

# 基于海绵城市理念的市政道路雨水工程设计与优化

马爽

北京交科公路勘察设计研究院有限公司

**摘要:** 海绵城市在降雨过程中会对雨水进行收集、渗透和净化,能够有效减少地表水的形成,在降水较少的时候可以对水资源进行补充,建立起水资源循环系统。既能吸纳暴雨中的部分雨水,也可对雨水收集后进行利用,还能净化路面雨水水质,对市政道路雨水工程建设意义重大。本文首先对海绵城市做了概述,然后分析了市政道路雨水工程设计中运用“海绵城市”理念的意义,最后结合具体工程案例详细阐述了海绵城市理念的市政道路雨水工程设计与优化措施。

**关键词:** 海绵城市; 市政道路; 雨水工程; 生物滞留带

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.20.128

## 一、海绵城市概述

### (一) 概念

海绵作为人们生活常见物体,其排水性、储水性与吸水性较强,可用于城市建设中,解决储水与排水问题,以此提出海绵城市理念。在城市中安装收集雨水装置,集中净化雨水后可实现资源再利用。如西北常年干旱,可收集雨水将其用于植物灌溉;南方多雨水,易造成洪涝灾害,可通过雨水收集装置减少内涝。在海绵城市建设中,要求管理人员采取大数据方式分析水资源构成,重视地表水、自然降水与地下水,加强水资源管理。

### (二) 作用

在城市不断发展下,人们愈发注重基础建设。道路建设和人们出行安全、效率息息相关,应当提高道路建设质量,满足人们出行需求。但是,受到出行压力增加与雨水浸泡的影响,增加了地基损坏概率,通过应用海绵城市理念,集中雨水资源,采取资源转化方式,将雨水用于清洁城市和绿植灌溉,不仅能够减少水资源浪费,还能补充地下水,推动城市生态建设发展。

## 二、市政道路雨水工程设计中运用“海绵城市”理念的意义

海绵城市是指城市能够像海绵一样,下雨时吸水、蓄水、渗水、净水,需要时将蓄存的水释放并加以利用。海绵城市建设应遵循生态优先等原则,将自然途径与人工措施相结合,在确保城市防涝安全的前提下,最大限度地实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化,促进雨水资源的利用和生态环境保护。在市政道路设计中对“海绵城市”理念进行运用能够对道路上的雨水进行有效收集,并通过“渗、滞、蓄、净、用、排”等方式在下雨时吸水、蓄水、渗水、净水,需要时将蓄存的水

释放并加以利用,让道路成为雨水资源化利用的载体,这样不仅可以对生态环境建设起到促进作用,还可以达到美化城市、改善市民生活环境的效果。

## 三、海绵城市理念的市政道路雨水工程设计与优化措施

### (一) 工程概况

以某市政道路为例说明海绵城市理念的应用,道路红线宽40m,长为4.7km,西侧规划水系20m宽,示范工程占地654m。海绵城市可称作水弹性城市,需完成渗水、吸水、净水、蓄水的任务,现建设一条海绵城市市政道路,两侧设置集水沟,连接集水井,下雨后雨水可顺着集水沟流入集水井,需要水时在井中取水应用。

该地区处于气候温湿,雨量充沛,城市内年平均降水约为1000mm,且生态系统退化、环境严重污染。为此,该城市积极响应海绵城市政策,以建设自然净化、自然渗透、自然积存的城市为目标,突出建设生态文明地位,以此规划城市道路,采取排、用、蓄、滞、渗、用等工程措施,加强雨水径流控制,实现雨水再利用。

### (二) 车行道设计

车行道包括机动车道和非机动车道,是市政道路系统中的主要部分,也是运用“海绵城市”理念的重要部分。首先,应结合地质条件、荷载等级、景观要求、环境情况等因素考虑对车行道是否设置透水路面结构。在“海绵城市”理念的影响下,从路基稳定性等角度考虑,对于非严寒、非湿陷性黄土、非膨胀土等地区,应加强透水路面结构在轻荷载的城市道路、小区道路等进行运用。其次,根据具体情况,道路横断面设计中尽量预留较宽的绿化分隔带,因此道路断面尽可能选择三幅路或者四幅路,其中,机动车道坡向两侧分隔带,在机动车道外侧设置环保型雨水口,通过增加截污装置等措施,尽量减少地表径流产生的非溶解性污染物进入雨水管道;非机动车道坡向两侧分隔带,且非机动车道与两侧分隔带缘石顶面可考虑采取齐平设计,雨水可直接流入两侧分隔带,在分隔带内蓄积下渗,并通过设置渗透溢流井进行调蓄收集,随后溢流进入雨水管道。

### (三) 人行道设计

人行道在市政道路设计中占据着非常重要的地位,是道路使用者对道路系统体验最直接的位置,这就要求设计人员在设计过程中要对海绵城市理念进行充分分析与运用。对人行道结构采用透水性较强的透水步道砖以及透水基层,这样可以在降雨量较大的时候将人行道上的积水进行快速渗透,不仅能够对地下水资源进行补充,而且还可以将土壤湿度始终保持在合理范围之内。

