

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20211006

· 区域发展 ·

青岛乡村人居环境质量评价及驱动机制探究*

邵峰

(青岛理工大学建筑与城乡规划学院, 山东青岛 266033)

摘要 [目的] 以青岛市乡村人居环境质量为切入点进行研究, 研究结果将为青岛市美丽乡村建设和政策制定提供理论借鉴。[方法] 文章基于文献查阅法构建指标体系, 采用主成分分析法确定指标权重, 并利用综合评价法和协调度指数对青岛市乡村人居环境质量进行测度。驱动力分析是在主成分分析的基础上, 利用因子探测器模型和交互探测器模型对主成分中的指标进行驱动因子探测。[结果] 2001—2017年青岛市乡村人居环境质量综合指数呈逐年上升的趋势, 从0.121增加到0.854; 评价体系的协调度整体呈增加趋势, 但存在倒“U”型的周期波动。驱动力探测结果表明人均GDP、农民人均纯收入、乡村绿地面积和非生产性投资等是主要驱动因子。[结论] 青岛市乡村人居环境质量的变化与政策的制度存在较大的关系, 在政策的导向下, 经济发展已经成为青岛市乡村人居环境质量优化升级的主要驱动因素。

关键词 乡村人居环境质量 协调度 驱动机制 地理探测器模型 青岛市

中图分类号: F592.7; F293 **文献标识码**: A **文章编号**: 1005-9121[2021]10-0048-08

0 引言

随着十八大“美丽中国”构想的提出, 美丽乡村建设也渐入人心。青岛市作为我国沿海重要城市, 综合实力明显提升, 但乡村建设却成为城乡经济发展的短板^[1]。一直以来, 青岛市坚持全域统筹观念, 高度重视美丽乡村建设^[2], 并先后制定了《青岛市美丽乡村标准化建设行动计划(2016—2020年)》和《关于统筹推进我市美丽乡村建设案》, 提出以生活美、生态美、生产美、服务美和人文美为目标进行乡村建设。建设美丽乡村必须优化乡村自然生态环境, 保护优秀的传统文化, 打造幸福宜居的生活环境, 因此, 提升青岛市乡村人居环境质量成为建设美丽乡村的关键。研究着眼于青岛市乡村人居环境质量评价和驱动机制, 将为青岛市美丽乡村建设提供理论借鉴。

人居环境质量是人居环境科学研究的基本内容之一, 强调把人居环境作为研究的整体, 从物质、精神、制度等多个角度研究人居环境发展和变化特征^[3]。随着经济发展和生活水平提高, 人居环境逐渐成为学术界研究热点之一。国外学者的研究主要放在聚落形态、人文地理、人文景观以及舒适性发展等方面, 而国内学者的研究则集中于后者人居环境改善的路径、舒适性评价以及影响因素等方面^[4-6]。吴朋等^[7]利用灰色关联TOPSIS法和ESDA等方法对成渝城市群人居环境的时空演变特征进行研究, 探讨人居环境地区差异特征。张文忠等^[8]构建城市居住环境区位评价模型, 对北京市各区居住环境进行区位优势度评价。朱媛媛等^[9]采用AHP、GIS等方法研究近10年长江中游地区乡村人居文化环境发展特征并简单分析了驱动因素。曹树青^[10]对青岛市城区公共文化设施空间信息点的空间分布和影响因素进行研究, 得到公共文化设施分布与交通之间的关系。王轲等^[11]曾对青岛市乡村基础设施升级的驱动因子进行探究, 认为经济和人口是促进基础设施升级的主要驱动力。

虽然前人做了大量的研究, 但对于青岛市人居环境的研究仅侧重于人居环境评价以及经济与人居环

收稿日期: 2019-03-21

作者简介: 邵峰(1979—), 女, 山东青岛人, 博士、副教授。研究方向: 建筑设计及其理论。Email: sdqdlg666@163.com

* 资助项目: 2018年青岛市社会科学规划项目“基于大数据分析的青岛历史街区活力研究及优化提升策略”(QDSKL1801258)

境的协调关系上^[12-13], 针对人居环境质量驱动机制的研究甚少。因此, 文章基于前人研究的理论基础, 采用协调度模型和综合评价法对2001—2017年青岛市乡村人居环境质量进行评价, 利用主成分分析法和地理探测器模型探究乡村人居环境质量演变的驱动机制, 为青岛市乡村人居环境的优化提供针对性建议, 也为现代人居环境学体系构建提供依据。

