

健康导向城市设计的方法建构及实践探索*

——以上海市黄浦区为例

王 兰 孙文尧 古佳玉

提 要 城市设计作为城市空间塑造的重要引导工具,对提升建成环境品质具有重要作用。在健康中国战略倡导和居民对个人健康关注提升的背景下,在我国城市设计中纳入对居民身心健康的深入考虑将有利于从空间设计角度,提升公共健康水平。提出“健康导向城市设计”概念,即以健康风险和 health 资源为分析对象,以减少污染及其人体暴露、促进体力活动为设计路径,以健康影响评估为方案确定重要依据的城市设计。该设计方法框架包括现状分析、优化设计和方案健康影响评估三个部分。其中现状分析主要为基于负面影响的健康风险叠加分析和基于正面影响的健康资源品质分析;优化设计包含减少污染及其人体暴露和促进体力活动两个路径。最后以上海市黄浦区的健康导向城市设计实践探索为例证,以期对相关规划设计实践提供一定基础。

关键词 健康城市;健康导向城市设计;方法与路径;上海市黄浦区

中图分类号 TU984 文献标识码 A
DOI 10.16361/j.upf.201805008
文章编号 1000-3363(2018)05-0071-09

作者简介

王 兰,同济大学建筑与城市规划学院城市规划系,高密度人居环境生态与节能教育部重点实验室,教授,博导, wanglan@tongji.edu.cn

孙文尧,同济大学建筑与城市规划学院,城市规划系,硕士生

古佳玉, AECOM 华中区建筑与人居环境,规划师

The Methodological Development of Health-oriented Urban Design and Its Practical Exploration: A Case Study of Huangpu District, Shanghai

WANG Lan, SUN Wenyao, GU Jiayu

Abstract: Urban design, as an important guiding tool for shaping urban spaces, plays an important role in improving the quality of the built environment. Under the background of "Healthy China" policy and the increasing concern of residents for personal health, it will be beneficial to promote public health through spatial planning, which includes consideration of physical and mental health in urban design. In this paper, the concept of "health-oriented urban design" is proposed, which takes health risks and health resources as the analytical basis, reducing human exposure to pollution and promoting physical activity as design approaches, and assessment of health impacts as an important foundation for decision-making. The methodological framework consists of three parts: existing situation analysis, proposal development and health impact assessment. Health-oriented existing situation analysis mainly includes health risk overlay analysis based on negative impacts of built environment and health resources quality analysis based on positive impacts; health-oriented proposal development includes two approaches: reducing pollution exposure and promoting physical activity. Finally, this paper adopts the practice of health-oriented urban design in Huangpu district, Shanghai as an example in order to provide a basis for relevant planning and design practice.

Keywords: healthy city; health-oriented urban design; methodology and path; Huangpu district, Shanghai

1 健康导向城市设计提出的背景和意义

起源于20世纪初期的现代城市规划是政府解决城市公共健康问题的重要途径之一,最初主要针对早期工业城市出现的卫生和住房问题。城市规划逐步建立了日照、通风等设计标准和原则,通过控制和引导物质空间开发,预防传染病,确保公共健康的基本空间需求。到20世纪中叶,大部分发达国家的城市规划和其它公共卫生措施已在很大程度上克服了传染病的蔓延。1980年代后,欧美城市居民的慢性病

* 国家自然科学基金面上项目:“城市空间要素对呼吸健康的影响及规划调控研究(51578384)”;国家自然科学基金应急项目:“面向公共健康的韧性雄安空间规划与建设策略研究(71741039)”

受到关注，包括心脑血管病、恶性肿瘤、呼吸系统疾病、肥胖、糖尿病和心理障碍等。世界卫生组织（World Health Organization, WHO）于1984年提出并后续明确“健康城市”的概念，即“健康城市是一个不断创造和改善其物质建成环境与社会环境，拓展社区资源，从而使居民能够相互支持，实现生活的多种需求并发展达到他们最大潜能的城市”（WHO, 1998）。城市建成环境被WHO确定为未来政策和进行跨部门合作发展的关键领域之一；城市规划被确定为建设健康城市的重要的政策工具。欧洲城市、日本和我国相继加入了WHO的“健康城市项目”（Healthy City Project）。同时，我国在2015年将“健康中国”上升为国家战略。健康城市的研究和实践在整体上推动了城市规划从新视角和高要求，开始重新关注公共健康问题。

城市设计作为城市空间塑造的重要引导工具，对提升建成环境品质具有重要作用（王建国, 2011；童明, 2014）。在英国《大不列颠百科全书》中，“城市设计是对城市环境形态所做的各种合理处理和艺术安排”。现代城市设计，作为城市规划工作业务的延伸和具体化，目的在于通过创造性的空间组织和设计，为公众营造一个舒适宜人、方便高效、健康卫生、优美且富有文化内涵和艺术特色的城市空间，提高人们生活环境的品质”（王建国, 2012）。2015年我国召开的中央城市工作会议以及2016年国务院印发的《关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》强调了城市设计在城市建设中的地位。

在这两方面的背景下，本文提出“健康导向城市设计”这一概念，旨在基于已有城市设计框架，导入针对公共健康的分析和设计内容，强调空间设计对公共健康的潜在影响，从而使城市建成环境有利于居民健康的提升。基于建成环境与公共健康的相关关系，本文从正负两个方面的健康影响作为现状分析框架，以减少污染及其人体暴露风险和促进体力活动为两个主要优化设计路径，提出健康导向城市设计的方法；并以上

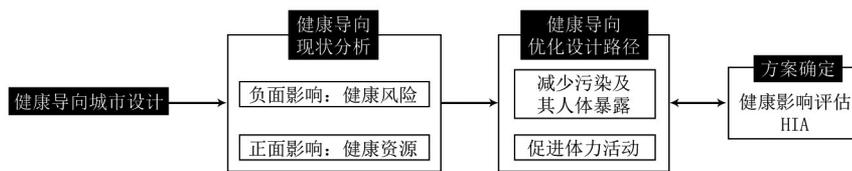


图1 健康导向城市设计方法
Fig.1 Health-oriented urban design methodology
资料来源：作者自绘。

海市黄浦区的健康导向城市设计实践探索为例，分析在实践中推进的途径和难点。

2 健康导向城市设计方法建构

城市设计对公共健康的影响主要体现在各设计要素对城市环境、人们的行为模式、心理状态等方面的影响。其对公共健康的促进作用可总结为两个设计路径：①消除和减少具有潜在致病风险的建成环境要素对人体的影响；②推动健康低碳的生活、工作、交通和娱乐方式，促进体力活动（王兰, 等, 2016）。其中减少污染是减少污染物的排放，例如降低空气中颗粒物浓度、减少颗粒物的有毒成分，或采取一定的防护措施和规划方法，减少人体对颗粒物的吸入等；促进体力活动是致力于提高人们进行体力活动的意向、时间和频率。

