

DOI: 10.5846/stxb201512022412

金星星,叶士琳,吴小影,王怡,程煜.海岛型城市人居环境质量评价研究——基于厦门市和平潭综合实验区的对比.生态学报,2016,36(12):

Jin X X, Ye S L, Wu X Y, Wnag Y, Cheng Y. A quality evaluation of human settlements in island cities: a comparison between Xiamen and Pingtan. Acta Ecologica Sinica, 2016, 36(12): - .

海岛型城市人居环境质量评价研究 ——基于厦门市和平潭综合实验区的对比

金星星¹, 叶士琳², 吴小影¹, 王 怡¹, 程 煜^{1,3,*}

1 福建师范大学 地理科学学院, 福州 350007

2 中国科学院 南京地理与湖泊研究所, 南京 210000

3 福建省湿润亚热带山地生态国家重点实验室培育基地, 福州 350007

摘要:21 世纪是海洋世纪, 海岛地位日益凸显, 人居环境是海岛型城市发展质量的重要表征, 然而目前学术界针对海岛城市人居环境质量评价的成果还较为鲜见。基于人居环境理论, 构建了海岛型城市人居环境质量评价体系, 选取厦门市和平潭综合实验区两个处于不同发展阶段的典型海岛型城市作为研究对象, 综合评价了两个城市人居环境质量及动态变化。结果显示: (1) 厦门和平潭人居环境质量均处于稳定提升状态, 厦门人居环境宜居度更高, 二者差距呈增大趋势; (2) 城市人居环境系统与城市经济子系统二者存在相互协调、制衡的关系, 不同发展阶段的协调度呈现一定的差异; (3) 海岛城市人居环境质量受到自然、人类、社会、居住和支撑系统等 5 个子系统的综合影响, 且各个子系统在不同发展阶段对人居环境的贡献率有所不同, 发展初期的平潭人居环境自然子系统呈负向发展, 人类子系统变化不大, 社会、居住和支撑子系统得分贡献有所增加; 而发展相对成熟的厦门人居环境自然子系统稳定性高, 人类子系统虽呈上升趋势但变化幅度较小, 社会子系统、居住子系统以及支撑子系统总体状况较好。研究可为厦门市和平潭综合实验区及国内同类海岛城市人居环境优化调控提供借鉴, 同时丰富人居环境评估的实证案例与相关理论。

关键词: 海岛型城市; 人居环境; 质量评价; 厦门市; 平潭综合实验区

A quality evaluation of human settlements in island cities: a comparison between Xiamen and Pingtan

JIN Xingxing¹, YE Shilin², WU Xiaoying¹, WNAG Yi¹, CHENG Yu^{1,3,*}

1 Institute of Geography, Fujian Normal University, Fuzhou 350007, China

2 Nanjing Institute of Geography & Limnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210000, China

3 Key Laboratory for Subtropical Mountain Ecology, Fuzhou 350007, China

Abstract: In the 21st century, the strategic importance of islands is greatly highlighted. The quality of human settlements is one of the necessary indicators of island cities. However, until recently there have been few reports on quality evaluations of human settlements in island cities. Therefore, based on the theory of human settlements, a comprehensive quality evaluation system on the human settlements of island cities was conducted in the present study. Two typical island cities of the Xiamen and Pingtan Comprehensive Experimental Zone were chosen and their human settlement qualities during different periods were carefully explored and compared respectively. The results show that: (1) the human settlement quality of the two island cities is relatively stable, whereas the livability of Xiamen was higher than that of Pingtan and the gap between them

基金项目: 教育部人文社会科学项目 (14YJCZH112), 教育部留学回国人员科研项目基金 (教外司留 [2014] 1685 号)

收稿日期: 2015-12-02; **修订日期:** 2016-02-29

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: chengyu76@163.com

gradually increased; (2) the human settlement quality of the two island cities was positively correlated with living and support systems, whereas the correlation of the natural system was relatively weaker; (3) the urban human settlements were correlated with urban economic systems and the degree of correlation between them varied in different stages; (4) the human settlements of the two island cities was comprehensively affected by the subsystems, such as natural, human, social, residential, and support systems, respectively, and the roles of each subsystem were obviously different. The human settlements of Pingtan, which is at the early stage, presented some significant characteristics: the natural system aligned to some extent with the human system and changed to a small degree, whereas the contribution of the social, residential and support systems steadily increased. The human settlements of Xiamen, which is in a more developed stage, presented different characteristics; the natural system was relatively stable, whereas the variations in the human system increased slightly, and the contribution of the social, residential, and support systems were relatively high. The present study provides valuable references for the sustainable development of human settlements of Xiamen and Pingtan Comprehensive Experimental Zone and other similar island cities. Simultaneously, it enriches the empirical cases and human settlement theory.

