

# 老旧社区规划中多种新工具综合运用探索\* ——以武汉市青翠苑社区规划实践为例

Exploration on Comprehensive Use of New Tools in Old Community Planning:  
A Case Study of Qingcuiyuan Community Planning in Wuhan

周星宇 涂胜杰 黄晓芳 袁建峰 ZHOU Xingyu, TU Shengjie, HUANG Xiaofang, YUAN Jianfeng

**摘要** 社区规划不仅强调物质空间环境,更是被赋予人文关怀并引入公众参与等。结合大数据、图像智能识别、量化分析软件和网络平台等新工具和平台,在社区规划的现状调查、分析构思和联合设计3个阶段,以及在公共设施评估、人群行为研究、场地环境分析、停车和人流组织和公众参与等多项具体工作环节中,发挥较大的辅助效用,帮助规划师展开更精准和全面的工作。以武汉市青山区青翠苑老旧社区实践为例,尝试构建一套基于多种新工具的可高效辅助社区规划工作的技术框架,为促进新工具在社区规划中的运用提供参考。

**Abstract** Community planning not only emphasizes the physical environment, but also has been given more meanings such as humanistic care and public participation. Planners can carry out more accurate, more comprehensive, more scientific and timely work in the three stages of community planning, namely, current situation investigation, analytical conception and joint design, as well as in many specific work processes such as public facility assessment, residents behavior research, environment analysis, vehicle and people flow organization and public participation. This paper attempts to take Qingcuiyuan community planning of Wuhan as an example to promote the integration of various new tools with community planning.

**关键词** 社区规划;图像智能识别;大数据;量化分析软件;公众参与

**Key words** community planning; image intelligent recognition; big data; quantitative analysis software; public participation

文章编号 1673-8985 (2023) 04-0101-06 中图分类号 TU984 文献标志码 A

DOI 10.11982/j.supr.20230415

## 作者简介

### 周星宇

武汉市规划研究院  
高级工程师,硕士,309457171@qq.com

### 涂胜杰

武汉市规划研究院  
教授级高级工程师

### 黄晓芳

武汉市规划研究院  
教授级高级工程师

### 袁建峰

武汉市规划研究院  
教授级高级工程师,硕士

## 1 研究背景

在国外,社区规划包含住房、社会、人文等在广泛的广泛内容<sup>[1]</sup>。在国内许多地区,社区规划也被认为是一项促进规划、建设和社会治理无缝衔接的工具<sup>[2]</sup>。社区规划不同于传统居住区规划,不仅强调物质空间环境,更是被赋

予人文关怀且引入公众参与等。这对社区规划工作提出更多和更高的要求。借助大数据、图像智能识别、量化分析软件和网络平台等新工具平台,可以支撑规划师更高效和全面地开展规划工作。

根据社区规划存在物质性、社会性和过

\*基金项目:国家自然科学基金“基于多源数据的大城市保障性住房社区公共空间评价及优化研究”(编号51708425)资助。

程性<sup>[3-4]</sup>等特点,本文认为在社区规划中,这些新工具和方法可以运用到3方面。

其一,对社区人群行为的精准刻画是社区规划的关键。社区规划与传统居住区规划的最大不同点在于其对社区人群概念的关注和介入,而要了解社区多元人群的复杂需求,可以借助以大数据和机器学习等为代表的新工具,更加全面、精准地分析社区人群行为。这不仅有利于规划师熟悉社区情况,也有利于推动社区规划的实施。

其二,对社区物质环境的科学分析是社区规划的本职工作。社区规划的主要对象——老旧社区存在空间拥挤、环境品质不佳、交通阻塞等问题,有必要使用多种量化分析工具,详实地探明老旧社区的各类问题,针对性地支撑社区物质环境设计。

其三,社区居民的深度参与是社区规划的核心内涵。正是因为引入社区人群、社区组织和社区意识等概念,社区规划不再只关注结果,同样也注重中间参与过程,“渐进式”社区规划、“参与式”社区规划<sup>[9]</sup>等概念开始被提倡。在这些理念的影响下,规划师需要通过更高效便捷的沟通手段(如网络),加强与社区居民的对话,向社区共规、共建和共享的方向努力。

