基于韧性原则的社区步行景观设计策略
——以天津梅江地区某社区规划为例

Community Pedestrian Landscape Design Strategy Based on Resilience Principle—A Case Study of a Community Planning in Tianjin Meijiang Area

王峤 臧鑫宇 * 夏成艳 朱翰森
WANG Qiao, ZANG Xinyu*, XIA Chengyan, ZHU Hansen

中图分类号：TU986
文献标识码：A
文章编号：1673-1530(2018)11-0040-06
DOI：10.14085/j.fjyl.2018.11.0040.06
收稿日期：2018-03-09
修回日期：2018-09-08

王峤 /1984 年生 / 女 / 天津人 / 博士 / 天津大学建筑学院讲师、硕士生导师、注册城市规划师 / 研究方向为城市综合防灾规划、韧性城市、生态城市理论与实践、城市设计（天津 300072）

WANG Qiao, born in 1984 in Tianjin City, Ph.D., is a national registered urban planner and a lecturer in the School of Architecture, Tianjin University. Her research focuses on urban comprehensive disaster prevention, ecological city theory and practice, resilience city and urban design (Tianjin 300072).

臧鑫宇 /1980 年生 / 男 / 吉林人 / 博士 / 天津大学建筑学院副研究员、硕士生导师、注册城市规划师 / 研究方向为生态城市理论与实践、城市设计、韧性城市（天津 300072）
通信作者邮箱 (Corresponding author Email): zangxinyut ju@126.com
ZANG Xinyu, born in 1980 in Jilin Province, Ph.D., is a national registered urban planner and an associate researcher in the School of Architecture, Tianjin University. His research focuses on ecological city theory and practice, urban design, and resilience city (Tianjin 300072).

夏成艳 /1997 年生 / 女 / 浙江人 / 天津大学建筑学院在读本科生 / 研究方向为城市规划（天津 300072）
Xia Chengyan, born in 1997 in Zhejiang Province, is an undergraduate student in the School of Architecture, Tianjin University. Her research focuses on urban planning (Tianjin 300072).

朱瀚森 /1996 年生 / 男 / 天津人 / 天津大学建筑学院在读本科生 / 研究方向为城市规划（天津 300072）
Zhu Hansen, born in 1996 in Tianjin City, is an undergraduate student in the School of Architecture, Tianjin University. His research focuses on urban planning (Tianjin 300072).

摘要：随着城市生态环境危机和自然灾害日益严重，提升城市韧性、促进城市生态系统的完善已成为当前学界的共识。社区作为城市的基本组成单元，是实现这一目标的基础；而步行景观系统的友好性应更加强调发挥其应对扰动、减轻灾害影响的能力。基于韧性原则的社区步行景观设计策略从灾害发生的时序及韧性的作用方式 2 方面，提出社区在生态韧性、防灾韧性、空间韧性 3 方面的相关策略，从而提升社区韧性，促进城市的可持续发展。
关键词：风景园林；韧性；社区步行景观；生态；防灾；空间
基金项目：国家自然科学基金项目“城市中心区空间环境适灾韧性评价及提升方法研究”（编号 51608357）；天津市自然科学基金“天津市中心城区适灾韧性与空间环境的耦合机理及优化设计方法研究”（编号 18JCQNJC07700）；住建部研究开发项目“既有城区生态扰动评价与适灾韧性提升方法研究”（编号 2018-K2-026）；天津市科技计划项目“韧性视角下的京津冀区域生态扰动评价及生态网络布局研究”（编号 17ZLZXZF00860）

Abstract: Improving urban resilience and optimizing the ecological system have become an academic consensus due to severe urban ecological crisis and natural disasters. Community, an element of a city, is the basis of urban sustainable development. Pedestrian-friendly landscape system should give priority to the ability of dealing with disturbance and mitigating disaster effects. Resilience-based pedestrian landscape design, from the perspectives of disaster temporal sequence and resilience functions, puts forward three strategies (ecological resilience, disaster-prevention resilience, and spatial resilience), to promote the integral community resilience and boost sustainable development of city.
Keywords: landscape architecture; resilience; pedestrian landscape of community; ecological; disaster-prevention; spatial
Fund Items: “Disaster Resilience Evaluation and Improvement of Space Environment in City Center” (No. 51608357), Natural Science Foundation of China (NSFC); “Study on Coupling Mechanism and Optimization Design Method of Disaster Resilience and Space Environment in Downtown Tianjin” (No. 18JCQNJC07700); Tianjin Natural Science Foundation; “Study on the Evaluation of Ecological Disturbance and the Improving Method of the Disaster-prevention Resilience in Existing Urban Areas” (No. 2018-K2-026); “Research and Development Project of Ministry of Housing and Urban-Rural Development of China; Region Ecological Disturbance Assessment and Ecological Network Layout of Beijing-Tianjin-Hebei Region in the Perspective of Resilience” (No. 17ZLZXZF00860), Research Plan for the Development of Science and Technology of Tianjin

