

引文格式: 杨玉欢, 蒲发良, 张小娟, 等. 城市生活圈公共服务设施空间配置优化研究 [J]. 地理信息世界, 2021, 28(6): 84-90.

# 城市生活圈公共服务设施空间配置优化研究 ——以天水市为例

Research on Spatial Allocation Optimization of Urban Public Service Facilities in Living Circle  
——A Case Study of Tianshui City

杨玉欢<sup>1</sup>, 蒲发良<sup>2</sup>, 张小娟<sup>1</sup>, 张新红<sup>1</sup>

基金项目: 国家自然科学基金 (51668039)

作者简介: 杨玉欢 (1999-), 男, 重庆石柱人, 城乡规划专业本科生

E-mail: yang-yuhuan@foxmail.com

通信作者: 蒲发良 (1992-), 男, 甘肃临夏人, 初级规划师, 硕士, 主要研究方向为城市设计

E-mail: 1975098309@qq.com

收稿日期: 2020-12-29

1. 兰州理工大学 城乡规划系, 甘肃 兰州 730050;
2. 兰州市城关区市政工程管理所, 甘肃 兰州 730030

YANG Yuhuan<sup>1</sup>, PU Faliang<sup>2</sup>, ZHANG Xiaojuan<sup>1</sup>, ZHANG Xinhong<sup>1</sup>

1. Department of Urban and Rural Planning, Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, China;
2. Municipal Engineering Management Office of Chengguan District, Lanzhou 730030, China

**【摘要】** 公共服务设施的科学合理布局对于一字型河谷城市显得尤为重要。基于天水市592个居住小区、54所学校、34家社区医院、259个公交车站、15个菜市场等空间数据, 引用核密度估计、Ripley's K函数、ArcGIS服务区分析等方法, 从空间格局、设施网点步行可达性方面定量探究一字型河谷城市居住小区和公共服务设施的耦合性。研究发现: 公共服务设施与居住空间二者的空间格局差异显著, 形成老城区、麦积区两大核心并呈现由内向外减弱的特征, 各类设施网点与居住小区的空间耦合性较差, 不匹配问题突出; 公共服务设施与居住空间在集聚特征方面差异明显, 二者空间耦合水平仍需提高; 越是小型的服务设施的步行等时圈覆盖范围越广, 覆盖小区数量越多; 公共服务设施布局主要存在设施供应不足、道路可达性差、大型设施缺乏灵活性等3个问题, 并提出相应的优化策略与方案, 改善其空间可达性。

**【关键词】** 公共服务设施; 居住空间; 空间格局; 可达性; 空间耦合; 一字型河谷城市

**【中图分类号】** P424.4+1

**【文献标识码】** A

**【文章编号】** 1672-1586 (2021) 06-0084-07

**Abstract:** The scientific and reasonable layout of public service facilities is particularly important for the one-shaped city. The purpose of this experiment to quantitatively explore the coupling between the one-shaped river valley urban residential communities and public service facilities. The spatial data sample were collected from 592 residential areas, 54 schools, 34 community hospitals, 259 bus stations, 15 markets in Tianshui City. Methods such as kernel density estimation, Ripley's K function, ArcGIS service area analysis are used to analyze the data from the spatial pattern and the walkability of facility outlets aspects. The research found that: The spatial pattern between public service facilities and residential space is significantly different. But as a whole, the two cores of the old city and Maiji District are formed, and present a distribution characteristics that weakens from the inside to the outside. The spatial coupling between various facilities and residential areas is poor, which means mismatch problem is evident. The agglomeration characteristics of public service facilities and residential spaces are obviously different, which indicates the level of spatial coupling between the two still needs to be improved. The smaller the facility, the wider the reach and the larger the number of reachable cells. There are three main problems in the layout of public service facilities in Tianshui city: insufficient facility supply, poor road accessibility and lack of flexibility of large facilities. The corresponding optimization strategy and scheme are put forward to improve the spatial accessibility.