## 2 相关文献和实践概述

随着科技进步,各类新工具和方法层出不穷。本文简要论述这些新工具和方法在社区规划中发挥的独特效用。

### 2.1 大数据:增加调查的全面性

大数据是个很广泛的概念,其中与社区规划关联密切的大数据主要有两类。一是人口轨迹类大数据,包括手机信令、网络平台后台定位和移动传感设备信息记录等类型。基于此数据可以判断社区人口的活动时空范围和特点。二是设施点位(POI)类大数据。依托该数据可以进一步分析不同活动时空范围内的设施类型、数量和分布情况,从而形成人群需求画像。龙瀛等<sup>[6]</sup>在街道和社区均开展过类似实践。

### 2.2 图像智能识别技术:强化分析的精准性

尽管图像智能识别技术涉及海量图片(大数据)的训练和处理,但该技术在社区规划中的运用更多地是从中微观视角入手,对鸟瞰图(如卫片、无人机拍照)和人视图(如街景、摄像头拍照)中的人群行为和环境要素进行智能解译。该技术领域随着以卷积神经网络(CNN)为代表的计算机神经网络深度学习技术(机器学习)的发展,近年来在方法技术上已取得重大突破。目前科学界已经研发了许多高效的图像解析模型,可用于人群和环境特征的精准识别与分类。规划行业也开始尝试引入类似技术,如刘浏等<sup>[7]</sup>研发的C-IMAGE模型可以对街景影像数据进行切割分析,将行人、车辆从背景图像中有效分离,并进行统计和分析;茅明睿等<sup>[8]</sup>研发的“猫眼象限”APP软件进一步实现了手机拍照和人车自动统计功能的一体化整合。借助以上技术,规划师可以开展更加精确高效的人群行为记录和统计。

### 2.3 量化分析工具:完善方案的科学性

规划设计领域的量化分析软件工具类型众多,发展历史长久。考虑到老旧社区的问题特点,这里重点从空间环境和交通环境模拟分析展开论述。在空间环境模拟分析方面,受生态城市、绿色建筑等理念的影响,以及对影响人类生活和工作的光、热、风等环境要素分析模型的改进,在规划、建筑和园林景观等多个行业内,有关空间环境量化分析的技术运用日趋成熟,并且越来越多地运用于老旧社区,如罗梦怡<sup>[9]</sup>利用基于CAD软件的衍生工具Ecotect,开展了对老旧社区的通风和日照环境的分析。另外,近年受到低冲击开发、海绵城市等理论的影响,老旧社区的内涝问题受到关注,如张宝祥<sup>[10]</sup>利用SWMM等专业水文软件分析了老旧社区场地和绿化的海绵改造效能。而在交通环境模拟分析方面,一些先进的交通仿真模型(如anylogic、EMME等)开始使用基于“agent”理论的行人仿真技术。简单来说,在该模型中的虚拟行人移

动时,会像现实中行人一样具有一定智能化和社会化人格,实现类似排队、聚团等拟人化选择和操作。规划师可以利用该模型,实现对一定规模的人群行为仿真模拟和调整优化,如刘潇<sup>[11]</sup>在社区养老设施布局研究中就采用了相关的模型技术。

### 2.4 网络平台:提升规划的效率

在“渐进式”“参与式”的社区规划中,公共参与的内容主要包括3个方面:前期的意见收集、中期的参与设计,以及后期的信息反馈与实施管理。上述工作都需要规划师与社区保持密切沟通。近年来,随着互联网技术的创新运用,各类便捷的网络平台和媒介已成为促进社区规划公众参与的主要方式。其中既有北京的“CityIF”、武汉的“众规武汉”等综合门户网站平台,也有北京大栅栏这种针对特定社区的地域型平台。此外茅明睿及其团队还研发出“云雀象限”微信小程序,可针对单个社区构建定制化公众意见搜集平台。该技术方式操作便捷,在北京回龙观社区、鸭子桥社区等社区规划中均得到有效使用和推广。

## 3 研究实践

青翠苑社区位于武汉市青山区,用地面积约6.74 hm<sup>2</sup>。青翠苑社区人口约7 500人,含小学、幼儿园各1所(见图1)。社区建于1997年,当初的规划建设方案已经无法满足居民日益增加的现代生活需求,并且随着时间推移,社区物质环境正逐步衰败,是武汉市1990年



