

浅谈海绵城市设计

王戌

恒大地产集团贵阳置业有限公司

摘要：随着城市化进程的加速和城市规模的扩大，城市面临着日益严重的城市水资源短缺、水污染等问题，这不仅影响了城市的形象和品质，更严重地影响了城市居民的生活质量和健康状况。因此，如何有效地缓解城市水资源短缺和水污染等问题，成为当今城市设计领域需要解决的重要问题之一。在这个背景下，海绵城市的概念被提出，并被广泛关注和研究。本文将探讨海绵城市设计的相关问题。

关键词：海绵城市；设计方法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.12.090

随着城市化进程的加快，城市面临着许多环境和社会问题，其中包括水资源的短缺和水污染等问题。为了解决这些问题，海绵城市的概念应运而生。海绵城市是一种以自然界为蓝本，通过绿色基础设施、雨水管理和土地利用等手段，将城市变成一个可持续发展的生态系统的城市设计理念。

一、海绵城市的定义及建设意义分析

定义：随着城市化进程的加快，城市面临着许多环境和社会问题，其中水资源的短缺和水污染等问题尤为突出。为了解决这些问题，海绵城市的概念应运而生。

“海绵城市”概念在2012年4月的《2012低碳城市与区域发展科技论坛》中被首次提出。海绵城市是指将城市打造得像“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”，通过下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水释放并加以利用，实现“自然积存、自然渗透、自然净化”三大功能，让城市回归自然。海绵城市建设可以有效解决城市水污染问题、减少城市洪涝灾害，缓解城市水资源短缺问题，改善城市水质量和水环境，调节小气候，使城市中人与自然和谐相处^[1]。

建设意义：根据网络调查了解到，在最近几年，我国存在很多城市都存在内涝的问题，而且存在一些城市缺水比较严重，这种情况表明，我国的水资源处理问题比较突出，因此，通过海绵城市的设计和建设能够有效解决城市中的各种水资源问题，从而促进雨水、污水等的处理和利用。城市的海绵城市建设对于雨水、污水的科学排放，水资源规划运用等有着非常重要的作用，同时也能够对城市中的建筑、道路、水系以及绿化带的吸

水功能进行充分的发挥，对雨水的流向进行有效控制并进行科学的储存，然后经过自然渗透和净化，对雨水和污水等进行了有效、及时的处理，从而降低了城市内涝问题出现的概率。

二、海绵城市发展的原因与背景

首先，城市化进程是海绵城市发展的重要原因。近年来，全球范围内的城市化进程持续加快，越来越多的人涌向城市。随着城市人口的增加，城市面积也在不断扩大，这导致城市中的土地面积越来越少，雨水无法得到充分的渗透和自然的循环，导致城市内涝、水源污染等问题。海绵城市的发展可以缓解这些问题，通过建设雨水花园、绿色屋顶等海绵设施，可以收集、储存、净化雨水，让雨水回归自然。

其次，环境问题也是海绵城市发展的重要原因。随着工业化进程的加速和人口的增长，城市面临着严重的环境问题，例如大气污染、水资源短缺等。这些问题不仅会对城市居民的健康造成威胁，还会对城市的可持续发展带来隐患。海绵城市的建设可以通过植被增加、雨水收集等方式，改善城市的生态环境，减少污染物的排放，促进城市可持续发展。

最后，气候变化也是海绵城市发展的背景之一。气候变化导致降雨模式的不稳定，频繁的洪涝灾害也使得城市建设面临更大的压力。在这种情况下，海绵城市的建设可以更好地适应气候变化的影响，减少城市内涝、水源污染等问题，降低城市的生态风险。

除了上述原因和背景，政策支持也是海绵城市发展的重要因素。各国政府纷纷制定了一系列支持海绵城市建设的政策，例如在城市规划中加强海绵城市的要求，为海绵城市建设提供经济资助等。我国也于2015年出台《关于推进海绵城市建设的指导意见》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，部署推进海绵城市建设工作。海绵城市是大力推动节水节能、绿色建筑、低碳发展的创新表现，作为城市发展理念和建设方式转型的重要标志，全国已有一百多个城市制定了海绵城市建设方案^[2]。

三、海绵城市设计理念

海绵城市理念的出现是我国城镇化建设水平快速提高的产物，过度的城镇化建设将大部分的树林、耕地、山地等进行大肆的侵占，这种情况对于自然生态环境造

成了非常严重的破坏，高楼大厦的不断建设致使雨岛效应、热岛效应等问题频繁出现，城市市政道路、广场地面都是沥青、水泥等材料，这些材料的透水性能比较差，对于原有的自然基础和人文特征进行了改变，导致雨水径流发生变化，最终造成“大雨即涝、雨后即旱”。雨水资源流失、径流污染增加、城市内涝灾害频发，严重影响了人们生活和城市有序运行。

