

# 海绵城市应用

王 鹏\*

山东硕庆工程项目管理有限公司 山东省 济南市历下区 250014

**摘 要:** 在我们的城市化迅速发展与各种生态环境恶化日渐突出的当下, 改变逢雨必涝, 缓解水资源缺乏等等这些困境, 更好的营造健康、充沛、绿色的水环境而采取行之有效的措施是必不可少的, 那么利用自然排水雨洪管理系统提出的——海绵城市, 是为生态平衡提出了一个新的理念。也就是让城市更加贴近自然生态系统, 不像传统的城市, 自然为人类服务, 在这个系统里面, 提倡的是自然和城市能够相互服务, 甚至是城市为自然服务。

**关键词:** 海绵城市; 水资源短缺; 应用

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0212-7>

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。海绵城市建设应遵循生态优先等原则, 将自然途径与人工措施相结合, 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。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。

## 一、海绵城市理念内涵以及建设意义

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; 2013年12月12日, 习近平总书记在《中央城镇化工作会议》的讲话中强调: “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”。而《海绵城市建设技术指南--低影响开发雨水系统构建(试行)》以及仇保兴发表的《海绵城市(LID)的内涵、途径与展望》则对“海绵城市”的概念给出了明确的定义, 即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。<sup>[1]</sup>

构建“海绵城市”, 即把城市建造成弹性的“海绵体”, 降雨时载体进行蓄水, 缺水时载体中的水就会被“挤”出来供给城市居民生活以及兴利工程建设。从水资源开发利用的角度考虑, 首先, 传统的排水机制采用的是管道快排的方式, 以雨水排得越快越多为目标, 并没有对这部分水资源进行合理的利用, 浪费了水能量, 而且增大了城市排水压力。其次, 使用蓄水池将洪水储蓄起来, 虽然节约了水资源, 但长时间使用蓄水池, 其内的水体循环流动性较弱, 导致水质变差。此外, 修建蓄水池时采用的是钢筋混凝土材料, 对生态环境会造成破坏, 而且这一系列的管道排水、蓄水池修建过程中人类的参与程度极大, 打破了自然界自身的水体循环规律。如果采用自然界的“海绵”将水资源进行储存可大大缓解这些影响, 因此构建“海绵城市”可以从根本上解决上述问题。

建设海绵城市, 首先要扭转观念。传统城市建设模式, 处处是硬化路面。每逢大雨, 主要依靠管渠、泵站等“灰色”设施来排水, 以“快速排除”和“末端集中”控制为主要规划设计理念, 往往造成逢雨必涝, 旱涝急转。根据《海绵城市建设技术指南》, 城市建设将强调优先利用植草沟、雨水花园、下沉式绿地等“绿色”措施来组织排水, 以“慢排缓释”和“源头分散”控制为主要规划设计理念。

## 二、海绵城市在城市规划建设中的主要应用

### 1. 建筑中的应用

雨水模块雨水滞留矩阵可以方便容易安装在任何工程项目中, 相对于混凝土建造的水池, 不使用时地基、砖、预制

\*通讯作者: 姓名: 王鹏 出生年月: 1981.09.08 民族: 汉 性别: 男 籍贯: 山东菏泽市定陶区 单位: 山东硕庆工程项目管理有限公司 职位: 执行董事兼总经理 职称: 中级 学历: 本科 邮编: 250014 研究方向: 工程管理

混凝土管等。不仅施工工期短,而且建造成本低廉。滞留矩阵包裹在一个耐用、高强度的防水层里、坚固、耐用。雨水模块雨水滞留矩阵创建所需的存储空间,暴雨时雨水流入存储箱内,待雨洪过后,在排到制定的雨水排放口。减轻城市雨水管网暴雨时的排放压力。

## 2. 道路中的应用

在城市的发展过程中,道路工程的建设和使用具有重要的意义,因此作为城市的基础设施建设,在城市中的建设比重很大。而在市政道路工程中应用海绵城市的理念可以通过对雨水的“渗、滞、净、排”四个方面来实现。具体来说就是通过提高路面的雨水渗透功能来提高雨水的排放效率,同时实现对地下水的补充等。在市政道路中运用海绵城市理念需要合理地针对当地的具体情况进行方式的选择,但总体来说,利用好透水的铺装材料可以在提高城市雨水渗透、收集和利用的效率的同时保障道路的使用安全性,同时还能有效节省资源,实现环保的目的。另外,我们在对路面进行排水施工的时候可以考虑使用绿化植被的作用。由于道路雨水的排放关系到整个道路路基的稳定性和路面的完整性,因此必须重视雨水的排放,避免雨水积蓄对路基和路面产生的负面影响,依据当地雨水质量和当地水分布情况来分布绿化带植物,选择耐污染、耐淹、耐盐等比较强能力的乡土植物。从而保护道路具体作用的发挥及人们出行的安全性。<sup>[2]</sup>

