

# Location Choice of Senior Citizen Activity Center Based on Elders' Travel Characters

Junyu Yuan<sup>1</sup>, Chen Song<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Guangzhou Zhixin High School, Guangzhou Guangdong

<sup>2</sup>Guangzhou Transport Planning and Research Institute, Guangzhou Guangdong

Email: jyuan2002@163.com, sc921983@163.com

Received: Nov. 12<sup>th</sup>, 2019; accepted: Nov. 27<sup>th</sup>, 2019; published: Dec. 4<sup>th</sup>, 2019

---

## Abstract

The current aging population has become a problem facing all cities in China. In the context of the advent and rapid development of an aging society, the World Health Organization's framework for building an old-age friendly city, and the deepening of the contradiction between elders' housing and long-term care supply and demand, how to create a more convenient and comfortable living environment for them has become one of key issues. Based on the analysis of the characteristics of the elders' travel characters in Guangzhou, this paper puts forward the influencing factors of the location choice of Senior Citizen Activity Center in the new era, and conducts the site location empirical research through the case using AHP method, and then puts forward relevant suggestions.

## Keywords

Aging Society, Senior Citizen Activity Center, AHP, Location Choice, Trip Activity

---

# 基于出行活动特征的老年活动中心选址研究

袁骏宇<sup>1</sup>, 宋程<sup>2</sup>

<sup>1</sup>广州市执信中学, 广东 广州

<sup>2</sup>广州市交通规划研究院, 广东 广州

Email: jyuan2002@163.com, sc921983@163.com

收稿日期: 2019年11月12日; 录用日期: 2019年11月27日; 发布日期: 2019年12月4日

---

## 摘要

当前人口老龄化已经成为中国各个城市都在面临的问题。在老龄化社会的到来及快速发展、世界卫生组织

织提出老年友好城市建设框架和老年居住及长期照护供需矛盾日益深化的背景下, 如何为他们创造一个更加方便舒适的生活环境已经成为了一个值得重点关注的问题。本文通过对广州市老年人出行活动特征解析, 提出了新时代老年活动中心选址影响因素, 并通过实际案例运用层次分析法进行了选址实证研究, 进而提出相关建议。

## 关键词

老龄化社会, 老年活动中心, 层次分析法, 选址, 出行活动

Copyright © 2019 by author(s) 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

## 1. 引言

按照年龄划分, 老年人口通常指 60 岁以上的居住人口, 根据联合国常用标准, 当一个地区或者国家的 60 岁以上老年人口占总人口的 10%, 或者 65 岁以上老年人口占人口总数的 7% 时, 该地区或国家处于老龄化社会。老年人由于生理和心理的退化, 其出行活动和行为与中青年人群有明显差异, 针对老年人的出行特征和生活习惯开展活动中心选址研究, 能有效提升老年人对居住空间环境的认同感, 更充分展现对老年人的关怀, 进入老龄化社会的城市在该方面尤其应给与更多关注。张聪[1]分析了深圳社区老人的特征, 归纳出社区老年活动中心的最基本功能和规模限制, 明确了深圳老年人的特殊活动要求和社区范围内的活动能力, 采用层次分析法初步构建了深圳社区老年活动中心的各项功能, 并根据老年人的不同出行能力, 提出了活动中心和活动室两级布置的建议。项智宇[2]对居住区老年公共服务设施的相关政策、体系建设和环境设计等方面存在的主要问题进行分析研究, 提出相应的对策探讨和建议。在养老设施布局方面, 国内学者进行了多方面的研究。张凌菲[3]提出城市社区老年公服设施空间分析方法研究, 建立了社区老年公服设施的空间分布特征研究方法和研究流程, 并有针对性的提出老年公共服务设施配置优化策略。邹志鹏[4]通过老年人口比例分布与养老设施配建指标完成情况的对比分析, 从设施配建和空间分布角度探究了社区养老设施建设与老年人口分布的空间符合度。郑颖华[5]提出了布点规划和建设策略两个层面展开养老服务设施配建模式。沈山[6]、杨建军[7]、蒋朝晖[8]、王承慧[9]等从我国城市老年公共服务设施在概念、规划规范、建设内容、运营机制、配置理念等方面进行了探索研究。总体来说, 以上研究大多从经济社会、政策法规和设施建设等方面对老年活动设施进行研究, 而专门针对老年人交通出行活动特点的老年活动中心选址比较缺乏。本文以广州市为例, 结合广州市新一轮交通综合调查[10]成果, 充分解析老年人分布及出行特征, 归纳总结老年人出行活动影响因素, 并结合案例开展基于层次分析法老年活动中心选址实证研究。

