

新型城镇化与水资源利用效率脱钩关系研究*

——以三峡库区重庆段典型县域为例

李青松¹, 苏维词^{1,2}, 张凤太³

(1. 重庆师范大学 地理与旅游学院, 重庆 401331; 2. 贵州省山地资源研究所, 贵阳 550001;
3. 重庆理工大学 管理学院, 重庆 400054)

摘要: 鉴于新型城镇化发展对水资源利用效率提出了更高的要求, 为此基于2010—2019年三峡库区重庆段15个县域的面板数据, 运用熵值法和超效率SBM模型分别测算研究区新型城镇化水平和水资源利用效率, 并借助Tapio脱钩模型探究二者的脱钩关系。研究结果表明: 1) 2010—2019年研究区新型城镇化水平总体上升, 新型城镇化水平综合指数由2010年的0.209上升至2019年的0.516。重庆中心城区及周边有关县域的新型城镇化水平综合指数较高, 多年平均值在0.4以上; 三峡库区重庆段腹地县域新型城镇化水平综合指数多年平均值较低, 但年平均增速较快, 并逐步缩小与重庆中心城区及周边有关县域该项指标的差距。2) 研究区水资源利用效率总体呈“下降—明显上升—小幅回落”的趋势, 各县域水资源利用效率时空差异明显, 水资源利用效率的变化与地区经济发展水平存在弱相关关系。3) 新型城镇化与水资源利用效率脱钩关系由2010—2013年的强脱钩类型主导演变为2013—2016年和2016—2019年的弱脱钩类型主导, 总体发展趋势良好; 同时受水资源利用效率的不稳定性影响, 脱钩关系逐渐复杂化。研究结果提示未来仍需重点关注研究区水资源利用效率提升问题, 应结合研究区实际, 针对不同县域出现的问题采取相应措施以推动新型城镇化与水资源利用效率的协调发展。

关键词: 新型城镇化; 水资源利用效率; 脱钩关系; 三峡库区; 重庆

中图分类号: X22; TV213.9; F205

文献标志码: A

文章编号: 1672-6693(2023)04-0047-12

城镇化是经济与社会发展的必然结果。城镇化的快速发展伴随着大量资源的消耗, 其中水资源是城镇化发展重要的资源保障^[1]。新型城镇化发展要求以人为本, 逐步实现以城乡统筹、资源节约、经济高效、环境友好、社会和谐等为基本特征的城镇化^[2]。2014年《国家新型城镇化规划(2014—2020年)》指出新型城镇化要体现生态文明、绿色、低碳、节约集约等要求, 2021年“十四五”规划纲要强调要“完善新型城镇化战略, 提升城镇化发展质量”^[3], 从而对新型城镇化建设过程中水资源的合理利用提出了更高的要求。作为重要的生态功能区, 三峡库区重庆段腹地与库尾(重庆市中心城区及周边县域)的各县域间经济社会发展与城镇化建设存在较大差异, 但它们又均处长江上游及亚热带季风气候区, 因而水资源都较为丰富。在三峡库区重庆段新型城镇化发展过程中, 区域内水资源利用效率是否实现了同步提高、二者发展是否存在一定的脱钩等一系列问题仍值得深入探讨。在生态文明建设背景下, 研究三峡库区重庆段新型城镇化发展与水资源利用效率脱钩关系, 对于采取针对性措施、促进三峡库区重庆段新型城镇化高质量发展和水资源高效利用具有重要的现实意义。

当前学界对新型城镇化水平评价^[4-6]和水资源利用效率测度^[7-9]分别进行了大量研究, 并就新型城镇化评价指标体系构建与水资源利用效率测度方法等问题进行了系统的总结和讨论。在城镇化的发展过程中, 资源(尤其是水资源这一基础资源)环境的约束作用日趋明显^[10], 因此越来越多的学者就城镇化发展与水资源的关系展开研究。Nayan等人^[11]基于土地利用、地下水资源等数据研究了印度海得拉巴市2011—2015年城镇化发展与水资源的关系, 结果表明城镇化过程中商业用地等高强度开发区域地下水资源量衰减, 而近郊区等开发强度较

* 收稿日期: 2022-04-11 修回日期: 2022-06-23 网络出版时间: 2023-06-25T16:22

资助项目: 国家自然科学基金面上项目(No. 42161052); 教育部人文社会科学研究规划基金项目(No. 20YJAZH093; No. 19YJ CZH241); 重庆市自然科学基金(No. cstc2021jcyj-msxmX0791); 重庆师范大学研究生科研项目(No. YKC20035)

第一作者简介: 李青松, 男, 研究方向为区域经济与可持续发展, E-mail: qingsong625@126.com; 通信作者: 苏维词, 男, 研究员, E-mail: suweici@sina.com

网络出版地址: <https://link.cnki.net/urlid/50.1165.N.20230625.1137.008>

低的区域地下水位有一定上升;Balha 等人^[12]运用土地变化建模器及地下水监测数据模拟印度德里市城镇化对地下水资源的影响,结果发现该市建成区面积每增加 1 km² 将导致降雨补给地下水减少 30 万 m³;Li 等人^[13]开发了缺水指数系统研究京津冀地区城镇化与水资源短缺之间的关系,并指出城镇化发展加剧了区域水资源短缺,其中经济城镇化产生的负面影响最大;金巍等人^[14]、章恒全等人^[15]分别对 1998—2015 年和 2002—2017 年中国各省市城镇化进程与水资源消耗动态演变进行研究,研究结果均表明中国城镇化发展过程中水资源消耗总体平稳,但水资源消耗较高的省份数量呈增加趋势。上述研究多侧重于城镇化发展对水资源量或水资源消耗的影响。此外,还有部分学者就城镇化与水资源利用效率^[16-17]、水资源安全^[18]、水资源承载力^[10]等的耦合协调、相关性、约束效应^[19]等进行研究。有关城镇化与水资源脱钩关系的研究仅马海良等人^[20]对长江经济带 11 省市工业用水与城镇化的脱钩状态及原因进行了探讨。整体上来看,已有研究多从传统城镇化(人口、土地城镇化)的角度研究城镇化与水资源消耗、水资源安全的关系;而在新时代背景下,新型城镇化更能体现城镇化发展质量。同时,已有的三峡库区重庆段新型城镇化与水资源关系的研究主要包括新型城镇化水平测度^[21]、水资源安全评价^[22]等,缺乏该区域新型城镇化与水资源利用效率脱钩关系的研究。

基于上述研究背景,本研究以三峡库区重庆段 15 个典型县域为研究区,构建新型城镇化水平及水资源利用效率测度指标体系,运用熵值法和超效率 SBM 模型分别测算 2010—2019 年研究区新型城镇化水平和水资源利用效率,并借助脱钩模型将新型城镇化与水资源利用效率相结合,综合分析二者的脱钩状态及存在问题,以期为推动三峡库区重庆段乃至其他区域的新型城镇化发展与提高区域内水资源利用效率提供参考。

