


# 社区生活圈

## 低碳出行环境评价报告

2021.12

宇恒可持续交通研究中心

清华大学建筑学院

北京数城未来科技有限公司

南方周末绿色研究中心

编写单位：

**宇恒可持续交通研究中心（CSTC）**

宇恒可持续交通研究中心成立于2005年，聚焦城市与交通规划领域内国际先进理念的研究、创新与应用，致力于通过城市空间和交通合理化布局、土地集约化应用和以公共交通为先导的开发等手段缓解交通拥堵，助力节能减排，建设可持续、宜居城市。

**清华大学建筑学院**

清华大学建筑系由著名建筑学家梁思成先生创办于1946年10月，1988年成立建筑学院。作为清华大学实施国家“211工程”和“985工程”的重点学科，建筑学院的建筑学一级学科在历次全国学科评估中均名列第一。

**北京数城未来科技有限公司（CITYDNA）**

北京数城未来科技有限公司成立于2017年，作为城乡大数据分析与智能算法服务商，致力于为政府、规划机构、开发商和智慧城市运营商提供数据、工具、平台等一站式智慧化数字产品，助力政企数字化转型，推动城市实现碳达峰碳中和目标与高质量发展。

**南方周末绿色研究中心**

南方周末绿色研究中心依托南方周末对环境、健康等专业领域的深耕，聚焦公益培训、行业评价和决策咨询等领域。其中，“中国绿色传媒研究奖学金班”已举办十二届，业内极具影响力。

资助单位：

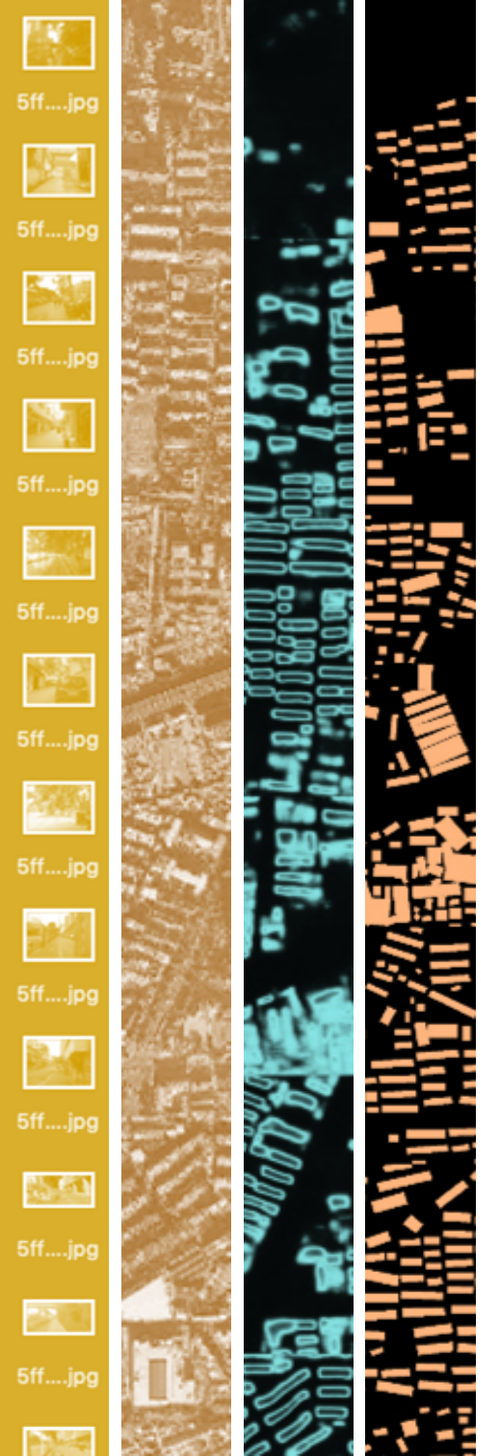
**能源基金会**

致谢：

本报告得到了国家自然科学基金项目《基于供需耦合视角的社区生活圈评价与规划应对研究》（52008226）的支持。感谢林澎、王志高、荆卉、黄玮、孙雪霏、熊文、盖春英、林纪、刘泉、杜恒、田锋、陈敏、卞硕尉、陈科良、彭纪来、郑硕、杨凯奇等专家在研究过程中给予的宝贵指导。感谢清华大学中国城市研究院、中国城市公共交通协会慢行交通分会的支持。

报告撰写人员：

宇恒可持续交通研究中心：张元龄、姜洋、张文烁、林彬榕、殷洁滢、张超英
清华大学建筑学院：陈宇琳、洪千惠、翟灿灿
北京数城未来科技有限公司：韩治远、杨琦、额日提
南方周末绿色研究中心：杨凯奇、陈雪



# 目录


**第一章：前言** .....1
1.1 研究背景
1.2 研究目标
1.3 关键发现
**第二章：评价范围与方法**.....3
2.1 评价范围
2.2 评价方法
**第三章：重点指标分析** .....13
**第四章：社区评价结果** .....20
4.1 胡同里弄
4.2 单位大院
4.3 巨型社区
4.4 新型社区
4.5 出行意愿、行为与环境的相关性
4.6 优质社区画像
**第五章：城市与社区排名** .....39
5.1 城市排名
5.2 社区排名
**第六章：结论与建议** .....49
6.1 结论
6.2 建议
6.3 展望

**附录1：基础指标排名** .....54
**附录2：评价工具箱** .....74

**参考文献**.....78

# 1 前言

## 1.1 研究背景

2020年9月，习近平主席在第七十五届联合国大会上承诺“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”。“十四五”期间是我国推动高质量发展、建设美丽中国的重要时期，也是落实国家自主贡献目标的关键时期。我国将继续实施积极应对气候变化的国家战略，采取措施控制温室气体排放。交通出行是主要碳排放源之一，也与人民群众的消费习惯、低碳认知等息息相关，大力倡导低碳出行是降低家庭碳排放、提高公众低碳意识、促进公众低碳实践的重要举措。为了推进低碳出行，一方面要建设低碳出行友好环境，例如提供低碳出行的便利条件，加强慢行、公交、新能源汽车等低碳交通方式的基础设施建设等，增加低碳出行方式吸引力；另一方面要增强公众低碳出行意识，加强公众行动和政策反馈、设施完善之间的正向循环，激发公众低碳出行的积极性，进一步提高城市低碳出行水平。而社区生活圈是居民日常出行最集中的区域，良好的社区生活圈低碳出行环境品质对提升居民低碳出行比例起着关键作用。社区生活圈也和新能源汽车等低碳交通工具基础设施建设息息相关。因此，营造高品质的社区生活圈低碳出行环境是促进低碳出行的重点。

近年来，各级政府出台了一系列关于社区生活圈低碳出行的激励政策及推动方案。2016年中央城市工作会议提出了打造方便快捷的社区生活圈的理念，要求根据15分钟生活圈配置完善的基础设施，并提供绿色、便捷的出行保障[1]；2020年1月，住建部部署开展人行道净化和自行车专用道建设工作[2]；2020年7月，交通部发布《绿色出行创建行动方案》[3]；2020年8月，住建部、教育部、工信部等13部门联合印发《关于开展城市居住社区建设补短板行动的意见》[4]；2021年4月，住建部发布《城市步行和自行车交通系统规划标准》[5]；2021年6月，自然资源部发布《社区生活圈规划技术指南》行业标准，指导和规范社区生活圈规划研究工作，加强对各地差异化引导[6]；2021年10月，中共中央国务院发布《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，要求积极引导低碳出行，加快公共交通基础设施建设和城市慢行系统建设[7]。

同时，业界和学术界也不乏对出行环境评价的研究和探索。2014年起，自然资源保护协会发布了五期中国城市步行友好性评价，通过公开卫星地图和百度街景等网上大型地图产品提供的街道信息对街道的建成环境进行了客观评价[8-9]。姜洋等（2016）提出了基于GIS 的街道界面连续性测度方法[10]；曹哲静等（2018）构建了街道尺度的步行指数和骑行指数[11]；刘秉乾等（2020）基于社区生活圈的需求从对于北京通州副中心研究区域的街道步行路网进行了评价[12]；韩治远等（2020）以北京市为例，基于开源数据和公众提案构建了通学路交通环境安全性评估体系[13]；梁伟研等（2020）基于多源数据对广州越秀区的社区生活圈公共服务设施布局合理性进行了评价[14]。

现有的研究多集中于客观的、定量的街道设施和街道环境评价，并非从

低碳视角出发，也缺乏对使用者主观感受的发掘。同时，评价基于的数据多来自开源的网络地图产品，其中某些数据难以准确的反映评估对象的状况，例如百度街景照片拍摄于机动车道上，对于步行和自行车道环境展示有限。我们需要探索更全面、更准确的低碳出行环境评价方法。

## 1.2 研究目标

本项目通过大数据、人工智能等多种手段对北京、上海、深圳、海口四城市中典型的社区生活圈低碳出行环境进行评估，分析其长处与短板，并探索公众低碳出行意愿、行为和低碳出行环境之间的联系，提出针对性的建议。同时，开展焦点小组访谈活动，与社区居民深入交流，探讨评估中反映出的典型问题，挖掘其背后的根源。

项目旨在探索更全面的社区生活圈低碳出行环境评价方法，补充低碳出行环境评价中使用者主观性评价的部分。同时，通过评价来促进低碳出行环境改善，提升城市规划者和公众的低碳出行意识，共同创建安全、舒适、愉悦的社区街道环境，并为后续开展更加综合、完整的社区生活圈低碳评价工作奠定基础。

## 1.3 关键发现

（1）上海社区生活圈低碳出行环境最好，海口名列第二，深圳和北京差异较小，排名分列第三、第四。

（2）不同类型社区的低碳出行环境特点差异明显。胡同里弄虽然舒适度略低，但便捷度、活力度高，整体低碳出行环境最好；新型社区名列第二，在安全、便捷、舒适维度都有较好表现；单位大院位居第三，安全度、活力度处于中高水平，但满意度相对较低；巨型社区最差，便捷度与活力度均垫底。

（3）缺乏专用自行车道是中国城市社区生活圈低碳出行方面亟待探索解决的共同难题。同时，社区生活圈在新能源汽车公共充电站配置、盲道设置、街道界面营造、慢行通道密度和停车占道等方面问题突出且社区间良莠不齐。

（4）公众普遍具有强烈的低碳出行意愿，而这份意愿能否转化为实际的低碳出行行为，与社区生活圈低碳出行环境的优劣息息相关：

- 社区生活圈低碳出行环境越好，公众低碳出行比例越高；
- 低碳出行行为与社区生活圈低碳出行环境的相关性在巨型社区中体现得最明显；
- 与低碳出行行为相关性最高的指标依次为生活服务设施可达性、轨道公交站点覆盖率、街道底商线密度、慢行通道密度和安全岛达标率。

（5）部分社区公共交通和新能源汽车充电基础设施方面的主客观数据存在差异，客观数据不能准确反映居民的主观感受。这与居民生活方式、交通行为习惯等软件环境相关。未来进一步提高居民满意度需要更系统地收集和整理居民的意见，并进行有效反馈。

# 2 评价范围与方法

## 2.1 评价范围

### (1) 社区生活圈低碳出行环境的概念

社区生活圈指在一定的空间范围内，全面与精准解决生活各类需求、融合居住和就业环境、强化凝聚力和应急能力的社区生活共同体，是涵盖生产、生活、生态的城乡基本生活单元、发展单元和治理单元。 按所处区域，主要分为城镇社区生活圈和乡村社区生活圈两类。 按主体功能，主要分为居住社区、产业社区与商务社区等。[6]本次评价主要以“城镇中居住功能为主的社区生活圈”（以下简称社区）为对象。低碳出行指在出行中采用能降低碳排放量的交通方式，如步行、骑非机动车、乘坐地铁或公交车等公共交通工具和驾驶新能源汽车等。社区生活圈低碳出行环境是指在社区生活圈范围内为低碳出行提供的基础设施和便利条件，包括街道、轨道公交站点、超市菜场等。社区生活圈低碳出行环境既服务于买菜、购物、逛公园等日常出行，也服务于通勤出行。

### (2) 社区生活圈的类型

社区多种多样，不同社区的居民对于低碳出行环境的需求和评价标准也存在相应差异。本次研究根据社区在城市中的区位、发展阶段、物质形态、居民生活方式等方面的区别将其分为四类，分别是“胡同里弄”、“单位大院”、“巨型社区”和“新型社区”，并对四类社区分别进行针对性的评价。

其中，“胡同里弄”主要指1910年前建设的开放式传统街巷（如胡同、弄堂）以及城中村，这类社区具有街道空间狭窄、基础设施建设年代久远、生活资源丰富等特点，典型代表包括北京西四、上海老城厢、深圳上下沙等。“单位大院”指上世纪50年代-80年代建成的行列式布局的苏联式多层住宅小区，住宅通常沿道路边线规则排列、对称布置，小区相对封闭，如北京三里河、上海曹杨新村等。“巨型社区”指建设于1990至2000年城市郊区化过程中的超大尺度、功能单一的居住区，其周边配套设施和就业岗位相对较



图2-1 典型胡同里弄-北京西四



图2-2 典型单位大院-上海曹杨新村



图2-3 典型巨型社区-北京天通苑



图2-4 典型新型社区-深圳后海

少，社区居民大多长距离通勤，如北京天通苑、回龙观、上海顾村等。“新型社区”指2010年后建成的尺度较小、理念先进的社区，具有住宅类型、居民群体、设施服务多样化等特点，典型代表包括上海创智坊、深圳后海等。

**（2）社区样本选取**

本项目选取北京、上海、深圳三个典型的超大城市和“零碳示范岛”海口作为研究对象。这四座城市在城市规划方式、治理手段和居民生活方式上各具特色。北京作为历史悠久的古都，具有城市肌理疏朗大气、路网平直方正的特点，同时由于摊大饼的城市形态，居民通勤相对较长。上海是具有世界影响力的国际大都市，近年来在发展社区生活圈、建设“人民城市”方面成效显著，城市治理、生活服务设施供给水平较高。深圳是朝气蓬勃的全国经济中心城市，居民年轻化特色突出，城市建设起步晚、理念新。海口近年

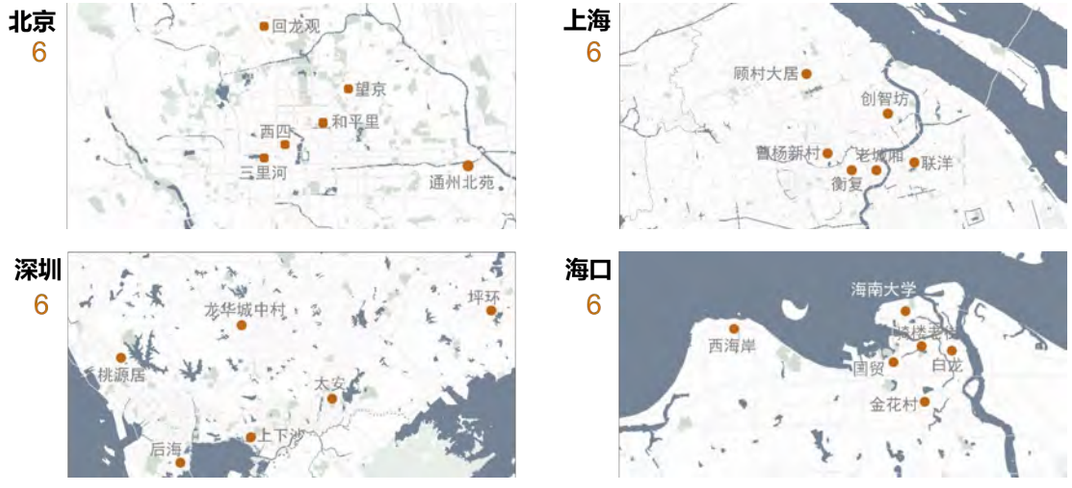



图2-5 评估社区空间分布

积极推动能源清洁低碳利用，开展基础设施低碳改造；同时作为二线城市更具生活气息，通勤距离较一线城市短。

在每个城市中选取6个社区，这些社区分别位于城市的不同方位，与城市中心距离各异，同时兼顾城市的各发展阶段和不同街区形态。




图2-6 评估社区类型分布

**（3）社区范围划定**

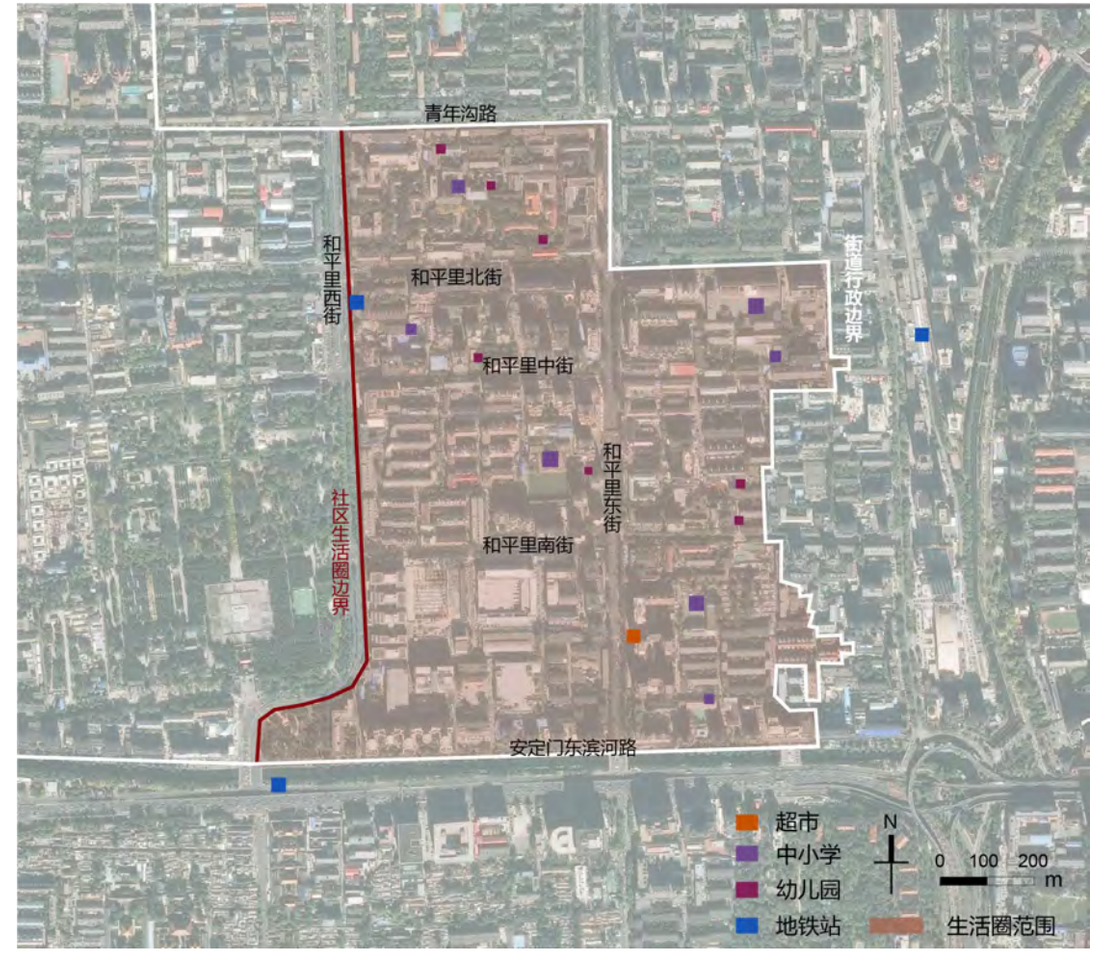
选定评估社区后，根据以下标准划定“生活圈”，即本项目的评估范围：

1）面积为1-2平方公里；

2）以临近的城市主干道、河流等地理要素、行政边界作为生活圈边界；

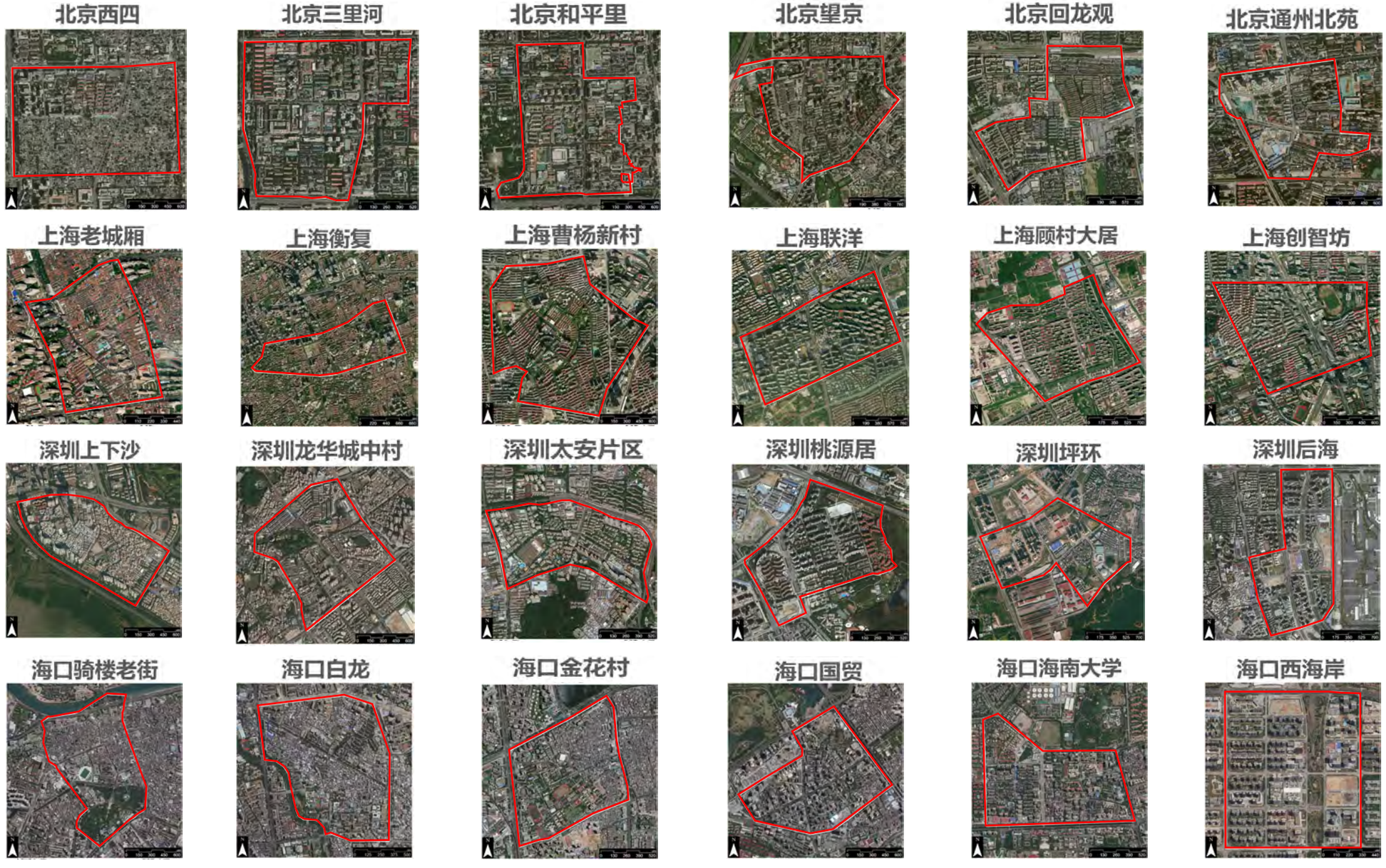
3）至少包含一个地铁站（海口除外）、一个大型生活超市；

4）包含若干幼儿园、中小学等教育设施。




注：底图来源于ESRI开放平台

图2-7 社区范围划定标准示意




社区生活圈边界

注：底图来源于ESRI开放平台

图2-8 社区范围划定结果

## 2.2 评价方法

本次评价采用客观与主观相结合、定量与定性相结合的综合评估方法。

第一步，依据居民诉求筛选评价指标，并引入主观性评价，构建主客观结合的指标体系；第二步，采集数据进行指标测算，得到单个指标结果，并依据相关标准的推荐值将单个指标结果换算成百分制评分；第三步，确定指标权重，计算得到低碳出行环境总得分；第四步，将低碳出行环境总得分与居民低碳出行意愿、行为进行关联分析，寻找相关性规律；第五步，开展焦点小组访谈，通过定性研究探讨前述分析中反映出的典型问题，挖掘其背后的根源。

**(1)构建主客观结合的评价指标体系**

首先征集居民诉求，发现关键问题。本项目应用“路见PinStreet”微信小程序，在四城市24个社区中开展公众提案征集活动，提案类别包括“骑行环境”、“公交地铁”、“占道停车”、“步行环境”、“电动汽车充电”五类。共收集到5107份有效提案。对提案展开词云分析，总结出关于社区低碳出行，居民改善需求最大的问题，包括人行道过窄、专用自行车道不足、盲道等无障碍设施缺

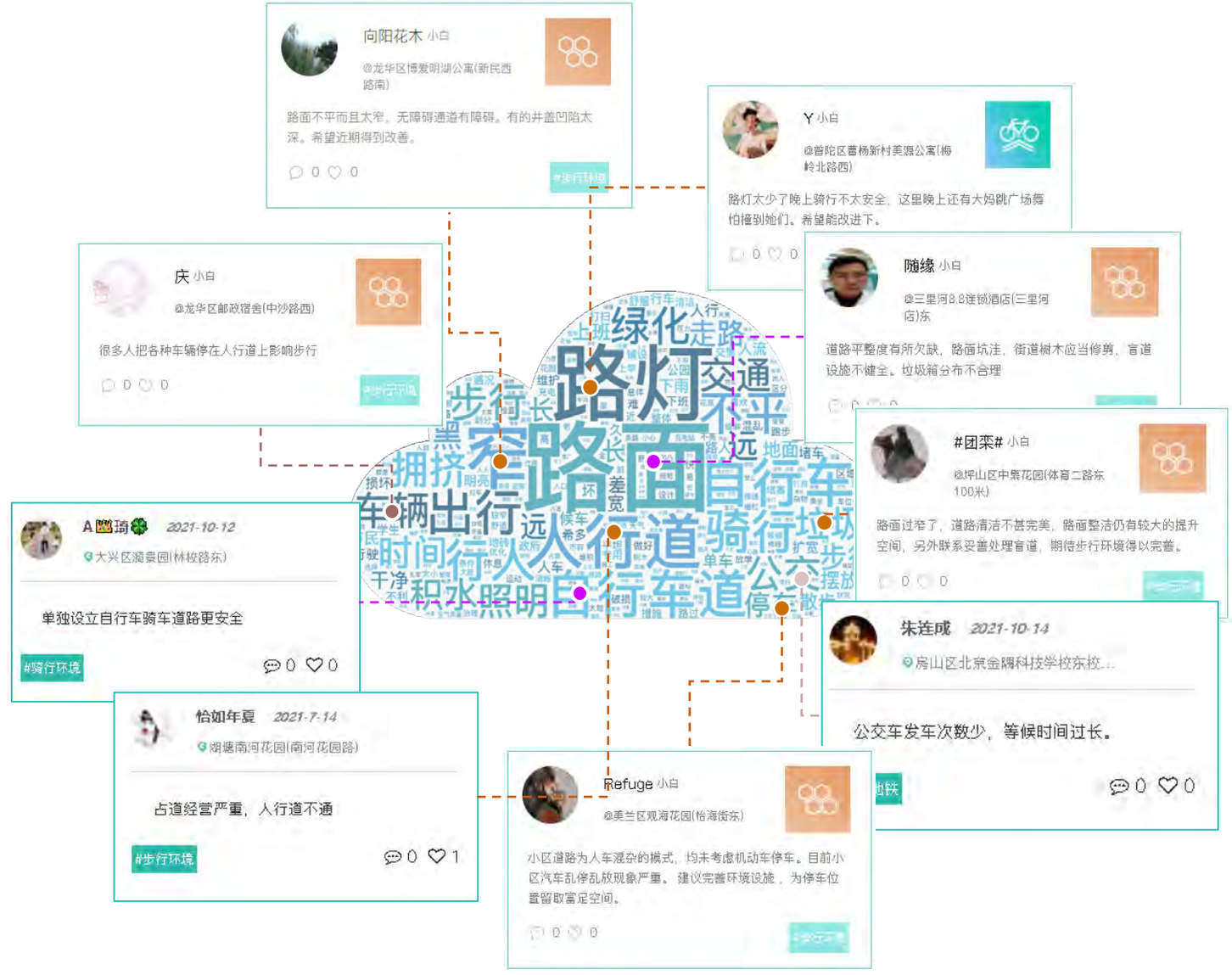



图2-9 路见提案征集词云及典型提案

乏、停车占道、街道照明缺乏、公交供给不足等。公众提案为评价指标的构建提供基础依据。

其次，结合文献研究，将提案中反映出的问题转化为“人行道宽度达标率”、“专用自行车道密度”等客观层面的评价指标。这些指标可以归纳为“安全”、“便捷”、“舒适”、“活力”四大维度。“安全”维度反映人行道、自行车道、过街设施、盲道、夜间照明等保障低碳出行安全基本需求的设施情况；“便捷”维度反映到达生活服务设施、轨道公交站点、新能源汽车充电站的方便程度；“舒适”维度反映遮荫、占道停车等影响低碳出行舒适程度的设施情况；”活力“维度反映街道空间和室外活动场地的活跃程度。

最后，有限的客观评价指标并不能涵盖公众对低碳出行环境的所有诉求，为了充分发掘使用者的主观感受，本次评估引入了第五维度 - ”满意“维度。该维度包含慢行满意度、轨道公交满意度、充电桩满意度三项指标，全面反映使用者对慢行、轨道公交、新能源汽车等三种主流低碳出行方式所体验到的出行环境的主观感受，探索前四大维度涵盖范围之外的影响因素。

