

# 水源匮乏条件下建筑工程海绵城市的应用研究

孟 翹 吉华彬 王肖非 李 乐 杨振东

中建港航局集团有限公司 上海 200000

**摘要:** 海绵城市是一项系统化的建设工程, 必须应用很多新技术和新思路。在实际建设中应将海绵城市与城市放洪、防涝相协调, 实现“快排”措施与资源化利用, 同时, 需要完善的研发投入机制与人力资源机制和规范机制, 充分发挥具体海绵城市建设科技的积极意义。

**关键词:** 水源匮乏条件; 建筑工程; 海绵城市; 应用研究

引言: 想要建设新型城市, 海绵城市是发展的必由之路, 加强海绵城市建设规划是十分必要的。建设海绵城市, 不仅可以减轻城市污染, 美化城市, 也是城市可持续发展的重要手段。因此, 管理者和政府部门必须加强对海绵城市建设的领导, 从而加快海绵城市的建设进程。

## 1 海绵城市的基本内涵

海绵城市是新一代城市雨洪管理概念, 是指城市能像海绵样, 在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的弹性, 简称“水弹性城市”。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。海绵城市建设受到各地方政府的重视, 已经在全国范围内开展试点工作。横跨三带的地理位置及季风气候使我国的水资源分布高度不平衡, 同时城市内涝及水污染问题日趋严重, 天气变化、快速城市化导致了城市的水难题, 包括内涝、水污染、水资源匮乏等, 而海绵城市概念的提出和实施, 就是要从根本上解决以上难题, 实现社会经济发展和自然环境间的和谐和平衡”, 据此海绵城市主要包括以下四项内容: 城市水资源、水生态管理、绿色基础设施以及透水铺面等。而城市水环境与水生态问题又是跨地城并互为关联的系统性问题, 诸多问题产生的本质是水生态系统整体功能的失调, 解决水问题必须把研究对象从水体本身扩展到水生态系统, 对水生态系统结构和功能进行调理, 增强生态系统的整体服务功能, 构成水系统的完整功能体系。因此通过跨尺度构建水生态基础设施, 并结合多类具体技术建设水生态, 是“海绵城市”的核心。构建海绵城市即是建立相应的水生态基础设施, 最为高效地完善城市的水生态环境体系。

## 2 海绵城市理念在城市建设中的应用的重要性

### 2.1 能够控制水污染

城市的海棉不但可以保护生态环境, 还能够防止水污染。城市基本建设期内, 水资源将污染。运用海棉

城市定义, 贮存、净化处理被污染的降水, 排进市政管网, 实现洁净目地, 合理利用水资源。

### 2.2 完善空间规划

为了最大限度地发挥建筑给排水系统的节水效果, 设计师必须遵循海绵城市理念, 完善和优化建筑的空间设计, 将建筑周边的植被景观融入到水体设计中。供水和排水系统。设置植物景观不仅可以美化环境, 还具有节水功能。所以, 设计师可以将建筑的给排水系统有机地融入到周围的植物景观中。在设计过程中, 设计师可以根据建筑给排水系统的使用要求设计嵌入式绿化区域, 进一步提高蓄水效果, 为水资源的合理利用打下基础。同时, 设计师可以根据当地降雨量和建筑用水需求分析, 确定蓄水池的容量, 以达到雨水收集和循环利用的目的。

### 2.3 可提高排水蓄水的控制效果

海绵城市理念既能达到理想的排水蓄水调节效果, 又能提高人们的生活质量, 因此受到了城市居民和城市建设规划者的广泛青睐。海绵城市拥有完备的排水系统, 可以迅速排走城市的雨水, 从而避免洪水的发生, 人们的出行不受影响。此外, 海绵城市还具有蓄水作用, 改善了城市缺水问题, 对城市生态环境建设发挥了十分重要的意义。

## 3 海绵城市建设发展现状

海绵型建筑与小区建设应采用低影响开发(LID)雨水系统, 包含新建小区及老旧小区改造2个部分。新建小区建设项目应充分发挥控制性详细规划作用, 根据确定的年径流总量及面源污染削减率, 各专业配合合理制定建筑小区海绵城市方案及规划专篇, 确定地块竖向和汇水分区, 落实具体的低影响开发设施的类型、布局、规模等。海绵城市专项规划对新建小区海绵城市施工图设计起重要的指导作用。海绵城市的建设目标应该涵盖雨水径流总量和污染物控制、雨水资源利用、峰值流量控制-水防涝等多

个分目标,这些分目标之间存在一定的耦合关系,既有区别,也有联系,通过这些综合控制目标,才能有效地实现海绵城市更高层次的目标,即良性的水文循环、良好的生态系统等。目前从住建部及各省市颁布的海绵城市建设技术指南来看,雨水径流总量控制率和城市面源污染控制率都是海绵城市建设的关键指标,其中雨水径流总量控制率一般要求在55%~75%,SS控制率一般不低于50%,在实际工程中通过对这两个关键指标的分解和综合基本能保证海绵城市规划和建设的合理性和有效性。

