

# “海绵城市”关闭“雨后看海”模式

柴逸扉 侯冰琪 刘康 赵静静



每年7~8月,中国多地进入“雷雨模式”。这样的天气在带来丰富降水的同时,也考验着城市的“下水道”。北京“看海”、杭州“白娘子水漫金山”……据国家防汛抗旱总指挥部统计,2012年以来,每年均有上百座城市发生内涝。

如何有效解决城市内涝问题?在2013年底召开的中央城镇化工作会议上,习近平总书记提出要大力建设自然积存、自然渗透、自然净化的“海绵城市”理念。这一理念目前正在中国一些城市尝试推行,并取得了一定成果。本文将为大家介绍“海绵城市”的原理、实践案例与未来需要思考的问题。

## 1. “钢筋水泥”破坏天然“海绵体”

何谓“海绵城市”?资料显示,“海绵城市”的核心定义在于修复和保护城市水生态系统,充分发挥城市绿地、道路、水系等对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用,让城市成为“会呼吸的海绵”,能在降雨时有效蓄水、避免城市内涝;干旱时释放水资源,天然地起到调节作用。

事实上,根据专家们的介绍,大自然本身就是一块天然的“海绵体”。每当降水形成时,雨雪或直接降落在江河湖海;或通过湿地、绿地自然地面渗透到地下,一部分被湿地吸收,其余的下渗到地下河流,最终流入江河湖海。然而,随着工业化、城市化的推进,特别是“钢筋混凝土”版的城市模式全面流行,城市自然“海绵体”惨遭破坏。

“大量的硬质铺装,改变了原有的自然生态本底和水文特征。”住房和城乡建设部城建司副司长章林伟表示,硬化的地表使得雨水无法渗透。尽管各城市都修建了排水管道,但是一旦遇到强降雨也是“双拳难敌四手”。“排水口少、井口小、管道直径不够大、位置不合理,这些都使雨水无法全部流入排水管道,只能‘任性’地在地表‘乱闯’,如果降雨持续且强度不减,雨水更加无处可排,自然造成城市内涝。”

同时,笔者了解到,各地大兴土木、填湖造地,扩大城市规模,将湖泊这个重要的

生态平衡阀关死,破坏了整个水循环的良性运转,加剧了城市水生态的不平衡。

“以我国北方为例,城市开发建设前,70%—80%的降雨可以通过自然渗透进入地下,涵养了本地的水源和生态,只有20%—30%的雨水形成径流外排;而城市开发建设后,由于屋面、道路、地面等设施导致的下垫面硬化,70%—80%的降雨形成径流,仅有20%—30%的雨水能够渗入地下。”

章林伟告诉笔者,城市的开发建设破坏了自然“海绵体”,呈现了与开发建设前相反的水文特征,导致“逢雨必涝、雨后即旱”,更带来了包括水生态恶化、水资源紧缺、水环境污染、水安全缺乏保障等一系列问题。



## 2. “海绵城市”设计重塑水生态

面对自然“海绵体”遭破坏、城市内涝问题频现的状况,重塑城市“海绵体”,恢复自然水生态的理念越来越受到关注。

“比如说两小时内降雨50毫米,得多大的管子才能把这个水一下子消化掉?这是不可能的。”在采访中,住房和城乡建设部副部长陆克华认为,推进“海绵城市”建设是解决城市排水的重要途径,它起到了很多下水道不能解决的作用。“关键就是要仿造生态,使地表径流尽可能达到开发前自然状态,先让雨水渗透,再把它们收集、蓄起来,不产生大的汇流。”

那么,具体需要怎么做才能重塑城市“海绵体”呢?通过采访,笔者了解到中国已有一些城市开展了这方面的项目,形象地展示了“海绵城市”的原理。

在湖南省长沙市雨花区的沙湾路,其中一个路段设置了有雨水收集与利用功能的浅草沟。它将植被下的土壤进行了分层。“最上面是植被覆盖层,在覆盖层中铺设了有孔的软式透水溢流管,中间是隔离层,最底下是蓄水的砾石层。因为颗粒大,空隙足,雨水

可以储存在里面。”长沙市雨花区林业局工程师容振坤表示,通过建设浅草沟这种城市“海绵体”,每当遇到暴雨,土壤中的水分达到饱和和有余时,水就会渗透到溢流管中,溢流管与市政排水管网相连,多余的水便能流进地下排水管道中。

另外,作为全国首批16个“海绵城市”试点之一的浙江嘉兴市早在2011年就开始利用低影响开发技术打造“海绵城市”,即在城市开发建设过程中,合理控制开发强度,减少对城市原有水生态环境的破坏,留足生态用地,适当开挖河湖沟渠,增加水域面积。此外,从建筑设计始,全面采用屋顶绿化、可渗透的路面、人工湿地等技术,促进雨水积存净化。

