

新型城镇化、水资源利用效率与经济增长的关系研究

马 骏^{1,2,3}, 彭苏雅¹

(1. 河海大学商学院, 江苏 南京 211100; 2. 沿海开发与保护协同创新中心, 江苏 南京 211100;
3. 江苏省水资源与可持续发展研究中心, 江苏 南京 211100)

摘要:基于我国 2010—2019 年 30 个省市的面板数据, 运用空间杜宾模型考察新型城镇化、水资源利用效率与经济增长的关系。结果显示: 我国新型城镇化、水资源利用效率和经济增长存在正向的空间相关性; 新型城镇化、水资源利用效率对本区域和相邻地区的经济增长具有正向促进作用; 新型城镇化与水资源利用效率的交互作用促进本地区经济发展, 并通过空间溢出效应推动相邻地区的经济增长。在经济发展面临转型的当下, 通过提高水资源利用效率对化解水资源分布不均造成的资源供需矛盾, 提高经济生产效率和城镇化水平具有重要意义。

关键词:新型城镇化; 水资源利用效率; 经济增长; 空间杜宾模型

中图分类号:F407.9 **文献标志码:**A **文章编号:**1003-9511(2021)04-0008-06

新常态下我国经济增长速度放缓, 进入高质量发展阶段, 转变经济发展方式迫在眉睫, 具有集聚效应的新型城镇化成为当前推动地区经济增长的新动能。我国经济增长和城镇化进程的快速推进离不开资源支持, 尤其是水资源, 城市产业发展和人口集聚对水资源供给提出更高要求, 但现实情况是我国水资源短缺而且地区分布不均, 不仅造成地区生产、生活和生态用水供给不稳定, 而且这种供需矛盾会进一步制约城市扩张和经济发展。由于水资源成为社会生产生活的桎梏, 除了跨区域水资源调配改善区域供水, 提高水资源利用效率是缓解城市用水压力、实现经济可持续发展的另一关键举措。因而探讨新型城镇化的快速建设过程中, 提升水资源利用效率对缓解新常态下资源约束对经济发展的阻力问题, 促进经济增长具有重要意义。

1 文献综述

国内外学者在新型城镇化与水资源效率和经济增长三者关系方面已经展开了较多研究, 主要集中在分析新型城镇化与水资源效率, 水资源效率与经济增长以及城镇化与经济增长的关系方面。

对于新型城镇化与经济增长之间的研究, 学者们认为, 新型城镇化对地区的经济增长会产生积极

正向作用^[1-3], 城镇化水平越高, 经济发展越好, 城镇化水平成为衡量地区经济发展的重要标尺, 但这种推动作用受不同水平城镇化影响, 发达国家的正向效应大于发展中国家^[4]。但 Henderson^[5]发现城镇化并不能直接推动经济增长, 一味追求高城镇化率并不能实现经济增长的目标, 但通过物质和人力资本的间接作用能有效促进经济增长^[6]。关于水资源效率与经济增长的关系方面, 学者们已经展开了较多的研究, 王宾等^[7]研究发现水资源短缺会制约区域工业发展, 进而阻碍长江经济带经济增长; 崔毅等^[8]利用面板 VAR 模型分析干旱区——宁夏水资源与经济增长之间的因果关系, 结论显示水资源与当地的经济增长之间存在动态关系, 工业用水量对经济增长具有重要的推动作用。随着经济发展的资源环境瓶颈日益加剧, 经济与水资源之间的矛盾越发突出^[9], 发展节水技术和提高水资源利用效率成为促进生产保障生活的必要手段^[10]。节水技术创新和用水结构调整能够推动地区的经济增长^[11], 特别是在与水资源紧密联系的农业生产方面, 提高用水效率可以拉动农业经济产出的增长^[12], 这与发达国家关于农业经济增长的研究结论是一致的^[13]。在城镇化与用水效率的关系上, 城镇化是经济动态集聚的过程, 随着人口和生产要素的持续集聚以及

基金项目: 国家社会科学基金重大招标项目(19ZDA084); 中央高校基本科研业务费专项(B210207028, B200207041, B200204007)

