



自然资源保护协会

NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL

中国城市步行友好性评价

城市活力中心的步行性研究

二零一九年五月

自然资源保护协会

NATURAL RESOURCES DEFENSE COUNCIL

清华大学建筑学院

SCHOOL OF ARCHITECTURE, TSINGHUA UNIVERSITY



自然资源保护协会 (NRDC)

自然资源保护协会 (NRDC) 是一家国际公益环保组织，拥有约300万会员及支持者。NRDC自上个世纪九十年代起在中国开展环保工作，在北京设有办公室，现有成员30多名。作为先进理念的倡导者、实用解决方案的推介者和值得信赖的专业合作伙伴，NRDC主要通过开展政策研究，介绍和展示最佳实践，以及提供技术和法律方面的专业支持等方式，促进中国的绿色发展、循环发展和低碳发展。



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。目前，建筑学院设有4个系，即建筑系、城市规划系、景观学系和建筑技术科学系。清华大学建筑学院一直在人才培养、科学研究、理论创新、创作实践和国际交流等方面保持着鲜明的特色和优势。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。

研究报告撰写人员：

自然资源保护协会：潘支明、姚怡亭、陈鸣、王雅玲、权璟、张黎雪、Cynthia Wang、钱京京

清华大学建筑学院：龙瀛、李莉、李双金

报告设计：张焯 harryzy5204@gmail.com

目录

前言	5
第一章 加强城市步行友好的相关政策和研究进展	8
1.1 中国各级政府愈加关注慢行交通	9
1.2 学术研究在街道步行环境评价技术与改进策略上稳步推进	10
1.3 社会各界积极探索街道可步行性	11
第二章 城市活力中心步行友好性评价方法	12
2.1 评价范围	13
2.2 街道步行指数评价方法	15
2.3 街道环境指数评价方法	15
第三章 城市活力中心街道环境指数的评价结果	16
3.1 九项指标街道环境指数总分不高	17
3.2 三项指标街道基本环境指数得分尚可	17
3.3 单项指标得分参差不齐	18
3.4 其他发现：直辖市城市活力中心的得分较高	20
小结	21



第四章 街道步行指数与环境指数	22
4.1 街道步行指数和环境指数整体评价街道可步行性	23
4.2 城市活力中心的有趣与好走	24
4.3 最难走的街道	25
小结	29
第五章 结论与展望	30
附件一 中国各省份城市规划、交通相关政策列表	32
附件二 71个城市活力中心的具体位置	37
附录三 街道步行指数计算方法	42
附件四 街道环境指数	44
附件五 单项环境指数得分前十名和后十名的城市	46
参考文献	51



图录



图1：本次评价的50个样本城市	14
图2：街道环境指数评价权重（%）	15
图3：街道环境指数排名前十的城市活力中心	17
图4：基本环境指数排名前十的城市活力中心	18
图5：71个城市活力中心步行环境单项指标的平均得分	18
图6：50个城市的城市活力中心在街道绿化/行道树上的得分	19
图7：直辖市的8个城市活力中心的街道环境指数	20
图8：不同城市等级的城市活力中心在单项环境指数上的得分	20
图9：街道步行指数和环境指数的整体评价	23
图10：济南市冻源大街	24
图11：昆明市东风西路	24
图12：街道环境指数为满分的城市主干道路段分布	25
图13：苏州市阊邱坊巷	26
图14：拉萨市吉日一巷	26
图15：烟台市所城里大街	26
图16：温州市某小区	27
图17：沈阳某社区级商业街	27
图18：北京市某小区	27
图19：济南某社区级商业街	27
图20：南锣鼓巷旁福祥胡同 2015年9月	28
图21：南锣鼓巷旁福祥胡同 2017年7月	28



表录



表1：划分城市活力中心的POI类别	13
-------------------------	----



前言

步行友好性是宜居城市的重要指标之一，与城市发展和居民的生活品质密切相关。在欧美发达国家，“无车”已经慢慢成为年青一代选择的生活方式，这种生活方式的背后，发达且高质量的步行交通网络必不可少。有研究发现¹，美国最适宜步行的都市圈的居民不仅有着明显高于其他地区的人均GDP，还有着最高的25岁以上受过高等教育人口比例。虽然我们无法将步行友好和吸引年轻人才画上等号，但一个城市对步行友好的重视在一定程度上体现了以人为本的发展理念，是城市软实力的体现之一。而一个城市的软实力或许将在未来，在落户和现金奖励无法再持续吸引年轻人才时，成为城市打赢“人才争夺战”的关键因素。

作为最早开始对中国城市的步行友好性评价进行探索的机构，自然资源保护协会（NRDC）自2013年起就以排名以及评价为手段，不断宣传倡导相关理念，并于2014年发布了首期《中国城市步行友好性评价》报告。由于城市建设是一个长期并相对缓慢的过程，如果每一年都使用同样的方法对同一区域进行评价和对比，其结果可能不会有明显的变化。因此在过去几年持续对城市步行友好性的评价中，我们尝试不同的评价方法，转换评价视角，从不同维度评价城市的步行友好性。



© Photo by Avi Richards on Unsplash

2014年发布的第一期报告中，在参考国内外的相关研究、评估数据的开放性和可获取性后，利用统计数据 and 通过谷歌卫星地图对街道取样观察得到的数据，从街道步行的安全性、舒适性、便捷性、政策管理这四个维度出发，设计了12个指标，对35个大城市主城区的街道步行友好性进行了评价。结果显示，香港、深圳和上海的街道步行友好性的排名位居前三。

2015年发布的第二期报告基本沿用第一期报告的方法，仍然从安全性、舒适性、便捷性和政策管理四个维度出发，仅对个别二级指标和测评方法进行微调，对17个较小的城市进行了步行友好性评价。这17个城市主要集中在中西部省份，加上第一期报告中选取的35

个城市，两期报告测评城市总数达到52个，基本达到较高的全国覆盖率和区位平衡。第二期报告评价结果显示，这些较小城市的步行友好性得分普遍较低。

自第二期报告发布以来，由于技术的进步，城市数据的多样化和可获得性有了明显的提升。2017年，我们发布了第三期报告，即《中国城市步行友好性评价—基于街道功能促进步行的研究》。该报告与清华大学龙瀛教授的团队合作完成，参考步行指数（Walk Score）的计算方法，依据大型网站上可获得的街道“兴趣点”（Points of Interest-POIs）信息评价了全国287个地级及以上城市的实际建成区的共计769,407条街道。由于涉及的城市和街道数量庞大，评价结果也

¹ 实际建成区即经过建设已经具备基本的市政公共设施、用于非农业生产和建设的地域范围。不同于行政意义上的城市建成区，本报告使用的实际建成区范围是通过卫星遥感信息确定的。有些城市官方报道的建成区范围更大，但并非全部完成了开发建设。

更加复杂。通过不同的计算和归类方法，我们得到了不同人口数量等级、行政等级的城市步行友好性等一系列排名。

虽然第三期步行报告是当时对中国城市街道在步行友好性评价方面范围最大、覆盖面最广的研究，但我们也意识到，城市步行友好性远不止街道两旁的“兴趣点”体现的城市功能这个指标。于是，今年我们继续与清华大学龙瀛教授的团队合作，在上一期报告的基础上加入了对城市街道“硬件设施”的考虑。通过基于街景图片的虚拟建成环境审计，评价了街道在包括过街设施、街道绿化等9项步行环境方面的表现。本次报告虽然是对步行友好性评价的又一次尝试和突破，但我们目前使用的所有指标仍旧无法囊括街道步行友好性的所有方面。我们期待学界和业界对步行友好性更完整更全面的研究，也希望通过我们对城市步行友好性的持续关注引发更多绿色交通的讨论和思考，共建可持续发展的宜居城市。





© Photo by Maria Terewa on Unsplash

加强城市步行友好的 相关政策和研究进展

《中国城市步行友好性评价》第三期报告出版至今已一年有余，在这一章我们将对过去一段时间中国各级政府在提升城市街道步行环境方面出台的激励政策及推动方案进行总结，并对国内外相关领域学术研究进展进行梳理，最后简单介绍社会和企业的相关活动，从而对步行友好的持续进展状况有一个较为全面的回顾。总体来说，与步行息息相关的健康环境建设得到各级政府的普遍重视；街道步行环境评价方面的学术研究取得了可喜的进展；社会各界也从不同方面对街道慢行交通进行了积极的探索。



© Photo by Wang Xiling

1.1 中国各级政府愈加关注慢行交通

中国仍处于持续快速城市化阶段，加之二胎政策的放开，预计到2030年，中国城市人口总数可能达到10.7亿²。伴随着高密度人口和快速机动化，交通拥堵、环境污染等城市问题越来越显著，城市步行环境也面临更大的挑战。居民的健康意识持续增长，对步行的需求有增无减，步行与社交平台的结合更激起了全民健身热潮。为缓解这种矛盾，满足人民日益增长的美好生活需求，从中央到地方出台了一系列政策，各级政府更加注重通过促进绿色出行、提升城市环境来提高市民生活品质。

在国家层面，已出台的政策中既包含绿色出行概念的引导，也包含具体的街道设计规范和详细标准，为各级政府在地方上的落实指明了方向。2018年6月，中央人民政府发布《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，提出引导公众绿色生活，“大力发展公共交通，鼓励自行车、步行等绿色出行”³。2018年7月，国务院发布《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，倡导社会各方采取绿色低碳生活方式，改善城市空气

2018年6月，中央人民政府发布《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，提出引导公众绿色生活，“大力发展公共交通，鼓励自行车、步行等绿色出行”。

质量⁴。2018年10月，住房城乡建设部办公厅关于国家标准《步行和自行车交通系统规划设计标准》进行了公开意见征求，此标准旨在改善城市非机动车出行环境，意见稿中对人行空间宽度、隔离设施、自行车停放、绿化、铺装、街道家具、过街设施等空间要素都做了详细规定⁵。国家发改委在2019年4月发布的《2019年新型城镇化建设重点任务》中也专门提到“完善非机动车、行人交通系统及行人过街设施，鼓励有条件城市建立自行车专用道”⁶。

在地方层面，我们整理了中国34个省、直辖市、自治区和特别行政区近一年多来与慢行街道设计相关

的规划文件 and 政策导则（详见附件一）。可以发现一、二线城市近几年逐渐开始重视与步行密切相关的环境建设，包括北京、上海、广州、深圳、重庆、南京、成都、昆明在内的城市都相继出台技术导则指导步行环境建设和改善。同时其他各省市也更加重视城市交通发展过程中慢行系统的规划与设计，建设管理从笼统宽泛的目标逐步走向精细化、智慧化、可持续化。2018年4月《河北雄安新区规划纲要》发布，确立新区起步区路网密度 $10-15\text{km} / \text{km}^2$ ，起步区绿色交通出行比例达到90%的目标，倡导“公交+自行车+步行”的低碳出行模式，按照“窄路密网小街区、慢行优先”的理念布局道路网络，并将构建区域绿道、城市绿道和社区绿道三级网络，由城市绿道串联各综合公园、社区公园，创建适宜步行的绿道环境⁷。上海浦东新区也于2018年发布了《浦东新区智慧社区建设指导意见》，提出借助物联网、云计算等新一代信息技术，打造以街道、镇为载体的智慧化社区，构建涵盖智慧交通等方面的应用体系⁸。2018年9月，基于2017年9月《北京街道行走体验调查》收集的2046份公众反馈，北京市规划国土委组织编制的《北京街道更新治理城市设计导则》（以下称为《导则》）进入公示阶段。《导则》提出在北京城市副中心，坚持小街区密路网的设计理念，通过精细化的道路断面设计营造宜人的街道空间尺度，精心刻画城市林荫道，打造示范性步行街区⁹。此外，随着共享单车的爆炸式发展，使用率降低、停放不规范的问题日益突出。在鼓励绿色出行的同时，各地开始加强非机动车的精细化管理和整治，北京、上海、广州、深圳、厦门等纷纷开始与共享单车合作，设置电子围栏智能停车区规范自行车停放¹⁰。我们期待未来其他城市慢行系统的发展也从相关交通规划的宏观层面逐步向影响行人步行便捷性、舒适性、安全性的全市范围内设计标准扩展。

1.2 学术研究在街道步行环境评价技术与改进策略上稳步推进

过去一年多来，与城市街道和健康步行相关的主要

研究大致可以划分为两个方面：一，评价城市街道步行环境的新技术方法；二，相关的城市规划和环境设计改进。

街道步行性评价方面，于长明和吴培阳（2018）对城市绿色空间可步行性评价方法进行了综述研究，宏观方面包括评估街道可达性、连通性，以及利用大数据的方法；微观方面包括行为观察、环境感知及基于行为选择的方法。研究认为，宏观尺度，可达性和连通性依旧是评价的重点；微观尺度的评价方法则可以考虑引入行人环境评价系统(PERS)和步行环境量表(EWS)等针对性强且较易推广的方式¹¹。邓一凌（2018）等在步行性评价的研究综述中，阐述了步行性评价从关注交通特征向环境质量和行人感受的转变历程，将步行性评价工具分为基于人工调查、基于地图数据和基于众包（一个公司或机构把过去由员工执行的工作任务，以自由自愿的形式外包给非特定的大众志愿者）这三类评价工具，并分别进行综述，其中利用地图街景对步行环境进行大范围评价的方法在不断推进¹²。刘星等（2018）对利用街景地图进行街道活力分析的适应性研究中发现，基于街景地图获取的商业分布和实地调研数据的相关性最高，其次是步行流量数据¹³。李智和龙瀛（2018）通过识别腾讯街景图片，评价了齐齐哈尔市街道空间品质¹⁴。甘欣悦等（2018）基于街景图片数据，将人工打分与机器学习结合，选出更能表征空间特点的建成环境要素¹⁵。龙瀛和曹哲静（2018）基于城市传感基础设施和网络在线平台自反馈式的城市设计，在上海衡复历史街区针对街道空间进行了一次实践，探索出了融合多种功能模块的信息共享网络交互平台¹⁶。Rzotkiewicz等（2018）回顾了谷歌街景（Google Street View - GSV）在步行健康研究中的应用现状，认为GSV是一项有应用前景、能自动评估建成环境健康质量的工具，其主要优点包括低成本、易用性和节省时间，但也存在某些地区图像分辨率低和空间时间可用性弱等问题¹⁷。