Key Words: island city; human settlements; quality evaluation; Xiamen; Pingtan Comprehensive Experimental Zone

自 20 世纪 50 年代希腊建筑师道萨迪亚斯(C. A. Doxiadis)创办“雅典人类聚居学研究中心”并创立“人居环境学”(ESISTICS: The Science of Human Settlements)以来^[1-4],其在城市规划建设与人居环境优化调控等方面得到广泛的重视与应用^[5-6]。国内对人居环境的相关研究始于 20 世纪 90 年代,1993 年吴良镛先生在前人研究的基础上提出了“人居环境科学”(the Sciences of Human Settlements),强调将人居环境作为整体研究其现象发生、发展的客观规律^[7]。随后,国内学者从不同视角对人居环境进行系统的研究,在探索理想人居环境模式,城市、小城镇、社区、古村落人居环境等方面取得了丰硕的成果^[8],李雪铭等学者基于大连市的城市化与城市人居关系定量研究,揭示了城市化水平与人居环境质量的内在关联^[9];宁越敏通过对上海郊区的 3 个小城镇的研究归纳出小城镇人居环境的优劣与其社会经济发展水平密切相关^[10];杨贵庆提出“社区环境品质”的概念并论证了“物质设施水平、社会网络的活力”和“居民的定居意识”与社区环境品质的关系^[11];林文棋梳理了我国古代人居环境建设存在的较为完整的理论和实践体系^[12]。人居环境评价作为其中一个重要的内容也受到了广泛的关注,如 1998 年中国国家自然科学基金对人居环境评价研究给予了重点资助^[13];李雪铭等基于住宅小区属性、居民收入等指标,评价并划分了对大连沙河口区人居环境的空间格局^[14];陆张维等基于城市生态环境日益恶化、城市生活诉求转变的背景,系统地评估了杭州市主城区人居环境质量^[15];而孟斌等基于街道为单位的调查区,分析了北京的宜居城市满意度空间特征^[16];祁新华等基于主客观指标的对比,衡量了广州市边缘区人居环境状况^[17]。纵观目前国内外人居环境评价研究的成果,研究者多关注于大城市人居环境并致力于单个区域人居环境的单一时点的静态评估,缺少对海岛型城市的针对性与动态性分析,而海岛型城市人居环境质量对比分析的研究更为鲜见。众所周知,21 世纪是海洋世纪,海洋国土地位逐渐提升,海岛凭借其特殊的区位、资源和环境等优势^[18],必将成为人居环境规划建设重点。人居环境质量是海岛城市发展态势的综合表征,更是海岛城市开发状况与可持续发展的重要评估标准与依据。

基于上述考虑,论文以福建省的两个典型海岛城市——厦门市和平潭综合实验区为典型研究对象。对比分析海岛型城市人居环境的质量及其动态变化,研究结果不仅对厦门和平潭人居环境可持续发展具有一定的指引性,对国内外同类海岛城市未来的开发与生态环境的协调也具有较强的参考价值,同时也丰富了人居环境评估的实证案例与相关理论。

1 研究区域概况与数据来源

1.1 研究区域

厦门市与平潭综合实验区是我国东南部典型的两个海岛城市。厦门市位于 118°04'04" E, 24°26'46" N,

由厦门本岛、鼓浪屿岛、内陆九龙江北岸沿海地区及附近小岛、海域组成,属亚热带季风气候,年均温 21℃,年均降雨量 1200 mm。平潭综合实验区介于 119°32′—120°10′E,25°15′—25°45′N,由海坛岛等 126 个岛屿组成,属亚热带季风气候,年均温 19.5℃,年降水量 1196.2 mm。厦门与平潭代表不同发展阶段的人居环境特点。厦门经济特区 1981 年开工建设,是副省级城市与计划单列市,社会经济与各项公共服务事业较为发达,人居环境优美,素有“海上花园”的美誉,反映了发展相对成熟的海岛型城市人居环境特征。而平潭长期以来是福州市所辖县,直至 2009 年 7 月初才成为综合实验区,2013 年 7 月,获得并行使设区市经济社会管理权限,成为福建省直管的地级行政管理区。尽管近年来平潭人居环境建设投入了大量的资金,人居环境也发生了显著的变化。但建设时间较短,只能反映发展初期的海岛城市人居环境特征。选择厦门与平潭两个处于不同发展阶段的海岛型城市人居环境进行对比研究,对于其他不同发展阶段的海岛型城市的人居环境优化调控具有一定的借鉴性。

1.2 数据来源

本文研究数据主要来源于《福建省统计年鉴》、《福建社会与科技统计年鉴》、《福州市统计年鉴》、《平潭统计年鉴》以及《厦门经济特区年鉴》。分别选取 2005 年、2008 年、2011 年和 2013 年 4 个年份的数据。为消除统计口径差异影响,经济数据价格采用可比价格。

