

# 疫情与灾害叠加下的城市韧性健康开放空间规划策略研究

## Study on Planning Strategies of Resilient and Healthy Open Space in Cities under the Combination of Epidemic and Disaster

蒋应红 沈雷洪 JIANG Yinghong, SHEN Leihong

**摘要** 2019年底暴发的新冠肺炎疫情给各级城市建设管理带来巨大的考验,2020年南方肆虐的洪灾叠加了城市防灾救灾难度。医院、交通枢纽、体育馆、街道等公共开放空间是综合防灾的重要场所,承担了疫情期间的重要防疫任务。从韧性与健康城市建设层面提出韧性健康开放空间的概念,梳理疫情等灾害下城市防灾空间的发展。基于综合防灾存在的多系统叠加的复杂性,提出韧性健康开放空间特征及规划策略:完善叠加灾害预防的城市综合防灾规划体系、建立平灾结合的开放空间弹性复合功能系统、建立线上线下多方联动的保障机制。

**Abstract** The outbreak of 2019-nCoV has brought great challenges to urban construction and management at all levels. The flooding in southern China in 2020 has compounded the difficulty of urban disaster prevention and relief. Public open spaces, such as hospitals, transportation hubs, gymnasiums and streets, are not only important epidemic prevention tasks during the epidemic period, but also important places for comprehensive disaster prevention. The concept of resilient healthy open space is proposed from the perspective of resilient and healthy city construction. The development of urban disaster prevention space in the context of epidemic disease and other disasters is reviewed. Based on the complexity of multi-system superposition existing in integrated disaster prevention, the characteristics and planning strategies of resilient and healthy open space are put forward: to improve the urban comprehensive disaster prevention planning system with superposition disaster prevention, to establish a flexible composite function system of open space combined with disaster prevention, and to establish online and offline multi-linkage guarantee mechanism.

**关键词** 疫情;灾害叠加;韧性;健康;开放空间

**Key words** epidemic; combined disaster; resilient; healthy; open space

文章编号 1673-8985 (2021) 02-0076-06 中图分类号 TU981 文献标志码 A

DOI 10.11982/j.supr.20210212

### 作者简介

#### 蒋应红

上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司  
院长,教授级高级工程师

#### 沈雷洪(通信作者)

上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司  
建筑园林院副总工,正高级工程师,硕士

### 0 引言

新冠肺炎疫情在2019年底暴发后,为避免城市内部疫情蔓延,我国武汉等城市采取了最严格的“封城”措施,实行对外通道封锁、内部交通管制。随着疫情发展,在居家隔离无法控制疫情传播的情况下,通过征用体育馆建设“方舱医院”来缓解医疗场所不足的问题。各级

城市严防死守,以社区、小区、单位作为一个基本管理单元,对人员进出进行严格管控,通过彻底隔离病源的方式将疫情逐步消减下来。

新冠肺炎疫情暴发前期也暴露出不少的防控问题,包括在重大疫情前期公共卫生应急管理体系失调,城市应急系统、物质管理调配在空间上支撑不足等<sup>[1]</sup>。2020年南方城市洪

水泛滥,湖北等省份的复工复产刚有起色就遭遇汛期,叠加了防灾减灾难度。

医院、交通枢纽、体育馆、街道等公共开放空间既承担了疫情期间的重要防疫任务,又是综合防灾的重要场所,为此,本文探讨在疫情叠加灾害影响下如何建设韧性健康的开放空间。

## 1 相关概念

韧性城市是针对全球城市发展面临的各种自然灾害、气候变化及突发事件的危机和挑战出现的新概念。在不同领域具有不同内涵,生态学、物理学、经济学和城市学对韧性都做过定义<sup>[2]19</sup>,从不同领域的定义综合来看,韧性城市具有在承受外来因素干扰破坏下,仍保持原有系统的稳定,并实现自我修复的能力<sup>[2]19, [3]</sup>,使城市所受影响最小化。

1985年世界卫生组织(WHO)提出健康城市运动(Health City Movement),提倡促进人、社会和环境健康的宗旨。已有1 000个以上城市加入这场运动(我国于1994年加入)<sup>[4]</sup>。WHO定义的健康城市指持续对自然社会环境进行改善、对资源进行扩大,为人民提供高质量生活以及各类系统之间相互支持的城市,健康城市是基于公共卫生解决方案而更加具有创新意义的行动<sup>[5]</sup>。2016年我国发布《“健康中国2030”规划纲要》,选择38个城市作为试点,开展健康城市建设。2018年制定的全国健康城市评价指标体系提出5个维度,包括健康的环境、社会、人群、服务和文化。

