



会呼吸的人居地

HUIHUXIDERENJUDI

策划/编辑=本刊编辑部 李琳

“我在城市里看海。”这句网友们调侃的话，无奈道出现今城市中逢雨必内涝的尴尬境况。2013年，全国31省（自治区、直辖市）中县级以上城市受淹234个，直接经济损失3100多亿元。随着城市的快速发展，应对突发暴雨所带来的大量雨水不能及时消纳的问题，成为现今城市规划设计和建设中的弱项。有统计数据显示，全国200多座中型城市中，三分之二的城市逢雨必涝，遇晴必旱。在面对旱涝灾害时，也只是简单地排水和补水，这并不是一座城市可持续发展应有的方向。

人们的单一思维和单向度的城市发展方式，致使城镇中“不能呼吸”的地面越来越多，雨水在路面流动、积存，排水道又无法承载突如其来的容水量，排出去的水又因江河湖泊水位增高倒流回来。经历过数次严重的内涝教训后，城市在防灾减灾和生态建设方面应向多向度发展，如利用透水混凝土、雨水收集系统，把单一的排水变成可透水渗入地下，定量存储用作平时灌溉绿化、洁净道路等。

2013年12月12日，习近平总书记在中央城镇化工作会议上强调：“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，建设自然存积、自然渗透、自然净化的海绵城市。”海绵城市的设计是对传统排水系统的一种“减负”和补充，最大限度地发挥城市本身的作用。在海绵城市建设过程中，应统筹自然降水、地表水和地下水的系统性，协调给水、排水等水循环利用各环节，并考虑其复杂性和长期性。是先进的低影响开发雨水系统设计，是超越传统“灰色基础设施”的更先进更环境友好和可持续发展的城市设计。

由此，人们形象地称之为像海绵一样能吸水的城市。透水性能好的道路建设、储纳再利用的循环雨水收集，将大自然造就的天与地生态循环还原至城市中。海绵城市的理念随着城市建设的改造，大批已建成的海绵体出现在市民的生活里，正日渐深入人心，获得了民众的支持。海绵城市，能使我们生活的城市表体，有着“会呼吸”自然功能。终有一天，即使雨再大，我们也能生活在“雨水友好型城市”里。（李琳/文）