在编制海绵城市专项规划中,还应与城市总体规划、排水防涝规划、水系规划、绿地系统规划等相结合,在指标的选择上也应更丰富、更全面。以山东莱阳白垩纪国家地质公园为例,山东莱阳白垩纪国家地质公园博物馆项目即坐落于棘鼻青岛龙的发源地--金岗口村西沟,工程建成后将作为中型公共博物馆,成为白垩纪恐龙博物馆集群的重要组成部分,对推动当地特色旅游文化产业具有非凡意义。项目建设过程中,因为项目独特的土壤地质条件,无地下水可用,又因项目地理位置偏僻,没有市政用水供给,因此对海绵城市的应用与研究迫在眉睫。

#### 4 海绵城市理念的设计原则

##### 4.1 因地制宜原则

因为各个地区自然条件不一样,以海绵城市核心理念设计方案城市园林景观的过程当中,务必遵照因时制宜设计原则。如所在地区有较多雨水的,应根据所在地区地理条件采用合理方式清除雨水。与此同时,本地绿色植物用以雨水园林景观设计<sup>[1]</sup>。能够避免地面外流。所在地区降雨量较小的,理应设定地下水库,搜集平屋面雨水与地面雨水,以备缺水时使用。

##### 4.2 生态化原则

海绵城市核心理念中的城市基本建设具备生态环境保护作用。最先要保证城市排水设备稳定,确保雨水停留场所安全性,次之,生态体系具备修护作用,能够净化处理城市生态环境保护。因而,要意识到绿色生态提升原则对城市基本建设的必要性,做到绿色生态改善的实际效果,务必根据当地地质环境栽种树种。

##### 4.3 整体性原则

整体性是海绵城市核心理念下城市建设过程中园林景观与周边环境的协调效应。在这以前,应充分把握周边地貌的特点,并在规划过程中将这种特点结合在一起。要充分展现海绵城市其价值,设计方案前必须了解城市排水设备实际情况,具备城市储水实际效果。

#### 5 海绵城市建筑工程技术分析

##### 5.1 雨水蓄积技术

雨水蓄水技术是通过各种方式储存可用的水资源,保证其能够接入实际的供水系统,保证城市水资源的充分利用。详细描述,实际的技术实施路径是:保护建筑物旁边的植物,让周围的生态发挥作用,在屋顶和地下车库建设相应的蓄水系统,做好防水工作。屋顶确保安装隔板后,可以实现分水。目前,建筑物的散热处于较为理想的状态<sup>[2]</sup>。地下车库的实际蓄水系统与供水、地下水资源采集在结构上正在向更加通用的方向发展,这就是雨水蓄存技术的价值所在。

##### 5.2 绿色屋顶技术

园林绿化房顶做为智慧城市建设的的主要对策,要用绿色植物园林绿化房顶的办法。主要是由植物群落层、基质层、过滤层、排水层及地面防水构成,在降低径流量、改善水质、推动雨水网络资源利用和城市风光方面有着很好的效果。植物群落层做为消化吸收、过滤、隔绝雨水中一部分污染物翠绿色屋面关键固层,不但要了解基体的粘附效用和适合不适合屋面植物群落生长,并且要了解屋面的承载力。过滤层主要是在基材中细颗粒物被雨水径流量冲跑,不必要雨水没法贮存时,从可排水层排出来,防止屋面负载过大破坏建筑构造地面防水,能够防止废水进到屋面。

##### 5.3 优化地漏设计

地漏作为给排水系统的重要组成部分,优化地漏设计对于提高水资源利用率具有至关重要的作用。传统的地漏设计仅限于排水,无助于节约水资源。对此,设计师可以根据建筑排水需求分析和海绵城市理论,对地漏进行优化设计。例如,在控制地漏深度的同时增加水资源采集功能<sup>[3]</sup>。建筑物排放的生活废水经收集、沉淀、过滤等处理后,用于其他领域。通过海绵城市概念的应用,可以在保证其排水效率满足建筑物运行要求的同时,降低地漏的设计成本。

##### 5.4 雨水回收技术

雨水循环利用技术应用的实践经验比较丰富,技术成果也比较多样。从目前海绵城市城的实际建设来看,雨水循环技术本身可以概括为以下几个节点:一是依靠建筑本身的蓄水技术。从理论上讲,每栋建筑都有一定的蓄水能力,尤其是很多城市在一年中很长一段时间处于雨季,如果此时不能实现有效排水,或者旱季找不到充足的水源,可能会导致城市供水出现问题。对此,建筑屋顶将主要采用高性能材料,使建筑屋顶起到隔水的作用,专用面积应与屋顶面积保持一致。雨季来临时,管道可以变成一个真正的水箱。当雨水饱和时,可以通过管道将收集的雨水通过生活水管排出,用于部分地区

供水。水质要求不高<sup>[4]</sup>。二是采用贴壁挂水技术进行处理。在于将雨水留在建筑物的墙壁上,这样在旱季高温不会引起内部温度的进一步升高,也可以加强墙壁的功能。水蒸气的蒸发对于清洁也很重要城市空气。长时间干旱时,可从屋顶或地下蓄水池中取水补充墙体,使积水保持畅通,也能起到很好的保护墙体的作用。