**Key words:** public service facilities; residential space; spatial pattern; accessibility; space coupling; one-shaped valley city

## 0 引言

公共设施既是城市规划最重要的调控资源, 也是城市规划工作的核心, 包括教育、医疗、交通、文体等社会性基础设施, 其空间布局、组织模式、供需平衡等是

城市地理学和城市规划学研究的热点<sup>[1-2]</sup>。中国当前正处于城市化快速发展阶段, 城乡人口、空间正处于快速的变动重组之中, 必须在保障基本公平的情况下兼顾公共服务设施供给与运营的效益, 进而促进健康城市化的进程, 让所有人平等和有尊严地在一个健康的环境中充

创新应用

分发挥自己的潜能<sup>[3-4]</sup>。

国内外学者在公共服务设施方面已经有大量的研究。由于我国城市发展的阶段与社会背景较国外具有显著的差异性,两者关于公共服务设施的研究侧重点略有不同。国外学者对于公共服务设施的研究主要集中在服务效率<sup>[5]</sup>、可接近性<sup>[6]</sup>、设施布局<sup>[7-8]</sup>、社会公平<sup>[9]</sup>等方面;而国内关于公共服务设施的研究,主要从设施空间分布特征<sup>[10-12]</sup>、公共服务设施满意度评价<sup>[13]</sup>、公共服务设施的空间公平性<sup>[14-15]</sup>、公共服务设施配置理念<sup>[1]</sup>等方面进行研究。伴随着2018版《城市居住区规划设计标准》的发布,国内学者开始转向研究生活圈视角下公共服务设施的可达性<sup>[10]</sup>。但在研究的城市对象上,多数为平原区省会城市,且城市形态较为规则,鲜有涉及河谷型、一字型等城市类型。一字型河谷城市受限于地形影响,城市往往沿河谷线形发展,如甘肃省天水市。这类城市由于平面过于狭长(长宽比达7:1),其公共服务设施往往不能达到理想的服务效率。因此,研究一字型河谷城市公共服务设施分布规律及布局存在的问题,并提出针对性意见具有典型性。

我国西北地区是河谷城市的重要分布区域,城市经济社会发展和空间布局结构长期受制于地形地貌和河流水系的影响<sup>[16]</sup>。天水市作为我国一个典型的一字型河谷城市,城市空间结构布局具有特殊性。城区整体东西狭长,南北较窄,造成巨大的东西向交通压力,日常通勤高成本的社会问题越来越凸出。公共服务设施的合理组织不仅能够减少出行需求、提高设施的利用率,还能体现社会公平性。因此,本文以天水市城区居住小区和公共服务设施数据为基础,从空间格局、设施网点的步行可达性方面探究居住小区和公共服务设施的耦合性,揭示公共服务设施在一字型河谷型城市分布规律及布局存在的问题,借此优化城市公共服务设施配置效率,为同类型城市提供理论支撑与典型案例借鉴。

## 1 研究方法与数据来源

### 1.1 研究区概况

天水市位于中国大陆版图几何中心的甘肃省第二大城市,2019年常住人口城镇化率为42.29%。天水市中心城区分为东部麦积区、西部老城两部分,天水机场(空军二级机场)位于其间,城市形态沿河谷呈一字形。为保证研究的科学性和准确性,此次研究参考《天水市城市总体规划》(2005—2020)划定的中心城区范围,

并结合2020年Google卫星影像图进行校正,形成本次研究的范围(图1)。涵盖了西部老城区、和东部麦积区,具体包含天水郡街道、西关街道、石马坪街道、中城街道、大城街道、东关街道、七里墩街道、北道埠街道、桥南街道的全部区域以及马跑泉镇、社党镇、道北街道、花牛镇、玉泉镇的主要建成区和部分城乡连接地域,研究范围面积为92.19 km<sup>2</sup>。

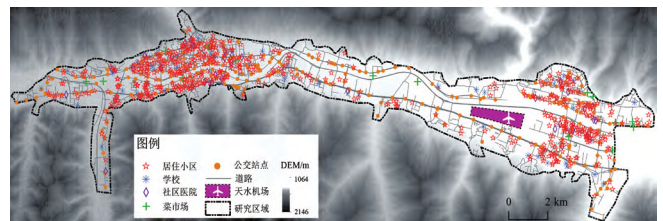


图1 天水市中心城区范围与主要设施分布  
Fig.1 Tianshui city center area and main facilities distribution

### 1.2 研究方法

1) 核密度分析。核密度分析法(KDE)广泛应用于探测公共服务设施分布特征方面。该方法用于计算点、线要素在其领域周边的密度,以图像中每个栅格值反应空间要素的分布特征<sup>[17]</sup>。运用ArcGIS软件获取各类网点的KDE分布并使用渔网工具以20 m×20 m的间隔提取设施点的KDE栅格值,将表格导出至SPSS中相关性分析和置信度检验。得出公共服务设施与居住小区空间分布的Pearson相关系数,分析空间分布特征及空间相关性特点。

