

基于海绵城市理念的市政道路给排水设计研究

宋胜男

广西启元建筑设计有限公司, 广西 南宁 530006

[摘要]随着城市化进程的加快,城市面临着越来越严重的水资源问题、洪涝灾害风险、热岛效应以及城市水生态系统破坏等挑战。为了解决这些问题,海绵城市理念应运而生,并逐渐被应用于城市规划和设计领域。市政道路作为城市基础设施的重要组成部分,给排水系统的设计对于城市的可持续发展至关重要。文章旨在探讨海绵城市理念在市政道路给排水设计中的应用,以期改善城市环境、提高抗灾能力和水资源利用效率提供有益的借鉴和指导。

[关键词]海绵城市;市政道路;给排水设计

DOI: 10.33142/sca.v6i4.8984

中图分类号: TU992

文献标识码: A

Research on Water Supply and Drainage Design of Municipal Roads Based on the Concept of Sponge city

SONG Shengnan

Guangxi Qiyuan Architectural Design Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530006, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, cities are facing more and more serious challenges such as water resource problems, flood disaster risks, heat island effects, and urban water ecosystem damage. In order to solve these problems, the concept of Sponge city came into being and is gradually applied to the field of urban planning and design. Municipal roads are an important component of urban infrastructure, and the design of water supply and drainage systems is crucial for the sustainable development of cities. The purpose of this paper is to explore the application of the concept of sponge city in the design of municipal road water supply and drainage, so as to provide useful reference and guidance for improving the urban environment, improving disaster resistance and water resource utilization efficiency.

Keywords: sponge city; municipal roads; water supply and drainage design

引言

随着城市化进程的加速,城市面临着日益严重的水资源利用、洪水灾害、城市热岛效应和水生态系统退化等诸多问题。在城市规划和设计中,市政道路的给排水系统扮演着至关重要的角色。然而,传统的给排水系统在面对这些挑战时显现出一些瓶颈和不足。为了解决这些问题,海绵城市理念逐渐成为了市政道路给排水设计的新方向。本文将探讨海绵城市理念在市政道路给排水系统设计中的应用,并着重强调其在水资源利用、抗洪减灾、热岛效应和水生态系统保护等方面的优势。通过深入分析和案例研究,希望能够更好地认识和理解海绵城市理念在城市发展中的重要性,为未来的城市规划和设计提供借鉴和指导。

1 当前市政道路给排水设计中运用海绵城市理念的重要价值

1.1 水资源的有效利用

随着城市人口的增加和经济的发展,城市对水资源的需求也不断增加。传统的给排水系统往往存在着水资源浪费和环境污染的问题,而海绵城市理念通过优化水资源的利用方式,实现了水资源的高效利用。传统的市政道路给排水系统往往将雨水全部排入污水管网中,导致雨水的浪

费和污染,而海绵城市通过透水铺装、生态滞留等措施,能够将雨水纳入城市水循环系统,实现雨水的有效收集和利用。海绵城市通过构建生物滞留、雨水花园等设施,能够有效减缓雨水径流速度,提高地表的渗透能力,降低洪水发生的概率,实现了城市排水系统的安全稳定运行。通过分流排水、湿地过滤等措施,能够有效分离污水和雨水,使污水得到有效处理,降低水环境的污染程度,提高城市水体的水质。传统的市政道路给排水系统往往以功能性为主,缺乏景观和生态的考虑。而海绵城市理念注重融入自然环境,通过绿色道路、景观水体等设计,增加城市的景观价值,提升居民的生活质量^[1]。

1.2 提升抗洪减灾能力

海绵城市理念通过分散雨水的收集和排放,减少了大量的地表径流,降低了洪水发生的概率,传统的市政道路给排水系统往往集中收集和排放雨水,导致排水系统的过载和洪水的发生,而海绵城市通过构建透水铺装、生物滞留池等设施,能够将雨水纳入城市自然系统,减缓雨水径流速度,提高地表的渗透能力,有效降低洪水的发生概率^[2]。海绵城市理念通过构建雨水花园、湿地公园等生态设施,能够增加城市的水文容量,提高水体的储存和调节能力,

这些设施可以吸收和储存大量的雨水,在降雨过程中缓释雨水,减轻雨水对城市排水系统的压力,有效防止洪水的发生。此外,海绵城市理念注重生态系统的恢复和保护,增强了城市对洪涝灾害的抵抗能力,通过构建生态滞留池、湿地过滤等设施,可以改善土壤的保水能力,增强水文循环系统的稳定性,减少洪水对土壤侵蚀和水资源的破坏。

