

谈海绵城市理念下市政道路给排水设计分析

王飞

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 目前我国正处于城市化快速发展的时期, 各种新的设计理念层出不穷, 在一定程度上改变了人们对城市建设及管理的认识。而在这些理念中, 市政道路是城市基础设施的一部分, 市政道路的设计及施工水平决定了城市的功能是否完善, 能否更好地适应社会发展的需要。为了使市政道路具备良好的排水性能, 施工单位要充分了解并运用海绵城市理念, 在此基础上对道路给排水系统进行设计。这样不仅可以有效提高市政道路的排水能力和效率, 还可以更好地协调城市各方面的发展, 提高市政工程的质量和效益, 还可以给同行起到一定的指导作用。

[关键词] 海绵城市理念; 市政道路; 给排水设计

DOI: 10.33142/sca.v9i1.18940

中图分类号: TU991

文献标识码: A

Analysis of Municipal Road Water Supply and Drainage Design under the Sponge City Concept

WANG Fei

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: Currently, China is in a period of rapid urbanization, with various new design concepts emerging one after another, which to some extent has changed people's understanding of urban construction and management. Among these concepts, municipal roads are part of urban infrastructure, and the design and construction level of municipal roads determine whether the city's functions are complete and whether it can better adapt to the needs of social development. In order to ensure good drainage performance of municipal roads, the construction unit should fully understand and apply the concept of sponge city, and design the road water supply and drainage system based on this, which can not only effectively improve the drainage capacity and efficiency of municipal roads, but also better coordinate the development of various aspects of the city, improve the quality and efficiency of municipal engineering, and provide guidance to peers.

Keywords: sponge city concept; municipal roads; plumbing and drainage design

引言

伴随着我国城市化进程加快以及城市道路建设规模扩大、道路硬化面积增大, 传统的以“快速排放”为主市政道路给排水方式也出现了一系列问题, 在遇到暴雨或者连续降雨时, 很容易出现排水管道超负荷、道路积水严重甚至发生内涝现象, 而且大量的雨水未经处理就排放到外界水体中, 会造成非常严重的水资源浪费现象并加大城市环境压力; 而且传统排水设计并不重视道路两侧绿化带以及小气候影响等, 在一定程度上影响了道路使用功能及周边环境。在这种情况下, 海绵城市的理念提出了“渗、滞、蓄、净、用、排”的雨水管理方式, 在此基础上提倡采用生态措施与工程措施相结合的方法, 让城市能够有弹性的调蓄雨水, 将雨水就地加以滞留、渗透、净化和利用, 减少径流量、缓解管道的压力、提高雨水的利用率以及改善城市环境和生态环境。而在城市的道路建设过程中融入海绵城市的建设理念时, 则要将车行道、人行道、绿化带、透水铺装和雨水调蓄设施建设融为一体, 以达到分散收集、就地滞蓄、循环使用的功效, 这样既可以保证道路排水的安全性又可以起到美化环境、美化生态以及社会

的作用, 实现道路建设的多种功能。对海绵城市理念下市政道路给排水进行研究, 不仅可以对城市防洪排涝和雨水资源管理起到很好的作用, 而且可以促进绿色低碳、可持续发展城市建设起到积极的推动作用, 在提高城市韧性、改善人们生活环境的同时, 也符合我们国家建设生态文明的目标要求。

1 海绵城市理念运用的重要性

海绵城市理念在现代城市发展中有重要意义, 它是一种新的城市排水、节水方式, 也是促进城市可持续发展、保护环境方法之一。传统的城市道路建设中, 大量的硬化地面使得雨水汇集快, 给排水系统带来很大压力, 容易出现城市积水、内涝以及污染问题, 同时也造成大量雨水白白流失。而海绵城市理念提倡“渗、滞、蓄、净、用”, 即采用透水铺装、雨水花园、下凹式绿地、调蓄池等方式让雨水能够自然渗入地下, 滞留在地表, 经过净化后进入水体, 减慢径流速度, 减轻排水系统的负担, 同时还可以提高雨水径流水质, 合理利用雨水。同时, 该理念重视雨水的循环使用, 把收集到的雨水用于道路冲洗、绿化浇水以及景观水塘补水等, 不但节省水

资源，而且缓解城市用水紧张状况。海绵城市理念融入到市政道路建设中能够使道路排水与生态景观相融合，在一定程度上改善道路两侧小环境，提高人们出行体验感以及安全性，同时也有利于提高城市抵御洪水灾害能力及对恶劣天气适应性。并且配合智能化监控以及智能管理手段可以及时调整道路雨水收集、分配以及排放，从而进一步提升城市雨水管理效率以及精细化程度。所以，海绵城市理念的应用不仅可以解决城市内涝、水污染等问题，改善城市道路以及环境问题，还可以促进城市的低碳、绿色、可持续发展，是现代城市发展的必要手段之一。