基于这两个优化设计路径，健康导向城市设计的方法可在正负两个方面的影响开展现状分析和优化设计，并在方案形成后进行健康影响评估（Health Impact Assessment, HIA）（图1）。从建成环境对公共健康的负面影响的角度，健康导向城市设计集中分析健康风险；可开展“健康风险叠加分析”，具体包括污染源分布分析、风环境模拟分析和特定疾病高发区分布分析，识别健康风险较高的污染源分布区、静风区或疾病高发区，综合确定城市设计的重点地区，进行相关优化设计。从建成环境对公共健康的正面影响的角度，健康导向城市设计可进行“健康资源品质分析”，例如分析公共服务设施和公共开放空间的可达性和舒适度（表1），并进行相关优化设计。最后，在方案确定阶段，健康导向城市设计可对方案进行健康影响评

表1 健康导向城市设计分析内容

Tab.1 Health-oriented urban design analysis contents

| 负面影响 健康风险叠加分析 | 正面影响 健康资源品质分析 |
|------------------|------------------|
| 污染源分布分析 | 公共服务设施可达性分析 |
| 风环境模拟分析 | 公共服务设施舒适度分析 |
| 特定疾病高发区分布分析 | 公共开放空间可达性分析 |
| | 公共开放空间舒适度分析 |
| | |

资料来源：作者自绘。

估，进行方案比选和优化。

因此，本文提出，“健康导向城市设计”是以健康风险和健康资源为分析对象，以减少污染及其人体暴露、促进体力活动为设计路径，以健康影响评估为方案确定重要依据的城市设计。

3 健康导向城市设计方法

3.1 负面影响：健康风险叠加分析与优化设计

建成环境对公共健康可能存在潜在的负面影响。本文建议在城市设计中增设健康风险因素的叠加分析，明确设计对象存在的健康风险，其中可包括空气、水和噪音等污染源分布、静风区、疾病高发区等。

健康风险叠加分析首先需要明确各类污染源的分布情况。污染类型主要包括空气污染、噪音污染、水污染等。城市污染来源主要包括工业用地（二三类工业）和交通用地（例如高速路、主干道、匝道和隧道口等）、部分商业设施用地（例如打印店、干洗店、照片洗印店等）、市政设施用地（例如垃圾填埋场或焚化厂、垃圾转运站、污水处理厂等）和物流仓储用地（例如危险品仓库等）（王兰, 等, 2016）。污染源分布分析能够快速确定污染源的类型和位置，

有助于为相应的规划措施提供依据,减少污染源及其人体影响(吕金燕,2014)。

其次,健康风险叠加分析需要纳入影响污染源对人体产生影响的建成环境要素,例如将空气污染源与风场进行叠加分析。良好的城市风环境不仅可保证居民活动的安全性和舒适性,同时有利于污染物的扩散(胡一东,等,2017)。根据王宇婧(2012),当风速低于1.6m/s时,地表烟呈现垂直方向,不利于污染物的排除。而城市用地布局和建筑形态是风向和风速的重要影响因素之一;在城市设计中考虑设计范围现状和方案的风环境,并与现状和潜在污染源的叠加分析可为设计提供线索或优化设计方案。城市风环境分析方法主要有数据实测法、风洞实验法和计算机模拟法三大类;计算机模拟具有方案设计阶段方案比选、评价和优化的优势,已较普遍运用于城市风环境的分析中(叶锺楠,2015)。利用计算机模拟法对不同尺度(城市、街区、社区)的城市风环境进行综合模拟和评价,有助于发现不利于污染物排除的“街道峡谷效应^①”、“风穴^②”和静风区域,也可评估居民室外活动的风环境舒适度,为提出改善城市风环境的措施提供依据(王宪恭,等,1991;张士翔,2000;谢振宇,等,2013;杨俊宴,等,2014)。

最后,健康风险叠加分析可考虑纳入人群特征及其健康结果,例如疾病地图。疾病地图展现了特定疾病(例如肥胖、心脏病、哮喘和肺癌)的高发区域;具体疾病的患病率和死亡率的空间聚类情况,可明确研究范围内疾病风险的空间分异,确定疾病高发地区。疾病地图体现建成环境的健康风险(Wilson,等,1998;Mitchell,等,2008;Chen,等,2009)。纳入城市设计,可展现潜在的疾病风险,从而明确需要调整的优选区域,并优化设计方案。同时也可叠加分析人群年龄结构的分布,明确高龄人群、儿童和青少年等高危人群的空间分布与污染源的关系。

在叠加分析的基础上可开展针对健康风险的优化设计。例如优化城市风环

境是通过调整城市空间形态,改善城市内部的局部风环境,特别是在污染源区域。街区内的建筑密度越高,街区内平均风速越小(Kubota,等,2008);而风速过低对于大气污染物的扩散不利。因此针对街区内的静风区,可通过在局部增加开放空间或降低建筑密度改善风环境。另外,街道高宽比(H/W)、街道长高比(L/H)、两侧建筑高度比(h2/h1)是影响街谷气流、污染物扩散和稀释的主要因素(王纪武,等,2010)。理想的街谷高宽比是H/W=1,实际工作中宜控制在0.6~1.2之间,当街谷两侧建筑高度比h2/h1<1或h2/h1等于2左右时有利于街谷污染浓度的降低(邱巧玲,等,2007)。因此可通过合理规划通风廊道或调整街谷形态改善城市风环境。同时,合理的植物配置能够较好地净化空气和吸收粉尘(肖玉,等,2015;吴志萍,等,2008)。因此可借助绿化隔离带的隔离与净化作用,改善城市道路附近和城市街谷近地处等大气污染严重地区的空气质量(California Environmental Protection Agency,2005)。另外,绿化的植物配置类型不同,其滞尘效果也不同,其中,阔叶乔木+灌木+草坪的植物配置类型滞尘效果最佳,应因地制宜选择不同类型的植物配置,减少汽车尾气污染对居民健康的影响(李新宇,等,2013;胡译文,等,2011;吴志萍,等,2007)。噪音等其他健康风险要素可采用相似的叠加分析和优化策略。

