

绿美广州

广州市小微湿地建设导则

Guangzhou Small and Micro Wetlands Construction Guideline

组织单位

广州市林业和园林局

编制单位

广州市城市规划勘测设计研究院

2024年3月



目录

1 总则

General rules

- 1.1 编制背景.....2
- 1.2 编制目的.....3
- 1.3 适用范围.....3

2 小微湿地的功能及分类

Function and classification

- 2.1 小微湿地的概念.....6
- 2.2 小微湿地的功能.....7
- 2.3 小微湿地的分类.....8

3 广州小微湿地建设指引

Construction guidelines

- 3.1 小微湿地建设原则.....20
- 3.2 小微湿地建设流程.....21
- 3.3 建设选址要求.....22
- 3.4 建设目标确定.....24
- 3.5 建设要素设计.....36

4 广州小微湿地可持续运营

Sustainable development

- 4.1 小微湿地管理与维护.....58
- 4.2 小微湿地运营模式.....60

5 广州小微湿地建设案例

Cases

- 5.1 天河区大观湿地小微湿地群.....64
- 5.2 南岗河幸福河湖工程（长岭段）.....68
- 5.3 东山湖公园小微湿地.....72

附录

General rules

- 附录一 广州小微湿地植物推荐表.....78

1 总则


General rules

- 1.1 编制背景
- 1.2 编制目的
- 1.3 适用范围

1.1 编制背景

2018年《湿地公约》第十三届缔约方大会通过了我国提交的《小微湿地保护与管理》决议草案，要求所有缔约方将小微湿地纳入国家湿地保护体系中，该决议草案是自1992年我国加入湿地公约后首次提交的决议草案，并顺利通过。2022年，由我国承办的《湿地公约》第十四届缔约方大会上，我国再次提出《加强小微湿地保护与管理》决议草案并顺利通过。

两次决议草案的提出为全球小微湿地的保护治理提供了可借鉴的路径与经验，对于我国积极参与全球生态治理、引领全球湿地保护具有重要意义。



13th Meeting of the Conference of the Contracting Parties
to the Ramsar Convention on Wetlands


“Wetlands for a Sustainable Urban Future”
Dubai, United Arab Emirates, 21-29 October 2018

Resolution XIII.21

Conservation and management of small wetlands

1. RECALLING the commitments made by Contracting Parties in Article 3.1 of the Convention to promote, as far as possible, the wise use of wetlands in their territory and, in Article 3.2, to maintain the ecological character of wetlands included in the Ramsar List of Wetlands of International Importance;
2. RECALLING Resolution VII.11 on *Strategic Framework and guidelines for the future development of the List of Wetlands of International Importance*, and the amendments adopted through Resolution XI.8 on *Streamlining procedures for describing Ramsar Sites at the time of designation and subsequent updates*;
3. RECALLING Resolution VII.20 on *Priorities for wetland inventory*, which urges “all Contracting Parties yet to complete comprehensive national inventories of their wetland resources, including, where possible, wetland losses and wetlands with potential for restoration, to give highest priority in the next triennium to the compilation of comprehensive national inventories”, and the Framework for Wetland Inventory as annexed to Resolution VIII.6 on *A Ramsar Framework for Wetland Inventory*;
4. ALSO RECALLING Resolution XII.14 on *Conservation of Mediterranean Basin island wetlands* and Resolution VIII.33 on *Guidance for identifying, sustainably managing and designating temporary pools as Wetlands of International Importance*;
5. FURTHER RECALLING Recommendation 5.3 on *The essential character of wetlands and the need for zonation related to wetland reserves*;

2018年《小微湿地保护与管理》决议草案



14th Meeting of the Conference of the Contracting Parties
to the Ramsar Convention on Wetlands

“Wetlands Action for People and Nature”
Geneva, Switzerland, and Wuhan, China 5-13 November 2022

COP14 2022

Resolution XIV.15

Enhancing the conservation and management of small wetlands

1. RECALLING the commitments made by Contracting Parties in Article 3.1 of the Convention to promote, as far as possible, the wise use of wetlands in their territory;
2. RECALLING Resolution VII.20 on *Priorities for wetland inventory*, which urges “all Contracting Parties yet to complete comprehensive national inventories of their wetland resources, including, where possible, wetland losses and wetlands with potential for restoration [...] to give highest priority in the next triennium to the compilation of comprehensive national inventories”, and the Framework for Wetland Inventory as annexed to Resolution VIII.6;
3. ALSO RECALLING Resolution XIII.21 on *Conservation and management of small wetlands*, which encourages Contracting Parties to include small wetlands in their science-based inventories, assess the hydrological connectivity and quality of small wetlands, as appropriate, and promulgate national and regional policy on small wetlands, and which requests the Scientific and Technical Review Panel to prepare guidance on the identification of small wetlands, to address the significant human-induced pressures that threaten small wetlands and prevent further loss;
4. NOTING the ongoing efforts made by many countries to conserve and manage small wetlands that provide examples of small wetland conservation and management;
5. AWARE that some wetland inventories carried out by many countries have not prioritized or fully covered small wetlands nor set clear standards for their identification, classification or evaluation;

2022年《加强小微湿地保护与管理》决议草案

第一章 总则

1.2 编制目的

贯彻习近平生态文明思想，落实“绿美广东”和“绿美广州”行动方案要求，以小微湿地建设为抓手，精准提升超大城市人口密集地区湿地资源综合生态服务功能。充分发挥岭南技艺功法，保护岭南传统湿地建设智慧，立足广州北部、中部、南部差异化自然地理环境，构建具有岭南特色的小微湿地体系。为广大群众提供普惠共享的生态产品，促进人与自然和谐共生与两山价值转化。

为统筹广州全市小微湿地的系统建设，进一步发挥小微湿地生态服务功能，为全市小微湿地保护、修复、建设和可持续运营提供科学指导，特编制本指引。

1.3 适用范围

本指引适用于广州市域范围内的各类小微湿地的保护、修复、建设和管护工作，重点指引小微湿地建设涉及的环境要素设计、生物群落配置、配套设施、可持续运营等内容。



2 小微湿地的功能及分类

Function and classification

- 2.1 小微湿地的概念
- 2.2 小微湿地的功能
- 2.3 小微湿地的分类

2.1 小微湿地的概念

参考国家及地方标准中小微湿地的定义，并结合学术界对小微湿地生态功能、服务价值的总结，形成小微湿地概念如下：

小微湿地是面积在8公顷以下的单独湿地，具有水质净化、雨洪调蓄、生物多样性保护、休闲娱乐、文化科普等综合生态服务功能，主要服务于周边居民，是推进城市绿化美化、助力乡村振兴的重要生态设施。

专栏：国内小微湿地相关规范（标准）中的概念界定

目前，北京、青海、江西、黑龙江、扬州等省市已相继出台小微湿地修复或建设的地方标准，为小微湿地修复与建设提供了技术支撑，为推进我国湿地全面保护和高质量发展提供了技术规范。

地区	规范标准	概念界定
全国	《小微湿地保护与管理规范》	面积在8hm ² 以下的单独湿地
北京	《小微湿地修复技术规范》	面积在1hm ² 以下的，周期性积水并具有一定生态功能的小型湿地。
四川省	《四川省小微湿地建设规范》	面积范围在2000m ² ~80000m ² 之间，永久或周期性积水，具有一定生态、景观、文化等功能的小型、微型湿地。
江西省	《小微湿地建设指南》	自然界在长期演变过程中形成的小型、微型湿地，乡村小微湿地多以塘、田、沟渠、堰井、溪等形态出现，面积一般在8hm ² 以下
黑龙江	《天然小微湿地修复技术规程》	面积为0.04hm ² -8hm ² ，具有一定生态、文化服务功能的小型、微型天然湿地
青海省	《小微湿地认定规范》	半年以上有水且水源稳定、面积在600m ² -80000m ² ，具有一定生态、文化服务功能的小型、微型湿地。包括湖泊、沼泽、河流、泉、河湾、盐湖等天然湿地，池塘、坑塘、沟渠、景观水面、盐田等人工湿地。
扬州市	《乡村小微湿地修复规范》	全年或季节性有水、面积小于8hm ² 的湖泊、沼泽、滨海、库塘等，以及宽度在10m以下、长度在5km以下的河流、溪、沟、渠、输水河等；也可指基于特定生态功能需求而人工建造和控制运行、面积符合标准的人工湿地。

2.2 小微湿地的功能

小微湿地受面积的制约，通常不具备大型湿地的综合生态系统服务功能，以供给功能、调节功能、支持功能、文化功能中的单类或多类功能为主。

供给功能：利用小微湿地可因地制宜种植莼菜、慈姑、水芹等湿地作物，培育有机稻蔬、鱼、虾等湿地经济物种，必要时回充地下水或储存雨水，发挥小微湿地的供给服务功能。

调节功能：小微湿地具有水质净化、洪水调蓄、气候调节等作用；

支持功能：小微湿地是良好的生物庇护所，为植物、昆虫、两栖动物、鸟类等提供生物栖息环境；

文化功能：小微湿地可体现地方民俗、乡土文化和风土人情，满足人们休闲和游憩的需求，同时可根据地形条件布设休闲设施，实现景观游憩与自然教育等功能。

生态系统服务功能		具体功能体现	典型小微湿地
供给功能	生产服务	支持农业生产，向人类提供食物、渔业、盐业产品	库塘型小微湿地、湿地氾塘、藕塘、鱼塘、虾塘、苇塘
	储备水源	回充地下水，储存雨水、洪水用于旱季的生活、灌溉、绿化用水	河涌型小微湿地、湖泊型小微湿地、岩溶洞穴湿地、蓄水池塘等
调节功能	水质净化	通过基质、植物和微生物的协同作用，实现水质净化目标，可用于深度净化污水处理厂尾水，处理小规模、分散农村生活污水，减少面源污染	湿地氾塘、人工处理湿地
	蓄滞径流	通过收集雨水、汇聚过量地表径流，缓解城市雨洪压力	库塘型小微湿地、山塘、集雨池、海绵湿地
支持功能	生物多样性维持	为关键或当地特有物种提供适宜的生存条件；为昆虫、两栖动物、爬行动物、底栖动物、和水鸟提供迁徙途中的停歇地和避难所	小型自然湖泊、山塘、湿地氾塘、森林春池、小型红树林地
文化功能	科普宣教	提供自然教育的场所，传播湿地生态系统基本知识和湿地保护理念	城市小型景观水体、湿地氾塘、实验基地、自然学校里的小型湿地
	景观游憩	在营造湿地景观的基础上，配备亲水设施、建设游憩活动空间，以及相应的安全保障设施，可以满足人们游憩和康养需求	城市人工河涌、风水塘、社区小微湿地、城市滨河景观

2.3 小微湿地的分类

湿地生态系统结构复杂，由于自然地理环境和区域气候差异导致小微湿地存在多种类型。本指引在总结不同地区小微湿地分类特征的基础之上，立足广州小微湿地的地理空间位置及空间形态等因素，将小微湿地分为**河涌型、湖泊型、库塘型以及近海型**。

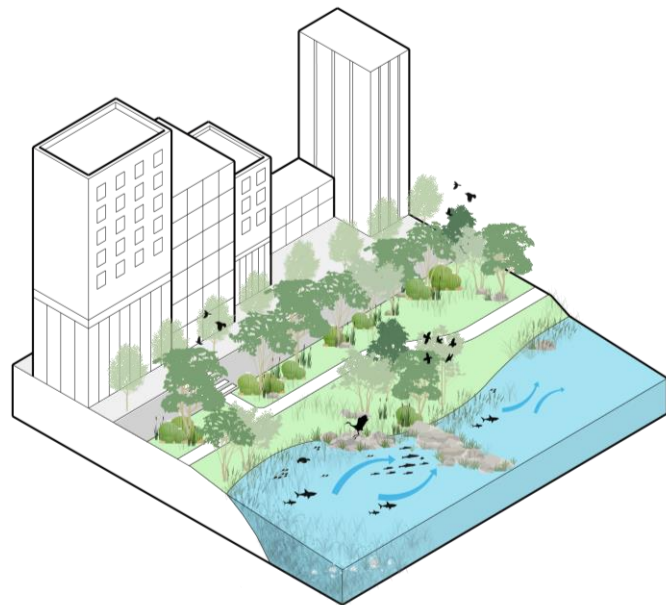
小微湿地分类		湿地形态	概念及作用
具体类型	主要用地类型*		
河涌型小微湿地	河流水面 内陆滩涂 沟渠	城市人工河涌	城市人工河涌主要包括城市中以人工岸线为主的小型线型湿地，如城市中的小型河道、沟渠等。岭南地区中常见的“濠、渠、涌”等名称均指该类型小微湿地。
		乡村自然河涌	乡村自然河涌主要包括乡村地区以自然岸线为主的小型线型湿地，如乡村地区的小型溪流等。岭南地区中常见的“沟、濬、沥”等名称均指该类型小微湿地。
湖泊型小微湿地	湖泊水面 内陆滩涂	小型自然湖泊	湖泊型小微湿地主要指在自然地形地貌、气候条件下形成的，无人为干扰且面积相对较小的天然湖泊，形态上呈圆形、椭圆形或不规则形状，具有蓄滞雨洪、通风降温、美化景观等功能。
库塘型小微湿地	水库水面 坑塘水面 内陆滩涂	小型水库	小型水库指通过在山沟或河流的狭口处建造拦河坝而形成的小型人工湿地，主要在防洪、蓄水灌溉、供水、发电等作用的基础上发挥湿地的生态服务功能。
		山塘	山塘作为一种特殊的湿地类型，通常位于山区或丘陵地带，往往与溪流、湖泊等水体共同组成山体水系生态系统，可储存雨水或少量山水、沟水等，以用于农业灌溉、养殖及生活用水。山塘湿地具有调节山洪径流、保持生态完整性、景观美化等功能。
		风水塘	风水塘主要为岭南乡村地区中由人工修建或自然形成的小型水塘，其作为岭南水乡传统生活习俗的一部分，多布置于宗族祠堂门前，与宅屋相伴相映，承载了丰富的村落历史文化内涵。风水塘在日常生活中发挥着为乡村地区提供生产生活用水、调节局部气候、美化乡村景观等多种功能，是岭南地区小微湿地的重要表现形式。
		湿地氹塘	湿地氹塘是一种位于水陆交错带地区的天然或人工水体，通常具有水域浅、土层厚、有机质丰富等特征，一般状态下其多出现在岭南等气候湿润、降水充沛的地区。湿地氹塘内部土壤中水分含量较高，有利于湿地植物的生长和繁殖，是生态系统服务功能较为突出的一种小微湿地类型。
近海型小微湿地	红树林地 沿海滩涂	小型红树林地	小型红树林地主要为热带、亚热带海湾及河口泥滩上特有的，以红树植被为主体的小型近海湿地。其生长于陆地与海洋交界带的滩涂浅滩，是陆地向海洋过渡的特殊生态系统，常表现出根系发达、能在海水中生长等主要特征。

*注：主要用地类型指对应《第三次全国国土调查技术规程 TD/T 1055-2019》内的用地分类

(1) 河涌型小微湿地

“河涌”多出现于珠江三角洲地区，指河汊、湖汊，河流的支汊、溪水或河水的分支、汊流等。河涌型小微湿地是指城市或乡村地区宽度在10米以下，长度在5公里以下比较小的河流、溪流或支汊，保持着线性水系、蜿蜒流动的空间形态与生态特征。

