

雨水花园,能缓解城市内涝吗

■ 本报首席记者 龚丹韵 实习生 俞榕 俱鹤飞

24 瞄一流 献一计 见微知著看上海

夏日,台风季临近。如何防止暴雨后的积水、内涝,考验着每一座城市。

上海近几年一直在打造“雨水花园”。它是海绵城市的一种建设形式,能够吸收雨水,从而涝时蓄水,旱时排出,一定程度上缓解城市内涝和积水隐患。

那么,这些分布在上海各地的雨水花园,究竟发挥了多大作用、使用情况如何?记者实地探访了其中一些具有代表性的点,一探究竟,并邀请专家对其背后的海绵城市体系,略作思考。



柳友娟 制图



专家把脉

重建城市的毛细血管

解放周一:城市内涝积水,技术上有系统性解决办法吗?
胡永红(上海辰山植物园执行园长):过去,上海有许多小河,它们仿佛城市的“毛细血管”,雨水由此渗入地下。随着填浜筑路,如今,上海大部分地面均为“不透水面”。技术上讲,解决暴雨后的积水,可简单概括为一句话:把城市表面改为“透水面”。

雨水花园、透水铺砖、屋顶花园等,这些海绵设施其实核心都是一点:透水,让雨水下渗。当城市的公共广场、人行道、建筑屋顶等,都成为透水面,那么城市积水的概率将会大大减少。怎么改呢?比较好用的方法是铺设碎石层。

第一层铺上大碎石,碎石直径约8厘米。大碎石有几个作用:

其一,它有一定支撑作用,不怕碾压,在其表层覆盖平整面板后,车辆行驶不受影响。

其二,碎石间有大量空隙,有利于植物生长。辰山植物园做过实验,植物种在碎石里,远比种在泥土里长得好,其根系与生物量,前者是后者的6倍。

其三,也是关键作用,碎石间隙大,有利于雨水快速往下渗。雨水渗入土壤的过程,同时也是自净化的过程。经过土壤的过滤净化后,这些雨水变得越来越干净,就能成为资源。

再往地下深处,可以铺设中小碎石层。往下越深,碎石颗粒越小,雨水下渗速度逐级减缓,让地下水慢慢吸水、净化,也有利于植物根系的生长。

辰山植物园已经做了一些相关技术试验,我们想解决的不只是一个植物园、一个小区的问题,而是为城市整体的海绵系统提供技术支撑,最终重建城市的毛细血管。

解放周一:具体到执行,还有许多问题需要考量。您觉得“透水面改造”会遇到哪些执行难点?

胡永红:城市系统工程改造,需要政府、社会、企业、个人共同参与,彼此沟通、理解非常重要。

比如人行道的改造,树木根系生长的约1立方米范围,与人行道的其他空间,分属不同部门管辖,改造需要多方协调。此外,人行道与建筑的边界处,也需要小心处理。业主会担心,一旦人行道全部为可吸水的碎石层,那么到了建筑边界处,会不会对建筑墙面造成影响?技术上,做好隔离防水并无问题,但是需要与业主沟通解释,也需要保证施工质量。

再者,一些小区道路、建筑屋顶等,如果全部改为“软”的透水面,积水问题能大为缓解,但工程需要小区居民的理解,做好充分沟通。毕竟,比起挖一块的雨水花园,整个地面的整体改造,工程涉及面更大。

所以,目前来看,也只能在有条件的局部区域进行试点。海绵城市从一个试点开始,积累经验。

董楠楠(同济大学建筑与城市规划学院副教授):上海的一大难点是地下空间情况复杂,市政管网阡陌交错。而且作为中国最早的现代化城市之一,上海老城区里的地下,也不知道硬土层有多厚,往下是什么,多少深度才是土层。

我曾经受邀参与某城市某区域的海绵设施改建。团队设计时想得很好,但直到施工时才发现,道路的混凝土层非常厚,打到一定深度,实际情况和设想中的完全不同,几乎难以再往下挖。

老城市地面从“硬”变“软”,从“不透水”到“透水”,实际情况千变万化,只能边做边摸索,灵活应变。

解放周一:临港新片区作为大面积的海绵城市试点,其特点和价值是什么?

