

四川省城镇化、工业化对城乡收入差距影响的时空异质性^{*1}

董春¹ 张红历²

【内容摘要】：本文以四川省县域为研究对象，采用局部回归模型，分别从空间、时间和时空综合视角，对城镇化、工业化对城乡收入差距影响的时空异质性进行实证分析。研究发现：（1）四川省城镇化、工业化对城乡收入差距均存在显著影响，但是二者的影响方向、强度和作用路径，因所处区域与发展阶段的不同而存在时空差异，四川省五大经济区的城镇化、工业化建设应因地制宜、扬长避短，走差异化发展道路；（2）采用县域数据和时空综合视角的地理加权回归模型来研究，具备更加优良的统计性质、拟合效果和解释能力。

【关键词】：城镇化；工业化；城乡收入差距；时空异质性

【中图分类号】：F061.5 **【文献标识码】**：A **【文章编号】**：1000-8306(2018)06-0080-14

一、引言

改革开放带来经济持续快速增长的同时，也致使区域发展不平衡、收入差距扩大，特别是城乡居民收入不平等问题日益突出，制约着社会经济运行，找到影响我国收入差距的重要因素，并采取有针对性的措施，对于社会长期可持续发展具有重要的理论与实践意义。^[1]现有研究从经济发展水平、开放程度、金融发展、城乡要素积累差异以及城镇化与工业化建设与发展等多视角，对我国城乡居民收入差距及其变动进行研究。^{[1][2][3]}其中，城镇化和工业化是我国现代化建设的历史任务，对于资源优化配置，经济发展促进具有重要作用。但是，它们同时也加剧了资源和机会从农业向工业、从农村向城镇转移，城市的极化效应进一步加强，形成城乡二元经济结构，城乡居民收入差距因此不断扩大。这一问题是我国经济发展进程中亟待解决的关键问题之一。

面对城乡收入差距持续扩大的严峻现实，城镇化、工业化对于城乡居民收入差距究竟起到了什么影响，它的作用机制是什么？学者们开展了较多研究。主要观点有：（1）城镇化、工业化对于城乡收入差距减少有积极作用。如：陆铭等（2004）的实证研究发现，城镇化对降低统计意义上的城乡收入差距有显著作用；^[4]许秀川和王钊（2008）利用面板联立方程组模型，构造城镇化、工业化以及城乡居民收入差距的内生动态系统，认为城镇化、工业化与城乡居民收入差距相互存在积极的作用；^[5]沈凌和田国强（2009）认为城镇化进程降低了低收入人口比例，这一路径优于单纯增加低收入人群收入水平的作用途径；^[6]金荣学和解洪涛（2010）、曹裕等（2012）、孙永强（2012）等学者也得出了类似结论。^{[7][8][9]}（2）城镇化、工业化对于城乡收入差距具有消极作用，城镇化、工业化的发展使得人才、资源和机会不断向城市集中，因此城乡收入差距进一步扩大。如：王子敏（2011）基于2000—2008年的省域数据，运用空间面板模型对二者关系进行了实证检验，发现对于我国21世纪初而言，城镇化拉大了城乡收入差距，认为现阶段我国城镇化战略普遍具有大城市偏好，资源倾向于向城市集中，因此城镇化对城乡收入差距的扩大产生长期且持续显著的影响；^[10]肖卫（2010）基于中国改革30年数据的实证研究，认为城镇化、工业化的倾向发展战略导致二元经济结构形成，因此城镇化、工业化会拉大城乡居民收入差距。^[11]（3）城镇化对城乡收入差距的影响具有门槛效应。依据区域经济非均衡增长理论，城镇化首先在大城市进行产生极化效应，使得生产要素集聚在大城市，地区差距拉大；等大城市发

¹ **基金项目**：本文受到国家社科基金项目“西部地区新型城镇化与产业转移的互动机制与协同发展研究”（14BJY051）的资助。

作者简介：董春（1976—），西南财经大学统计学院，副教授。电子邮箱：dongchun@swufe.edu.cn。张红历（1974—），西南财经大学统计学院，教授。电子邮箱：hlzhang@swufe.edu.cn。

展到一定程度后，再产生涓滴效应对其他地区产生促进作用，地区差距减少。如周少甫等（2010）通过实证研究发现 20 世纪 90 年代我国城镇化进程中，当城镇化水平较低时，城镇化对收入差距的作用并不显著；随着城镇化水平的提高到某一门槛，则显著地缩小了城乡收入差距。^[12]（4）城镇化短期能缩小城乡居民收入差距的影响，长期则会扩大，呈现“U”形结构，如孙勇和李慧中的研究。^[13]（5）城市化、工业化对城乡居民收入差距的影响具有双重性，同时，存在着扩大收入差距和缩小收入差距的因素。如潘文轩（2010）发现中国的城市化、工业化对城乡居民收入差距变化的影响机制同特定的城市化、工业化发展模式以及各种制度和政策性因素存在密切关系。^[14]（6）城镇化、工业化对城乡收入差距产生不同的影响。如：贺建清（2013）利用中国省域面板数据研究，认为在西部地区城镇化、工业化对城乡收入差距的影响最为明显，其中城镇化缩小了差距，工业化则扩大了差距；^[15]吴滨源等（2014）基于城镇化、工业化以及城乡居民收入差距的动态关系进行研究，认为城镇化对城乡居民收入差距有扩大效应，工业化则反之。^[16]

以上观点和结论体现了在不同发展思想、不同发展阶段，研究对象的不同，城镇化、工业化对收入差距的影响也不同。现有成果多采用国家或省域数据，研究对象过于宏观难以真实反映城镇化基础的载体，即广大中小城市的状况，需要深入县域微观层面，理解和判断三者关系，进行针对性的制度设计，从而避免城镇化、工业化的推进路径出现偏误。^{[17][18]}实证方法上，以往研究多采用经典计量模型，假定样本均质、独立，地区之间的经济活动没有联系，但实际上区域经济发展存在着紧密关联，且由于市场发育程度不同，城镇化、工业化与城乡收入差距均存在较大的时空差异，因此经典计量模型不再适用。^{[19][20]}近年来，随着空间计量经济学的逐渐成熟，相关研究方法也得到了大力发展，可以有效地解决这一问题。^[21]