河涌型小微湿地包括城市人工河涌型、乡村自然河涌型两种类型。



① 城市人工河涌

城市人工河涌主要包括城市中以人工岸线为主的小型线型湿地，如城市中的小型河道、沟渠等。岭南地区中常见的“濠、渠、涌”等名称均指该类型小微湿地。

功能导向:

水文控制功能：城市人工河涌通常采用直线或曲线形态，配置桥梁、水闸、泵站等人工设施，以控制水流和满足特定功能需求。

生态调节功能：城市人工河涌可以发挥降温、通风等生态系统服务功能，调节城市的微气候环境。同时结合河岸植被的种植，增加城市蓝绿空间。

休闲游憩功能：城市人工河涌应满足周边生活居民休闲游憩需求，注重结合城市文化和景观设计元素，创造具有观赏价值的湿地景观，发挥提升城市形象和居民生活品质等功能。

专栏——城市人工河涌的传统岭南名称



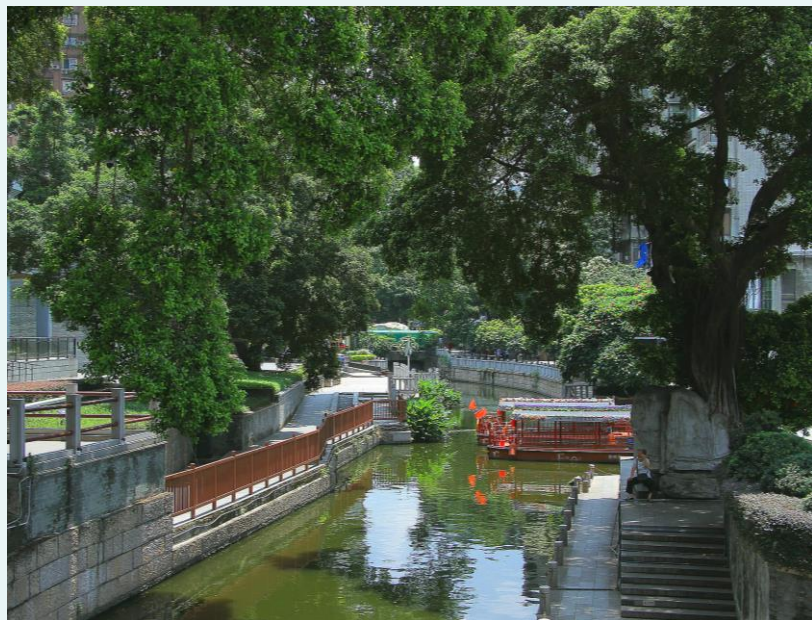
说文解字：涌指近海冲积平原中大河分出的狭窄支流，水位随涨退潮而变动。广州现有河涌多已被人工化改造。

岭南记忆：以荔枝湾涌为例，汉代古人利用其水文特征，于河边种植花卉、藕和荔枝，因此得名荔枝湾涌。



说文解字：濠指人工挖掘，围绕整座城、皇宫、寺院等主要建筑的河。

岭南记忆：以东濠涌为例，可防止敌人或动物入侵，并为繁忙的水路货运功能提供基础设施支撑。



广州市荔湾区荔枝湾涌



广州市越秀区东濠涌

② 乡村自然河涌

乡村自然河涌主要包括乡村地区以自然岸线为主的小型线型湿地，如乡村地区的小型溪流等。岭南地区中常见的“沟、濬、沥”等名称均指该类型小微湿地。

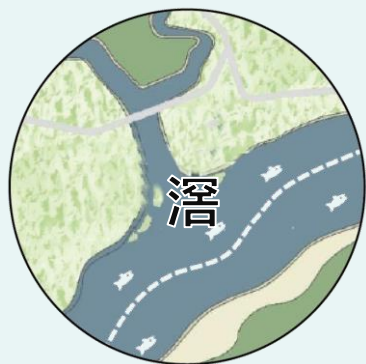
功能导向:

生态保护功能：乡村自然河涌可为多种水生生物提供栖息生存环境，有助于维持生物多样性。同时结合水生植物、微生物的自然净化机制，可有效降低水体中污染物含量，发挥净化水质的功能。

生产安全保障功能：乡村自然河涌作为农村地区水资源的重要载体，承担着农业灌溉排涝、调蓄分洪、水利安全等重要功能。

景观美化功能：乡村自然河涌通常与周围环境相协调，通过合理配置植被、设置景观节点等措施，可以营造优美的河涌景观，提升乡村环境品质。

专栏——乡村自然河涌的传统岭南名称



说文解字：濬又可写作“漱”，指由于地理条件因素而自然形成的分叉河道。周边临水村庄也多以濬命名。

岭南记忆：顺德北濬、广州南漱等水系均曾承担繁忙的水路交通。



广州南漱

(2) 湖泊型小微湿地

湖泊型小微湿地包括城市及乡村地区的小型自然湖泊。主要指在自然地形地貌、气候条件下形成的，无人为干扰且面积相对较小的天然湖泊，形态上呈圆形、椭圆形或不规则形状，具有蓄滞雨洪、通风降温、美化景观等功能。

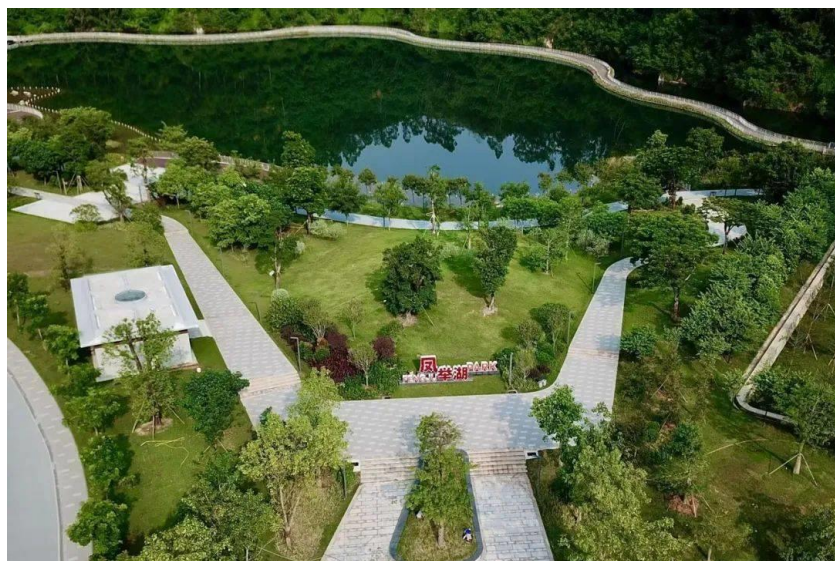


功能导向:

蓄滞雨洪功能: 湖泊型小微湿地可在雨季期间吸收并储存大量雨水，并适当减缓洪峰流速，在一定程度上可发挥维护周边地区的防洪排涝安全的生态功能。

通风降温功能: 湖泊型小微湿地可通过蒸发降温效应降低周围环境温度、提高空气湿度并促进周边空气的流动，营造舒适的微气候环境。

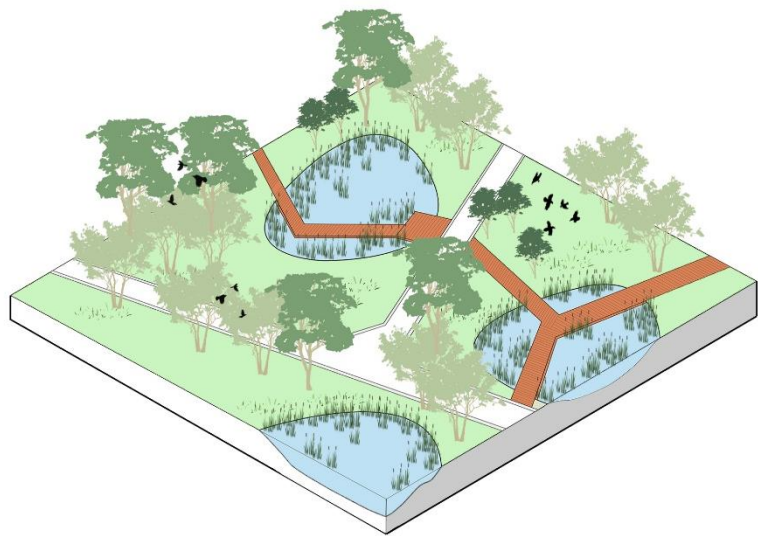
美化景观功能: 通过合理配置植被、设置景观节点等措施，可营造优美的小型自然湖泊景观，提升周边环境的品质。



南沙区凤举湖

(3) 库塘型小微湿地

库塘型小微湿地通常是人工构建或自然形成且面积较小的水库水面、坑塘水面。广州地区的库塘型小微湿地形态众多，包括小型水库、山塘、风水塘、湿地沱塘等多种类型，是岭南传统农业生产生活中的重要水文组织单元。



专栏——库塘型小微湿地的传统岭南名称



说文解字：围指在沿江、滨湖和海边的滩地上圈筑围堤建坑塘进行垦殖的工程技术。

岭南记忆：岭南先民于天然河道冲积成的水中沙岛中围建沙田、水道，用以农业耕作。



广州市黄埔区剑草围

① 小型水库

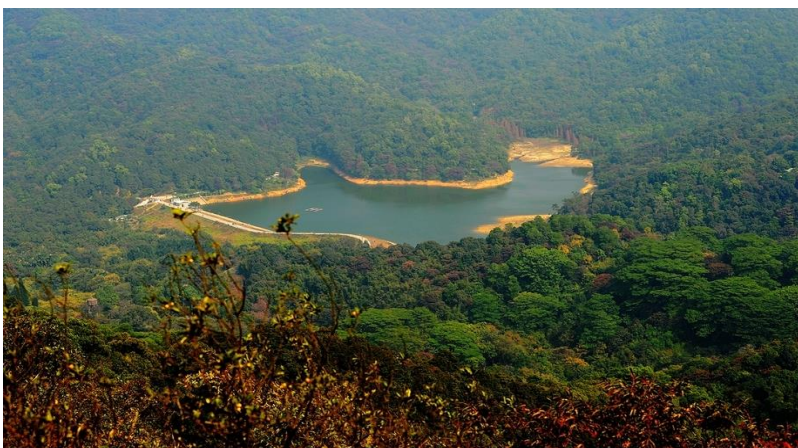
通过在山沟或河流的狭口处建造拦河坝而形成的小型人工湿地，主要在防洪、蓄水灌溉、供水、发电等作用的基础上发挥湿地的生态服务功能。

功能导向:

水利安全功能：通过合理布局小型水库的位置和规模，适时调节水位和水量，可发挥其防洪排涝的水利安全功能。

水资源调节功能：小型水库可以在雨季储水，旱季释水，起到平衡水资源的作用。此外，在河流干涸、枯水期等情况下，小型水库可以提供保水、补水的功能，保障农业生产、生态环境、城市供水等方面的水资源供应与需求。

科研支撑功能：小型水库较为适合布设相关生态监测设施，是开展生态教育、环境监测、科学实验等活动的重要场所。



白云山黄婆洞水库



白云区红路水库

② 山塘

山塘作为一种特殊的湿地类型，通常位于山区或丘陵地带，往往与溪流、湖泊等水体共同组成山体水系生态系统，可储存雨水或少量山水、沟水等，以用于农业灌溉、养殖及生活用水。山塘湿地具有调节山洪径流、补充水源、景观美化等功能。

功能导向：

调节山洪径流：山塘湿地可在一定程度上发挥雨洪削峰填谷的功能，暴雨期间储存大量雨水，减少洪峰流量，保护周边居民安全。

补充水源功能：山塘可在干旱期间提供较为稳定的水源，补充地下水并保持水位稳定，并在一定程度上可以满足周边居民的生活和农业生产用水需求。

景观美化功能：山塘湿地具有独特的自然景观，可为人们提供休闲、观光、旅游场所。



白云区六片山大山塘



③ 风水塘

风水塘主要为岭南乡村地区中由人工修建或自然形成的小型水塘，其作为岭南水乡传统生活习俗的一部分，多布置于宗族祠堂门前，与宅屋相伴相映，承载了丰富的村落历史文化内涵。风水塘在日常生活中发挥着提供生产生活用水、调节局部气候、美化乡村景观等多种功能，是岭南地区小微湿地的重要表现形式。

功能导向：

提供生产生活用水：风水塘可为农田提供灌溉水源，并储存雨水供居民日常使用。

调节局部气候：风水塘可在夏日通过水面蒸发降低周边温度，为村民提供凉爽的休闲环境。

美化乡村景观：风水塘内可结合部分浮水植物的种植，改善水面环境，美化乡村环境。

专栏——风水塘小微湿地的传统岭南名称

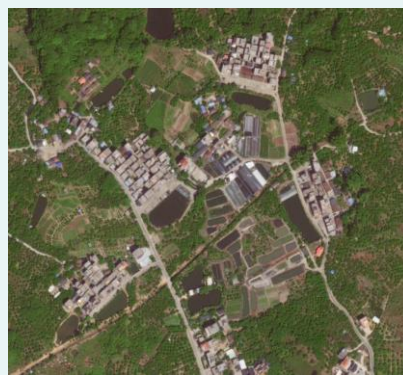


说文解字：塘多指“风水塘”，按照传统，祠堂前均有一水塘作为祠堂一部分，以满足有水有源的传统观念。

岭南记忆：风水塘作为岭南村庄内的典型的水环境净化系统，常与河流水系相连通，发挥提供生活用水、清凉降温等用途



广州市沙浦村



广州市水边村



广州市新南村



广州市八斗村

④ 湿地氼塘

湿地氼塘是一种位于水陆交错带地区的天然或人工水体，通常具有水域浅、土层厚、有机质丰富等特征，一般状态下其多出现在岭南等气候湿润、降水充沛的地区。湿地氼塘内部土壤中水分含量较高，有利于湿地植物的生长和繁殖，是生态系统服务功能较为突出的一种小微湿地类型。

功能导向：

保护土壤功能：湿地氼塘土壤通常具有较高的有机质含量和良好的保水性能，但由于其内部生态环境相对脆弱，在受到污染或破坏后，土壤质量会迅速下降。

生物多样性保育功能：湿地氼塘由于位于陆地生态系统和水生生态系统之间的过渡地带，可为多种类型的野生动植物提供适宜的栖息环境，具有丰富的生物多样性。

净化水质功能：湿地氼塘中的植物和微生物可通过吸收、转化和降解过程，净化水质中的污染物。

专栏——湿地氼塘小微湿地的传统岭南名称



说文解字：氼又可写作“囟”，多作港湾名、村落名。指田地里沷肥的小坑、湿地塘等。

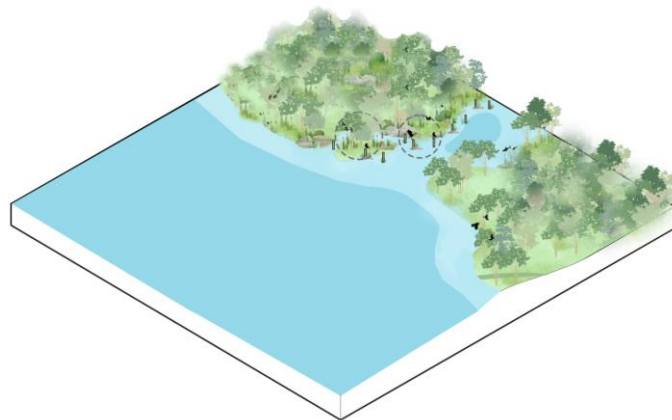
岭南记忆：从化区内有大囟乡。广州之外还存在澳门氼仔岛、珠海仙人囟等地方名称。



广州市从化区艾米稻香小镇内水氼

(4) 近海型小微湿地

近海型小微湿地是指在滨海区域由自然地滨海地貌形成的浅海、海岸、河口以及海岸性湖泊湿地，包括低潮时水深不超过6m的永久性浅海水域。广州地区主要为小型红树林地。



小型红树林地

主要为热带、亚热带海湾及河口泥滩上特有，以红树植被为主体的小型近海湿地。其生长于陆地与海洋交界带的滩涂浅滩，是陆地向海洋过渡的特殊生态系统，常表现出根系发达、能在海水中生长等主要特征。

