

海绵城市理念在市政给排水设计中的应用探讨

王龙普

无棣县城乡水务发展服务中心 山东滨州 251900

【摘要】随着城市化进程的加速,传统的市政给排水系统面临着诸多挑战,如城市内涝、洪水频发、水资源短缺和水环境污染等。海绵城市理念作为一种新兴的城市雨洪管理与水资源利用模式,逐渐引起了广泛关注。本文探讨了海绵城市理念的核心内容及其在市政给排水设计中的应用,结合实际案例分析,提出了在中国城市化进程中推广海绵城市理念的建议和策略。

【关键词】海绵城市;市政给排水;雨洪管理;可持续发展

引言

近年来,全球气候变化和城市化进程的加快导致城市雨洪灾害频发,传统的市政给排水系统在应对这些挑战时显得力不从心。海绵城市理念应运而生,旨在通过自然积存、自然渗透、自然净化的方式,实现城市雨洪资源的高效管理和利用。本文将深入探讨海绵城市理念的内涵,分析其在市政给排水设计中的具体应用,并结合实际案例提出相关建议。

1 海绵城市理念概述

1.1 海绵城市的定义和特征

海绵城市的概念是在城市规划、建设和管理中优化的过程中引入了一种新型的理念,旨在赋予城市像海绵一样的弹性特征。这种城市能够更加智能地处理降雨带来的挑战,通过自然的方式吸收、渗透、储存和净化雨水,并在需要时进行释放和利用。其核心特征包括雨水管理、生态恢复和景观改善三个方面。雨水管理侧重于优化城市的排水系统,采用透水铺装、雨水花园等措施,降低雨水径流量,缓解城市内涝和洪涝风险。生态恢复强调通过构建湿地、人工生态系统等手段,恢复城市的自然生态功能,提高城市的生态环境质量。景观改善则注重通过绿化、景观设计等方式美化城市环境,提升城市的居住舒适度和生活品质。这些特征共同构成了海绵城市理念的基本内涵,为构建更加宜居、宜业、宜游的城市环境提供了新的思路和解决方案。

1.2 海绵城市理念的核心内容

1.2.1 自然积存:自然积存是海绵城市理念中的重要环节,通过绿地、湿地、雨水花园等措施,实现雨水的自然积聚。这些措施不仅能有效地减少雨水径流量,还能提升城市的绿化率和生态景观质量。绿地和湿地作为自然的雨水收集和储存场所,能够减缓雨水流速,增加土壤水分含量,降低城市内涝风险。而雨水花园则通过景观设计与雨水收集相结合,既实现了雨水资源的利用,又美化了城市环境,提升了

市民的生活品质。这些措施的综合应用为城市水资源的高效利用和生态环境的改善提供了有力支撑^[1]。

1.2.2 自然渗透:自然渗透是海绵城市理念中的重要策略,通过利用透水性铺装、植被沟渠等设施,增强雨水的自然渗透能力。透水性铺装如透水砖、透水混凝土等能够减少地表径流,促进雨水自然渗透到地下水层,从而补充地下水资源。植被沟渠则通过植被和土壤的吸收作用,增强了地表水的渗透能力,减缓了雨水径流速度,降低了城市内涝风险。这些设施的应用不仅能够改善城市水环境,减少了对传统排水系统的依赖,还有助于提高城市的生态质量和可持续发展水平。因此,加强自然渗透设施的建设,对于构建海绵城市具有重要意义^[2]。

1.2.3 自然净化:自然净化是海绵城市理念的重要组成部分,利用生态塘、人工湿地等技术手段对雨水进行自然净化处理。生态塘和人工湿地通过植物和微生物的作用,能够有效去除雨水中的污染物质,包括悬浮物、有机物和重金属等。植物的根系和微生物的代谢活动可以吸收、分解和转化污染物,使雨水得以净化。这种自然净化方式不仅能够降低雨水径流对水体的污染,还能提高水质,改善水环境。此外,生态塘和人工湿地还具有美化环境、增加生物多样性、提升城市景观的附加价值。因此,在海绵城市建设中,加强生态塘、人工湿地等设施的建设,对于改善城市水质和生态环境具有重要意义。

