

## 学术动态 (Planning Reviews)

### 城乡规划分类领域索引：

01 区域和城市空间发展

02 城市开发与土地经济

03 城市设计与详细规划

04 城乡交通与市政基础设施

05 城乡发展历史与遗产保护

06 城乡社区发展与住房建设

07 城乡规划管理与政策

08 城乡规划方法与技术

09 城乡可持续发展

10 智能城镇化

### 03 城市设计与详细规划 (陈晨, 同济大学建筑与城市规划学院副教授)

#### 乡村联合办公：智慧乡村的新网络空间和新机遇

随着通信技术和数字化的发展，联合办公空间在全球乡村地区正日益普及，这一趋势对联合办公空间内的工作人员和乡村社区都带来了潜在的益处。曼努埃尔·卡斯特尔斯 (Manuel Castells) 提出的网络社会 (network society) 概念强调了社会和技术发展进程之间的相互作用，涵盖了经济发展和创新的贡献。在乡村地域空间的视角下，可以进一步延伸出“智慧乡村发展 (smart rural development)”的概念，其强调了在通信技术进步支持下，知识和创新在乡村地区的重要性。

本文采用定性方法，通过对位于乡村地区和服务于乡村地区的联合办公空间经营者和开发者进行的一系列半结构化视频访谈，并组织两场针对政策制定者和联合办公空间协会总经理的焦点小组讨论以及一次规模较大的在线研讨会来开展本次研究。研究在选择调研案例过程中，筛选了具有不同商业模式、办公场所、客户和发展愿景的联合办公组织。样本包括关注当地小型社区需求的社会企业、在多个居住区都有发展计划的营利性企业、针对数字游民的联合办公休养所，以及为不同规模和偏远乡村地区提供服务的运营商。文章综合研究了联合办公实践、小组内部网络、乡村经济内外更广泛的联系、COVID-19 的影响以及技术的作用等关键主题，重点分析了每个主题中的积极和消极特征，并根据社会或经济因素、正式或非正式网络以及地方在塑造活动和网络中的重要性等二级主题对引文进行了整理。具体内容如下：

在联合办公实践方面，研究强调了乡村联合办公空间在促进同事间协作方面的潜力。文章强调了在联合办公社区内共享信息和知识的重要性，这可以带来变革性的创新。文章还提到了乡村联合办公空间中各行业和专业之间的创新融合潜力，这可以推动新的经济机遇。

在组织内部网络中，研究探讨了联合办公空间的内部协作和网络。指出培养支持性网络和社区身份是

联合办公的共同要素，有助于发展强大的群体内网络，这些网络可以提高同事之间的生产力、创造力和幸福感。

在乡村经济内外更广泛的联系上，文章强调了乡村联合办公空间在弥合乡村与外界在空间、社会和技能鸿沟方面的潜力，将乡村经济参与者纳入新的网络。文章认为，乡村联合办公空间可作为远程网络桥梁连接城市中心、城市企业和乡村企业。

在 COVID-19 的影响方面，文章承认了 COVID-19 对远程工作实践和联合办公行业的影响，疫情刺激了远程工作的快速增长，并凸显了乡村环境和社区联系的价值。该研究还探讨了乡村联合办公经营者为满足疫情期间远程工作者的新需求而做出的调整。

最后，在技术的作用上，该研究认识到技术在促进和支持乡村联合办公空间方面的重要性，讨论了改善物质基础设施和数字网络的必要性，以加强乡村地区的连通性；并强调了技术在促进新网络连接和支持乡村地区数字、知识和创意企业家方面的潜力。

研究得出的结论认为，乡村联合办公空间具有促进乡村地区联系、增进福祉和推动经济发展的潜力。这些空间为同事之间的合作、创新和网络联系提供了机会。通过加强联系和溢出效应，它们缩小了城乡经济之间的差距。该研究强调了包容性、社区建设以及在规划和设计乡村联合办公空间时结合当地情况的重要性。

基于以上分析，文章提出了若干政策建议和规划应用价值，以支持乡村联合办公空间的发展和成功。这些建议包括营造支持性的政策环境、承认乡村联合办公空间的独特需求和潜力、鼓励其与其他利益相关者（如大学、当地企业和政府机构）开展合作和知识交流、以及优先改善乡村地区的数字连接，确保乡村联合办公空间能够使用可靠的高速互联网；在规划层面上，规划部门在考虑发展乡村联合办公空间时，应采用基于地方的方法。例如，了解每个乡村地区的独特性和需求，并根据当地情况调整联合办公空间的设计和运营。同时，应强化社区参与。在相关的规划申请中，优先考虑社区参与和介入，如咨询当地居民、企业和社区组织，以确保联合办公空间符合当地社区的需求和愿望。此外，规划申请应考虑可持续发展原则，包括环境、社会和经济的可持续发展，这包括融入绿色设计特色、促进社会包容性，以及通过联合办公空间支持当地经济发展。

来源：BOSWORTH G, WHALLEY J, FUZI A, et al. Rural co-working: new network spaces and new opportunities for a smart countryside[J]. *Journal of Rural Studies*, 2023, 97: 550-559.

(供稿：李湘铖，同济大学建筑与城市规划学院硕士研究生)

#### 地方政府对旅游驱动的乡村绅士化的干预：类型和解释框架

当今，旅游驱动的乡村地区绅士化过程已经在不同的国家出现，与全球北方国家的绅士化过程不同，全球南方城市的绅士化强调政府角色作为国家意志的体现，综合反映了国家在社会经济事务中的地位，其

标志是地方政府的规划、命令和有控制的增长。然而，政府干预旅游驱动的乡村绅士化的模式以及如何解释这一过程中地方政府干预的变化仍然是未知的。因此，探索地方政府在旅游驱动的乡村绅士化中所扮演的角色，有可能有助于重新思考权力流动对地方发展的影响。

本研究将大都市地区观察到的国家主导型绅士化类比为乡村旅游驱动的绅士化过程，移用“需求—供给—制度”这一框架深入了解地方政府干预的变化和背后的机制。选取的研究案例是福建屏南县——其作为旅游业促进乡村绅士化的典型案例和经验被其他地方政府效仿。本研究采用2021年至2023年先后三次实地调研收集到的115次深度访谈和非参与式观察，对获取的一手和二手资料进行迭代和反思，考察了福建省屏南县乡村绅士化三个阶段中地方政府的差异化干预。

本文将三个阶段描述为“放松管制干预—表演性干预—合同制干预”。第一阶段是“放松管制的干预”阶段。绅士化初期，屏南县政府敏感地捕捉了城市人口向农村流动可能产生的巨大经济价值，取了放松管制的干预策略，直接启动投资活动，招募艺术家，通过强化政府官员的决策权，打破了政府内部规制的壁垒，成为地方政府适应旅游驱动乡村绅士化初期激励条件的主要行为。第二阶段是“表演性干预”，为了应对监管框架的重组，地方政府的自由裁量权受到挤压，他们转向了实质性干预策略，将责任下放给村委会等基层自治机构。“表演性干预”以其言辞、行动和符号的戏剧性运用为特征，成为地方政府在旅游驱动的乡村绅士化发展阶段平衡激励与压力条件的主要角色行为。第三阶段是“合同制干预”，地方政府的权力受到严格的监督，地方政府转向合同制干预，将旅游开发的责任委托给独立于政府运作的国有和私营企业，从而减少了中央政府的问责风险和财政负担。

随后，本研究构建了地方政府干预的解释框架——“政治效用—权力弹性—风险控制”，以此来解释地方政府干预乡村绅士化的内在逻辑。“政治效用”是指地方政府从其行为中获得的利益，包括对经济增长和政治权力的追求；“权力弹性”是指地方政府权力可以随心所欲的灵活空间；“风险控制”是指地方政府对绅士化风险进行管理的措施。本研究关注的旅游驱动乡村绅士化过程，实际上是政治效用不断平衡，权力弹性不断减弱，风险控制不断加强的结果。

本文的贡献分为两个层面。在理论层面上，将乡村绅士化的解释扩充到市场因素之外，强调了乡村绅士化中的政府行为，旅游驱动乡村绅士化的内在逻辑是权力的纵向和横向流动。在“需求—供给—制度”框架的基础上，提出了“放松管制干预—表演性干预—合同制干预”的三阶段模型，以概括地方政府角色行为的变化。更重要的是，它提出了一个“政治效用—权力弹性—风险控制”的框架，以供进一步研究。在实践贡献上，屏南县的经验教训可以作为其他面临类似挑战的发展中国家应对乡村衰退的参考，将乡村绅士化理论的适用性扩展到政府主导的背景下，为政策制定者以适应性和周期性的方式干预当地社会经济事务(包括乡村旅游发展)提供实践见解，扩大“放松管制的干预—表演性干预—合同制干预”的三步走策略

的应用场景。

然而,本研究也存在一定的缺陷。首先,由于本文关于政府角色的变化集中在地方政府层面进行探讨,并没有关注国家尺度上中央政府角色的变化,即便中央政府的意志在地方得到了积极的发挥,但仍需要在全国范围内对乡村绅士化浪潮中各级政府的角色转变进行进一步研究,才能归纳出全球南方农村地区的绅士化特殊性。其次,关于本文提出的解释框架虽然在中国有效,但并不是一个“宏大”的理论,运用在中国以外的地区的时候可能会失去一些解释力度,因此,这一框架的普遍性需要通过纳入其他后社会主义转型案例进行比较检验。

来源: MA Xiaolong, SU Weifeng. Local government intervention in tourism-driven rural gentrification: types and interpretative framework[J/OL]. Tourism Management, 2024, 100: 104828. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2023.104828>.

