

Research on the Site Selection of Healthy Endowment Real Estate Based on Geographic Information System

—by Taking Jiangxia District of Wuhan as an Example

Shuang Chen, Chi Zhang, Yuanhe Li

School of Business, Hubei University, Wuhan Hubei
Email: chsh430@126.com

Received: Dec. 27th, 2016; accepted: Jan. 13th, 2017; published: Jan. 16th, 2017

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

With the background of the aging of population and sub-health, the eco-healthy endowment real estate has come into being. This is an integrated estate involving ecology, regimen, gerontology, geography and economics. The inherent nature of the eco-healthy endowment real estate determines that its development has a significant characteristic of natural monopoly and non-portability. In this paper, it built a new evaluation index system which was established based on AHP and Geographic Information System (GIS), combining with the principle of the site selection of the old-age real estate abroad and the “six dimensions” of China’s ecological rehabilitation. Taking the surrounding situation of Jiangxia district of Wuhan as an example, this paper constructs the model of the location of healthy endowment real estate to find the suitable site for building healthy endowment real estate, which hopes to provide an intuitive reference for urban planning.

Keywords

Healthy Endowment Real Estate, Eco-Healthy, GIS Spatial Analysis, Site Selection Research

基于GIS的康养地产选址研究

—以武汉市江夏区为例

陈 双, 张 驰, 李远和

湖北大学商学院, 湖北 武汉
Email: chsh430@126.com

收稿日期: 2016年12月27日; 录用日期: 2017年1月13日; 发布日期: 2017年1月16日

摘要

在人口老龄化和亚健康化背景下, 生态康养地产应运而生。这是一项涉及生态学、养生学、老年学、地理学及经济学等多内容的综合性产业。生态康养产业的内在属性, 决定了其发展具有显著的自然垄断性和不可移植性。本文以层次分析法和地理信息系统为技术支持, 结合国外养老地产选址原则和我国生态康养“六维度”原则, 建立一种新的评价指标体系, 以武汉市江夏区周边区域为案例, 构建康养地产选址模型, 来寻找适宜建设康养地产的区域地块, 以期为城市规划提供更直观的参考与借鉴。

关键词

康养地产, 生态康养, GIS空间分析, 选址研究

1. 引言

我国正进入人口老龄化社会[1], 老年人口数量呈逐年递增态势, 截止 2015 年底, 我国 60 以上人口数量达到 2.2 亿, 占总人口的比例超过 16%, 已成为老龄人口总体数量最大的国家。老龄人口逐年递增, 并伴随高龄化、空巢化的特点[2] [3] [4], 给经济发展与社会稳定带来了极大的挑战。武汉市老龄人口也快速增加, 截止 2015 年底, 全市 60 周岁以上的老年人已达 163.76 万人, 占户籍总人口的 19.74%, 预计到 2020 年, 武汉市老年人口将达到 210 万, 占总人口数的 25%, 这意味着到 2020 年武汉将成为重度老龄化城市。逐年增加的老龄人口使得养老地产的需求越来越大。

随着市场经济的不断发展, 加之 2013 年以来, 国务院先后出台了《关于加快发展养老服务的若干意见》、《关于促进健康服务业发展的若干意见》等指导性文件, 为满足老年人较高生活品质及医疗护理需求的新兴产业——康养地产[5]-[10]应运而生。同时形成了国家对康养产业的顶层设计, 为康养产业发展带来重大战略机遇, 提供了政策利好大环境。

由于康养地产具有投资大、投资回报周期长、风险大等特点, 在缺乏经验的探索期, 企业盲目的建造康养地产, 可能不符合当地的实际需求, 使企业承担不必要的风险, 同时也造成了土地等公共资源的浪费[11]。因此, 如何选址, 确保良好的康养地产实际需求, 保障老年人享受更好的养老服务, 进而促进康养地产行业健康有序的发展成为一个亟待解决的问题[12] [13] [14] [15] [16]。