2 市政给排水设计的传统模式及其局限

传统市政给排水系统主要依赖硬质管网和排水管道进行雨水的快速排放,其设计原则是迅速将雨水排出城市,以减少城市内涝和洪涝的风险。这种系统以快速、高效地排水为主要目标,通过建设排水管网、雨水管道和排水泵站等设施,将雨水迅速转移至排水口或污水处理厂进行处理。然而,这种设计模式存在着排水能力有限、水资源浪费和环境污染等问题。在城市化进程加速和气候变化影响下,传统给

排水系统已难以满足城市发展的需求，迫切需要转变为更加灵活、智能和可持续的雨水管理模式，如海绵城市理念。

2.1 排水能力有限

排水能力有限是传统市政给排水系统面临的一个突出问题。随着城市规模的不断扩大，人口和建筑密度增加，原有的排水系统设计标准往往滞后，未能及时更新和扩容。这使得排水设施在面对强降雨时容易超负荷运转，导致雨水无法迅速排出，进而引发城市内涝问题。内涝不仅造成交通堵塞、基础设施损坏，还严重影响居民的正常生活和城市的运行效率^[3]。为了解决这一问题，迫切需要对现有排水系统进行升级改造，提高其排水能力，并结合海绵城市等新理念，提升城市整体的雨洪管理水平。

2.2 水资源浪费

水资源浪费是传统市政给排水系统的另一大弊端。快速排放雨水的设计原则使得大量雨水直接通过管网排入河道或大海，未能得到有效收集和利用。这种做法不仅浪费了宝贵的淡水资源，还减少了雨水对地下水的补充，进一步加剧了城市水资源的短缺问题。在许多地区，水资源本就紧缺，而雨水作为一种重要的淡水来源，却因快速排放而未能得到充分利用。因此，迫切需要改变传统的排水方式，采用雨水收集、渗透和再利用等方法，将雨水资源有效地转化为城市水资源的一部分，缓解城市水资源短缺的困境。

2.3 环境污染

环境污染是传统市政给排水系统的一个严重问题。雨水在城市表面流过时，会携带大量污染物，包括垃圾、重金属、油污和其他有害物质。当这些未经处理的雨水通过排水系统直接排入河流、湖泊等水体时，会造成严重的水污染。这不仅破坏了水生态系统，影响水生生物的生存，还威胁到居民的饮用水安全和公共健康。为了减少这种环境污染，必须采用更加科学和可持续的雨水管理方法，如海绵城市理念，通过自然渗透、自然净化等方式，降低雨水径流的污染负荷，保护水体环境。

3 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用

3.1 雨水管理措施

在海绵城市理念中，雨水管理措施是关键环节，通过多种手段优化雨水处理与利用，提升城市的防洪抗灾能力和水资源利用效率。透水性铺装是一项重要措施，采用透水砖、透水混凝土等材料，增强地表的渗透能力，使雨水能迅速渗入地下，减少地表径流，缓解城市内涝。同时，雨水花园作为一种小型生态系统，通过植物、土壤和微生物的共同作用，对雨水进行自然过滤和净化，降低雨水径流的污染负荷，改善城市水环境。绿色屋顶则在建筑屋顶种植植被，形成覆盖层，既能吸收和储存部分雨水，减少屋顶径流，又能提高建筑的隔热和节能效果，提升城市绿化

率。此外，植被沟渠和雨水渗透池等设施，通过增强雨水的自然渗透和储存能力，有效减少地表径流量，缓解城市排水系统的压力。这些雨水管理措施不仅提高了雨水资源的利用效率，减少了环境污染，还为城市提供了更多的绿色空间，改善了城市生态环境，增强了城市的可持续发展能力。通过综合应用这些措施，海绵城市理念在市政给排水设计中实现了雨水资源的高效管理和生态环境的优化，为城市的健康发展提供了新的路径^[4]。