图1 青翠苑社区范围图

Fig.1 The map of Qingcuiyuan Community

资料来源:笔者自绘。

代老旧社区的典型代表。

结合社区实际情况,规划师将大数据、图像智能识别、量化分析软件和网络平台等与社区规划现状调查、分析构思和联合设计等环节深度融合,具体技术框架如图2所示。

### 3.1 现状调查:高效完成居民需求调查和行为画像

由于社区规划更强调“人本”属性及自身情况的复杂性,除了需要规划师开展更加细致、更加深入的工作以外,更重要的是悉心请教当地居民。结合这两种需求导向,规划师尝试以手机移动网络平台为基础,融入图像识别的相关技术,提升工作效率。

#### 3.1.1 利用“猫眼象限”程序,分析社区内部居民多类活动规律

为了提升调查效率和准确性,利用“猫眼象限”程序进行实地拍摄,实现人群行为的快速精准化统计。该程序可自动记录拍摄的地点,利用机器学习技术中一个著名网络——SegNet,在程序后台对人视角图像进行自动识别切割和统计人数,并通过添加多种标签选项进行人群行为分类。经统计,共识别出234起社区居民活动,包括聊天、亲子、娱乐和健身等4大类(见图3)。每类活动均存在各自时空特征(例如两三人聊天活动最为常见、亲子和

娱乐活动与空间关联密切等)。结合这些行为特征,后续规划设计中可相应地增补亲子、体育和娱乐设施,并对座椅、健身器材等社区家具的布局进行优化调整。

#### 3.1.2 利用“云雀象限”程序,共同找准社区问题“靶位”

在现场访谈和问卷的基础上,尝试利用网络问卷联系社区居民,进行更为高效的信息调查。借助“云雀象限”程序,联合众多社区居民,通过“问题分类+拍照定位”的方式进行信息和问题采集。该方式不仅有助于居民将各类社区问题描述得更清晰,而且能使规划师了解其具体位置和居民对该问题的关注程度。根据程序后台统计的结果,共收集到居民反映的问题317项,其中251项附带文字描述。将这些居民最关心的问题归纳为交通出行、公共停车、采光晾晒等8类。

### 3.2 分析构思:提升方案的科学性

根据调查,老旧社区普遍存在“人—空间(设施、场地)”矛盾,需要对社区的空间进行重新设计布局,但如此一来,规划师又需面对老旧社区的另一个常见矛盾——“空间—车”:大部分空间或被无序停车占用,或被无序交通所阻塞。因此解决“人—空间—车”三者争地的矛盾,是社区规划方案构思

的重点。

#### 3.2.1 “人—空间”矛盾分析

(1) 设施问题:利用POI和手机信令大数据,开展社区生活圈服务设施评估

《城市居住区规划设计标准(GB50180-2018)》提出按照5、10和15分钟生活圈进行公共服务设施配置,因此在社区规划中需要按照该要求,自上而下地开展多个生活圈层级的设施评估。生活圈范围面积大、设施类型复杂,仅靠人力难以完成评估,必须借助大数据开展工作。首先利用手机信令、腾讯出行,以及委托部分居民安装的六只脚APP等轨迹数据,开展居民活动热点范围研究,判断出社区居民日常主要活动范围集中在社区周边5—10分钟的生活圈内(见图4)。然后结合百度POI数据,对该范围进行设施评估,判断该范围内养老和体育等设施相对缺乏。因此上述公共服务设施用房和空间成为后续规划需要重点考虑增补的内容。

(2) 场地问题:利用多种环境分析软件,对社区进行全面“体检”

为了进一步确认现状调查中居民反映的各类场地环境问题,尝试利用各类环境分析软件,对社区进行空间建模和专业化分析。结合目前业内相对成熟的模型技术,从光、风、雨水内涝3类常见的场地环境要素入手,对社区进