在规划设计方面，过去一年多的学术研究主要关注了街道步行环境与城市其他建成环境系统间的关系和提升可步行性的途径与策略。甘洛书（2018）以成都

步行系统发展模式，通过系统归纳与比较，认为它们在结构、功能和品质层面上体现出层化与网络、内化与关联、包容与持续的共性特征，从而对我国的轨交枢纽站域步行系统中的城市设计运作进行指导²²。

1.3 社会各界积极探索街道可步行性

不仅在学术领域，社会各界也从不同方面积极进行对街道可步行性的探索。奥雅纳（ARUP）公司在2016年通过与实践者的访谈和对80个国家的各类型城市案例的考察，对“步行城市”重新进行了审视，形成了《城市活力——走向步行世界》（Cities Alive: Towards a Walking World）研究报告。该报告在社会、经济、科技、环境和政治五个领域，提炼出50个关于步行的改变的动因和50个步行可能引发的城市变化²³。交通与发展政策研究所（ITDP）于2018年发布了《Pedestrians First - Tools for a Walkable City》报告，从城市、社区、街道三个层次分析对步行有影响的因素，其中街道层次包括安全性（犯罪率、人行横道）、舒适性（信号灯、街道宽度、车速和噪音音量）和愉悦度（停车、街道设施、换乘站点），并发现人性化的城市街道设计能提升人们的步行能力和健康状况²⁴。

互联网企业则在大数据应用方面百花齐放，由QQ大数据发布的《2018中国人运动报告》显示，2018年国人日均行走步数首次突破6000大关，从2016年起每年以11%的增幅稳步增长²⁵。上海SODA开放数据创新应用大赛十强团队StreeTalk，在2017年的决赛中，基于城市影像的数据库和深度学习的技术，绘制了上海步行者安全地图²⁶。



© Photo by Touann Gaonillat Vergos on Unsplash

市为例，归纳交通、景观、空间形态等影响街道空间品质的因素，提出类似小街区场所的空间营造策略，以提升未来城市街区人性化品质¹⁸。蔡光宇（2018）以上海市虹口区为例，分析了《上海街道设计导则》更加注重人的需求的设计理念，及具体的慢行环境、活力街区等设计方法¹⁹。王祝根等（2018）梳理了国内外步行城市思想，提出了基于协同规划的步行城市建设策略，侧重步行系统与机动车交通、公共交通、公共空间、公共建筑、骑行系统的交融，并参考墨尔本步行城市的建设总结出了实施途径²⁰。孙彤宇和赵玉玲（2018）提出包括立体化交通策略、站厅核策略、可见即可达的步行空间主节点策略等适用于当代城市中心区空间重塑的措施²¹。吴亮等（2018）总结出站城一体、广域互联和活力导向的

城市活力中心 步行友好性评价方法

本期中国城市步行友好性评价报告（第四期）是对全国50座城市内步行交通最为活跃的“城市活力中心”（Live-Work-Play Centers——LWP中心）进行步行性评价。在上一期报告对引发行人步行可能性（街道步行指数ⁱⁱ）研究的基础上，本期报告对城市活力中心内部的街道环境也进行了评价，为每条街道测算出一个在0-100范围内的分数，称为街道环境指数。本章将首先对评价范围的选取进行解释说明，然后简单回顾上一期报告中街道步行指数的评价方法，最后详述本期报告街道环境指数的评价方法。

© Photo by Hammy Nubaho on Unsplash



2.1 评价范围

2.1.1 城市活力中心

城市活力中心是城市日常生活中三大基本功能-居住 (Live)、就业 (Work) 和休闲 (Play) 最密集的核心区，它代表了城市中布局紧凑、人口密度高、功能多样化的区域，也是城市中最繁华热闹的区域，这些地区往往步行交通也最为活跃。该中心的划定是通过计算街道上市民日常生活所需的服务设施，即兴趣点

(POIs) 的密度等级得来。原始POI数据库几乎涵盖了城市能够提供的所有日常生活功能，综合起来可以分为16种主要类型：居住区、社区服务、公司、办公楼、金融服务、法律服务、政府机构、教育机构、医疗机构、商业场所、餐饮场所、娱乐场所、酒店、旅游景点、交通设施和其他设施等。除了交通设施类POI外，其他所有种类都可以按照其首要功能ⁱⁱⁱ被划分到定义城市活力中心的三大基本功能中——居住、就业和休闲（如表1）。

城市活力中心的识别过程基本如下：首先计算出一个城市实际建成区（同2017版本报告的研究范围）内整体的POI密度后，将密度等级通过自然断点法（Jenks）^v划分为八个等级，POI密度最高且面积大于10公顷^{iv}的片区即被识别为城市活力中心。研究发现，中国城市中可能存在至多3个活力中心。对于城市活力中心数量超过一个的城市，需要对其划分主次，划分的依据是面积及其POI密度。通常情况下，主中心的面积最大且POI密度最高。若出现特殊情况，即没有哪个中心的两个指标同时最高时，判断依据为，若一个中心的面积远大与其他中心，尽管其POI密度较低，该中心仍然被判定为主中心^{vi}；若各中心之间面积差异较小（小于20%），即使面积较小，但POI密度较高的中心也会被判定为主中心（71个城市活力中心的具体位置描述详见附件二）。

表1：划分城市活力中心的POI类别

居住类	居住区、社区服务
休闲类	商业场所、餐饮场所、娱乐场所、酒店、旅游景点
就业类	公司、办公楼、金融服务、法律服务、政府机构、教育机构、医疗机构、其他设施

ⁱⁱ 街道步行指数主要是参考国际上步行指数 (Walk Score) 对道路引发行人步行的可能性进行评价。该指数以街道上公众日常生活所需的服务设施 (兴趣点, POI) 的种类为评估基础, 考虑了步行距离衰减、服务设施密度和道路交叉口密度得出的数值。反映出街道能够吸引人们在其上步行的概率有多大, 也折射了街道的“活力”或“人气”的高低。详见附件的具体方法。

ⁱⁱⁱ POI的功能有时并不是单一的, 例如商业场所、餐饮场所、娱乐场所在提供休闲 (Play) 功能的同时, 也包含了一部分的就业 (Work)。从对城市的主要作用来看, 它们被认为具有更多的“休闲”特性而不是“就业”特性。

^{iv} 研究过程中发现, 存在一些密度极高但面积却极小的斑块, 为了避免将它们误识别为中心, 参考城市中心的基本规模, 特设定一个10公顷的阈值。

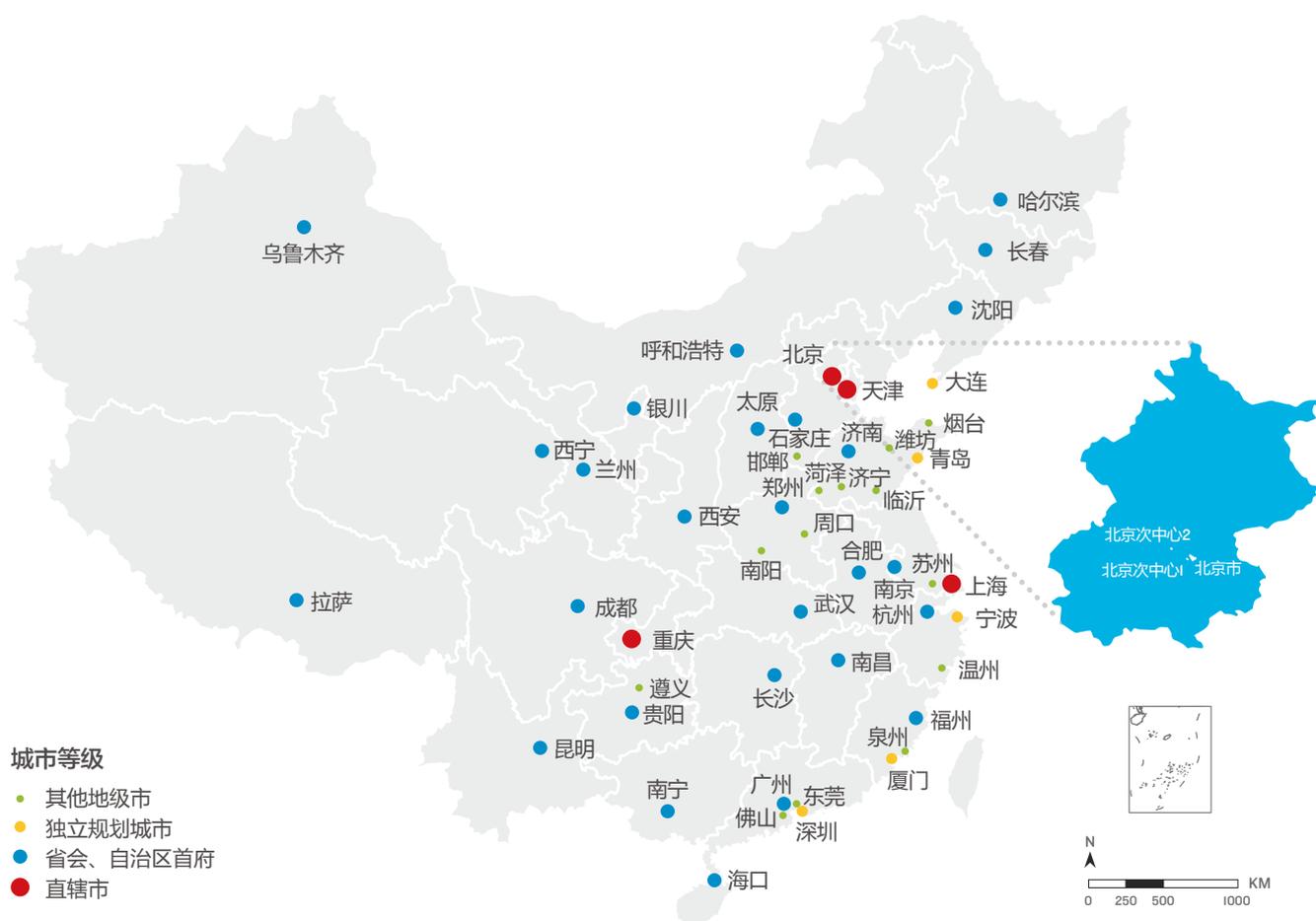
^v 自然断点法 (Jenks) 是ArcGIS提供的六种数据分类方法之一。其原则是将数据类别相似的放在一起, 形成较为自然的分类, 这种数据分类方法也称为Natural Breaks。

^{vi} 研究过程中发现, 这种情况下判定的主中心, 其POI密度尽管略低, 但差距不会很大。

2.1.2 城市选取

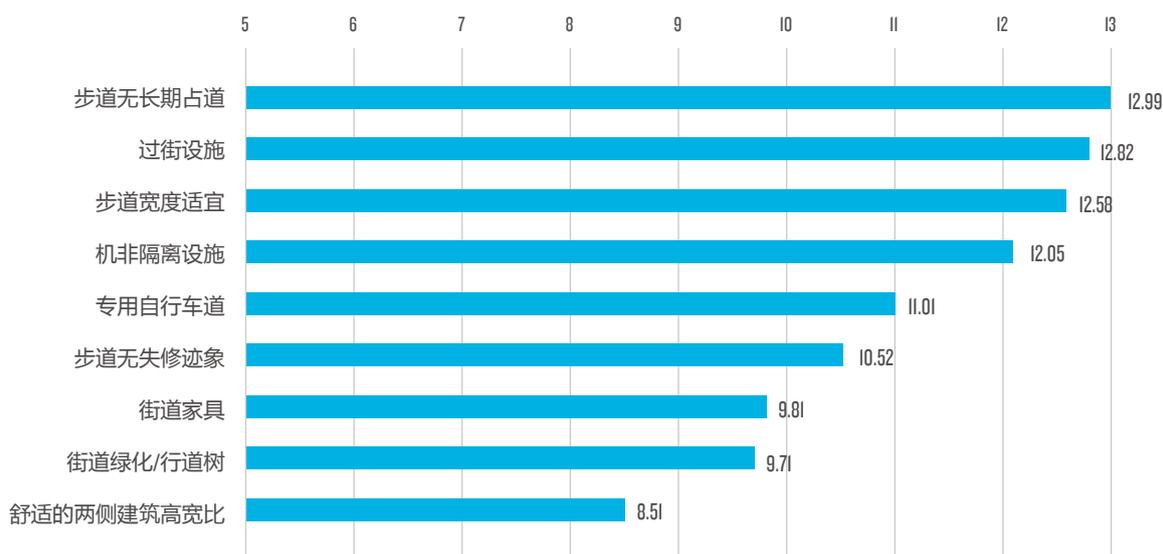
本次评价选取了中国具有代表性的50个城市，包括4个直辖市、27个省会/自治区首府、5个独立规划城市和14个其他地级市，共计四大类别（图1），涉及71个城市活力中心，包括了12,740条街道，对应了31,226个观测点^{vii}。

图1：本次评价的50个样本城市



^{vii} 从12,740条街道上，每隔50米选取一个的观测点，共设定了31,226个观测点用于抓取街道全景照片。

图2：街道环境指数评价权重（%）



2.2 街道步行指数评价方法

2017年发布的第三期报告《中国城市步行友好性评价—基于街道功能促进步行的研究》参考国际上步行指数（Walk Score）的方法，对287个中国城市实际建成区内共计769,407条街道引发行人步行的可能性进行了评价。评价考虑了人们会使用步行出行的通常目的地、不同类别目的地对人们出行吸引力的差异、步行至目的地的距离对人们选择步行出行的影响，进而为城市实际建成区内的每段街道计算出一个0~100的数值，称为步行指数。城市活力中心范围内的街道步行指数代表了人们步行出行的可能性或潜在意愿，没有考虑步行设施和环境（具体评价方法见附件三）。

2.3 街道环境指数评价方法

本期报告尝试利用基于对2017年采集的百度地图的街景图片进行虚拟建成环境审计（Virtual Auditing for Built Environment）^{viii}的方法，借鉴国际和国内的街道