### 5.5 人工湿地

人工湿地是指模拟自然湿地功能的人工构建系统。它以沙、石、土等按一定比例混合作为填料,然后在填料床中种植植物。主要由三部分组成,一是基质层,常用,基质中含有沸石、砾石等;二是微生物种群,如放线菌、细菌等;三是植被层。人工湿地中常见的植被包括芦苇和茭白。基质层主要起沉淀和吸附作用,郭本华等研究了沸石、页岩陶粒和砾石三种不同基质建成湿地的除磷效果,结果表明,粉碎后的磷平均去除率岩石为可达95%,沸石平均除磷率为35%。植被可以为微生物种群提供良好的生长环境,减缓整个系统的水流速度,促进雨水与基质之间的反应等。选择植被类型时,必须考虑成活率、耐水性、生长期应考虑到植被的经济价值<sup>[5]</sup>。人工湿地在海绵城市建设中发挥着重要作用,主要表现在控制雨水径流、减少污染,同时作为一个独立的生态单元,可以净化雨水。

## 6 水源匮乏条件下建筑工程海绵城市的发展策略

### 6.1 加强城市总体规划工作

棘鼻青岛龙是我国发现的最著名的有顶饰的鸭嘴龙化石,也是我国首次发现的完整的恐龙化石。由于它是在青岛附近的莱阳市金岗口村西沟发现的,头上又有棘鼻状的顶饰,所以因此得名。在城市布局的整体执行过程中,必须搜集总体规划前期相关材料,开展城市水环境治理、生态环境保护和产业发展规划专题调研,点评城市本身水源承载力,依据城市详细情况明确发展趋势目标与方向,确立城市所在地性能和特性,制订科学合理的降水保障措施<sup>[6]</sup>。贯彻落实海绵城市建设规定,合理规划海绵城市建设地区。

### 6.2 合理选择海绵城市建设施工技术

要想提高海绵城市建设水平,首先要选择合适的建设方案。在建造海绵城市之前,应结合城市情况进行整体规划,并找专业的室内设计师开展城市精确测量,设计出适宜的海绵设计图纸。再根据调查数据,逐一评定各城市详细情况,设计方案海绵建设计划方案<sup>[7]</sup>。在推进施工图中不断深入,保证海绵城市理论的进行。并针对不同的绿化特性,设计方案不同类型的绿化建设计划

方案,挑选最理想的建设加工工艺。

### 6.3 优化城市详细规划方案

在总体规划策略的制订和改进环节中,设计师必须做好场所土壤结构、水体、纵向标高、工程项目设施建设等方面剖析与评价,根据模型分析的形式确立场所开发前后地面集流,保证设施建设能极好地达到实际需求<sup>[8]</sup>。明确网站低危害开发设施的总数、规划布局经营规模,运用网站已有的沟渠水体,依据网站具体情况提升低危害开发设施组成,分析总结低危害开发设施建设的必要性和合理性。

在详细规划方案制定和优化过程中,设计人员要切实做好对场地土壤特性、水系、竖向高程以及工程设施建设情况的分析和评估,借助模型分析的方式,明确场地开发前后的地表汇流情况,确保设施建设能够很好地满足实际需求<sup>[8]</sup>。确定好场地低影响开发设施的数量、布局以及规模,利用好场地中原有的坑塘水系,对照场地的实际情况,优化组合低影响开发设施,并对低影响开发设施建设的可行性以及经济性进行分析和评估。

## 7 结束语

综上所述,海绵城市的发展,可以使得城市化中存在的环境污染,城市基础设施系统瘫痪等风险得以控制和管理,但是海绵城市建筑工程技术专业性强,在复杂的系统架构中需要做好技术与技术之间的关系,这样才能够发挥海绵城市的效能。

### 参考文献:

- [1]李坚溶.海绵城市建设规划设计思路探讨[J].建筑与预算, 2021(8): 71-73.
- [2]檀东谋.浅谈海绵城市建设面临的潜在问题及应对策略[J].河南建材, 2020, (1):46-47.
- [3]钟敬来,张理鹏.海绵城市理念在民用建筑给排水设计中的渗透[J].工程技术研究, 2020(3): 120.
- [4]张立霞,姜博.分析海绵城市理论与环保生态及景观园林的有机结合应用[J].工程建设与设计, 2021(1):110-112.
- [5]罗永贵.城市雨洪资源综合利用下的海绵城市建设研究[J].城镇建设, 2021, (8):11.
- [6]董贺.海绵城市理念在建筑给排水设计中的体现分析[J].中国房地产业, 2020, (1): 74.
- [7]张恒,吴萍,郑兵云,等.中国海绵城市研究现状评述及新兴趋势[J].建筑经济, 2021, 42(02):99-103.
- [8]王颖.海绵城市建设风险因素及其影响机制分析[J].中国房地产业, 2021, (9):48.