

大型公建海绵城市施工技术研究

李波 韦光茂 梁创卓

广西现代物流集团有限公司

摘要: 随着中国经济飞速发展,国内建筑市场也进入大发展阶段,尤其近几年。海绵城市作为一项实际要求较高的实践性工作,海绵城市规划系统的建设与应用有着其自身的特殊性。生态海绵城市理念下,需要相关部门针对地区雨水排放规划中改善传统模式下的雨水排放观念,基于生态保护优化设计雨水管理方法,新型雨水管理能够使雨水排放呈现出分散蓄留状态,充分利用雨水资源,实现节约水资源目标。我单位施工的广西物流职业技术学院项目对现场使用海绵城市方案最大限度保护生态良好的原生场地及湖、塘水系,避免测量对原生场地的破坏;整理地表径流,构成线性的雨水滞留渗透带。利用地形关系形成洼地,滞留周边场地的雨水,减轻市政管网流量压力;保护健康的表层土,减少建设过程对场地的破坏。该项课题的研究进一步增强海绵城市规划中的掌控能力和分析能力,利用有效措施和渠道促进现有工作成果得到全面优化。

关键词: 海绵城市; 公建; 生态; 雨水

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.19.027

一、工程概况

广西物流职业技术学院项目本工程拟建总建筑面积275000m²,其中:地上计容建筑面积267000m²,不计容建筑面积8000m²建设内容包括教学楼、产学研实训基地、实训楼、校行政办公楼、学生宿舍、教师公寓、食堂、图书馆、体育馆(兼会堂)、后勤及信息中心、生活附属用房、创新创业孵化实践基地、体育场看台等;室外配套建设运动场、给排水、供配电、大门、道路、绿化及景观工程等基础设施。如下图1所示。



图1 广西物流学院总平面图

二、海绵城市研究整体思路

遵循生态优先原则,促进人工处理和自然处理两种方式全面融合,保障城市安排防涝排水基础上,扩大城市中的雨水积存、渗透以及净化效率,加强水资源利用,落实生态环境保护工作。对地下水、地表水以及自然降水进行全面统筹管理,对排水、给水等水循环利用进行有效协调,综合考虑工程建设长期性和复杂性,响应“海绵城市”的建设思路。

场地采用透水铺装、植草沟、下沉式绿地、雨水塘、植被缓冲带等海绵城市的设计措施,可以渗透补充地下水;削减暴雨的峰值流量;净化雨水;实现径流污

染、径流高峰以及径流量的有效控制。

三、施工重点及难点

1) 排水引导沟

场地排水均采用海绵理念,结合现状地形,对现状山体、坡地、洼地、水塘等地形条件进行梳理,通过微地形设计凹槽排水沟,雨水一部分自然吸收,一部分通过凹槽排水沟引导排水走向,汇集于蓄水储水体。

2) 海绵集合体 保留现有水塘洼地合理运用,保障雨水的自然收集和利用。打造海绵体集合群,通过草地凹槽排水引导沟,引导雨水汇集于海绵体集群,打造水塘、湿地的自然生态景观。如下表1所示

表一 海绵城市要求

序号	名称	面积	备注
1	透水砖铺装	75895m ²	总铺装面积为232802m ² ,透水材料面积为30211占总面积68.3%。
2	透水混凝土	83110m ²	
3	下沉式绿地	12691m ²	低于周边道路200mm的绿地
4	植草沟	8415m ²	宽1000mm干式植草沟
5	雨水塘	24220m ²	储存设备
6	植被缓冲带	153558m ²	

四、施工主要技术及处理措施

(一) 生态墙与生态屋顶

生态墙是采用种植面板,具有内部灌溉系统的外挂式墙体,不仅能起到绿色的艺术装饰作用,还能改善空气质量和降低能耗。校园新建筑鼓励采用节能材料和技术,并大力推广生态墙,垂直绿化及屋顶绿化,同时与雨水收集系统、中水回收系统与垂直绿化灌溉系统结合设置,打造生态节能的低碳建筑。

(二) 透水铺地

规划建议在校园主要广场,步行道采用透水铺地,透水铺地可让雨水流入地下,有效补充地下水,并有效的消除地面上的油类化合物等,减少对环境的污染。同时,透水铺地是保护自然,维护生态平衡,缓解城市热岛效应的优良铺装材料,有利于校园雨水的管理及水污染防治,实现建设海绵校园的目标。如图2、3。