如图2-10所示，整套指标体系包含五大维度，共20项指标。

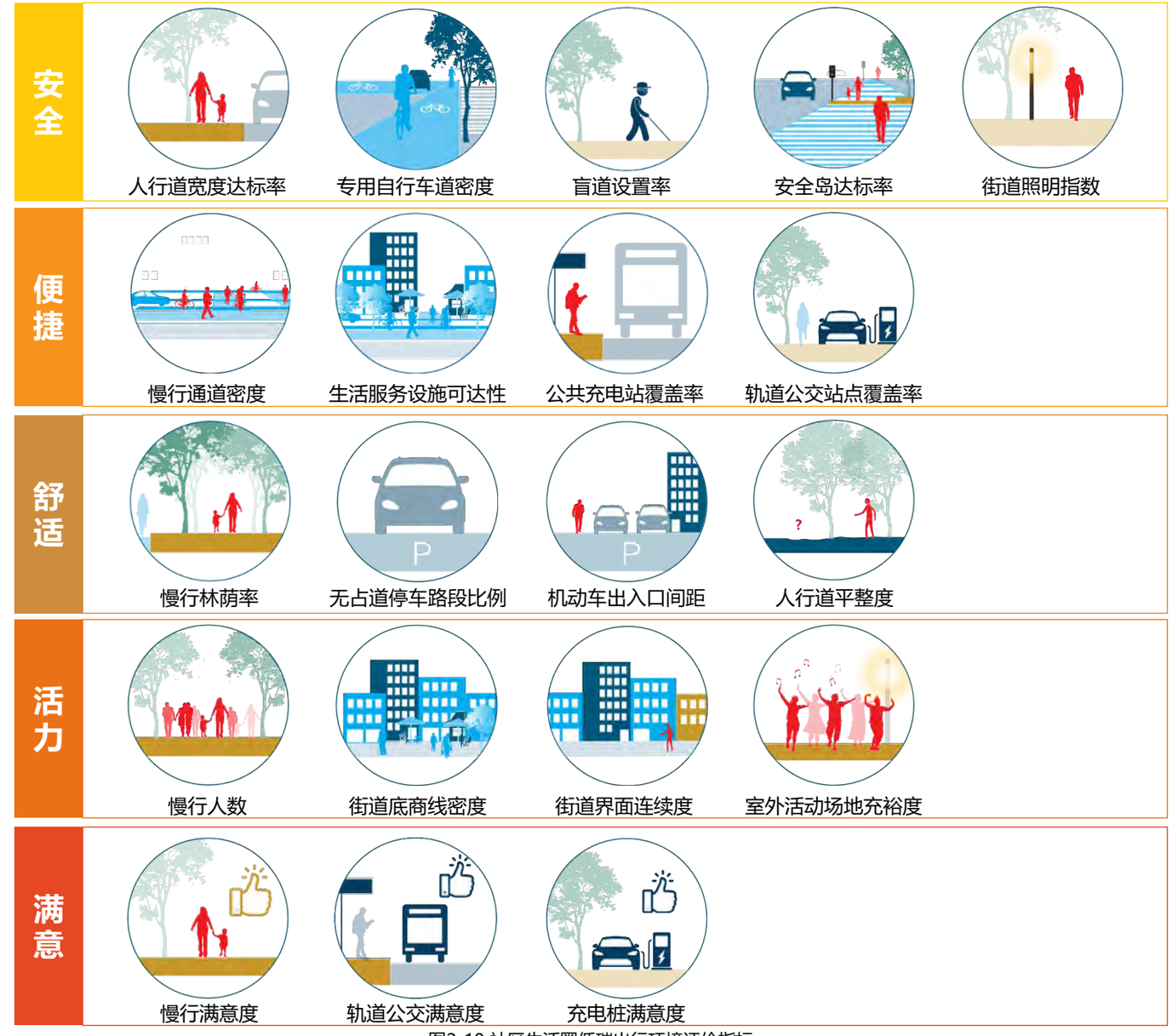



图2-10 社区生活圈低碳出行环境评价指标

**（2）应用多源数据采集方法**

数据采集方法有遥感影像抓取、地图信息点抓取、街景自采集与人工智能识别、居民满意度调查数据引用。

**a）遥感影像抓取。**利用网络大规模抓取技术，通过公开平台获取北京、上海、深圳、海口的遥感影像（如图2-11所示）。对遥感影像应用Mask-RCNN深度学习算法，识别城市建筑物轮廓，支撑建筑贴线率等指标的计算。

**b）地图信息点抓取。**利用网络大规模抓取技术，通过公开平台获取北京、上海、深圳、海口的地图信息点，包括轨道站点、公交站点、新能源汽车公共充电站、沿街底商兴趣点、社区生活圈服务设施兴趣点等（如图2-12所示）。使用GIS技术进行基于路段或社区的网络地理大数据空间分析，例如计算基于路段的底商密度、基于社区的充电站覆盖率等。

**c）街景自采集与人工智能识别。**考虑到网络抓取信息的局限性，项目团队还进行了街景自采集。2020年11月至12月早晚高峰期间，调研员通过“录城”小程序，用手机以20米为间隔，连续拍摄行人视角街景照片（如图2-13所示）。系统通过GPS追踪自动记录照片拍摄位置坐标，并生成路径信息。街景照片共采集10192张，分析范围涵

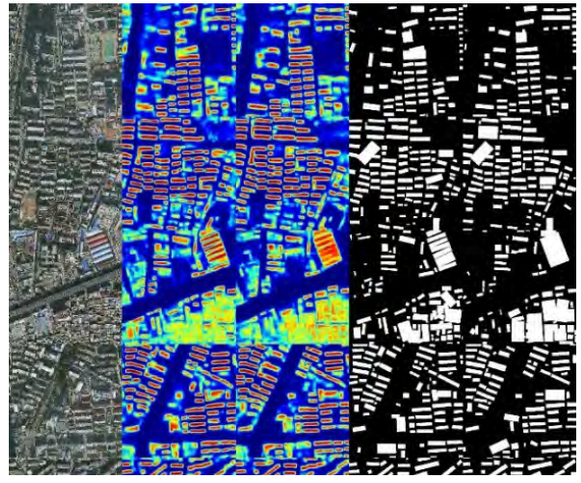


图2-11 遥感影像抓取分析示意




图2-12 地图信息点抓取分析示意







图2-13 街景自采集示意

盖388公里道路。采集完成后，团队对街景图片应用全景分割、物体检测等算法，识别行人、车辆、隔离带等目标，并结合物体几何关系，智能计算占道停车、人行道通行宽度等指标（如图2-14所示）。再将街景的计算结果通过空间位置关系连接到社区路段，整合指标结果。

**d)居民满意度调查数据引用。**通过对清华大学建筑学院在国家自然科学基金项目《基于供需耦合视角的社区生活圈评价与规划应对研究》（52008226）中进行的居民满意度调查的数据的发掘分析可以得到慢行满意度、轨道公交满意度、街道照明指数等一系列难以进行客观评价的指标结果。分析样本量为7351份有效问卷。

应用上述方法完成数据采集和指标测算，并依据相关标准的推荐值进行评分，可得到单个指标得分。各指标的单位、数据采集方法、计算方法及评分标准见表2-2。

### （3）设定指标权重

由于不同类型社区在城市基础设施条件、发展阶段、社区形态、居民生活方式等方面存在差异，各类社区在各维度和各项指标上的改进需求有所侧重。因此，依据专家意见，按照社区类型对各项指标进行赋权。我们邀请了业内10位专家对指标权重进行打分，用德尔菲法确定各个指标的权重（见表2-1），形成最终的评估体系。




图2-14 街景照片分析示意

表2-1 不同类型社区的指标权重

| | 维度 | 指标 | 胡同里弄 | | 单位大院 | | 巨型社区 | | 新型社区 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 安全 | 人行道宽度达标率（%） | 0.05 | 0.21 | 0.05 | 0.21 | 0.05 | 0.22 | 0.05 | 0.22 |
| 2 | | 专用自行车道密度（公里/平方公里） | 0.03 | | 0.04 | | 0.04 | | 0.04 | |
| 3 | | 安全岛达标率（%） | 0.04 | | 0.03 | | 0.03 | | 0.03 | |
| 4 | | 盲道设置率（%） | 0.04 | | 0.04 | | 0.04 | | 0.04 | |
| 5 | | 街道照明指数 | 0.06 | | 0.06 | | 0.06 | | 0.06 | |
| 6 | 便捷 | 慢行通道密度（公里/平方公里） | 0.09 | 0.26 | 0.07 | 0.26 | 0.07 | 0.26 | 0.07 | 0.25 |
| 7 | | 生活服务设施可达性 | 0.08 | | 0.08 | | 0.08 | | 0.08 | |
| 8 | | 公交轨道站点覆盖率（%） | 0.06 | | 0.06 | | 0.08 | | 0.07 | |
| 9 | | 公共充电站覆盖率（%） | 0.03 | | 0.04 | | 0.03 | | 0.03 | |
| 10 | 舒适 | 慢行林荫率（%） | 0.04 | 0.16 | 0.06 | 0.19 | 0.06 | 0.19 | 0.06 | 0.20 |
| 11 | | 无占道停车路段比例（%） | 0.04 | | 0.05 | | 0.04 | | 0.05 | |
| 12 | | 机动车出入口间距（米） | 0.03 | | 0.03 | | 0.04 | | 0.04 | |
| 13 | | 人行道平整度 | 0.05 | | 0.05 | | 0.05 | | 0.05 | |
| 14 | 活力 | 慢行人数（人/百米） | 0.04 | 0.21 | 0.04 | 0.21 | 0.04 | 0.18 | 0.04 | 0.17 |
| 15 | | 街道底商线密度（个/百米） | 0.07 | | 0.07 | | 0.05 | | 0.05 | |
| 16 | | 街道界面连续度（%） | 0.04 | | 0.03 | | 0.03 | | 0.03 | |
| 17 | | 室外活动场地充裕度 | 0.06 | | 0.07 | | 0.07 | | 0.05 | |
| 18 | 满意 | 慢行满意度 | 0.08 | 0.16 | 0.06 | 0.14 | 0.05 | 0.14 | 0.06 | 0.15 |
| 19 | | 公交轨道满意度 | 0.05 | | 0.04 | | 0.05 | | 0.05 | |
| 20 | | 充电桩满意度 | 0.02 | | 0.03 | | 0.03 | | 0.04 | |

表2-2 社区生活圈低碳出行环境评价指标体系

| | 维度 | 指标 | 单位 | 数据采集方法 | 计算方法 | 评分标准 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 安全 | 人行道宽度达标率 | % | 街景自采集 | 可供行人通行的有效宽度≥2米的路段比例 | 人行道宽度达标率为n%的，得n分 |
| 2 | | 专用自行车道密度 | 公里/平方公里 | 街景自采集 | 与人行道和机动车道有隔离（包括划线隔离、设施隔离）的自行车道总长度/样本社区总面积 | 专用自行车道密度≥5，得100分；=1，得60分；密度处于两个数值区间或＜1的，采用线性插值法计算得分 |
| 3 | | 安全岛达标率 | % | 街景自采集 | 按规范设置安全岛（宽16米及以上应设，16米以下可不设）的交叉口数量/交叉口总数 | 安全岛达标率为n%的，得n分 |
| 4 | | 盲道设置率 | % | 街景自采集 | 设置盲道的街道长度/街道总长度 | 盲道设置率为n%的，得n分 |
| 5 | | 街道照明指数 | / | 问卷 | 问卷打分 | 问卷打分即得分 |
| 6 | 便捷 | 慢行通道密度 | 公里/平方公里 | 街景自采集 | 具备慢行基本通行条件的公共通道总长度/样本社区总面积 | 慢行通道密度≥14，得100分；=8，得60分；密度处于两个数值区间或＜8的，采用线性插值法计算得分 |
| 7 | | 生活服务设施可达性 | / | 地图信息点 | 获取9类生活服务设施POI点，计算某个等距点到最近的每种服务设施的最近路网距离，并基于距离衰减算法获得每个路段单元的综合可达性指数 | 指数即得分 |
| 8 | | 轨道公交站点覆盖率 | % | 地图信息点 | 地铁10分钟步行包络线或公交5分钟步行包络线覆盖范围面积/样本社区总面积 | 轨道公交站点覆盖率为n%的，得n分 |
| 9 | | 公共充电站覆盖率 | % | 地图信息点 | 公共充电站5分钟步行包络线覆盖范围面积/样本社区总面积 | 公共充电站覆盖率为n%的，得n分 |
| 10 | 舒适 | 慢行林荫率 | % | 街景自采集 | 路段所有图片绿视率的平均值 | 慢行林荫率≥35%，得100分；=15%，得60分；林荫率处于两个数值区间或＜15%的，采用线性插值法计算得分 |
| 11 | | 无占道停车路段比例 | % | 街景自采集 | 无小汽车占道且无非机动车占道的路段长度/慢行通道总长度 | 无占道停车路段比例为n%的，得n分 |
| 12 | | 机动车出入口间距 | 米 | 街景自采集 | 街道总长度/人行道铺装不连续的机动车出入口数量 | 机动车出入口间距≥2000米，得100分；=0，得60分，间距处于两个数值区间的，采用线性插值法计算得分 |
| 13 | | 人行道平整度 | / | 问卷 | 问卷打分 | 问卷打分即得分 |
| 14 | 活力 | 慢行人数 | 人/百米 | 街景自采集 | 街道中每百米行人、骑车人数量总和 | 慢行人数≥25，得100分；=0，得60分；人数处于两个数值区间的，采用线性插值法计算得分 |
| 15 | | 街道底商线密度 | 个/百米 | 地图信息点 | 道路35米缓冲区内的底商poi数量/道路长度 | 街道底商线密度≥16，得100分；=0，得60分；密度处于两个数值区间的，采用线性插值法计算得分 |
| 16 | | 街道界面连续度 | % | 遥感 | 街墙长度/路段长度[10] | 街道界面连续度为n%的，得n分 |
| 17 | | 室外活动场地充裕度 | / | 问卷 | 问卷打分 | 问卷打分即得分 |
| 18 | 满意 | 慢行满意度 | / | 问卷 | 问卷打分（步行、骑行、小区非机动车停放、电动自行车充电满意度取均值） | 问卷打分即得分 |
| 19 | | 轨道公交满意度 | / | 问卷 | 问卷打分 | 问卷打分即得分 |
| 20 | | 充电桩满意度 | / | 问卷 | 问卷打分 | 问卷打分即得分 |

**（4）关联分析低碳出行意愿、行为和出行环境**

将居民满意度调查中得到的居民低碳出行意愿、低碳出行行为的数据与低碳出行环境总得分进行关联分析，寻找其中的相关性规律，为政府决策和划定行动优先顺序提供民意基础。

**（5）焦点小组访谈**

项目团队在四类社区中各选择一个典型社区，通过定性研究的方法，邀请多个社区居民深入探讨前述定量分析中反映出的典型问题，挖掘其背后的根源，并了解当地政府政策反馈效率。

**焦点小组访谈工作方法**

**访谈方法**

- 选定4个典型社区，挑选当地居民和社区规划工作负责人等，共同讨论社区低碳出行环境相关问题；
- 焦点访谈共进行4场，每场人数为7人

**访谈提纲**

一、背景调研
- 基本信息、通勤信息、生活出行信息

二、对社区不同出行方式评价及建议
- 不同出行方式的场景、满意度（安全/舒适/便捷等）
- 不满意的原因及希望改进的方向
- 打分及评价标准

三、上传下达及低碳出行教育环境
- 上传下达渠道是否通畅
- 社区及社会的低碳出行教育环境
- 对低碳出行的态度

**受访人员选择标准**

- 性别：男女比例平衡
- 年龄：18岁-65岁， 覆盖老中青三代
- 婚姻状态：涵盖未婚/已婚（1名未婚大学生、1名家庭主妇、1-2名儿童家长、1名青少年家长、1-2名未婚中青年、1名离退休老人）
- 居住年限：涵盖老居民和新居民
- 居住人数：涵盖独居、二人同住、一家三口同住、三代同住等
- 房屋权属：自有住房者和租住者，比例不限
- 家庭私家车情况：有私家车和无私家车（6:4；一名新能源车主）
- 出行方式：步行、公共交通、非机动车、机动车（1:2:2:2）
- 其他：经常在社区附近买菜的居民、1-2名社区工作人员、1-2名小区业委会成员、小区议事会代表或社区志愿者、热心居民

# 3 重点指标分析

整体来看，全国社区生活圈低碳出行环境的满意、舒适维度得分相对较高，安全、便捷、活力维度得分相对较低。

得分最高的评价指标包括：生活服务设施可达性、轨道公交满意度、轨道公交站点覆盖率、安全岛达标率和慢行林荫率。得分最低的评价指标包括：盲道设置率、公共充电站覆盖率、街道界面连续度。同时，专用自行车道密度、无占道停车路段比例、慢行通道密度得分也较低，有待改善。

本章选取专用自行车道密度、慢行通道密度、轨道公交站点覆盖率、慢行林荫率、无占道停车路段比例和街道界面连续度等6个重点指标进行详细分析。

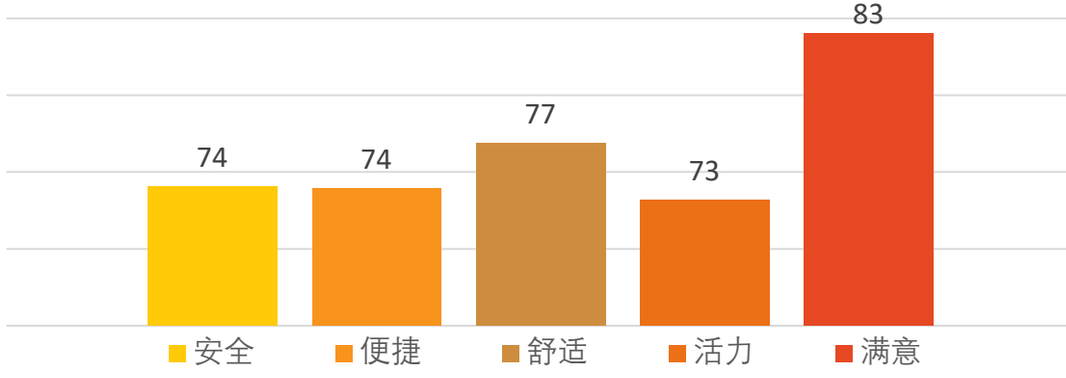



图3-1 维度平均分

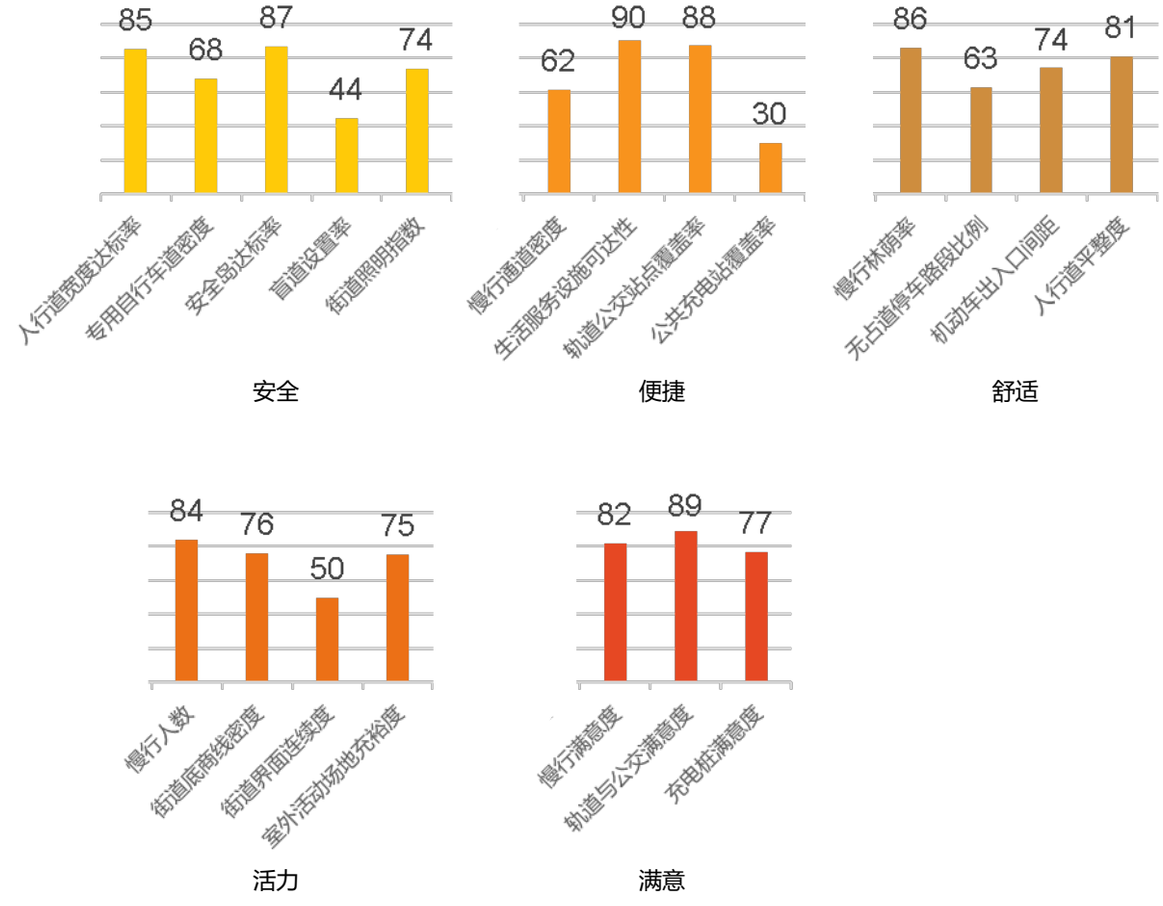



图3-2 指标平均分

## （1）专用自行车道密度

专用自行车道密度指有隔离（包括划线、栏杆、绿化带隔离等）的自行车道密度。随着共享单车和电动自行车的普及，非机动车出行比例逐年上升，同时涉及到非机动车的交通事故量也不断增加。很多道路缺少独立的非机动车道，致使人非或机非混行，时常出现抢道冲突，严重威胁交通安全。

评估发现，样本社区的专用自行车道密度整体不高，均值只有1.8km/km$^2$，低于2021年住建部城市体检[15]要求的2km/km$^2$，有6成社区不达标。*

总体来讲，上海与海口较好，分别为2.5km/km$^2$和2.4km/km$^2$。上海街道宽度有限，独立自行车道多以划线隔离的形式存在。其管理到位，市民交通规则意识强，即使是划线隔离，也少有被机动车侵占的现象，能够保证自行车路权的独立。而海口除胡同里弄空间有限之外，其他社区自行车道建设较为完善，尤其是西海岸社区，大部分市政道路都有绿化带隔离的宽阔平坦的高品质专用自行车道。

令人稍感意外的是，拥有大量三块板道路的北京，其社区样本平均专用自行车道密度仅为1.6km/km$^2$。究其原因，一是北京城市路网总体密度偏低，二是许多三块板道路两侧的非机动车道由于施划了路侧停车位并允许机动车驶入混行，而未能纳入本次统计口径。深圳由于历史原因，专用自行车道的设置率最低，仅为0.6km/km$^2$，很多道路上没有设置自行车道，或将自行车道与人行道共板设置。当地居民对此意见强烈。

*城市体检中定义的专用自行车道不包括划线隔离的自行车道。考虑到上海、深圳街道宽度有限、管理到位，划线隔离的自行车道也能有效保障自行车路权，本次评估将划线隔离的自行车道纳入统计口径。指标结果与城市体检相比有所上浮。

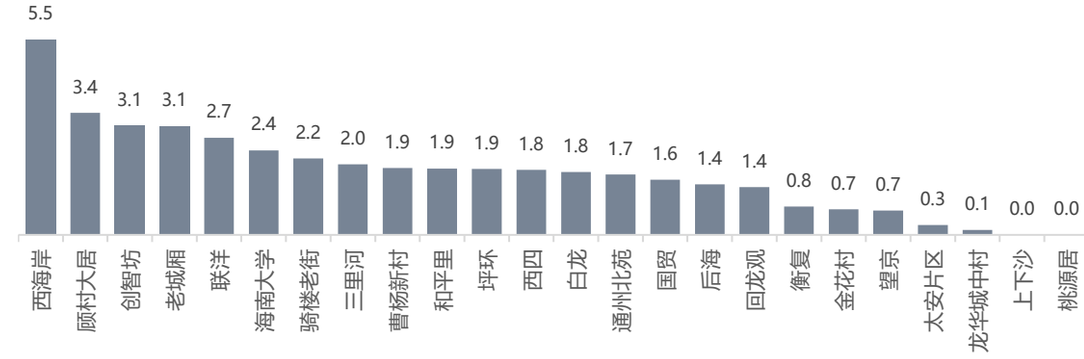



图3-3 各社区专用自行车道密度（km/km$^2$）



图3-4 上海的划线隔离自行车道



图3-5 海口的绿化隔离自行车道



图3-6 北京机非混行的三块板道路



图3-7 深圳的人非共板自行车道

## （2）慢行通道密度

慢行通道密度指社区范围内具备基本慢行通行条件的公共通道密度，包括城市道路和所有公共街坊路，不包括封闭小区内部道路。高密度的慢行通道可以疏解城市交通压力，提升步行、骑行者出行便捷度，另外还可以增加街道界面，容纳更多的小商业及公共设施，拉动消费。

此次评估中，慢行通道密度总体水平尚可，平均值为8.4km/km$^2$，达到国家标准[5] 。各类社区两极分化，巨型社区、单位大院慢行通道数量少，步行、骑行路权得不到保障，降低了慢行出行的便捷度。

在“路见”提案征集中，居民对增加自行车道、人行通道，保障慢行通道路权及品质的建议较多。

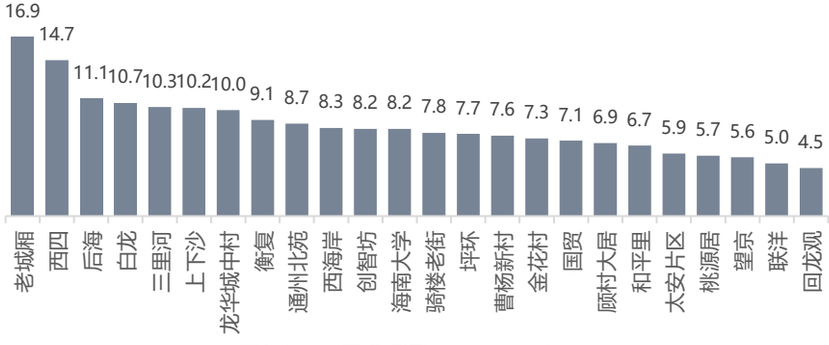



图3-8 各社区慢行通道密度（km/km$^2$）



图3-9 北京巨型社区回龙观，慢行通道密度为4.5km/km$^2$



图3-10 上海巨型社区联洋，慢行通道密度为5.0km/km$^2$

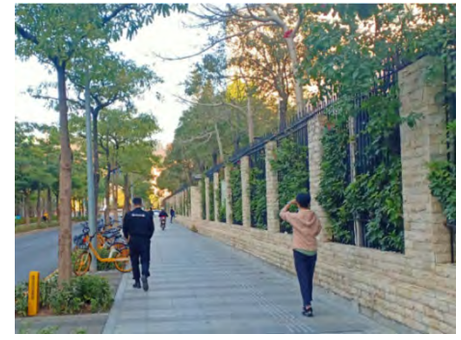


图3-11 深圳单位大院太安，慢行通道密度为5.9km/km$^2$




图3-12 关于慢行通道密度的路见提案

## （3）轨道公交站点覆盖率

轨道公交站点覆盖率指轨道站点10分钟步行包络线及公交站点5分钟步行包络线覆盖范围的比例。提升轨道公交站点的覆盖率有助于居住和就业的人们获得更加便利的轨道、公交服务，鼓励既高效又低碳的生活出行方式。

此次评估中，轨道公交站点覆盖率总体水平较好，样本社区平均轨道公交站点覆盖率为88.2%。但也有个例，例如深圳的桃源居社区，远低于平均水平。主要问题集中在轨道、公交站点数量不足，位置不合理，设置不规范等。轨道公交站点的覆盖率低影响人们使用的轨道和公交的意愿，影响出行体验。另外，影响公交出行体验的还有班次少，等候时间长，公交站台空间局限等因素。

在“路见”提案征集中，居民对增加地铁站、公交站，提升轨道公交服务需求明显。

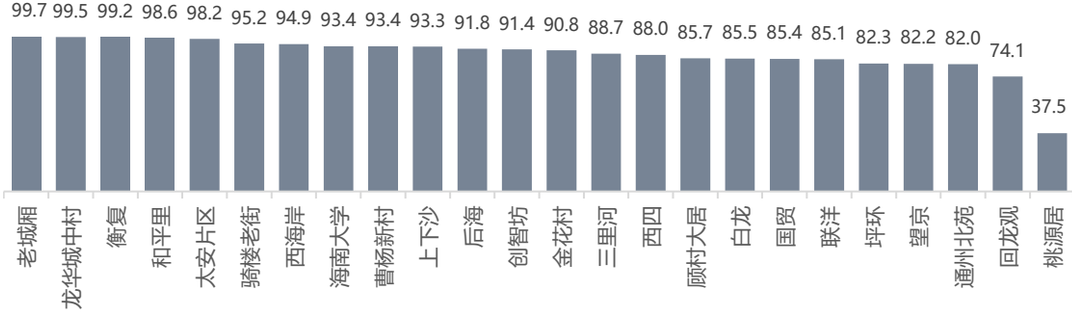



图3-13 各社区轨道公交站点覆盖率（%）

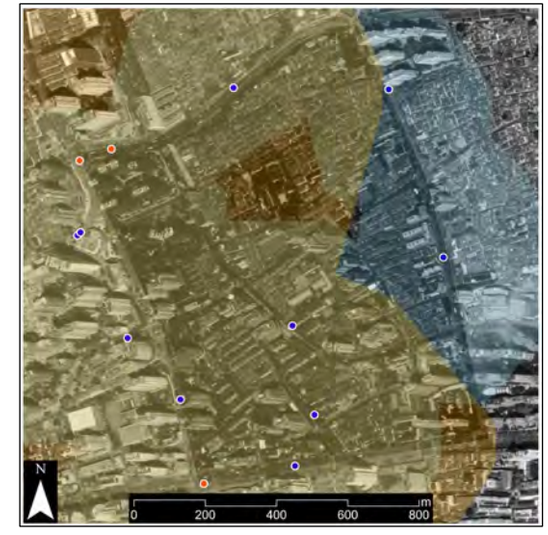



图3-14 上海胡同里弄老城厢，轨道公交站点覆盖率99.7%




图3-15 深圳巨型社区桃源居，轨道公交站点覆盖率37.5%




图3-16 路见提案中关于轨道公交站点问题的高频词与代表意见

## （4）慢行林荫率

慢行林荫率指人视角的街景绿视率，即街景照片中所有图片绿视率的平均值。良好的慢行林荫率不仅能遮荫挡雨，也能降温降噪、放松身心、缓解压力、减少负面情绪，从生理和心理两方面提升慢行的舒适度。

当慢行林荫率达到25%，人们感觉有较多绿化；慢行林荫率35%以上，则感觉绿化很好。样本社区的慢行林荫率平均值为29.1%，慢行林荫率整体表现较好，但社区、城市之间存在一定差异。