3.2 渗透与储存设施

在海绵城市理念中，渗透与储存设施是关键要素，通过一系列措施增强雨水的自然渗透和储存能力，缓解城市排水系统的压力，促进水资源的可持续利用。植被沟渠是常见的渗透设施，设置在道路两侧，通过种植植被和构建浅沟，实现雨水的自然渗透和过滤，不仅减少地表径流，还美化了城市景观。雨水渗透池则是一种重要的储存设施，通常位于绿地、公园等公共区域，用于收集和储存雨水，缓解暴雨时的径流压力，并逐步渗透补充地下水。这些渗透池还能净化雨水中的污染物，提升水质。此外，透水性铺装如透水砖、透水混凝土等广泛应用于人行道、停车场等区域，通过其高渗透性能，使雨水迅速渗入地下，减轻城市内涝风险。地下蓄水池也是重要的储存设施，在雨季高效收集雨水，干旱时节则可利用储存的雨水资源进行灌溉、景观补水等用途。通过综合运用这些渗透与储存设施，海绵城市理念在市政给排水设计中有效地管理了雨水资源，提升了城市的抗洪能力和水资源利用效率，为构建生态宜居的城市环境提供了坚实基础。

3.3 雨水利用系统

在海绵城市理念中，雨水利用系统发挥着重要作用，通过多种手段实现雨水资源的高效收集、储存和再利用，提升城市水资源的利用效率。雨水收集利用系统是关键措施之一，通过在建筑屋顶、道路等区域安装雨水收集装置，将雨水汇集到储水池中。储存的雨水经过简单处理后，可用于城市绿化、道路清洗、景观用水等非饮用水用途，缓解了城市对自来水的的需求，节约了宝贵的淡水资源。雨水利用系统还包括再生水利用，通过对雨水和污水进行处理，使其达到可再利用标准，再次用于工业冷却、农业灌溉和市政用水。这种方式不仅减少了雨水直接排放对环境的影响，还有效利用了雨水资源，提升了城市水资源的综合利用效率。此外，一些城市还在公园、绿地等公共区域设置雨水利用景观设施，如水景喷泉、生态湖泊等，既提高了雨水的利用率，又美化了城市环境。通过这些雨水利用系统的综合应用，海绵城市理念在市政给排水设计中实现了雨水资源的高效管理和可持续利用，为城市的生态建设和资源循环利用提供了重要支持。

4 推广海绵城市理念的建议

4.1 加强政策支持

推广海绵城市理念的关键在于加强政策支持。政府应制定和完善相关政策法规，为海绵城市建设提供制度保障。这包括明确海绵城市建设的目标、任务和标准，确保各项工作有法可依，有章可循。政府还应设立专项资金，对海绵城市建设项目给予财政支持，减轻地方政府和企业的资金压力。资金支持可以用于雨水收集和利用系统的建设、渗透与储存设施的改造、生态景观的营造等方面。此外，政府应提供技术指导，建立专业技术团队，制定技术规范和操作指南，帮助各地科学合理地开展海绵城市建设。技术培训和交流也应加强，定期举办研讨会、培训班，推广先进技术和成功经验，提升相关从业人员的专业水平。同时，政府应鼓励各地因地制宜，结合自身特点和实际需求，创新海绵城市建设模式，探索适合本地区的发展路径。通过政策支持、资金投入和技术指导的综合作用，海绵城市建设将得到有效推动，实现城市的可持续发展目标。