2 评价体系构建

2.1 评价指标体系

参考城市人居环境质量以及满意度评估的研究成果,综合考虑海岛型城市人居环境特性,遵循全面性、层次性、系统性、可比性、客观性、可靠性和可获取性等原则^[19],选择海岛型城市人居环境评价指标,既客观反映城市人居环境质量,又体现海岛城市人居环境适宜程度。借鉴吴良镛先生的人居环境五大系统理论,将人居环境指标按照自然系统(nature)、人类系统(people)、社会系统(community)、居住系统(inhabitancy)和支撑系统(support)5 个子系统进行梳理归类^[7,14],指标体系含土地利用等 16 个标准层指标和建成区面积、人口密度、地区生产总值、每万人医生数、互联网用户等 34 个指标层指标(表 1)。

2.2 海岛型城市人居环境质量评估指标赋值

2.2.1 指标权重赋值

参考前人研究成果,本文选用 Delphi 专家咨询法^[20]进行指标权重的赋值。通过专家小组(12 人)对指标之间进行相对重要程度的两两比较与综合评判,构建权重判断矩阵,并进行一致性检验,根据判断矩阵计算出子系统和各级指标的权重(表 1)。

2.2.2 评价模型

对海岛型城市人居环境质量的综合评估,采用层次分析法,通过对各个指标进行加权汇总得到,计算公式为:

$$NPCIS = \sum_{i=1}^5 (w_i \times Q_i) \quad (1)$$

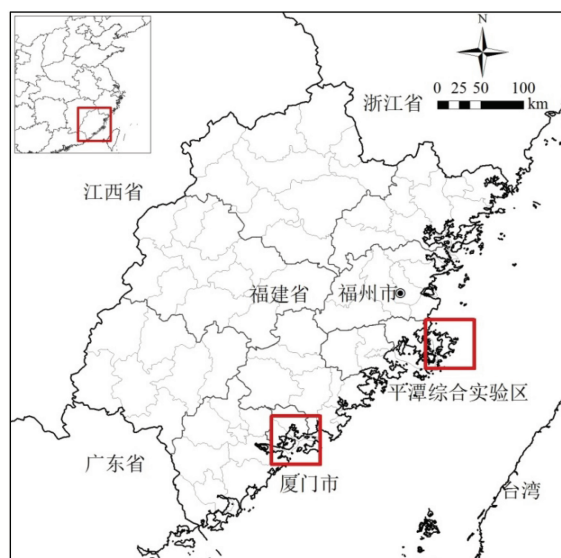


图 1 研究区域位置

Fig.1 The map of study area

$$Q_i = \sum_j^n (w_j \times q_i) \quad (2)$$

$$q_i = \sum_k^m (w_k \times y_i) \quad (3)$$

式中, $NPCIS$ 为海岛型城市人居环境质量评价综合得分; w_i 为 i 系统的权重; Q_i 为第 i 个子系统的指标评估得分, w_j 为标准层的权重; q_i 第 i 个标准层的评估得分, w_k 为指标层的权重, 其中 y_i 为指标层的无量纲化的得分。

表 1 海岛型城市人居环境指标体系

Table 1 The quality index of human settlements of island city

子系统	标准层	指标层	子系统	标准层	指标层
Subsystem	Standard level	Index level	Subsystem	Standard level	Index level
自然系统 Nature (0.15)	土地利用 (0.4)	建成区面积 (0.4)	居住系统 Inhabitancy (0.15)	住宅条件 (0.3)	人均住房建筑面积 (0.8)
		城镇化水平 (0.6)			建筑业企业个数 (0.2)
	绿地系统 (0.2)	人均公园绿地面积 (1)		社区服务 (0.2)	中小学专任教师数 (0.3)
		气候条件 (0.4)			每万人医生数 (0.4)
人类系统 People (0.2)	人口数量 (0.7)	高温日数 (0.4)	支撑系统 Support (0.2)	公共空间 (0.1)	公共图书馆藏书量 (0.3)
		年平均最高气温 (0.1)			公共图书馆数 (0.4)
	人口质量 (0.3)	极端最高气温 (0.1)		环境状况 (0.4)	公园数 (0.6)
		年均降水量 (0.4)			城市生活污水处理率 (0.5)
社会系统 Community (0.3)	经济实力 (0.4)	人口密度 (1)	财政支出 (0.2)	教育支出 (0.25)	工业废水排放达标率 (0.5)
		每万人科技工作人员数 (1)			一般公共服务支出 (0.25)
	经济发展潜力 (0.2)	地区生产总值 (0.7)		社会保障和就业支出 (0.25)	教育支出 (0.25)
		工业产值 (0.3)			医疗卫生支出 (0.25)
	工资水平 (0.3)	全社会固定资产投资总额 (0.2)	公共服务 (0.3)	年末移动电话用户 (0.4)	有有线电视入户率 (0.2)
		城乡居民储蓄存款余额 (0.5)			互联网用户 (0.4)
	居民生活 (0.1)	人均 GDP (0.3)		交通状况 (0.5)	公路通车里程 (1)
		职工工资总额 (0.5)			
		在岗职工平均工资 (0.5)			
		居民消费价格指数 (1)			

