

基于海绵城市理念的市政道路给排水设计研究

周浩君

杭州临平基础设施建设有限公司 浙江 杭州 311100

摘要: 作为市政体系最重要的组成部分, 道路工程发挥着十分重要的运输功能。在市政道路内部结构中, 排水设计是重要的系统和模块。为此, 市政单位在设计道路排水系统的过程中应遵循海绵城市的设计原则, 做好排水系统和结构的优化, 建设出更好的城市生态环境, 提高城市整体发展水平。

关键词: 海绵城市; 市政建设; 给排水设计

1 海绵城市理念思路

海绵城市理念是现代城市水系统建设的核心参照, 该理念的核心思路是将自然降水与城市水系统结合, 打造复合式的城市水循环系统^[1]。传统的城市发展模式下城市水系统较为混乱, 暴雨天气下城市融入出现洪灾, 干旱天气下城市容易发生旱灾, 城市在水资源调节方面的能力非常弱。海绵城市理念则是针对传统城市发展模式下主要存在的问题而出现的一种生态化的发展理念, 通过城市水循环系统收集雨水、储存雨水、净化雨水, 在城市降水量较少的时候将这些雨水释放, 从而动态地调节城市水循环系统, 实现循环发展目标。基于这一建设思路打造现代化城市及排水系统对于优化水系统结构、提升水资源利用率有着重要意义。

2 海绵城市理念对市政道路给排水工程的重要性

第一, 提升城市水资源的利用率。随着我国各城市经济建设的迅速发展, 我国的城镇化进程进入以“提升都市城镇化管理水平”为目标的重点阶段。各行业建设应坚持科学的城镇化发展理念, 有效地整合我国各城市水文地质资源以及地上及地下空间资源, 在完成可持续发展建设的同时, 形成全新的城市建设体系, 从而进一步提高城市自然资源利用率。以海绵城市理念为主导的新型城市地表与地下建设已经成为发展的必然趋势, 也将有助于解决我国城市水资源“短缺”的问题。在完善我国雨水总体规划与管理工作的同时, 强调自然降雨的科学管理与高效利用, 进而完成自然降水渗透、贮存、净化以及合理使用, 有效减缓大中型城市给排水压力, 有效缓解城市防洪问题^[2]。

第二, 充分发挥给排水设施功能。海绵城市供水系统的设计采取“天然与人工”措施相结合的方法, 在城市规划发展前优先保留相应的水文和地理特点, 并利用已保留的自然生态体系对强降雨情况完成部分调节, 并进行水资源“收集”, 以减小强降雨工作过程中的洪峰

流量。利用丰富的生态管理方式改善城市供水体系, 使受损的城市水体得到一定程度的恢复, 又可以反哺自然环境进行“自我修复”。应用海绵城市理念能够高效地保护和保存自然资源, 充分发挥自然土层的净水能力, 在完成集水和排水功能后反哺城市居民的基本生产与生活供水。对城市供水体系进行建设, 在充分利用天然降雨的同时, 做好调节地下水资源与地表水源的综合计划与管理工作, 并有效协调城市供水体系在各环节的组织与监控。充分考虑城市发展的稳定性与复杂性, 解决城市发展建设的长远规划设计, 形成以城市生态环境保护、水系绿地管理和土地利用为基础的系统性基础设施网络, 统筹规划城市地下管道体系, 以发挥各项市政规划研究的优势, 减轻城市地下管线压力。

第三, 提高城市对极端天气的抵御能力。目前, 各城市均组建了防洪指挥体系, 但仅有部分城市的防洪能力超过了国家的防洪标准。因此, 相关部门需要建设落实以海绵城市建设理念为基础的全面的城市排水体系, 全面融合防水、排涝、蓄水、水资源管理等功能, 预防因短时的强降雨而发生危险状况。稳定的城市“海绵体系”能够克服由地表径流加速和降雨量激增导致的地表流量超过路面设计流量带来的严重积水问题, 有效控制城市暴雨带来的防汛压力, 降低城市内部受灾损失。

3 海绵城市理念下城市道路给排水系统设计要点

3.1 生态性原则

生态化发展是当前人类社会发展的主题, 基于这一发展主题而衍生出的生态性发展理念对于城市给排水系统设计思路产生的影响相对较大。生态性原则的关键是尊重城市生态, 在现有的自然调节系统基础上融入给排水系统, 通过自然的调节功能和人工建设装置的组合对城市水资源进行科学调节, 从而确保城市水系统运行的稳定性^[3]。例如, 传统环境下城市雨水渗透能力非常弱, 雨水主要通过排水系统运输到城市之外, 导致城市地