2) 平均最近邻分析。平均最近邻分析(ANN)能定量探测公共服务设施网点在空间上集聚程度,计算公式为:

$$ANN = \frac{\bar{D}_O}{\bar{D}_E} \quad (1)$$

$$\bar{D}_O = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} \quad (2)$$

$$\bar{D}_E = \frac{0.5}{\sqrt{n/A}} \quad (3)$$

式中, $n$ 为设施网点数量; $A$ 为包含所有设施网点的的核心外接矩形面积; $d_i$ 为任意设施点与最近邻设施点的距离; $ANN$ 为最近邻比率。若 $ANN < 1$ ,设施网点表现为集聚形态, $ANN > 1$ ,趋向于扩散, $ANN=1$ ,设施网点均匀分布。

3) Ripley's K函数分析。Ripley's K(多距离空间聚类)函数是点格局分析的常用方法,最大优势在于多尺度的空间格局分析<sup>[18]</sup>,计算公式如下:

$$L(d) = \sqrt{\frac{A \sum_{i=1}^n \sum_{j=1, j \neq i}^n K_{i,j}}{\pi n(n-1)}} \quad (4)$$

式中,  $n$  为设施网点数量;  $d$  为设施点  $i$  与  $j$  之间的距离;  $A$  为包含所有设施网点的的核心外接矩形面积;  $K_{i,j}$  为权重;  $L(d)$  为微分值。由  $L(d)$  与  $d$  的函数图可分析、检验多尺度设施点的空间格局。若  $L(d) > 0$  表示设施点呈现聚集分布状态,  $L(d) < 0$  表示设施点呈现随机分布状态,  $L(d)=0$  表示设施点均匀分布。

4) ArcGIS 服务区分析。ArcGIS 服务区分析是指包含在指定的阻抗(步行时间)范围内的街道的区域, 此分析可以弥补传统以特定距离为半径画圆分析服务区的缺点。具体分析步骤为: 构建拓扑检查路网节点问题, 并构建网络分析底图; 使用 ArcGIS 10.6 中 Network Analyst 扩展模块里的服务区分析, 分析参数中阻抗设为 5 min、10 min、15 min, 相交区域选择融合处理。

5) ArcGIS 位置分配分析。ArcGIS 位置分配分析是定位设施点(各类服务设施)的同时将请求点(居住小区)分配到设施点的双重问题。分析参数中选用最小化设施点数, 该方法可选择在指定阻抗中断范围内覆盖了所有或最大数量请求点时所需设施点的最小数量。

### 1.3 数据来源

各类网点的数据借助网络爬虫软件从百度、腾讯、高德爬取跟居住生活最相关的基础教育(学校)、医疗(社区医院)、交通(公交站点)、生活设施(菜市场), 并进行相互对照校正。共获取社区医院 34 家、学校 54 所、公交站点 259 个、菜市场 15 个、居住小区 592 个。基础路网数据来源于开放地图服务平台(OSM), 数字高程模型(DEM)来源于地理空间数据云。将获取的数据导入 ArcGIS10.6 软件, 统一到投影坐标系 WGS\_1984\_UTM\_Zone\_48N。

## 2 公共服务设施空间分布特征

### 2.1 空间行为的特殊性

受限于地形影响, 天水市中心城区沿东西走向呈一字型分布于河谷之中。中部的天水机场为空军二级机场, 由于机场净空范围的限制, 导致天水市东、西两区连接带中的建筑高度被控制在 36 m 以内, 所约束的土地空间在机场周边达到 12 km<sup>2</sup>。在第二版(1995)总规时就已提出一个中心、两区三组团的空间格局, 第三版总规(2005)提出一轴多心的格局, 两版规划都提出搬迁军用机场。但规划一直未实施, 各类公共设施仍集聚分布在老城区和麦积区, 沿连接地带主要道路少量分布, 形成“哑铃”形态。并且由于历史发展惯性, 公共服务设施

主要分布于老城区, 中部机场约束进一步削弱了老城对麦积区的辐射带动, 公共设施很难在城市层面进行分级分类配置。因此对于一字型城市的规划, 在加强长向交通联系的基础上, 应该考虑一轴多点的空间布局, 形成多中心组团形态, 分区分级进行规划配置。进而减少长距离跨越式交通, 提高设施服务效率。

