以生态智慧引导构建韧性城市

Building Resilient Cities with Ecological Wisdom

王昕皓
Wang Xinhao

摘要:当前韧性城市建设的研究多专注于单一或部分城市系统,从而导致韧性城市概念描述不一致、实现途径各异,还时有冲突。解决这一问题需要一个能够将韧性城市作为整体考虑的系统框架——这正是生态智慧可以作出贡献的地方。生态智慧旨在统筹应用知识(包括生态知识与地方特性知识)和伦理准则指导行为。它不同于社会与生态二分法的系统观,而是把人与环境的和谐关系作为同一系统的特征。因此,韧性城市不再只关注单一韧性,也不是在各种韧性之间进行甄选或平衡,而是以天人合一为目标,构建韧性城市就是遵循自然规律,实现生态、经济、生活健康和谐的人居城市环境。

Abstract: Currently, studies related to resilient cities mostly focus on one or a few components of an urban system, which leads to the multiple and sometimes conflicting definitions of and pathways to resilient cities. To address this issue requires a system framework that is able to take a resilient city as a whole. This is where ecological wisdom can contribute. Ecological wisdom aims to integrate practice knowledge (including ecological knowledge and site-specific knowledge) and ethics in guiding action. It differs from the view of dichotomous social and ecological systems and promotes harmonious human-environmental interaction as a system characteristic. Therefore, building a resilient city is no longer about a particular resilience or the choice of different resilience options. The goal is the unity of nature and people, that is, we must follow natural law to build ecological, economic, livable, healthy, and harmonious urban environment.

关键词: 韧性; 城市; 生态; 智慧

Keywords: Resilience; City; Ecology; Wisdom

作者: 王昕皓, 北京交通大学海外讲席教授, 美国辛辛那提大学规划系教授。Xinhao.wang@uc.edu

引言

1950年记录的世界城市人口为7.5亿,约占当时世界25亿人口的30%;而世界城市人口在2015年时大约为39亿,占世界73亿人口的54%;预计到2050年,世界城市人口将增长到64亿,占世界预计97亿人口的66%^[1,2]。将这些数字作比较,我们可以看到世界城市化的速度有多快。作为人口高度集中的地区,韧性城市的构建极为重要,因为危害确实发生。例如,纽约市曾经历了2001年9月11日的恐怖袭击和2012年10月29日超级风暴桑迪^[3,4];诸多港口城市如上海、广州、加尔各答、东京和纽约市等均受到了海平面上升的影响^[5]。此外,经济和社会危机也威胁着城市,诸如失业率增加、人口下降、犯罪率上升等。

中国的城市化速度远远高于世界平均值。联合国预计:中国总人口到2050年不会增加,而城市人口将持续上升,达到10亿,即78%的中国人将住在城市^[1]。这迫切要求在中国提高城市韧性。通过总结韧性城市文献可以发现,学者对韧性的理解不尽相同,也相互重叠^[6,8]。这在一定程度上反映了对韧性城市研究的多学科性和复杂性还重视不够,仅专注于单一或局部的城市系统组成部分。

提高城市韧性所面临的主要挑战是干扰或危害的不确定性,包括其发生的可能性、时间与地点、持续时间、破坏程度、发生频率以及原因。也就是说,城市韧性不应仅仅是为应对某种危害作准备,而应提高保持城市功能的综合能力。这就需要有一个能够通盘考虑整个城市系统的框架,而生态智慧恰可以指导构建这个框架。本文在综述城市化、韧性城市和生态智慧的基础上,阐述了生态智慧为什么可以以及如何引导构建韧性城市。

1 城市化

城市化体现了人类社会的变革历史^[9]。城市化进程在世界各地开始时间有早有晚,速度有快有慢,但大致遵循四个阶段:前工业时期、工业初期、工业扩张和城市扩张。这四个阶段反映了城市作用的转变。在前工业时期有两种类型的城市形成:一种是行政政治中心,一种是产品聚集、交易和再分配的商业和金融中心^[10],世界上的历史城市多属于第二种。在工业初期,城