社区是构成城市系统的基本单元，在城市用地比例中占有绝对比重。随着中国步入老龄化社会以及国家生育政策的转变，老人和儿童 2 类人群比例增加，其生活对完善的社区系统具有更强的依赖性，尤其社区内步行景观系统与其生活质量密切相关。与此同时，越来越多的人利用网络在家办公，且工作时间弹性化，以及全民对健康生活的重视程度日益提高，这些因素都增加了社区步行景观的使用频率。为满足人们在社区内的各类活动，保障社区正常运转，社区步行景观系统往往需要承载多种功能，包括步行交通、景观环境、休憩娱乐、社会交往等重要内容。长期以来，美学和舒适是社区步行景观设计的重要原则，然而在全球气候变化和灾害多发的背景下，提升社区应对外来扰动的能力，增强社区韧性，营建安全、健康、友好的景观环境已逐渐成为社区规划建设的基本要求。1）社区步行景观包含了植被、水体、绿色基础设施等生态要素，是社区雨洪系统调蓄的重要载体，还能有效促进社区气候环境的调节和改善。2）社区步行景观区域是居民活动的主要场所，是增强社区空间舒适度和心理适应性的重要空间载体。3）社区步行景观区域还可作为应对突发灾害的防灾空间和避难场所。综上所述，社区步行景观系统在提升社区应对外来扰动方面表现出巨大潜力，是保障社区生态、安全、健康、舒适的重要内容。

1 社区韧性设计的相关研究

近年来随着城镇化进程加快，城市作为开放的复杂系统，所面临的不确定性因素和未知风险也不断增加。在各种突如其来的暴雨、火灾、地震等自然和人为灾害面前，城市系统自身的脆弱性往往成为制约城市可持续发展的关键。提高城市面对不确定性因素的适应性、抵抗力和恢复力，提升城市规划的预见性和引导性已成为当前国际城市规划领域研究的热点和焦点。 “韧性”理念为破解这一难题提供了新的研究思路和规划视角。韧性(Resilience)最早源于工程概念，强调材料在外力作用下形变之后恢复至原有状态的能力，此后逐渐应用于生态学和社会学领域[1]。韧性城市(Resilient Cities)即通过规划使城市系统在面临外来扰动时，具备积极应对、快速恢复和整合各种资源以获得持续发展的能力，使城市系统在应对外来扰动时表现得更加坚强，在常态下表现得更有生机。目前，提升城市韧性已成为全球公认的应对气候变化和城市灾害的重要措施。

在以社区为对象的韧性研究中，Cutter 等基于社会、经济、社区资本、制度、房屋和基础设施、环境 6 个方面提出社区灾害韧性指标基准(Baseline Resilience Indicators for Communities，简称 BRIC），共包括 49 项指标[2-3]，与社区步行景观相关的指标中体现了社区疏散避难空间、临时服务提供以及雨洪系统调蓄等内容。Frazier 等在分析 BRIC 指标的基础上，提出应增加基于具体地点与灾害发展时段的 2 类影响因素，对指导社区资源分配和提出改进措施具有重要意义，并进行了社区韧性指标的具体研究[4]。Orencio 和 Fujii 提出了沿海社区的韧性指标体系，认为其中环境和自然资源管理、可持续的民生、社会保护、规划制度是较为重要的 4 项指标[5]。此外，美国国家研究委员会组织了关于韧性城市的一系列研讨会，其研究主要以提升社区韧性为基础，制定社区韧性设计框架、措施、指标系统和相应的策略[6-7]。与国外对社区韧性的研究相比，中国的相关研究仍然处于初级阶段。申佳可和王云才以城市社区为重点，构建了以调控系统可变性为核心的城市社区韧性规划与设计框架[8]。刘佳燕和沈毓颖梳理和比较了风险治理和韧性研究 2 种路径，提出应结合中国国情和风险特质，开展面向风险治理的社区韧性研究[9]。颜文涛和卢江林从韧性视角评析了绅士化和草根化的乡村复兴模式，认为草根化模式比绅士化模式更具韧性，更具可持续发展的能力[10]。Chou 和 Wu 基于台湾韧性社区建设情况的分析，提出建设适灾韧性社区的关键因素及相关建议[11]。