## 2. 广州市老年人口分布及出行特征

### 2.1. 广州市老年人口分布

根据全国第六次人口普查, 结合广州地区近几年人口的出生率和死亡率, 推算广州市 60 岁以上老年人口总规模约为 160 万, 占常住人口的 11%, 达到老龄化社会。从老龄人口分布来看, 环城高速围合的核心区域内占比 52.5%, 而外围的花都, 从化, 增城、南沙四区共占比 25%。

从各社区(村)老年人口占比分布来看(见图 1), 总体呈现中间圈层占比小, 内外占比大的特征。具体

而言, 环城高速所在的核心区由于经济发展较好, 生活环境舒适, 配套设施齐全, 老年人口占比大; 环城高速外主城区内由于属于城市开发相对较为新的区域, 该部分地区处于市郊或接近市郊地区, 以通勤的中青年人口为主, 老年人占比相对较小; 主城区以外由于城市发展相对滞后, 青年人口选择更为发达的城市中心就业, 老年人口遗留较多, 占比较大, 进而对老年活动中心的需求也更为迫切。

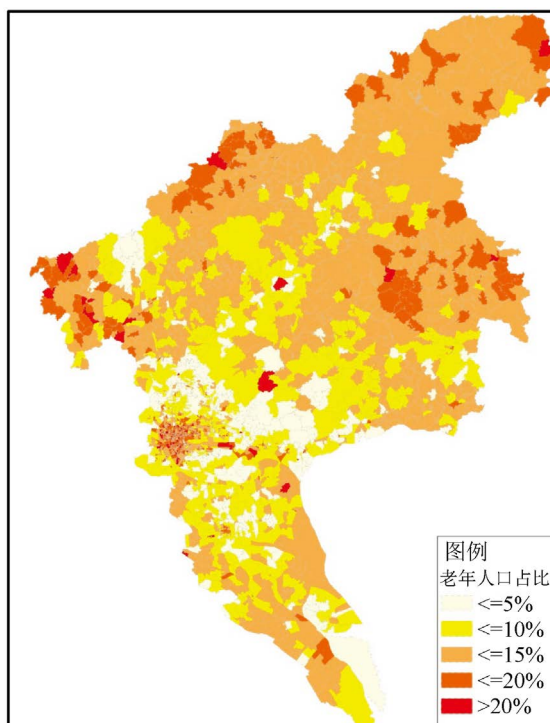


Figure 1. Proportion of aged population for community in Guangzhou  
图 1. 广州市各社区(村)老年人口占比情况

## 2.2. 老年人出行特征

### 2.2.1. 老年人口出行距离

老年人由于身体状况原因, 其出行主要集中在居住所在的社区及周边区域, 总体出行距离不远。现状调查数据表明(见图 2), 广州市老年人约 30%~40%的人出行距离在 2 KM 内, 接近 60%的老年人出行距离在 4 KM 内, 该距离基本为以居住点为中心的小范围活动圈。

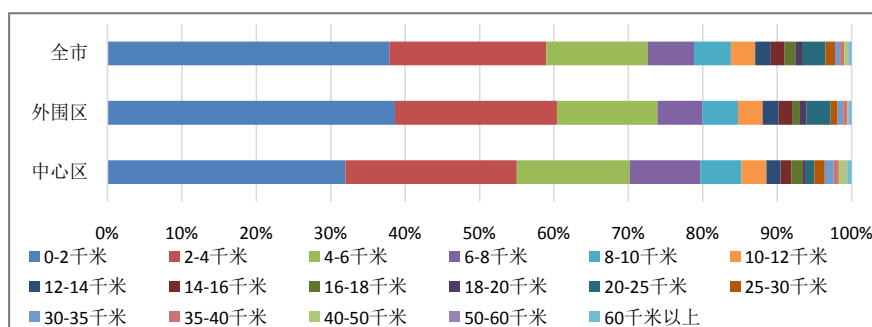


Figure 2. Trip length distribution of aged population in Guangzhou  
图 2. 广州市老年人出行距离分布