功能导向:

维持生物多样性: 红树林可为鱼类、贝类、鸟类、昆虫等多种生物提供适宜的栖息环境，以此形成复杂且完善的食物链和生态网络，为生物多样性保护提供重要支撑。

海岸线保护: 红树林的根系可稳固沉积物，有效抑制海浪和风暴潮的侵蚀，保护岸线周边地区的稳定性。同时其树冠也能够阻挡风沙，减缓沙漠化的速度。

科普宣教功能: 红树林作为一种独特的湿地生态系统，具有较高的科学研究价值。小型红树林地作为广州近海地区小微湿地的典型表现形式，是发挥科普宣教、科研监测工作的重要载体。

3 广州市小微湿地建设指引

Construction guidelines

- 3.1 小微湿地建设原则
- 3.2 小微湿地建设流程
- 3.3 建设选址要求
- 3.4 建设目标确定
- 3.5 建设要素设计

3.1 小微湿地建设原则

基于广州市地域特征与小微湿地工作的相关要求，小微湿地建设应践行**基于自然做功、借鉴岭南智慧、提升生态服务**三大价值理念，在此基础上提出小微湿地建设的工作原则。

保护优先、合理利用

小微湿地建设应坚持保护优先，湿地保护与合理开发利用相结合的原则；在保护的基础上合理利用，适度开展科研、科普及游览活动，发挥小微湿地的生态和社会效益。

因地制宜、最小干预

小微湿地建设应综合考虑场地区位、地形地貌、水文和水资源特点、生物多样性状况以及周边居民需求等，确定小微湿地的空间布局、功能目标及植被配置等。建设过程中避免进行大挖大填，尽可能减少对原有生态环境的干扰和破坏，为小微湿地生态的建设和发展提供更好的保障。

彰显特色、系统构建

挖掘岭南地区的小微湿地特色与主导功能，保护岭南特色小微湿地系统，维持区域自然风貌，体现地域特色。小微湿地建设过程中应维持湿地生态系统结构的完整性以及生态过程的连通性，使湿地生物、水体和土壤基质、地形地貌等组成要素形成一个有机结合体。

示范引领、持续发展

小微湿地建设应具有科普示范的带动作用，积极创建自然、生态、社科普及示范基地，成为有代表性的科普文化教育场所。在保护湿地生态环境的基础上，通过合理利用，拓展小微湿地的运营模式，提升生态、社会、经济等综合价值，实现小微湿地的可持续发展。

3.2 小微湿地建设流程

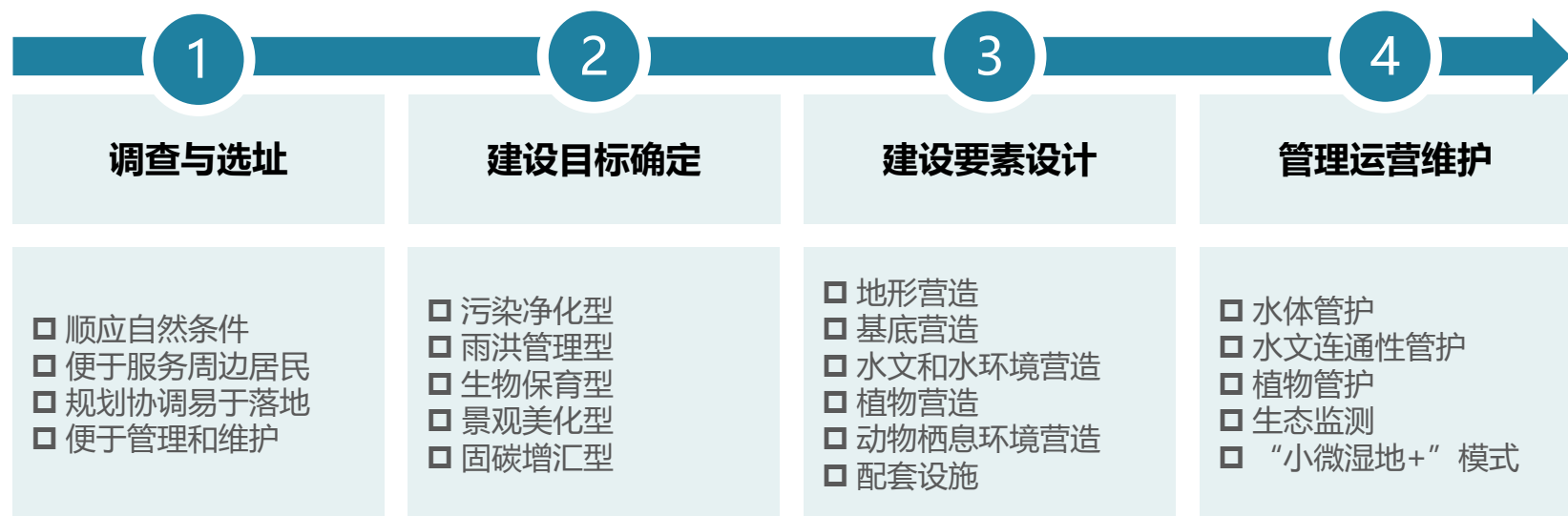
小微湿地的总体建设流程包括调查与选址、建设目标确定、建设要素设计、管理运营维护等环节，具体如下：

1.调查与选址。确定小微湿地的初步选址意向区域，在结合自然基底条件与社会服务功能发挥的基础上，明确小微湿地的具体边界范围并开展规划选址论证；

2.建设目标确定。结合小微湿地主要生态系统服务功能，形成污染净化型、雨洪管理型、生物保育型、景观美化型、固碳增汇型等多类型的建设目标，采用针对性的措施开展建设；

3.建设要素设计。开展地形营造、基底营造、水文和水环境营造、植物营造、动物栖息环境营造、配套设施等方面的环境要素设计，建设完成小微湿地；

4.管理运营维护。重点面向小微湿地建成后的日常生态管护，确保小微湿地长期可持续健康运营，以此更好地提供生态系统产品和服务。



3.3 建设选址要求

基础要求

小微湿地建设的选址要求主要包括以下几个方面：

1.顺应自然条件。选址时应充分考虑当地地形、水源、土壤类型等自然条件，选择适宜地点进行小微湿地建设，确保湿地的稳定性和可持续性。

2.便于服务周边居民。小微湿地的选址应具有较好的公共可达性，便于周边居民到达和使用。建议结合交通规划以及步行道、自行车道等设施来建设布局，提高小微湿地的可达性和服务能力。

3.规划协调易于落地。选址需符合国土空间规划、湿地保护规划等上位规划的要求，同时明晰土地权属，避免争议。除部分污水处理末端的小微湿地外，尽量避免选择直接建设在污染严重的区域，并对填埋、取土等破坏湿地生态环境的行为进行限制，确保湿地生态功能有效发挥。

4.便于管理和维护。选址时需考虑小微湿地管理和维护的便捷性，选择配套设施完善、水文连通性较好的地点进行小微湿地建设，确保小微湿地的长期稳定运行。

网络构建

在基础选址要求之外，需优先围绕部分距离较近的小微湿地斑块进行空间连接，形成完整的小微湿地网络系统，促进不同小微湿地斑块之间物质、能量、信息、物种的交换和流动，维持整体区域的生态平衡和自然景观完整性。重点进行以下两个方面的工作：

1.空间结构连通。对于间距小于100m的孤立小微湿地，宜在其之间进行土方开挖作业，或通过新增河道、沟渠等水道方式，实现水体间的沟通相连。

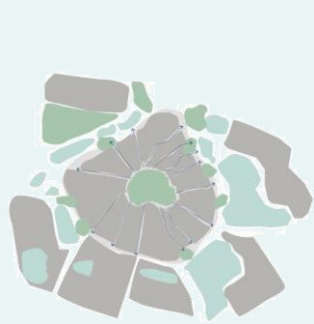
2.生态功能打造。通过在不同小微湿地周围种植植被，形成连续的绿色屏障，为动物提供迁徙觅食的环境场所，结合小微湿地进行动植物生态廊道的构建，营造合理的生态位结构，维持食物网和生态平衡。

专栏：典型小微湿地网络空间布局

小微湿地网络是指利用多个自然或人为干扰条件下形成的孤立水体（如塘、洼地、生物沟等），以溪沟、沟渠、管廊等线性结构进行水文连通构建的小微湿地群落。小微湿地网络常以以下不同形态布局方式存在。



散点状布局



放射状布局



网状布局



块状布局

3.4 建设目标确定

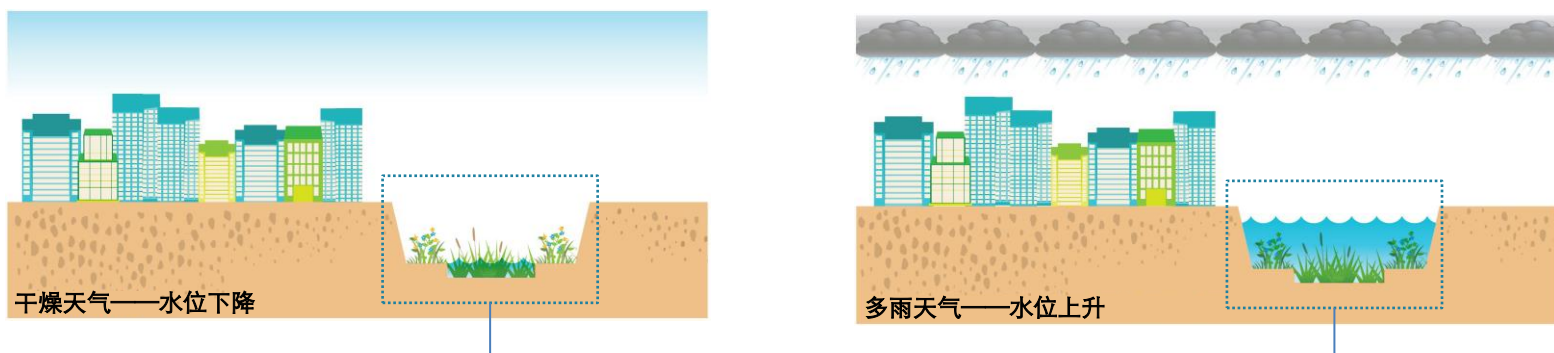
小微湿地具有独特的水文、地理特性和生物地球化学过程，通过相应的建设指引后，可以提供包括地表径流污染净化、雨洪管理、生物多样性保育、休闲游憩、固碳增汇等生态系统服务功能。建设过程中可结合小微湿地的主导功能进行污染净化型、雨洪管理型、生物保育型、景观美化型、固碳增汇型等多种建设目标设定。

3.4.1 污染净化型

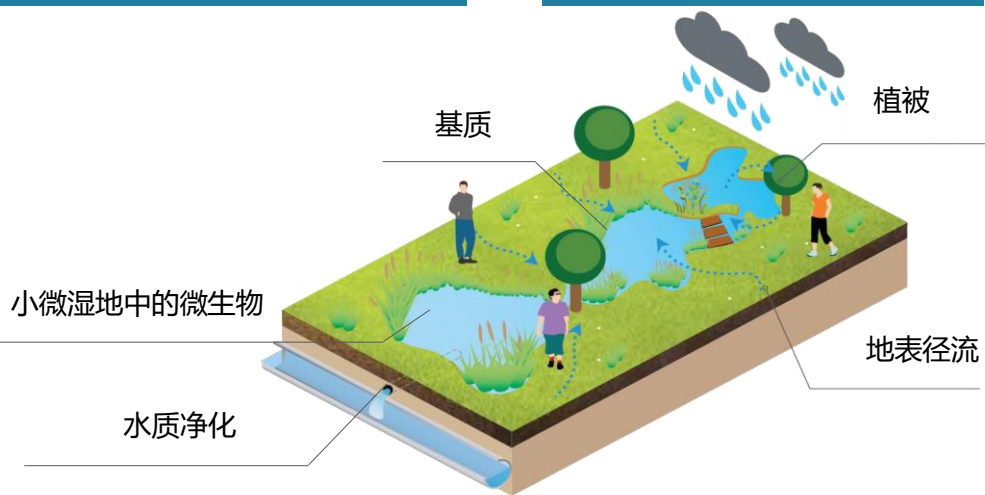
小微湿地通过基质、植物和微生物的协同作用，可以深度净化污水处理设施尾水、农村生活污水和地表径流，以减少分散性点源和面源污染，提高水环境质量。湿地的净化功能与植物配置、水力停留时间、基质类型等要素较为相关。相关研究表明，小微湿地的单位面积净化效率要优于大型湿地。

【建设设计指引】

动态水位设计：小微湿地通过调控可具有更动态变化的水位，好氧和厌氧的土壤条件能够交互出现，增强土壤中微生物对氮、磷等营养物质的分解转换功能，以达到对污水废水的净化要求。

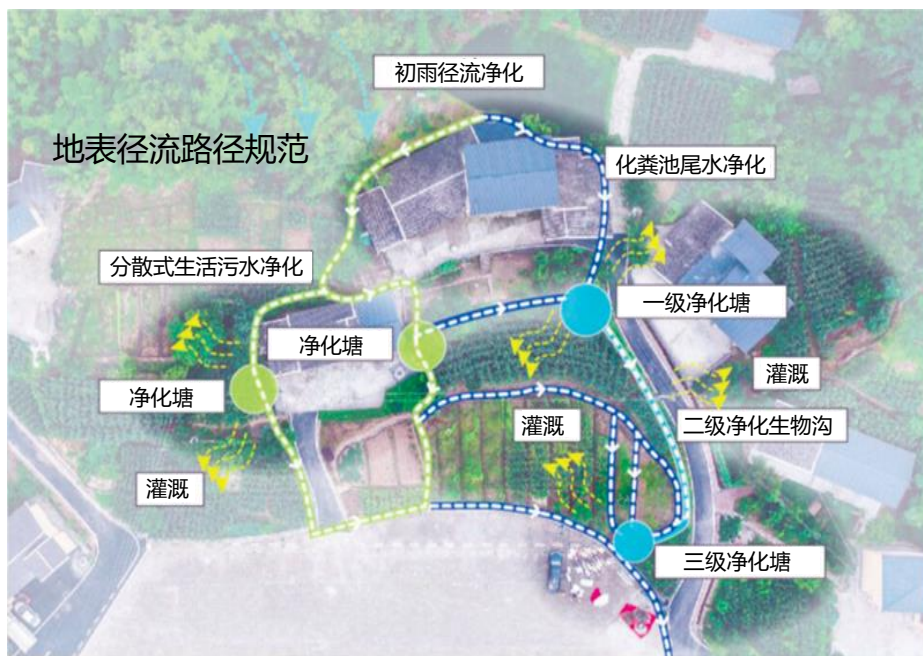


生物协同处理：通过基质、植物和微生物的协同作用，深度净化污水处理设施尾水、农村生活污水和地表径流等，减少分散性点源和面源污染，提高水环境质量。



小微湿地的净化功能主要依靠好氧细菌和藻类自身的代谢活动。其有效水深一般为1~2米，通常从上到下分为好氧层、兼氧层和厌氧层。小微湿地污水处理技术适用于中低浓度污水处理的场合；包括有沟渠、低洼地或池塘的地区和土地面积相对丰富的地区。