就社区类型来看，巨型社区林荫率最好，平均值为35.5%，胡同里弄最差，平均值19.5%。这与胡同里弄街道空间有限有关。在缺乏足够空间种植行道树的情况下，放置体积较小的花池，鼓励沿街居民、商铺外摆植物装饰也是提升街道绿化的有效手段。

就城市来看，深圳表现最好，社区平均值为31.6%，而对遮荫需求较大且植被生长自然条件好的热带城市海口，其慢行林荫率为四城市中最低，社区平均值为25.4%。推测主要由于部分街道行道树的树种选择存在缺陷，枝干分支点较高、树冠小，无法有效遮荫。在“路见”提案征集中，海口居民对增加步行环境中的行道树、街边绿化的呼声很高。建议海口在选择行道树树种时，在抗风的基础上重点考虑遮荫功能，同时增加街旁绿地等小型绿色空间，提高慢行舒适度。

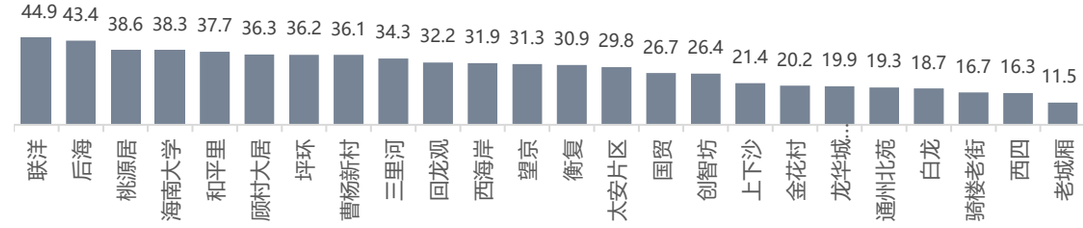



图3-17 各社区慢行林荫率（%）



图3-18 上海巨型社区联洋，慢行林荫率44.9%

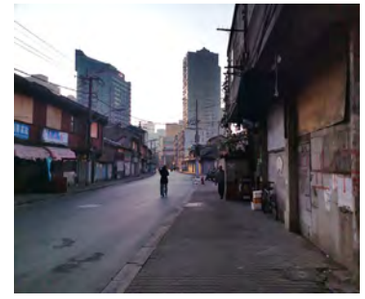


图3-19 上海胡同里弄老城厢，慢行林荫率11.5%



图3-20 海口行道树多选用抗风树种，遮荫效果差




图3-21 海口居民关于街道绿化的路见提案

## （5）无占道停车路段比例

无占道停车路段比例指无机动车且无非动车占道的路段占社区总评估路段的比例。占道停车是影响慢行舒适度的重要因素，对特殊群体（如推婴儿车的人群、需要轮椅的人群）的影响更为明显。本项目评估社区中，该指标表现整体一般，平均为63.1%。不同社区类型间、不同城市间差异也较为明显。就社区类型来说，胡同里弄由于空间狭窄，无占道停车路段比例最低，平均值为49.6%。就城市来说，北京的无占道停车路段比例最低，平均值为51.7%。

通过居民提案、街景照片、现场调研，本项目发现占道停车主要原因包括未划定机动车停车区域、停车指示缺失、管理不到位等。建议社区完善停车设施，加强宣传教育与管理。

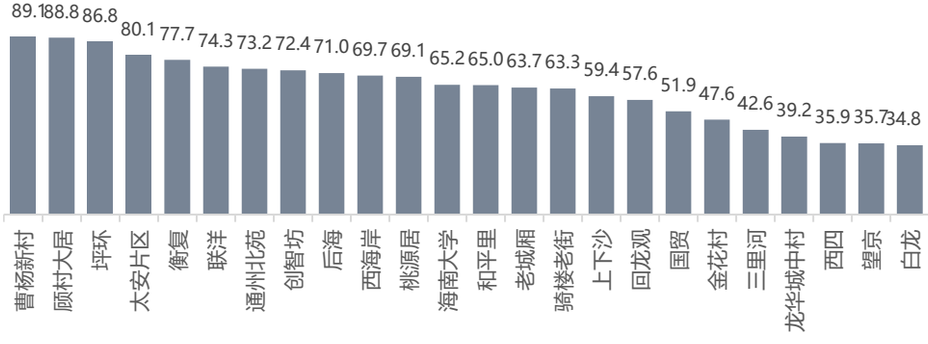



图3-22 各社区无占道停车路段比例（%）



图3-23 北京胡同里弄西四：无占道停车比例为35.9%，非机动车随意停放在人行道的现象普遍



图3-24 北京巨型社区望京：无占道停车比例为35.7%，机动车占道停车普遍




图3-25 关于占道停车的路见提案



图3-26 海口胡同里弄白龙：无占道停车比例为34.8%，机动车、非机动车乱停乱放严重阻碍行人通行

## （6）街道界面连续度

街道界面连续度指街道两侧建筑贴线率，反映街墙规整程度。较高的街道界面连续度有助于营造活力街道，低街道界面连续度的社区，相对缺乏活力，慢行人数少，街道安全感、归属感也随之降低，空间效益低。

此次评估中，街道界面连续度的总体水平落后。样本社区平均街道界面连续度约为50%，与住建部《城市步行和自行车交通系统规划设计导则》推荐的70%[16]有很大差距，亟待整体改善加强。从社区类型来看，巨型、新型社区的界面连续度较差，低于平均值。建议可以适当利用建筑前区、街旁绿地打造社区活动场地，提升慢行环境品质与街道活力。

在“路见”提案征集中，北京与深圳居民对增加道路沿线底商，改善街道连续度呼声较高。

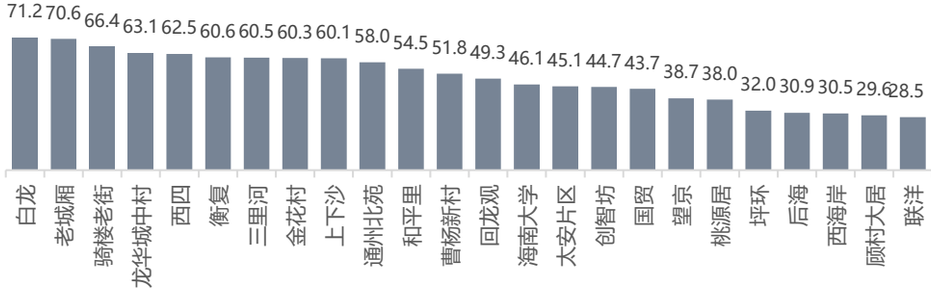



图3-27 各社区街道界面连续度（%）



图3-28 北京巨型社区望京，街道连续度38.7%



图3-29 海口新型社区西海岸，街道连续度30.5%



图3-30 上海巨型社区联洋，街道连续度28.5%




图3-31 居民关于街道界面连续度的路见提案

# 4 社区评价结果

## 4.1 胡同里弄

胡同里弄的低碳出行环境在四类社区中最佳。与其他类型社区相比，胡同里弄类型社区具有便捷度高、活力度高的优点，但舒适度较差。

该类社区多位于城市中心，建成年代早，轨道公交基础设施供给最好，站点覆盖率高达94%；同时街道肌理细密，有更多空间设置底商，底商密度达到每百米13.7个，街道界面也更为完整，安全岛达标率高。

由于建成年代久远，空间有限，兼之建成时没有相应的标准规范，因此慢行基础设施供给稍显不足。路网虽密，宽度却不够，人行道宽度、自行车道和盲道设置均落后，停车占道情况严重。

值得一提的是，胡同里弄的新能源汽车基础设施供给水平是四类社区中最低的，然而当地居民对新能源汽车充电的满意度却相对较高。原因是他们找到了新的解决方案：有些居民购买的新能源汽车可以去换电站换电，有些居民将车开到周边的商场或自己单位的停车场给车充电。

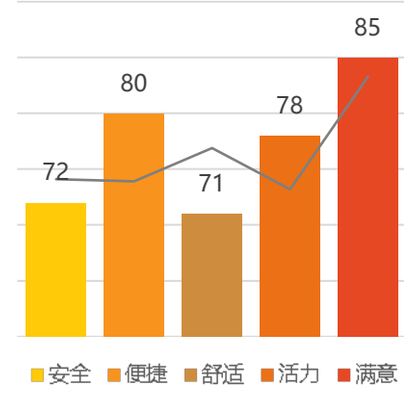



图4-1 胡同里弄各维度得分（柱形图，折线为全国平均值）



图4-2 深圳上下沙连续的街道界面与底商

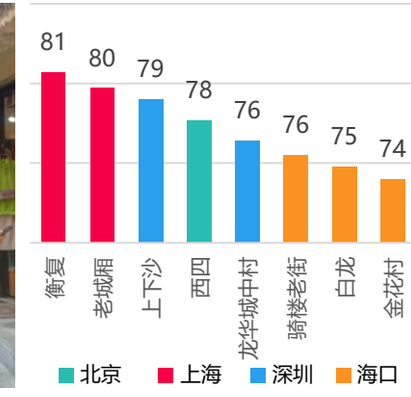



图4-3 胡同里弄内部排名

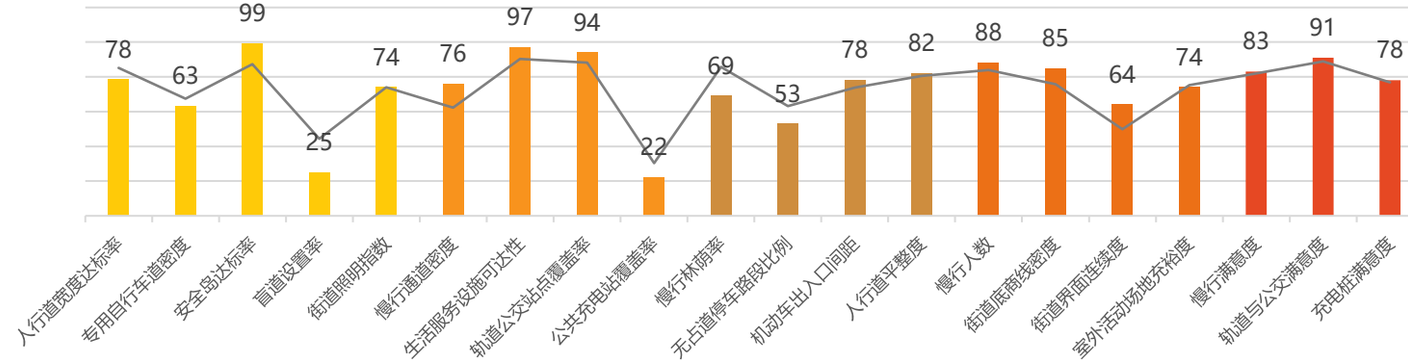



图4-4 胡同里弄各项指标得分（柱形图，折线为全国平均值）

焦点小组访谈专栏一

为了更清楚地了解街道主客观数据背后，当地居民的低碳出行意愿与社区低碳出行便利条件、基础设施的双向关系，了解居民对本社区低碳出行环境满意与否背后的实际情况，以及居民们了解低碳出行信息及反映社区出行环境问题渠道是否畅通等问题，本项目基于街道主客观数据采集分析结果，开展社区参与的焦点访谈，以下为焦点访谈内容的精要总结。

## 上海老城厢

于1910年以前建设的老城厢社区，地处上海市中心，周边富集了高密度的繁华商业，街道拥挤而活泼，轨道公交站点覆盖率非常高，公交线路多，出行方便，居民们对公共交通的满意度也非常高。

参加焦点小组访谈的崔先生已经退休，他经常乘坐公共交通跟朋友一起去钓鱼。对他来说，五六分钟就可以从家走到公交站或地铁站，十分方便。而对于年轻人或上班族来说，相比公交车，他们更愿意因为准时选择地铁出行。

由于建成年代久远，空间有限，老城厢社区内慢行基础设施供应不足，路网虽密，道路却狭窄，自行车道和盲道设置落后，慢行环境的便捷性和舒适性较差。同时，社区停车位稀缺，此前还因此存在停车占道情况，不断挤压着人们的慢行空间。不过，近年政府针对老社区进行改造，使得部分问题得以解决。



（焦点访谈现场图）

老城厢社区的路有多窄？在这里居住了三十多年的成先生说，以前社区内的部分路段无法容纳一辆汽车通过。其他居民补充道，曾经路上还有许多违章建筑、临时摊位和随意停放的车辆，路面坑洼容易积水，路两旁绿化缺失。因此，他们对以前社区的慢行环境非常不满。在访谈中，主持人让居民对改造前的老城厢慢行环境打分，大多数人仅给了4到5分（满分10分）。

但随着这几年政府对老旧社区进行改造，老城厢社区内的违章建筑被拆除，部分主路被拓宽，还增加了绿化面积。居民对周边的慢行环境满意度有了大幅提升。再次打分时，大多居民给到了8分（满分10分）。

由于靠近文庙，这几年交警对老城厢街道内违规停车占道的情况进行了严格管理。这一举措让机动车占道的情况在白天大大减少，“有些人即使停车，也是人坐在车里临时停，很快就会开走”。成先生说。不过，随着外卖、共享单车的发展，非机动车乱停乱放的现象在这几年也日益严重。

“空间限制”不仅降低了社区慢行环境的舒适度，还影响了居民使用其他交通工具的安全性和便利性。

电单车灵活便捷，成为老城厢社区居民外出吃饭、买菜等中短距离出行的重要交通工具之一。但在社区内已经没有空间安装电单车的公共充电桩。为了方便充电，居民不得不穿过窗户从家里拉一根电线到单元楼外给电单车充电。同样，在老城厢社区内安装新能源汽车充电桩也无可能。根据前期客观数据显示，老城厢社区内公共充电桩覆盖率为0，但居民们对新能源充电桩的满意度达77.3%。赵先生的经历或许能给我们提供一种解释。他在老城厢社区内工作，每天通勤十几公里，因此买了新能源汽车代步。由于他购买的新能源汽车供应商在其他地区有换电站，充电这件事并没有给他带来太大困扰。还有些人选择去公司或商场，趁着上班或逛街、吃饭的时间充电，对他们来说也很方便。

此外，在访谈中，居民们对因非机动车导致的安全事故也比较在意。由于道路狭窄，社区内发生骑行交通安全事故的几率相对要高。胡先生表示，虽然近几年社区新修了部分骑行道，但快递或外卖小哥常常“半路穿出”，非常危险。周女士和顾女士说，道路两边的商户里常会有小朋友突然跑出来冲到非机动车道上。顾女士的一位朋友还曾在骑电单车时为了避让突然跑出来的小朋友而翻车。

由于前期通过街道指标或定量问卷收集来的客观数据并不能反馈居民们了解低碳出行信息及反映社区出行环境问题渠道是否畅通，因此，焦点访谈中还针对居民们获得低碳出行宣传教育的途径和问题反馈渠道等进行了沟通。受访居民反映，他们在社区看到低碳出行宣传多是海报，宣传画等形式。居委会还会组织居民看相关宣传片。相比找对应的部门反馈问题，居民们更喜欢拨打“12345“解决问题，大多问题都能够得到解决或回复。



（焦点访谈现场图）

## 4.2 单位大院

单位大院的低碳出行环境在四类社区中名列第三。与其他类型社区相比，单位大院类型社区安全度、活力度处于中高水平，但满意度相对较低。

该类社区建成年代较早，与城市中心距离较近，因此有比较完善的轨道公交基础设施，93%的居民能够十分钟到地铁站、五分钟到公交站，慢行林荫率高达33%，生活服务设施可达性也较好。同时过街安全，94%的交叉口安全岛设置达标，人行道宽度、盲道、照明等略高于平均。停车秩序相对较好。

由于单位大院较为封闭，导致局域路网密度低，因此慢行通道密度和自行车道密度略低，仅为7.5km/km$^2$和1.5km/km$^2$。同时，人行道铺装断点较多，平均每510米会遇到一个人行道铺装中断且有高差的机动车出入口。

值得一提的是，虽然单位大院轨道公交站点覆盖率较高，然而居民对轨道与公交出行体验的满意度却低于平均。通过焦点小组访谈，我们得知这或许是因为居民对公交的满意度低。虽然这类社区公交线路较多，站点也不少，然而由于路网密度低且道路较窄，容易产生拥堵，公交车行驶速度慢，且到达时间不可控，因此公交满意度低。

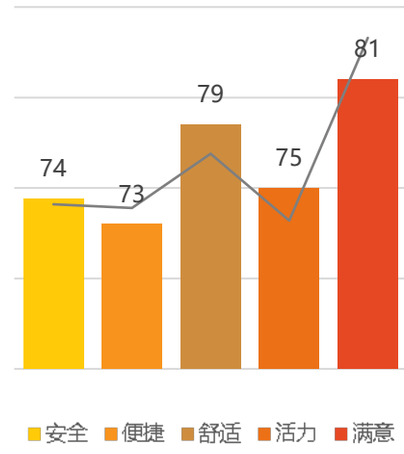



图4-5 单位大院各维度得分（柱形图，折线为全国平均值）



图4-6 北京三里河宽敞的林荫人行道

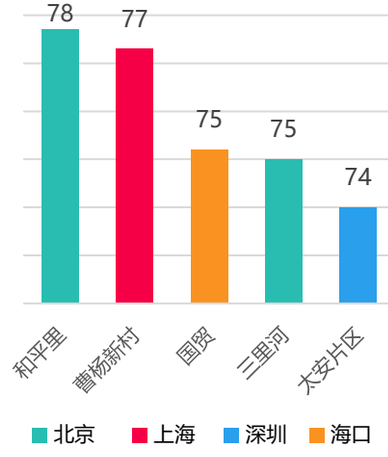



图4-7 单位大院内部排名

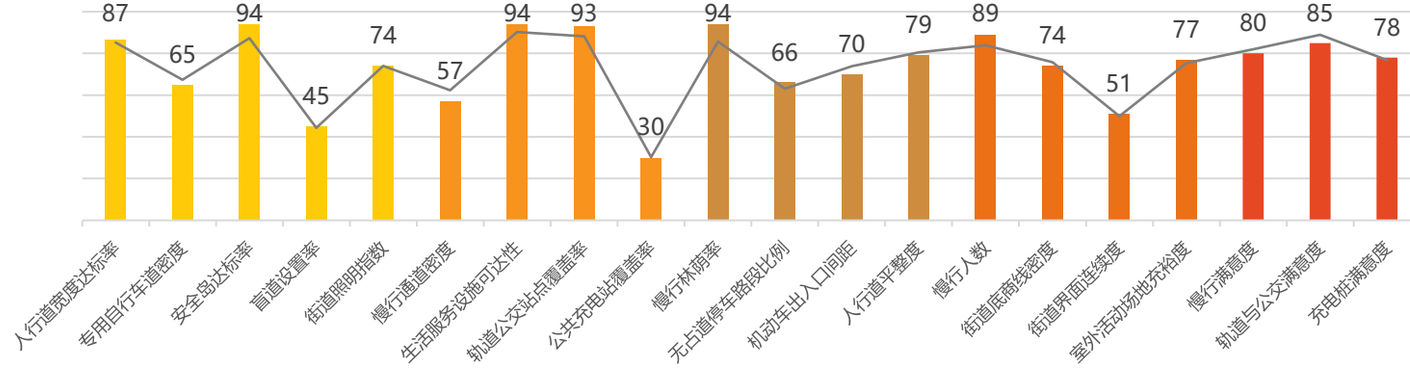



图4-8 单位大院各项指标得分（柱形图，折线为全国平均值）

为了更清楚地了解街道主客观数据背后，当地居民的低碳出行意愿与社区低碳出行便利条件、基础设施的双向关系，了解居民对本社区低碳出行环境满意与否背后的实际情况，以及居民们了解低碳出行信息及反映社区出行环境问题渠道是否畅通等问题，本项目基于街道主客观数据采集分析结果，开展社区参与的焦点访谈，以下为焦点访谈内容的精要总结。

## 北京三里河

三里河社区位于北京二环内，具有单位大院低碳出行环境的一些典型特征，如生活服务设施便捷、街道活力高，社区安全度较高，轨道公交基础设施供给较好，但慢行通道密度和自行车道密度略低，公交满意度较低，新能源汽车基础设施供给较差等。

在访谈中，居民们对三里河社区的慢行环境比较满意。大家普遍认为，社区内路面平整，断头路较少，周边小商铺多，夜间经营时间长，路灯照明良好，因此他们也喜欢夜间出门遛弯儿，看看热闹的“夜景”。32岁的安女士原本住在海淀，爷爷去世后，她举家搬来三里河社区和奶奶一块儿住。她认为，三里河附近有北京复兴医院门诊部、武警二院等医院，看病很方便。空余时间，她常和丈夫一起出门散步，玉渊潭公园很近，走几步就可闹中取静。

提到道路的安全性，社区内的高先生和张先生认为，“北京二环里是中国出行最安全的地方”。他们在三里河社区生活了三十多年，对所生活的区域感到骄傲。“这里交通管理严格，汽车必须礼让行人，不然会被扣分。”高先生说。



（焦点访谈现场图）

但安女士和田女士认为，部分道路人行道窄、非机动车道缺失给社区道路安全性还是带来了一些挑战。“在没有非机动车的路段，自行车或电单车不得不借道人行道，增加了行人的危险”。

相比其他类型社区，单位大院类社区的轨道公交基础设施供给较好，但公交满意度较低。根据三里河社区居民反馈，经过三里河社区的公交多达十几条。但公交车时常遭遇拥堵，难以准时准点，侯车时间长，速度慢、绕路等，使得大部分人很少选择公交出行。

焦点小组访谈专栏二

相反，地铁换乘选择多，发车频次快、速度快、准时可控，成为居民出行时的首要选择，即使他们从家到达地铁站大多要步行20分钟左右。对于“地铁站离家远”这一社会痛点，三里河社区受访居民普遍认为20分钟步行接驳在可接受范围之内。不少居民表示，“多走走就当锻炼身体”。这或许是因为一方面三里河社区街道两边有较多底商，丰富了居民的步行体验，另一方面是相较于大城市的其他居民，他们的压力更小，更愿意享受这种“慢生活”。

受访居民基本都知道出行环境问题应该找哪些部门反馈，但大家表示不会主动向这些部门反映。据他们了解，基础设施供应出现比较明显的问题后，相关部门的反应比较迅速，会及时进行维修。相反，他们更偏好通过拨打“12345”解决一些问题，如小摊贩经营占道等。大家平时会从新闻、社交软件上了解到低碳出行宣传信息。他们的日常出行均较为低碳，除了上述公共交通便利、社区街道活力高等原因之外，也可能还存在被动低碳的原因：交通拥堵使得一部分人放弃开车通勤，部分有车家庭的汽车主要是工作时间弹性较大的亲属在使用。

## 4.3 巨型社区

巨型社区的低碳出行环境在四类社区中最差。与其他类型社区相比，巨型社区具有舒适度相对较高的优点，但便捷度、活力度最低。

由于建成年代相对靠后，道路空间充足，慢行林荫率极佳，达到37%；人行道宽度、专用自行车道密度、盲道等高于平均水平。居民对慢行的满意度高于平均。

巨型社区低碳出行环境的显著短板在于“宽马路、稀路网”导致的过街安全性差（仅有68%的交叉口安全岛设置达标），慢行通道密度低（仅为6km/km$^2$），街道界面连续度低（贴线率仅为38%）等。此类社区多位于城市外围，因此轨道公交基础设施供给最差（轨道公交站点覆盖率仅为76%）。新能源汽车基础设施供给一般。充电桩满意度偏低。

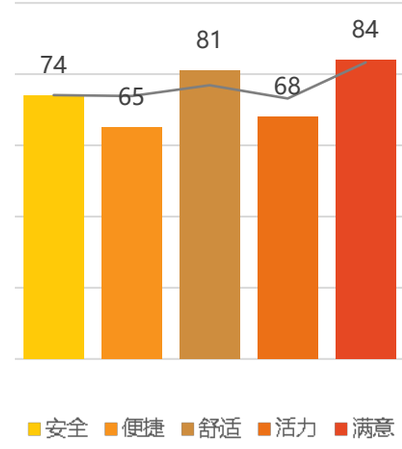



图4-9 巨型社区各维度得分（柱形图，折线为全国平均值）

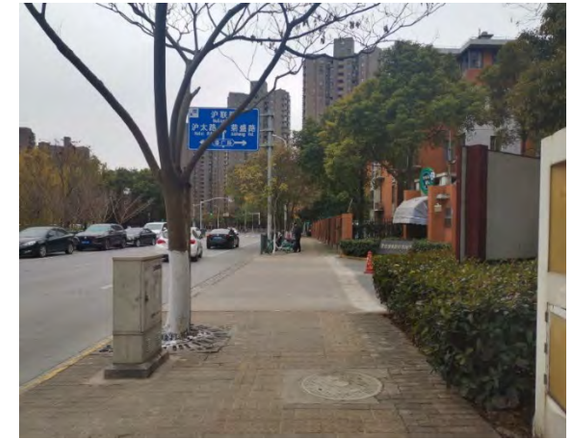


图4-10 上海顾村低活力的宽马路

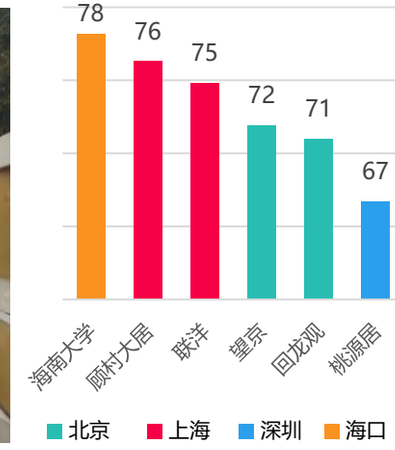



图4-11 巨型社区内部排名

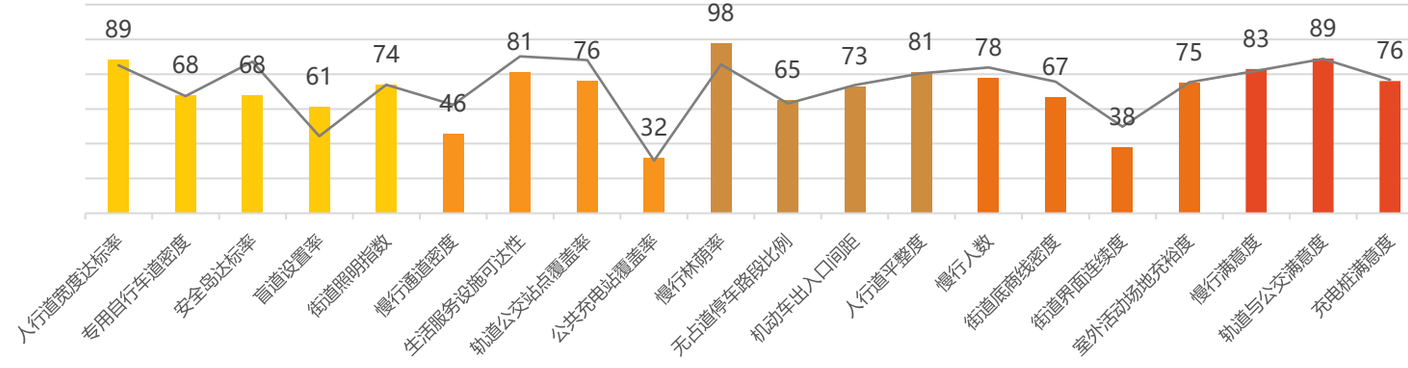



图4-12 巨型社区各项指标得分（柱形图，折线为全国平均值）

焦点小组访谈专栏三

为了更清楚地了解街道主客观数据背后，当地居民的低碳出行意愿与社区低碳出行便利条件、基础设施的双向关系，了解居民对本社区低碳出行环境满意与否背后的实际情况，以及居民们了解低碳出行信息及反映社区出行环境问题渠道是否畅通等问题，本项目基于街道主客观数据采集分析结果，开展社区参与的焦点访谈，以下为焦点访谈内容的精要总结。

## 上海顾村大居

巨型社区大多位于城市外围，社区空间大，环境好，舒适度高。虽然顾村大居社区与很多同类社区一样，在人行道宽度、自行车道密度、安全岛设置等标准上，均属全国社区前列，但我们仍能通过焦点小组访谈看到，顾村居民在社区出行安全性上的焦虑。而慢行便捷度较差，接驳缺失则是巨型社区共同的痛点。

相比高楼鳞次栉比的上海市区，僻处宝山区的顾村有更大空间做绿化。居民们常常带着孩子在附近的小河遛弯，感受比市区更清新的空气，享受比市区更舒适的出行空间。

但远离市中心也带来了其他困扰。周边配套设施和就业岗位相对较少，顾村居民大多长距离通勤。且社区较大，地铁距离较远，“最后一公里”的接驳成为居民们头疼的问题。

顾村周边有3个地铁站，每个小区距离地铁站至少需要步行10分钟以上。金先生在11年前为照顾父母搬来这里。他在闵行区工作，每天从顾村出发乘坐地铁，上下班来回要3小时。对于像他这样的上班族来说，“时间就是金钱”，步行十几分钟到地铁站简直“太奢侈”。于是，他选择骑共享单车或电单车到地铁站。



（焦点访谈现场图）

即使共享单车公司在顾村附近投放了大量的共享单车，也难以满足顾村人的接驳需要。金先生有时在小区附近找不到共享单车，只好骑自己的电单车去地铁站。地铁站附近有专门的电单车和自行车停车区，但车主需缴纳1元左右的停车费。“不停这里的话，就需要把车停到离地铁比较远的地方。”虽然认为这种收费很不合理，但为了节省时间，金先生也只能交费。

居民们透露，在顾村大居，还活跃着不少“黑车”来满足人们的接驳需要。到夜间，一些电单车和摩托车也出来接客，从地铁站坐回家大约8元。

大量的骑行接驳需求，对骑行环境提出了较高要求。金先生视力不佳，却能发现许多常人意识不到的隐患：顾村大居周围的6车道大马路（如沪太路等）宽敞明亮，但一些两车道的小马路只有一侧有路灯，且仍使用发黄色灯光的老式灯泡，光线较为昏暗。

他多次在夜晚骑电单车回家时，难以及时看清前面路上的障碍，有两次甚至直接撞上了路边的隔离带。“因为灯光比较暗，等我行驶到附近看到隔离带时已经来不及了。”他还表示，有时对面行驶过来的机动车车灯非常刺眼，导致他看不清前方的路，“如果路灯的光亮一些，也许就可以‘中和’一下机动车车灯的强光。”

此外，四年前搬到顾村租住的周先生发现，社区内部分路段过街安全性较差。他表示，有部分公交车站设置在非机动车道上，乘客搭乘公交车时，不得不从人行道越过非机动车道。有的人为了赶车，争分夺秒跨过非机动车道，会与经过的电单车相撞。“我看到过好几起意外事故。”

