本版编辑：王翠娟 版式设计：王成刚 | E-mail:m6@studytimes.cn Tel:010-68929610

海绵城市，怎么建才有效

编者按

习近平总书记指出，在提升城市排水系统时要优先考虑把有限的雨水留下来，优先考虑更多利用自然力量排水，建设自然积存、自然渗透、自然净化的“海绵城市”。近年来，海绵城市建设在许多试点地区取得重要进展，但与此同时，关于海绵城市是否有效的争议也在一定程度上存在。海绵城市建设取得了哪些经验？它能解决城市内涝吗？如何进一步建好？围绕这些问题，学习时报高端智库版特约请有关地方领导、专家就此展开笔谈。

系统化全域推进

陕西省西安市市长 李明远

水是生命之源、城市之魂。近年来，我们认真贯彻落实中央城市工作会议精神，积极践行新发展理念，科学制定城市发展规划，大力推进海绵城市建设，给“水”留下更大空间，着力打造生态美、有韧性、可持续的宜居城市。

拉大区域海绵城市“骨架”。充分利用自然力量排水、蓄水，实施全域治水碧水兴城河湖水系保护治理行动，遵循治、用、保、引、管的总体思路，围绕区域内水系的总体布局，统筹水生态、水环境、水安全，推进河湖水系生态治理项目，致力于形成堤固、岸绿、水清、洪畅、景美、管理长效的水系治理新格局，不断拉大具有水生态涵养、水环境净化、水安全保障功能的区域大海绵系统骨干框架。

充实片区海绵城市“肌体”。以西安市为例，高起点制定《西安市海绵城市专项规划》，以西咸新区、雁塔小寨片区、高新区、曲江新区、浐灞生态区为建设重点区域。2020年底，全市建成区20%以上面积实现了海绵城市改造目标。作为国家第一批海绵城市试点之一，西咸新区通过新区内河道综合治理、中央公园绿廊建设，有效调蓄雨水容积达30万立方米；恢复了昆明池昔日盛景，兼顾沣河分洪、蓄洪和滞洪功能；建成海绵型小区240万平方米，海绵型道路80公里，海绵型公园140万平方米，都市海绵绿网已初具规模，在国家试点城市考核评估中名列前茅。

做强局部海绵城市“组织”。按照渗、滞、蓄、净、用、排的方针，构建源头减排—过程控制—末端治理的内涝防治体系，设控雨水能畅排、超标雨水有通道，启动区域海绵城市子项目建设，涵盖海绵化改造建筑小区、绿地广场、新建雨水管（涵）、调蓄池（库），重点解决城市内涝问题。如此，在遭遇强降雨天气时，积水点将明显减少，局部积水快速疏散，呈现“小雨不积水，大雨不内涝”的效果，形成在城市建成密集区通过海绵城市理念解决区域内涝突出问题的有效模式。

增加市民群众绿色“福祉”。海绵城市建设是生态工程、系统工程，更是民生工程。应加快建设群众身边的海绵城市，在老旧小区改造、污水处理厂提标、雨污管错接改造、新增绿地、新建及提升绿地广场与口袋公园、新增海绵绿道等方面下足功夫，不断满足市民群众对美好生活环境和优美生态环境的需要。同时，发挥环境育人功能，宣传引导市民自觉践行绿色生活、节约用水、低碳消费，共同建设生态城市、美丽家园。

我们始终坚持生态优先，统筹城市生态修复和健康循环的城市水系统建设，以高质量项目推动高质量发展，走出了一条具有地域特色的海绵城市新路子。

一是注重思想引领，筑牢根基。理念是行动的先导。我们始终以习近平生态文明思想为指引，全面完整准确贯彻落实新发展理念，牢固树立生态安全大局观，将城市生态治理、修复作为建设国家中心城市的重要内容，坚持算大账、算长远账、算整体账、算综合账，以海绵城市建设为抓手，统筹推进城市生态系统性治理，实现生产、生活、生态的和谐统一。

二是注重高位统筹，顶层谋划。成立地下综合管廊和海绵城市建设领导小组，统筹安排市域海绵城市建设工作。出台一系列专项规划，科学引领全市海绵城市建设。同时，将建设海绵城市、韧性城市纳入市域“十四五”规划和“十四五”城乡建设规划，系统性谋划、全域化推进。