下水资源变得非常短缺,因此影响了整个城市的生态系统,导致城市生态系统抵抗能力变弱,而基于生态性原则设计的给排水系统更加重视城市自然调节功能,赋予城市更强的自然调节能力,使更多水资源能够通过城市自然系统进行渗透和净化,并储存在城市地下空间,从而实现对城市水资源的动态调节。

3.2 系统性原则

以往的城市给排水系统较为混乱,不同城市使用的设计方案存在差异,因此城市给排水系统运行的效果并不理想。基于海绵城市理念的城市给排水系统性设计原则注重给排水系统的统一性,该理念提倡将不同城市的给排水系统组合,建立统一化管理的完整的给排水网络,通过这一网络对城市水资源进行集中控制,最大限度利用城市水资源^[4]。例如,城市不同区域需水量不同,在城市降水后可以通过排水系统将降水量较大的区域的水资源调取到该区域,从而补充这一区域的水资源,这不仅能够缓解水资源短缺,而且也能避免城市发生区域性的洪灾。系统性原则的核心是动态调整城市水资源,使城市降水、供水趋于平衡,在这种平衡的状态下城市水资源的利用率大大提升,因此设计给排水系统时应充分考虑到系统性原则核心理念

3.3 经济性原则

海绵城市理念的重要发展思想之一就是经济,利用有限的资源获得最优的结果。经济性原则的关键是资源利用率最大化,特别是对自然资源利用方法的优化,发挥自然资源的主要作用。城市道路排水系统工作时将雨水疏导至绿化带,雨水在绿化带得到渗透和净化,为绿化带植物提供生长所需的水分,这种方法减轻了排水系统的负担,城市规划部门在拍水系统维护检修方面投入的资金大大减少。与此同时,经济性原则也注重给排水系统设计方法、施工材料和施工工艺方面的优化,这些内容都是影响成本投入或维护投入的关键性因素,因此设计阶段必须对这些内容进行合理控制。

4 海绵城市理念下城市道路给排水系统设计方法

4.1 人行道设计

人行道设计是城市交通基础设施建设中的关键环节,是保障人民出行舒适、安全的关键举措,将海绵城市理念运用在人行道设计中具有重要意义。选择渗透特性较好的材料运用在人行道路排水系统中,使雨水可以迅速渗入地下,有效缓解了道路积水问题,同时利用此类材料结合路面处理工艺可以使人行道达到合理的湿度,再依靠地表下方深层的“海绵体系”设计,确保地下水补给。自然降雨经透水路面完成下渗后,借由人工结构层

和路面下方砂砾层实现自然水体的初步“人工净化”;再经过深层海绵体系,达到自然土层,完成对地下水的补充;特殊工艺处理的地表路面(如下凹式绿地)可充分减慢径流的流速,借由雨水管网实现排放,降低地表上方管网系统的压力^[5]。

4.2 车行道设计

目前我国道路建设普遍采用硬化的不透水路面,提高了地表上方路面对自然降水导流的能力,但也存在路面积水、污染严重以及地下水不足等问题,成为城市热岛效应的诱因之一。在道路建设中,引入海绵城市理念可以有效改善路面积水和地下水供给不足的问题。实际建设过程中,机动车行驶道路可以选用渗水能力较高的渗水沥青混凝土,向下位于中间层和底部可以选用胶质透水石材料与

非透水性材料相结合的方式,在满足路基承载力的同时,最大限度发挥路基渗、透水能力,降低自然降水对基层造成的侵蚀。针对非透水性材料,可以采用组合沟槽式结构,以形成路面下方的导流功能,将渗透的自然降水导入盲沟,借由“海绵体系”完成地下水补给。若在地表上方空间极为受限的窄巷或街道,仍可采用渗井的方式完成地表径流导流,使地下海绵体系充分发挥功能。

4.3 蓄水池的设计

在海绵城市理念下开展市政给排水系统中的雨水系统时,首要任务是做好蓄水系统设计,这是保证城市形成海绵属性的重要基础。具体而言,按照模块化蓄水的设计原则开展蓄水系统设计,比如设计地下蓄水系统,通过合理部署,补充城市地下水资源的同时,提高雨水利用率,防止浪费水资源。实际设计中,可以将雨水口设计在紧贴路面道牙区域,且道牙为开孔道牙,雨水一部分进入绿地,一部分经过雨水口流入人工滤层,进入地下蓄水系统,连通城市景观水体。在城市海绵设计理念下开展这一设计,能够及时存储、回收与水资源,并将其应用于城市日常道路清洁和绿化浇灌等方面,甚至用于消防水、冷却水分配,补充景观水体,增强水体的流动性,在某种程度上来说,能够避免景观水体藻类滋生,城市水环境质量得以改善。但是需要注意的是,景观水体仍要及时更换,时间间隔控制在20天左右,若是存在地下水库,则要以使用不同植物进行水库的分区设计。