综上所述，国内外有关社区韧性的研究更加注重社区宏观层面上的韧性指标系统研究和韧性影响因素研究，对于提升社区韧性的具体实施策略和措施研究相对较少，尤其是基于空间环境维度的社区韧性设计研究更加匮乏。然而增强城市韧性已成为世界范围内城市应对各类扰动和实现可持续发展的重要途径，社区作为城市的基本组成单元，是实现这一目标的基础。步行景观系统是社区的重要组成部分，可在提升社区韧性方面发挥关键作用；同时，社区步行景观系统的友好性不仅体现在常态环境下的舒适度和美学价值，更体现在应对灾害风险时的有效性。

2 基于“韧性”理念的社区步行景观设计原则

以往的老旧社区改造一般采取提升环境品质、改善基础设施等措施，而新建社区则往往基于市场需求进行高强度开发。在这一过程中，很多社区的环境设计都会更加重视美学因素和环境提升要求，却忽视了更具可持续意义的生态优化以及防灾减灾等需求。因此在当前时代背景下，社区景观应面向更广泛的需求，多维度有机融合，以营造稳定的生态格局和舒适安全的社区步行环境。

2.1 面向综合防灾的韧性社区设计

韧性在系统面临扰动的情况下发生作用，因此首先需要定义社区层面面临的主要扰动类型。基于防灾减灾的视角，社区层面的扰动通常包含自然灾害（如地震、火灾）、气象灾害（如暴雨）以及环境问题（如空气污染、噪声和热岛效应等），同时也应考虑公共治安的相关内容。综合防灾包含灾种的综合性和防灾策略的综合性 2 层含义。由于社区内可用于防灾减灾的公共空间有限，特别需要统筹规划及资源优化配置，这不仅利于提升各类资源的使用效率，更利于防灾减灾活动实施的有效性和及时性。

2.2 面向灾害全周期的韧性社区设计

韧性通常被定义为系统在不改变其自身结构和功能的前提下能够承受扰动及自我重组的能力，强调系统并非一定要恢复到原有状态，即系统经历扰动中的抵抗、吸收、修复、提升、学习等一系列过程可以达到新的平衡。韧性包括抵抗力和恢复力 2 方面。抵抗力通过主动抵御扰动的影响，保证系统不突破自身稳定状态的临界值而受到损坏；当突破临界值后，恢复力使系统能够重新恢复至某一稳定状态（可能是原稳定状态，也可能是新的

稳定状态）[12]（图 1）。根据灾害发展的时间维度，抵抗力可认为主要作用于灾害前和灾害中，而恢复力可认为主要作用于灾害发生后。

已有相关研究中提出社区韧性包含环境、空间、社会、经济、资源、基础设施、科技、制度等多重维度。基于灾害全周期视角，空间环境维度的社区步行景观可以从生态韧性、防灾韧性、空间韧性 3 方面增强抵抗力和恢复力，从而整体上提升社区韧性（图 2）。1）生态韧性是社区建设的基础，强调社区环境设计遵循生态优先，结合社区的气候、地形、植被、水体等原始条件进行步行景观设计，充分利用地形地貌及低技术的处理方法，尽量将人工改造对原始自然条件的影响降至最低，从而达到减少人工建设产生的扰动，从源头上避免形成致灾因素及产生灾害扩大效应。2）防灾韧性构建以常态防灾为主体、灾害应急为辅助的社区防灾系统，综合考虑多种常见灾害的影响方式，组织立体化的应急避难场所和快捷有效的疏散路径，为社区抵抗灾害和减轻灾害影响提供坚实保障。3）空间韧性通过社区步行景观与公共设施的结合，提升社区公共空间的多样性，促进社区居民的交往，形成一定的社区认同感与凝聚力，有利于提高社区治安安全；通过塑造社区宣传活动的重要场所，完善包括灾害知识宣传、灾害预警播报、防灾信息发布、逃生避难指导等方式落实防灾减灾的非工程措施；建立灾后心理疏导、指导重建工作的基地，有效提升社区恢复力。