因此,健康危险叠加分析和优化设计是健康导向城市设计的特定内容,将影响设计范围内公共健康的多种因素(污染源、建成环境、人群特征等)均纳入分析,综合评估研究区域内的潜在健康危险,确定城市设计需要改善的重点区域,为方案设计提供线索。

3.2 正面提升:健康资源品质分析与优化设计

本文提出“健康资源”的概念,主要包括公共服务设施和公共开放空间两大类,是支持提升公共健康的正面要素。公共服务设施主要包括:医疗卫生设施、公共交通和通信设施、体育与休

闲娱乐设施、商业购物服务场所、教育设施、社会与文化设施6大类(Witten,等,2003)。社区公共服务设施对居民健康的影响一方面体现在某些公共服务设施(医疗卫生、体育)与公共健康直接相关,另一方面体现在步行活动范围内能够到达更多的公共服务设施,则居民更可能通过步行前往,增加体力活动,从而提高健康水平(Su,等,2016)。公共开放空间包括慢行系统和通过慢行网络联系的广场、绿地和公园等;涉及到交通和居民生活的多个方面,除了承担部分居民交通责任外,主要提供休闲、锻炼、娱乐等生活功能(云美萍,等,2009;王鑫,2015)。

健康资源品质分析包含公共服务设施和公共开放空间的可达性和舒适度。公共开放空间和设施可达性的增强将提高体力活动和社会交往,从而改善健康水平。公共空间和设施距离居住地越近,越容易吸引居民前往活动。例如一项在洛杉矶的研究发现,居住在公园附近约3.2km以内的运动者更容易在公园里锻炼,而大多数公园的使用者都居住在公园附近约1.6km之内(Heller,等,2007)。同时慢行空间的连通性与步行呈正相关关系(City of New York,2010)。因此,健康资源品质分析可基于ArcGIS软件分析慢行系统的现状和方案,判断慢行网络是否连续和完整,并有效连接居民住处与其它步行或骑行目的地;也可根据广场、集市和公园的等级、规模和设施水平综合分析其服务覆盖范围。舒适度可分为物理舒适性和心理舒适性。物理舒适性指标可包括公共活动空间覆盖率、外部空间遮荫率和公共活动空间占比等;心理舒适性指标可包括天空可视域和过街安全感(金俊,等,2018)等。高质量的铺装地面、富有趣味的沿街立面等高标准的城市空间会为人们提供良好的观看、聆听和交谈的条件,让人们愿意驻足和歇息,促进步行和社会交往(扬·盖尔,2010)。因此针对健康资源品质中舒适性的设计将包含大量细节空间设计内容,例如慢行道的宽度、慢行设施(照明设施、休憩设施、自行车停放点等)以及景观布局

等。

3.3 方案确定：健康影响评估

健康影响评估是评判一项政策、计划或者项目对特定人群健康的潜在影响，以及这些影响在该人群中分布的一系列相互结合的程序、方法和工具（WHO, 1999）。城市设计中可引入健康影响评估，定量和定性评价城市设计方案对公共健康直接或间接的影响。例如特定地块土地使用性质的变更、特定区域内公共交通或道路的增设、公共空间的设计变化等，对空间使用者的行为和健康水平带来影响，从而为决策者提供判断依据。

健康影响评估的指标选取可根据基地现状、问题和具体设计内容确定。例如，在美国亚特兰大市环线复兴项目的健康影响评估中，不仅对项目整体情况和公共参与性进行了评估，还对可达性、体力活动、安全、社会资本和环境等具体健康影响要素进行了评估（张雅兰，等，2017）。而美国费城下南区城市复兴项目的健康影响评估中，由于现状机动车交通导致的空气污染严重，因此评估中以交通相关要素作为主要指标，

将通勤模式、就业可达性、空气质量等确定为评估指标（王兰，等，2017）。在城市设计方案阶段，可采用快速健康影响评估，明确方案对健康风险的降低程度和健康资源的提升情况。

4 黄浦区健康导向城市设计实践探索

在搭建健康导向城市设计方法框架后，本文以上海市黄浦区及其局部地区作为设计对象，开展相关方法的实践探索。包括健康风险叠加分析和优化设计、健康资源品质分析和优化设计、方案健康影响评估。

4.1 黄浦区健康风险叠加分析和优化设计

4.1.1 健康风险叠加分析

本次健康导向城市设计中的健康风险叠加分析主要将黄浦区的污染源现状分布、风环境模拟和特定疾病分布进行了叠加。首先根据黄浦区环境监测数据，确定了污染源位置和类型；同时实地采集不同类型用地的空气颗粒物，确定浓度并检测成分。其次建立了黄浦区

城区和街区两种空间尺度的模型，分析风场分布均匀性和风速舒适性。最后在叠加分析中，纳入了特定呼吸系统疾病地图，确定其高发区域，结合污染源分布和风环境情况，划定需优化设计的重点区域。

黄浦区的污染源分布显示，黄浦区各类污染源共127处，工业废气8处，餐饮废气87处，隧道出入口10处，高架匝道口17处（图2）。其中餐饮是最主要的污染源，占污染源总数的71%。实地采集黄浦区多种用地类型的空气颗粒物其检测结果显示，在存在厨房油烟且排除较困难的居住用地和商业用地中，其致癌物（二噁英及其类似物）含量最高。另外，黄浦区的污染源对居住影响较大，10.8%的污染源位于居住用地内部，81%的污染源距离居住用地小于50m。

风环境分析是基于上海地区的气象数据，利用Windperfect软件进行数值模拟，并截取高度H=1.5m（人在城市中活动时进行呼吸的高度）的截面进行分析。结果显示，建筑密度较高的地区风速缓慢，空气流通性差，不利于污染物排出，特别是违章搭建较多的里弄住宅