市中聚集了众多的工厂,吸引人们来到城市谋生。在美国这一时期城市化始于1820年;而在中国,这一时期的城市化始于20世纪上半叶,其中上海是中国工业城市的代表。美国城市化的第三阶段大约从1920年开始,作为加速发展的技术革命的产物,出现了电力、汽车和电话等等。在这个阶段,技术革命使人口分布和工业布局扩展到更广阔的区域成为可能^[11]。大规模工业化引领的城市化使工业化城市经历了前所未有的挑战,例如拥挤的住房、堵塞的交通、烟雾弥漫的天空、横流的污水、噪音以及导致的健康问题^[10]。20世纪下半叶开始的中国的城市化也主要基于工业,目前正经历着同样的城市问题。第四阶段是人们逃避城市问题的一种结果^[12],在美国开始于1975年左右^[13],其特征是城市地区不断扩大但城市人口增长减缓,郊区的城市人口与农村人口的差别已变得模糊不清。随着地理区域的增长,城市化实际导致了大都市中心地区人口密度的减小,有些城市的人口还有下降。中国目前还处于城市化的第三阶段,城市人口和面积都在增长,而由于人口众多,城市问题也更严重。不过,现在考虑避免第四阶段的城市问题并非为时过早。

2 韧性城市

韧性从字意上可理解为在干扰发生后恢复功能的能力。在与人类社会相关文献中,韧性一词最早用于描述生态系统在应对变化时更新、重组或发展的能力^[14]。这一概念后来被扩展到社会生态系统^[15,16]。加拿大生态学家克劳福德·霍林(Crawford Holling)在1973年将韧性与稳定性作了比较^[17],发现二者都描述一个系统的属性。当一个系统受到干扰失去平衡时,稳定性指系统找到一个变化最小的新平衡状态的能力,韧性指持续保持系统内相互关系的能力。当一个系统只有一个稳定的平衡态时,稳定性和韧性没有什么区别;但当一个系统可以有多个平衡态时,稳定性指的是尽可能恢复到干扰之前的平衡态的能力,而韧性则是使系统稳定在原有或一个新平衡态的能力^[18]。也有学者提出动态非平衡的概念——一个系统总在不断地变化而非停留于一个稳定状态^[19]。在这样的系统中,韧性也就不再限于返回某种状态^[20]。

米若、纽厄尔和斯塔尔茨(Meerow, Newell & Stults)总结并探讨了韧性城市,即一种特殊的社会生态系统——城市系统——在遇到干扰时恢复和继续提供城市功能的能力^[21]。大多数研究韧性城市的学者倾向于城市系统的稳定应在多态平衡或动态—非平衡态的前提下讨论。目前在文献中对韧性城市概念的叙述颇为宽泛,例如工程意义的韧性城市旨在减小建筑和基础设施发生故障的概率以及提高尽快恢复的能力^[22];经济意义的韧性城市则关注于受到经济危机冲击后的经济恢复和增长的能力^[23,24];应对灾难的韧性能力与灾

后恢复^[25,26]和气候变化的研究相关^[5]。文献中描述韧性城市实现途径的术语也是多种多样,如抵抗(resistance)、恢复(recovery)、过渡(transition)、转型(transformation)、坚持(persistence)、重组(reorganization)、缓解(mitigation)、承受(absorption)、适应(adaptation)等^[5,17,27-30]。总结了20余个定义后,米若、纽厄尔和斯塔尔茨提出了他们的定义:“城市韧性是指城市系统及其所有跨时空的社会—生态和社会—技术网络在面临干扰时保持或迅速恢复所需功能的能力,和很快将目前或未来适应能力受限的系统转型的能力”^[21]^[45]。

根据这个定义,城市是一个复杂系统,具有自适应性和突现性。复杂系统包含多个不同层次的子系统和众多元素,子系统间和元素间相互影响并根据收到的信息调整自身的状态和行为(自适应性)。个体元素的变化遵循几个简单规则,但集合起来的元素或子系统的变化可导致系统整体特征的突变。城市系统总是根据内在和外在条件变化在改变和更新,因此城市的韧性不应只是恢复或保持某种稳定状态的能力^[16]。由此看来,很多韧性城市的研究仅局限于一种或少数几种因素^[31],由于缺乏综合考虑很可能无法通盘分析城市功能的韧性。复杂系统的一个特点就是每个子系统或每个元素都有分析周围信息然后作出独立决策的智能。如果每个子系统都通过韧性城市研究选定各自的目标就会产生许多单独看是好的、可取的,合起来看就会有竞争、有矛盾,在整个城市主体层面就只好在权衡与妥协中作决策了^[32]。

