

整合式民生服务中心规划模式念与布局选址研究

王 淼, 吴松涛

(哈尔滨工业大学 建筑学院 寒地城乡人居环境科学与技术工业和信息化部重点实验室, 黑龙江 哈尔滨 150001)

摘要:随着民生服务需求的多样化发展,传统分散式民生服务设施布局模式无法匹配新时期新常态下的土地开发模式与共享的城市发展理念。基于此,本文探索性地提出了新型整合式布局模式。本文构建了“民生服务中心”作为整合式民生服务供给新模式,该模式具有功能复合、土地集约、经济高效、布局规范等优势。本文进一步设计一套全新计算方法,基于生活圈理念,以 5、10、15 min 步行距离服务半径为基准对民生服务中心进行选址布局规划。算法以民生设施达到 3 个级别全覆盖且选址数最小化为目标。最后根据所提出的选址算法提出实际建设中的民生服务中心规模配置原则。

关键词:民生服务设施;整合式;民生服务中心;选址规划

中图分类号:TU984

文献标志码:A

文章编号:1006-7930(2020)03-0433-06

Research on the planning model and location selection of integrated people's livelihood service center

WANG Miao, WU Songtao

(School of Architecture, Harbin Institute of Technology, Key Laboratory of Cold Region Urban and Rural Human Settlement Environment Science and Technology, Harbin 150001, China)

Abstract: With the diversified development of people's livelihood service demand, the traditional decentralized layout mode of livelihood service facility cannot match the land development model and shared development concept in this new period. Based on this background, this paper explores a new integrated layout model and constructs the "people's livelihood service center" as a new mode of integrated people's livelihood service supply, which has the advantages of functional compound, land intensive, economical efficiency, layout specification, etc. This paper also further designs a new set of calculation methods to make location selection planning for livelihood service center based on the service radius of 5, 10, and 15 minutes walking distance which is derived from the concept of life circle. The algorithm aims to achieve full coverage of the three levels of the livelihood facility and minimize the number of centers. Finally, according to the proposed location algorithm, the principle of size allocation of the people's livelihood service center in actual construction is proposed.

Key words: people's livelihood service facility; integration; people's livelihood service center; location selection

随着我国市场经济的推进,社区逐渐成为政府基层治理重要单元,主要承担城市民生服务供给职能^[1]。自“十二五”规划提出“推进基本公共服务均等化”的目标后,民生服务的构建模式、供给标准及布局方式都很大程度地影响着住区居民的民生服务水平^[2]。

2018年住建部出台《城市居住区规划设计标准(GB50180-2018)》,提出了5、10、15 min生活圈的新的居住区分级方式,同时针对民生需求增加了“社区服务设施、便民服务设施、停车与住宅套数比例、与城市设计相结合”等内容^[3]。国内学者认为“生活圈尺度”作为新的民生服务设施配置单

元能够更好地与居民实际生活空间单元相匹配,反映社区空间资源配置、民生设施供给与居民需求的动态关系,并与上级结合成为民生资源均衡分配、空间公平的重要工具^[4-5]。孙德芳等提出民生服务布局应该从民生服务可达性来考虑,不应局限于住区界限^[6]。孙道胜等提出“日常生活圈”的概念来重新解读住区空间,实现居民日常生活相关的民生服务设施落地^[7]。综上,现有民生服务相关研究多集中在配置规模与标准等方面,缺乏统筹规划视角。本文将着眼于民生服务统筹配置模式,从整合式建设的思路为民生服务提出有益的探索。

收稿日期:2019-10-10 修改稿日期:2020-05-12

基金项目:国家自然科学基金青年基金项目(51708160),中央高校基本科研业务费专项资金资助(HIT.NSRIF.2020035)

第一作者:王淼(1988-),女,博士生,主要研究方向为城市更新、选址规划,E-mail:wangmiao88414@163.com

1 民生服务配置方式转变

1.1 分散式配置模式存在的问题

我国从20世纪80年代开始提出“社区配套服务”，这时期所建设的老城区，其社区民生设施配建模式具有较强市场调节化和分散化特点，通常被称为“分散式民生配置模式”^[1]。这类配置模式依照“千人指标”根据配套标准将民生服务平均地在各个社区、居住区范围内进行落实，导致设施分散、规模小、种类过多等问题，既无法满足新时期品质化民生需求，又出现大量重复建设^[8]。

