

# 韧性城市社区规划设计的 3 个维度

## Three Dimensions of Resilient Urban Community Planning and Design

申佳可 王云才 \*

SHEN Jiake, WANG Yuncai\*

中图分类号: TU986

文献标识码: A

文章编号: 1673-1530(2018)12-0065-05

DOI: 10.14085/j.fjyl.2018.12.0065.05

收稿日期: 2017-11-10

修回日期: 2018-10-14

申佳可/1991年生/女/吉林人/同济大学建筑与城市规划学院在读博士研究生/威尼斯建筑大学访问学者/研究方向为风景园林规划设计(上海 200092)

SHEN Jiake, born in 1991 in Jilin Province, is a doctoral student in the Department of Landscape Studies, College of Architecture and Urban Planning, Tongji University, a visiting scholar of Università IUAV di Venezia. Her research focuses on landscape architecture planning and design (Shanghai 200092).

王云才/1967年生/男/陕西人/博士/同济大学建筑与城市规划学院教授、博士研究生导师/同济大学建筑与城市规划学院生态智慧与生态实践研究中心/同济大学高密度人居环境生态与节能教育部重点实验室/研究方向为图式语言与景观生态规划设计教学、科研和工程实践/本刊编委(上海 200092)通信作者邮箱(Corresponding author Email): wyc1967@tongji.edu.cn

WANG Yuncai, born in 1967 in Shaanxi Province, Ph.D., is a deputy director and professor in the Ecological Wisdom and Practice Research Center, College of Architecture and Urban Planning, Tongji University, and an editorial board member of this journal. His research focuses on landscape pattern language, as well as teaching, research and constructional practice of landscape ecology (Shanghai 200092).

**摘要:** 在与韧性城市社区相关的研究文献中, 适应性是经常使用的术语, 它不仅描述了一个社区对于可能导致不良后果的扰动的抵抗或吸收能力, 也包括一系列相应的变化能力, 这些变化往往为社区带来成长、发展、创新与变革的机会。因此, 适应性常被视为社区韧性的必要条件。然而在已有文献中, 对于“什么是韧性城市社区适应性的本质”尚且没有清楚的阐述。旨在通过回答以下问题来补充这一理论的不足: 韧性城市社区适应性的关键特征是什么? 社区韧性应如何通过构建适应性来实现? 从城市社区目前面临的挑战出发, 基于对韧性城市社区本质及关键特征的分析, 构建城市社区韧性与适应性概念模型。该模型以适应性为核心, 以环境支撑、空间可变、以人为本作为解读城市社区适应性的 3 个维度, 指出: 遵循城市社区独特的地脉文脉特征; 满足城市社区中变化的环境需求与空间的偏好; 尊重居民的权利与建议的城市社区是体现适应性的韧性社区, 并以此作为 3 个原则指导韧性城市社区的规划设计。

**关键词:** 风景园林; 韧性; 适应性; 城市社区; 规划设计; 韧性构建

**基金项目:** 国家重点研发计划课题“绿色基础设施生态系统服务功能提升与生态安全格局构建(编号 2017YFC0505705)

**Abstract:** In the literature on resilient urban communities, adaptability is a frequently used term that describes a community's capability to resist and/or absorb disturbances that may otherwise lead to undesirable ramifications, and embrace the associated changes as opportunities for growth, development, novelty, and innovation. As such, adaptability is often regarded as a sine qua non of community resilience. However, it is unclear in the literature what exactly adaptability comprises within the context of resilient urban communities. This article aims to bridge this knowledge gap by addressing the following question: What are the key adaptive attributes of a resilient urban community? Standing on the challenges faced by urban communities, this paper builds a conceptual model for interpreting urban community resilience and adaptability based on the analysis of the nature and key characteristics of resilient urban communities. In the model, adaptability is the core, interpreting by the three dimensions, namely context dependence, space allocation and human centricity, which are also three principles to guide the planning and design of resilient urban community. It proposes that the urban communities which follow the unique features of the leyelines and cultural context, meet the changing environmental needs and spatial preferences, and respect the residents' rights and suggestions are resilient communities that express adaptability.