本文以四川省县域为研究对象，首先采用描述性统计与空间统计方法，对四川省城镇化、工业化与城乡收入差距的时空特征进行分析；然后，从时间、空间和时空综合三个视角，构建时空地理加权回归模型，对四川省整体及五大经济区城镇化、工业化对城乡居民收入影响的时空异质性进行实证研究，为四川省发展县域经济提供相应的决策依据。

二、研究对象、变量选取与研究方法

（一）研究对象与变量选取

1. 研究对象。根据《四川省人民政府办公厅关于印发五大经济区“十三五”发展规划的通知》，四川省分为成都平原、川南、川东北、攀西和川西北五大经济区，共辖 183 个县（市、区）（简称为县），考虑到数据连续性，选取五大经济区中的 176 个县作为研究对象，研究时间为 2008—2015 年。

2. 变量。被解释变量：城乡居民收入差距（Incomegap），以常用的城乡居民收入相对差距的度量方法——城镇居民人均可支配收入与农村居民人均纯收入之比表示。

解释变量：城镇化水平（Urban）（简称城镇化）。目前，对于城镇化不仅是规模不断扩大、人口不断增加的过程，更是产业结构不断升级和人民生活质量不断提高的过程，其内涵更注重产业结构优化，大力发展第二、三产业；人口素质提高、社会福利与保障提高、从业人员的工作性质的转换，以及城乡体系协调发展。为全面准确评价城镇化，本文从 3 个层次、5 个维度、18 项指标，构建衡量城镇化水平综合评价指标体系，如表 1 所示。

表 1 城镇化水平指标体系

二级指标	三级指标	衡量目标
	人均 GDP(元)	经济水平

经济发展	第三产业产值占 GDP 比重 (%)	产业结构
	财政一般预算收入 (亿元)	财政收入
	出口总额 (万美元)	对外贸易
	全社会固定资产投资 (万元)	投资水平
	公共财政支出 (亿元)	财政支出
	工业总产值 (亿元)	工业水平
社会发展	小学师生比	教育情况
	普通中学师生比	教育情况
	每千人医疗机构床位数 (床/千人)	医疗
	每千人拥有福利院床位数 (床/千人)	社会福利
	公路里程 (公里)	交通
	移动电话用户 (万户)	通讯
人口发展	人口城镇化率 (%) (简称城镇化率)	人口结构
	第二、三产业就业比重 (%)	就业结构
资源环境	工业二氧化硫排放量 (万吨)	废气排放量
人民生活	职工平均工资 (元)	工资水平
	居民储蓄存款余额 (万元)	储蓄

工业化水平 (Industry) (简称工业化), 采用第二产业增加值占国民生产总值 (GDP) 的比重表示。上述数据来自《四川省统计年鉴 2009—2016》和四川省统计局, 个别数据的缺失值采用年平均增长利率进行估算, 且为消除通货膨胀因素, 对相关数据进行平减。

(二) 研究方法

为解决空间异质性 (也称为空间非平稳性) 对参数估计的影响, Fotheringham 等 (1996) 在局部回归模型和变系数模型研究的基础上, 提出了可识别空间异质性的空间变系数模型——地理加权回归 (Geographically Weighted Regression, GWR) 模型。^[22]

GWR 模型从截面角度出发分析空间数据, 通过将估计参数设定为地理位置的函数, 利用空间权重函数刻画邻近区与目标区的相依关系, 并采用局部加权最小二乘法对参数进行逐点估计, 识别变量之间的局部特性, 克服了局部回归模型和变系数模型关于空间单元分区的限制, 得出每个地理区 i 对应的局部估计值, 能够有效检测出空间异质性。其一般形式如下:

$$y_i = \beta_0(\text{long}_i, \text{lat}_i) + \sum_{p=1}^p \beta_p(\text{long}_i, \text{lat}_i) x_{ip} + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, N; p = 1, 2, \dots, p \quad (1)$$

式(1)中, $long_i$ 和 lat_i 分别表示 i 区的经纬度, 直接对应地区 i 的地理坐标位置, $\beta_p(long_i, lat_i)$ 表示 p 个解释变量系数是区经纬度的函数, y_i 、 x_{ip} 分别表示模型的被解释变量和解释变量, $\beta_0(long_i, lat_i)$ 为 p 个解释变量对应的截距项, $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ 表示模型扰动项, 反映了空间随机效应水平。

在实证分析中, 只采用关注某一时点空间异质性的 GWR 模型是不够的。因为没有充分考虑时间维度上的变化趋势也会降低模型的估计效率和精度, 因此 Huang 等(2010) 基于 GWR 模型理论框架, 考虑时间因素对参数估计的影响, 提出了时空地理加权回归(Geographically and Temporally Weighted Regression, GTWR)模型, 通过构造时空窗宽(Spatio-temporal Bandwidth) 和时空权重矩阵来刻画区间的最优邻近关系, 探测不同区域、不同时间点的变量关系, 可以有效识别变量的时空异质性。^[23]这一模型根据 $(long, lat, t)$ 三维坐标构建时空权重矩阵, 定义距离 i 区较近的区具有更大的权重(包括了时间和空间的接近), 利用以 i 区为球心构建的球体内的地区进行局部回归, 进而得到不同时间内不同区域的参数估计值。其一般形式如下:

$$y_i = \beta_0(long_i, lat_i, t_i) + \sum_{p=1}^P \beta_p(long_i, lat_i, t_i) x_{ip} + \varepsilon_i, i = 1, 2, \dots, N; p = 1, 2, \dots, P \quad (2)$$

式(2)中, $\beta_0(long_i, lat_i, t_i)$ 为不同时期 t_i 内第 p 个解释变量对应的截距项, $\beta_p(long_i, lat_i, t_i)$ 为第 p 个解释变量于不同时期 t_i 内在不同地区的估计系数。该模型估计方法介绍参见韩兆洲和林仲源(2017)年的论文。^[24]

Fotheringham 等(2015)验证了当时空异质性十分严重时, GTWR 模型往往具有更优的统计性质, 并且在偏差一方差权衡问题上表现得更好; 此外, 当时间异质性对变量关系影响很大且空间异质性几乎可忽略时, GTWR 模型将退化为时间加权(Time Weighted Regression, TWR)模型。^[25]