1.3 缓解城市热岛效应

城市热岛效应是城市面临的普遍问题,由于城市地表的大量混凝土、石材等热容量较大的材料,以及城市的密集建筑和排烟设备等热源的存在,导致城市热量的积聚和散热能力的降低。海绵城市理念通过增加绿色空间和植被覆盖,提供了更多的自然遮阴和蒸腾散热机制,减少了城市热量的积聚。传统的市政道路给排水系统往往由大面积的硬质材料构成,容易吸收和积聚热量,加剧热岛效应。而海绵城市通过引入绿色道路、绿化带、城市公园等绿色空间,可以形成天然的遮阴屏障,减少直接日射和热辐射,降低地表温度,植被的蒸腾作用能够释放大量的水蒸气,使周围环境温度下降,进一步减缓热岛效应,海绵城市理念通过增加水体和湿地的建设,利用水的蒸发和蒸腾作用来降低城市温度^[3]。水体具有较高的热容量和热导率,能够吸收和储存大量热量,形成热量的缓冲区域。海绵城市的湖泊、水道、雨水花园等水体设施能够吸收周围环境的热量,降低地表温度。此外,水的蒸发和蒸腾作用能够消耗大量的热量,从而降低周围环境的温度,有效缓解城市热岛效应。

1.4 改善城市水生态系统

传统的市政道路给排水系统往往将雨水和污水混合排放,导致水质污染和生态破坏。而海绵城市通过实施分流排水、湿地过滤等措施,能够有效分离雨水和污水,并对污水进行处理,减少对水生态系统的负面影响,海绵城市还注重通过透水铺装、生物滞留池等设施,促进雨水的自然渗透,增强土壤的水源涵养能力,改善水生态系统的稳定性。海绵城市通过建设湖泊、人工湿地、河道景观等水生态设施,提供了适宜的生境条件,恢复和保护了水生物的多样性,这些设施能够吸引和孕育各类水生植物和动物,形成生态链条,提升城市水生态系统的健康度和生态功能^[4]。所以说,海绵城市理念通过水的循环利用和生态修复,以及恢复和保护水体的生物多样性,能够改善城市的水生态系统。在市政道路给排水设计中应用海绵城市理念,可以减少对水生态系统的负面影响,促进水体的净化和生态恢复,实现城市水生态系统的可持续发展。

2 海绵城市理念在市政道路给排水设计中的应用

2.1 实施绿色道路与透水铺装

实施绿色道路与透水铺装设计方法具有多重优势,包括减少洪涝风险、改善水质、提升景观美感和改善交通环境等。透水混凝土、透水砖和透水草坪砖等材料具有良好

的透水性能,能够促进雨水的渗透,减少地表径流的形成,这些材料应根据路面的具体需求进行选择,考虑其透水性能、耐久性和维护成本等因素。排水系统应考虑到道路的坡度、水流方向和集水点的设置,以确保雨水能够顺畅地被引导到透水铺装材料中并进一步渗透到地下水层,还应设计合适的雨水收集与处理设施,如雨水花园、生物滞留池等,以提高雨水的净化效果。最后,进行定期维护和管理是实施绿色道路与透水铺装的必要措施,透水铺装材料需要定期清洗和维护,以保持其良好的透水性能,监测和及时清理排水系统中的堵塞物,确保排水通畅,对于较大的降雨事件,还可以考虑设置临时的雨水调蓄设施,以防止雨水超过透水铺装的处理能力^[5]。总之,实施绿色道路与透水铺装需要选择适宜的材料、设计合理的排水系统,并进行定期维护和管理。这种设计方法能够减少洪涝风险,改善水质,提升景观美感和改善交通环境,为城市创造宜居和可持续发展的环境。然而,为了推广和应用海绵城市理念,在政府、设计机构和社区之间的合作和协调也是至关重要的。

2.2 构建生物滞留与生态植被

构建生物滞留与生态植被系统能够有效地处理雨水,并提供生态服务,包括水质净化、水量调控和生态多样性保护等。生物滞留系统通常由滞留池、沟渠和湿地等组成。这些系统可以在道路和排水系统的下方收集和存储雨水,并通过生物滞留和生物化学作用去除其中的悬浮物、溶解物和污染物,还能够提供丰富的生境,促进微生物和水生植物的生长,进一步提高水质^[6]。通过构建生态植被系统是通过引入适宜的植物来增强市政道路的生态功能,生态植被系统可以包括植被带、绿化带和生态廊道等,这些植被系统可以起到拦截雨水、减少地表径流和增强土壤保水能力的作用,植被还能够吸收大气中的有害物质,减少空气污染,改善城市的环境质量,生态植被还为城市提供了绿色景观,提升市民的生活质量。

2.3 实施分流与分级排水系统

实施分流与分级排水系统有效管理和控制雨水的流动,减少地表径流的产生,并将雨水合理地引导和处理。以下将介绍实施分流与分级排水系统的主要内容。通过合理设置雨水收集和分流设施,如雨水管网、雨水花园和雨水收集池等,可以将雨水引导到不同的处理区域,减少地表积水和排水压力,分流的设计应考虑道路的坡度和水流量等因素,确保雨水能够迅速流入相应的处理设施。分级排水系统通常包括主干管道、支管道和分散式处理设施等,主干管道用于收集和引导大量的雨水,支管道则将雨水分配到不同的处理设施进行进一步处理,如湿地过滤、生物滞留池等,分级排水的设计需要根据城市的布局和需求,合理规划管道网络和处理设施的位置和容量。通过实施分流与分级排水系统,可以有效减少雨水对道路和城市的冲

