

科技创新与新型城镇化动态关系与空间非均衡研究

——基于人口老龄化视角

袁培 江妍妍

(新疆财经大学经济学院, 乌鲁木齐 830012)

摘要: 研究采用2004—2020年31个省份面板数据,运用系统GMM模型、耦合协调度模型及Dagum基尼系数等方法对科技创新及人口老龄化与新型城镇化关系进行实证研究。结果表明,科技创新、人口老龄化均会促进新型城镇化发展,工资及对外开放水平显著促进新型城镇化发展;通过Dagum基尼系数及结果分解,科技创新—新型城镇化协调水平呈现“下降—上升—波动下降”的变化趋势和显著空间分布非均衡特征。因此在日渐突出的老龄化情况下,应注重科技创新投入,进而实现城镇化高质量发展与空间均衡发展。

关键词: 新型城镇化; 科技创新; 系统GMM; 空间非均衡; 人口老龄化

DOI:10.14059/j.cnki.cn32-1276n.2022.05.003

目前我国已进入新型城镇化稳步深化阶段^①,新常态下需要创新驱动城镇化代替原有的要素驱动城镇化。科技创新变革成为提升国家级区域竞争力的重要手段,是破解城镇化进程中资源、环境及产业升级等问题的重要支撑和动力源泉,换言之,科技创新成为城镇核心竞争力。同时,我国步入深度老龄化阶段。基于此,基于人口老龄化视角探析科技创新对新型城镇化发展的关系,对我国实现更高质量的新型城镇化发展具有重要现实意义。

有关科技创新与新型城镇化的研究主要集中在3个方面,一是新型城镇化质量的内涵和衡量指标的构建^[1],学者们通过熵值法等多种方法对城镇化发展质量内涵、指标体系构建等方面开展研究^[2-4]。二是对于科技创新与新型城镇化发展的研究,科技创新通过作用于产业结构优化、产业合理布局等促进新型城镇化发展^[3-6]。三是关于人口老龄化对新型城镇化发展影响的研究相对较少,部分学者认为人口老龄化通过影响劳动力供给等因素不利于城镇化高质量发展^[7-8]。本文从投入与产出视角构建科技创新指标体系,根据以人为本的新型城镇化思想,

借助动态面板模型、耦合协调模型和Dagum基尼系数,对2004—2020年我国31个省份人口老龄化背景下的科技创新与新型城镇化关系进行实证分析,为促进区域城镇化高质量发展和空间格局优化具有一定参考意义。

1 指标选取与模型构建

1.1 指标选取与数据来源

研究从投入与产出角度将科技创新划分为两个子系统,按照新发展理念从人口、经济、社会、绿色城镇化和城乡一体化5个维度衡量新型城镇化水平,通过熵值法赋予子系统权重,进而构建科技创新与新型城镇化评价指标体系,如表1所示。

1.2 模型构建

1.2.1 面板模型构建

为探究科技创新水平与新型城镇化水平之间互动关系,研究在构建新型城镇化与科技创新面板模型的同时,将人口老龄化及滞后一期指标引入模型。

$$Newcity_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Tec_{it} + \alpha_2 Old_{it} + \gamma X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$Newcity_{it} = \beta_0 + \beta_1 Tec_{it} + \beta_2 Old_{it} + \beta_3 Old_{it-1} + \gamma X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

基金项目: 国家社会科学基金项目——“和谐共融目标下新疆城乡经济社会一体化问题研究”(项目编号:15BJL109;项目负责人:袁培)成果之一;新疆财经大学研究生科研创新项目——“坚持以人民为中心发展理念下新疆人口老龄化经济压力测算及空间分布研究”(项目编号: XJUFE2021K054;项目负责人:江妍妍)成果之一。

作者简介: 袁培,人口、资源与环境经济学博士,新疆财经大学经济学院教授,研究方向:区域经济发展、城乡经济;江妍妍,新疆财经大学经济学院硕士研究生,研究方向:区域经济发展。