1 研究区概况

青岛市隶属于山东省, 位于东经119°30′~121°00′、北纬35°35′~37°09′, 总面积约1.13万km², 内辖7个区和3个县级市, 经济基础发展较好, 是我国重要的区域经济中心和东北亚航运中心, 在我国经济、政治和文化发展中都具有重要战略地位。随着统筹城乡和建设美丽乡村等政策的逐步落实, 青岛市作为经济快速发展的沿海城市之一, 必将成为统筹城乡和建设美好人居环境的重点地区。经过多年来城镇化和工业化的发展, 青岛市人均耕地面积和乡村绿地面积均有所增加, 耕地面积从2001年0.099hm²/人增加到2017年0.114hm²/人, 乡村绿地面积从2001年7688hm²增加到2017年3.6209万hm², 农村居民人均收入也有所改善, 2001—2017年人均纯收入从3901元增加至1.9364万元。从这些数据来看, 青岛市农村生态环境和经济发展都在向良好的趋势发展。从乡村基础设施来看, 2001年青岛市乡村水泥或柏油等路面比例仅占37.6%, 2017年已达到90.6%, 水冲式厕所使用比例从4.7%增加到16.3%, 垃圾集中处理率从29.4%增加到91.0%, 农村拥有健身器材的比例在2017年达到74.9%几乎达到2011年数量的2倍。在经济发展良好的背景下, 青岛市乡村人口也在逐渐增加, 人口密度的增大也逐渐成为不可逆转之势。面对建设美丽乡村的导向要求, 有必要对青岛市乡村人居环境质量进行研究, 以实现美丽乡村的发展目标。

2 研究方法 with 数据来源

2.1 测度指标和数据来源

乡村人居环境质量评价是一个涵盖自然生态环境、物质基础环境和社会经济环境的复杂系统^[14]。乡村自然生态环境涉及到乡村土地资源利用情况(耕地、林地、乡村绿地等)、环境保护情况(化肥用量、生活污水排放等), 对乡村自然生态环境进行评价能够了解乡村环境整体发展情况。乡村物质基础环境主要侧重于乡村基础设施建设情况, 包括医疗卫生、水资源利用、燃气普及率、交通便捷性、基础设施投资情况等方面, 通过对乡村物质基础环境进行评价能够反映青岛市乡村基础设施完善程度。社会经济环境则包括农业发展情况、城镇化发展水平、农民收入情况、乡村服务业发展情况等方面, 通过社会经济发展环境衡量青岛市乡村经济发展程度。

在系统总结前人对乡村人居环境体系构建、人居环境质量评价等研究的基础上^[14-17], 结合青岛市乡村实际发展特征, 遵循系统性、合理性、科学性和可操作性的原则, 建立一个完整的由目标层、准则层和指标层构成的评价体系(表1)。

该研究中相关统计数据来自2002—2018年《青岛统计年鉴》以及各年度《中国农村统计年鉴》, 部分数据来源于青岛市国民经济和社会发展统计公报。

2.2 研究方法

2.2.1 主成分分析法

利用SPSS 22.0软件对原始数据进行无量纲化处理, 并通过因子分析中主成分分析方法进行处理, 根据特征根大于1的原则, 得到各评价指标的方差贡献率。根据累积贡献率达到85%以上的原则, 选择主成分的数量, 并通过各主成分中指标的特征向量值对各指标进行分类。在此基础上, 对各指标特征向量进行归一化处理并作为该主成分内各指标的权重, 如式(1)所示。所有主成分的权重根据方差贡献率值进行归一化处理得到如式(2)。根据式(1)(2)计算得到的权重值, 按照式(3)计算所有指标的综合权重值, 详见表1。

$$R_j^* = R_j / \sum_{j=1}^n R_j \quad (1)$$

式(1)中, R_j 为第 j 指标的特征向量值, n 为指标个数, R_j^* 为第 j 个指标归一化后的权重。

$$P_i^* = P_i / \sum_{i=1}^n P_i \quad (2)$$

式(2)中, P_i 为第 i 主成分的方差贡献率, n 为主成分个数, P_i^* 为第 i 个主成分归一化后的权重。

$$w_{ij} = R_j^* \times P_i^* \quad (3)$$

式(3)中, R_j^* 为第 j 个指标归一化后的权重, P_i^* 为第 i 个主成分归一化后的权重, w_{ij} 为第 i 个主成分下第 j 个指标的综合权重。