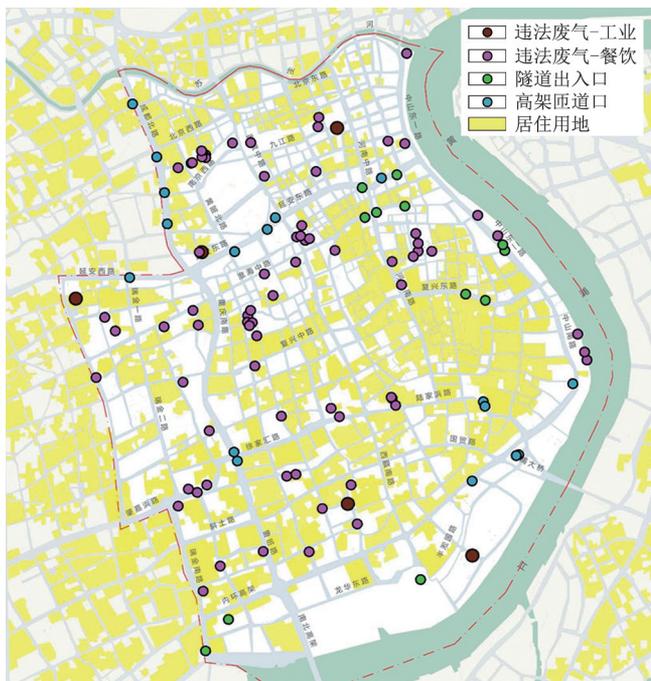


图2 黄浦区污染源分布图

Fig.2 Pollution sources of Huangpu district
资料来源：作者自绘。

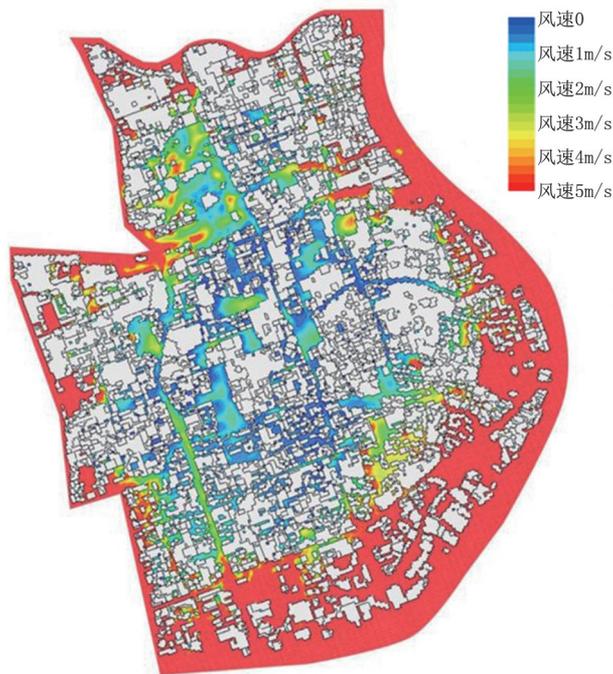


图3 黄浦区的风环境分析结果

Fig.3 Wind environment simulation of Huangpu district
资料来源：作者自绘。

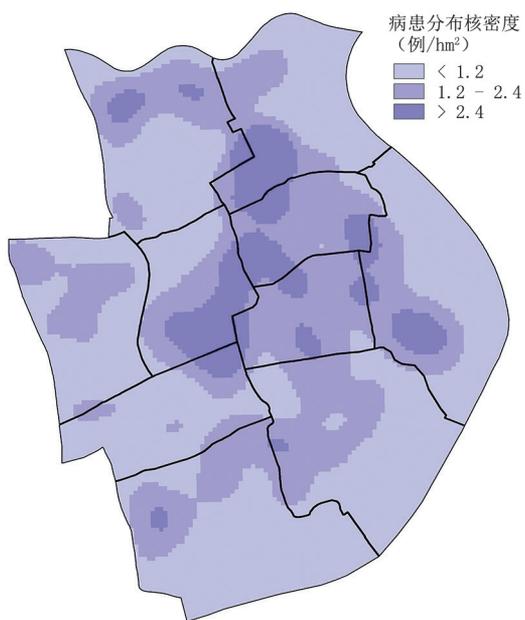


图4 某呼吸系统疾病核密度分布图

Fig.4 Kernel density distribution of a respiratory disease of Huangpu district
资料来源：作者自绘。

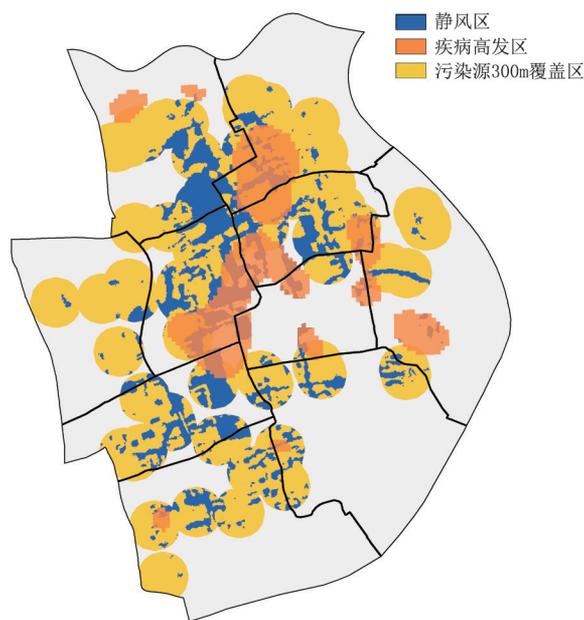


图5 健康风险叠加分析结果

Fig.5 Health risk overlay analysis
资料来源：作者自绘。



图6 减少污染源人体暴露度的城市设计优化方法

Fig.6 Urban design optimization methods for reducing human exposure to pollution sources
左：调整具有污染的商业位置；右：设置混合型的防护绿化
资料来源：作者自绘。

区；绿地和开放空间（包括部分道路）可有效改善风环境，促进空气流通（图3）。

最后，结合特定呼吸系统疾病地图（图4），本设计将污染源分布、风环境模拟结果和疾病病患分布地图进行叠加，将污染源300m影响区、静风区和疾病高发的地区划定为城市设计中亟需进行优化设计的区域（图5）。