设计元素并综合考虑街景审计评价的可行性，设计了9个街道环境指标：是否有过街设施、是否有街道绿化、是否有舒适的两侧建筑高宽比、是否有街道家具、是否有机非（机动车与非机动车）隔离设施、步道宽度是否适宜、是否有占道现象、是否有步道失修迹象和是否有专用自行车道（具体指标解释见附件四）。

具体测算方法为：首先从选取的71个城市活力中心内的12,740条街道上，每隔50米选取一个的观测点，共设定31,226个观测点。在每一个观测点上抓取街道全景照片，然后对所有全景照片按照我们设计的9个指标进行测度和打分。

接下来，为更好地反映街道环境指数在城市步行友好性评价的重要性，我们邀请了可持续交通领域的20名专家对9个指标赋予权重，用德尔菲法^{ix}确定9个指标的最终赋权（各指标权重如图2）。最后，我们将每条街道在各项指标的得分进行加权后，计算出街道环境指数。

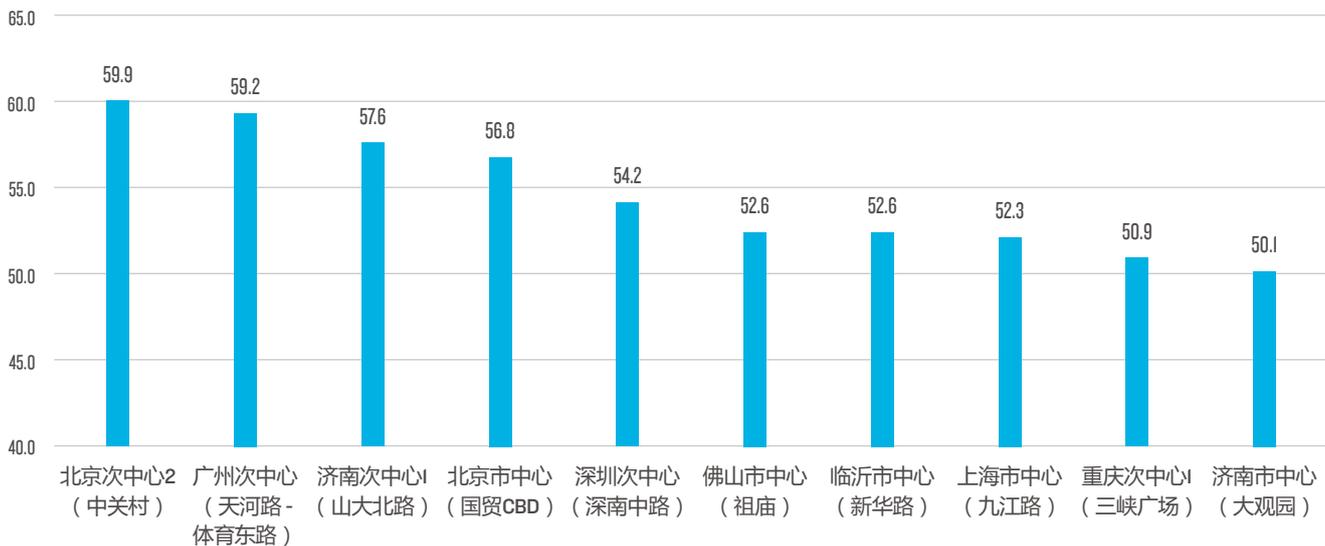
^{viii} 通过预览街景，评价街道环境的方法。相比传统实地的环境审计，虚拟审计的优势在于效率高、花费少，研究范围可以扩展到较大尺度和空间范围。

^{ix} 德尔菲法也称为专家调查法，是一种采取通讯方式分别将所需解决的问题单独发送到各个专家手中，征询意见，然后回收汇总全部专家的意见，并整理出综合意见。随后将该综合意见和预测问题再分别反馈给专家，再次征询意见，各专家依据综合意见修改自己原有的意见，然后再汇总。这样多次反复，逐步取得比较一致的预测结果的决策方法。

城市活力中心街道 环境指数的评价结果

根据上一章介绍的评价方法，本报告对71个城市活力中心的街道进行了步行环境方面的评价。本章将从街道环境指数的九项指标整体、基本三项指标和单项指标的表现以及其他发现四个方面入手，呈现71个城市活力中心街道步行环境的评价结果。

图3：街道环境指数排名前十的城市活力中心



3.1 九项指标街道环境指数总分不高

从评价结果来看，71个城市活力中心的街道环境指数的平均值是41.9分。仅有10个城市活力中心（如图3）的街道环境指数得分超过了50分，分别是北京次中心2、广州次中心、济南次中心1、北京市中心、深圳次中心、佛山市中心、临沂市中心、上海市中心、重庆次中心1和济南市中心，说明即便在人流密集、商业发达的城市活力中心，步行环境仍然有非常大的提升空间。

3.2 三项指标街道基本环境指数得分尚可

在九项指标中，步道无长期占道、过街设施和步道宽度适宜作为三项专家打分权重最高的指标，考察了街道基本环境要素，即是否有路可走。其余几项指标为创造良好的街道环境锦上添花。理想的街道步行环境下，九项指标得分都很高，但街道如果达到基本有路可走，便于通行，这三项指标必须达标。所以我们将这三项指标称之为“基本环境指数”，并据此对城市活力中心进行了另一种排名。



© Photo by menglu SHANG on Unplash

相比街道环境指数的得分，绝大多数城市活力中心的基本环境指数得分比九项指标的总分更高。我们选取了基本环境指数排名前十的城市活力中心（如图4）。这十个城市活力中心的基本环境指数得分均超过了60。相对于其他几项指标，71个城市活力中心在三项基本指标（步道无长期占道、过街设施和步道宽度适宜）上表现尚可。这说明71个城市活力中心的多数街道可以为行人提供宽度适宜且无占道的步道，同时设置了过街设施供行人安全过街。上海市中心的基本环境指数达到77.1分，遥遥领先于其他城市活力中心。这说明如果仅考虑行人是否有路可走，上海市城市活力中心的表现最为优异。

3.3 单项指标得分参差不齐

从具体的单项指标来看我们发现，71个城市活力中心相对得分较高的指标有三项，分别为步道无失修、步道宽度适宜和街道绿化/行道树。这说明71个城市活力中心多数街道的步道宽度能够满足行人的需求，同时步道状况良好，也能为行人提供林荫和绿化环境。相对而言，专用自行车道、街道家具、机非隔离设施、过街设施、无长期占道这五项指标的得分则普遍较低（如图5所示）。这说明在71个城市活力中心中，专用自行车道仅存于非常少数的城市街道；街道家具匮乏，无法很好地为行人提供休息的设施；过街设施以及机动车道/非机动车道隔离设施不足；步道的长期

图4：基本环境指数排名前十的城市活力中心

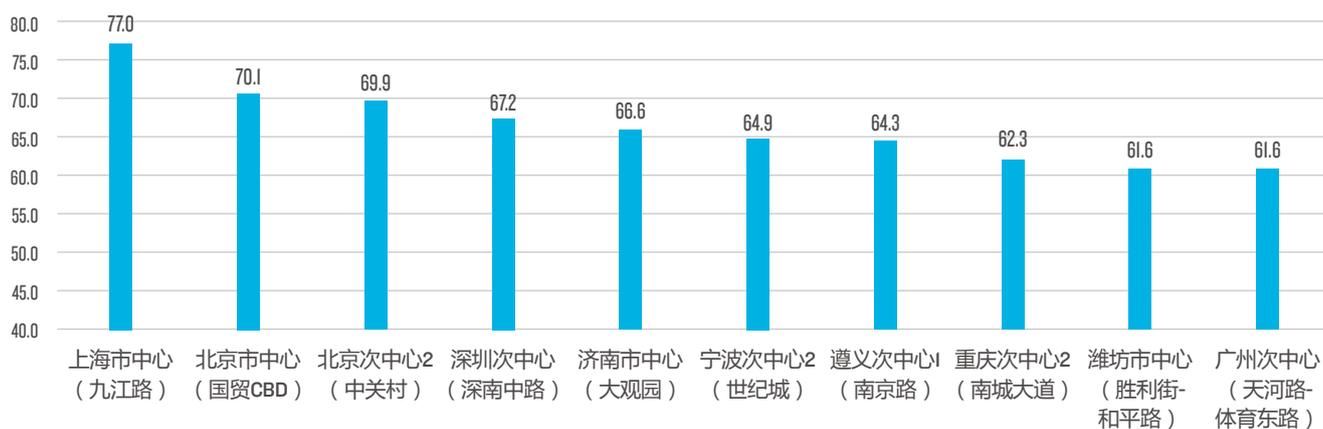


图5：71个城市活力中心步行环境单项指标的平均得分

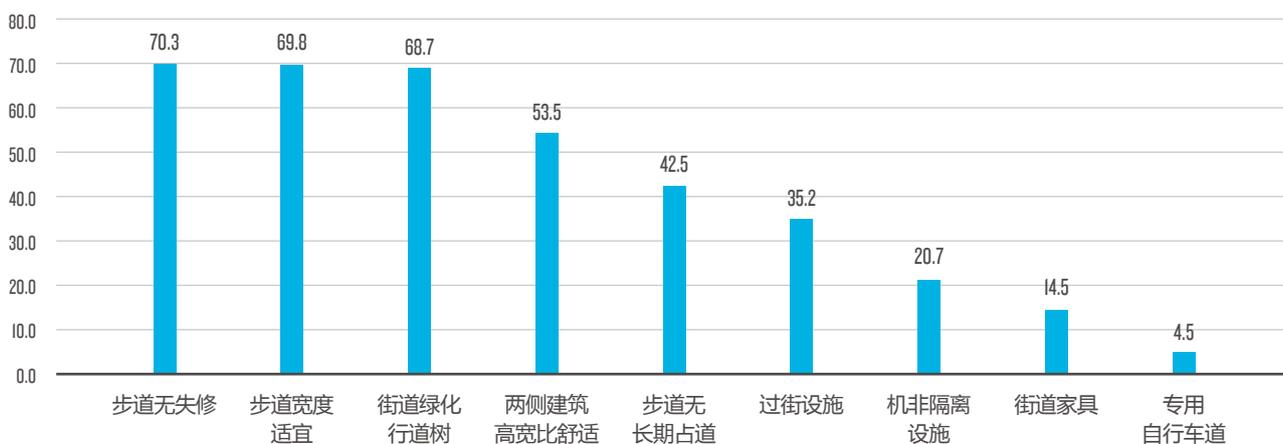
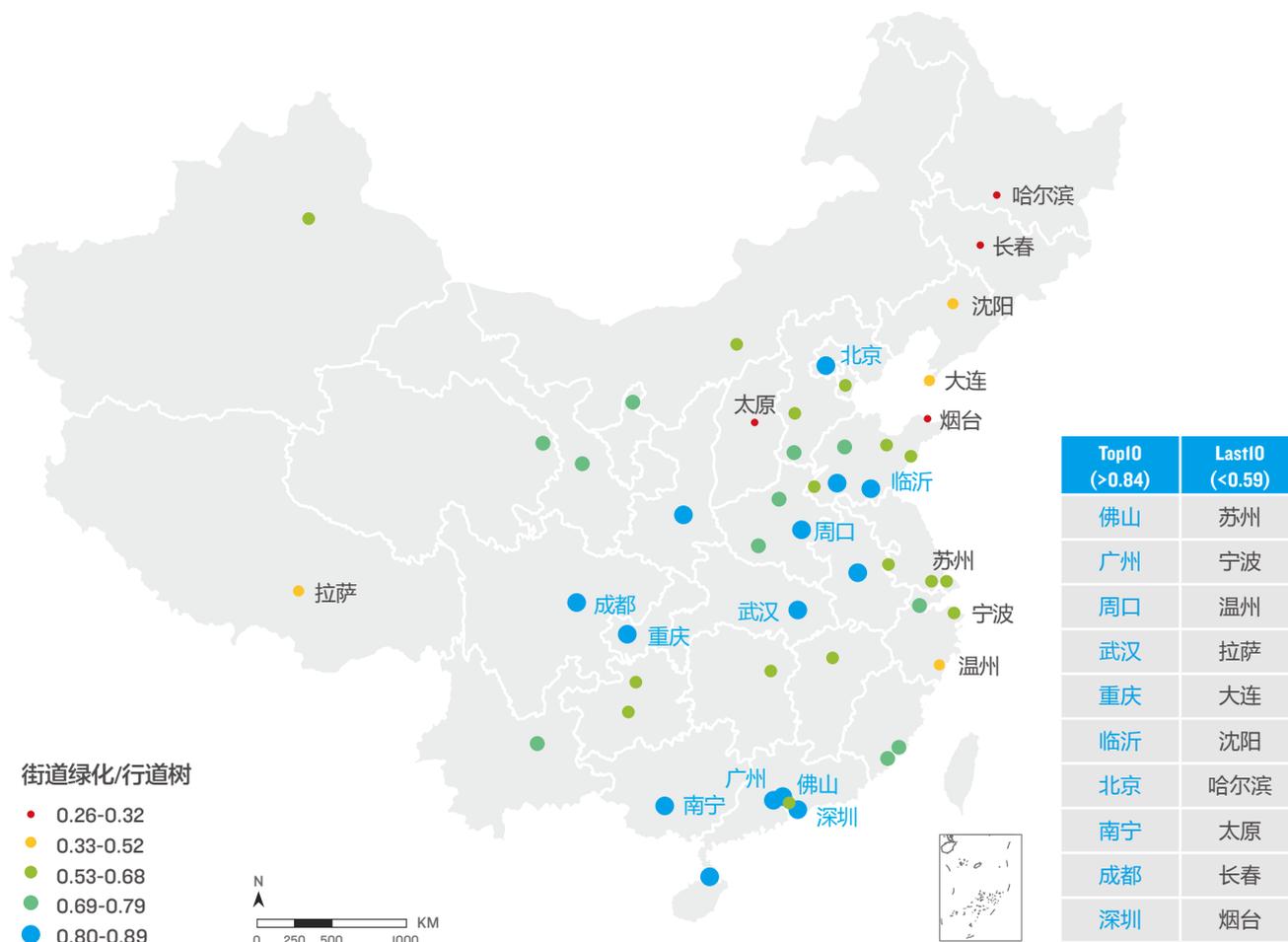


