

王富喜. 山东半岛城市群人口-土地城镇化质量测度与协调发展研究 [J]. 地理科学, 2020, 40(8): 1345-1354. [Wang Fuxi. Study on the quality measurement and coordinated development of population-land urbanization in Shandong Peninsula Urban Agglomeration. Scientia Geographica Sinica, 2020, 40(8): 1345-1354.] doi: 10.13249/j.cnki.sgs.2020.08.014

山东半岛城市群人口-土地城镇化 质量测度与协调发展研究

王富喜

(鲁东大学资源与环境工程学院, 山东 烟台 264025)

摘要: 统筹人口城镇化与土地城镇化的关系, 推动二者之间的稳步协调发展, 是提高城镇化发展质量的重要保障, 也是实现经济高质量发展的必然选择。以山东半岛城市群为例, 在构建人口城镇化和土地城镇化质量评价指标体系的基础上, 采用均方差权值法对 2000 年和 2018 年 8 个设区城市人口-土地城镇化质量及其时空演化特征进行测度和分析, 利用弹性系数及耦合协调度模型对人口城镇化与土地城镇化发展的协调关系进行深入探讨。结果表明: ① 2000 年山东半岛城市群人口城镇化和土地城镇化质量不高, 各子系统之间差别明显。2000 年以后提升迅速, 2018 年人口城镇化质量总体高于土地城镇化。② 2000—2018 年, 济南和潍坊的人地弹性系数接近于 1, 表明 18 a 间 2 个城市的人口城镇化与土地城镇化质量提升速度相当, 人地关系比较协调; 烟台和淄博的弹性系数小于 0.6, 说明人口城镇化质量的提升速度滞后于土地城镇化; 东营、威海、青岛、日照的人地质量弹性系数大于 1, 反映出 18 a 间土地城镇化质量提升速度滞后于人口城镇化。③ 无论是 2000 年还是 2018 年, 山东半岛城市群人口-土地城镇化质量的耦合度都很高, 但协调度较低, 且时空差异非常明显。2000 年多数城市人口-土地城镇化质量的耦合协调类型属于失调型。2018 年所有城市均已发展为协调型。

关键词: 人口城镇化; 土地城镇化; 协调发展; 山东半岛城市群

中图分类号: F293.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0690(2020)08-1345-10

城镇化是一个国家或地区实现现代化的重要驱动力量, 也是衡量其现代化发展水平的重要标志^[1]。一个国家或地区、一定时期内的城镇化发展状况, 可以从数量和质量 2 个方面来考察。改革开放 40 a 来, 中国城镇化进程迅速推进, 城镇化水平显著提高, 但人口城镇化与土地城镇化发展不协调, 城市建设用地扩张过快、土地利用粗放低效, 导致城镇化质量严重滞后于数量的发展。《国家新型城镇化规划(2014—2020 年)》指出: “随着内外环境和条件的深刻变化, 城镇化必须进入以提升质量为主的转型发展新阶段”^[2]。统筹人口城镇化与土地城镇化的关系, 推动二者之间的稳步协调发展, 是提高城镇化发展质量的重要保障, 也是实现经济高质量发展的必然选择。

国内学术界围绕人口城镇化和土地城镇化质量及其关系问题开展了大量研究, 取得了丰富的研究成果。从研究内容来看, 主要包括人口城镇化与土地城镇化质量测度^[3-6]、人口-土地城镇化协调性及影响因素^[7,8]、时空耦合特点^[9,10]、人口城镇化与土地城镇化失调特征及其原因分析^[11,12]、促进人口-土地城镇化协调发展的对策探讨^[13,14]等等。从研究方法看, 主要包括单一指标评价和多指标综合评价。前者是基于数量的对比分析, 后者是基于质量的综合比较。关于多指标综合评价采用的方法主要包括熵值法、主成分分析法、层次分析法等等。总体来说, 已有研究在丰富城镇化研究内容、明晰人口-土地城镇化耦合协调关系方面作出了积极、有益的探索, 但也存在一定不足。迄今为止, 部分

收稿日期: 2019-10-05; **修订日期:** 2020-03-18

基金项目: 教育部人文社会科学研究规划基金项目(15YJAZH069)资助。[Foundation: Ministry of Education of Liberal Arts and Social Sciences Planning Fund (15YJAZH069).]

作者简介: 王富喜(1962-), 男, 山东平邑人, 博士, 教授, 主要从事城镇化与城乡协调发展研究。E-mail: wfx62@163.com

研究在构建土地城镇化质量测度(评价)指标体系时,将数量指标和质量指标不加区分地混淆在一起,以致对指标体系的理论诠释似是而非、模棱两可,无法对其作出科学解释,直接影响到研究结果的可靠性。本文以山东半岛城市群为例,构建人口、土地城镇化质量评价指标体系,采用均方差权值法对 2000 年和 2018 年半岛城市群 8 地市人口城镇化与土地城镇化质量进行评价,重点就人口-土地城镇化的协调发展状况进行系统分析,为推动山东半岛城市群城镇化健康发展提供决策依据。

1 研究区概况

山东半岛城市群地处中国东部沿海,是迅速成长中的国家级城市群之一。北接京津冀、南临长三角,是环渤海经济区的重要组成部分,也是黄河流域的主要出海门户和“一带一路”重要枢纽。山东半岛城市群范围几经变化,本研究涉及 8 个设区城市,即济南、青岛、烟台、威海、潍坊、淄博、东营、日照,与 2005 年通过的《山东半岛城市群总体规划》范围基本一致^[15,16]。8 城市土地面积 74 702.85 km², 2018 年人口 4 598.42 万,分别占山东全省的 47.29% 和 45.77%^[17]。同年,山东半岛城市群实现地区生产总值 48 911.91 亿元,占山东省的 63.96%,人均 GDP 为 106 367 元,高出全省平均水平 39.47%^[17]。山东半岛城市群城市密集,城镇化发展远高于全省平均水平。2018 年,山东全省共有城市 44 座,其中山东半岛城市群 26 座,占全省的 59.1%。城市密度达 3.48 座/万 km²,相当于全省平均水平的 1.25 倍。同年,山东省城镇化率 61.18%,山东半岛城市群则高达 68%,高出全省 6.82 个百分点^[17]。