作者简介: 马骏(1970—), 男, 副教授, 博士, 主要从事资源与环境经济、技术创新与经济管理研究。E-mail: majun1807@163.com

表1 水资源利用效率测算指标设置

指标类型	指标名称	指标含义	单位
投入指标	资本	参照张军等 ^[20] 的方法以2000年为基期的资本存量	亿元
	用水总量	各地区工业、农业和生活用水量总和	亿t
	劳动力投入	各地区年末就业人员数	万人
期望产出	地区生产总值	以2000年为基期,平减之后的实际地区生产总值	亿元
非期望产出	废水排放总量	各地区废水排放总量	万t

城市规模的不断扩张,水资源消耗加大,城市水资源承载力失衡,进而威胁城市可持续发展^[14],但反过来,城镇化的高质量推进也离不开水资源利用的支撑^[15]。城镇化进程的不同阶段对水资源利用的影响不尽相同^[16],高质量城镇化促进用水结构转变以及提升水资源利用效率的优势更明显^[17],原因在于城镇化的集聚效应可以降低创新成本,足够的市场可以加快技术的转化和应用,节水技术可以全方位迅速覆盖生产与生活的各个方面^[18],以此来缓和不同产业间竞争性用水的难题。

通过对已有文献的梳理可以看出,大部分学者将目光聚焦在新型城镇化的经济增长效应、用水效率对经济增长的支持作用以及新型城镇化对水资源利用的作用机制上,更多的是研究三者关系中两两之间的关系,较少将三者纳入统一的框架下进行系统分析。基于此,笔者构建空间计量模型从空间视角分析三者关系,不仅研究新型城镇化、用水效率与我国经济增长的关系,而且考察引入城镇化和水资源利用效率的交叉项对经济增长的影响,以期为城市化建设中促进生态与经济的可持续发展提供政策参考。

2 指标选取与研究方法

2.1 指标选取

为探索新型城镇化、用水效率以及两者交互项对区域经济增长的作用机制,本文引入空间计量模型进行实证分析,但在进行计量分析之前,需要定义涉及的相关变量,一般遵循观测变量的可获得性和科学性原则。

被解释变量:经济增长(G)。衡量地区经济发展水平的指标一般有地区生产总值、人均地区生产总值,或者地区生产总值增长率等,为消除人口和价格因素对变量的影响,以2000年为基期,用GDP平减指数对名义地区生产总值进行平减,选取人均实际生产总值表征经济增长。

核心解释变量:新型城镇化水平(U)和水资源利用效率(E)。采用年末城镇人口与年末总人口量之比衡量区域新型城镇化水平。关于用水效率的测算,学者们大多采用数据包络分析法和随机前沿分析法对效率水平进行评价,本文借鉴Tone^[19]的研究成果,采用基于松弛变量和非合意产出的SE-SBM模型测算水资源利用效率,相较于常用方法,超效率SBM-DEA模型更能真实全面地反映水资源投入产出情况。代入模型计算的投入产出指标主要覆盖投入、期望产出和非期望产出三方面,具体的指标设置见表1。

利用MATLAB软件输入各指标的数据,测算我国各地区在考虑非期望产出情况下的水资源利用效率。将30个省市自治区划分为东部、中部和西部地区,通过对比分析发现各地区水资源效率存在明显的区域差异,用水效率均值在3个地区中呈阶梯递减的趋势,说明用水效率与地区经济发展水平之间存在同步关系。原因可能是地区经济越发达,城镇化的质量越高,其对水资源利用效率提升的期望和支持越大,以期能解决资源约束趋紧对经济增长的障碍,实现经济和生态的协调发展。

控制变量:物质资本投入(I)借鉴张军等^[20]的研究,以2000年为基期采用永续盘存法测得的资本存量;产业结构(S)选取第二产业与地区生产总值的比值;劳动力投入(P)选取年末就业人数与年末总人数的比重;对外开放(O)采用实际利用外商投资额与地区生产总值之比。

2.2 数据来源

考虑数据的可获得性,本文研究对象是除西藏外30个省市自治区,所有原始数据均来自2011—2020年《中国统计年鉴》、各省统计年鉴以及EPS数据库,废水排放总量的缺失数据采用趋势外推法补齐。为了消除量纲和降低异方差带来的结果偏差风险,本文对所有变量进行对数化处理,并采用STATA16.0软件进行计量分析。

