

海绵城市理念在市政给排水设计中的应用

张 健

青岛西海岸公用事业集团市政管理有限公司 山东 青岛 266400

摘 要：随着城市化进程的加速，城市雨洪管理面临严峻挑战。海绵城市理念作为一种创新的城市雨水管理模式，通过模仿自然界的水循环过程，构建具有吸纳、滞留、净化和利用雨水能力的城市生态系统。本文探讨了海绵城市理念在市政给排水设计中的应用，包括雨水收集与利用、防洪排涝设计、水体净化技术、水景设计和城市绿地设计等方面，为城市雨洪管理提供新的思路和解决方案。

关键词：海绵城市；市政给排水设计；雨水收集与利用；防洪排涝；水体净化

引言：在快速城市化的背景下，城市雨洪问题日益凸显。传统的城市排水系统往往难以应对极端天气和不可预测的气候变化，导致城市内涝、水质恶化等问题的频发。海绵城市理念作为21世纪城市雨洪管理的新思维，强调通过一系列的城市规划和设计手段，恢复和维持城市水循环的自然过程，提高城市在雨水管理上的灵活性和高效性。本文将重点探讨海绵城市理念在市政给排水设计中的应用，以期在城市雨洪管理提供有益的参考。

1 海绵城市理念概述

海绵城市理念，作为21世纪城市雨洪管理的新思维，通过模仿自然界的水循环过程，构建一个具有吸纳、滞留、净化和利用雨水能力的城市生态系统。这一理念不仅体现了人与自然的和谐共生，更体现了对未来城市可持续发展的深刻洞察。

1.1 海绵城市理念的定义

海绵城市，顾名思义，就是希望城市能够像海绵一样，具有良好的吸水、蓄水、渗水和净水功能。它并非一个具体的工程技术，而是一种城市雨水管理的新理念和新模式。海绵城市理念的核心在于通过一系列的城市规划和设计手段，恢复和维持城市水循环的自然过程，使城市在雨水管理上更加灵活和高效。

具体来说，海绵城市理念强调在城市建设过程中，应尽量减少对自然水循环的干扰，通过增加城市透水面积、构建雨水收集利用系统、建设生态湿地等措施，使城市能够像海绵一样吸纳、滞留雨水，并通过自然过程对雨水进行净化，最终实现雨水的再利用。这一过程遵循了“透水、滞留、净化和利用”的基本原则，实现城市雨水资源的最大化利用和最小化排放。

1.2 海绵城市的特点及重要性

海绵城市的特点主要体现在其吸纳性和弹性上。吸纳性是指海绵城市能够吸纳大量的雨水，减少地表径

流，降低城市内涝风险。而弹性则是指海绵城市在面对极端天气和不可预测的气候变化时，能够迅速调整自身的状态，保持城市水循环的稳定。

海绵城市的重要性不言而喻。它有助于协调环境变化。随着全球气候变暖，极端天气事件频发，城市内涝、干旱等问题日益严重^[1]。海绵城市理念通过构建城市防洪排涝体系，提高城市排水系统的标准和能力，有效应对极端天气和不可预测的气候变化，降低城市内涝风险，为城市居民提供更加安全、舒适的生活环境。海绵城市能够提升防洪抗洪能力。传统的城市排水系统往往难以应对突如其来的暴雨，导致城市内涝严重。而海绵城市通过构建雨水收集利用系统，将雨水进行滞留、净化后再利用，不仅减少了地表径流，还提高了城市排水系统的泄洪能力，有效降低了城市内涝的风险。海绵城市还有助于保护和改善城市环境。随着城市化进程的加速，城市绿地不断减少，城市热岛效应加剧，空气质量恶化。海绵城市理念通过构建生态湿地、雨水花园等绿色基础设施，增加了城市绿地面积，提高了城市绿化覆盖率，有效改善了城市生态环境。这些绿色基础设施还能够吸收空气中的有害物质，释放氧气，提高空气质量，为城市居民提供更加健康、宜居的生活环境。

2 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用

2.1 雨水收集与利用

在海绵城市理念下，雨水被视为一种宝贵的资源，而非简单的城市废水。在市政给排水设计中，雨水收集系统的设置显得尤为重要。雨水收集系统通常包括雨水收集管道、雨水收集池等设施，这些设施能够有效地收集雨水，并将其引入城市的水资源管理体系中。

收集到的雨水可以被用于多种用途，如绿地灌溉、生态湿地补水或景观水体补给。在绿地灌溉方面，雨水可以直接被用于浇灌城市公园、道路绿化带等区域的植

物,这不仅能够满足植物的生长需求,还能够减少城市自来水的消耗。在生态湿地补水方面,雨水可以被引入城市内的生态湿地,通过湿地的自然净化作用,提高水质,为城市生态系统提供水源。在景观水体补给方面,雨水可以被用于填充城市内的人工湖泊、雨水花园等景观水体,这些水体不仅能够美化城市环境,还能够为城市居民提供休闲娱乐的场所。