(供稿:罗展仪,同济大学建筑与城市规划学院硕士研究生)

## 04 城乡交通与市政基础设施 (卓健, 同济大学建筑与城市规划学院教授)

### 基于智能卡数据的城市公共交通系统碳足迹时空分析

#### 1 研究概要

全球气候变化日益严重,减少碳排放成为一个紧迫的全球性问题。城市公共交通系统(UPTS)作为城市交通的重要组成部分,在减少碳排放中将发挥关键作用。然而,UPTS碳足迹分析相对缺乏。本研究基于北京的智能卡数据,对新冠疫情期间UPTS碳足迹进行时空分析。碳足迹计算的核心是估算乘客的出行轨迹和城市轨道交通及地面公交的乘客量,研究构建了一个创新的多层城市轨道交通网络模型,通过交通分配模型计算乘客量和乘客的出行轨迹。此外,研究利用广义相加模型(GAM)分析了地面公交和轨道交通碳足迹之间的相关关系,并进行UPTS碳足迹的统计分析。UPTS碳足迹的时空分析结果显示,节假日期间的碳排放量显著低于工作日,且高峰时段的排放量约占UPTS每日总排放量的一半,不同地区的碳足迹分布存在显著差异。此外,研究揭示了地面公交和轨道交通碳足迹之间的正相关关系。统计分析反映了疫情期间不同日期碳足迹分布的不同模式。

#### 2 数据来源与方法

##### 2.1 数据来源

北京市公共交通智能卡数据和地理信息系统数据。智能卡数据包含乘客的出行轨迹信息,包括起始站点、终点站点、乘车时间、下车时间等;地理信息系统数据包含公交线路、站点、地铁线路、站点等地理信息。

##### 2.2 研究方法

(1) 碳足迹计算:采用北京市生态环境局发布的碳排放因子,将出行行为分为高碳出行和低碳出行,并分别赋予不同的碳排因子;利用智能卡数据和GIS数据,通过投影和插值方法,计算公交线路长度,更准确地估算乘客出行距离以及获取轨道交通线路长度;

基于智能卡数据,通过OD矩阵和交通分配模型,估算公交车各线路和区间的乘客数量;构建多层城市轨道交通网络模型,结合交通分配模型,估算轨道交通各线路和区间的乘客数量。

(2) 相关性分析:利用广义相加模型(GAM)分析公交车和轨道交通碳足迹之间的相关性,揭示两者之间的空间相关性。

(3) 统计分析:对UPTS碳足迹进行统计分析,揭示其时空分布特征,并利用幂律分布模型进行拟合,分析其分布规律。

#### 3 研究意义

(1) 在COVID-19疫情期间,基于智能卡数据对城市公共交通系统(UPTS)的碳足迹进行了时空分析。

(2) 提出了一个多层次的城市轨道交通网络模型,通过交通分配模型估算轨道交通系统的碳足迹。

(3) 使用投影和插值方法更准确地识别公交车轨迹。

(4) 揭示北京市地面公交与轨道交通系统的碳足迹之间存在正相关关系。其碳足迹分布呈现出不同的模式,但都遵循幂律分布。

#### 4 研究结论

(1) 碳足迹的时间分布特征:与疫情前相比,乘客数量显著减少,这在一定程度上减少了城市公共交通系统的碳足迹;工作日的碳排放量要显著高于节假日,主要归因于人们对公共交通系统的日常通勤依赖;早高峰和晚高峰时段,向市中心方向和离开市中心的线路碳足迹均较高,早晚高峰的碳足迹分布解释了职住分离现象。

(2) 碳足迹的空间分布特征:中心区域的碳足迹较高,郊区的碳足迹较低。研究表明,通过识别排放较高的路线,可以优先将这些路线上的燃油驱动公共交通设施转换为电动或氢动力替代品,最大程度发挥城市公共交通系统减排的潜力。分析相邻车站间的公共交通碳排放数据,可以评估不同路段的环境影响,有助于确定最佳平衡点,使公共交通系统在覆盖范围和运营效率之间实现相互协调。

(3) 地面公交与轨道交通碳足迹的相关性:研究揭示北京市公共汽车和轨道交通之间的碳足迹正向空间相关性,在轨道交通碳足迹较高的区域,地面公交碳足迹也往往较高,反映出乘客量对碳足迹的影响。

(4) 地面公交与轨道交通碳足迹的差异性:地面公交和轨道交通系统的碳足迹呈现出不同的分布模式。这些差异主要源于公交车和轨道交通系统中网络连接的空间异质性以及出行需求的空间分布差异。轨道交通方面主要受线路长度和乘客数量影响,地面公交主要受人口密度和交通需求影响。尽管二者碳足迹分布模式存在差异,但都遵循幂律分布。

#### 5 未来展望

(1) 数据来源:交通智能卡数据只提供了2020年10月1日至31日的数据,无法对疫情前后碳足迹进行准确的对比分析。未来研究应尽可能收集更长时间段的智能卡数据,以便更全面地分析UPTS碳足迹的时空变化规律。

(2) 研究方法:北京轨道交通网络系统十分庞大,轨道交通碳足迹的计算量较大,现在研究方法对于

数据的处理能力有限。未来研究可以借助平行/分布式计算等方法,以提高碳足迹计算的精度和效率。

(3) 影响因素:本次研究仅揭示了UPTS碳足迹的时空分布特征,未来研究可以进行聚类分析,进一步探索其分布规律及影响因素,如天气、节假日、经济状况等,以便更全面地评估其环境影响。

来源: SHANG Wenlong, CHEN Yishui, YU Qing, et al. Spatio-temporal analysis of carbon footprints for urban public transport systems based on smart card data[J]. Applied Energy, 2023, 352:121859.

(供稿:王一飞,同济大学建筑与城市规划学院硕士研究生)

### 绕行和中途停歇对多式组合出行的优化:针对法国微型交通工具使用者的研究

#### 1 研究背景及目的

多式组合出行整合了不同的交通方式,在城市交通发挥着重要作用。随着微型交通工具(如电动滑板车、电动自行车、个人出行设备PMDs等)的兴起,它们与公共交通结合,明显扩大了公交站点的服务范围。传统的TOD模式主要关注公交站点的步行服务范围,微型交通工具的加入无疑增加了公交乘客的出行可达距离。

本研究旨在更好地了解使用微型交通和公交的组合出行者的路线选择、出行距离以及优化策略,具体包括电动滑板车、可折叠自行车、个人出行设备(PMDs)和传统自行车等各种微型交通工具使用者,此类轻量级的个体出行方式正变得越来越多样化。本研究的主要目标是:① 确定微型交通工具使用者覆盖的范围,通过分析出行距离,重新评估公交站点的服务范围和可达性;② 分析绕行和中途停歇对出行时间和距离的影响,以及它们如何优化出行行程体验;③ 将绕行和中途停歇策略进行分类并分析不同策略的特征;④ 分析时空优化策略对出行时间和距离的影响,并评估其有效性。

#### 2 研究对象和研究问题

研究选择法国上法兰西大区作为研究范围,该地区拥有密集的轨道网络和较高的微型交通使用率。研究主要关注以下问题:

- (1) 微型交通用户是否会超出步行范围出行?
- (2) 绕行和中途停歇是否会带来时间或距离的增益?
- (3) 绕行的类型和特征是什么?
- (4) 绕行和中途停歇策略是否取决于出行特征?