韧性城市与健康城市的含义及系统均非常庞大,从城市防灾减灾层面,韧性城市与健康城市都有通过改善或维护利用现有环境来抵御各类灾害的冲击,获得更好、更稳定发展等方面的内容。

开放空间(open space)是随着西方工业化早期产生的环境问题而提出的重要专业术语<sup>[6]</sup>。国外不同领域对开放空间的定义不同,有指具有较少建筑、对公共开放的花园、墓地及其他游憩用地<sup>[7-9]</sup>,也有指建筑覆盖率100%的室内娱乐设施<sup>[10]22, [11]</sup>。国内不同城市对开放空间的定义不尽相同,江海燕等<sup>[10]22, [11]</sup>从行政

管理、学术研究、规划实施3个层面比较开放空间界定视角的异同,提出社会型、生态型、连接型3大类7中类22小类开放空间。开放空间应具备以下4个方面的特质:开放性、可达性、大众性和功能性<sup>[12]17</sup>。开放空间可以被灵活使用、满足很多特殊需求、能够使每个人感到舒适并且不存在安全问题<sup>[12]18, [13]</sup>。

学界对城市开放空间与防震、防火、防涝等自然灾害的防灾结合研究较多,对公共卫生防灾和开放空间之间的研究涉及甚少。从公共卫生防灾空间与设施的使用角度,防灾开放空间主要包含公园绿地、广场、街道(含道路)、滨水空间等开放性场所,也包含交通枢纽、体育馆、医院、学校等半开放性场所,其属性是公共性、开放性或半开放性,是全社会拥有的公共资源,具有明显的防灾属性。一旦城市遭遇突发公共卫生等重大事件,这些场所与设施可以作为防疫的重要战场,由政府无偿征用或调配。防灾开放空间是城市综合防灾不可或缺的重要资源,也是韧性健康城市建设的组成部分。本文结合韧性防灾与健康城市建设两个维度探讨开放空间的规划建设。

## 2 疫情等灾害下的防灾空间发展

自然灾害、传染性疾病、战争、环境污染等天灾人祸一直伴随着人类与城市的发展,历史上疫情的发生与公共开放空间环境有着非常大的关联性。14世纪伦敦“黑死病”(鼠疫)时期,城市街道环境脏乱不堪,没有市政排水设施。病毒随着人员流动、河水污染快速向其他城市蔓延,加上落后的医疗条件等原因,造成大量的人员伤亡。鼠疫、霍乱、麻风等传染病的相继暴发,促使欧洲国家开始通过法律法规的机制建设来改善城市基础设施与卫生环境,英国于1875年最先颁布首部公共卫生法(Public Health Act),包括给水、排水系统的建设标准,并规定街道的宽度,而当时英国的城市规划正是由卫生部负责的<sup>[14]5</sup>。15年后,英国《工人阶级住宅法》(The Housing of the Working Class Act)颁布,对市政道路、给排水和住宅日照等提出改造标准<sup>[14]5</sup>。20世纪

20年代,基于火灾问题和健康问题,英国提出“36英尺(约合11 m)街巷”的概念,以确保街道空间的空气流通<sup>[15]</sup>。上述规定涉及道路、室外空间及其相关的市政设施,通过建立相应的法规来确保这些开放空间在疫情、防灾、健康层面应该具备的基本条件。

日本因地震灾害频发的特性而研究制定了城市公园作为防灾必需基础设施的法规,公园兼作防灾场所,在其防灾体系中发挥了重要作用。日本首部城市规划法规《都市计画法》(1919年),规定城市公园是基础设施应列入城市规划<sup>[16]5</sup>。《城市公园法》(1956年)规定了防灾功能是城市公园的必备功能,《城市公园法实施令》(1993年)提出公园是“紧急救灾对策所需要的设施”<sup>[16]5</sup>,更加提高了其防灾救灾的地位。