**Keywords:** landscape architecture; resilience; adaptability; urban community; planning and design; resilience construction

**Fund Item:** The China National R & D Program "Building Strong Ecological Security Patterns through Elevating Green Infrastructure's Level of Ecosystem Services" (No. 2017YFC0505705)

## 1 研究背景与研究问题

### 1.1 城市社区韧性及适应性的研究现状

气候变化大背景下，“韧性”愈发成为城市主动应对风险与灾害的关键能力。作为一个复杂的社会生态系统，城市整体韧性通过内部各个子系统韧性的累积、传递与协同作用共同表达出来<sup>[1]</sup>。可以说，构建城市社会生态系统内部各部分的韧性，是实现宏观尺度下城市韧性的微观途径，也是具有可操作性的切入点与落脚点。城市社区从空间角度来讲是人们居住、生活的重要功能性空间单元，从管理角度来讲是社会管理的基本单元，城市社区的良好管理对城市整体的发展具有重要意义<sup>[2]</sup>。因此，城市社区被视为“城市减灾的基本单元”<sup>[3]</sup>，构建社区韧性在城市空间中具有重要的实践意义<sup>[4]</sup>。在对韧性城市社区进行研究的文献中，韧性被定义为系统的适应能力，即适应性。显然，对于韧性来说，适应性是一个必不可少的条件，它不仅描述了一个社区对于可能导致不良后果的扰动的抵抗或吸收能力，也包括一系列相应的变化能力，这些变化往往为社区带来成长、发展、创新与变革的机会<sup>[5-8]</sup>。也就是说，一个具有韧性的城市社区必须是一个具有适应性的社会生态系统。学者们对于适应性的概念及其与社区韧性之间的关系提出了3种不同的观点：1) 适应性是社区韧性的一个重要属性。Cutter 提出，适应性作为韧性的一种特性，意味着系统在对灾难做出反应过程中的灵活性，且这种特性能够被应用于城市社区的基础设施体系、管理体系、社会体系和经济体系当中<sup>[6]</sup>；2) 适应性是社区韧性的一种突出的绩效表现或特征表现。Folke 认为，适应性代表了系统调整以响应不断变化的外部因素与内部过程的能力，并保持在当前的稳定域中持续发展。一个有适应能力的城市社区应具有将经验与知识结合的学习能力，从而构建社区韧性<sup>[9]</sup>。3) 适应性是实现社区韧性的主要路径。Walker 认为适应性是韧性相互补充，而适应性是社会生态系统中各个组分对于整体韧性的影响能力，因此人们可以通过控制局部的适应性来管理并调节整体的韧性<sup>[8]</sup>。Berkes 和 Ross 对社区韧性的定义关注于面对变化时系统的自适应能力，其观点认为，韧性是系统持续变化与适应但始终

保持在一定阈值之内的能力<sup>[5]</sup>。

### 1.2 城市社区韧性及适应性研究中的问题

在已有研究中，许多文献在城市社区的语境下将适应性与韧性2个概念相提并论，试图厘清二者间的关系，找出适应性对于韧性城市社区来说究竟意味着什么，从而回答“社区韧性应如何通过构建适应性来实现？”这一核心问题。从以上文献的观点可知，一方面，可以看出构建社区韧性与培养城市社区的适应能力密不可分，因为适应性是社区韧性的重要属性、核心特征和主要实现路径。然而，另一方面，可以发现上述文献仅宽泛地指出了适应性与韧性二者间的关联，却并未明确地阐明它们之间存在的相互作用关系<sup>[6]</sup>。此外，文献中对于韧性城市社区语境下适应性的具体构成研究不足，因此使城市社区具有适应性的具体路径仍不确定。可见，在作为特征和实现路径的适应性与作为目标和结果的城市社区韧性之间，存在一个需要补充的理论，这便成为本文作者主要的研究问题。

## 2 城市社区面临的挑战与关键特征

### 2.1 城市社区发展中的挑战

城市尺度上全面韧性的实现依赖于城市社区层面具体韧性的累积和传递。面对城市化、现代化、商业化等冲击与气候变化的不确定性所导致的风险，城市社区在以下几方面存在的挑战为韧性城市社区的构建带来很大影响。