2.3 研究方法

2.3.1 空间相关性检验

本文采用全局Moran's I 指数对变量进行空间相关性分析,判断变量是否具有空间依赖特征是空间计量分析的前提和基础。莫兰指数的取值范围在 $[-1, 1]$ 之间,当指数大于0时,表明变量具有正向的空间自相关性;当指数小于0时,意思是变量负向空间相关性显著,指数绝对值越大,表示变量空间相关性越强,等于0意味着不具有空间相关性。 n 表示研究的样本数量,即省市数量, x_i 是 i 地区的变量观测值, \bar{x} 表示研究指标的平均值,Moran's I 指数的计算公式见式(1)。

本文基于邻接权重矩阵,矩阵定义见公式(2),

w_{ij} 表示*i*地区和*j*地区之间的空间距离,如果地区相邻 w_{ij} 为1,不相邻 w_{ij} 则为0,当 $i=j$ 的时候, w_{ij} 为0。

$$\text{Moran's } I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & \cdots & w_{1j} \\ \vdots & & \vdots \\ w_{i1} & \cdots & w_{ij} \end{bmatrix} \quad (2)$$

2.3.2 空间计量模型设定

相较于传统的回归分析法,空间计量模型能够测度经济变量的空间关联性,拓宽了传统研究的视角。区域间的经济现象是相互关联的,从本文的研究问题来看,某个地区的经济发展并不是孤立变化的,而多会通过产业转移、技术溢出、人口迁移等路径影响到周边地区的经济增长,因此使用空间计量模型测度区域经济增长的空间溢出是合理的。常用的空间计量模型包括空间滞后模型、空间误差模型和空间杜宾模型,本文研究采用的是同时考虑空间滞后项和空间误差项的空间杜宾模型,其优点是既考虑经济增长的空间溢出效应,也考虑到其他干扰因素对经济增长的影响。空间杜宾模型设置如下:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \rho WY_{it} + \beta X_{it} + \theta WX_{it} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$\ln G_{it} = \alpha_0 + \rho W \ln G_{it} + \beta_1 \ln U_{it} + \beta_2 \ln E_{it} + \beta_3 \ln U_{it} \ln E_{it} + \beta_4 \ln x_{\text{control}_{it}} + \theta_1 W \ln U_{it} + \theta_2 W \ln E_{it} + \theta_3 W \ln U_{it} \ln E_{it} + \theta_4 W \ln X_{\text{control}_{it}} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

式中: α_0 为常数项; Y_{it} 为*i*地区*t*年被解释变量的观测值; ρ 为被解释变量空间滞后项回归系数; W 为反映地区间空间距离的权重矩阵; β 、 θ 为待定系数; μ_i 、 λ_t 分别为个体效应和时间效应; ε_{it} 为误差项。

式(4)是结合本文研究问题的空间杜宾模型,为考察新型城镇化和水资源利用效率协同作用下如何影响经济增长水平,笔者将新型城镇化与水资源利用效率的交互项纳入分析模型。

3 实证结果与分析

3.1 空间相关性分析

基于邻接权重矩阵测算我国30个省市自治区

表2 2010—2019年区域经济增长、城镇化和水资源利用效率的全局 Moran's *I* 指数

年份	lnG	lnU	lnE	年份	lnG	lnU	lnE
2010	0.451 ***	0.411 ***	0.226 **	2015	0.406 ***	0.399 ***	0.359 ***
2011	0.441 ***	0.387 ***	0.223 **	2016	0.405 ***	0.409 ***	0.372 ***
2012	0.431 ***	0.388 ***	0.248 **	2017	0.406 ***	0.413 ***	0.385 ***
2013	0.421 ***	0.388 ***	0.267 ***	2018	0.407 ***	0.413 ***	0.378 ***
2014	0.411 ***	0.386 ***	0.273 ***	2019	0.408 ***	0.416 ***	0.377 ***

注:***和**分别表示在1%和5%水平上显著。

2010—2019年新型城镇化、水资源利用效率和经济增长的全局 Moran's *I* 指数。结果如表2所示,2010—2019年我国新型城镇化、水资源利用效率和经济增长的莫兰指数值均显著为正,说明我国新型城镇化、水资源利用效率与经济增长存在显著的空间正相关性,即区域在空间上呈现较强的集聚现象。2010—2019年我国经济增长的 Moran's *I* 指数值呈U型变化趋势,从2016年之后,指数值逐渐增大,这也意味着经济增长的空间依赖性逐渐增强。