利用综合评价法,按照式(4)计算不同系统层的综合得分,并通过加权求和得到各年份人均环境质量综合指数。根据各层系统综合得分,参照式(5)计算各年份不同系统层之间的协调度 A ,系统之间的协调度能够反映各层系统之间的配合度,一般认为 A 大于0.9表示各系统协调发展, A 在0.65~0.9表示处于亚协调发展, A 小于0.65表示各系统发展不协调。

$$C_i = \sum_{j=1}^n w_{ij} \times x_{ij} \quad (4)$$

式(4)中, w_{ij} 为第 i 个主成分下第 j 个指标的综合权重, x_{ij} 为该指标的标准化值, C_i 为第 i 系统层下综合得分。

$$A = 1 - S_c / \bar{C} \quad (5)$$

式(5)中, S_c 为各层综合得分的标准差, \bar{C} 为各层综合得分的平均值, A 为乡村人居环境质量系统的协调度。

2.2.2 地理探测器模型

地理探测器模型是中国科学院开发的探究地理空间分区对疾病风险影响机制的一种模型,该模型能够有效分析各因素对地理分区的解释能力,可以用于驱动机制的研究^[18]。该模型既能对单因子分析,又能对多因子影响机制进行研究,克服了传统其他驱动力分析的局限性。该研究采用因子探测器模型探究单因子对青岛市乡村人居环境质量的影响力大小,计算模型为:

$$P_{D,H} = 1 - \frac{1}{n\sigma^2} \sum_{h=1}^3 n_h \sigma_h^2 \quad (6)$$

式(6)中, $P_{D,H}$ 为影响因子 D 对乡村人居环境质量 H 的探测力值; n 是样点的总个数; n_h 是 h 类中样点的个数; θ^2 是全区侵蚀特征指标风险度的离散方差; θ_h^2 是 h 类中侵蚀特征指标风险度的离散方差。基于单因子探测结果,采用交互探测器模型对主要影响因子的交互作用进行探究,并通过交互作用类型

表1 青岛市人居环境质量评价体系及指标权重

目标层	准则层	指标层	符号	权重
自然生态环境		人均耕地面积(hm ²)	X1	0.025 0
		林地面积比重(%)	X2	0.033 8
		农业机械总动力(万kW)	X3	0.035 0
		有效灌溉面积(hm ²)	X4	0.034 1
		化肥施用量(万t)	X5	0.035 9
		乡村绿地面积(hm ²)	X6	0.040 5
		乡村人均绿化面积(m ²)	X7	0.038 4
		卫生机构数(个)	X8	0.064 0
		水冲式厕所使用比例(%)	X9	0.038 6
		乡村人居环境质量评价	物质基础环境	乡村医疗床位数(张)
人均家庭用水量(m ³)	X11			0.031 8
燃气普及率(%)	X12			0.020 8
排水管道长度(km)	X13			0.040 8
垃圾集中处理比例(%)	X14			0.041 5
自来水供水管道长度(km)	X15			0.040 4
非生产性投资(万元)	X16			0.040 8
年末道路长度(km)	X17			0.040 1
公共汽车、电车线路(km)	X18			0.040 2
社会经济环境				农林牧渔业总产值(万元)
		城镇化率(%)	X20	0.039 7
		农村恩格尔系数(%)	X21	0.039 2
		农民人均纯收入(元)	X22	0.041 3
		人均生产总值(元)	X23	0.041 6
		农业产值占比(%)	X24	0.037 8
		财政收入(亿元)	X25	0.040 9
		乡村服务业发展水平(%)	X26	0.039 9

表2 多因子交互类型的判断依据

判断方法	交互作用类型
$P(X1 \cap X2) > P(X1) + P(X2)$	非线性,增强
$P(X1 \cap X2) = P(X1) + P(X2)$	二者相互独立
$P(X1 \cap X2) < \min P(X)$	非线性,减弱
$\min P(X) < P(X1 \cap X2) < \max P(X)$	单线性,减弱
$P(X1 \cap X2) > \max P(X)$	双线性,增强