### 2.2.2. 老年人出行时间和目的

老年人口出行时间大都和出行目的息息相关, 主要目的为 9 种(见图 3), 如上下班, 接送人和文娱活动等等。这些目的各自占比较为均匀, 除回家外, 没有特别明显的目的倾向。而他们的出行时间则主要分布在 10~40 分钟(见图 4), 大致符合老人人口的体力时长。同时, 因城市外围区的交通设施没有中心城区秘籍, 外围区老年人口的出行时间也相对要更长一些。

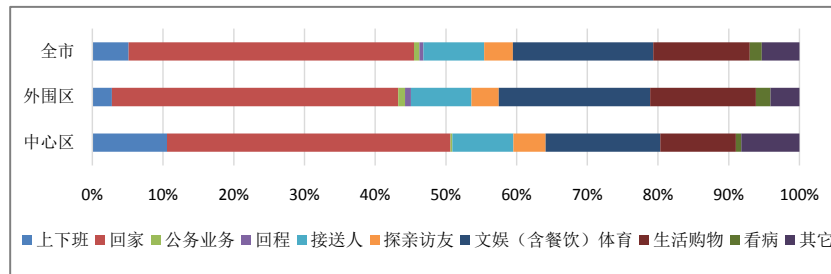


Figure 3. Travel purpose composition of aged population in Guangzhou  
图 3. 广州市老年人出行目的构成

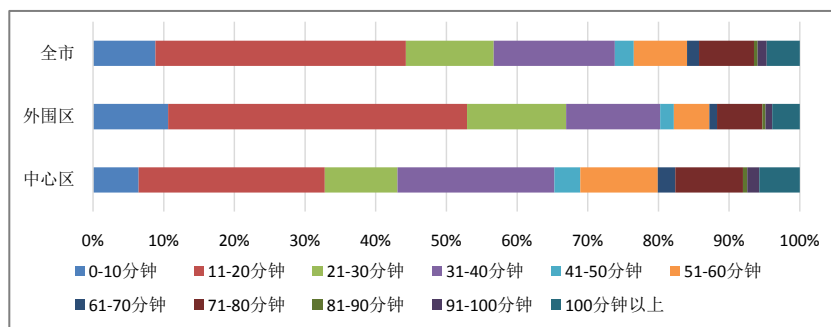


Figure 4. Travel time distribution of aged population in Guangzhou  
图 4. 广州市老年人出行耗时分布

### 2.2.3. 老年人出行方式

根据现状调查, 老年人口出行方式主要以步行、公共汽车和地铁为主, 占比达到 75%左右。在公共交通中, 相对于地铁而言(地铁进出站对老年人不便利), 中老年人更喜欢常规公交出行, 其占比要高于轨道出行中老年人的占比, 特别是老年人口偏向性更为明显。调查显示常规公交出行中老年人口与轨道出行的比例为 1.54:1, 主要原因是常规公交的低换乘率形成的便利性对时间敏感性低的人群吸引力较大。

从时间维度而言, 与 2005 年相比常规公交客运量降低, 但其客流构成中, 中老年客流比例进一步增大, 是常规公交客流的重要保证, 分别增长 58.5%和 37.1%, 而青少年常规公交出行量明显下降, 表明中老年客流是常规公交客流总体规模没有大幅下滑的重要因素。

## 2.3. 老年活动中心选址考虑的因素分析

老年人出行特征反应了老年人的出行活动诉求, 老年活动中心选址也应结合其出行特征进行选择, 总体而言应考虑三个方面因素, 具体如下:

1) 活动范围。老年活动中心周围需有较多老年人分布, 建设的活动中心有需求保障。根据现状老年人出行特征, 其活动范围主要集中在-2 KM 范围内, 应以 2 KM 范围内覆盖的老年人口数量作为选址的