2 市政道路给排水中存在的问题

2.1 给排水系统的建设和养护不合理

在市政道路建设中，给排水系统建设与维护方面存在诸多问题，影响道路排水效果以及使用寿命。一是部分道路在设计之初没有充分考虑到降雨量大小、地形地貌因素以及城市排水系统承受能力，在铺设排水管道时，忽视合理布设，以及排水管直径选取过大或者过小，不能有效应对暴雨天气造成的大量雨水排放问题；二是施工期间出现施工质量参差不齐、管道接口处密封性差、井盖标高设置不合理等现象，致使出现漏水、积水或局部下陷情况，影响整个系统正常工作；三是由于缺乏良好维护保养制度，导致排水管道疏通和巡视不到位，造成淤泥、杂物等堵塞，妨碍雨水顺畅排出，造成道路积水严重甚至发生城市内涝问题^[1]。另外，一些老城区或者改造道路排水设施陈旧、老化，材料耐用性差，缺少相应的维护和维修，增加了发生故障的可能性。

2.2 气候条件复杂

因为很多地方气候变化很大，人们不能够及时地应对突如其来的天气变化，从而给城市排水造成很大影响。而这种变化是难以预测，在进行市政道路给排水设计时也是无法预见到，而且设计者也不重视对施工现场环境了解及研究，所以一旦出现问题，市政道路给排水设计就无法很好地解决这些问题。

2.3 雨水资源的利用效率较低

目前市政道路给排水系统中，雨水利用率不高，大量雨水被直接排放到下水道或者自然水体中，浪费很大。造成这种现象的原因主要有以下几个方面：一是雨水收集及利用设施缺失或者设置不当，二是路面上硬化面积较大，透水铺装较少，导致雨水迅速排入管道中，不能充分发挥自然渗透作用以及调蓄作用；三是缺少智能化调控手段，雨水分配和使用情况无法实时监测并进行调整优化；四是道路两侧对于雨水资源分类收集认识不到位，有关规范和规定也不够健全。因此，过低的雨水利用率既会造成水资源浪费，也会加大排水系统的负担，不利于城市道路的长远发展。

表 1 市政道路雨水利用现状及存在问题

指标	现状	主要问题	对城市影响
雨水收集率	较低，部分道路缺乏收集设施	收集设施缺失或布局不合理	大量雨水直接排入下水道，资源浪费
雨水回用比例	少于 10%	管网与储水系统不足，管理不完善	绿化灌溉、道路清洗用水依赖市政供水
渗透与滞蓄能力	低	道路硬化面积大，透水铺装比例低	雨水径流快速汇入管网，增加内涝风险
智能管理水平	基本缺失	缺乏实时监控和调度	雨水利用效率难以提升，运行管理不科学

3 海绵城市理念下市政道路给排水设计分析

3.1 海绵城市理念下市政道路给排水工程造价分析

在海绵城市理念下，市政道路给排水工程造价分析除了传统的管网、排水构筑物、施工费用外，还需结合生态设计、雨水调蓄设施、透水铺装、绿化带、附属设施等各方面进行分析对比，因此造价相对较高并且比较复杂。其次，利用下凹式绿化带、雨水花园、透水铺装以及调蓄池等小型化分散设施代替传统排水方式，前期投资较大，主要体现在土建、材料、管道、排水设备上。但是，它们可以起到滞留、渗透和净化作用，在雨季减少径流量，减轻管道建设及维护工作量，从而在长时期内节省管道扩建、维修以及城市排水费用。而且，使用可再生或者高质量材料、智能化监控系统以及生态化景观设计等方法虽然会在短期内增加一定投资成本，但是在整个生命周期中由于雨水回收再利用、节省用水量、减少环境污染以及延长使用寿命等方面所带来的收益是可观的。另外，工程造价也受项目大小、道路性质、雨水收集能力以及调蓄设施容量等众多因素制约，在不同的地区由于降水情况不同以及城市排水系统的要求也不一样都会对方案的选择及其造价产生一定影响^[2]。所以，对于在海绵城市建设背景下市政道路给排水工程造价的研究，需要从工程建设费用、运行维护费用、生态环境效益和社会效益等方面开展全过程研究，既要重视投资，又要兼顾长期运营收益和生态效益，做到经济效益、技术和生态的协调发展，以利于道路建设决策并有利于城市的排水安全和可持续发展。

3.2 海绵城市理念下市政道路给排水设计

3.2.1 车行道和人行道给排水设计

在海绵城市理念下，市政道路车行道和人行道给排水设计不仅要满足基本排水要求，还要兼顾雨水滞蓄、渗透及利用等要求，做到车行道与绿化带、人行道与绿化带之间良好衔接，达到人与自然和谐共生目的。车行道一般会使用透水铺装或者部分透水车道搭配下凹式排水设施，使雨水可以马上渗透到地下，减少路面积水高峰，同时也减少排水管网负担；对雨水径流量大地区，可设置边沟、蓄水井或渗水沟进行调蓄和净化，保障排水系统安全可靠。人行道设计更偏向于行走便捷以及对雨水的利用，在铺设