(三) 模型设定

基于前人关于“城镇化、工业化对城乡收入差距影响”的理论和实证研究成果, 本文提出如下假设: 城镇化以及工业化对城乡居民收入差距存在影响, 但影响的方向即消极影响或积极影响并不能一概而论, 在不同区域, 在城镇化与工业化进程中, 二者发展的不同阶段, 影响的方向、强度与作用路径会有所差异。

文中, 城镇化为综合性测度指标, 包含了经济发展、社会发展、环境发展、人口、人民生活 5 个方面, 因此实证模型中为避免变量共线性, 不再引入控制变量。结合地理加权回归模型(GWR)、时间加权回归模型(TWR)及时空地理加权回归模型(GTWR), 下文分别从空间、时间和时空综合视角探讨四川省县域层面城镇化、工业化对城乡收入差距影响的时空异质性, 模型设定如式(3)所示, 被解释变量和解释均取对数形式。

$$\ln Incomegap_i = \beta_0(long_i, lat_i, t_i) + \beta_{inurban}(long_i, lat_i, t_i) x_{iurban} \quad (3)$$

三、四川省县域城镇化、工业化与城乡收入差距时空特征

(一) 时间特征

四川省县域城镇化、工业化与城乡收入差距时间特征分析通过对指标的描述性统计进行。由表 2 可知, 四川省县域城镇化水平的平均值均在 0.2 以下, 处在较低水平, 8 年间小幅波动略有下降; 城镇化的极差和变异系数分别在 0.5~0.6 和 0.6~0.7

之间，表明四川省城镇化发展水平的地区差异显著，这种差异随时间略有下降，但是下降速率缓慢。工业化水平的平均值均在 0.4~0.5 之间波动，较城镇化水平高，处在中等发展水平，且呈稳定增长趋势，年均增长为 2%，8 年增加了 17%，表示绝对差异的极差达到了 0.7，但是极差并没有进一步扩大，差距在逐渐缩小，但是缩小的速度较慢；表示相对差异的变异系数值在 0.3~0.4 之间，小幅波动呈下降趋势，表明工业化水平的地区相对差异有逐年缩小的趋势。四川省 176 个县域城乡收入之比的平均值在 2.3~3.1 倍之间，8 年下降 25%；其极差和变异系数也明显下降，表明四川省县域城乡收入的地区差异呈减少趋势。

表 2 四川省县域城镇化、工业化与城乡收入差距的描述性统计

指标/年份		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
城镇化	平均值	0.165	0.173	0.162	0.158	0.160	0.160	0.158	0.154
	极差	0.621	0.651	0.664	0.663	0.623	0.606	0.587	0.578
	变异系数	0.703	0.650	0.691	0.710	0.674	0.653	0.609	0.614
工业化	平均值	0.426	0.433	0.469	0.495	0.505	0.505	0.486	0.500
	极差	0.787	0.767	0.779	0.800	0.754	0.761	0.768	0.767
	变异系数	0.384	0.371	0.348	0.334	0.321	0.316	0.324	0.316
城乡收入差距	平均值(倍)	3.093	3.184	3.067	2.896	2.837	2.732	2.651	2.311
	极差	6.385	6.038	5.511	4.621	3.959	3.649	3.239	2.163
	变异系数	0.431	0.392	0.358	0.329	0.285	0.263	0.242	0.193

（二）空间特征

对城镇化、工业化与城乡收入差距空间特征采用如下三种方法进行刻画：(1)采用分布散点图反映三者的空间差异及其演变；(2)采用空间分位图直观呈现三者的空间分布和空间自相关性特征；(3)采用全局空间自相关和局部空间自相关性检验呈现三者的空间结构特征。

图 1 为四川省 176 个县的城镇化 (a 图)、工业化 (b 图) 及城乡收入差距 (c 图)，随时间变化的分布散点图。由图 1 可知，四川省县域城镇化发展很不均衡，地区之间差异较大，大部分县域城镇化水平都处于 0.3 以下，为较低水平；工业化发展分布地区差异也较大，但工业化水平大部分处于 0.3~0.6 之间，基本符合正态分布，发展相对均衡；城乡收入差距分布则随着时间从分散变得更为集中，表明近八年四川省县域之间城乡收入差距显著降低。