一个重要考虑因素。

2) 老人出行主要以步行和公交为主(见图 5~7), 公交系统中偏好于常规公交, 因此老年活动中心应具有较为便利的步行条件、常规公交可达性。

3) 老年活动中心需有较好的老年人活动氛围, 老人设施分布密集的地区更能集中老年人出行, 故老人设施分布密度应作为其选址的一个考虑因素。

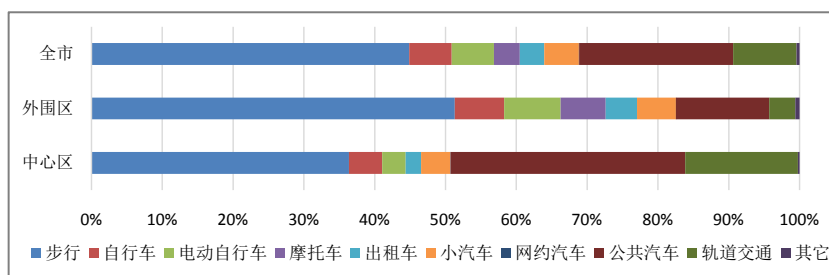


Figure 5. Travel mode choice of aged population in Guangzhou

图 5. 广州市老年人出行方式构成

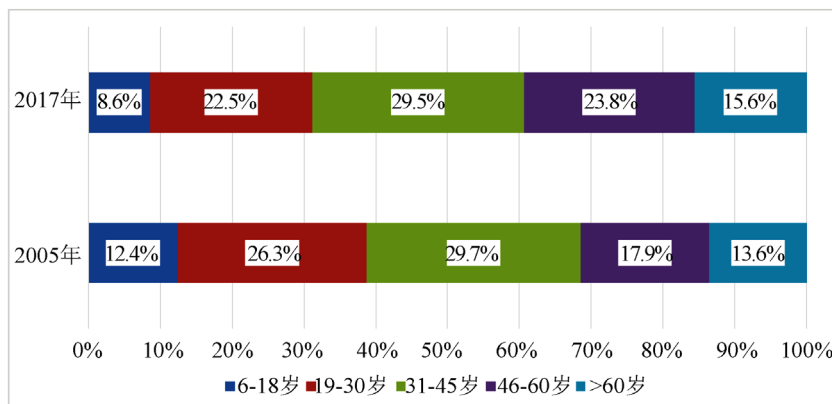


Figure 6. Comparison between 2005 and 2017 travel mode choice of aged people in Guangzhou

图 6. 2017 年相对 2005 年公交客流中年龄段分布变化

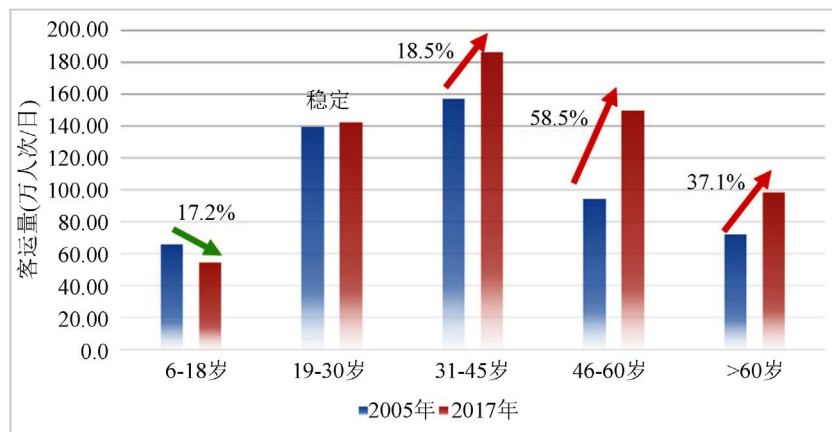


Figure 7. Comparison between 2005 and 2017 bus passengers of different age groups in Guangzhou