绘制 Moran 散点图进一步分析我国经济增长、水资源利用效率和新型城镇化存在的局部依赖特征。图2、图3、图4分别描绘的是2019年我国经济增长、新型城镇化和水资源利用效率的 Moran 散点图,散点位置主要集中在第一和第三象限,呈现显著的高-高集聚和低-低集聚特征。综上,考察新型城镇化和水资源利用效率的经济增长效应,地理空间因素的影响不能忽视。

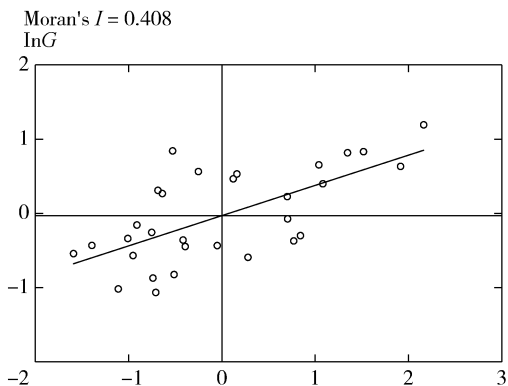


图2 2019年经济增长散点图

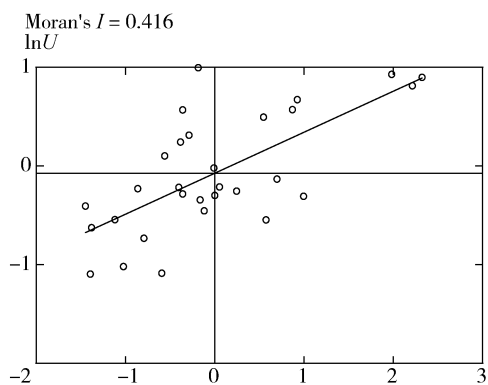


图3 2019年新型城镇化散点图

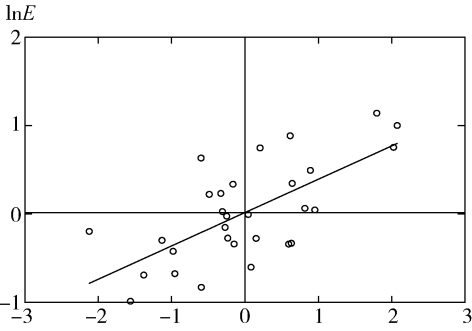


图4 2019年水资源利用效率的散点图

3.2 空间计量模型分析

本文采用空间杜宾模型,根据Wald检验和Lratio检验判断空间杜宾模型是否会退化成空间误差模型或者空间滞后模型,结果如表3所示,均在1%的水平上显著拒绝原假设,空间杜宾模型不会简化为空间误差模型和空间滞后模型,模型设定正确。本文样本的时空数据具有连续性,选择固定效应模型更具优势^[21],回归结果见表4。固定效应模型包括时间固定效应模型、空间固定效应模型和时间空间双重固定效应模型,但时间空间双重固定模型的Log-likelihood值最大,拟合效果最优。综上,本文选择双向固定的空间杜宾模型。

表3 Wald和Lratio检验结果

检验	统计值	P值
Wald Test for SAR	31.7 ***	0.00
Wald Test for SEM	39.99 ***	0.00
Lr Test for SDM SAR	34.21 ***	0.00
Lr Test for SDM SEM	42.96 ***	0.00

从表4的回归结果看,被解释变量经济增长的空间滞后项系数为0.527,且在1%的水平上显著,说明区域经济增长具有空间溢出效应,本地区经济增长受到周边地区经济发展水平提高的推动。原因可能是某一地区经济增长通过生产要素的正外部性,对邻近地区的经济发展产生溢出效应。新型城镇化的回归系数是0.611,在1%水平上显著,表明新型城镇化水平正向促进地区经济增长,城镇化的集聚效应会优化区域生产要素配置,进而推动城市的经济增长。水资源利用效率和经济增长之间呈现显著的正相关关系,说明水资源利用效率的提高有利于城市的经济增长,水资源作为重要的经济投入资源,提高水资源利用效率必然改善城市水资源供需矛盾,进而促进经济增长。新型城镇化和水资源利用效率的交叉项系数为正,且通过1%显著性水平的检验,表明新型城镇化可以通过水资源利用效率对经济增长产生显著的正向作用,新型城镇化水平越高,吸收和消化技术创新的能力越强^[22],对提