对此, 本文通过把握市场的需求, 根据生态康养六维度[5] [6], 解析武汉市的老年人对康养地产实际需求, 根据武汉市总体规划以及江夏区十三五规划的要求, 生命健康产业和休闲旅游业是江夏区重点培育的新兴产业。因此本研究选择江夏区作为研究对象, 结合其实际要求, 建立生态康养地产的选址评价指标体系, 以期为江夏区产业的空间战略布局提供参考和借鉴。

2. 养老社区选址指标体系的建立

2.1. 对康养地产的研究

在中国, 养生古称“摄生”、“道生”、“保生”, 指通过各种方法颐养生命、增强体质、预防疾

病，从而达到延年益寿、生生不息的一种医事活动。养生可分为五个层次即养身(身体)、养心(心理)、养性(性情)、养智(智慧)、养德(品德)；从现代医学理论出发，养生可分为四个层次即药物养生、饮食养生、运动养生、生态养生。中国传统养生理论主张保健预防思想，追求防病于未然，强调“天人合一”的整体观念，要求人与自然的和谐相处。生态康养理论充分借鉴各种养生理论成果，强调人与自然“共生性”。

综上，本文将生态康养产业定义为：以充沛的阳光、适宜的湿度和高度、洁净的空气、优质的物产等优良生态资源为依托，辅以优美的市政环境和完善的配套设施，以运动、健身、休闲、度假、养生、养老功能为核心的现代服务业的更高形态。最后得出生态康养的“六个维度”(图 1)。

康养地产项目具有投资大、服务水平高、服务范围广的特点，因而项目选址过程也更为复杂[17] [18] [19] [20] [21]。康养地产项目选址影响因素多，选址环境差距大，各学者对选址影响因素做了不同的分类。国外学者把影响养老社区选址的因素主要分为自然环境、交通可达性与服务范围等三大类别，国内养老社区处于起始阶段，仅有少数学者对养老项目选址影响进行了研究。本文对康养地产的研究，在选址过程中不仅要考虑一般情况下对养老地产选址的影响，还要考虑到当地自然、历史和人文的特殊性和叠加性。

2.2. 老年人对康养地产居住环境的需求[22] [23] [24] [25]

(1) 医疗服务的就近性

随着年龄的不断增大，老年人无论是从心理还是身体上，都对医院有依赖性。居住环境距离医院较近，可保证在突发状况发生时，能够及时将老年人转移至医院进行抢救，此外，在老年人日常生活中，距离医院较近也更方便老年人享受医疗服务。

(2) 交通的可达性

老年人随着身体机能的下降，行动能力减弱，对公共交通的依赖性较强，居住环境的交通便利性显得尤为重要，为方便老年人的出行，居住环境应有完善的交通系统，如公交站点、地铁站点等，同时，也应着重考虑设施的无障碍设计，方便老年人活动。