2.2 防洪排涝设计

防洪排涝是海绵城市理念在市政给排水设计中的另一重要应用。传统的城市排水系统往往难以应对突如其来的暴雨,导致城市内涝严重。而海绵城市理念则强调通过一系列措施,提高城市的防洪排涝能力。透水铺装和透水砖是海绵城市理念下常用的防洪排涝措施。这些材料具有良好的透水性能,能够使雨水迅速渗透到地下,减少地表径流。透水铺装和透水砖还能够增加城市地表的粗糙度,降低雨水径流的速度,从而减少城市内涝的风险。除了透水铺装和透水砖外,绿地也是海绵城市理念下重要的防洪排涝措施。绿地能够通过植被的蒸腾作用和土壤的渗透作用,消耗和吸收大量的雨水,从而减少地表径流^[2]。绿地还能够为城市居民提供休闲娱乐的场所,提升城市的生态环境质量。滞留和渗透方法是海绵城市理念下另一种重要的防洪排涝措施。这些方法通过构建滞留池、渗透池等设施,将雨水引入这些设施中,使雨水在设施内滞留一段时间后再缓慢渗透到地下。这不仅能够减少地表径流,还能够通过土壤的自然净化作用,提高水质。绿色屋顶和蓄滞洪池也是海绵城市理念下常用的防洪排涝措施。绿色屋顶通过在屋顶上种植植被,增加屋顶的粗糙度和透水性能,使雨水在屋顶上滞留并渗透到地下。蓄滞洪池则是一种专门用于储存雨水的设施,能够在暴雨期间暂存大量的雨水,从而降低城市内涝的风险。

2.3 水体净化技术

在海绵城市理念下,水体净化技术也是市政给排水设计中的重要一环。传统的城市排水系统往往将污水和雨水混合排放,导致水质恶化。而海绵城市理念则强调污水和雨水的分开处理,以减少水污染。构建生态湿地和自然池塘等设施,是海绵城市理念下常用的水体净化技术。这些设施能够通过植被、微生物等自然生物的作用,对雨水进行净化处理,提高水质。这些设施还能够为城市生态系统提供水源和栖息地,提升城市的生态环境质量。除了生态湿地和自然池塘外,植物和微生物等自然生物除污技术也是海绵城市理念下常用的水体净化技术。这些技术通过利用植物和微生物的吸附、降解等

作用,对雨水中的污染物进行去除和转化,使水质得到改善。这些技术不仅具有成本低、效果好的优点,还能够与城市的绿化景观相结合,提升城市的生态环境质量。

2.4 水景设计

水景设计作为海绵城市理念在市政给排水设计中的又一重要应用领域,其意义深远。人工湖泊、雨水花园等景观水体,不仅能够显著提升城市的美观度,为城市增添一抹亮丽的风景线,还能够为城市居民提供休闲娱乐的好去处,丰富市民的文化生活。更为关键的是,这些景观水体在海绵城市的建设中发挥着至关重要的作用。它们通过自然循环和净化作用,能够有效提高水质,为城市生态系统提供稳定的水源。在人工湖泊的设计中,我们可以巧妙地引入生态修复技术,如构建人工湿地、精心种植水生植物等,从而进一步提升湖泊的水质和生态服务功能^[3]。而在雨水花园的设计中,我们则应注重植被的选择和搭配,通过科学合理的规划,形成多层次的生态景观。我们还可以结合雨水收集系统,将雨水巧妙地引入雨水花园中,实现雨水的自然积存和循环利用,为海绵城市的建设贡献一份力量。这样的设计不仅美观实用,更体现了人与自然的和谐共生。

2.5 城市绿地设计

城市绿地设计,无疑是海绵城市理念在市政给排水设计中的又一关键应用。雨水花园、湿地公园等绿地设施,不仅能够显著增强城市地表的透水性,有效减少径流量,还能够为城市居民提供休闲娱乐的优质场所,满足市民的多样化需求。这些绿地设施,在海绵城市的建设中发挥着不可替代的作用。它们通过植被的蒸腾作用和土壤的渗透作用,能够消耗和吸收大量的雨水,从而极大地减轻城市排水系统的压力,提升城市的防洪排涝能力。在雨水花园的设计中,我们应注重植被的选择和搭配,通过科学合理的规划,形成多层次的生态景观。结合雨水收集系统,将雨水巧妙地引入雨水花园中,实现雨水的自然积存和循环利用。而在湿地公园的设计中,我们则应注重湿地生态系统的构建和保护,以提升湿地的水质和生态服务功能。还可以结合周边的城市环境,打造出具有鲜明特色的城市湿地景观,为市民提供更加丰富的休闲娱乐选择。