#### 3 研究过程和方法

本研究采用客观和感知为基础的混合方法,通过问卷调查和地理统计分析来收集和分析数据。

##### 3.1 问卷调查

研究共收集了217份有效问卷,其中包含地理坐标、出行方式、绕行和中途停歇信息等。自填问卷于2022年4月至2023年1月在Lime Survey上进行。该问卷允许通过两个强制性问题收集受访者最近一次多式组合出行的地理信息:第一个问题要求提供始发地和目的地的确切地址,以及中转站的名称;第二个问题以Open Street Map(OSM)生成的交互式地图,使

受访者能够在地图上确定他们的出发和到达地点，从而验证所提供地址的准确性。

### 3.2 地理统计分析

① Voronoi图：使用Voronoi图分析出行路径，识别绕行行为。经过问卷数据清理，使用地理信息系统(GIS)工具进行空间分析，对一次或多次绕道的通勤行程进行抽样。为此，研究生成了QGIS几何包中可用的可视化图。现有的轨道网络(如火车、地铁和有轨电车线路和车站)由标准Voronoi图划分，Voronoi多边形将平面划分为具有欧氏距离中公共最近站点的单元，独立于网络层次结构。这种类型的制图表示产生了简化的交通Voronoi图，旨在将理论上最近的站点分配到每个起点和目的地。通过输入与始发站和到达站相连的始发地和目的地相关联的217个经过验证的地理坐标，共有129个联运行程显示一个或两个车站与离这些点最近的车站不匹配，包括位于上法兰西地区的83个。基于出行行为，将这种类型的绕行称为“逃逸过境Voronoi图”(E-TVS)。

② 空间和时间距离测量：利用问卷中出行者起点和终点相关的地理坐标，以及出发和目的地中转站来建立受访者驾驶的路线，利用Graphhopper API绘制出行路线，并计算有效行程和替代行程的空间和时间距离。

③ 时空优化比率：计算公里优化比率和感知时间比率，分析时空优化的程度。通过导入路线规划器提供的路径，在QGIS上投影了两种不同类型的路线。第一个是估计的有效行程，对应于受访者实际行驶的基于网络的最小距离，并包含E-TVS。而第二个代表替代旅程场景，其中个人被期望取消绕行并以最小的空间距离进入或离开最近的车站。

④ 角度和空间反转：计算出行路径的角度，识别空间反转行为，并测度其对于出行路径选择的影响。“空间反转”是指在到达目的地之前采取与目的地相反方向的路线，以获得更好的交通选择。在多式联运微出行的情况下，用户有机会通过向相反的方向前进以到达出发站B，而不是直接到达目的地C，从他们的起点A执行空间反转。做出这种选择是为了进入一个更有效的运输系统，这证明了这种类型的绕行是合理的。

⑤ 优化策略分类：对所调查的E-TVS通勤的统计分析得到了对路线的空间分析的补充，从而确定了不同类型的基于绕行的优化策略根据绕道和休息的目的，将优化策略分为“避免换乘”“吸引人的车站”和“减少乘坐公共交通的时间”三类。

⑥ 优化比率聚类分析：根据优化比率进行聚类分析，识别不同类型的时空优化特征。通过估计不同的优化比率，本研究对分析的通勤进行了聚类。根据公里优化比和感知时间比这两个变量来分配路线。空间优化比有助于比较有效公里和替代公里节省的公里增益；时间优化比率表示与替代感知时间相比，有效感知时间节省的时间增益。

### 4 研究结果

鉴于多式组合出行的复杂性，本调查研究了绕行、中途停靠以及时空优化策略之间的相互关系。该研究采用客观的方法，利用调查问卷来获取地理编码的行程。地理统计分析给这项研究带来以下重要发现：

(1) 绕道可以平均节省18%的时间，减少3%的空

间距离。平均而言，通勤者偏离最短的微出行路线，选择三倍长的进入或出口路线，这使公共交通时间减少了一半，换乘时间减少了80%。此外，多式组合出行过程中的休息时间为在车站周围购物提供了机会，从而优化了整个运输方式链。值得注意的是，95%的多式组合出行分析行程表现出时间或空间优化，其中65%的优化策略实现了时间和距离的双重收益。这项研究提供了大量证据支持绕道、中途休息和时空优化之间的积极关系。

(2) 距离分布分析显示，公交站点服务区扩大。使用微型交通工具的绕行行程通常在5至6 km之间，相当于20 min的行程，传统自行车和折叠自行车可达7 km，个人电动滑板车约6 km。与所有微出行用户的标准公交服务区相比，绕行包括额外的2 km，将公交站点的服务区扩大了125%。

(3) 多式联运过程中采取的出行方向对其性能有影响。当绕行涉及极端形式时，如空间方向反转，时间节省更加明显。此外，统计分析显示，相比较于进入车站，使用微型交通工具的乘客在离开车站的行程中更倾向于进行空间方向反转。

(4) 本文还探讨了绕行的特征，这遵循一个分类过程：在地铁网络中很大一部分出行涉及绕行以避免换乘；在复杂的出行链中，中途停靠通常用于完成日常购物任务。

### 5 总结与展望

本研究结果表明，微型交通用户的出行选择和策略具有多样性和复杂性，用户通过绕道和中途休息来优化行程体验，并寻求时间和距离的增益。传统交通规划往往倾向于重点改善单一交通方式。然而，这项研究强调了考虑门到门的完整出行链的重要性，出行者会根据完整的组合出行行程来优化他们的出行。这为城市规划和交通管理提供了新的启示：

(1) 重新定义车站服务范围，考虑微型交通工具的影响。车站的服务范围应从步行范围扩展到微型交通多式组合出行模式下的可达范围。

(2) 重新评估城市发展政策，特别要关注交通基础设施的设计和实用性增强。认识到微出行可以解决公共交通系统所遇到的“第一和最后一公里”挑战，探索并实施整合微型交通解决方案到交通网络中，增强交通枢纽的连接性和可达性，改善联运效率和更可持续的城市出行系统，为微型交通用户提供更便捷的出行选择。

未来的研究可以进一步探索以下问题：不同社会群体对微型交通的接受程度和偏好；城市环境因素对出行选择的影响；个人偏好和行为对绕行和之间停靠的影响。

来源：MOINSE D, L'HOSTIS A. Optimizing intermodal commuting by way of detours and breaks: evidence of micromobility users in France[J]. Journal of Transport Geography, 2024, 116: 103821.

(供稿：高飞扬，同济大学建筑与城市规划学院硕士生)

## 无桩与有桩：哪种共享单车模式对城市更环保？来自中国主要城市的实证

### 1 研究概要

本研究旨在定量估算和比较有桩和无桩共享单车推广的环境可持续性。通过生命周期评估(LCA)方法，比较分析中国五个城市(北京、广州、杭州、南京和上海)不同共享单车模式的温室气体(GHG)减排效果和潜力。现有数据的实证分析显示，与小规模传统有桩共享单车(DBS)相比，大规模无桩共享单车(DLBS)的推广增加了城市绿色出行的数量，但降低了城市共享单车系统的运营效率。平均而言，DLBS单车的生命周期里程仅为DBS单车的1/3左右，而DLBS的温室气体排放强度约为DBS的两倍。同一城市中，DLBS出行的每公里温室气体减排效益低于DBS出行。在北京、上海和杭州，DLBS的推广产生了显著的负面影响。

值得注意的是，共享单车的环境可持续性取决于它的使用情况。当共享单车的生命周期里程大于8000 km时，DBS相比DLBS更环保。在当前的出行模式结构下，DLBS的最大温室气体减排潜力比DBS低约25%。不同城市中DBS和DLBS系统的发展状况存在显著差异，因此，城市管理者 and 规划者应根据实际情况考虑城市共享单车系统的规模和效率，寻找最佳平衡点。为了确保共享单车减排潜力的充分利用，政府和企业应努力从汽车出行转向共享单车出行，并增加共享单车的使用率。

### 2 研究问题

(1) 有桩共享单车和无桩共享单车在减少温室气体排放方面的效用比较。

(2) 出行模式和地理差异对共享单车温室气体排放的影响及作用机理。

### 3 数据来源与方法

#### 3.1 数据来源

研究使用了中国五个主要城市DBS和DLBS系统的运营数据，包括共享单车的重量、每次出行的距离、周转率、车辆使用寿命、车站和停车点的数量以及调度距离等。

#### 3.2 研究方法

(1) 生命周期评估(LCA)方法和温室气体排放因子(EF)计算：研究使用LCA方法计算DBS和DLBS的GHG排放因子(EF)。具体框架和流程遵循ISO指南。SimaPro软件和Ecoinvent数据库用于进行LCA建模。用ReCiPe2016中点方法来表征和量化环境影响指标(即本研究中的“全球变暖”)得分。

(2) 环境效益计算：研究以乘客公里(pkm)为功能单位，计算交通模式的EF值(单位：g CO<sub>2</sub>-eq/pkm)。根据LCA分析，得到DBS和DLBS的生命周期GHG排放量。DBS和DLBS的pkm被认为是共享单车的生命周期里程(LM)。研究考虑了共享单车的使用寿命、平均每日周转率和每次共享单车出行的距离。

### 4 结果分析

#### 4.1 DBS和DLBS的环境效益

研究结果表明，DBS单车的生命周期GHG排放量高于DLBS单车，这主要归因于DBS需要额外的站点和停放点，导致每辆共享单车平均增加168-191kgCO<sub>2</sub>-eq的排放。从分解值的角度来看，DLBS的主要GHG排放来源是制造阶段，占总排放量的52%-77%。而DBS的主要GHG排放来源是车站和停车点以及车辆制造，分别占总排放量的33%-39%和28%-36%。此外，重新平