4.2 提高公众参与

提高公众参与是推广海绵城市理念的关键策略。通过广泛的宣传和教育活动，可以提高公众对海绵城市理念的认识和理解，激发他们参与城市建设的积极性。首先，政府和相关机构可以组织举办各种形式的宣传活动，如城市绿色论坛、海绵城市知识讲座、户外展览等，向公众介绍海绵城市的概念、特点和优势，以及海绵城市建设的意义和目标。其次，可以借助媒体资源，广泛传播海绵城市理念，包括电视、报纸、网络等多种渠道，提高公众的知晓度和关注度。同时，利用社交媒体平台开展互动交流，引导公众参与讨论，分享经验和想法。此外，还可以开展海绵城市知识普及教育，向学校、社区和企业等组织提供相关培训和教育课程，培养公众的环保意识和责任感。鼓励居民参与到海绵城市的建设和维护中来，可以通过组织社区义工、设立奖励机制等方式，激励他们积极参与到城市管理和环境保护中。通过提高公众参与度，可以实现政府、企业和居民共同努力，共建共享美好的海绵城市环境^[5]。

4.3 强化技术研发

强化技术研发是推广海绵城市理念的重要举措。通过加大对海绵城市相关技术的研发投入，推动新技术、新材料和新工艺的应用，可以提高海绵城市建设的科学性和实效性。首先，政府应加大对海绵城市技术研发的资金支持，鼓励科研机构、高校和企业加强合作，开展海绵城市关键技术的研究与开发。这包括雨水收集利用技术、渗透与储存设施技术、生态恢复技术等方面的研究。其次，应加强对新技术、新材料和新工艺的引进和推广应用。政府可以建立海绵城市技术示范项目，鼓励企业和科研机构积极参

与，推动新技术在实践中的应用与验证。同时，建立健全技术评估与认证体系，确保新技术的安全性、可靠性和环保性。此外，政府还可以设立奖励机制，激励技术创新和成果转化，推动海绵城市技术的不断创新和完善。通过强化技术研发，可以提升海绵城市建设的水平和质量，推动城市可持续发展，实现经济、社会和环境的协同进步。

4.4 完善标准规范

推广海绵城市理念的关键之一是完善标准规范。政府和相关机构应当制定和完善海绵城市建设的标准和规范，为各地的海绵城市建设提供科学的指导和依据。首先，应建立海绵城市建设的技术标准，包括雨水管理、绿地建设、渗透与储存设施等方面的标准，确保建设过程科学合理、符合工程实际。其次，应建立海绵城市建设的管理规范，明确责任分工、工作流程和监督机制，提高建设管理的效率和透明度。同时，还应建立海绵城市建设的评价评估体系，建立科学的评价指标和评估方法，对海绵城市建设的质量和效果进行全面评估。此外，应加强标准规范的宣传和培训，向相关从业人员和公众普及海绵城市建设的标准和规范，提高他们的认识和理解。通过完善标准规范，可以提高海绵城市建设的规范化程度和建设质量，确保海绵城市建设符合科学原理，达到预期的环境效益和社会效益。

5 结论

海绵城市理念的提出和应用，为城市雨洪管理和水资源利用提供了新的思路和解决方案。在市政给排水设计中，海绵城市理念的应用可以有效地缓解城市内涝、提高水资源利用效率、改善城市生态环境。通过总结实际案例的经验，提出了加强政策支持、提高公众参与、强化技术研发和完善标准规范等建议，以期推动海绵城市理念在中国城市化进程中的广泛应用。

参考文献：

- [1] 张宝龙. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J]. 智能城市, 2022, 8(11): 52-54.
- [2] 张赞, 孙胜杰. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用研究[J]. 中华建设, 2022(11): 87-89.
- [3] 劳维挺. 海绵城市理念在市政给排水设计中的运用[J]. 建筑与预算, 2022(10): 40-42.
- [4] 杨雷. LID海绵城市理念在市政给排水中的应用[J]. 河北水利, 2022(08): 13-14.
- [5] 赵福迪. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J]. 江西建材, 2022(04): 317-318.

作者简介：

王龙普(1976.03.02—) 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 山东无棣, 职务/职称: 工程师, 学历: 大专, 研究方向: 城市排水方面。