传统城市建设中，建筑小区内常采用大面积硬化路面，降雨后形成大量的地表径流，这些水通过路面汇集至雨水口及管渠收集，再通过重力或压力流排至自然水体。传统建设模式中，以“快速排除”和“末端控制”为规划设计理念，这就很容易导致暴雨期间出现内涝。

海绵城市的设计理念是将城市看作一个生态系统，通过模仿自然生态系统，建立一个兼具自然保护和城市发展的绿色基础设施网络。海绵城市系统主要包含三方面，即低影响开发雨水系统、雨水管渠系统、超标雨水排放系统。这三个系统是相互补充相互依存的，是海绵城市建设的重要基础元素。而海绵城市的建设重点是构建“低影响开发雨水系统”，强调通过源头分散的各类小型控制设施，尽可能维持场地开发后的水文特性与开发前基本一致，有效缓解城市不透水面积增加造成的洪峰流量增加、径流系数增加、面源污染复核加重等城市问题。各类低影响开发技术及设施主要有透水铺装、绿色屋顶、下沉式绿地、生物滞留设施、雨水渗透设施、雨水调蓄设施、雨水湿地及雨水塘、植草沟、植被缓冲带、初期雨水气流设施等。

四、关于海绵城市设计方法的探讨

海绵城市设计涉及规划设计、建筑设计、景观设计、给排水设计、市政设计等多专业，不是某一个单项设计能完成的，应在方案设计阶段就提前介入、相互配合。切忌前期专业不考虑海绵设计，后期施工图由某单专业处理的情况。

应根据各地海绵城市建设主要控制指标，如年径流总量控制率、径流系数、雨水资源利用率、SS削减率、绿色屋顶率、透水铺装率、下沉式绿地率等，选用合理的设计方案。在满足各项指标的前提下，应充分考虑建设资金的投入，选用最优方案。

海绵城市设计中的设计重点如下：

海绵城市系统主要包含三方面，即低影响开发雨水系统、雨水管渠系统、超标雨水排放系统。这三个系统并不孤立，而是相互补充相互依存的，是海绵城市建设的重要基础元素，共同构建了绿色雨水基础设施和传统雨水基础设施的海绵城市体系。传统雨水管渠系统和超标雨水排放系统是保障城市安全的基础，也是给排水专

业设计中相对成熟的设计内容，在此不做过多讨论。

低影响开发雨水系统是海绵城市设计相对传统设计的重点，也就是上面谈到的透水铺装、绿色屋顶、下沉式绿地、生物滞留设施、雨水渗透设施、雨水调蓄设施、雨水湿地及雨水塘、植草沟、植被缓冲带、初期雨水气流设施等^[3]。

在海绵城市设计中，雨水收集及回用是一个非常重要的问题。随着城市化进程的加快，城市的土地利用方式发生了很大的变化，导致城市地表覆盖率的不断增加，城市水文循环也发生了变化。因此，在海绵城市设计中，需要考虑如何收集处理雨水，以减少城市表面径流，改善城市水环境。

首先，雨水收集的方式。第一，屋顶雨水收集。屋顶雨水收集是一种简单有效的雨水收集方式。通过在建筑物屋顶设置雨水收集设施，然后通过管道输送到需要用水的地方进行利用。屋顶雨水收集可以广泛应用于城市住宅和商业建筑，不仅可以节约用水，还可以改善城市环境。第二，道路雨水收集。道路雨水收集是一种集中式的雨水收集方式。雨水收集到集水井中，然后通过管道输送到需要用水的地方进行利用。道路雨水收集可以有效地减少城市表面径流，降低城市洪涝灾害的发生概率，并可以利用收集到的雨水进行景观绿化、路面洗刷等用途。第三，绿地雨水收集。绿地雨水收集是一种利用城市绿地进行雨水收集的方式。通过在绿地中设置雨水收集设施，可以将雨水收集后通过管道输送到需要用水的地方进行利用。绿地雨水收集可以提高城市的绿化率和生态环境，同时还可以减少城市表面径流，改善城市水环境。

其次，雨水收集的处理和利用。在海绵城市设计中，雨水收集后需要进行处理和利用。雨水处理的主要目的是去除雨水中的污染物和有害物质，使其达到可以利用的水质标准。目前常用的雨水处理技术包括：第一，生物滞留池。生物滞留池是一种利用生态系统处理雨水的技术。通过在滞留池中种植植物和微生物，可以去除雨水中的污染物和有害物质，使其达到可以利用的水质标准。生物滞留池可以有效地减少城市表面径流，提高城市的生态环境。第二，人工湿地。人工湿地是一种利用湿地生态系统处理雨水的技术。通过在人工湿地中种植湿生植物和微生物，可以去除雨水中的污染物和有害物质，同时还可以提高城市生态环境。人工湿地具有构造简单、管理便利、经济实用等优点，因此在海绵城市设计中得到广泛应用。第三，滤池。滤池是一种利用过滤介质去除雨水中污染物的技术。滤池中常用的过滤介质包括砂、砾石、活性炭等，这些介质可以去除雨