对人居环境评估指标层的预处理, 本文采用无量纲化处理方法中的极值法^[21]。极值法对第 i 项指标层的计算方法见公式 (1):

$$y_i = \begin{cases} \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \\ 1 - \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \end{cases} \quad (1 < i < n) \quad (4)$$

其中, 正指标公式为: $y_i = (x_i - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min})$; 负指标公式为: $y_i = 1 - ((x_i - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}))$ 。

为了客观分析海岛型城市整体人居环境质量, 并体现其与城市经济子系统的协调性, 特别引进了人居环境系统与经济子系统协调值, 以评估人居环境系统与经济子系统的协调发展情况。指标体系构建根据构建原则参考经济定量评价指标^[22-23], 选取了经济实力、产业结构、经济外向度和居民收入消费 4 个子系统人均 GDP、国内生产总值、地方财政收入、第一产业占 GDP 比重、第三产业占 GDP 比重、人均实际利用外资额、人均社会消费品零售总额以及人均年末储蓄余额等 8 个指标。经济子系统的评价主要采用层次分析法, 对指标进行加权汇总, 计算公式如下:

$$E = \sum_i^4 (h_i \times e_i) \quad (5)$$

$$e = \sum_j^n (h_j \times k_i) \quad (6)$$

式中, E 为海岛型城市经济子系统评价得分, h_i 为 i 次级子系统的权重; e 为次级子系统得分, h_j 为指标的权重, 其中 k_i 为指标的无量纲化得分。

人居环境系统与经济子系统协调值, 计算公式为:

$$V = \{NPCIS_i - E_i\} (7)$$

3 结果分析

3.1 人居环境系统整体比较

基于前文综合评价指标体系, 对厦门和平潭的人居环境质量进行测算, 并从人居环境系统以及自然、人类、社会、居住和支撑 5 个子系统层面进行整体比较分析。从总体状况上看(图 2), 2005 年到 2013 年 4 个时间断面上两个海岛城市的人居环境评价得分均处于增长状态, 且增长幅度明显, 反映了整个海岛城市人居环境质量处于稳步提高的趋势。厦门人居环境宜居度显著高于平潭, 且差距呈增大趋势。厦门人居环境得分从 2005 年的 0.3000 增长至 2013 年的 0.6760, 增长一倍多; 平潭的人居环境得分增加幅度相对较小, 2005 年为 0.2907 到 2013 年末为 0.4183, 增加了 0.1277; 2005 年厦门人居环境评价得分比平潭高 0.0094, 2013 年较平潭高出 0.2577。

进一步比较分析 5 个子系统得分, 可以看出, 人居环境系统综合得分虽然呈线性增长, 但各大子系统变化不同, 对人居环境的作用程度不同。自然和人类子系统得分相对呈负增长状态, 在人居环境综合得分中的重要程度有所下降; 社会、支撑和居住子系统得分呈现逐年增加, 社会子系统大于支撑子系统和居住子系统的得分增加幅度, 三大子系统在人居环境系统中的作用有所提升。表明随着海岛地位的提升, 海岛型城市的经济社会等各项事业发展, 人居环境系统中的社会、支撑和居住子系统处于不断地优化和完善中。

3.2 人居环境子系统比较

3.2.1 厦门市人居环境五大子系统质量评价

根据厦门市人居环境各子系统及指标的得分可知, 厦门市人居环境各子系统的发展水平不一致。从 4 个不同时间断面来看(表 2), 厦门的社会、居住以及支撑子系统的得分呈上升趋势, 分别从 2005 年的 0.116、0.027、0.091 到 2013 年的 0.247、0.092、0.200, 且为整个人居环境系统的主要得分来源, 比重分别从 2005 年的 38.59%、9.01%、30.37% 变化至 2013 年的 36.56%、13.55%、29.59%, 其中比重最大为社会子系统, 涨幅最多的是居住子系统, 这与厦门社会经济发展带来的经济实力不断增强、工资水平提高、住宅条件改善、环境治理力度加大以及基础设施和公共服务设施等不断完善密切相关; 基于客观指标的自然子系统得分基本不变, 变化幅度 0.0061, 反映厦门人居环境中的土地利用、绿地系统以及气候条件等指标内部协调、制衡程度高; 人类子系统的得分虽也呈上升趋势但总体变化不大。进一步对厦门人居环境各个时间断面五大子系统内部变化状况分析发现, 每个时间断面的各大子系统对人居环境系统的作用程度不同。社会和支撑子系统在人居环境评