1.2 整合式配置模式优势

新时期的民生服务需求不再局限于强调民生服务是否配置，而是对配置额标准、体验、质量、水平等更高层级进行要求。基于新时期多样化民生需求以及居民民生生活聚集性，整合式民生服务模式被提出^[9]。整合式民生服务模式一定程度弱化了传统封闭式居住区的概念，促进了共享民生服务的发展。对多个居住区用地进行整合、共享，形成具有综合竞争力的新的区域中心，加强土地开发效率。

多种民生服务的整合是城市居住区高效集聚的体现，多种民生服务之间相互具有强烈的促进作用。整合后的服务效果大大提升，远高于分散配建效果的合力。这种服务模式缩短了传统服务中奔波于多个服务地点的交通时间与精力，有效增加了居民对于获取民生服务的满意度^[10]。将民生服务设施整合在一个空间内，实现民生服务的一站式服务。借鉴欧美对于“一站式”整合服务建设的经验，这种模式还可以在建设中降低政府层面对于城市公益性服务的投资金额，利用商业投入对政府投入资金进行补充，实现市场与公益共赢的局面。对于城市新区而言，其城市空间相对独立，有的新区还具有行政属性。

因此，本文在此基础上提出整合式民生服务中心模式理念，并对此理念下民生服务中心规划方式及民生空间重构模式提出进一步研究。

2 整合式民生服务中心模式构建

2.1 概念提出

根据笔者前期实地调研和文献整理结果发现^[6]，新时期城市住区居民通常会对在生活中对两种或两种以上城市民生服务产生需求，因此整合式民生服务中心应运而生。本文提出的“民生服务中心”，即是一种为社区居民提供日常生活所需的

整合式服务模式。在建设规模上，根据服务对象及范围，由小到大分为邻里级、住区级、街道级3个等级，分别对应5、10、15min配套民生服务设施。民生需求项目进行配置时，考虑多种民生服务设施有机整合，提高服务中心的可达性、便利性与舒适性。其中，大型服务中心多为承担城市中心或副中心级别民生服务，建设规模大，包含服务种类多。中小型服务中心多为服务于居住区的社区中心模式，服务项目多为基础性民生设施。与现有的整合式构架模式相比，其规模不再简单与等级对应，而是取决于其服务人口数量(如图1所示)。

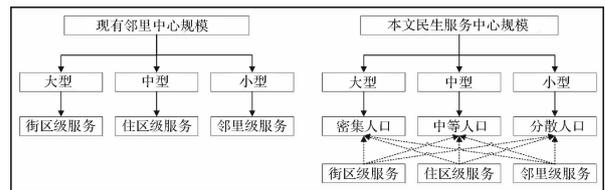


图1 民生服务中心规模构建对比图

Fig. 1 Comparison of the scale construction of the people's livelihood service center

2.2 功能组合模式

整合式民生服务规划时并不会按照三个分级直接对建设的民生服务中心进行简单定位，而是根据实际服务人群需求及指标限制，会在规划建设民生服务中心中对不同级别的民生服务功能均进行配置与建设。例如，某一区位规划的民生服务中心所服务范围对三种级别的服务都存在需求，则需按照实际需求将其建设成为“街道级+住区级+邻里级”的综合型民生服务中心。因此，根据实际建设及服务需求提出民生服务中心的三种类型、七种组合模式，如表1所示。其中综合型民生服务中心包含街道级、住区级以及邻里级三种不同服务级别的民生功能，复合型民生服务中心包含两种服务级别，独立型民生服务中心则只包含其中一种服务级别。

表1 民生服务中心类型与组合模式

Tab. 1 Types and combinations of people's livelihood service centers

类型	组合模式
综合型	①街道级+住区级+邻里级
复合型	①街道级+住区级, ②街道级+邻里级, ③住区级+邻里级
独立型	①街道级, ②住区级, ③邻里级

3 民生服务中心布局选址规划

整合式民生服务中心的目的是构建一个社区

基本管理单元, 从而使单元内的居民均可在 15、10、5 min 内可享受到该层级的民生服务功能的有效覆盖. 其布局应突出“公平优先(全覆盖)”, 通过多个民生服务模式的布局平衡不同区位民生服务能力的差异^[12]. 全覆盖与民生服务中心的可达性密切相关, 即数学中的覆盖问题^[13-14]. 因此本文提出了全新的选址算法, 采用有限数量的服务中心实现民生服务功能对其服务街区实现多级别的全覆盖.