衡调度也是共享单车的主要GHG排放来源，但城市和共享单车模式之间存在很大差异，这与共享单车的利用率（即生命周期里程）密切相关。

#### 4.2 共享单车利用率对DBS和DLBS环境效益值的影响

研究表明，在南京和广州，DLBS的平均生命周期里程（LM）约为DBS的80%；而在北京、上海和杭州，DLBS的平均生命周期里程（LM）仅为DBS的43%、23%和10%。结合共享单车的总GHG排放量和LM，计算出DBS和DLBS的EF。与DLBS相比，DBS的劣势在于需要额外的站点和停靠点，而在车辆制造、处置以及维护和平衡调度阶段，DLBS的GHG排放高于DBS。随着LM的增加，站点和停靠点的负面影响逐渐被抵消。当LM低于8000 km时，DLBS比DBS更环保；当LM超过8000 km时，DBS模式变得更环保。在最好的情况下，DBS的EF约比DLBS低10g CO<sub>2</sub>-eq/pkm。

#### 4.3 模式转换结构DBS和DLBS环境效益的影响

研究表明，用户出行方式的选择也会影响共享单车的环境效益，不同的汽车出行替代率（CTSR）下DBS和DLBS的潜在GHG减排效应也不同。DLBS需要比DBS更高的汽车出行替代率才能实现正向的环境效益。这主要归因于DLBS的GHG排放强度相对较高，使其不如DBS环保。在最佳情况下（即DBS的EF=30g CO<sub>2</sub>-eq/pkm，DLBS的EF=40g CO<sub>2</sub>-eq/pkm），DLBS的GHG排放量可降低约6%，DBS的GHG排放量可降低约10%。

#### 5 研究结论

5.1 DLBS和DBS对城市环境可持续性的影响存在差异

DLBS的推广增加了城市绿色出行量，但也降低了共享单车系统的运营效率。平均而言，DLBS单车的生命周期里程仅为DBS单车的1/3，DLBS的GHG排放强度约为DBS的两倍。

#### 5.2 DLBS和DBS的GHG减排效益存在地域差异

在南京和广州，DLBS和DBS都能实现正向的环境效益，但DLBS的效益略低于DBS。然而，在北京、上海和杭州，只有DBS能获得正向的环境效益，而DLBS的推广反而增加了GHG排放。

5.3 共享单车的生命周期里程(LM)和用户出行模式选择对共享单车的环境效益有重要影响

随着LM的增加，共享单车的环境可持续性逐渐提高，但敏感性逐渐降低。DLBS和DBS的转折点分别约为7500 km和10 000 km。当LM小于8000 km时，DLBS比DBS更环保；否则，DBS更环保。

5.4 共享单车系统在规模和运营效率方面的差异显著影响了其相应的环境效益

北京和上海的DLBS市场规模较大，但由于运营效率较低，未能带来显著的环境效益。相比之下，南京和广州的DLBS市场规模相对较小，但运营效率较高，因此获得了正面的环境效益。

5.5 城市管理者应根据实际情况，综合考虑共享单车系统的规模和效率，寻求最优平衡点

政府和企业应努力提高共享单车的利用率，并促进人们从驾车出行转向共享单车出行；共享单车系统应被视为城市交通设施，其规模和运营效率遵循规模法则和逻辑增长曲线。

#### 6 未来展望

(1) 环境分析仅考虑了环境效益（GHG排放），未来的研究应考虑共享单车对人类健康和生态系统的影响。

(2) 由于缺乏全面和完整的运营数据，一些参数的来源可能存在偏差，未来研究应动态观察和比较DBS和DLBS的运营状况和相应的环境影响。

(3) 目前研究未完全考虑基础设施网络 and 不同空间出行需求对用户出行模式选择的影响，未来研究应考虑DBS平衡策略对用户行为的影响。

(4) 目前对于将DBS推广到DLBS的规模，其是否具有较高的利用率尚不清楚，以及是否具有足够高的潜力来替代汽车出行也不明确。未来应针对DBS规模扩张的可行性和潜力进行研究。

来源：SUN Shouheng, WANG Zhenqin, WANG Weicai. Dockless or docked: which bike-sharing mode is more environmentally friendly for the city? current evidence from China's major cities[J]. Cities, 2024, 147: 104816.

（供稿：王一飞，同济大学建筑与城市规划学院硕士生）

## 05 城乡发展历史与遗产保护（张恺，上海同济城市规划设计研究院副总工程师）

### 超越界限的遗产：面向可持续发展的中法遗产保护与文化旅游学术研讨会报告精选

1、《世界遗产地自然和文化遗产的挑战：从制度叙事到共同叙事》，Bruno MALMIROLI，世界遗产卢瓦河谷办事处主任

报告首先介绍了卢瓦河谷的自然地理特征、居住人口和历史沿革，并回顾了文艺复兴与18世纪这两个象征性时期遗留的古迹。通过站在更客观更高的角度，将这些由人类活动创造的景观列入遗产名录，强调其历史价值而不仅是景观价值，制度叙事研究模式由此提出。近年来新的思考包括：如何将叙事导向人类的技能和知识、乡土与日常生活，使得当地居民的居住区与卢瓦河得到和谐平衡的发展。遗产由当地居民创造，未来也会继续在此生活，通过收集当地居民的不同声音尤其是年轻一代的声音、吸引公众参与，将自然与文化融合，调节各因素之间的关系，由制度叙事转向共同叙事，成为未来的研究方向。

2、《特色小城镇：乡村振兴的国家网络和主要行动者》，Roger BATAYE，法国特色小城镇协会副主席

报告围绕三个问题展开，即：①什么是特色小城镇；②如何应对小城镇的遗产；③为什么要成立特色小城镇协会？问题一，罗杰·巴塔耶先生通过示例对特色小城镇的定义进行解释，即拥有不同规模、特色的历史与遗产的小型城市单元。问题二，在特色小城镇中，遗产被看作一个整体和完整的生态系统，是建筑、节庆、体育、文化、生物多样性等的总和。希望通过遗产重振小城镇吸引力。挑战是如何把历史城市与现代功能联系起来，让历史城市不仅面向旅游者，

避免历史性成为居民生活的障碍，而是让历史助力生活。工作围绕三个方向进行：①支持城市发展及遗产保护协调的市政组织，将遗产融入城市、建筑、景观等；②通过遗产与旅游，提高小城镇吸引力；③通过网络共享成果与经验，共同进步。问题三，面对不同的历史，有着不同的回应方式，小城镇协会可以共享经验，共同讨论如何面对文化、生活变化、社会需求等问题。国家、协会与居民共同合作，让每个小城镇各有特色，反过来反哺网络，让其他小城镇从中获益。报告的最后分享了三个分别以渔业、工业化、玻璃制造业和艺术工艺品为遗产的小城镇案例。

3、《巴黎大区总体规划中的自然和文化遗产保护》，Eric HUYBRECHT，建筑师和城市规划师，法国巴黎大区研究院国际项目部主任

在《法兰西岛2030区域规划》中，为应对环境、生态、社会、经济等一系列挑战和提升市民生活品质，提出的具体行动包括：提升公共交通便捷性、构建绿色廊道、农业空间保护、提升城市韧性等。随后，报告通过对巴黎地铁双环线建设、巴黎东北部城市结构转型、塞纳河畔布洛涅工业区的复合开发、拉德芳斯CBD区域更新、圣丹尼斯公共空间营造、巴黎滨水空间的公共化改造等具体案例的讲解，认为巴黎将区域规划目标转化为具体实施项目，有效保证了区域规划的实施落地。最后报告提到，近年来巴黎大区研究院与中国相关研究机构始终保持着良好的合作关系，希望未来双方能够优势互补，进一步增强合作，携手应对未来挑战。

4、《物质和非物质文化遗产研究的组织：从卢瓦尔河谷到欧洲》，Xavier RODIER，卢瓦尔河谷区域人类科学之家主任

报告首先介绍了卢瓦尔河谷区域人类科学之家的基本情况和主要任务，阐述其遗产研究项目涉及城镇历史、气候变化、移民包容性教育、玻璃经济、香水经济等领域。随后，报告通过对REVISMARTIN沉浸式VR游戏电影、Cepat las法国葡萄品种历史地图集（CITERES-LAT, CNRS-UNIV. TOURS）、PARTOURS（CESR/CeTHiS/MSH）、ChArtRes艺术合唱团3D渲染等具体案例的讲解，介绍了卢瓦尔河谷区域人类科学之家的专有技术、专业知识和研发。最后，报告分享了欧洲遗产开放科学云（ECHOES）项目，这是一个遗产专业人员和研究人员访问数据的共享平台。在报告的结尾，罗迪主任展望其未来的目标是成为欧洲研究网络和基础设施的接口，与区域生态系统中的所有参与者共同构建项目，创建公共资源。