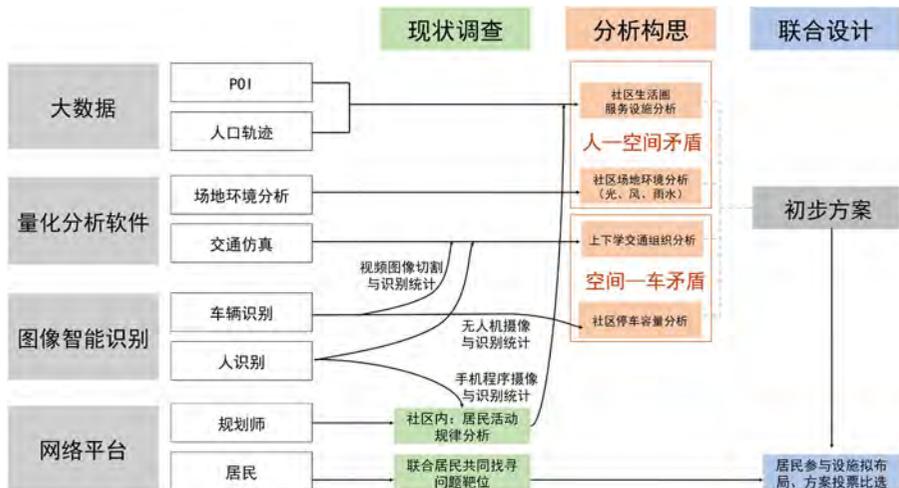


图2 各类新工具与社区规划工作环节耦合逻辑框架示意图  
Fig.2 The logical framework diagram of new tools utilization in community planning

资料来源:笔者自绘。

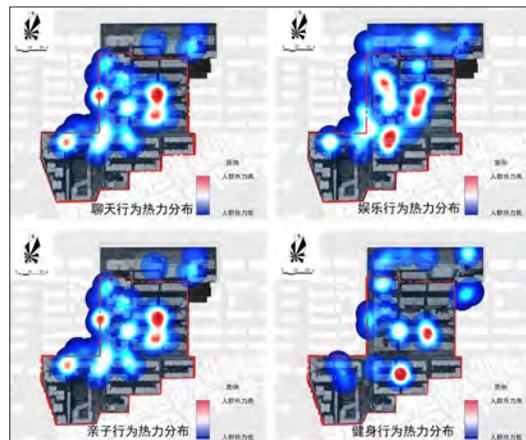


图3 基于手机程序智能统计的青翠苑社区内部人群活动分布热力图  
Fig.3 The heat map of activities in Qingcuiyuan Community based on statistics by using mobile programs

资料来源:笔者自绘。

行标准化的环境“体检”。

首先利用Ecotect软件对社区的日照环境进行分析。青翠苑社区和其他老旧社区一样,绝大多数住宅无法满足《城市居住区规划设计规范》提出的大寒日日照时数不少于2 h的要求,由此佐证了之前调查中较多居民反映的晾晒需求确实存在。同时Ecotect软件还能分析社区绿化植被的太阳辐射情况,判断约43%的社区绿化日均辐射标准值低于侯凤武等<sup>[12]</sup>提出的一般喜阳类植物所需的3 MJ/m<sup>2</sup>·d标准,社区也可能会出现局部植物长势不良的情况。

然后继续使用Ecotect软件附带的Winair插件对社区室外空间进行整体风环境分析。结果显示,由于社区建筑以行列式布局为主,社区场地的地面通风效果较好,这使社区对于冬季西北方向寒风的阻隔效果较差。数据显示,社区约65%的公共空间在冬季西北风环境中的模拟风速会增加约0.5 m/s(顺风效果),加剧冷风的灌入。该结论也符合现状调查时居民反映冬天风大影响外出社交活动的现象。

另外还使用SWMM水文软件的LID(低冲击)模块,开展社区活动场地降雨内涝分析。结果显示,由于社区场地硬化比例偏大,导致雨水的地表径流比较高,给社区本身已经老旧淤塞的雨水管网带来巨大压力。分析表明,模拟常见中雨环境(12 h内降水量达到15 mm)下,大概0.5 h后约53%的社区活动场地就开始出现不同程度的积水。

通过软件分析,前期现状调查暴露的问题进一步形成更为量化、清晰的结论,辅助规划师有针对性地提出有效对策。例如结合日照分析结果,规划在显示日照时长较高的区域,布局综合式或独立式公共晾晒设施,并对日均辐射量偏低的绿化区域更换喜阴植物;结合风向环境模拟,对部分社区公共设施进行选址调整和方案改造,增加活动式或固定式防风阻隔设备,减少冷风渗透;另外结合水文软件模拟,在社区场地适当增加雨水桶和进行绿化下沉改造,提高雨水的地表截蓄比例,降低地表汇水量。