虽然顾村的接驳问题让人头疼，但居民对公共交通的满意度较高。近年，顾村的公交和地铁线路分别从原本的2条和1条，增加到3条和2条，大部分受访居民表示，通勤不需要换乘或换乘1次地铁就可以到达单位。这或许能在一定程度上解释居民对公共交通满意度高的原因。另一方面，大家平时较少乘坐公交车，因为公交车容易遇到堵车，无法准时到达目的地。但居民们仍希望公交基础设施供给能进一步优化，如安装到站时间电子提示牌，增加公交车站的遮阳篷和座位等。

对于社区出行环境的反馈渠道，居民知道可以拨打市民热线或街道热线，道路相关问题可以通过街道找路政，社区部分整修行动会贴通知公告，或经业委会同意等，但一般不会上门告知。大家没有对社区出行环境向相关部门提过建议。而对于低碳出行宣传，他们更喜欢能方便地参与其中，又能从中得到一定实惠的活动，比如几分钱坐公交等等。

## 4.4 新型社区

新型社区的低碳出行环境在四类社区中排名第二。与其他类型社区相比，新型社区安全度最高，便捷度、舒适度处于中高水平，但活力度偏低。

由于建设年代新，理念先进，新型社区的慢行基础设施供给基本完善，人行道宽度达标率高达91%，专用自行车道密度高达2.7km/km$^2$，为四类社区之首，慢行林荫率较高。新能源汽车公共充电站覆盖率较高，轨道公交基础设施供给水平目前略高于平均，随着一批在建轨道站点投入使用，新型社区在该项指标上的表现将会有更大提升。

新型社区的显著短板在于活力度不高，慢行人数、街道底商密度、街道界面连续度等指标都偏低，每百米只有5.4个底商，生活服务设施可达性也相对较低，这或许与这类社区建成时间短，发展不够成熟有关，相信假以时日新型社区在活力方面会有所提升。同时在一些细节上也需要提高，如安全岛、盲道、照明等还不够完善，人行道还不够连续平整。

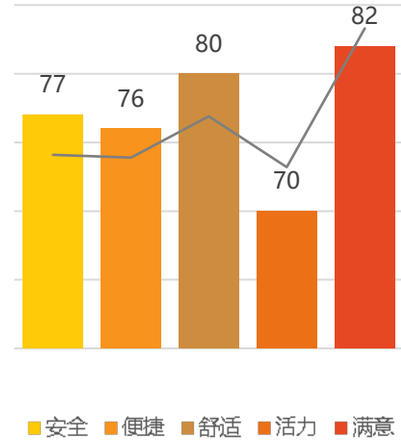



图4-13 新型社区各维度得分（柱形图，折线为全国平均值）



图4-14 海口西海岸高密度的专用自行车道

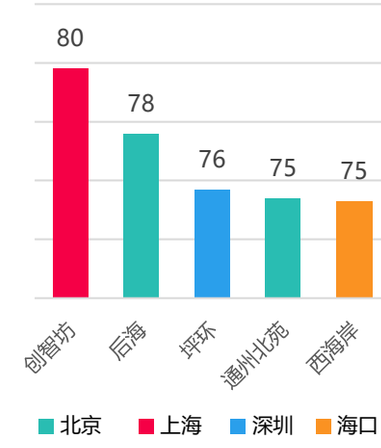



图4-15 新型社区内部排名

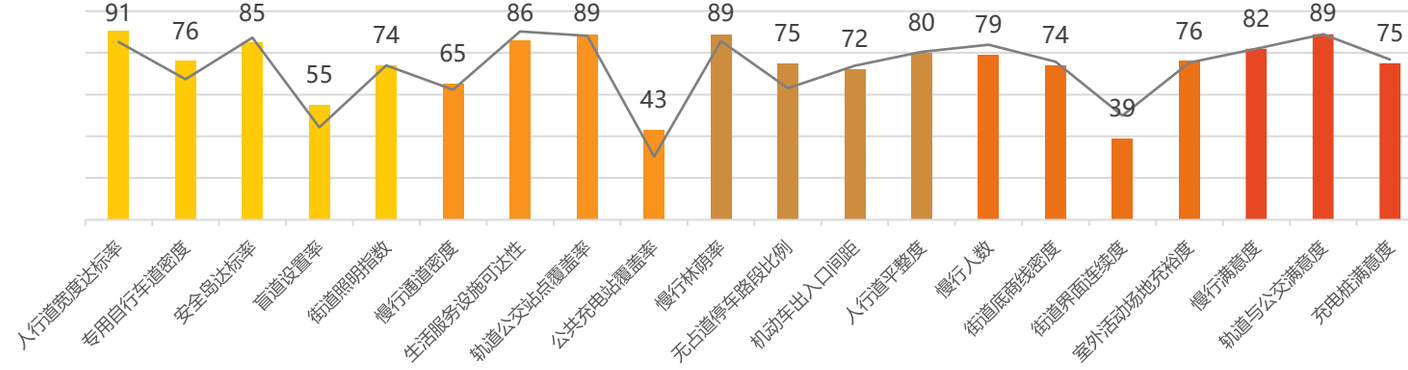



图4-16 新型社区各项指标得分（柱形图，折线为全国平均值）

为了更清楚地了解街道主客观数据背后，当地居民的低碳出行意愿与社区低碳出行便利条件、基础设施的双向关系，了解居民对本社区低碳出行环境满意与否背后的实际情况，以及居民们了解低碳出行信息及反映社区出行环境问题渠道是否畅通等问题，本项目基于街道主客观数据采集分析结果，开展社区参与的焦点访谈，以下为焦点访谈内容的精要总结。

## 深圳坪环

坪环早年属于深圳原“关外”地区，当时是一片被工厂包围的城中村。2010年以后，坪环社区逐渐建成。由于建设年代新，理念先进，坪环社区的慢行基础设施供给基本完善，专用自行车道密度相对较高，居民的慢行满意度也很高。

其实，在还是城中村以前，这里道路泥泞难行，和深圳其他地方一样缺少非机动车道。当时，社区内的黄女士每日骑电单车出行，“有时候不得不‘走’机动车道，没那么安全。”许多居民也表达了类似的观点，“刚搬过来时，觉得比市区便利度差很多，还蛮抵触的。”

这些年，黄女士和居民们见证了出行环境的改善：政府在坪环社区周围兴建了非机动车道，并且密度在同类社区中相对较高。同时，路两边增添了绿化，沿着河边修了步道，让曾经一回家就不愿出门的她，有了散步的目的地。

“我们坪山这边首先相对市区来说，绿化比较好，大家跑步散步都围着河边的步道走，还挺舒服的。”“公园那些设施还挺不错的。”如今，无论是年轻人还是老年人，都能在坪环社区的步行环境中满足需求。



（焦点访谈现场图）

但另一方面，也正是由于建设时间短，配套设施有限，缺少街道底商，居民生活不便，街道活力度不高。

根据居民们反馈，坪环社区周边不仅缺少超市和购物中心，连小菜市场也比较少，且物品价格偏贵。“一般买菜都要走20分钟。”另一位黄姓女士说。这使得居民们经常使用电单车或者开车外出购物和买菜。

对坪环社区的受访居民来说，电单车方便了出行，但目前社区内与之相应的停车和充电设施供应仍存在不足。

焦点小组访谈专栏四

黄女士说，社区道路上有一些固定的电单车停放区域，但数量不多，而带遮阳遮雨棚和充电桩的停车位则更少，电单车的充电与停车不太方便。她常常会找不到空余的充电位。“有些人的电单车充好电了也还是放在那里，有可能是忘记了，也有可能是想占着遮阳挡雨的停车位。”

在反馈渠道方面，大部分受访者表示，当他们发现有出行环境相关问题时，会反馈给业委会，业委会会在小区党支部会议时提出、讨论并尝试解决居民们的问题。袁女士曾经向社区反映过下雨时道路积水的问题。后来，社区联系了环卫部门来疏通积水通道。还有人会通过坪山公众号反馈生活中遇到的民生问题，也能得到相关部门的快速反馈。

居民们说，为了倡导低碳出行，社区每年会举办一些创文活动，或通过发放折页、张贴海报和横幅等形式宣传环保、安全出行等。在宣传过后，社区也会积极收集居民们的反馈，比如电话回访或现场访谈。不过，大家最喜欢的宣传形式，是类似坪山区每年组织的大型健步行/万步行这类线下互动活动。对他们来说，这种活动参与性强，更能调动积极性。



（焦点访谈现场图）

## 4.5 出行意愿、行为与环境的相关性

### (1)低碳出行意愿与行为分析

通过对清华大学居民满意度问卷数据分析得知，样本社区中居民低碳出行意愿普遍很高，反映低碳出行意愿的指标“对低碳出行的态度”平均分高达98分*，绝大部分社区对低碳出行的支持态度明确。样本社区中居民低碳出行行为也较好，反映低碳出行行为的指标“低碳出行比例*”达到89%，慢行与公共交通出行占据主体地位。

同时，目前样本社区中无车家庭比例较高，为43%。不排除有因政策限制等客观条件抑制的购车意愿，应警惕未来的机动车出行上升趋势。

创造良好的社区生活圈低碳出行环境对于服务绝大多数低碳出行的人群、巩固低碳出行方式选择意义重大。

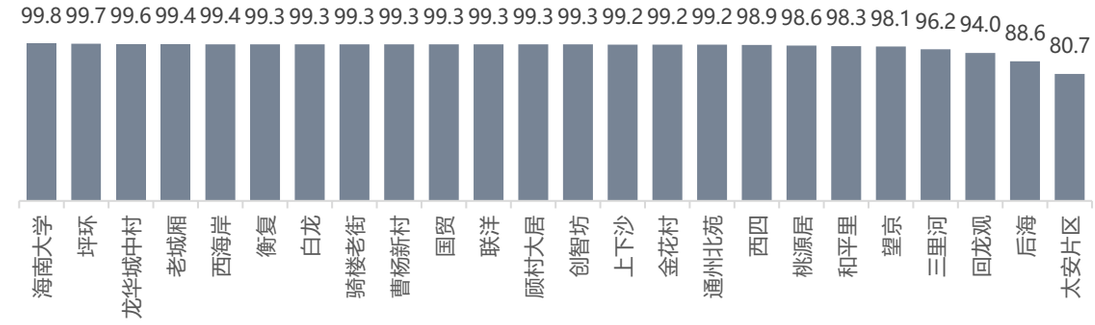



图4-17 对低碳出行的态度

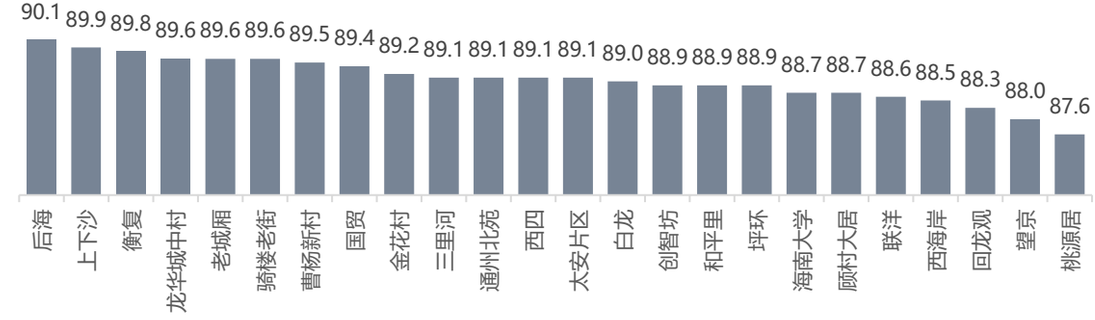



图4-18 低碳出行比例(%)

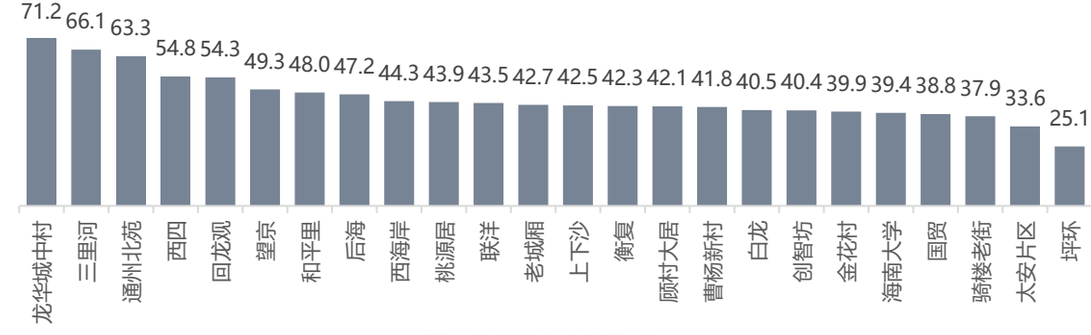



图4-19 无车家庭比例（%）

*计分方式：非常支持-100分，比较支持-80分，一般-60分，比较反对-40分，非常反对-20分

*低碳出行方式包括：步行、非机动车、轨道、公交、新能源汽车

**(2)低碳出行意愿、行为与环境的相关性**

以每个样本社区的低碳出行环境得分为横坐标，以对低碳出行的态度（反映低碳出行意愿）和低碳出行比例（反映低碳出行行为）分别作为纵坐标绘制散点图，观察它们的相关性，可以看出：

**社区生活圈低碳出行环境得分与低碳出行意愿的相关性较弱，却与低碳出行比例存在较强的正相关关系。**究其原因，可能是由于宣传工作到位，公众对低碳出行普遍抱有正面态度，有着强烈的低碳出行意愿。然而这份意愿能否转化为实际的低碳出行行为，则与社区生活圈低碳出行环境的优劣息息相关。

同时，在不同类型社区中，两者的相关性存在差异。其中，**巨型社区的低碳出行环境得分与低碳出行行为的相关度最高。**可能是由于巨型社区低碳出行环境普遍较差，且居民出行距离相对较长，因而巨型社区的居民对低碳出行环境敏感度更高。

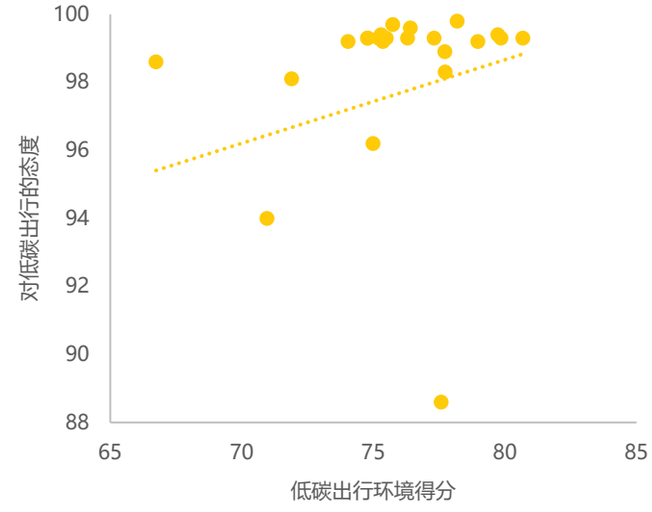



图4-20 低碳出行意愿与环境的相关性分析

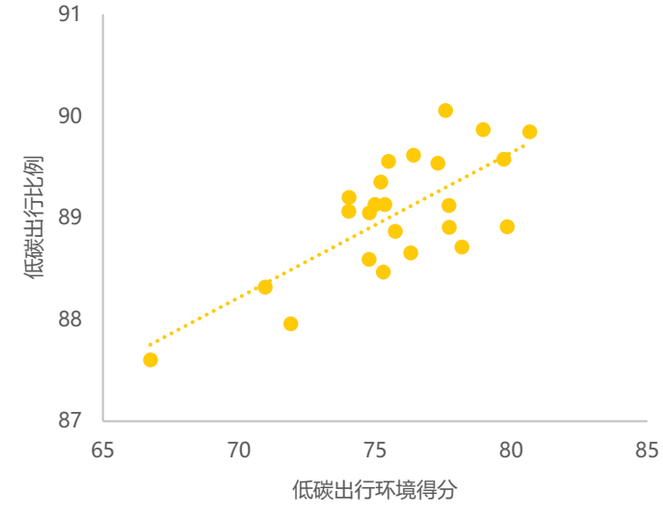



图4-21 低碳出行行为与环境的相关性分析

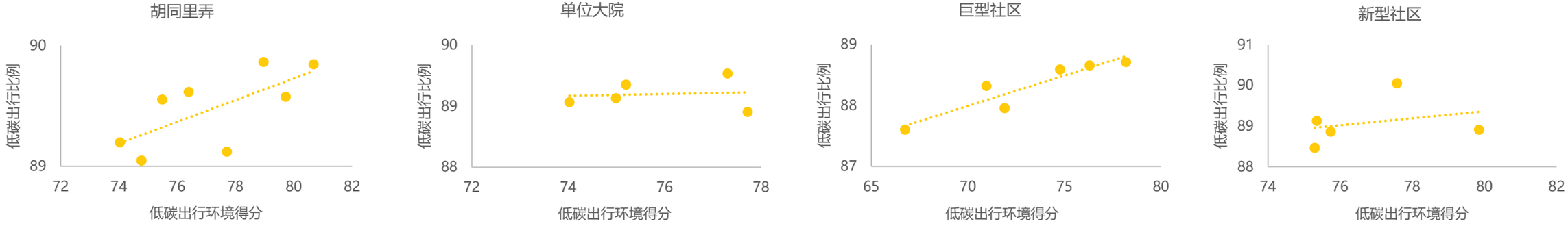



图4-22 各类社区低碳出行行为与环境的相关性分析

### （3）与低碳出行行为关系最强的单项指标

将24个社区样本的20项指标分值分别与低碳出行比例进行相关性分析，计算相关性系数r值，并根据r值进行关系强度判断。

|r|>0.95：显著性相关；|r|≥0.8：高度相关；0.5≤|r|<0.8：中度相关；0.3≤|r|<0.5：低度相关；|r|<0.3：弱相关。

分析发现，与低碳出行行为关系强度在中度以上的指标有5个，按关系强弱顺序依次为生活服务设施可达性、轨道公交站点覆盖率、街道底商线密度、慢行通道密度和安全岛达标率。

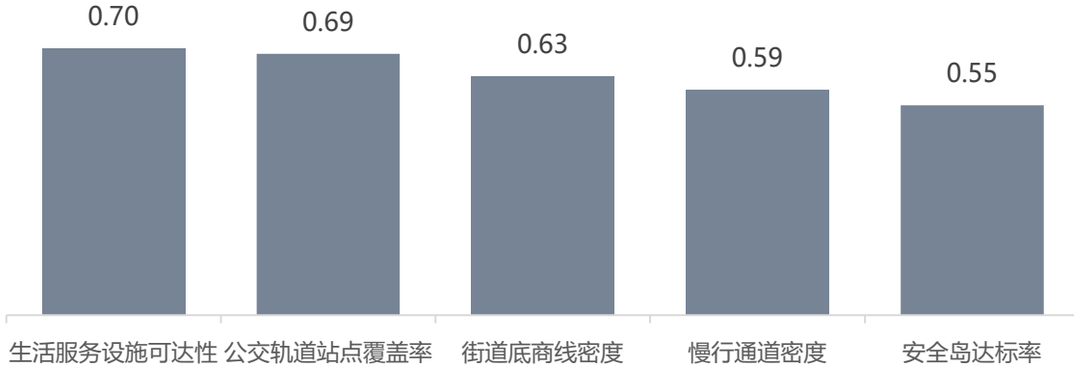



图4-23 与低碳出行意愿关系最强的单项指标

## 4.6 优质社区画像

### (1)上海衡复

衡复是上海重要的历史文化风貌区，属于胡同里弄类社区，历史建筑和风貌道路数量多、占比高，文化资源、生活服务设施丰富，商业业态多样，街道绿化质量好，是典型的慢行友好街区。

在此次评估中，衡复综合排名位列第一，便捷、活力维度表现极佳。大部分指标得分较高，尤其是慢行人数（每百米23个）、生活服务设施可达性（100分）、轨道公交站点覆盖率（99%）、安全岛达标率（98%）、街道底商线密度（每百米12个）、无占道停车路段比例（78%）等指标远高于平均值。

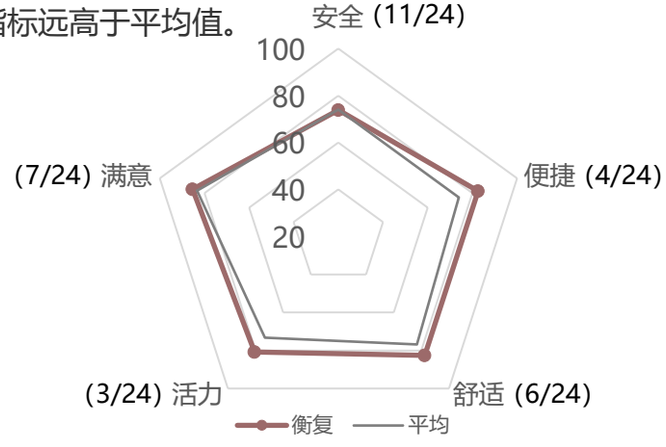



图4-24 衡复各维度得分和排名

- ✓ 在慢行环境安全、整洁等基础层面有较高的标准，基础设施质量、城市管理水平优秀;
- ✓ 停车管理严格，作为空间狭窄的胡同里弄社区，其无占道停车路段比例为78%，高出平均值15%;
- ✓ 街道底商密集，但整齐、美观，不影响路面的整洁通畅，方便居民生活、增加街道活力;
- ✓ 沿街建筑开敞度高，增加了互动机会，建筑立面丰富，街道家具充足，吸引人们在街道上停留;
- ✓ 历史建筑保护好，商业业态混合度高，并有鲜明的本地特色。



图4-25 非机动车停放管理严格



图4-26 沿街商业外摆整齐美观，便民、提高街道活力的同时不影响街道通行

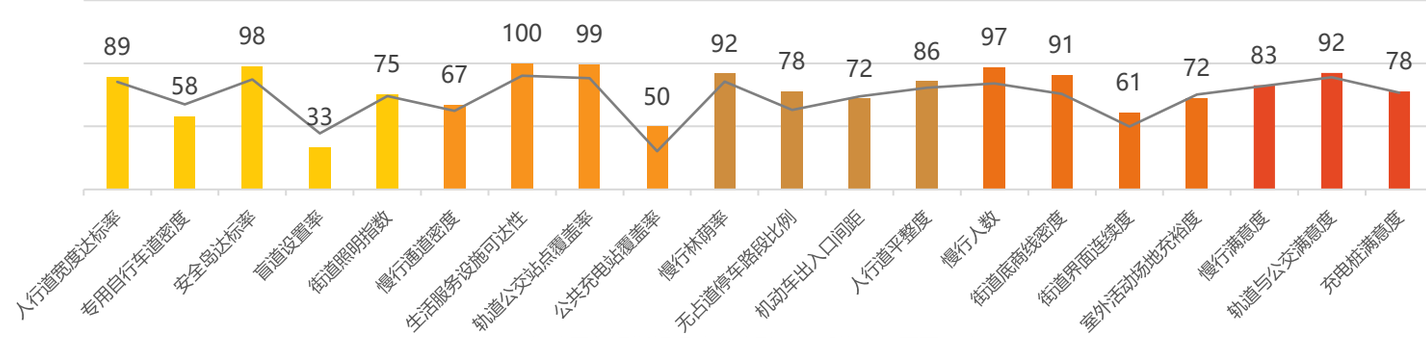



图4-27 衡复社区各项指标得分（柱形图，折线为全国平均值）

**(2)上海创智坊**

创智坊位于杨浦区五角场片区，属于新型社区，是一个推动校区、社区、科技园区“三区融合，联动发展”的实验性社区，其用地混合、业态多元、尺度宜人，为人提供了丰富、舒适的步行体验。

在此次评估中，创智坊综合排名位列第二，安全、便捷、活力维度表现尤佳。

- ✓ 公共设施完善，极大提高了便捷程度，尤其是公共充电站覆盖率（61%）、生活服务设施可达性（96分）、轨道公交站点覆盖率（91%）等指标远高于平均值;
- ✓ 提供高质量的设施和空间鼓励慢行，街道底商线密度（每百米13个）、专用自行车道密度（3km/km²）、慢行人数(每百米19个）、安全岛达标率（92%）显著高于其他社区;
- ✓ 通过丰富的业态、大量商业外摆和精美的沿街立面让街道时刻充满活力;
- ✓ 通过墙面涂鸦、街道雕塑等艺术元素营造社区氛围，增加街道吸引力;
- ✓ 社区运营团队每年定期举办主题活动、创意集市，吸引沿街店铺积极参与，极大提升低碳出行的吸引力。

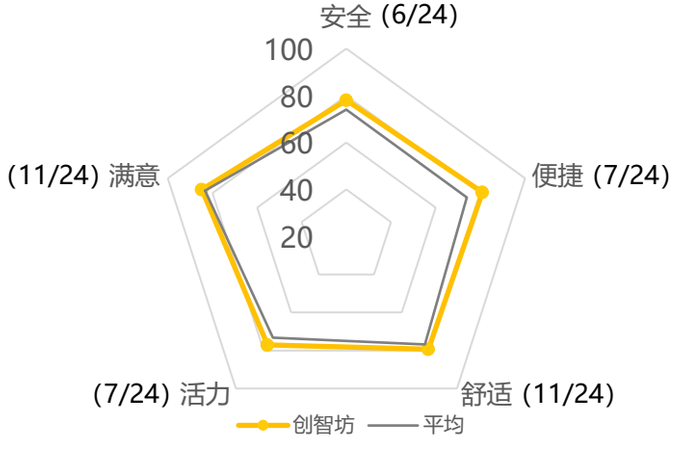



图4-28 创智坊各维度得分和排名



图4-29 物理分隔的自行车道和平整的人行道



图4-30 丰富的业态、商业外摆，精美的沿街立面让街道在雨天仍具有活力



图4-31 住宅外立面的墙面涂鸦



图4-32 大型交叉口中规范的过街安全岛

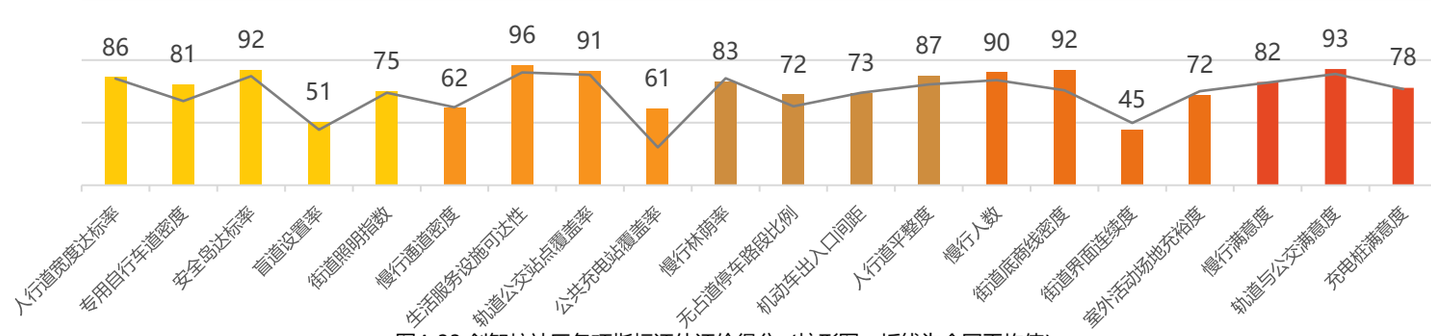



图4-33 创智坊社区各项指标评估评价得分（柱形图，折线为全国平均值）

### （3）深圳上下沙

上下沙位于广东省深圳市福田区，属于胡同里弄类社区，是福田区发达的城中村聚集地之一，是车公庙工业园区以及天安数码城的后勤保障地带，经济文化发达，拥有10万左右外来人口，外来人口占总人口的比重达百分之九十以上。该社区基础设施齐全，有占地2万平方米的园林式中心文化广场，还有游泳池、溜冰场、田径场、各种球场等大型体育设施。

在此次评估中，上下沙综合排名位列第四，在活力、满意度以及便捷三个维度表现亮眼，排名均在前五。而安全评价表现不佳，舒适的排名也仅处于中等水平。

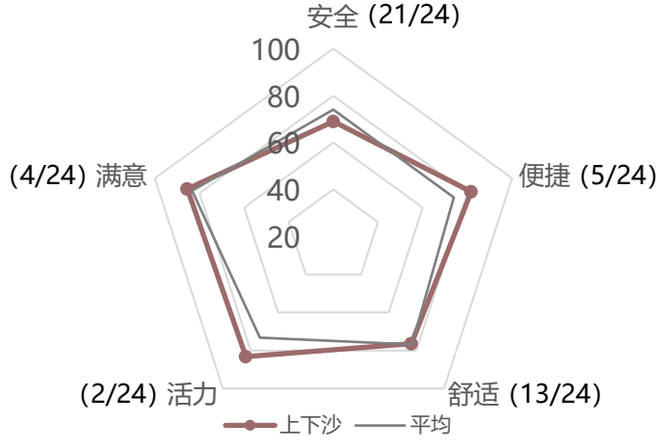



图4-34 上下沙各维度得分和排名

- ✓ 街道活力归功于极高的底商线密度（每百米21个），业态丰富而连续的建筑底商，满足居民购物、餐饮、休闲等多样需求；
- ✓ 互通的高密度街巷网络，为居民出行提供多样的路径选择，慢行通道密度高达10.2km/km$^2$，结合活力街道界面，公共服务设施可达性（97分）也高于全国平均水平；
- ✓ 片区内整体公共交通服务水平高，轨道公交站点覆盖率（93%）与轨道公交满意度（93分）高；
- • 但是空间局限，人行道宽度、专用自行车道密度、盲道覆盖率尚有不足，一定程度上影响慢行安全性与舒适度。