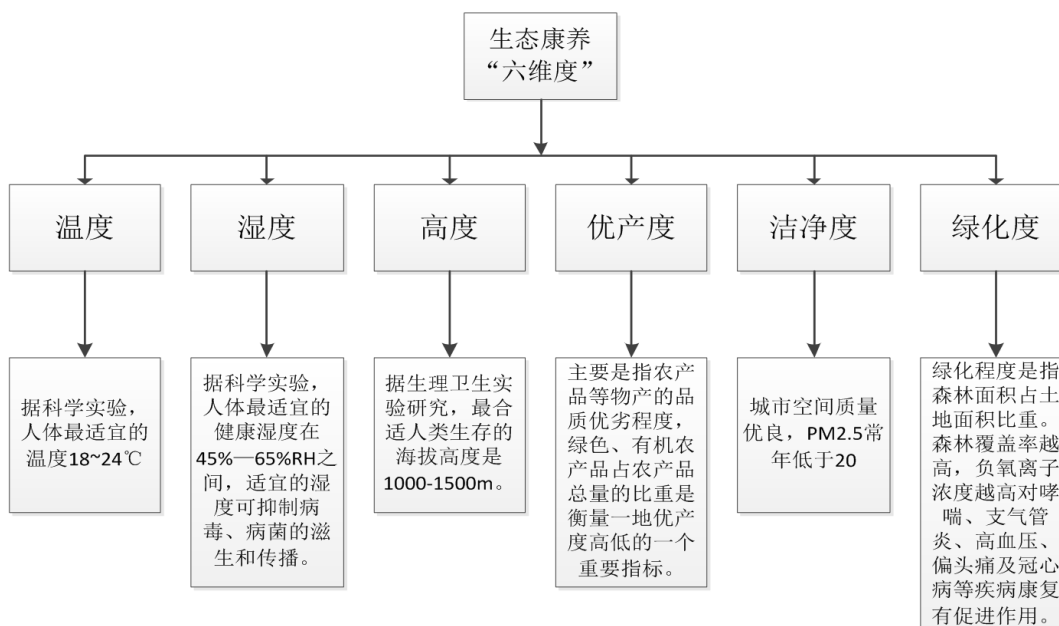


Figure 1. The six dimensions of eco-healthy endowment
图 1. 生态康养“六维度”

(3) 生活便利性

老年人普遍反映生活周边应有必须的生活设施，如超市、药房、菜市场等，这些生活设施也应尽可能邻近且易于前往，老年人在饮食上都讲求养生，对餐饮类设施依赖较小，更青睐在家自己做饭，因此，菜市场和超市是老年人居住生活必不可少的一部分。

(4) 环境舒适性

老年人随着年龄的增大，对大自然的依赖性却逐渐增加，大自然尤其是自然风景佳的地方都被认为是锻炼身体的好去处，而绿地、湖泊等环境舒适，气候宜人的地方往往是老年人的聚集地，在此，不仅可以锻炼身体，还可以有更多的社交活动，与同龄人进行交流，对老年人的心理健康尤为重要。

(5) 环境洁净性

老年人随着身体机能的下降，肺部功能、呼吸系统等的减弱导致其对污染较为敏感，噪声、空气等污染会在一定程度上影响老年人的生理和心理健康，因此，康养地产应尽量避免污染源，如工业区、过度吵闹的商业区以及铁路、高速公路产生的噪音和汽车尾气污染。若居住环境距离污染源较近，不仅对老年人身体产生伤害，老年人的心理上也会产生抵触情绪，影响生活质量。

2.3. 指标体系的构建及评分准则

结合国外对养老地产选址的自然环境、交通可达性与服务范围三大类别和我国生态康养“六维度”原则的综合考虑，对老年人对居住环境的需求的指标体系[26] [27] [28]，如下表 1。

3. 康养地产选址模型与方法

为方便老年人生活，康养地产在选址时，同时全面的考虑了老年人的情感情绪等心理因素和日常衣食住行生理等因素，本文采用层次分析法对个别影响因素赋予相应权重，而一般性的层次分析法与 GIS 结合进行选址[17]依然存在以下问题：第一，一般性的层次分析法将全部的指标因素并行考虑，这和 GIS 空间分析的数据结构无法很好吻合，在后续的空间分析中势必为导致分析过程的混乱；第二，一般性的层次分析法最后得出的是方案的重要性排序，而对于康养地产的选址，使用层次分析法是获得各指标的权重。因此，本文为方便层次分析法与 GIS 形成无缝连接，在准则层对原有模型进行改进，准则层的设置中选用 GIS 的三要素进行分类，用点、线、面区分原则分准则层，更方便 GIS 进行空间分析，新构建的层次分析法模型只进行一致性检验和指标权重计算。

3.1. 康养地产选址影响因素权重确定

根据相关政策以及老年人的居住需求等实际情况确定分析模型的各项指标，构造层次分析模型，分为三层：目标层、准则层和指标层。因本文研究将 GIS 结合，准则层以点、线、面分类，指标层从老年人居住需求的角度来考虑。

每个指标对选址的影响程度是不一样的，所以需要不同的指标附以不同的权重。由于选取的指标是一个多因素综合评价体系，难以采用技术方法进行定量分析。因此，本文采用的是德尔菲法和问卷调查的方式综合确定参评指标的权重。通过匿名方式征询相关专家和老年人对康养地产选址因素偏重的意见，对其进行统计、处理、分析和归纳，经过多轮意见征询、反馈和调整，形成最终指标权重(表 2)。