“像我们社区里收集的雨水可以用来浇花、洗车、冲厕所,大大减少了家庭用水。而如果整个城市都实现了雨水收集并循环利用,那么产生的价值更是几何倍的增长。”从事透水路面施工的嘉兴盛装透水道路科技有限公司总经理黄春明道出了“海绵城市”建设的好处。

## 3. 全面推广还需完整规划

“海绵城市”的理念在部分城市得到了实践,而要向全国推广还需要考虑哪些问题呢?在采访中,陆克华给出了发展路线图。

“一是抓紧编制规划,预留和控制地下空间;二是明确建设要求,城市新区都要同步建设地下综合管廊,老城区要统筹安排管廊建设;三是加强管线路管理;四是保障管廊质量;五是创新投融资机制,发挥开发性金融作用。”

在陆克华的路线图里,解决资金投入是一个重要方面。事实上,目前我国已有16个“海绵城市”试点,中央财政对试点城市给予专项资金补助。除了中央和地方的财政支持,还将引入社会资本。“这个投入可以是社会资本,可以是管线单位、企业的投资,目标都是把地下空间开发利用好。”

“海绵城市”的建设已在一些国外城市展开,并且收到了很好的效果。”谈及我国推广“海绵城市”需要注意的问题,湖南大学建筑学院副院长焦胜教授认为,适度参考国外经验将有助于完善我们的规划,更好地建设“海绵城市”。“比如通过采用技术或法律上的措施来提高‘海绵城市’的建设质量和效果等等。”

这样的经典案例有很多。像日本最具特色的技术手段是建设雨水调节池,有雨时,发挥调蓄功能,在非雨季或没有大暴雨时,发挥城市景观、公园、绿地、停车场、运动场和娱乐场所等多种功能。德国采用经济手段控制排污量。他们制定雨水费用征收标准,结合各地降水状况、业主所拥有的不透水地面积,向业主收取应缴纳的雨水费。此项资金主要用于雨水项目的投资补贴,以鼓励雨水利用项目的建设。

“但中国城市面临一个问题:中心城区面积大,建筑密度大。要结合自身的特点来制定可行性的建设措施。”焦胜谈到国外经验在中国的可行性时说,“在新城区的规划与建设中,要将‘海绵城市’的理念运用到实践中,达到多种效应。一方面保留水系来进行滞留处理,另一方面建设雨水调蓄设施,用来净化水质、涵养水源、防灾减灾等,从而建立一套生态、环保的水生态循环利用系统。”

# “海绵城市”的他山之石

陈博 蒋华栋

“海绵城市”以“慢排缓释”和“源头分散”控制为主要规划建设理念,追求城市人水和谐,已经成为很多国家城市建设的重要选择。

## 法国巴黎:形态不一,提升循环

法国作为现代城市雏形起源国之一,其



巴黎的地下排水设施

境内不少主要城市特别是巴黎的排水、防涝以及雨水循环处理的设计思路极具特色。

巴黎的水循环系统堪称世界范围内大都市中的典范。1852年,著名设计师奥斯曼主持改造了被法国人誉为“最无争议”并基本沿用至今的水循环系统。奥斯曼的设计灵感源自于人体内部的水循环。他认为,城市的排水管道如同人体的血管,应潜埋在都市地表以下的各处,以便及时吸收地表渗水。城市的排污则如同人体排毒,应当使污物沿管道排出城镇,而不是直接倾泻于巴黎的塞纳河内。奥斯曼的这一设计理念避免了巴黎市在暴雨时的地表径流量大幅增加,缓解了瞬时某一地域的排水压力。目前,法国正逐步施行雄心勃勃、拟投资额高达1000亿欧元的“大巴黎改造计划”。根据该计划,巴黎会进一步完善和维护已有的城市水循环系统,同

时还将在该市多个地点增添蓄水、净水处理中心,提高整个城市对雨水的收集与再利用。

## 英国伦敦:源头入手,一举两得

为解决日益严重的水资源短缺问题和提升伦敦等大都市的市政排水能力,英国政府积极鼓励在居民家中、社区和商业建筑设立雨水收集利用系统,以从根源上解决上述两大问题。

近年来,随着水价不断攀升,越来越多的家庭开始使用雨水收集系统。当前英国家庭的雨水收集系统多用于满足家庭灌溉、洗衣等非饮用水需要。居民多在家中设置1000升至7500升的储水罐,雨水直接从屋顶收集,并通过导水管简单过滤或者通过更为复杂的自净过滤系统过滤后导入地下储水罐储存。