2 人口城镇化与土地城镇化质量评价指标体系构建

城镇化质量是和城镇化数量相对应的一个概念,它综合反映了城镇化发展的优劣程度,包括城镇化进程中各组成要素的发展质量及其协调程度^[18]。对城镇化发展质量进行评价,需要从城镇化系统的各个侧面选择多项指标进行综合评价。遵循全面性、代表性、科学性、可比性以及可获得性原则,参考他人研究成果^[19-24],分别从居民生活质量、基本公共服务、人居环境 3 方面选择 15 项指标,从土地利用、土地投入、土地产出 3 个方面选

择 12 项指标,构建山东半岛城市群人口城镇化质量和土地城镇化质量评价指标体系(表 1)。

在上述 27 项指标当中,除市区登记失业率和人均建设用地面积 2 项指标属负向指标外,其余 25 项指标均属于正向指标。

3 研究方法与数据来源

3.1 研究方法

3.1.1 数据标准化方法

为了消除不同量纲和量级对数据造成的不可比性的影响,首先需要对原始数据进行标准化处理。数据标准化方法很多,本文采用极大值标准化方法。公式如下:

$$Y_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_j} \quad (1)$$

$$Y_{ij} = \frac{1}{X_j} \max \left(\frac{1}{X_j} \right) \quad (2)$$

式中, Y_{ij} 表示第 i 个样本、指标 j 标准化以后的值; x_{ij} 表示第 i 个样本、指标 j 的原始值; $\max x_j$ 和 $\max(1/x_j)$ 为所有 x_j 和 $1/x_j$ 中的最大值。式(1)用于正向指标的处理,式(2)用于负向指标的处理。

3.1.2 权重确定方法

权重不同会导致评价结果差异巨大,因而权值的确定在多指标综合评价中占有极其重要的地位。为尽可能地消除赋权过程中存在主观随意性,本文采用均方差权值决策法对原始指标和各个子系统赋权。这一权重确定方法的基本原理是,某一指标数据在所有样本间的差异越大(离散程度越大),该指标在样本排序中所起的作用就越大,该指标的权重也就越大;反之亦然。在实际研究中,一般采用均方差(标准差)来表示样本数据的离散程度,对各指标或子系统的标准差进行归一化处理,即可得到相应指标或子系统的权重系数。

3.1.3 城镇化质量指数测算方法

人口城镇化质量指数和土地城镇化质量指数采用加权求和法来计算。

首先,计算第 i 个样本、第 j 个指标的得分和指标 j 所在的子系统得分。

$$F_{ij} = w_j Y_{ij} \quad (3)$$

$$Z_k = \sum_{j=1}^l F_{ij} \quad (4)$$

式中, F_{ij} 为第 i 个样本、第 j 个指标的得分; w_j 为指

表 1 山东半岛城市群人口城镇化与土地城镇化质量评价指标体系

Table 1 Evaluation index system of population urbanization quality and land urbanization quality in Shandong Peninsula Urban Agglomeration

目标层	系统层	指标层	指标性质	
人口城镇化质量	居民生活质量	人均GDP	+	
		城镇居民人均可支配收入	+	
		在岗职工平均工资	+	
		人均生活用电量	+	
		市区登记失业率	-	
		基本公共服务	人均教育支出	+
			百名中小學生拥有的专职教师数	+
			市区百人公共图书馆藏书	+
			市区万人拥有的医生数	+
	市区万人拥有的医院病床位数		+	
	人居环境		市区万人拥有的公交车辆数	+
		市区人均拥有的道路面积	+	
		市区人均拥有的园林绿地面积	+	
		污水处理率	+	
	土地城镇化质量	土地利用	工业固体废物综合利用率	+
			建设用地面积占市区面积比重	+
			人均建设用地面积	-
			道路面积占建成区面积比重	+
			建成区绿化覆盖率	+
土地投入		地均固定资产投资	+	
		地均社会从业人员数	+	
		地均财政支出	+	
土地产出		地均实际利用外资	+	
		地均GDP	+	
	地均财政收入	+		
	人口密度	+		
		地均社会消费品零售额	+	

标 j 在子系统 k 中的权重系数; Y_{ij} 表示第 i 个样本、指标 j 标准化以后的值; Z_k 表示子系统 k 的得分, l 表示子系统中指标的个数。

其次, 计算人口城镇化质量得分(指数)和土地城镇化质量得分(指数)。以各子系统得分为基础, 分别计算它们的均方差和权重, 并以权重系数为基础对各子系统加权求和, 结果即为人口城镇化质量得分(指数)和土地城镇化质量得分(指数)。

3.1.4 人口-土地城镇化质量协调关系分析方法

(1) 弹性系数法。一定时期内城镇化的健康发展客观上要求各个要素的发展要协调共进, 包

括人口城镇化与土地城镇化质量的变化。借鉴吴一凡等人的研究成果^[10], 本文采用人口-土地城镇化质量提升弹性系数来刻画分析山东半岛城市群人口城镇化与土地城镇化质量的协调发展关系。公式为:

$$\alpha = R/L \quad (5)$$

式中, α 表示人口城镇化质量与土地城镇化质量提升弹性系数, R 表示人口城镇化质量年平均变化率, L 表示土地城镇化质量年平均变化率。 $\alpha < 1$, 表明一定时期内人口城镇化质量的提升滞后于土地城镇化; $\alpha > 1$, 则表明土地城镇化质量的提升滞

