其中新型城镇化-生态承载力拮抗区又包括了生态承载力滞后性拮抗区和新型城镇化滞后性拮抗区（图 4）。



图 4 长三角地区新型城镇化与生态承载力耦合协调度类型分区

表 2 2010~2015 年长三角城市群新型城镇化—生态环境承载力耦合协调类型

	新型城镇化综合功效	生态承载力综合功效	阶段与类型
上海	0.542	0.332	拮抗
南京	0.584	0.518	中度耦合
无锡	0.551	0.478	中度耦合
常州	0.415	0.56	磨合
苏州	0.512	0.5	中度耦合
南通	0.331	0.43	拮抗
扬州	0.363	0.562	拮抗
镇江	0.414	0.521	磨合
泰州	0.232	0.446	拮抗
杭州	0.413	0.66	磨合
宁波	0.233	0.445	拮抗
嘉兴	0.478	0.225	拮抗
湖州	0.526	0.476	中度耦合
绍兴	0.375	0.495	磨合
舟山	0.146	0.273	拮抗
台州	0.369	0.451	磨合

(1) 新型城镇化—生态承载能力拮抗区。拮抗作用是指各个因子在联合作用时，一种因子能抑制另一种因子起作用，典型特点是耦合度和协调度都较小，且差距较大。从系统功效函数可知，上海、嘉兴的新型城镇化综合功效函数值要高于生态承载能力综合功效函数值，属于生态承载能力滞后性拮抗区，而南通、泰州、扬州、宁波、舟山生态承载能力综合功效函数指高于新型城镇化综合功效函数，属于新型城镇化滞后性拮抗区。对于生态承载能力滞后性拮抗区来说，要充分考虑到人口、产业对生态环境产生的压力，在城市核心区和城市功能拓展区协调产业、人口等经济因素与生态环境的耦合关系。对于新型城镇化滞后性拮抗区来说，加快城市基础设施建设，适当扩大城镇规模，优化城市空间格局形态，合理吸引外来人口进城落户以提高城镇人口比重，促进城镇化水平的稳步提升，同时也要保护好城市自然条件和生态环境，增强城镇凝聚力。

(2) 新型城镇化—生态承载能力磨合区。磨合是指各个因子联合作用时，一种因子能明显影响另一种因子起作用，但抑制作用不甚明显，典型特点是耦合度和协调度差距较小，不存在显著负相关。绍兴、镇江、常州、杭州、台州属于磨合区，系统正处于修复阶段，该类地区是长三角城市群人口和产业相对密集的地区，经济发展速度较快，其对环境的影响作用也较强烈，如何处理经济与环境的矛盾是这类地区面临的关键问题。如能有效合理协调新型城镇化与生态承载能力的关系，则磨合阶段可以逐步向协调阶段过渡，如果不能有效合理协调两者间的关系，则磨合阶段逐步退向拮抗阶段。

(3) 新型城镇化—生态承载能力中度协调区。中度协调是指系统间相互促进，共同发展，虽没有达到高水平耦合协调阶段，却是当前阶段最优态势，南京、苏州、无锡、湖州属于中度协调区，但值得注意的是，湖州与南京、苏州、无锡驱动机制和所处阶段有很大不同。南京、苏州、无锡等城市已跨越了单纯追求经济增长速度的阶段，产业类型主要以高附加值、低污染的高新技术产业和高级生产服务业为主，地方政府通过对环境污染的治理与修复，已逐步走向经济与环境的初步协调。湖州市的经济实力和城镇化水平在长三角城市群中并处于中高级阶段，然而湖州生态环境良好，是全国首个地市级建设生态文明先行示范区，经济发展并未对整体环境产生不良影响，因此当前阶段湖州的新型城镇化—生态承载能力也处于协调区。

