

基于大数据的城市个性化宜居分析与服务 关键技术及应用

一、行业痛点与解决方案

城市宜居规划的经验范式是以统计数据为基础，根据各类规范准则和客观标准化指标落实空间布局。随着规划目标向包容、智慧、精细等高质量内涵转变，基于城市整体层面开展的“全市一个数、全年一个数、千人一面”的宜居评价体系更适合应用于宏观层面的研究和比较，难以满足城市内部中微观尺度、空间评价和规划的**精细化和个性化需求**。

本技术**聚焦于时空行为大数据、机器学习等社会感知理论方法的个性化宜居分析与服务创新**，构建城市个性化宜居评价指标体系与计算方法、研发面向个性化需求的宜居地图构建与推荐技术、开发供城市居民择居择业参考的**APP**。技术已成功应用于宜居城市规划、特色空间营造、空间定制与用户锁定等领域，形成了具有独立知识产权、广泛市场推广前景的技术成果体系。总体技术框架如图 1 所示。

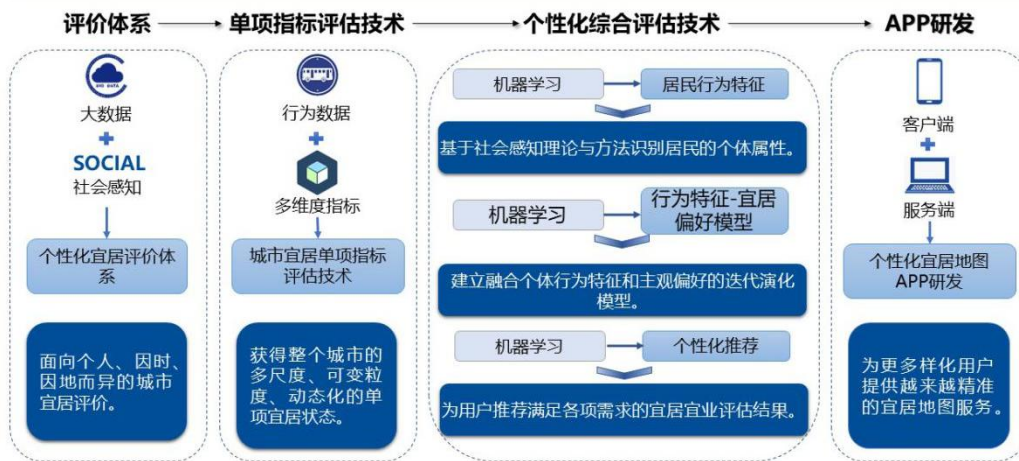


图 1 总体技术框架

二、关键技术与核心成果

1、基于大数据的城市个性化宜居指标体系

提出了面向城市内部街道或网格等中微观尺度、自下而上、因人、因时、因地而异的城市宜居评价方法；利用时空大数据的多语义、细粒度等信息优势，构建了时空行为大数据和建成环境数据深度融合的城市宜居评价指标体系（包括空间紧凑宜人、出行绿色通畅、服务优质共享、生态安全持续等维度）；在理论上解决了面向居民个体差异的城市中微观空间宜居评价难题，丰富了城市宜居评价的方法体系。

2、基于时空行为大数据的单项指标评估技术

整合手机信令、出租车轨迹、公交刷卡、社交媒体、环境监测等时空行为大数据，及土地利用和建筑、公共配套和基础设施等传统静态建成环境数据，获取城市微观空间宜居的基本动态信息和居民个体主客观偏好；采用改进的两步移动搜索法等方法实现单项宜居指标刻画；通过离差标准化技术对各单项指标标准化，

再通过空间叠加进行多要素指标融合，得到整个城市的多尺度、动态化的单项宜居评价结果。

3、面向居民个性化需求的城市宜居综合评估技术

针对传统宜居评价“千人一面”等局限，研发基于社会感知、时空行为大数据和机器学习的行为特征感知、宜居偏好识别、个性化宜居地图构建与推荐系列关键技术，实现面向不同用户的个性化宜居评价（图2）。