规范排水路径：地表径流经过小微湿地的收集、净化和再利用，可以规范排水路径，保护水环境。同时借助小型湖泊、山塘、湿地氹塘等小微湿地可对进入农田耕地的雨污进行层层净化。



湿地氹塘型小微湿地污水净化模式

专栏：小微湿地污水净化模式

通过小微湿地进行水质净化是一种常见的生态净化技术，是一种污水分区分级处理与资源化利用的集成技术体系，对低污染水体净化具有较稳定的效果，主要利用植物、菌藻的共同作用处理来水中的有机污染物及营养盐。



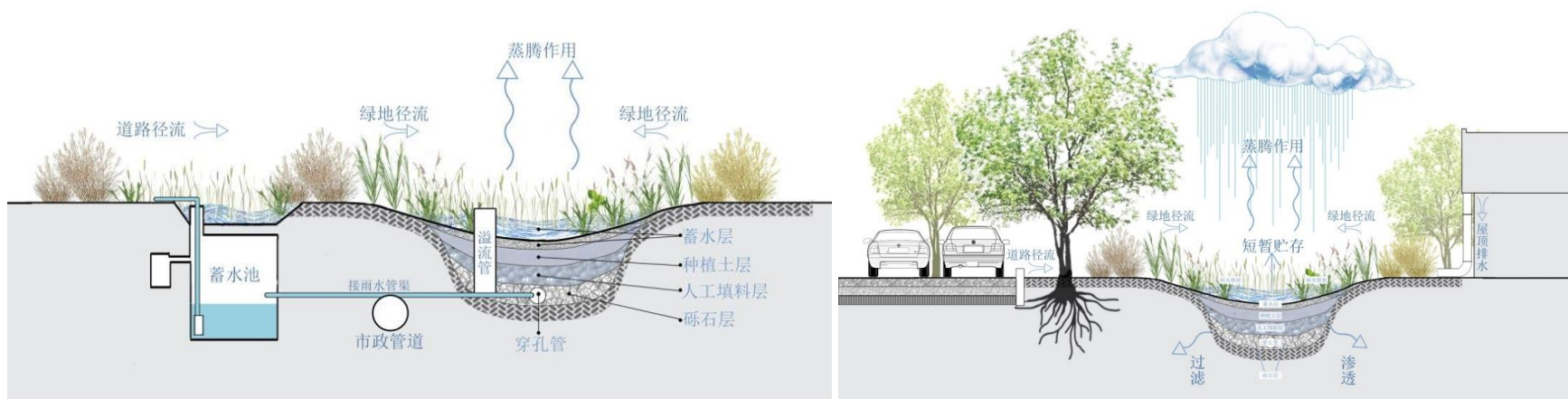
3.4.2 雨洪管理型

在城市区域，小微湿地是为数不多保持良好渗透性的地类类型，可以有效快速地将雨洪水渗透到地下。与大型湿地相比，小微湿地具有更小的内缘比，代表着同等面积下其岸线更长，更长的岸带区域带来更为密集的植物生长，形成更高的蒸散率。当多个小微湿地进行组合，形成小微湿地群，其累加作用在流域尺度上可以形成更多的缓冲地区，以更好地发挥雨洪管理功能。

【建设设计指引】

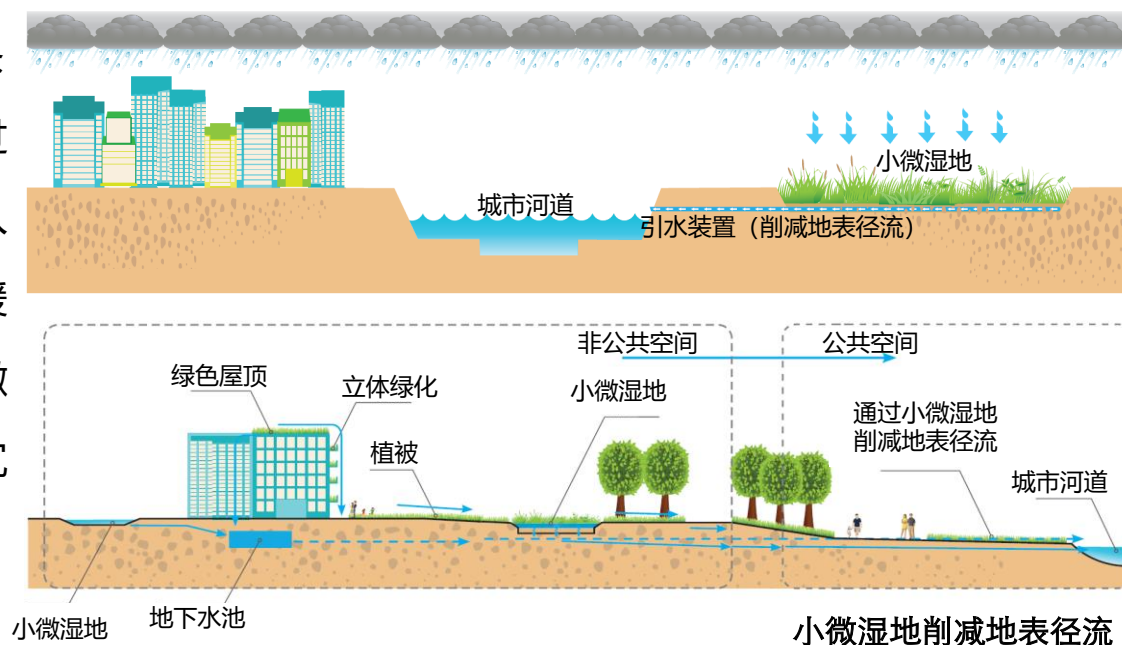
小微湿地主要从**源头水源涵养——过程削减径流——末端雨洪调蓄**三个方面发挥雨洪调蓄和管理功能。

源头水源涵养：城市区域可结合小微湿地设置蓄水池，通过渗透与蓄水来进行疏导排放，调节局部水平衡，实现水环境净化、补充地下水、调节局部小气候等功能。



小微湿地结合蓄水池设置

过程削减径流：利用地形条件设置引水装置，在雨洪径流过程中，引导城市雨水、洪水流入小微湿地进行汇集，可以有效缓解城市内涝风险，同时通过小微湿地净化功能，实现雨洪水的沉淀净化。



末端雨洪调蓄：在雨洪水径流末端，沿着径流汇集区布局小微湿地，构建以挺水植物群落为主的河滩湿地和以沉水植物群落为主的河岸带，由点及面形成小微湿地群落，发挥末端雨洪调蓄功能。



专栏：村庄地区的小微湿地雨洪管理

村庄地区可以利用风水塘等乡村水塘智慧和传统文化遗产，融合新型生态工程技术，建设乡村雨水花园，构建以塘、堰储水蓄水调水，以沟、渠排涝排洪利水，“沟、渠、塘、堰”相互连通的雨洪管理系统。



村落内部的小微湿地蓄水示意图



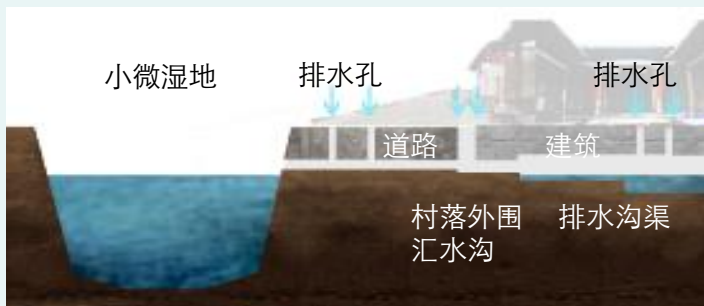
村落混合布局的小微湿地蓄水示意图



村落外围的小微湿地蓄水示意图



丰水期蓄水运行机制



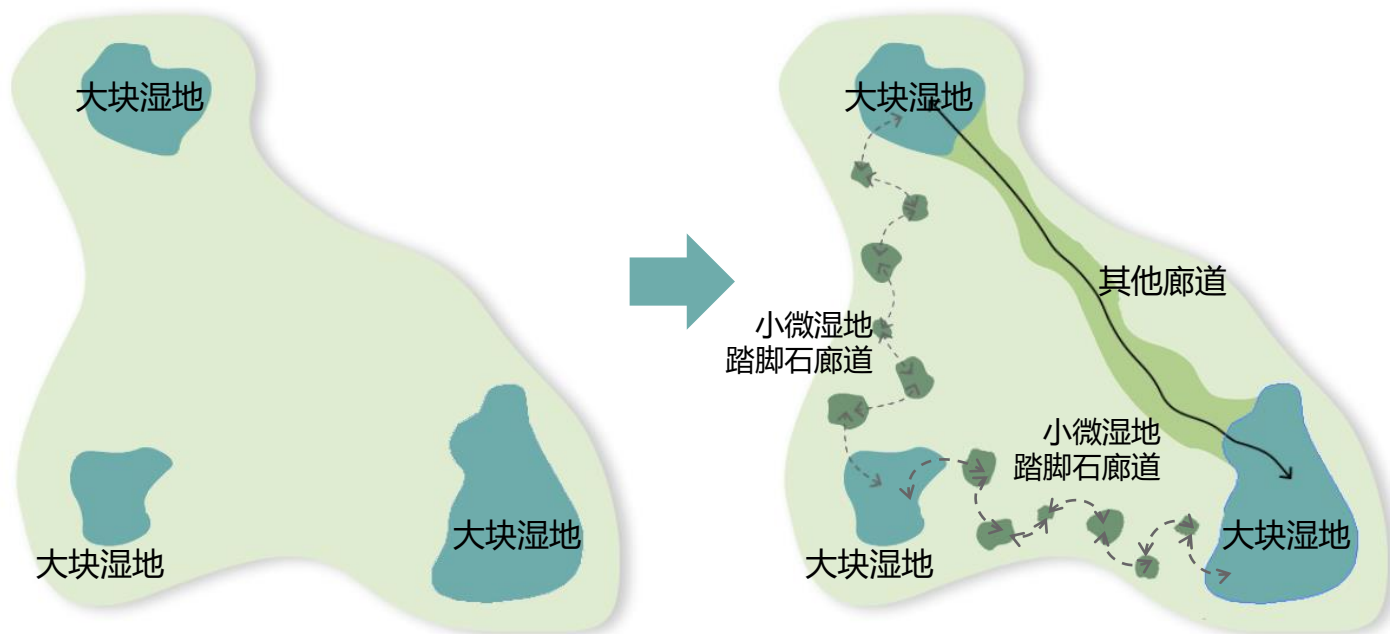
枯水期蓄水运行机制

3.4.3 生物保育型

小微湿地可以为湿地生态系统中的昆虫类、两栖类、鸟类和小型哺乳动物提供食物，提高生态系统营养层级的复杂性，使生态系统更为稳定。同时可以为湿地内的生物提供庇护所，成为动物迁移的“驿站”和“踏脚石”。

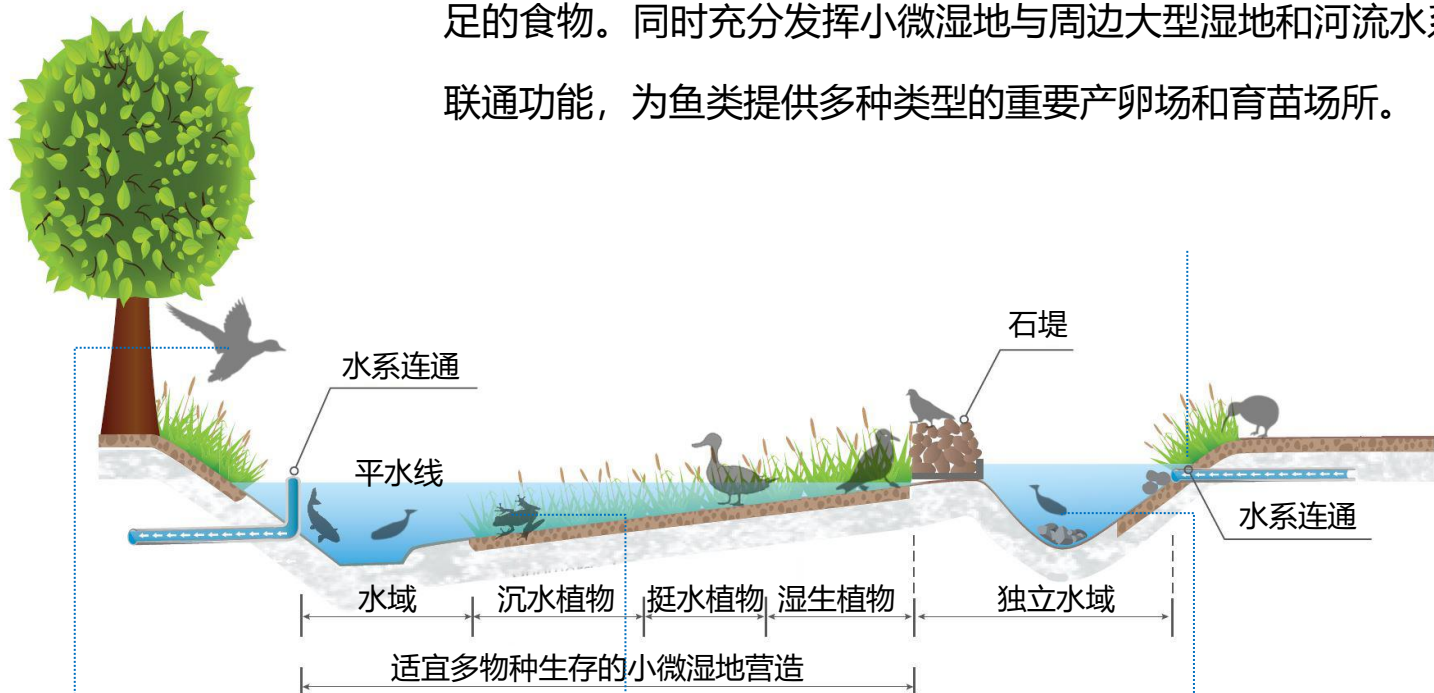
【建设设计指引】

小微湿地踏脚石构建：以约0.3-0.5km左右的间隔布局小微湿地，作为两栖动物、爬行动物和小型哺乳动物迁移过程的踏脚石。



小微湿地作为生物迁移的“踏脚石”

生物环境设计：通过小微湿地浅水区设计，随着季节变化调节小微湿地水位高差，保障旱生植物和水生植物的长期稳定，调节小微湿地的初级生产力，为爬行类、两栖类等湿地生物提供相对充足的食物。同时充分发挥小微湿地与周边大型湿地和河流水系的联通功能，为鱼类提供多种类型的重要产卵场和育苗场所。



以鸟的视角

- 有安全感的栖息环境;
- 有适合筑巢的树种;
- 大水面可以觅食;
- 有涨潮时的觅食地;
- 有退潮时的栖息环境;
- 有繁育后代的场所;
- 与周边群落的交流距离;

以兽的视角

- 有稳定食物来源;
- 供藏觅的场所;
- 与周边兽群的交流距离;
- 繁育后代的场所;
- 天敌的数量;
- 需要植物进行隐蔽;

以鱼的视角

- 有食物来源;
- 有穴可躲藏;
- 需要有产卵区域;
- 深浅区域供活动;
- 水体的深度要求;
- 需要植物进行隐蔽;

