

三、发展智慧交通、绿色物流 推进城市治理现代化

（一）基于大数据的城市步行友好性评估方法

导读：随着城市的发展，城市交通问题日益凸显。提升步行友好性已经成为缓解中心城区交通拥堵的重要突破口。不一样的城市地理、经济、环境和人口密度，面临不一样的交通难点，必须找准问题诱因、因城施策。自然资源保护协会（NRDC）与清华大学建筑学院共同开展城市步行友好性的研究，充分利用互联网大数据、城市街景评估等方法，测算城市步行指数，反映街道基础设施、道路环境、慢行系统和马路布局等相关步行质量和街道活力，为城市治理提供了良好工具和经验借鉴。

1. 背景介绍

在众多盘根错节的城市问题中，交通始终是一个核心领域，步行交通的建设与发展是解决城市交通拥堵和城市环境恶化的有效方法之一，近几年受到越来越多的关注。2017年，住房和城乡建设部印发《关于加强生态修复城市修补工作的指导意见》，其中，在“修补城市功能，提高环境品质”的意见中提出“改善出行条件”的要求，“鼓励城市居民步行和使用自行车出行”。步行基础设施和步行友好环境的建设成为提高居民步行出行意愿的重要条件，而居民出行情况则折射出城市“活力”和“人气”的高低。这就对研究城市的步行友好性问题提出了要求。

2. 对策和解决方案

2007年，有美国研究者提出基于日常设施布局的步行指数（Walk Score）概念，以街道上公众日常生活所需服务设施的种类和密度为基础，同时引入步行距离衰减、交叉路口密度、路段长度等因素，计算出一个数值。在美国、加拿大、澳大利亚等国家，步行指数（Walk Score）为市民在选择居住地点时提供参考信息，主要显示任何具体地点周围步行可达范围内生活便利设施的多寡程度。2017年，自然资源保护协会（NRDC）与清华大学合作，对中国地级及以上的287个城市进行了类似评价，涵盖每个城市建成区的所有正式街道。该项研究对城市的步行环境、基础

设施、步行吸引度等进行了多角度的、系统的、连续的研究和解析,从中发现城市步行系统存在的问题,并为城市改善步行环境提供建议和意见。

(1) 评价方法及步骤

• 定义步行“兴趣点”

居民在日常生活中需要光顾的地方包括商店、餐馆、学校、公园等,在此统称为“兴趣点”。兴趣点越多、种类越丰富的街道,光顾的人可能也越多。当这些兴趣点位于步行可达的范围内时,周围人们步行前往这样街道的意愿就会更强。因此,兴趣点多且种类丰富的路段,步行的可能性就越高。

• 对兴趣点作分类和赋值

根据可获得的信息,将兴趣点分为 9 类,并赋以不同的权重系数。经验告诉我们,餐馆和便利店人们光顾的最多,所以给予最高赋值,为 3;各类商店和咖啡馆、茶馆其次,为 2;其他兴趣点,如学校、公园、银行等赋值最低,为 1。

• 设置衰减系数

显然,兴趣点的吸引力会随步行距离的增加而衰减,所以需要根据每个兴趣点设施的位置,设置衰减系数。将 400 米以内的兴趣点赋以系数 1,即没有衰减或折扣;而 400 米至 800 米间的兴趣点有 0.9 的衰减系数,即其引发人们步行前往的能力打了九折,以此类推。下一步是将每段街道(两个路口间的路段)上的兴趣点的步行半径按 400 米以内、400-800 米、800-1200 米、1200-1600 米、1600-2400 米五级来确定。

• 评分

将兴趣点权重数、衰减系数相乘,再叠加计算,得到某街道路段引发步行的可能性的评分。

研究从步行者出行的目的出发,评价城市街道各段能够满足出行目的之可能性。计算结果主要表明了街道引发步行活动的可能性,并没有考虑街道步行设施和环境的质量因素,这有待于在后续研究中完善。一个区域里人们通过步行可以解决或满足的日常生活需求越多,这个区域的街道就会更有“人气”,反之街道就可能沦为汽车的天下。因此测算数值也间接反映街道活力。

(2) 城市选取、评估区域

清华大学建筑学院北京城市实验室基于 2014 年中国城市路网测绘数据,研究范围涵盖 287 个地级及以上的中国城市,遍布中国大陆所有省份和自治区,包括各种地理情况。城市规模方面,从超大城市到小城市都囊括其中。评估的城市中,市辖区面积最小的是河南省许昌市,为 88 平方公里,最大的是北京市,面积为 1386 平方公里。该研究以城市的实际建成区作为研究范围,即经过建设已经具备基本市政公共设施、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。

(3) 评估结果

本次评估基于街道上民众日常生活所需服务设施(如商店、餐馆、学校等,统称“兴趣点”)的种类、密度、步行距离半径等因素,为城市街道各路段能够促进步行出行之可能性赋予数值,在 0 到 100 之间,称为步行指数。兴趣点信息为大型地图网站 2014 年的公开数据。本次评估显示,步行指数平均值在 60 分及以上的城市占 95%,说明中国大多数城市总体“及格”。虽然被测评城市中 81% 的城市都有一些步行指数达 100 分的路段,大多数城市也都有零分的路段,即那些路段没有步行可达到的兴趣点。