注:交互作用探测器 $P(X1 \cap X2)$ 用于比较不同影响因子 $X1$ 、 $X2$ 对乡村人居环境质量的影响是否具有交互作用

(表 2) 衡量多因子之间对青岛市乡村人居环境质量的影响。

3 青岛市乡村人居环境质量测度

借助 SPSS 软件分析得到的指标权重, 采用综合评价模型计算得到 2001—2017 年青岛市乡村人居环境质量综合指数, 如表 3 所示。

3.1 不同系统层的综合指数

(1) 2001 年社会经济环境相对于其他两项的综合指数最低, 说明 2001 年经济基础相对薄弱, 发展水平较低。2002 年自然生态环境和物质基础环境综合指数并未有明显的变化, 而社会经济环境指数有了明显增加, 说明 2001—2002 年青岛市自然生态环境和物质基础环境完全能够促进当时社会经济的发展。到 2005 年青岛市乡村自然生态环境综合指数增加 0.013, 物质基础环境综合指数增加 0.037, 社会经济环境综合指数增加 0.059, 由于 2001 年我国开始提出第十个五年计划, 以发展

为主题, 逐步缩小地区间的发展差距, 因此在 2001 年以后青岛市经济得以优先快速发展。

(2) 2006—2010 年青岛市乡村自然生态环境综合指数从 0.063 增加到 0.143, 增加 0.08; 物质基础环境综合指数从 0.165 增加到 0.195, 增加 0.03; 社会经济环境综合指数从 0.082 增加到 0.154, 增加 0.072。从三者指数增加情况来看, 乡村自然生态环境和社会经济环境发展情况较为协调, 自然生态环境质量已经有明显改善, 说明青岛市乡村经济发展的同时也加强了对生态环境的保护。这一变化主要在于“十一五”计划的提出, 由于“十五”期间我国经济得以快速发展, 新的物质基础已经奠定, 但与此同时城镇化和工业化的加速发展, 加剧了资源和生态环境的压力, 为此要求坚持科学发展观, 坚持经济与环境协调可持续发展策略。

(3) 2011—2017 年青岛市乡村自然生态环境综合指数、物质基础环境综合指数和社会经济环境综合指数分别增加了 0.026、0.113 和 0.148, 从三者发展情况来看, 自然生态环境改善程度最小, 乡村基础设施建设有了明显提升, 乡村经济发展速度也相对有所提高, 这一变化主要受益于政策的支持, 在 2011 年完成上一个五年计划的同时提出“十二五”规划, 青岛市政府意识到加快经济发展方式转变的紧迫性, 提出粗放型经济向集约型经济转变的要求, 要求在优化结构、降低资源消耗、保护环境的前提下, 实现经济增长、减少排放、增加绿化、完善基础设施建设和保障体系以及促进农民增收等发展目标, 从该研究结果看, 青岛市人居环境质量发展变化规律符合政策和方针的要求, 表明青岛市人居环境质量的提高受到政策的正面引导作用。

3.2 乡村人居环境质量指数

整体呈现逐年增长的趋势。参考蔡进等^[19]对人居环境质量级别的划分标准, 认为综合指数低于 0.5 代表很差, 0.5~0.6 为较差, 0.6~0.7 为一般, 0.7~0.8 为较好, 大于 0.8 代表很好。2001 年青岛市乡村人居环境质量综合指数为 0.121, 说明质量级别很差, 2001—2010 年乡村人居环境质量综合指数增始终低于 0.5, 在这 10 年中环境质量状况虽然有所改善但不容乐观。2010 年之前, 青岛市对人居环境的重视程度相对较低, 政策性文件较少, 人居质量环境方面的文件集中于污染治理, 仅在 2009 年新法增设了“饮用水源和其他特殊水体保护”, 这一章规定的提出, 预示着人居环境质量将会在随后的几年有所提高。2010 年环境