高水资源利用效率的技术支撑越多,从而推动城市经济增长。

表4 空间面板杜宾模型回归结果

变量	个体固定效应	时间固定效应	双向固定效应
lnU	0.592 *** (8.23)	1.474 *** (20.04)	0.611 *** (8.18)
lnE	0.253 *** (7.48)	0.224 *** (4.60)	0.242 *** (6.92)
lnElnU	0.372 *** (6.05)	-0.114 (-1.43)	0.371 *** (5.78)
lnO	0.004 (1.45)	-0.048 *** (-6.25)	0.006 * (1.83)
lnP	0.064 (1.64)	0.474 *** (6.52)	0.075 * (1.79)
lnS	0.037 * (1.70)	0.157 *** (4.08)	0.049 ** (2.05)
lnI	0.238 *** (11.11)	0.117 *** (9.44)	0.221 *** (9.86)
WlnU	-0.140 (-0.75)	-0.546 (-1.94)	0.086 (0.38)
WlnE	0.139 * (2.12)	0.215 * (2.02)	0.134 * (1.71)
WlnElnU	0.330 * (2.33)	-0.522 * (-2.06)	0.359 ** (2.05)
WlnO	0.0184 ** (3.12)	-0.123 *** (-8.40)	0.015 ** (2.29)
WlnP	-0.494 *** (-5.70)	0.137 (0.99)	-0.388 *** (-3.64)
WlnS	-0.0345 (-1.08)	-0.046 (-0.51)	0.019 (0.43)
WlnI	0.062 (1.40)	-0.052 (-1.72)	-0.006 (-0.11)
$\rho(\rho)$	0.646 *** (13.97)	0.028 (0.38)	0.527 *** (8.12)
σ^2	0.000336 *** (11.82)	0.00815 *** (12.25)	0.000344 *** (11.74)
R-sq	0.676	0.925	0.721
Log-likelihood	755.346	295.760	760.168

注:***、**、*分别表示在1%、5%和10%的水平下显著;括号内的值为回归系数的Z值。

从控制变量看,对外开放水平对区域经济增长存在正向促进作用,通过10%显著性水平检验,说明提高外资利用水平有利于各区域经济增长,但回归系数较小,对经济增长的促进作用有限。劳动力投入的回归系数为正且在10%的水平上显著,表明劳动力投入的增加会推动地区经济增长,地区的劳动力流入不仅带来经济发展所需要的高素质人才、人力资源等,而且会间接拉动消费需求和基础设施建设等投资需求的增长,从而有力提升经济发展。产业结构即第二产业产值占比提高显著推动经济增长,说明工业化仍然是我国各地区经济增长的重要驱动力。物质资本投入的回归系数为0.221,在1%的水平上显著为正,这表示增加物质资本投入能显著促进地区经济增长。

3.3 空间效应分解

为进一步研究新型城镇化、水资源利用效率及交互项对经济增长的空间效应,本文借鉴文献[23]的研究,利用偏微分方程将空间效应进一步分解为直接效应、间接效应和总效应,明晰各变量对经济增长的影响效果。直接效应和间接效应分别表示某地区各影响因素变动对本地区经济增长和周边地区经济增长的作用,总效应是直接效应和间接效应的总和。实证结果见表5。

表5 空间效应分解

变量	直接效应	间接效应	总效应
lnU	0.684 *** (7.34)	0.812 * (1.91)	1.495 *** (3.07)
lnE	0.287 *** (7.35)	0.528 *** (3.00)	0.815 *** (4.10)
lnElnU	0.471 *** (6.13)	1.125 *** (2.90)	1.596 *** (3.64)
lnO	0.009 ** (2.50)	0.036 ** (2.56)	0.045 *** (2.77)
lnP	0.015 (0.28)	-0.691 *** (-2.91)	-0.676 ** (-2.42)
lnS	0.058 ** (2.13)	0.084 (0.92)	0.142 (1.31)
lnI	0.240 *** (8.76)	0.227 ** (2.05)	0.467 *** (3.64)