1 研究区概况

三峡库区重庆段(东经 105°49′~110°12′、北纬 28°31′~31°44′)地处长江上游地区,属亚热带季风气候区,年平均降水量为 1 184.57 mm,是国家重点生态功能区。研究区涵盖江津、渝北、巴南、长寿、涪陵、武隆、丰都、石柱、忠县、万州、开州、云阳、奉节、巫溪、巫山等 15 个县域(图 1),面积 4.396 8 万 km²,占重庆市总面积的 53.36%。据《重庆市统计年鉴》《重庆调查年鉴》《重庆市水资源公报》等资料显示:2019 年,研究区常住人口 1 361.4 万人,人口城镇化率 62.13%,较 2010 年提高了 14.31%;同期 GDP 总量达 9 153.23 亿元,较 2010 年增长了 108.13%;第三产业占比由 2010 年的 35.40% 上升至 2019 年的 50.13%,社会经济实现快速发展的同时产业结构得到不断优化。水资源利用方面,2019 年研究区水资源使用量为 35.93 亿 m³,较 2010 年减少了 2.65 亿 m³,万元 GDP 用水量由 2010 年的 87.73 m³·万元⁻¹ 降至 2019 年的 39.25 m³·万元⁻¹,水资源总体呈集约高效利用趋势。

2 研究方法

2.1 数据来源

研究数据主要来源于 2011—2020 年出版的《重庆市统计年鉴》《重庆调查年鉴》以及 2010—2019 年出版的《重庆市水资源公报》,部分缺失的水资源数据依照政府信息公开相关条例和规定向重庆市水利局申请获取。

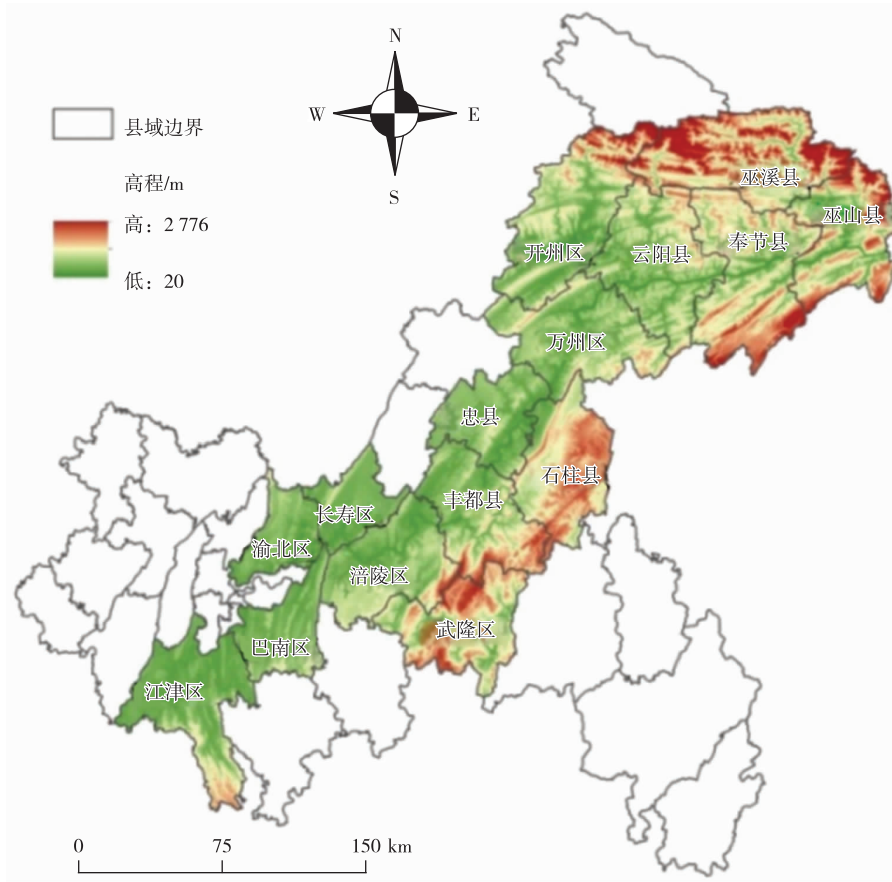
2.2 新型城镇化水平指标体系构建

基于对新型城镇化内涵的理解以及《国家新型城镇化规划(2014—2020 年)》等政策文件的要求,并在数据可得性的基础上从人口发展、经济发展、社会发展和城乡一体化共 4 个方面^[21]选取 22 个指标构建研究区新型城镇化水平综合评价指标体系(表 1),各指标权重由熵权法计算所得。其中,人口发展表现在农业人口向非农人口的转移和人口素质的提高两方面^[5];经济发展表现为产业结构优化、经济高质量发展和国民财富增加等方面;社会发展主要表现为教育、医疗、通信等民生问题和基础设施建设方面;城乡一体化主要包括城乡交通、城乡收入与消费^[6]等方面的一体化发展。此外,衡量新型城镇化发展水平的指标还应当包括生态环境类指标,因相关统计年鉴中大量缺失县域环境类统计数据,因此将该类指标剔除。

2.3 水资源利用效率投入产出指标选择

结合水资源利用效率的内涵并在参考文献^[23-24]的基础上,选取水资源使用量(单位:亿 m³)、劳动力投入(单位:万人)和固定资产投资额(单位:亿元)为投入指标,以地区生产总值(即地区 GDP,单位:亿元)为产出指标。其中水资源使用量包括农业用水量、工业用水量、生活用水量和人工生态与环境补水量;劳动力投入即就业

人员数量,由于统计年鉴中该数据缺失,因此参考张永凯等人^[9]的研究,以各县域常住人口总数乘以该年重庆市就业人员总数占常住人口总数比例所得数据进行替代。



注:底图来源于重庆市标准地图服务网,审图号:渝 S(2019)064 号。

图 1 研究区的区位

Fig. 1 Location of the study area

2.4 新型城镇化水平综合指数的计算

本研究采用熵值法计算研究区各县域的新型城镇化水平。在熵值法中,指标权重的确定通过原始数据的离散程度来进行,这样能够有效克服主观因素对权重的影响^[4]。有关计算步骤具体如下。

1) 假设被评价的县域有 A 个,每个被评价县域的评价指标有 B 个,构建判断矩阵: $\mathbf{X}=(X_{ab})_{A \times B}$,其中 $a=1,2,\dots,A,b=1,2,\dots,B$ 。

2) 对原始数据进行标准化处理,正向指标处理方式 $X'_a=(X_{ab}-X_b^{\min})/(X_b^{\max}-X_b^{\min})$,负向指标处理方式 $X'_a=(X_b^{\max}-X_{ab})/(X_b^{\max}-X_b^{\min})$,其中: X_{ab} 为第 a 个县域第 b 项指标的原始数据, X_b^{\min} 和 X_b^{\max} 分别表示第 b 项指标原始数据中的最小值和最大值, X'_a 为标准化处理后的数值。