3.2. 构造各层次比较判断矩阵

首先确定对目标层康养地产有影响的 n 个因素，采用两两比较的方法，并用数字 1~9 及其倒数作为比较尺度来构造判断矩阵 $X' = (x'_{ij})_{m \times n}$ 其中 x'_{ij} 表示个因素对目标的影响。

Table 1. The factors system of the site selection of healthy endowment real estate
表 1. 康养地产选址因素评价体系

目标层	准则层	评价指标层	分级值	评分制
康养地产 选址因素	周边环境	绿化程度(X ₁)	绿地周边(m): 300、500、800、1000、1500	5、4、3、2、1
		空气质量(X ₂)	湿度(RH): 30%、40%、50%、60%、70%	1、2、3、4、5
		噪音状况(X ₃)	噪音(昼夜分贝): 50/40、55/45、60/50、65/55、70/60	5、4、3、2、1
		工业环境(X ₄)	工业周边(m): 500、1000、1500、2000	1、2、3、4
		公园、湖泊(X ₅)	距离分值 200、500、800、1000、1500	5、4、3、2、1
	经济环境	人均 GDP(X ₆)	人均 GDP(元): 55,000、60,000、65,000、70,000、75,000	1、2、3、4、5
		地产开发投资额(X ₇)	地产开发投资额(亿元): <40、40	0、1
	配套设施	周边商业设施(X ₈)	商业周边(m): 300、600、900、1200	4、3、2、1
		周边医疗设施(X ₉)	距离分值(m): 200、500、800、1000、1500	5、4、3、2、1
	消费需求	老年人口比重(X ₁₁)	比重(65 岁以上): 6%、7%、8%、9%、10%	1、2、3、4、5
		千人拥有老年床位(X ₁₂)	床位数(张): 15、20、25、30、35	1、2、3、4、5
	交通状况	交通站点距离(X ₁₃)	距离分值(m): 200、500、800、1000、1500	5、4、3、2、1
		据区域中心的距离(X ₁₄)	距离(m): 1000、2000	1、2

Table 2. The weight of location factors of healthy endowment real estate
表 2. 康养地产选址因素评价体系权重

目标层	准则层	权重	评价指标层	权重
康养地产选址因素	周边环境	0.4878	绿化程度(X ₁)	0.0836
			空气质量(X ₂)	0.0699
			噪音状况(X ₃)	0.0344
			工业环境(X ₄)	0.1323
			公园、湖泊(X ₅)	0.1176
	经济环境	0.0678	人均 GDP(X ₆)	0.0345
			地产开发投资额(X ₇)	0.0333
	配套设施	0.2635	周边商业设施(X ₈)	0.0823
			周边医疗设施(X ₉)	0.1812
	消费需求	0.0963	老年人口比重(X ₁₁)	0.0345
			千人拥有老年床位(X ₁₂)	0.0618
	交通状况	0.1346	交通站点距离(X ₁₃)	0.0812
			据区域中心的距离(X ₁₄)	0.0534

3.3. 指标权重计算及一致性检验

① 采用根法计算及一致性检验

首先, 将 X 中每行元素相乘并开 m 次方, 得出向量 $W^* = (w_1^*, w_2^*, \dots, w_m^*)^T$, 其中 $w_i^* = \sqrt[m]{\prod_{j=1}^m x_{ij}}$, 然后,

对 W^* 做归一化运算, 得到权重向量 $W = (w_1, w_2, \dots, w_m)^T$, 指标权重 $w_i = w_i^* / \sum_{i=1}^m w_i^*$, 并将 X 每列元素进行求和, 得到向量 $S = (s_1, s_2, \dots, s_m)$, 其中 $s_j = \sum_{i=1}^m a_{ij}$, 最后得出最大特征根 λ_{\max} 的值,

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^m s_i w_i = SW = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{(XW)_i}{w_i}。$$

② 一致性检验

判断矩阵的一致性指标为: $CI = \frac{\lambda_{\max} - m}{m - 1}$, 当一致性比率 $CR = CI/RI < 0.10$, 则认为矩阵具有的一致性满足要求, 即通过一致性检验, 否则需要适当调整判断矩阵, 直到 CR 满足要求为止。