城市功能指的是支持人们在城市活动的服务。典型的城市活动有居住、商业、就业、娱乐和穿梭于这些活动点的流动^[33];相应的功能可以分为住、食、行、乐^[34],也可分为工、住、商、娱乐、教育等支持活动的经济功能^[35,36]。这些功能保障了城市居民或游客的居住、饮食、生活、工作、娱乐和出行。一个城市的韧性指的就是持续提供这些功能的能力,构建韧性城市需要一个能够通盘考虑整个城市系统的框架,而生态智慧恰可以指导构建这个框架。

3 生态智慧

自从1866年德国生物学家恩斯特·海克尔(Ernst Haeckle)首次使用“生态”这个词表述生物之间和生物与生境之间相互影响的研究,对生态知识的索求推动了众多科学发现和成功的生态实践,但也不乏忽视生态的开发案例^[37]。面对城市可持续发展的严峻挑战,学者思考着如何进一步提高生态知识在城市发展中的作用。在回顾历史上的成功案例,包括2200多年前建造、至今仍在使用的都江堰之后,象伟宁于2014年呼吁大力开展应用生态智慧建设可持续发展城市的研究^[38]。同年10月,第一届“生态智慧与可持续发展国际研讨会”在中国重庆召开,与会者围绕生态智慧展开了

广泛的讨论。建立在研讨会的基础上,《景观与城市规划》(Landscape and Urban Planning)杂志于2016年出版了一期生态智慧专刊,收集的文章探讨了生态智慧的知识领域,展示了生态智慧的可操作性和实用性,倡导生态智慧成为新兴的学术研究领域^[37]。

智慧是一种基于经验、理解、知识、洞察力和判断力来决定该如何做的能力^[39],生态智慧是智慧之一种。挪威学者阿恩·奈斯(Arne Næss)将生态智慧定义为一种生态和谐或平衡的哲学,其最终目的不仅仅是作出科学的描述、解释和预测,而且要给出指导行动的规范、规则、公设和价值观^[40]。也有学者认为生态智慧是指导实践的一门知识^[38],是决定该做什么的理论智慧(ecosophy)和知道该如何实施应用的实践智慧(ecophronesis)的结合^[41,42],或是一种应用科学知识与伦理规范指导实践的能力^[43,44]。各种观点虽不尽相同,但都有一个共识,即生态智慧以实现人与自然环境和谐共存为目的^[45]。这与世界各地不同的土著人共享的哲理——尊重所有的生命形式和土地——完全吻合;而中国传统文化中天人合一提倡的就是生态智慧的核心。人可以改变环境,但这种改变必须遵循自然法则,不破坏生态系统^[46],如此才可能构建持久、和谐、韧性的社会、经济、生态系统^[47,48]。通过对古代和现代的人造工程项目分析可以看到,生态智慧的成果对当今有借鉴意义,譬如伊恩·麦克哈格的结合自然的设计理念与实践^[49,51]和700年前修建的北京团城排水系统^[52]。同时,观察其他动物创建的栖息地也可以转化为人类实践的生态智慧^[53]。

生态智慧强调的是是一个系统的整体性,这在当前尤为重要。虽然大多数人已从二分法的社会和生态双系统观进步到相互关联的社会生态系统观,但许多理论和实践的本质依然是为社会不同局部权衡和选择生态系统服务^[54],而生态智慧的目标是人与环境的和谐关系。因此,韧性城市不再只关注提高抵御单个危害的能力,也不是提倡在相互竞争的城市韧性如生态系统或社会系统的韧性中作选择或求平衡。生态智慧的研究通过将人的价值观与生态完整性相联系来实现人与自然的和谐,在这方面,生态智慧所倡导的韧性生活方式是指人们愿意承认他们生活的地方是嵌入在一个生态系统的一部分,因而人们对生活质量的要求以及行为方式要与维护整个系统的需求相适应。换言之,建成区环境的创造是为了满足人的需求,但是必须遵循自然规律。实现和谐的人与环境关系就是发展生态稳定、经济有利、审美和喜好共存的社会^[45]。