考虑到城市规模大小差异巨大,本次研究也按照城市行政级别和人口规模分别排列了城市的平均步行指数。在省会和副省级及以上的 36 座城市中,有 12 座城市得分在 80 分或以上,厦门得分最高,为 83.3 分。按人口规模分组比较时,市辖区人口在 500 万及以上的大城市中,汕头得分最高,为 83.9 分。在 126 座中等城市中(市辖区人口 100 万以上 500 万以下),平均步行指数 80 分及以上的城市有 27 个,而在 149 座小城市中(市辖区人口 100 万以下),也有 27 座城市得分在 80 分及以上。

本次研究还审视了各城市的街道步行指数的标准差,即数据的集中程度。在本次评估中,街道步行指数标准差最小的是陕西省延安市,而且其平均步行指数也比较高,在 80 分以上,说明该市兴趣点的种类和数量分布较为均衡,路网密度不是太低,因此





步行出行应该比较广泛。

由于城市的各种街道功能不同,城市内各区域发展水平各异,所以步行指数平均值不能完全体现每个城市的准确情况。但总体而言,西部中小规模城市的平均步行指数普遍较高,可能与其地理条件和经济发展阶段有关。这些城市很多受山地地形影响,限制了其城市的扩张,保留了较紧凑的空间布局,步行活跃的传统街道较多。

3. 评估结果应用和经验总结

建设步行友好的城市和社区是“精明增长”理念中一个重要原则。根据本次评估结果,可以考虑从城市边界、土地混合利用、公交引导开发三个方面,分析精明增长倡导的这些原则如何帮助提高城市步行友好性。

• 限制城市增长边界

划定城市开发边界,同时引导城市内部土地资源的精细化集约利用,进行填充式开发,加大建成区内的开发密度,对城市内部空间更加合理利用。从评估的城市案例能够看出,空间连续发展、拥有清晰建成区边界的城市,平均步行指数都较高,街道上的兴趣点较多,促进步行和保持街道活力上更有优势。而边界模糊或碎片化的城市,其边缘区人口密度通常较低、没有足够丰富的公共设施及服务,难以鼓励步行。以广东省深圳市和贵州省遵义市为例,可以看出由于自然和行政两方面的约束都形成了清晰的城市边界,导致边界地区街道步行指数都相对较高。

• 提高土地混合利用率

新城新区的发展是中国城镇化进程的重要组成部分,其功能主要围绕着居住和工业两方面。但是目前大部分新城新区功能较单一,设计上采用大街区、机动车主导的模式,建筑密度低,兴趣点稀少,道路的步行指数普遍较差。苏州工业园的正面案例,说明了实现产城融合和土地混合利用对提升街道步行性的作用。

• 重视公交引导开发(TOD)模式

在大容量公共交通(如轨道交通)沿线的站点周围,规划建设较高密度的混合开发,融合商业、休闲、居住、办公等功能,营造步行友好、人性化、有活力的公共空间,对加强城市宜居性、绿色出行有明显的正面影响。以北京、上海、广州、深圳四个城市为例,

地铁沿线步行指数均较高,形成明显的“廊道效应”。又以南京和成都为例,显示在新城或次中心地区,许多步行指数高的路段都聚集在地铁站点周围。

综上所述,步行指数是以出行目的为基础,根据兴趣点的种类和多寡获得的数值,所以数值高的路段并不必然是好走的道路。研究报告中也特别强调,步道平整、连贯、不被占用是街道步行友好的基本硬件条件;而方便安全的过街通路、一定的遮阳遮雨隔离机动车的设施、日常生活所需的“兴趣点”是街道步行友好的必要条件。报告建议城市在道路改造时,应首先把资源投入到那些步行指数高、但步行设施和步行环境差的路段,以获得事半功倍的效果。对于步行设施已经良好、但活力较差的街道,需要逐步增加兴趣点,提高步行的安全性、目的性、趣味性。此外,还可以通过优化过街通道、加强对步道占用的管理、调整隔离栅以减少行人绕路、增加“街道家具”和微景观等措施,来提升街道对步行的吸引力。

4. 思考与启示

当前中国智慧城市发展已进入了新阶段,需要“运用物联网、云计算、大数据、空间地理信息集成等新一代信息技术,促进城市规划、建设、管理和服务智慧化的新理念和新模式。[2014 年 08 月,发改委等八部委印发的《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》。]”本案例从城市治理的专业角度,通过科学分析和研究,得出促进步行友好型城市建设的关键要点和经验建议,值得城市治理者、解决方案提供者和城市居住者参考借鉴;更重要的是,案例创新运用智慧手段帮助认识城市运行的复杂系统和诸多环节,极大支持了城市的精细有效治理,用技术手段助力城市发展方式的转型升级。