3 基于“韧性”理念的社区步行景观设计探索

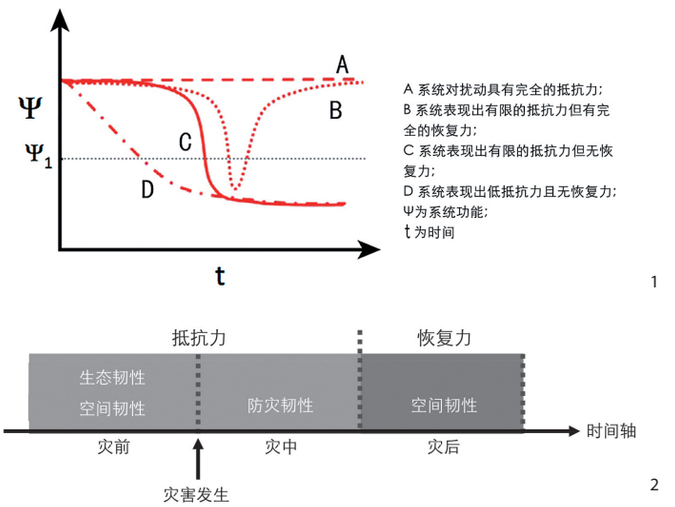
韧性提升的 3 方面策略在实际设计和建造中应有机统一于社区景观环境实体中，通过多层次的社区步行景观环境实现社区韧性的共享性与集中性。本文以某社区规划设计方案为例，方案提出在社区内部设计一条基于社区韧性提升的中央步行景观带，作为主要轴线布置居民各类活动场所并联系社区内各功能区，同时与社区周边范围内的城市绿带相联系，使社区步行景观成为城市绿道系统的组成部分。

规划社区位于天津市梅江地区。早期的梅江地区基本是由农田、河流、荒地、湿地构成，20 多年来的开发建设使其成为较成熟的大型社区，公共设施日趋完善，人口大量集聚，成为体现生态、节能、环保、健康理念的典型社区。现在梅江地区范围内仍有大量可以更新改造的地块和待开发用地，土地基本平整完毕，部分河流和水塘得以保留。规划社区位于天津市河西区与津南区的交界处，河西区十三五规划将这片地区定义为生态社区，为典型的待开发地区。社区基地内部现状具有一定的凹地形，没有需要保留的建筑物和特殊的元素。基地西北侧约 300m 处即将建设一条长达 3.7km 的城市绿轴，规划的社区步行景观带与此城市绿轴相连接。

3.1 生态韧性策略及相关应用

土地、气候、植被和水体是影响城市生态韧性的主要生态环境要素。在社区生态韧性策略中：

1）应充分考察并利用现状地形特征，在其基础上进行社区各类景观的规划设计。案例社区步行景观设计依托现状的凹地形成集水区，结合自然植被进行景观设计，使植被、水体与气候条件、地形条件有机关联，形成以韧性景观带为骨架，有效连接组团绿地、宅间绿地、防护绿地、屋顶花园的景观系统，并通过环形跑道构成健康、安全的步行流线（图 3）。



1 扰动下的不同系统的韧性
Resilience of different systems under disturbance
2 面向灾害全周期的韧性社区设计
Resilient community design for the whole cycle of disasters

2）使景观环境区域成为调节社区微气候的重要媒介，如顺应城市通风廊道的绿带以及面向河流湖泊等大面积城市开放空间的楔形绿地等；通过合理的建筑布局、建筑选型和建筑高度控制，优化社区的自然通风效果，同时避免产生局部不舒适的风环境。天津的常年主导风向是冬季盛行西北风，夏季多偏南风，为增强社区的气候适应性，案例方案中建筑高度总体上遵循西北高、东南低的特征，并结合步行景观带设置西北—东南向的主要风廊，同时使风廊两侧建筑均在 11 层以下，避免因高层形成的风压问题。

3）通过合理的植物配置形成丰富的绿化结构层次，塑造舒适、多样的景观环境。具有一定规模的社区绿地不仅是对社区环境产生积极影响的必要要求，也是植被得以健康生长、社区生物多样性存在的根本；同时具备一定规模的绿地可与外部生态廊道建立直接的联系，有利于塑造城市级绿道的连续性。因此，在适宜条件下应尽量使社区中心景观以绿化种植为主，人工环境为辅，形成较大规模的绿地景观环境。由于草坪对环境的生态影响仅能达到同样面积乔灌木混合植被的 1/4，且后期管理中的费用常常是乔灌木的 3~5 倍 [13]，因此社区绿地植被形成以乔灌木为主的模式则既经济又实用。另外，多层次的水景（如喷泉、水面等）也可有效调节社区的气候条件，起到减噪、吸尘和吸收有害气体的作用。同时，水景系统的相关设施可结合社区雨洪调节系统进行设计，一定程度作为暴雨暂时储存的容器，减轻社区暴雨排放压力。此外，通过完善的绿化种植和水景设计还可以降低社区夏季热岛效应，改善社区的微气候，进而对城市的整体生态环境形成一定补偿 [14]。