### 2.2 空间形态格局特征

核密度分析结果显示: 各类服务设施的集聚状况具有明显的差异性, 但整体上均呈现出西部老城区、东部麦积区两大核心并向外减弱的分布特征。各类设施网点与居住小区的空间耦合性较差, 不匹配问题突出。具体来看, 居住小区集聚程度最高, 主要分布在老城区和麦积区(图 2a), 老城是综合生活区, 居住小区显著集中。学校集中分布于老城区和麦积区南部, 在空间上呈现出圈层+多中心的格局(图 2b), 与居住小区 KDE Pearson 相关系数为 0.581, 在 0.01 水平上(双侧)相关性较强(检验结果下同)。社区医院仅出现老城区单个核心, 麦积区核心不明显(图 2c), 与居住小区 KDE Pearson 相关系数为 0.597, 相关性较强。公交站点整体呈现出中心+带状的空间格局, 集中分布于老城区、麦积区和主要道路沿线(图 2d), 与居住小区 KDE Pearson 相关系数为 0.467, 相关性较弱。菜市场分布相对分散, 出现多个单点核心(图 2e), 与居住小区 KDE Pearson 相关系数仅为 0.219, 相关性不明显。总体而言, 居住小区与各类公共设施的空间匹配度较差, 相较于居住小区的多点聚集, 学校、社区医院分布更加不均衡, 这与同为河谷型带状城市的兰州具有显著差异<sup>[19]</sup>。

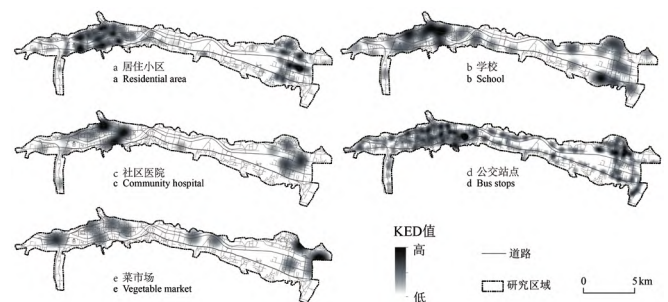


图 2 各类设施网点与居住小区核密度分析图  
Fig.2 Core density analysis diagram of various facilities

### 2.3 空间集聚性特征

核密度分析仅能揭示公共服务设施空间分布格局, 因而采用平均最近邻分析定量描述各类设施的空间集聚程度。结果显示, 除菜市场分散分布外, 其他公共服务设施网点的平均最近邻比率(ANN)均小于 1, Z 值小



于-2.297, 在99%的置信度下均表现出集聚模式, 集聚程度依次为居住小区>公交站点>社区医院>学校(表1)。其中, 居住小区的集聚程度最高, ANN值为0.462, 天水历史悠久, 西部老城区由于历史发展惯性等原因, 其社区面积大多较小, 因此数量较多, 集聚特征更为显著。其次是公交站点, ANN值为0.632, 集聚程度略低于居住小区。学校和社区医院ANN值分别为0.894、0.794, 集聚性较低, 得益于教育和医疗资源的配置受政府调控, 分布相对均衡。菜市场ANN值为1.110, 表现为分散分布的特征, 与其他设施不同, 菜市场属于大型公共设施, 其配置极度依赖于政府规划调控, 在中心区外围、郊区亦具有一定数量分布。

表1 各类设施网点与居住小区平均最近邻分析结果

Tab.1 Analysis results of average nearest neighbor of each facility network and residential area

指标	居住小区	学校	社区医院	公交站点	菜市场
ANN	0.462	0.894	0.794	0.632	1.110
Z得分	-25.064	-1.485	-2.297	-11.331	0.818
P值	< 0.001	0.137	0.022	< 0.001	0.414

为了探讨各类设施的集聚规模与集聚强度, 引入Ripley's K函数并基于ArcGIS10.6计算结果绘制各类设施网点分布的Ripley's K函数图。随着空间尺度t值的逐渐增加, 某类服务设施对应的空间尺度微分值出现的第一个峰值相应的t值可表示其空间聚集的特征, 其微分值的峰值可表示该类服务设施的空间分布聚集程度<sup>[20]</sup>。由图3可见, 各类网点在13 km内微分值均大于0, 表明在0.5~13.5 km的空间尺度上, 各网点均表现为集聚分布特征, 随着t值增加, 网点呈现随机分布状态; 各类设施网点空间集聚强度差异显著。从集聚特征尺度看, 公交站点、菜市场最大, 为3 km; 社区医院、居住小区其次, 为2.5 km; 学校最小, 仅为2 km。从集聚程度方面看, 社区医院(2120.34)>居住小区(1602.96)>公交站点(1197.73)>学校(853.26)>菜市场(564.64), 集聚强度差异明显, 其中社区医院最大, 菜市场最小, 两者相差两倍多。无论是集聚规模还是集聚强度, 居住小区和公交车站都是较大的。这固然跟各类设施网点的自生属性有关, 但也反映出居住空间与各类设施在空间分布上耦合性较差。天水作为典型的一字型河谷城市, 受自然地理条件的影响, 近年来城市主要向东发展。大量进城居民带动麦积区地产开发, 居住用地快速扩张。而公共服务设施则主要集中于老城