我国古代城市营建体现了祖先对自然、瘟疫与战争等灾害的防灾智慧,包括水系、街、市等开放空间的规划建设。《周礼·考工记》中“匠人营国。方九里,旁三门。国中九经九纬,经涂九轨。左祖右社,面朝后市,市朝一夫”的城市布局除了形成礼制秩序外,“九经九纬”的路网格局既形成了不同的功能分区,又便于交通运输与及时的隔离。唐长安城不仅外围有护城河,还有曲江池、芙蓉园,以及沿路两侧的水渠等,兼有城市生活用水、漕运、防火和防洪功能<sup>[16]4</sup>。“坊”四周设墙,中间设十字街,每坊四面各开一门,便于及时封闭坊间。“市”四面也设墙,夜间封闭,随着夜市的兴起,由封闭式向开放式公共空间转变。城市中规划的水系、街、市等开放空间既有维系日常城市饮水排水、交通运输、经济活动等功能,又兼有防火、防洪等防灾功能,保障城市在突发灾害时,能通过对开放空间的封闭、调节等及时阻止、消减灾害,规划设计构思巧妙。

1910年我国东北地区发生严重的肺鼠疫疫情,当时东北是中国的工业中心,有发达的铁路网络,疫情沿交通线迅速蔓延,不到1个月时间内传遍了整个东三省,引发了一次极其惨烈的大灾难。伍连德医生提出的防疫体系中采用军事戒严式的交通阻断和分区隔离等措施,

通过4个月艰苦工作,有效地控制了疫情<sup>[17]</sup>。这也是对道路、铁路车站作为防疫一线隔离型开放空间有效利用的实例。

历史上各地公共卫生事件、火灾等灾害推动了城市开放空间在防灾层面的完善,包括其法规建设与规划理论发展。现代规划启蒙霍华德 (Ebenezer Howard) 的《明日:通向真正改革的和平之路》(Tomorrow-A Peaceful Way to Real Reform)(1989年)<sup>[14]</sup>提出用绿带和开敞地将居住区和工业区隔开、各功能区之间有良好的交通联系等,是明日城市规划布局的重要目标。其中的绿带、开敞场地等均是城市理想的重要防灾基础设施,其规划理念已初具韧性健康城市建设思想的雏形。

### 3 韧性健康开放空间特征与规划策略

#### 3.1 韧性健康开放空间特征

疫情以及各地频发的洪灾给大家更多的思考,对河流水域、山地植被的破坏,对自然资源的放肆掠夺与生态平衡的漠视引发的天灾,实际也存在较多的人为因素,从韧性健康城市建设角度需要保护既有的维护系统、建设综合性的灾害防御系统。开放空间建设需要从韧性防灾与健康保障层面进行综合统筹。韧性重点在于受到冲击后系统的修复与稳定,健康则泛指自然和社会环境与人类健康的相互支持,韧性与健康是互为补充又相互融合的关系。

韧性健康开放空间包含在韧性健康城市的建设范畴内,从防灾救灾层面既具有平灾结合的弹性、复合功能,又具有较强的对抗外界干扰能力与适应恢复能力<sup>[18]</sup>;既要满足平时功能使用,也要符合防灾救灾期间应急功能需求。其平灾功能与城市其他系统之间关系密切,利用最少的人工干预、最少的工程代价获得最大化的复合利用与综合效益是其特征与目标。韧性健康开放空间特征如图1所示。

上述空间特征中,环境、功能要素是韧性和健康开放空间的基本属性。环境健康的稳定性支撑灾时灾后韧性功能的发挥;复合/弹性功能是韧性的反应能力,也为健康开放空间提供

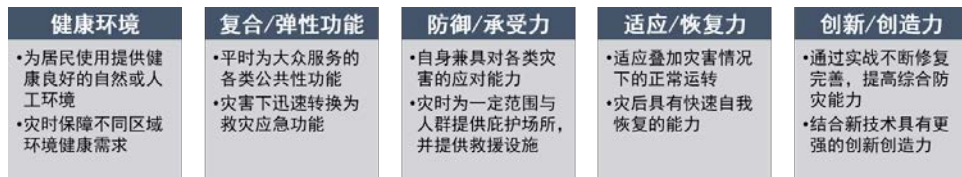


图1 韧性健康开放空间特征

Fig.1 Characteristics of resilient healthy open space

资料来源:笔者自绘。

灵活的应对功能;防御/承受力和适应/恢复力则是韧性开放空间的基本条件,在健康要素支撑下,发挥更好的效益;创新/创造力指在新技术与经验积累中不断进步的能力,也是韧性与健康开放空间共同发展的目标之一。总体来说,针对疫情等多种灾害叠加的情况,开放空间的韧性和健康特征应该是兼有与相辅相成的。