表 1 科技创新与新型城镇化评价指标体系及权重

名称	一级指标 (权重)	二级指标	权重	类型
科技创新	科技创新投入 (0.347)	科技支出占财政支出比重(%)	0.106	+
		R&D 经费投入强度(%)	0.090	+
		R&D 人员集聚度	0.151	+
	科技创新产出 (0.653)	百万人均发明专利申请数(件)	0.224	+
		百万人均实用新型专利申请数(件)	0.207	+
		百万人均外观设计型专利申请数(件)	0.222	+
新型城镇化	人口城镇化 (0.131)	城镇人口比重(%)	0.041	+
		城镇人口密度(人/平方公里)	0.058	+
		二三产业人员占比(%)	0.032	+
	经济城镇化 (0.427)	人均 GDP(元)	0.100	+
		二三产业值占总值比重	0.015	+
		GDP 增长率	0.012	+
	社会城镇化 (0.306)	一般公共性财政支出(亿元)	0.130	+
		一般公共性财政收入(亿元)	0.170	+
		万人均私人汽车拥有量(辆)	0.133	+
	绿色城镇化 (0.069)	万人均医生数(人)	0.064	+
		万人均城市建成区面积(平方公里)	0.059	+
		人均城市道路(平方米)	0.050	+
城乡一体化 (0.067)	人均公园绿地面积(平方米)	0.020	+	
	城市污水处理率(%)	0.024	+	
	生活垃圾无害化处理率(%)	0.025	+	
		农村居民收入/城镇居民收入	0.038	+
		城镇居民恩格尔系数/农村居民恩格尔系数	0.029	+

数据来源:国家统计局《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》以及各省统计年鉴和《国民经济和社会发展统计公报》。

其中 $Newcity_{it}$ 表示第 i 个省份 t 年新型城镇化综合水平; Tec 、 Old 代表科技创新水平与人口老龄化程度; X 为控制变量; μ 和 ε 表示为未观测到变量和随机扰动项。

1.2.2 Dagum 基尼系数

通过 Dagum 基尼系数法对这三大区域科技创新与新型城镇化耦合协调度水平区域差距进行测度。具体计算公式为:

$$G = \sum_j^k \sum_{h=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ji} - y_{hr}| / 2n^2 y' \quad (3)$$

其中 y_{jr} (y_{hr}) 分别表示 j (h) 区域内任意省份科技创新与新型城镇化耦合协调度水平; n_j (n_h) 分别表示 j 、 h 区域内省份个数; k 是划分区域个数; y' 表示 31 个省份耦合协调度水平的平均值。

在此基础上, Dagum 基尼系数又分为区域内差距贡献 (G_w)、区域间差距贡献 (G_{nb}) 及超变密度贡献 (G_t)。具体计算为:

$$G_{jj} = \frac{1}{2T'_{jj}} \sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_j} |y_{ji} - y_{jr}| \quad (4)$$

$$G_w = \sum_{j=1}^k G_{jj} p_j s_j \quad (5)$$

$$G_{jh} = \left(\sum_{i=1}^{n_j} \sum_{r=1}^{n_h} |y_{ji} - y_{jr}| \right) / n_j n_h (y'_j + y'_h) \quad (6)$$

$$G_{nb} = \sum_{j=2}^{n_j} \sum_{h=1}^{j-1} G_{jh} (p_j s_h + p_h s_j) D_{jh} \quad (7)$$

$$G_t = \sum_{j=2}^{n_j} \sum_{h=1}^{j-1} G_{jh} (p_j s_h + p_h s_j) (1 - D_{jh}) \quad (8)$$

其中, $D_{jh} = \frac{d_{jh} - p_{jh}}{d_{jh} + p_{jh}}$; $d_{jh} = \int_0^\infty dF_j(y) \int_0^y (y-x) dF_h(x)$; $p_{jh} = \int_0^\infty d_h(y) \int_0^y (y-x) d_j(x)$ 。 D_{jh} 表示区域间耦合协调水平的相对影响; d_{jh} 表示区域间耦合协调度的插值; p_{jh} 表示超变一阶矩; F_j 和 F_h 表示 j 、 h 区域的累计密度分布函数; G_{jj} 表示 j 区域科技创新与新型城镇化耦合该区域内耦合协调度水平的基尼系数; G_{jh} 表示 j 、 h 区域间基尼系数。为了更直观体现耦合协调水平,借鉴已有文献,将耦合协调度水平划分为 5 个等级,详情见表 2。

表 2 耦合协调度水平划分表

耦合协调度水平	0-0.19	0.2-0.39	0.40-0.59	0.60-0.79	0.80-1.00
等级	重度失调	轻度失调	基本协调	良好协调	优质协调