区, 其配置跟不上居住小区的发展速度。

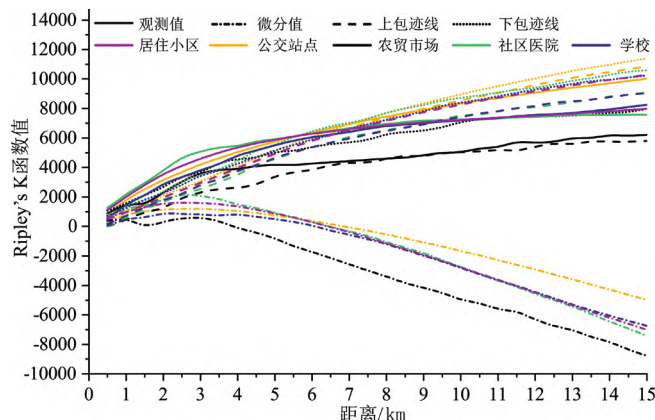


图3 各类设施网点与居住小区 Ripley's K 分析图  
Fig.3 Analysis diagram of various facilities network and residential district Ripley's K

### 3 公共服务设施可达性分析

可达性是评价公共服务设施布局合理性的重要依据, 提高设施可达性, 对于改善居民生活品质具有重要意义<sup>[21]</sup>。以2018版《城市居住区规划设计标准》中划分的5 min、10 min、15 min 3级步行生活圈为标准, 计算各类公共服务设施3级尺度下所能覆盖的居住小区数量。结果表明(图4、图5), 老城区各类设施步行等时圈范围最广, 覆盖居住小区的数量最多, 麦积区设施步行等时圈范围较小, 覆盖居住小区的数量较少, 中部地区是设施服务的盲区。具体来看, 公交站点服务范围最广(图4a), 3级尺度分别能覆盖居住小区比例为47.47%、80.74%、92.6%, 仅7.43%的居住小区未能覆盖。社区医院和学校次之, 老城区学校步行15 min基本覆盖所有小区, 但在麦积区有较多居住小区位于15 min步行等时圈以外(图4b), 3级尺度分别能覆盖居住小区比15.37%、51.18%、79.90%, 还有20.10%的居住小区未能覆盖。社区医院在麦积区15 min内可达范围大于学校, 但其老城还有部分居住小区15 min内不可达(图4c), 3级尺度分别能覆盖居住小区比14.70%、39.02%、68.07%, 31.93%的居住小区未能覆盖。菜市场可达范围最小, 尤其是在麦积区, 仅有部分小区能被15 min步行可达范围覆盖(图4d), 3级尺度分别能覆盖居住小区比2.54%、11.49%、32.94%, 还有67.06%的居住小区未能覆盖。无论是设施网点步行等时圈范围还是覆盖居住小区数量, 公交站点都是最高, 学校和社区医院次之、菜市场最低, 越是小型的设施其步行等时圈范围越广、覆盖居住小区数量越多。随着麦积区人口增多,

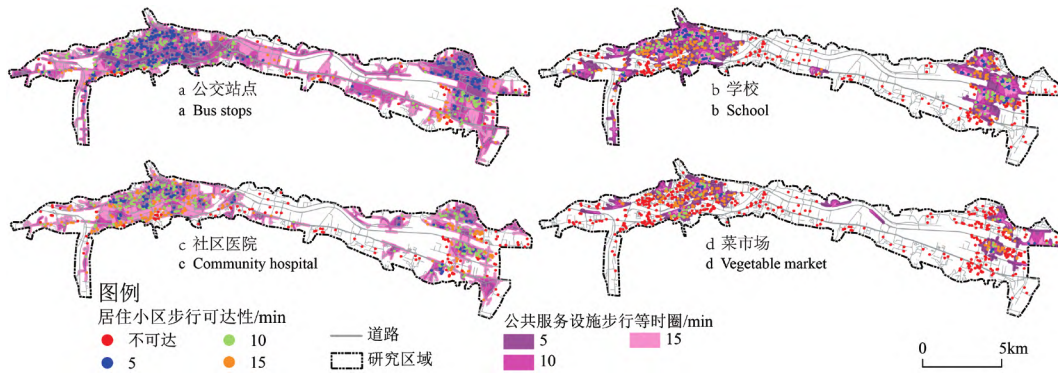


图4 各类服务设施网点步行5 min、10 min、15 min可达范围  
Fig.4 All kinds of service facilities can reach the range by walking for 5 min, 10 min and 15 min