1) 社区与城市文脉割裂。对于新建社区来讲，由开发商承包地块进行独立经营的居住区建设方式，往往在社区的规划上独善其身，并不考虑社区空间与当地自然及人文背景之间的关系；用地红线与住区围墙割裂了社区与周边城市环境在视觉、生态、文化、交通等方面的联系，造成了城市肌理中社区空间的碎片化与孤岛化，导致新建社区无法作为城市社会生态系统中有机的组成部分发挥韧性的功能。

2) 社区空间与设施脆弱。中国的城市经过多年发展已存在很多老旧社区<sup>[10]</sup>，社区内部基础设施趋于老化，乱搭乱建、乱摆乱放等空间侵占现象屡见不鲜；很多老旧社区内

部缺少消防通道、逃生路线、避难据点等必要的防灾空间与设施，公共空间及开放绿地面积也不充足。社区空间与设施类型的缺失、功能的不健全、布局的不合理等问题导致老旧社区的环境韧性严重不足。

3) 社区教育缺失与社区人口老龄化。不论对于中国新建社区还是老旧社区来说，目前都已经初步呈现老龄化特征<sup>[10]</sup>，社区活力有待提升；加之大多数社区适老化设施不足，进一步限制了以老龄化居民为主的公众参与和邻里活动，导致社区人际关系网络不健全，社会韧性亟待加强。同时，社区在防灾教育方面的欠缺使居民在面临突发风险和灾害时，往往由于掌握的防灾避灾知识过少而无法及时采取正确的应对措施，实际行动能力低下，体现了社区管理韧性与个体韧性的低下<sup>[10]</sup>。

### 2.2 城市社区的关键特征

城市社区面对风险与灾害的适应性来源于也根植于城市社区的特征，明确城市社区特征是构建韧性的前提，也是对城市社区适应性进行解读的依据。

1) 城市社区是一个具有多样性和动态性的社会生态系统<sup>[11-12]</sup>。城市社区可以被视为一个由社区居民与社区生态环境共同组成，即由社会系统与生态系统彼此耦合、相互依存并协同进化的社会生态系统<sup>[5]</sup>。作为一个复杂、多样的社会生态系统，城市社区在发展演进的过程中必然时刻伴随着难以预测的变化和不可避免的问题<sup>[12]</sup>。正是这种多样性和动态性使城市社区能够通过适应各种变化与干扰获得自我平衡与自我更新的动力，从而形成系统的韧性。

2) 每一个城市社区都有其独特的物理特征和发展历史<sup>[5, 12-14]</sup>。作为城市整体社会生态系统的组成部分，城市社区与本地环境呈现出强烈的文化附属性和资源依赖性<sup>[15]</sup>，并体现为社会性联系(social bonds)与资源的纽带(resource ties)<sup>[16]</sup>。在发展演变的过程中，城市环境任何的改变都会引起社区内部的连锁反应，并在其生态、环境、经济、社会、文化等各个方面留下变化的线索与痕迹<sup>[17]</sup>。虽然城市社区无法控制所有与其相关联的物质或非物质要素，但仍然能够通过改变上述

条件来获得更强的社区韧性<sup>[5]</sup>。

3) 作为城市的基本单元, 城市社区的本质是具有功能性和形态特征的空间<sup>[18]</sup>。作为行使居住功能且完整、独立的系统单元<sup>[19]</sup>, 城市社区的建设需要基于一定范围与规模的地理空间。总体空间的面积、形状、区位以及内部空间的布局、结构、数量等, 是影响并决定社区景观视觉形象、绿色生态环境、居民行为心理等方面特征的关键, 也是韧性得以表达与最终落实的载体。在一定程度上, 社区空间的演变反映了城市社区对变化的环境与需求的适应。

