

海绵城市理念下的道路排水设计研究

王馨曼

沈阳市公路规划设计院有限公司 辽宁 沈阳 110168

【摘要】我国城市快速发展,各种建筑、道路建设规模不断扩大,相应的城市下垫面不透水面积持续增加,一旦出现暴雨,极易出现内涝问题,直接威胁城市的正常运行。在此背景下,海绵城市理念逐渐得到了广泛重视,其强调雨水的自然积存、自然渗透、自然净化,本文以贵安新区天河潭路为例,对海绵城市理念下的道路排水系统设计的相关内容进行了分析。

【关键词】海绵城市;道路排水;排水设计

1 海绵城市建设背景

改革开放以来,中国进入了城镇化快速发展阶段,城镇化率从1979年的不到20%,到2017年的58.22%,年均增幅接近1%。在传统建设理念的影响下,城市开发建设带来的城市下垫面过度硬化,切断了水的自然循环过程,改变了原有的自然生态本底和水文特征。天然下垫面本身就是一个巨大的海绵体,对降雨具有吸纳、渗透和滞蓄的海绵效应,从而对雨水径流起到了一定的控制作用。当降雨通过下垫面的吸纳、渗透、滞蓄等作用达到饱和后,会通过地表径流自然排泄。

2 海绵城市概念下排水系统设计原则

2.1 落实体系建设责任制

严格根据城市现有的基础设施情况,制定合理的排水方案,落实体系建设责任制,增加工作人员的责任感,提高建设效率。

2.2 要建立相关的数学模型

排水系统设计应合理选择相应的数学模型,开展模拟实验,实现对原有湿地、湖泊和河流良好保护的同时,满足相应的水资源供需要求,防止洪涝灾害的出现。

2.3 要保证开发力度的科学性

海绵城市理念下的排水系统设计强调低影响性,应最大线路的利用既有城市排水系统,适度调整不透水面积比例,在尽可能的不影响人们生活的同时,完成海绵城市改造^[1]。

2.4 加强对城市规划设计的重视

海绵城市建设注重综合目标实现,要求加强对城市规划设计,强调自然水文条件保护,有效整合、统筹规划已有自然资源,充分利用城市绿地和水系空间,确定城市低影响开发地区,遵循设计基本原

则,将具体要求与设计内容融入城市建设排水设计中,达到多重径流雨水控制目的,以此恢复城市良性水循环利用系统。

2.5 加强城市的专项规划设计

城市专项规划设计包括三种基础性设施:(1)水系统;(2)道路交通系统;(3)绿地系统。海绵城市建设中,必须要落实专项规划设计,水系统设计内容广泛,必须重视雨水收集、排放、净化等系统的全面规划设计。

2.6 要与城市规划体系相结合

排水系统是城市建设的重要基础,必须综合考虑城市水资源供需以及防洪、排涝、环境保护等方面的要求,全面与城市规划体系结合,确保其满足城市未来发展要求^[2]。

3 工程实例

贵安新区天河潭路全长约14.2公里,其中西纵线至湖磊路段(K4+100~K14+207)位于核心区内,断面尺寸为60米。根据断面形式特点和海绵城市相关要求,西纵线至湖磊路段规划设计时采用了LID措施。

3.1 工程分析

现就天河潭路(K4+100—K14+207)进行讨论如下:(1)研究范围:道路半幅宽度为30米;(2)控制目标:根据《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统构建》(试行)中年径流总量控制率分布图,贵安新区属于Ⅲ区年径流总量控制率取80%,对应设计降雨量=26.3MM;(3)综合径流系数:采用加权平均法计算如下(纵向取单位长度计):“ $\varphi = (\varphi_{\text{绿地}} F_{\text{绿地}} + \varphi_{\text{车行道}} F_{\text{车行道}} + \varphi_{\text{透水砖步行道}} F_{\text{透水砖步行道}}) / (F_{\text{绿地}} + F_{\text{车行道}} + F_{\text{透水砖步行道}})$ ”“ $= (0.15 \times 12.5 + 0.9 \times 14.5 + 0.4 \times 3) / (12.5 + 14.5 + 3)$ ”“ $= 0.5375$ ”

