

大、中、小“海绵”各司其职,实现大雨不内涝,小雨不湿鞋

# 海绵城市建设中,广州的那些巧思和匠心

广东建设报记者 陈诚

作为一座有 2200 多年历史的古城,广州一直在探索城水共治。由于地理环境的原因,广州年均降雨量大,水系发达,地形地貌复杂,呈北高南低,山、城、田、海的格局特征,加之城市常住人口近 2000 万,人口基数大、密度大。一旦降雨量超标,城市内涝的压力将不堪重负。

为有效抵御水浸,广州遵循“以水定城,顺应自然”的原则,靠“渗、滞、蓄、净、用、排”六字工法,合理控制城市下垫面上的雨水径流,使雨水就地消纳和吸收利用,实现海绵城市建设。

做法

1

## 从外江水系到蓄水湖泊 梳理“大海绵”体系

依据江河湖海的 9 大流域特征,广州划分流域,核算水账,贯通南北 1368 条河流、5542 公里水系、380 余座湖泊及水库,梳理出“大海绵”体系。在建设初期,广州市通过科学布局,构建了“(1+12+N)+X+Y”的规划体系。(1+12+N)指市、区海绵城市建设专项规划和重点片区详细性控制规划,X 指生态系统规划,Y 指水系系统规划,实现了多维度、多层次、多专业的全方位融合衔接。

运用“+海绵”理念,广州以“上中下协调、大中小结合、灰绿蓝交融”为技术思路,系统化全域推进海绵城市建设。先后印发了《广州市海绵城市建设领导小组工作规则》《广州市建设项目海绵城市建设管控指标分类指引(试行)》等 60 余项制度和技术文件,并修编了规范性文件《广州市海绵城市建设管理办法》,逐步形成了以“四图三表”“分类管控指引”全流程管控体系。

在规划方面,广州塑造了纵观南北、通山达海的碧道“新六脉”格局。通过“溪-涌-河-江-海”的碧绿蓝线,串联起经流溪河-珠江西江航道-前航道-狮子洋水道-虎门水道-鬼洲水道-蕉门水道汇入南海的河流水系,串联起 1300 平方公里城市绿地、59 座江心岛、11 条城市风廊、15 种鱼类洄游生态圈。

作为广州建设海绵城市的第一个重要试点区域,天河智慧城大观湿地利用自然地形改造出无数个连串的“生态泡(水塘)”,通过引流、储蓄场地周围的雨水,具有缓解城市内涝、改善地表水质、恢复绿地的洪涝调蓄和生态净化功能。据测算,大观湿地雨洪调节能力约为 16.2 万立方米,相当于一个小(二)型水库蓄水能力,约为 70 个标准游泳池的蓄水量。

在天河智慧城试点区取得成效后,广州又继续发力,新建 73 个海绵公园与湿地公园,并结合水库、人工湖,来减轻排水分区的压力。50%的公共绿地将变成下沉式绿地,规定超过 1 万平方米的新建项目应保留 5%的区域来建设雨水调蓄设施,并与循环水池、生态景观水塘等相互协同。

改善城市基础设施建设、对市政道路进行“软化”处理、硬质地面保证渗透率不低于 40%……一连串措施之下,广州的“水浸”现象明显得到缓解,同时广州也成为 2022 年“中国十大海绵城市”5 个 A 档城市之一。

同时,2022 年还是广州在海绵城市建设上的重要节点。以推进国家海绵城市示范建设和国家节水型城市建设为契机,《广州市系统化全域推进海绵城市建设示范工作方案》印发实施,明确到 2023 年底、2025 年底、2030 年底,广州市城市分别累计有不少于 40%、45%以上、80%以上建成区面积达到海绵城市建设要求。

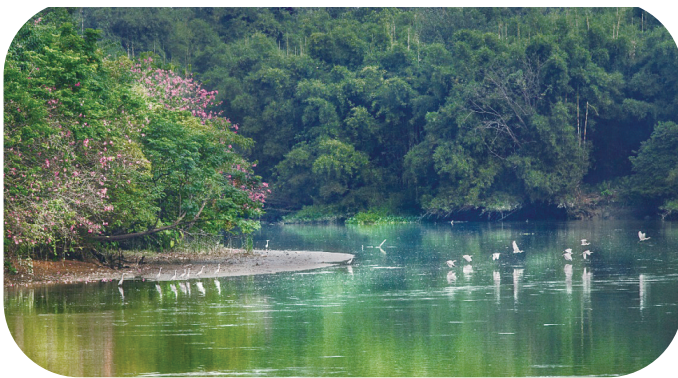
据广州市水务局公布数据显示,截至 2022 年底,全市 30% 以上建成区(397.25 平方公里)达到海绵城市建设要求,超过国家达标线 20%,全力打造海珠湿地等多个示范片区;高质量推进碧道建设,建成碧道 200 公里以上,构建全民共享碧道数据平台,丰富“有声碧道”覆盖范围,探索碧道水经济模式。