图 7. 2015 年和 2017 年广州市不同年龄段公交客流量变化

### 3. 层次分析法简介

层次分析法[11] (Analytic Hierarchy Process, 简称 AHP)是美国匹兹堡大学著名运筹学家 T. L. Saaty 提出的一种简便、灵活而又实用的多准则决策方法, 它根据问题的性质和要达到的目标分解出问题的组成因素, 并按因素间的相互关系将因素层次化, 组成一个层次结构模型, 然后按层分析, 最终获得最低层因素对于最高层(总目标)的重要性权值。层次分析法的基本思想是将多方案比较过渡到两两之间的比例, 从而解决多方案比较的问题。

#### 3.1. 递阶层次结构

层次分析法一般采用三个层次的递阶结构, 即目标层、准则层、方案层(见图 8)。以老人互动中心选址为例, 目标层是选择一个最优的地址, 准则层即指标层, 包含 2 公里范围内老年人数、常规公交便捷性、老人设施分布三个指标, 方案层为对应的多个选址方案。

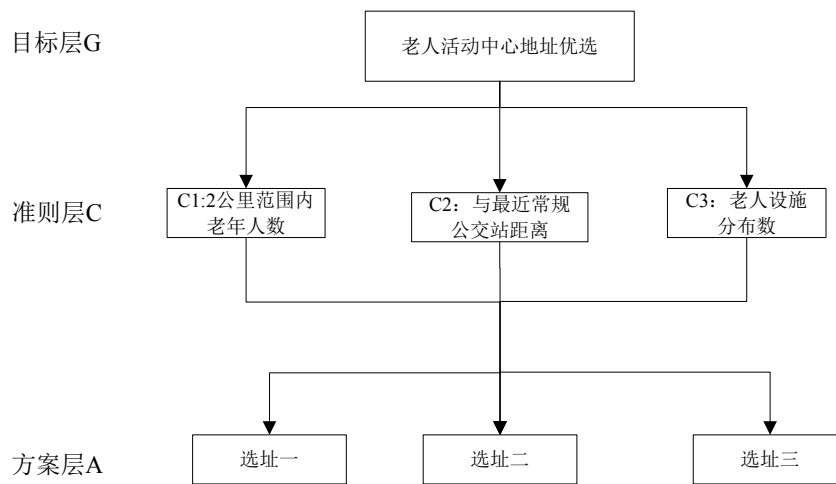


Figure 8. Hierarchy structure of senior citizen activity center location choice  
图 8. 老年活动中心选址递阶层次结构

#### 3.2. 判断矩阵构造

从层次结构模型的准则层 C 开始, 对于从属于(或影响)上一层每个因素的同一层诸因素, 用成对比较法和 1~9 比较尺度构成对比矩阵, 直到最底层。其中 1~9 尺度定义如表 1 所示。在实际应用中, 根据资料数据、专家的意见和系统分析人员的经验经过反复研究后, 进行标度打分。

Table 1. Definition of judgement matrix index  
表 1. 判断尺度矩阵定义表

判断尺度	定义
1	对 G 而言, $C_i$ 和 $C_j$ 同样重要
3	对 G 而言, $C_i$ 比 $C_j$ 略微重要些
5	对 G 而言, $C_i$ 比 $C_j$ 重要
7	对 G 而言, $C_i$ 比 $C_j$ 重要得多
9	对 G 而言, $C_i$ 比 $C_j$ 绝对重要
2, 4, 6, 8	介于上述两个相邻判断尺度之间
倒数	若因素 i 与 j 比较得 $C_{ij}$ , 则 j 与 i 比较得 $1/C_{ij}$ , 且 $C_{ji} = 1/C_{ij}$

### 3.3. 计算指标权重

设定构造的判断矩阵如表 2 所示。

**Table 2.** Judgement matrix of G-C

**表 2.** G-C 判断矩阵

G	C1	C2	C3
C1	c11	c12	c13
C2	c21	c22	c23
C3	c31	c32	c33

计算各指标的重要性排序如下:

$$\begin{aligned}\overline{WC1} &= \sqrt[3]{c11 * c12 * c13} \\ \overline{WC2} &= \sqrt[3]{c21 * c22 * c23} \\ \overline{WC3} &= \sqrt[3]{c31 * c32 * c33}\end{aligned}$$