图6：50个城市的城市活力中心在街道绿化/行道树上的得分情况



占道问题比较普遍。以街道家具为例，在71个城市活力中心全部的12,740条街道中，有超过84%的街道得分为0，说明大多数街道上没有任何街道家具。

尽管71个城市活力中心整体在上述五项指标上得分处于劣势，但仍有个别城市在这5项指标中表现优异：在过街设施上，上海市中心和青岛市次中心得分排在前列；在街道家具上，重庆次中心1、郑州市中心和广州次中心排名前三；北京次中心2、郑州次中心和北京市中心则在机非隔离设施上排名前三；在步道无长期占道，济南市中心、北京次中心2和潍坊市中心并列第一；北京次中心2在专用自行车道的得分上遥遥领先于其他中心。

从南北方城市活力中心的对比来看，南方城市的城市活力中心在街道绿化 / 行道树这一单项上得分明显优于北方城市。中国的南方城市较北方城市气候更为温暖潮湿，利于树木的生长，植被的密度也普遍高于北方城市。从街道绿化 / 行道树单项得分排名前10的城市来看，有7个城市属于南方城市，只有3个城市属于北方城市（如图6所示）。几个排名靠后的北方城市的城市活力中心甚至出现了街道绿化这一指标为零分占半数的现象。城市单项环境指数得分前十名的城市活力中心图示请见附件五。

3.4 其他发现：直辖市城市活力中心的得分较高

通过对比直辖市、省会/自治区首府、独立规划城市和其他地级市的城市活力中心在街道环境指数上的得分，可以发现位于直辖市内的8个城市活力中心的得分明显高于其他三类城市的城市活力中心（图7）。除了天津市中心由于在过街设施、街道家具、机非隔离设施

和专用自行车道上表现较差而造成街道环境指数得分较低，其他3个直辖市的7个城市活力中心均排在了全部71个城市活力中心的前20名。

通过对比单项指标的得分，我们不难发现直辖市的城市活力中心在除了街道家具外的其他各单项得分都最高，而在街道绿化/行道树、步道宽度适宜和步道无长期占道三项指标的得分上明显高于其他城市（如图8）。

图7：直辖市的8个城市活力中心的街道环境指数

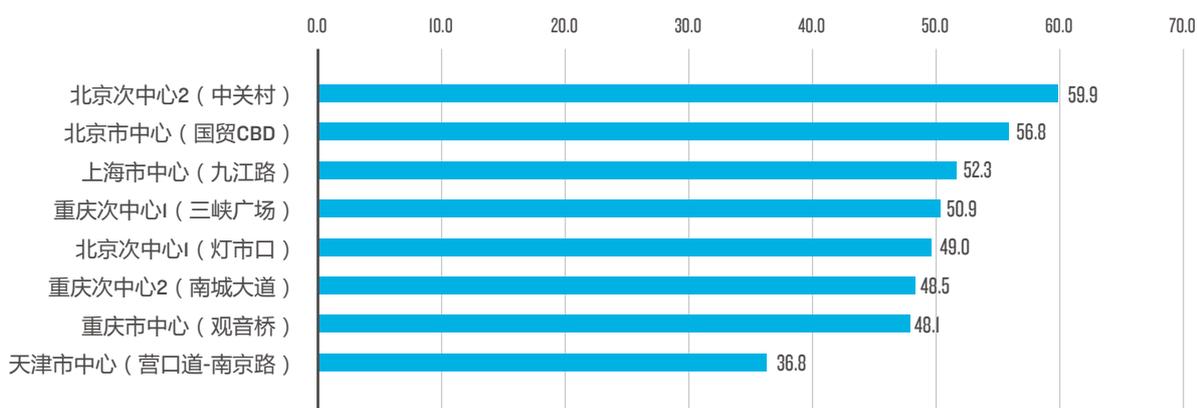
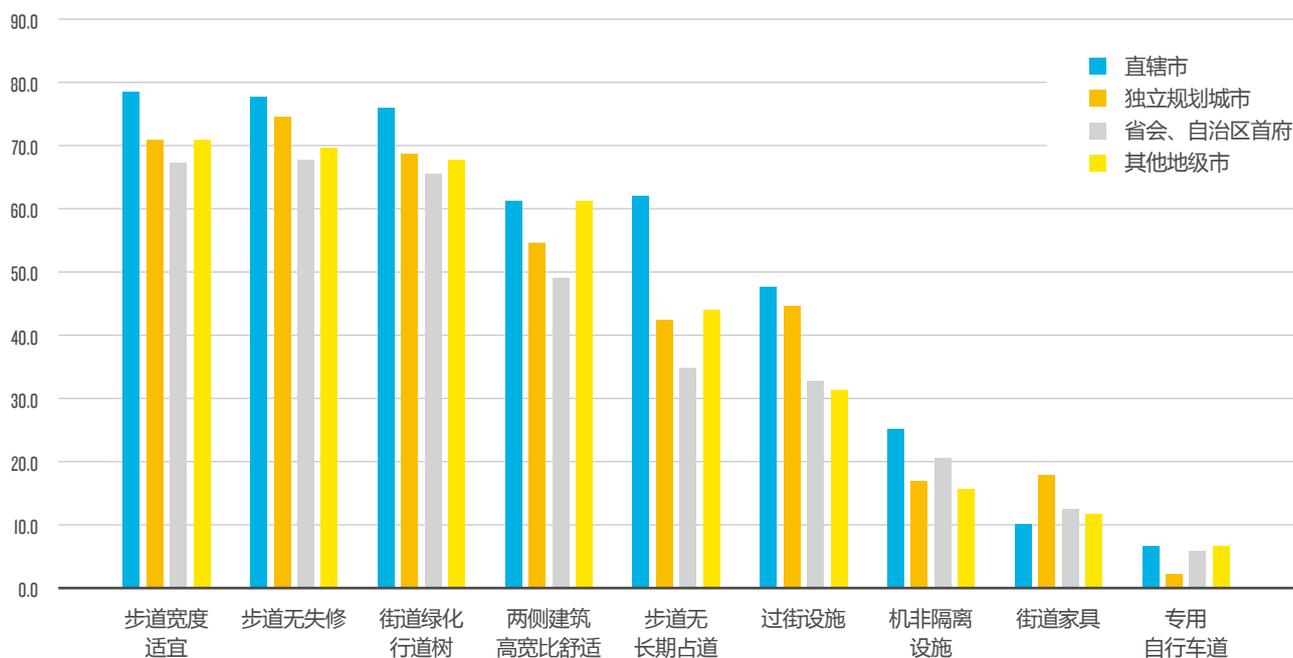


图8：不同城市等级的城市活力中心在单项环境指数上的得分





© Photo by Benjamin Patin on Unsplash

直辖市内的城市活力中心在步行环境指数上得分较高，这与它们积极加强步行与自行车交通系统建设密切相关。以北京市和上海市为例，北京路政局依据《城市道路空间规划设计规范》，参考国内外成熟经验，结合北京实际需求，编制了多项指南和导则，指导步行设施和自行车道的建设与完善；上海市于2016年10月发布了中国城市的第一部街道设计导则，以四个转变为原则（路权、红线、设计目标、评价），对打造步行友好、有人文关怀的街道提出了一系列具体设计要求和数字指标。

小结

根据评价结果，我们发现50个中国城市中71个城市活力中心的街道环境指数整体得分不高，平均分为41.9分，其中仅有北京次中心2、广州次中心、济南次中心1

等前十名的活力中心得分超过50分。从包括过街设施、步道宽度适宜和步道无长期占道三项指标决定行人是否有路可走的基本环境指数来看，多数城市活力中心的表现尚可。其中，上海市中心、北京市中心得分超过70分，特别是上海市中心的基本环境指数得分达到77.1分，遥遥领先于其他城市活力中心。

从具体的单项指标来看，尽管71个城市活力中心在步道宽度适宜、步道无失修和街道绿化/行道树三项上表现较好，但在构建和优化专用自行车道、街道家具、机非隔离设施、过街设施、无长期占道这五项普遍得分较低的指标方面还有很大的提升空间。从南北方城市中心活力区的对比来看，南方城市的城市活力中心在街道绿化/行道树这一单项上得分明显优于北方城市。此外，直辖市的城市活力中心在街道环境指数上得分较高，整体领先于其他城市。

街道步行指数 与环境指数

一条步行友好的街道不仅要有平整的铺装、整齐的行道树等良好的步行环境（环境指数），让市民行走时感到安全舒适，还需要在街道两侧有与人们日常生活息息相关的例如商店、餐馆等服务设施（步行指数），提供出行的理由，增添步行的乐趣。本章将把街道的环境指数与步行指数这两个维度结合起来，根据街道在这两个维度的得分，找到活力中心内亟需提升步行友好的街道，并提出改进建议。



© Photo by Markus Winkler on Unsplash

4.1 街道步行指数和环境指数整体评价街道可步行性

步行指数测算的是街道上兴趣点的种类和分布密度，步行指数越高，街道上兴趣点种类越多、分布越密集，这样的街道往往对人步行吸引力越大，我们可以将步行指数的高低理解为街道是否有趣。环境指数则是通过9项步行环境相关指标来评价街道“硬件设施”

的优劣，进一步可以理解为街道是否好走。有趣的街道不一定好走（如图9左上），而好走的街道可能很无趣（如图9右下）。我们认为只有将街道建设地有趣又好走（如图9右上），才能最有效的鼓励步行出行。我们在2017年和今年分别测评了街道在有趣（步行指数）和好走（环境指数）两方面的表现，结合起来在理论上则会出现以下四种可能的结果：

图9：街道步行指数和环境指数的整体评价

有趣但难走（步行指数高但环境指数低）

街道上有足够的兴趣点来吸引人们步行前往，但缺乏优秀的硬件设施为行人提供良好的步行体验，这样的街道最有提高整体步行友好性的潜力。



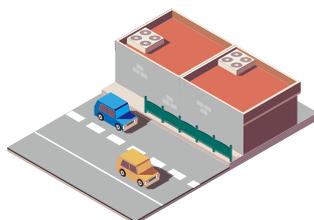
有趣又好走（步行指数高且环境指数高）

街道上有足够的兴趣点来吸引人们步行前往，并且有优秀的硬件设施可以为行人提供良好的步行体验，这样的街道整体步行友好性最高。



无趣也难走（步行指数低且环境指数低）

街道上既没有足够的兴趣点来吸引人们步行前往，也缺乏优秀的硬件设施为行人提供良好的步行体验，这样的街道整体步行友好性最低。



无趣但好走（步行指数低但环境指数高）

街道上有优秀的硬件设施可以为行人提供良好的步行体验，但是没有足够的兴趣点来吸引人们步行前往，这样的街道可以结合周边用地功能和人口密度考虑增加服务设施，也可以考虑商业开发。



4.2 城市活力中心的有趣与好走

实际比较中我们发现，首先，由于本次评价的范围是城市活力中心，这些区域的一大特色就是店铺林立、各类服务设施较为集中，基本都满足了有趣这一特点。测算范围内12,740条街道中绝大多数街道步行指数都比较高，超过91%的街道其步行指数在90分以上。所以测算结果基本不存在无趣但好走（步行指数低但环境指数高）和无趣也难走（步行指数低且环境指数低）的情况（图9右下和图9左下）。

接下来，在剩下的有趣又好走（步行指数高且环境指数高）和有趣但难走（步行指数高但环境指数低）这两种情况中，我们具体分析了表现极端的街道，也就是最好走

（环境指数为100分）和最难走（环境指数为0分）的街道。我们发现测算的全部12,740条街道中最好走的街道只有15条，如图10和11，所有最好走的街道都在城市主干道或次干道两侧。这样的街道首先宽度足够容纳包括步道、行道树、机非隔离、街道家具等设施，其次管理的更好，所以比起次一级的道路，停车占道现象较少。

与最好走街道屈指可数的情况相反，最难走的街道有1,329条，其长度占有测算范围内街道长度的8.1%。根据我们的定义和研究方法，这些街道不论长短，以50米为间距选取观测点，没有供行人安全过街的过街设施、没有街道绿化、没有舒适的两侧建筑高宽比、没有供行人休憩的街道家具、没有保障行人安全的机非隔离设施、步道宽度不适宜、占道现象严重、有步道失修迹

图10：济南市泺源大街



图片来源：百度街景

图11：昆明市东风西路



图片来源：百度街景

图12：街道环境指数为满分的城市主干道路段分布



象并且没有专用自行车道。这些最难走的街道分布在城市最繁华的活力中心内，是城市在打造步行友好出行环境中需要最先关注的部分。接下来我们从这些街道的分布、难走的原因和可能的改进方法等方面进行探讨。

4.3 最难走的街道

整体来看，71个城市活力中心内的最难走街道数量有明显的差异，在济南次中心1（山大北路）、青岛次中心（福州南路）、广州市中心（中山路-解放路）、广州次中心（天河路-体育东路）和海口次中心（金龙路）这5个城市活力中心没有最难走街道。而在拉萨市（大昭寺）、烟台市（南大街）、苏州市（观前街）、长春市（人民大街-重庆路）和温州市（人民路-解放街）这5个城市活力中心，最难走街道长度超过了所有测算街道长度的20%。

4.3.1 最难走的街道在哪里：好走的“宽马路”，难走的“小街区”

“宽马路、大街区”长期被等同于步行不友好，主要在其尺度过大，步行的通达性较差。但是在步道环境指

数上，我们本次测算却发现“宽马路”两侧的步道环境指数远远高于“小街区”内步道的环境指数，不仅如此，构成“小街区”的道路较少有环境指数超过80分的步行道，并且环境指数0分的步行道全部分布在这些道路两侧。需要说明的是，我们并非倡导“宽马路、大广场”，但城市在进行交通基础设施建设时，投入最大的一定是人流车流都最集中的主路，后期管理也如此，所以这些作为城市路网骨架的道路往往很好走。（本次评价的一个城市活力中心中大多有1-3条主干道，这些主干道往往是环境指数最高的路段，如图12）。

4.3.2 最难走的街道为何难走：先天不足，后天失调

在了解最难走街道的分布后，我们又观察了它们的具体情况。我们发现例如拉萨市（大昭寺）和苏州市（观前街）的这些街道基本全部为历史保护区内狭窄的传统街道，在烟台市（南大街）的部分最难走街道也是类似情况。这些道路拓宽的可能低，步行空间和行人的安全得不到保障，属于“先天不足”。具体来看，苏州市城市活力中