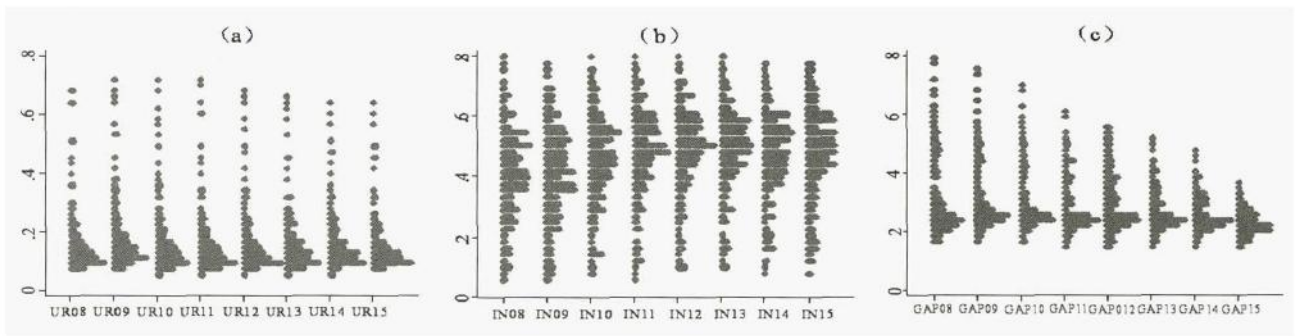


图1 四川省县域城镇化、工业化与城乡收入差距2008—2015年分布散点图

图2 为四川省176个县域的城镇化(a图)、工业化(b图)及城乡收入差距(c图)2008—2015年各指标平均值的空间分位图(以分位数为分类标准),颜色越深表示该指标数值越大,(d)图为四川省五大经济区的空间区位图。由图2(a)(b)(c)图可观察到,四川省176个县域城镇化、工业化和城乡收入差距都呈现出很明显的空间自相关性(空间集聚性)和空间异质性,其中,川西北经济区县域呈现出显著的低水平空间集聚特征;城镇化水平较高的县域主要集中在成都平原和川东经济区,即以成都市县区为中心向外辐射,形成了一条高水平城镇化带,这是因为城镇化水平高的县域经济基础好,经济发展迅速,要素倾向于在这些地区集聚。工业化水平与城镇化水平空间分布相比,川西北依旧为显著的低水平空间集聚,但是,工业化水平的空间分布相对较均衡,特别是工业化水平较高的县域更为分散,从成都平原扩散到了川南与攀西经济区。这一空间分布特征验证了四川省不同区域城镇化、工业化处于不同发展阶段,工业化发展水平高于城镇化。这一特征符合经济增长极理论:经济活动在初期发展,空间集聚首先是极化效应,在中后期发展阶段逐渐呈现为扩散效应。(c)图中,城乡收入差距较大的县域主要集中在川西北和攀西部分地区,差距较小的县域则位于成都平原和川东、攀西个别地区;对于四川省五大经济区而言,城乡收入差距与城镇化、工业化空间分布关系差异较大,如成都平原经济区,城乡收入差距与城镇化、工业化水平呈负向关系,即成都平原经济区域城镇化、工业化水平较高的县域,城乡收入差距则较低;而攀西和川东的部分县域则呈现出截然不同的正向关系,如上分析表明四川省县域城镇化、工业化对城乡收入差距影响存在显著的时空异质。

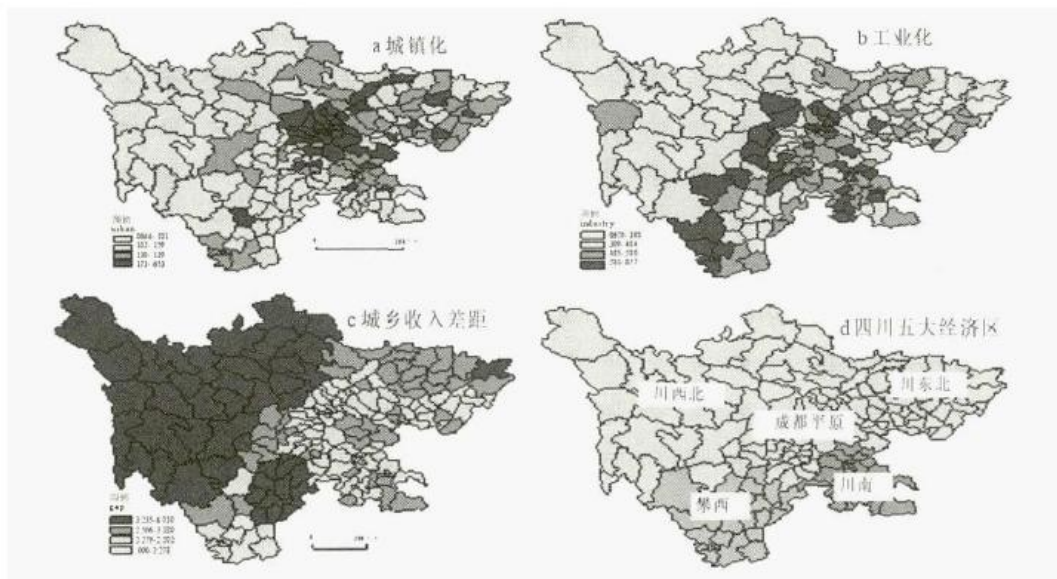


图2 四川省县域城镇化、工业化、城乡收入差距平均值空间分位图及五大经济区区位图

空间分位图侧重对空间分布特征的直观反映。下面采用全局空间自相关和局部空间自相关指标，对三者的空间自相关性特征是否显著以及为何种空间结构进行检验，结果如表 3 所示（文中空间权重矩阵为运用 Geoda1.12 软件生成 Rook 相邻方式的 0-1 型矩阵）。

表 3 四川省县域城镇化、工业化、城乡收入差距 Moran 指数值

指标	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
城镇化	0.692*** (14.1)	0.684*** (14.3)	0.687*** (13.9)	0.729*** (14.0)	0.683*** (14.5)	0.690*** (14.2)	0.661*** (14.1)	0.658*** (13.5)
工业化	0.462*** (9.23)	0.481*** (9.78)	0.497*** (10.13)	0.523*** (10.56)	0.500*** (10.11)	0.479*** (9.78)	0.502*** (10.18)	0.466*** (9.58)
城乡收入差距	0.806*** (16.29)	0.821*** (16.81)	0.815*** (16.76)	0.804*** (16.47)	0.777*** (15.92)	0.766*** (15.76)	0.756*** (15.64)	0.816*** (16.25)

注：括号中为 Moran 指标 Z 值，上述数据均通过置信水平为 1% 的显著性检验，用***表示。

Moran 指数用来检验四川省县域城镇化、工业化与城乡收入差距的空间自相关性是否显著（Z 检验值 > 1.96 即为显著），即水平较高的县或者较低县是否倾向集聚在一起；如果不显著，即为随机分布，表明该经济活动没有空间上的集聚特征。由表 3 可知，2008—2015 年城镇化、工业化及城乡收入差距的 Moran 指数均通过置信水平为 1% 的显著性检验，表明从四川省县域空间格局来看，8 年这三个指标相似的县域在空间上为显著的空间集聚特征。

Anselin (1995) 提出，Moran 指数只是对空间自相关的一种全局评估，会掩盖局部地区的差异。在全局自相关性显著的情况下，如果要深入研究空间结构模式，就必须进行局部空间自相关分析，常用 LISA (Local indicators of spatial association, CISA) 指数进行测度，包括局部 Moran 散点图和 LISA 集聚图。^[26] Moran 散点图呈现了经济行为的空间结构类型：第 I 象限（高-高），表明该地区高其邻居也较高，为高水平空间集聚状态；第 II 象限（低-高），说明该地区低但其邻居高，表明该地区较邻居发展滞后；第 III 象限（低-低），说明该地区与其邻居都低，为低水平集聚状态；第 IV 象限（高-低）则与第二象限结构相反，表明该地区领先于周围邻居地区。LISA 集聚图则呈现出 Moran 散点图中四种空间结构中显著样本对应的空间分布。如图 3 所示。