### 3、新型城镇化与生态承载能力协同发展机制分析

长三角城市群的新型城镇化与生态环境承载力大体处于中赖合低协调状态，远未达到良好协调阶段，因此有必要对协同发展机制作进一步研究。利奥波德大地伦理思想认为伦理学不能仅局限于探索人与人以及人与社会的关系，还应扩展到更大空间尺度的人与自然的关系，人类所拥有的影响自然环境的力量需要用大地伦理来加以约束，并对破坏自然和环境的经济利己主义和功利主义行动加以道德上限制<sup>[24]</sup>。大地伦理观倡导对局部空间的优化利用，重建人与自然的价值平衡，构建“人—社会—自然”三位一体的框架等与当前中国的主体功能区发展理论的内涵存在本质联系，共同目的就是通过优化国土空间结构而实现“稳定”、“美丽”、“和谐”的发展格局。2012年以来，长三角城市群相继颁布了《主体功能区发展规划》，基于此，本研究在分析主体功能区相关政策的基础上，系统性提出新型城镇化与生态承载能力的协同发展机制。

(1) 根据区域资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，划分不同功能区域，改变“唯GDP”论的国土空间利用理念。由于区域的自然条件差异巨大，因此如何科学合理地安排空间结构，不仅可以有效提高区域的城镇化质量，还能加强区域生态价值维持。《主体功能区建设/发展规划》将国土空间划分为优化开发区、重点开发区、限制开发区和禁止开发区四类，适宜居住和城市发展的优化和重点开发区，可以科学合理地安排城镇空间结构，提高城镇化的程度和质量，而对于限制和禁止开发区，具有较强的生态保育价值，必须限制甚至禁止高强度的工业化和城镇化开发，针对不同区域制订考核指标，彻底改变“唯GDP”论的传统理念。

(2) 根据不同功能区特点制定合理的城镇化发展政策。就长三角城市群的城镇化发展来讲，由于受自然地理条件、资源禀赋、经济社会发展水平差异的影响，因而更需要因地制宜的采取不同的城镇化方式和路径。优化开发区和重点开发区一方面要优化城镇空间格局，健全城镇体系，另一方面要合理控制城镇建设用地规模，防止“摊大饼”式趋向。限制开发区要促进城镇合理适度发展，鼓励和引导人口向重点开发区和优化开发区有序转移。禁止开发区要严格控制区内符合功能定位的建设活动，禁止工业化、城镇化开发。

(3) 根据不同功能区特点确定与新型城镇化相适应的生态承载能力建设方向。生态承载能力建设作为城市复合系统的重要组成部分，应与当地的城镇化发展水平相适应，寻求符合自身特征的生态承载能力建设方向和措施。优化开发区和重点开发区由于城镇化和工业化水平高，生产和生活污染排放大，因此要加强环境治理和生态修复，保障居民环境安全。限制开发区主要分布在基本农田板块等相似区域，一方面要提高水源涵养能力，维护生物多样性，另一方面要贯彻国家相关政策，加强生态环境修复，保证生态系统完整性。禁止开发区要以保护自然环境和维护生态安全为主要责任。

(4) 积极构建既有利于新型城镇化又有利于生态承载能力建设的双赢机制。优化国土空间利用是推进城镇化与生态承载能力建设协同发展的重要手段，任何一种城镇化的发展思路以及生态承载能力建设战略都要经由国土空间利用规划来得以贯彻与实施。优化开发区重点要保护好城市之间和城乡结合部之间的绿色开敞空间，既能构建复合城乡生态空间系统，又能充分优化城镇化地区的经济发展模式。重点开发区要有条件地发挥资源环境承载力较强优势，在促进城市发展的同时，还要继续提高资源环境承载力。限制开发区应以划定生态红线为基础，切实按照生态环境保护相关规划，逐步减少在不适宜区域内的各类建设和开发活动所占用国土空间，使得生态环境保持水平应高于城镇化发展水平。禁止开发区要严格禁止工业化和城镇化，集中主要力量保护自然文化生态资源，为区域的可持续发展保留绿色空间。