时可以使用透水砖或者将绿化带设置为渗水型,这样可以让人走路时不会被积水影响,还可以将雨水用来浇灌植物或补充景观用水。总体上要以分散收集、就近存储、就近使用的理念来进行设计,考虑道路排水能力的同时也要满足美观以及节约雨水资源的目的。

表 2 车行道与人行道给排水设计的主要措施及功能特点

道路类型	设计措施	功能与效果	备注
车行道	透水铺装、下凹式排水沟、调蓄井	降低径流峰值,减轻排水系统压力,改善路面排水	高交通量区域可局部采用刚性排水设施
人行道	透水砖、边缘绿化带、雨水收集通道	减少步行积水,提升行人舒适性,同时收集雨水用于绿化	结合景观设计,提升环境美观度
共性措施	雨水滞蓄、渗透设施、智能调控	提高雨水利用率,实现局部净化与生态调节	可与城市整体雨水管理系统联动

3.2.2 绿化带给排水设计

在海绵城市建设过程中,绿化带在市政道路给水排水中除了起到美化环境以及改善生态环境作用外,还是雨水滞蓄、渗透、净化、资源化再利用重要载体之一。其基本理念就是“分散收集、就地滞蓄、就地利用”,合理布置结构及功能,让绿化带成为道路排水系统一部分。一般而言,路侧绿化带都会采用下凹式设计,并且设有透水介质和雨水花园,可以有效拦截并沉降部分来水,减轻道路上径流对管道冲击,还可以去除雨水中悬浮物及污染物等;中央隔离绿化带也可以采用多层透水性土壤以及植物过滤床,利用植物根系以及土壤毛细管来提高雨水下渗,净化水质,减轻管道负担。绿化带的设计要与车行道、人行道以及雨水调蓄池相结合,整体上控制道路范围内的雨水,避免暴雨时造成道路积水而影响通行,同时也尽可能让更多的雨水得到利用。另外,选择合适的植物以及优化土壤配置也是非常重要的,既要符合美观及生态的要求又要具有较强的承重、抗涝以及调节水量的能力,让雨水可以在绿化带中得以滞留和下渗^[3]。

3.2.3 附属设施

在海绵城市理念下,市政道路给排水设计中附属设施对于雨水滞蓄、净化、调配和再利用起着至关重要的作用,它对道路排水系统安全具有重大意义,而且对于雨水资源有效利用以及改善环境具有积极影响。附属设施主要有调蓄池、沉砂井、雨水收集桶、雨水提升泵站、雨水净化设

备及智能监控、控制系统等设备;调蓄池和下沉式沉砂井,在雨天储存一定量雨水,可以起到减小管道最大流量的作用,减少排水系统负担以及内涝概率,在此基础上也为雨水沉淀、净化和之后使用留出足够时间和空间;沉砂井与初期雨水截留设施能拦住道路泥沙、漂浮物及部分污染物,避免管道堵塞、减少维护工作以及减少水质污染。雨水收集设施收集并存储下来的雨水输送到绿化灌溉、道路清洗或者补充到景观水体中,使得雨水得到循环使用并且缓解城市供水压力,起到节水节费作用^[4]。同时,现在很多附属设施都安装有智能化监控系统,可以对雨量、管道流量、调蓄池水位、水质等进行实时监测,从而实现雨水调度管理以及有效利用,让系统无论在什么雨情下或者不同季节都能够正常运转以保证道路排水安全以及生态效益。附属设施的设计也应当考虑其与道路的整体布局、机动车道、非机动车道、绿化带、透水铺装等部分相结合,形成一个整体化、分布式、智能化的雨水管理系统,“分散收集、就地滞蓄、就地利用”。

4 结语

在海绵城市建设理念下,市政道路给排水设计已不仅仅局限于传统的排水单一排放功能,而是更加注重对雨水进行滞蓄、渗透、净化、再利用等功能。通过对车行道、人行道、绿化带以及相关配套设施等的设计来达到降低路面径流峰值、减少管网负担、提高雨水利用率的目的,从而改善道路周边环境以及小气候,做到道路功能、生态效益与美学效果三者兼顾。海绵城市的应用与发展,使市政道路排水更加安全可靠,运行管理水平不断提高,为我国城市发展指明方向,有着非常大的现实意义以及推广性。

[参考文献]

- [1]王韬.海绵城市理念下市政道路给排水设计分析[J].产业创新研究,2025(14):126-128.
- [2]周毓豪.基于海绵城市理念市政道路给排水设计探讨[J].工程建设与设计,2024(19):120-122.
- [3]王志峰.海绵城市理念下市政道路给排水设计[J].城市开发,2025(2):61-63.
- [4]廖春玲.基于海绵城市理念下市政道路给排水设计分析[J].四川水泥,2020(7):93-95.

作者简介:王飞(1991.6—),男,汉族,毕业院校:河北科技大学,现就职单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。