心位于姑苏区，是中国首个国家历史文化名城保护区。街道环境评价中，有多达37条街道被评为最难走，这些街道两侧分布有明清建筑、老旧民居或者八九十年代后新建的（仿古）小区（如图13）。另一座历史文化名城拉萨市，以大昭寺为核心、八廓街为环线的老城区及周围也集中了全市所有最难走的街道（如图14），这些街道的长度占了整个拉萨城市活力中心内所有测算街道长度的30%。

此外，被列为全国第一批历史建筑保护利用试点的10个城市之一的烟台市在所城里开展了历史建筑保护修缮。作为烟台市发源地的所城里保存了大量清代、民国时期的传统民宅建筑和历史街道，但由于街道尺度较小、配套设施落后、缺乏管理维护，虽然地处烟台城市活力中心，其街道的环境较差（如图15），在许多市民心中，所城里犹如城中村一般的存在。

图13：苏州市阊邱坊巷



图片来源：百度街景

图14：拉萨市吉日一巷



图片来源：百度街景

图15：烟台市所城里大街



图片来源：百度街景

图16：温州市某小区



图片来源：百度街景

图17：沈阳某社区级商业街



图片来源：百度街景

图18：北京市某小区



图片来源：百度街景

图19：济南某社区级商业街



图片来源：百度街景

上下两图中步行道宽度大致相同，步道两侧皆为居住区，都有行道树，根据建筑形式可推断出小区的年份相仿，但上图由于非机动车完全占领了步行道，居民每天出门不得不和机动车在机动车道上混行，不论是行人的安全还是机动车的行驶效率都远不如下图小区。

同样作为社区级的商业街，上下两图街道旁都有丰富的“兴趣点”，人流、车流量也更大，但上下两图却有明显的不同。作为行人，最大的区别是，在下图所示街道中很明确该在哪里行走，而在上图所示街道中却不明确。上图中没有规划停车位，对于路边摊贩也没有良好的管理，本来规划的机动车、非机动车道界限被模糊，所有交通方式全部“一锅炖”，不仅看上去混乱不堪，还有安全隐患。

另外一类最难走街道则是在道路空间足够、且原始规划设计为行人留出步行空间的情况下，由于后期管理不善，导致在现实中依旧非常难走，这类道路属于“后天失调”。这些街道大部分分布在80、90年代的住宅之间（如图16），少部分出现在商业街（如图17）。对比我们认为比较好走的道路，会发现不论是住宅间的道路（如图18）还是小商店林立的社区商业街（如图19），这些难走道路上最抢眼的都是霸占步行道的机动车，以及不得不到机动车道上行走的行人。

4.3.3 最难走的街道如何改：关注支路步道，加强规划管理

虽然本次评价中，大多数城市的主干路都很好走，但光有一副好的骨架而缺少好走的支路填充路网，会对市民的步行体验产生负面影响，长此以往还会降低市民步行出行的积极性，增加市民对小轿车的依赖。因此，城市在进行步行友好建设时，应加强对支路的投入，做到从骨架到分支共同组成一套高质量的步行网络。我

们建议可以先从大型交通站点到周围步行范围内居民区的步道入手，以点及面，先解决“最后一公里”的既有问题，再进一步优化整个网络。同时我们建议，在评估城市的整体慢行交通建设 / 改造的成果时，可以以“优质的慢行网络覆盖率”来取代“优质的慢行交通长度”，使得步行友好建设真正达到让市民可以不用开车就满足日常出行需求，进而减少对小轿车的使用，而不是方便市民在节假日时开车到市郊的公园绿道去散步。

进一步来看具体提升步道质量的方法，虽然最难走的步道在我们测算的 9 项指标都不合格，存在着诸如重整道路铺装、栽植行道树等提升步道质量的空间，但不论是从可行性还是重要性来看，**首要的都是解决占道问题，将本来设计给行人的空间归还给行人。**占领步道的往往有商贩、非机动车和机动车。对于商贩占道经营，主要从管理这方面解决，大多数城市也都有城管部门专门负责清理违法占道商户。而对于非机动车和机动车占道则应从规划设计和管理的两方面同时入手，通过规划设计将占领步道的自行车、电动车和小轿车引导至专门的停放区域，再通过管理手段保证规划设计的有效执行。

例如，在规划设计方面，一些城市针对共享单车的管理办法就取得了明显的效果。2015年开始的共享单车浪潮让许多城市的步行道一夜之间被各色的单车占满，引发市民不满。为解决这一问题，以成都为首的许多城市都出台了共享单车停放相关管理办法，为共享单车划出专门的停放区，在不打击市民骑行积极性的同时，

保障了步行空间。而在管理方面，许多城市对于机动车违法占用人行道停车的管理都是城管部门，这些部门由于无权对驾驶员进行诸如扣分的惩罚，所以大多数情况下只能设置一些例如阻车装的机械障碍，其缺点是但凡一条步道上有一处没有机械障碍，一整条步道就有可能被违停车辆占满，且违停车辆的驾驶员不会得到相应的惩罚，导致管理效果低下。为解决这一问题，菏泽市在 2018 年 10 月就将城市管理行政执法部门行使的“对侵占道路行为”的行政处罚权调整至公安交通管理部门，违停车辆将被交警处罚 100 元，而在有禁停标志的地方则会被记 3 分罚款 200 元。该规定开始执行后已经取得了良好的成效²⁷。

其次，还应该为历史保护街区等特殊区域进行因地制宜的规划。那些分布在历史风貌区的“最难走”街道，狭窄且基本没有拓宽的可能。诸如此类的历史风貌区在全国还有很多，但是对它们的管理大多停留在对历史建筑的保护和修缮，忽略了风貌区内的道路交通。街道的使用权利没有明确规定和指引，居民默认“先到先得”的手段，造成了“争抢”的混乱局面，历史风貌与现代生活需求的矛盾日渐凸显。北京市从 2014 年起就开始对重点地区的胡同进行整治，南锣鼓巷地区在这一过程中发生了巨大的变化，不仅商铺更加符合规范，胡同里的窄道也更有秩序（如图 20、21）。在 2018 年，北京市规划和国土资源管理委员会规划西城分局连同北京建筑大学建筑与城市规划学院主编并发布了《北京西城街区整理城市设计导则》，该导则对北京胡同最为集中的地区进行

图20：南锣鼓巷旁福祥胡同 2015年9月



图21：南锣鼓巷旁福祥胡同 2017年7月



了详细调研和分析后，提出一系列导引与管控措施，本着步行、骑行优先，其次才是车行的顺序对不同宽度的胡同进行了具体设计指引。

小结

本章在街道层面对比了城市活力中心在有趣（步行指数）和好走（环境指数）的表现。总的来说，基本上所有城市活力中心的街道都满足了有趣的要求，但在好

走方面却差强人意。最好走（环境指数100分）的街道太少而最难走（环境指数0分）的街道过多，而这些最难走的街道主要分布在城市的支路中。虽然城市主干道普遍好走，但这些质量参差不齐的支路阻碍了城市步行交通连网成片，应该成为重点建设或改造的对象。最难走的街道在很多方面都有改造的空间，但应该首先通过规划指引和有效管理解决占道问题。对于如历史风貌区等特殊地区的街道，城市还应因地制宜，既保存历史又保障现代城市发展需求。



© Photo by Benjamin Puttin on Unsplash

结论与展望

本次的步行友好性评价报告从步行环境的9个方面对50个城市的活力中心进行了评价，范围覆盖4个直辖市、27个省会/自治区首府、5个独立规划城市和14个其他地级市，涉及71个城市活力中心内共计12,740条街道。通过在这12,740条街道上每隔50米选取的一个观测点，我们抓取了共计31,226个观测点的街道全景照片，然后对所有全景照片按照我们设计的9个指标进行测度和打分。71个城市活力中心步行环境的平均分为41.9分，最高分为北京次中心2（中关村）59.9分。



© Photo by chuttersnap on Unsplash

通过对比各城市活力中心的得分我们发现直辖市在步行环境的整体表现高于其他城市。这些城市在慢行交通方面的相关政策和研究，相较于大部分其他城市更加丰富，在一定程度上说明，步行环境的质量与城市在慢行交通系统建设的积极性是直接相关的，是投入了就能切实见效的基础设施建设。同时，直辖市作为人才和资源集中的地区，其城市发展建设对其他城市和地区都有一定的指引和带动作用，直辖市对步行的关注也表明了步行友好是城市进步的方向之一。

进一步地，我们结合了本次评价的结果和上一期报告中步行指数评价结果共同对城市活力中心的街道进行分析，我们认为城市需要更加精细化的建设和管理市内步行交通。精细化的建设和管理首先要求政策制定者和相关管理人员能够识别最需要改善的路段，其次能够制定高效的改进计划。

本报告尝试对城市中最需改善的道路进行识别、并提出政策建议。在对比了今年步行环境方面的评价结果与去年步行指数的评价结果后，我们发现城市活力区的主路大都既吸引人又有较舒适的步行环境，但在同一区域内的支路和小路往往在步行环境方面有着明显的不足。

我们认为如果能有效提升它们的步行环境，并最终将高质量的步道连网成片，可以最大程度地鼓励步行出行，达到步行友好城市的标准。

本次报告是我们在加强步行评价的深度和广度的又一次探索，但依旧存在不足。在评价方法方面，本期报告使用的对街道全景照片人工打分的虚拟建成环境审计法存在一定的主观性和高时间、高人力成本的问题。我们期待在未来，数据的获取更加便利和连贯，打分也能更客观和准确（如引入深度学习算法）。在评价指标方面，我们意识到影响人们步行体验的环境因素远不止本次报告的9项指标，例如过街时长、针对行人的道路标识等都是需要考虑的因素。针对现有的指标，在赋予权重方面也可以更进一步地依据道路等级和道路两旁用地功能进行更细致的分类，进而赋予不同的权重。在具体改造方面，本期报告虽然识别出了城市中最亟需提升步行质量的街道，但我们期待在未来相关领域的机构和专家能基于我们的研究成果，围绕道路改造的设计、成本等进行模拟和实施，进一步的帮助城市在较短时间内以低成本的方式提升步行友好性，增强市民对步行重要性的认识，减少城市管理者在推行步行友好建设的潜在阻力。

附件一

中国各省份城市规划、 交通相关政策列表

省份	政策文件	发布时间	效力	网站链接
北京市	北京街道更新治理城市设计导则	2018	指导性规范	http://bj.people.com.cn/n2/2018/0918/c82840-32067445.html
	北京西城街区整理城市设计导则	2018	指导性规范	http://www.cecsc.com/nd.jsp?id=1080
	北京市实施《中华人民共和国道路交通安全法》办法	2018	法律法规	https://baijiahao.baidu.com/s?id=1614344022471015302&wfr=spider&for=pc
天津市	中心城区“一环十一园”规划	2018	法定规划设计	http://tj.sina.com.cn/news/m/2018-06-01/detail-ihcikcev9216118.shtml?from=tj_cnxh
上海市	上海市城市总体规划（2017-2035年）	2018	法定规划设计	http://www.shanghai.gov.cn/nw2/nw2314/nw32419/nw42806/
	上海市街道设计导则	2016	指导性规范	http://www.mohurd.gov.cn/dfxx/201703/t20170308_230898.html
重庆市	渝中半岛步行系统规划及示范段设计	2018	指导性规范	http://www.cqghy.com.cn/index.php?s=/articles/183.html
	重庆市山城步道设计导则	2018	指导性规范	http://www.ccc.gov.cn/xxgk/wjtz/2018-04-11-11247179.html
河北省	河北雄安新区规划纲要	2018	法定规划设计	http://finance.sina.com.cn/china/dfjj/2018-05-08/doc-ihacuuvu7413336.shtml
	河北省小城镇建设标准（试行）	2018	强制性标准	https://ebook.chinabuilding.com.cn/zbooklib/book/detail/show?SiteID=1&bookID=108037
	城市容貌管理标准	2018	强制性标准	https://baijiahao.baidu.com/s?id=1601292016572266649&wfr=spider&for=pc
山西省	山西省黄河、长城、太行三大板块旅游公路设计技术指南（试行）	2018	指导性规范	https://baijiahao.baidu.com/s?id=1610086761238452057&wfr=spider&for=pc

省份	政策文件	发布时间	效力	网站链接
辽宁省	大连市慢行交通系统规划	2017	指导性规范	http://news.sina.com.cn/c/2017-08-23/doc-ifykiqfe0886890.shtml
	沈阳市慢行交通系统 专项规划	2016	指导性规范	http://www.iecity.com/shenyang/news/detail307100.html
吉林省	长春市步行与自行车 交通系统专项规划	2015	指导性规范	http://www.ciupchina.com/gh_view.php?id=505
黑龙江省	黑龙江省城市道路交通 文明畅通提升三年行动 计划（2018—2020年）	2018	指导性规范	http://www.nenjiang.gov.cn/system/201808/160591.html
	黑龙江省现代综合交通运 输体系发展“十三五”规划	2017	指导性规范	http://www.hlj.gov.cn/zwfb/system/2017/06/02/010830638.shtml
江苏省	江苏省“十三五”铁路发展 规划	2017	指导性规范	http://jtyst.jiangsu.gov.cn/art/2017/10/27/art_41830_6095651.html
	南京市街道设计导则	2017	指导性规范	http://www.xinhuanet.com/city/2017-03/04/c_129501078.htm
浙江省	浙江省全民健身实施计划 （2016—2020年）	2016	指导性规范	http://www.zj.gov.cn/art/2016/10/21/art_12460_286133.html
安徽省	关于合肥市慢行系统规划 建设的报告	2016	指导性规范	http://www.sohu.com/a/110501651_468998
	合肥高新区综合交通规划	2018	指导性规范	http://365jia.cn/news/2018-04-13/AF4F2856D5A0307E.html
福建省	福建省城市道路交通文明 畅通提升行动计划实施 方案（2017—2020年）	2017	指导性规范	http://www.fujian.gov.cn/zc/zxwj/bmwj/201712/t20171228_1312544.htm
江西省	江西省实施道路交通安全 规划2018-2020年工作方案	2018	指导性规范	http://www.jxsafety.gov.cn/asp/news_show.aspx?id=15197
	南昌红谷滩城市综合交通 规划	2018	指导性规范	http://jiangxi.jxnews.com.cn/system/2018/03/15/016806140.shtml
	赣州市中心城区步行和自行车 交通系统规划（2015-2030年）	2017	指导性规范	http://www.gzsghj.gov.cn/mobile/news/ghdetail/id/40.html