3) 计算第 a 个县域第 b 项指标的比重(P_{ab}),有: $P_{ab}=X'_a/\sum_{a=1}^m X'_a$ 。

4) 计算第 b 项指标信息熵(e_b),有: $e_b=-k \sum_{i=1}^A (P_{ab} \ln P_{ab})$ 。

5) 计算第 b 项指标的差异系数(g_b),有: $g_b=1-e_b$ 。

6) 计算指标 b 的权重(w_b),有: $w_b=g_b/\sum_{b=1}^n g_b$ 。

7) 计算单项指标评价指数(S_{ab}),有: $S_{ab}=w_a X'_b$ 。

8) 计算新型城镇化水平综合指数(Q_a),有: $Q_a=\sum_{b=1}^B S_{ab}$

表 1 研究区新型城镇化水平指标体系

Tab. 1 New urbanization level indicator system in the study area

系统层	目标层	指标层	指标方向	指标代码	指标权重
新型城镇化水平	人口发展	户籍人口城镇化率(以百分比表示)	正	X1	0.054 3
		常住人口城镇化率(以百分比表示)	正	X2	0.061 4
		中小學生師比(以百分比表示)	負	X3	0.014 0
		万人拥有卫生技术人员数(单位:人·万人 ⁻¹)	正	X4	0.039 8
		万人普通中小学在校生人数(单位:人·万人 ⁻¹)	正	X5	0.058 2
	经济发展	非农产业产值比重(以百分比表示)	正	X6	0.044 2
		人均 GDP(单位:元·人 ⁻¹)	正	X7	0.075 8
		人均社会消费品零售额(单位:元·人 ⁻¹)	正	X8	0.095 4
		人均公共预算收入(单位:元·人 ⁻¹)	正	X9	0.060 9
		人均固定资产投资额(单位:元·人 ⁻¹)	正	X10	0.060 0
		人均储蓄额(单位:元·人 ⁻¹)	正	X11	0.061 3
	社会发展	全员劳动生产率(单位:元·人 ⁻¹ ·a ⁻¹)	正	X12	0.056 5
		教育支出占公共预算支出比例(以百分比表示)	正	X13	0.016 0
		医疗卫生支出占公共预算支出比例(以百分比表示)	正	X14	0.031 7
		万人拥有医疗卫生机构床位数(单位:张·万人 ⁻¹)	正	X15	0.042 9
		人均教育经费(单位:元·人 ⁻¹)	正	X16	0.062 1
		人均医疗卫生经费(单位:元·人 ⁻¹)	正	X17	0.067 1
		广播覆盖率(以百分比表示)	正	X18	0.016 3
		电视覆盖率(以百分比表示)	正	X19	0.012 4
	城乡一体化	单位面积公路里程(单位:km·km ⁻²)	正	X20	0.034 9
		城乡收入比(以百分比表示)	负	X21	0.018 9
		城乡居民恩格尔系数比(以百分比表示)	正	X22	0.015 8

2.5 水资源利用效率内涵及测算方法

水资源利用效率用于衡量水资源投入与产出之间的比例关系。传统的水资源利用效率以水资源使用量为单一的投入要素,以 GDP 为产出指标;而水资源利用是多种要素共同作用的过程,应当与劳动力、资本等生产要素结合起来进行研究^[25]。因此,本研究依据上述文献来界定水资源利用效率,即该指标是指水资源使用量、劳动力、资本等生产要素投入与经济产出(GDP)之间的比例关系。

本研究运用超效率 SBM(slack based model)模型测算研究区各县域的水资源利用效率。该模型由 Tone^[26-27]提出,是一种基于投入和产出的松弛变量的非导向数据包络分析模型,克服了径向模型对无效率测量没有包含松弛变量的问题,同时又能对效率值为 1 的有效决策单元进行进一步测算分析,该模型表达式为:

$$\begin{aligned} \min \gamma &= (1 + (1/m) \sum_{i=1}^m (S_i^- / x_{ik})) / (1 - (1/s) \sum_{r=1}^s (S_r^+ / y_{rk})), \\ \text{s. t. } x_{ik} &\geq \sum_{j=1, j \neq k}^n (x_{ij} \lambda_j) - S_i^-, i = 1, 2, \dots, m, \\ y_{rk} &\leq \sum_{j=1, j \neq k}^n (y_{rj} \lambda_j) + S_r^+, r = 1, 2, \dots, s, \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1, \lambda_j \geq 0, \lambda \geq 0, S^- \geq 0, S^+ \geq 0, \end{aligned}$$

其中: γ 为各县域的水资源利用效率值; n 表示决策单元个数; m 和 s 分别为水资源利用效率投入和产出指标的

个数; x_{ij} 和 x_{ik} 分别表示第 j 、 k 个决策单元的第 i 项投入值; y_{rj} 和 y_{rk} 含义分别表示第 j 、 k 个决策单元的第 r 项产出值; S_i^- 和 S_i^+ 分别表示投入和产出的松弛变量; S^- 、 S^+ 分别为投入冗余量、产出不足量; λ 为决策单元的权重系数, λ_j 为第 j 个决策单元的权重系数。在本研究中,水资源利用效率计算主要通过 Maxdea 8.0 软件来完成。

2.6 脱钩模型

脱钩理论由经济合作与发展组织(OECD)提出并广泛应用于研究资源环境与经济发展之间的关系。目前有关脱钩的测度方法主要包括 Tapio 脱钩模型和 OECD 脱钩指数法,其中 Tapio 脱钩模型更能消除基期选择上的误差,使结果更具客观性和准确性^[28-29]。因此,本研究运用 Tapio 脱钩模型构建新型城镇化与水资源利用效率的脱钩关系,该模型表达式为:

$$e(W_t, N_t) = [(W_t - W_0) / W_0] / [(N_t - N_0) / N_0],$$

其中: e 为新型城镇化与水资源利用效率的脱钩弹性系数; W_t 和 W_0 分别为某一时段各县域研究期末和研究期初的水资源利用效率; N_t 和 N_0 分别为某一时段各县域研究期末和研究期初的新型城镇化水平。参考已有研究^[30-31],脱钩指数可划分为8种脱钩类型,具体划分依据如表2所示。

表2 脱钩类型划分依据及含义

Tab. 2 Decoupling type classification basis and its meaning

脱钩类型	$W_t - W_0$	$N_t - N_0$	e 值范围	含义	发展状态
扩张连接	+	+	0.8~1.2	水资源利用效率提高,新型城镇化水平提高,二者呈协调发展趋势	最理想
衰退连接	-	-	0.8~1.2	水资源利用效率下降,新型城镇化水平下降,二者呈低水平相互制约发展趋势	不理想
强脱钩	-	+	<0	水资源利用效率下降,新型城镇化水平提高,二者发展明显脱钩	不理想
弱脱钩	+	+	0~<0.8	水资源利用效率提高,新型城镇化水平提高,且水资源利用效率提高幅度小于新型城镇化水平	较理想
衰退脱钩	-	-	>1.2	水资源利用效率下降,新型城镇化水平下降,且水资源利用效率下降幅度超过新型城镇化水平	不理想
扩张负脱钩	+	+	>1.2	水资源利用效率提高,新型城镇化水平提高,且水资源利用效率提高幅度超过新型城镇化水平	最理想
弱负脱钩	-	-	0~<0.8	水资源利用效率下降,新型城镇化水平下降,且水资源利用效率下降幅度小于新型城镇化水平	不理想
强负脱钩	+	-	<0	水资源利用效率提高,新型城镇化水平下降,二者发展明显脱钩	不理想