表 3 2001—2017 年青岛市乡村人居环境质量综合指数

年份	自然生态环境	物质基础环境	社会经济环境	乡村人居环境质量指数
2001	0.042	0.075	0.005	0.121
2002	0.045	0.075	0.023	0.143
2003	0.061	0.099	0.038	0.198
2004	0.062	0.108	0.046	0.216
2005	0.055	0.112	0.064	0.230
2006	0.063	0.165	0.082	0.310
2007	0.068	0.159	0.096	0.323
2008	0.098	0.176	0.112	0.386
2009	0.111	0.179	0.128	0.418
2010	0.143	0.195	0.154	0.493
2011	0.151	0.243	0.174	0.568
2012	0.143	0.274	0.195	0.612
2013	0.128	0.296	0.224	0.648
2014	0.147	0.299	0.246	0.693
2015	0.155	0.301	0.262	0.719
2016	0.167	0.368	0.288	0.823
2017	0.177	0.356	0.322	0.854

保护部办公厅印发了《全国农村环境连片整治工作指南(试行)》的通知,明确提出了连片整治农村环境,2011年青岛市乡村人居环境质量综合指数上升到0.568,环境质量级别从很差过渡到较差,已有明显改善。2012—2015年乡村人居环境质量综合指数从0.612增加到0.719,环境质量达到二级,表示人居环境质量较好。由于这期间政府加大对基础设施建设的投资,引导缩小城乡差距,促进乡村建设的全面发展,同时又重视农村环境的整治工作,才促进乡村人居环境质量的提高。近两年,由于继续坚持经济与环境的协调发展路线,重视乡村基础设施建设和保障体系的完善,乡村人居环境质量进一步提高到一级水平。

根据式(5)计算不同年份各系统之间的协调度,得到结果如图1所示。从时间上来看,2001年系统协调度为0.141,2001—2005年协调度在一直上升,最高值达到0.602,2005—2006年系统协调度又有所下降,下降到0.407。这一结果出现的主要原因在于2001—2005年青岛市发展的主要目标是经济,自然生态环境和物质基础环境相对于社会经济环境具有较好的基础,因此在2001—2005年乡村经济的发展促进协调度的提高,而从2006年开始经济发展结构和发展速度相对有所调整,协调度受到影响相对有所降低。2006—2010年间系统的协调度又开始增加,因为这一期间在发展经济的同时,兼顾生态环境的保护,青岛市乡村自然生态环境发展和社会经济环境发展能够更加协调,基础设施建设水平也有一定的提高,所以协调度从0.476增加到0.831,达到亚协调发展水平。2010—2013年系统协调度相对于前一阶段又有所下降,这是因为此期间青岛市乡村经济面临转型,从速度转为质量和效益,而且更加重视公共基础服务的完善和社会保障体系的健全方面,因此,乡村人居环境质量评价系统的协调度有所降低。2013—2016年随着青岛市经济的逐渐转型,社会经济环境和物质基础环境都有所发展,协调度有所上升,基本处于亚协调水平。2016—2017年协调度又有上升的明显趋势,说明2016年以后青岛市乡村经济发展速度有所回升,促进各系统间协调度的增加。

3.3 整体发展趋势和发展特征

2001—2017年青岛市乡村人居环境质量系统协调度变化具有明显的周期性。为了更清晰地反映协调度的周期性,对协调度的散点图绘制拟合曲线,如图1所示,从图1可以清晰看出,各周期内系统协调度呈倒“U”型分布,整体上呈现周期性缓慢上升的趋势。这一结果主要是因为自然生态环境系统、物质基础环境系统和社会经济环境系统是一个相关的整体,每一阶段初期各方面发展的调整都会对整体系统的协调度产生影响而引起协调度下降的波动,随后也会因系统自身的调整和发展而协调度上升。例如,2010年提出农村环境整治,2010—2012年农村环境成为政府环境部门的工作重点,而相关的基础配套设施等尚不能完全实现一致性的水平,导致协调性会出现一定的下降趋势,随着后期整体设施水平的提高,协调性又会提高。因此,各阶段都存在一个调整期。

4 乡村人居环境质量驱动机制分析

4.1 乡村人居环境质量主要驱动力分析

该研究通过主成分分析法将26个指标划分为2个主成分,并找到其中对2个主成解释力很小的因子进行剔除,已剔除X1和X12,说明其他24个指标对乡村人居环境质量的发展起着推动作用。为了进一步探究乡村人居环境质量的主要驱动力,借助Geodetector软件对剩下的24个主成分影响因子进行因子探测器分析。根据单因子探测的结果选择出解释力程度大于0.5的因子,共有6个因子符合选择条件,分别是