水中的悬浮物、有机物和重金属等污染物，使其达到可以利用的水质标准。滤池技术具有结构简单、处理效果好、成本低等优点，因此在海绵城市设计中也得到广泛应用。

最后，雨水的利用。雨水的利用主要包括景观绿化、路面洗刷、冲厕等用途。通过合理利用雨水，可以减少城市对地下水的开采，节约城市用水资源，同时还可以改善城市环境，提高城市的生态水平。

五、海绵城市设计中的道路设计

首先，道路设计与城市水循环的关系。在海绵城市的设计中，道路设计需要与城市水循环的设计相结合。道路设计应该通过设计城市排水系统，收集和储存雨水，同时减缓城市排水系统的压力，以避免雨水排放不足和城市洪水的发生。因此，在道路设计中需要考虑到排水系统的大小、形状、深度等因素，以确保在降雨时能够收集雨水，同时避免排水系统过载。

其次，道路设计与雨水的收集和处理。海绵城市的设计理念是通过收集雨水、透水性路面和绿地来减少雨水径流，降低城市洪水的风险。在道路设计中，可以采用一些技术手段来实现这一目标。例如，可以使用透水性路面，这种路面可以帮助水分渗透到地下，减少径流。此外，通过设置路侧沟和雨水花园等，可以有效地收集雨水和减缓排水系统的压力^[4]。

六、海绵城市设计中的景观设计

海绵城市的景观设计应该将生态系统设计理念融入其中，选择适合生长的植物，利用多样化的景观元素，如雨水花园、雨水湿地等，以实现城市景观的多样化和美化。

首先，绿色基础设施建设。在海绵城市设计中，绿色基础设施的建设是非常重要的，景观设计要充分考虑城市绿地的布局与面积，以及绿化带的设置。同时，绿色基础设施也应该包括河道、湖泊等水系的处理。比如在城市设计中，可以在各个区域设置生态池、湿地、绿色屋顶等设施，通过将这些设施有机地结合在一起，实现城市自然系统与人工系统的和谐融合。

其次，规划水体系统。在海绵城市设计中，水体系统也是一个非常重要的环节。景观设计要考虑将水体系统与城市其他设施相结合，实现各种功能的整合。例如，在城市中心区域可以建设水上广场或人工湖，为市民提供观赏、娱乐等场所；在商业区域可以设置人工溪流或水景墙等，使得城市空间更加宜人，提高市民的生活质量。

第三，合理布局建筑物。在海绵城市设计中，建筑

物的布局也需要充分考虑景观设计的要求。城市建筑物的布局不仅要考虑它的功能和实用性，还需要考虑到它对城市环境的影响。比如，在城市中心区域，可以建设高层建筑，同时配备相应的绿化系统，使得这些建筑物能够达到节能减排的效果，同时对城市的景观产生美化作用。

第四，景观材料的选择。在海绵城市设计中，景观材料的选择也是一个重要的环节。景观材料的选择要充分考虑其适用性、环保性以及美观度。比如，在城市的广场和绿地中可以使用各种草坪材料、花卉和植被等来美化环境，同时也可以通过选用适当的材料来降低城市热岛效应的影响，提高城市环境的舒适度^[3]。

第五，灵活多样的景观元素。在海绵城市设计中，景观元素的灵活多样也是一个非常重要的方面。城市的景观元素应该多样化，既能够满足市民的生活需求，又能够提供不同的活动场所。例如，在城市的公共空间中可以设置游戏设施、休息区、健身器材等，使得市民可以在这些场所进行各种活动，提高市民的生活质量。

第六，自然与城市的结合。在海绵城市设计中，自然与城市的结合也是非常重要的。景观设计要充分考虑自然环境与城市环境的结合，实现城市生态系统与自然生态系统的和谐共存。比如，在城市的建筑物周围可以设置花园、小广场等，使得城市环境更加优美，同时也能够增加生态环境。

结语

综上所述，海绵城市是一种以自然为蓝本，以人为中心的的设计理念，旨在打造一个具有自然海绵功能的城市。在海绵城市的设计中，城市的绿地系统、水系统、建筑和管理等方面都应充分考虑海绵性能，采用具有海绵性能的设计方法和管理方法，以提高城市的适应能力和抵御能力。海绵城市的建设不仅可以有效地解决城市面临的水污染、热岛效应等问题，还可以提高城市的生态环境和人居环境，是未来城市可持续发展的必然选择。

参考文献

- [1] 靳琳昊. 基于海绵城市理念的城市道路景观设计方法探讨[J]. 住宅与房地产, 2020, (03): 84.
- [2] 史强. 城市道路海绵城市设计方法探讨[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(17): 77-78.
- [3] 张磊. “海绵城市”视角下城市绿地设计方法的探讨[J]. 工程技术研究, 2018, (12): 14-16.
- [4] 孙茹洁. “海绵城市”理念下的建筑设计方法与应用[J]. 门窗, 2019, (11): 122.