4.1.2 基于健康风险叠加分析结果的优化设计

在健康风险叠加分析的基础上，本设计从减少污染源及其人体暴露的设计路径入手，针对研究范围内主要存在的商业服务类污染源进行调整。具体包括对居民生活来说不可或缺的洗衣店与餐厅，建议调整到风环境较好的区域，并且在商业设施和居住用地之间设置具有防护功能的绿化，减少污染对健康的影响。针对露天的垃圾堆放点，建议增设垃圾回收站。同时，为了减少尾气污染对道路两侧步行和骑行的居民的影响，

建议在机动车道两侧设置有防护功能的绿化，发挥滞尘作用。根据道路宽度、人行空间大小、车流量大小，采用阔叶乔木、灌木、草坪混合型的植物配置（图6）。

目前黄浦区的静风区和污染源叠加多的区域主要为低层高密度居住区。在保留城市肌理的前提下，本设计力求改善局部的风环境，减少污染，采用了特定的设计方法（图7）：①针对研究范围内堵塞道路、造成风环境不良的违章搭

建房屋，建议进行拆除，并结合社区文化设施，开辟适宜的开放空间，改善局部风环境；②结合豫园街道的控制性详细规划，新增道路作为通风走廊，但对新建道路宽度进行控制，确保街谷形态有利于污染物的消减，也防止穿越车辆车速过高造成安全隐患；③根据理想街道的高度比和高宽比进行形态优化，调整建筑退界；④风环境最适宜居民活动的地区功能由停车调整为公共活动场所。通过这些设计手法，风环境可得到较大的改善，减少污染源的影响(图8)。

4.2 黄浦区健康资源品质分析和优化设计

4.2.1 健康资源品质分析

健康资源品质分析主要包含公共服务设施和公共开放空间的可达性和舒适度。在可达性分析方面，利用 ArcGIS 软件对研究范围内的公共服务设施、公共绿地和公共交通站点的服务覆盖进行了分析。结果显示，设计范围内缺少文化娱乐设施、体育设施、医疗卫生设施等重要的社区公共服务设施；设计范围南部不在公共绿地的5min步行圈内，且公共绿地的可达性普遍较低，到达东面的十六铺公共绿地需要穿越两条宽阔的马路，到达古城公园和豫园都需要绕过围墙(图9、10)。但是基地周边现设有较多公共交通站点，有利于居民使用公共交通，减少小汽车的使用。

在舒适度分析方面，本次设计中公园的开放时间、公园功能和使用人群进行了调研，发现仅有古城公园能够满足居民部分的健康需求，大部分公园以休闲为主，缺少健身场地与设施。现有的自行车道和步行道均与机动车道合并设置，缺乏有防护功能的绿化，不适宜骑行与步行。

4.2.2 基于健康资源品质分析结果的优化设计

针对公共服务设施和公共开放空间可达性不足的问题，本设计建议新增社区服务、医疗卫生、文化娱乐、室内外健身等设施 and 公园绿地，并在其选址中考虑对局部风环境的影响和是否造成污

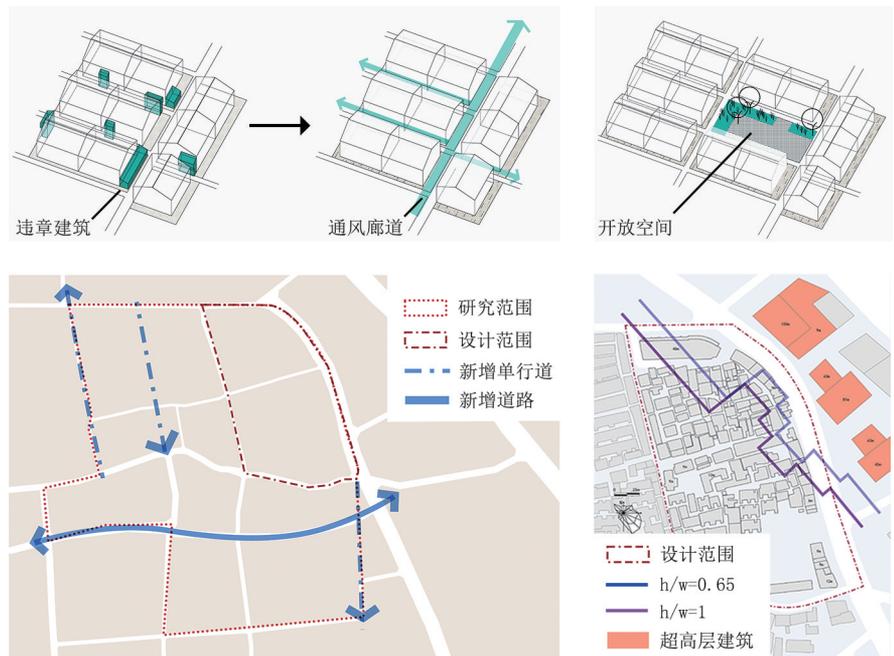


图7 改善风环境的城市设计优化方法

Fig.7 Urban design optimization methods for improving wind environment
 左上：拆除违章建筑，保持街巷空间畅通；右上：开辟局部开放空间；左下：新增道路作为通风走廊；右下：划定最有利于污染物排出的新建建筑退界线
 资料来源：作者自绘。

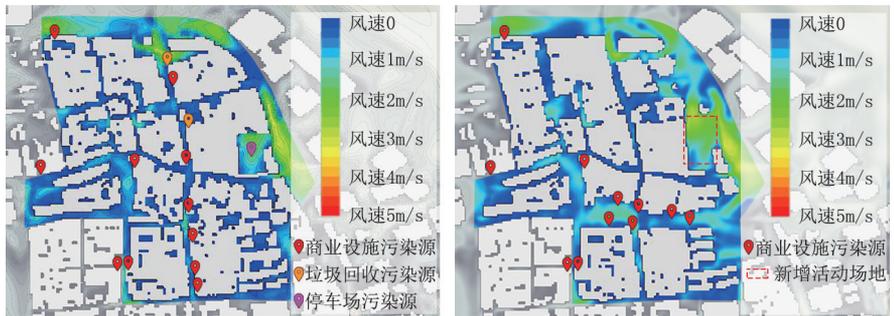


图8 优化设计前后污染源分布和风环境对比

Fig.8 Comparison of pollution source distribution and wind environment before and after optimization design
 左：优化前；右：优化后
 资料来源：作者自绘。