董楠楠:旧城区改造成本大,临港新片区作为试点较为合适。临港做得很认真,建设了不少生态绿地。

上海整体地形东高西低,中西部城区积水问题更加严重。临港靠近东面,且绿地体量大,意味着“透水面”很多,加上临港,地下水系畅通,内涝的可能性比上海其他片区小。

当然,海绵城市作为整体的韧性系统,可以有多种解读,不仅仅从内涝,也可以从其他灾害、工程、生态等角度来理解。

我个人觉得,临港的这块“海绵”,还迫切需要解决另一个“先天缺陷”:由于临港,土壤盐碱问题严重。这意味着,种在盐碱土壤上的绿化,生长情况不理想。

胡永红:我也认为,临港土壤盐碱问题亟待解决。一劳永逸的系统性解决办法是有的。之前我说的海绵改造方案是:上层铺大碎石,中层铺中碎石,下层铺细碎石,对临港而言,需要接着再往下做一层阻断层,阻断层往下再铺细碎石,接着往下铺中碎石、大碎石。相当于地下碎石工程,临港需要从小到大,再从大到来一遍,是其他地方的2倍。如此能彻底阻隔地下盐分上渗到地表。

但这意味着,临港地下改造的工程体量巨大,具体执行时还有待更多探索。

解放周一:海绵城市建设,有没有国际上较为先进的做法可资借鉴?

董楠楠:每座城市自然环境、地理禀赋、市政系统都不相同,不仅国外城市很难借鉴,即便中国不同的城市,也需要因地制宜。

上海的海绵城市体系,我的建议是第一步,先减轻暴雨后的积水。做好这一步已经很难。如今每年台风暴雨季,整座城市千疮百孔,就是为了防止城市内涝。

至于雨水渗入地下后,如何利用水资源,又是另一个大题目。有的城市用于浇灌,有的城市排入河道,也有城市作为冷媒使用。比如有些全球城市雨水收集系统做得非常好,雨水渗入地下,经过过滤,直接排入河道,这样设计的前提条件是,城市周边水质品质较高,可以直接利用。上海的河水基本不能作为资源,排入河道等于变成污水,难以利用,所以很难借鉴。

总体而言,即便积水隐患不小的上海,也并非每个地方都需要“海绵化改造”。上海地势最低的青浦等淀山湖一带,水患风险更大,其成因更多来自太湖,需要长三角一体化联动治理。而黄浦区、徐汇区等中心城区,硬化地面造成的雨后积水问题更多。

因地制宜,海绵城市没有“理想模型”可言,上海需要摸索一条适合自己的路。

辰山植物园

大雨过后,草地不湿鞋

每到夏日萤火,中国规模最大的户外古典音乐节之一——辰山草地广播音乐节,在上海辰山植物园的大草坪上举办,至今已届8年。

户外的夜晚,气候多变,常遇晚风劲吹、小雨淅沥。即便如此,观众们依然能坐在草坪椅上,凝神聆听古典音乐。而其背后,是海绵设施的一系列技术保障。

辰山大草坪不仅耐踩踏,且自带雨水循环系统,是一座“雨水花园”。曾有一年,音乐节恰逢上海大雨倾盆,辰山大草坪的快速排水技术“秀”了一把,雨后15分钟,观众们踏入草坪已经不湿鞋。它是怎么做到的“速干”的呢?主要运用自然的力量,而非人工下水管道强排。

现代都市,暴雨后的积水成因说来简单——城市地面,大多都是“不透水面”,水无法下渗,自然造成积水。为了排水,城市建设了复杂的人工下水管道,通过管道,水被强制排入大河。

上海每到台风暴雨季节,下水管道负荷很重。一旦降雨量骤大,管道短时间消纳不了,城市泵站就会加大马力,快速把水“泵”入管道。于是,一场下水设施与暴雨的速度之争拉开帷幕。

传统观念中,一旦城市积水严重,人们首先总是关注下水管道是否不足。人与大自然的竞争吃力不讨好。某种程度上说,人工设施永远是“不足”的。

如今,运用自然规律的“海绵城市”理念渐渐成为共识。上海辰山植物园执行园长胡永红解释,自然环境里到处都是泥土等“透水面”,雨水落到地面,自然下渗,地势平整处,本就不会积水。自然界里的地面是“软”的,就像海绵一样吸纳水分,不存在所谓“积水”。那么,我们是否有办法在城市的一片硬质不透水面中,部分还原自然?“雨水花园”应运而生。