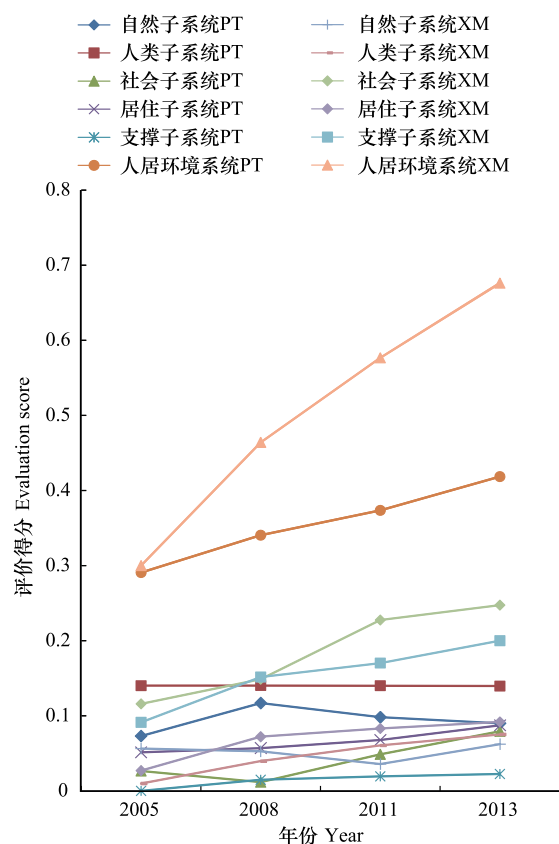


图 2 海岛型城市人居环境及各大子系统评价得分

Fig.2 The evaluation scores of island city human settlements and its subsystems

XM: 厦门市; PT: 平潭综合实验区

价中的重要程度最大且基本保持在前两位;居住子系统的作用有所提升,从 2005 年的第 4 上升至第 3,其中 2008、2011 以及 2013 年 3 个年份均稳定于第 3;自然子系统的重要程度相对下降(由 2005 年的第 3 降至 2013 年的第 5),其得分贡献率相对自身系统而言有所减少;人类子系统相对变化较小,但其系统得分贡献率相对自身有所增大。以上印证了随着厦门城市社会经济等各方面的发展,其人居环境系统中的社会、支撑和居住子系统不断地优化和完善。

表 2 厦门市人居环境评价结果(2005、2008、2011、2013 年)

Table 2 The evaluation results of human settlements for Xiamen, in 2005, 2008, 2011 and 2013

标准层 Standard level	标准层得分 Standard level score					子系统得分 Subsystem score					综合系统得分 Comprehensive system score			
	2005	2008	2011	2013		2005	2008	2011	2013		2005	2008	2011	2013
土地利用 Land use	0.13	0.08	0.02	0.00	自然系统	0.056	0.053	0.036	0.062	人居环境系统	0.3000	0.4641	0.5765	0.6760
绿地系统 Green space system	0.20	0.14	0.15	0.15										
气候条件 Climatic conditions	0.04	0.12	0.07	0.26										
人口数量 Population size	0.01	0.00	0.03	0.08	人类系统	0.010	0.039	0.06	0.075					
人口质量 Population quality	0.03	0.20	0.27	0.30										
经济实力 Economic strength	0.14	0.21	0.34	0.40	社会系统	0.116	0.148	0.227	0.247					
经济发展潜力 Economic development potentiality	0.07	0.12	0.16	0.20										
工资水平 Wage	0.07	0.14	0.23	0.15										
居民生活 Residents' life	0.10	0.02	0.02	0.07										
住宅条件 Housing conditions	0.02	0.04	0.08	0.09										
社区服务 Community service	0.10	0.15	0.18	0.15	居住系统	0.027	0.072	0.083	0.092					
公共空间 Public space	0.05	0.06	0.09	0.10										
环境状况 Environmental conditions	0.00	0.23	0.21	0.27										
财政支出 Fiscal expenditure	0.02	0.11	0.16	0.20										
公共服务 Public service	0.08	0.20	0.24	0.30										
交通条件 Transportation	0.36	0.45	0.46	0.50	支撑系统	0.091	0.152	0.170	0.200					