后于人口城镇化。

(2) 耦合协调度模型。耦合是指 2 个或 2 个以上的系统(或要素)之间相互影响、相互作用的现象^[25-26]。其作用程度的大小可以用耦合度来表示。2 个系统的耦合度公式为:

$$C = 2 \sqrt{\frac{u_1 u_2}{(u_1 + u_2)^2}} \quad (6)$$

式中, C 表示耦合度, 其取值范围大于等于 0, 小于等于 1; u_1 和 u_2 分别代表 2 个系统或要素的发展水平。

耦合度虽然能够反映系统之间相互影响和作用的程度, 但无法反映系统水平的高低, 因此需要测算协调度^[27]。

$$D = \sqrt{C \times T} \quad (7)$$

式中, D 表示协调度, $0 \leq D \leq 1$; T 为 2 个系统的综合发展水平(发展度), $T = au_1 + bu_2$, 本文认为城镇化系统中的人口城镇化和土地城镇化同等重要, 因此取 $a=b=0.5$ 。

3.2 数据来源

本文涉及的指标数据主要来自《中国城市统计年鉴(2001)》^[28]、《中国城市统计年鉴(2019)》^[29]、《山东统计年鉴(2001)》^[30]和《山东统计年鉴(2019)》^[17], 或根据上述年鉴的相关数据计算获得。其中, 城镇居民人均可支配收入来自《山东统计年鉴(2001)》^[30]和《山东统计年鉴(2019)》^[17]; 在岗职工平均工资和建成区绿化覆盖率来自于《中国城市统计年鉴(2001)》^[28]和《中国城市统计年鉴

(2019)》^[29]; 2000 年的人均生活用电量、万人拥有的公交车辆数以及人均拥有的道路面积来自《中国城市统计年鉴(2001)》^[28], 2018 年数据根据《中国城市统计年鉴(2019)》^[29] 相关数据计算获得; 2000 年污水处理率来自《中国城市建设统计年报(2000)》^[31], 2018 年数据来自《中国城市统计年鉴(2019)》^[29]; 工业固体废物综合利用率根据《山东统计年鉴(2001)》^[30]和《山东统计年鉴(2019)》^[17] 相关数据计算获得; 建设用地面积占市区面积比重和人均建设用地面积根据《中国城市建设统计年报(2000)》^[31]和《中国城市统计年鉴(2019)》^[29] 有关数据计算获得; 2000 年社会消费品零售额来自 2001 山东半岛各设区市统计年鉴, 2018 年数据来自《中国城市统计年鉴(2019)》^[29]; 其余数据均根据《中国城市统计年鉴(2001)》^[28]和《中国城市统计年鉴(2019)》^[29] 相关数据计算获取。此外, 2018 年各城市市区固定资产投资数据缺失, 利用 2016 年数据代替。

4 山东半岛城市群人口城镇化与土地城镇化质量时空演化特点

4.1 人口城镇化质量演化特点

对山东半岛城市群 8 个设区城市 2000 年和 2018 年人口城镇化质量 15 项指标的基础数据, 采用极大值方法进行标准化处理、均方差权值法确定权重, 利用线性加权求和方法计算质量指数, 得到 2000 年和 2018 年半岛城市群 8 地市人口城镇化各子系统发展指数及其综合指数(表 2)。

表 2 山东半岛城市群 2000 年和 2018 年人口城镇化质量指数

Table 2 Population urbanization quality index of Shandong Peninsula Urban Agglomeration in 2000 and 2018

地区	居民生活质量		基本公共服务		人居环境		综合指数	
	2000年	2018年	2000年	2018年	2000年	2018年	2000年	2018年
济南	0.2385	0.8999	0.5612	0.8718	0.3642	0.7099	0.3785	0.8376
青岛	0.2176	0.8535	0.3759	0.8299	0.5330	0.8810	0.3572	0.8535
淄博	0.1759	0.6989	0.2957	0.6360	0.3882	0.7435	0.2742	0.6910
东营	0.2325	0.8356	0.3254	0.8371	0.3661	0.8227	0.3000	0.8325
烟台	0.1699	0.7725	0.2487	0.8270	0.4195	0.8506	0.2653	0.8121
潍坊	0.1897	0.6732	0.2980	0.7000	0.3411	0.7442	0.2672	0.7017
威海	0.2063	0.7904	0.2533	0.7778	0.4947	0.8897	0.3022	0.8141
日照	0.1230	0.6378	0.1502	0.4790	0.2570	0.5859	0.1693	0.5717
半岛城市群	0.1857	0.7762	0.3143	0.7438	0.3967	0.7766	0.2865	0.7658

