

海绵城市理念在水利工程设计中的应用

梁景培

中山市水利水电勘测设计咨询有限公司 广东中山 528403

摘要: 水利工程是指具有防洪、排涝、灌溉等各类工程及其配套附属工程。随着时代发展,中国经济水平全面提高,对水利工程建设质量提出了更高要求,海绵城市理念在水利工程设计中对整体水利工程具有积极指导作用,在水利工程设计过程中,设计人员应对海绵城市理念进行充分考量,发挥其优势作用,综合提升水利工程设计质量,为水利工程长久运行提供基础保障。

关键词: 海绵城市理念; 水利工程; 设计

Application of Sponge city concept in hydraulic engineering design

Jingpei Liang

Zhongshan Water Conservancy and Hydropower Survey and Design and Consulting Co., Ltd. Guangdong Zhongshan 528403

Abstract: Water conservancy engineering refers to various types of engineering and their supporting ancillary projects, such as flood control, drainage, and irrigation. With the development of the times and the overall improvement of China's economic level, higher requirements have been put forward for the quality of water conservancy engineering construction. The concept of sponge cities has a positive guiding role in the design of water conservancy engineering. During the process of water conservancy engineering design, designers should fully consider the concept of sponge cities, leverage its advantages, comprehensively improve the quality of water conservancy engineering design, and provide a basic guarantee for the long-term operation of water conservancy projects.

Keywords: sponge city concept; water conservancy engineering; design

张家边联围同安围整治工程位于中山火炬开发区张家边联围上。本次整治范围起于小隐水闸,止于同安水闸,堤线总长约1.03km。针对本工程区涝威胁并存、水生态景观效果较差的特点,建设应以防治洪涝水灾害为前提,增加水体调蓄能力为目标,充分利用自然水系,治水为前,以绿为底,以水为源,统筹规划。实现分洪排水、排除涝水、渗透雨水,打造绿色生态水系统。按照以自然水系沟通为轴线、以流域综合整治为依托、构建点、线、面相结合的海绵城市建设项目系统。通过水系梳理,海绵城市建设最后实现分洪调水,生态多样化,环境净化,景观提升,地产增值的目的。

一、海绵城市含义及特性

海绵城市,是新一代城市雨洪管理概念,是指城市在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的“弹性”,也可称之为“水弹性城市”。国际通用术语为“低影响开发雨水系统构建”,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,提升城市生态系统功能和减少城市洪涝灾害的发生。其建设目标是:结合城市降雨、气象、土壤、水资源等因素,按照“渗、滞、蓄、净、用、排、管”相结合的思想,在工程

性措施的基础上,充分利用物联网、云计算、大数据等信息技术,科学合理规划建设时序,加强精细化管理,提升运营水平,最终实现城市排水防涝安全、雨水资源化利用、水环境保护与生态修复三大目标。城市自然水系是城市生态环境的重要组成部分,也是城市径流雨水自然排放的重要通道、受纳水体及调蓄空间,在海绵城市与水资源的利用过程中,起到了至关重要的作用。同时,水生态保护与水环境治理作为海绵城市建设的基础内容,其完成情况和健康状况是海绵城市建设的关键性考核指标,如何充分发挥自然水系在海绵城市开发过程中的调蓄作用,逐步提高自然水系的水质,解决水资源合理调配问题,具有重要的现实意义。^[1]

二、海绵城市理念在水利工程设计中的应用

2.1 工程概况

张家边联围同安围海堤整治工程位于中山火炬高技术产业开发区,堤线总长约1.025km,主要建设内容为堤脚防护、碧道建设、堤防加固及堤后景观绿化。堤防断面为复式断面,外江侧堤脚采用预制砼防浪块进行防护,保留原防洪墙,墙后设置亲水平台兼做碧道,平台后铺设生态链锁砖斜坡连接新建的堤顶路,堤顶路迎水侧设防浪墙,防

浪墙顶高程4.75m(珠基)。堤后景观绿化主要布置景观节点,通过景观园路串联景观节点。^[2]

2.2 海绵城市设计内容

2.2.1、外江堤岸

根据工程实际情况,采用生态复式断面,减少硬化,增加绿化面积。针对堤外河道护岸及护脚,因地制宜采用预制砼防浪格和抛石等柔性结构,不对河道造成真正硬底化,保证地表水与地下水流通顺畅。预制砼防浪格的多孔型结构使得被保护的土体与挡墙外的水体或空气能够开放性地直接接触,具有较强的透水性和较好的抗冲性,同时也为水生物提供了类似于自然的生息环境(如下图一所示)。



图一 外江堤岸

2.3、防护绿地

防护绿地海绵城市设计园路铺设透水铺装、结合景观布置绿地、生态护坡、地面植草等。

2.3.1透水铺装的应用

“渗”加强地面自然的渗透。通过地表土壤来渗透雨水,减少地表径流,减少从水泥地面、不透水路面汇集到排洪渠内的雨水,既可以涵养地下水,补充地下水的不足,还能通过土壤净化水质,改善城市微气候。

亲水平台采用透水铺装,自上而下设置透水面层、透水基层和透水底基层。透水铺装路面结构便于施工,利于养护并减少对周边环境及生态的影响

透水铺装被誉为“会呼吸”的地面铺装,其本身具有良好生态效应,且由于其内部结构特性,为后续地面检修、改造等工程项目的开展具有一定辅助作用,透水铺装是“海绵城市”中的重要组成部分,透水铺装结构由下到上依次是土基、排水层、级配碎石层、混凝土透水层、透水土工布、找平层以及道路面层等等。透水铺装一般应用于清水平台、人行道、广场等等,自然雨水通过在透水铺装层层结构,能够有效避免对地表造成大面积积水,进而形成洪涝灾害,同时雨水能够补充地下水资源,为自然生态环境发展提供良好保障,此外,透水铺装因结构特性,