3.2.2 平潭综合实验区人居环境五大子系统质量评价

平潭综合实验区人居环境各子系统的发展水平也呈现出不同的特点。从 4 个不同时间断面来看(表 3),社会、居住以及支撑子系统的得分总体呈上升趋势,分别从 2005 年的 0.026、0.051、0.000 增加至 2013 年的 0.079、0.087、0.022,说明平潭的社会经济特别是在 2009 年实验区设立之后,省政府政策的倾斜、财政的支持,使其发展水平越来越高,2013 年人均 GDP 达到 39339 元,体现在工资水平提高、社区住宅条件改善、交通网络趋于完善。处于社会经济建设初期的平潭,对外来人口特别是高素质人才的吸引力较小及本身的人口基数不大,人口数量和质量得分较低且基本不变,人类子系统变化幅度仅为 0.001;相反,自然子系统得分呈现下降趋势,虽由 2005 年的 0.073 增长至 2008 年的 0.117,而 2013 年减少至 0.090,与平潭综合实验区设立后经济发展的需要、基础设施和工程占用绿地面积的扩张、建成区面积的扩大、城镇化水平的提高有着密切相关。从各个时间断面五大子系统内部变化状况分析,社会、居住和支撑子系统对平潭人居环境系统的综合得分贡献率有所增加,分别从 2005 年的 9.08%、17.61%、0.00%增加至 2013 年的 18.94%、20.86%、5.37%,其中“宜居城市”建设的核心内容^[24]居住子系统的比重最大,但涨幅最多的是社会子系统。自然和人类子系统的得分贡献率相对自身系统而言虽有所下降,但仍在人居环境系统中处于主要地位(2013 年 54.83%,自然子系统 21.48%,人类子系统 33.35%)。

表 3 平潭综合实验区人居环境评价结果(2005、2008、2011、2013 年)

Table3 The evaluation result of human settlements in Pingtan comprehensive experimental zone, in 2005, 2008,2011 and 2013															
标准层 Standard level		标准层得分 Standard level score				子系统得分 Subsystem score				综合系统得分 Comprehensive system score					
		2005	2008	2011	2013		2005	2008	2011	2013		2005	2008	2011	2013
土地利用 Land use		0.24	0.38	0.29	0.27	自然系统	0.073	0.117	0.098	0.090	人居环境系统	0.2907	0.3403	0.3733	0.4183
绿地系统 Green space system		0.00	0.01	0.02	0.03										
气候条件 Climatic conditions		0.25	0.40	0.35	0.30										
人口数量 Population size		0.70	0.70	0.70	0.69	人类系统	0.140	0.140	0.140	0.139					
人口质量 Population quality		0.00	0.00	0.00	0.00										
经济实力 Economic strength		0.00	0.00	0.01	0.01	社会系统	0.026	0.012	0.049	0.079					
经济发展潜力 Economic development potentiality		0.00	0.01	0.02	0.04										
工资水平 Wage		0.00	0.03	0.10	0.14										
居民生活 Residents'life		0.09	0.00	0.03	0.08										
住宅条件 Housing conditions		0.07	0.10	0.18	0.30	居住系统	0.051	0.057	0.068	0.087					
社区服务 Community service		0.00	0.00	0.00	0.01										
公共空间 Public space		0.00	0.00	0.00	0.00										
环境状况 Environmental conditions		0.27	0.27	0.27	0.27										
财政支出 Fiscal expenditure		0.00	0.00	0.01	0.02	支撑系统	0.000	0.015	0.019	0.022					
公共服务 Public service		0.00	0.01	0.01	0.02										
交通条件 Transportation		0.00	0.06	0.07	0.08										

3.3 人居环境系统与经济子系统协调性

城市经济和人居环境二者之间是相互协调,相互制衡的关系,其中人居环境是经济持续发展的基础和载体,经济为人居环境发展奠定基础 and 提供保障^[23]。社会经济的发展水平会影响人居环境的质量,社会经济发展水平不同对应的人居环境质量存在差异,厦门市和平潭综合实验区分别代表发展相对成熟和发展初期的两个海岛城市,两个地区的社会经济发展水平差别较大,人居环境的现状和发展状况都存在较大差异。

3.3.1 发展相对成熟的海岛型城市——厦门市

厦门市城市人居环境和城市经济两个系统得分在 4 个时间断面上(2005、2008、2011、2013)均处于增长状态;整体而言,城市人居环境评价得分总体随城市经济系统评价得分增加而呈现上升,且二者的发展速度越趋于一致,差值缩小,即经济系统发展和人居环境系统建设同步进行,且二者发展渐趋于协调(表 4)。城市人居环境评价得分由 2005 年的 0.3000 翻倍增长至 2013 年的 0.6760;城市经济系统评价得分由 2005 年的 0.1000 增加至 2013 年的 0.7224,协调差值由|0.2000|降至|0.0464|。厦门作为最早开放的四大特区城市之一,充分发挥海岛城市区位优势,经济处于迅猛发展态势;同时加大城市基础设施、公共服务设施建设,打造人居环境更加优美的“海上花园”城市,使得厦门人居环境明显改善。人居环境的改善,反过来促进城市经济的稳定增长,2013 年两大系统的协调差值为-0.0464,相对于厦门优美的人居环境而言,其城市经济发展水平呈现出超前趋势,这与厦门城市发展定位有着密切相关。