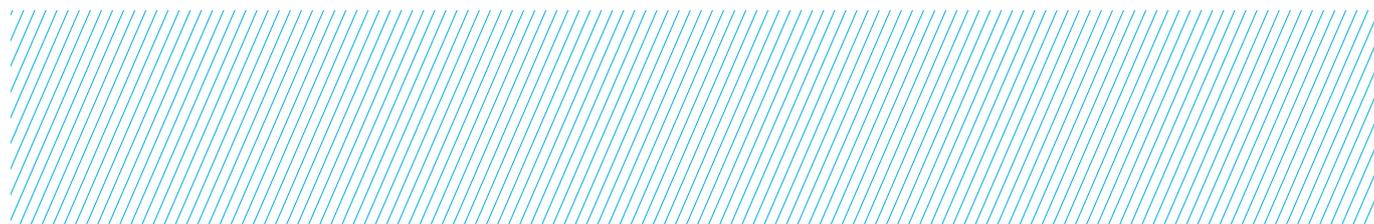
省份	政策文件	发布时间	效力	网站链接
山东省	青岛市中心城区控制性详细规划	2017	法定规划设计	http://house.qingdaonews.com/news/2017-12/16/content_20064972.htm
	滨州市城区步行、自行车交通系统专项规划	2018	指导性规范	https://baijiahao.baidu.com/s?id=1609670456014416871&wfr=spider&for=pc
	山东潍坊经济开发区综合交通体系规划	2018	指导性规范	http://wfrb.wfnews.com.cn/content/20181130/Article04002TB.htm
河南省	河南省县城规划建设导则	2016	指导性规范	https://www.henan.gov.cn/2017/02-03/248583.html
湖北省	湖北省城市道路交通文明畅通提升行动计划(2018-2020年)	2018	指导性规范	http://www.hubei.gov.cn/govfile/ezbf/201805/t20180518_1288104.shtml
湖南省	湖南省城市(县城)步行和自行车交通系统规划设计导则及建设标准(试行)	2018	指导性规范	http://www.hunanjst.com/zjtmh/15/81/370/content_164980.html
	株洲市街道设计导则	2018	指导性规范	http://ghj.zhuzhou.gov.cn/c11258/20181026/i781005.html
	湖南省城市综合交通体系“十三五”发展规划	2016	指导性规范	http://www.csx.gov.cn/jtj/jtxw/1765293/index.html
广东省	广州市全要素街道设计手册	2017	指导性规范	http://news.ycwb.com/2017-08/30/content_25440452.htm
	2017年广州市环境提升计划工作方案	2017	指导性规范	http://www.ccg.gov.cn/cggg/dfgg/dylygg/201710/t20171018_9008226.htm
	广东省城市基础设施建设“十三五”规划(2016-2020年)	2017	指导性规范	http://gz.leju.com/news/2017-07-30/08456297225295774924978.shtml
	步行与自行车交通蓝皮书	2017	指导性规范	chrome-extension://ikhdkkncnoghlijkmcimlnhkeamad/pdf-viewer/web/viewer.html?file=http%3A%2F%2Fwww.itdp-china.org%2Fmedia%2Fpublications%2Fpdfs%2Fnmfblue.pdf
	龙湖区慢行交通系统规划研究	2017	指导性规范	http://www.bikehome.cc/news/20170606/558345_1.html
	罗湖区完整街道设计导则	2018	指导性规范	http://www.szlh.gov.cn/gzcy/jcjd/201712/t20171229_11638647.htm

省份	政策文件	发布时间	效力	网站链接
海南省	海南省生态修复城市修补工作方案(2018-2020)	2018	指导性规范	http://www.hainan.gov.cn/hainan/zxxx/201811/abe5314bf6754679a12195dcbddf1908.shtml
	儋州市步行和自行车慢行交通系统规划	2017	指导性规范	http://www.sohu.com/a/147118906_676719
四川省	成都市少城片区有机更新规划导则	2018	指导性规范	http://scnews.newssc.org/system/20180906/000905328.html
	四川省人民政府关于深入推进新型城镇化建设的实施意见	2016	指导性规范	http://zcyj.sc.gov.cn/xxgk/NewT.aspx?i=20161222083548-927290-00-000
	成都市中心城区特色风貌街道规划建设技术导则(2017版)	2017	指导性规范	http://www.msweekly.com/show.html?id=96699
贵州省	贵阳市“十三五”交通发展专项规划	2017	指导性规范	http://news.gzw.net/2017/0122/1225060.shtml
	关于着力打造“可步行”城市的建议	2016	指导性规范	http://www.gygov.gov.cn/zwgk/zdlyxxgk/jyta/zxtawfws/qs/20181019/i1839249.html
云南省	昆明市街道设计导则	2017	指导性规范	https://www.kunming.cn/news/c/2017-09-20/4778102.shtml
	云南省人民政府关于深入推进新型城镇化建设的实施意见	2016	指导性规范	http://www.yn.gov.cn/jd_l/xzcjd/201607/t20160722_26206.html
陕西省	大西安“十三五”综合交通运输发展规划	2018	指导性规范	http://news.xiancn.com/content/2018-05/22/content_3341558.htm
甘肃省	兰州市中心城区控制性详细规划	2018	法定规划设计	https://lz.focus.cn/zixun/9a9595d54619b30a.html
青海省	青海省防治慢性病中长期规划(2017—2025年)	2017	指导性规范	https://www.qhwjw.gov.cn/zwgk/xxgkml/2018/03/08/1520469967297.html
台湾省	高雄策略：未来城市交通	2017	指导性规范	chrome-extension://ikhdkkncnoglhjlkmcimlnlkeamad/pdf-viewer/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fecomobility.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F02%2Fkaohsiung-Strategies_ChineseTraditional.pdf

省份	政策文件	发布时间	效力	网站链接
内蒙古	内蒙古自治区人民政府办公厅关于深化城市交通管理工作有关事宜的通知	2017	指导性规范	http://www.baotou.gov.cn/info/2057/145669.htm
广西	广西壮族自治区人民政府办公厅关于加强城市道路交通管理工作的指导意见	2017	指导性规范	http://www.gxzf.gov.cn/zwgk/zfwj/zzqrmzfbgtwj/2017ngzbwj/20170325-604196.shtml
西藏	全面推进拉萨市综合交通体系规划编制工作	2018	指导性规范	http://www.lasa.gov.cn/lasa/xwzx/2018-03/16/content_1054110.shtml
宁夏	宁夏回族自治区城市公共交通“十三五”规划纲要	2017	指导性规范	http://m.xinhuanet.com/2017-06/13/c_1121132010.htm
新疆	乌鲁木齐市中心城区慢行系统规划(2016-2020年)	2017	指导性规范	http://www.iyaxin.com/content/201707/10/c146755.html
	新疆维吾尔自治区交通运输“十三五”发展规划研究(征求意见稿)	2015	指导性规范	http://www.xjzt.gov.cn/index.php/Home/Index/xxgkcon/id/84334.html
香港	行人环境改善计划	2000	指导性规范	https://www.td.gov.hk/tc/transport_in_hong_kong/pedestrianisation/pedestrianisation/index.html
澳门	澳门特区五年发展规划(2016-2020年)草案文本	2016	指导性规范	https://www.cccmtl.gov.mo/files/projecto_plan_cn.pdf

附件二

71个城市活力中心的具体位置



NO.	城市活力中心名称	所在辖区	主要道路/地名
1	上海市	黄浦区	九江路
2	东莞市	东城区	东城路
3	临沂市	禅城区	新华路
4	乌鲁木齐市	天山区	中山路
5	佛山市	禅城区	祖庙
6	兰州市	城关区	南关十字
7	北京市	朝阳区	国贸CBD
8	北京次中心1	东城区	灯市口
9	北京次中心2	海淀区	中关村
10	南京市	鼓楼-玄武-秦淮区	新街口
11	南宁市	兴宁-青秀区	朝阳路-民族大道
12	南昌市	东湖-西湖区	中山路

NO.	城市活力中心名称	所在辖区	主要道路/地名
13	南阳市	卧龙区	市政府
14	厦门市	思明区	嘉禾路-湖滨南路
15	厦门次中心	思明区	幸福路
16	合肥市	庐阳区	市府广场-四牌楼
17	周口市	川汇区	五一广场
18	呼和浩特市	回民-新城区	中山路
19	哈尔滨市	道里区	经纬街
20	哈尔滨次中心	南岗区	儿童公园
21	大连市	中山区	中山广场
22	天津市	和平区	营口道-南京路
23	太原市	迎泽区	柳巷-钟楼街-开化寺-解放路-五一路
24	宁波市	海曙区	天一广场
25	宁波次中心1	鄞州区	彩虹北路-百丈东路
26	宁波次中心2	海曙区	世纪城
27	广州市	越秀区	中山路-解放路

NO.	城市活力中心名称	所在辖区	主要道路/地名
28	广州次中心	天河区	天河路-体育东路
29	成都市	锦江-青羊区	春熙路
30	拉萨市	城关区	大昭寺
31	昆明市	五华区	南坪街
32	杭州市	上城区	庆春路
33	武汉市	江汉区	江汉路
34	沈阳市	沈河区	中街
35	沈阳次中心1	和平区	太原街
36	沈阳次中心2	铁西区	铁西广场
37	泉州市	鲤城区	涂门街
38	济南市	市中区	大观园
39	济南次中心1	历城区	山大北路
40	济南次中心2	历下区	泉城路
41	济宁市	任城区	市政府
42	海口市	龙华区	大同路

NO.	城市活力中心名称	所在辖区	主要道路/地名
43	海口次中心	龙华区	金龙路
44	深圳市	罗湖区	国贸
45	深圳次中心	福田区	深南中路
46	温州市	鹿城区	人民路-解放街
47	潍坊市	潍城-奎文区	主城区一环（胜利街-和平路）
48	烟台市	芝罘区	南大街
49	石家庄市	桥西区	中山西路
50	石家庄次中心	长安区	中山东路
51	福州市	鼓楼区	东街口
52	苏州市	姑苏区	观前街
53	菏泽市	牡丹区	三角花园
54	西宁市	城中区	大十字
55	西安市	碑林-莲湖-新城区	钟楼
56	贵阳市	云岩区	喷水池
57	遵义市	红花岗区	北京路

NO.	城市活力中心名称	所在辖区	主要道路/地名
58	遵义次中心I	汇川区	南京路
59	遵义次中心2	红花岗区	碧云路
60	邯郸市	邯山区	中华大街-和平路
61	郑州市	二七区	二七广场
62	郑州次中心	金水区	花园路-红专路
63	重庆市	江北区	观音桥
64	重庆次中心I	沙坪坝区	三峡广场
65	重庆次中心2	南岸区	南城大道
66	银川市	兴庆区	新华街
67	长春市	朝阳/南关区	人民大街-重庆路
68	长春次中心	朝阳区	吉林大学(新民校区)
69	长沙市	芙蓉区	五一大道
70	青岛市	市北区	威海路
71	青岛次中心	市南区	福州南路

附件三

街道步行指数计算方法

类似于Walk Score的计算方法，在计算街道步行指数时，我们选取一条街道上的一个或多个样本点作为出发点，计算其周围功能设施的多样性。计算时所使用的街道路网来自2014年对中国城市的测绘数据，并基于地图网站信息，采取大数据收集的手段得到城市内的兴趣点设施分布。

首先，根据引发行人步行最相关的兴趣点设施的特点，将其分为9个种类，并按照类型赋以权重系数，代表其对诱导步行行为的影响程度，如下表1。这里，在步行指数的计算方法基础上，对权重体系进行了本土化的处理，比如，将“茶馆”纳入了“咖啡店”的设施范围中进行计算。

表1：设施分类及权重系数

设施分类	权重	设施分类	权重	设施分类	权重
便利店	3	咖啡店/茶馆	2	学校	1
餐馆	3	银行	1	书店	1
商店	2	公园	1	娱乐场所	1

其次，由于设施的服务能力和影响水平会随距样本点距离的增加而衰减，所以对于不同距离内的设施需要设置衰减系数（如下图1）：

（1）400米之内：功能分数无衰减，衰减系数为1，即不衰减；

（2）400-800米：衰减系数0.9，即衰减10%

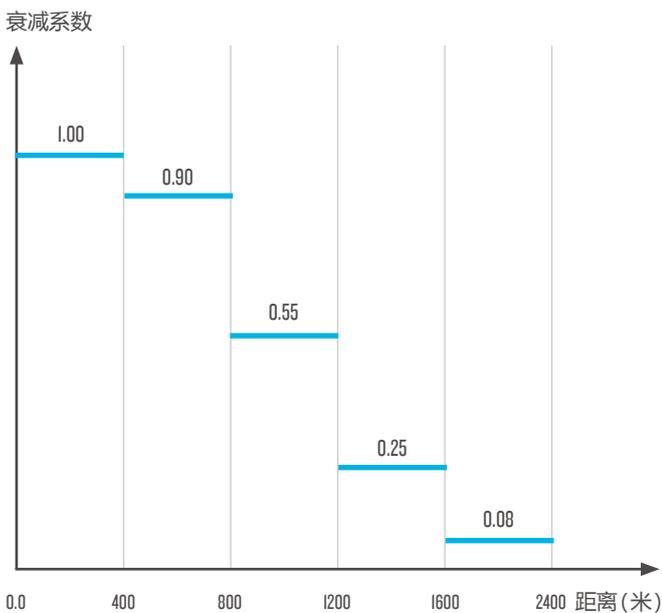
（3）800-1200米：衰减系数0.55

（4）1200-1600米：衰减系数0.25

（5）1600-2400米：衰减系数0.08

（6）2400米以外：超出服务范围，不纳入计算

图1：设施分类及权重系数



于是，根据公式，将各类设施的服务范围与衰减系数相乘，再根据类别权重叠加计算，就可以得到每个样本点周围特定范围内的设施多样性与功能混合度，从而得到每条街道吸引步行的设施水平以及步行活力。公式中*i*表示不同类型的设施，*j*表示不同的步行距离， $S_{i,j}$ 表示某类设施和步行距离的服务范围， DD_j 表示设施的距离衰减系数。

$$\text{街道活力指数} = \sum_{i=1, j=1}^{m, n} (w_i \cdot S_{i,j} \cdot DD_j)$$

最后，在得到城市中（LWP）区域内各街道的街道活力指数后，通过空间分析的技术手段呈现在地图上，以展现每个城市的步行活力水平及城市内部分布情况。

Walk Score的计算方法，不仅对设施功能的多样性及混合度进行分析，同时还将设施密度纳入考虑。但由于相比于设施密度，功能混合度对步行友好性的影响更加显著²⁹，为了加快计算效率，在本报告中仅对功能混合度进行探讨。