4 生态智慧引导构建韧性城市

图1是一个城市系统的示意图。首先,生态智慧引导我们对干扰或灾害有一个新的认识——它们其实就是一种变

化。这种变化可以是人有意为之的,譬如修建道路和房屋;也有一些人为的变化其实是人类并不想要的,譬如汽车尾气污染。再一种是自然界的自然变化,其中有些人需要的如开花结果,也有人不想要的譬如台风暴雨。第三种变化是人和自然共同所致,譬如雨洪、干旱等本是自然界的一种变化现象,在人类出现前就有,而城市化却导致雨洪、干旱发生频率增加。无论哪种原因,当变化对人不利时我们就称其为干扰或灾害,实际上任何变化都伴随着风险和机会。韧性追求的应该是提高适应性,也就是面对变化减少风险、增加机会的能力。城市系统的创建就是一个人为了变化的过程,目的是支持人的体验活动^[55]。在纯自然中并没有城市,当然也就没有城市功能。人对自然施加的变化包括改变自然环境和修建人造环境,另外还创造了社会环境,这些变化的结果使得城市功能得以实现。变化和实现城市功能的速度有快有慢,同样显现不良副作用的时间也有早有晚。另外,城市系统不是一个封闭系统,而是与外部环境有着多种多样的交换——有的会助于城市功能,也有的会损伤城市功能;有突发也有缓慢活动;影响范围有局部的也有区域、国家或全球性的。

生态智慧可以帮助我们认识到这些不确定性是必然的并且接受它。生态智慧引导构建韧性城市是基于将城市作为一个复杂系统,一个复杂系统对变化的反应是完全动态的。城市主体系统包括的子系统有人、其他生物和物理环境。城市系统是人为构建的所以韧性城市只有一个目标,即在各种状况下保持、恢复和增强城市活动的质量。这就要求人对城市活动的质量有一个正确的认识。前面讲过,生态智慧的目标是人与环境的和谐关系,对城市活动质量的衡量必须考虑其对此种和谐的影响。应鼓励促进和谐的活动,限制损害和谐的活动,即协调统筹环保和开发^[56]。以城市雨洪为例,提高对雨洪灾害的韧性,就不应限于暴雨后如何泄洪,而是应从城市规划开始就考虑如何开发才能与环境和谐,减少雨洪发生的可能性。

图1 城市系统
资料来源：作者绘制

构建韧性城市的目的是让城市生活更美好。不同的人对美好的追求不同,譬如有人追求热闹而有人追求宁静,有人喜欢奢侈有人注重节俭。但有一点是共同的,即人们为了实现自己的追求必须采取行动。如何采取行动取决于个人的世界观,有两个极端的世界观是生态中心论和人类中心论^[57]:持有生态中心论的人认为所有生物种、自然环境和生态系统都有独立于人类的内在价值^[58],人类的行动应该以不伤害环境为准则^[59];人类中心论认为人是最重要的,自然的价值是以为人所决定的^[60]。持这两种观点的人都互相指出了对方的缺陷,譬如人们在实践中不知如何考虑无法衡量的生态内在价值^[61],进而仅考虑了生态为人的服务价值。