染。例如在城市空间以低层高密度建筑为主的区域，因风环境不佳，空气更新较慢，不适于新增大建筑体量的医院，因此建议结合社区中心，提供身体检查、简单医疗护理的医疗卫生服务设施。在布局上，公共服务设施结合居住用地和慢行系统进行布置。公园绿地的布置结合健身设施，对满足全年龄段的不同活动进行空间和时间上的组合(图11)。

在公共开放空间舒适性的优化方面，本设计考虑了居民的空间使用习惯。例如，在社区内结合步行道设置了

锻炼者偏好的环形塑胶慢跑道，并在沿线设置不同活动场所，增加沿线吸引点，提高步行或慢跑的持续时间和频率。在同一空间断面上创建可容纳多种形式的娱乐活动场所，让一个家庭在同一个位置进行适合不同年龄的活动，这样既能鼓励各个年龄段的人进行运动锻炼，又能保证孩子的安全性。同时，健身设施的配置考虑与居住区的关系，避免室外健身场地噪音等对西侧居住区的影响，又居民吸引到活动场地；因此设计中每间隔大约20m设置一处居住区到达活动场地的出入口，其余界面以绿化

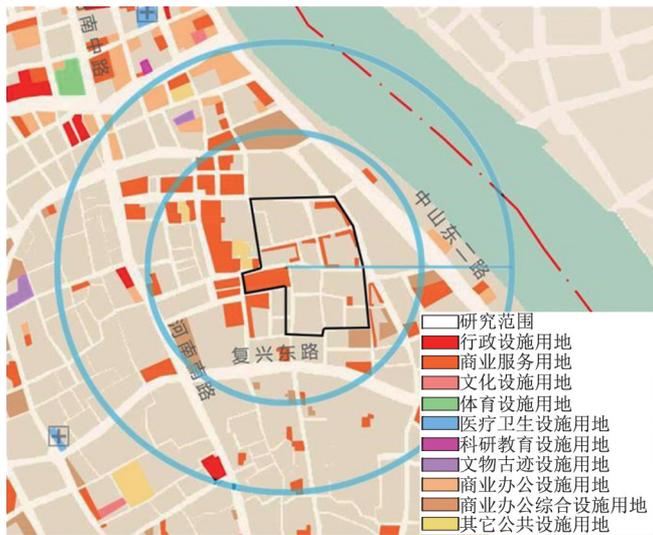


图9 设计范围及周边公共服务设施现状分布

Fig.9 Spatial distribution of public facilities within and around the design site
资料来源：作者自绘。



图10 研究范围及周边公共绿地现状分布

Fig.10 Spatial distribution of public green space within and around the design site
资料来源：作者自绘。

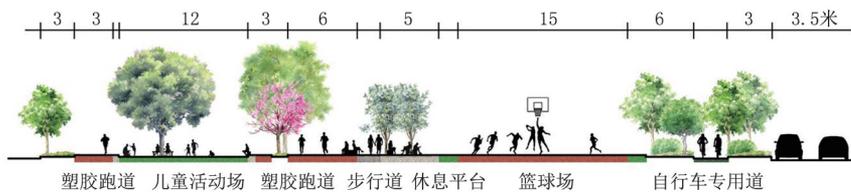


图11 公共开放空间组合活动截面

Fig.11 Comprehensive activity section of public open space
资料来源：作者自绘。

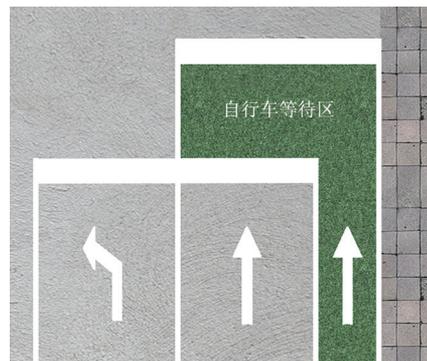


图13 路口的自行车等待区

Fig.13 Bicycle waiting area at street intersection
资料来源：作者自绘。



图12 自行车专用道及配套设施

Fig.12 Bicycle lane and its supporting facilities
资料来源：作者自绘。

餐饮等(图12)。在细节设计中,路口的自行车等待区设置在机动车之前,减小汽车尾气对骑行者的影响(图13)。

4.3 黄浦区设计方案健康影响评估

本次在黄浦区开展的健康导向城市设计实践探索,基于健康风险叠加分析和健康资源品质分析,从减少污染及其人体暴露和促进体力活动两条设计路径,编制设计方案。因此在本次方案健康影响评估中,主要关注了污染和体力活动两个方面。在减少污染物方面,设计方案将使风环境有较大改善,并在主要道路旁设置了防护型绿化;原来风环境最好的区域为社会停车场,方案实施后将成为室外健身场地。在促进体力活动方面,增设了自行车专用道,增加了跑道685m,建设室内健身建筑面积3604m²,增加儿童活动塑胶场地210m²,建设室外球类运动场地3个,同时增设了医疗卫生设施。方案在设计范围内有效降低了

健康风险,提升了健康资源。

5 结语

健康城市运动倡导环境是健康的一个基本决定因素,但是大多数公共卫生的环境倡议都只试图改变个人和小团体的行为(Lawlor,等,2003;McCarthy,1999),因此WHO在健康城市运动的第三阶段将健康城市规划确定为重要抓手,提出“健康必须是城市规划者的首要重点^③”,致力于推动城市建成环境层面针对公共健康进行设计考虑和优化。本文从建成环境对公共健康的正负面影响出发,提出在城市设计中分析健康风险和健康资源,并从减少污染及其人体暴露、增进体力活动两个设计路径

进行噪音、视线的隔离。新增的自行车道沿线设置防护型绿化,并配备服务设施,如维修,饮水补给等,设计供骑行者停车休息的空间,提供自行车停放、

编制方案,并在方案生成和确定过程中,引入健康影响评估,识别和预测方案对公共健康的潜在影响。

健康导向城市设计尝试建立城市设计和公共健康之间有效的联系,将公共健康作为城市设计的核心目标之一。该方法是一个开放的系统。针对现状的健康风险和资源分析不局限于本文提出的具体分析内容,可以根据居民诉求和具体问题纳入更多的分析内容;该方法系统中具体的优化手段大多基于建成环境对公共健康影响的实证研究,具备可以不断循证的基础。同时,基于健康影响评估的方案健康效益评价,可建立城市设计的有效反馈机制,为方案的进一步调整和决策提供依据。