3.3.2 发展初期的海岛城市——平潭综合实验区

平潭综合实验区的城市人居环境系统与城市经济系统在 4 个年度(2005、2008、2011、2013 年)整体得分均处于增长态势(表 4),但二者的发展和涨幅速度不一致。其城市人居环境系统评价得分由 2005 年的 0.2907 增长至 2013 年的 0.4183;城市经济系统评价得分由 2005 年的 0.1555 增加至 2013 年的 0.8334,且协调差值不断增大至|0.4151|,提示平潭的城市人居环境与城市经济发展不协调。总体而言,平潭城市经济发展速度逐渐快于人居环境建设。2010 年为平潭城市经济和人居环境两个系统协调性变化的转折点。此前,作为海岛城市的区位优势未全面发挥,经济发展缓慢,基础设施建设等处于落后状态,但环境质量状况良好,人

居环境与经济系统匹配性高,即人居环境优美、适宜,协调差值为正值(2005 年 0.1352 和 2008 年 0.0117),但差值在逐渐变小。2010 年后,大量资金的注入,促使社会经济呈现阶梯式上升发展态势,虽着力发展城市基础设施等建设,但人居环境建设相对滞后,成效不显著,环境随之恶化,与经济系统差距在增大,协调差值转为负值(2011 年-0.2212 和 2013 年-0.4151)且差值相对增大。增长幅度亦不同,人居环境得分涨幅为 0.1276,经济系统得分涨幅为 0.6779。

表 4 厦门市和平潭综合实验区城市人居环境系统与经济系统协调性评价

Table 4 The coordination evaluation between residential settlement and economic system of Xiamen and Pingtan Comprehensive Experimental Zone

年份 Year	城市人居环境系统 Urban residential system		城市经济系统 Urban economic system		协调差值 Coordination differentials	
	厦门	平潭	厦门	平潭	厦门	平潭
2005	0.3	0.2907	0.1	0.1555	0.2	0.1352
2008	0.4641	0.3403	0.5599	0.3286	-0.0958	0.0117
2011	0.5765	0.3733	0.5173	0.5945	0.0592	-0.2212
2013	0.676	0.4183	0.7224	0.8334	-0.0464	-0.4151

厦门—厦门市;平潭—平潭综合实验区

4 结论与讨论

(1) 海岛型城市厦门和平潭人居环境质量均处于稳定上升状态,厦门人居环境宜居度较平潭高,二者差距呈增大趋势,且人居环境各子系统变化情况存在较大差异。值得注意的是,两地人居环境自然子系统的变化呈非线性关系,期间甚至出现一些波动。仅以福建近岸海域的主要污染因子无机氮为例,海水常规监测数据显示,2009 年,包括平潭在内的福州超二类水质比率为 33.9%,比上年下降了 2.0 个百分点,而厦门的对应指标为 61.2%,上升了 7.2 个百分点。也在某种程度上说明了人居环境的差异性与复杂性。

(2) 城市人居环境系统与城市经济子系统二者存在相互协调、制衡的关系^[23],不同发展阶段的协调度呈现一定的差异。代表发展相对成熟和初期的两个海岛城市——厦门和平潭,社会经济发展水平差别较大,人居环境的现状和发展状况也存在较大差异。厦门的城市人居环境系统和经济子系统两个系统均处于增长状态,且二者的发展速度越趋于一致,差值缩小,发展更趋于协调,即经济子系统发展的同时人居环境系统同步建设;平潭的城市人居环境系统和经济子系统虽均处于增长状态,但二者发展不协调,体现出平潭经济子系统发展速度逐渐快于人居环境系统的特点。

(3) 海岛型城市人居环境质量取决于自然、人类、社会、居住和支撑五个子系统的综合影响,且各个子系统变化趋势不同,在不同发展阶段对人居环境的贡献率有所不同,自然和人类子系统的变化需要在城市发展的长期过程中体现,对海岛城市人居环境质量的作用相对稳定。发展初期的平潭人居环境自然子系统呈负向发展,人类子系统变化不大,社会、居住和支撑子系统得分贡献率有所增加,其中社会子系统增幅最大,居住子系统所占比重为三者之最;而发展相对成熟的厦门人居环境自然子系统稳定性高、得分基本保持不变,人类子系统得分虽呈上升趋势但变化幅度较小,社会子系统、居住子系统以及支撑子系统总体状况较好,且呈现正向发展趋势。其人居环境系统内部结构将处于不断变化的过程,系统内部协调性随着人居环境发展而优化^[25],发展初期的平潭人居环境五大子系统中,自然和人类子系统决定系统的综合得分;而发展相对成熟的厦门,系统综合得分则取决于社会、居住以及支撑子系统,基于客观指标的自然和人类子系统作用较小。

(4) 发展初期的海岛城市在人居环境建设过程中注重城市基础设施等硬件设施建设,伴随而来的是城市软环境建设的滞后。同时,过度重视硬件设施建设而忽略自然环境,造成自然子系统呈现负向发展态势。因此,发展初期的海岛城市在人居环境建设过程中要更加注重五大子系统内部的相互协调,在保证自然环境稳定的前提下,进一步完善城市社会、居住和支撑等基础设施建设,并在技术人才引进方面加大财政投入,为提