3.2 相关计算

根据《海绵城市建设技术指南》第四章式(4-1),计算得到该道路应具有调蓄容积即控制容积 V (注:此处取纵向单位长度1M计,道路以半幅计) $V=10H\varphi F$ “ $=10 \times 26.3 \times 0.5375 \times 30/10000$ ” $=0.424m^3$ ”纵向长度为1时,半幅道路需控制的调蓄容积为 $0.424m^3$ 。外侧绿化带和人车分离绿化带均做下沉形式,需控制调蓄容积为 $0.15M^3$ 、 $0.274M^3$ (总控制调蓄容积为 $0.424m^3$),绿地下沉高度分别为 $0.15/6=0.025M$ 、 $0.274/3=0.0913M$,取值分别为3CM、10CM。设计外侧绿化带低于人行道15CM,雨水口低于人行道12CM;设计人车分离绿化带低于人行道20CM,雨水口低于人行道10CM。

3.3 LID措施

3.3.1 沉砂井

每间隔10M路缘石开口1处,车行道雨水流入绿化带。沉砂井设置在每处路缘石开口处,进入侧分带的雨水均需流经沉砂池。既可以实现雨水沉砂净化,又可以防止雨水对绿化带造成冲刷。

3.3.2 透水铺装

人行道铺装全部采用透水砖,下设透水混凝土垫层。可以起到消减洪峰流量和净化雨水的作用^[3]。

3.3.3 挡水堰

①6M绿化带:设计挡水堰配合景观微地形,可以延长雨水径流时间,起到一定的渗、滞、蓄、净作用;挡水堰顶部标高高于绿化带15CM,间隔10米/个。②3M绿化带:设计挡水堰配合景观微地形可以延长雨水径流时间,起到一定的渗、滞、蓄、净作用;设计挡水堰顶部标高一般高于绿地20CM,当设计挡水堰紧贴设计雨水口布置时,设计挡水堰顶部标高一般高于绿地25CM;设计挡水堰间距随道路纵坡变化,

约5米~15米设置1处。

3.3.4 下沉式绿地

将3M绿化带和6M绿化带设计为下沉式绿地,下沉深度分别为30CM和10CM。使周围地面径流流入绿地,利用绿地良好的人渗性能增加入渗量,减少径流总量,补充地下水^[4]。将雨水检查井设计为溢流口设置于3M绿化带中,作为下沉式绿地溢流口,保证暴雨时径流的溢流排放;溢流口底部标高高于绿地150MM,间隔30~40米。

3.3.5 碎石层和渗管。

设计碎石层布置于3M绿化带种植土之下,碎石层内铺设渗管接入雨水检查井,作为下渗雨水的排出通道;设计碎石层厚度30CM,渗管采用穿孔PE管,每个雨水检查井有1根10米渗管接入。碎石层和渗管可以起到消减洪峰流量,净化雨水的作用^[5]。

3.4 注意事项

(1)碎石层内渗管采用PE排水管(壁厚16MM),柔性接口;(2)由于LID措施对蓄水能力的要求,施工单位应进行精细化施工;(3)3M绿化带部分裸露的检查井、沉砂井、雨水口、挡水堰等需要园林绿化专业进行遮蔽处理;(4)绿化带种植土渗透系数应大于 $5 \times 10^{-4}MM/S$ 。

4 结束语

海绵城市的理念和思想具有先进性,持续性和有效性,有利于在保证城市水生态安全基础上,推动我国城镇化建设传统观念的转变和城市现代化建设的可持续发展。为了更好地做好海绵城市给排水系统的设计,需要政府、市场以及社会民众的共同努力。在海绵城市的起步阶段,我们应不断积累经验,对贯彻落实中央城市工作会议精神,引领我国“海绵城市”的构建都具有积极而重大的意义。

【参考文献】

- [1]王祝根,李晓蕾,张青萍,李晓策. 海绵城市建设背景下的道路绿地设计策略[J]. 规划师, 2016, 32(08): 51-56.
- [2]许震,韩贵超. 基于海绵城市模式下的池州齐山大道道路雨水排放系统研究[J]. 环境与可持续发展, 2017, 42(02): 176-177.
- [3]杨贤房,张安皓. 海绵城市背景下城市道路规划设计方法优化研究[J]. 赣南师范大学学报, 2017, 38(03): 98-101.
- [4]徐行军,俞素平. 基于海绵城市建设的城市道路低影响开发设计要点[J]. 绍兴文理学院学报(自然科学), 2017, 37(02): 30-34.
- [5]吕伟娅,管益龙,张金戈. 绿色生态城区海绵城市建设规划设计思路探讨[J]. 中国园林, 2015, 31(06): 16-20.