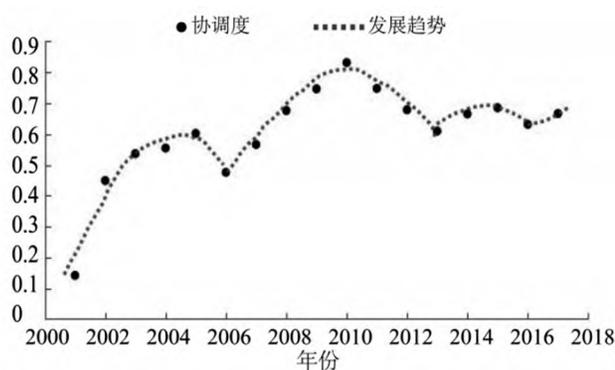


图1 2000—2018年青岛市乡村人居环境质量评价系统协调度发展趋势

人均生产总值 (0.816) > 农民人均纯收入 (0.765) > 乡村绿地面积 (0.732) > 非生产性投资 (0.689) > 城镇化率 (0.617) > 年末道路长度 (0.546)。从 6 个因子对乡村人居环境质量的解释度来看, 经济发展情况对乡村人居环境质量影响最大, 乡村生态环境和基础设施投资的影响次之, 城镇化率和交通条件的影响力一般。

在单因子探测的基础上, 利用交互探测模型对 6 个主要驱动因子进行交互影响分析, 通过两两因子之间的交互影响分析各因子共同作用下对青岛市乡村人居环境质量的影响, 各因子间的交互作用结果如表 4 所示。从表 4 中可知, 6 个主要驱动因子之间的交互作用都是双线性增强, 其中人均生产总值 (0.816) \cap 农民人均纯收入 (0.765) 的交互作用对乡村人居环境质量的解释能力最强, 为 0.912, 再一次说明人均生产总值和农民人均纯收入是乡村人居环境质量的最重要的驱动因子。人均生产总值 (0.816) \cap 乡村绿地面积 (0.732) 和人均生产总值 (0.816) \cap 非生产性投资 (0.689) 的交互作用对乡村人居环境质量的解释力次之, 分别为 0.867 和 0.853, 说明乡村绿地面积和非生产性投资也是乡村人居环境质量的重要驱动因子。

表 4 驱动因子的交互作用对乡村人居环境质量的影响

P(X1) \cap P(X2)	P(X1 \cap X2)	交互作用
人均生产总值(0.816) \cap 农民人均纯收入(0.765)	0.912	双线性,增强
人均生产总值(0.816) \cap 乡村绿地面积(0.732)	0.867	双线性,增强
人均生产总值(0.816) \cap 非生产性投资(0.689)	0.853	双线性,增强
人均生产总值(0.816) \cap 城镇化率(0.617)	0.833	双线性,增强
人均生产总值(0.816) \cap 年末道路长度(0.546)	0.819	双线性,增强
农民人均纯收入(0.765) \cap 乡村绿地面积(0.732)	0.832	双线性,增强
农民人均纯收入(0.765) \cap 非生产性投资(0.689)	0.826	双线性,增强
农民人均纯收入(0.765) \cap 城镇化率(0.617)	0.821	双线性,增强
农民人均纯收入(0.765) \cap 年末道路长度(0.546)	0.779	双线性,增强
乡村绿地面积(0.732) \cap 非生产性投资(0.689)	0.796	双线性,增强
乡村绿地面积(0.732) \cap 城镇化率(0.617)	0.768	双线性,增强
乡村绿地面积(0.732) \cap 年末道路长度(0.546)	0.758	双线性,增强
非生产性投资(0.689) \cap 城镇化率(0.617)	0.742	双线性,增强
非生产性投资(0.689) \cap 年末道路长度(0.546)	0.735	双线性,增强
城镇化率(0.617) \cap 年末道路长度(0.546)	0.713	双线性,增强