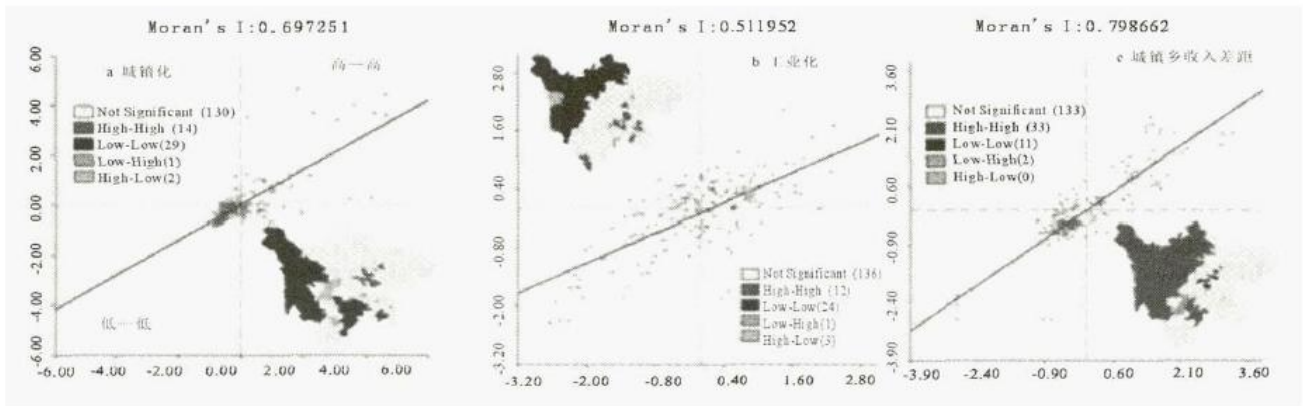


图3 四川省县域城镇化、工业化、城乡收入差距平均值的Moran散点图和LISA集聚图

(a) 图中，城镇化“高-高”空间结构模式显著的县域主要为成都市辖的14个县，“低-低”空间结构模式显著的县域主要为川西北的29个县；“高-低”空间模式中，显著的县域为眉山市的彭山区，“低-高”空间模式中，显著的县域为川西北甘孜州州府康定和攀西凉山州州府西昌。(b) 图中，工业化“高-高”空间结构模式显著的县域较为分散，分布在成都平原、攀西和川南共11个县，“低-低”空间结构较为显著，主要为川西北的24个县域，“高-低”空间模式则为川西北甘孜州的白玉县、攀西凉山州的雷波县和成都市的龙泉驿区，“低-高”空间模式为乐山市的井研县。(c) 图中，城乡收入差距“高-高”空间结构模式较为显著，主要为川西北的20个县域和攀西的11个县域，“低-低”空间结构显著的县则较少，主要为成都平原的11个县，“高-低”空间模式的县不存在，“低-高”空间结构为凉山州的冕宁县和雅安市的石棉县。

上述分析揭示了2008—2015年四川省县域城镇化、工业化和城乡收入差距均具有显著的时间异质性、空间自相关性和空间异质性。因此，对于城镇化、工业化对城乡收入差距影响的实证研究不能忽略它们的时空异质性，否则会带来模型的设定误差。

四、城镇化、工业化对城乡收入影响的时空地理加权回归模型

本节首先以四川省整体176个县为研究对象，从时间、空间和时空综合角度构建TWR、

GWR以及GTWR三种局部回归模型。同时，为比较模型的拟合效果，采用全局回归模型中的面板模型进行估计，模型估计结果如表4所示。

表4 TWR、GWR、GTWR和全局回归模型系数估计结果及检验指标

系数	局部回归模型							全局回归模型
	GWR		GTWR		TWR			混合回归
	Urban	Industry	Urban	Industry	年份	Urban	Industry	
最大值	0.322***	0.183***	0.698***	0.191***	2008	-0.273***	-0.312***	Urban

上四分位数	-0.053***	0.059***	-0.069***	0.075***	2010	-0.297***	-0.286***	-0.289***
中位数	-0.132***	-0.088***	-0.149***	-0.059***	2012	-0.304***	-0.195***	Industry
下四分位数	-0.219***	-0.203***	-0.234***	-0.06***	2014	-0.281***	-0.155***	-0.248***
最小值	-0.435***	-0.43***	-0.576***	-0.422***	2015	-0.262***	-0.138***	
检验指标	可决系数 (R2)	0.704	0.779		0.495		0.422	
	Adjusted R2	0.703	0.778		0.493		0.410	
	AICc	-1104.78	-1455.23		-367.112		-203.727	
	带宽	0.115	0.115		0.114			
	回归标准差 (Sigma)	0.161	0.139		0.211			
	残差平方和 (RSS)	37.604	28.124		64.150		73.349	

注：表中所有数据均通过 1% 的显著性水平的 t 检验，为节省篇幅省略了相关 t 值和显著性水平的标注；局部回归模型 GWR、TWR 和 GTWR 估计由 BO HUANG 提供的基于 Arcgis 的 GTWR 模块完成；全局回归面板模型选择拟合效果最好的混合回归模型；TWR 模型针对所有样本每年有一个估计值，文中只列出了部分；GWR 模型估计结果是针对于所有年份每个样本有一个估计值；GTWR 模型估计结果是对于每个样本每年都会有一个估计值。

由表 4 的模型检验指标可知，全局回归面板模型的拟合优良性最差，拟合优度只有 0.422，而局部回归模型中 GTWR 模型拟合效果最好为 0.779，显著高于其他模型，且其回归标准差、残差平方和及 AIC 值最小，即综合考虑了时空异质性的 GTWR 模型为拟合效果最优的模型。因此，下文以 GTWR 模型估计结果为基础，采用描述性统计分析和空间分位图，进行城镇化、工业化对城乡收入差距影响的时空异质性探究，分析结果如表 5、图 4、图 5、图 6 所示。

表 5 GTWR 模型系数描述性统计

系数/年份		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Urban	平均值	-0.141	-0.136	-0.134	-0.141	-0.151	-0.159	-0.160	-0.150
	最小值	-0.576	-0.540	-0.495	-0.457	-0.429	-0.448	-0.492	-0.465
	最大值	0.698	0.543	0.342	0.183	0.196	0.168	0.138	0.141
	正占比%	16	16	15	14	10	10	10	12