### 3.2.2 “空间—车”矛盾分析

青翠苑社区除了存在较为普遍的过量无序停车问题以外,还存在一个特殊性问题:社区的大学和托布局在一起,带来潮汐性的上下学交通阻塞压力。针对这两类矛盾,规划尝试通过图像识别、行人仿真模拟等提供技术支持。

(1) 停车问题:利用无人机拍摄和图像识别技术,全面统计社区停车时空变化

传统情况下通过人工统计社区停车数量,不仅耗时耗力,而且准确度较低。利用无人机拍摄技术则可以实现快速、准确的统计。规

划师对工作日和休息日期间的社区进行了约10次全方位扫拍,并利用图像智能识别程序,对合成的俯瞰图进行车辆智能识别(见图5),快速并有效地统计出社区周边的道路沿线停车数在150—200辆之间波动,社区内停车数量在180—250辆之间波动,并对各个社区院落内停车数的昼夜变化都进行了详细记录。由此判断出社区除了满足自身居民一定数量的潮汐性停车需求,还满足了较多的外部临时停车需求。基于以上数据结论,规划方案中提出在保障社区居民正常需求的情况下,限制外来

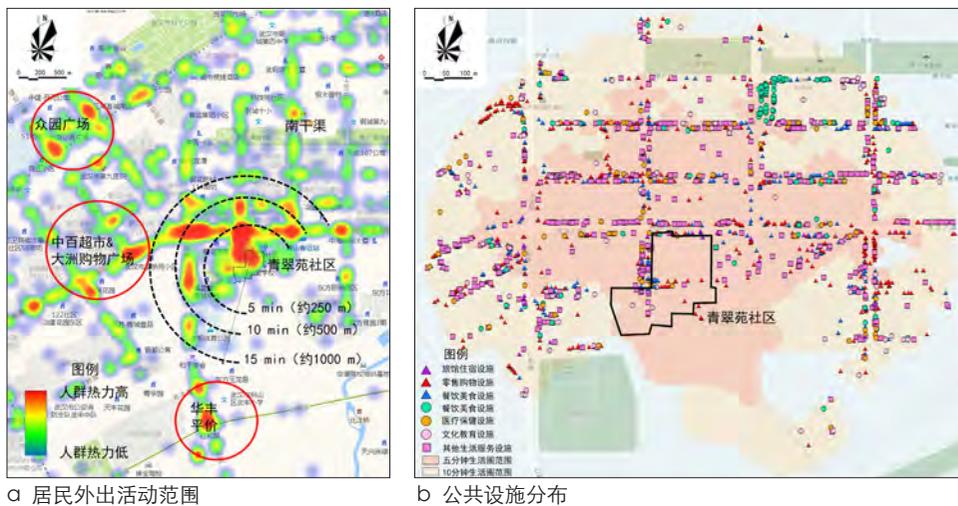


图4 青翠苑社区居民外出活动范围及公共设施分析  
 Fig.4 The scope of Qingcuiyuan Community residents outgoing and public facilities within the scope

资料来源:笔者自绘。

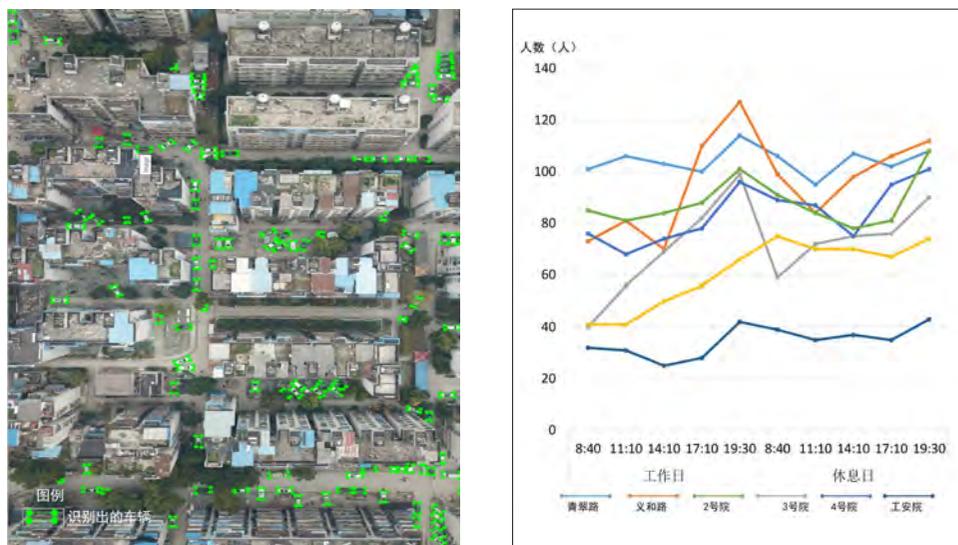


图5 青翠苑社区停车空间分布和数量示意图  
 Fig.5 The statistics diagram and map of parking spaces in Qingcuiyuan Community