#### 3.2 韧性健康开放空间的规划策略

##### 3.2.1 完善叠加灾害预防的城市综合防灾规划体系

城市灾害发生时常常会引发次生灾害,或者同时有其他灾害发生。城市防灾不仅要考虑单类灾害防灾,还要考虑不同灾害叠加形成的综合灾害。城市用地和空间设施布局是综合防灾规划的研究切入点<sup>[19]</sup>,而开放空间的选址、建设布局与设施安排的科学合理性对有效防灾救援是非常关键的。

在国土空间规划体系总体规划阶段,应同步开展城市综合防灾规划,结合城市特点与灾害情况编制防疫、抗震、防洪、防火、人防等专项防灾规划。经过此次抗击疫情的经验与教训,各级城市均应编制防疫规划,6度以上地震设防城市应编制抗震防灾规划。

国土空间双评估应结合灾害要素,对洪灾等自然灾害的影响作出预判,预留足够的城市防涝空间与泄洪通道,保护好河流域、山体绿化开放空间与非建设区域。城市内外自然生态环境保护与防灾工程的科学合理设置是建设韧性健康开放空间的前提。

防疫专项规划需要规划、卫生、交通、市政、环卫、商务、物流、民政等不同行业部门共同参与与编制,应充分调研防灾空间、设施等的现状短

板与各行业防疫、防备需求,在规划协同平台上研究制定开放空间资源的配置与共享机制,为疫情与其他防灾快速预警、设施启用提供条件。

明确不同类别开放空间所承担的防疫与防洪、防震等防灾功能,将不同级别的开放空间的用地、布局、服务范围等要求向总体规划,以及环境保护、公共服务设施、绿地广场、道路交通等专项规划反馈。各专项规划要在国土空间规划层面进行充分协调沟通,满足防灾规划的基本功能与要求。

在控规阶段应明确防灾空间用地、复合功能、防灾交通、竖向标高及相关防灾设施配套等,并纳入土地出让或划拨条件。应加强控规对防灾专项规划要求的各项指标落实。

目前多数老城区处于内涵式发展的更新时期,利用更新规划对既有开放空间补短板,一是系统性补短板,明确相关开放空间纳入防灾体系;二是功能性补短板,明确不同开放空间综合防灾适应功能;三是设施性补短板,提高其防疫防灾综合能力。

建立韧性健康开放空间规划建设保障体系,包括行业协同机制的政策法规和资金保障,首先,要在国家建设层面研究出台开放空间平灾利用的相关法律法规与技术标准。其次,地方要结合实际制定配套的规划法规和技术准则<sup>[20]</sup>(见图2)。

##### 3.2.2 建立平灾结合的开放空间弹性复合功能系统

结合疫情防控等要求,对开放空间的综合性功能、空间设施的优化等方面进行完善,保障平时与灾期开放空间弹性转换利用。公园绿地、广场、街道等开放空间平时在城市中承担自然生态与环境保护、游憩娱乐、交通出行等

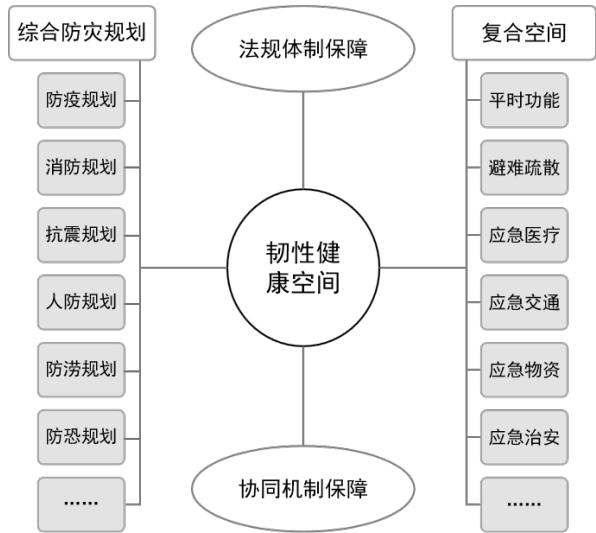


图2 韧性健康开放空间与综合防灾规划  
Fig.2 Resilient healthy open space and integrated disaster prevention planning  
资料来源：笔者自绘。