	负占比%	84	84	85	86	90	90	90	88
Industry	平均值	-0.074	-0.076	-0.080	-0.079	-0.071	-0.058	-0.045	-0.038
	最小值	-0.422	-0.417	-0.418	-0.407	-0.388	-0.369	-0.340	-0.317
	最大值	0.191	0.191	0.188	0.184	0.180	0.171	0.157	0.142
	正占比%	35%	32%	32%	34%	35%	38%	41%	43%
	负占比%	65%	68%	68%	66%	65%	62%	59%	57%

备注：正/负占比是指的 176 个县中估计系数为正/负的县所占的比率。

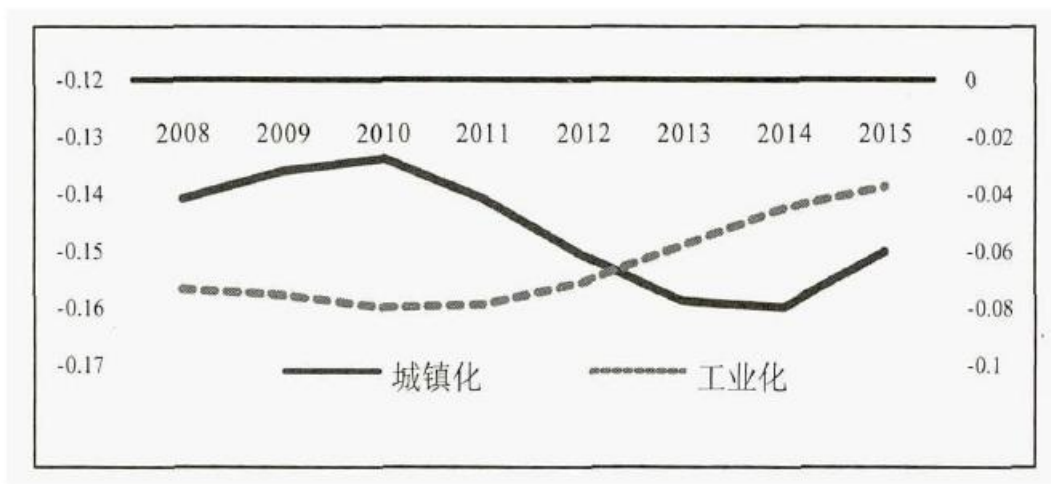


图 4 GTWR 模型系数平均值时间序列图

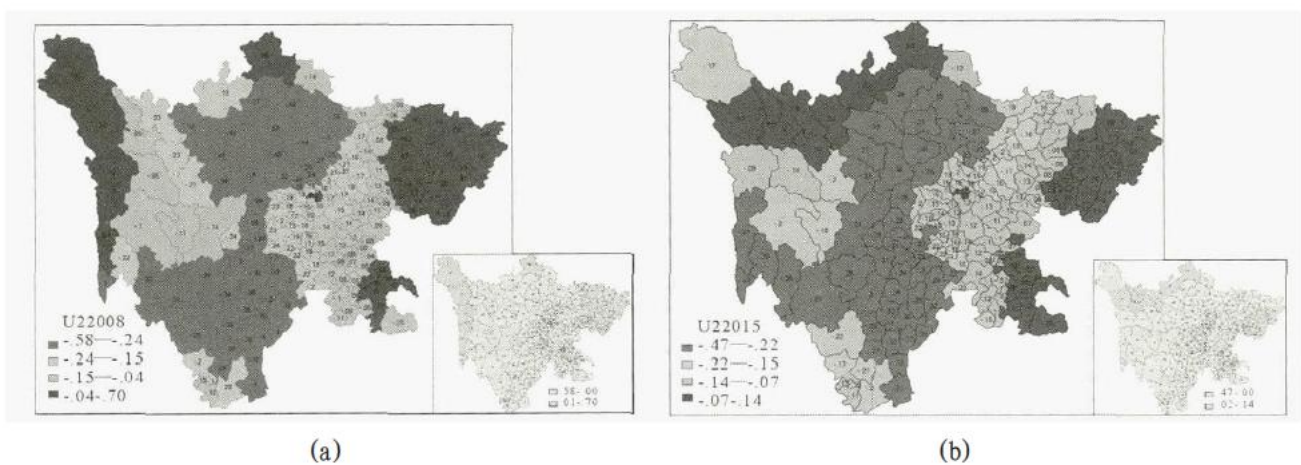


图 5 GTWR 模型中城镇化系数 2008 和 2015 年空间分位图

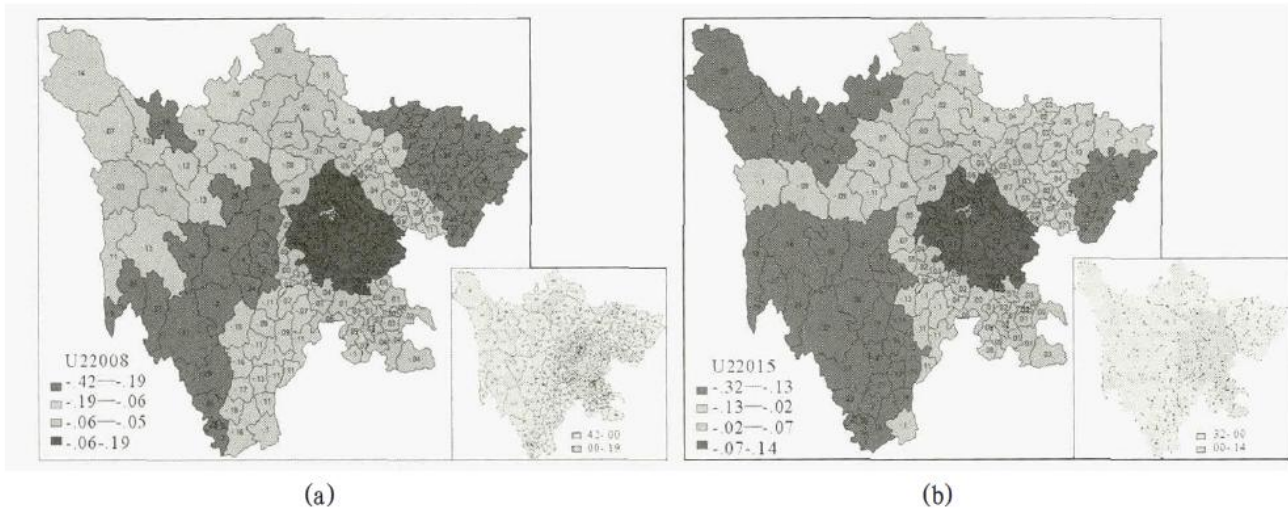


图6 GTWR模型中工业化系数2008和2015年空间分位图

由表5和图4可知：

第一，对于四川省县域整体而言，城镇化、工业化对城乡居民收入差距影响存在显著的时空异质性，多以负向影响为主，且这种负向影响占比逐渐增大，从2008年到2015年增长了6%，接近90%；工业化负向影响占比则逐年下降，2008年到2015年下降了8%，接近57%，表明四川省绝大部分县域在城镇化发展带动下，城乡收入差距呈现显著的减少；工业化对城乡收入差距虽然总体而言还是减少作用，但是这种作用呈现出一定的局限性。