生态智慧不认为保护生态质量和人类生活质量是对立或竞争的,而是通过认知、伦理和反思与所有社会群体沟通天人合一的理念。这种思路应用于构建韧性城市包括三个部分。首先,将生态知识因地制宜地结合在城市规划、设计、建设、管理中以提供不仅限于物质和消费的人类体验,要提倡人与自然的和谐,人类有义务构建韧性城市,而切实可行地应用生态智慧于提高城市韧性必须依靠科学知识和行为准则^[62]。科学知识有效地提供了可信和准确的预测结果。行为准则要求城市规划师和设计师担起三种责任:(1)物种责任,即保护所有物种和它们的栖息地;(2)代际责任,即为子孙后代保护资源;(3)素质责任,即制定、选择和实施规划和设计的能力^[63,64]。通过生态智慧我们认识到人类与环境有着内在的联系,基于这种理念,生态智慧就可以引导规划师和设计师根据人与自然和谐的原则选择适宜的地点、用适宜的方式构建韧性城市。譬如一座城市不应过大,不应超出人与自然的和谐的容量,这就是应用生态实践智慧作出的正确选择^[41]。

其次,所谓的灾害就是因为某种变化致使人们的生活受到影响,譬如财产损失、生命危险、行动不便等等。既然变化是必然发生的又是不可预测的,应对的办法一是减小发生的可能性,即前面讲的适宜性;再就是提高适应性,即城市功能在变化发生时及时调整的能力;此外人们也要有调整生活方式的灵活性,譬如生活在越南湄公河三角洲的人们就掌握了与洪水共生的生态智慧——洪水非但不是灾害,还带来了生机^[65],生态多样性为城市生活的多元提供了借鉴。保护大自然、为城市提供生态服务就是保护城市居民。更进一步,人为地提高和创建城市的生态服务能力,譬如建造绿色生态基础设施,也是为了减小灾害发生的概率和更有效地保护城市居民^[51]。

再次,通过生态智慧实践来赢得公众的支持。生态智慧作为一个全新的学术研究领域,将整合生态中心和人类中心二元论。一个好的规划或设计要想付诸实践,必须得到决策者和公众的支持,这种支持必须与人的生活目标紧密结合。

亚伯拉罕·马斯洛(Abraham Maslow)将目标分为五个需求层次:最基本的是生理需求如吃饱穿暖有地方睡觉,如果生理需求不能得到满足人们是不会在意其他需求的;生理需求得以满足后会产生对安全的需求,包括健康、工作、财产等;在生理和安全都有保障后第三层次是对爱和归属的需求;然后是对尊重的需求,包括自尊和受到别人的尊重;最高层次是对自我实现的需求,即可以做想做又适合做的事^[66]。生态智慧实践在构建韧性城市时尊重人的需求层次结构,在人与自然和谐的前提下以服务于所有人的最基本需求为起点,逐渐关注更高层次的需求。当人们的前四个层次的需求都得到满足时,城市居民对天人合一的追求就水到渠成了。相反,在任何一个城市如果为所有人提供基本服务的功能会破坏人与自然的和谐,就应质疑这个城市的适宜性。

5 结语

本文总结了韧性城市于当前的研究进展,确认了将城市作为动态复杂系统的重要性。由于未来干扰包括气候变化的不确定性,构建韧性城市必须关注城市整体的韧性。目前的韧性城市理论和实践还欠缺一个能够这样做的框架。生态智慧以人与自然和谐为目标,倡导生态、社会、文化和经济等城市系统组成部分的协调,提供了构建这样框架的基础,也提出了进一步对生态智慧、生态智慧与生态知识关系研究的方向^[67]。生态智慧引导构建韧性城市就是认识到干扰或灾害是必然会发生的变化,只是发生的时间、速度、强度、范围等都不确定,而且受人的活动影响。因此,要平和地、有创意地、明智地应对突发事件,将其作为改革的希望之路^[68]。把对干扰的对立做法(防、抗等)改为对变化作好准备。意识到人为活动也影响到变化的速度、强度、范围,构建韧性城市就应从合理规划开始,通过保护人与自然和谐的城市功能来为满足人的需求服务。提高韧性的首要就是城市建设要适宜适度,即要保障支持城市活动的城市功能不能伤害人与环境的和谐;再就是要加强应变的能力,即城市功能要能够在发生变化时及时调整、保持运作;最后,城市功能的目的是持续满足所有居民游客的需求,构建韧性城市要求需求和满足需求的服务都应追求人与自然和谐,也就是生态智慧必须为公众所理解和认同。**UPI**