2 数据分析与结果

2.1 科技创新对新型城镇化影响实证结果分析

本文首先从考虑解决时间和个体遗漏变量问题出发,引入个体、时间效应模型对模型(1)进行估计,然后构建系统 GMM 动态面板模型,从考虑解决内生性角度出发对模型(2)估计,进而检验基于人口老龄化视角下科技创新与新型城镇化之间的关系,具体见表 3。

科技创新对新型城镇化发展具有显著正向影响,原因在于科技创新可通过作用于产业发展、绿色生态建设及基础设施建设等方面促进新型城镇化高质量发展;而老龄人口消费方式和结构的转变,对医疗保健、老年服务、娱乐及相关服务业的需求不断增加,人口老龄化在一定程度上也显著促进了新型城镇化发展。

从模型(2)回归结果来看,新型城镇化发展具有动态时滞性,同时科技创新、人口老龄化滞后项系数均显著正向促进新型城镇化发展,这与固定效应模型回归结果保持一致。

表3 面板模型回归结果

变量	固定效应模型	随机效应模型	双向固定模型	系统 GMM 模型
<i>L. NewCity</i>	—	—	—	0.474 *** (0.150)
<i>L. Old</i>	—	—	—	0.007 *** (0.002)
<i>Tec</i>	0.204 *** (0.088)	0.210 *** (0.026)	0.172 ** (0.089)	0.894 *** (0.274)
<i>Old</i>	0.006 *** (0.001)	0.006 *** (0.001)	0.005 *** (0.001)	—
<i>Traffic</i>	0.003 (0.001)	0.001 (0.000)	0.001 (0.002)	0.001 ** (0.126)
<i>Wage</i>	0.139 *** (0.006)	0.142 *** (0.003)	0.080 *** (0.025)	0.118 *** (0.003)
<i>Finance</i>	-0.001 (0.002)	-0.002 (0.002)	-0.006 (0.005)	-0.017 (0.019)
<i>Open</i>	0.002 *** (0.005)	0.002 *** (0.002)	0.002 *** (0.003)	0.002 ** (0.002)
常数项	-1.281 *** (0.058)	-1.303 *** (0.028)	-0.669 *** (0.235)	-1.235 *** (0.190)
R^2	0.864 5	0.877 5	0.872 0	—
Hausman	19.08 ***	—	—	—
AR(1)	—	—	—	-2.05 ** (0.041)
AR(2)	—	—	—	1.55 (0.122)
Sargan	—	—	—	7.33 (0.292)

注:***、**、* 分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平,括号内为稳健标准误。

2.2 科技创新与新型城镇化耦合协调度演化趋势

借助耦合协调度模型,得出 31 个省份科技创新水平与新型城镇化耦合协调度水平,同时分为东、中、西三大区域体现科技创新-新型城镇化耦合协调度水平区域差异,部分年份指数见表 4。

由表 4 可知,各省份科技创新与新型城镇化耦合协调度均处于上升状态,但各省间水平存在较大差异,既使同一区域内部也存在着较大差异,大多省份存在极大地提高空间,未来需采取强有力的措施来提升二者之间耦合协调度水平。

在区域层面,如图 1 所示,虽然三大区域科技创新-新型城镇化耦合协调度水平逐年提升,呈现出东部和中部连片扩散趋势,但空间非均衡特征依然显著,这与地理位置邻近省份的科技创新水平与新型城镇化高度相关。