3 结果与分析

3.1 研究区新型城镇化发展状况

利用熵值法求得2010—2019年研究区及各县域新型城镇化水平综合指数(表3)。从整体上看,2010—2019年研究区及各县域新型城镇化水平综合指数呈稳定上升态势,研究区的这项指标由2010年的0.209上升至2019年的0.516,反映出研究区在这10年间的新型城镇化水平得到了较大提升。研究区的新型城镇化水平综合指数年平均增速为10.56%,但各县域的这项指标存在一定差异:1)巫溪、巫山、云阳、丰都、奉节等三峡库区重庆段腹地县域与研究区整体相比,该项指标更高,这些县域大都处于武陵山区和秦巴山区集中连片贫困区,地势起伏较大,社会经济发展受到诸多限制,在研究初期新型城镇化水平相对较低;随着新一轮“西部大开发”战略、脱贫攻坚等政策的实施,当地的教育医疗、交通等基础设施建设加快,新型城镇化建设步伐加快,并在研究时段的后期逐渐缩小了与重庆市中心城区及周边县域的差距。2)渝北、巴南、涪陵、长寿、江津等重庆市中心城区及周边县域还有渝东北中心城市万州的该项指标较研究区整体而言则更低,其中主要原因在于这些县域在研究时段的初期就具有较高新型城镇化水平,县域内基础设施较为完善,相关指标发展上升空间相对较小。

表 3 2010—2019 年研究区新型城镇化水平综合指数

Tab. 3 Comprehensive index of the new urbanization level of the study area from 2010 to 2019

区域	新型城镇化水平综合指数											年平均增速
	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	多年平均值	
研究区	0.209	0.255	0.293	0.313	0.351	0.393	0.430	0.445	0.478	0.516	0.368	10.56%
万州	0.253	0.322	0.359	0.380	0.404	0.437	0.463	0.470	0.477	0.488	0.405	7.57%
涪陵	0.296	0.353	0.389	0.416	0.451	0.500	0.546	0.538↓	0.568	0.608	0.467	8.33%
渝北	0.318	0.397	0.439	0.440	0.493	0.538	0.567	0.591	0.627	0.690	0.510	8.99%
巴南	0.291	0.329	0.363	0.393	0.436	0.476	0.511	0.522	0.554	0.597	0.447	8.31%
长寿	0.294	0.334	0.346	0.356	0.392	0.424	0.458	0.495	0.509	0.559	0.417	7.40%
江津	0.249	0.294	0.317	0.351	0.387	0.435	0.453	0.480	0.521	0.539	0.403	8.96%
开州	0.194	0.238	0.274	0.304	0.338	0.374	0.346↓	0.396	0.455	0.460	0.338	10.07%
武隆	0.183	0.231	0.275	0.296	0.351	0.376	0.491	0.428↓	0.447	0.487	0.357	11.49%
丰都	0.167	0.199	0.261	0.270	0.313	0.378	0.364↓	0.455	0.477	0.518	0.340	13.40%
忠县	0.169	0.210	0.248	0.275	0.318	0.371	0.448	0.409↓	0.463	0.528	0.344	13.49%
云阳	0.160	0.202	0.237	0.258	0.295	0.329	0.357	0.381	0.413	0.498	0.313	13.45%
奉节	0.146	0.190	0.230	0.246	0.275	0.313	0.378	0.403	0.405	0.427	0.301	12.66%
巫山	0.123	0.159	0.200	0.214	0.240	0.279	0.319	0.334	0.396	0.439	0.270	15.18%
巫溪	0.100	0.145	0.185	0.198	0.228	0.267	0.311	0.310↓	0.361	0.385	0.249	16.16%
石柱	0.186	0.229	0.272	0.305	0.348	0.395	0.437	0.466	0.496	0.514	0.365	11.96%

注:研究区某年的数据为其中各县域当年数据的平均值,下同;“↓”表示某区域某年的数据较它前一年的数据有所减小。

由表 3 还可以看到,2010—2019 年研究区内大部分县域新型城镇化水平综合指数均呈逐年稳定上升趋势,而涪陵、武隆、开州、丰都、忠县、巫溪等县域的该项指标则在某些年份出现了波动。尤其是武隆的新型城镇化水平综合指数在 2016 年达到研究时段中的最高值(0.491),而这可能与 2016—2017 年有关统计年鉴中如固定资产投资等一部分统计指标的基数修正^[32]有关。渝北在 2010—2019 年均为新型城镇化水平综合指数最高县域,且这一指标多年平均值达 0.510。渝北作为重庆市中心城区组成部分,根据有关统计年鉴可知 2019 年渝北 GDP 超过 1 848 亿元,常住人口城镇化率达 84.22%,均高于研究区内其他县域的这两项指标,因此渝北新型城镇化发展具备良好的经济、区位、人才等优势。巫溪的新型城镇化水平综合指数多年平均值在研究区中最低,仅 0.249。结合图 1 可知,地理位置上巫溪距离重庆市中心城区相对较远,后者对前者辐射带动作用相对较弱;且巫溪位于三峡库区重庆段腹地深处,当地地形以中低山峡谷为主,地表崎岖,客观上存在一些不利于新型城镇化发展的因素。此外,万州为三峡库区重庆段腹地新型城镇化水平综合指数的高值中心,其中原因在于:万州作为渝东北城市群的中心城市,新型城镇化发展具备良好的经济基础;同时万州作为安置三峡移民人口数量最多的地区,人口的大量涌入以及国家在三峡移民政策上的支持也推动了区域经济社会的快速发展。总体而言,研究区新型城镇化水平大致呈由渝北区、巴南区等重庆市中心城区及周边县域向巫山、巫溪等三峡库区重庆段腹地县域递减的空间分布格局。

3.2 研究区水资源利用效率的变化

表 4 显示了 2010—2019 年研究区各县域水资源利用效率的变化情况。从整个研究区来看,区域内水资源利用效率变化呈现出在 2010—2013 年下降、在 2013—2018 年明显上升、在 2018—2019 年小幅回落的特征。2010—2013 年,研究区水资源利用效率由 0.611 下降至 0.546,约下降了 10.64%,水资源未得到科学利用的问题较为突出。2013—2018 年研究区水资源利用效率由 0.546 迅速提高至 0.724,增幅在 32.60%左右。此时正值党的十八大提出的“大力推进生态文明建设”战略决策已经开始实施;加之 2016 年重庆市政府印发《重庆市生态文明建设“十三五”规划》,其中要求全面推进节约集约利用资源,建设绿色循环低碳城市——这些决策与政策的实施对研究区水资源利用效率提高起到了积极的促进作用。2018—2019 年研究区水资源利用效率有小幅下