第二，城镇化的影响大于工业化的影响，并且这种影响随着时间演变显现出不同的变化趋势：城镇化对于城乡居民收入差距估计系数随着时间推进，呈现出倒“U”形变动趋势，即对于城乡居民收入差距的影响强度2008—2010年上升，2010—2013年逐渐减少，2014—2015年又缓慢回升；工业化对城乡收入差距估计系数随着时间推进，呈现出与城镇化截然不同的“U”形变动趋势，但是趋势较缓。

图5中，(a)图呈现的是2008年城镇化对于城乡居民收入差距影响的空间分布特征，存在显著的空间集聚性和空间异质性，影响效应绝大部分为负效应，176个县中为负向效应的有147个（占比约为84%，其空间分布如右下角小图所示），即城镇化水平越高，城乡居民收入差距越小；负效应较大的县域分布在川西北、成都平原和攀西经济区的部分县，负效应较小的县域主要分布在川南区，正效应的县域主要为川东北、川南、川西北的29个县域。

(b)图呈现的是2015年城镇化对于城乡居民收入差距影响的空间分布，空间集聚特征和空间异质性依旧显著，负向效应较大的县有所扩大，176个县中为负向效应的有155个（占比约为88%）、扩大了4%，主要为在川西北和攀西经济区的部分县域；正效应的县域主要为川东北和川西北的11个县。2015年较2008年，对于四川省绝大部分县域而言，城镇化水平的提升进一步减少了城乡居民收入差距。

图6中，(a)图呈现的是2008年工业化对于城乡居民收入差距影响的空间分布特征，与城镇化影响效应一致，空间集聚特征和空间异质性显著，工业化的影响也多为负效应，176个县域中为负向效应的有115个、约占65%，负效应较大的县域主要分布在川东北经济区、川西北和攀西经济区，正向效应的主要是成都平原和川南经济的部分县域。2008年对于四川省多数县域而言，特别是就川西北、川东北、攀西经济区的县域而言，工业化水平越高，城乡居民收入差距也较小；但是同时也约有35%

的县域，主要是成都平原经济区和川南经济区的部分县域工业化发展促进了城乡居民收入差距的扩大。

(b) 图呈现的是 2015 年工业化对于城乡居民收入相对差距影响系数的空间分布特征。与 2008 年相比，其空间集聚特征和空间差异性依旧显著，不同的是正向影响效应较大的县域有所扩大、占比从 35% 提升到了 43%，即工业化水平提升扩大了城乡居民收入差距，负向效应的县域主要分布在川西北、川东北、攀西以及成都平原部分地区，正向效应的县域主要分布在成都平原经济区和川南经济的部分地区。

运用 GTWR 模型对四川省五大经济区分别进行实证研究，结果如表 6 所示。

表 6 四川省整体及五大经济区城镇化、工业化对城乡居民收入差距影响

	四川整体	成都平原	川南	川东北	攀西	川西北
城镇化	减少作用倒 U 型 [-0.160~ -0.134]	减少作用 U 型 [-0.152~ -0.147]	减少作用 U 型 [-0.081~- 0.069]	减少作用 U 型 [-0.083~ -0.018]	减少作用倒 U 型 [-0.305~ -0.275]	减少作用倒 U 型 [-0.242~ -0.126]
工业化	减少作用 U 型 [-0.080~ -0.038]	扩大作用倒 U 型 [0.035~0.051]	减少→扩大 U 型 [-0.018~ 0.019]	减少作用单边上升 [-0.199~ -0.067]	减少作用倒 U 型 [-0.211~ -0.163]	减少作用 U 型 [-0.182~ -0.131]

注：为节省篇幅此处省略详细的系数估计表，将最终结果简化总结在表 6 中；括号中的数值为 2008—2015 年解释变量系数平均值的取值范围“；U”形和倒“U”形指的是城镇化和工业化两个解释变量的系数随时间变化的趋势。

由表 6 可知，四川省城镇化、工业化水平的提升对于城乡居民收入差距的影响效应存在显著的时空异质性。对于大部分县域城镇化、工业化水平的提升进一步减少了城乡居民收入差距，但是不同经济区其影响方向、强度与路径并不同。

五、结论及建议

城乡居民收入不平等是制约我国经济运行的重要因素，并阻碍着经济社会的长期可持续发展，对于四川省而言尤其如此。以成都为中心的单核式发展格局，以及城镇化、工业化的发展，使得省内城乡收入差距较大，严重制约着四川区域协调发展。本文考虑空间相关性以及时空异质性特征之下，分别从时间、空间和时空角度构建 TWR、GWR 以及 GTWR 局部回归模型，对于四川省城镇化、工业化对城乡居民收入差距的影响时空异质性进行实证研究。主要结论如下：

第一，研究发现，综合考虑时空因素的 GTWR 具备更加优良的统计性质、拟合效果和解释能力。实证结果验证了前文中提出的观点：城镇化、工业化对城乡居民收入差距确实存在影响，但影响的方向，即消极影响或积极影响并不能一概而论，在城镇化、工业化的过程中，二者均会对城乡居民收入差距产生影响，但影响的方向与强度会有所差异。同时还观察到，在县域层面分析城镇化、工业化对城乡收入差距影响的时空差异性，会得到更深入的认识。