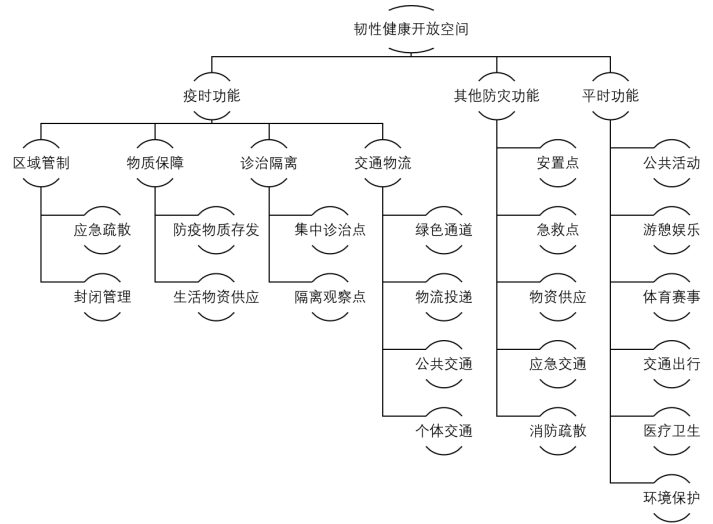


图3 韧性健康开放空间平灾功能转换示意图  
Fig.3 Schematic diagram of disaster function transformation of resilient healthy open space  
资料来源：笔者自绘。

功能,医院、体育馆、学校等半开放空间承担医疗卫生、体育赛事、教育等专业功能,在突发公共卫生事件及其他灾害时,需要快速转换以承担区域管制、交通联系、疏散安置、物资保障、诊治隔离等应急功能(见图3)。

韧性健康开放空间的休闲游憩、生态环境保护、市政工程等规划设计与防灾功能是紧密关联的。科学的城市竖向设计与排水工程设计在洪灾期间能保障城市与重要场所的正常运转。比如江西赣州宋朝延续至今的福寿沟工程,巧借地势利用天然地形高差快速排除雨洪水,巧借水势建立不同断面地下排水工程,既加大水流速度排放雨水又能防止江水倒灌,同时众多池塘蓄水调节微气候,池塘养鱼、淤泥种菜,兼有生态环保与养殖农业生产多项功能。又如浙江金华燕尾洲公园建设的高架步行桥在洪灾中仍保障了安全疏散功能,适应性防洪堤、适应性植被和铺装建设体现了滨河绿地与洪水为友的水系统弹性策略<sup>[21]</sup>。

城市重要的交通枢纽、医院等公共设施周边应划分核心控制区、核心影响区、缓冲区,采用差异化的管控要求,充分利用管控区内的开放空间,提供分区管控、物资存放、检验检疫、防恐防暴、临时安置等空间与必要设施。现有开放空间需设置为灾时功能转换而预留应急

电力、供水、排水等市政设施条件,以及为搭建临时应急设施提供宽敞平坦、不易积水与积雪的安全空旷场地。加强重要公共设施区域的排水防涝建设,避免洪灾叠加时,急救受阻、污水蔓延等叠加灾难。

老城区内往往建筑密集,可开拓的开放空间余量较少,可利用公园绿地、广场、学校体育场馆等现有开放空间,快速改造成疏散、救治、隔离点等防灾空间。体育场馆等改建“方舱医院”需为疫时清洁区、潜在污染区、污染区、缓冲区等不同功能区预留空间,并满足快速分区、隔离的流线组织需求,保障疫时供水、电力、通信、排水等市政设施正常运转,符合生活垃圾与医疗垃圾的不同处理等特殊要求。考虑到不同疫情病毒的传播途径,还要重视室内通风、供热环境以及生活污水排放等的消毒处理措施。

街道是城市内部重要的防疫防灾通道,在疫情防灾期间要保障物资运输、医疗救治、应急抢修、医护人员交通、环卫清扫与消毒、临时停车、小区居民出入以及复工后的公共交通、私人交通的逐步恢复要求。由于机动交通增加空气污染物及人体对污染物的暴露剂量<sup>[22-23]</sup>,因此要加强公共设施与居住地之间的慢行可达性,在医疗、基本生活服务设施与居住地之间,