资料来源:笔者自绘。

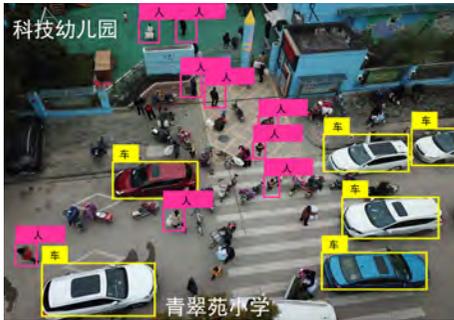
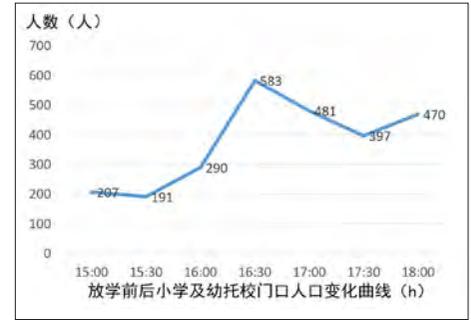
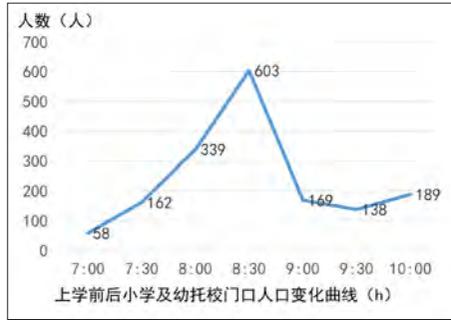


图6 青翠苑社区小学和幼托校门前上下学期间行人及车辆识别示意图

Fig.6 The statistics and schematic diagram of pedestrian and vehicle identification in front of the primary school and kindergarten in Qingcuiyuan Community during school commuting



车辆总量,并根据统计的停车总量,适当迁出和优化社区内停车空间。这样不仅能缓解社区内过量且不必要的停车压力,更重要的是为公共设施的增补和优化腾出空间。

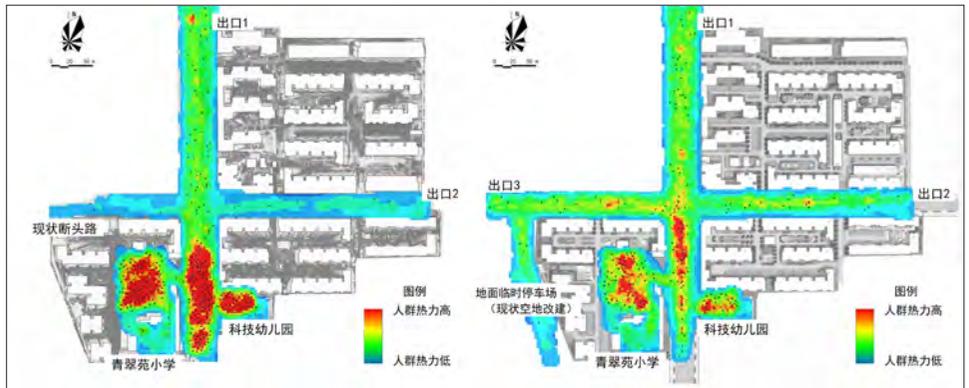
(2) 上下学人流阻塞问题:基于定点录像分割识别和交通仿真技术,模拟优化方案

在常规条件下,仅靠人力几乎无法完成高峰期的上下学人流车流统计,必须借助图像智能识别等新技术来完成。调取社区内小学和幼托校门前上学和放学后约2 h的摄像头视频,通过半人工化形式截取数百张图片,并利用图像智能识别程序来进行视频图像解析,实现人流识别和变化时空统计(见图6)。结果显示在人流高峰期,校门前最大人流数量超过100人/min,人流高峰时间持续大概为早晨上课前1 h和下午放学后2 h,其中下午放学的人流高峰时间比其他类似学校的高峰时间延长了0.5 h以上。