在我国城市设计中纳入对公共健康的深度考虑,深入分析现状健康风险和资源,依据健康导向的设计路径生成和评估方案,将有利于减少慢性疾病发生,提升公共健康水平。本文进行了理论和实践的初步尝试,以期后续研究提供基础,为城市设计实践提供新的思路和方法。

感谢张庭伟教授、吴志强教授、杨俊宴教授在论文写作过程中的指导和讨论。感谢在黄浦区健康导向城市设计项目中给予大力支持的周弦科长,同济大学建筑与城市规划学院谢俊民副教授,同济大学建筑与城市规划学院学生:廖舒文、唐思远、徐辰、林培卉、庞健、周薇靓。

注释

- ① 街道峡谷效应是大城市中沿街两侧建筑物多具有较平整的立面且相互毗邻,建筑和建筑保持一定的间距,且能形成独立的紊流区,对于风向垂直于街道的气流而言,将在街道中产生回旋气流,当街道中有大量车辆废气排放或其他污染物时,将不利于其扩散(文献33)。
- ② 风穴是城市高层建筑的背风方向形成弱风涡流区,会造成高层建筑背风面排烟下降与回流,不利于污浊空气排出(文献23)。
- ③ <http://www.who.int/zh/news-room/commentaries/detail/health-must-be-the-number-one-priority-for-urban-planners>。

参考文献 (References)

- [1] California Environmental Protection Agency, California Air Resources Board. Air quality and land use handbook: a community health perspective [R]. 2005.
- [2] CHEN F, JACKSON H, BINA W F. Lung adenocarcinoma incidence rates and their relation to motor vehicle density[J]. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 2009, 18(3): 760-764.
- [3] City of New York. Active design guidelines: promoting physical activity and health in design[R]. 2010.
- [4] HELLER J C, BHATIA R. The east bay greenway health impact assessment[R]. Prepared for Urban Ecology, 2007.
- [5] 胡一东, 谭洪卫, 邓丰. 上海地区住宅建筑布局对室外风环境的影响分析[J]. *建筑热能通风空调*, 2017, 36(1):32-37. (HU Yidong, TAN Hongwei, DENG Feng. Analysis of building layout influences to residential outdoor wind environment in Shanghai[J]. *Building Energy & Environment*. 2017, 36(1): 32-37.)
- [6] 胡译文, 秦永胜, 李荣桓, 等. 北京市三种典型城市绿地类型的保健功能分析[J]. *生态环境学报*, 2011, 20(12): 1872-1878. (HU Yiwen, QIN Yongsheng, LI Ronghuan, et al. Study on the health function of three typical urban greenspaces in Beijing[J]. *Ecology and Environment*, 2011, 20(12): 1872-1878.)
- [7] 扬·盖尔, 杨滨亭, 赵春丽. 适应公共生活变化的公共空间[J]. *中国园林*, 2010, 26(8):34-38. (GEHL J, YANG Binzhang, ZHAO Chunli. Public space for a changing public life[J]. *Chinese Landscape Architecture*, 2010, 26(8): 34-38.)
- [8] 金俊, 齐康, 张静宇, 等. 城市中心区紧凑度量评价与分析——广州珠江新城与香港中环对比研究[J]. *城市规划*, 2018(6): 47-56. (JIN Jun, QI Kang, ZHANG Jingyu, et al. Quantified evaluation and analysis of the compactness of urban center: a comparative study of Zhujiang new town of Guangzhou and central Hongkong[J]. *City Planning Review*, 2018(6): 47-56.)
- [9] KUBOTA T, MIURA M, TOMINAGA Y, et al. Wind tunnel tests on the relationship between building density and pedestrian-level wind velocity: development of guidelines for realizing acceptable wind environment in residential neighborhoods[J]. *Building & Environment*, 2008, 43(10): 1699-1708.
- [10] LAWLOR D et al. The challenges of evaluating environmental interventions to increase population levels of physical activity: the case of the UK national cycle network[J]. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2003, 57: 96-101.
- [11] 李新宇, 赵松婷, 李延明. 北京北小公园绿地PM_{2.5}浓度变化规律[J]. *园林*, 2013(6): 20-23. (LI Xinyu, ZHAO Songting, LI Yanming. Variation of PM_{2.5} concentration in green space of north Xiaohe park in Beijing[J]. *Garden*, 2013(6): 20-23.)
- [12] 吕金燕. 大气污染扩散模式在规划布局和环境质量控制中的应用[J]. *规划师论丛*, 2014(00): 228-231. (LÜ Jinyan. Application of air pollution dispersion model in planning layout and environmental quality control[J]. *Journal of Planners*, 2014(00): 228-231.)
- [13] MCCARTHY M. Transport and health[M].// MARMOT M, WILKINSON R. Social determinants of health. Oxford: Oxford University Press, 1999.
- [14] MITCHELL R, POPHAM F. Effect of exposure to natural environment on health in equalities: an observational population study[J]. *The Lancet*, 2008, 372(9650): 1655-1660.
- [15] 邱巧玲, 王凌. 基于街道峡谷污染机理的城市街道几何结构规划研究[J]. *城市发展研究*, 2007, 14(4):78-82. (QIU Qiaoling, WANG Ling. To research for street geometry structure planning based on polluting mechanism in street canyon[J]. *Urban Studies*, 2012(7): 16-21.)
- [16] SU S, ZHANG Q, PI J, et al. Public health in linkage to land use: theoretical framework, empirical evidence, and critical implications for re-connecting health promotion to land use policy [J]. *Land Use Policy*, 2016, 57: 605-618.
- [17] 童明. 扩展领域中的城市设计与理论[J]. *城市规划学刊*, 2014(1): 53-59. (TONG Ming. Urban design and theories in a wider scope [J]. *Urban Planning Forum*, 2014(1): 53-59.)
- [18] 王纪武, 王炜. 城市街道峡谷空间形态及其污染物扩散研究——以杭州市中山路为例[J]. *城市规划*, 2010, 34(12): 57-63. (WANG Jiwu, WANG Wei. Space form and pollutant distribution in urban street canyons: a case study of Hangzhou Zhongshan road[J]. *City Planning Review*, 2010, 34(12): 57-63.)
- [19] 王建国. 城市设计面临十字路口[J]. *城市规划*, 2011, 35(12):20-27. (WANG Jianguo. Urban design at the crossroad[J]. *City Planning Review*, 2011, 35(12): 20-27.)
- [20] 王建国. 21世纪初中国城市设计发展再探[J]. *城市规划学刊*, 2012(1): 1-8. (WANG Jianguo. A further exploration of Chinese urban design at the beginning of the 21st century[J]. *Urban Planning Forum*, 2012(1):1-8.)
- [21] 王兰, 蔡纯婷, 曹康. 美国费城城市复兴项目中的健康影响评估[J]. *国际城市规划*, 2017, 32(5): 33-38. (WANG Lan, CAI Chunting, CAO Kang. Health impact assessment in an urban regeneration project in the city of Philadelphia, the USA[J]. *Urban Planning International*, 2017, 32(5): 33-38.)
- [22] 王兰, 廖舒文, 赵晓菁. 健康城市规划路径与要素辨析[J]. *国际城市规划*, 2016, 31(4): 4-9. (WANG Lan, LIAO Shuwen, ZHAO Xiaojing. Exploration of approaches and factors of healthy city planning[J]. *Urban Planning International*, 2016, 31(4): 4-9.)
- [23] 王宪恭, 谭炳璜. 重视城市中的“风谷”与“风穴”问题[J]. *住宅科技*, 1991(8): 12-15. (WANG Xiangong, TAN Binghuang. Pay attention to the problem of "wind valley" and "wind cave" in cities[J]. *Housing Science*, 1991(8): 12-15.)
- [24] 王鑫. 以人为主体和核心视角下的慢行系统设计——以株洲云龙大道为例[J]. *城市道桥与防洪*, 2015(3): 15-16. (WANG Xin. Slow pedestrian system design based on human body and core perspective——taking Yunlong road in Zhuzhou as an example[J]. *Urban Roads Bridges & Flood Control*, 2015(3): 15-16.)