（供稿：联合国教科文组织亚太地区世界遗产培训与研究中心）

### 对“冲突遗产”问题的讨论

2018年，世界遗产委员会组织专家对所谓“冲突遗产”的问题进行了讨论。“冲突遗产”是指在人类历史上由于战争或者冲突所形成某种具有纪念性价值的遗产。由于其价值中关于战争和冲突以及因其造成的灾害及人类的牺牲，故对这类遗产的价值评价一直存在分歧，如何在世界遗产的价值表达中更强调遗产对人类文明的积极内容而减少相对负面价值的表达，是

关于“冲突遗产”讨论的核心关注点。在第45届世界遗产大会上，属于“冲突遗产”范畴的比利时和法国再次联合申报的3项新申报项目被提交大会讨论，并最终都被列入《名录》，无疑反映了人们对于这类遗产认识的变化。①大会对“第一次世界大战（西线）的墓葬和纪念场所”的评估结论为：遗产唤起了对受害者（军人和平民）的记忆，见证了民众的痛苦。这些墓地和纪念场所以阵亡士兵为中心，通过其象征意义警示人们，每个阵亡的人都是父亲、儿子或丈夫。因此，这类遗产不仅是一种战斗崇拜，更是一种文明和人道主义的信仰，促进人们的反思，促进和解与和平。②阿根廷的ESMA博物馆和纪念地——曾经的秘密拘留、折磨与处决地，是阿根廷1976—1983年独裁统治期间的主要秘密拘留中心。这里曾被用来关押、迫害、折磨并杀害在布宜诺斯艾利斯被绑架的反对者。世界遗产委员会认为该项目是被联合国视为反人类罪行的具有代表性的标志。③卢旺达的种族大屠杀纪念地是1994年4—7月在卢旺达发生的针对图西族、温和派胡图人和特瓦人的种族屠杀发生地和纪念地。在这几个月的屠杀中有100万人被杀害。世界遗产委员会认为这一遗产的突出普遍价值在于其与具有全球意义的这一种族灭绝事件的关联性，委员会认为，将其列入《名录》能警醒人们在20世纪的种族灭绝暴行，有助于族群、国家间的和解与和平。

2023年“与最近冲突有关的记忆遗址问题开放工作组”在向第45届世界遗产委员会提交的成果文件中强调：“冲突遗产”无论是否对公众开放，都应是和解、纪念、和平反思的场所，必须发挥教育作用以促进和平与对话。工作组提出，考虑到潜在的不同观点，必须证明事实的准确性以避免记忆失真。此外，必须表明：已努力解决和尽量减少地方、国家、区域和国际可能发生的任何不和谐现象。工作组还建议提名国缔约方负责确定所有可能受影响的利益攸关方，这些利益攸关方需参与整个提名的制定和随后的过程。显然“冲突遗产”的价值表达使得世界遗产的价值阐释变得更为复杂，也使世界遗产与相关的战争、种族问题产生了更为密切的关系。

世界遗产在文化多样性和价值意义上的扩展，不断影响着对世界遗产的辨识、价值阐释和保护管理。随着2007年《公约》的战略目标纳入“社区”的内容，世界遗产对当代生活的影响也变得越来越大。在世界遗产的相关行动中，不仅包括了与保护、价值阐释相关的“文化景观”“世界自然遗产”“世界遗产与生物多样性”“城镇遗产地图”“世界遗产的不允许承诺”“深入遗产”等项目，更包括了“世界遗产教育计划”“气候变化与世界遗产”“小岛屿发展中国家世界遗产计划”“世界遗产与可持续发展”“世界遗产与土著人民”“战后及灾后重建与恢复”“世界遗产与可持续旅游”“文化的2030指标”等与人类社会更广泛领域相关联的内容。在世界遗产语境下的城市社会经济问题也成为人们关注的话题，特别是像威尼斯这样的世界遗产城市。无论是价值的扩展与“溢出”，还是更为广泛的社会参与，世界遗产对社会的影响都在不断塑造着其今天的形象和未来的方向。1199项世界遗产如同纽带将世界联系起来成为一个整体，在此过程中人们必须不断思考世界遗产的价值基础以

及它对人类社会的意义和作用。

来源：吕舟. 世界遗产超越边界[J]. 自然与文化遗产研究, 2024(3):1-3.

## 世界遗产资源手册系列之《优化我们的遗产工具包 (EOH 2.0)》

世界遗产资源手册系列之《优化我们的遗产工具包 (EOH 2.0)》(以下简称“EOH 2.0”)是基于2008年发布的最初版本基础上, 2023年由联合国教科文组织 (UNESCO) 和世界遗产委员会的三个咨询机构——国际文化财保护和修复研究中心(ICCRROM)、国际古迹遗址理事会(ICOMOS)、国际自然保护联盟(IUCN) 联合出版发布, 旨在对缔约国和世遗管理者所欠缺的特定领域进行更有针对性的能力提升。目标是保护良好和有效管理的遗产提供知识和援助, 以确保世界遗产名录的代表性和可信度的。

世界遗产具有其独特的突出的普遍价值, 有效的管理制度取决于世界遗产的类型、特征和需求及其社会、经济和环境背景。定期评估管理体系, 以确保管理是有效的, 并尽可能有效地计划任何必要的变更, 这些都至关重要。因此, 管理有效性评估应作为管理周期的一部分, 并定期重复。

EOH 2.0是一套自我评估方法, 用以帮助评估世界遗产或其他遗产地的管理成效。EOH2.0将指导遗产管理者完成四个阶段的过程, 帮助识别和应对当前的管理挑战: ①准备阶段, 包括组建团队、召集介绍研讨会、根据需要定制工具包、制定评估流程等; ②收集信息阶段, 包括收集信息作为评估的基础、建立信息交换和存储系统、根据现有信息修改评估流程等; ③实施阶段, 包括开展考核工作坊、完成评估工作表、识别解决管理问题的后续行动、差距与挑战等; ④总结报告与实施行动阶段, 包括分析调查结果并确定后续行动的优先级、编写总结评估过程报告、纳入并实施行动计划等。

该工具包提供12个工具: 工具1——价值、属性和管理目标; 工具2——影响性能的因素; 工具3——边界, 缓冲区和外围; 工具4——治理安排; 工具5——法律、规章和常规框架; 工具6——管理规划框架; 工具7——需求和输入; 工具8——管理进程; 工具9——管理措施的实施; 工具10——输出-监控生产力; 工具11——成果-监测保护状况; 工具12——审查管理有效性评估结果。每个工具都着眼于遗产管理系统的关键要素, 每个工具都基于一个特定目的并提供指导, 以帮助用户参与关于这些管理元素的全面和开放的讨论。

这12个工具可以单独使用, 也可以协同使用, 以便使用者识别关键的管理弱点, 改进保护措施、管理过程和资源配置等。为了方便使用, 这些工具附有工作表, 其形式可以是系统化汇编信息的模板, 也可以是问卷。EOH 2.0可以根据每个遗产地的环境特质和具体需求进行调整和定制, 并鼓励广泛的参与者参与其应用, 促进合作和包容性。

虽然最初版本的工具包主要是为世界自然遗产开发的, 但它对文化遗产的潜在用途一直得到认可。新版EOH 2.0是对26个分布于世界各地的一系列文化、

自然和混合遗产进行测试后的产物。EOH 2.0的重点是世界遗产, 也可适用于所有遗产, 包括自然遗产、文化遗产及两者的结合。作为用户友好工具, EOH 2.0可单独用于自学, 也可用于培训讲习班材料。

使用该工具包需要一个专门的实施团队, 以及参与世界遗产或其他遗产地管理的广泛人员的参与。评估过程为人们共同努力和加强协作提供了机会。一个参与性的、结构良好的过程还将为改善管理系统、为子孙后代保护和管理世界遗产或其他遗产所需的变革提供集体支持。

来源: UNESCO, ICCROM, ICOMOS and IUCN. Enhancing our heritage toolkit 2.0[R/OL]. Assessing Management Effectiveness of World Heritage Properties and Other Heritage Places, 2023. <https://whc.unesco.org/en/eoh20/>

(供稿: 袁菲, 上海同济城市规划设计研究院有限公司高级规划师)

## 08城市规划技术与方法 (肖扬, 同济大学建筑与城市规划学院院长教授)

### 自然城市时空收缩模式与驱动机制的关系概念化——对东北城市收缩的洞察

#### 1 研究背景及目的

在全球范围内, 城市收缩已成为一个重要且日益被关注的城市现象。城市收缩通常表现为人口减少和经济衰退。长期以来, 行政视角一直是城市研究的主导视角, 然而行政城市往往覆盖广大的农村地区, 其面积远大于实际的城市面积, 且农村地区的人口流失并不代表城市的人口流失, 因此, 亟需将城市收缩研究的视角从行政层面转向自然层面, 关注城市本身。研究试图打破传统行政视角的束缚, 转向自然城市视角, 以典型的东北地区为研究区域, 重点关注收缩模式的时空演化和动态机制, 以挖掘自然城市视角的潜力, 增强对城市收缩的理解。