3.4. GIS 选址空间分析

(1) GIS 空间分析方法

选址主要是通过研究人类经济活动的规律, 选出各种经济活动布局的最佳区位, GIS 空间分析可根据层次分析法得出的各指标因素的权重, 将各指标因素在地图上矢量化, 并通过 GIS 的多环缓冲区分析和加权叠加分析得出最适宜建设康养地产的选址地块。

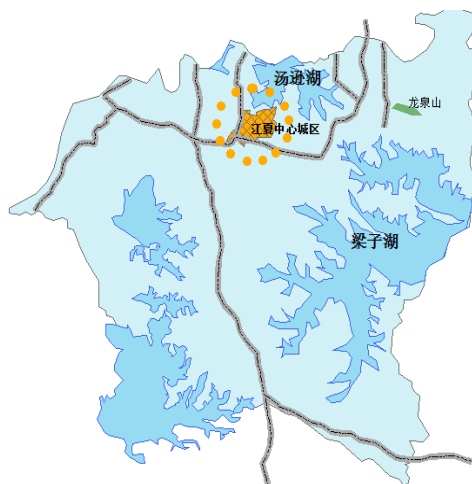
(2) GIS 空间分析步骤

首先, 利用 GIS 多环缓冲区分析分别对各指标因素进行分析并根据其影响范围大小赋予分值, 分析结果数据为矢量数据, 为方便后续的叠加分析, 对分析结果进行矢量数据栅格化, 得到各指标因素多环缓冲区的栅格数据。然后, 对各指标因素的栅格数据进行加权叠加分析, 指标因素权重由层次分析法获得, 计算得出最适合布局康养地产的选址区域。根据分值对地块进行排序, 得分越高的地块越合适作为选址地块。

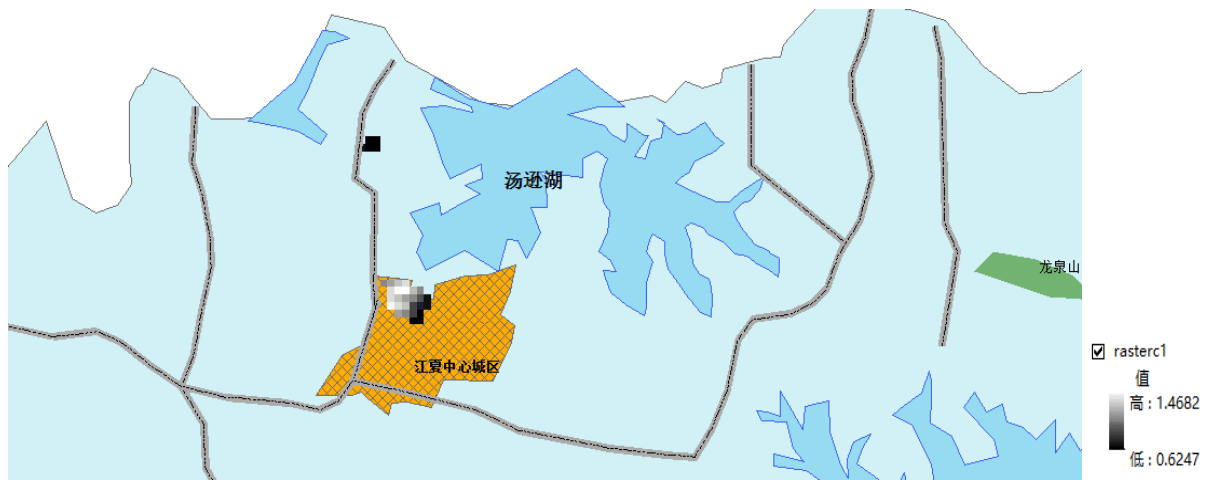
如图 2 所示, 经过加权叠加之后的结果图斑主要分布在江夏区中心城区的西北部与汤逊湖西部。栅格图斑区域说明此处区域是经过对各项选址指标进行加权叠加分析后适合康养地产的选址的区域。但颜色越浅的区域其选址分值也就越高, 颜色越深的区域其选址分值也就越低, 所以, 康养地产最适宜的选址区域为江夏区中心城区西北部区域(图 2, 图 3)。