高城市人居环境质量提供后续动力。而发展较成熟的海岛城市五大子系统发展状况都相对较好,要在更加完善社会、居住和支撑子系统的同时,注重人类和自然子系统的提升。

(5)海岛城市人居环境的评价应包括“主客观”两个部分,即从社会“公众视角”出发的人居环境满意度评价和“客观指标”出发的人居环境质量评估。但本文基于为海岛城市人居环境建设给予客观评价的考虑,仅选用了客观指标建立评价指标体系进行客观人居环境质量评价,未进行人居环境的满意度评价。后续的研究将结合满意度评价来更加全面地评价海岛城市的人居环境质量。

参考文献 (References):

- [1] Doxiadis C. A. *Ekistics: An Introduction to the Science of human Settlements*. Athens: Athens Publishing Center, 1968.
- [2] Doxiadis C. A. *Action for Human Settlements*. Athens: Athens Publishing Center, 1975.
- [3] Doxiadis C. A. *Athropolis: City for Human Development*. Athens: Athens Publishing Center, 1975.
- [4] Doxiadis C. A. *Ecology and Ekistics*. Athens: Elek Books Ltd., 1977.
- [5] 祁新华,程煜,陈烈,陈君. 国外人居环境研究回顾与展望. 世界地理研究, 2007, 16(2): 17-24.
- [6] 封志明,唐焰,杨艳昭,张丹. 基于 GIS 的中国人居环境指数模型的建立与应用. 地理学报, 2008, 63(12): 1327-1336.
- [7] 吴良镛. 人居环境科学导论. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [8] 祁新华,毛蒋兴,程煜,范建红. 改革开放以来我国人居环境理论研究进展. 规划师, 2006, 22(8): 14-16.
- [9] 李雪铭,张春花,张馨,申娜. 城市化与城市人居环境关系的定量研究——以大连市为例. 中国人口·资源与环境, 2004, 14(1): 91-96.
- [10] 宁越敏,项鼎,魏兰. 小城镇人居环境的研究——以上海市郊区三个小城镇为例. 城市规划, 2002, 26(10): 31-35.
- [11] 杨贵庆. 提高社区环境品质, 加强居民定居意识——对上海大都市人居环境可持续发展的探索. 城市规划汇刊, 1997, (4): 17-23, 33-33.
- [12] 林文棋. 我国古代人居环境建设初探. 城市规划汇刊, 2001, (1): 45-47, 73-73.
- [13] 吴志强,蔚芳. 可持续发展中国人居环境评价体系. 北京: 科学出版社, 2003.
- [14] 李雪铭,张英佳,高家骥. 城市人居环境类型及空间格局研究——以大连市沙河口区为例. 地理科学, 2014, 34(9): 1033-1040.
- [15] 陆张维,吴次芳,岳文泽,冯科,黄木易. 杭州市主城区居住生态环境评价. 生态学报, 2010, 30(11): 2856-2863.
- [16] 孟斌,尹卫红,张景秋,张文忠. 北京宜居城市满意度空间特征. 地理研究, 2009, 28(5): 1318-1326.
- [17] 祁新华,程煜,陈烈,沈鸿. 大城市边缘区人居环境评价研究——以广州市为例. 西南大学学报: 自然科学版, 2008, 30(2): 149-154.
- [18] 秦伟山,张义丰. 国内外海岛经济研究进展. 地理科学进展, 2013, 32(9): 1401-1412.
- [19] 张文忠. 宜居城市的内涵及评价指标体系探讨. 城市规划学刊, 2007, (3): 30-34.
- [20] 李华生,徐瑞祥,高中贵,彭补拙. 城市尺度人居环境质量评价研究——以南京市为例. 人文地理, 2005, 20(1): 1-5.
- [21] 蒋维杨,赵嵩正,刘丹,王莉芳. 大样本评价的定量指标无量纲化方法. 统计与决策, 2012, (17): 4-9.
- [22] 刘钦普,林振山,冯年华. 江苏城市人居环境空间差异定量评价研究. 地域研究与开发, 2005, 24(5): 30-33.
- [23] 熊鹰,曾光明,董力三,焦胜,陈桂秋. 城市人居环境与经济协调发展不确定性定量评价——以长沙市为例. 地理学报, 2007, 62(4): 397-406.
- [24] 张文忠. 城市内部居住环境评价的指标体系和方法. 地理科学, 2007, 27(1): 17-23.
- [25] 祁新华,程煜,胡喜生,陈烈,林小阳,周燕萍. 大城市边缘区人居环境系统演变的生态-地理过程——以广州市为例. 生态学报, 2010, 30(16): 4512-4520.