4) 社区中的人们形成了一个紧密的关系圈, 其中的各个利益相关者都享有最终的决定权<sup>[14, 20]</sup>。社区居民不但是社区服务与福祉的享受者, 也是建设、管理、改善社区的参与者。基于社区居民在性别、年龄、家庭背景、受教育程度等方面的多样性以及在对社区建设与发展愿景上的一致性, 可将来自社区个人的能力、技能和知识以及来自社区群体的组织力、培训力和领导力视为一种可被开发和利用的人力资源<sup>[21]</sup>, 作为社区韧性的重要来源和提升韧性的可利用资源之一<sup>[22]</sup> 以及社区韧性的研究主体<sup>[19]</sup>。

基于城市社区上述关键特征, 以适应性为韧性的核心, 在遵循城市社区独特的自然及人文文脉、满足社区中变化的空间需求与偏好、尊重居民的权利并重视其能动性的前提下, 探索解读城市社区适应性及构建城市韧性的全面维度。

### 3 城市社区韧性的核心特征与 3 个维度

基于城市社区的本质, 即体现出多样性、动态性和适应性的社会生态系统以及城市社区具有独特的自然及人文文脉, 需要满足社区中变化的空间需求与偏好, 并尊重和重视居民权利和能动性这几方面关键特征。本文作者将城市社区韧性特征的表达层面分为结构与功能、操作与运行 2 类。其中, 前者的表达载体包括空间格局与环境构件, 通过对形式、功能、类型、数量、区位、布局等韧性指标的描述, 分析并解读城市社区作为具有空间性的生态环境所体现的韧性; 后者的表达载体包括服

务体系与管理体制, 通过对途径、技术、机制、动机、活动等韧性指标的描述, 分析并解读城市社区作为具有社会性的社会网络所体现的韧性。通过明确城市社区在这 4 个方面的韧性特征及其表达方式, 总结解读韧性与适应性的维度, 并作为具体落实适应性并实现社区韧性的载体(图 1)。

#### 3.1 适应性作为城市社区韧性的核心特征

适应性是构建韧性城市社区的核心, 主要体现在结构与功能以及操作与运行 2 个层面。1) 城市社区结构与功能的适应性, 体现为城市社区空间格局与环境构件在以下两方面的能力: 一是在调整结构以适应新的环境方面的能力, 二是在转换功能以满足新的需求方面的能力; 2) 城市社区服务体系与管理体制的适应性, 体现于通过提供不同的选择以扩大服务群体并通过建立密切的关系以加强风险中的合作等方面。为了实现适应性这一核心概念在城市社区中的落实, 并基于城市社区本身的特征, 本文作者提出 3 个维度, 即适应性的 3 个关键特征: 环境(作为)支撑、空间可变、以人为本, 用以解读城市社区适应性的本质、表现与实现路径。

#### 3.2 解读城市社区适应性的 3 个维度

1) 环境支撑是适应性存在的基础。韧性系统具有可变性, 也有其变化范围, 即弹性限度。可变性处于弹性限度内的系统才是能够通过变化和适应表现出韧性的系统<sup>[5]</sup>。作为社会生态系统, 城市社区是城市嵌套体的一部分, 受到来自环境背景中各种要素的影响。这些背景要素在城市社区的规划设计中发挥着过滤与筛选的作用<sup>[23]</sup>, 从而形成了对城市社区系统可变范围的限定, 同时也揭示出构建韧性须依赖的条件、资源和途径<sup>[15]</sup>。将背景环境纳入城市社区规划设计的考量中, 可以为城市社区赋予宝贵的独特性, 如: 社区文化的多样性、材料与技艺的地方性、气候和地形的适应性等。因此, 城市社区所处的自然环境背景(气候、地形、水文、土壤、植被、风速、日照等)与人文环境背景(人口结构、地方文化、传统习俗、政治环境、经济水平等)是社区适应性形成的基础与先决条件。