公共服务设施需求骤然上升，公交站点因投入少、调整灵活且基本不受政府调控，更容易与居住空间匹配。而学校、社区医院具有较强的规划色彩，弹性不如公交站点。菜市场属于政府严格调控，灵活性最低，与居住小区耦合、协调性最差。

设施数量以外，土地资源紧张的区域还可考虑调整用地兼容性，使多种设施在同一地块合并设置，如菜市场可与超市合并设置。

2) 道路可达性差的区域。打通边缘地带的断头路，路网密度较低区域可考虑增设道路，以提高道路连通性。并注重打造慢行交通系统，建设适宜步行的交通体系。由于河流分割，南北两岸联系较弱，可在经济条件允许情况下修建跨河人行天桥，以削弱河流对城市分割所带来的影响。

3) 大型设施灵活性较低问题。除了要求该类设施规划因时而变、刚性中富有弹性，以灵活应对人口激增所产生的巨大服务需求以外，还可依据实际情况合理确定设施规模，小体量分散布置在各个生活圈内，提高设施服务效率。

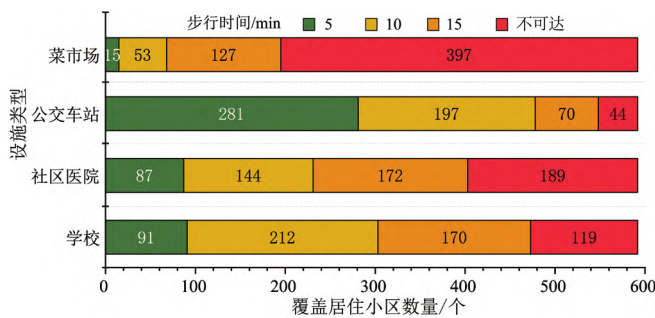


图5 各类服务设施网点步行5 min、10 min、15 min可达居住小区数量  
Fig.5 The number of residential areas can be reached by walking 5 min, 10 min and 15 min for all kinds of service facilities

## 4 公共服务设施优化策略与方案

### 4.1 公共服务设施优化策略

通过上述分析，天水市由于历史发展惯性与城市形态的影响，中心城区公共服务设施布局存在3个问题：首先，设施供应不足，特别是菜市场与社区医院，在东部麦积区、中部地区以及城市边缘地带，较多居住小区距离设施网点较远，无法便捷得到服务。其次，道路可达性差，由于藉河、天水机场的分割，位于城区中部地区、边缘地带路网密度低，设施步行可达性较差，服务效率降低。最后，大型设施缺乏灵活性，受限于规划调控，大型设施与居住小区耦合性较差。针对以上问题提出设施优化策略如下：

1) 设施供应不足区域。除了在服务盲区增设相应

### 4.2 公共服务设施优化方案

结合前文对各类公共服务设施可达性的研究，提取各类服务设施15步行等时圈未覆盖的居住小区，优化周边路网结构、基于ArcGIS位置分配分析新增服务设施选址，改善其空间可达性(图6)。共优化道路节点107处，增加道路里程17.91 km。新增各类公共服务设施共74个，学校、社区医院、公交站点、菜市场分别为14、23、7、35个。新增设施可服务居住小区数量占需求总量分别为66/119、137/189、29/44、316/397，新增后设施15 min步行等时圈覆盖的居住小区比重分别为91.05%、91.21%、97.47%、86.32%。该优化方案虽极大提高了各类设施步行可达性，但各类设施仍存在部分盲区，即在道路优化及新增设施选址时很难规划出效率与公平兼顾的方案。基于此，在设施优化时，应深入研究供需关系，综合考量周边地理环境、土地利用等因