3 面临的挑战与解决方案

3.1 面临的挑战

(1) 技术难题:海绵城市的建设涉及多学科交叉,如水利、环境、生态、城市规划等,需要综合运用多种技术手段。目前国内外在海绵城市建设方面的技术研究和应用仍处于探索阶段,存在许多技术瓶颈有待突破。

例如，如何高效、低成本地实现雨水的收集、处理和再利用，如何在保证防洪安全的前提下，实现雨水的自然渗透和滞留，以及如何构建稳定、高效的生态系统以净化水质等，都是亟待解决的技术难题。（2）经济成本：海绵城市的建设需要大规模的资金投入，包括基础设施的建设、维护和管理，以及技术研发和创新的支持。对于许多城市而言，尤其是经济欠发达地区，海绵城市建设的初期投资巨大，可能超出了其财政承受能力^[4]。由于海绵城市建设的长期性和复杂性，其经济效益往往需要在较长时间内才能显现，这进一步增加了资金筹措的难度。（3）社会认知度：尽管海绵城市理念在学术界和政策层面得到了广泛的认可，但在社会层面，公众对其的认知度和接受度仍有待提高。部分公众可能缺乏对海绵城市理念的了解，对其带来的环境、社会和经济效益缺乏直观感受，从而影响了海绵城市建设的参与。由于海绵城市建设涉及城市规划和基础设施的改造，可能会引发一些利益冲突和社会矛盾，需要妥善处理和协调。

3.2 解决方案

（1）技术研发与创新：针对技术难题，应加大技术研发和创新的力度，推动海绵城市建设技术的不断进步。一方面，可以加强国内外学术交流与合作，引进和借鉴先进的海绵城市建设技术和经验；另一方面，应鼓励企业、高校和科研机构等社会力量参与技术研发和创新，形成产学研用相结合的技术创新体系。应注重技术的实用性和经济性，推动科技成果的转化和应用，降低海绵城市的建设成本。（2）政策支持与资金投入：为了解决经济成本问题，政府应出台一系列支持政策，为海绵城市建设提供有力的保障。这包括制定和完善相关法律法规，明确海绵城市建设的目标、任务和措施；设立专项基金，为海绵城市建设项目提供资金支持；提供税收减免、土地供应等优惠政策，吸引社会资本参与海绵城市建设；以及加强监管和评估，确保资金的有效使用和项目的顺利实施^[5]。政府还可以通过与金融机构合作，创新融资模式，如发行绿色债券、引入社会资本合作

（PPP）等，拓宽资金来源渠道，降低融资成本。（3）公众教育与宣传：为了提高公众对海绵城市理念的认知度和接受度，应加强公众教育和宣传工作。一方面，可以通过媒体、网络等渠道广泛宣传海绵城市建设的意义、目标和成效，提高公众对海绵城市建设的认识和理解；另一方面，可以组织专家讲座、科普展览等活动，向公众普及海绵城市建设的相关知识和技术，增强公众的科学素养和环保意识。应注重与公众的沟通和互动，听取公众的意见和建议，及时解决公众关心的问题和疑虑，增强公众对海绵城市建设的信任和支持。

结束语：海绵城市理念在市政给排水设计中的应用具有广泛而深远的意义。通过雨水收集与利用、防洪排涝设计、水体净化技术、水景设计和城市绿地设计等措施，海绵城市理念不仅能够有效解决城市雨洪问题，提升城市防洪排涝能力，还能够保护和改善城市生态环境，提高城市居民的生活质量。然而，海绵城市的建设也面临着技术难题、经济成本和社会认知度等方面的挑战。因此，我们需要加大技术研发和创新的力度，出台更多的政策支持，加强公众教育和宣传，共同推动海绵城市理念在城市雨洪管理中的应用和发展。未来，随着技术的不断进步和政策的不断完善，海绵城市理念必将在城市雨洪管理中发挥更加重要的作用，为城市的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]张明明.海绵城市理念在市政给排水设计中的运用[J].中国建筑装饰装修,2022(6):133-135.
- [2]李平平.海绵城市建设理念在市政给排水设计中的应用[J].四川水泥,2022(1):90-91.
- [3]王思尧,蒋曼洁,张凯.海绵城市理念在市政道路给排水设计中的应用分析[J].城市住宅,2021,28(6):175-176.
- [4]熊祖平.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2021(11):158-159.
- [5]赵娅娅,田力,谢文艺.基于海绵城市理念的生态河道治理研究[J].中华建设,2023(05):73-75.