#### 2 研究框架

研究提出了基于自然城市视角的城市收缩研究框架, 具有较强的可复制性。第一部分侧重于处理人口数据和提取自然城市; 第二部分为识别和分类收缩城市及其收缩模式; 最后根据前几部分的数据进行时空分析和讨论。

#### 3 数据来源与方法

研究利用了GIS和遥感技术, 从自然城市视角出发, 聚焦东北地区的城市收缩现象。主要的数据来源包括: WorldPop项目提供的人口数据(100m分辨率), 反映人口的空间分布; 中国科学院资源环境科学与数据平台提供的中国多时期土地利用遥感监测数据集(CNLUCC), 用于提取自然城市。

在对收缩城市的定义方面, 考虑到城市收缩的观察期一般为10年或10年以上, 研究设置了三个时期: T1(2000-2010)、T2(2010-2020)和T3(2000-2020)。对2.5 km半径内的WorldPop数据进行聚焦统计处理, 然后对自然城市斑块和WorldPop数据进行叠加和分析, 得到自然城市内的人口变化。参考中国或东北地区的其他研究, 研究将收缩城市定义为人口下

降的城市,即人口变化率<0%的城市。

根据文献及东北地区自然城市的实际情况,将空间格局可分为7种类型:①不收缩。自然城市内没有明显的人口损失。②完全收缩。自然城市内的大部分地区都出现了人口流失。③局部收缩。自然城市中只有两个或更少的区域出现了人口流失。④中心收缩。自然城市内的中心地区出现了人口流失。⑤外围收缩。自然城市内的外围地区出现了人口流失。⑥单边收缩。只有自然城市内的单边外围地区出现了人口流失。⑦分散收缩。自然城市中超过两个局部地区出现了人口流失。

最后采用卷积神经网络(CNN)对自然城市的空间格局进行自动分类,测试结果表明,最终CNN模型的总体分类准确率为86%。

#### 4 研究结果及讨论

东北地区城市收缩严重,三个时期内分别有67.74%、62.66%和66.13%的自然城市出现了收缩现象,非收缩城市的空间格局丰富多样,而收缩城市的空间格局则更加同质化,以完全收缩为主。中部地区的四个核心城市(沈阳、大连、长春、哈尔滨)在各个时期都表现出较强的抗收缩性。

收缩现象以完全收缩为主。这可能是由于与行政城市相比,自然城市的规模和面积较小。从区域背景来看,东北地区这种完全收缩的现象可以归因于其产业结构和制度问题。随着森林面积的减少,过度依赖单一产业的经济危机在上世纪末暴露出来,这些城市发展时间短,对资源过度依赖,产业长期同质化,导致这些城市的产业经济体系缺乏复杂性,因而更容易受到冲击。

收缩城市分布的两个主要特征:①自然条件较差的地区有大量的收缩城市。小兴安山脉、大兴安山脉和长白山脉称为中国东北的“陆地边缘”,远离海洋、位于欠发达山区、毗邻国界,这些特征使这些地区的开发成本更高,从而产生大量城市收缩现象。②围绕主要城市形成了“环核城市收缩带”。东北四大城市能够大量吸引附近城市的人口,这些城市的行政边界附近往往存在“收缩带”。

此外,有研究表明,许多城市群内人口空间格局存在显著差异与城市群和大都市圈的发展密切相关,因此研究将从区域尺度尝试探究收缩模式差异的原因及驱动机制。东北地区有两个城市群,辽宁中部城市群和哈尔滨—长春城市群,形成了以沈阳、大连、长春、哈尔滨为核心的四个都市圈,4个都市圈的人口变化呈现中心增加、外围减少的模式。

以沈阳都市圈为例,展示了以交通干线为骨干的走廊内人口密度的变化。所有靠近大都市中心的自然城市都在经历不同程度的人口流失,铁岭和抚顺走廊尤为明显。同样值得注意的是,在靠近大都市区的前人口低密度区,往往出现大量新的人口流入。这表明一个自然城市的收缩和收缩模式的形成可能与相邻的自然城市密切相关。

这种人口流动和迁移往往发生在城市群和大都市圈建设过程中,与两极分化和涓滴效应具有相似的效果,其本质上是自然城市的重组和资源的区域重新配置。这也从另一个角度表明,城市收缩并不总是消极的,在区域范围内也可能是积极的,是城市群和大都

市区发展的必经之路。因此,在某些情况下,城市收缩治理需要从“抵抗”转向“适应”,回答“如何巧妙地收缩”的问题可能比“如何避免收缩”更有意义。

#### 5 总结与展望

研究通过自然城市视角,突破了传统行政区划的限制,系统地分析了东北地区城市收缩的空间模式及其演变,揭示了区域人口动态对收缩模式形成的影响。研究为东北地区的城市规划提供了参考,建议对于面临完全收缩的小城市,应考虑转向智慧收缩策略,以适应宏观区域的发展。同时,城市群和都市圈的发展规划需与城市规划协调,考虑对周边小城市的负面影响。

来源: CHEN X, LANG W, YUAN Y, et al. Conceptualizing the nexus between spatiotemporal shrinkage patterns of natural cities and driving mechanisms: insights into urban shrinkage in Northeast China [J]. *Cities*, 2024, 152: 105179.

(供稿:徐廷佳,同济大学建筑与城市规划学院硕士研究生)

## 一种用于城—郊—乡识别的新型全分辨率卷积神经网络:以城市群地区为例

### 1 研究背景与意义

世界正经历显著的城市扩展,且这一趋势将会持续。全球城市土地面积预计将从2000年的65万 $\text{km}^2$ 增加到2030年的186万 $\text{km}^2$ 。尽管快速且不间断的城市化在集约化优势和技术进步方面带来了显著利益,但也导致了各种环境后果,限制了可持续发展。特别是快速城市化推动了全球气候变化、生态系统退化和生物多样性丧失,对环境和人类福祉产生了重大影响。城市扩展过程从根本上涉及将自然和半自然土地逐渐变为城市区域,这一现象伴随着社会经济发展而进行。城郊结合部是城市和农村区域之间的过渡地带,在这一地区,景观、生态和社会经济因素之间的互动更加剧烈。在促进城乡联动协调发展时,不能仅仅解决城市和农村问题,还必须考虑包括城郊结合部在内的所有子系统。此外,准确的城乡空间分布信息对学术研究和区域规划至关重要,并且有助于理解和监测城市化进程。因此,准确的城乡空间分类,包括城郊结合部地区,在研究城市化的社会生态影响方面具有重要意义。建立一个标准化且可转移的方法体系,以快速准确地识别城乡区域,是至关重要的。

### 2 研究现状

早期关于城乡边界划定的研究主要集中在相关概念和社会问题上。然而,随着地理信息处理和基于计算机的数学技术的快速发展,研究逐渐转向定量分析。当前的定量方法大致可以分为基于指标的无监督方法、基于遥感的无监督方法和基于样本的监督方法。He等(2018)设计了一种结合了元胞自动机和马尔可夫链的卷积神经网络,用于模拟2000年至2030年间中国珠三角地区的建设用地扩展。这类方法通常受到获取大量高质量训练样本的难度和模型解释性差的限制。与基于指标的无监督方法和基于遥感的无监督方法相比,基于样本的监督分类方法由于有训练样本可用,通常具有更高的识别精度,可以帮助减少误差。特别是卷

积神经网络(CNNs)在这种方法中可以通过卷积运算考虑每个像素邻居之间的关系,从原始图像中提取更高级别的空间特征。此外,CNNs广泛应用于遥感数据分类、道路提取、土地覆盖变化检测以及城乡区域识别。

FR-Net模型作为一种CNNs通过融合多分辨率数据,利用卷积操作在有限的低分辨率样本中实现高性能特征提取,从而提高边缘分割精度并减少参数数量。在当前的城乡识别研究中,开放访问的指标数据,如GDP、人口密度和夜间灯光,通常具有低空间分辨率。因此,本研究使用的FR-Net模型比其他CNNs更适合于低分辨率指标数据集的城乡识别研究。

### 3 研究区域与数据

作为中国三大城市群之一,北京—天津—河北地区(BTH)具有显著的城乡特征、多样的山地—沿海—平原地形结构、首都—区—省及首都—普通的复杂城市结构、显著的经济差异和内部发展不平衡。因此本文选择该地区作为城郊—农村识别研究的案例。作者识别了在2000年至2020年间京津冀城市群地区的城—郊—乡区域,并探索了它们在网格和地级层面的时空梯度变化和关键阈值。利用实地调查数据、手动校正的掩膜数据以及由海拔、高度、夜间灯光、土地利用、人口密度和距离数据堆叠的数据立方体来训练和测试FR-Net模型,旨在开发一个基于残差单元的自适应FR-Net模型,具有良好的鲁棒性和准确性;并且以一个城市群区域作为案例研究,验证模型的适用性和可迁移性。所开发的开源模型可以广泛应用于城市化地区。使用该模型进行的城—郊—乡识别结果能够有效支持城乡一体化发展和区域规划。