应保障便捷且有足够宽度的步行与骑行连通道,减少乘坐公共交通带来交叉感染的风险。结合完整街道、活力街道建设理念,统筹规划与建设、管理人流量密集的商业商务区、生活居住区街道的慢行空间与建筑前区、沿街绿化带的空间、功能、设施<sup>[24]</sup>。开放沿街绿地增设步行通道、形成可停留场地,规范人行道内的垃圾箱、室外配电箱等设施的设置位置,为疫时提供足够的开敞空间。小区、单位、学校等沿街出入口建设或改造时,应预留入口开敞区,保障疫期交通分流组织与体温检测等不同功能需求,避免小区出入口交通混杂、快递物品散放于人行道而带来安全与污染隐患。

目前,开放空间设置普遍使用分级标准、千人指标、用地比例、最小面积、可达性及活动要求等标准<sup>[25]</sup>。结合防灾要求,还应把开放空间的防灾分级、防灾种类与功能、防灾规模、防灾设施、应急可达性等要求纳入开放空间规划标准体系内。

在建成区域对既有开放空间的防灾能力及潜在能力开展评估,在社区、片区等区域防灾层面加以改进完善。社区生活圈的公共开放空间绩效提出空间覆盖率与服务人口覆盖率、邻近距离均值与空间可达效率评价的空间绩效指标<sup>[26]</sup>。在此基础上,应增加对灾时的

功能转化率的考量。在15 min步行可达范围内设置相应的公园、社区医院等公共开放空间与设施。另外需要考虑人口密度与防疫难度,比如在本次新冠肺炎疫情突发状态下,人口密集区域更容易传播病毒,排查、就诊、隔离对该区域内的医疗设施资源承载力提出更高要求。

### 3.2.3 建立线上线下多方联动的保障机制

新冠肺炎疫情极大地考验了我国各地城市应急管理系统的实战能力。同时,我国应急管理工作重心需逐渐从传统的响应处置提前到备灾上,相应地对公共管理和城市治理本身而言,应提高城市自身的“承灾能力”和“自恢复能力”<sup>[27][37]</sup>。结合国外韧性城市公共管理中“综合(integrated)视角下的公共治理与政府决策、基于资源富余(resourceful)的城市可持续发展、基于合作包容(inclusive)的社会协同治理、社会团体参与治理、政府绩效考核中的应用”<sup>[27][37]</sup>等方面的经验,韧性健康开放空间的保障机制主要包含以下3方面。

一是要建立协同管理平台。公园、广场、街道、体育场馆、学校分属不同行业部门,防疫设施、市政设施等又分属不同部门或企业,只有建立统一协调平台,才能在灾时快速预警、快速组合、形成合力,保障基础设施与防疫等防灾工作的顺利开展。由于系统的庞大与复杂性,这个平台还需要通过多次历练以及采取有效的评估、考核机制,达到改进完善的目的。

二是建立智慧信息化平台。医疗和公共卫生都离不开大数据,线上数据和线下数据融合预警,构成一个完整的体系<sup>[29]</sup>。新冠肺炎疫情期间,政府与高科技企业之间加强协作,建立了基础信息化共享平台。在大数据技术支撑下,及时发布交通物流、物资供需、病患路径、疫情地图等,为疫情判断及制定应急策略提供依据。医院、交通枢纽等开放空间要结合智慧化发展,建立大数据溯源追踪、网络就医、机器人护理、无接触物流等高科技手段,保障城市灾时正常运转。

三是建立社会公众参与机制。新冠肺炎疫情中,在物资援助、物流运输、交通援助、社区管理等各层面都有志愿者或社会团体的积极参与,发挥了不可替代的作用。开放空间开启灾时功能,需要在相关部门的专业指导下,依托广大人民群众和社会团体进行管理维护。因此,在平时也应注重综合防灾的应急演练,提高公众参与自治防灾抗灾能力。

疫情叠加灾害下更应依靠协同作战、技术发展,群策群力形成多方联动的综合防灾保障机制。

## 4 结语

新冠肺炎疫情还未结束,重大传染性疾病和各种自然灾害也不会消失。韧性健康开放空间是城市有效抵御各种灾害的重要组成部分,其科学合理布局、适应弹性功能的设置十分关键。应认真总结历次抗击疫情等灾害的经验教训,在韧性健康城市建设引导下,结合新技术发展,进一步探索完善现有综合防灾规划编制体系与实施机制,提高现有开放空间综合防灾能力。■

## 参考文献 References

- [1] 赵东昊,耿虹. 新型冠状病毒肺炎疫情下城市防灾规划复合化体系建构思考[J]. 规划师, 2020, 36(5): 103-108.  
ZHAO Donghao, GENG Hong. New thinking on the composite system of urban disaster prevention planning under the COVID-19 epidemic[J]. Planners, 2020, 36(5): 103-108.
- [2] 陈利,朱喜钢,孙洁. 韧性城市的基本理念、作用机制及规划愿景[J]. 现代城市研究, 2017(9): 18-24.  
CHEN Li, ZHU Xigang, SUN Jie. The basic concept, mechanism and planning ideas of resilient cities[J]. Modern Urban Studies, 2017(9): 18-24.
- [3] GUNDERSON L H, HOLLING C S. Panarchy: understanding transformations in human and natural systems[J]. Biological Conservation, 2004, 114(2):

308-309.

