

海绵城市建设理念下市政道路设计探讨

余渝

中机中联工程有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i7.8098

[摘要] 随着城市化进程加速,城市生态环境面临日益增加的压力,尤其是城市内涝现象已开始严重影响居民的生活质量。在此种背景下,海绵城市概念应时而生,成为当代城市发展的关键指导思想。本文主要分析了海绵城市建设对市政道路设计的影响及具体的设计方法,以期城市发展提供支持。

[关键词] 海绵城市; 市政道路; 设计方法

Discussion on Municipal Road Design under the Concept of Sponge City Construction

Yu Yu

China Machinery United Engineering Co., Ltd

[Abstract] With the acceleration of urbanization, the urban ecological environment is facing increasing pressure, especially the phenomenon of urban waterlogging has begun to seriously affect the quality of life of residents. In this context, the concept of sponge cities has emerged as a key guiding ideology for contemporary urban development. This article mainly analyzes the impact of sponge city construction on municipal road design and specific design methods, in order to provide support for urban development.

[Keywords] Sponge City; Municipal roads; Design Method

在当前城市发展中,虽然民众的物质需求得到了较好的满足,但也对城市生态环境造成了不小影响,尤其是频繁出现的城市内涝问题。为了响应生态文明建设的要求,充分利用海绵城市理念至关重要,对于增强城市的排水和储水功能具有重要意义,更是指导新时代城市道路建设的核心理念。

一、海绵城市建设理念对市政道路设计的影响

1、减少道路污染

在海绵城市设计中,市政道路设计的环境影响尤为重要,尤其是对于如何有效解决道路污染的问题^[1]。海绵城市设计要求增设绿化带来吸收汽车尾气中的有害物质,尤其是二氧化碳,同时能降低周围的空气温度,减轻城市热岛效应。绿化带不仅能美化城市环境,还可通过植物的自然过滤作用,有效地减少道路上悬浮的灰尘及其他污染物,提高空气质量。海绵城市设计中的道路材料选择使用透水混凝土等透水性材

料,不仅有助于地表水的自然渗透,还减少了雨水径流,能在一定程度上减轻城市排水系统负担,减少道路表面的污染物通过雨水径流进入城市水系统的风险。

2、实现城市低碳环保

在海绵城市建设理念下,市政道路设计致力于实现更高的环保低碳目标。海绵城市理念强调对雨水的有效管理于利用,在道路两旁设置雨水收集和净化系统,如雨水花园、渗透设施等,不仅能减少城市排水系统压力,还可通过收集后的雨水进行景观灌溉、补充地下水,有效节约城市水资源^[2]。融入太阳能技术应用是市政道路设计中的一大创新,安装太阳能路灯、使用太阳能板收集能源,可以为道路照明和信号系统提供清洁能源,减少对传统化石能源的依赖,有效推动城市向低碳发展转型。此外,通过合理规划道路和土地利用,优化交通流线,减少交通拥堵,可以显著降低车辆排放,引

入智能交通系统则能进一步优化车辆行驶效率,减少空气污染及能源浪费。

3、实现经济与社会效益双重提升

在海绵城市建设中,市政道路设计不仅是城市基础设施的组成部分,也是推动经济和社会效益提升的重要力量。基于海绵城市理念,建设雨水花园、渗水系统等生态友好设施,能有效管理利用雨水资源,减少城市对外来水资源的依赖,还能减轻自然灾害带来的冲击^[3]。使用环保材料如透水性路面材料虽初期投入较高,但由于其减少了排水系统的维修频率,长期来看可以大幅降低城市维护成本。而且还可以提高道路耐久性,延长使用寿命,从而减少维修的经济负担。另外,通过改善城市排水,可以减少洪水风险,增加的绿色空间、休闲设施等,则能进一步提升居民生活质量,达到理想的社会效益。