2) 空间多样是适应性实施的途径。城市社区的本质是在一定地理区域内社会系统相互作用的整体, 由一系列有形空间构成<sup>[6]</sup>。社区空间的多样性源于社区内的空间或场地以及场地内限制了空间的环境构件, 具有随着背景环境的特征性变化的能力, 例如根据需求在位置、结构、面积、形状或功能等方面做出调整<sup>[24]</sup>, 从而使社区系统具有结构和功能层面上的多样化选择。不再随着规划与设计方案的敲定便被一锤定音, 遵循空间多样性原则的城市社区从一个整体化的恒定常量, 转化为空间与构件等各个部分都具备多种可能性的可控变量, 从而使整个社区获得“整体大于部分之和”的适应性<sup>[25]</sup>。这一原则的具体实现途径包括: 设置可移动的空间边界、易更换的场地材料、多样化的功能配置方案、多功能环境构件的使用、冗余韧性资源(如员工、设施、空间等)的预留等<sup>[26]</sup>。

3) 以人为本是社会生态系统适应性的绩效表现。社区中构建的韧性表现为一种集体或集合的韧性<sup>[26]</sup>, 其结果是给社区所有成员带来福祉; 同时, 它的实现依赖于社区成员的共同行动, 包括居民的需求与行为以及管理者的决策与目标。因此, 人们的动机、参与和意见便成为社区进行适应的依据和源头, 因为它们在这 2 个方面对社区操作层面的适应性产生重要的影响: 社区公共服务及管理机制。技术手段与多样化的服务动机, 为满足多种需求提供了机会; 积极的公众参与和管理, 能够带来良性的多边合作关系; 充足且即时的意见收集和听取, 保证了管理与维护过程中灵敏的反馈机制。遵循以人为本的原则, 包容动机、鼓励参与、听取意见等策略提高了公共服务与管理的绩效; 而高性能的社区服务与管理则通过增强社区操作层面的适应性, 赋予了社区集体的韧性<sup>[22]</sup>。

### 4 城市社区韧性构建与适应性解读的概念模型

以城市社区为出发点, 以城市社区的本质与特征为基础, 围绕社区韧性在结构与功能以及操作与运行 2 个层面的表现, 并通过空间格局、环境构件、服务体系及管理体制



1 基于城市社区特征的韧性表达、解读与落实层面  
The aspects of performance, interpretation and implementation for resilience based on the characteristics of urban community  
2 城市社区韧性构建与适应性解读概念模型  
The conceptual model for the resilience construction and adaptability interpretation of urban community



4个方面对社区适应性的描述，这一概念模型展示了3个维度与城市社区本质和特征之间的紧密联系，并展示了框架中3个维度之间及其与“适应性”这一核心概念的关系。首先，应明确适应性是使城市社区具有韧性的关键属性，它可以通过对社区空间格局与环境构件的规划设计，以及对服务与管理体的调控优化等途径实现（图2）；其次，在实施的过程中要保证在以下3个维度之下进行：1）环境支撑维度，无论是对于社区的规划设计还是管理调控，都应基于城市社区在地脉与文脉等方面的独特性，这一维度是适应性实现的背景基础；2）空间可变维度，保证空间及其构件在功能、类型、分布、可达性等方面的多样性与灵活性，是进行社区规划设计的基本原则，这一维度是适应性落实的具体操作途径；3）以人为本维度，关注居民的真实需求并将社区的人力资源视为构建社区韧性的可开发利用资源，是进行社区管理与调控的关键原则，基于城市社区具有的社会性特征，这一维度为适应性的增强带来了有效指导。

## 5 结论与讨论

在全球气候变化的背景下，作为一个

具有不同空间尺度和独特地方特征的复杂社会生态系统，一个城市的发展总是伴随着对各种灾害和风险的抵御<sup>[1]</sup>。在这种情况下，适应性被视为城市社区这一多样化、动态化社会生态系统实现韧性的必要条件。但是在已有文献中，对于社区适应性和社区韧性之间的关系，以及社区适应性在构建社区韧性中的角色并没有清晰的阐述。为了弥补这一理论不足，1）文章分析了城市社区在目前发展过程中面临的几方面挑战：社区与城市文脉割裂、社区空间与设施脆弱、社区教育缺失与社区人口老龄化，这些挑战揭示了城市社区在环境韧性、社会韧性、管理韧性及个体韧性的缺乏。2）文章指明了城市社区的本质和特征，即城市社区是一个具有多样性和动态性的社会生态系统；每一个城市社区都有其独特的物理特征和发展历史；作为城市的基本单元，城市社区的本质是具有功能性和形态特征的空间；社区中的人们形成了一个紧密的关系圈，其中的各个利益相关者都享有最终的决定权。3）作者将韧性城市社区在空间格局、环境构件、服务体系和管理体系4个方面所体现出的核心特征定义为适应性，并由以下3个维度对于“什么是韧性城市社区适应性的本质”这一研究问题