3.2 防灾韧性策略及相关应用

社区防灾韧性系统作为城市综合防灾的基本单元，其韧性设计需要具有一定的前瞻性，综合考虑灾害的多样性和复杂性，并注重平时防灾系统和灾时应急系统的结合。

3.2.1 应对暴雨气象灾害的相关策略

社区面临的主要灾害类型包括气象灾害与自然灾害，气象灾害以暴雨灾害为首，近年来中国多个城市受到暴雨袭击，城市内涝严重影响了居民生活并造成重大经济财产损失。为减小暴雨灾害带来的影响，应充分利用社区步行景观系统的可塑性，将低影响开发（LID）和海绵城市理念融入各节点设计中，从提升社区可浸区比例、提升雨水滞留能力和收集净化率等方面着手，积极应对暴雨，并充分利用暴雨资源，形成完善的社区雨洪管理系统。

1）对于社区步行景观中的人工地面，应使用多样化的处理方式减少地面硬化率，提升可浸区百分比，从而延缓洪峰到来、减少雨水径流、促进雨水下渗、降低市政排水系统的负担。根据步行道路、健身步道等特点选择不同渗透程度的铺装材料及不同连续程度的铺装方式（如满铺或非连续的石板路、石子路等）；在休憩广场提高透水砖、水泥孔砖、网格砖等材料的比例；在运动场、健身广场采用透水混凝土、透水沥青等。

2）合理布局社区排水体系，增加社区绿地率，使社区各组团绿地和社区中心绿地成为分级汇总雨水的据点；一定规模的绿地植被更有利于雨水的吸收和储存。通过组团雨水花园、下凹式绿地花坛、社区人工湿地、下沉式广场和景观区、社区水池、建筑露台、平台花园、建筑屋顶绿化等形成立体化的雨水吸收和储存区域。在此类场地周边设计植草沟或通过管网使各调蓄要素相连接，同时设计包含渗透塘、净水植物、过滤设施等雨水净化系统，使雨水可以再利用或涵养地下水。还可以在广场下方设置社区蓄水池和鼓励首层及顶层住户设置储水罐，以应对突发的暴雨洪峰，收集的雨水可用于洗车、清扫地面、灌溉绿地等。

案例设计中结合社区自然形成的凹地进行中央景观带的设计，该景观带以绿地植被为主，通过适度的人工改造形成若干下沉广场和雨水花园，营造春泉、夏溢、秋涸和冬枯四季分明的景观意向。中央景观带内设计了 3 栋覆土建筑作为社区的健身与活动中心，覆土建筑顶部为社区中央绿地的延续，在美化环境、提供游憩场所的同时，使社区土地资源得到了集约利用。除中央景观带外，案例中住宅建筑通过屋顶花园的绿化以及雨水循环利用，增强了社区应对夏季高温与暴雨的能力；另外，结合社区中心的生态水塘设置核心集水区，围绕生态湖泊建设住宅建筑群，在住宅楼 2~3 层的高度上架设空中连廊并设置空中花园。屋顶花园和空中花园可以净化、留蓄一部分水体，超出存储能力的雨水可以通过管道落入一层的储水装置中并得到进一步净化，处理好的雨水流入雨水花园、生态湖泊和地下蓄水池，可以作为景观用水、植物浇灌、清洁用水等城市用水（图 4）。