## 3. 湿地中的应用

“海绵城市”理念对湿地的利用是在保护原有湿地生态系统的基础上建造湿地公园。湿地公园可以使湿地周围的土壤孔隙度和含水量增加,并对底部进行透水处理,可以很好的达到地表水向地下的下渗功能。湿地公园中通常以水生植物作为主要植物,一般选用茎叶发达的植物以阻挡泥沙,采用根系发达的植物用于吸收水中污染物,且尽量以当地植物为主,外来植物为辅防止破坏生物多样性,目前大多种植的是香蒲、麝草、芦苇及美人蕉等。湿地的主要影响因素有湿地蓄滞洪水量、湿地补水难度系数、湿地水体更新难度系数、湿地生态需水量等<sup>[3]</sup>。

## 4. 城市景观中的应用

为使用者提供自给自足的供水方式,减少抽取地下水的需要,减少城市水土流失,提供矿物质含量低的软水,减少对市政水的依赖,达到局部水平衡,收集屋顶雨水系统建造运行维护容易。通过合理的植物配置,雨水花园能够为昆虫与鸟类提供良好的栖息环境。能够有效地去除径流中的悬浮颗粒、有机污染物以及重金属离子、病原体等有害物质,有效净化雨水。雨水花园的建造成本较低,且维护与管理比草坪简单。通过植物的蒸腾作用调节环境中空气的湿度与温度,改善气候环境。与传统的草坪景观相比,雨水花园能够给人以新的景观感知与视觉感受。

# 三、海绵城市未来展望

## 1. 实际应用

1) 与城市规划结合,构建“海绵城市”主要是用来调节水资源,如将城市防洪与海绵城市结合起来,则会大大减轻城市防洪压力,增大水资源利用率。但是如若通过各海绵载体的蓄水缓解城市洪涝,载体蓄水的时间大多滞后于最大洪峰流量到来的时间,因此“海绵城市”理念解决洪水的问题还有待进一步研究。2) 与低碳发电或太阳能、风能、潮汐能等能量结合起来进行综合利用,将已收集到的水资源能量用来发电,或利用太阳能传送装置运输水资源等,这些都有助于城市工业化发展。3) 与水土保持相结合,进行监测,通过研究构建“海绵城市”前后当地水土流失指标量,分析“海绵城市”建设的可行性。

## 2. 研究展望

在建筑载体中,有部分学者从房屋结构形式方面研究了适宜种植的植物种类,如果能进一步结合气候、温度等条件的差异性,将有助于解决我国北方寒冷地区屋顶绿化的问题。对于屋顶绿化参数方面,大部分学者仅从滞留率、储水量方面研究,而对于植物种植深度与土壤厚度的最优化问题还没有明确的参数指标。

在道路载体中,除了对渗透率、渗透系数、储存率等参数进行理论计算以外,还可通过物理模型实验或软件数值模拟的方式,将这些新型透水材料的土料百分比、抗温、抗裂、拉应力、回弹力以及荷载承载力等相应参数进行指标量化<sup>[4]</sup>。另外,目前一些城市的渗透路面是通过扩大内部孔隙率来实现的,随着孔隙率的扩大,在长时间使用过程中往往会出现孔隙堵塞的问题,因此如何进行良好的运营维护,以最大化实现其经济效益又是另一个需要考虑的问题。

在湿地载体中,湿地水质有待进一步优化,例如牙买加海湾湿地通常会吸引很多候鸟栖息,与此同时也会伴随着

跳虫、蚊子等传染性害虫。湿地植物品种较为单一，目前只有中国和爪哇国的部分地区采用粮食作物在湿地上种植，若通过杂交等方式，将普通粮食作物品种改良成湿地种植品种，不仅能改善城市水资源问题，而且对改善粮食短缺问题也起到重大作用。

目前，对于“海绵城市”的数值模拟研究仅有部分学者利用SWMM 软件，MIKE URBAN 软件，GIS 软件针对个别某一个指标参数进行模拟，无论从软件种类还是研究内容方面都远远不足。当今时代是数据时代，对于“海绵城市”的建设也应与云计算、大数据或数值模拟等现代化软件结合起来，构建一套属于“海绵城市”的数据结构体系。

#### 结语：

针对当前城市水资源短缺的现状，应该对自然界中的水资源进行合理的应用。海绵城市理念的提出在一定程度上达到了这个目的，有效的解决了城市水资源短缺问题，缓解了城市的洪涝灾害。本文首先分析了海绵城市理念的内涵和建设意义，然后重点分析了海绵城市理念在城市建设中的主要应用，最后对海绵城市的未来展望进行了分析，希望可以促进海绵城市的建设和发展。

#### 参考文献：

- [1]崔广柏,张其成,湛忠宇,陈玥. 海绵城市建设研究进展与若干问题探讨[J]. 水资源保护,2016,(02):1-4.
- [2]李运杰,张弛,冷祥阳,刘海星. 智慧化海绵城市的探讨与展望[J]. 南水北调与水利科技,2016,(01):161-164+171.
- [3]吴丹洁,詹圣泽,李友华,涂满章,郑建阳,郭英远,彭海阳. 中国特色海绵城市的新兴趋势与实践研究[J]. 中国软科学,2016,(01):79-97.
- [4]俞孔坚,李迪华,袁弘,傅微,乔青,王思思. “海绵城市”理论与实践[J]. 城市规划,2015,(06):26-36.