



HAIMIANCHENGSHI LINIAN
NARU XINXINGCHENGSHI FAZHAN

海绵城市理念 纳入新型城市发展

文_赵亮（南宁市市政工程管理处高级工程师，广西大学兼职副教授、硕士研究生导师）
制图_邱勇哲（本刊记者）

随着城镇化建设进程的加快，现代化市政设施给我们带来各种便利的同时，交通拥堵、水体黑臭、热岛效应等城市病也相继出现。其中，城市“无雨则干燥、有雨则内涝”的现象不仅在多雨的南方城市已成为常态，在少雨的北方城市也时有发生。

未来的城市建设思路，是依然遵循原有的把降雨当作威胁、快排快干的理念，还是把降雨当成改善城市生态环境的重要资源来有效利用？这是摆在我们城市建设者面前的新情况、新课题。

城市居住舒适度降低

国内外数据表明，在城市的发展过程中，因城市早期和中晚期所承担的功能不同，市政建设标准也会做出相应改变，客观上导致了老城区的雨水排水系统不尽完善、新老城区的系统衔接有出入的普遍现象。

城市在形成的初期阶段，建设标准偏低，排水能力偏小，但由于城市原有自然蓄纳雨水的地表特征变化较小，城市的洪涝现象尚不严重。但是，随着城市的进一步发展，一方面由于原有可以滞蓄雨水的绿地、池塘逐渐消失，硬质地面的比例增大，雨水径流的洪峰值明显高于城市发展初期阶段时的流量；另一方面，由于城市规模不断扩大、高层建筑不断增加，城市区域上空的大气边界层特性发生变化，原有地区的气候特点发生改变，导致在市区范围内出现降雨次数增多、雨量暴增的“雨岛效应”，使五十年一遇、百年一遇的暴雨时常出现，加剧了城市的防洪压力。

在城市少雨季节，由于硬质地面比例增大，城市建成区空气中的水蒸气含量无法通过足够的水面、绿地的自然蒸发得到有效补充，使得整个城市范围内的空气变得干燥，人们居住的舒适度因此降低。



城市“无雨则干燥、有雨则内涝”的现象不仅在多雨的南方城市已成为常态，在少雨的北方城市也时有发生。



追根溯源，城市面积的扩大和土地开发强度过高导致了绿地面积急剧减少、地面硬化率激增，改变了原有自然生态的本底特征，提高了径流系数。同时，城市雨岛效应导致暴雨发生时降雨总量的提升。二者相结合，使得雨水径流流量的洪峰值大幅提高，大大超过了原本在城市发展初期阶段设计建设的雨水排水系统能力，成为近年来城市降雨引发洪涝灾害的根本原因。