从表5可以看出,新型城镇化对经济增长的直接效应、间接效应以及总效应均为正值,且都通过了显著性水平检验,说明新型城镇化在推动本地区经济增长的同时,具有显著的外部性特征,对周边地区的经济增长具有溢出效应,通过示范效应和辐射效应促进邻近地区的经济增长。水资源利用效率的3种效应都通过1%显著性水平检验,均为正值,且间接效应显示为0.528,大于直接效应的0.287,表明水资源利用效率不仅利于本地区经济增长,对相邻地区的经济增长也具有正向溢出效应,原因在于某地区用水效率的提高改善当地用水模式,促进经济发展的经验对于水资源禀赋不发达的周边地区亟待解决资源约束压力具有重要的参考和学习价值,即用水效率高的地区通过节水技术的共享和扩散提高相邻地区的水资源利用率,邻近地区的经济增长从而被拉动。新型城镇化和水资源利用效率交叉项的直接效应、间接效应和总效应都在1%的水平上显著为正,表明交叉项对地区内部和地区间的经济增长均产生正向促进作用。城镇化水平高的地区,水资源利用技术水平较强,在提高本地区用水效率的

同时,通过技术创新成果的外溢和扩散,改善相邻地区的水资源效率并推动其经济增长。

从控制变量看,对外开放水平对经济增长的3种效应均显著为正,说明某一地区对外开放程度提高对本地和相邻地区的经济增长均具有正向促进作用。劳动力投入的间接效应和总效应显著为负,但直接效应不显著,说明高水平城镇化地区劳动力数量可能对城市经济发展的刺激作用削弱,高素质劳动力是当前经济转型期城市经济增长的重要驱动力;但城镇化规模高的地区对劳动力吸引力强,容易造成邻近地区劳动力流失,抑制周边地区经济增长。产业结构对经济增长的直接效应为正且显著,但间接效应和总效应不显著,表明第二产业占GDP比重越高,对当地经济增长的正向作用越强,从现实来看工业企业受资源等因素影响,通常都根植本土,流动性较差,对周边地区经济增长的溢出效应不显著。物质资本投入的3种空间效应都显著为正,说明某一地区物质资本水平的提升不仅促进本地区经济增长,而且通过空间辐射作用带动周边地区经济增长。

3.4 稳健性检验

为确保上述实证结果的可靠性,利用地理距离权重矩阵对空间计量模型进行稳健性检验。表6是基于地理距离权重矩阵的双向固定效应空间杜宾模型的实证结果,和邻接权重矩阵相比,基于地理距离权重矩阵的回归系数发生较小变动,但各变量对经济增长影响的方向和显著性没有发生变化,说明本文的研究结果具有稳健性。

4 结论及建议

4.1 结论

笔者基于2010—2019年我国30个省市自治区的面板数据,构建时间和空间双向固定的空间杜宾模型实证检验新型城镇化、水资源利用效率及其交叉项对经济增长的空间效应,得出以下结论:

- 研究期内,我国新型城镇化、水资源利用效率与经济增长在空间分布上显著正相关。
- 地区经济发展之间存在空间溢出效应,新型城镇化、水资源利用效率与经济增长之间存在显著的正向激励关系,两者交叉项对区域经济增长具有显著的正向影响。
- 从分解的空间效应来看,新型城镇化、水资源利用效率以及两者交互项对本区域经济增长存在

表6 地理距离权重矩阵的SDM模型估计结果

变量	lnU	lnE	lnElnU	ρ	R-sq	对数似然函数值
双向固定效应	0.567 ***	0.267 ***	0.406 ***	0.477 ***	0.733	753.56

显著正效应,且相邻地区提高新型城镇化水平和水资源利用效率以及两者协同作用的加深都会对本地区经济增长产生正向溢出效应。

4.2 建议

a. 加快“以人为本”的新型城镇化建设,提升城镇化发展质量。要结合地区资源环境承载力,合理规划城镇化规模,避免无序扩张制约经济发展的负外部性;从空间关联角度出发,区域间要培养合作意识,发挥城市群对经济增长的示范和辐射效应,促进各地区协调发展。

b. 提升水资源利用效率关乎城市经济发展的可持续性。各地区要加强对水资源利用监管与防控水污染问题,利用市场和行政手段对水资源实施严格管理和充分保护,推动节水技术在生产生活领域的应用,倡导全社会节约用水的环保理念。

c. 新型城镇化建设过程中,要实现水资源利用与经济增长协同发展的目标,需要加强技术创新与城镇化的深度融合,破除各省市逐低竞争的不良格局,为充分释放水资源利用技术的溢出效应创造良好的技术和政策环境,从而实现区域间协调发展。

参考文献:

[1] 范兆媛,周少甫. 新型城镇化对经济增长影响的研究:基于空间动态误差面板模型[J]. 数理统计与管理, 2018,37(1):146-154.