一直以来,英国政府都在采取立法手段,通过《住房建筑管理规定》等法律规定,间接促进家庭雨水回收系统的普及。在2006年至2015年间,英国政府针对新建房屋

设立1到6级的评估体系,要求所有的新建房屋至少达到3级以上的可持续利用标准才能获得开工许可,而其中最重要的提升等级方式之一就是建立雨水回收系统。2015年之后,英国政府为更有针对性地提高水资源利用效率,直接要求单一住房单元的居民每天设计用水量不超过125升才能获得开工许可。这一规定也要求开发商和居民更加积极地在家庭中建立雨水回收系统。

英国大力推动大型市政建筑和商业建筑的雨水利用。大伦敦区最成功的节水典型就是伦敦奥林匹克公园。园内主体建筑和林地建设过程中建立了完善的雨水收集系统。通过回收雨水和废水再利用等方式,这一占地225公顷的公园灌溉用水完全来自于雨水和经过处理的中水。此外,公园还将回收的雨水和中水供给周边居民,使周边街区用水量较其他类似街区下降了40%。公园周边居民的每天人均用水量也下降至105升,远低于伦敦地区的平均水平144升。

英国政府和雨水再利用管理协会调研认为,英国利用雨水回收系统在提升水资源利用率方面仍有巨大的潜力。数据显示,以当前伦敦地区典型住房计算,在伦敦地区年均600毫米降水量情况下,每所房屋(屋顶面积100平方米)每年可回收5.4万升雨水。英国政府预计,如果所有新建住宅都设置雨水收集装置,未来英格兰地区年均回收雨水量将达到2.8亿立方米;如果新建商业用地也设置类似的装置,则回收数量能够翻倍。



# 关于「疯狂老师」的冷思考

黄文君

近日,教育O2O平台“疯狂老师”高调宣布获得2400万美元的B+轮融资,再度开启教育培训行业的高频振动模式。“疯狂老师”和2015年涌现出来的一系列在线教育平台,将对利益格局错综复杂的培训行业产生怎样的冲击?当资本界的热风搅动原本小打小闹、抑或“新瓶装旧酒”的在线教育“红海”之际,依附于教育机构的教师又将何去何从?

风靡世界的《世界是平的》——21世纪简史曾写到:“如果说全球化1.0版本的主要动力是国家,2.0版本的主要动力是公司,那么3.0版本的动力则来自于个人。个人获得了新的机会能够在全球范围内参与竞争和合作。”其实“疯狂老师”们的蓬勃发展,也暗合了互联网对中介机构“釜底抽薪”的动作和趋势。当下,“门口的野蛮人”已经颠覆了零售、媒体等产业的基本生态,并且已经开始在与居民生活联系更紧密的医疗和教育行业内跑马圈地,烧钱赚吆喝。在如此敏感的市场条件下,大型教育机构开始小心翼翼“触网”,而原本已经如履薄冰的小型教辅机构干脆腰斩线下业务,按照投资者的指示孤注一掷地往线上转型。仿佛披上了“大数据”的外皮,企业就能立于不败之地。

但从投资的角度来看,教育产业未必就是一个最好的选择。一方面,网络的互联互通彻底打破了知识和技能“市场固定”,于是乎,即便在中国最贫困地区的小乡村,一根网线,也能通向哈佛、剑桥等国外名校的课堂;另一方面,网络的扁平化和透明化也为知识产权保护带来了严峻的挑战,许多教辅机构动辄上万元的线上课程,很有可能倏忽之间就成为淘宝上二三十块的“神秘资料”。

最重要的是,投资者所追求的增长和退出机制,以“利”字唯马首是瞻的简单粗暴的商业逻辑,与教育的非功利化内核是相悖的。十年树木,百年树人,陶行知先生曾说:“我们深化教育是国家万年根本大计。我们深信教育应当培植出活力,使生向上生长。”试问各种O2O平台,在线产品的新颖性、技术性究竟和教育质量的好坏有多大的关系?老师在传道授业解惑之余,还要被捆绑上销售的职能,各种量化的指标甚至噱头变成了教师排名的依据,学生在悄然之间完成了向消费者的角色转换。这样的变化是进步还是退步?当“服务”学生被过度强调的时候,教师的尊严和权威又将于何处安放?

## 科教影像志



8月5日,山东省聊城大学流动科技馆走进日照莒县荣兴小学。

张少朋摄



8月4日,江西省于都县岭背镇金水湾水上乐园教练在给留守儿童讲解防溺水常识。

人民图片



8月5日,河南省通许县农村“爱心家园”的老师在教孩子们写作文。

新华社记者 李博摄