3 科技创新-新型城镇化耦合协调度水平的空间非均衡及其来源

基于 Dagum 基尼系数及其分解法,揭示了各省份耦合协调度水平的区域差距和贡献率,如表 5 所

表4 科技创新水平-新型城镇化耦合协调度指数

年份	2004	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
东部地区	北京 0.454	0.593	0.605	0.637	0.648	0.684	0.706	0.721
	天津 0.279	0.488	0.514	0.546	0.52	0.532	0.527	0.583
	河北 0.15	0.26	0.279	0.301	0.311	0.333	0.352	0.374
	辽宁 0.211	0.319	0.307	0.32	0.326	0.349	0.358	0.381
	上海 0.327	0.469	0.492	0.528	0.55	0.577	0.6	0.626
	江苏 0.221	0.551	0.56	0.594	0.601	0.633	0.63	0.652
	浙江 0.233	0.511	0.54	0.581	0.584	0.676	0.63	0.64
	福建 0.175	0.339	0.362	0.401	0.408	0.453	0.456	0.472
	山东 0.177	0.376	0.395	0.409	0.418	0.424	0.455	0.482
	广东 0.234	0.457	0.507	0.55	0.585	0.639	0.658	0.68
	海南 0.134	0.214	0.217	0.21	0.235	0.25	0.279	0.302
中部地区	山西 0.143	0.268	0.254	0.261	0.274	0.291	0.301	0.327
	黑龙江 0.166	0.275	0.281	0.285	0.282	0.283	0.294	0.325
	内蒙古 0.137	0.249	0.263	0.272	0.264	0.281	0.297	0.322
	吉林 0.168	0.259	0.271	0.277	0.281	0.289	0.301	0.328
	安徽 0.132	0.327	0.348	0.392	0.4	0.425	0.425	0.453
	江西 0.137	0.264	0.287	0.311	0.341	0.358	0.382	0.409
	河南 0.142	0.28	0.291	0.308	0.334	0.356	0.369	0.393
	湖北 0.151	0.321	0.337	0.358	0.38	0.399	0.421	0.431
	广西 0.119	0.242	0.249	0.266	0.276	0.273	0.283	0.296
	湖南 0.126	0.266	0.281	0.304	0.323	0.338	0.359	0.393
西部地区	四川 0.142	0.304	0.314	0.337	0.359	0.367	0.366	0.387
	贵州 0.094	0.231	0.233	0.256	0.278	0.299	0.304	0.316
	陕西 0.174	0.327	0.359	0.354	0.383	0.364	0.385	0.385
	甘肃 0.146	0.224	0.231	0.252	0.266	0.272	0.272	0.287
	青海 0.132	0.206	0.214	0.228	0.238	0.247	0.26	0.279
	宁夏 0.145	0.268	0.273	0.299	0.327	0.333	0.344	0.361
	重庆 0.137	0.313	0.346	0.334	0.35	0.367	0.369	0.388
	云南 0.115	0.217	0.225	0.241	0.251	0.267	0.273	0.289
	西藏 0.092	0.156	0.166	0.184	0.191	0.208	0.231	0.232
	新疆 0.134	0.249	0.248	0.253	0.256	0.259	0.268	0.277
全国	均值 0.172	0.317	0.331	0.350	0.363	0.382	0.392	0.413

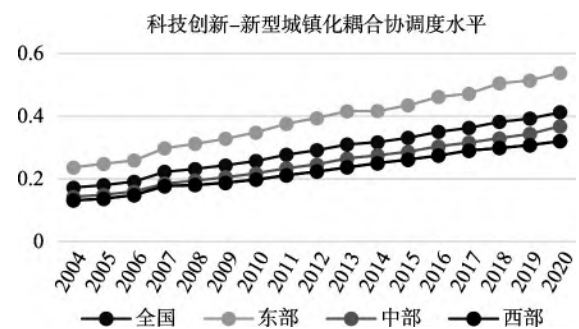


图1 全国及三大区域耦合协调度水平变化趋势

示。一是总体空间差异。从绝对值来看,基尼系数分布相对较为稳定,空间非均衡特征显著。从变动趋势来看,总体区域差距为“下降-上升-下降”波动式变化。二是区域内部差异,均呈现出东部和西部向中部地区逐渐减弱的趋势。从变化趋势来看,东部区域内差距正在逐步缩小,而中部与西部区域

内差距出现扩大趋势。三是区域间差距。科技创新水平、新型城镇化以及二者耦合协调度在中部与东部区域间均呈小幅波动下降趋势;西部与东部区域间在科技创新水平及耦合协调度均呈现明显“下降-上升-下降”变动趋势;西部与中部区域间科技创新水平及耦合协调度呈波动上升趋势,区域间差距进一步拉大。

由表 6 可知,耦合协调度水平的区域间差距贡献率均值远远大于区域内差距贡献率,超变密度贡

献率均值最小。从动态趋势来看,整体呈小幅波动上升,科技创新水平区域间差距贡献率呈波动上升趋势,区域内差距贡献率和超变密度贡献率呈“下降-上升-下降”波浪式演化趋势;新型城镇化区域间差距贡献率呈小幅下降趋势,区域内差距贡献率与超变密度贡献率均呈波动上升演化趋势。