进行了解读：1）环境支撑维度，韧性城市社区适应性的背景基础是遵循城市社区独特的地脉与文脉特征；2）空间可变维度，韧性城市社区适应性的实现途径是满足城市社区中变化的环境需求与空间的偏好；3）以人为本维度，韧性城市社区适应性的绩效表达需通过尊重居民的权利与建议。从而构建起城市社区韧性构建与适应性解读的概念模型。与其他韧性城市社区的理论或实践框架相比，这一框架不仅能够作为理论层面理解城市社区适应性本质的着手点，同时也能够成为实践层面实施具体韧性的行动点。城市社区韧性的构建是不同尺度上城市韧性规划的基础，因此应作为未来建设韧性城市的起始点与关键环节，这也是在城市社区语境下明确适应性的概念与特征是至关重要且十分必要的原因。

由于“韧性”这一概念来源于其他学科，学科背景的差异性和本身具有的抽象内涵在城市社区语境下理解韧性及适应性增加了难度。本文作者以城市社区实践为例，在社区尺度对适应性的特征、表现和构成进行了探讨。然而，虽然实现宏观尺度上的城市韧性需要从城市社区等微观路径着手，但并不意味着微观尺度上韧性的实现必然带来更大

尺度上的整体韧性, 毕竟韧性特征的表达并非简单的加和效果。因此, 在实现微观尺度的韧性的基础上, 仍需对韧性的累积与传递机制进行研究。此外, 对于构建城市社区这一尺度的韧性, 仍需进一步讨论如何将这一理论框架转化为具体的实践操作途径与实施策略, 从而通过培养城市社区适应性来逐步构建城市的整体韧性。考虑到韧性的核心在于系统在结构与功能层面固有的适应能力以及通过操作与运行层面从外界获得的适应性, 因此有必要对城市社区建成环境和运行系统在多时空尺度上进行有目的性的组织和调控<sup>[27]</sup>。通过适应性规划和决策管理<sup>[28]</sup>, 城市在社区尺度的韧性便得以落实。