降,反映出研究区水资源利用效率具有不稳定性,仍需要不断优化产业结构,加大科技投入,采取积极措施推动水资源利用效率的提高。

在时空演变上,选取2010、2013、2016和2019年的研究区及各县域水资源利用效率进行对比分析,由表4可知,2010—2019年研究区内各县域水资源利用效率的时空差异较为明显。渝北是研究区内在研究时段中各年水资源利用效率最高且数值均大于1的区域,这与渝北的产业结构、科技水平等基础条件较好密切相关:随着近些年渝北的新型城镇化进程的推进,区域内耗水量较大的农业生产活动逐渐减少,而旅游、金融、交通物流等低耗水高产出的服务业迅速发展;据有关统计年鉴可知,在2019年渝北的非农业产业产值占比已达98.64%,其中第三产业产值占比达68.21%,占据绝对优势,并因此推动了区域内水资源利用效率的不断提高。涪陵、万州两地水资源利用效率也较高,其余各县域的这一指标总体差异则相对较小。武隆在2016—2019年的水资源利用效率迅速提高,变化幅度最大,可能与这一时段当地旅游业快速发展有关:武隆拥有包括国家5A级景区及世界遗产“天生三桥”等在内的多个旅游区,近些年来依托区域内丰富的旅游资源和邻近重庆市中心城区的区位优势大力发展旅游、康养等需水量较小且经济附加值高的产业,推动了区域内水资源利用效率的提高。此外,万州、涪陵、巴南、开州、奉节等一部分县域2010—2019年间的水资源利用效率总体呈波动下降趋势,这和这些区域在快速城镇化背景下房地产等高耗水生产部门大量开工建设有关。从相关统计年鉴可知,研究区各县域固定资产投资总额由2010年的2760.77亿元猛增至2019年的8330.78亿元,但各种资源的投入产出边际效益下降,这在一定程度上对部分县域水资源利用效率提高造成了不利影响。而且在水资源利用效率出现波动下降的县域中,万州、涪陵、巴南等还是研究区内经济较为发达的县域,这表明水资源利用效率的变化与地区经济发展水平存在弱相关关系。

表4 2010—2019年研究区水资源利用效率

Tab. 4 Water resources utilization efficiency of the study area from 2010 to 2019

区域	水资源利用效率										
	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	多年平均值
研究区	0.611	0.603	0.570	0.546	0.609	0.618	0.630	0.647	0.724	0.705	0.626
万州	1.013	1.041	1.040	0.686	0.875	0.849	0.895	1.080	1.044	0.843	0.937
涪陵	1.135	1.052	0.763	0.734	1.025	1.035	1.030	1.007	1.083	1.041	0.991
渝北	1.359	1.431	1.474	1.586	1.508	1.468	1.395	1.397	1.399	1.516	1.453
巴南	0.693	0.701	0.634	0.614	0.666	0.686	0.723	0.727	0.740	0.688	0.687
长寿	0.511	0.567	0.575	0.549	0.605	0.576	0.566	0.559	0.659	0.626	0.579
江津	0.527	0.511	0.511	0.469	0.511	0.513	0.528	0.524	0.610	0.581	0.529
开州	0.511	0.492	0.443	0.426	0.472	0.482	0.497	0.477	0.553	0.483	0.484
武隆	0.496	0.438	0.428	0.417	0.481	0.525	0.544	0.584	1.052	1.127	0.609
丰都	0.314	0.320	0.299	0.325	0.372	0.384	0.408	0.462	0.496	0.543	0.392
忠县	0.515	0.497	0.463	0.461	0.516	0.516	0.532	0.568	0.640	0.757	0.546
云阳	0.357	0.359	0.354	0.364	0.409	0.420	0.436	0.415	0.456	0.578	0.415
奉节	0.498	0.482	0.446	0.444	0.492	0.516	0.551	0.507	0.576	0.476	0.499
巫山	0.462	0.461	0.431	0.393	0.411	0.419	0.428	0.434	0.497	0.494	0.443
巫溪	0.342	0.299	0.296	0.296	0.304	0.321	0.338	0.364	0.434	0.372	0.337
石柱	0.427	0.401	0.399	0.423	0.483	0.556	0.578	0.603	0.613	0.455	0.494

注:数字加粗的数据为研究区及各县域水资源利用效率时空演变对比用数据。

3.3 研究区新型城镇化与水资源利用效率脱钩关系的变化

运用脱钩模型测算研究时段内研究区及各县域新型城镇化与水资源利用效率的脱钩指数,为对比分析不同时段二者脱钩关系的演变趋势,基于研究区及各县域水资源利用效率时空演变对比分析,仍将整个研究时段划

分为 2010—2013 年(T1 时段)、2013—2016 年(T2 时段)和 2016—2019 年(T3 时段)共 3 个分时段,得到的有关结果如表 5 所示。

表 5 不同时段研究区及各县域新型城镇化与水资源利用效率脱钩关系

Tab. 5 The decoupling relationship between new urbanization and water resource utilization efficiency of the study area and its counties in different periods

区域	T1 时段 (2010—2013 年)	T2 时段 (2013—2016 年)	T3 时段 (2016—2019 年)	区域	T1 时段 (2010—2013 年)	T2 时段 (2013—2016 年)	T3 时段 (2016—2019 年)
研究区	强脱钩	弱脱钩	弱脱钩	武隆	强脱钩	弱脱钩	强负脱钩
万州	强脱钩	扩张负脱钩	强脱钩	丰都	弱脱钩	弱脱钩	弱脱钩
涪陵	强脱钩	扩张负脱钩	弱脱钩	忠县	强脱钩	弱脱钩	扩张负脱钩
渝北	弱脱钩	强脱钩	弱脱钩	云阳	弱脱钩	弱脱钩	扩张连接
巴南	强脱钩	弱脱钩	强脱钩	奉节	强脱钩	弱脱钩	强脱钩
长寿	弱脱钩	弱脱钩	弱脱钩	巫山	强脱钩	弱脱钩	弱脱钩
江津	强脱钩	弱脱钩	弱脱钩	巫溪	强脱钩	弱脱钩	弱脱钩
开州	强脱钩	扩张负脱钩	强脱钩	石柱	强脱钩	扩张连接	强脱钩

在 T1 时段,因研究区新型城镇化水平总体提升而水资源利用效率总体下降,两者脱钩关系表现为强脱钩类型。在 T2、T3 时段,研究区新型城镇化水平和水资源利用效率总体均呈上升趋势;虽然水资源利用效率提高速率仍低于新型城镇化发展,但是较 T1 时段已发生质的改变;因此研究区新型城镇化与水资源利用效率总体呈现协调发展趋势且两者脱钩关系表现为弱脱钩类型。2013 年以后研究区新型城镇化与水资源利用效率脱钩关系的转变主要源于研究区水资源利用效率的提高。2013 年 1 月,国务院办公厅发布《实行最严格水资源管理制度考核办法》;同年 4 月重庆市人民政府办公厅印发《重庆市实行最严格水资源管理制度考核办法》,要求包括研究区在内的各县域制定科学合理的用水政策。这些规章制度对城镇化建设过程中的水资源利用提出了更高的要求,在一定程度上促进了研究区水资源利用效率的提高,推动了研究区新型城镇化与水资源利用效率脱钩关系的转变。