然后对向量  $\overline{W} = (\overline{WC1}, \overline{WC2}, \overline{WC3})$  作归一化处理, 得到特征向量, 并根据下式(1)求其最大特征根:

$$U_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(GW)_i}{nW_i} \quad (1)$$

式中:  $n$  为指标集的个数。

### 3.4. 一致性检验

为了检验矩阵的一致性, 需要计算它的一致性指标 CI (consistency index), 定义:

$$CI = \frac{U_{\max} - n}{n - 1} \quad (2)$$

当矩阵  $CI = 0$  时, 可判断矩阵具有完全一致性。当  $CR = CI/RI < 0.10$  时, 判断矩阵具有满意的一致性, 否则就需要对判断矩阵进行调整。为了检验判断矩阵是否具有满意的一致性, 需要将 CI 与平均随机一致性指标 RI 进行比较[5] [6]。对于 1~9 阶矩阵, RI 取值如表 3 所示。

**Table 3.** Mean random consistency index

**表 3.** 平均随机一致性指标

阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

### 3.5. 指标规范化处理

利用层次分析法求得各指标的权重后, 由于各指标具有不同的量纲, 因此在综合评价前必须对各指标进行无量纲化处理, 将各指标的单目标评价结果统一到一个标准尺度上, 将各指标的属性值统一变换到[0,1]区间, 由于指标类型不同, 对应的属性值转化为评价值的方法也不同。

常用的定量指标无量纲化方法主要有: 直线型无量纲化方法(阈值法、标准化方法、比重法)、折线型无量纲化方法(凸折线型、凹折线型、三折线型)和曲线型无量纲化方法等。综合考虑指标样本数据和评价值的阶段变化情况等因素, 本次评价指标采用阈值法进行指标的无量纲化。

阈值也称临界值, 是衡量事物发展变化的一些特殊值, 如极大值、极小值、满意值和不允许值等。



阈值法是用指标实际值与阈值相比以得到指标评价值的无量纲化方法, 主要计算公式为:

$$y_i = \frac{x_i - \min x_i}{\max x_i - \min x_i} \quad (3)$$

$$y_i = \frac{\max x_i - x_i}{\max x_i - \min x_i} \quad (\text{逆指标的无量纲化}) \quad (4)$$

式中:  $y_i$  为评价指标的无量纲化值,  $x_i$  为各指标的实际值,  $\max x_i$  和  $\min x_i$  分别为该评价指标的优临界值和劣临界值。

按照上述指标无量纲化的方法, 在对各评价指标进行量化时, 首先需要确定各指标的标准值(劣临界值、优临界值)作为量化的基础与依据。本文在确定各评价指标的标准值时, 主要采用的方法是类比法, 同时结合专家咨询法来进行。

## 4. 淘金社区老年活动中心选址实证研究

### 4.1. 选址概况

以广州市淘金地区、登封街为例, 在该地区有三个选址意向(图 9), 分别为正平中街 12 号、淘金坑小区、淘金雅苑。基于大数据获取三个意向选址的基本情况如下表 4 所示。



Figure 9. Intended locations of senior citizen activity center in Taojin community  
图 9. 淘金社区老年活动中心选址区位示意图

Table 4. Intended locations' attributes of senior citizen activity center in Taojin community  
表 4. 淘金社区老人互动中心选址基本情况表

选址意向	2 KM 范围内老人人数(人)	与最近常规公交站距离(米)	老人设施数量(个)
平中街 12 号	32,023	260	5
淘金坑小区	35,871	50	8
淘金雅苑	34,633	180	10



## 4.2. 基于层次分析法的选址评价

首先按照层次分析法对三个指标权重进行求解, 得到 2 KM 范围内老人数、与最新常规公交站距离、老人设施分布数三个指标的权重分别为 0.35、0.42、0.23。然后按照公式(3)、(4)对指标进行归一化处理, 归一化处理结果如表 5 所示。最终确定三个选址的综合得分分别为 0.138、0.77、0.628, 故淘金坑小区为最佳选址方案。