#### 注释:

图1、图2为作者绘制。

#### 参考文献 (References):

- [1] 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.
- [2] 王艳丽. 城市社区协同治理动力机制研究[D]. 长春: 吉林大学, 2012.
- WANG Yanli. Study on Dynamic Mechanism of Urban Community Collaborative Governance[D]. Changchun: Jilin University, 2012.
- [3] 向铭铭, 顾林生, 韩自强. 韧性社区建设发展研究综述[J]. 美与时代(城市版), 2016(7): 117-118.
- XIANG Mingming, GU Linsheng, HAN Ziqiang. A Review of the Development of Resilient Community Construction[J]. Beauty & Times, 2016(7): 117-118.
- [4] 彭翀, 郭祖源, 彭仲仁. 国外社区韧性的理论与实践进展[J]. 国际城市规划, 2017, 32(4): 60-66.
- PENG Chong, GUO Zuyuan, PENG Zhongren. Research Progress on the Theory and Practice of Foreign Community Resilience[J]. Urban Planning International, 2017, 32(4): 60-66.
- [5] BERKES F, ROSS H. Community Resilience: Toward an Integrated Approach[J]. Society & Natural Resources, 2013, 26(1): 5-20.
- [6] CUTTER S L, BARNES L, BERRY M, et al. A Place-based Model for Understanding Community Resilience to Natural Disasters[J]. Global Environmental Change, 2008, 18(4): 598-606.
- [7] FOLKE C. Resilience: The Emergence of a Perspective for Social-ecological Systems Analyses[J]. Global Environmental Change, 2006, 16(3): 253-267.
- [8] WALKER B, HOLLING C S, CARPENTER S R, et al. Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems[J]. Ecology & Society, 2004, 9(2): 3438-3447.
- [9] FOLKE C, CARPENTER S R, WALKER B, et al. Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability[J]. Ecology & Society, 2010, 15(4): 299-305.
- [10] 梁宏飞. 日本韧性社区营造经验及启示: 以神户六甲道车站北地区灾后重建为例[J]. 规划师, 2017, 33(8): 38-43.
- LIANG Hongfei. Experience and Revelation of Japan's Resilient Community Building: Taking the Post-disaster Reconstruction of the North Area of Kobe 6a Road Station as an Example[J]. Planners, 2017, 33(8): 38-43.
- [11] CUMMING G B G, SOUTHWORTH J, NORBERG J, et al. Complexity Theory for a Sustainable Future[M]. New York Chichester: Columbia University Press, 2008: 315.
- [12] XIANG W. Working with Wicked Problems in Socio-ecological Systems: Awareness, Acceptance, and Adaptation[J]. Landscape and Urban Planning, 2013, 110(1): 1-4.
- [13] HEAD B W, XIANG W. Working with Wicked Problems in Socio-ecological Systems: More Awareness, Greater Acceptance, and Better Adaptation[J]. Landscape and Urban Planning, 2016, 154: 1-3.
- [14] XIANG W. Ecophronesis: The Ecological Practical Wisdom for and from Ecological Practice[J]. Landscape and Urban Planning, 2016(155): 53-60.
- [15] LU F. Patterns of Indigenous Resilience in the Amazon: A Case Study of Huaorani Hunting in Ecuador[J]. Journal of Ecological Anthropology, 2010, 14(1): 5-21.
- [16] ALMEDOM A M. Factors That Mitigate War-induced Anxiety and Mental Distress[J]. Journal of Biosocial Science, 2004, 36(4): 445-461.
- [17] XIANG W. Doing Real and Permanent Good in Landscape and Urban Planning: Ecological Wisdom for Urban Sustainability[J]. Landscape and Urban Planning, 2014, 121(1): 65-69.
- [18] STEINER F, FORMAN R T T. Human Ecology: Following Nature's Lead[M]. Washington, DC: Island Press, 2002: 58-62.
- [19] 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(4): 22-28.
- YAN Wentao, LU Jianglin. Two Models for Revitalizing Village: Enlightenments Under Resilient Perspective[J]. Urban Planning International, 2017(4): 22-28.
- [20] JABAREEN Y. Planning the Resilient City: Concepts and Strategies for Coping with Climate Change and Environmental Risk[J]. Cities, 2013, 31(2): 220-229.
- [21] GOODWIN N R. Five Kinds of Capital: Useful Concepts for Sustainable Development[EB/OL]. (2011-11-3)[2017-11-3]. <http://ase.tufts.edu/gdae>.
- [22] MAGIS K. Community Resilience: An Indicator of Social Sustainability[J]. Society & Natural Resources, 2010, 23(5): 401-416.
- [23] TOBIN G A. Sustainability and Community Resilience: the Holy Grail of Hazards Planning?[J]. Environmental Hazards, 1999, 1(1): 13-25.
- [24] SOYINKA O, SIU K W M, LAWANSON T, et al. Assessing Smart Infrastructure for Sustainable Urban Development in the Lagos Metropolis[J]. Journal of Urban Management, 2017, 5(2): 52-64.
- [25] ROSE A. Defining and Measuring Economic Resilience to Disasters[J]. Disaster Prevention and Management, 2004, 13(4): 307-314.
- [26] 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): 127-150.
- [27] WANG Y C, SHEN J K, XIANG W N. Ecosystem Service of Green Infrastructure for Adaptation to Urban Growth: Function and Configuration[J]. Ecosystem Health and Sustainability, 2018, 4(5): 132-143.
- [28] 申佳可, 王云才. 威尼斯城市景观在多重环境下的适应性发展[J]. 风景园林, 2016(6): 119-126.
- SHEN Jiake, WANG Yuncai. The Adaptability Development in Water Environment of Venice Urban Landscape[J]. Landscape Architecture, 2016(6): 119-126.

(编辑 / 宋恬恬)