3.1 布局选址基本模型构建

现代选址研究于 20 世纪初由德国经济学家 Alfred Weber 提出, 并基于斯坦纳理论模型提出第一个工厂选址问题, 将此类问题分为连续设施选址问题和离散设施选址问题^[15]. 20 世纪 50 年代, 设施选址问题开始在实际中进行应用, 包括消防设施选址、垃圾处理厂选址、销售网点选址等. 21 世纪随着计算机技术发展, 设施选址问题转向智能算法的发展. H. Venables 和 A. Moscardini 基于启发式算法提出了一种固定收费选址问题, 并采用蚁群算法进行优化最终得到最优解^[16]. 这一系列算法主要基于候选选址位置进行优化计算并从中择选最优解, 同时仅考虑单一的服务范围, 在现实选址问题中缺乏一定的灵活性. 本文基于贪心算法提出多重圆盘覆盖问题, 以此实现民生服务中心多级别民生服务中心覆盖问题. 算法中, 由于每个级别的民生服务半径尺寸所呈现的选址与多级别综合选址可能并不相同.

多重圆盘覆盖问题的基本模型如图 2 所示. 基本目标为: 针对给定空间 Φ 中设置点集 P , 使用不同尺寸的(可同心放置)圆盘实现对 P 中所有点在各尺寸条件下的全覆盖. 优化目标依次为 (1) 最小化圆盘中心数量(址数)、(2) 最小化圆盘数目(盘数)、(3) 最大化覆盖点次(总覆盖点数)、(4) 最小化目标点与圆盘中心距离(平均覆盖距离). 由于邻里级服务中心居民使用频次更高, 当各类圆盘总数相同时, 尽可能多的选择使用邻里级服务中心.

为解决多级别民生服务半径覆盖问题, 需可将其转换为多维集合覆盖模型^[17]. 如图 2, 首先建立服务半径种类相同数目相同维度的覆盖集合, 即在空间内任一点均需考虑 3 种不同服务半径的覆盖情况. 建立一个具有三层结构的‘0-1’数组, 每一层的任一列代表在空间内建立一个服务中心的居民点覆盖情况.

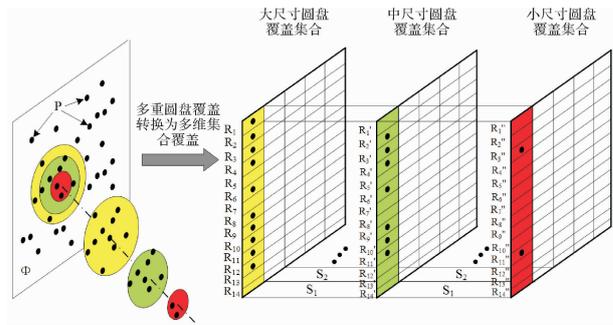


图 2 多重圆盘覆盖问题转换为多维集合覆盖模型

Fig. 2 Multi-disc coverage problem transforming into multi-dimensional set coverage model

因此, 3 层数组的某一列代表在空间内建立一个民生服务中心, 其各自覆盖情况的综合结果, 图 2 中 3 个半径的覆盖情况分别转换为响应的覆盖矩阵. 然后, 根据转换的多维集合覆盖模型, 应用贪婪算法对转换后的覆盖模型进行选取, 得出综合体设施的具体位置.

3.2 算法设计

针对多维圆盘覆盖问题所提出的算法工作流程如图 3 所示. 首先对选址区域进行二维网格化处理. 通过计算所有网格中心与居民点之间的距离, 可获取在某网格中心选址条件下, 居民点的覆盖情况. 针对所有居民点分别比较三种服务半径和居民点的距离, 来建立前文所提出的三层‘0-1’数组矩阵. 若在三层数组中均不覆盖目标点, 则将该列去除.

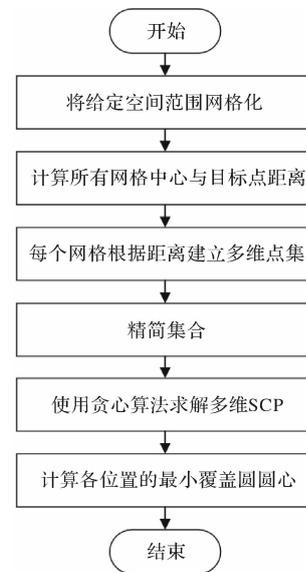


图 3 基于贪心算法的多维圆盘覆盖算法流程

Fig. 3 Multi-dimensional disc covering algorithm flow based on greedy algorithm

然后,使用贪心算法从所有建立的所有子集中选取能够同时实现 3 个层次居民点全覆盖的集合.选择完毕后,算法一次检查是否可将某一圆盘单独去除.然后检查是否任意两个圆盘可进行合并.即经过上述处理后,仍需保证在选址数不变的条件实现全覆盖.最后,该算法需对选择后的民生服务中心选址位置进行重新确立,使得其距离所覆盖的居民点距离最小,最终得到最优选址结果.