参考文献

- [1] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Urbanization Prospects: The 2014 Revision. New York, NY, USA: United Nations, 2014.
- [2] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects: The 2015 Revision. New York, NY, USA: United Nations, 2015.
- [3] Desouza K C, Flanery T H. Designing, Planning, and Managing Resilient

- Cities: A Conceptual Framework[J]. *Cities*, 2013, 35: 89-99.
- [4] Apsan H N. Resiliency and Continuity: Hurricane Sandy and the City University of New York[J]. *Environmental Quality Management*, 2013, 23(2): 61-76. DOI: 10.1002/tqem.21361.
- [5] Dieleman H. Organizational Learning for Resilient Cities, Through Realizing Eco-cultural Innovations[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2013, 50: 171-180.
- [6] Chelleri L, Olazabal M, eds. *Multidisciplinary Perspectives on Urban Resilience*[M]. Bilbao, Spain: BC3, Basque Centre for Climate Change, 2012.
- [7] Cutter S, 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. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2008.07.013.
- [8] Ernstson H, van der Leeuw S E, Redman C L, et al. Urban Transitions: On Urban Resilience and Human-dominated Ecosystems[J]. *AMBIO*, 2010, 39: 531-545. DOI: 10.1007/s13280-010-0081-9.
- [9] Gilbert A, Gugler J. *Cities, Poverty, and Development: Urbanization in the Third World*[M]. New York, NY, USA: Oxford University Press, 1982.
- [10] Melosi M V. *Pollution and Reform in American Cities, 1870-1930*[M]. Austin, TX, USA: University of Texas Press, 1980.
- [11] Hauser P M, Schone L F. *The Study of Urbanization*[M]. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, Inc, 1965.
- [12] Kelbaugh D S. *Repairing the American Metropolis*[M]. Seattle, WA, USA: University of Washington Press, 2002.
- [13] Lampard E E. *The Nature of Urbanization*[M] // Fraser D, Sutcliffe A, eds. *The Pursuit of Urban History*. London, UK: Edward Arnold, 1983.
- [14] Folke C. Resilience: The Emergence of a Perspective for Social-Ecological Systems Analyses[J]. *Global Environmental Change*, 2006, 16: 253-267.
- [15] 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, 41:127-150. DOI: 10.1007/s10464-007-9156-6.
- [16] Pickett S T A, Cadenasso M L, McGrath B, eds. *Resilience in Ecology and Urban Design*[M]. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2013.
- [17] Holling C. Resilience and Stability of Ecological Systems[J]. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1973, 4: 1-23.
- [18] Holling C S. *Engineering Resilience Versus Ecological Resilience*[M] // Schulze P, ed. *Engineering Within Ecological Constraints*. Washington, DC, USA: The National Academies Press, 1996.
- [19] Pickett S T A, Cadenasso M L, Grove J M. Resilient Cities: Meaning, Models, and Metaphor for Integrating the Ecological, Socio-Economic, and Planning Realms[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2004, 69(4): 369-384. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2003.10.035Pierce.
- [20] Matyas D, Pelling M. Positioning Resilience for 2015: The Role of Resistance, Incremental Adjustment and Transformation in Disaster Risk Management Policy[J]. *Disasters*, 2014, 39(1): s1-s18. DOI: 10.1111/disa.12107.
- [21] Meerow S, Newell J P, Stults M. Defining Urban Resilience: A Review[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 147: 38-49. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2015.11.011.
- [22] Bruneau A M, Chang S E, Eguchi R T, et al. A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities[J]. *Earthquake Spectra*, 2003, 19(4): 733-752.
- [23] Hill E, Wial H, Wolman H. Exploring Regional Economic Resilience[OL]. Retrieved from working paper, Building Resilient Regions. (2008) [2017-5-25]. <http://brr.berkeley.edu/pubs/wp-2008-04.pdf>.
- [24] Pendall R, Foster K, Cowell M. Resilience and Regions: Building Understanding of the Metaphor[J]. *Cambridge Journal of Economic and Society*, 2010, 3(1): 71-84.
- [25] Brown A, Dayal A, Del Rio C R. From Practice to Theory: Emerging Lessons from Asia for Building Urban Climate Change Resilience[J]. *Environment and Urbanization*, 2012, 24(2): 531-556. DOI: 10.1177/0956247812456490.