3.4.4 景观美化型

湿地能够为人类提供亲近自然的体验与游憩空间，如公园水景营建、城市碧带建设等。随着城市发展日渐成熟，城市范围内可以用作建设湿地景观的生态空间变得越发有限，小微湿地的出现满足了城市居民对多样游憩空间的需求，形成市民亲近可享可达的新型生态公共产品，同时其也成为了各类城市用地之间的生态缓冲区域，给市民带来自然野趣的体验。

【建设设计指引】

景观营造：通过选择不同种类及色彩的湿地植被，进行小微湿地内部的水体形态设计，融入当地的文化特色等方式，可营造形成具有独特地域景观的小微湿地形态，发挥景观美化功能。

设施建设：在营造湿地景观的基础上，通过配备木栈道、安全保障和警示设施等，满足人们休闲和游憩的需求。



广州大观湿地栈桥



广州大观湿地栈桥

文化体现：结合湿地所在地区的文化特色，如传统建筑、民俗文化等，将相应元素融入湿地景观设计中，展示地方特色与传统文化，提升湿地的文化内涵。

科普宣教：通过设置解说牌、标识牌等方式，向游客介绍小微湿地的生态特点、生物多样性、保护意义等信息，增强公众的湿地保护意识，为自然教育基地建设提供支撑。



师法自然：应保留湿地的生态特征，维持区域的自然风貌，体现自然元素、自然过程，尽量减少人工痕迹，避免过度园林化。



广州流溪河从都湿地公园



广州增城小微湿地

3.4.5 固碳增汇型

湿地由于其淹水和缺氧的环境致使植物凋落物分解速率较低，被光合作用固定的碳能够在湿地系统中长期保存，是固碳增汇的重要地类。小微湿地作为湿地的重要表现形式，其可以通过湿地植被修复与重建、湿地水文调控、湿地底质改良等方式，实现固碳增汇的功能。

湿地氹塘与小型红树林地是固碳增汇能力较为突出的两种小微湿地类型，可结合湿地恢复工程，有效管理减缓小微湿地退化，实现生态系统从低碳汇能力向高碳汇能力的转变。

【建设设计指引】

植被修复与重建：对小微湿地开展植被修复不仅可以直接提升湿地固碳能力，还可以通过光合作用，结合根系向土壤输出、凋落物积累等过程间接增加土壤碳库，并促进土壤团聚体形成。但在进行小微湿地建设修复过程中，应慎重选择外来植物，其虽然有可能产生较高的固碳能力，但会与本土植物形成空间竞争，改变底栖动物和鸟类生境，影响原有生态系统健康。



芦荻

多年生禾本科植物，根茎发达，繁殖力高，适应能力强，分布极广。有很强的大气CO₂吸收能力，具有较高的生态价值。常分布于江河湖泽、池塘沟渠沿岸和低湿地。



菖蒲

典型的多年生湿地植物，是水生生态修复的先锋物种，主要生长在河岸、溪边和浅水湖泊，根系较发达，对不利的环境有很强的适应能力，对氮、磷等营养盐有很强的吸收能力。



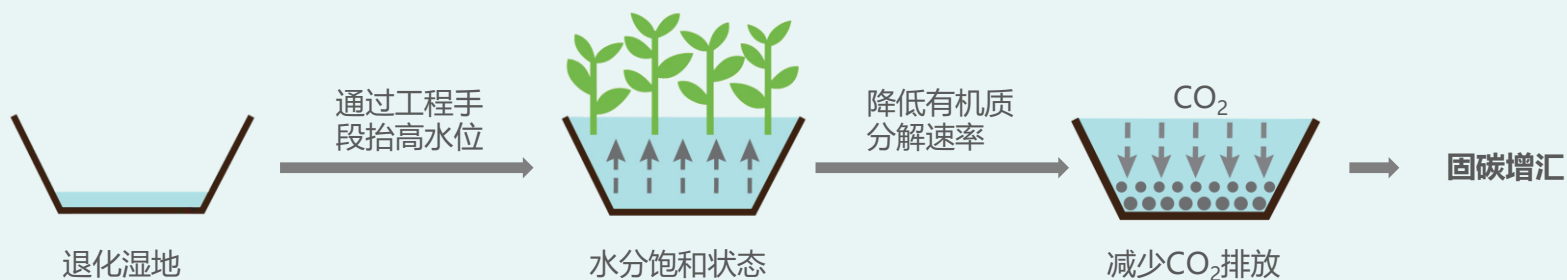
大藻

属外来入侵物种。繁殖力极强，通过覆盖水面隔绝了水体和空气，影响鱼类的生长和捕捞，同时会导致大量的本土水生生物灭绝，破坏湿地生态环境，**不适宜进行小微湿地种植。**

湿地水文调控：小微湿地的水文过程是维持其生态功能的关键要素，其可以改变湿地水体对碳元素吸收与转化的能力，影响植物的光合固碳速率和土壤碳元素的含量，使生态系统碳汇功能增强。

专栏：通过还湿方式提升小微湿地固碳增汇功能

还湿是指在退水区域通过工程手段抬高水位，进而使退化湿地恢复到水分饱和的状态。还湿可通过降低有机质分解速率减少CO₂排放。



湿地底质改良：湿地土壤是碳汇的主要载体，通过合理施用有机肥料，能够活化退化湿地土壤中的微生物，提高土壤有机质含量，从而提高小微湿地的固碳增汇功能。同时，控制土壤酸碱度、土壤含水量等指标、保持土壤健康状态，也是发挥小微湿地固碳增汇功能的主要方面。

3.5 建设要素设计

小微湿地建设要素主要包括地形营造、基底营造、水文和水环境营造、植物营造、动物栖息环境营造以及配套设施建设。不同建设目标导向下的小微湿地可针对性选取建设要素开展实际建设。

小微湿地建设要素设计

地形营造

微地貌组合 微地形起伏 岸线营造

基底营造

土壤改良与修复 基底类型选择 底质机械组成 防渗层建设

水文和水环境营造

水文形态多样性 水文连通性 水量保障 水污染处理

植物营造

植物选择 植物配置

动物栖息环境营造

鸟类栖息环境 鱼类栖息环境 两栖动物栖息环境 底栖动物栖息环境

配套设施

宣教设施 景观设施

小微湿地建设要素选择表

建设要素	污染净化型	雨洪管理型	生物保育型	景观美化型	固碳增汇型
微地貌组合	○	○	○	○	○
微地形起伏	○	○	○	○	○
岸线营造	○	○	○	●	○
土壤改良与修复	●	○	○	○	○
基底类型选择	○	○	○	○	○
底质机械组成	○	○	○	○	○
防渗层建设	○	○	○	○	○
水文形态多样性	○	●	○	●	○
水文连通性	○	●	○	○	○
水量保障	●	○	●	○	○
水污染处理	●	○	●	○	○
植物选择	●	●	●	●	●
植物配置	●	●	●	●	●
鸟类栖息环境	○	○	●	○	○
鱼类栖息环境	○	○	○	○	○
两栖动物栖息环境	○	○	○	○	○
底栖动物栖息环境	○	○	○	○	○
宣教设施	●	●	●	●	●
景观设施	○	○	○	●	○

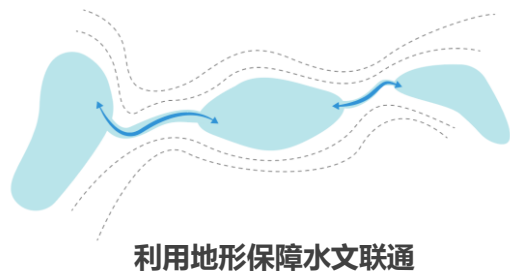
其中“●”表示建议建设内容，“○”代表可选建设内容

3.5.1 地形营造

小微湿地地形营造是指在遵从现状地形地貌基础上，通过土方的挖取和堆放对地形进行塑造和组合的过程。地形营造应满足小微湿地生态功能恢复与建设目标，同时参考自然湿地形态，因地制宜进行改造。地形营造包括微地貌组合、微地形起伏、岸线营造等，具体营造要求如下：

(1) 微地貌组合

宜利用微地貌组合保障水文联通性，增加小微湿地空间微地貌的异质性和稳定性。



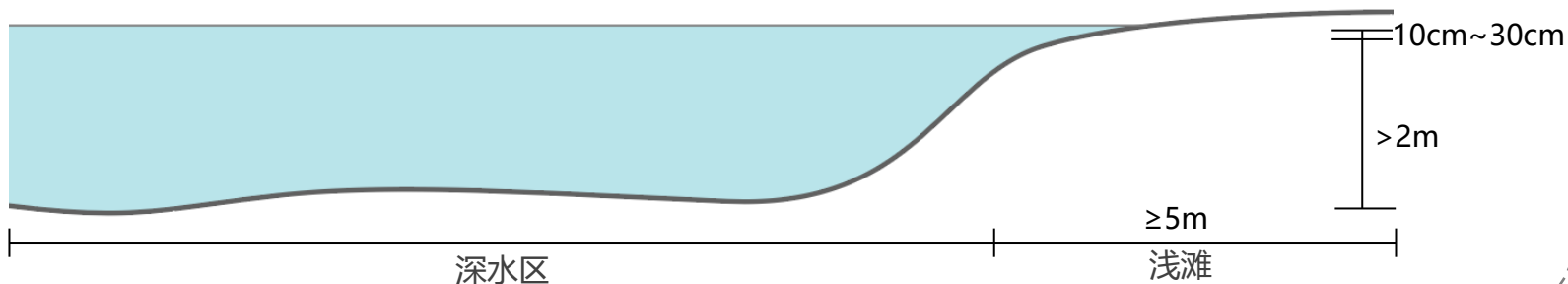
利用地形保障水文联通

(2) 微地形起伏

应利用或营造起伏多变的微地形，构建河涌型、湖泊型、库塘型以及近海型多种小微湿地地貌分区。

浅滩坡度宜在1‰~4‰之间，宽度不宜低于5m，常水位下淹水深度宜10cm~30cm。深水区地形可大于2m，以凹形为主，为鱼类及游禽提供活动和取食场所。

针对面积较大的乡村风水塘，可于驳岸内侧营造起伏小微地形，创造多样边界生境。





广州市增城区派潭镇红棉碧绿小微湿地微地形营造



广州市天河区大观湿地小微湿地群，利用微地貌组合保障水文联通性

(3) 岸线营造

岸线是指小微湿地系统与周边其他环境的过渡地带。湿地岸线因“边缘效应”，产生的区域生物多样性较高，小微湿地岸线形态应结合其游览、净化、生境保护等功能，宜运用自然且与周边环境相协调的岸线形态。同时，小微湿地驳岸生态修复宜以土壤砂砾代替人工砌筑，不宜使用混凝土、水泥等硬质铺装材料。小微湿地岸线营造包括**岸线形式营造**以及**护坡营造**，其要求如下：

① 岸线形式营造：

小微湿地岸线形式与小微湿地地形坡度具有较强的关联性，因此应根据现状地形坡度因地制宜选择岸线形式，具体要求如下：

<p>< 30° 岸线坡度</p>	<p>应选择自然堆土岸线(湿地一般形态)</p> <p>宜对局部高差较大的原地形进行修整以满足土壤自然安息角，或改造为台地式湿地种植床形式，满足不同类型水生植物的立地需求。</p>
<p>30° ~ 40° 岸线坡度</p>	<p>应选择自然式干抛毛石驳岸岸线</p> <p>可通过机械或人工抛投块石、卵石等人工或天然石料进行驳岸塑造，同时留出植物生长和生物活动空隙。</p>
<p>40° ~ 50° 岸线坡度</p>	<p>应选择自然式立插木桩驳岸岸线</p> <p>可将木桩表皮除去，涂抹桐油，并以绑扎的形式插入基底中，木桩插入深度要求大于1米，桩顶与水面距离小于0.5米。</p>
<p>> 50° 岸线坡度</p>	<p>可选择干砌硬质块石人工式驳岸岸线或浆砌硬质块石人工式驳岸岸线</p> <p>干砌硬质块石驳岸人工式驳岸可就地取材，利用已有建筑废石，并对内部进行空洞处理，为生物存活创造条件。浆砌硬质块石人工式驳岸可通过灌浆的形式将块石砌筑成护岸。</p>

② 护坡营造

护坡营造是指通过在小微湿地边缘种植特定的植物或者工程措施防止水土流失，进而保护小微湿地环境，主要包含植物护坡、块石护坡、石笼护坡3种类型。

【植物护坡】

植物护坡宜采用带状或者穴状方式整地，沿与水陆交界线平行的方向挖掘种植槽或者种植穴。护坡内草本植物宜采用带状方式种植，灌木和乔木类则宜采用穴状种植。

带状种植槽的间隔宜为50cm~100cm，深度约为30cm；种植穴间隔宜约为100cm，规格可为30cm*30cm*25cm或40cm*40cm*30cm。对于广州市濠、涌常见的“U”形渠道化护岸形式驳岸，可采用植物护坡进行改造。

【块石护坡】

铺设块石护坡后，宜在其上覆盖种植土，并种植根系发达湿地植物。对于块石难以稳固安放的区域，可在临水一侧垂直于水面打入柳木桩固定。

【石笼护坡】

石笼内宜填充卵石、块石，粒径应大于1.5倍网眼尺寸。卵、块石软化系数不宜小于0.75，强度不宜小于20MPa，孔隙率宜为20%~30%。石笼表层需植生时，可摊铺种植土，撒播适宜种植的植被种子或铺设草皮。



广州市从化区温泉镇荔枝岛旁小微湿地植物护坡

3.5.2 基底营造

小微湿地基底是指小微湿地底部基础结构，它是湿地植物重要的立地条件，是小型湿地动物的主要栖息场所以及许多湿地物质转化的关键媒介，同时也是湿地生态系统的重要组成部分。基底营造包括土壤修复与改良、基底类型选择、底质机械组成、防渗层建设等部分。