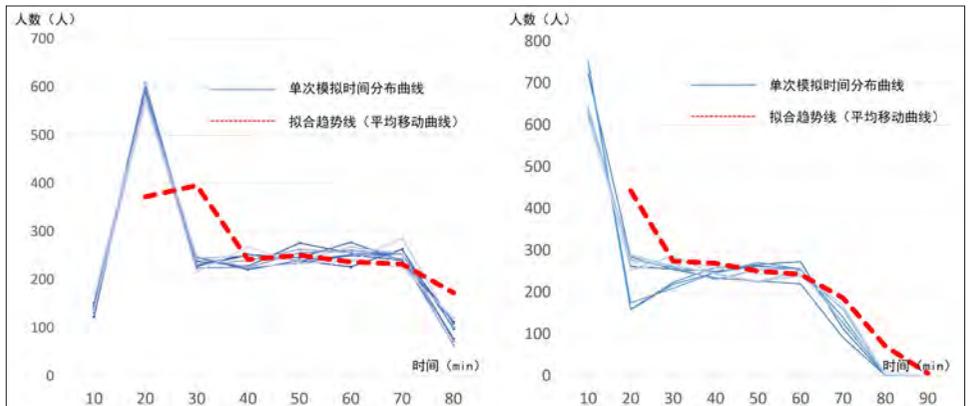
结合人流统计结果,利用Anylogic软件对其进行交通仿真模拟(见图7a),为后续交通疏导优化方案的制定提供数据基础。规划方案建议将社区小学和幼托校门前设置为机动车禁停区,并重新组织非机动车和步行接送线路及空间。将优化方案导入交通仿真模型,并与现状进行对比,预计交通环境优化后,上下学期间学童在社区路段消耗的时间平均减少25%左右(见图7b)。

### 3.3 联合设计:居民深度参与方案设计

在居民联合设计环节,通过手机程序使



a 交通仿真模拟热力图示意



b 交通仿真模拟结果统计图示意

图7 青翠苑社区小学和幼托校门前上下学期间交通模拟示意图

Fig.7 The statistics diagram and heat map of traffic simulation in front of the primary school and kindergarten in Qingcuiyuan Community during school commuting

资料来源:笔者自绘。

居民深度参与方案选址、方案比选和空间功能安排等具体设计工作。

一是对设施整体布局的建议。规划师既可以在手机程序里增加设施布局选址的界面,让居民可以自定义设施类型和自由点击选址,也可以让居民针对规划师上传的某类

设施初步选址方案进行投票。以移动公厕预选址为例,规划师上传了8个公厕拟选址点的初步方案,供居民投票选择,最终选出票数最高的3个点位作为移动公厕建设点。二是设计方案的比选。例如在对社区内某条道路进行停车改造时,规划师上传了若干个概念方案

供居民选择,最终由居民确定选择其中改造工程难度较小的方案作为可行方案。三是对设施内部功能安排的建议。例如在对新建的社区中心文化长廊的内部空间划分和功能选择上,由居民投票决定布置棋牌文娱活动、理疗看护等功能。

#### 4 总结与展望

面对社区规划的复杂性和新要求,规划师有必要从当下日新月异的新技术、方法和数据中,提取、总结并构建一套可以有效辅助社区规划工作的技术框架。本文以武汉市青翠苑老旧小区规划实践为例,借助大数据、图像智能识别技术、量化分析工具和网络平台等,在社区规划的现状调查、分析构思和联合设计3个阶段,以及在公共设施评估、人群行为研究、场地环境分析、停车和人流组织和公众参与等多项具体工作环节中,发挥较大的辅助效用,支撑规划师更高效和全面地开展规划工作。随着社区规划理论和实践不断发展,新工具在社区规划中的运用将更加广泛和深入。■