二、海绵城市建设理念下市政道路设计方法

1、透水结构设计

在海绵城市建设中,市政道路设计应注重利用透水结构来促进雨水的自然渗透,以缓解城市内涝问题,增强城市水资源循环利用。在选择材料时,应优先考虑长期性能稳定、透水效率高的材料,如透水性性能优良的透水混凝土、多孔沥青和各类透水砖,能促进雨水快速下渗,减少路面积水,同时通过其下渗功能增加地下水补给,起到调节城市水循环的作用。在透水道路设计中,必须考虑到地形与排水结构的合理配置^[4]。设计师需要规划适当的路面坡度,引导雨水顺畅流向预设的收集或渗透区,避免雨水在路面上积聚。设计中还应包括雨水的收集与导流设施,设置合理的排水沟和收集井,辅助雨水向储水或者渗水设施流动,有效分散雨水压力,减轻对城市排水系统的依赖。对于透水结构需制定全面的维护计划,定期清除路面的杂质、检查透水材料磨损情况,必要时进行透水性能恢复处理。同时建立透水结构的监测系统,定期进行检查,即时响应处理问题,确保透水设施能够在各种天气条件下稳定运行。

2、道路横断面设计

在海绵城市理念指导下,市政道路横断面设计不仅要满足基本的交通功能,还应实现生态环境保护与水资源的合理管理。在设计道路横断面时,应尽量顺应自然地形,利用原有地形的坡度来引导雨水流向,以减少对地形的大规模改造,降低建设成本,促进雨水自然渗透。例如,可以在道路两侧

设计轻微的坡度,引导雨水向设置有透水材料的绿化带或雨水花园流去,以进一步促进雨水渗透与净化。道路的横断面设计应融入多种生态保护和水资源管理措施,例如设置渗水沟、生物滞留池等专门的雨水管理设施,不仅有助于收集储存雨水,还能通过生物化学过程减少水中的污染物。充分利用本土植物和景观植被,不仅能够美化道路环境,还能提供生物多样性的栖息地,增加城市的绿色空间,提高生态价值。为了提高道路多功能性,设计时应该充分考虑人车分流。例如在道路横断面中规划明确的非机动车道和人行道,这些区域应使用透水性良好的材料铺设,以增强地面的透水性,以保证交通的流畅安全,并为市民提供休闲社交的空间,使得道路空间成为促进市民与自然互动的平台^[5]。需要注意的是,在材料选择与结构布局上,应考虑到长期环境影响及未来的维护需求,选择使用耐久性强、维护简便的透水材料,规划容易到达的维护通道,确保雨水设施和绿化带的持续有效性。

3、植草沟设计

在海绵城市设计中,植草沟是一项重要的生态工程,旨在通过植物的自然过滤作用,增强雨水的渗透和净化能力,同时提升城市绿化水平。在选择植物时,应选择适应城市环境压力、能够耐受较高水位变化的植物,例如本土多年生草本和灌木,确保对环境适应性强,且能够有效支持生态系统的稳定性和生物多样性。在选择植物时,还需要考虑根系深浅的搭配,深根系统的植物可以加强土壤的结构,提高水分渗透能力,浅根植物则有助于表层水分的快速吸收和蒸发,共同优化雨水管理效果。植草沟结构设计需要综合考虑地形、土壤类型及预期的降雨量。沟槽的宽度、深度和坡度应根据地区的具体雨水流量进行计算,以确保雨水可以高效流入并在沟槽中得到充分利用。植草沟的底部和侧壁使用碎石或粗砂等透水材料来增加渗透性,并设置适当的排水设施以防止长时间水淹导致植物死亡。对于植草沟的维护管理,设计时应确保其易于接近清理。植草沟维护主要包括定期去除沉积物、修剪过密的植被和检查排水系统,以保证植草沟长期保持良好的工作状态,延长其服务生命周期^[6]。植草沟不仅作为雨水管理工具,还应考虑其景观和生态功能,可以设置观察平台或步道,使植草沟成为市民散步、观察城市野生动植物的场所,增加市民对自然环境的亲近感。

4、绿化带排水设计

市政道路旁的绿化带不仅起到美化环境的作用,还是重

要的雨水管理工具。绿化带排水设计能确保有效利用雨水并促进植被生长,同时避免因积水而导致道路结构问题。设计绿化带排水系统时,首要任务是设计合理的地形坡度,确保雨水可以自然地流向雨水花园或其他收集设施等预定的区域。坡度设计应根据地形特征和预期的雨水流量进行优化,以促进水流的自然引导及速度优化控制,同时也防止雨水向道路中心积聚,保持道路安全。在植被选择上,应优先考虑能够支持土壤渗透性、增强土壤结构的植物。例如选择根系发达的植物,以帮助增加土壤空隙率,提高其吸水保水能力,并通过根系过滤净化穿过土壤的雨水,自然地减少对下游水体的污染负担。此外,还应设置集成先进的雨水管理设施,如雨水花园、雨水收集池等,用于收集过剩的雨水,还可用于灌溉绿化带中的植物,优化水资源循环利用,进而形成一个自给自足的生态系统,减少对市政供水系统的依赖,并提高城市对极端天气事件的适应能力。