就各县域时空演变而言,结合表 4 和表 5 可知,因各个分时段水资源利用效率波动较大,研究区各县域新型城镇化与水资源利用效率的脱钩关系具有明显的不稳定性,具体表现如下:

1) T1 时段的研究区各县域新型城镇化与水资源利用效率的脱钩关系表现为 2 种类型:强脱钩和弱脱钩,其中强脱钩为该时段主要的脱钩类型。由于这一时段《国家新型城镇化规划(2014—2020 年)》等政策文件尚未颁布实施,在研究区的城镇化发展过程中,片面追求经济增长、忽视资源高效利用及生态环境保护等问题较为普遍,水资源利用效率不高,因而大部分县域因水资源利用效率下降而与新型城镇化发展发生明显脱钩,发展状态不理想。研究区内仅渝北、长寿、丰都、云阳等 4 个县域新型城镇化与水资源利用效率脱钩关系表现为弱脱钩类型,占研究区县域数量比例较低(约 26.67%)。因此,T1 时段研究区新型城镇化与水资源利用效率之间的关系总体上不甚协调。

2) T2 时段的研究区各县域新型城镇化与水资源利用效率的脱钩关系表现为强脱钩、弱脱钩、扩张连接、扩张负脱钩等 4 种类型,且以弱脱钩类型为主。在这一时段,随着生态文明建设、新型城镇化建设等决策和政策的逐步实施,研究区大部分县域新型城镇化与水资源利用效率的脱钩类型所对应的发展状态由不理想转变为理想,其中:石柱的新型城镇化与水资源利用效率的脱钩类型由强脱钩转变为扩张连接,两者实现协调发展;涪陵、万州和开州的新型城镇化与水资源利用效率的脱钩类型由强脱钩转变为扩张负脱钩,说明这些区域水资源利用效率得到迅速提高,且发展速度超过了新型城镇化,有利于区域新型城镇化的高质量发展;仅有渝北区的新型城镇化与水资源利用效率的脱钩类型因 2016 年水资源利用效率较 2013 年有所下降而转变为强脱钩。但就整体而言,T2 时段研究区内新型城镇化与水资源利用效率的脱钩关系表现为较为理想的弱脱钩、扩张负脱钩等类型的县域数量占绝对优势,新型城镇化与水资源利用效率呈协调发展趋势。

3) T3 时段的研究区各县域新型城镇化与水资源利用效率的脱钩类型增至 5 种:强负脱钩、强脱钩、弱脱钩、

扩张连接和扩张负脱钩,且仍以弱脱钩为主。与T2时段相比,T3时段渝北新型城镇化与水资源利用效率的脱钩类型由强脱钩转变为弱脱钩;万州、开州、石柱、奉节、巴南等5县域的新型城镇化与水资源利用效率的脱钩类型由扩张负脱钩、扩张连接及弱脱钩转变为强脱钩;总体上看新型城镇化与水资源利用效率脱钩关系表现为强脱钩类型的县域数量增多,两者脱钩关系表现为弱脱钩类型县域数量减少,有一定的倒退。这一结果反映出近些年来研究区部分县域受经济下行压力加大、投资的边际效益下降等因素影响,水资源利用效率出现不同程度下降,造成新型城镇化发展与水资源利用效率脱钩,不利于区域可持续发展。这一问题需得到进一步重视。

从研究区内各县域新型城镇化与水资源利用效率的脱钩类型数量变化上看(表5),两者脱钩关系表现为强脱钩类型的县域数量总体上有所减少,由T1时段的11个减少至T3时段的5个;两者脱钩关系表现为弱脱钩类型的县域总体上有所增加,由T1时段的4个增至T3时段的7个,总体发展趋势良好,说明研究区生态文明与新型城镇化建设取得一定成效。但与T2时段相比,T3时段新型城镇化与水资源利用效率的脱钩关系表现为强脱钩类型的县域数量出现一定反弹,说明研究区各县域新型城镇化与水资源利用效率的脱钩关系变化并不稳定地向理想状态发展。同时,受水资源利用效率波动变化影响,研究区各县域新型城镇化与水资源利用效率的脱钩类型由T1时段的2种增至T3时段的5种,脱钩关系逐渐复杂化。因此,未来需坚持以绿色发展为指引,不断优化产业结构、提高能源资源利用效率,推动研究区新型城镇化与水资源利用效率的协同发展。

4 结束语

本研究基于2010—2019年三峡库区重庆段15个县域的面板数据,运用熵值法、超效率SBM模型、脱钩模型等方法测度和分析研究区新型城镇化水平、水资源利用效率及二者脱钩关系演变过程,主要结果如下:

1) 研究区新型城镇化水平总体上呈稳步上升趋势,新型城镇化水平综合指数由2010年的0.209上升至2019年的0.516,该项指标在空间上大致呈由重庆市中心城区及周边向三峡库区重庆段腹地递减的分布格局;在巩固拓展脱贫攻坚成果、乡村振兴、新一轮西部大开发等政策影响下,三峡库区重庆段腹地县域新型城镇化发展速度更快,并逐步缩小与重庆市中心城区及周边县域的差距。

2) 2010—2019年研究区水资源利用效率在2010—2013年下降、在2013—2018年明显上升、在2018—2019年小幅回落;各县域水资源利用效率的时空差异明显,水资源利用效率的变化与地区经济发展水平存在弱相关关系。

3) 研究区各县域新型城镇化水平与水资源利用效率的脱钩关系由T1时段的强脱钩类型主导演变为T2和T3时段的弱脱钩类型主导,总体发展趋势良好;但T3时段较T2时段新型城镇化水平与水资源利用效率脱钩关系表现为强脱钩类型的县域数量有一定反弹,新型城镇化与水资源利用效率脱钩关系并不稳定;受水资源利用效率的波动变化影响,T2和T3时段脱钩关系较T1时段而言逐渐复杂化。

本研究探究了2010—2019年三峡研究区重庆段15个县域新型城镇化与水资源利用效率的脱钩关系及演变过程,结果表明研究区新型城镇化与水资源利用效率总体发展良好,但仍存在一定风险,部分县域水资源利用效率波动较大,稳定性差,直接影响着新型城镇化的高质量发展。在生态文明建设和高质量发展背景下,新型城镇化的稳步推进需要能源资源的有效保障,而提高能源资源利用效率是重要措施之一。因此,研究区应结合地区实际,针对不同县域出现的问题采取相应措施以推动新型城镇化与水资源利用效率的协调发展。2018年以来研究区部分县域水资源利用效率下降反映了研究区以往主要靠投资拉动经济发展的模式遇到瓶颈,因此需加大科技投入、提高能源资源利用效率、不断转变经济发展方式、走绿色可持续发展道路。部分县域房地产等高耗水行业发展过快,应采取积极的调控措施,合理推进城镇化建设,降低有关经济风险;同时有关县域应优化产业结构,依托研究区独特的旅游资源、优良的生态环境等大力发展旅游业特别是乡村生态旅游等产业,助力区域新型城镇化与资源环境高质量协同发展。

参考文献:

[1] 徐云锋,刘玉邦,刘勇. 新型城镇化建设的水资源支撑力评价[J]. 人民长江,2017,48(19):61-65.