KECHIXU DE CHENGSHI
SHENGTAI SHUI HUANJING

可持续的城市生态水环境

文字统筹_李琳（本刊记者）

制图_邱勇哲（本刊记者）

“海绵城市”的定义：

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。提升城市生态系统功能和减少城市洪涝灾害的发生。

海绵城市建设六字理念：渗、滞、蓄、净、用、排

“渗”，是利用各种路面、屋面、地面、绿地，从源头收集雨水；

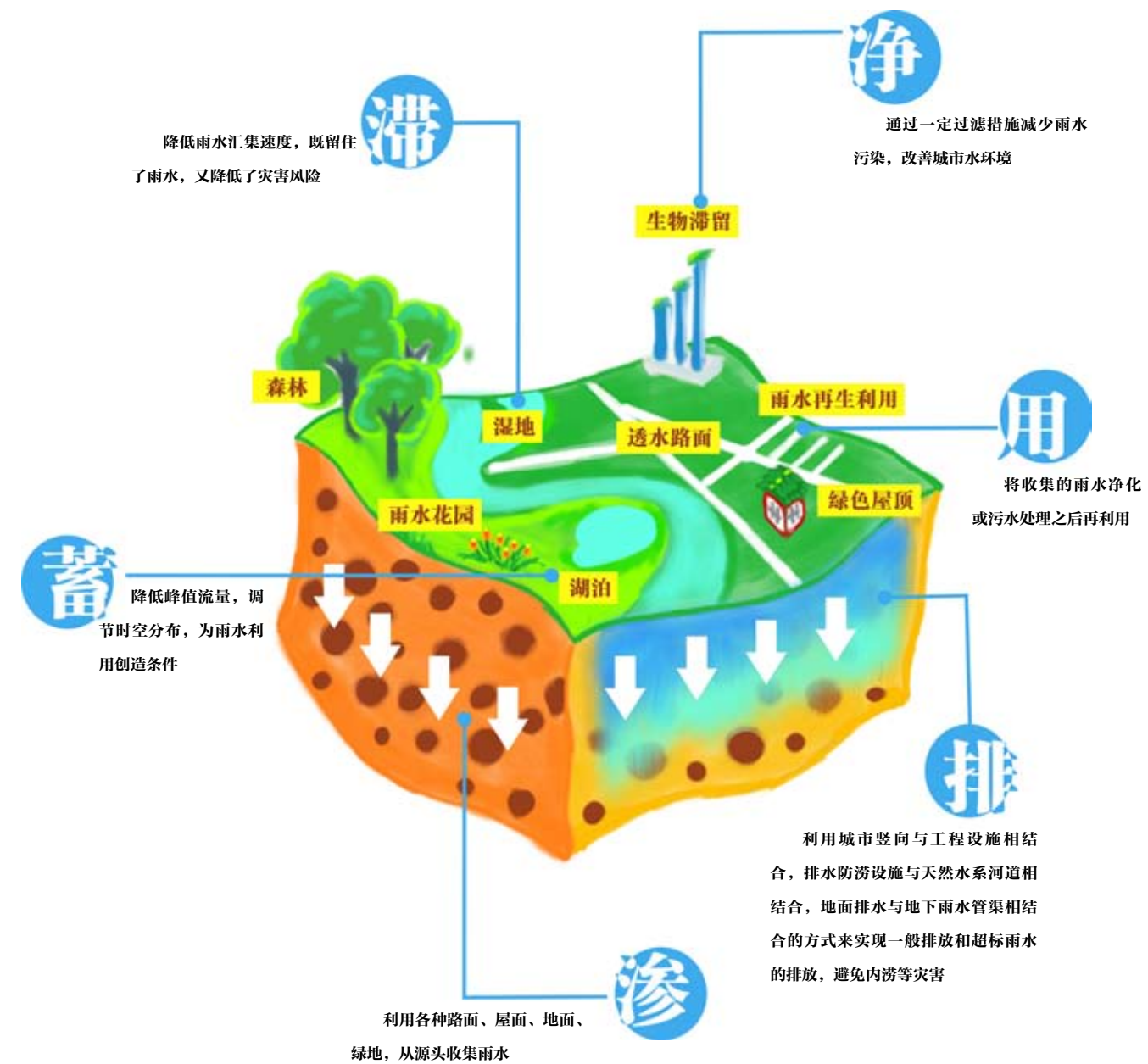
“滞”，是降低雨水汇集速度，既留住了雨水，又降低了灾害风险；

“蓄”，是降低峰值流量，调节时空分布，为雨水利用创造条件；

“净”，是通过一定过滤措施减少雨水污染，改善城市水环境；

“用”，是将收集的雨水净化或污水处理之后再利用；

“排”，是利用城市竖向与工程设施相结合，排水防涝设施与天然水系河道相结合，地面排水与地下雨水管渠相结合的方式来实现一般排放和超标雨水的排放，避免内涝等灾害。





2012年4月

在《2012低碳城市与区域发展科技论坛》中，“海绵城市”概念首次提出。

2014年10月

《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》出台。



2015年2月

南宁“海绵城市”试点项目——南宁市竹排江上游植物园段（那考河）流域治理PPP项目正式签约，这是国内首个集流域治理、“海绵城市”于一体的PPP项目。



2013年12月12日

习近平总书记在中央城镇化工作会议上强调要建设自然积存、自然渗透、自然净化的“海绵城市”。



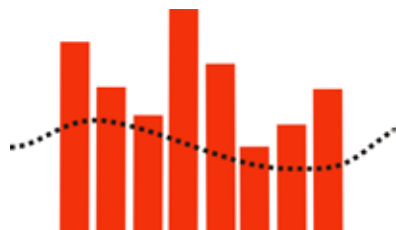
2015年4月

全国首批16个海绵城市建设试点城市公布。

迁安	白城	镇江	嘉兴	济南
池州	厦门	萍乡	遂宁	
贵安新区	西咸新区			
鹤壁	武汉	常德		
重庆	南宁			

2015年7月16日

住房和城乡建设部印发海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行），并附有海绵城市建设绩效评价与考核指标。



2015年10月16日

国务院办公厅出台《关于推进海绵城市建设的指导意见》。

2016年3月18日

住房和城乡建设部印发《海绵城市专项规划编制暂行规定》，要求各地于2016年10月底前完成设市城市海绵城市专项规划草案，按程序报批。



2015年9月29日

国务院总理李克强主持召开国务院常务会议，部署加快海绵城市建设，合理利用雨水蓄排，解决污水黑臭问题，有效推进新型城镇化。



2020—2030年

到2020年，20%的城市建成区通过海绵城市建设，使70%的降雨就地消纳和利用；到2030年，80%的城市建成区要达到这个要求。





_美国塔尔萨市中心格里绿色公园，设计师把一个旧汽车工厂改造成了城市绿化基础设施。

2014年10月，住房城乡建设部出台了《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建》。文中指出，“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，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护”。这是城市水环境系统解决方案的国际先进经验，是美国的“绿色基础设施（GI, GreenInfrastructure）”“低影响开发技术（LID, Low Impact Development）”、英国的“可持续排水系统（Sustainable Drainage Systems, SuDS）”、澳大利亚的“水敏感性城市设计（Water Sensitive Urban Design, WUSD）”等先进理念的中国化表达。由此正式将“海绵城市”这一新鲜词纳入了公众视野，随着城市可持续发展理念的深入人心，以及政府部门下决心解决城市内涝的问题，“海绵城市”成为热议词。