第二，对于四川省而言，城镇化、工业化对城乡收入相对差距的影响占主体地位的均为减少作用，即对于大部分县域而言，城镇化和工业化的发展促进了城乡收入差距的减少，但是二者的影响强度、作用路径和所处的发展阶段并不同，城镇化为倒“U”形，而工业化为“U”形，且城镇化的影响强度大于工业化。细分到五大经济区的研究，发现大部分经济区中城镇化、工业化对城乡收入差距影响占主体地位的都是减少作用，但是成都平原经济区中工业化影响占主体地位的效应却为正，即成都平原经济区中大部分县域工业化的发展扩大了城乡居民收入差距，川南经济区也逐渐由减少作用转向扩大作用；就城镇化、工业化对城乡收入差距的效应强度而言也不一致，成都平原、川南、攀西、川西北经济区的城镇化作用强度要大于工业化，川东北经济区则相反，工业化的作用强度大于城镇化。

综上所述，在四川省“多点多极”发展战略指导下，要根据五大经济区中城镇化、工业化的不同发展阶段，进行有针对性、区别性的政策和制度设计，才能充分发挥二者对城乡收入差距减少的有效作用。结合四川省县域经济发展状况，本文提出如下对策建议：

第一，缩小城乡差别的根本出路在于统筹城乡经济社会发展，推动城乡要素平等交换和巩固资源均衡配置。当前，着力进行新型城镇化建设，提高城镇化质量和内在承载力。

第二，在城镇化水平不断提高、城市规模不断扩大的过程中，要注重解决城镇化与工业化不协调的问题，加快工业结构升级，提高现代制造业在工业部门中的份额，同时加快生产性服务业的发展。推动产业集聚，确保产业融合，以城镇作为承载产业的主体，将产业功能、城镇功能融为一体，增强产业对城镇发展的动力支持，提升城镇对产业的服务功能。

第三，在切实落行“多点多极支撑”发展战略、构建“一轴三带、四群一区”城镇化发展格局的同时，四川省五大经济区城镇化、工业化建设应因地制宜、扬长避短，走差异化发展道路。

主要参考文献：

- [1]王少平, 欧阳志刚. 我国城乡收入差距的度量及其对经济增长的效应[J]. 经济研究, 2007, 42(10):44-55.
- [2]王德文, 何宇鹏. 城乡差距的本质、多面性与政策含义[J]. 中国农村观察, 2005(3):25-37.
- [3]刘文忻, 陆云航. 要素积累、政府政策与我国城乡收入差距[J]. 经济理论与经济管理, 2006(4):13-20.
- [4]陆 铭, 陈 钊. 城市化、城市倾向的经济政策与城乡收入差距[J]. 经济研究, 2004(6):50-58.
- [5]沈 凌, 田国强. 贫富差别、城市化与经济增长——一个基于需求因素的经济学分析[J]. 经济研究, 2009(1):17-29.
- [6]许秀川, 王 钊. 城市化、工业化与城乡收入差距互动关系的实证研究[J]. 农业经济问题, 2008(12):65-71.
- [7]金荣学, 解洪涛. 中国城市化水平对省际经济增长差异的实证分析[J]. 管理世界, 2010(2):167-168.
- [8]曹 裕, 陈晓红, 马跃如. 城市化、城乡收入差距与经济增长——基于我国省级面板数据的实证研究[J]. 统计研究, 2010, 27(3):29-36.
- [9]孙永强. 金融发展、城市化与城乡居民收入差距研究[J]. 金融研究, 2012, 382(4):98-109.

-
- [10]王子敏. 我国城市化与城乡收入差距关系再检验[J]. 经济地理, 2011, 31(8):1289-1293.
- [11]肖卫. 工业化和城市化过程中的城乡收入差距研究——基于中国改革30年的实证分析[J]. 产经评论, 2010(3):33-40.
- [12]周少甫, 亓寿伟, 卢忠宝. 地区差异、城市化与城乡收入差距[J]. 中国人口. 资源与环境, 2010, 20(8):115-120.
- [13]孙勇, 李慧中. 城市化、政府生产性支出与城乡收入均等化[J]. 经济社会体制比较, 2014, 173(3):24-37.
- [14]潘文轩. 城市化与工业化对城乡居民收入差距的影响[J]. 山西财经大学学报, 2010(12):20-29.
- [15]贺建清. 城镇化、工业化与城乡收入差距的实证分析[J]. 广东商学院学报, 2013(4):30-37.
- [16]吴滨源, 王亮. 城镇化、工业化与城乡收入差距——基于我国1990-2011年数据的实证分析[J]. 经济问题探索, 2014(5):7-12.
- [17]王洋, 方创琳, 王振波. 中国县城镇化水平的综合评价及类型区划分[J]. 地理研究, 2012, 31(7):1305-1316.
- [18]杨志海, 刘雪芬, 王雅鹏. 县城镇化能缩小城乡收入差距吗?——基于1523个县(市)面板数据的实证检验[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2013, 106(4):42-48.
- [19]丁志国, 赵宣凯, 赵晶. 直接影响与空间溢出效应: 我国城市化进程对城乡收入差距的影响路径识别[J]. 数量经济技术经济研究, 2011(9):118-130.
- [20]徐家鹏, 夏显力, 张琛. 城镇化、空间溢出与省城乡收入差距——基于空间杜宾模型偏微分方法及中国的实证[J]. 农村经济, 2015(11):41-49.
- [21]孙久文, 姚鹏. 空间计量经济学的研究范式与最新进展[J]. 经济学家, 2014(7):27-35.
- Fotheringham A. S., Charlton M., Brunsdon C. The Geographicality of Parameter Space: An Investigation of Spatial Non-Stationarity[J]. International Journal of Geographical Information Systems, 1996, 10(5):605-627.
- Huang B, Wu B, Barry M. Geographically and Temporally Weighted Regression for Modeling Spatio-temporal Variation in House Prices[J]. International Journal of Geographical Information Science, 2010, 24(3):383-401.
- [24]韩兆洲, 林仲源. 我国最低工资增长机制时空非平稳性测度研究[J]. 统计研究, 2017, 34(6):38-51.
- [25]Fotheringham A S, Crespo R., Yao J. Geographical and Temporal Weighted Regression(GTWR)[J]. Geographical Analysis, 2015, 47(4):431-452.
- [26]Anselin, L. Local Indicators of Spatial Association—LISA[J]. Geographical Analysis, 1995, 27(2):93-115.