#### 参考文献 References

- [1] 张庭伟. 社会资本社区规划及公众参与[J]. 城市规划, 1999 (10): 23-26, 30.  
ZHANG Tingwei. Social capital: community planning and public participation[J]. City Planning Review, 1999(10): 23-26, 30.
- [2] 武汉市自然资源和规划局. 武汉市社区微改造规划导则(试行版)[EB/OL]. (2021-05-17)[2021-05-17]. [http://zrzyhgh.wuhan.gov.cn/xxfw/ghzs/202105/t20210517\\_1699705.shtml](http://zrzyhgh.wuhan.gov.cn/xxfw/ghzs/202105/t20210517_1699705.shtml).  
Wuhan Bureau of Natural Resources and Planning. Guidelines for the micro reconstruction planning of communities in Wuhan (trial version)[EB/OL]. (2021-05-17)[2021-05-17]. [http://zrzyhgh.wuhan.gov.cn/xxfw/ghzs/202105/t20210517\\_1699705.shtml](http://zrzyhgh.wuhan.gov.cn/xxfw/ghzs/202105/t20210517_1699705.shtml).
- [3] 赵蔚, 赵民. 从居住区规划到社区规划[J]. 城市规划汇刊, 2002 (6): 68-71, 80.  
ZHAO Wei, ZHAO Min. Residential planning or community planning[J]. Urban Planning Forum, 2002(6): 68-71, 80.
- [4] 徐一大, 吴明伟. 从住区规划到社区规划[J]. 城市规划汇刊, 2002 (4): 54-55, 59.  
XU Yida, WU Mingwei. Two words of community planning[J]. Urban Planning Forum, 2002(4): 54-55, 59.
- [5] 章征涛, 罗赤, 孙萍遥, 等. 参与式社区规划理念和方法实践——以珠海红旗社区参与式规划为例[J]. 城市发展研究, 2019, 26 (8): 1-7.  
ZHANG Zhengtao, LUO Chi, SUN Pingyao, et al. The concept, method and practice of participatory community planning: a case study of Zhuhai's pilot project of participatory community plan[J]. Urban Development Studies, 2019, 26(8): 1-7.
- [6] 龙瀛, 曹哲静. 基于传感设备和在线平台的自反馈式城市设计方法及其实践[J]. 国际城市规划, 2018, 33 (1): 34-42.  
LONG Ying, CAO Zhejing. Methodology and application of the self-feedback urban design based on urban sensors and online platform[J]. Urban Planning International, 2018, 33(1): 34-42.
- [7] 刘浏. 城市规划实践中的大数据思维[C]//新常态: 传承与变革——2015中国城市规划年会论文集. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015.  
LIU Liu. Big data thinking in urban planning practice[C]//New normal: inheritance and change - proceedings of 2015 China Annual National Planning Conference. Beijing: China Architecture & Building Press, 2015.
- [8] 王腾, 茅明睿, 崔博庶. 规划设计智能化调研工具——“猫眼象限”调研分析系统的特点与应用[J]. 景观设计学, 2019, 7 (2): 112-120.  
WANG Teng, MAO Mingrui, CUI Boshu. Cat's Eye - an intelligent investigation tool for urban planning and design[J]. Landscape Architecture Frontiers, 2019, 7(2): 112-120.
- [9] 罗梦怡. 健康城市导向下旧住区外环境更新策略研究[D]. 株洲: 湖南工业大学, 2020.  
LUO Mengyi. Research on the renewal strategy of the outside environment of old residential area under the guidance of healthy city[D]. Zhuzhou: Hu'nan University of Technology, 2020.
- [10] 张宝祥. 雨洪管理目标下的既有住区室外空间设计研究[D]. 大连: 大连理工大学, 2019.  
ZHANG Baoxiang. Research on outdoor space design of existing residential areas under the goal of rain and flood management[D]. Dalian: Dalian University of Technology, 2019.
- [11] 刘潇. 基于行为模拟的保障社区养老设施布局与使用活跃度关联性初探[D]. 广州: 华南理工大学, 2020.  
LIU Xiao. A preliminary study on the relationship between the layout and usage vitality of supporting community facilities for the aged based on behavior simulation[D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2020.
- [12] 侯凤武, 陆炳燕, 孙健. 基于Ecotect分析的太阳辐射对于住区景观植物选择的引导——以张家口文华苑住宅小区为例[J]. 河北建筑工程学院学报, 2017, 35 (2): 68-71.  
HOU Fengwu, LU Bingyan, SUN Jian. The guidance of solar radiation on the selection of residential landscape plants based on Ecotect analysis - a case study of Wenhua Yuan residential district of Zhangjiakou City[J]. Journal of Hebei Institute of Architectural Engineering, 2017, 35(2): 68-71.