4 结论与建议

通过对 31 个省份 2004—2020 年科技创新与新型城镇化水平及耦合协调度的测算和空间非均衡的

表 5 科技创新及科技创新-新型城镇化耦合协调度基尼系数及贡献率

年份	科技创新水平			耦合协调度			贡献率			总体 G
	东部	中部	西部	东部	中部	西部	G_w	G_{nb}	G_t	
2004	0.409	0.127	0.219	0.201	0.049	0.094	23.47%	70.41%	6.12%	0.196
2005	0.394	0.132	0.222	0.196	0.046	0.091	22.84%	71.57%	5.58%	0.197
2006	0.379	0.123	0.205	0.185	0.043	0.093	22.63%	71.05%	6.32%	0.19
2007	0.35	0.121	0.156	0.17	0.038	0.092	21.74%	73.37%	4.89%	0.184
2008	0.343	0.109	0.171	0.169	0.032	0.094	20.86%	73.80%	5.35%	0.187
2009	0.344	0.126	0.2	0.174	0.029	0.09	21.51%	72.58%	5.91%	0.186
2010	0.338	0.155	0.22	0.168	0.037	0.107	21.16%	72.49%	6.35%	0.189
2011	0.325	0.176	0.225	0.167	0.048	0.11	21.81%	70.21%	7.98%	0.188
2012	0.348	0.154	0.251	0.167	0.043	0.112	21.58%	71.05%	7.37%	0.19
2013	0.343	0.164	0.273	0.167	0.046	0.114	21.69%	69.84%	8.47%	0.189
2014	0.338	0.167	0.273	0.159	0.045	0.114	22.47%	68.54%	8.99%	0.17
2015	0.329	0.19	0.317	0.157	0.052	0.125	22.53%	67.03%	10.44%	0.182
2016	0.327	0.238	0.267	0.156	0.066	0.112	22.16%	69.19%	8.65%	0.185
2017	0.321	0.244	0.283	0.154	0.075	0.114	23.46%	66.48%	10.06%	0.179
2018	0.33	0.263	0.254	0.159	0.079	0.102	22.70%	69.19%	8.11%	0.185
2019	0.309	0.244	0.245	0.159	0.079	0.102	22.70%	69.19%	8.11%	0.185
2020	0.291	0.236	0.243	0.151	0.076	0.091	22.16%	69.32%	8.52%	0.176

注: G_w 、 G_{nb} 、 G_t 分别为组内差距、组间差距和超变密度贡献率,满足 $G = G_w + G_{nb} + G_t$ 。

表 6 科技创新、新型城镇化及耦合协调度区域间差异

年份	科技创新水平			新型城镇化			耦合协调度		
	中-东	西-东	西-中	中-东	西-东	西-中	中-东	西-东	西-中
2004	0.427	0.438	0.178	0.178	0.227	0.103	0.2	0.231	0.077
2005	0.428	0.441	0.181	0.171	0.217	0.09	0.2	0.231	0.075
2006	0.422	0.44	0.169	0.154	0.192	0.092	0.19	0.222	0.078
2007	0.412	0.41	0.141	0.144	0.18	0.084	0.181	0.216	0.076
2008	0.41	0.425	0.146	0.144	0.178	0.084	0.18	0.219	0.077
2009	0.411	0.432	0.168	0.137	0.173	0.083	0.181	0.22	0.077
2010	0.415	0.439	0.194	0.132	0.17	0.085	0.181	0.221	0.085
2011	0.412	0.44	0.207	0.121	0.161	0.084	0.183	0.217	0.088
2012	0.43	0.457	0.21	0.117	0.152	0.074	0.183	0.22	0.088
2013	0.42	0.456	0.228	0.114	0.15	0.074	0.181	0.219	0.091
2014	0.406	0.436	0.227	0.108	0.142	0.072	0.169	0.207	0.091
2015	0.408	0.436	0.263	0.109	0.141	0.067	0.171	0.209	0.1
2016	0.415	0.442	0.258	0.11	0.136	0.063	0.175	0.211	0.1
2017	0.401	0.424	0.267	0.106	0.134	0.058	0.171	0.2	0.102
2018	0.419	0.444	0.266	0.107	0.132	0.059	0.177	0.21	0.101
2019	0.392	0.428	0.256	0.107	0.127	0.06	0.169	0.2	0.094
2020	0.38	0.422	0.255	0.095	0.121	0.055	0.159	0.196	0.094