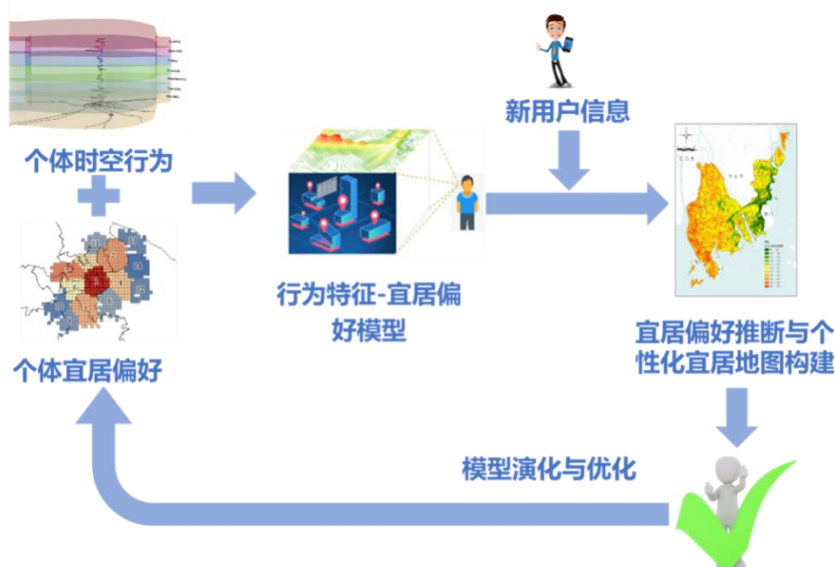


图2 面向居民个性化需求的城市宜居综合评估框架

首先，基于社会感知理论和技术，采用卷积神经网络等方法，获取居民个体属性及行为偏好数据，包括个人基本属性、家庭属性和行为属性，提取影响居民宜居指标权重的有效特征。

其次，基于居民个体基本属性、家庭属性以及行为属性，推断个体宜居偏好，并采用 XGBoost 等机器学习算法分析各类属性与个体宜居偏好之间的关联，构建行为特征-宜居偏好映射模型。同时研发行为特征-宜居偏好的迭代演化技术，实现用户反馈数据输入下的模型持续迭代与优化，提高模型精度。

第三，构建基于 SVM-GBRT 模型的推荐系统，通过匹配和排名两个阶段实现为用户推荐满足生活和工作等各项需求的宜居宜业地评估结果（图 3）。

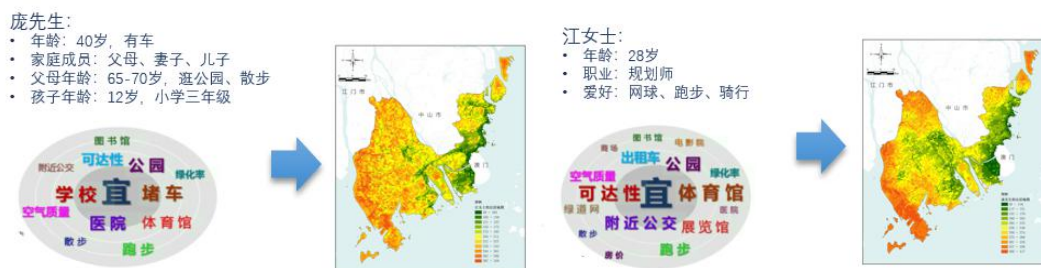


图 3 个性化宜居地图推荐

4、个性化宜居地图 APP 开发

开发了“我的宜居地图”APP 并上线使用。APP 客户端可实现：
 (1) 对城市各单项宜居客观指标的可视化；
 (2) 根据用户注册信息及获取的用户行为特征进行个性化宜居地图推荐；
 (3) 根据用户主观宜居需求，调整宜居指标权重，生成主观偏好下的个性化宜居地图（图 4）。



图 4 “我的宜居地图” APP 客户端展示

APP 服务端主要为数据运算、存储和模型迭代提供计算平台，

根据用户在客户端输入的个人信息和宜居偏好权重等数据，不断对行为特征-宜居偏好映射模型进行迭代优化，最终实现系统推荐的宜居地图与个人的宜居偏好高度吻合。

依托该技术体系，共获得发明专利授权 3 项、实用新型专利授权 1 项、软件著作权 5 项，发表论文 41 篇，其中 SCI/SSCI 论文 25 篇。

三、技术创新与应用推广

本技术主要创新点包括：

(1) 创新城市宜居评价模式，提出了自下而上、因人、因时、因地制宜的城市宜居评价方法，构建了时空行为大数据和建成环境数据深度融合的城市宜居评价指标体系，丰富了城市宜居评价的方法体系。

(2) 针对传统宜居评价“千人一面”等局限，研发了基于社会感知大数据和机器学习的行为特征感知、宜居偏好识别、个性化宜居地图构建与推荐系列关键技术，实现了面向不同用户的个性化宜居评价。

(3) 研发了融合个体行为特征和主观偏好的迭代演化模型，开发了相应的移动应用 APP，实现了宜居评价的个性化和服务对象的多元化，创新了宜居地图服务模式。

技术成果已在珠海、广州、贵州等地落地应用，并为华为技术有限公司、广州市城市规划勘测设计研究院和中国移动珠海公司等专业机构和企业提供了技术服务，为城市宜居评价与规划建

设提供了决策支撑，也为大数据在城市规划和管理的应用提供了新的切入点。