图4-35 连续的街道界面，高密度的底商，保证社区活力



图4-36 上沙地铁站紧邻城中村入口

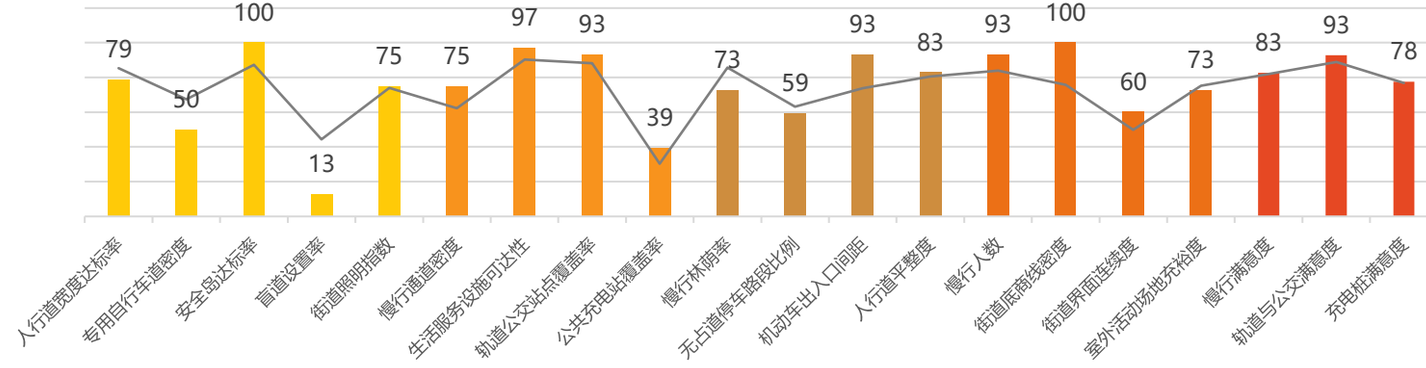



图4-37 上下沙社区各项指标评估评价得分（柱形图，折线为全国平均值）

### （4）海口海南大学

海南大学社区位于海南大学与白沙门公园之间地段，属于巨型社区。大部分小区建设年代集中建设在2000年左右，建筑类型多为板楼小高层，片区内有第二十五小学、海口海天学校、海天幼儿园、以及行政服务单位、消防站等配套设施。

此次评估中，海南大学社区综合排名位列第五，是巨型社区中排名最高的。该社区在安全、便捷与舒适三个维度表现较佳，尤其是在安全维度上的五个指标均超过样本社区平均水平，但是活力与满意度排名靠后。

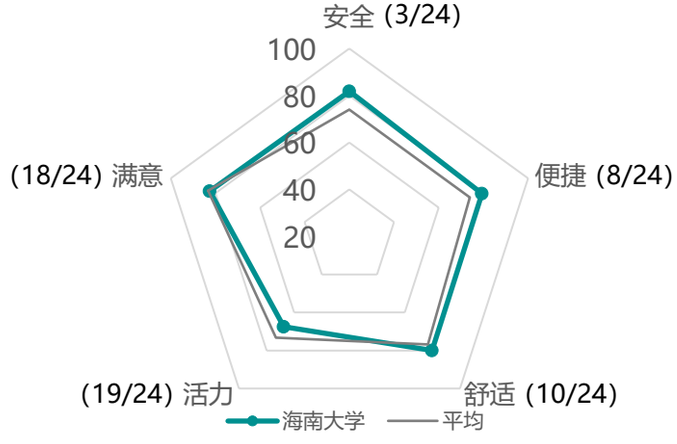



图4-38 海南大学各维度得分和排名

- ✓ 机动车限速，并且慢行通道的路权相对完善，尤其是人行道宽度较大（92%人行道宽度达标），盲道设置率高（71%），保证基本的通行安全；
- ✓ 虽然尚未修建地铁，但公交站点覆盖率（93%）与公共充电站覆盖率（60%）较高；
- ✓ 相对海口整个城市慢行林荫率不高，海南大学片区的该指标却表现极好（38%），道路两侧植被覆盖到位，长势良好；
- • 稍有不足的是目前生活配套设施较少，缺乏公共活动空间，街道缺乏精细化设计，影响整体慢行体验。



图4-39 路权较为清晰，盲道设置标准、连续

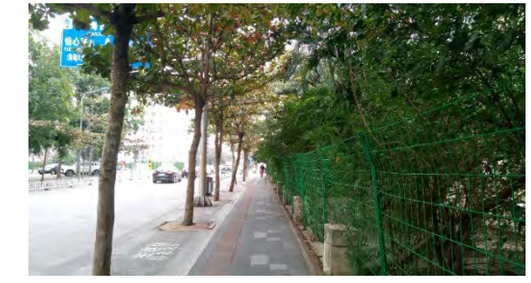


图4-40 良好的绿化遮荫

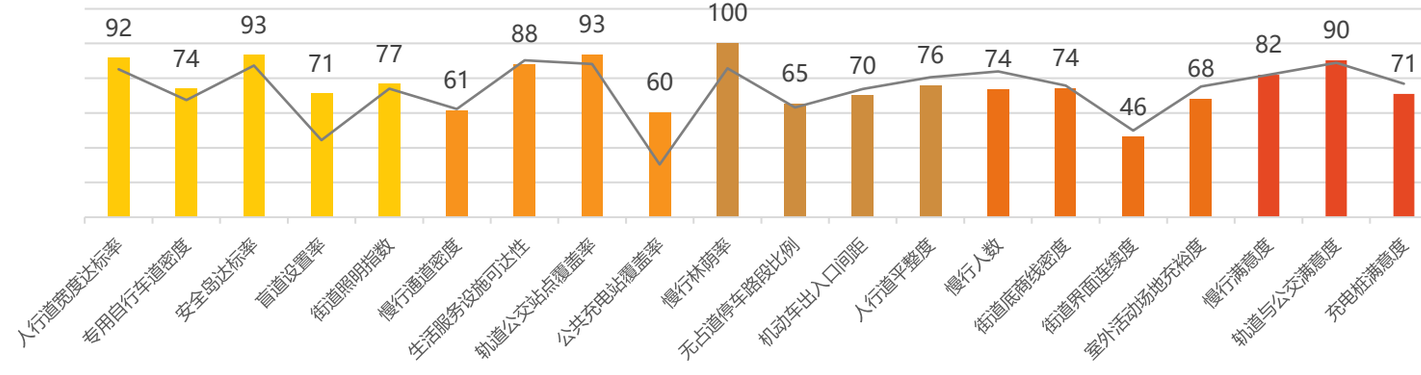



图4-41 海南大学社区各项指标评估评价得分（柱形图，折线为全国平均值）

# 5 城市与社区排名

## 5.1城市排名

本项目选取北京、上海、深圳三个典型的超大城市和“零碳示范岛”海口作为研究对象，四城市在城市规划方式、治理手段和居民生活方式上各具特色。

四个城市对比来看，上海的综合评分最高，其在安全、便捷、舒适、活力、满意所有维度均表现优秀，社区生活圈低碳出行环境最好。海口的综合评分名列第二，其在安全维度表现最为突出，而在舒适、活力维度稍显不足。深圳和北京差异较小，综合评分排名分列第三、第四。深圳的社区生活圈在活力、舒适方面表现更为突出，北京在便捷、满意两个维度更具优势，而安全维度则是两个城市的共同短板。

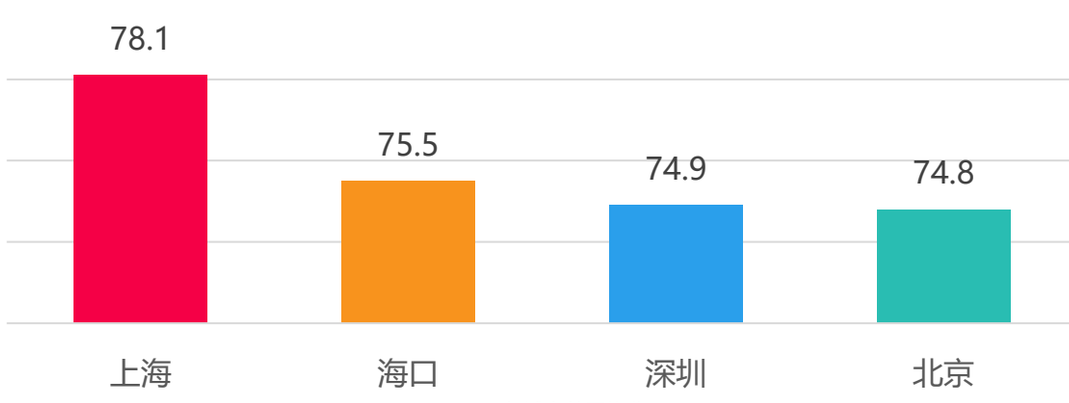



图5-1 各城市总平均分

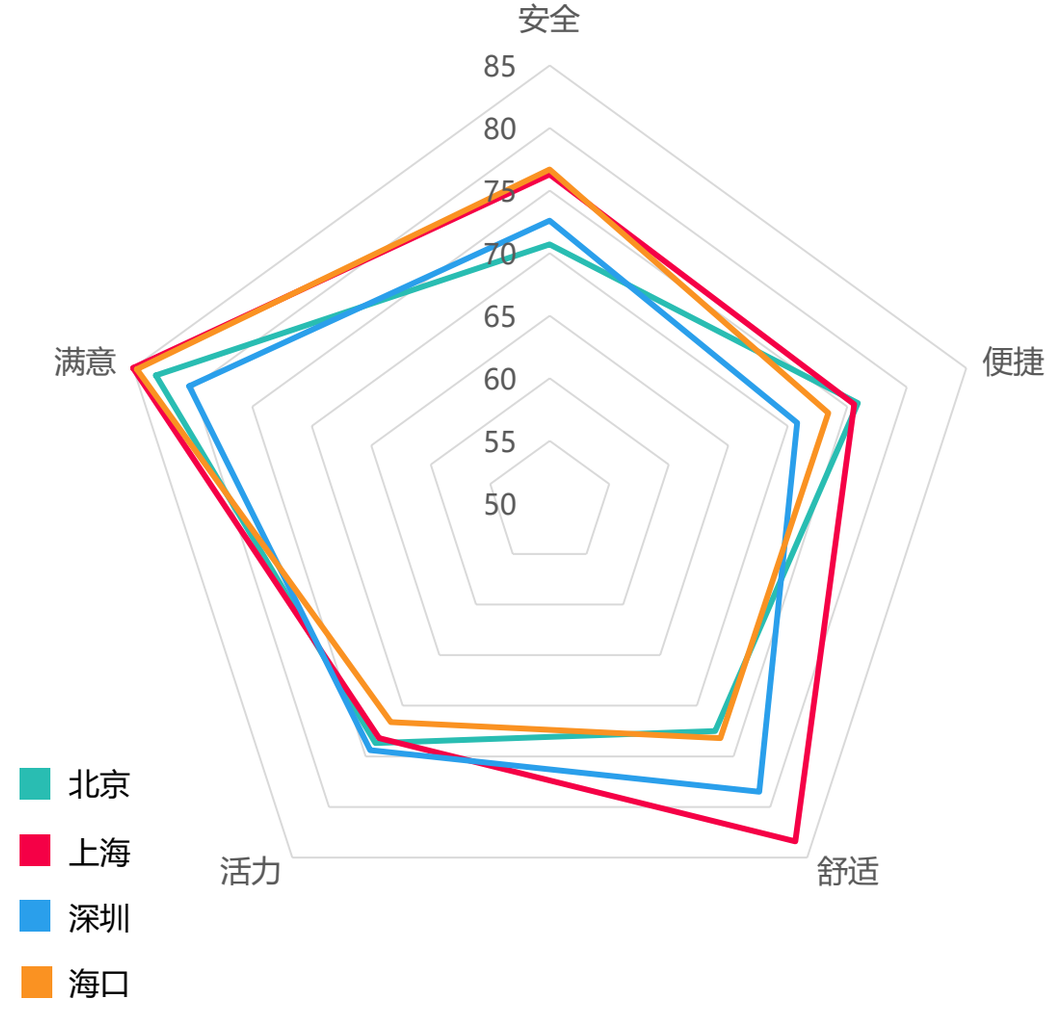



图5-2 各城市分维度得分雷达图

## (1)北京

本次评估中，北京市社区生活圈低碳出行环境的便捷度最高。尤其是新能源汽车公共充电站覆盖率显著高于其他城市，表现突出。在“打造国际一流和谐宜居之都”的思想指导下，北京市自2017年起陆续出台了一系列新能源汽车充电基础设施规划设计和建设管理相关文件[17-19]，在切实解决居住区充电设施建设难题、规范运维管理方面迈出了坚实的一步。北京市民对于社区生活圈新能源汽车充电基础设施的满意度也是四个城市中最高的。另外，北京市社区生活圈的人行道宽度达标率、生活服务设施可达性、街道界面连续度、室外活动场地充裕度和慢行满意度均领先于其他城市。

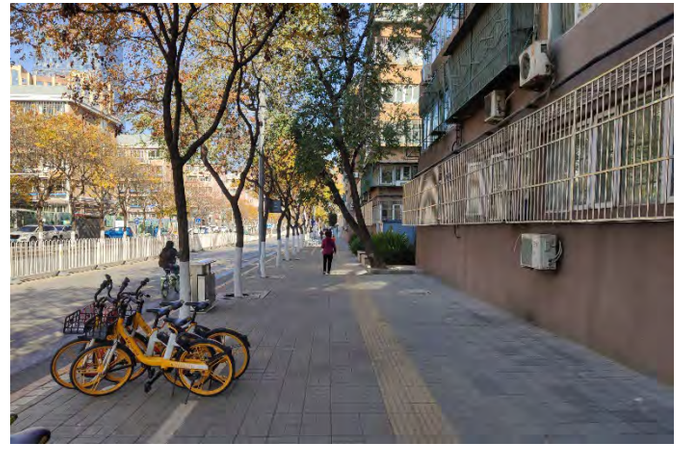





图5-4 北京市较高的人行道宽度和街道界面连续度

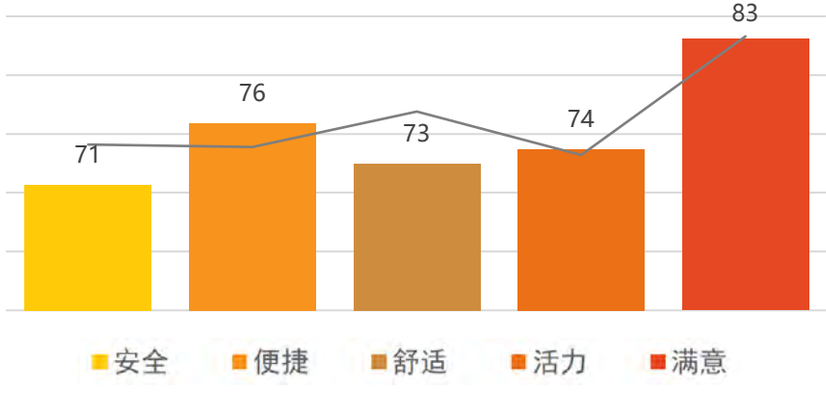



图5-3 北京各维度得分（柱形图，折线为全国平均值）

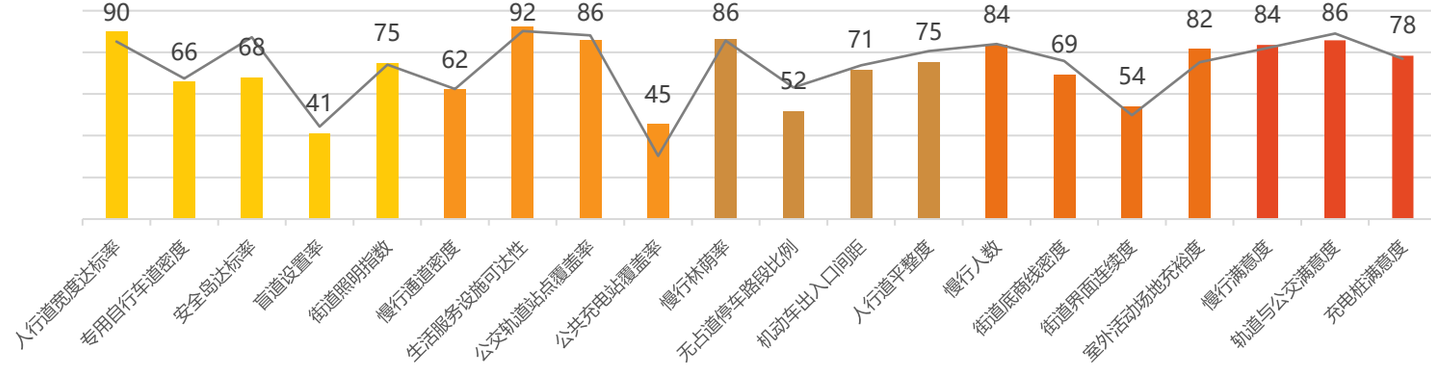



图5-5 北京各项指标得分（柱形图，折线为全国平均值）

然而对比上海、深圳、海口等其他三个城市，北京市社区生活圈低碳出行环境的安全度偏低，这主要是由于安全岛设置严重不足。按照标准[5]要求，宽度16米及以上的道路应设置路中安全岛。北京街道普遍较宽，有设置安全岛需求的交叉口很多，然而实际设置的却寥寥无几。尤其是城市外围的社区，如望京、回龙观、通州北苑等，安全岛设置达标率不足50%，这给行人过街带来了巨大的安全隐患。

同时，北京市社区生活圈低碳出行环境的舒适度也是四个城市中最低的，这主要体现在机动车和非机动车停车占道问题突出上。随着北京市小汽车保有量的不断增加，居民区停车，既存在“停车难”又存在“停车乱”的现象。尤其是一些老小区，由于空间紧张，很多车辆占用了人行道和非机动车道的空间。同时，城市外围的一些小区周边，由于配套设施和管理不到位，机动车、非机动车违规、无序停放行为也屡见不鲜。

需要指出，北京市近年来高度重视慢行系统建设和停车综合治理。2020年10月开始，北京市围绕核心区的主要街道和重点片区进行了二环自行车扩容、平安大街整治、王府井慢行示范区建设和交通安宁街区停车治理等一系列低碳出行环境改造提升，极大地改善了自行车出行、行人过街、居住区停车等重点、难点问题。如果下一步工作能够深入到社区生活圈范围，我们相信其低碳出行环境将会得到更大的提升。



图5-6 望京缺少安全岛的大尺度交叉口



图5-7西四胡同内的占道停车



图片来源：https://mp.weixin.qq.com/s/XegDAfFLeTcJPqvcVxLCJQ

图5-8 平安大街增设过街安全岛



图片来源：北京市城市规划设计研究院

图5-9 东四九条实现胡同不停车

## (2)上海

上海的社区生活圈低碳出行环境在四座城市中是最舒适、最满意的，其街道尺度宜人，停车规范整齐，说明上海在城市治理、塑造高品质空间等方面的行动已卓有成效。

上海社区生活圈低碳出行环境在舒适维度上的各项指标得分均高于样本社区平均值。其中，无占道停车路段、人行道平整度两指标表现显著较好。各类型社区中机动车、非机动车停放都十分有序，即使在可通行宽度较小的区域，也很少对行人通行造成干扰。

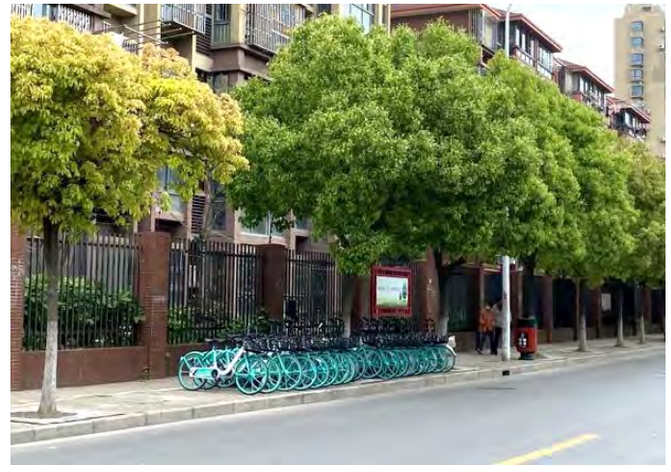


图5-11 巨型社区顾村 居住小区外排列整齐的共享单车



图5-12 胡同里弄衡复 商业街道上有序停放的共享单车和平整路面

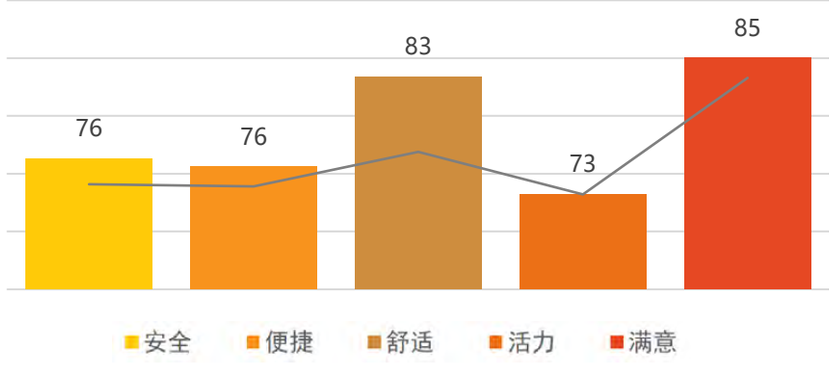



图5-10 上海各维度得分（柱形图，折线为全国平均值）

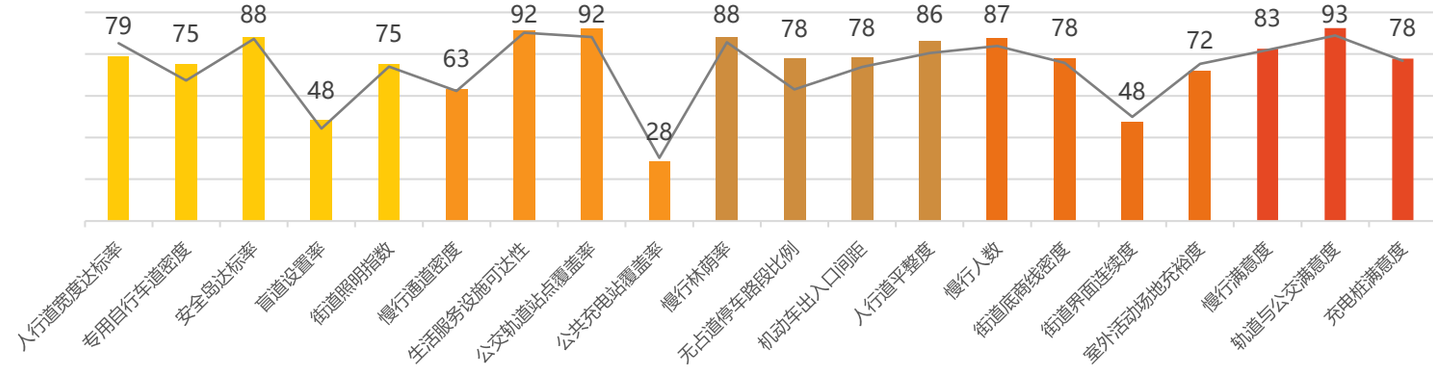



图5-13 上海各项指标得分（柱形图，折线为全国平均值）

然而，上海的社区生活圈低碳出行环境在活力维度上得分不高，这主要与街道界面连续度和室外活动场地充裕度两个指标得分偏低有关。上海社区中，顾村和联洋两个巨型社区街道界面连续度低，人行道两侧主要为居住区院墙、围栏，界面较单一。

此外，上海人行道宽度达标率也低于平均，主要原因是老城厢社区得分较低。老城厢建设年代较早，很多街道存在人行道空间不足的问题。同时，加建建筑、商业外摆、非机动车侵占人行道的现象也较严重。



图5-14 巨型社区顾村，以住宅为主的超大街区缺乏底商



图5-15 巨型社区联洋，人行道两侧为连续的居住区院墙



图5-16 胡同里弄老城厢，加建建筑挤占人行道



图5-17 胡同里弄老城厢，商业外摆挤占人行道

## (3) 深圳

深圳是朝气蓬勃的全国经济中心城市，居民年轻化特色突出，城市建设起步晚、理念新、慢行交通改善工作稳步推进。

此次评估中，深圳是社区生活圈低碳出行环境最具活力的城市，在舒适维度上也表现良好，主要归功于深圳近年来积极践行新型社区建设，推行以人为本、绿色低碳理念，因此慢行建设标准高，安全岛达标率高、遮荫较好、停车较规范、街道底商密度高。



图5-19 设置连续的自行车道，并划定路边停车区



图5-20 丰富的底层商业

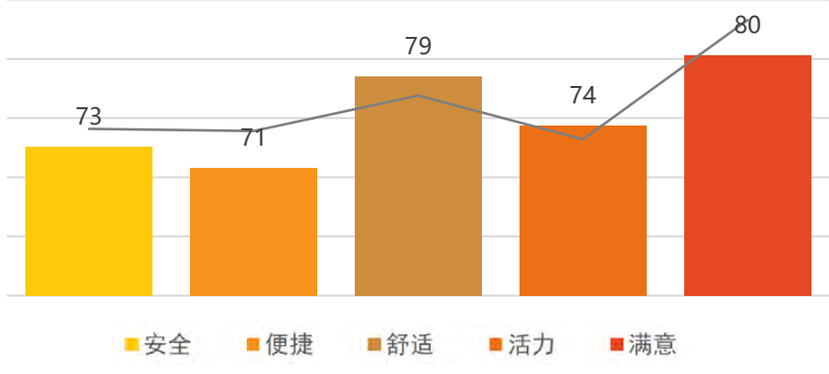



图5-18 深圳各维度得分（柱形图，折线为全国平均值）

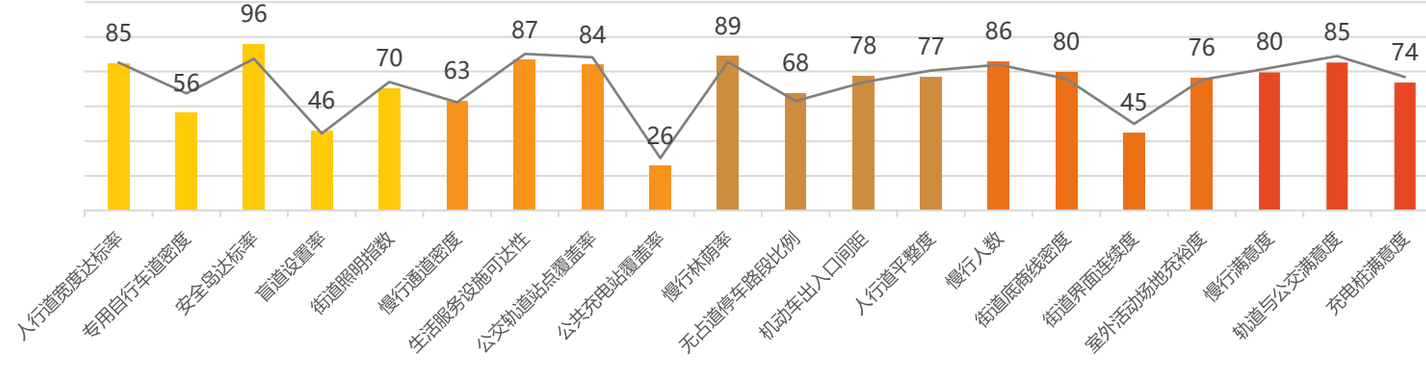



图5-21 深圳各项指标得分（柱形图，折线为全国平均值）

但由于道路宽度较窄、慢行系统规划起步较晚等原因，深圳的社区生活圈低碳出行环境在便捷和安全两个维度表现不佳，这主要体现在自行车专用道缺失、街道照明水平较低、生活配套设施可达性差、轨道公交站点覆盖率低、街道界面连续度差等方面。建议梳理慢行网络体系，分类分时段进行现状道路改造，增加连续独立的慢行通道。配合轨道公交建设，增加公交站及相对应的接驳设施，提高公共交通服务水平。适度挖掘道路沿线建筑底层空间及街旁绿化，提高建筑底商密度及公共空间数量，改善慢行体验。

从社区类型来看，深圳的新旧社区低碳出行环境建设不均衡，呈现较大差异。其中单位大院、巨型社区得分低，且巨型社区桃源居在四城市所有社区综合排名垫底。新建社区在规划设计中应该关注慢行及景观系统，营造更高品质的公共出行空间。



图5-22 社区内部道路缺少盲道



图5-23 自行车在街角无序停放，阻碍通行



图5-24 缺乏人行、自行车过街设施及安全引导，秩序混乱



图5-25 新建的道路仍有部分没有设置非机动车道

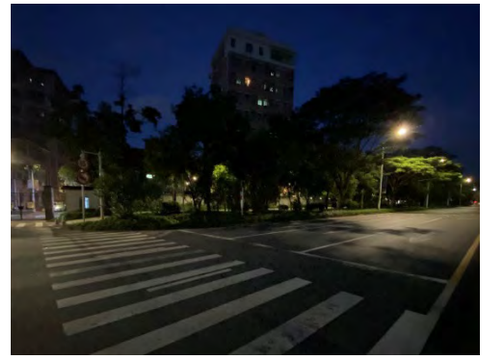


图5-26 路灯设置不合理、树荫遮挡导致街道夜间照明水平低



图5-27 新建社区较大的建筑退线，街道界面连续性差

## (4)海口

海口拥有沿江沿海独特的自然环境优势，海口的旅游品牌具有广阔的挖潜增值空间，同时更具生活气息，通勤距离较一线城市短。

此次评估中，海口的社区生活圈低碳出行环境是四座城市中最安全的，满意度也较高。具体表现在专用自行车道密度高，安全岛达标率高，公交服务水平和满意度较高。



图5-29 公交站紧邻社区，并配套市政接驳公共自行车



图5-30 自行车道与人行道拥有独立路权，并利用绿化带设置停车位

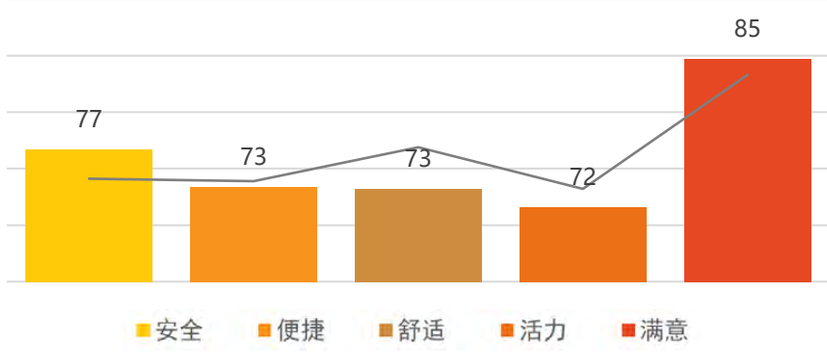



图5-28 海口各维度得分（柱形图，折线为全国平均值）

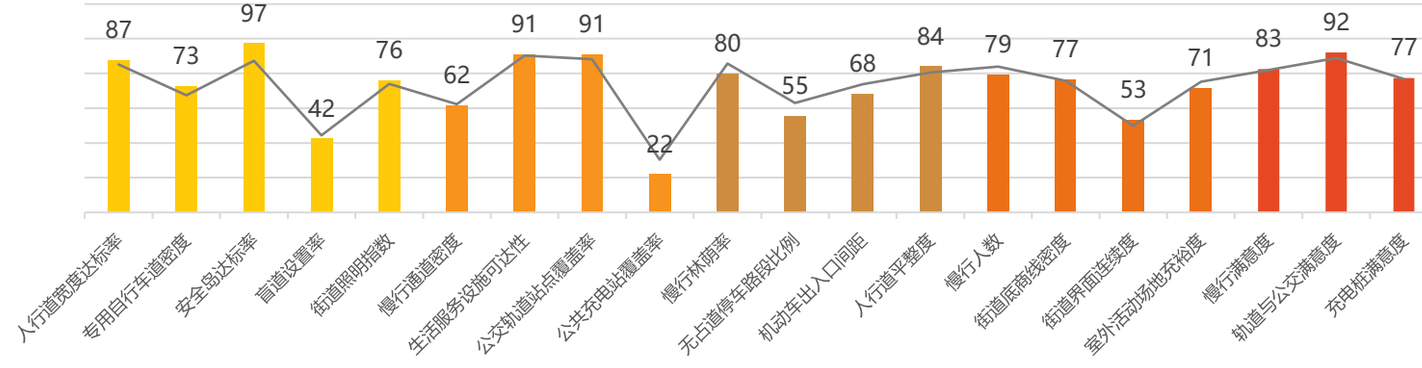



图5-31 海口各项指标得分（柱形图，折线为全国平均值）

但是由于海口城村混杂交错、基础路网不规整，路网密度不够，次、支路偏少等客观限制，干道机动车和电动自行车流量大，主要路口和路段机动车和非机动车交织冲突多，非机动车占道等问题较为严重。需要进一步完善建设城市道路系统，增加支路网密度，引导更加合理的交通运行秩序。且新能源汽车公共充电站覆盖率较低，为适应大量的新能源汽车出行需求，建议加大公共充电桩建设，方便使用。