4 算法验证与中心规模配置准则

4.1 算法验证

本文选择某一调研区位(哈尔滨南岗区先锋街道)对所提算法有效性进行验证.基于居民点聚类得到的 109 个居民点,运行民生服务中心选址算法,所得求解结果如图 4 所示.共得到民生服务中心选址点 29 个,计算时间为 5.8 s,具体类型配置如表 2 所示.

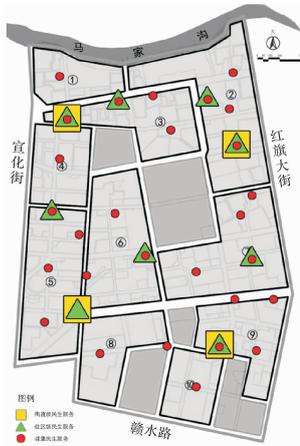


图 4 民生服务中心选址结果

Fig 4 Location of people's livelihood service center

表 2 综合型选址模型结果

Tab. 2 Comprehensive location model results

类型	民生服务级别	数量
综合型	街道级+住区级+邻里级	3
	街道级+住区级	1
复合型	住区级+邻里级	5
独立型	邻里级	20
合计		29

结果表明,所选取的民生服务中心位置完整覆盖了所有居民点,所需服务中心数目最小,平均覆盖居民数目最多,计算时间在可接受范围内,证明了算法的有效性和可行性.

选址结果所得到的 3 个级别的民生服务点的点次共计 41 次,其中邻里级服务点 28 点次,住区级

服务点 9 点次,街道级服务点 4 点次.由于采用多级别覆盖问题算法,最终仅有 29 个选址点.不仅保障了各个级别民生服务对街道居民点的全覆盖,也最大程度地减少了选址点,降低了建造成本和预算.

4.2 规模配置准则

通过实例验证的结果可以看出,每个民生服务中心所服务的居民点数量存在着不同.为优化其服务资源配置,同级别不同位置的民生服务中心所具备的服务能力需取决于服务半径内居民点的数目.其服务半径内所服务的居民点数越多,其规模配置也应越大.如图 5 所示,先锋街道的 A、B、C 三个综合型民生服务中心服务居民点次分别计算为 68 次、56 次、43 次.由于存在部分居民点被多个同级别民生服务范围覆盖情况,进一步将此类计算点次均分,修正后的净点次决定民生服务中心规模.



图 5 民生服务中心点次研究

Fig 5 Number of points for people's livelihood service centers

居民点聚类中每个居民点所对应人口数为 350~400 人,因此根据前文所建立的规模服务指标,以人口规模建立服务功能模块规模与人口的对应关系如表 3 所示,然后通过人口与覆盖居民净点次的映射关系,建立规模配置表如表 4 所示.最后对先锋街道 A、B、C 三个综合型民生服务中心所覆盖的净点次进行统计,并划定每个民生服务中心中三个级别的民生服务功能的规模配置情况,结果如表 5 所示.

由此可见,基于本文提出的算法所进行得民生服务中心选址研究,在满足居民点被三个级别民生服务全覆盖的基础上,根据其覆盖净点次为该民生服务中心中各个级别民生服务配置规模提出指导准则,从而指导设计.