XU Y F, LIU Y B, LIU Y. Evaluation on water resource supporting capacity for new-type urbanization construction[J]. Yangtze River, 2017, 48(19): 61-65.

- [2] 王素斋. 新型城镇化科学发展的内涵、目标与路径[J]. 理论月刊, 2013(4):165-168.
WANG S Z. Connotation, goals and paths of the scientific development of new urbanization[J]. Theory Monthly, 2013(4):165-168.
- [3] 中华人民共和国中央人民政府. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要[EB/OL] (2021-03-13)[2022-04-11]. https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.
The Central People's Government of the People's Republic of China. The outline of the 14th five-year plan for economic and social development and long-range objectives through the year 2035 of the People's Republic of China[EB/OL] (2021-03-13) [2022-04-11]. https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.
- [4] 田雪莹. 基于熵值法的中国城镇化水平测度[J]. 改革, 2018(5):151-159.
TIAN X Y. Measurement of urbanization level in China based on entropy method[J]. Reform, 2018(5):151-159.
- [5] 邹亚锋, 李亚静, 袁志鸿. 西部省会城市新型城镇化水平综合测度研究[J]. 干旱区地理, 2020, 43(6):1612-1621.
ZOU Y F, LI Y J, YUAN Z H. Comprehensive research on new urbanization level of provincial capital cities in western China [J]. Arid Land Geography, 2020, 43(6):1612-1621.
- [6] 赵磊, 方成. 中国省际新型城镇化发展水平地区差异及驱动机制[J]. 数量经济技术经济研究, 2019, 36(5):44-64.
ZHAO L, FANG C. Distribution dynamics and driving mechanism of China's provincial new urbanization development level[J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2019, 36(5):44-64.
- [7] 吴琼, 常浩娟, 刘昭. 基于聚类的我国各地区水资源利用效率分析[J]. 人民长江, 2018, 49(14):55-60.
WU Q, CHANG H J, LIU Z. Analyzing water resources utilization efficiency in various regions of China based on clustering method[J]. Yangtze River, 2018, 49(14):55-60.
- [8] 俞雅乖, 刘玲燕. 中国水资源效率的区域差异及影响因素分析[J]. 经济地理, 2017, 37(7):12-19.
YU Y G, LIU L Y. Regional differences and influence factors of water resource efficiency in China: based on super efficiency DEA-tobit[J]. Economic Geography, 2017, 37(7):12-19.
- [9] 张永凯, 孙雪梅. 黄河流域水资源利用效率测度与评价[J]. 水资源保护, 2021, 37(4):37-43.
ZHANG Y K, SUN X M. Measurement and evaluation of water resources utilization efficiency in the Yellow River Basin[J]. Water Resources Protection, 2021, 37(4):37-43.
- [10] 郑德凤, 徐文瑾, 姜俊超, 等. 中国水资源承载力与城镇化质量演化趋势及协调发展分析[J]. 经济地理, 2021, 41(2):72-81.
ZHENG D F, XU W J, JIANG J C, et al. Evolutionary trend and coordinated development between water resources carrying capacity and urbanization quality in China[J]. Economic Geography, 2021, 41(2):72-81.
- [11] NAYAN N K, DAS A, MUKERJI A, et al. Spatio-temporal dynamics of water resources of Hyderabad Metropolitan Area and its relationship with urbanization[J]. Land Use Policy, 2020, 99:105010.
- [12] BALHA A, VISHWAKARMA B D, PANDEY S, et al. Predicting impact of urbanization on water resources in megacity Delhi [J]. Remote Sensing Applications Society and Environment, 2020, 20:100361.
- [13] LI W F, HAI X, HAN L J, et al. Does urbanization intensify regional water scarcity? evidence and implications from a megaregion of China[J]. Journal of Cleaner Production, 2019, 244:118592.
- [14] 金巍, 章恒全, 王惠, 等. 城镇化、水资源消耗的动态演进与门槛效应[J]. 北京理工大学学报(社会科学版), 2018, 20(2):42-50.
JIN W, ZHANG H Q, WANG H, et al. Dynamic evolution of urbanization and water consumption and their threshold effect[J]. Journal of Beijing Institute of Technology (Social Sciences Edition), 2018, 20(2):42-50.
- [15] 章恒全, 林龚键, 李阳, 等. 城镇化进程中水资源消耗的动态演进和影响因素[J]. 统计与决策, 2021, 37(1):77-82.
ZHANG H Q, LIN G J, LI Y, et al. Dynamic evolution and influencing factors of water resources consumption in the process of urbanization [J]. Statistics & Decision, 2021, 37(1):77-82.
- [16] 曾惠, 鄢春华, 黄婉彬, 等. 城市化水平与水资源利用效率的关系研究:以珠江三角洲城市群为例[J]. 北京大学学报(自然科学版), 2020, 56(3):561-570.
ZENG H, YAN C H, HUANG W B, et al. A case study on the relationship between urbanization level and water use efficiency in the Pearl River Delta Urban Agglomeration[J]. Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Pekinensis, 2020, 56(3):561-570.
- [17] 张炜, 马竞熙. 新型城镇化对水资源利用效率的影响研究[J]. 人民黄河, 2020, 42(3):44-49.
ZHANG W, MA J X. Study on the impact of new urbanization on water use efficiency[J]. Yellow River, 2020, 42(3):44-49.
- [18] 郑炜. 广东省新型城镇化质量与水资源安全耦合分析[J]. 人民长江, 2019, 50(1):95-101.
ZHENG W. Coupling analysis of new urbanization quality and water resources safety in Guangdong Province[J]. Yangtze River, 2019, 50(1):95-101.