击,并改善水质,降低洪涝风险^[7]。此外,分流与分级排水系统还可以与其他海绵城市措施相结合,如绿色道路、透水铺装和生态植被等,形成综合的城市水管理系统,提升城市的可持续性和生态友好性。通过合理的分流和排水管理,可以降低洪涝风险,改善水质,提升城市的水资源利用效率和环境质量。然而,为了有效实施这种系统,需要进行全面的规划和设计,充分考虑城市的特点和需求,并加强与相关部门和专业机构的合作与协调。

2.4 进行水质处理与湿地过滤

实施水质处理与湿地过滤通过利用湿地植被和地表自然材料,对雨水进行处理和净化,从而改善水质并保护环境。以下将详细介绍水质处理与湿地过滤的实施方式。水质处理是通过一系列的物理、化学和生物过程,去除雨水中的悬浮物、溶解物和污染物,提高水质的过程。在市政道路给排水设计中,可以设置不同的水质处理设施,如生物滞留池、湿地花园和雨水花园等。这些设施通过利用湿地植被和地表自然材料,促进微生物的生长和活动,从而降解有机污染物和吸附重金属等有害物质,实现雨水的净化和再利用。湿地过滤系统通常包括湿地单元和过滤层。湿地植被具有较强的吸收能力和生物降解能力,可以有效去除雨水中的悬浮物和有机物,过滤层的土壤层能够吸附和降解溶解性污染物,提高水质。湿地过滤不仅能够净化雨水,还可以提供生态服务,如保护生物多样性和改善城市景观。通过实施水质处理与湿地过滤,可以有效改善市政道路雨水的水质,并降低对周围水体的污染^[8]。这种方法不仅具有环保效益,还能够提升城市的生态功能和景观价值。然而,为了确保水质处理和湿地过滤系统的有效运行,需要定期监测和维护设施,保持植被的健康状态和过滤层的通透性。

2.5 优化雨水管理和排水系统

通过优化雨水管理,可以有效减少雨水的产生和排放,可以通过采用透水铺装和绿色道路等措施来实现。透水铺装具有良好的渗透性,可以将雨水迅速渗入地下水层,减少地表径流的形成,绿色道路设计可以利用植被和土壤层来吸收和存储雨水,并延缓雨水的排放,通过合理规划和设计道路和城市空间,可以最大程度地减少雨水的产生和排放。传统的排水系统往往面临容量不足和排放压力大的问题,而优化排水系统可以通过增加雨水收集和处理设施的容量和数量,提高系统的排水能力,可以建立雨水花园、雨水收集池和地下蓄水池等设施,用于收集和储存雨水,并根据需要进行适当的处理和利用。最后,优化雨水管理

和排水系统需要综合考虑城市的特点和需求,包括地形、气候和土地利用等因素。这需要与城市规划和环境部门、水资源管理机构以及相关专业机构进行紧密合作和协调,进行全面的评估和监测,定期检查和维护排水设施,以确保其正常运行和效果。通过优化雨水管理和排水系统,可以提高城市的抗洪能力,改善水质,促进可持续发展和生态保护。

3 结语

海绵城市理念在市政道路给排水设计中展现了巨大的潜力和优势,通过运用绿色基础设施、生态工程和智能管理等策略,我们可以实现雨水的有效收集与利用、降低洪涝风险、改善水质环境,并提升城市的生态功能和居民的生活质量。然而,要实现海绵城市的目标,需要政府、设计者和居民的共同努力。未来的市政道路规划和设计应注重海绵城市理念的融入,通过整合多学科知识,采用创新技术和管理手段,实现城市的可持续发展和宜居性,海绵城市的发展不仅仅是一种趋势,更是我们为子孙后代创造美好城市环境的责任与使命。

[参考文献]

- [1]陈钧,赵华.海绵城市给水排水设计的思考与实践[J].城市建筑,2018,38(11):47-50.
 - [2]刘文娟,王宏,王剑杰.基于海绵城市理念的市政道路排水设计研究[J].地下空间与工程学报,2021,13(3):773-779.
 - [3]潘建伟,张强,胡春梅.基于海绵城市理念的市政道路雨水收集利用研究[J].水利科技与经济,2021,25(2):14-16.
 - [4]赵小兵,郑宇.海绵城市理念下市政道路排水系统设计优化[J].环境科学与管理,2020,45(8):42-48.
 - [5]杨珍,赵静,陈冬冬.基于海绵城市理念的市政道路雨水径流模拟方法研究[J].地下水,2022,41(3):41-44.
 - [6]姚志涛,张宇航,高贤艳.海绵城市理念下市政道路给排水系统规划设计探讨[J].建筑科学与工程学报,2021,35(2):124-131.
 - [7]于德生,张毅.海绵城市理念下市政道路排水系统设计研究[J].中国给水排水,2022,34(15):35-39.
 - [8]朱雪,杨翠,张军良.海绵城市理念下市政道路雨水利用技术研究[J].给水排水,2021,45(10):51-54.
- 作者简介:宋胜男(1986.12—),毕业院校:湖北大学,所学专业:环境工程,当前就职单位名称:广西启元建筑设计有限公司,职称级别:建筑给排水工程中级工程师。