

基于海绵城市的市政路桥设计优化研究

Research on Optimization of Municipal Road and Bridge Design Based on Sponge City

王萍

Ping Wang

天津公路工程设计研究院有限公司 中国·天津 300381

Tianjin Highway Engineering Design and Research Institute Co., Ltd., Tianjin, 300381, China

摘要: 海绵城市理念导向下,要求市政路桥设计必须通过各方面优化,实现降水资源的合理应用,实现排水系统的全面优化,优化提升城市抗洪排水能力,降低市政交通运行对周边生态环境的影响。论文在明确海绵城市理念下市政路桥设计优化要求基础上,说明具体优化方式及实现路径,以此为相关工程设计工作提供参考,为提升市政路桥建设和运行水平起到应有促进作用。

Abstract: Under the guidance of the concept of Sponge city, it is required that the design of municipal roads and bridges must be optimized in all aspects to realize the rational application of precipitation resources, realize the overall optimization of drainage system, optimize and improve the city's flood resistance and drainage capacity, and reduce the impact of municipal traffic operation on the surrounding ecological environment. On the basis of clarifying the optimization requirements of municipal road and bridge design under the concept of Sponge city, this paper explains the specific optimization methods and implementation paths, so as to provide reference for relevant engineering design work and play a due role in promoting the construction and operation of municipal roads and bridges.

关键词: 海绵城市; 市政路桥; 设计

Keywords: sponge city; municipal roads and bridges; design

DOI: 10.12346/rb.v1i3.8387

1 引言

城市建设的快速发展、路网和人口密度的不断增加、传统水文设施运行不畅,导致城市内涝现象愈加严重。这不仅给城市居民生产生活带来不便,还会出现较为显著的财产损失和人身伤害事故,给城市形象带来负面影响。因此,在市政路桥设计工作中,必须从海绵城市理念出发,在确保交通路网稳定运行前提下,尽量提升市政设施在极端天气下的承载力,为城市稳定运行提供坚实保障。但是在当前市政路桥设计工作中,还有诸多设计方面与海绵城市建设要求存在偏差,因此在具体设计工作中,应当优化技术应用形式,优化方案设计内容,以此为海绵城市建设发展起到积极促进作用。

2 海绵城市理念下市政路桥设计优化要求

2.1 重构水文系统

重构水位系统是指在海绵城市理念导向下,针对传统排水系统设计合理性、针对性、衔接性不足,通过搭建系统性的雨水收集、储存、处理及循环利用系统,提升雨水资源利用效率,提升市政路桥应对极端降水能力,为城市居民提供安全、舒适的居住环境,同时起到保护和改善生态环境的良好作用。通过水文系统重构,还能够改变传统直接排水方式,实现中水的合理利用,推动节水社会建设水平不断提升。

2.2 提升市政绿化效果

市政绿化是路桥体系运行的重要组成部分,是海绵城市理念下整体设计工作应当关注的重点问题。在设计工作中,应当从合理布置绿化带,改变绿化带基础结构、排水性能,

【作者简介】王萍(1981-),女,中国河北唐山人,硕士,高级工程师,从事公路与道路桥梁工程研究。

提升绿化带集水和蓄水效果,优化植被组合方式等多方面入手,进行整体优化。通过绿化设施的优化设计,能够实现雨水资源的收集利用,减少绿化灌溉用水^[1]。在设计方案中通过新型植被组合方式,能够更好地提升植被绿化效果,有效改变区域范围内生态环境,也能够为行人和车辆提供更加舒适的环境。

2.3 降低污染排放影响

基于海绵城市理念优化市政路桥设计方案,能够有效改善城市绿化设计方式,实现隔离带与城市口袋公园的有效对接,搭建系统性城市绿化体系,提升二氧化碳和污染物吸收水平,以此更好地降低车辆排放污染对城市环境的影响。通过在市政系统与绿化系统的有效对接,能够搭建与城市发展相适应的绿化体系,能够创新城市污染处理方式,充分发挥新型绿化技术应用优势,为推动城市建设水平、改善城市形象起到良好促进作用。

