北方地区住宅小区海绵城市建设策略探究

张丹

大地建筑事务所（国际）河北分公司　河北　石家庄　050000

[摘　要]社会进步和城市化水平不断提高，环境问题日益凸显，原有生态平衡被打破，因此人们愈发重视生态的自我调节能力，基于此海绵城市理论被提出，并开始在一些地区进行试点。海绵城市建设的最终目的是实现雨水自然积存和渗透，实现自然净化，能够解决城市中普遍存在的内涝，水体发黑发臭，城市热岛效应等问题。北方城市最普遍的问题是城市热岛效应和水体发臭问题，当然随着城市地表变化以及越来越难以预料的极端天气影响，北方城市内涝问题越发严重，因此北方城市应该结合气候特点和地理环境差异，因地制宜开展海绵城市建设。全国海绵城市试点城市中北方城市有12个，累积大量宝贵海绵城市建设经验。本文针对北方住宅小区特点，遵循海绵城市建设原则，提出北方小区海绵城市建设的主要措施，在满足因地制宜的基础上，本着生态为先的理念，希望通过海绵城市建设，构建生态和谐居住小区。

[关键词]北方；住宅；海绵城市

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2020.02.1567

由于城市化的推进，导致裸露的土壤面积越来越少，城市雨水无法及时排出，城市水域系统被人为破坏或者侵占，削弱城市的防洪能力，同时城市雨水短时间涌入河道，会增加河流水位，产生严重风险。国家开始重视城市排水和防涝，提出建设海绵城市，并在2015年在全国16个城市开始试行，海绵城市理论形象比喻为利用园林的吸附能力对城市中各种污染物和水进行调节。将海绵城市理论应用到居住小区建设中，融合水域景观生态学，可以使居住小区规划更加合理，保障美观的同时起到调节生态平衡、保持水土的作用。北方城市由于受到寒冷气候和降水条件影响，海绵城市建设相对比较缓慢，将海绵城市应用到住宅小区建设中除了满足基本的建设要求外，还需要额外考虑北方缺水问题，以及寒冷气候下冻胀等问题，因此北方住宅小区海绵城市建设需要因地制宜，充分发挥小区道路、绿地、建筑物屋面以及水系等系统吸纳和存储雨水，发挥海绵体缓释和渗透作用，使景观和环境自然和谐，在美化小区环境的同时，为构建海绵城市奠定良好基础。

一、海绵城市概述

海绵城市是指城市通过自我调节可以有效抵御自然灾害和外部环境的变化，像海绵一样具有弹性和可恢复性。海绵城市能够实现对雨水的主动收集并对雨水进行储存和净化，根据需要合理利用[1]。海绵城市理念的基本前提是遵循生态规律，通过人与自然的结合，利用雨洪管理系统，提高城市防洪抗涝功能，同时对雨水进行合理利用，起到保护生态环境的作用。建设海绵城市不仅要考虑到自然环境下的水系统，如降水、地下地表水等，还要考虑到人为水系统，如城市供水和排水系统。海绵城市建设是一个长期复杂的过程，因此需要不断实践和探讨。

二、海绵城市建设意义

海绵城市在维护生态平衡上具有重要意义。我国城市建设对绿地的占用比例非常高，城市内河道的设计以硬装铺设为主，一旦发生自然灾害，城市雨水系统无法及时进行排水和吸水，容易引发城市内涝，遇到干旱季节，城市雨水系统储水能力不足，无法提供足够水源保障，城市水循环无法实现，建设海绵城市，利用城市园林景观设计，提高植被覆盖率，建设人工湿地，提高吸水能力，同时采用科学的雨水收集、存储和净化系统，促进水循环，维护城市生态平衡。海绵城市在应急处理上发挥重要作用。严重自然灾害下城市的供水供电系统可能会遭到破坏，影响人们的基本生活，利用园林景观水系统的储水功能，可以解决急需突发供水问题，满足人们所需，维护社会稳定。