注:中-东即中部-东部组间差距,西-中即西部-中部组间差距,以此类推。

分析,得出以下两点结论:一是科技创新水平显著促进新型城镇化发展,人口老龄化在一定程度上也促进城镇化发展且具有滞后性,同时人口老龄化加大了科技创新对城镇化发展的正向影响;二是各省科技创新水平及新型城镇化空间分布存在显著的非均衡特征。

由此,本文提出3点建议:

一是积极面对人口老龄化趋势,抓住当前人口老龄化所带来的发展新契机,形成新的城镇化发展增长点,进一步完善基本公共服务均等化,进一步扩大社会保障范围,使进城务工人员切实享受到新型城镇化成果。不同省份要因因地制宜明确新型城镇化重点建设方向,坚持以人为本兼顾生态环境,提升居民生活幸福感。

二是要以科技创新为核心,利用高校、企业等平台增强与高科技创新水平区域的合作,提升科技实力,同时政府应致力于提升区域创新环境,吸引创新人才和加大科研投入,做好物质和人才支撑,科技创新是推进新型城镇化高质量发展的有效驱动力。

三是加强区域、城市群及都市圈的建设和合作,如发挥东部地区省份的辐射带动作用 and 加强中西部城市群、都市圈建设,减弱区域间的非均衡。2019年习近平总书记在东北振兴座谈会上指出,我国已经具备都市圈发展的条件,都市圈是我国未来

30年城镇化建设的重要组成部分,其对于我国实现稳增长、促改革和调结构等具有近期及中长期意义。

参考文献

- [1] 叶裕民. 中国城市化质量研究[J]. 中国软科学, 2001(7): 28-32.
- [2] 龚志冬, 黄健元. 长三角城市群城镇化质量测度[J]. 城市问题, 2019(1): 23-30.
- [3] 刘伟. 科技创新推动我国新型城镇化发展的内在机制[J]. 科技创新与生产力, 2017(2): 6-8.
- [4] 董中贤, 胡守勇. 新型城镇化与科技创新创业的融合发展: 逻辑机理、实践维度与推进路径[J]. 华南师范大学学报(社会科学版), 2018(3): 131-136.
- [5] 曹琳剑, 杨安康. 科技创新与新型城镇化耦合协调测度分析——以京津冀地区为例[J]. 科技导报, 2020, 38(15): 111-120.
- [6] 方创琳, 张国友, 薛德升. 中国城市群高质量发展与科技协同创新共同体建设[J]. 地理学报, 2021(76): 2898-2908.
- [7] 黄晓梅, 黄新明. 欠发达地区县域人口老龄化对城镇化的影响——以甘肃成县为例[J]. 开发研究, 2018(5): 38-43.
- [8] 傅沂, 梁利. 人口老龄化、科技创新与新型城镇化的关系研究——基于省际面板数据的PVAR实证分析[J]. 管理现代化, 2020, 40(1): 44-48.

注释

- ① 摘自清华大学新型城镇化研究院副院长尹稚《城镇化2.0时代,城市如何突破格局上线》。

Research on Dynamic Relationship and Spatial Disequilibrium between Scientific and Technological Innovation and New Urbanization ——From the Perspective of Population Aging

YUAN Pei JIANG Yanyan

(School of Economics, Xinjiang University of Finance and Economics, Urumqi 830012, China)

Abstract: Using the panel data of 31 provinces from 2004 to 2020, this paper conducts an empirical study on the relationship between scientific and technological innovation, population aging and new urbanization by using the system GMM model, the coupling coordination model and the Dagum Gini coefficient. The results show that scientific and technological innovation and population aging will promote the development of new urbanization; wages and the level of opening to the outside world significantly promote the development of new urbanization; through the Dagum Gini coefficient and the decomposition of the results, the coordination level of scientific and technological innovation and new urbanization presents a trend of “decline-rise-decline with fluctuation” and significant spatial distribution non-equilibrium characteristics. Under the increasingly prominent aging situation, attention shall be paid to investment in scientific and technological innovation so as to achieve high-quality urbanization development and balanced spatial development.

Key words: new urbanization; scientific and technological innovation; System GMM; spatial disequilibrium; population aging

(收稿日期: 2022-03-15)