除此之外,透水步道砖在通常情况下具有较高的孔隙率,城市噪声系数也可以通过道路得到进一步降低,城市中噪声污染得到有效减少。

#### (四) 生物滞留带设计

所谓的生物滞留带设计,简单来说就是在市政道路设计过程中对各种植被进行充分应用,通过植被对雨水进行滞留和储存,在这个过程中对各种生物原理进行充分应用,这样能够达到净化雨水的目的。城市环境在通常情况下比较温和,对于雨水较为充沛的地区而言,设计人员可以将生物滞留带的设计价值和优势充分体现出来,这样不仅能够将路面污染源进行有效减少,还可以降低对水资源带来的负面作用,在城市当中也是雨水蓄调的重要途径之一,雨水渗透面积得到进一步增加,对城市的热岛效应也可以进行有效避免。除此之外,生物滞留带还可以在城市内部营造丰富多彩的生态环境,对城市道路绿化带进行有效地改进和完善,其在市政道路设计中运用“海绵城市”理念有着非常广泛的应用前景和价值,设计人员应该在设计过程中充分体现该理念的应用优势,对城市发展和生态环境保护起到促进作用。

#### (五) 道路排水设计

##### 1. 下沉式绿地

该排水模式是指中心低、两边高的浅碟模式,且在侧石上预留开口,以此引导道路上的雨水回流到下沉式绿地内,实现雨水渗透、排放与存储。雨水超过绿地存储量,则多余雨水能够沿着绿地遗留设施进入市政排放雨水系统。本工程中,根据情况设计下沉式绿地2m,顶面标高相较于设计路面标高低25cm,调蓄有效深度20cm,雨水量在调蓄深度至上,则多余雨水通过收集雨水口或是直接溢流至雨水管道中,雨水在中分带深入土壤后,进入埋设盲管,排入雨水管道。车行道与下沉式绿地间开口处理路缘石,距离设置为10m,且增设路缘石于道路低点,开口处设计沉砂池,以此拦渣和防冲刷。下沉式绿地中设置雨水井盖选用篦状,以检查井井口收集雨水。

##### 2. 透水铺装

市政道路中透水铺装属于常用海绵城市措施,应用较为广泛,按照面层材料可将其分为沥青混凝土铺装、碎石铺装、透水混凝土铺装等,后两个通常用于小车流量和人行道路上,具有良好效果,前者则用于铺装机动车道。并且,透水混凝土具有良好渗透效果、质量轻的特点,成为普遍应用的铺装材料。在科技发展下,涌现出更多新型透水铺装材料,兼具环保型与透水性。本工程在人行道路上应用透水铺装,从上至下人行道结构分别为滤水砖8cm,找平层4cm,透水混凝土20cm和级配碎石20cm。路基土由于多是红黏土,为避免雨水无法下渗,导致人行道浸泡,在级配碎石中安装透水盲管,收集无法下渗雨水排入管道内。

#### (六) 排水管材选择

在设计排水管道中,需根据使用需求选择管材,本

工程综合考虑以下方面:一是管道应用环境,道路管道无论使用还是运输,不可避免会遭受积压和碰撞。所以,为提高管道质量及运行效率,需选择抗压性强的管材,多数应用钢筋混凝土管;二是不同排水要求,排水管道污水排放存在腐蚀性,则选用抗腐蚀性强的管材,如耐酸碱塑料或不锈钢型排水管道;污水排放量较大,且排水管道设置较长,则选用管材强度高,内壁光滑的材料,如UPVC管和PVC管;三是管材运行工况,我国城市化进程加快,每天输送污水量逐渐增大,易造成运行排水管道中产生压力流或满流情况,所以,在设计排水管道中,要求其具备良好承压能力。

#### (七) 边坡防护设计

一般情况下,边坡防护工程多运用于公路项目中,市政道路因两侧地块开发,边坡防护工程往往运用较少。但随着当前城市化的加快发展,越来越多的市政道路超前于两侧地块开发建设,在两侧地块建成前,需要结合“海绵城市”理念统筹考虑市政道路的边坡防护设计。在对边坡防护形式进行选择时,一般多采取植草护坡、生态网格护坡、挡土墙护坡等三种类型。针对市政道路与两侧地块高差较低的位置,应优先考虑植草护坡;生态网格护坡多运用于市政道路与两侧地块高差大于2m的位置。上述两种护坡形式对原有水生态环境影响较低,且利于以后地块与道路进行衔接。当市政道路与两侧已建成地块存在较大高差的地方,在不具备放坡条件的情况下,可考虑采用挡土墙护坡形式。挡土墙防护相较于植草护坡、生态网格护坡来说,其控水能力较差,不过却对边坡防护具有显著的稳定性。总体来说,市政道路设计人员应当结合项目的实际情况,合理选择边坡防护形式,在遵循生态优先的原则下,也应切实防止坍塌影响到道路路面的安全。

#### 结语

综上,城市建设应当落实可持续发展理念,采取海绵城市建设方式,以加强市政道路雨水工程设计,解决城市排水、降水问题。因此,可结合实际情况,从道路排水、生态滞留带、排水管材这几方面出发,合理规划市政道路,运用科学蓄水排水技术,从而避免城市交通系统受到降水影响。

#### 参考文献

- [1] 王文山,蓝立慧.海绵城市理念在市政道路工程中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2017(3)
- [2] 张轶昀.海绵城市理念在市政道路工程中的应用[J].中国新技术新产品,2018(9)
- [3] 李铠同,吕江峰,王进.试析海绵城市理念在市政道路工程中的应用[J].四川水泥,2020(2)
- [4] 蒋秀荣.“海绵城市”理念在市政道路给排水设计中的应用[J].工程建设与设计,2020(11)
- [5] 张浩.浅析市政道路设计中海绵城市理念的融入[J].黑龙江交通科技,2019(9)