(1) 土壤修复与改良

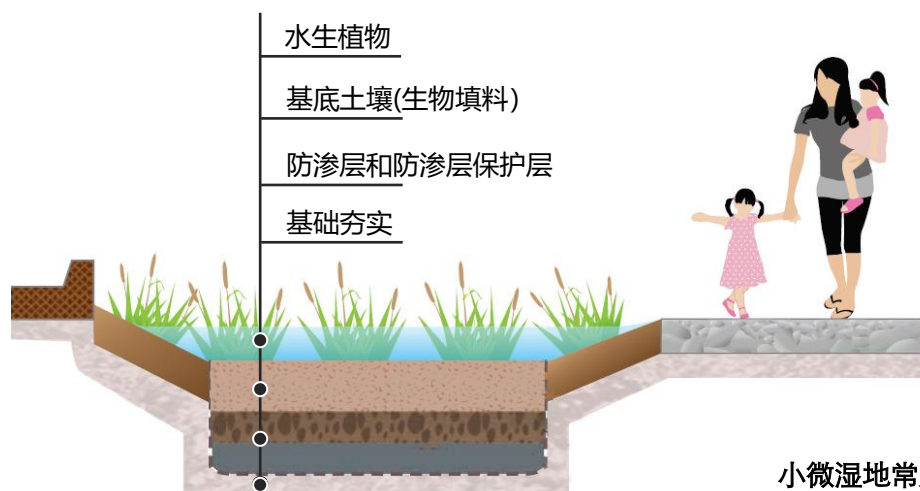
应以水生土为主，搭配填料组成。

宜用黏性土质构筑基底，减缓水体渗透性，提高土壤保肥能力及营养含量；针对缺乏黏性土的区域，可考虑以适当增加厚度的壤土代替黏性土质。

针对湿地基底土壤的不良形状和退化因素，宜采取相应的物理改良技术、化学改良技术、生物修复技术及轮作技术等方式改善土壤性状，提高土壤肥力。

土壤渗透率宜为在 $0.025 \sim 0.35\text{cm/h}$ ，以限制植物根系及根茎的穿透。

针对广州市区涌、濠等小微湿地底泥黑臭的情况，宜以清淤疏浚方式，去除污染物。



(2) 基底类型选择

沙子。沙子是一种常见的底质类型，其颗粒粗大、排水性好，有利于水流通和过滤，宜于水质净化和植物生长。

泥土和淤泥。泥土和淤泥含有更多的有机质和养分，有利于植物生长，宜用于湿地植物种植，但需进一步考虑排水和过滤能力。

砾石。砾石底质能提供更多的物理支撑和稳定性，宜用于湿地底部或边缘区域。

粘土。粘土含有较多的胶结物质，会影响水的渗透性和排水性，可用于构建小微湿地底部防渗层。

人工底质。人工制造的底质，如特殊的过滤材料或复合材料，宜用于针对性地增强湿地的特定功能，例如提高水质净化效率。

(3) 底质机械组成

在小微湿地建设中，底质的机械组成是指底质的颗粒大小、形状和组成成分。底质的机械组成直接影响湿地生态系统的功能。

颗粒大小分布。底质的颗粒大小对水流速度、水文条件和植被生长有着重要影响。通常细小的颗粒有助于提高底质的孔隙度，增加水的渗透性。

组成成分。底质的化学成分和矿物组成对其吸附有害物质、净化水质和提供养分等具有重要影响。含有机质的底质对植被生长更为有利。

孔隙度。底质的孔隙度影响着水的渗透性和排水性能。适度的孔隙度能提供良好的生物栖息环境和水质处理功能。

分层和混合。在设计湿地时，可以考虑不同机械组成的底质分层或混合使用，以兼顾不同的功能需求。

(4) 防渗层建设

小微湿地建设应使用生态防渗材料和措施。

自然防渗措施：主要用于以景观游憩为目标建设的小微湿地，宜采用黏土，使其均匀覆盖地表，黏土层厚5cm~10cm，机械夯实后透水浸泡1次至晒干，可以铺设多层黏土，以满足防渗需求。

辅助防渗材料：主要用于以维持生物多样性和净化水质为目标建设的小微湿地，可采用辅助防渗材料，使用膨润土防水毯、土工膜等。

土壤基质防渗材料和措施一览表

功能目标	防渗措施	技术细节
景观游憩	自然防渗措施	宜使用黏土防渗，黏土层压实厚度宜为5 cm ~ 10 cm
维持生物多样性和净化水质	辅助防渗材料	可使用膨润土防水毯、土工膜等

专栏：小微湿地典型防渗材料

HDPE土工膜，即“高密度聚乙烯土工膜”，具有优良的耐环境应力开裂性能，抗低温抗老化、耐腐蚀性能，以及较大的使用温度范围(-60 +60)和较长的使用寿命。可用于污染净化型、雨洪管理型等建设目标的小微湿地防渗工程中。



3.5.3 水文和水环境营造

小微湿地水文和水环境营造是指通过人工手段建设以及恢复小微湿地水体环境，以提供适合湿地动植物的生存空间，同时改善水质，并减少洪水和土壤侵蚀等自然灾害的风险。小微湿地水文营造包含水文形态多样性、水文连通性、水量保障以及水污染处理。

(1) 水文形态多样性

在小微湿地建设中，创造水文形态多样性是为了模拟自然湿地环境，提高湿地生态系统的稳定性和生物多样性。因此，在小微湿地营造过程中，需对水文形态进行仔细的设计和建设，要求如下：

水体结构多样性。设计不同深浅、大小、形状和淤积程度的水体结构，包括浅水区、深水区、河道、池塘等，以提供不同的生境条件。

水流动性。考虑设计适度的水流动性，可以通过人工设施或地形布局来引导水流，创造流速不同的水域，增加生态系统的复杂性。

水位变化。考虑水位的季节性变化，模拟自然湿地的季节性水位波动，利于不同水生生物的繁殖和生长。

周期性干湿交替。在湿地中设计湿润与干旱交替的区域，模拟自然湿地的周期性水位变化，增加生态系统的复杂性。

(2) 水文连通性

在小微湿地建设中，水文连通性是指在不同湿地或水体之间建立起连接和交换水流的能力。这种连通性有助于维持生态系统的健康和多样性，具体要求如下：

水体连接。确保不同湿地之间或内部水体之间有适当的连接，例如通过渠道、河道、水道或人工设施，以促进水流交换。

水位调节。宜考虑设计水位调节系统，使不同湿地之间的水位能够相互影响和调节，维持水文连通性。

水流路径设计。宜确定水流的路径，确保湿地间水体流动，支持生物迁移、养分循环和水质改善。

人工构造设施。宜通过建造桥梁、管道、水闸等人工设施来促进水文连通，尤其是在城市或人工化区域内。

(3) 水量保障

水量保障指通过一定的工程和技术手段，为小微湿地提供必要水源的一系列措施和设施。小微湿地主要以周边河湖水体、自然降水及城市中水作为主要补水来源，具体要求如下：

针对以雨洪调节功能为主的小微湿地，宜确保湿地调蓄设施能根据岭南雨季特点，有效控制进出湿地的水量，以防洪水及干旱对小微湿地造成损害。

宜以自然条件下保持自身水平衡为补水原则，但针对生境遭到破坏、基底条件不理想的湿地环境则需进一步补水以满足水系统的运行。

针对以雨水作为主要补水来源的小微湿地，其雨水排进湿地主水面之前需经3步处理：沉降池收集；通过水泵提升到天然植物过滤床中净化；通过重力作用流入主水面。

针对自净能力较强的小微湿地，其中水排进湿地主水面之前需经两步处理：通过陆地导流管引中水入湿地净化区；汇入湿地景观水系。

针对水体黑臭情况，宜于水塘周边设置引水渠，引渠水入塘。

为提高补水保证率而增加的各项抽水、蓄水、引调水工程应进行经济合理性论证。

(4) 水污染处理

水污染处理是指利用小微湿地自然生态系统的净化作用，将污水中有机物、悬浮物和营养物质转化为无害的物质，以达到净化水质的目的的过程，其具体要求如下：

针对湿地恢复建设区内存在水质较差的情况，应进行水质恢复，水质标准应从pH值、重金属含量、有机物含量以及氟化物含量等多方面进行考虑。

外源污染位于小微湿地上游并可通过人工渠等方式进入小微湿地的，应在外部水体进入湿地前进行净化处理，处理方法可采用物化强化法、AB法前段、水解酸化、浮动生物床等强化处理工艺。

针对中水为补给水源的小微湿地恢复与建设，宜在补水入口处建设水质处理附属湿地，水质处理附属湿地建设方法可采用SBR、氧化沟、A/O、生物接触氧化等处理工艺。

针对流动的受污染水体，可对其岸带基质进行配置，增加岸带对污染物的吸附与分解能力。

专栏：永和污水处理厂小微湿地

永和污水处理厂小微湿地工程选址于新塘镇石下村（广深铁路和广园东快速路交叉口东面），湿地总占地面积1.68公顷。

该处湿地有效面积（植物种植面积）12511m²，共划分为16个人工湿地单元。湿地种植植物种类主要以净化能力强、根系发达的芦苇、香蒲为主，观赏性植物有再力花、美人蕉。



3.5.4 植物营造

除去污功能外，植物在小微湿地中还具有显著的生态景观功能，是小微湿地中最具有生命力、最能体现地方特色的要素。小微湿地植物营造要点包括植物选择及植物配置，其具体要求如下：

(1) 植物选择

小微湿地植物分为沉水植物、浮水植物（漂浮植物、浮叶根生植物）、挺水植物、湿生植物以及耐湿乔灌木等类型，在植物品种的选择上需遵循以下几点：

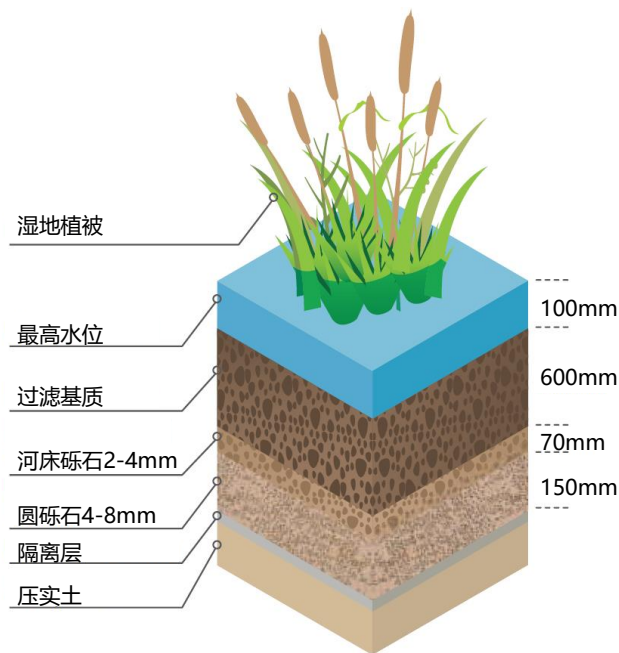
适地性：植物选择应以乡土湿地植物为主，同时注重多样性和异质性设计；宜模拟自然群落配置，营造较为原始、可持续的生态系统，减少维护资源的投入。

抗逆性：植物选择应考虑湿地植物对干旱、高温、病虫害、盐碱及污染物质等不利因素的耐受能力。

景观性：小微湿地空间层次往往体现在植被群落的营造上，因此在植物选择上需考虑其形态、色彩等美学价值。

乡土性：小微湿地建设过程中应选择和使用岭南地区本土植物进行生态群落的恢复和构建，以满足本地生态环境及生长条件对植物生长的要求。

经济性：小微湿地建设过程中宜使用经济成本较低的湿地植物，以提高植被栽植成活率、降低造价及减少后期维护成本。



(2) 植物配置

对于物种多样、结构复杂的生态系统，其稳定性及抗干扰能力较强。乔灌草复合模式作为湿地生境最基础、最适宜的植物配置模式，能有效提高湿地污染物净化能力，延长湿地系统的使用寿命。

小微湿地植物配置需注意以下几点：

对于临近污染源的小微湿地，宜充分发挥湿地植物对铅（Pb）、镉（Cd）和铜（Cu）等重金属离子的吸附作用。

通过合理搭配使湿地水面与沿岸呈现出一种生态的交接，同时为两栖类、爬行类、鸟类等动物类型提供良好的生存环境。

配置过程中宜注重湿地乔木、灌木及草本植物配置之间的协调性以及速生、慢生和常绿、落叶树种之间的搭配。

对于水流急、泥沙量大，不利于水生草本植物生长的区域，可栽植茎叶发达的乔灌木以阻挡水流、沉降泥沙。

漫水区的草甸宜选择生命力强、耐水淹、柔软以及能与水松等乔木共生的草种。

沉水植物、浮叶植物和漂浮植物植被覆盖度宜在10%~30%之间，挺水植物和湿生植物植被覆盖度宜不小于60%。

对于“风水塘”此类人文气息较重的湿地空间，在植物配置中宜体现“南国风光”，可选用水生美人蕉、菖蒲、花叶芦竹等岭南乡土湿地植物。



美人蕉



芦苇



再力花



泽泻

典型常见湿地挺水植物



睡莲



铜钱草



王莲

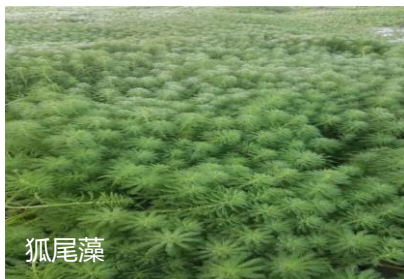


荇菜

典型常见湿地浮水植物



苦草



狐尾藻



黑藻



金鱼藻

典型常见湿地沉水植物



水松



风箱树



喜树



水杉

典型常见临水乔灌木

注：其他植物配置详见附录一：广州小微湿地常用植物推荐表

3.5.5 动物栖息环境营造

湿地动物是湿地生物多样性中必不可少的一环，湿地动物群落可分为四种基本类型：湿地鸟类、湿地鱼类、湿地两栖类和湿地底栖类。宜在了解湿地动物生态习性的基础之上，有针对性地进行生境创造。

(1) 湿地鸟类栖息环境

结合小微湿地特征，营建一定面积的浅滩区域，以供游禽类栖息。

堤岸宜采用自然缓坡形式，并保留一部分裸露滩涂区域。同时可增设以泥滩为主的软坡，栽植芦苇、香蒲等灌木丛。

湿地水面中央可设置0.5~1公顷大小的安全岛，以提供隐蔽的繁殖和栖息场所。

浅滩区域水深不宜超过20厘米，以确保符合水鸟对栖息、觅食场所的偏好。

营建开阔浅水区，可栽植菱角、芡实等水生植物，吸引禽类之余以美化湿地景观。

水禽栖息的种类和数量与湿地水体面积成正比，宜设置分布广、面积大的水域。

可通过设置水闸等物理阻隔设施，阻断外界水污染，以满足水鸟觅食所需的湿地水动力条件，同时增强湿地内的水质稳定性。

可通过提供饵料，栽植鸟类喜嗜或喜栖植物，养殖小型本地鱼类或轮番晒塘等方式为鸟类供食。

可选择于小微湿地内种植榕树、小叶榄仁、番石榴等植物，作为鸟类栖息地。

(2) 鱼类栖息环境

可放置石块群于稳定、顺直且坡降介于0.5%~4%的较小宽浅式水系中，增加水系结构的复杂度和水力条件的多样性。

(3) 两栖动物栖息环境

在基底改造中，宜适当丰富水下地形，设置人造小型栖息洞穴。

通过放置枯树于浅水区中，导控水流，并为鸟类、两栖和底栖动物提供庇护处、攀爬媒介以及食源。

(4) 底栖动物栖息环境

湿地基底的营造除泥沙等松软基质外，宜增设岩石等坚硬的基体。

宜栽植底栖动物喜欢附着的水生植物，如芦苇、香蒲。

在近海型湿地中要加强潮间带的建设营造。

通过悬浮物和沉积物，为底栖动物提供食源。

3.5.6 配套设施建设

小微湿地的配套设施是指在小微湿地内建设提供休闲游憩、科普宣教等公共服务的工程设施，其包括宣教设施、景观设施以及安全设施。

(1) 宣教设施

宣教设施是指用于向公众宣传小微湿地知识和生态保护意识的设施和设备。其主要包括陈列馆、室外展区以及宣传展板。

宜通过设置信息牌或展板，展示湿地生态环境、生物多样性及湿地保护等科普内容，宣教内容应突出广州市小微湿地特点，并保障图文清晰、科学规范。宜结合湿地栖息鸟类种类进行调研进行科普讲解，增强公民保护鸟类的意识，并应当保持安全距离，避免影响鸟类正常觅食和繁殖。

(2) 景观设施

景观设施是指用于装饰和提升湿地景观效果的设施和设备，包括景观小品、灯光照明、木栈道等设施。

景观小品设施宜体现湿地文化气息及艺术内涵。

景观照明设施宜用于提高湿地植物夜间观赏价值。

木栈道设施宜与湿地自然环境相协调，体现广州民间生态智慧、乡土水文化和风土人情等地方特色。

(3) 安全设施:

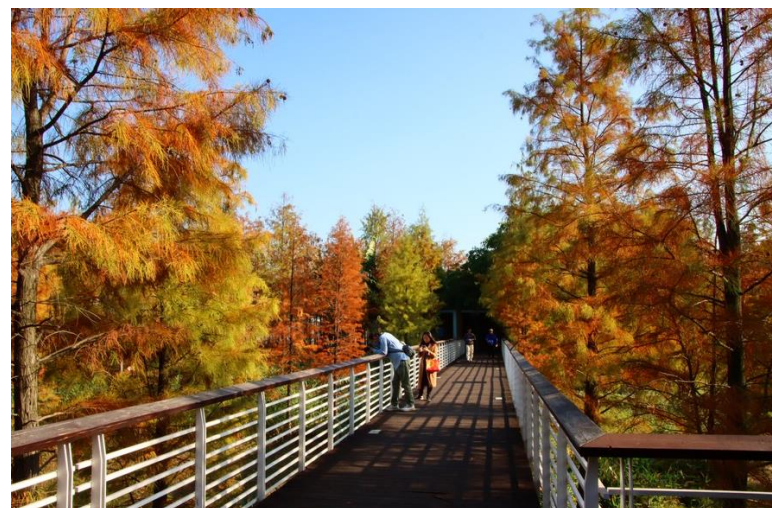
应在进水口、前置区、主水区、溢流出水口、护坡、驳岸以及维护通道等位置设置护栏、警示牌等安全设施。

以景观游憩为目标小微湿地可因地制宜配备护栏等安全设施。防护栏高度不应低于1.05m，并定期巡查维护，保障设施正常使用。

对于水深超过1.5m的小微湿地，应配置救生圈、急救包等救生设施及急救设施。

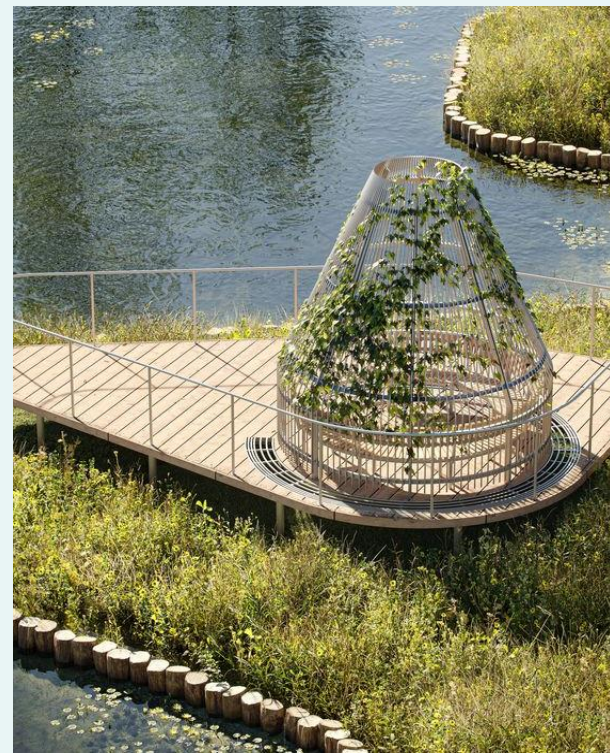
宜设置野生动物保护告示牌，以告知游客不得破坏小微湿地生态，不得接触或喂食野生动物。

针对有条件的山塘、河涌小微湿地，宜建立天气预警系统，以及时通知游客有关恶劣天气或自然灾害的信息。



湿地游憩护栏

专栏——湿地景观艺术参考





4 广州小微湿地可 持续发展

Sustainable development

- 4.1 小微湿地管理与维护
- 4.2 小微湿地运营模式

4.1 小微湿地管理与维护

小微湿地管理与维护是指在湿地保护与建设后，通过适当调整湿地生态系统的物理、化学和生物过程，以保持整个系统的组成、结构、功能及过程的整体性、多样性及持续性，使小微湿地长期处于一种健康的状态。小微湿地的保护管理主要包括水体管护、水文连通性管护、植物管护以及生态监测，共4个方面。

4.1.1 水体管护

保持水量。定期针对小微湿地进行水量监测，结合实地情况开展小微湿地生态补水，保持水生植物生长相适应的水位条件；宜利用地表径流和再生水，不应采用地下水补给；以再生水为水源的小微湿地，应保障其进水水量，维持其功能目标。

稳定水质。水体养护应结合湿地生态的监测数据，对湿地修复后的水体进行水质监管。对于进水口、出水口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物，避免影响水质及景观。

水道维护。定期对水道进行巡查，防止人为干扰破坏水道河床基底。观测自然河岸在水流冲刷下是否有坍塌，严防河岸坍塌和排污堵塞河道。

4.1.2 水文连通性管护

水系连通。水系连通主要通过拆除纵横向挡水建构物，进行底泥（生态）疏浚、引水沟渠、桥涵、水闸、泵站等建设。避免进、出水道瘀滞，水系不畅，影响生境单元之间的联系。

清淤疏浚。对于被阻断的湖泊河流湿地，应开挖河道；拆除或降低与水体之间堤岸，恢复自然水文动力过程；对于河道淤塞，应进行清淤疏浚，恢复水文生态流量；扩大原有河道过水断面，整理水岸线，满足水岸线通畅要求。

4.1.3 植物管护

自然保育。植物景观应以现有湿地植物为基础，少做人工添加和整理，尽量保持湿地植物的原生性；在景观修复时，应遵循适地适树（草）原则，再现本区系地带性植物群落及湿地植物特征。

植株清理与补种。小微湿地建设完成后，在生长季节应控制植被覆盖度，及时清理倒株、病株及恶性杂草，并进行必要的补植，保证物种存活率；对污染净化和景观美化为目标的小微湿地，应及时清理枯枝落叶以及季节枯萎的植物。

定期收割维护。如出现水绵泛滥，应及时清理。收割高大挺水植物，沉水植物、浮水植物密度过大时，应适当进行人工或机械收割；收割植物需妥善处理，严禁在湿地内焚烧植物。

病虫害防治。小微湿地植物病虫害防治以预防为主、治疗为辅，应优先采用生物、物理方式进行防治，尽量少用杀虫剂、化学农药等。

外来入侵物种防治。严格防范外来物种入侵，及时清除已出现的入侵物种，补种本土植物，并避免使用化学防治措施。

4.1.4 生态监测

制定指标。应根据小微湿地具体特点，参考相应专业网络监测资料，分别确定监测的项目和监测指标。

确定布设方式及监测频率。应根据实际需要确定监测点的布设和监测频率。

调整管理规定。环境容量控制不仅停留于静态管理阶段，同时应针对小微湿地不同区域采用动态管理，制定相应的管理规定。

4.2 小微湿地场景运营模式

小微湿地场景运营模式指的是在保护湿地生态环境的前提下，通过合理的利用，实现小微湿地的可持续发展，其主要包括“小微湿地+自然教育”，“小微湿地+休闲观光”，“小微湿地+农业体验”，“小微湿地+污水处理”4种运营模式。

“小微湿地+自然教育”模式：指以小微湿地自然教育为核心，通过整合各方资源，推动小微湿地保护和自然教育的有机结合，实现小微湿地生态、社会和经济价值的综合发展模式。

“小微湿地+休闲观光”模式：指以小微湿地的自然景观、生物多样性和文化资源与旅游观光相结合，通过合理建设和管理，实现生态、经济和社会的协调发展。

“小微湿地+农业体验”模式：指结合小微湿地和农业体验的创新发展模式。通过利用小微湿地的自然资源和环境条件，开展与农业相关的活动，促进农业的发展和生态环境的保护。

“小微湿地+污水处理”模式：指利用小微湿地的自然净化能力，结合污水处理厂的处理工艺，对污水进行深度处理并实现资源化利用的一种发展模式。

专栏：广州海珠国家湿地公园自然课堂

海珠湿地自然教育始于2013年底，通过引入社会团体、政府部门和高等院校作为支持机构，引入众多自然教育机构作为课程执行的主要力量，逐步形成自然教育的“海珠模式”。

主题课堂：寻找水生精灵

- 认识湿地的植物特点和湿地的生态功能。
- 认识常见的水生植物，了解水生植物的生存智慧。
- 学习观察植物的基本方法和技能。
- 培养学生通过实验探究解决问题的科学思维与动手能力。



专栏：黄埔区迳下村结合小微湿地打造乡村旅游景区

迳下村依托村庄内部丰富的小微湿地群资源，结合田园稻谷等优美的自然景色，打造了丰富多彩的田园游乐项目，游客可体验溯溪、垂钓、蔬菜采摘等游玩活动，成为黄埔区知名乡村旅游景区。



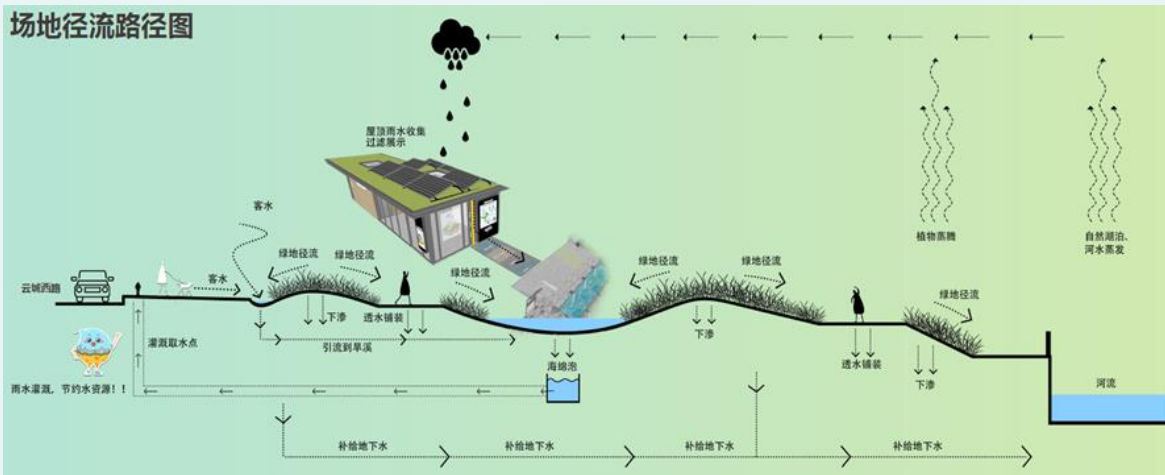
专栏：沥滘净水厂三期工程海绵城市建设

沥滘净水厂地势东南高、西北低。厂区内大部分雨水、生活污水由东南往西北排，污水最终排向进厂污水管网，雨水向西排入西江涌。

该小微湿地建设主要采用下沉式绿地、透水铺装、雨水花园、植草沟等低影响开发模式，对排水系统、绿地花园系统等进行海绵化建设。雨水通过小微湿地发挥下渗减排、滞留转输等功能，平均污染削减率为78.1%。



沥滘净水厂内部小微湿地建设



小微湿地发挥下渗减排、滞留转输等功能



5 广州小微湿地 建设案例

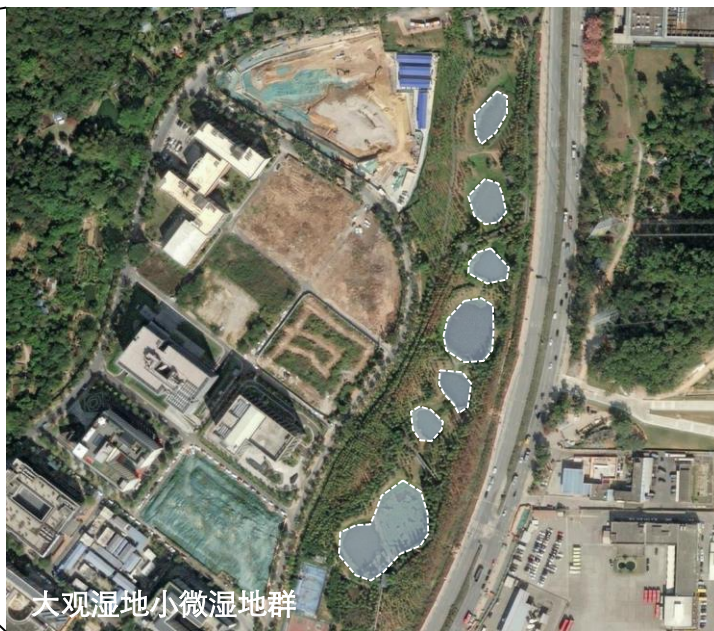
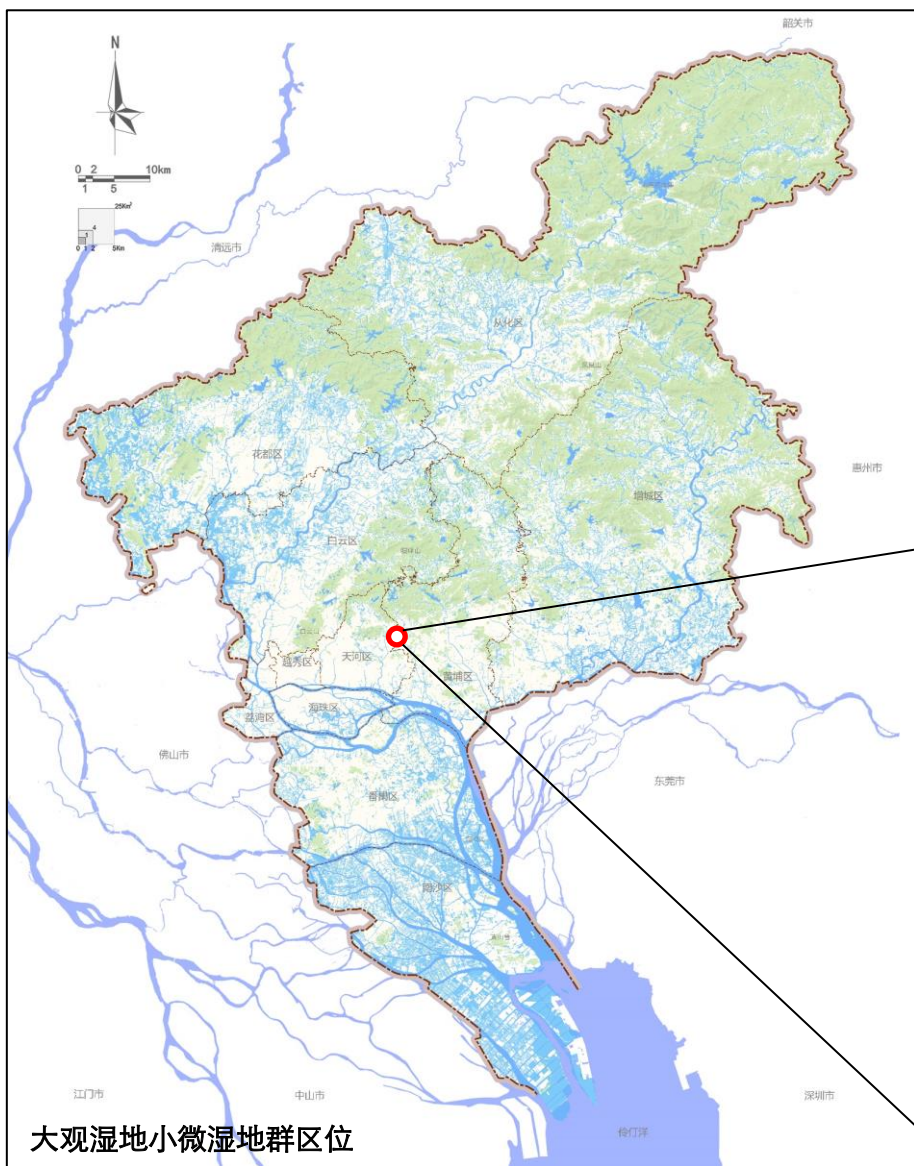
Cases