- [4] 王兰,赵晓菁,蒋希冀,等. 颗粒物分布视角下的健康城市规划研究——理论框架与实证方法[J]. 国际城市规划, 2016(9): 39-48.  
WANG Lan, ZHAO Xiaojing, JIANG Xiji, et al. Study on healthy city planning from the perspective of particulate matter distribution: theoretic framework and empirical methodology[J]. Urban Planning International, 2016(9): 39-48.
- [5] 龙如银,方文倩. 健康城市评价体系设计及实证研究[J]. 生态经济, 2019(6): 84-90.  
LONG Ruyin, FANG Wenqian. Evaluation system design and empirical research of healthy cities[J]. Ecological Economy, 2019(6): 84-90.
- [6] 韩凌云,徐振,王良桂. 多维视角下城市开放空间研究框架的建构[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2014(1): 83-89.  
HAN Lingyun, XU Zhen, WANG Lianggui. Open space morphology and research framework with multi-perspectives[J]. Journal of Nanjing Forestry University (Natural Science), 2014(1): 83-89.
- [7] 江海燕,伍雯晶,蔡云楠. 开放空间的概念界定和分类[J]. 城市发展研究, 2016(4): 21-26.  
JIANG Haiyan, WU Wenjing, CAI Yunnan. Definition and classification of open space[J]. Urban Development Studies, 2016(4): 21-26.
- [8] 翟宇佳. 开放空间理论及其对我国绿地系统的借鉴[C]//中国城市规划学会国外城市规划学术委员会及《国际城市规划》杂志编委会2009年会论文集. 2009: 427-436.  
ZHAI Yujia. Open space theory and its reference to China's green space system [C]//Proceedings of International Urban Planning Academic Committee of Urban Planning Society of China and Editorial Board of Urban Planning International Annual Meeting. 2009: 427-436.
- [9] 张虹鸥,岑倩华. 国外城市开放空间的研究进展[J]. 城市规划学刊, 2007(5): 78-84.  
ZHANG Hong'ou, CEN Qianhua. A study summary of urban open space abroad[J]. Urban Planning Forum, 2007(5): 78-84.
- [10] 江海燕,伍雯晶,蔡云楠. 开放空间的概念界定和分类[J]. 城市发展研究, 2016(4): 21-26.  
JIANG Haiyan, WU Wenjing, CAI Yunnan. Definition and classification of open space[J]. Urban Development Studies, 2016(4): 21-26.
- [11] The Government of Hong Kong Special Administrative Region. HK planning standards & guidelines[EB/OL]. (2015-07-20)[2020-07-09]. [https://www.pland.gov.hk/pland\\_en/tech\\_doc/hkpsg/sum/pdf/sum.pdf](https://www.pland.gov.hk/pland_en/tech_doc/hkpsg/sum/pdf/sum.pdf).
- [12] 刘铭. 城市道路开放空间要素引导与管控研究——以常州市新北区为例[D]. 南京: 东南大学, 2015.  
LIU Ming. The research on the guide management and control of the urban roads open space elements for Changzhou Xinbei District[D]. Nanjing:

- Southeast University, 2015.
- [13] B. H. 坎特威茨, H. L. 罗迪格, D. G. 埃尔姆斯. 实验心理学——掌握心理学的研究[M]. 杨治良, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 2000.  
KANTOWITZ B H, ROEDIGER H L, ELMS D G. Experimental psychology: the study of mastery psychology[M]. YANG Zhiliang, translate. Shanghai: East China Normal University Press, 2000.
- [14] 仇保兴. 19世纪以来西方城市规划理论演变的六次转折[J]. 规划师, 2003 (11): 5-10.  
QIU Baoxing. Six transitions in the evolution of western urban planning theories since the 19th century[J]. Planners, 2003(11): 5-10.
- [15] 付帅, 扈万泰, 章征涛. 城市街道空间尺度设计的城市主义思考[J]. 国际城市规划, 2014 (2): 111-117.  
FU Shuai, HU Wantai, ZHANG Zhengtao. Thoughts of dimension design of city street space based on urbanism[J]. Urban Planning International, 2014(2): 111-117.
- [16] 巫义力. 平灾结合下的陕北地区河谷型小城市开放空间规划研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2011.  
WU Yili. Research on open space of small river-valley city of northern Shaanxi Province under combination of peacetime and disaster[D]. Xi'an: Xi'an University of Architecture and Technology, 2011.
- [17] 张春艳. 1910—1911年东北鼠疫灾害及应对措施[J]. 兰台世界, 2014, 28 (5): 77-78.  
ZHANG Chunyan. Plague disaster and countermeasures in northeast China from 1910 to 1911[J]. Lantai World, 2014, 28(5): 77-78.
- [18] 肖婧, 李松平, 梁姗. 健康的韧性城市规划模型构建与策略[J]. 规划师, 2020, 6 (36): 61-64.  
XIAO Jing, LI Songping, LIANG Shan. Healthy and resilient city planning model construction and strategies[J]. Planners, 2020, 6(36): 61-64.
- [19] 王江波, 戴慎志, 苟爱萍. 试论城市综合防灾规划的困境与出路[J]. 城市规划, 2012 (11): 39-44.  
WANG Jiangbo, DAI Shenzhi, GOU Aiping. Exploration on the problems and solutions of urban comprehensive disaster prevention planning[J]. City Planning Review, 2012(11): 39-44.
- [20] 蔚芳. 美国开放空间规划控制研究与启示[J]. 国际城市规划, 2016 (4): 84-89.  
WEI Fang. Learning from the open space planning control in the US[J]. Urban Planning International, 2016(4): 84-89.
- [21] 俞孔坚, 许涛, 李迪华, 等. 城市水系统弹性研究进展[J]. 城市规划学刊, 2015 (1): 75-83.  
YU Kongjian, XU Tao, LI Dihua, et al. A review: urban water resilience[J]. Urban Planning Forum, 2015(1): 75-83.
- [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 (4): 4-9.  
WANG Lan, LIAO Shuwen, ZHAO Xiaojing. Exploration of approaches and factors of healthy city planning[J]. Urban Planning International, 2016(4): 4-9.
- [23] ROJAS-RUEDA D, NAZELLE A D, TEIXID O, et al. Replacing car trips by increasing bike and public transport in the greater Barcelona metropolitan area: a health impact assessment study[J]. Environment International, 2012(4): 100-109.
- [24] 上海市住房和城乡建设管理委员会. 街道设计标: DG/TJ 08—2293—2019 J 14694—2019[S]. 上海: 同济大学出版社, 2019.  
Shanghai Housing and Urban Rural Construction Management Committee. Code for street design DG/TJ 08-2293-2019 J 14694-2019[S]. Shanghai: Tongji University Press, 2019.
- [25] 蔚芳, 李王鸣, 皇甫佳群. 城市开放空间规划标准研究[J]. 城市规划, 2016, 40 (7): 74-80.  
WEI Fang, LI Wangming, HUANGPU Jiaqun. A study on urban open space planning standards[J]. City Planning Review, 2016, 40(7): 74-80.
- [26] 杜伊, 金云峰. 基于社区生活圈的公共开放空间绩效——以上海市中心城区为例[J]. 现代城市研究, 2018 (5): 101-108.  
DU Yi, JIN Yunfeng. Performance evaluation of public open space in community life circle level: a case study of downtown of Shanghai[J]. Modern Urban Research, 2018(5): 101-108.
- [27] 陈玉梅, 李康晨. 国外公共管理视角下韧性城市研究进展与实践探析[J]. 中国行政管理, 2017 (1): 137-143.  
CHEN Yumei, LI Kangchen. Overseas studies progress and practice exploration on resilient city: based on the perspective of public administration[J]. Chinese Administration, 2017(1): 137-143.
- [28] 张文宏. 中国疫情已结束, 疫苗为未来而造[EB/OL]. (2020-07-09) [2020-07-12]. <https://www.yicai.com/news/100693322.html>.  
ZHANG Wenhong. China's epidemic is over, the vaccine building for the future[EB/OL]. (2020-07-09) [2020-07-12]. <https://www.yicai.com/news/100693322.html>.