从总体上看, 2000 年山东半岛城市群人口城镇化质量不高, 整个半岛城市群的平均综合指数只有 0.2865。各子系统之间差别明显, 最高的人居环境子系统, 质量指数为 0.3967, 最低的居民生活质量子系统, 指数仅 0.1857, 后者不及前者的一半; 从各个样本城市来看, 综合指数最高的是济南, 达到 0.3785。青岛位列第二, 综合指数 0.3572。威海以 0.3022 的得分排名第三。在 8 地市中, 日照人口城镇化质量最低, 只有 0.1693, 与排名第一的济南相差 1.24 倍(图 1)。2000 年以后, 人口城镇化质量不断提高。2000—2018 年, 山东半岛城市群人口城镇化质量指数从 0.2865 提高到 0.7658, 18 a 间提高了 1.67 倍, 平均每年提高 9.29%。在 3 个子系统中, 居民生活量子系统提升得最快, 18 a 间提高了 3.18 倍, 年均提高 17.67%。从图 1 和表 2 不难看出, 2018 年 8 个设区城市中人口城镇化质量最高的是青岛, 综合指数 0.8535; 济南紧随其后, 指数 0.8376; 东营和威海分别以 0.8325 和 0.8141 的得分位列第三、第四位。日照虽然仍排名最末, 但城镇化质量已迅速提高至 0.5717, 与排名首位的差距亦显著缩小至 0.5 倍以内。

4.2 土地城镇化质量演化特点

依照前述的方法、步骤, 对 2000 年和 2018 年山东半岛城市群土地城镇化质量指标数据进行处理, 得到 8 个设区城市及半岛地区整体的土地城镇化质量指数(表 3)。

由表 3 和图 2 看出, 除个别城市外, 2000 年山东半岛城市群土地城镇化质量普遍较低。整个半

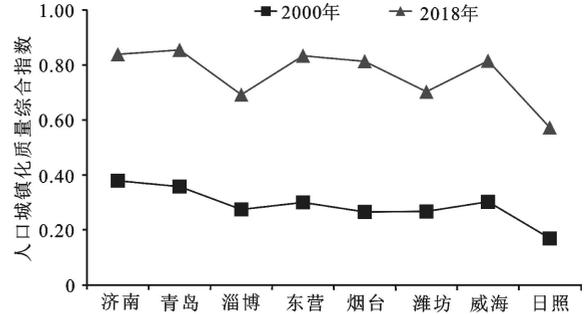


图 1 山东半岛城市群 2000 年和 2018 年人口城镇化质量综合指数

Fig.1 Schematic diagram of comprehensive index of population urbanization quality of Shandong Peninsula Urban Agglomeration in 2000 and 2018

岛地区的综合指数只有 0.1914, 3 个子系统中 有 2 个子系统质量指数在 0.15 以下。8 个设区城市中, 除青岛外, 其余 7 个城市的土地城镇化质量指数均不超过 0.30。其中, 东营、日照、烟台、淄博、潍坊 5 市都在 0.20 以下, 最低的东营只有 0.1068。2000—2018 年, 各地市土地城镇化质量均显著提高。整个半岛地区的综合指数在 18 a 间提高了 1.93 倍, 年均提高 10.74%; 8 个设区城市中, 有 7 个城市提高幅度超过 1 倍。其中, 提高幅度最大的是烟台, 18 a 间提高了 3.73 倍, 年均提高 20.74%; 其次是淄博, 提高 2.64 倍, 年均达 14.67%。各样本城市土地城镇化质量的提高, 主要得益于“土地投入”和“土地产出”因子的提升, 尤其是土地投入因子贡献最大。2000—2018 年, 烟台的土地投入因子质量指数提高了 7.23 倍, 年均提高达

表 3 山东半岛城市群 2000 年和 2018 年土地城镇化质量指数

Table 3 Land urbanization quality index of Shandong Peninsula Urban Agglomeration in 2000 and 2018

地区	土地利用		土地投入		土地产出		综合指数	
	2000年	2018年	2000年	2018年	2000年	2018年	2000年	2018年
济南	0.6278	0.6475	0.2439	0.6110	0.2507	0.7277	0.2969	0.6656
青岛	0.6855	0.6652	0.4929	0.9501	0.3576	0.9223	0.4602	0.9011
淄博	0.4990	0.6799	0.0994	0.5627	0.1531	0.6958	0.1744	0.6348
东营	0.4551	0.4418	0.0597	0.1767	0.0494	0.1831	0.1068	0.2140
烟台	0.4584	0.6081	0.0964	0.7929	0.1028	0.6153	0.1464	0.6929
潍坊	0.5280	0.6516	0.1082	0.4384	0.1394	0.4258	0.1763	0.4608
威海	0.5341	0.5851	0.1735	0.4316	0.1482	0.3855	0.2097	0.4319
日照	0.6102	0.5645	0.0487	0.3681	0.0824	0.3650	0.1363	0.3924
半岛城市群	0.5220	0.5915	0.1399	0.5512	0.1439	0.5630	0.1914	0.5615

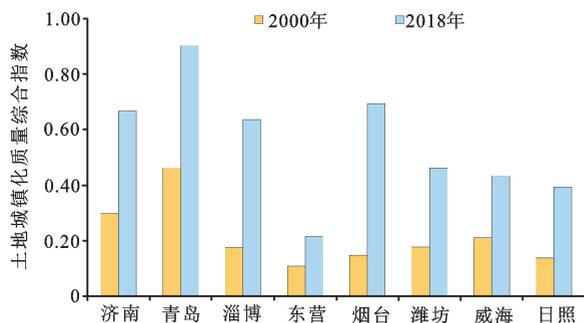


图 2 山东半岛城市群 2000 年和 2018 年土地城镇化质量综合指数

Fig.2 Schematic diagram of comprehensive index of land urbanization quality of Shandong Peninsula Urban Agglomeration in 2000 and 2018

40.14%；日照和淄博，土地投入亦分别提高了 6.56 倍和 4.66 倍。2018 年整个半岛地区的土地城镇化质量指数已迅速提高至 0.5615。其中青岛更是高达 0.9011，烟台、济南、淄博均在 0.60 以上；潍坊和威海也均超过 0.40(图 2)。