三、北方住宅小区海绵城市建设策略

（一）确定住宅小区海绵城市建设目标

1.确定宏观目标

结合北方住宅小区建设条件，从水生态、水环境、水资源、水安全等方面设定约束性定量建设总指标以及分项指标。

2.确定中观目标

以总体建设指标为依据，对住宅小区各个单元进行雨水分区划分，使其满足控制性详细指标，同时以单元为基础，对管控进行分区，分区依据主要以排水、控规管理单元、地块为依据，详细规划不同分区的总体数量[2]。

3.确定微观目标

根据住宅小区海绵城市建设总体目标，将目标进行细化分解，首先确定小区所在区域年径流总量的总体控制率具体指标，以中观目标中的分区为单元确定垫面的情况，其次对海绵城市分区建设进行适应性评价，如建设强度、绿地覆盖率以及未进行海绵城市建设的地块所占据的比例等，结合以上评价指标和小区现实建设情况，以及建设海绵城市的具体指标，构建低影响开发模型，并结合模型对各项指标进行校验，最终对分区管控指标进行确定。

（二）住宅小区海绵城市建筑设计

1.绿色屋顶

在建筑设计中合理利用屋顶花园作为雨水收集方式，是海绵城市构建的重要环节，也是缓解北方城市热岛效应的有效路径。落入屋顶的雨水具有相对较轻的污染，经过屋顶花园过滤后可以直接用于小区绿化灌溉，在雨量充沛的季节，可以把屋顶花园收集到的雨水存储起来，在干旱季节

来临时，用于植被灌溉和车辆清洗等。屋顶花园由几个部分构成：一是砂土层；二是砾石层；三是植被覆盖层；四是种植土壤层；五是蓄水层。屋顶花园要设有雨水收集装置和溢流管，防止收集雨水过量造成植被的破坏，既能达到储水目的，同时又维护了生态平衡。

2.绿色立面

在住宅小区建筑物的立面上设置一些垂直攀爬的绿色植被，利用植被起到美化建筑，保水吸水等功能。在植被选择上可以选用能够自行生长攀附的植物，如爬山虎和常春藤等，在布局时要错落有致，起到一定的立体效果。也可以将房屋阳台、窗台等充分利用起来，同植被培养槽相连接，用于种植一些花草植被，起到吸收雨水的作用，同时植被的光合作用和蒸腾作用，可以增加空气湿度，调节空气质量[3]，提升居住小区微观环境，起到良好的水循环效果。

（三）住宅小区雨水循环系统设计

1.雨水收集系统

将传统住宅小区内的硬质铺装改为可以消化和吸水雨水的渗透式铺装，雨水通过渗透流入土壤中，可以避免雨量大的季节下水回灌的问题，同时能够起到海绵道路的作用。具体操作时需要配合绿化带一起设计，可以设计成单边也可以设计成双边，利用渗滤沟将道路的中的雨水进行收集，利用绿色植被进行过滤后存储到小区景观湖或者储水池内。在渗透式铺装基础上可以连接过路盖板，可以采用混凝土树脂合成材料的盖板。在北方高寒干旱城市，如吉林白城地区海绵城市建设的难题是解决冻土问题，因此在设计渗透硬装上面可以通过在透水结构的水平方向和垂直方向适当进行扩展延伸的方法解决，还可以将排水带设置在结构层中，利用结构层的温度将雪水或者冰层融化，然后再流入排水管道内[4]。在小区道路交叉口以及单元门口等地方，由于绿色植被面积较小，雨水渗透效果不理想，容易导致路面积水，因此可以在这些区域设置卵石沟、植草沟等生态式滤沟，疏导积存雨水，将雨水进行回收后利用下沉式绿地对雨水进行存储。