表3 民生功能模块规模与人口对应关系
Tab.3 Relationship between the size of the people's livelihood function module and the population

	人口/人	规模
邻里级	<1 000	小
	1 000~2 500	中
	W>2 500	大
住区级	<3 500	小
	3 500~7 000	中
	>7 000	大
街道级	<7 000	小
	7 000~12 000	中
	>12 000	大

表4 先锋街道规模配置规则表

Tab.4 Scale configuration rule table of Xianfeng Street area

配置规模	覆盖居民净点次		
	邻里级服务	住区级服务	街道级服务
小	<3	<10	<20
中	3~5	10~18	20~30
大	>5	>18	>30

表5 覆盖净点次与规模配置结果

Tab.5 Cover pure points and scale configuration results

民生服 务中心	邻里级		住区级		街道级	
	净点次	规模	净点次	规模	净点次	规模
A	5.5	大	14	中	34.5	大
B	5	中	8.5	小	28.5	中
C	2.5	小	12.5	中	22	中

5 结论

基于新时期民生服务设施配置模式的需求, 本文结合已有研究提出了整合式民生服务配置模式, 主要结论如下:

(1) 本文针对整合式民生服务配置模式, 提出“民生服务中心”概念, 并提出以服务人口规模来确定其配置规模. 基于生活圈服务半径, 将民生服务分为邻里级、住区级、街道级3个级别, 并提出民生服务中心中3个级别民生服务的组合模式.

(2) 基于贪心算法提出民生服务中心的布局选址算法, 以最少选址数实现民生服务中心服务范畴内的居民点全覆盖, 并尽可能增强服务能力以及缩短步行距离.

(3) 通过实证验证了算法的有效性, 提出了民生服务中心布局选址研究的计算式设计方式, 并提出基于布局选址算法的民生服务中心规模配置规则.

参考文献 References

[1] 李春. 我国城市社区公共服务模式的发展历程与启示

[J]. 理论导刊, 2013(2):26-28.

LI Chun. The development process and enlightenment of urban community public service mode in China[J]. Socialist Theory Guide, 2013(2):26-28.

[2] 王鹰翅, 田山川, 胡峰, 等. 基本公共服务均等化与设施规划研究——以佛山市顺德区为例[J]. 城市规划学刊, 2013(4): 94-100.

WANG Yingchi, TIAN Shanchuang, HU Feng, et al. A study on equalization of basic public services: The case of Shunde district, Foshan city[J]. Urban Planning Forum, 2013(4): 94- 100.

[3] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 城市居住区规划设计标准: GB50180-2018[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2018.

Ministry of Housing and Urban-Rural Development of People's Republic of China. Standard for urban residential area planning and design: GB50180-2018 [S]. Beijing: China Architecture Publishing & Media Co., Ltd., 2018.

[4] 肖作鹏, 柴彦威, 张艳. 国内外生活圈规划研究与规划实践进展述评[J]. 规划师, 2014, 30(10):89-95.

XIAO Zuopeng, CHAI Yanwei, ZHANG Yan. Overseas life circle planning and practice [J]. Planners, 2014, 30(10):89-95.

[5] 郑楠, 周恩毅, 雷萌, 等. 老龄化社区的宜老性居住空间环境研究——以西安市为例[J]. 西安建筑科技大学学报(自然科学版), 2017, 49(6): 903-909.

ZHENG Nan, ZHOU Enyi, LEI Meng, et al. Study on the elderly-livability residential space environment in the aging community: Taking Xi'an city as an example[J]. J. of Xi'an Univ. of Arch. & Tech. (Natural Science Edition), 2017, 49(6): 903-909.

[6] 孙德芳, 沈山, 武廷海. 生活圈理论视角下的县域公共服务设施配置研究——以江苏省邳州市为例[J]. 规划师, 2012, 28(8):68-72.

SUN Defang, SHEN Shan, WU Tinghai. Life circle theory based county public service distribution: Jiangsu Pizhou case[J]. Planners, 2012, 28(8):68-72.

[7] 孙道胜, 柴彦威, 张艳. 社区生活圈的界定与测度: 以北京清河地区为例[J]. 城市发展研究, 2016, 23(9): 1-9.

SUN Daosheng, CHAI Yanwei, ZHANG Yan. The definition and measurement of community life circle: a case study of Qinghe area in Beijing[J]. Urban Development Studies, 2016, 23(9): 1-9.

[8] 胡畔, 张建召. 基本公共服务设施研究进展与理论框架初构——基于主体视角与复杂科学范式的递进审视田[J]. 城市规划, 2012(12):84-90.