另外，在舒适度上，慢行林荫率、无占道停车路段比例等关键性指标还是相对欠缺。建议行道树选择常绿、树冠大、树形优美、抗病虫害能力强、抗风性能好、且生长速度快的乡土树种，并尽可能的设计层次丰富的绿化配置，提高慢行林荫率。而对于占道停车问题，建议施划非机动车停车区，并加强规范停车管理及教育引导。




图5-32 占用建筑前区停车



图5-33 非机动车无序停放，阻碍通道



图5-34 缺少自行车道，人非混行严重



图5-35 主要城市道路缺少盲道，尤其是围合城中村的周边道路



图5-36 缺少自行车过街引导线



图5-37 人行道宽度不足，缺少无障碍设计

## 5.2 社区排名

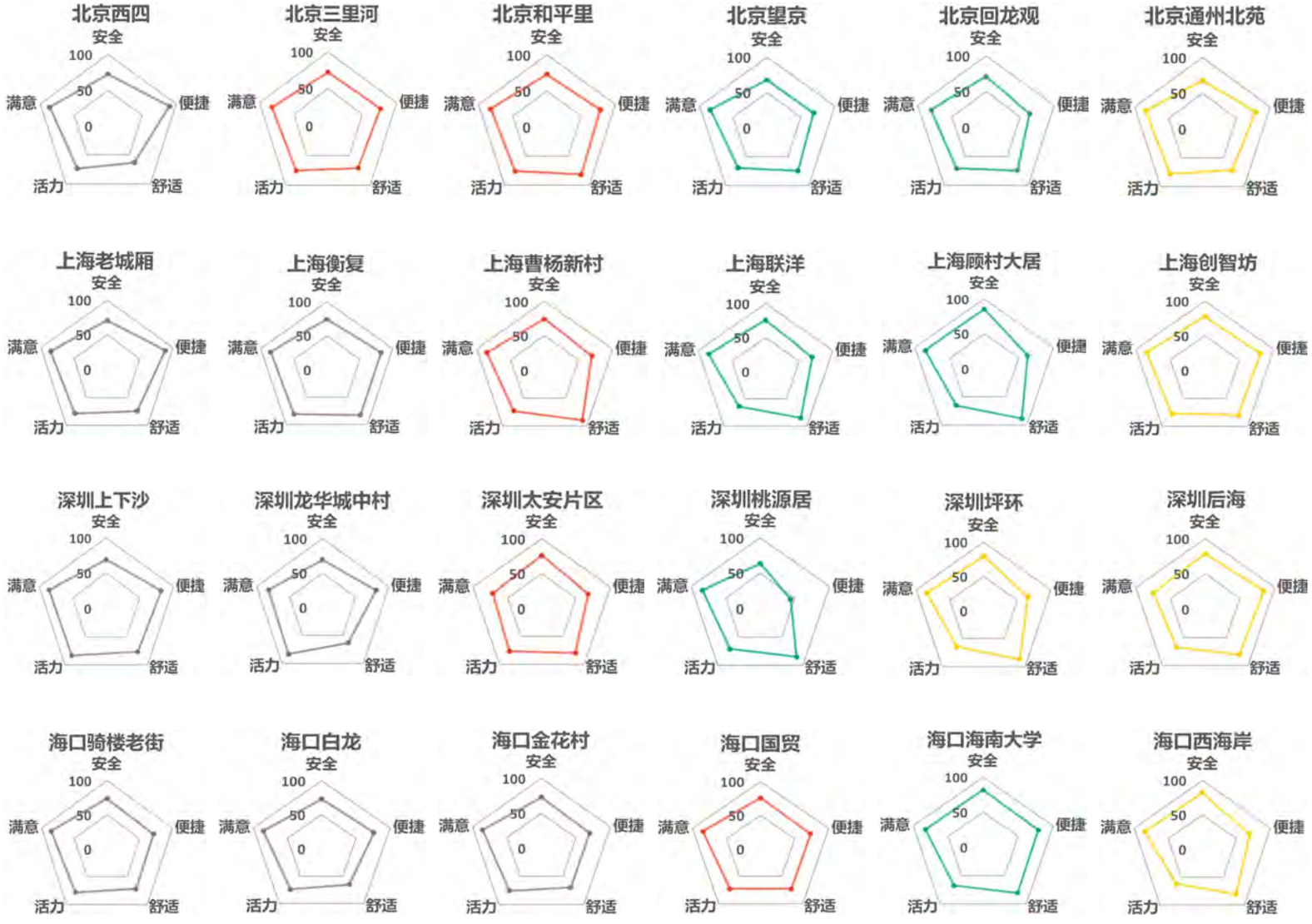



图5-38 社区评分雷达图




图5-39 社区评分总排名

# 6 结论与建议

## 6.1 结论

本次研究聚焦中国城市社区生活圈低碳出行环境的评价，构建了主客观结合，五大维度、20项指标的指标体系，并对北京、上海、深圳和海口四个城市内24个典型社区进行了实证评估。结果表明，其中6项指标平均得分在85分以上，社区生活圈低碳出行环境在生活服务设施可达性、轨道公交满意度、轨道公交站点覆盖率、安全岛达标率、慢行林荫率和人行道宽度达标率方面表现较好。但是，也有6项指标平均分低于70分，其中专用自行车道密度指标在样本社区中普遍得分较低，这说明缺乏专用自行车道是中国城市社区生活圈低碳出行方面亟待探索解决的共同难题。另外，公共充电站覆盖率、盲道设置率、街道界面连续度、慢行通道密度、无占道停车路段比例是平均得分最低的5个评价指标，样本社区在这些指标上得分参差不齐，差异很大。

在社区层面，不同类型社区的低碳出行环境特点差异明显。胡同里弄综合评分最高，其街道肌理细密、轨道公交基础设施供给完善，在便捷、活力维度表现最为突出；但由于空间紧张且缺乏现代规划，人行道较窄，占道停车普遍，舒适度略低。新型社区名列第二，其建设年代新，理念先进，在安全、便捷、舒适维度都有较好表现，但商业配套一般，活力度较低；单位大院位居第三，轨道公交基础设施供给较好，安全度、活力度处于中高水平，但路网密度偏低，满意度相对较低。巨型社区最差，虽然空间充足，舒适度相对较高，但路网密度低、轨道公交基础设施供给差、商业配套不足，便捷度与活力度最低。

在城市层面，上海社区生活圈的低碳出行环境最好；海口名列第二；深圳和北京差异较小，综合评分排名分列第三、第四。

在对公众低碳出行意愿、行为和环境之间联系的探索中，我们发现公众对低碳出行普遍抱正面态度，有强烈的低碳出行意愿。而这份意愿能否转化为实际的低碳出行行为，则与低碳出行环境的优劣息息相关。低碳出行环境得分高的社区居民低碳出行比例也大概率较高。这种相关性在巨型社区中体现得最为明显。与低碳出行行为相关性最高的指标依次为生活服务设施可达性、轨道公交站点覆盖率、街道底商线密度、慢行通道密度和安全岛达标率。

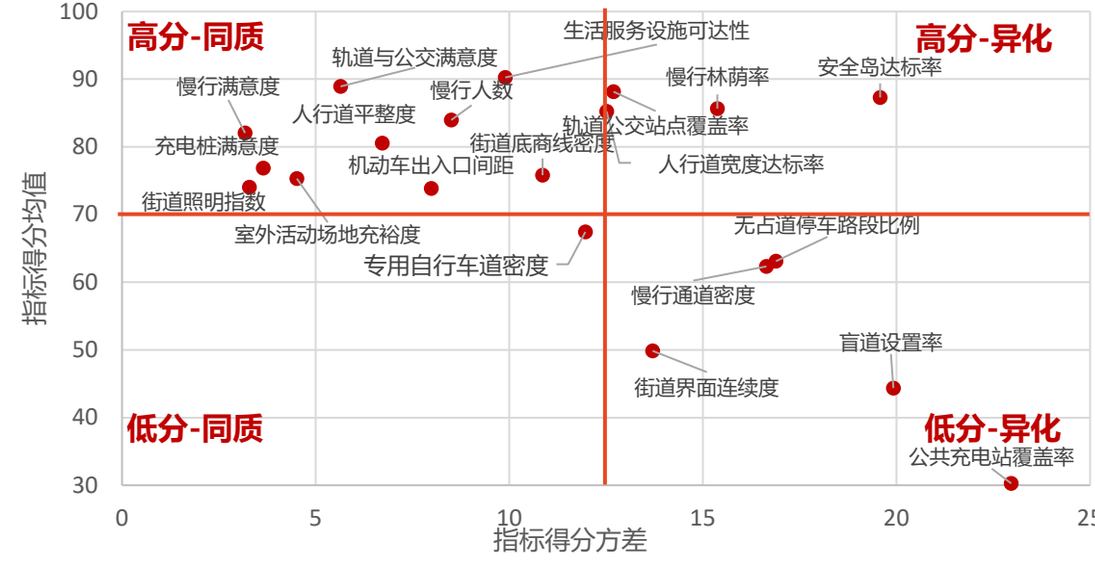



图6-1 指标得分均值-方差四象限分析图

部分社区公共交通和新能源汽车充电基础设施方面的主客观数据存在差异，客观数据不能准确反映居民的主观感受。这与居民生活方式、交通行为习惯等软件环境相关。未来进一步提高居民满意度，需要更系统地收集和整理居民的意见，并进行有效反馈。

除此之外，我们在焦点访谈中还发现，特大城市中轨道交通发展的需求依然旺盛，在轨道交通供应相对差一些的地方，电动自行车的使用和管理成了明显的挑战；普遍看来，公交在提升效率、提升满意度等方面存在较大需求。

## 6.2 建议

当前，城市的规划者、管理者、公众、媒体对于低碳出行的重视程度都上升到了前所未有的新高度。但同时，通过本次评价也看到，社区生活圈低碳出行环境还存在较大的改进与提升空间。结合本次评价，我们提出以下几点建议：

**（1）以共性问题为导向，补齐短板**

在规划设计方面，利用缩减机动车道宽度、减少机动车道数量、改造路侧带等办法增设专用自行车道，创造行人、自行车、机动车三分离的安全骑行环境；提升盲道设置标准，城市道路及居住区主要附属道路均应设置盲道；利用打开封闭大院等办法加密慢行通道；加快居住区新能源汽车充电设施建设；加强街道界面营造。在管理方面，规范路内停车，必要时增设停车监控设备，避免停车侵占通行空间。




**增设自行车专用道案例 | 深圳坪山自行车道三年贯通实施计划**

深圳坪山区致力于通过缩减机动车道、增加划线/护栏隔离等方法，增设专用自行车道。计划在2020年-2022年增加190公里专用自行车道，在全区形成贯通的自行车道网络，创造行人、自行车、机动车三分离的安全骑行环境，从根本上解决人非共板带来的交通混乱和安全隐患。

**（2）以目标为导向，制定工作优先级**

从与低碳出行行为相关性最高的指标入手，优先提供优质均衡的生活服务设施、加密轨道公交站点、增设街道底商、加密慢行通道、增设过街安全岛。

**（3）因地制宜，针对不同类型社区提出差异化提升策略**

对于**胡同里弄**，建议以微改造的方式提升胡同里弄的慢行空间环境品质，通过居住停车认证、盘活共享周边单位停车位、挖潜闲置地块新建临时停车位等方式解决居民停车需求，逐步打造“不停车街区”，让胡同里弄回归清净、舒适的公共空间，最大限度保障人行道、自行车道独立路权，完善盲道设置。其次需要修缮坑洼路面，增加照明设施，挖潜街角空间设置公共活动空间，提高慢行舒适度。

对于**单位大院**，建议打通单位大院内部公共通道，补充城市的慢行网络密度，加密专用自行车道，在机动车出入口处保障人行道铺装连续平顺。周边道路可设置公交专用道，保障公交车服务准时可靠。

对于**巨型社区**，建议打造安全便捷的交叉口，并做好轨道公交站点与社区的接驳服务，压缩机动车道设置自行车专用道及非机动车停车设施。充分挖掘建筑底层空间资源，补充公共服务设施，提高街道活力。巨型社区在四类社区中评分最低，同时其低碳出行环境得分与低碳出行意愿的相关度最高，建议优先进行提升改造。

对于**新型社区**，建议新建建筑保持街道界面连续，同时挖掘建筑底层空

**胡同里弄提升案例 | 上海贵州西里示范设计**

在上海黄浦区的街道改造中，选取贵州西里的里弄作为典型代表，对铺装一体化、市政设施改造、增加绿化遮荫和夜间照明等方面进行了改造提升。






**单位大院提升案例 | 北京三里河概念设计**

打开封闭的单位大院，将原有的大院内部通道升级成为步行和自行车优先的公共通道，补充城市慢行网络密度，形成丰富的毛细血管，促进区域微循环。同时建立连续的绿色空间网络，并在其中贯通有树荫遮蔽的、通畅的社区绿道。

**巨型社区提升案例 | 上海嘉定新城地铁站接驳改造**

嘉定新城站是嘉定的门户，除了提供交通功能，它还应成为城市的商业、活动中心。方案打造活跃丰富的街道界面，结合商业提供休息座椅；确保公交站与地铁的良好衔接，并提供舒适的候车环境；为行人提供周边地区的基本信息指引；轨道站点附近设置充足的自行车停车设施。



间，补充生活服务设施。另外坚持高标准、精细化设计，保证人行道平整、照明充足、盲道全覆盖等。

**（4）加强公众参与，促进基层治理从“被动接诉”向“主动作为”转变**

改善社区生活圈低碳出行环境，可以极大的方便普通市民的生活，能够将公众的低碳出行意愿有效转化为行动。因此，这方面工作最需要听取市民的意见，充分考虑使用者的主观感受。这就要求从规划设计阶段到方案的实施和监管全程，都必须重视和考虑民意，需要更系统地收集和整理居民的意见，并进行有效反馈，激发公众参与积极性，辅助政府识别基层治理中的重点、难点问题，引导财政资金投入精准匹配社会需求。

**（5）将宣传教育落实到细节上，强化公众低碳出行意识**

通过本研究我们欣喜地发现，越来越多的居民理解和拥抱低碳出行理念，这与大力的公共宣传和教育是分不开的。宣传教育与设施改造必须双管齐下，软环境与硬环境两手抓。当前“922无车日”等低碳出行宣传活动已经深入人心，在此基础上，还应更进一步，不仅进行理念倡导，更要将宣传教育落实到细节上，例如提倡“车让人”、行人与自行车各行其道、电动自行车不要超速、不要逆行等。

## 6.3 展望

随着双碳目标实施、基层治理改革、城市体检与城市更新等国家层面战略工作的不断推进和深入，对社区生活圈开展低碳视角下的评估工作，发现诊断问题，提出改善策略，将为政府和行业提供有益的决策依据，并在引导公众低碳生活与传播方面发挥更加重要的作用。

报告作为本领域的首次探索，在指标体系、数据获取、样本选取等方面仍存在局限性。展望未来，社区生活圈低碳出行环境评价建议聚焦以下四项原则进行持续性探索：

（1）低成本。应充分利用人工智能动态感知技术，开展社区生活圈低碳出行环境主客观数据自采集与第三方评价，相比现场测绘、政府上报等传统手段，简单、快速、灵活、高效，节约大量成本。

（2）广覆盖。全国共有680个城市、2860多个县区城区、超过10万多个社区，通过对评价方法学和评价工具进行试点应用，在论证可靠的基础上，应面向全国层面开展经验推广和实施落地，以覆盖更多的省、市、区县和街道，使得评价结论更具普适性，对标分析更具针对性。

（3）动态性。应确保研究形成的技术标准、系统工具和实施机制等能够长期发挥作用，成果在原有基础上不断动态更新迭代，满足不断与时俱进的社区生活圈与低碳出行环境评价的新需求。

（4）可参与。社区生活圈低碳出行环境数据采集与评价体系应将多类人群和利益相关方纳入其中，促进基层治理从“被动接诉”向“主动作为”转变，激发公众参与积极性，辅助政府识别基层治理中的重点、难点问题，引导财政资金投入精准匹配社会需求。此外，应充分发挥行业协会的牵头作用，鼓励科研机构、规划院所、出行企业、公益组织等多元主体参与，形成合力推动评价工作的可持续发展。

# 附录1 基础指标排名

## 安全维度

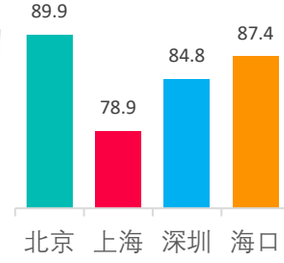
### （1）人行道宽度达标率（%）

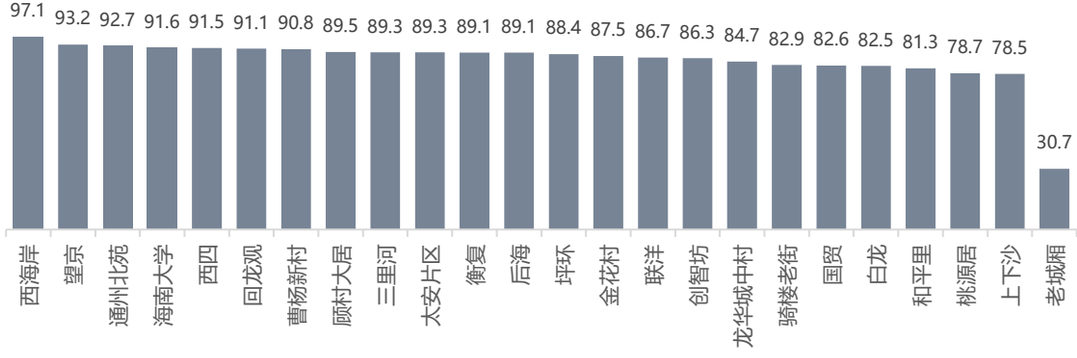


整体合格，平均宽度高于国家标准（2m）[5]，仍有14%的道路行人通行宽度不足2m。

北京领先，上海较低。

海口西海岸、北京望京、通州北苑表现最好。



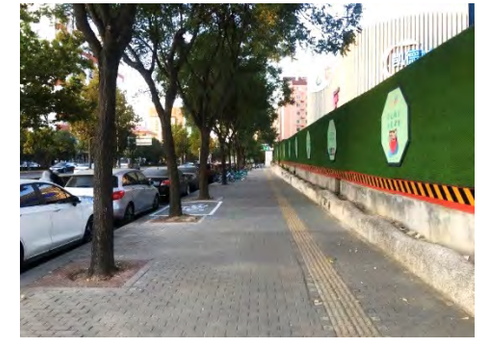

指标解释：指可供行人通行的有效宽度。在人车分行的街道中指人行道有效宽度，在人车混行的胡同/小巷中指胡同/小巷的有效宽度。

计算方式：对每张采样图片进行深度学习算法预测得出单张图片的人行道有效宽度，使用单张照片附带的经纬度信息与路网中的路段（长度介于20m-30m）进行对应，以单张照片的结果作为对应路段人性通行有效宽度的预测参考值。

高分社区——北京望京




**北京望京**
均值：93.2%
排名：2/24



北京望京社区街景自采集照片

低分社区——上海老城厢




**上海老城厢**
均值：30.7%
排名：24/24



上海老城厢社区街景自采集照片

# 附录1 基础指标排名

## 安全维度

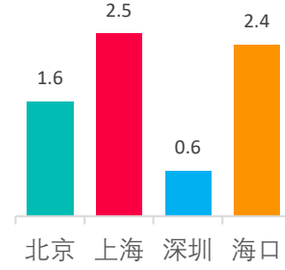
### （2）专用自行车道密度（公里/平方公里）

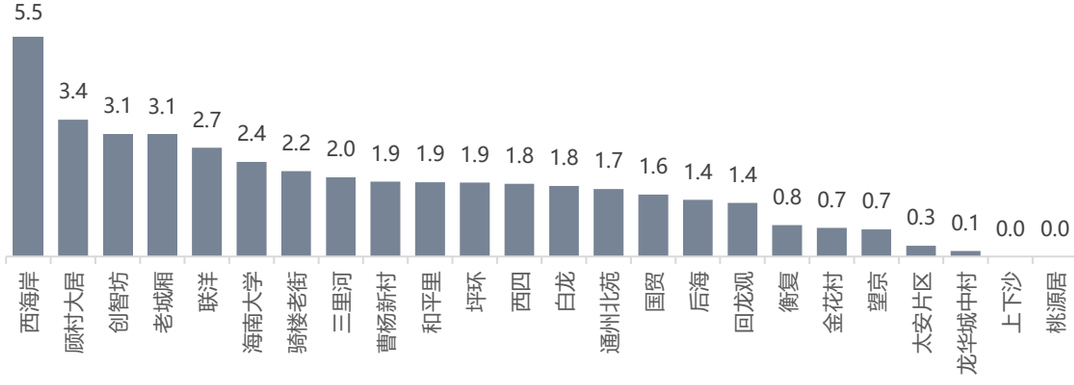


整体水平不高，6成社区未达到标准(2km/km²)。

上海、海口较好，深圳亟待提高。

海口西海岸、上海顾村、创智坊表现最佳。




指标解释：指有隔离（包括划线隔离、栏杆隔离、绿化带隔离等）的自行车道密度。

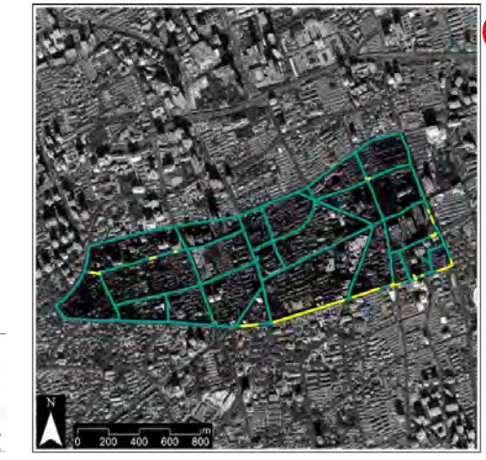
计算方式：在全市规模下，对每张采样照片进行深度学习算法识别是否有隔离设施，包括划线隔离、栏杆隔离、绿化带隔离和无隔离。将单张照片预测所得结果对应至最近路段，取隔离类别数量最大作为该路段的实际隔离形式。

高分社区——海口西海岸




**海口西海岸**
均值：5.5km/km²
排名：1/24

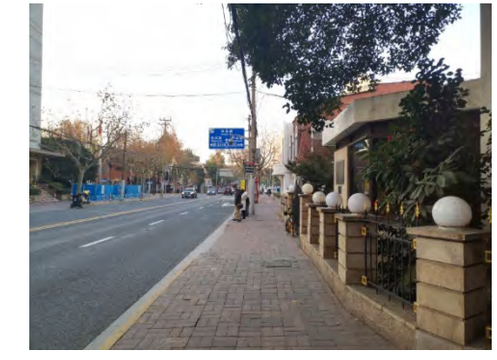
低分社区——上海衡复



**上海衡复**
均值：0.8km/km²
排名：18/24



海口西海岸社区街景自采集照片



上海衡复社区街景自采集照片

附录1

# 基础指标排名

## 安全维度

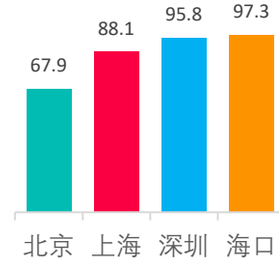
### （3）安全岛达标率（%）

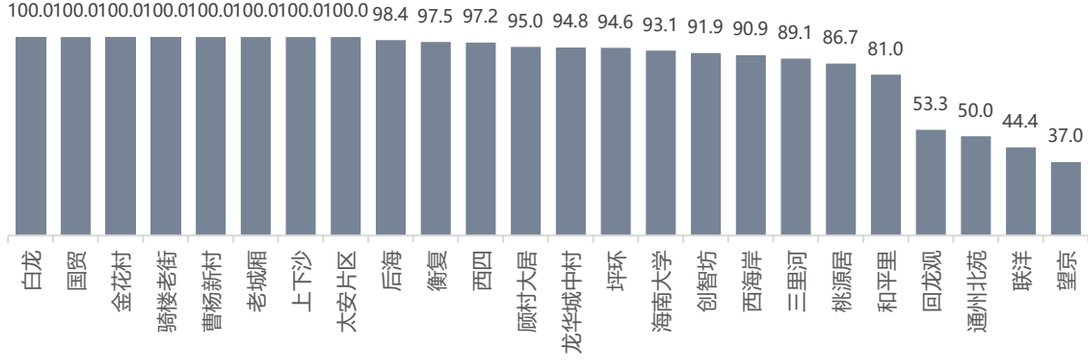


整体较高，部分社区严重不足。

海口、深圳较好，北京亟待提高。

海口白龙、国贸、金花村、骑楼老街，上海曹杨新村、老城厢，深圳上下沙、太安片区表现最佳。

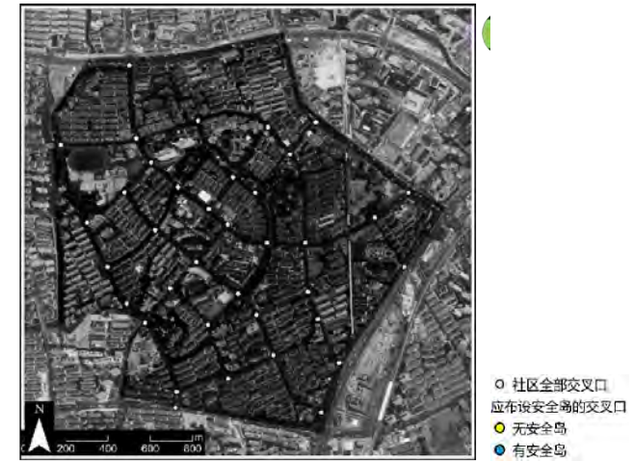



指标解释：指按照规范要求（宽度16米以上道路应设置安全岛）设置安全岛的交叉口比例。

计算方式：在社区的指定宽度16m以上道路的交叉口采集街景，并观察该处是否有过街安全岛，若有，则为达标。

高分社区——上海曹杨新村

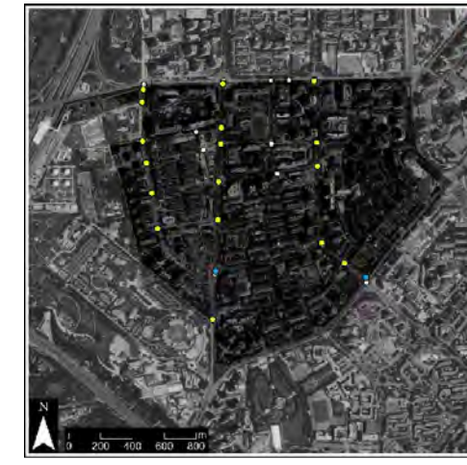



**上海曹杨新村**
均值：100.0%
排名：1/24

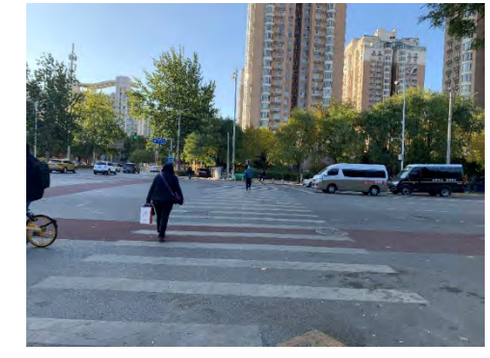


上海曹杨新村社区街景自采集照片

低分社区——北京望京



**北京望京**
均值：37.0%
排名：24/24



北京望京社区街景自采集照片

# 附录1 基础指标排名

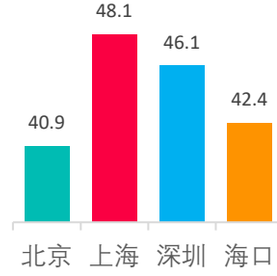
## 安全维度

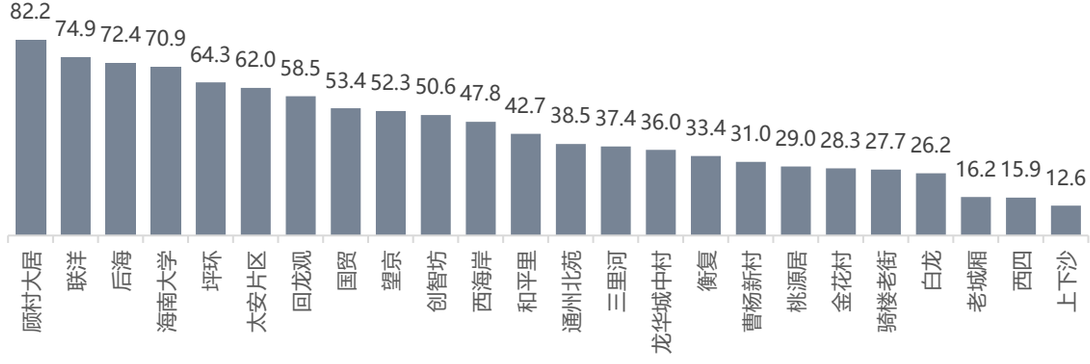
### （4）盲道设置率（%）

整体水平低。

上海、深圳相对较好，北京、海口亟待提高。

上海顾村、联洋，深圳后海表现最佳。

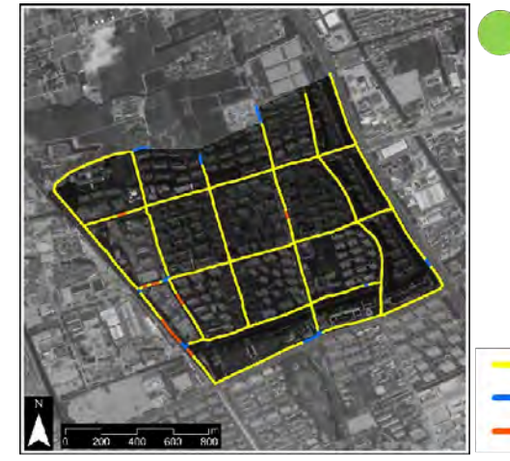



指标解释：设置盲道的街道占总街道长度的比例。

计算方式：对每张采样照片进行深度学习算法识别是否有盲道设施，将单张照片预测所得结果对应至最近路段，若有盲道的图片数量大于或等于路段所含图片数量的50%，则判断该路段的人行道上有盲道。