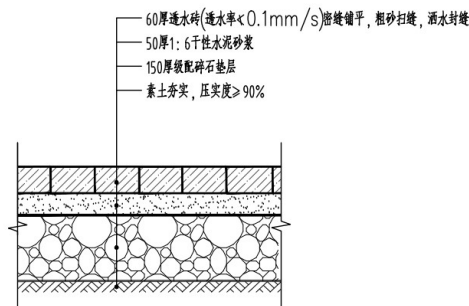


图2 构造做法图



图3 透水砖实景图

(三) 水体涵养

规划利用湖面建设天然蓄水池，将校园内水系作为重要的水体涵养区，不仅可容纳雨水与中水，起到防洪排涝的蓄水作用，还可增加蒸发量，调节小气候。如图4。



图4 水系涵养区

(四) 透水混凝土施工

结合面层铺设的材料差异可以进一步将透水铺装分成沥青透水混凝土、水泥透水混凝土以及透水砖等铺装形式，园林内各种碎石、鹅卵石以及嵌草砖等也是透水铺装中的重要组成形式，通常透水铺装在施工实践中较为便利，适用范围广，能够对地下水进行有效补充，发挥出雨水净化以及削减峰值流量等功能但容易产生堵塞问题。透水砖铺装和透水水泥混凝土等形式的铺装通常应用于人行道、停车场、广场和车流量较少道路当中，比如非机动车道、建筑和道路等，机动车道内还可以设置沥青混凝土透水路面。透水铺装的选择应结合硬质路面的功能性要求，因地制宜设置了人行道透水铺装、车行道透水铺装和彩色透水混凝土。人行道透水铺装适用于景观道路和广场，车行道透水铺装和彩色透水混凝土已考虑车辆荷载，适用于车行道。靠近道路或建筑的透水铺装应设置防渗土工膜。透水铺装中设置盲管（DN100）和雨水小方井，溢流雨水通过盲管和雨水小方井接入雨水管道。如图5、6。

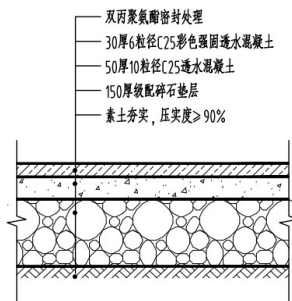


图5 构造层做法



图6 透水混凝土实景图

(五) 钢网架高空变角度施工

校园内所有地面停车位均采用植草砖铺砌，保证绿化率。共布置地面机动车停车位约 490 个。非机动车停车主要采用地面停车方式，主要在学生宿舍、食堂等周边设置固定停放区，并注意避免占用步行通道。另在公共教学楼、院系实验楼等周边设置部分临时停放区。根据校区不同的功能布局，以满足教学和生活的停车需求为目标，主要从停车场地面生态化、停车标识规范化、出入口设置合理化等方面进行规划设计。如图7、8。

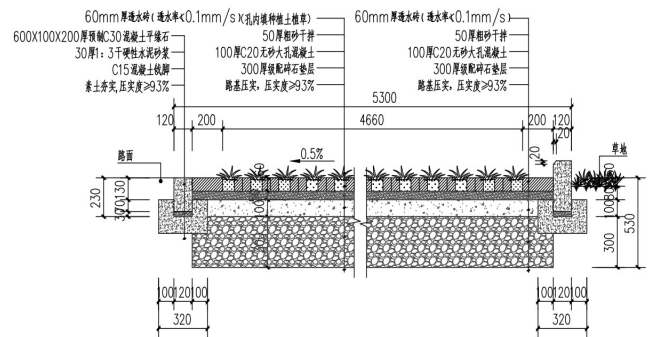


图7 构造层做法图



图8 生态停车场实景图

(六) 雨水利用

采用透水路面及楼座周围排水沟，设置具备雨水滞留功能的绿地过程中，应该使绿地小于周围路面50毫米到100毫米左右，在绿地中的雨水口内进行设置，相关顶部标高应该超出绿地20毫米到50毫米左右，屋面收集雨水进行绿化浇灌。如图9。



图9 散水实景图

(七) 海绵城市传输设施植物

设置水边植物主要功能是进一步丰富两岸景观,使水面层次更加丰富,形成一种自然野趣。水边植物无需将其根茎全部在水中浸泡,但应该保证根系周围拥有充足水分,适合该类环境的观赏草品种多样,其余区域的植物都可以种植到水景周围,普遍会选择在水体周围节点种植开花秀丽、株型优美的观赏性植物,进行丛植或孤植,结合栽种节点位置、性质以及功能进行合理标志点缀。在湖岸边种植再力花、梭鱼草,围合环抱,搭配落羽杉相关上层乔木打造出开敞以及封闭空间,提升水岸周围空间神秘感和私密性,沿地游览,为游人打造通透观赏视线,时而为再力花、细叶芒等植物所阻挡,提升水景观赏趣味性。