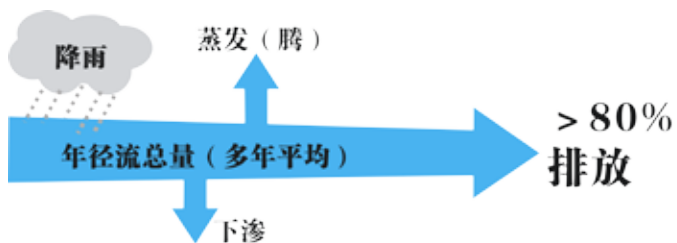
新型城市走雨水友好型

海绵城市从功能上可以理解为“雨水友好型城市”，即城市不再视雨水为威胁，而是将雨水看作是资源的一部分而加以利用，改变城市的水环境生态。

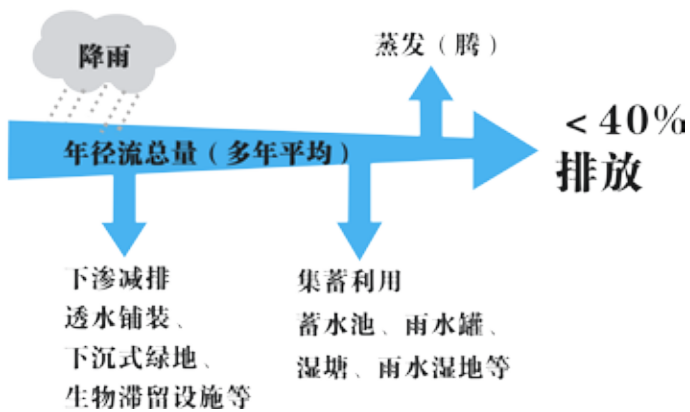
从原理上说，海绵城市是指城市能够像海绵一样，在适应环境的变化和应对暴雨灾害等方面具有良好的“弹性”，充分考虑到生态需求并改善城市的水循环过程，让水在城市的迁移、转化和转换等过程中更加“自然”，下雨时下垫面能够有效地吸水、蓄水、渗水，需要时将蓄存的水“释放”加以利用。

传统城市，不考虑雨水的可持续开发与利用，重点强调的是“排”的管理概念，利用雨水口、雨水排水管道和雨水泵站等市政设施，对城市路面形成的雨水径流进行快速收集和排出。

传统城市降雨流向的比较



海绵城市降雨流向的比较



传统城市	海绵城市
建设的目的	土地的高效利用
采取的思路	改造自然
开发的路径	集约型开发
对待雨水的态度	视降雨为威胁
对地表径流的影响	地表径流增大
对原有生态的影响	原有生态被改变
对城市内涝的影响	城市内涝现象加重
	低影响开发
	人与自然的生态和谐
	顺应自然
	视中、小雨为资源
	地表径流基本不变
	原有生态得以保持
	城市内涝现象减轻

海绵城市，是从原有“雨水就近汇集、迅速排干”的工程理念，升级到“渗、滞、蓄、净、用、排”六位一体的综合排水、生态排水理念的战略性转变。海绵城市的建设可以有效控制城市初期雨水污染、解决合流制溢流污染、削减暴雨地表径流并有效补充城市地下水，旨在做到“小雨不湿鞋，中雨不积水，大雨不内涝，水体无黑臭，热岛有缓解”，从而有效改善城市居民的生活环境。

海绵城市的建设，是从原有的“土地与空间紧凑、高效集约利用”型的城市发展模式，转到“土地与空间适度紧凑、基础设施与自然生态和谐并存”的新型模式，是一种城市建设理念的重大改变。事实上，我们从曼谷等东南亚国家的中心城市可以看到，由于人口密度不大，容积率不高，城市中心的绿地率保持了较高的比例。可以说，这些城市在发展道路上一直遵循着雨水友好型的特点。

原生态改造城市海绵体

海绵城市从旨在构建多功能、多目标的城市生态系统出发，统筹解决城市水安全、水资源、水环境、水生态的承载挑战，最终形成一个蕴含着城市魅力的、具象出城市灵魂的独特水文化。



_兰州黄河湿地公园。

海绵城市建设指导思路



海绵城市的建设思路，首先是原始城市生态的保护，把河流、湖泊、湿地、坑塘等水敏感地块作为城市区域的自然部分，保护优先，不进行人工改造。其次，是对原有高生态附加值的“山水林田湖”的恢复。在城市区域，尽可能减少不透水面积，并利用海绵城市的相关技术对不透水的地面进行分割，减少大块的地表径流，消减暴雨洪峰值，降低城市内涝的影响程度。再次，在城市开发建设的过程中注重生态型开发，合理控制开发强度，在城市中保留足够的生态用地，控制城市不透水面积比例，最大限度地减少对城市原有水生态环境的破坏。同时，根据需要适当开挖河湖沟渠，增加水域面积，促进雨水的积存、渗透和净化。

海绵城市的重点解决对象，是进入市政管网之前的城市径流雨水。通过小型的、源头的、分散的设施，对一般日降雨量不超过30毫米的中雨和小雨进行

资源化生态利用。

海绵城市在强化以混凝土材料为基调的“灰色”传统基础设施的基础上，大力发展“绿色”建筑和“绿色”雨水基础设施。海绵城市把“低影响开发”建设理念作为核心的指导思想，对原有城市现状不进行大规模的修改整治，尽量不破坏原有的生态环境。在低影响开发所采取的设施上，遵循“生态型设施优先”的原则，做到源头处理的、小型分散的设施优先考虑，低成本、易维护的设施优先使用。