5 山东半岛城市群人口-土地城镇化质量协调发展分析

5.1 人口-土地城镇化质量协调关系时序分析

为了比较直观地刻画城镇化过程中基于质量对比的“人-地”关系时序演变，利用人地质量提升弹性系数^[9]，分析 2000—2018 年山东半岛城市群人口与土地城镇化质量关系的时间序列变化。由表 4 不难看出，2000—2018 年，济南和潍坊 2 地市的人地弹性系数接近于 1，表明 18 a 间 2 城市的人口城镇化与土地城镇化质量提升速度相当，人

地关系比较协调；烟台和淄博的弹性系数均小于 0.6，说明人口城镇化质量的提升速度滞后于土地城镇化。分析表 2 和表 3 可知，2000 年烟台土地城镇化质量较低，此后 18 a 提升幅度较大，造成人口城镇化质量提升相对滞后；淄博则是因为人口城镇化质量一直不高，导致 2000—2018 年人口城镇化质量提升有限，影响到人地弹性系数的提高。

在半岛城市群 8 个设区城市中，东营、威海、青岛、日照的人地质量弹性系数均明显大于 1，表明 18 a 间，这 4 个城市土地城镇化质量提升速度滞后于人口城镇化。其中，东营的人地弹性系数更是高达 1.7684。威海和青岛也分别达到 1.5986 和 1.4502。分析表 3 发现，东营、日照和威海 2018 年土地城镇化质量较低，质量指数在 8 个城市中分别位居倒数第一、第二和第三位，致使土地城镇化质量的提升幅度远小于人口城镇化。青岛则是因为土地城镇化质量一直较高，使得 2000 年以后的提升空间相对较小，从而造成土地城镇化滞后于人口城镇化的现象。

5.2 人口-土地城镇化质量协调发展的空间差异

人地弹性系数虽然能够比较直观、形象地反映人地系统的动态变化对比，但却无法描述静态上的人口-土地城镇化质量匹配情况，更未考虑各子系统(或要素)发展水平对系统结构的影响。为此，本文借助耦合协调度模型分析 2000 年、2018 年山东半岛城市群基于质量的人口城镇化与土地城镇化的耦合度、发展度及协调度(表 5)。

从耦合度来看，无论是 2000 年、还是 2018 年，山东半岛城市群人口城镇化质量与土地城镇化质

表 4 山东半岛城市群 2000—2018 年人口-土地城镇化质量提升变化率与弹性系数

Table 4 Change rate and elasticity coefficient of population-land urbanization quality improvement in Shandong Peninsula urban agglomeration from 2000 to 2018

地市	人口城镇化质量		土地城镇化质量		弹性系数
	总变化率(%)	年均变化率(%)	总变化率(%)	年均变化率(%)	
济南	121.29	6.74	124.18	6.90	0.9767
青岛	138.94	7.72	95.81	5.32	1.4502
淄博	152.01	8.44	263.99	14.67	0.5758
东营	177.50	9.86	100.37	5.58	1.7684
烟台	206.11	11.45	373.29	20.74	0.5521
潍坊	162.61	9.03	161.37	8.97	1.0077
威海	169.39	9.41	105.96	5.89	1.5986
日照	237.68	13.20	187.89	10.44	1.2650

表 5 山东半岛城市群 2000 年和 2018 年人口-土地城镇化质量耦合度与协调度

Table 5 Coupling degree and coordination degree of population-land urbanization quality in Shandong Peninsula Urban Agglomeration in 2000 and 2018

地市	耦合度		发展度		协调度		协调类型	
	2000	2018	2000	2018	2000	2018	2000	2018
济南	0.9927	0.9934	0.3377	0.7516	0.5790	0.8641	勉强协调	良好协调
青岛	0.9920	0.9996	0.4087	0.8773	0.6368	0.9365	初级协调	优质协调
淄博	0.9750	0.9991	0.2243	0.6629	0.4677	0.8138	濒临失调	良好协调
东营	0.8801	0.8067	0.2034	0.5232	0.4231	0.6497	濒临失调	初级协调
烟台	0.9574	0.9969	0.2058	0.7525	0.4439	0.8661	濒临失调	良好协调
潍坊	0.9787	0.9783	0.2218	0.5813	0.4659	0.7541	濒临失调	中级协调
威海	0.9835	0.9518	0.2559	0.6230	0.5017	0.7701	勉强协调	中级协调
日照	0.9941	0.9826	0.1528	0.4821	0.3898	0.6882	轻度失调	初级协调

量耦合度都很高。8 个设区城市中,除东营外,其余 7 个城市耦合度均在 0.95 以上,说明人口城镇化质量与土地城镇化质量发展较均衡。济南、青岛、淄博、烟台 2018 年耦合度在 0.99 以上。受发展度的影响,同耦合度相比,协调度要低出许多,且时空差异非常明显。2000—2018 年绝大多数城市的协调度提高 50% 以上。其中,烟台市提高幅度最大,18 a 提高 95.1%;淄博和日照提高幅度都在 70% 以上。最小的青岛,提高幅度亦达到 47.06%。参照相关研究成果^[32],将系统间的耦合协调类型划分为 10 个等级。据此判断,2000 年山东半岛城市群多数城市人口-土地城镇化质量耦合协调类型属于失调型,仅有的 3 个协调型城市,其中 2 个为协调型中的最低等级——勉强协调型,1 个城市是初级协调型(图 3)。2018 年所有城市的协调度均达到 0.6 以上,其中协调度超过 0.8 的城市占到一半。最高的青岛,协调度达到 0.9365。从协调类型看,8 个城市已经全部成为协调型城市(图 4)。其中中级协调型以上的城市占到 75%。