- [26] Colten C, Kates R, Laska S. Three Years After Katrina: Lessons for Community Resilience[J]. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 2008, 50: 36-47.
- [27] Gunderson L, Holling C S. *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*[M]. Washington, DC, USA: Island Press, 2001.
- [28] Speranza C I. Buffer Capacity: Capturing a Dimension of Resilience to Climate Change in African Smallholder Agriculture[J]. *Regional Environmental Change*, 2013, 13: 521-535.
- [29] Tasan-Kok T, Stead D, Lu P. Conceptual Overview of Resilience: History and Context[M] // Eraydin A, Tasan-Kok T, eds. *Resilience Thinking in Urban Planning*. New York, NY, USA: Springer, 2013.
- [30] U.S. Department of Homeland Security Risk Steering. DHS Risk Lexicon[OL]. (2008) [2016-11-23]. http://www.dhs.gov/xlibrary/assets/dhs_risk_lexicon.pdf.
- [31] Jabareen Y. Planning the Resilient City: Concepts and Strategies for Coping with Climate Change and Environmental Risk[J]. *Cities*, 2013, 31: 220-229.
- [32] Nelson D R, Adger W N, Brown K. Adaptation to Environmental Change: Contributions of a Resilience Framework[J]. *Annual Review of Environment and Resources*, 2007, 32(1): 395-419.
- [33] Wang X, vom Hofe R. *Research Methods in Urban and Regional Planning*[M]. Beijing: Springer and Tsinghua University Press, 2007.
- [34] Lebel L, Garden P, Banaticla M R N, et al. Integrating Carbon Management into the Development Strategies of Urbanizing Regions in Asia, Implications of Urban Function, Form, and Role[J]. *Journal of Industrial Ecology*, 2007, 11(2): 61-81.
- [35] Jeer S. Land-based Classification Standards (LBCS): Executive Summary[J]. *Assessment Journal*, 2002, 9(2): 49-50.
- [36] APA: American Planning Association. Land-Based Classification Standards[OL]. (2001) [2016-12-18]. <http://www.planning.org/lbcs>.
- [37] Wang X, Xiang W-N. Ecological Wisdom for Urban Sustainability: Doing Real and Permanent Good in Ecological Practice[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 155: 1-2. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.08.012.
- [38] Xiang W-N. Doing Real and Permanent Good in Landscape and Urban Planning: Ecological Wisdom for Urban Sustainability[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2014, 121: 65-69. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2013.09.008.
- [39] Gugerell S H, Riffert F. On Defining “Wisdom” : Baltes, Ardel, Ryan, and Whitehead[J]. *Interchange*, 2011, 42(3): 225-259.
- [40] Næss A. The Shallow and the Deep Long-range Ecology Movement: A Summary[J]. *Inquiry*, 1973, 16: 95-100.
- [41] Xiang W-N. Ecophronesis: The Ecological Practical Wisdom for and from Ecological Practice[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 155: 53-60. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.07.005.
- [42] Eidinow E. Telling Stories: How Myths Relate to Ecological Wisdom[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 155: 47-52. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.04.014.
- [43] 樊浩. 科技伦理的生态智慧[J]. *江苏行政学院学报*, 2008, 40: 17-23.
- [44] Fu X, Schock C, Stuckert T et al. Ecological Wisdom as Benchmark in Planning and Design[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 155: 79-90. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.06.012.
- [45] Dubos R. Humanizing the Earth[J]. *Science*, 1973, 179: 769-772.
- [46] 刘国栋, 田昆, 袁兴中, 等. 中国传统生态智慧及其现实意义——以丽江古城水系为例[J]. *生态学报*, 2016, 36(2): 472-479.
- [47] Patten D. The Role of Ecological Wisdom in Managing for Sustainable Interdependent Urban and Natural Ecosystems[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 155: 3-10. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.01.013.
- [48] Young R. Modernity, Postmodernity, and Ecological Wisdom: Toward a New Framework for Landscape and Urban Planning[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 155: 91-99. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.04.012.
- [49] Wagner M, Merson J, Wentz E. Design with Nature: Key Lessons from McHarg’s Intrinsic Suitability in the Wake of Hurricane Sandy[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 155: 33-46. DOI: 10.1016/j.landurbplan.