4.2 驱动机制的构成及驱动过程分析

乡村人居环境质量的改善与发展是一个动态过程, 在驱动机制分析中, 李红波等^[20]提出驱动机制应该由驱动者、驱动力、驱动对象和驱动结果 4 部分构成。在该研究中, 驱动者包括政府、乡村居民和企业。驱动力包括 3 部分, 分别是经济发展驱动、政策调控驱动和其他驱动, 经济发展驱动即人均 GDP、农民人均纯收入, 政策调控驱动即非生产性投资和乡村绿地面积, 其他驱动主要指城镇化率和交通条件。驱动对象则是乡村人居环境质量, 从该文中评价体系来说, 就是自然生态环境、物质基础环境和社会经济环境。驱动结果是改善乡村生态环境、健全基础设施体系和实现经济可持续发展。从理论上讲, 青岛市人居环境质量的驱动机制是驱动者凭借经济发展、政策调控、城镇化发展等中介要素产生驱动机制作用于驱动对象, 并将驱动结果反馈给驱动者对驱动机制进行调整, 最终实现乡村自然生态改善、基础设施健全和经济健康发展的一个过程。

以上分析中驱动机制的 4 部分相互关联、相互影响, 各构成要素环环相连, 正是由于驱动要素之间的关系将驱动者与驱动对象之间建立紧密的联系, 若任一要素发生改变都将对结果产生较大的影响。通过 4.1 对主要驱动因子的分析可知, 在青岛市乡村人居环境质量演变的过程中, 乡村人居环境质量的改善是

所有驱动因子之间相互影响、相互促进的结果。



图2 青岛市乡村人居环境质量驱动机制

5 结论与讨论

该文通过对青岛市乡村人居环境质量构建评价体系，并据此探究乡村人居环境质量演变特征和驱动机制，得到以下结论。

(1) 青岛市乡村人居环境质量综合指数呈逐年上升的趋势，从自然生态环境指数、物质基础环境指数和社会经济环境指数的变化趋势来看，三者表现为交叉上升的特征，而且社会经济环境的演变往往优先于自然生态环境和物质基础环境，这与政策导向和变化具有较大的关系。

(2) 通过对系统协调度的演变特征进行探究，发现协调性变化具有明显的周期性，每个周期内呈倒“U”型分布，系统协调度的变化趋势与政策变化具有高度的相关性。

(3) 从驱动机制分析结果来看，青岛市乡村人居环境质量主要驱动力为经济发展驱动、政策调控驱动和其他驱动因子，各驱动力之间相互作用共同促进青岛市乡村人居环境质量的优化和提升。

在对青岛市乡村人居环境质量评价时，利用主成分分析法得到的方差贡献率和特征向量值确定指标权重，该方法是基于原始数据计算得到的方差贡献率，具有较高的客观性；根据各指标特征向量值对指标进行分类，据此确定各主成分内指标权重，具有一定的主观性。因此，利用主成分分析法确定权重值能够避免其他单一方法确定指标权重的弊端^[2]。该文基于主成分分析法和综合评价法对青岛市乡村人居环境质量驱动机制进行探究，结果表明人均GDP、农民人均纯收入、乡村绿地面积、非生产性投资以及城镇化率等是主要驱动因子，该结果与王轲等^[1]研究结果相似，后者认为经济发展和农业人口压力是青岛市农村基础设施完善的主要驱动力。该研究中虽未讨论人口压力的影响，但经济发展仍是促进乡村人居环境质量提高的最主要因素。

根据该研究结果，基于青岛市乡村人居环境现状，以实现乡村人居环境的优化为目标，必须以调整结构为契机，探索多元化经济发展方式，大力推动乡村经济发展。从大环境出发，坚持可持续发展战略，促进乡村经济、环境和社会的协调发展。实现乡村人居环境的优化，务必加强乡村人居硬环境的优化，完善乡村基础设施建设，提高乡村硬环境的承载力，创造更佳的人居氛围。尽管该研究基于多年数据对青岛市乡村人居环境质量的演变和驱动机制进行研究，但未尝试对县域背景下乡村人居环境质量变化规律进行探索。希望能够以此为基础，在今后研究中继续关注青岛市乡村人居环境质量演变特征，从多角度把握青岛市乡村人居环境质量变化和发展趋势。

参考文献

- [1] 刘彦随,周扬.中国美丽乡村建设的挑战与对策.农业资源与环境学报,2015(2): 97-105.
- [2] 郭先登.青岛“十三五”规划期经济发展主要指向的思考.经济与管理评论,2013(6): 132-139.
- [3] 周良发,韩剑尘.人居环境科学的发展历程与研究议题——兼论我国人居环境科学的未来趋向.南昌航空大学学报(社会科学版),2016,18(3): 82-88.