HU Pan, ZHANG Jianzhao. Research progress and in-

- itial theoretical framework structure of basic public service facilities progressive survey based on the view of subject and complexity science paradigm[J]. *City Planning Review*, 2012(12):84-90.
- [9] 罗卿平,徐雅迪,高佳妮. 乡村旅游引导下的多村整合规划设计——以通济湖水库西岸多村整合规划设计为例[J]. *建筑与文化*, 2019(8):78-79.
LUO Qingping, XU Yadi, GAO Jiani. Multi-village integration planning guided by rural tourism: Taking the planing of villages along Tongji reservoir as an example [J]. *Architecture and Culture*, 2019(8):78-79.
- [10] 陈德绩,章征涛,王玉强. 基于规划实施的民生设施整合探索——以珠海为例[J]. *城市发展研究*, 2018, 25(9): 91-98.
CHEN Deji, ZHANG Zhengtao, WANG Yuqiang. Exploration on integration of public facilities based on planning implementation: A case study in Zhuhai[J]. *Urban Development Studies*, 2018, 25(9): 91-98.
- [11] 王淼,吴松涛. 基于模糊评价法的住区民生服务评价研究[J]. *低温建筑技术*, 2019, 41(8):32-36+47.
WANG Miao, WU Songtao. A fuzzy evaluation approach to the evaluation of livelihood service[J]. *Low Temperature Architecture Technology*, 2019, 41(8): 32-36,47.
- [12] OMER I. Evaluating accessibility using house-level data: A spatial equity perspective[J]. *Computers, Environment and Urban Systems*, 2006, 3(30): 254-274.
- [13] 叶如海,杨文意,蒋伶,等. 开发权转移中的可转移区域选址模型构建——以南京中心城区江南片为例[J]. *西安建筑科技大学学报(自然科学版)*, 2019, 51(3): 403-410.
YE Ruhai, YANG Wenyi, JIANG Ling, et al. Construction of transferable regional location mode in the transfer of development rights: Taking the central city of Nanjing as an example [J]. *J. of Xi'an Univ. of Arch. & Tech. (Natural Science Edition)*, 2019, 51(3):403-410.
- [14] SPYRATOS S. Evaluating the services and facilities of European cities using crowdsourced place data[J]. *Environment and Planning B*, 2017, 4(45):733-750.
- [15] OWEN S H, Daskin M S. Strategic facility location: A review[J]. *European Journal of Operational Research*, 1998, 111:423-447.
- [16] BRIMBERG J, ReVelle C. Solving the plant location problem on a line by linear programming [J]. *TOP*, 1998, 6(2):277- 286.
- [17] KARKAZIS J. Facilities location in a competitive environment: A promethee based multiple criteria analysis [J]. *European Journal of Operational Research*, 1989, 42(3):294-304.

(编辑 吴海西 沈波)

(上接第 415 页)

- SHI Yongjiu, WANG Meng, WANG Yuanqing. Seismic behavior analysis of steel frame by multi-scale calculation method [J]. *Engineering Mechanics*, 2011, 28(12): 20-26.
- [11] LI L, ZHAO X Z, KE K. Static behavior of planar intersecting CFST connection in diagrid structure [J]. *Frontiers of Architecture and Civil Engineering in China*, 2011, 5(3): 355-365.
- [12] HAN X L, HUANG C, JI J, et al. Experimental and numerical investigation of the axial behavior of connection in CFST diagrid structures [J]. *Tsinghua Science and Technology*, 2008, 13(1):108-113
- [13] ROEDER C. W, CAMERON B, BROWN C. B. Composite action in concrete filled tubes [J]. *Journal of Structural Engineering*, ASCE, 1999, 125(5): 477-484.
- [14] MORISHITA Y TOMII, YOSHIMURA K. Experimental studies on bond strength in concrete filled square and octagonal steel tubular columns subjected to axial load [J]. *Transaction of Japan Concrete Institute*, 1979: 359-336.
- [15] 贺峰,周绪红,唐昌辉. 钢管高强混凝土轴压短柱承载力性能的试验研究[J]. *工程力学*, 2006, 17(4): 61-66.
HE Feng, ZHOU Xuhong, TANG Changhui. Experimental research on the bearing behavior of high-strength-concrete-filled steel tube under axial compression [J]. *Engineering Mechanics*, 2006, 17(4): 61-66.
- [16] 韩林海,杨有福. 现代钢管混凝土结构技术[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.
HAN Linhai, YANG Youfu. The technology of modern steel tube confined concrete structures [M]. Beijing: China Building Industry Press, 2007.
- [17] 尧国皇. 钢管混凝土构件在复杂受力状态下的工作机理研究[D]. 福州:福州大学, 2006.
YAO Guohuang. Dissertation for the doctoral degree in engineering [D]. Fuzhou: Fuzhou University, 2006.

(编辑 吴海西 沈波)