3 海绵城市理念下市政路桥设计优化方式

3.1 道路形式与材料设计优化

道路形式是市政路桥设计的基础内容,是其他附属内容设计的载体。海绵城市理念下对道路形式进行优化,首先考虑机动车道与非机动车道在路基路面层的差异化设计。在机动车道设计中,考虑到车辆的长时间载荷作用,应当考虑符合承载力、稳定性、耐久性、表面平整度及抗滑性能都符合规范要求的组合方式,以确保道路保持良好运行性能。例如,在某市政道路工程项目中,采用沥青混凝土+乳化沥青黏层油+中粒式沥青混凝土+乳化沥青透层油+石灰粉煤灰稳定碎石层的组合方式,以此能够在保障道路性能的同时,避免雨水直接汇集导致的地下水污染问题。而在非机动车道设计中,则是选用细粒式沥青混凝土+乳化沥青粘油层+中粒式沥青混凝土+乳化沥青透层油的组合方式,以此能够有效避免雨水直接汇集并确保道路保持良好运行性能^[2]。在人行道设计中,则是利用具有良好防渗水性能的土工布为基础材料,在上方铺设合适规格和厚度的碎石层,铺设完成后布设高分子树脂材料排水管,利用浇筑透水性混凝土方式,确保雨水能够实现高效汇集,以有效提升整体排水效果。

3.2 生态滞留带设计优化

生态滞留带是海绵城市理念在市政路桥设计中最为直接的显现形式,具体设计包括如下内容:①确定整体思路,综合考虑绿化隔离带对道路蓄水功能的影响,在合理部位增加下凹式过滤带,有效提升集水效果。②通过选择吸水性和亲水性好的植物类型、优化生态滞留带填料及土层组合方式、在隔离带下方布置防渗土工布等方式,有效提升整体防渗漏效果。确保雨水在经过过滤处理后直接渗入地下,降低排水系统压力,并能够有效规避雨水直接渗入对地下水水质产生的影响。③生态滞留带内选择的植被类型应当符合当地气候特征,生长高度应当控制在1m以下,避免遮挡视线而对行

车安全产生影响。④在合适部位布设小型雨水花园,起到调蓄雨水功能,增加地表径流并有效增加悬浮物的沉淀。通过附属设施确保路面结构保持平整,避免出现机动车道积水及污染物流入地下等问题。

3.3 排水系统设计优化

排水系统设计是海绵城市理念下市政路桥设计应当关注的重点内容,具体设计应当从如下方面入手:①道路两侧绿化带的设计优化,绿化带标高应当全部低于路面平均高度,确保雨水能够快速汇集至绿化带并通过雨水口汇入市政管网,以此在满足绿化植被带用水基础上,实现对雨水的良好净化。②在合适部位,通过布置自然排水系统代替绿化带。③增设盲管实现集水管道与集水井直接连接,实现积水的快速下渗和排放,避免降水量较大情形下在路面形成聚积。④合理设计开口路牙,有效提升雨水汇集速度和积水流通速度。

3.4 公交车道设计

海绵城市理念下市政道桥设计中,应当关注公共交通高效率运行要求,优化设计公交车道。公交车道设计应当采用大空隙排水路面方式,考虑公交车道承载力特征,增加透水路面面积,提升路面渗水效果^[3]。在车站广场及路侧非机动车道等部位,采用一体化设计方式,增加出入口以便于非机动车隔离运行。可以在公交站位置适当增加雨水收集系统,提升水循环系统运行能力,有效提升排水效率。

3.5 特殊部位的设计优化

在做好上述设计基础上,还应当从细节上做好设计优化,确保海绵城市理念能够充分体现出来。例如,在路桥横断面设计中,应当细化生态滞留带设计方式,考虑极端降雨量情形下地表径流量的承载力,在道路两侧布设合理的植草沟和下沉式绿地,在植草沟中植被设计中,应当以实用性和可达性为基础,通过乔木、灌木与草等多种植物的有机结合,有效提升植被观赏性,构成多样化的群落结构,为区域范围生态环境改善起到良好促进作用。例如在路桥周边应当合理设计坡地景观,在出现较大降雨量导致绿地自身蓄水饱和时,能够及时将雨水导入下游。例如,在确保行人和车辆行驶安全前提下,应当做好路面倾斜度计算,确保雨水能够在重力作用下快速、自主地进入排水通道。同时在设计中还应当利用材料优化方式,将快速排水转变为分散吸水模式,有效解决降雨量较大的部分位置内涝问题。

4 海绵城市理念下市政路桥设计优化实现途径

4.1 深刻把握海绵城市理念

海绵城市理念在市政路桥设计中的应用,不是对传统方式的修补,而是在遵从自然规律前提下探索市政运行与环境和谐发展的新型方式。对设计人员而言,应当正确认识海绵城市理念的根本要求,要能够根据当地气候特征和路桥项目承载力发展趋势,综合应用多种技术手段提升道路滤水和净