大地伦理观和主体功能区建设虽然存在理论关联，但实践过程仍需相关支撑条件。大地伦理观强调的“稳定”、“美丽”、“和谐”的终极目标与主体功能区突出的“自然”、“社会”、“关系”的措施在博弈过程中，如果存在正向作用，则能有效实现生态环境承载力与新型城镇化的良性耦合，反之则是劣性拮抗。长三角城市群的生态环境承载力与新型城镇化的中度协调阶段已经折射出原有城镇化发展方式的不可持续性，其提升空间越来越小，否则必将使区域发展面临停滞甚至倒退，并给生态环境造成较大破坏。主体功能区通过分析资源环境承载力构建新的国土空间结构，进而衍生到人口、产业、基础设施等经济要素的空间布局，最终目的是减少城镇化发展给地区生态环境带来的压力。因此，目前缓解长三角城市群城镇化发展和生态环境制约的有效途径是坚持主体功能区的空间优化模式，提高对城市建成区生态优化的意识，不断增强城镇化的可持续发展动力。

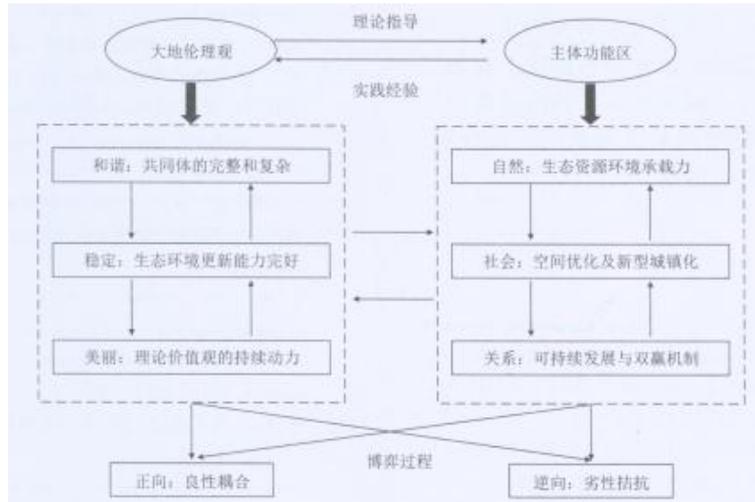


图5 大地伦理观与主体功能区互动的理论框架

#### 4、结论

通过构建长三角城市群新型城镇化与生态承载能力综合评价指标体系，运用耦合协调度模型，对长三角市域单元的新型城镇化水平与生态承载能力建设的耦合协调度进行了空间分析，研究发现：

(1) 长三角城市群新型城镇化与生态承载能力耦合度在 0.466~0.667 之间，均值为 0.515，整体处于拮抗阶段与磨合阶段的过渡期。新型城镇化与生态承载能力协调度差异较大，协调度值处于在 0.048 到 0.338 分布不等，均值为 0.155，总体处于低度协调阶段。

(2) 长三角城市群新型城镇化与生态承载能力耦合协调空间类型可以分为三类，分别是新型城镇化-生态承载能力磨合区（绍兴、镇江、常州、杭州、台州）、新型城镇化-生态承载能力拮抗区（上海、嘉兴、南通、泰州、扬州、宁波、舟山）和新型城镇化-生态承载能力中度协调区（南京、苏州、无锡、湖州）。

(3) 在利奥波特大地伦理观思想的基础上，研究提出根据区域资源环境承载能力、现有开发强度和未来发展潜力，将研究区域划分为不同功能区域，通过改变“唯 GDP”论的国土空间利用理念而制定合理的城镇化发展政策和与新型城镇化相适应的生态承载能力建设方向，为构建新型城镇化与生态承载能力的良性耦合机制提供新视角。

运用物理学的耦合度公式进行耦合协调分析，首先要加强研究框架的构建，需要建立一个既具有代表性又较为全面科学的评价指标体系，研究虽然按照一定的科学依据建立了指标体系，但仍存在一定的缺陷，这是未来研究的重点。其次，耦合协调度只能从数值分布的规律上看出二者在规模上的同步性，而无法看出其内部的交互关系，因此还必须辅之对系统内部结构的分析，这也将成为未来研究的重点。

#### [参考文献]：

[1]ZHOU D, XU J, WANG L , et al .Assessing urbanization quality using structure and function analyses: a case study of the urban agglomeration around Hangzhou Bay (UAHB) , China [J].Habitat International, 2015, 49: 165-176 .