4.4 绿化带设计

在海绵城市理念下开展市政给排水设计工作时,应重视绿化带的设计,这是因为绿化带主要发挥着水资源收集、过滤、存储和排放的作用,因此,在绿化带设

计中,应把握以下要点:第一,为保证降雨天气下,雨水能够顺着地表径流流向绿化带,应严格控制绿化带高度。为使雨水向绿化带方向流动,且汇集于雨水口部位,设计时应将绿化带设计在道路下侧,参数控制在15-20cm左右,与此同时,以均匀的方式进行雨水口的设计,高度处于道路高度和绿化带种植土高度之间,即:绿化带种植土高度 < 雨水口高度 < 道路高度。第二,开展绿化带水体过滤设计时,应对种植土进行科学铺设,并结合设计砾石层与渗透管,依托于规范布设与安装,实现对水体的高效过滤。第三,在设计缓排滞蓄期间,要对绿化带结构以及所处位置地形条件等进行综合考虑,以此为基础优化设计导流系统,增强雨水下渗时的层次性。与此同时,为加快雨水向明沟中导流的速度,还要设计水沟渠,将其布置在明沟两侧即可。第四,开展科学的绿化带雨水排放设计。即科学设计配套设施的遗留系统,将排水管道和雨水管道进行有效连接,若是当地在气候影响下具有较大降水量,为缓解雨水口雨水处理压力,可以充分发挥绿化带的雨水存储功能,然后再溢流系统的作用下将多余雨水排出,降低甚至是规避城市内涝现象的发生。

4.5 相关附属设施设计

市政排水工程设计时,应注意人行道、车行道的给排水设计以及对附属设施的设计,切实将海绵城市理念深入城市建设的全过程,从而达到全方位改善都市透水能力的目标。可以根据城市周边地质状况作好对平缘石工程的设计,特别是对其标高的确定,防止由于工程设计高度不足,无法确保降雨进入渗透性范围。同样,也需要重视都市路肩旁沟的设计,选用防渗性、透水性较好的材料,实现

路肩旁沟与都市建设环境相契合,满足城市建设的各元素特征,此外还可以考虑更换水泥材料(如拌和后表现特征及耐腐蚀性良好的水泥)或使用植草类材料,可以拥有良好的防渗性,契合绿色城市建设,且对市政工程排水的长远发展也具有重要的意义^[6]。

4.6 绿地衔接部位设计

若是市政道路系统周边区域有绿地,应科学开展绿地衔接系统设计工作,令路面径流合理分流。具体而言,以城市实际情况为基础,灵活采取差异化的绿地衔接形式,若是设计区域是城市水资源相对匮乏的区域,那么为有效满足该区域对雨水收集、存储、使用量较大的需求,应合理增设排水管,实现湿地引流路面雨水的目的,并落实净化处理系统,以此实现对该区域水资源有效补充的设计目标;针对水资源较为丰富的城市区域,则采用截流净化技术,在该技术的应用下,衔接系统能够使雨水在被处理之后顺利向绿地排放,帮助缓解径流洪峰。需要注意的是,若是存在一定的径流污染现象,则要落实植被缓冲带等设计,利用其过滤性能优化雨水的净化效果,控制污染的同时实现水资源的高效利用

结束语

总而言之,为了促进城市建设的全面发展,市政工程项目的设计单位,在开展城市道路给排水方案设计工作过程中,必须科学合理地将海绵城市理念运用于都市给排水体系方案设计中,全过程、多角度考虑,科学合理地设计人行道、车行道及附属设施,确保城市规划内的给排水工程设计合理完备。将海绵城市发展理念落实在城市建设给排水工程的各个环节,可以有效推动城市建设持续性发展。

参考文献

- [1] 郭艳.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J].工程建设与设计,2022(9):42-44.
- [2] 张良,江练杰.海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J].中国科技纵横,2022(9):28-30.
- [3] 于小月.海绵城市理念在市政给排水设计中的运用[J].工程技术研究,2021,6(24):164-167.
- [4] 李静瑶.探讨海绵城市理念在市政给排水设计中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2021(12):157-158.
- [5] 张明明.海绵城市理念在市政给排水设计中的运用[J].中国建筑装饰装修,2022(6):133-135.
- [6] 王希诚.海绵城市建设在城市道路设计中的应用及要点分析[J].净水技术,2019,38(11):42-45,53.