**Table 5.** Index normalization value of intended locations

**表 5.** 意向选址方案的指标归一化值

选址意向	2 KM 范围内老人数(人)	与最近常规公交站距离(米)	老人设施数量(个)
平中街 12 号	0	0	0.6
淘金坑小区	1	1	0
淘金雅苑	0.68	0.38	1

## 4.3. 老年活动中心相关建议

1) 关注老建人精神需求。过去, 老年人对于精神文化生活没有特别要求, 但随着物质生活水平的提高, 老年人对于精神生活的多元化追求变得越来越紧迫, 丰富有趣的活动应当是当下老年人活动中心的重点。但是当下老年活动中心里的主要活动仍为传统的娱乐活动如麻将, 棋牌, 聊天等, 更加丰富高雅的活动如花鸟鱼虫, 音乐戏剧等等仍未发展起来。

2) 增加对老年人服务的专业人员数量。社区老年活动中心提供的服务的主要在基层, 不仅需要提高社区老年服务网络的常识和能力, 还需有相关的管理知识和经验。目前根据已了解到的, 社区老年活动中心主要提供的服务和管理人员中, 缺乏专业职业资格人才, 如健康管理师、注册营养师、康复治疗师等。专业人才的缺乏, 导致了社区老年服务事业发展水平的下降, 且受薪资待遇, 活动环境与压力的影响, 专业人士少有动力从事相关专业, 建议从多方面入手, 增加专业服务人员数量和质量。

3) 避免社区服务体系形式化。现在许多机构腾出地方专门挂上一块像“老年人活动中心”或“淘金老人之家”的牌子, 但是基础设施较为陈旧, 缺乏相关人士的合理安排与管理, 对于老年人生活的帮助与引导, 最后导致许多的社区老年人服务中心只流于形式, 没有起到促进社区养老服务的作用。面对上述情况, 一个有针对性的, 专业化的管理体系以及配套设施是急需的, 需要有相关的单位去踏实的一步步干, 来建立老年活动中心的文化与物质基础。

## 5. 结语

老年人活动中心作为老年人社区养老的主要活动场所, 是老年人和社会紧密连接不可或缺的纽带, 而专业化的老年活动中心, 则是这个环节中非常重要的村子。现阶段政府重视, 社会各方力量积极配合, 社区老年活动中心的基础设施建设还可以进一步完善, 增大其覆盖面积。充分考虑老年人的出行活动特征进行老年活动中心选址研究, 有助于缓解老人出行不便的现实问题。同时, 老年活动中心应考虑人才储备及内涵建设, 而老年社会工作志愿者则应该是最有实效性的人才队伍, 通过一定的鼓励机制, 这个队伍可以快速壮大, 提供高效、有质量的老年人服务, 为社区养老的发展提供服务的保证。

## 参考文献

- [1] 张聪. 深圳社区老年活动中心配置研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2013.
- [2] 项智宇. 城市居住区老年公共服务设施研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆大学, 2004.

- [3] 张凌菲. 基于 GIS 的城市社区老年公共服务设施空间分布特征及配置优化研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 西南交通大学, 2015.
- [4] 邹志鹏. 基于老年人口非均匀分布的养老设施空间错位情况研究[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 合肥工业大学, 2017.
- [5] 郑颖华. 建成社区多元化的养老服务设施配建模式研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 浙江工业大学, 2015.
- [6] 沈山, 胡庭浩, 栾阿诗. 国内城市老年公共服务设施建设研究进展[J]. 现代城市研究, 2014(9): 26-33.
- [7] 杨建军, 汤婧婕, 汤燕. 基于“持续照顾”理念的养老模式和养老设施规划[J]. 城市规划, 2012, 36(5): 20-26.
- [8] 蒋朝晖, 魏维, 魏钢, 等. 老龄化社会背景下养老设施配置初探[J]. 城市规划, 2014, 38(12): 48-52.
- [9] 王承慧. 全面连续、集约高效的社区养老服务设施体系规划思考[J]. 城市规划, 2013(10): 90-96.
- [10] 广州市交通规划研究院, 广州市交通运输研究所. 广州市新一轮交通综合交通调查总报告[R]. 广州, 2018.
- [11] 许树柏. 实用决策方法: 层次分析法原理[M]. 天津: 天津大学出版社, 1988.