- 
- [2]黄金川,方创琳.城市化与生态环境交互耦合机制与规律性分析[J].地理研究,2003,22(2):212-220.
- [3]刘耀彬,李仁东,宋学锋.中国城市化与生态环境耦合度分析[J].自然资源学报,2005,20(1):105-112.
- [4]高顺成.城镇化质量评价指标体系分析[J].地域研究与开发,2016,35(3):33-39.
- [5]邓剑伟.后GDP时代城镇化质量评价指标体系研究:基于文献的分析[J].求实,2016(5):54-61.
- [6]张引,杨庆媛,李闯,等.重庆市新型城镇化发展质量评价与比较分析[J].经济地理,2015,35(7):79-86.
- [7]阿荣,陈才,董振华.新型城镇化视角下的内蒙古城镇化发展水平综合评价研究[J].干旱区资源与环境,2016,30(10):26-32.
- [8]叶露迪,徐仙英.长三角地区新型城镇发展质量及影响因素分析:“创新驱动”视角下的研究[J].生产力研究,2016(5):97-101.
- [9]郭秦川.陕西省新型城镇化质量评价指标体系研究与实证分析[J].统计与管理,2016(4):47-49.
- [10]王冬年,盛静,王欢.新型城镇化质量评价指标体系构建及实证研究:以河北省为例[J].经济与管理,2016,30(5):67-71.
- [11]张义.生态文明定义和历史方位辨析[J].林业经济,2010(7):12-14.
- [12]姬振海.生态文明论[M].北京:人民出版社,2007:2.
- [13]张玉珍,洪小红.低碳生活与生态文明关系的探讨[J].科技创新导报,2010(17):141.
- [14]沈立江,马力宏.生态文明与转型升级[M].北京:社会科学文献出版社,2011:101-132.
- [15]刘薇.生态文明建设的基本理论及国内外研究现状述评[J].生态经济,2013(2):34-37.
- [16]AMASON J P. An ecological view of history: japanese civilization in the world context[J]. Journal of Japanese Studies, 2004, 32(2): 436-440.
- [17]LOSEV K S. Ecological limits of the growth of civilization[C]. Frankfurt, Germany: 2ed symposium on the Future of Our Civilization, 2005(5): 115-119.
- [18]NAZARYAN G, MARKOSYAN A, MARGARYAN R. Ecological civilization in Kura-Araks River Basin[C]. Zheng Zhou, P. R. C: 4<sup>th</sup> international Yellow River Forum, 2009(10): 20-23.
- [19]MAGDOFF F. Harmony and ecological civilization beyond the capitalist alienation of nature[J]. Monthly Review: An Independent Socialist Magazine, 2012, 6(2): 1-9.

- 
- [20]方创琳, 鲍超, 乔标, 等. 城市化过程与城市生态环境效应[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [21]宋建波, 武春友. 城市化与生态环境协调发展评价研究: 以长江三角洲城市群为例[J]. 中国软科学, 2010(2): 78-87.
- [22]张引, 杨庆媛, 闵婕. 重庆市新型城镇化质量与生态环境承载力耦合分析[J]. 地理学报, 2016, 71(5): 817-828.
- [23]包双叶. 论新型城镇化与生态文明建设的协同发展[J]. 求是, 2014(8): 59-63.
- [24]管建伟, 张晶. 利奥波德大地伦理思想的生态文明内涵初探[J]. 学理论, 2011(4): 59.
- [25]陈肖飞, 张落成, 刘桂林. 基于3D框架的长三角城市群工业污染物排放研究[J]. 环境科学研究, 2015, 28(10): 150-157.
- [26]徐林, 曹红华. 从测度到引导: 新型城镇化的“星型”模型及其评价体系[J]. 公共管理学报, 2014, 11(1): 65-74.
- [27]白杨, 黄宇驰, 王敏, 等. 我国生态文明建设及其评估体系研究进展[J]. 生态学报, 2011, 31(20): 6295-6304.