6 结论与讨论

6.1 结论

(1) 人口城镇化和土地城镇化是城镇化系统的重要组成部分,也是影响城镇化健康、可持续发展的基本因素。2000 年山东半岛城市群人口城镇化和土地城镇化质量总体不高,各子系统之间差别明显。人口城镇化中以“居民生活质量”子系统指数最低,土地城镇化则以“土地利用”因子质量最高。2000 年以后,无论是人口城镇化质量还是

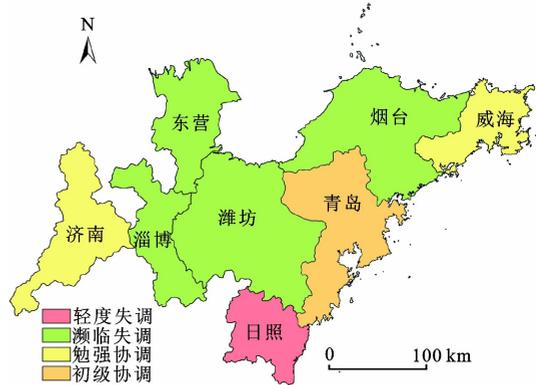


图 3 2000 年山东半岛城市群人口-土地城镇化质量耦合协调类型空间差异

Fig.3 Spatial differences of coupling coordination types of population-land urbanization quality in Shandong Peninsula Urban Agglomeration in 2000

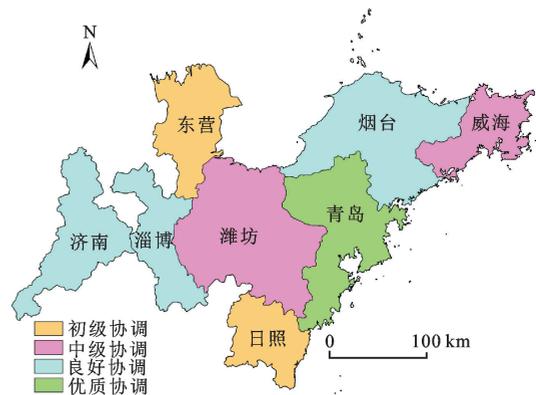


图 4 2018 年山东半岛城市群人口-土地城镇化质量耦合协调类型空间差异

Fig.4 Spatial differences of coupling coordination types of population-land urbanization quality in Shandong Peninsula Urban Agglomeration in 2018

土地城镇化质量均快速提升。2000—2018年人口城镇化质量综合指数提高了1.67倍,土地城镇化质量提高了1.93倍。从总体上看,2018年人口城镇化质量高于土地城镇化。

(2) 2000—2018年,济南和潍坊的人地弹性系数接近于1,表明18年间2个城市的人口城镇化与土地城镇化质量提升速度相当,人地关系比较协调;烟台和淄博的弹性系数小于0.6,说明人口城镇化质量的提升速度滞后于土地城镇化。东营、威海、青岛、日照的人地质量弹性系数大于1,反映出18年间土地城镇化质量提升速度滞后于人口城镇化。8个设区城市中,东营市人口-土地城镇化质量弹性系数最大,烟台最小。

(3) 无论是2000年、还是2018年,山东半岛城市群人口-土地城镇化质量的耦合度都很高,说明人口城镇化质量与土地城镇化质量发展比较均衡。与之相比,协调度则要低出许多,且时空差异更加明显。2000年,多数城市的人口城镇化质量与土地城镇化质量耦合协调类型属于失调型;2018年所有城市均已发展为协调型。

6.2 讨论

人口城镇化和土地城镇化涉及人口转移、集中、生产、生活以及土地开发、利用、投入与产出的各个方面,对人口-土地城镇化质量进行评价,需要从人口发展和土地利用的各个侧面选择多项指标进行综合评价。受数据可获得性的影响,文章仅分别从居民生活质量、基本公共服务、人居环境三个方面选择15项指标,从土地利用、土地投入、土地产出等方面选择12项指标构建了山东半岛城市群人口城镇化质量和土地城镇化质量评价指标体系。所选指标的全面性和代表性还需要进一步斟酌;同时,受基础数据的影响,文章仅选择2000年和2018年对城镇化质量进行测度,并据此对人口-土地城镇化质量协调关系进行分析,研究结果比较笼统。在后续研究中,可以考虑增加若干时间截面的分析,补充研究结果多时段对比的内容。

参考文献(References):