三是注重群策群力，汇聚众智。海绵城市建设涉及面广，需要设计、建设、管理等各专业人才储备，缺乏专业交叉型人才。依托市域高校科研院所众多、人才资源富集的优势，发起举办海绵城市建设国际研讨会，为推进海绵城市建设汇聚智慧和力量。成立系统化全域推进海绵城市建设专家咨询委员会，充分发挥专家的作用，为全域系统化推进海绵城市建设提供技术指导。

四是注重立法保障，构筑长效机制。针对市域内海绵城市建设进展不平衡、区域分布不平衡的问题，应坚持问题导向，将海绵城市建设管理办法列入政府规章制定计划调研项目，借助法律法规不断增强全社会对海绵城市建设的认知和支持。同时，制定出台海绵城市建设管理工作指引，将海绵城市理念纳入基本建设程序的各个环节，构筑起海绵城市建设的长效机制。

海绵城市是城市建设可持续性发展的重要抓手。应认真总结经验，持续完善全域河湖水系的水生态、水环境、水安全等海绵骨架功能，推广“绿”“灰”相结合的海绵城市建设模式，加快系统化、全域化、自然化海绵城市建设步伐，着力提高城市发展持续性、宜居性，为推动黄河流域生态保护和高质量发展贡献力量。

重点构建城市健康循环水系统

江苏省苏州市副市长 吴晓东

在城镇化进程中，水是城市发展的重要因素。与此同时，防止城市内涝也成为一项重要任务。传统的雨洪管理以“集中快排、严防死守”为基本策略，缺少系统化的应对措施，需要大量的排水通道和蓄水空间。但在城镇化快速发展的过程中，很多河、湖、坑、塘被填埋，破坏了山、水、林、田、湖等之间的协调关系，削弱了自然空间对雨水的调节和接纳能力，使城市涵养水源、蓄水滞洪、自然净化功能减弱，导致城市水系统的完整性遭到破坏，自然水文循环受阻，缺水喊渴、暴雨内涝并存，城市水安全隐患、水资源错配、水环境退化、水生态破坏等问题越发突出，绿水相融、城水相依、人水相亲面临严峻挑战。

有挑战才有发展。海绵城市建设作为城市雨洪管理和城市可持续发展的新理念，为解决城市积水内涝和提升水环境质量提出了新思路，是最广泛接纳、最真实受益、最管用长效的人城水和谐发展的方式。

系统治理、因城施策、因地制宜是有效推进海绵城市建设的核心原则，以典型的江南平原河网城市苏州为例，在点源污染得到明显遏制、地表水环境质量稳步提升、水体富营养化短时间内依然存在及初雨效应不明显的水系统治理关键拐点期，多类型多水质水系交错的生态雨水管控体系的建立成为苏州海绵城市建设的首要任务。坚持能力建设和制度创新相结合，建立全主体参与、全方位保障、全层次覆盖、全流程监管、全要素支撑、全链条带动等海绵城市长效推进机制；保护山水林田湖草，构建全市域生态海绵格局，逐级逐项落实指标要求，实现市、区、镇三级海绵城市专项规划全覆盖；聚焦雨水径流特征污染物防控，构建靶向精准的“滞”“截”“净”污染物输移总量为主的海绵设施系统，随形就势构建多点分散、网络串联、蓝网绿廊的综合海绵体系，推行活水循环，实现城市水质和透明度再提升；注重建设项目落地，秉持精细化、精准化、精致化、精品化的原则，精雕细琢，将海绵城市系统思路渗入道路广场、河湖水系、公园绿地、建筑小区建设，苏式“园林精髓”融入“海绵景观”中，乔灌草高低错落，配以廊、桥、亭、榭、石等，以海绵促“园林”；推进历史街区渐进式、小规模海绵化改造和“大分散、小集中、一体化、多样化”的社区公共空间建设，以“小切口”实现“大成效”，提升古城宜居品质。

海绵城市要出实效、显真功，贵在立足长远、久久为功，需要全域推进、不留短板。在系统化全域推进海绵城市建设中，应统筹水生态、水环境、水安全、水资源、水文化、水科技等“六水”方案，通过全参与、全区域、全方位、全过程、全保障的建设体系，协调“大、中、小”海绵系统运作，发挥区域流域、城市设施、社区单元等不同层级的作用，构建城市健康循环水系统。