附件四

街道环境指数

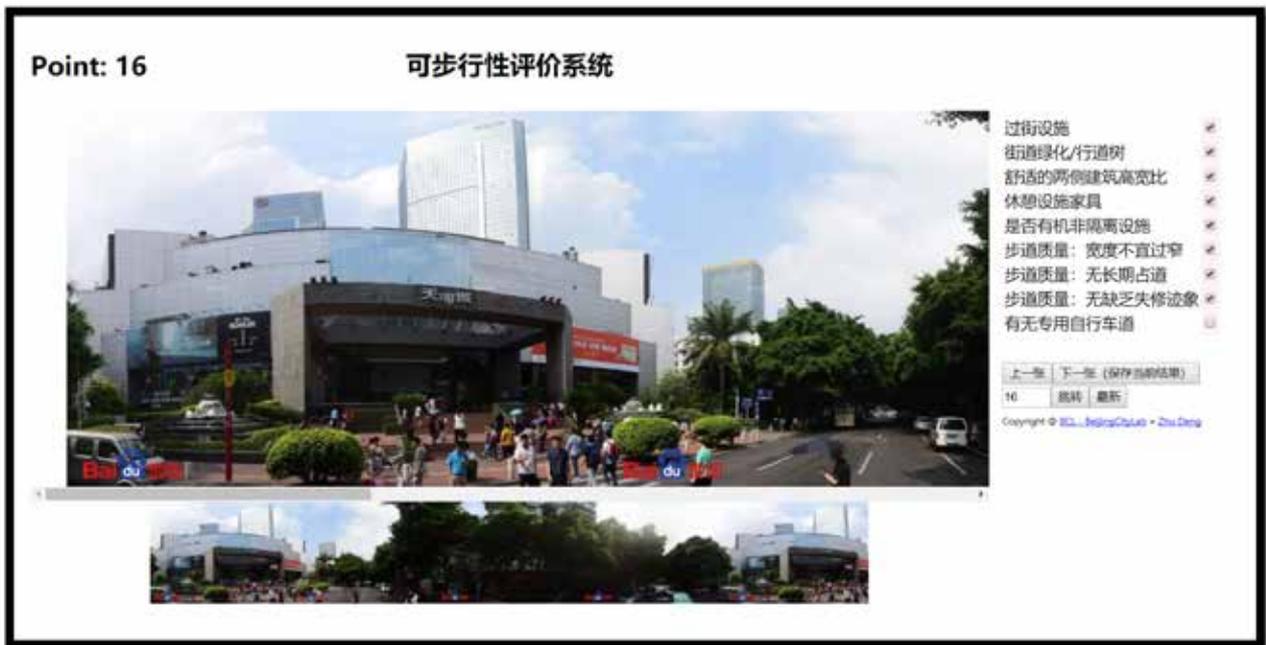
本研究选取71个城市活力中心的12740条街道，共抓取31226个观测点的百度街景，汇集到线上可步行性评价系统中，通过基于街景图片的虚拟建成环境审计的方法，对以下9项指标逐一打分。表1是街道环境指数评价指标的具体说明。

街道环境可步行性评价系统（如图1）页面左边部分是观测评分点放大的360度街道全景图，页面右边部分是9项指标，勾选该指标表示满足评分标准，打1分，不勾选表示不符合指标内容，打0分。

表1：街道环境指数评价指标

评价指标	说明
过街设施	如信号控制标识，过街天桥、地下通道、人行横道标线，行人安全岛等
街道绿化	街道两旁有可提供树荫的行道树
舒适的两侧建筑高宽比	适宜的高宽比是0.5-1
街道家具	摆放在街道两旁的椅、凳等家具，供行人在行走劳累之时休息用（包括公交车亭的椅凳）
机非隔离设施	包含隔离栅、路侧停车线、隔离花坛、阻车桩
步道宽度适宜	宽度不宜过窄，步行道上行走感觉宽度适中，太窄一般体现为植物（类似树坑、灌木丛等）、设施（如垃圾箱、路灯、座椅、变电箱等）占道过多，行人行走不便（尤其要考虑残疾人或者婴儿推车、两人并肩同行宽度是否足够）。暂不考虑太宽的因素。
步道无长期占道	无长期占道，例如步道中无小商小贩占道经营、无机动车辆停放等现象。
步道无失修迹象	无失修迹象，例如步道中无道路铺砖破损，无路面开裂等现象；
专用自行车道	有明显标识、铺装或隔离的专用自行车道