### 4 研究方法

城市扩展主要受人类社会经济活动和自然环境特征的影响。本文使用包括距市中心和道路的距离、GDP和人口密度在内的指标来代表社会经济活动,并使用包括坡度、海拔和土地利用在内的指标来代表自然环境特征。

FR-Net模型的处理包括以下四个步骤:①数据预处理;②数据增强操作;③FR-Net模型基于多分辨率融合单元(MRFU)构建;④预测目标年份的城—郊—乡识别结果。MRFU是核心构成,负责控制特征流、集成不同分辨率的流,并保留高分辨率特征。损失函数采用Dice损失,以克服训练类的不平衡问题。

### 5 研究结果

从2000年到2020年,京津冀地区的城市和城郊面积呈现增加趋势。城市面积从2000年的1552.2 $\text{km}^2$ 增加到2020年的5227.4 $\text{km}^2$ ,比例从0.7%上升到2.4%。城郊结合部面积从2220.5 $\text{km}^2$ 增加到6875.9 $\text{km}^2$ ,比例从1%上升到3.2%。农村面积比例从98.3%下降到94.4%。该地区的城市区域扩展速度先增加后减少,呈现出倒U型增长过程。不同城市的城乡空间格局和具体变化因地理位置、社会政策和经济发展水平的影响而表现出显著差异:东部沿海地区和经济发达的中部地区的扩展最为明显,而西部和北部高海拔地区的城市扩展速度较慢。然而,各市的城市和城郊区域的扩展距离以及农村区域的缩小距离遵循了大致一致的模式。

在复杂的城市群区域进行准确的城乡过渡带识别

对于理解城市化进程和促进区域协调发展及可持续规划具有重要意义。本文所提出的FR-Net模型在城市群区域中表现出高准确性和鲁棒性,能够广泛应用于多尺度的城市化区域。基于识别结果,能够进一步探索城市化的复杂社会生态影响,为区域城市—乡村规划提供政策参考。

来源: WANG C R, SUN X, LIU Z F, et al. A novel full-resolution convolutional neural network for urban-fringe-rural identification: a case study of urban agglomeration region[J]. Landscape and Urban Planning, 2024, 249: 105122.

(供稿:王肃,同济大学建筑与城市规划学院硕士研究生)

## 城市洪水中关键设施访问中断和社区服务损失容忍度的综合物理—社会分析

全球气候变化带来了洪涝灾害(flood risk)的频率和严重性上升,并伴随城市化过程对洪水易发区的开发和资产投入,加剧着城市的洪涝风险暴露度和灾时脆弱性。灾时关键设施(critical facilities)提供的紧急服务,被视为城市社区灾害脆弱性评估的重点研究对象,其本质是分析以道路可达为访问基础、以群体需求为服务目标的灾时关键设施的空间脆弱性及其实际对居民的生存和安全保障能力的影响。现有相关研究以传统渗流网络模型分析设施网络稳健性,忽视了洪涝等自然灾害情景中网络可靠性、可访问性等与理论网络的差异。并且,现有研究缺乏对物理过程和社会方面的整合,忽视了不同社会子群体的受灾特征、服务中断容忍度的差异,尤其资源有限的社会脆弱群体。

本研究改进了网络渗流模型,考虑人口社会属性,构建了一个城市洪水中关键设施访问的物理脆弱性(physical vulnerability)与服务中断容忍度(disruption tolerance index, DTI)的社会脆弱性(social vulnerability)相结合的综合评估框架,并对其脆弱性的空间集群特征(spatial clusters)进行了分析。

### 1 综合物理—社会脆弱性评估框架

1.1 物理脆弱性分析:网络渗流模型改进下关键设施访问的道路网络稳健性和失效机制

物理脆弱性基于实际灾害情景下道路中断将切断关键设施(如避难所、医疗设施、警察署、消防站等)的访问的基本原理,本研究构建了以交叉口为节点、路段为链接(内部没有其他交叉口)的物理脆弱性网络模型,并基于行洪区邻近原则构建洪水淹没的道路链接移除机制,改进了传统网络渗流模型的组件定义、链路移除规则。

研究发现,链路失效概率阈值 $\phi$ 为0.02时,网络稳健组件规模突然下降,22%的网络失去对医疗设施的访问。将其解释为洪水区道路通常是连接主要干道到桥梁的桥梁或坡道,是连接关键设施的重要链接。当阈值 $\phi$ 为0.8时,网络完全失效。哈里斯县河洪情景下医疗设施可访问网络的稳健指数为0.251,低于上限0.5。通过哈里斯县的物理脆弱性分布看,访问中断的物理脆弱性受道路拓扑结构的影响,且与洪水淹没范

围并不是完全相关,仅在访问医疗设施的链路完全被洪水淹没情况下才相关。

1.2 在人口普查区尺度上医疗设施访问中断的物理脆弱性分布

该方法将渗流理论与灾害机理结合,模拟真实灾害情景。模拟结果渗流曲线中,稳健组件大小与链路移除概率阈值关系得到物理脆弱性值,即关键设施访问链路移除的概率分布。

1.3 社会脆弱性分析:基于人口社会数据相关性和主成分分析,得出中断容忍指数(DTI)

社会脆弱性分析考虑了社会子群体差异,用家庭困难程度、容忍度来表示医疗访问中断的社会维度。使用了相关性分析识别重要人口社会因素、并以主成分分析的成分来概括重要人口社会因素,以主成分的加权值表示服务访问中断容忍度DTI。

问卷调查了灾时需要医疗设施的家庭困难程度,并带有相应人口社会属性,包括受访者年龄、教育、收入、种族、住宅、是否残疾、有无小汽车等信息。

研究在5%的置信水平下分析单个人口社会因素困难度分组平均值得分,得分差异说明该变量中有潜在的社会脆弱性。并识别、分析人口社会变量。接着通过主成分分析将六个主要变量作用转化为具有最高特征值的三个主成分(可解释数据中82%方差)。

研究发现,收入、教育水平、族裔、机动车、儿童是在社会脆弱性上表现差异的五个相关的人口社会变量,而老年人因灾害知识经验多而不产生社会脆弱性差异,其相关性结果在0.01, 0.001水平上有统计显著性。在社会脆弱性空间分布上也反映了高收入、高学历、低少数族裔占比、高机动化的人口普查区有更低的脆弱性。

1.4 哈里斯县在人口普查区尺度上的中断容忍指数的空间映射

该方法将人口社会因素转化为社会脆弱性,通过人口社会因素与家庭困难得分相关性、主成分分析,社会脆弱性被定义为服务中断容忍度指数(DTI)的反面。

### 2 空间相关性分析

研究分析物理脆弱性与社会脆弱性的各自单变量局部空间自相关、全局相关指数和双变量局部空间自相关。Local moran' I 识别物理或社会脆弱性单变量空间聚类特征、Global Moran' I 检验脆弱性单变量的相邻空间单元的相似性和差异性的分布、距离衰减函数表明单变量空间自相关效应。所有数据都统一在人口普查区尺度上,避免可塑面MAUP问题。单变量空间自相关分析验证了脆弱性并非随机分布。

#### 2.1 物理脆弱性

空间相关性效应在9 km半径处减弱。高-高值聚类出现在阿迪克斯、奥尔丁、休斯顿山、谢尔顿和查内尔维尔地区的区块;低-高值聚类的社区距离洪水道更远、并且毗邻医疗设施或毗邻连接其他地区医疗设施的主要交通线路(US-90和I-45)。这种空间同质模式是由于道路网络和医疗设施的特征产生的涌现属性。

#### 2.2 社会稳健性(容忍度指数)

空间相关性效应在7 km半径处减弱。在高-高集群中,医院的数量多于低-低地区。观察到只有少数高-低集群。

Moran'I双变量空间局部相关性得到物理和社会脆弱性的整体空间关联性和局部空间交互关系,分析结果能够识别社区的脆弱性来源,并针对性指导防灾规划和应急规划。

2.3 物理脆弱性和社会脆弱性(容忍指数反面)综合空间分析

高物理—高社会脆弱性识别出的区域是被边缘化群体居住的地区,有着有限的政治访问、资源供给、较低健康水平;是防灾和应急规划中最优先投资考虑的地区。高物理—低社会脆弱性多靠近100年和500年洪水区,医疗资源有限、商业开发行为多;在防灾规划中对现有设施针对性保护并谨慎新增、降低基础设施开发可能性。低物理—高社会脆弱性集群,沿I-45、I-610和US-90走廊紧密分布;在社区防灾及应急规划中增加居民的风险意识、应急演练,提高他们灾时服务中断的容忍能力。

### 3 研究结论

本研究提出的灾时物理—社会脆弱性综合框架评估了美国德克萨斯州哈里斯县河洪及哈维飓风情景下医疗设施可访问和容忍度。

在评估框架中,本研究改进了物理脆弱性道路的网络渗流模型、创建了社会脆弱性—社会容忍指数(DTI)基于人口社会因素推演模型,并以Moran'I空间相关分析物理脆弱性与社会脆弱性的空间聚类和关联性,以指导优先考虑物理和社会基础设施的发展活动/政策。