4. 结论

由于江夏区的中心城区为特殊区域[29], 结合指标体系评价标准, 该区域虚线部分为运用选址模型得



(a) 江夏区康养地产选址图



(b) 江夏区康养地产选址分值图



(c) 江夏区康养地产选址结果卫星图

Figure 2. The healthy endowment real estate of Jiangxia district

图 2. 江夏区康养地产选址结果图

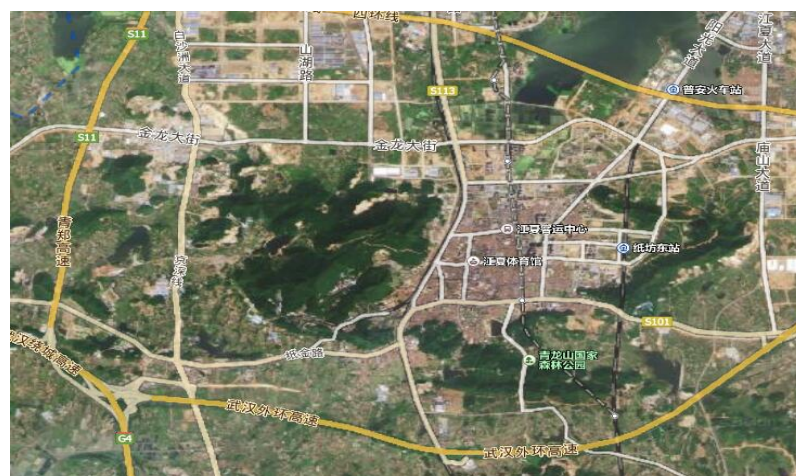


Figure 3. The surrounding infrastructure distribution of Jiangxia district health care real estate location

图 3. 江夏区康养地产选址地点周边基础设施分布

出的江夏区康养地产最优选址结果。

康养地产选址首先考虑的是生态养生。社会发展应始终坚持生态优先,保护好生态,利用好生态,发展生态经济,打造低碳生活[27] [30] [31]。选址区域地理位置处江夏区中心城区西北部,北临汤逊湖,周围围绕着风灯山、香炉山、八分山、麻坡等小山峰,绿地覆盖面积大,具有保持水土、调节气候、消除噪音及保护生物多样性等方面的作用,负氧离子浓度高,对于哮喘、高血压偏头痛及冠心病等疾病康复具有促进作用。

二要考虑先进的科技。在生态康养产业链的各个环节引入现代先进科技要素,特别是要引入先进的医学技术、医疗设备和环保建筑技术。选址区域地理位置周边坐拥江夏区四个医院,包括江夏区第一人民医院、瑞恩医院、江夏区中医院城北门诊部和武汉市江夏华山医院。保证在老年人健康发生突发状况时,能够及时转移至医院进行抢救,而且,在其日常生活中,也更方便老年人接受保健与医疗服务。

三是营造具有人文关怀的环境。将人文要素充分融入生态康养产业,开创生态与人文相融合的新型产业形态。选址区域地理位置位于大花岭大学城,大学城得天独厚的生活娱乐空间,为老年人提供相应的娱乐休闲场所;校园内丰富的学生娱乐活动,让老人在心灵上摆脱生活的孤独感;学校丰富的文化教学内容,为老年人提供充实并且有意义的晚年生活。

参考文献 (References)