全参与、高起点系统组织海绵城市建设。以各政府部门为责任主体成立专门机构推进海绵城市建设，以海绵城市专业技术人员为技术主体，以项目业主、项目设计单位、监理单位等为建设参与主体。同时，组织街道社区和广大市民共同参与海绵城市建设管控的环节，坚持“人民城市人民建，人民城市为人民”的理念，通过海绵进校园、进社区等科普宣传，进一步推动全民参与海绵城市建设。

全区域、高统合贯彻与落实海绵设计理念。坚持系统谋划、规划引领、统筹推进，建立宏观、中观、微观三级海绵城市规划体系。宏观层面，编制和执行海绵城市专项规划、城市防洪排涝专项规划、海绵绿地系统规划等。中观层面，县级市及区级、乡镇实现海绵城市专项规划（或实施方案）全覆盖。微观层面，控规落实海绵指标纵向到底，区块海绵实施方案统筹建设横向到边。

全方位、全区域推进海绵城市系统化建设。统筹山水林田湖草系统治理，加快形成湖泊、湿地等多种形态有机融合的自然保护地体系，建设高敏感的海绵城市。完善城市生态安全格局，构建与城市发展相匹配并适度超前的防洪排涝体系；倡导节水，保障城市饮用水安全；推进城市地下空间、综合管廊和地下基础设施建设，建设高韧性、高效能的海绵城市；保护城市发展空间格局，提升水体品质，协调“城”与“水”的关系，建设与海绵相结合的滨水空间、城市公共空间、社区公共空间，突出其生态功能，同时注重综合利用，推动建设高颜值、高品质的海绵城市。

全过程、高标准落实项目建设管控。构建从项目设计、建设实施、运行维护到绩效评估的海绵城市建设全过程管控体系，打造海绵城市建设“一条线”、效果“一张图”。明确土地划拨与出让中海绵城市建设指标，并在“一书两证”核发中予以审查落实；结合建设项目联合审查平台，制定专项方案审查、施工图专家论证制度；实施海绵设施施工和专项验收制度，明确海绵设施质量监督、竣工验收管理要求；强化海绵设施运行养护管理，做到设计方案和现场施工统一、海绵成效和景观效果统一、建设标准和管理养护统一。积极探索管理新模式，运用物联网、云计算、大数据等信息技术手段，实现海绵城市建设智慧化监督和分析评价，建设海绵城市智慧管控平台。

全保障、高质量配套保障措施。制定海绵城市建设相关的政策法规，推进海绵城市建设立法，确保海绵城市建设有法可依、有章可循。建设智慧海绵管控平台，实现项目管理信息化、评价决策智能化；制定全要素统筹的绩效考核激励机制，并将考核结果作为评价各级政府、部门和领导干部工作实绩的重要内容；生态优先，科技加持，支持海绵城市新技术开发与成果的本地转化应用，构建属地化区域水质提升与水生态安全保障技术体系，制定海绵城市建设相关标准、导则和指南；围绕设计、施工、维护、新材料、新产品等方面，建立全链条带动的产业发展机制，积极助力推进海绵产业发展。

建设不怕水的城市

华南理工大学土木与交通学院教授 黄国如

什么是海绵城市？顾名思义，海绵城市是指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。主要是通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑、道路和绿地、水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效控制雨水径流。因此，海绵城市的核心内容是构建低影响开发雨水系统，通过源头分散的小型控制设施，维持和保护场地自然水文功能、有效缓解不透水面积增加造成的洪峰流量增加、径流系数增大、面源污染负荷加重的现代城市雨洪管理理念，主要基于渗、滞、蓄、净、用、排六字方针，将雨水的渗透、滞留、集蓄、净化、循环使用和排水密切结合，统筹考虑内涝防治、径流污染控制、雨水资源化利用和水生态修复等多个目标，进而达到更宜居、更安全、更节能、更生态的目标。