- [19] 秦腾,章恒全,佟金萍,等.长江经济带城镇化进程中的水资源约束效应分析[J].中国人口·资源与环境,2018,28(3):39-45.
QIN T,ZHANG H Q,TONG J P,et al. Water resource constraint on urbanization in Yangtze River Economic Belt[J]. China Population,Resources and Environment,2018,28(3):39-45.
- [20] 马海良,姜明栋,侯雅如.长江经济带城镇化对工业用水的脱钩研究:基于“十一五”和“十二五”时期的对比分析[J].长江流域资源与环境,2018,27(8):1683-1692.
MA H L,JIANG M D,HOU Y R. Study on decoupling effect of urbanization of the Yangtze River Economic Belt to industrial water use;based on the comparative analysis of the data of the period of “11th Five Year Plan”and “12th Five Year Plan”[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin,2018,27(8):1683-1692.
- [21] 王小兰,王海娥.三峡研究区重庆段新型城镇化发展水平测度及其空间关联特征分析[J].中国农业资源与区划,2020,41(7):191-200.
WANG X L,WANG H E. Measurment and spatial correlation feature analysis of the new urbanization development level in the Chongqing section of the Three Gorges Reservoir Area,China[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning,2020,41(7):191-200.
- [22] 龚巧灵,官冬杰.基于BP神经网络的三峡研究区重庆段水资源安全评价[J].水土保持研究,2017,24(6):292-299.
GONG Q L,GUAN D J. Study on water security evaluation of Chongqing section of Three Gorges Reservoir based on BP neural network[J]. Research of Soil and Water Conservation,2017,24(6):292-299.
- [23] 卢曦,许长新.基于三阶段DEA与Malmquist指数分解的长江经济带水资源利用效率研究[J].长江流域资源与环境,2017,26(1):7-14.
LU X,XU C X. Study the utilization efficiency of water resouces in Yangtze River Economic Belt based on three-stage DEA and Malmquist index decomposition[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin,2017,26(1):7-14.
- [24] 钟丽雯,张建兵,蔡芸霜,等.广西水资源利用效率及其时空格局[J].经济地理,2020,40(6):193-202.
ZHONG L W,ZHANG J B,CAI Y S,et al. Efficiency of water resources utilization and its spatiotemporal characteristics of Guangxi[J]. Economic Geography,2020,40(6):193-202.
- [25] 钱文婧,贺旭飞.中国水资源利用效率区域差异及影响因素研究[J].中国人口·资源与环境,2011,21(2):54-60.
QIAN W J,HE C F. China's regional difference of water resource use efficiency and influencing factors[J]. China Population,Resources and Environment,2011,21(2):54-60.
- [26] TONE K. A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis[J]. European Journal of Operational Research,2001,130(3):498-509.
- [27] TONE K. A slacks-based measure of super-efficiency in data envelopment analysis[J]. European Journal of Operational Research,2002,143(1):32-41.
- [28] 岳立,宋雅琼,江铃峰.“一带一路”国家能源利用效率评价及其与经济增长脱钩分析[J].资源科学,2019,41(5):834-846.
YUE L,SONG Y Q,JIANG L F. National energy efficiency of countries in the “Belt and Road” region and its decoupling from economic growth[J]. Resources Science,2019,41(5):834-846.
- [29] 王凤婷,方恺,于畅.京津冀产业能源碳排放与经济增长脱钩弹性及驱动因素:基于Tapio脱钩和LMDI模型的实证[J].工业技术经济,2019,38(8):32-40.
WANG F T,FANG K,YU C. Decoupling between industrial energy-related carbon emissions and economic growth and its driving factors in Beijing,Tianjin and Hebei Urban Agglomeration;empirical study based on Tapio decoupling and LMDI model [J]. Industrial Technology & Economy,2019,38(8):32-40.
- [30] 高庆彦,潘玉君.中国省域城镇化水平与资源环境压力脱钩的时空分析[J].生态经济,2020,36(1):99-105.
GAO Q Y,PAN Y J. Temporal-spatial evolution of the relationship between urbanization development and resource-environment in China;a method based on decoupling[J]. Ecological Economy,2020,36(1):99-105.
- [31] 何静,汪侠,刘丹丽,等.国家级贫困县旅游发展与多维贫困的脱钩关系研究:以西南地区为例[J].地理研究,2019,38(5):1189-1207.
HE J,WANG X,LIU D L,et al. The decoupling relationship between tourism development and multidimensional poverty in national-level poor counties;a case study of Southwest China[J]. Geographical Research,2019,38(5):1189-1207.
- [32] 重庆市武隆区人民政府.2017年重庆市武隆区国民经济和社会发展统计公报[EB/OL].(2018-06-04)[2022-04-11].http://cqwl.gov.cn/zwgk_170/fdzdgknr/tjxx/201806/t20180604_6209123.html.
People's Government of Wulong District,Chongqing Municipality. Statistical bulletin of national economic and social development of Wulong District,Chongqing City in 2017[EB/OL].(2018-06-04)[2022-04-11].http://cqwl.gov.cn/zwgk_170/fdzdgknr/tjxx/201806/t20180604_6209123.html.

Resources, Environment and Ecology in Three Gorges Area**Study on the Decoupling Relationship between New Urbanization and Water Resources Utilization Efficiency: Taking Typical Counties in the Chongqing Section of the Three Gorges Reservoir Area as an Example**LI Qinsong¹, SU Weici^{1,2}, ZHANG Fengtai³

(1. College of Geography and Tourism, Chongqing Normal University, Chongqing 401331;

2. Institute of Mountain Resources of Guizhou Province, Guizhou 550001;

3. College of Management, Chongqing University of Technology, Chongqing 400054, China)

Abstract: In view of the higher requirements of new urbanization development on water resource utilization efficiency, based on the panel data of 15 counties in Chongqing section of the Three Gorges Reservoir Area from 2010 to 2019, entropy method and super efficiency SBM model were used to calculate the new urbanization level and water resource utilization efficiency of the study area respectively, and Tapio decoupling model was used to explore the decoupling relationship and temporal and spatial evolution characteristics of new urbanization level and water resource utilization efficiency. The research results show that: 1) From 2010 to 2019, the level of new urbanization in the reservoir area has generally increased, and the average comprehensive index of new urbanization has risen from 0.209 in 2010 to 0.516 in 2019. The comprehensive index of the new urbanization level in the central urban area and surrounding counties of Chongqing are higher, with a multi-year average above 0.4. The comprehensive index of new urbanization level in the hinterland of Chongqing in the Three Gorges Reservoir Area are lower, but the annual average growth rate is faster, and the gap with the central urban area and surrounding counties of Chongqing is gradually narrowed. 2) The overall water resources utilization efficiency shows a trend of “decreasing-significantly increasing-slightly decreasing”. There are obvious temporal and spatial differences in water resources utilization efficiency in various districts and counties. There is a weak correlation between changes in water resource utilization efficiency and regional economic development level. 3) The decoupling relationship between new urbanization and water resources utilization efficiency has changed from strong decoupling from 2010 to 2013 to weak decoupling from 2013 to 2016 and from 2016 to 2019. The overall development trend is good. At the same time, affected by the instability of water resources utilization efficiency, the types of decoupling relationship are becoming more and more complex. The research results suggest that it is still necessary to focus on the improvement of water resources utilization efficiency in the study area in the future, and corresponding measures should be taken based on the actual situation of the study area to promote the coordinated development of new urbanization and water resource utilization efficiency in different counties.

Keywords: new urbanization; water resources utilization efficiency; decoupling relationship; Three Gorges Reservoir Area; Chongqing

(责任编辑 方 兴)