- [1] 陈元刚, 谢金姚, 王牧. 我国社区养老研究文献综述[J]. 重庆工学院(社会科学版), 2012(9): 67-80.
- [2] 周燕珉, 李佳婧. 当前老人对养老公寓的需求探析[J]. 住区, 2013(3): 56-61.
- [3] 中华人民共和国国务院办公厅. 中国老龄事业的发展(白皮书)[Z]. 2006.
- [4] 赵淳仪. 现代城市土地利用研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海交通大学, 2004.
- [5] 四川“康养产业发展研究”课题组. 生态康养看攀西——以“六度理论”为衡量指标打造同心圆圈层发展体系[J]. 理论前沿, 2016(3): 24-29.
- [6] 董沛, 崔青燕, 等. 城市老年人群养老方式选择及其影响因素的调查分析[J]. 医学研究与教育, 2009(6): 58-74.
- [7] Neugarten, B.L. and Weinstein, K.K. (1964) The Changing American Grandparent. *Journal of Marriage and the Family*, 26, 199-204.
- [8] Bernstein, D., Ottenfeld, M. and Witte, C. (2011) Active Adult Communities: A Development of Hypotheses Regarding Consumer Attitudes and Preferences. *Academy of Marketing Studies Journal*, 15, 151-164.
- [9] 马智利, 魏静, 马敏达. 我国养老地产项目融资模式应用研究——以共有产权模式为例. 建筑经济, 2015, 36(6): 67-70.
- [10] 吴敏. 基于供给与需求视角的机构养老服务发展现状研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2011.
- [11] 高琦. 我国城市社区养老服务的资源整合与优化研究[D]: [硕士学位论文]. 南宁: 广西民族大学, 2012.
- [12] 祁峰. 和谐社会视角下中国城市居家养老研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连海事大学, 2013.
- [13] 李正伟. 养老地产 PFI 模式研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆大学, 2011.
- [14] 杨志浩. 养老地产融资与盈利模式[J]. 中国地产市场, 2013(03): 56-57.
- [15] 刘岚, 陈功, 郑晓璞. 我国社会化养老机构未来发展策略[J]. 中国老年学杂志, 2008, 2(28): 412-414.
- [16] 陈友华, 吴凯. 社区养老服务的规范与设计——以南京市为例[J]. 人口学刊, 2008(1): 42-48.
- [17] 何茸. 基于 GIS 的养老地产选址研究——以重庆市沙坪坝区为例[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆大学, 2014.
- [18] Hays, J.C., Galanos, A.N. and Palmer, T.A. (2011) Preference for Place of Death in a Continuing Care Retirement Community. *Gerontologist*, 41, 123-128. <https://doi.org/10.1093/geront/41.1.123>
- [19] Barresi, C.M. and Stull, D.E. (2008) Ethnicity and Long-Term Care: An Overview. In: Barresi, C.M. and Donald, E.S., Eds., *Ethnicity and Long-Term Care*, Springer, Berlin, 3-21.
- [20] 康琪雪, 张恒铭. 居民购买养老地产意愿及其影响因素[J]. 财经问题研究, 2013(12): 41-45.
- [21] 裘旭波. 中国养老地产存在的问题及突破途径——中美养老地产对比分析[J]. 中国房地产, 2013(5): 61-62.

- [22] 张河川, 岑晓钰, 郭良骥. 养老机构老年人健康状况及服务需求调查[J]. 中国公共卫生, 2010, 26(4): 411-412.
- [23] 詹姆斯舒尔茨. 老年经济学[M]. 裴晓梅, 等, 译. 北京: 社会科学文献出版社, 2009: 231-245.
- [24] 俞卫, 刘柏惠. 我国老年照料服务体系构建及需求量预测——以上海市为例[J]. 人口学刊 2012(4): 3-13.
- [25] 史永麟. 杭州市中老年居住现状及其对未来老年居住模式的影响[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2006: 4.
- [26] 王振坡, 程浩岩. 我国养老地产发展时序及策略探讨[J]. 现代城市研究, 2013(10): 103-109.
- [27] Knodel, J. and Chayovan, N. (1997) Family Support and Living Arrangements of Thai Elderly. *Asia-Pacific Population Journal*, **12**, 51-68.
- [28] Sharkey, P. (2006) *The Essentials of Community Care: A Guide for Practitioners*. Macmillan, London, 467-489.
- [29] 刘蕾, 王敏. 我国城市养老设施配套标准初探——以武汉市为例[J]. 城市规划学刊, 2009(s1): 187-191.
- [30] Cohen, M. (2008) Attitudes toward Joining Continuing Care Retirement Communities. *Gerontologist*, **28**, 637-643. <https://doi.org/10.1093/geront/28.5.637>
- [31] 张文范. 社区养老社会化服务的战略意义[J]. 上海城市管理职业技术学院学报, 2004, 13(6): 22-24.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ass@hanspub.org