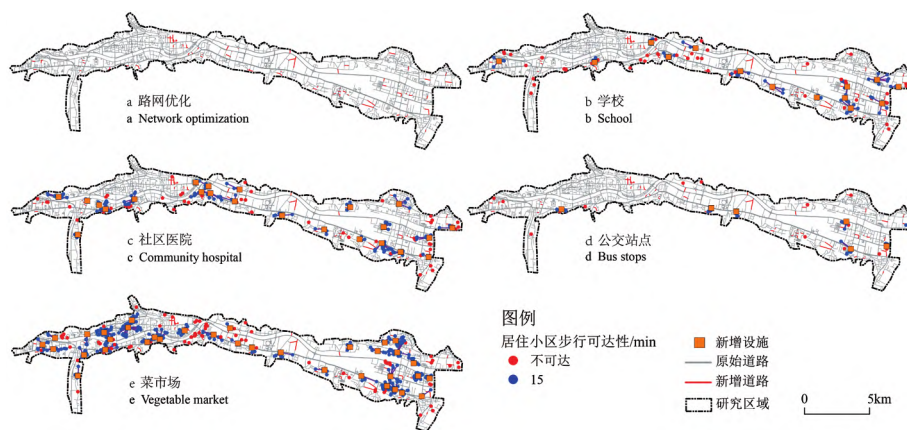


图6 公共服务设施优化方案  
Fig.6 Plan for optimizing public service facilities

素影响, 以此确定道路优化及新增设施的具体位置与规模, 使居民在适宜的步行距离范围内可达即可<sup>[21]</sup>。

## 5 结束语

当前我国正处于快速城镇化发展阶段, 伴随着大量农村人口不断涌入城市, 如何保障公共服务设施供给均等化是所有城市均需面临的问题。陆铭等(2015)的研究表明: 长期流动的劳动力会倾向选择流向公共服务好的城市<sup>[22]</sup>。因此, 完善城市公共服务设施, 优化其与居住小区的耦合协调。不仅能体现以人为本、精致城市的理念, 最大限度地解决人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分发展之间的矛盾<sup>[23]</sup>。还能增强城市居民生活幸福感指数, 提高其在区域间的竞争力。

本文从空间格局、设施网点的步行可达性方面定量探究了一字型河谷城市居住小区和公共服务设施的耦合性。主要得出以下结论:

1) 公共服务设施与居住空间二者空间格局差异显著, 出现老城区、麦积区两大核心, 并呈现出由内向外减弱的分布特征。各类设施网点与居住小区的空间耦合性较差, 不匹配问题突出。其中, 菜市场与居住小区的不匹配特征最为突出, 说明麦积区基础生活设施跟不上城市的发展速度。

2) 在集聚特征方面各类公共服务设施网点差异明显, 无论是集聚规模还是集聚强度, 居住小区和公交车站都是较大的。这跟各类设施网点的自身属性有关, 即公共服务设施不完全围绕居住空间布局, 本身受到城市其他因素影响, 例如对经济区位的考虑。

3) 老城区各类设施步行等时圈范围最广, 覆盖居

住小区的数量最多, 麦积区设施步行等时圈范围较小, 覆盖居住小区的数量较少, 中部地区是设施服务的盲区。无论是设施网点步行等时圈范围还是覆盖居住小区数量, 公交站点都是最高, 学校和社区医院次之、菜市场最低, 越是小型的设施其步行等时圈范围越广、覆盖居住小区数量越多。在人口快速且持续流入的麦积区, 大型设施如何加强与新建居住小区的耦合协调是城市规划与管理的难题。这要求该类设施规划因时而变、刚性中富有弹性, 以灵活应对人口激增所产生的巨大服务需求, 提高城市居民生活水平。

4) 天水市公共服务设施布局主要存在3个问题, 设施数量不足、道路可达性差、大型设施缺乏灵活性。为此, 可提出相应的优化策略与方案, 改善其空间可达性。

总的来看, 天水市公共服务设施与居住空间二者的空间耦合水平仍需提高。尤其对于东部麦积区而言, 缺乏各类大型公共服务设施的配置与优化。一字型河谷城市的公共服务设施供给与需求失衡的矛盾突出, 如何优化、调整设施配置与布局, 使其在满足城市居民需求的前提下兼顾设施服务的效率, 以体现公共服务设施的公平性, 需要城市规划与政府管理部门合理引导、协调。

## 参考文献

- [1] 郭素君, 姜球林. 城市公共设施空间布局规划的理念与方法——新加坡经验及深圳市光明新区的实践[J]. 规划师, 2010, 26(4):5-11.
- [2] 邓凌云, 张楠, 郑华. 城市社区公共服务设施实施现状问题与优化对策研究——以长沙市为例[J]. 城市发展研究, 2016, 23(11):77-84, 108.
- [3] 张京祥, 葛志兵, 罗震东, 等. 城乡基本公共服务设施布