- [25] 王宇婧. 北京城市人行高度风环境CFD模拟的适用条件研究[D]. 清华大学硕士学位论文, 2012. (WANG Yujing. Study on applicability of CFD method in wind circumstance simulation of urban space in Beijing[D]. The Dissertation for Master Degree of Tsinghua University, 2012.)
- [26] WHO. The WHO Health Promotion Glossary [R/OL]. 1998. [http://www.who.int/healthpromotion/about/HPR% 20Glossary% 201998.pdf? ua=1](http://www.who.int/healthpromotion/about/HPR%20Glossary%201998.pdf?ua=1)
- [27] WHO. Health impact assessment: main concepts and suggested approach[R/OL]. 1999. http://www.healthedpartners.org/ceu/hia/hia01/01_02_gothenburg_paper_on_hia_1999.pdf
- [28] WILSON P W F, D'AGOSTINO R B, LEVY D, et al. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories[J]. Circulation, 1998, 97(18): 1837-1847.
- [29] WITTEN K, EXETER D, FIELD A. The quality of urban environments: mapping variation in access to community resources[J]. Urban Studies, 2003, 40(1): 161-177.
- [30] 吴志萍, 王成. 城市绿地与人体健康[J]. 世界林业研究, 2007(2): 32-37. (WU Zhiping, WANG Cheng. Urban green space and human health[J]. World Forestry Research, 2007(2): 32-37.)
- [31] 吴志萍, 王成, 侯晓静, 等. 6种城市绿地空气PM_{2.5}浓度变化规律的研究[J]. 安徽农业大学学报, 2008, 35(4): 494-498. (WU Zhiping, WANG Cheng, HOU Xiaojing. Variation of air PM_{2.5} concentration in six urban greenlands[J]. 2008, 35(4): 494-498.)
- [32] 肖玉, 王硕, 李娜, 等. 北京城市绿地对大气PM_{2.5}的削减作用[J]. 资源科学, 2015, 37(6): 1149-1155. (XIAO Yu, WANG Shuo, LI Na. Atmospheric PM_{2.5} removal by green spaces in Beijing[J]. Resources Science, 2015, 37(6): 1149-1155.)
- [33] 谢振宇, 杨讷. 改善室外风环境的高层建筑形态优化设计策略[J]. 建筑学报, 2013(2): 76-81. (XIE Zhenyu, YANG Ne. Optimization design tactics for high-rise building shape on improvement of outdoor wind environment [J]. Architectural Journal, 2013(2): 76-81.)
- [34] 杨俊宴, 张涛, 谭琛. 城市风环境研究的技术演进及其评价体系整合[J]. 南方建筑, 2014(3): 31-38. (YANG Junyan, ZHANG Tao, TAN Ying. Research on urban wind environment: technology evolution and integration of evaluation systems[J]. South Architecture, 2014(3): 31-38.)
- [35] 叶钟楠. 我国城市风环境研究现状评述及展望[J]. 规划师, 2015(S1): 236-241. (YE Zhongnan. A study on the situation and prospect of China's urban wind environment research[J]. Planners, 2015(S1): 236-241.)
- [36] 云美萍, 杨晓光, 李盛. 慢行交通系统规划简述[J]. 城市交通, 2009, 7(2): 57-59. (YUN Meiping, YANG Xiaoguang, LI Sheng. A brief review of planning for ped and bike system [J]. Urban Transport of China, 2009, 7(2): 57-59.)
- [37] 张士翔. 从风环境试验看建筑群对自身风环境的影响——深圳福田商城建筑风洞风环境试验研究[J]. 四川建筑科学研究, 2000(2): 10-13. (ZHANG Shixiang. The effect of building group to its self-wind environment around building through the wind environment test: research on the wind environment test in wind tunnel for Shenzhen Futian building[J]. Building Science Research of Sichuan, 2000(2): 10-13.)
- [38] 张雅兰, 蔡纯婷, 王兰. 城市再开发中健康影响评估的应用——以美国亚特兰大市环线复兴项目为例[J]. 规划师, 2017(11): 113-119. (ZHANG Yalan, CAI Chunting, WANG Lan. Application of health impact assessment(HIA) in urban redevelopment: a case study of Atlanta beltline[J]. Planners, 2017(11): 113-119.)

修回: 2018-08