能够起到净化水资源,清洁水质作用。水利工程设计人员设计过程中,需对透水铺装项目进行充分考量,结合城市发展现状,合理制定透水铺装各项数据,实现个性化设计,充分发挥透水铺装积极作用。^[3]

2.3.2生态护坡

“净”就是通过土壤的渗透、绿地植被系统的滞留、湖区水体的自净等措施,对雨水水质进行澄清、净化。

绿地在满足改善生态环境、美化公共空间、为居民提供游憩场地等基本功能前提下,结合绿地规模与竖向设计,在绿地内设计可消纳径流雨水的低影响开发设施。本工程在堤岸整治中也采用生态砖及绿化植被护坡,通过堤岸护坡、绿地等雨水滞留设施,让雨水自然积存、自然渗透、自然净化,不断提高城市雨水就地蓄积、渗透比例,达到海绵效果。

“滞”主要作用是延缓短时间内形成的雨水径流量。例如,可通过微地形调节,延长雨水汇集的路径,种植草皮植被可延缓水流流速,让雨水慢慢地汇集下排,以时间换空间,对雨水进行多样化的滞留。

本项目在园区内裸露的地表采用了大量的地被植物覆盖,以灌草结合型式构建不同的景观造型节点,同时结合场地地形构建梯级坝坡,营造雨水滞留净化槽,最大限度地加强雨水“滞留”效果,增加雨水下渗,延缓雨水汇入渠道的时间,削减洪水排泄峰值,降低防洪压力。

2.4生态驳岸的应用

本项目在堤后设置生态驳岸,以绿色植物为主,灰色结构为辅的生态护岸,防洪效应、生态效应和自净效应于一体的生态护岸。常水位以下各水生湿生植物,常水位以上部分则采用马尼拉草、香根草等地被植物搭配花卉、灌木、藤木等进行景观造型搭配,打造岸坡、水下相结合的综合水体净化区。

生态驳岸,其主要目的是为在一定程度上过滤水资源以外杂质,具有一定净化水质,保护水土作用。降雨时,雨水流经防护绿地,不断汇总,其中包含大量树枝树叶、泥土砂砾,经过生态驳岸的有效过滤,为后续雨水正常流转奠定良好基础。水利工程设计人员充分利用其过滤性能,合理设置范围与密度,确保生态驳岸能够在降雨时正常发挥其作用,并与生态护坡、透水铺装等其他设施进行相互配合,全面提升水资源利用率,降低雨水对堤坡工程的负面影响。

2.5生态排水沟的应用

生态排水沟是在沟底与沟壁采用植物与工程相结合方式进行建设,与传统排水沟不同的是,生态排水沟与传统排水沟相比,生态排水沟造价低、景观效果好、生态效益高,缺点是不适用于工业、污水排水沟。生态排水沟可大抵分为三类,分别是:草皮水沟、生态袋水沟以及生态砖水沟。生态排水沟具有以下四方面作用:第一是具有灌溉作用;第二是具有美化城市作用;第三是具有排水作用;第四是具有促进海绵城市建设作用。在设计过程中,设计人员应调转设计思维,以作用为出发点,根据作用内容对生态排水沟进行重新设计。排水沟是城市排水项目,是维持城市正常运转的基础保障(如下图二所示),设计人员需对此起到足够重视,充分发挥生态排水沟积极作用,为城市运作与发展奠定坚实基础。^[4]

2.6 雨水花园

雨水花园可以对雨水流通道形成净化处理的作用,一旦雨水量超出了花园处理能力范围,那么就必须把剩余的雨水,利用特殊装置进行导流到雨水出口,在下渗过程中再进行对雨水的净化工作。针对无法完成自然下渗的水量,应当通过盲管汇集至市政排水管道中加以逐一排出,而针对特定道路上则设置了雨水花园,以延长雨水的自然流淌轨迹,并确保雨水可以在适当的时段内自动渗入。除此之外,雨水花园往往以椭圆或是S形的外观加以打造,充分体现出其建筑的艺术性效果。

2.7 生态水网工程

以城市中小河流流域为单位,以湖泊、水库为调蓄节点与洪区,通过渠道工程与调水工程沟通连接河湖与各类

水利工程,强化了水库一库、水库--河道、河--水的暴雨防洪统一调度,大流域、多区域的超标准暴雨防洪,有效发挥了水利工程的防洪功能,形成了江河湖库塘衔接、蓄滞泄协调、丰枯调节、有效运用的雨洪资源配置系统,全面提高了防汛除涝、暴雨防洪有效利用的供给保证功能,科学制定城市防洪排涝区划,合理布局泄洪通道以及蓄滞场所,从而合理安排城市洪涝水滞蓄与外排出口。

三、结束语

海绵城市理念是针对雨水的管控而产生的新型管理理念,在水利工程设计过程中,应充分融入海绵城市理念,对各项设施进行重新优化设计,综合提升城市整体水资源管理能力。通过透水铺装、生态护坡、生态驳岸以及生态排水沟等方面的合理设计,有效地提高片区地表径流蓄水渗透作用,提高防洪排涝功能,使其充分发挥排水、储水等基本作用,促进城市形成完整集水、滤水、用水体系,提升城市生态系统功能,提升城市幸福指数,为城市长远发展提供基础保障。

参考文献:

- [1]《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》(国办发[2015]75号)
- [2]《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》(2015年4月)
- [3]《广东省人民政府关于推进海绵城市建设的实施意见》(粤府办[2016]53号)
- [4]《海绵城市建设技术指南-低影响开发雨水系统构建(试行)》(设部)2014.10