- [4] 吴箐,程金屏,钟式玉,等.基于不同主体的城镇人居环境要素需求特征——以广州市新塘镇为例.地理研究,2013,32(2):307-316.
- [5] 丁旭.基于中观空间视角的乡村人居环境营建模式研究.浙江大学学报(理学版),2018,45(6):765-772.
- [6] 何璘,周颖悟.黔东南地区人居环境评价及优化策略研究.中国农业资源与区划,2016,37(10):83-87.
- [7] 吴朋,李玉刚,管程程,等.基于ESDA-GIS的成渝城市群人居环境质量测度与时空格局分异研究.中国软科学,2018(10):93-108.
- [8] 张文忠,刘旺,孟斌.北京市区居住环境的区位优势度分析.地理学报,2005,60(1):115-121.
- [9] 朱媛媛,甘依霖,曾菊新,等.基于乡村振兴战略的人居文化环境质量演变驱动机制研究——以长江中游城市群为例.地理科学,2018,38(11):1855-1863.
- [10] 曹树青.青岛市中心城区公共文化设施空间分布特征研究——基于POI数据的分析.青岛农业大学学报(社会科学版),2018,30(2):85-88.
- [11] 王轲,朱梦宇.基于乡村振兴战略的青岛市农村基础设施提档升级驱动力分析.中国农业资源与区划,2018,39(8):49-53.
- [12] 倪玉娟.环渤海地区城市人居环境发展评价研究[硕士论文].大连:辽宁师范大学,2009.
- [13] 张静.青岛市经济与人居环境协调发展研究[硕士论文].青岛:中国石油大学(华东),2014.
- [14] 李伯华,刘沛林,婁银娣.乡村人居环境系统的自组织演化机理研究.经济地理,2014,34(9):130-136.
- [15] 杨兴柱,王群.皖南旅游区乡村人居环境质量评价及影响分析.地理学报,2013,68(6):851-867.
- [16] 吴秀芹,张艺潇,吴斌,等.沙区聚落模式及人居环境质量评价研究——以宁夏盐池县北部风沙区为例.地理研究,2010,29(9):1683-1694.
- [17] 朱彬,张小林,尹旭.江苏省乡村人居环境质量评价及空间格局分析.经济地理,2015,35(3):138-144.
- [18] 王劲峰,徐成东.地理探测器:原理与展望.地理学报,2017,72(1):116-134.
- [19] 蔡进,邱道持,赵梓琰,等.新型农村社区人居环境变化研究——以重庆市忠县天子村社区为例.西南大学学报(自然科学版),2013,35(10):117-124.
- [20] 李红波,张小林,吴江国,等.苏南地区乡村聚落空间格局及其驱动机制.地理科学,2014,34(4):438-446.
- [21] 杨惠,方斌.基于主成分分析法的扬中市产城融合度研究.中国农业资源与区划,2016,37(6):99-105.

STUDY ON THE QUALITY EVALUATION AND DRIVING MECHANISM OF RURAL HUMAN SETTLEMENTS ENVIRONMENT IN QINGDAO *

Shao Feng

(College of Architecture and Urban-Rural Planning, Qingdao University of Technology, Qingdao 266033, Shandong, China)

Abstract The research on the environmental quality of rural human settlements in Qingdao will provide theoretical reference for the construction and policy making of beautiful villages in Qingdao. In this paper, the index system was constructed based on literature reference method, and the index weight was determined by principal component analysis, and the quality of rural human settlements environment in Qingdao was measured by comprehensive evaluation method and coordination index. The driving force analysis was based on the principal component analysis, and using the factor detector model and the interactive detector model to detect the driving factor of the index in the principal component. The results were indicated as follows. From 2001 to 2017, the comprehensive index of rural human settlements quality in Qingdao increased year by year, from 0.121 to 0.854. The degree of coordination of the evaluation system as a whole showed an increasing trend, but there was a periodic fluctuation of inverted "U" type. The results of driving force detection showed that the per capita net income of per capita GDP, farmers, rural green space area and unproductive investment were the main driving factors. It concludes that under the guidance of policy, economic development has become the main driving factor for the optimization and upgrading of rural human settlements quality in Qingdao.

Keywords rural human settlements quality; coordination degree; driving mechanism; geodetector model; Qingdao city