3 社区步行景观规划图
Planning layout of pedestrian landscape of community

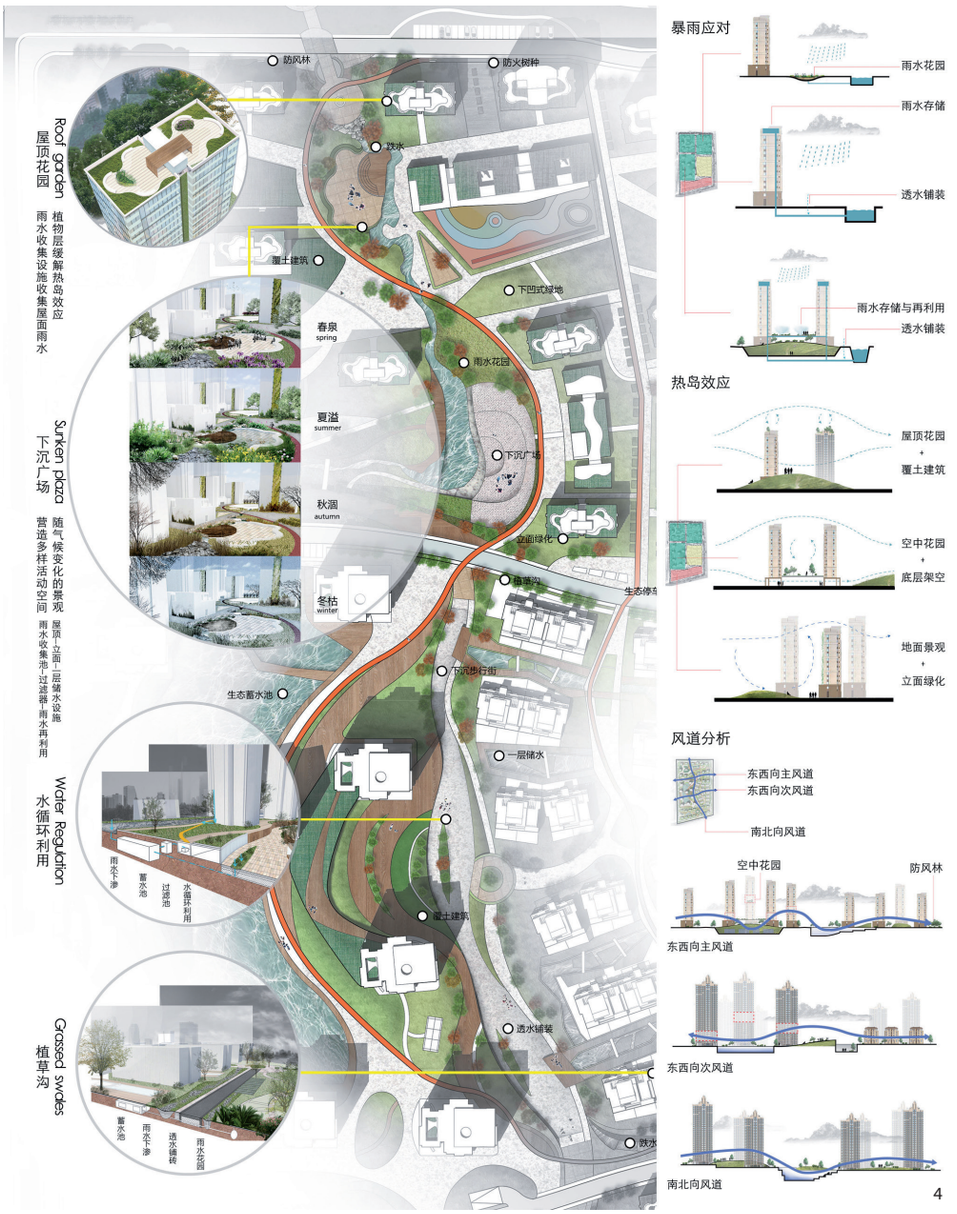
3.2.2 应对火灾和地震灾害的相关策略

为应对自然灾害中的火灾与地震，社区应从防灾隔离系统和应急避难系统 2 方面提升防灾韧性。防灾隔离系统由道路及绿化隔离空间、不燃及高抗震性能建筑等要素构成，作为社区抵御灾害的基本框架，避免灾害影响的扩大和蔓延；应急避难系统包括应急避难场所和疏散道路。

社区步行景观系统作为开放空间，本身就具有隔离火灾、地震等灾害影响的特性。相关研究指出超过 12m 的道路可有效控制火灾的蔓延[15]，另外，如果在开放空间中选用防火耐燃性能高的树种形成绿化隔离空间则可进一步达到控制火势的作用。根据日本阪神大地震的经验，对房前屋后的树木进行无修剪管理，保证其形成发达的根系与浓密的树冠，可以在一定程度上阻止建筑物彻底坍塌、抵挡坠落物、吸附坍塌建筑粉尘，同时避免地震引发的火势向室内蔓延，使树下成为救援、输送的临时安全通道[16]。因此，为保证形成连续可靠的防灾隔离空间，从建筑出入口到避难通道两旁的树木种植十分重要。不燃及高抗震性能建筑是社区步行景观系统的边界，为保证步行景观系统作为灾时安全区域，应确保两侧建筑具有较高的防火和抗震性能，使社区步行景观系统成为以中央景观区为核心、组团景观区为分支的防灾环境轴。

社区内的应急避难系统包括地面的开放空间与公共建筑以及地下空间。应充分利用步行景观系统，根据住宅建筑的入口合理布局疏散避难的安全通道，使其与各安全区域相联系，并最终汇总至社区中央景观区。中央景观区的公共建筑可设置抗震设防较高的建筑物作为防灾据点，内部储存各种灾时物资和器材。结合社区内地下建筑与地下停车库，通过设置防火墙、防火门及防火隔断等安全保护设施，以及防排烟设施、通信照明设施等，形成地下应急避难空间，使其与建筑出入口、社区中心景观系统紧密联系。一方面使居民在地下空间活动时也能够有效避灾，同时通过增加应急避难空间的冗余度，提升避难活动的可靠性。