高分社区——上海顾村大居

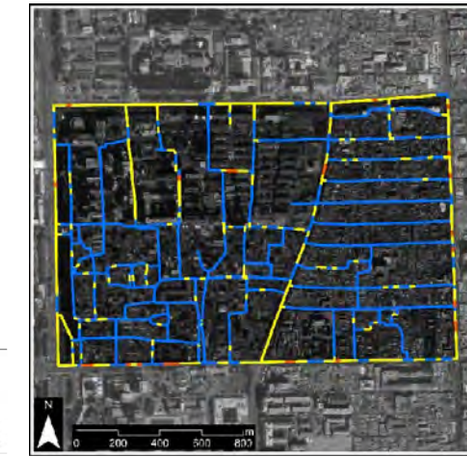



**上海顾村大居**
均值：82.2%
排名：1/24

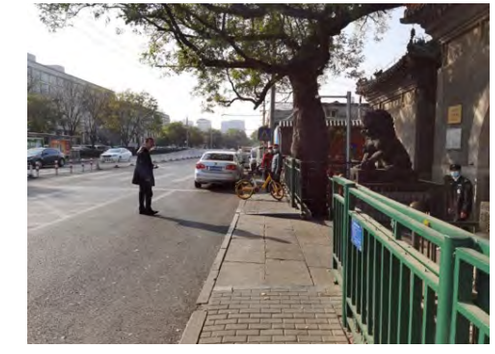


上海顾村大居社区街景自采集照片

低分社区——北京西四



**北京西四**
均值：15.9%
排名：23/24



北京西四社区街景自采集照片

# 附录1 基础指标排名

## 安全维度

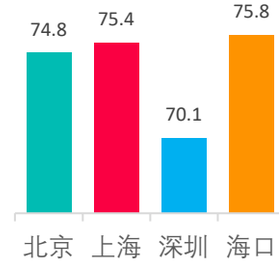
### （5）街道照明指数

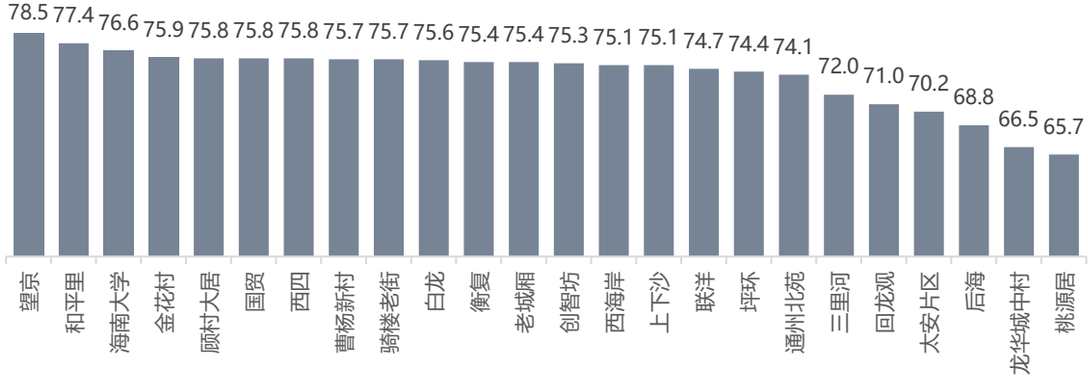


整体水平尚可，社区间差距不大。

海口领先，深圳亟待提高，北京两极分化。

北京望京、和平里表现最佳。




指标解释：居民对社区周边道路夜晚照明的满意程度。

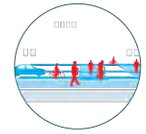
计算方式：很满意-100分，满意-80分，一般-60分，不满意-40分，很不满意-20分。

Q：您对社区周边道路的夜晚照明满意吗?
A：很满意-100分，满意-80分，一般-60分，不满意-40分，很不满意-20分。

# 附录1 基础指标排名

## 便捷维度

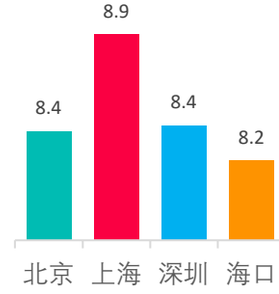
### （6）慢行通道密度（公里/平方公里）

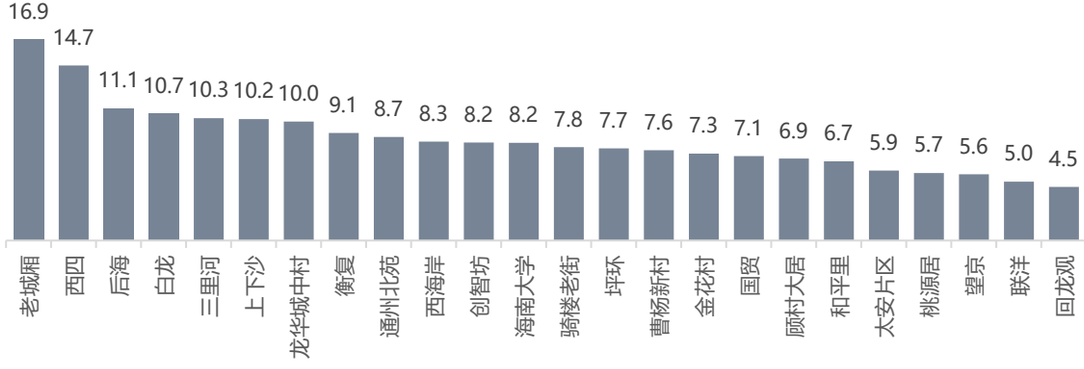


总体水平尚可，城市均值达到国家标准[5]。

上海领先，北京、深圳次之，海口较落后。

上海老城厢、北京西四、深圳后海表现最佳。




指标解释：社区范围内具备慢行基本通行条件的公共通道密度，包括城市道路和所有公共街坊路，不包括封闭小区内部道路。

计算方式：社区内慢行道总长度/社区总面积。

高分社区——北京三里河




**北京三里河**
均值：10.3km/km²
排名：5/24

低分社区——北京回龙观



**北京回龙观**
均值：4.5km/km²
排名：24/24

# 附录1 基础指标排名

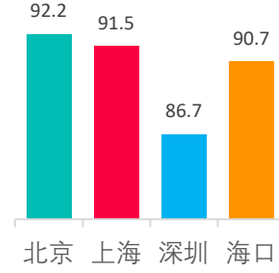
## 便捷维度

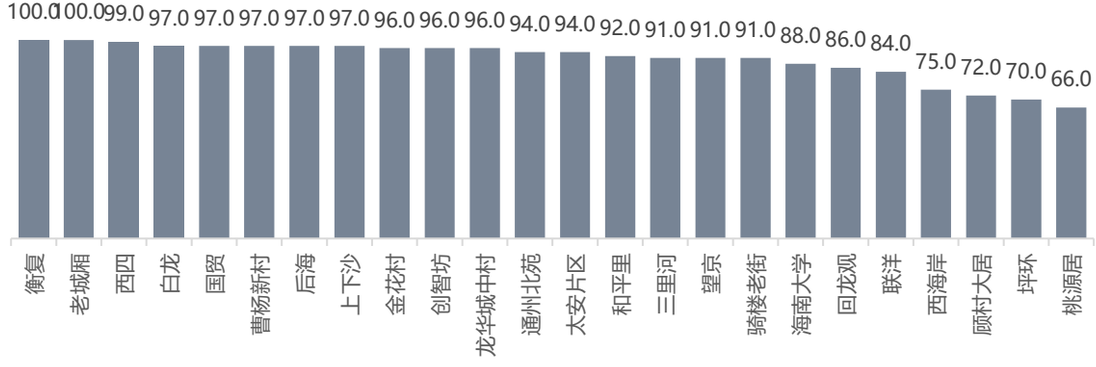
### （7）生活服务设施可达性

总体水平优秀。

北京领先，上海、海口稍逊一筹，深圳有待提高。

上海衡复、老城厢、北京西四表现最佳。

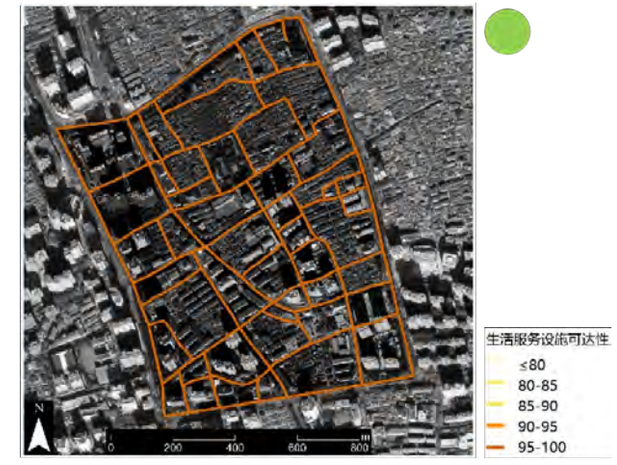



指标解释：以路段为单元，综合毗邻性和多样性，衡量获取各类生活服务的便捷程度。

计算方式：获取菜市场、便利店、饭店餐馆、大型商场超市、休闲娱乐场所、银行及医院、公交站点、地铁站点共9类生活服务设施的POI点，在ArcGIS平台中将道路切割为50米等距的若干点，计算某个等距点到最近的每种服务设施的最近路网距离，并基于距离衰减算法获得每个路段单元的综合可达性指数。

高分社区——上海老城厢




**上海老城厢**
均值：100
排名：1/24

低分社区——深圳桃源居



**深圳桃源居**
均值：66
排名：24/24

# 附录1 基础指标排名

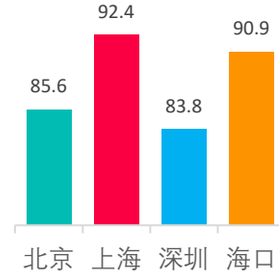
## 便捷维度

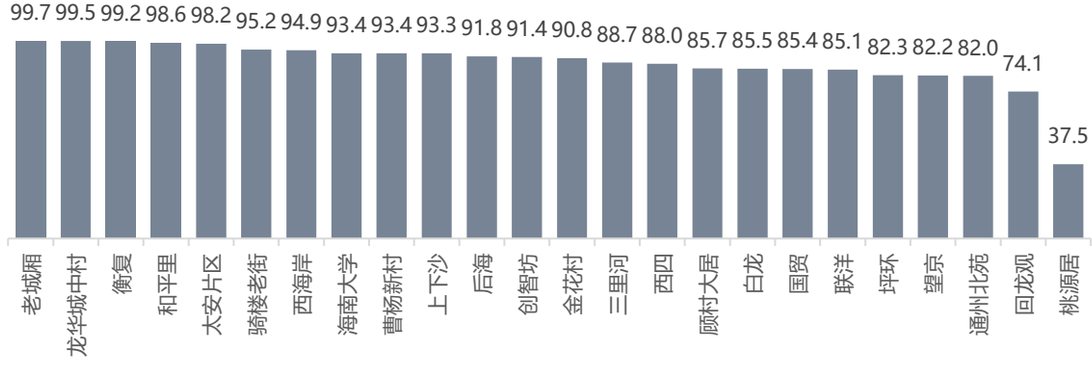
### （8）轨道公交站点覆盖率（%）

总体水平较好，个别社区落后。

上海领先，海口次之，北京、深圳有待提高。

上海老城厢、深圳龙华表现最佳。

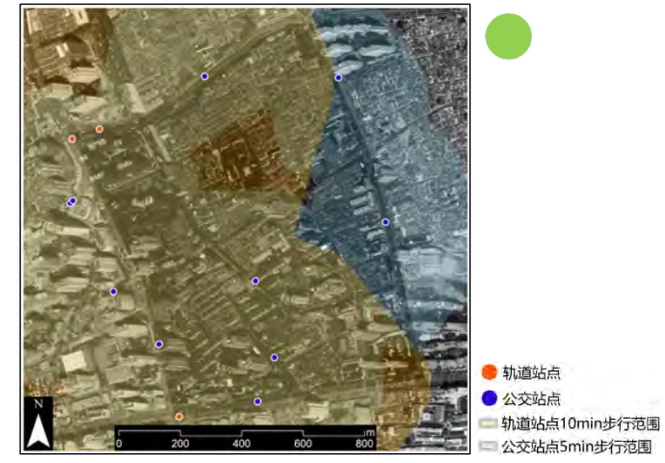



指标解释：地铁站点10分钟步行包络线及公交站点5分钟步行包络线覆盖范围比例。

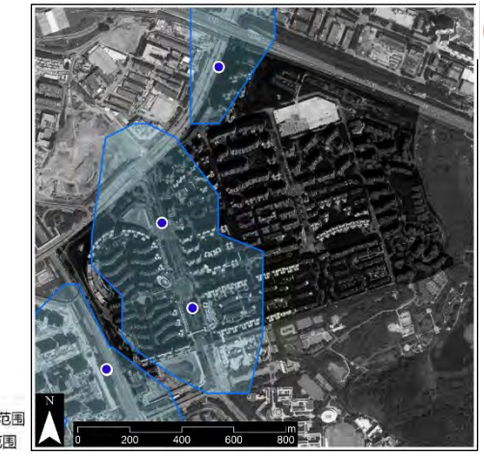
计算方式：地铁10分钟步行包络线或公交5分钟步行包络线覆盖范围面积/样本社区总面积。

高分社区——上海老城厢




**上海老城厢**
均值：99.7%
排名：1/24

低分社区——深圳桃源居




**深圳桃源居**
均值：37.5%
排名：24/24

# 附录1 基础指标排名

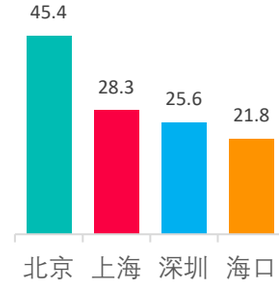
## 便捷维度

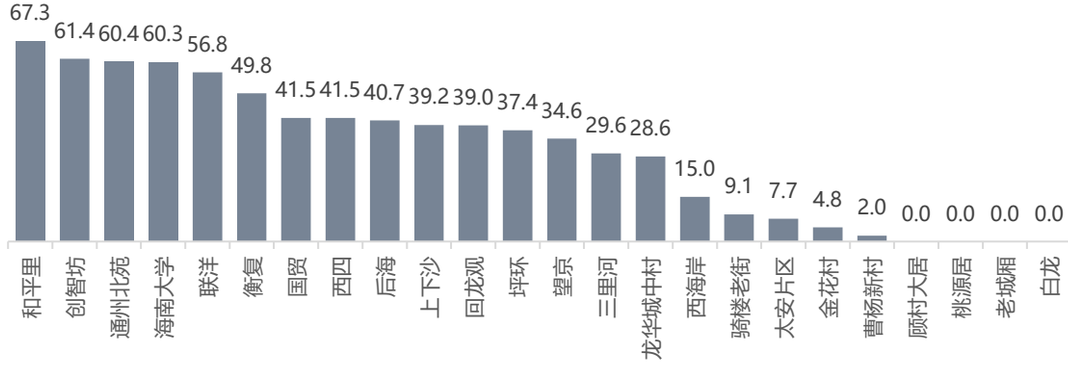
### （9）公共充电站覆盖率（%）

总体水平落后，社区差异较大。

北京领先，上海、深圳次之，海口较落后。

北京和平里、上海创智坊、北京通州北苑表现最佳。

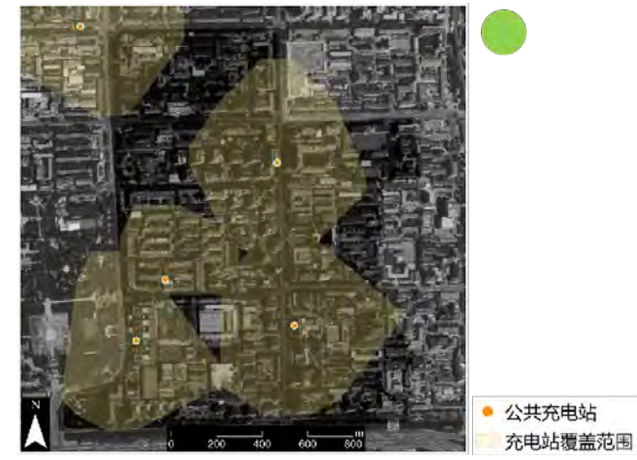



指标解释：新能源汽车公共充电站5分钟步行包络线覆盖范围比例。

计算方式：新能源汽车公共充电站5分钟步行包络线覆盖范围/样本社区总面积。

高分社区——北京和平里




**北京和平里**
均值：67.3%
排名：1/24

低分社区——深圳桃源居



**深圳桃源居**
均值：0%
排名：22/24

# 附录1 基础指标排名

## 舒适维度

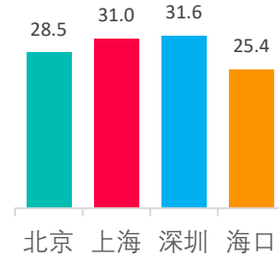
### （10）慢行林荫率（%）

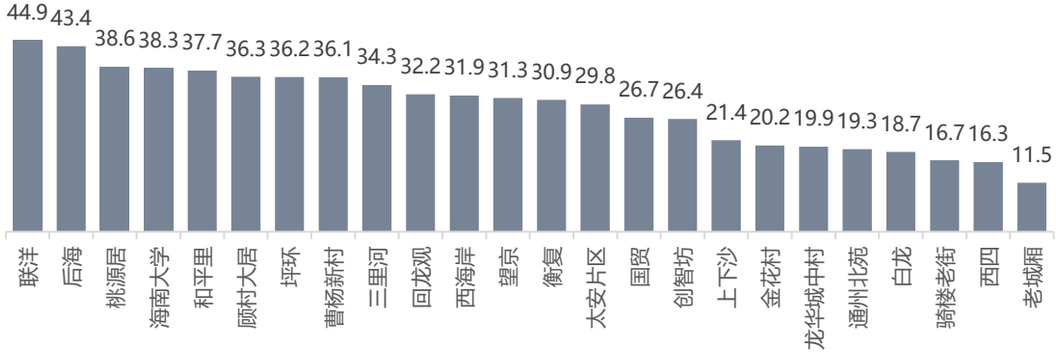
总体水平较好，城市均值达到推荐标准。

深圳最佳，上海、北京次之，海口相对落后。

上海联洋、深圳后海、桃源居表现最佳。

平均值不能全面反映行人体验，领先社区仍有部分路段低于10%。




指标解释：人视角的街道绿视率，反映街道绿化水平。良好的慢行林荫率不仅能遮荫挡雨，也能降温降噪、放松身心、缓解压力、减少负面情绪，从生理和心理两方面提升慢行的舒适度。

计算方式：对每张采样照片进行深度学习算法识别树木、草地和灌木类植物所占像素比例，将单张照片计算所得比例对应至最近路段，取路段所有图片绿视率的平均值作为路段绿视率的预测参考值。

评分参考：折原夏志将绿视率按五段评价划分：绿视率少于 5% 的绿量感知差；5%~15% 的绿量感知较差；15%~25% 的感觉有一些绿化；25%~35% 的感觉有较多绿化；35% 以上的感觉绿化很好。

高分社区——上海联洋







低分社区——上海老城厢

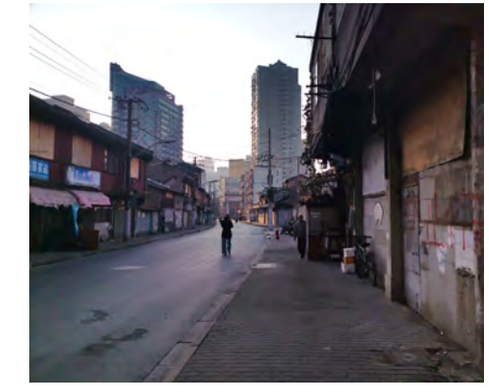



**上海联洋**
均值：44.9%
排名：1/24



上海联洋社区街景自采集照片

**上海老城厢**
均值：11.5%
排名：24/24



上海老城厢社区街景自采集照片

# 附录1 基础指标排名

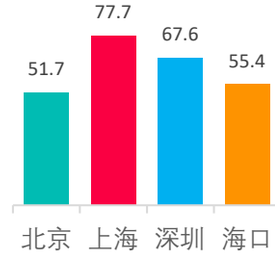
## 舒适维度

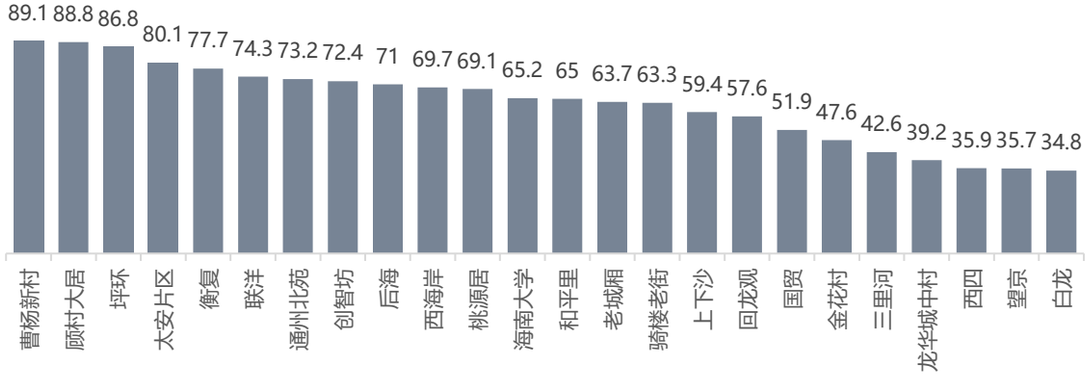
### （11）无占道停车路段比例（%）

整体较低，部分社区严重不足。

上海、深圳较好，北京亟待提高。

上海曹杨新村、顾村，深圳坪环表现最佳。




指标解释：无路内机动车、非机动车停车或路内机动车停车未侵占人行道、自行车道以及建筑前区、非机动车停车未侵占行人通行空间的路段比例。

计算方式：对每张采样照片进行深度学习算法识别是否有占道停放的机动车和非机动车，将单张照片预测所得结果对应至最近路段。

高分社区——上海顾村大居

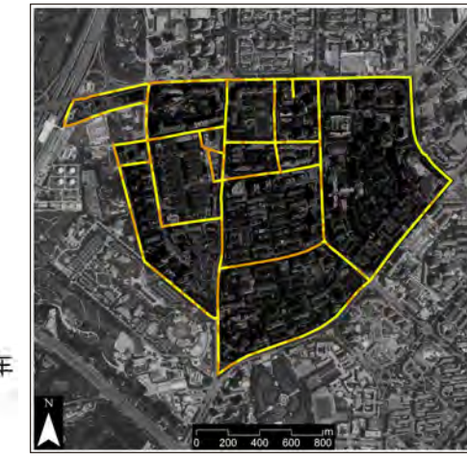






**上海顾村大居**
均值：88.8%
排名：2/24

低分社区——北京望京




**北京望京**
均值：35.7%
排名：23/24



上海顾村大居社区街景自采集照片



北京望京社区街景自采集照片

# 附录1 基础指标排名

## 舒适维度

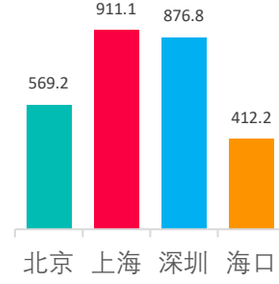
### （12）机动车出入口间距（米）

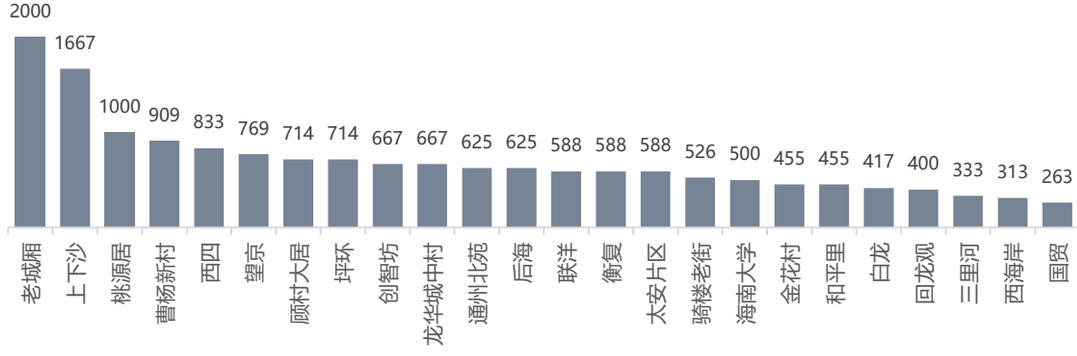


总体水平一般，城市差异较大。

上海领先，深圳稍逊，北京、海口落后。

上海老城厢、深圳上下沙、桃源居表现最佳。



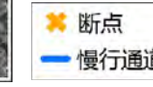




指标解释：相邻人行道铺装断点间的平均间距，反映人行道被机动车出入口打断的情况。

计算方式：对每张采样照片进行深度学习算法识别人行道铺装断点，人行道总长度/断点数量。

高分社区——上海曹杨新村






**上海曹杨新村**
均值：909m
排名：4/24



上海曹杨新村社区街景自采集照片

低分社区——北京三里河



**北京三里河**
均值：333m
排名：22/24



北京三里河社区街景自采集照片

# 附录1 基础指标排名

## 舒适维度

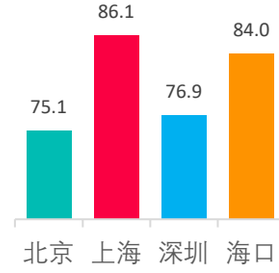
### （13）人行道平整度

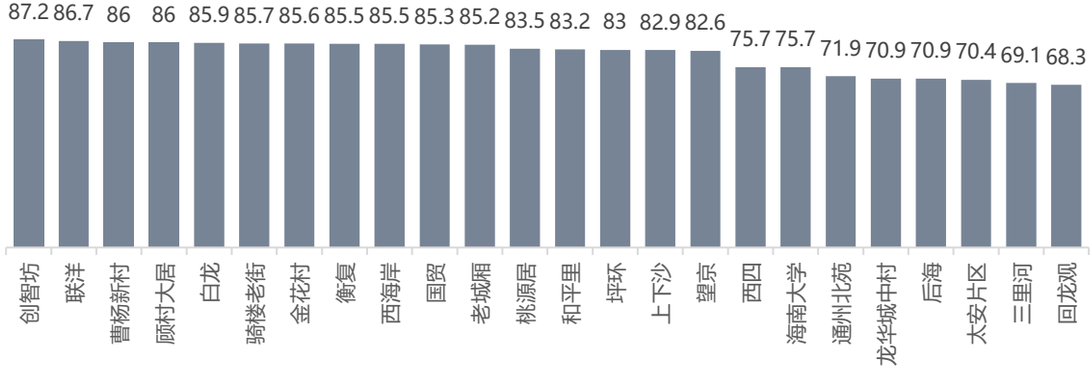


总体水平尚可，社区差异较大。

上海领先，海口次之，北京、深圳较落后。

上海创智坊、联洋、曹杨新村表现最佳。




指标解释：居民对人行道平整状况的满意度，反映人行道铺装的平整度。

计算方式：很满意-100分，满意-80分，一般-60分，不满意-40分，很不满意-20分。

Q：您对社区周边的人行道平整状况满意吗?
A：很满意-100分，满意-80分，一般-60分，不满意-40分，很不满意-20分。

# 附录1 基础指标排名

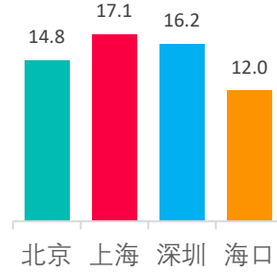
## 活力维度

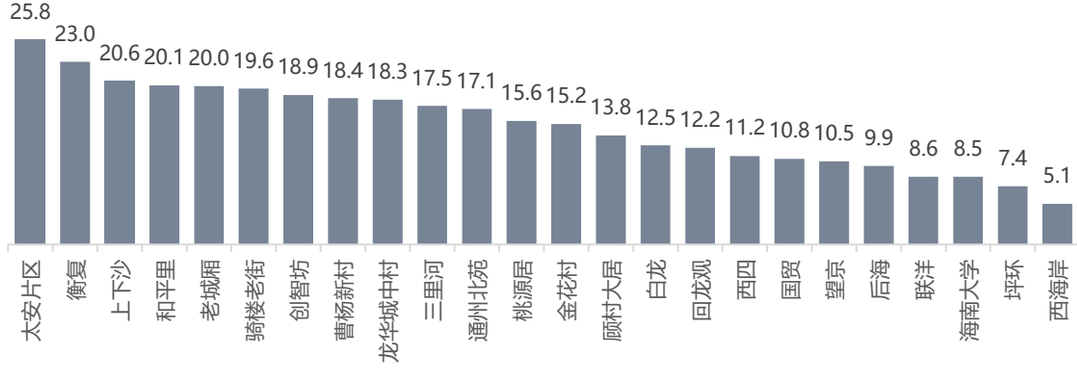
### （14）慢行人数（人/百米）

社区差异较大。

上海领先，深圳、北京次之，海口较落后。

深圳太安、上海衡复、深圳上下沙表现最佳。

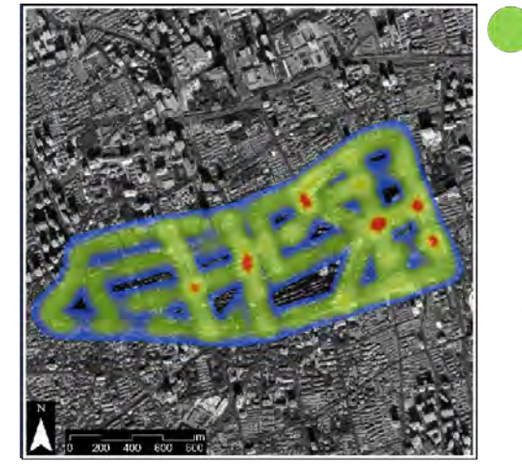


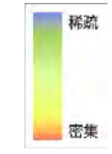




指标解释：街道中每百米行人、骑车人数量总和。

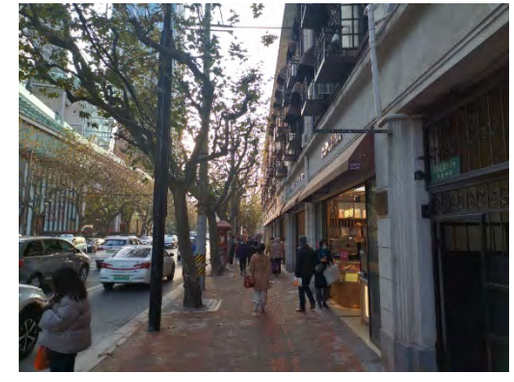
计算方式：对每张采样照片进行深度学习算法识别行人、骑车人数量，将单张照片预测所得结果对应至最近路段。