- 局均等化研究——以常州市教育设施为例[J]. 城市规划, 2012, 36(2):9-15.
- [4] 赵建文. 遵循《联合国宪章》: 实现发展权的基本保障——以《改变我们的世界: 2030年可持续发展议程》为视角[J]. 人权, 2016(4):19-39.
- [5] BIGMAN D, REVELLE C. The Theory of Welfare Considerations in Public Facility Location Problems[J]. Geographical Analysis, 1978, 10(3):229-240.
- [6] ORLOFF C S. A Theoretical Model of Net Accessibility in Public Facility Location[J]. Geographical Analysis, 1977, 9(3):244-256.
- [7] ERKIP F. The Distribution of Urban Public Services: The Case of Parks and Recreational Services in Ankara[J]. Cities, 1997, 14(6):353-361.
- [8] MEIER K J, STEWART R E. The Politics of Bureaucratic Discretion: Educational Access as an Urban Service[J]. American Journal of Political Science, 1991, 35(1):155-177.
- [9] WANG L. The Tracks and Characters of Public Services Change of Western Countries[J]. Socialism Studies, 2007(6):89-92.
- [10] 陈禹彤, 王燕青, 刘宇峰. 基于多源大数据的城市15分钟生活圈公共服务设施现状评价——以临汾市尧都区为例[J]. 地理信息世界, 2021, 28(4):23-27, 32.
- [11] 刘丹丹, 张会霞. 基于POI数据的公共服务设施空间分布研究——以太原市区为例[J]. 地理信息世界, 2021, 28(1):48-54.
- [12] 刘娟, 文学虎, 张璇, 等. 长江经济带城市基本公共服务空间格局对比分析[J]. 地理信息世界, 2018, 25(1):115-119.
- [13] 周萍. 杭州市城区公共健身设施建设成效及居民满意度调查分析[D]. 杭州: 杭州师范大学, 2020.
- [14] 周晓艳, 李霄雯, 侯美玲. 居住小区视角下武汉市公共绿地可达性和公平性研究[J]. 地理信息世界, 2020, 27(2):124-129.
- [15] 蒙俊杰, 黄正东, 李博闻, 等. 基于步行与公交时空网络的武汉市典型公共设施可达性评价[J]. 地理信息世界, 2019, 26(3):1-7, 24.
- [16] 张新红, 陈越依. 西北河谷城市贫困住区的空间分布特征——以兰州市为例[J]. 开发研究, 2019(4):62-67.
- [17] 段亚明, 刘勇, 刘秀华, 等. 基于POI大数据的重庆主城区多中心识别[J]. 自然资源学报, 2018, 33(5):788-800.
- [18] 高凯, 周志翔, 杨玉萍, 等. 基于Ripley K函数的武汉市景观格局特征及其变化[J]. 应用生态学报, 2010, 21(10):2621-2626.
- [19] 陈龙, 张志斌, 张亚丽, 等. 城市公共服务设施与居住小区空间匹配性研究——以兰州市为例[J]. 干旱区资源与环境, 2019, 33(11):120-127.
- [20] 罗君, 孙振示, 张学斌. 基于Ripley's K函数的绿洲景观格局演变分析——以张掖市甘州区为例[J]. 水土保持研究, 2019, 26(4):224-231.
- [21] 韩增林, 董梦如, 刘天宝, 等. 社区生活圈基础教育设施空间可达性评价与布局优化研究——以大连市沙河口区为例[J]. 地理科学, 2020, 40(11):1774-1783.
- [22] 夏怡然, 陆铭. 城市间的“孟母三迁”——公共服务影响劳动力流向的经验研究[J]. 管理世界, 2015(10):78-90.
- [23] 李丽梅. 中国休闲产业发展评价、结构与效率研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2018.

(上接第83页)

- 护模式研究——以广州市为例[J]. 自然资源学报, 2016, 31(6):948-960.
- [11] 广州市统计局. 广州市国民经济和社会发展统计公报[E/OL]. (2020-03-27). <http://www.gz.gov.cn/zwgk/sjfb/>.
- [12] 广州市人民政府. 广州市城市总体规划(2011-2020年)[E/OL]. 2013. <https://max.book118.com/html/2018/0418/162019353.shtm>.
- [13] 广州市人民政府. 《广州市国土空间总体规划(2018-2035年)》草案公示[E/OL]. (2019-06-13). [http://www.gz.gov.cn/sofpro/gzyyqt/2018myzj/myzj\\_zjz.jsp?opinion\\_seq=13967](http://www.gz.gov.cn/sofpro/gzyyqt/2018myzj/myzj_zjz.jsp?opinion_seq=13967).
- [14] 崔真真, 黄晓春, 何莲娜, 等. 基于POI数据的城市生活便利度指数研究[J]. 地理信息世界, 2016, 23(3):27-33.
- [15] 姜佳怡, 戴菲, 章俊华. 基于POI数据的上海城市功能区识别与绿地空间评价[J]. 中国园林, 2019, 35(10):113-118.
- [16] 李嘉欣, 谢德体, 王三, 等. 基于兴趣点(POI)挖掘的重庆主城区农家乐空间分布特征[J]. 生态与农村环境学报, 2020(3):300-307.