[2] 毛雁冰,原云轲. 绿色新型城镇化对经济增长影响的实证研究[J]. 上海大学学报(社会科学版), 2019, 36(6):107-118.

[3] 王平,王琴梅. 新型城镇化的经济增长效应及其传导路径[J]. 新疆大学学报(哲学·人文社会科学版), 2015,43(6):1-8.

[4] BRUCKNER M. Economic growth, size of the agricultural sector and urbanization in Africa[J]. Journal of Urban Economics, 2012,71(1):26-36.

[5] HENDERSON J V. Urbanization and economic development[J]. Annals of Economics and Finance, 2003(3): 275-341.

[6] 蔺雪芹,王岱,任旺兵,等. 中国城镇化对经济发展的作用机制[J]. 地理研究,2013,32(4):691-700.

[7] 王宾,杨琛. 长江经济带水资源对城镇化的约束效应研究[J]. 宏观经济研究,2019(6):122-131.

[8] 崔毅,吴然. 中国干旱区水资源利用与经济增长关系研究:以宁夏回族自治区为例[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版),2018,20(2):135-140.

[9] 马骏,颜秉姝. 基于环境库兹涅茨理论的经济发展与用水效率关系形态研究:来自我国2002—2013年31个省份面板数据的证据[J]. 审计与经济研究,2016,31(4):121-128.

[10] 王凤婷,田园,程宝栋. 产业集聚对工业用水效率的影响[J]. 城市问题,2018(12):80-88.

[11] 王利文. 西北地区水资源对经济增长的支撑潜力研究[J]. 农业技术经济,2004(2):38-42.

[12] 潘丹,应瑞瑶. 中国水资源与农业经济增长关系研究:基于面板VAR模型[J]. 中国人口·资源与环境, 2012,22(1):161-166.

[13] TERRY A H. Enhancing water use efficiency in irrigated agriculture [J]. Agronomy Journal, 2001, 93(2): 281-289.

[14] 章恒全,李一明,张陈俊. 人口、经济、产业城镇化对水资源消耗影响的动态效应及区域差异[J]. 工业技术经济,2019,38(1):83-90.

[15] 鲍超,方创琳. 城市化与水资源开发利用的互动机理及调控模式[J]. 城市发展研究,2010,17(12):19-23.

[16] 章恒全,蔡晓莹,张陈俊. 城镇化进程对水资源利用效率影响的实证研究[J]. 管理现代化,2020,40(1): 49-52.

[17] 马海良,徐佳,王普查. 中国城镇化进程中的水资源利用研究[J]. 资源科学,2014,36(2):334-341.

[18] 阚大学,吕连菊. 中国城镇化对水资源利用的影响研究:基于水足迹视角和空间动态面板数据[J]. 上海经济研究,2017(12):37-46.

[19] TONE K. A slacks-based measure of super-efficiency in data envelopment analysis[J]. European Journal of Operational Research,2002,143(1):2-41.

[20] 张军,吴桂英,张吉鹏. 中国省际物质资本存量估算:1952—2000[J]. 经济研究,2004(10):35-44.

[21] 王锋,李紧想,张芳,等. 金融集聚能否促进绿色经济发展:基于中国30个省份的实证分析[J]. 金融论坛, 2017,22(9):39-47.

[22] 周慧,苗洪亮,曾冰. 创新驱动、城镇化与区域经济增长:基于空间溢出及门槛效应的实证分析[J]. 经济问题探索,2017(4):95-102.

[23] LE SAGE J, PACE R K. Introduction to Spatial Econometrics [M]. Beijing: Peking University Press, 2014: 50-52.

(收稿日期:2021-01-08 编辑:陈玉国)