案例社区以中央景观带为骨架，结合社区各个步行景观区的绿色植被，构建了连续的、分隔不同空间的绿垣，使其成为各防灾分区的隔离系统，在灾害来临时形成阻断带，延缓及避免灾害的扩散。同时居民可以通过各组团的



4 中央景观带设计
Design of central landscape belt

步行景观系统快速到达中央景观区的安全地带，达到临时避难的目的。在疏散路径的设计中，连续的道路网络是提升疏散效率的关键，同时还应考虑形成道路网络，提升道路冗余度，减少灾时道路阻塞的可能影响。因此，案例中采用人车分离系统组织道路，使社区各分区内部步行系统通过景观道路、慢跑路径等多种形式连接；部分高层建筑设置避难层和内部防灾单元，并在高层建筑之间设置步行连廊，接入社区步行系统，使灾害发生时能够快速疏散，有效保证居民的生命安全，提高社区对灾害的应变能力（图 5）。

3.3 空间韧性策略及相关应用

空间韧性在常态下主要是指多样化的公共空间为居民提供丰富的活动，促进居民参与和体验，从而提升社区认同感与凝聚力，有助于营造“街道眼”——安全监督的社区氛围；同时通过紧密的居民关系，促进紧急预警信息的有效传播，以及灾时与灾后互助活动的组织等，这些都是在精神层面提升社区韧性的重要保障。

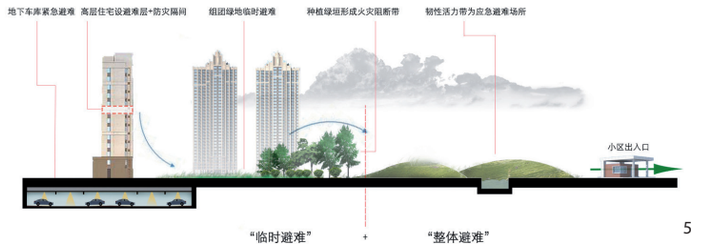
为形成舒适和可停留的步行景观系统，结构、尺度、规模、位置等因素是需重点考虑的空间形态要素。同时，步行景观系统应具有能通过空间结构与形态的灵活调整适应环境的改变，或者容纳多样化的弹性空间以满足不同的社区景观和功能需求[17]。通过连续的步行空间结构，以及社区步行景观与公共设施的复合设计，增强社区活力和居民的心理适应性，营造舒适、健康的景观环境（图 6）。

案例社区的中央步行景观带串联了社区的主要公共空间节点，通过复合设计将其与环形跑道、各组团绿地有机结合，在景观带上布置覆土式社区服务中心、下沉广场、地下商业街，串联起各组团的雨水花园、透水性广场等步行空间。其中环形跑道采取平面和立体交互的方式，经过空中花园组团时采用下穿形式，保持了组团步行景观的连续性；经过社区南部的养老公寓组团时则采取沿边缘通过的形式，减少对居民的干扰。通过此环形线路还打破了社区设计中多直线路径的单调，与各组团的步行景观活动区形成多节点的互动与联系，增加中央景观带的可达性和居民参与社区活动的可能性。

案例基于屋顶—地面—建筑体内部—地下空间等，形成了多层次的步行景观系统。社区中心的覆土建筑植入自然地形要素，在起伏的屋面设置景观步道，使绿色景观蔓延到屋顶，形成独特的景观花园。建筑内部则是一个弹性的变化空间，常态下满足居民的休闲娱乐等活动需求，灾时则成为应急避难场所。社区商业街则与下沉式景观广场结合，以下沉的形式避免商业活动对居住组团的干扰，其广场可作为展演广场、休闲广场、露天运动场等使用，成为社区的活力中心。

4 结语

社区是构成城市物质空间环境的基本单元，塑造步行友好的社区环境是城市整体环境建设的重要内容。在全球气候变化与自然灾害多发的背景下，社区应充分利用步行景观系统这一必备要素的多样性和可塑性，积极



5 防灾韧性策略示意
Disaster resilience strategy

6 空间韧性策略示意
Spatial resilience strategy

应对可能受到的扰动和影响，最大程度地避免和减轻伤害。基于韧性原则的社区步行景观设计策略从灾害发生的时序及韧性的作用方式 2 方面，提出社区在生态韧性、防灾韧性、空间韧性 3 方面的相关策略，作为当前存量社区更新及新建社区设计的参考依据。但社区整体的韧性提升仍然需要多方面的共同努力，应从设计方法、技术手段、社会宣传教育、资金政策等方面建立复合的应对措施，深入探索影响社区韧性的综合因素，构建具有可操作性的实施框架，促进社区乃至城市的可持续发展。

注释：

图 1 引自 J. H. Oliver 等《Biodiversity and Resilience of Ecosystem Functions》；图 2 ～ 6 为作者自绘

参考文献 (References)：

[1] HOLLING C S. Resilience and Stability of Ecological Systems[J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 1973(4): 1-23.