广州海珠国家湿地公园



广州市白云区鸦岗河碧道



广州市花都区巴江河碧道



大观湿地通过“生态泡”缓解雨洪压力 广州市规划院供图



广东工业大学生活西区透水砖



溢流井



荔湖小学雨洪花园

做法

3



南沙明珠湾滨江景观带水舞广场

在广州南沙,河涌与江流纵横交错的明珠湾起步区多面环水,相比其他区域承担着更大的防台防汛压力。灵山岛尖项目在规划设计之初,遵循“以人为本”的城市设计策划理念,始终设身处地想象“假如我在此生活”,为达到“大雨不内涝,小雨不湿鞋”的目标,灵山岛尖采用了低影响开发的雨水系统设计,采取生态河湖建设和潮汐水流调节等复合措施,创新性运用了“大小海绵”的设计原理,实现水岸与城市空间的融合。

海岸上建有 5 个水闸和 1 座泵站,形成河涌调蓄、水闸自排与泵站抽排相结合

## 从生态修复到雨洪公园 完善“中海绵”通道

今年 6 月,一年一度的“龙舟水”如期而至,广东也进入雨水充沛的汛期。汛期带来的连续降雨,对城市管理又是一次“大考”。为了让城市“毛细血管”在雨季不涝不堵,广州将海绵城市建设与内涝治理相结合,合理划分排水分区。

以番禺區为例,如今在广州大学城广东工业大学生活区,海绵设施随处可见。硬质的水泥路面不见踪影,取而代之的是低矮的草皮、绿植、透水砖。不同于普通的钢筋水泥,这些步道均由透水混凝土构成,兼具吸水、透水功能,使雨水迅速下渗,保持土壤湿润,还能吸收地面扬尘,缓解城市热岛效应。雨后的路面不见积水,透水砖自然吸水、帮助雨水渗透。如果雨量大透水砖一时无法全部吸收,多余的雨水通过会倾斜的路面流入下沉绿地,当下沉绿地的水达到一定深度就会通过绿地中安装的溢流井排入雨水管网。

暴雨来临时,雨水花园像水塘一样呈下凹式,加上溢流井发挥作用,雨水集中在此处,达到一定深度通过溢流井排入雨水管网。透水地面、植草沟、旱溪、雨水花园、下沉式绿地等设计综合进行自然雨水滞蓄,花园智慧化滴灌用水均来自这些调蓄空间,在发挥海绵城市“渗、滞、蓄、净、用”等多功能的

同时,实现水资源循环再利用。在师生眼中,海绵城市建设带来最直观的改变,是让校园从“脱水”变成“吸饱水”。

位于增城区荔湖街道的荔湖小学也通过屋面雨水管断接及消能设施建设、增设雨水桶、改造衔接下凹绿地及雨水花园等工程,建成集生态、景观、功能为一体的海绵学校。

在海绵城市建设中,屋顶绿化是海绵城市建设的重要组成部分。当暴雨来临时,建筑屋顶产生的径流是导致城市内涝的重要原因之一。因此,将建筑屋顶绿化,能有效缓解市政管网雨水径流压力。荔湖小学的海绵校区设计恰是以绿色屋顶为核心展开的。

整个“屋顶田园”的设计利用循环理念,从捕获雨水到利用雨水。下雨时,屋顶的排水装置可以截留并蓄存 60%~70%的天然降雨,雨停后,净化后的雨水又能反哺“屋顶田园”。

一处斜坡、一片植被,都能控制城市下垫面上的雨水径流,使雨水就地消纳和吸收利用,蕴含着海绵般收放自如的思维。而这仅是广州全力推进海绵城市建设示范城市过程中,智慧整合城市雨洪资源、实现自然与发展协调并进的微小一隅。

## 从屋顶绿化到地下管网 建设“小海绵”设施

的片区防涝体系。在暴雨期间内河涌和外江水位都瞬间增长的情况下,泵站每秒可排 20 立方米的水,使灵山岛尖内河涌水位常年保持在 4.7 至 5.2 立方米之间,让该片区既不发生内涝,又能保持良好景观水位,具备 200 年一遇防洪能力标准,成为一块名副其实的吸水“大海绵”。

而“小海绵”则分布在岛上的波纹花园、生态草坡、下沉式绿地和屋顶绿化等处,运用自洁式透水砖、透水仿花岗岩等材料,以及生态停车场、植草沟、下凹式绿地、植被缓冲带、雨水花园等海绵技术替代管渠系统,实现雨水的滞留、渗透、净化和蓄积。灵山岛上的雨洪公园具备了“渗、蓄、净、滞、用、排”功能,年径流总量控制率约 80%,大大提高了区域内涝防治能力。

当纵横交错的地下管网变得畅通无阻,即使下了一夜大雨,早上出门再也不用担心要趟水过路。明珠湾片区的排水防涝体系建设中,地下管网在提高城市防汛排水承载力,提升城市人居环境方面,起到了十分关键的作用。

据了解,明珠湾起步区地下综合管廊包含了 7 种管线,如同“人体血管”各司其职,这些管线通过 GPS、GIS 高技术电子监控和控制系统,能智能化、自动化管理,实时监控,真正做到预警管道事故。其中,与海绵城市相关的是再生水管与高质水管。



南沙明珠湾起步区



明珠湾起步区地下综合管廊