我们建设海绵城市，目的之一是希望能够解决城市内涝问题。城市内涝一般是指城市范围内的强降雨或连续性降雨超过其雨水消纳能力，导致城市地面产生积水灾害的现象。城市内涝防治技术主要包括工程措施和非工程措施两大类。工程措施主要包括整治河道，以便上承雨水管网的雨水，下达排涝闸站排泄涝水；改造地下管网，增加排涝设施；增加调蓄和渗透能力，强力推行海绵城市开发建设模式。非工程措施主要包括构建排水系统信息化管控平台，研发城市暴雨内涝监测预警系统，大力加强城市排水设施管理，大力开展人民群众宣传教育，推动城市雨洪管理政策法规建设，加强城市内涝应急处置体系建设等。

众所周知，解决城市内涝不能仅靠提高地下管网的排水标准来解决，因为改造地下排水管网的工程投资巨大，同时也会引起诸如交通堵塞、影响市民生活等其他问题。尤其像北京、上海、广州、深圳等特大型城市中心城区，降雨量高度集中，一旦发生极端暴雨，仅靠建设传统的浅层地下排水系统难以彻底解决城市内涝问题。因此，可以适当考虑建设深层隧道排水系统等综合性调蓄措施，但在建设前一定要进行系统深入的研究，以充分发挥深层隧道排水系统在应对超标暴雨和减缓面源污染方面的功效。

由于工程措施投资巨大，涉及面较广，技术十分复杂，实施难度较大，想短期内改变城市内涝现状十分困难，因此采用城市内涝防控的非工程措施，着力提高城市暴雨内涝预警水平，加强极端暴雨情景下的应急体系建设显得尤为迫切。

建设海绵城市需统筹低影响开发雨水系统、城市雨水管渠系统及超标雨水径流排放系统。低影响开发雨水系统可以通过对雨水的渗透、储存、调节、转输与截污净化等功能，有效控制径流总量、径流峰值和径流污染。城市雨水管渠系统即传统排水系统，应与低影响开发雨水系统共同组织径流雨水的收集、转输与排放。而超标雨水径流排放系统用来应对超过雨水管渠系统设计标准的雨水径流，一般通过综合选择自然水体、多功能调蓄水体、行泄通道、调蓄池、深层隧道等自然途径或人工设施构建。以上三个系统并不是孤立的，也没有严格的界限，三者相互补充、相互依存，是海绵城市建设的重要基础元素。

通俗来讲，海绵城市措施可以划分为三类。一是“小海绵”，即狭义上的海绵城市措施，强调源头控制，通过生物滞留池、植草沟、绿色屋顶、调蓄设施和可渗透路面等措施来控制降雨期间的水量和水质，减轻排水管渠设施的压力，主要针对频繁发生的小雨事件。二是“中海绵”，对应的是排水管渠设施和排涝除险设施，通过管网泵站、地下深隧工程和大型调蓄工程等使雨水排放或滞蓄，可缓解遭遇中大雨事件的城市内涝。三是“大海绵”，即把城市周边的乡村、农田、河湖湿地纳入海绵城市建设范畴，使城市的涝水有地可排。

因此，面对城市内涝、防洪抗旱、水资源安全及水生态安全等各种复杂问题，仅在小区尺度和城区范围的海绵城市建设难以奏效，必须从流域尺度上，与水系整治结合打造海绵城市。在海绵城市建设过程中，需注意强调源头和末端结合，地下和地上结合，“绿”“灰”和“蓝”色紧密结合。

由此可见，当前不是海绵城市本身出现了问题，而是实施过程存在很多困难。在很多城市尤其是大城市的老旧城区，因为人口密度很大、建筑物密集、土地稀缺，拆迁成本高昂，难以在短期内进行高密度的低影响开发雨水系统建设，对排水管网进行升级改造也举步维艰。另外，城市内涝防治是一项系统工程，地下管网只是其中的一个子系统，如果要达到抵御50年或100年一遇暴雨的标准，还应采取建设深层隧道排水系统和大型调蓄设施等综合性措施来应对，然而这些措施需要占用城区大量的地下空间，涉及地下空间规划和利用问题，这也是目前存在的痛点和难点。尽管海绵城市建设存在很多困难和挑战，但面对全球气候变化导致的极端气候事件频发的现状，我们应克服一系列困难，继续努力全域化推进海绵城市建设，如此才能将城市建设成为“不怕水”的城市。