- 2016.06.013.
- [50] Yang B, Li S. Design with Nature: Ian McHarg's Ecological Wisdom as Actionable and Practical Knowledge[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 155: 21-32. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.04.010.
 - [51] Steiner F. The Application of Ecological Knowledge Requires a Pursuit of Wisdom[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 155: 108-110. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.07.015.
 - [52] Zhang L, Yang Z, Voinov A, et al. Nature-inspired Stormwater Management Practice: The Ecological Wisdom Underlying the Tuanchen Drainage System in Beijing, China and Its Contemporary Relevance[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 155: 11-20. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.06.015.
 - [53] Achal V, Mukherjee A, Zhang Q. Unearthing Ecological Wisdom from Natural Habitats and Its Ramifications on Development of Biocement and Sustainable Cities[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 155: 61-68. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.04.013.
 - [54] Biggs R, Schluter M, Schoon M L, eds. *Principles for Building Resilience: Sustaining Ecosystem Services in Social-Ecological Systems*[M]. Cambridge, UK: The Cambridge University Press, 2015.
 - [55] Wang X, Cheng X. Contribution of Ecological Aesthetics to Urban Planning[J]. *International Journal of Society Systems Science*, 2011, 3(3): 203-216.
 - [56] Jackson J, Holden M. Sustainable Development Compromise in the Planning of Metro Vancouver's Agricultural Lands - The Jackson Farm Case[J]. *Sustainability*, 2013, 5(11): 4843-4869. DOI:10.3390/su5114843.
 - [57] Drengson A. Shifting Paradigms: from Technocrat to Planetary Person[J]. *Anthropology of Consciousness*, 2011, 22(1): 9-32.
 - [58] Rolston H. Naturalizing Values: Organisms and Species[M] // Pojman L, Pojman P, eds. *Environmental Ethics: Readings in Theory and Practice*. Boston, MA, USA: Wadsworth, 2008.
 - [59] Donnelly B, Bishop P. Natural Law and Ecocentrism[J]. *Journal of Environmental Law*, 2007, 19(1): 89-101.
 - [60] Casas A B, Burgess R A. The Practical Importance of Philosophical Inquiry for Environmental Professionals: A Look at the Intrinsic/Instrumental Value Debate[J]. *Environmental Practice: Journal of the National Association of Environmental Professionals*, 2012, 14(3): 184-189.
 - [61] Norton B. Seeking Common Ground for Environmental Change[J]. *Forum for Applied Research and Public Policy*, 1995, 10: 100-102.
 - [62] Wang X, Palazzo D, Carper M. Ecological Wisdom as an Emerging Field of Scholarly Inquiry in Urban Planning and Design[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 155:100-107. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.05.019.
 - [63] Palazzo D. Design Responsibilities[M] // Tadi M, ed. *Timisora 2020 Overall Vision, A Case Study*. Firenze: Alinea Editrice, 2007.
 - [64] Palazzo D, Steiner F R. *Urban Ecological Design-A Process for Regenerative Places*[M]. Washington DC: Island Press, 2011.
 - [65] Liao K-H, Le T A, Nguyen K V. Urban Design Principles for Flood Resilience: Learning from the Ecological Wisdom of Living with Floods in the Vietnamese Mekong Delta[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 155: 69-78. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.01.014.
 - [66] Maslow A H. A Theory of Human Motivation[J]. *Psychological Review*, 1943, 50(4): 370-396. DOI: 10.1037/h0054346.
 - [67] Liao K-H, Chan J. What is Ecological Wisdom and How Does It Relate to Ecological Knowledge?[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2016, 155: 111-113. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2016.07.006.
 - [68] Holman P. *Engaging Emergence: Turning Upheaval into Opportunity* [M]. San Francisco, USA: Berrett-Koehler Publishers, 2010.

(本文编辑：王枫)