辰山植物园的大草坪就是如此。其总面积12580平方米,草坪地形有趣,模仿剧院的观众席台阶,一共有7层台阶,落差3.5米。暴雨时,雨水沿着台阶坡度,从高处一阶阶流淌到最低处,而草坪最低处的下面,运用了仿生叶脉多级排水技术,多粒径砂土基质混配等技术,雨水可以极快地渗入下去,表面的草坪也就“速干”了。

渗入地下的雨水,经过地下土壤自然净化,被储存起来,闲时用于浇灌。辰山植物园为此设置了自动控制喷灌技术,精准水肥、病虫害智能监管等技术。

据介绍,辰山植物园地下,传统下水设施很少,仅从海绵城市建设角度看,整座植物园就是一座大型可循环的“雨水花园”。

新泾六村

蓄水枯水皆成景

上海近年来,一直在各处进行雨水花园的试点。

位于长宁区金钟路的新泾六村是典型的老小区。周边排水管网水位常年偏高,小区部分排水管道损坏,长期以来,新泾六村雨天积水现象频繁,严重时水漫到脚踝以上,居民几乎寸步难行。

据新泾六村居委会工作人员介绍,每到台风天气,居委会干事需要全天候值班,每天的6点、12点、21点巡逻,

随时检查小区积水情况。

2018年,新泾六村实施海绵化改造,将小区的3个绿化景观改造成雨水花园。下暴雨时,雨水自然流入花园,利用其卵石散铺层、碎石垫层、透水土布层和素土夯实层,快速下渗、滞留、净化,一部分储存在地下蓄水箱中。

雨水花园有蓄水、枯水两种呈现方式。枯水时,花园底部的白色鹅卵石露出,与花园地上的驱蚊植物和花卉相得益彰;蓄水时,花园呈现为小溪流水的自然生态景观,水池深度控制在约50厘米,保留水景的同时确保安全。

环绕小区的慢行步道也铺设了透水砖,使用了渗透材料,慢行步道和雨水花园相互连接,搭配花园外侧的休息长凳,不仅解决了雨天积水问题,也为居民提供了一片小型休闲区域。

去年台风来时,小区里基本没再出现积水现象。习近平总书记在2013年中央城镇化工作会议重要讲话中明确强调,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,建设自然积存、自然渗透、自然净化的海绵城市。

国务院办公厅出台“关于推进海绵城市建设的指导意见”也指出,采用渗、滞、蓄、净、用、排等措施,将70%的降雨就地消纳和利用。

总而言之,面对内涝、积水隐患时,首先想到的已不只是“下水管道”,还有雨水花园之类的“海绵化改造”——这将会成为城市治理的大势所趋。

云锦路跑道公园

小孩子容易跌落

但是雨水花园的建设过程,还是面临诸多思虑不周的问题。

徐汇区云锦路跑道公园位于云锦路西侧,北到丰谷路,南至龙水南路,作为“海绵城市”试验区之一,面积约7.48万平方米。

下大雨时,花园两侧的雨水汇聚到这片下凹式绿地,可快速流入地下蓄水池,池子里的水平面用于绿地灌溉。借助特殊的雨水口装置,多余的水再排入市政管道,从而缓解全部依赖市政管道排水的压力。

跑道公园改造完成后,效果立竿见影。丰谷路、云锦路的积水明显改善,去年,台风影响上海时,那里的路面基本已无积水。

但是路过此处的人却提出了一些疑问。有家长表示,雨水花园地势较低,木头栈道两边缺乏防护栏,小朋友一不小心很容易跌落,所以很少带孩子走进花园里的木头栈道。

市民何女士经常带孩子来跑道公园,从没听说过“雨水花园”。不少前来散步的居民都很疑惑“什么是雨水花园”,表示此前一直不明白“这里的池塘为啥建得那么低”,如今才知道是海绵设施,下凹就是为了把水引入花园快速下渗、消纳。

住在附近小区的袁女士则提出了更高要求。她说,跑道公园改造后,道路确实不积水了,但自家小区门口仍会积水,她希望雨水花园的修建可以推广到小区周边。

也有人认为,雨水花园并非常规的绿化景观工程,外表什么样子是其次,核心是起到“渗滞蓄净用排”作用。

“雨水花园需要多做解释和宣传工作。”一位居民说,并希望打造的同时,能更多考虑安全细节、绿植景观等人性化因素。



雨水花园展示效果,理想中凹陷部分可被植物遮挡。



云锦路跑道公园栈道两边的雨水花园有跌落风险。



临港小区内部,雨水花园占据了两栋楼宇的间距。均 实习生 撰