本研究贡献方面,在研究中得出若干空间规律,如稳健组件分析显示2%的近洪道道路中断将导致医疗设施网络访问量下降20%;脆弱性的空间依赖性表明存在一个同质模式,社会和物理脆弱性相似性的空间集群范围在7 km和9 km左右。并且,所提出的研究框架可以转换到城市其他灾害关键设施,如消防站、杂货店、加油站、药房等等,并且帮助决策者:①识别关键社区以进行道路改造和保护,以改善其在洪水期间对关键设施的访问;②检查现有医院的选址以便搬迁以及未来医疗设施的选址,以减少社区在洪水事件中的脆弱性;③优先考虑热点地区对医疗服务需求的紧急响应。

本研究局限性包括:研究尺度为人口普查区尺度,未在其他空间尺度中进行测试;研究控制的变量较多,物理脆弱性中链路移除规则仅考虑了道路到洪水通道的距离,控制了降雨量、道路海拔、排水系统和地面透水性等变量;在综合框架中削弱了城市结构、规划因素和历史因素的考虑。然而休斯顿(哈里斯县内)日益增长的城市化和密集开发没有与相应的防灾基础设施系统相匹配,其规划不到位仍然是休斯顿成为全国最易受洪水影响的城市之一的原因之一。这些更加全面的特征要素需要在后续优化模型中进一步考虑。

来源: DONG S, ESMALIAN A, FARAHMAND H, et al. An integrated physical-social analysis of disrupted access to critical facilities and community service-loss tolerance in urban flooding[J]. Computers, Environment and Urban Systems, 2020, 80: 101443.

(供稿:孙彩瑞,同济大学建筑与城市规划学院硕士研究生)

## 10 智能城镇化 (杨婷, 同济大学建筑与城市规划学院副研究员)

### 智能算法在城市规划中的革新应用: 预测城市社区建筑能耗

在智能城镇化的进程中, 准确预测和管理城市建筑能耗已成为实现城市可持续发展的关键环节。建筑能耗不仅在城市总能耗中占比显著, 而且对于制定有效的能源政策、优化城市规划和促进技术创新具有重要意义。鉴于此, 一项融合物理模拟和数据驱动方法的技术创新应运而生。这项研究利用机器学习算法对城市社区的建筑能耗进行深入的预测, 为城市规划和能源管理开辟了新的视野。

该研究利用上海中心区的18,789个社区的建筑能耗数据, 通过物联网和传感器网络收集了包括气候条件、建筑物特性和用户行为等在内的多维度信息。研究团队进一步通过特征工程和降维技术, 识别并提炼出了14个与土地使用和建筑形态紧密相关的因素, 有效提升了模型的计算效率和预测精度。

在技术实现上, 该研究不仅涵盖了包括支持向量机(SVM)和深度学习在内的多种先进算法, 还特别聚焦于集成学习方法的性能对比和优化。在集成学习方法的评估中, 研究团队对比了Bagging回归、Extra Trees、随机森林、梯度提升、AdaBoost以及XGBoost等六种算法。研究结果显示, XGBoost算法在预测建筑屋顶光伏潜力、总负荷、冷却负荷和加热负荷方面表现优异, 测试集上的准确度分别达到了0.956、0.674、0.608和0.762。基于这些指标, 预测误差被控制在10%以内, 这在能耗预测领域是一个相当高的标准, 凸显了机器学习算法在提高预测精度方面的显著优势。

此外, 研究利用SHAP值对模型进行了深入解释, 精准筛选出了对预测结果影响最大的特征, 有效降低了模型的复杂性, 同时维持了高准确度的预测。这一技术实现不仅显著提升了预测的效率和精确度, 而且为城市规划者提供了一个强有力的决策支持工具, 尤其在早期规划阶段, 这为制定有效的政策和规划提供了重要支撑。

综合来看, 这项研究在建筑能耗预测领域开辟了新的技术途径, 其创新的方法和突出的成果, 为智能城镇化的能耗管理和优化提供了参考和启示。随着智能技术的持续进步和更广泛的应用, 预计未来将在城市可持续发展的多个方面带来更多创新的可能性。

来源: JIANG Q, HUANG C, QIAO R. Predicting building energy consumption in urban neighborhoods using machine learning algorithms[J]. *Frontiers of Urban and Rural Planning*, 2024(2): 16.

### 智能城市构建与新型城镇化质量提升的协同效应

在当前高质量发展的要求下, 智能城市的构建已成为提升新型城镇化质量的关键因素。文章深入探讨了智能城市试点政策如何显著提高城市化质量, 为智能城市和新型城镇化领域提供了新的视角和实证研究。研究利用文本量化分析技术, 对政策文件进行了深入分析, 揭示了其背后的理论机制, 并采用修订的熵权法对中国276个地级级以上城市2007年至2018年的新型城镇化质量进行了评估。

研究采用了差异-差异(difference-in-differences, DID)模型作为评估工具, 将智能城市试点政策作为准自然实验, 以评估其对城市化质量的影响。具体来说, 研究首先利用文本量化分析技术, 如政策文件检索、SimHash去重、结巴分词和词频统计, 对智能城市试点政策进行了深入分析。然后, 使用改进的熵权法对276个地级级以上城市2007年至2018年的新型城镇化质量进行了评估, 综合考量人口、经济、基础设施和公共服务、生活质量、资源和环境等五个维度。最后, 使用DID模型, 通过设置政策实施前后的时间虚拟变量和试点城市的组别虚拟变量, 分析政策对城市化质量的净效应。

研究结果显示, 智能城市试点政策的实施显著提升了新型城镇化质量, 并且在多种条件下结论依然稳健, 包括平行趋势测试、倾向得分匹配(propensity score matching, PSM-DID)、排除其他政策干扰和安慰剂测试。此外, 异质性分析表明, 智能城市试点策略在历史工业基地、资源型城市和大城市中对新型城镇化质量的提升影响更大。例如, 在历史工业基地城市中, 政策实施后的新型城镇化质量提升了约5.4%; 在资源型城市中, 提升了约4.6%; 在大城市中, 提升了约3.7%。

研究进一步探讨了智能城市建设的机制, 确认了通过智能产业政策和科技创新, 优化和升级产业结构, 是提高新型城镇化质量的主要途径。具体而言, 通过推动智能农业、智能制造、现代服务业和电子商务等领域的发展, 智能产业政策显著促进了产业结构的优化升级。此外, 智能政府政策和智能民生政策通过提高科技创新水平和公共服务质量, 也对新型城镇化质量的提升起到了重要作用。

该研究的政策意义在于, 通过多维度提升智能试点政策体系, 可以持续促进新型城镇化质量的整体提升。例如, 创新政府的“放权服务”模式, 加强智能治理, 推动数字经济与实体经济的深度融合, 形成智能产业集群, 构建在线公共服务和监测平台, 建立智能民生系统。此外, 基于地方特色创建智能政策框架, 并应用精准政策提升新型城镇化质量。对于历史工业基地城市, 需要依靠数字技术培育和支持清洁产业的发展, 扩大现代服务业, 降低能源消耗。

总体而言, 这项研究为智能城市在新型城镇化发展中的作用提供了新的实证证据, 强调了治理、信息通信技术和可持续性协同影响的重要性。随着智能技术的不断进步和广泛应用, 城市可持续发展将获得更多创新机会。

来源: ZHOU R, CHEN S, ZHANG B. Smart city construction and new-type urbanization quality improvement[J]. *Sci Rep*, 2023, 13: 21074.

### 规划信息 (李凌月, 同济大学建筑与城市规划学院副教授)

#### 会议信息

1. “The Canadian Institute of Planners (CIP) and the Alberta Professional Planners Institute (APPI) National Planning Conference” 于2024年7月9-11日在加拿大埃德蒙顿(Edmonton, Canada)举行。主题: Connection。详见: <https://site.pheed-loop.com/event/connection2024/home/>

2. “The 35th International Geographical Congress (IGC)” 将于2024年8月24-30日在爱尔兰都柏林(Dublin, Ireland)举行。主题: Celebrating a World of Difference。详见: <https://igc2024dublin.org/>

3. “The Infrastructure and Ecology Network Europe (IENE) International Conference on Ecology and Transportation” 将于2024年9月9-13日在捷克布拉格(Prague, Czech Republic)举行。详见: <https://www.iene.info/international-conferences/>

4. “The World Trails Conference” 将于2024年9月30日-10月3日在加拿大渥太华(Ottawa, Canada)举行。详见: <https://worldtrailsconference.org/>

5. “The American Society of Landscape Architects (ASLA) Conference on Landscape Architecture” 将于2024年10月6-9日在美国华盛顿(Washington, America)举行。详见: <https://www.asla.org/conference.aspx>

(供稿: 曹胤禧, 同济大学建筑与城市规划学院本科生)