图I：街景评价街道环境步行指标



附件五

单项环境指数得分前十名和后十名的城市

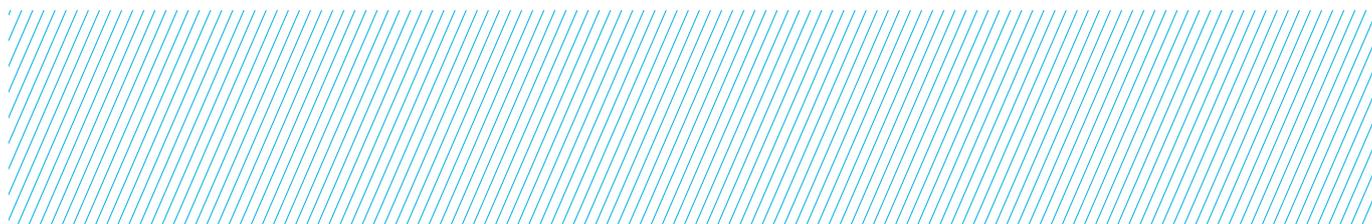


图1：“步道宽度适宜”得分分布结果



图2：“步道无失修迹象”得分分布结果

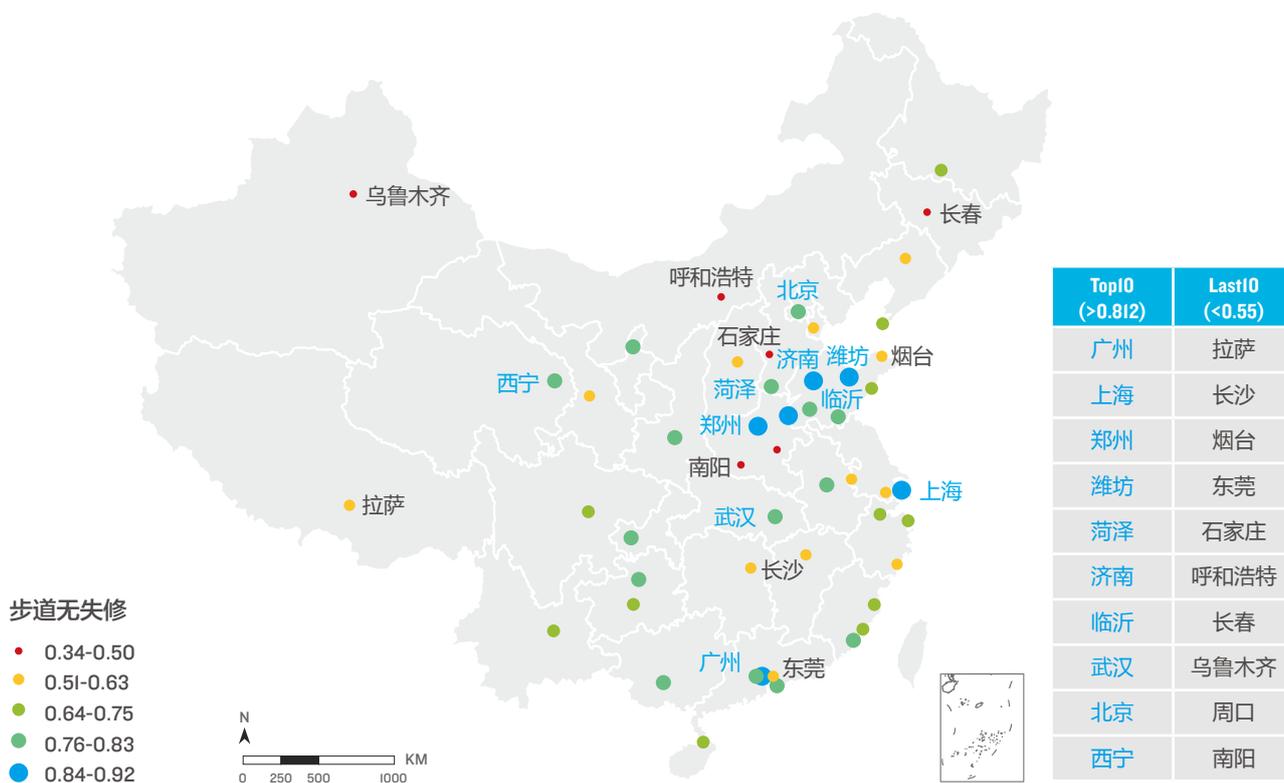


图3：“街道绿化”得分分布结果



图4：“两侧建筑高宽比舒适”得分分布结果

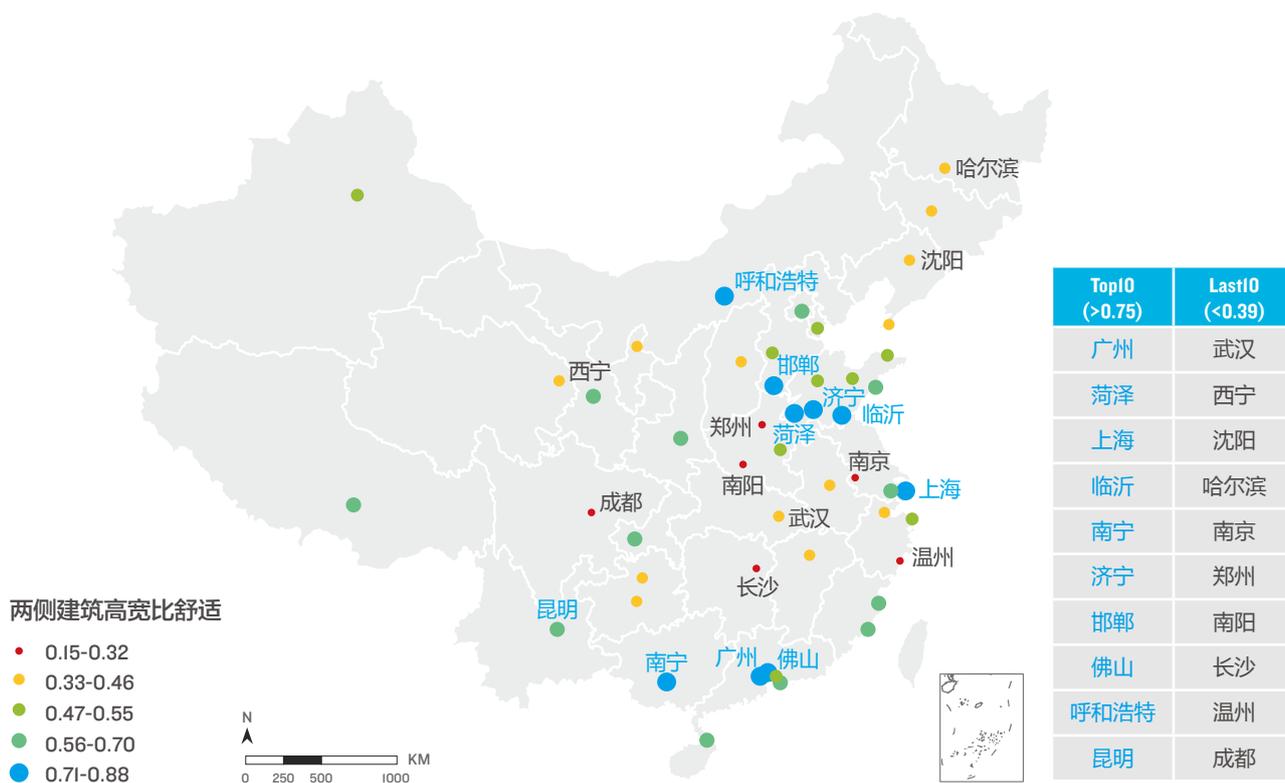


图5：“步道无长期占道”得分分布结果

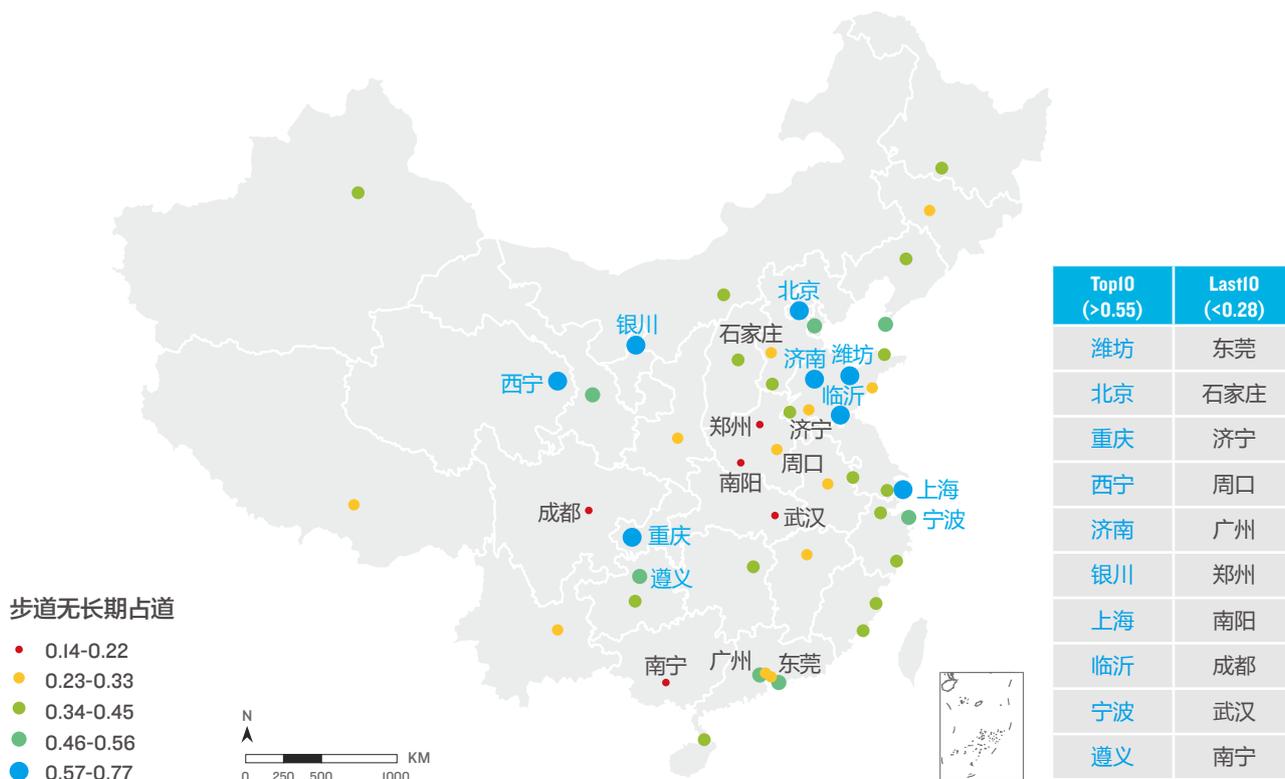


图6：“过街设施”得分分布结果



图7：“机非隔离”得分分布结果

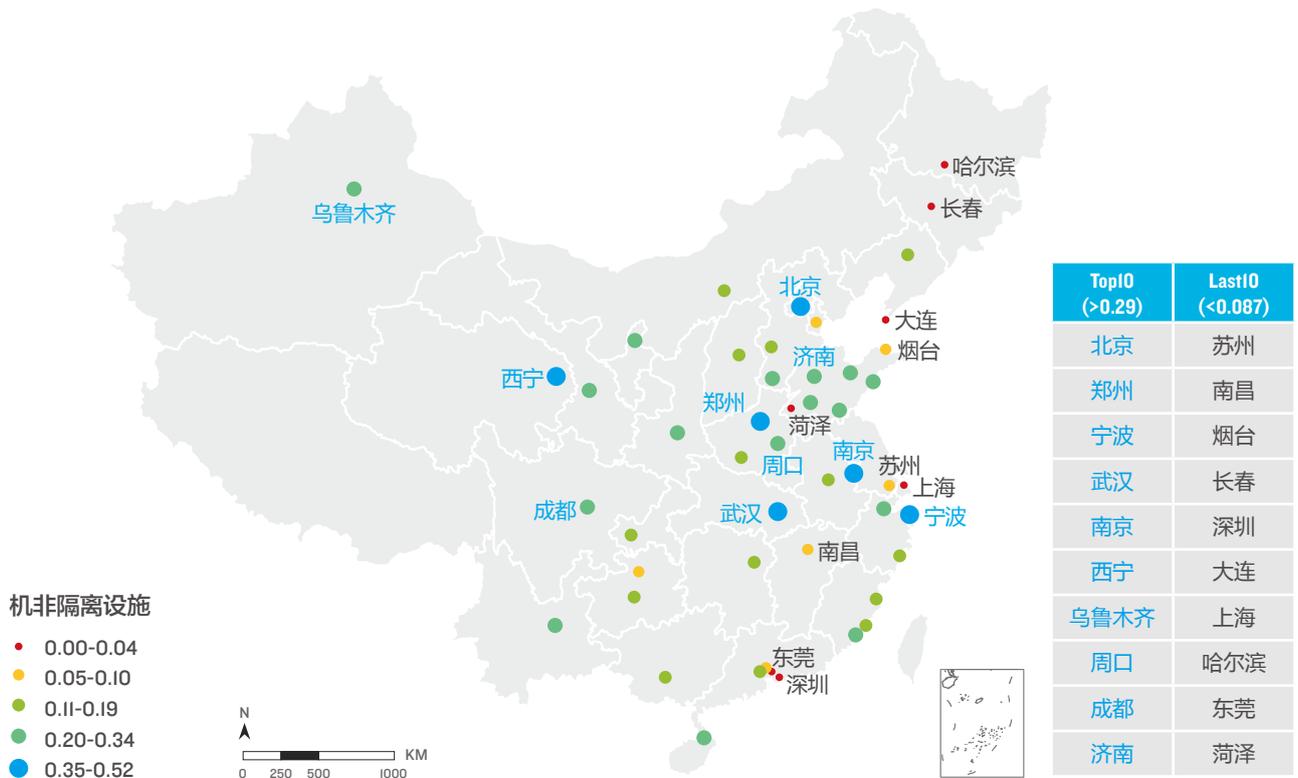
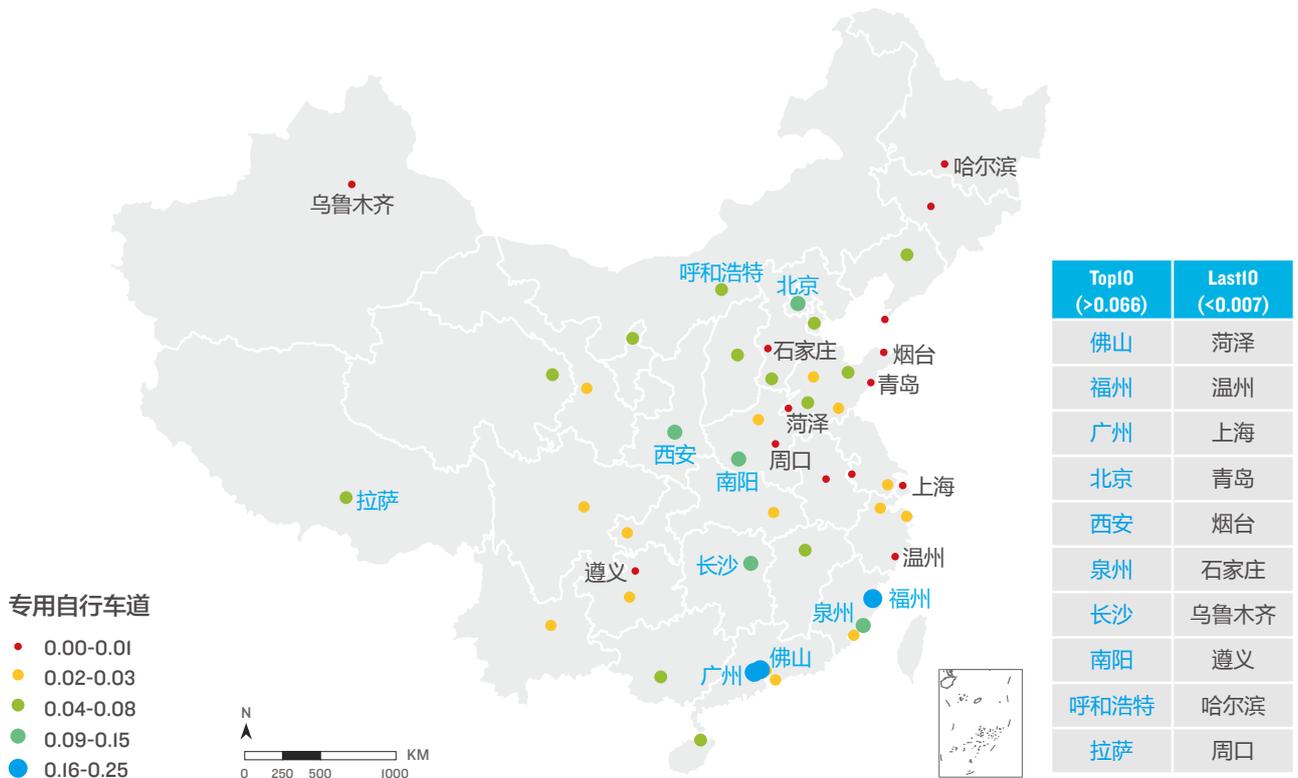


图8：“街道家具”得分分布结果



图9：“专用自行车道”得分分布结果



参考文献

- Christopher B. Leinberger & Patrick Lynch, The George Washington University School of Business, Foot Traffic Ahead, Ranking Walkable Urbanism in America's Largest Metros, [N/OL]. (2018-10-18) [2019-4-22]. <https://www.smartgrowthamerica.org/app/legacy/documents/foot-traffic-ahead.pdf>
- 联合国开发计划署和中国社会科学院城市发展与环境研究所, 2013年中国人类发展报告, 可持续与宜居城市——迈向生态文明[R/OL]. (2013-08) [2018-11-06]. http://www.cn.undp.org/content/china/zh/home/library/human_development/china-human-development-report-2013/
- 中国中央人民政府. 中共中央国务院关于全面加强生态环境保护 坚决打好污染防治攻坚战的意见[EB/OL]. (2018-06-24) [2018-11-06]. http://www.gov.cn/zhengce/2018-06/24/content_5300953.htm
- 中国中央人民政府. 国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知: 国发〔2018〕22号[EB/OL]. (2018-07-03) [2018-11-06]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-07/03/content_5303158.htm
- 中华人民共和国住房和城乡建设部. 住房和城乡建设部办公厅关于国家标准《步行和自行车交通系统规划设计标准》公开征求意见的通知[EB/OL]. (2018-10-18) [2018-11-06]. http://www.mohurd.gov.cn/wjfb/201810/t20181019_237971.html
- 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 国家发展改革委关于印发《2019年新型城镇化建设重点任务》的通知[EB/OL]. (2019-03-31) [2019-04-08]. <http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201904/W020190408339953053184.pdf>
- 万字长文带你读懂: 雄安新区未来会建成什么样? [N/EB]. 新浪财经(2018-05-08) [2018-12-07]. <http://finance.sina.com.cn/china/dfjj/2018-05-08/doc-ihacuuvu7413336.shtml>
- 西安市人民政府. 浦东新区出台智慧社区建设指导意见[N/EB]. (2018-04-24) [2018-11-06]. http://www.xa.gov.cn/ptl/def/def/index_1121_6774_ci_trid_2811358.html
- 北京核心区老城街道不再拓宽 远期取消胡同停车[N/EB]. 人民网(2018-09) [2018-11-06]. <http://bj.people.com.cn/n2/2018/0918/c82840-32067445.html>
- 摩拜响应政府号召启动超4000个电子围栏 政企合作规范单车停放[N/EB]. 新华网(2017-08-28) [2018-12-07]. http://www.xinhuanet.com/tech/2017-08/28/c_1121553608.htm
- 于长明, 吴培阳. 城市绿色空间可步行性评价方法研究综述[J]. 中国园林, 2018, 34(04): 18-23.
- 邓一凌, 陈前虎, 过秀成. 步行性评价的研究与规划应用综述[J]. 现代城市研究, 2018(02): 101-107.
- 刘星, 盛强, 杨振盛. 街景地图对街道活力分析的适用性研究[J]. 城市建筑, 2018(06): 40-43.
- 李智, 龙瀛. 基于动态街景图片识别的收缩城市街道空间品质变化分析——以齐齐哈尔为例[J]. 城市建筑, 2018(06): 21-25.
- 甘欣悦, 余天唯, 龙瀛. 街道建成环境中的城市非正规性 基于北京老城街景图片的人工打分与机器学习相结合的识别探索[J]. 时代建筑, 2018(01): 62-68.
- 龙瀛, 曹哲静. 基于传感设备和在线平台的自反馈式城市设计方法及其实践[J]. 国际城市规划, 2018, 33(01): 34-42.
- Rzotkiewicz A, Pearson A L, Dougherty B V, et al. Systematic review of the use of Google Street View in health research: major themes, strengths, weaknesses and possibilities for future research [J]. Health & place, 2018, 52: 240-246.
- 甘洛书. 小街区街头交往场所的空间品质营造设计研究——以成都市为例[D]. 西南交通大学, 2018.
- 蔡光宇. 《上海街道设计导则》实践探索——以虹口区天潼路街道设计试点示范项目为例[J]. 规划实践, 2018(02): 63-69.
- 王祝根, 昆廷·史蒂文森, 何疏悦. 基于协同规划的步行城市建设策略——以墨尔本为例[J]. 城市发展研究, 2018, 25(01): 77-86.

-
21. 孙彤宇,赵玉玲.以公交和步行为导向的当代城市中心区空间重塑策略研究[J].西部人居环境学刊,2018,33(05):34-41.
 22. 吴亮,陆伟,于辉,顾宗超.轨交枢纽站域步行系统发展的模式、逻辑与机制——基于三个亚洲案例的比较研究[J/OL].国际城市规划:1-14[2018-12-04]
 23. Arup. City alive: Towards a walking world[R/OL]. 2016. <https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/cities-alive-towards-a-walking-world>
 24. Institute for Transportation and Development Policy. Pedestrians First: Tools for a Walkable City[R/OL]. (2018-02-06)[2018-11-06]. <https://www.itdp.org/publication/walkability-tool/>
 25. QQ大数据发布《2018中国人运动报告》:国人日均步数首次冲破6000步[N/OL].中国日报中文网,[2019-01-1][2019-04-12]. <http://tech.chinadaily.com.cn/a/201901/08/WS5c3409caa3100a343d6f28d0.html>
 26. 程一祥.上海步行者安全地图[N/OL].DT财经,[2016-12-06][2019-04-12].<https://dtcj.com/topic/398>
 27. 不能再任性!菏泽市区占人行道违法停车将被罚款扣分[N/OL].大众网,[2019-01-1][2019-04-22].<https://w.dzwww.com/p/1437018.html>
 28. 龙瀛,周垠.街道活力的量化评价及影响因素分析——以成都为例[J].新建筑,2016(1):52-57.



NRDC北京代表处

地址：中国北京市朝阳区东三环北路38号泰康金融大厦1706

邮编：100026

电话：+86 (10) 5927-0688



本报告采用环保纸印刷