水效果^[4]。在设计工作中,要善于利用多种材料组合方式,改进路面结构层,将路桥结构由原本的承载交通单一性功能,转变为具有快速吸收降水、蓄存水资源、改变水资源利用方法、优化生态环境等复合功能的新型设施体。在设计工作开始前,应当强化对城市发展规划及环境保护要求的深入解读,明确整体设计方案应当优化的方向,遵循根本性前提,以此确保海绵城市理念的具体要求以更加直接的方式呈现出来。

4.2 优化技术应用方式

基于海绵城市理念推动市政路桥设计优化,应当强化BIM等新技术的应用,在有效提升设计效率基础上,实现对整体方案的精准评估,在细节方面做好优化调整。利用BIM平台进行设计,首先要全面采集市政路桥设计区域的地形影像数据,生成三维地形模型;全面做好地质勘察并生成地质模型。其次是利用模型做好市政路线平面和纵横设计,主要包括道路设计、桥梁设计、互动设计、隧道设计及场地选址设计等,在各个细节层面设计完成后,完成BIM模型总装。再次是在设计模型总装完成后,利用平台碰撞检查功能,实现对设计方案的全面评估。通过碰撞检查能够更为精准地分析相互冲突的部位,能够实现对工程量的准确分析,为后续施工组织优化奠定良好基础。

4.3 强化新型材料应用

海绵城市理念下优化市政路桥设计方案,还应当强化新型材料应用。在当前市政路桥工程快速发展背景下,在设计工作中应当关注如下方面新型材料的应用:①透水材料,包括路基路面等部位的高耐磨、高透水性能材料,通过不同类型的配比方式,选择最为优化的配比方案,优化基础结构渗水和过滤性能^[5]。②绿色环保材料的应用,通过选择绿色铺装材料、绿色辅助材料等方式,有效提升市政路桥运行中对生态环境的负面影响,降低车辆污染排放对生态环境的影响,有效规避城市热岛效应。③节能材料的应用,如合理的级配碎石、土工布及透水混凝土等材料的合理应用,能够在有效提升雨水渗透效果的同时,降低施工能耗,并为后续运维工作奠定良好基础。

4.4 提升设计人员综合能力

从某种意义上而言,以海绵城市理念为导向,推动市政路路设计工作优化,已经突破市政路桥本身的专业限制,对

设计人员专业技能衔接能力和综合素养提出更高要求。因此,在设计工作开展中,要求设计人员能够明确海绵城市理念导向的重要性,能够结合具体项目要求,将海绵城市理念实现具化为条文要求,确保理念导向作用能够充分体现出来^[6]。在具体项目设计中,应当通过搭建模型方式,分析不同设计方案所具有的优势和不足,从规范要求与当地市政规划整体情况出发,准确分析设计方案与海绵城市要求的具体差距,通过系统优化设计出最为合适的方案,以此为施工组织奠定坚实基础,推动市政路桥项目建设水平不断提升。对设计人员而言,应当切实加强自身专业技能学习,熟悉与海绵城市理念导向相关的园林、绿化、气候等专业知识,从专业视角解决设计工作中出现的问题,以此才能够推动设计工作水平不断提升,为海绵城市建设发展奠定更加坚实的基础。

5 结语

基于海绵城市理念优化市政路桥设计方案,是当前城市发展的必然要求,对设计人员而言,必须切实转变传统设计理念,充分利用新技术和新材料优势,从整体上做好优化,才能够切实达到雨水优化利用、排水系统高效运行、有效控制热岛效果的目的。以此在有效提升市政路桥建设运行水平基础上,推动城市居民生活便利度,有效改善城市生态环境,推动经济社会可持续发展。

参考文献

- [1] 林朝华.海绵城市理念下的市政路桥设计研究[J].江西建材,2023,291(4):126-127+132.
- [2] 黎婧.海绵城市理念在市政路桥设计中的渗透[J].城市建设理论研究(电子版),2022,422(32):46-48.
- [3] 张绪斌.基于海绵城市理念的市政路桥设计分析[J].运输经理世界,2022,655(9):58-60.
- [4] 管文中.海绵城市理念在市政路桥设计中的渗透[J].中华建设,2022,278(3):121-123.
- [5] 林玉琳.市政路桥设计中的安全性和耐久性探析[J].江西建材,2020,259(8):57+59.
- [6] 王国建.海绵城市建设理念在市政路桥设计施工中的体现[J].四川水泥,2021,300(8):264-265.