从海绵城市的建设实践来看，虽然存在“渗”“滞”“蓄”“净”“用”“排”6种不同的处理措施，但实际上，一种设施在运行过程中可能包含以上两到三种效果。例如人工湿地，本身除了具有入渗、蓄纳雨水的功能外，还具有一定的净化功能。

值得注意的是，从建设目的上来说，这6种不同的处理措施不能齐平并论。海绵城市的建设理念，首先



_暴雨后，仰光市的小贩在清理淤积的雨水。



_绿色屋顶对雨水有蓄存作用。

考虑的应该是雨水的入渗，在满足补充涵养地下水的基础上，再考虑阻滞雨水径流、削峰减涝，最后考虑蓄纳雨水的使用以及多余雨水的顺利排放。在海绵城市的建设上，要避免以蓄滞雨水满足日常使用量为建设目标，防止工程量过大造成投资浪费。同时，雨旱天气的变换，容易导致使用效率低下。一旦维护不当，容易导致水泵等设备生锈而提前报废。

需规划牵头多部门配合

海绵城市的建设是多个部门、学科的精细化设计、精细化施工、精细化管理的系统集成。从所需专业来看，涉及给排水、道路、建筑、城市规划、结构、绿化、桥梁、水利、电气、交通等多个学科；从主管部门来看，需要规划部门牵头，并涉及发展改革、财政、规划、住房城乡建设、园林、交通、城管、国土等多个部门。

在新型城市发展的规划和建设中，应该将海绵城市的理念纳入到城市总体规划和其他相关专项规划中。

在城市的总体规划中，应该在城市排水的规划中纳入海绵城市的建设理念。首先，对于城市长期存在、难以解决的面源污染和雨污合流制溢流污染的控制问题，应通过海绵城市建设的相关技术手段和措施，因地制宜，合理布置初期雨水弃流设施和雨污合流溢流设施。同时，落实好雨水“错峰调蓄”的大中型调蓄设施的用地规划。另外，在落实新建城市污水处理厂的处理规模和占地需求中，应充分考虑到城市的面源污染治理尤其是初期雨水面源污染物的治理要求。

在城市的其他相关专项规划中，只要是和海绵城市的建设理念相关的规划，就应该增加海绵城市的内容。例如，在城市的水系规划和排水防涝规划中，应增加水系保护、水系利用、削峰排涝等方面的具体要求。在城市绿地系统的规划中，要在城市绿地的规划上，明确低影响开发控制指标，在满足生态和景观功能的基础上，通过合理的设计，优化布局一些低影响开发的设施，实现“绿地—水环境”生态和谐的建设目标。在城市道路交通规划中，要在保障交通安全、满足

道路养护和确保通行能力的前提下，尽量通过合理的道路纵坡、横坡的设计，并结合道路的绿化中分带、侧分带等设施，对路面雨水进行适当的滞、蓄和净化。对于一些重要公路，沿路以适当的间隔考虑设立若干地理式蓄水池，一方面可以蓄滞路面径流雨水，另一方面可以用蓄水进行道路绿化的养护。

城市应与自然和谐相处

传统的城市建设理念中，认为城市的发展要遵循“土地利用集约型”“空间发展优先型”“单位经济产出评价型”的发展原则。个别城市在发展的过程中，甚至把高价售地作为核心方式进行所谓的“城市经营”。这种以“单位土地面积产出GDP”的城市管理思想，追求的是自然资源利用的极致，不可能给人与自然和谐相处的空间。

事实上，任何一个城市的资源和环境的承载能力都是有限的。随着现代化进程的加快，城市内涝问题和环境污染问题不但没有随之减轻并消除，反而愈演愈烈。各种城市病逐渐呈现迫使城市的管理者意识到这样一个问题，即不能再走利用一切自然资源发展城市经济、待城市病出现后再找对策的“先发展后治理”的老路，而是应该转换思想，从城市发展的开始就能合理规划，建设人与自然和谐相处的“绿色城市”。🏡