[2] CUTTER S L, BURTON C G, Emrich C T. Disaster Resilience Indicators for Benchmarking Baseline Conditions[J]. Journal of Homeland Security & Emergency Management, 2010, 7(1): 1271-1283.

[3] CUTTER S L, ASH K D, Emrich C T. The Geographies of Community Disaster Resilience[J]. Global Environmental Change, 2014, 29(29): 65-77.

[4] FRAZIER T G, THOMPSON C M, DEZZANI R J, et al. Spatial and Temporal Quantification of Resilience at the Community Scale[J]. Applied Geography, 2013, 42(8): 95-107.

[5] ORENCIO P M, FUJII M. A Localized Disaster-resilience Index to Assess Coastal Communities Based on an Analytic Hierarchy Process (AHP)[J]. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2013, 3(1): 62-75.

[6] Committee on Increasing National Resilience to Hazards and Disasters; Committee on Science, Engineering, and Public Policy; The National Academies. Disaster Resilience: A National Imperative[R]. Washington, DC: the National Academies Press. 2012.

[7] DOMINIC A. Brose, Rapporteur; Committee on Measures of Community Resilience: From Lessons Learned to Lessons Applied; Policy and Global Affairs; National Research Council. Developing a Framework for Measuring Community Resilience: Summary of a Workshop [R]. Washington, DC: the National Academies Press. 2015.

[8] 申佳可，王云才. 基于韧性特征的城市社区规划与设计框架 [J]. 风景园林，2017（3）：98-106.
SHEN Jiake, WANG Yuncai. A Framework of Urban Community Planning and Design Based on the Characteristics of Resilience[J]. Landscape Architecture, 2017(3): 98-106.

[9] 刘佳燕，沈毓颖. 面向风险治理的社区韧性研究 [J]. 城市发展研究，2017，24（12）：83-91.
LIU Jiayan, SHEN Yuying. Research on Community Oriented to Risk Governance[J]. Urban Development Studies, 2017, 24(12): 83-91.

[10] 颜文涛，卢江林. 乡村社区复兴的两种模式：韧性视角下的启示与思考 [J]. 国际城市规划，2017，32（4）：22-28.
YAN Wentao, LU Jianglin. Two Models for Revitalizing Village: Enlightenments under Resilient Perspective[J]. Urban Planning International, 2017, 32(4): 22-28.

[11] CHOU J S, WU J H. Success Factors of Enhanced Disaster Resilience in urban Community [J]. Natural Hazards, 2014, 74(2): 661－686.

[12] HODGSON D, JENNI L, MCDONAL, et al. What Do You Mean, 'Resilient'?[J] Trends in Ecology & Evolution, 2015, 30(9): 503-506.

[13] 王承慧. 从住区规划建设中的误区谈起：兼论可持续发展理念在住区规划中的运用与落实 [J].规划师,2001(3): 19-22.
WANG Chenghui. Fallacy in Development of Residential Areas- also on its Sustainable Development[J]. Planners, 2001(3): 19-22.

[14] 王峤，臧鑫宇. 韧性理念下的山地城市公共空间生态设计策略 [J]. 风景园林，2017（4）：50-56.
WANG Qiao, ZANG Xinyu. Ecological Design Strategies of Public Space for Mountainous City Based on Resilience Concept[J]. Landscape Architecture, 2017(4): 50-56.

[15] 国土交通省道路局. 道路防災情報・災害速報 [DB/OL].(2012-09-03)[2018-03-09]. http://www.mlit.go.jp/road/, 2012.

[16] 刘川. 日本阪神、淡路大地震的启示 [J]. 国外城市规划，1996（4）：2-11.
LIU Chuan. Enlightenment from Hanshin-awaji-daishinsai Earthquake of Japan[J]. Urban Planning International, 1996(4): 2-11.

[17] NORRIS F H, STEVENS S P, PFEFFERBAUM B, et al. Community Resilience as a Metaphor, Theory, Set of Capacities, and Strategy for Disaster Readiness[J]. American Journal of Community Psychology, 2008, 41(1-2): 127-50.

（编辑 / 逄羽静）