- [1] 方创琳. 中国城市化进程及资源环境保障报告[M]. 北京: 科学出版社, 2009. [Fang Chuanglin. Report on China's urbanization process and resources and environment protection. Beijing: Science Press, 2009.]
- [2] 中共中央国务院. 国家新型城镇化规划(2014-2020)[R]. 北京: 新华社, 2014-03-16. [Central Committee and State Council. National new urbanization planning(2014-2020). Beijing: Xinhua News Agency, 2014-03-16.]
- [3] 薛德升, 曾献君. 中国人口城镇化质量评价及省际差异分析[J]. 地理学报, 2016, 71(2): 194-204. [Xue Desheng, Zeng Xianjun. Evaluation of China's urbanization quality and analysis of its spatial pattern transformation based on the modern life index. Acta Geographica Sinica, 2016, 71(2): 194-204.]
- [4] 唐隽捷, 顾剑华, 陈铭杰, 等. 民族地区人口城市化质量综合评价及系统耦合分析[J]. 系统科学学报, 2019, 27(3): 102-107. [Tang Junjie, Gu Jianhua, Chen Mingjie et al. Comprehensive evaluation and system coupling analysis of population urbanization quality in Ethnic Areas. Chinese Journal of Systems Science, 2019, 27(3): 102-107.]
- [5] 薛欧, 赵凯, 陈艳蕊, 等. 陕西省土地城市化水平评价分析[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2011, 42(3): 415-421. [Xue Ou, Zhao Kai, Chen Yanrui et al. Evaluation of land urbanization in Shanxi Province. Journal of Shandong Agricultural University(Natural Science), 2011, 42(3): 415-421.]
- [6] 王洋, 王少剑, 秦静. 中国城市土地城市化水平与进程的空间评价[J]. 地理研究, 2014, 32(12): 2228-2238. [Wang Yang, Wang Shaojian, Qin Jing. Spatial evaluation of land urbanization level and process in Chinese cities. Geographical Research, 2014, 32(12): 2228-2238.]
- [7] 范进, 赵定涛. 土地城镇化与人口城镇化协调性测定及其影响因素[J]. 经济学家, 2012, 23(5): 61-67. [Fan Jin, Zhao Dingtao. Measurement of coordination between land urbanization and population urbanization and its influencing factors. Economist, 2012, 23(5): 61-67.]
- [8] 陈春, 于立, 张锐杰, 等. 中国城镇化加速阶段中期土地城镇化与人口城镇化的协调程度[J]. 长江流域资源与环境, 2016, 25(11): 1654-1662. [Chen Chun, Yu Li, Zhang Ruijie et al. Research on the coordination of the population urbanization and land urbanization during the mid stage of rapid urbanization period in China. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2016, 25(11): 1654-1662.]
- [9] 郭付友, 李诚固, 陈才, 等. 2003年以来东北地区人口城镇化与土地城镇化时空耦合特征[J]. 经济地理, 2015, 34(9): 49-56. [Guo Fuyou, Li Chenggu, Chen Cai et al. Spatial-temporal coupling characteristics of population urbanization and land urbanization in Northeast China. Economic Geography, 2015, 34(9): 49-56.]
- [10] 吴一凡, 刘彦随, 李裕瑞. 中国人口与土地城镇化时空耦合特征及驱动机制[J]. 地理学报, 2018, 73(10): 1865-1879. [Wu Yifan, Liu Yansui, Li Yurui. Spatio-temporal coupling of demographic-landscape urbanization and its driving forces in China. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(10): 1865-1879.]
- [11] 尹宏玲, 徐腾. 我国城市人口城镇化与土地城镇化失调特征及差异研究[J]. 城市规划学刊, 2013(2): 10-15. [Yin Hongling, Xu Teng. The mismatch between population urbanization and land urbanization in China. Urban Planning Forum, 2013(2): 10-15.]