_不同的地表的径流有很大区别。

国家明确海绵城市建设目标

“逢雨必涝、雨停即旱”、水资源缺乏、径流污染与合流制污水溢流所带来的面源污染等，是我国城市水环境目前面临的诸多重大问题。以往中国水污染治理行业更强调的是点对点治理，未来发展方向必然向流域治理、城市水系统的综合解方案的面源或立体的治理方向发展，海绵城市的建设是解决我国水环境问题的客观需求，正符合这一趋势。建设海绵城市是最可持续的城市水环境系统整体解决方案。

根据国务院常务会议有关部署，确定的目标核心是通过海绵城市建设，使70%的降雨就地消纳和利用。围绕这一目标确定的时间表是到2020年，20%的城市建成区达到这个要求。如果一个城市建成区有100平方千米的话，至少有20平方千米在2020年要达到这

个要求；到2030年，80%的城市建成区要达到这个要求。

2015年，全国已有130多个城市制订了海绵城市建设方案。按照国务院要求，财政部、住房城乡建设部、水利部选择了今年开展试点的首批16个城市：迁安、白城、镇江、嘉兴、池州、厦门、萍乡、济南、鹤壁、武汉、常德、南宁、重庆、遂宁、贵安新区和西咸新区。2015年6月10日，把三列列入城市“双修”、地下综合管廊和海绵城市的试点城市，由此全国首批16个海绵城市建设试点城市纷纷掀起了海绵城市建设热潮。为了推动海绵城市建设顺利进行，中央财政对海绵城市建设试点给予专项资金补助，时间为3年，直辖市每年6亿元，省会城市每年5亿元，其他城市每年4亿元，对采用PPP模式达到一定比例的，将

按上述补助基数奖励10%。有关专家测算，海绵城市建设投资约为每平方千米1亿元至1.5亿元，全国海绵城市建设的总投资额有望超过5万亿元。海绵城市的建设关系着市民生活的方方面面，通过低影响开发技术，雨水得到有效利用，路面不会积水不会结冰，减少了洪水和内涝，水质可以得到有效净化，热岛效应、地面沉降都可以得到缓解，整个城市绿意盎然、生机勃勃。海绵城市建设不是一个单纯的目标，而是一个综合目标，即城市发展理念和建设方式转型。

2015年7月16日，住房城乡建设部印发《海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）》，该办法中明确了水生态、水环境、水资源、水安全、制度建设及执行情况、显示度6个方面18项考核指标。



_香港湿地公园。

海绵城市的建设途径

建海绵城市就要有“海绵体”。城市“海绵体”既包括河、湖、池塘等水系，也包括绿地、花园、可渗透路面这样的城市配套设施。雨水通过这些“海绵体”下渗、滞蓄、净化、回用，最后剩余部分径流通过管网、泵站外排，从而可有效提高城市排水系统的标准，缓减城市内涝的压力。

海绵城市的建设途径主要有以下几方面：一是对城市原有生态系统的保护。最大限度地保护原有的河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，留有足够涵养水源，应对较大强度降雨的林地、草地、湖泊、湿地，维持城市开发前的自然水文特征，这是海绵城市建设的基本要求。二是生态恢复和修复。对传统粗放式城市



建设模式下，已经受到破坏的水体和其他自然环境，运用生态的手段进行恢复和修复，并维持一定比例的生态空间。三是低影响开发。按照对城市生态环境影响最低的开发建设理念，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，根据需求适当开挖河湖沟渠，增加水域面积，促进雨水的积存、渗透和净化。

在城市开发建设中，加强规划建设管控，通过源头减排、过程控制、系统治理，采取屋顶绿化、透水铺装、下凹式绿地、雨水收集利用设施等措施，使建筑与小区、道路与广场、公园和绿地、水系等具备对雨水的吸纳、蓄滞和缓释作用，有效控制雨水径流，实现“小雨不积水、大雨不内涝、水体不黑臭、热岛有缓解”。

海绵城市建设应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。低影响开发指在场地开发过程中采用源头、分散式措施维持场地开发前的水文特征，也称为低影响设计或低影响

城市设计和开发。其核心是维持场地开发前后水文特征不变，包括径流总量、峰值流量、峰现时间等。

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；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。

广义来讲，低影响开发即在城市开发建设过程中采用源头削减、中途转输、末端调蓄等多种手段，通过渗、滞、蓄、净、用、排等多种技术，实现城市良性水文循环，提高对径流雨水的渗透、调蓄、净化、利用和排放能力，维持或恢复城市