5、边坡支护设计

市政道路边坡支护设计是确保道路安全、环境保护的关键部分,在设计过程中需兼顾边坡稳定性、水资源管理与生态保护,以促进道路与周边自然环境和谐共存。边坡支护结构选择必须根据土壤的物理特性、边坡高度、斜率及地区降雨模式进行精心规划。常用的支护结构有挡土墙、护坡及格栅等,每种类型都有其特定的适用环境效能。例如较高或较陡峭的边坡需要坚固的挡土墙来防止土壤滑落,而较为平缓的区域可以应用植被护坡或使用格栅结构来增加稳定性。考虑雨水对边坡稳定性的影响,设计时应包括有效的排水措施,建造排水沟、集水井,在边坡上设置砾石层或透水布等透水层,以促进雨水快速渗透,减少水流对土壤的直接冲刷,保护道路基础设施,降低地下水位引起的压力。对于边坡的生态保护措施设计,应选植本地适应性强、根系发达的植物,确保有效固土防蚀,同时增加生物多样性,提升边坡的生态价值^[7]。植被配置应考虑到其在不同季节的生长状态和维护需求,以确保整体美观度。

6、人行道设计

在海绵城市的设计理念下,人行道不仅是行人的通行区域,也是城市水资源管理、生态环境提升的重要组成部分。人行道的铺装选择是实现有效雨水管理的关键,推荐使用透水性能强的材料,如透水混凝土或透水砖,以使雨水直接渗透到地下,从而减少表面径流,防止积水现象,降低城市洪

涝风险,增加地下水补给,实现自然降水资源的有效利用。

对于人行道排水设计,应在人行道旁设置适当的雨水花园或生态沟渠等,使其既可以收集并暂存雨水,还能通过植物和土壤层的自然过滤作用提高雨水质量,再利用于绿化或其他用途。人行道的宽度和路径设计应考虑提供安全舒适的行人通行环境,基于行人流量、道路使用情况进行优化设计,确保人行道宽度能够满足高峰时段的使用需求。人行道表面应采用防滑材料,确保雨天和其他恶劣天气条件下的行人安全。绿化设计也是人行道规划中不可忽视的一部分,可种植树木花草,不仅美化城市景观,还能提供阴凉,降低城市热岛效应,同时增强生物多样性。而且,绿化带可以作为自然屏障减少车辆噪音和尘土,提升行人的行走体验。

结语

总的来看,市政道路工程建设不仅需要满足人们的生活和通行需求,更需重视并解决道路发展中的诸多问题,尤其是排水问题。在新时代背景下,传统的市政道路设计已无法充分满足城市的排水需求。而海绵城市理念为该问题解决提供了有效方案。因此,设计人员必须认识到这一理念的重要性,并根据城市的具体发展需求,采用科学策略来优化道路设计,从而改善城市道路环境,助力生态城市建设。

【参考文献】

- [1]杨光飞,李苇. 基于数字孪生技术的市政道路设计优化研究[J]. 建筑机械, 2024, (06): 231-236.
- [2]宋源. 可持续城市发展与市政道路规划设计的研究[J]. 交通科技与管理, 2024, 5 (10): 36-38.
- [3]陈同辉,丁志强. 新建市政道路海绵城市设计方案分析[J]. 工程技术研究, 2024, 9 (08): 176-178.
- [4]刘鑫,陈颖. 海绵城市建设理念在市政道路设计中的应用综述[J]. 水资源开发与管理, 2023, 9 (10): 54-60.
- [5]杨世勤. 海绵城市建设理念下市政道路设计要点分析[J]. 运输经理世界, 2022, (28): 35-37.
- [6]胡雨晨. 海绵城市建设理念下的市政道路设计要点分析——以北京杨坨四街为例[J]. 工程技术研究, 2022, 7 (06): 168-170+186.
- [7]李芳. “海绵城市”理念下市政道路景观设计研究——以R市A大道为例[J]. 绿色科技, 2021, 23 (11): 72-73+80.