2.雨水存储系统

雨水存储系统包含人工湖和地下储水池。人工湖是住宅小区设计中首要考虑的储水系统。建设人工湖要考虑湖水的常用水位，溢流口的高度要在常用水位十厘米以上，人工湖的驳岸高度要高于常用水位，确保雨季来临时人工湖能够有足够的蓄水能力。人工湖内要栽种多种水生植物利用植物的净化功能，过滤雨水中的泥沙，形成良好的生态循环水系统，保证人工湖水的清洁。地下储水池的设计要结合雨水收集系统，根据不同条件和灌溉的需要，采用就近原则进行设计，可以分为两种形式：一是通过地势较高的集水沟把收集到的雨水通过储水池引入到地势较低的绿地进行灌溉，或者引入到地势较低的厕所用来冲洗；二是把雨水利用滴灌式储水池进行储存，把水抽取到地势较高的土层地下进行存储，在利用重力作用对地势较低的草地进行灌溉。

3.雨水调蓄回用系统

考虑到北方气候特点，降雨量相对较少，降雨季时间较短，因此从经济角度出发，北方住宅小区建立单独雨水回用管网不符合经济效益。基于海绵城市建设理念，可以采用将园林绿化软管和雨水回用控制系统相连接的方式，将回收的雨水用于小区绿化灌溉和小区内道路清洒，采用此种方式可以减少资金投入，同时方便小区内蓄水池深度控制和管理。

（四）住宅小区绿地系统设计

景观绿化系统是住宅小区绿化达标的重要指标，同时也是小区品质提升，外观美化的重要措施，依据海绵城市建设要求，小区绿地还可兼做雨水收集和净化系统，合理布局小区绿地，选择适应气候和土壤特点的绿色植被，既能满足观赏要求，又能起到良好的生态作用。常见的绿地系统有下沉式绿地、雨水花园、生物滞留区、植草沟等。下沉式绿地是指在集中绿地区域适当设计一些高度低于水平高度的绿地，从而形成一块凹陷的绿色植被区，利用下沉式绿地可以实现雨水收集、渗透、净化和再循环利用，针对北方小区气候和土壤特点，下沉式绿地植被可以选择耐旱、耐涝、耐寒的品种，如蓝羊茅、麦冬、千屈菜等，在种植过程中应该按照科学方法进行栽种，数量和密度选择要进行合理规划。针对北方地区普遍缺水的特点，设计下沉式绿地可以有效缓解雨水径流，在雨季丰沛季节进行雨水储存，在干旱季节来临时可以加以利用；雨水花园可以选择芦苇为代表的草本植物，机能满足下凹深度要求，又能满足植物的生长需求，同时具有一定观赏价；生物滞留带和植草沟针对北方高寒的容易霜冻的特点，可以采用具有融雪剂弃流作用的新型植草沟和生物滞留带，防止因霜冻而失去原有功能。

结论

海绵城市是国家实施生态治理的重要措施，也是我国向生态城市转型的重要举措。北方居住小区海绵城市建设应该从目标设计、建筑设计、雨水循环系统设计、绿地系统设计等方面入手，利用绿色屋顶和立面，提高雨水吸收和收集能力，利用人工湖、硬装铺设、生态式滤沟、蓄水池建立雨水循环系统，利用下沉式绿地、雨水花园、生物滞留带、植草沟等避免雨水径流。力求建成具有生态功能、宜居、绿色的新型住宅小区，为城市生态系统改善夯实基础。

参考文献

[1]陶冉冉，江禹，孙云水.海绵城市理念下东北地区绿色生态住宅区的建设探讨[J].吉林化工学院学报，2019，036（005）：46-48.

[2]杜小宇.海绵城市背景下居住区规划设计探究[J].中国住宅设施，2019，0（9）：37-38.

[3]赵培斌.住宅小区海绵城市建设方案探讨[J].智能城市，2019，5（11）：39-40.

[4]王思思，任朝阳，王文亮，等.海绵型绿地设计的若干关键问题探讨[J].水利水电技术，2019，50（5）：1-9.