(八) 海绵城市生态驳岸植物

水体景观中的驳岸属于水路衔接过渡区域,园林水体对应驳岸形式主要可以分成模仿自然水打造的驳岸以及硬质驳岸等形态,在两种景观形态中都不能缺少观赏草这一元素。硬质驳岸整个线条较为枯燥、生硬,搭配观赏草独特线形叶片能够使岸线进一步柔化,改变池岸原本的僵硬化线条,在水体和周围景物之间形成自然过渡,提升自然韵味。针对自然驳岸栽种观赏草过程中,需要结合驳岸风格、性质选择观赏草的种植面积以及品种类型,结合地形、岸线以及道路布局优化观赏草设置,保证有断有序,疏密得当。湖中心广场顺着水边栽种大面积旱伞草,这种类型草具有较好覆盖效果,排列株型十分紧凑,同时草十分秀丽清新、叶色翠绿,和岸边道路搭配在一起形成一种较为舒适、宁静、层次分明的临水植物景观。驳岸植物通常会选择栽种中高型观赏草,如此能够进一步提升水景趣味性,不但可以满足景观设计需求,还可以减缓水流对整个驳岸冲刷性,增强匍匐根茎,将岸线土壤彻底抓牢,解决岸线水土流失问题。植物种类选择菲白竹、金叶菖蒲、狼尾草、小兔子狼尾草等等。

(九) 海绵城市湿塘等调蓄容积植物

调蓄容积功能植物属于园林水体内的重要植物,其中存在多种类型观赏草可供选择,大部分喜好均衡湿润土壤的种植草都能够顺利生存于生长数厘米静水内。大部分水生观赏草处于根茎淹没在5厘米到10厘米之间水

环境内依然能够维持良好生长状态。至于香蒲类等较高的观赏性草适合生长于较深水内。木贼、寒芒直立向上的株型丰富广场和 水体立面景观。对于平直水面,需要对不同直立状水生观赏草进行合理配置,在水体中打造出更加丰富的立面景观,提升趣味性。直立向上观赏草需要和平直水面保持一竖一横,按照艺术构图中对比原则进行设计,突出水面一种优雅、宁静氛围。种植水生观赏草同样能够对草坪以及水面过渡进行有效调整,改变过渡空间突然性,突出水面纵深感。岸边搭配多样类型的水生、湿生植物以及水生观赏草,能够进一步优化整体景观效果。大部分水生植物的叶片都十分宽大,叶片柔软的观赏草搭配多样植物能够提升景观美感。调蓄容积植物种类有旱伞草、菖蒲、木贼、寒芒、花叶芦竹、芦苇、野茭白。

植物搭配需要严格按照水生环境特征进行设计,选择恰当观赏草进行种植。湖广场景观工程中的各类植物设计应该以当地乡土植物为优先选择,达到独具地域特色的自然野趣,预防过度的人工化倾向。通过植入富含野趣和形态优雅的观赏草能够进一步提高对立地条件生态适应性,合理应用于景观塑造当中,打造相对稳定、健康植物群落,创造更加优美、和谐园林空间。植物选择生态适应性强、观赏价值高、乡土气息浓厚的种类为主,在植物种植中可以对群植、片植、点植、混交以及对植等方式进行融合应用,和其他各种水生植物灵活搭配,打造具有良好稳定性的水生植物空间,提高生态效益。绿道植物主要在于丰富景观视线,增加景观层次,突出自然野趣。植物采用粉黛乱子草、粉穗狼尾草、矮蒲苇等等。

五、结束语

海绵城市各项工程建设有效缓解城市防洪排涝的压力,完善城市基础设施以及环境质量,吸引投资,拉动地方经济,改善优化生态环境。同时提高城市水环境容量,消减地表径流污染物,形成以道路、水体为各个节点创建人与自然和谐相处、美化生态功能兼顾、点线面融合的生态体系,实现青山碧水、河湖山色的独特自然景观。

参考文献

- [1] 肖化顺, 城市生态廊道及其规划的理论探讨[J]. 中国林业调查规划, 2015. 2.
- [2] 张旺彪, 靖鹏. 海绵城市建设应作为新时期城市治水的重要内容[J], 水利发展研究, 2014. 9.
- [3] 苏义敬, 王思思, 车伍, 魏一哲, 董音. 基于“海绵城市”理念的下沉式绿地优化设计[J], 南方建筑, 2014. 3.
- [4] 仇保兴, 海绵城市(LID)的内涵与展望[J], 建设科技, 2015(1): 11-18.
- [5] 强健. 北京推进集雨型城市绿地建设的研究与实践[J], 中国园林, 2015(6): 5-8.