- [12] 潘爱民, 刘友金. 湘江流域人口城镇化与土地城镇化失调程度及特征研究[J]. 经济地理, 2014, 33(5): 63-68. [Pan Aimin, Liu Youjin. The degree of imbalance between population urbanization and land urbanization of Xiangjiang River Basin. *Economic Geography*, 2014, 33(5): 63-68.]
- [13] 陈凤桂, 张虹鸥, 吴旗韬, 等. 我国人口城镇化与土地城镇化协调发展研究[J]. 人文地理, 2010, 25(5): 53-58. [Chen Fenggui, Zhang Hongou, Wu Qitao et al. A study on coordinate development between population urbanization and land urbanization in China. *Human Geography*, 2010, 25(5): 53-58.]
- [14] 谭术魁, 宋海朋. 我国土地城市化与人口城市化的匹配状况[J]. 城市问题, 2013(11): 2-6. [Tan Shukui, Song Haipeng. Matching status of land urbanization and population urbanization in China. *Urban Problems*, 2013(11): 2-6.]
- [15] 王乃静. 山东半岛城市群发展战略新探[M]. 北京: 经济科学出版社, 2005. [Wang Naijing. New exploration on the development strategy of Shandong Peninsula urban agglomeration. Beijing: Economic Science Press, 2005.]
- [16] 刘兆德, 陈素青. 山东半岛城市群可持续发展研究[M]. 北京: 科学出版社, 2010. [Liu Zhaode, Chen Suqing. Study on sustainable development of Shandong Peninsula Urban agglomeration. Beijing: Science Press, 2010.]
- [17] 山东省统计局. 山东统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2019 [Shandong Statistical Bureau. Shandong statistical yearbook. Beijing: China Statistics Press, 2019]
- [18] 魏后凯, 王业强, 苏红键, 等. 中国城镇化质量综合评价报告[J]. 经济研究参考, 2013(31): 3-32. [Wei Houkai, Wang Yeqiang, Su Hongjian et al. Comprehensive evaluation report of urbanization quality in China. *Review of Economic Research*, 2013(31): 3-32.]
- [19] 吕添贵, 吴次芳, 李洪义, 等. 人口城镇化与土地城镇化协调性测度及优化——以南昌市为例[J]. 地理科学, 2016, 36(2): 239-246. [Lyu Tianguai, Wu Cifang, Li Hongyi et al. The coordination and its optimization about population and land of urbanization: A case study of Nanchang City. *Scientia Geographica Sinica*, 2016, 36(2): 239-246.]
- [20] 王亚力, 彭保发, 熊建新, 等. 2001年以来环洞庭湖区经济城镇化与人口城镇化进程的对比研究[J]. 地理科学, 2014, 34(1): 67-75. [Wang Yali, Peng Baofa, Xiong Jianxin et al. The economy urbanization and population urbanization of Dongting Lake Area in China since 2001. *Scientia Geographica Sinica*, 2014, 34(1): 67-75.]
- [21] 吕萍. 土地城市化与价格机制研究[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2008. [Lyu Ping. Research on land urbanization and price mechanism. Beijing: China Renmin University Press, 2008.]
- [22] 曹萍, 任建兰. 山东省土地城镇化时空格局演变研究[J]. 江苏农业科学, 2017, 44(20): 264-268. [Cao Ping, Ren Jianlan. Study on the spatial and temporal pattern evolution of land urbanization in Shandong Province. *Jiangsu Agricultural Sciences*, 2017, 44(20): 264-268.]
- [23] 张立新, 朱道林, 杜挺, 等. 长江经济带土地城镇化时空格局及其驱动力研究[J]. 长江流域资源与环境, 2017, 26(9): 1295-1303. [Zhang Lixin, Zhu Daolin, Du Ting et al. Spatio-temporal pattern evolution and driving factors of land urbanization in Yangtze River Economic Belt. *Resources and Environment in the Yangtze Basin*, 2017, 26(9): 1295-1303.]
- [24] 张飞, 孔伟. 我国土地城镇化的时空特征及机理研究[J]. 地域研究与开发, 2014, 32(5): 144-148. [Zhang Fei, Kong Wei. Analysis on spatio-temporal characteristic and influence mechanism of land urbanization in China. *Areal Research and Development*, 2014, 32(5): 144-148.]
- [25] 仇方道, 孙莉莉, 郭梦梦, 等. 再生性资源型城市工业化与城镇空间耦合格局及驱动因素——以徐州市为例[J]. 地理科学, 2018, 38(10): 1670-1680. [Qiu Fangdao, Sun Lili, Guo Mengmeng et al. Spatial pattern and influence factors analysis on coupling and coordinating degree of industrialization and urban space of regenerative resource-based cities: A case of Xuzhou City. *Scientia Geographica Sinica*, 2018, 38(10): 1670-1680.]
- [26] 尹鹏, 李诚固, 陈才, 等. 新型城镇化情境下人口城镇化与基本公共服务关系研究——以吉林省为例[J]. 经济地理, 2015, 35(1): 61-67. [Yin Peng, Li Chenggu, Chen Cai et al. Relationship between population urbanization and basic public service in the context of the new urbanization—Take Jilin Province for example. *Economic Geography*, 2015, 35(1): 61-67.]
- [27] 刘春林. 耦合度计算的常见错误分析[J]. 淮阴师范学院学报(自然科学版), 2017, 16(1): 18-22. [Liu Chunlin. Common mistakes in coupling degree calculation. *Journal of Huaiyin Teachers College (Natural Science Edition)*, 2017, 16(1): 18-22.]
- [28] 中华人民共和国国家统计局. 中国城市统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2001. [National Bureau of Statistics of China. China city statistical yearbook. Beijing: China Statistics Press, 2001.]
- [29] 中华人民共和国国家统计局. 中国城市统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2019. [National Bureau of Statistics of China. China city statistical yearbook. Beijing: China Statistics Press, 2019.]
- [30] 山东省统计局. 山东统计年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2001. [Shandong Statistical Bureau. Shandong statistical yearbook. Beijing: China Statistics Press, 2001.]
- [31] 建设部综合财务司. 中国城市建设统计年鉴[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001. [Comprehensive Finance Department of the Ministry of Construction. Statistical annual report of urban construction in China. Beijing: China Construction Industry Press, 2001.]
- [32] 李雪铭, 郭玉洁, 田深圳, 等. 辽宁省城市人居环境系统耦合协调度时空格局演变及驱动力研究[J]. 地理科学, 2019, 39(8): 1208-1218. [Li Xueming, Guo Yujie, Tian Shenzhen et al. The spatio-temporal pattern evolution and driving force of the coupling coordination degree of urban human settlements system in Liaoning Province. *Scientia Geographica Sinica*, 2019, 39(8): 1208-1218.]

Study on the Quality Measurement and Coordinated Development of Population-land Urbanization in Shandong Peninsula Urban Agglomeration

Wang Fuxi

(School of Resources and Environmental Engineering, Ludong University, Yantai 264025, Shandong, China)

Abstract: It is an important guarantee to improve the urbanization quality and an inevitable choice to promote the steady and coordinated development between population urbanization and land urbanization. Taking Shandong Peninsula Urban Agglomeration as an example, based on the construction of population urbanization and land urbanization quality evaluation index system, this article measures the population and land urbanization quality and its spatiotemporal evolution characteristics of 8 cities in 2000 and 2018 by using the mean square error weight method. Using the elastic coefficient and coupling coordination degree model, this article discusses the coordination relationship between population urbanization and land urbanization. The results show that: 1) The quality of population urbanization and land urbanization is not high in Shandong Peninsula Urban Agglomeration in 2000, and the differences among subsystems are obvious. The quality of population urbanization is higher than that of land urbanization in 2018. 2) From 2000 to 2018, the elasticity coefficient of Jinan and Weifang is close to 1, which indicates that the population urbanization and land urbanization quality improvement speed of the two cities are equivalent, and the relationship between human and land is relatively harmonious. The elastic coefficient of Yantai and Zibo is less than 0.6, which indicates that the improvement speed of population urbanization quality lags behind land urbanization quality. The elasticity coefficient of human land quality of Dongying, Weihai, Qingdao and Rizhao is greater than 1, which reflects that the improvement speed of land urbanization quality in these cities has lagged behind that of population urbanization in 18 years. 3) Whether in 2000 or 2018, the coupling degree of population-land urbanization quality of Shandong Peninsula Urban Agglomeration is very high, but the coordination degree is low, and the space-time difference is very obvious. In 2000, the coupling coordination type of population-land urbanization quality in most cities belongs to maladjustment type. In 2018, all cities have developed into coordinated type.

Key words: population urbanization; land urbanization; coordinated development; Shandong Peninsula Urban Agglomeration