高分社区——上海衡复



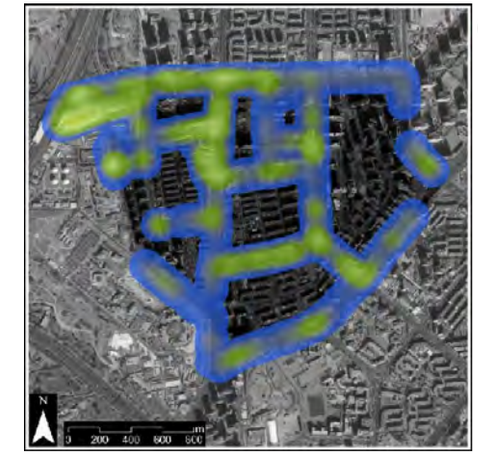



**上海衡复**
均值：23人/百米
排名：2/24

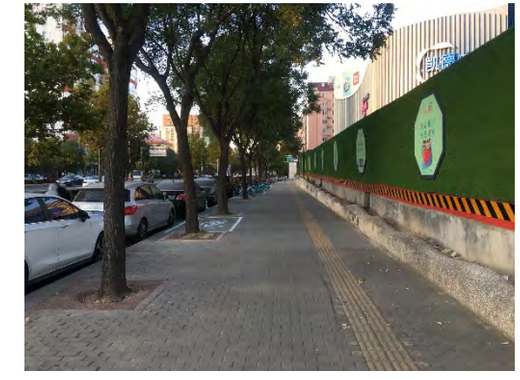


上海衡复社区街景自采集照片

低分社区——北京望京



**北京望京**
均值：11人/百米
排名：19/24



北京望京社区街景自采集照片

附录1

# 基础指标排名

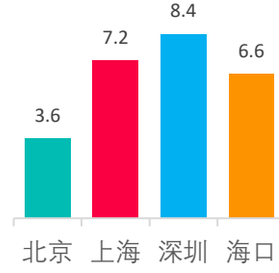
## 活力维度

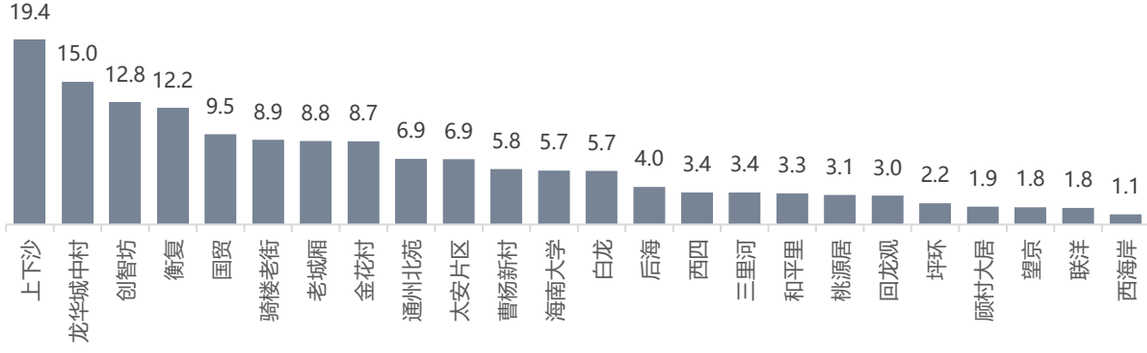
### （15）街道底商线密度（个/百米）

总体水平一般，少数社区较好。

深圳领先，上海、海口次之，北京落后。

深圳上下沙、龙华，上海创智坊表现最佳。

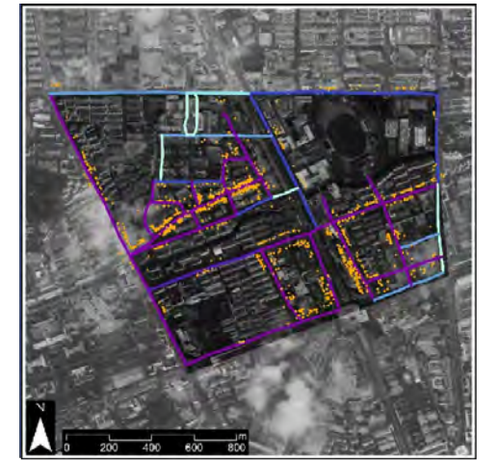


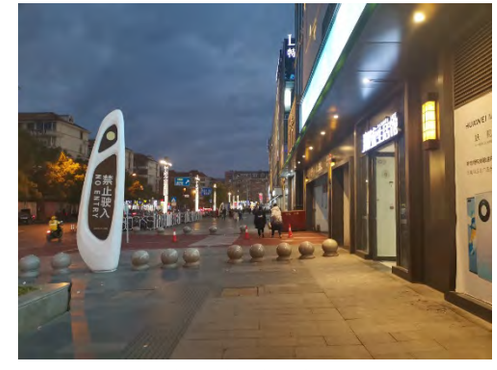

指标解释：街道两侧每百米底商数量，反映街道附近的商业活力。

计算方式：道路35米半径范围内的底商poi数量 / 道路的长度（百米为单位）。

高分社区——上海创智坊




**上海创智坊**
均值：12.8个/百米
排名：3/24



上海创智坊社区街景自采集照片

低分社区——北京望京



**北京望京**
均值：1.8个/百米
排名：22/24



北京望京社区街景自采集照片

# 附录1 基础指标排名

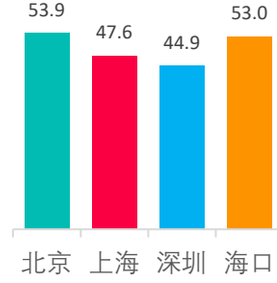
## 活力维度

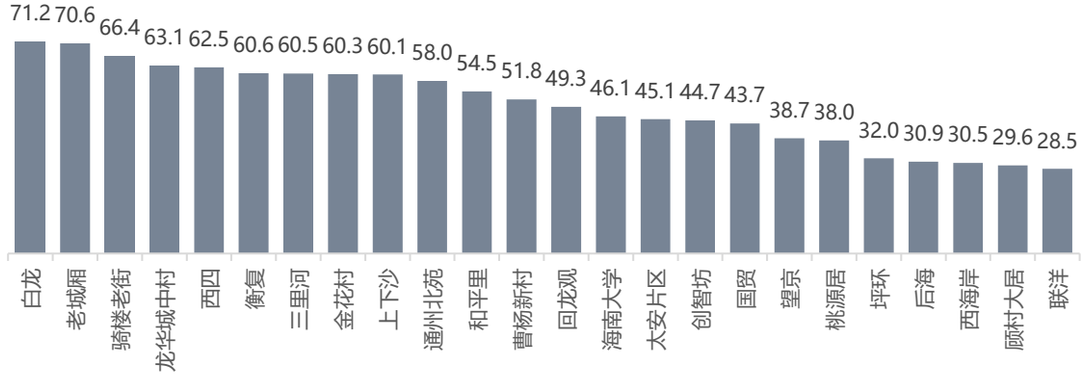
### （16）街道界面连续度（%）

总体水平落后，社区差异较大。

北京、海口领先，上海次之，深圳较落后。

海口白龙、上海老城厢、海口骑楼老街表现最佳。




指标解释：街道两侧建筑贴线率，该反映街墙的规整程度。较高的建筑贴线率有助于营造统一有序、充满活力的城市街道。

计算方式：街墙长度 / 路段长度[10] 。

高分社区——上海老城厢




**上海老城厢**
均值：70.6%
排名：2/24



上海老城厢社区街景自采集照片

低分社区——上海联洋



**上海联洋**
均值：28.5%
排名：24/24



上海联洋社区街景自采集照片

# 附录1 基础指标排名

## 活力维度

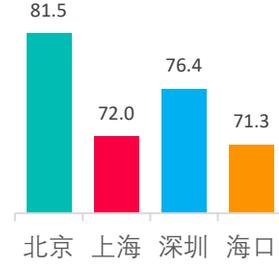
### （17）室外活动场地充裕度

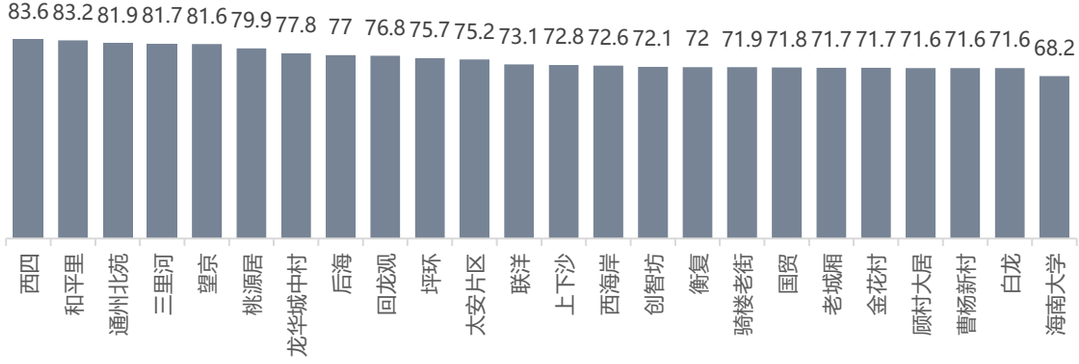


总体水平一般，城市差异较大。

北京领先，深圳次之，上海、海口较落后。

北京西四、和平里、通州北苑表现最佳。




指标解释：反映社区周边室外活动场地的充裕程度。

计算方式：充足-100分，一般-75分，较少-50分，没有-25分。

Q：您所在社区及周边是否有充足的室外活动场地(健身器材、运动场)?
A：充足-100分，一般-75分，较少-50分，没有-25分。

# 附录1 基础指标排名

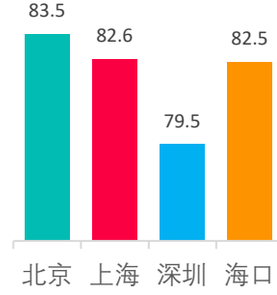
## 满意维度

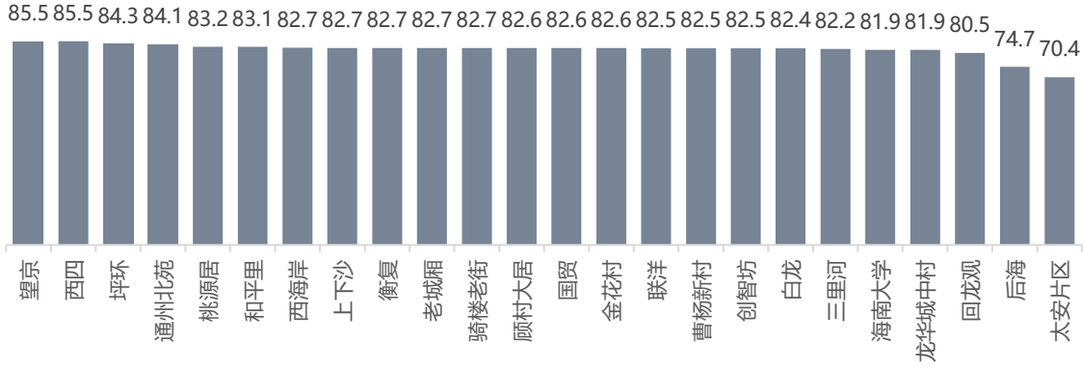
### （18）慢行满意度

北京最高，深圳最低。

步行环境最满意的社区是北京西四、通州北苑、望京，最满意的骑行环境则位于北京西四、深圳坪环和通州北苑。

深圳的太安片区和后海的步行与骑行环境都难以令居民满意，均不足80分。



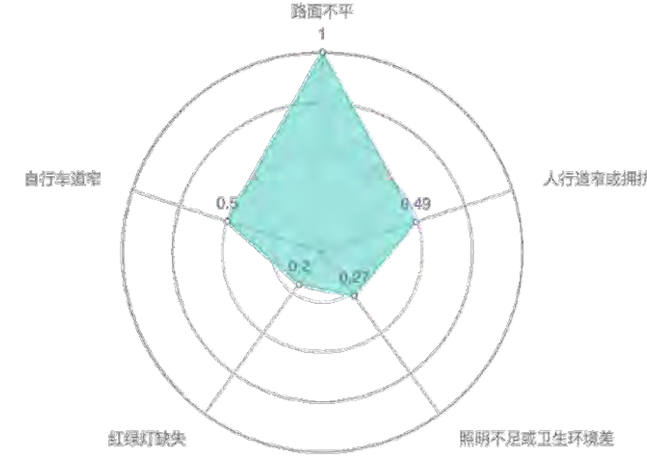




“路面”的问题热度最高，其次是“路灯”和“红绿灯”为代表的设施类问题，相应的描述性词汇热度最高的为“不平整”、“窄”、“拥挤”等。

基于热点话题的感知，进一步挖掘观点共识指数可知，路面不平与通行空间不足（人行道窄或拥挤、自行车道窄）是慢行环境的共同痛点，相关提案占慢行环境改善提案总数的71%。




慢行提案热点话题




慢行提案共识指数

# 附录1 基础指标排名

## 满意维度

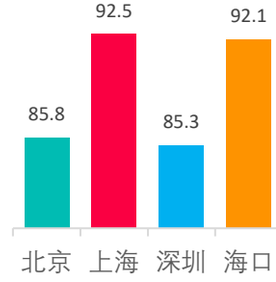
### （19）轨道与公交满意度

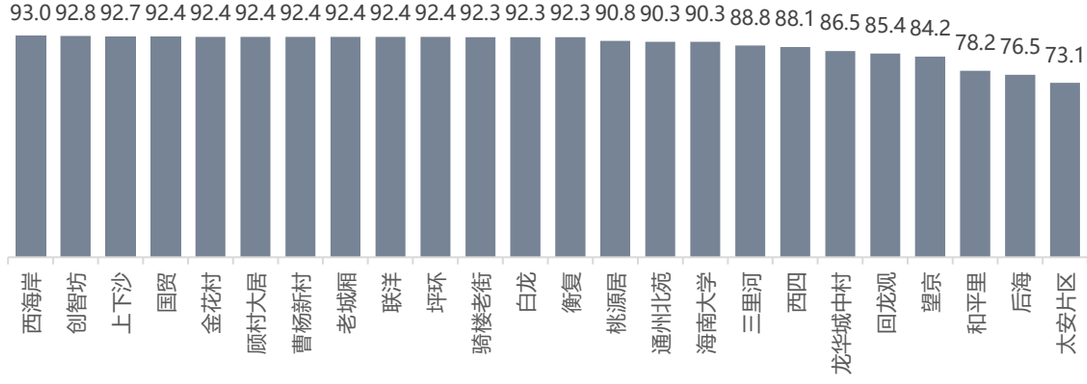
上海和海口所有社区的满意度均在90分以上。

北京的社区公共交通出行满意度多数排名靠后。

满意度最高的社区为海口西海岸、上海创智坊、深圳上下沙。

满意度最低的社区为深圳太安片区。




“公交”的热度高于“地铁”，且与之相关的热点话题包括拥挤、线路、班次、发车间隔等。
从不同改善观点的共识指数可知，公交站点远与公交车班次少是最亟待改善的问题，超80%的公共交通类提案中有所反映。


公交
时间
线路
班次
站点
车辆
拥挤
候车
高峰期
路线
远
长
通
班
车
流量
公交站台
设立行人
便利
地铁
市民
完善
乘坐
卫生
等候
打车
学校
居民
政府
出行
步行
拥堵
堵车
快
慢
间隔
减少
位置
科学
车站
不准
不错
不到
下班
骑行
骑车
干净
麻烦
老
学生
转车
打车
设计
路灯
条件
高峰
站台
人流量
人群
不利
直达
医院
不易
不方便
不用
不远
不想
不近
不宽
不慢
不堵
不挤
不拥
不拥挤
不拥堵
不堵车
不堵车
不堵车

# 附录1 基础指标排名

## 满意维度

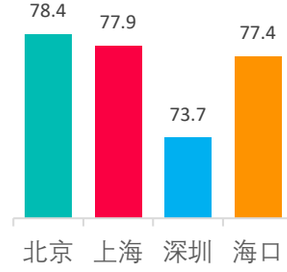
### （20）充电桩满意度

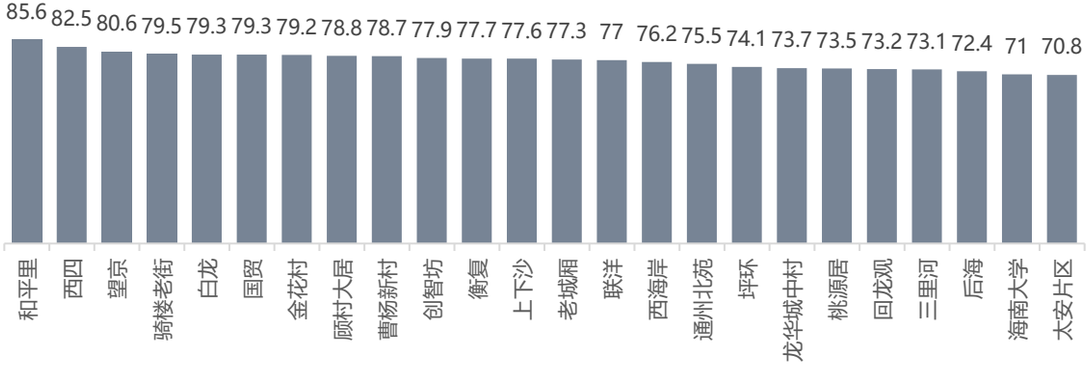


北京满意度最高，深圳满意度最低。

深圳的充电桩满意度多数排名靠后，北京两极分化严重。

最满意社区为北京和平里、西四、望京。



附录2

# 工具箱

## 公众参与工具——路见PinStreet

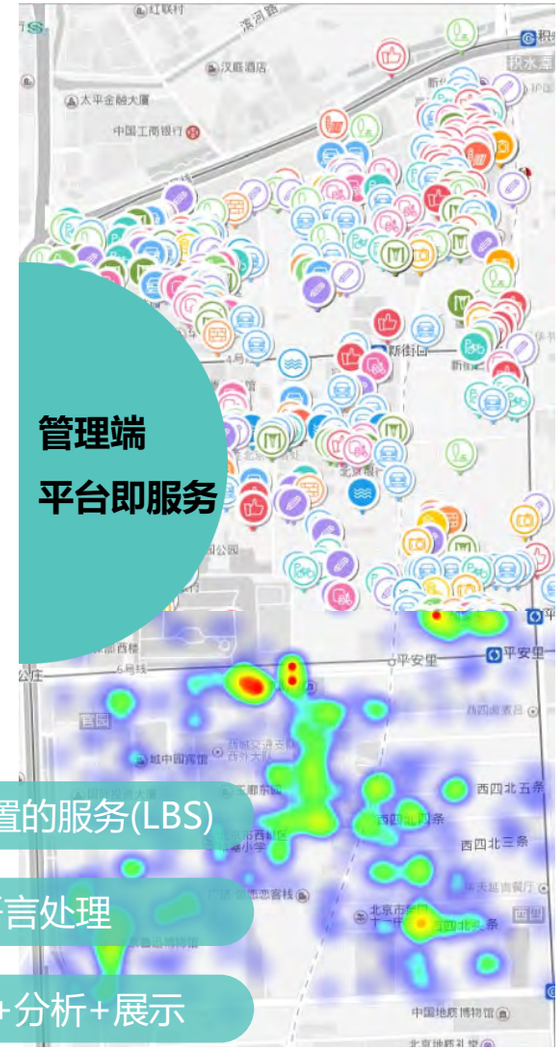
路见 PinStreet




**采集端**
**微信小程序**

+

**管理端**
**平台即服务**






依托主流社交媒体，基于位置的服务(LBS)

大数据 + AI + 自然语言处理

软件即服务(SAAS)，管理+分析+展示

路见PinStreet—科学高效的公众参与平台，基于微信小程序快捷调查公众诉求，结合空间分析和语义算法归纳共识观点，为多场景城乡规划和研究提供详实且直观的民意支撑。

https://www.pinstreet.cn/

附录2

# 工具箱

## 公众参与工具——路见PinStreet




1 拖动地图
扎下一针




2 选择类别
聚焦问题




3 理性吐槽
提出建议




4 填写问卷
完成调查

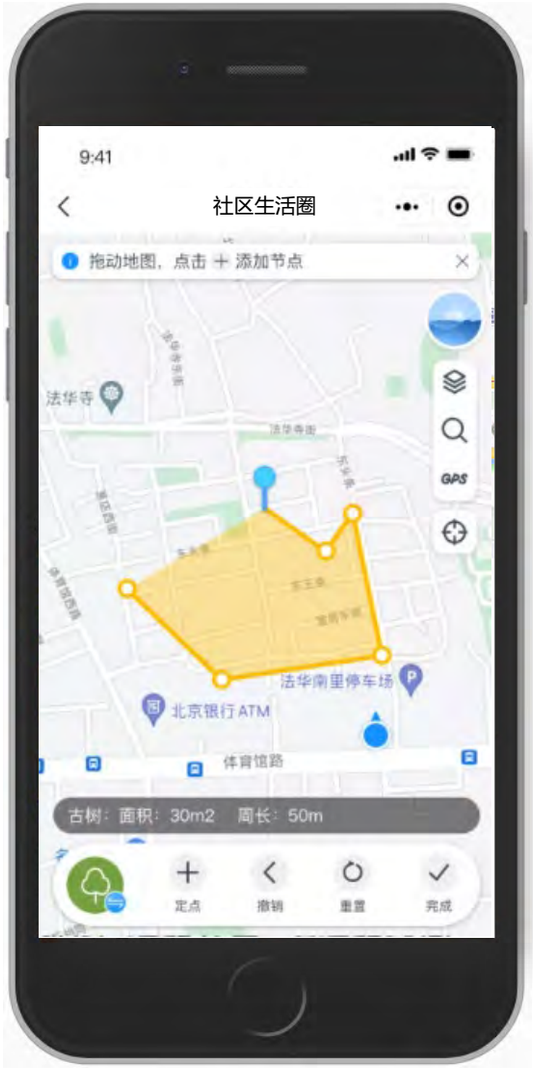
- 调研员在后台配置好提案议题，通过微信小程序开展“开放提案征集+满意度打分调查”，一站收齐提案和问卷。
- 基于LBS收集数据，每条公众建议都携带地理坐标，可支撑从社区到城市的多尺度分析。
- 从6000+提案中提取共识观点，判别公众话语情绪，进而识别民生诉求中的重点问题以及改善意愿强度。

附录2

# 工具箱

## 协同调研工具——录城PinSurvey

录城
PinSurvey







- 拍照/标绘/问卷，全模式调研
- 照片/问卷带坐标，空间调研高效管理
- 微信扫码组队协作，高效分工数据共享
- 主题调研模板仓库，全国覆盖样本服务

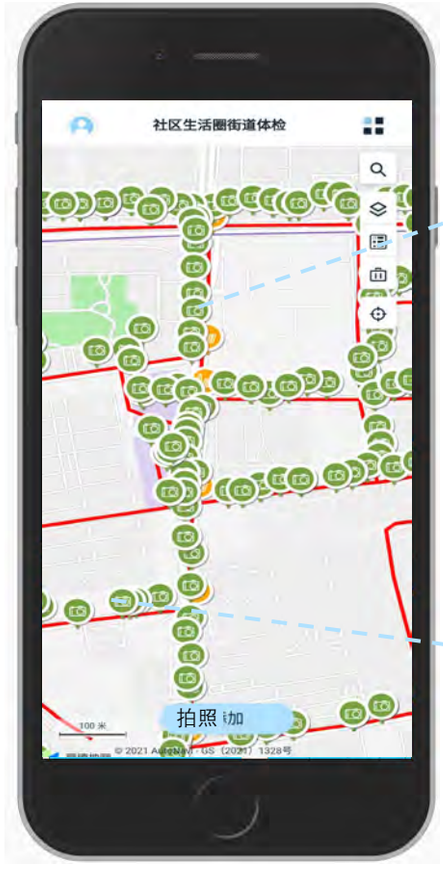
录城PinSurvey—轻松的协同调研工具，为现场调研中的地图落位与团队协作而生，整合多源要素的坐标、形态、属性、照片和问卷，组建调研团队高效协作。

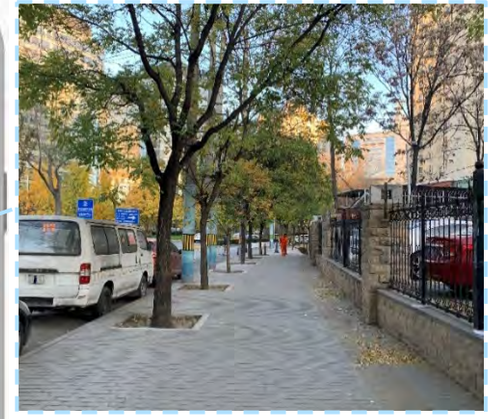
https://pinsurvey.citydnatech.com/

附录2

# 工具箱

## 协同调研工具——录城PinSurvey








- 调研员以20米为间隔，连续拍摄行人视角街景照片。
- 通过GPS追踪，系统自动记录照片拍摄位置坐标。
- 结合GIS空间算法和计算机视觉算法，自动化生成系列指标，并实现地图可视化展示。

# 参考文献


1. 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央　国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见[EB/OL]. 2016.02.06[2021.12.13]. http://www.gov.cn/gongbao/content/2016/content_5051277.htm.
2. 中华人民共和国中央人民政府. 住房和城乡建设部关于开展人行道净化和自行车专用道建设工作的意见[EB/OL]. 2020.01.03[2021.12.27]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-01/16/content_5469628.htm.
3. 中华人民共和国交通运输部.交通运输部　国家发展改革委关于印发《绿色出行创建行动方案》的通知[EB/OL]. 2020.07.24[2021.12.24]. https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/ysfws/202007/t20200724_3437849.html.
4. 中华人民共和国中央人民政府.住房和城乡建设部等部门关于开展城市居住社区建设补短板行动的意见[EB/OL]. 2020.08.18[2021.12.27]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-09/05/content_5540862.htm.
5. GB/T51439-2021,城市步行和自行车交通系统规划标准[S].中华人民共和国住房和城乡建设部.2021.
6. TD/T1062-2021,社区生活圈规划技术指南[S].中华人民共和国自然资源部.2021.
7. 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央　国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见[EB/OL]. 2021.10.24[2021.12.13]. http://www.gov.cn/zhengce/2021-10/24/content_5644613.htm.
8. 自然资源保护协会,清华大学建筑学院. 中国城市步行友好性评价-城市活力中心的步行性研究[R].2019.
9. 自然资源保护协会,中国城市科学研究会城市大数据专业委员会. 中国城市步行友好性评价-步道设施改善状况研究[R].2021.
10. 姜洋,辜培钦,陈宇琳,毛其智.基于GIS的城市街道界面连续性研究——以济南市为例[J].城市交通,2016(4): 1-7.
11. 曹哲静,辜培钦,韩治远,姜洋. 面向街道的步行与骑行环境评估——以天津市为例[J]. 城市交通,2018(6):43-53.
12. 刘丙乾,熊文.基于 15 分钟生活圈的北京副中心步行友好性评价[C]. 2020 年中国城市交通规划年会.2020.
13. 韩治远,费晨仪,陈宇琳,姜洋.基于新技术手段的通学路交通环境安全性评估 ——以北京市为例[J].城市交通, 2020(2): 58-66.
14. 梁伟研,姜洪庆,彭雄亮.基于多源数据的社区生活圈公共服务设施布局合理性评估研究——以广州市越秀区为例[J].城市建筑,2020,17(5):25-28.
15. 中华人民共和国中央人民政府.住房和城乡建设部通知要求开展2021年城市体检工作[EB/OL]. 2021.05.07[2021.12.26]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-05/07/content_5605075.htm.
16. 住房和城乡建设部.城市步行和自行车交通系统规划设计导则[R].2013.
17. 中国汽车工业协会.北京市人民政府办公厅印发《关于进一步加强电动汽车充电基础设施建设和管理的实施意见》的通知[EB/OL]. 2017.08.20[2021.12.28]. http://www.caam.org.cn/chn/9/cate_93/con_5211120.html.
18. DB11/T1455-2017,电动汽车充电基础设施规划设计标准[S].北京市规划和国土资源管理委员会,北京市质量技术监督局.2017
19. 北京市城市管理委员会.北京市城市管理委员会关于对《关于加强居住区电动汽车充电设施建设和管理的意见》公开征求意见的公告[EB/OL]. 2021.12.21[2021.12.28]. http://csglw.beijing.gov.cn/zmhd/myzj/202112/t20211221_2565728.html.




**宇恒可持续交通研究中心**

地址：中国北京市朝阳区建国门外大街19号中信国际大厦A座1903室
邮编：100004
电话：+86（10）8526-1955

chinastc.org / 2021.12