- 5.1 天河区大观湿地小微湿地群
- 5.2 南岗河幸福河湖工程（长岭段）
- 5.3 东山湖公园小微湿地

5.1 案例一：天河区大观湿地小微湿地群

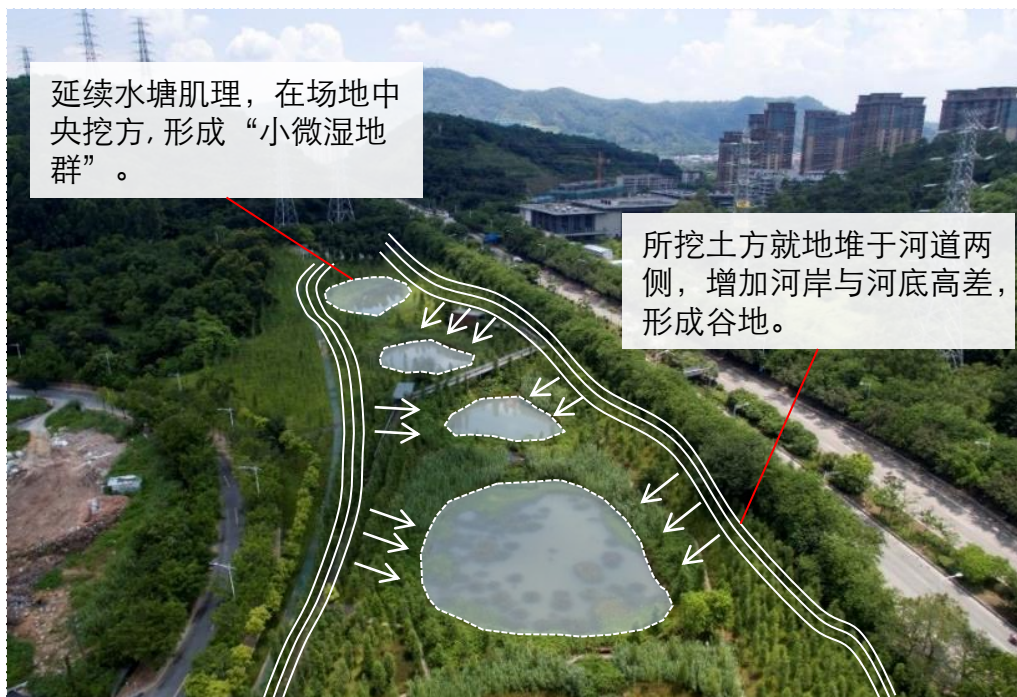
大观湿地公园位于广州市天河智慧城东部、大观路西侧。作为湿地公园与城市雨洪设施，结合地势，因地制宜开挖出连串小微湿地群为海绵蓄水体中心。其与透水广场、可循环材料栈道、透水绿道等共同构筑雨水收集净化系统。通过“渗、滞、蓄、净、用、排”等综合措施，大观湿地成为集水质净化、雨洪调蓄于一体的生态循环城市设施。

- **区位：**天河智慧城东部、大观路西侧
- **类型：**湿地氹塘
- **面积：**单个面积约1公顷



【地形营造】

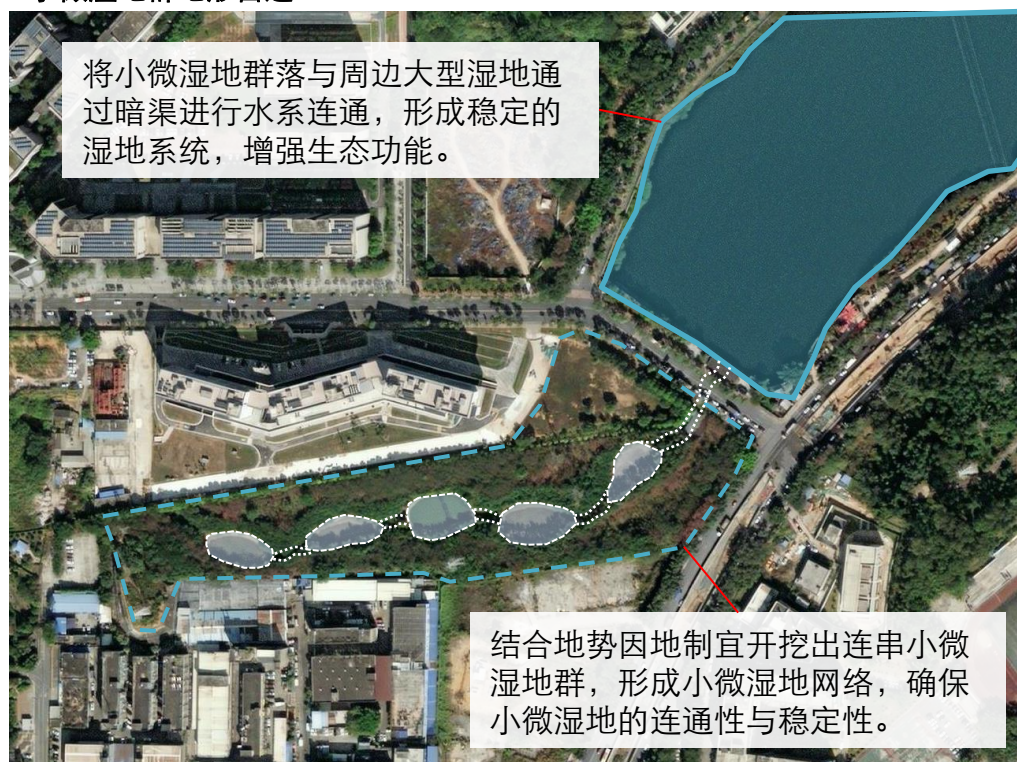
延续水塘肌理，于场地中央挖方，形成“小微湿地群”。所挖土方就地堆于河道两侧，增加河岸与河底高差，形成谷地。构建敞水区、水生植物区、林木区以及沼泽湿地等多种地貌单元，增加小微湿地异质性和稳定性。



小微湿地群地形营造

【小微湿地网络】

大观湿地利用自然地形改造出若干连串的“小微湿地群”，并与周边大型湿地进行水系连通，形成较为稳定的小微湿地网络结构。通过引流、储蓄场地周围的雨水，有效缓解城市内涝，改善城市地表水质。



小微湿地网络

【配套设施】

小微湿地周边由花谷栈道相连亲水平台、景观盒及若干小型广场。小微湿地结合公园内网球场、篮球场等运动健身设施，在发挥湿地生态功能的同时，为周边区域提供一个休憩游赏、科普健身的城市公共开放空间。

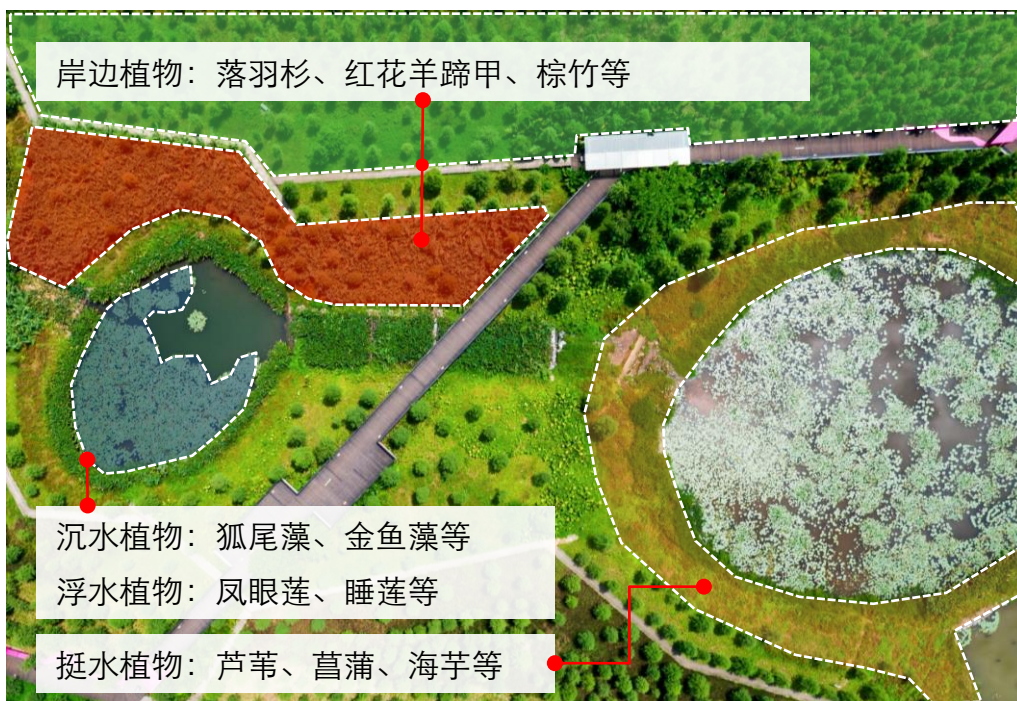


行人的木栈道绕“小微湿地群”而建，成为天河智慧城上班族休闲跑步健身的热门场所。

湿地周边栈桥

【植被配置】

小微湿地内部植物种类丰富，种植形式多样，据统计其范围内植物共计32科54属66种。其中水生植物配置模式主要有挺水植物、挺水植物+漂浮植物、挺水植物+浮叶植物、挺水植物+沉水植物等，陆生植物配置模式主要有乔木+草本（地被植物）、乔木+灌木等。



岸边植物：落羽杉、红花羊蹄甲、棕竹等

沉水植物：狐尾藻、金鱼藻等

浮水植物：凤眼莲、睡莲等

挺水植物：芦苇、菖蒲、海芋等

湿地周边植物配置

【生态功能】

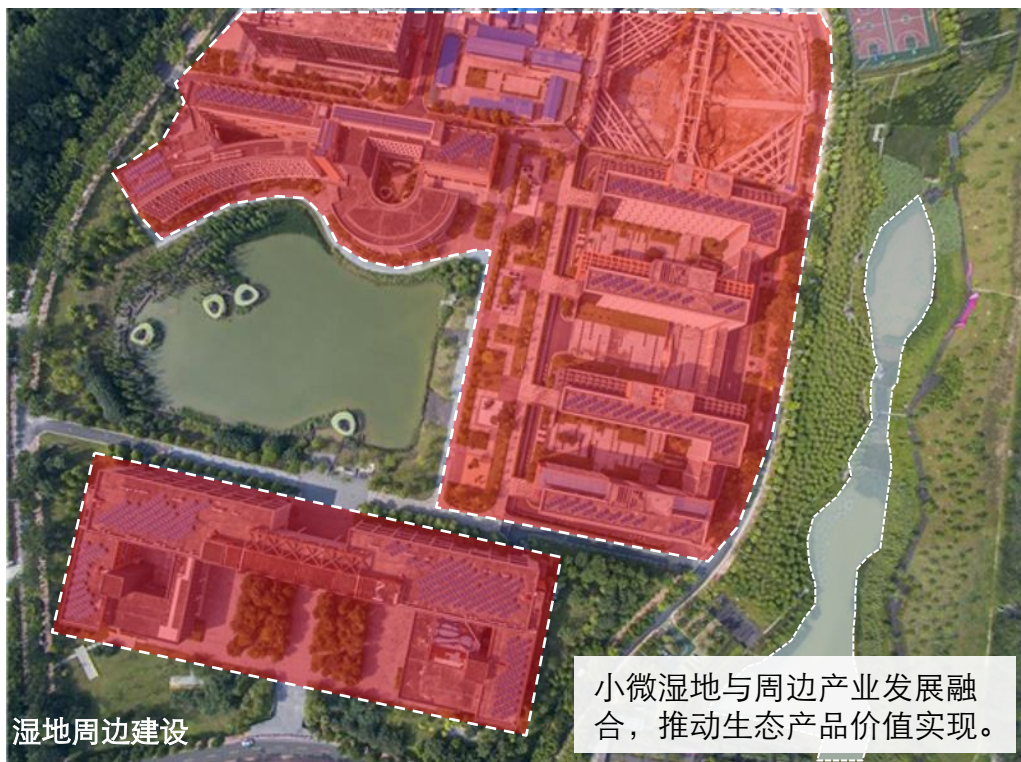
上游10余个湿地净化泡，错落递降；中游水塘边密林守护，形成生态屏风；下游林中幽谷，丰富了景观空间层次。野花烂漫，水草繁茂，构筑起花谷景观、花园绿道、亲水栈道等生态景观系统，为周边区域提供休憩游赏、科普健身的城市公共开放空间，充分发挥生态雨洪廊道作为城市生态配套设施的综合功能。



小微湿地发挥生态功能

【运营模式】

小微湿地周边自然生态环境极大提升天河智慧城“三山一水”生态价值，吸引千亿级高新技术产业及创新发展要素的加速集聚。目前该处小微湿地网络群落已成为“环境-人-城市”的重要过渡带，为产业园区带来了生态经济效益，促进一流营商环境营造，推进产城融合进一步发展。



湿地周边建设

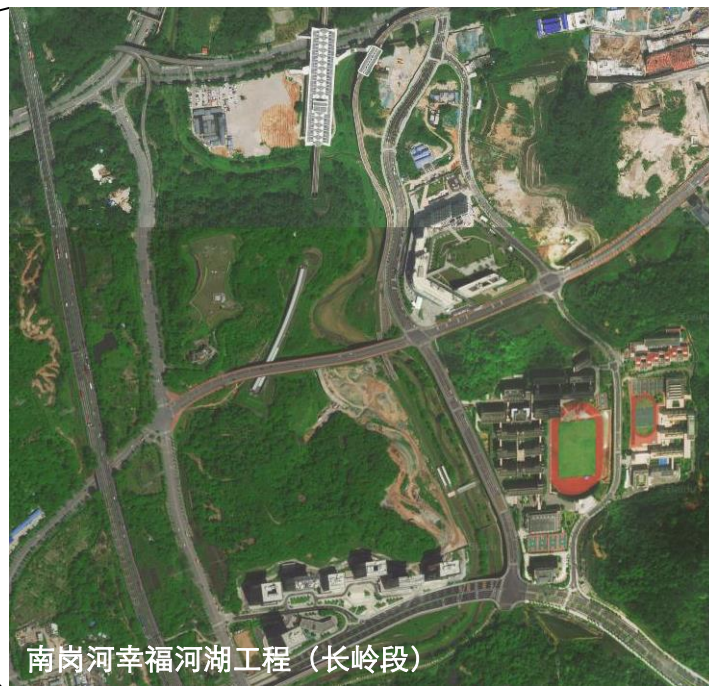
小微湿地与周边产业发展融合，推动生态产品价值实现。

5.2 案例二：南岗河幸福河湖工程（长岭段）

南岗河幸福河湖工程位于黄埔区东部，全长1.2公里，北端源起木强水库山溪型生境，穿越黄埔核心区，南延汇入珠江，为典型岭南生态河流山水格局。项目通过低干预手法，营造沙洲草滩、河谷光滩、农田湿地、水岸林地等生境栖息环境，改善水体环境和生物繁衍条件，使乡土物种与岭南特色河流生境充分链接，为周边居民打造“水清岸绿，鸟语花香”的生态景观。



- **区位：** 黄埔区东部，长平地铁站至黄水西段
- **类型：** 城市人工河涌
- **面积：** 面积约4公顷



【地形营造】

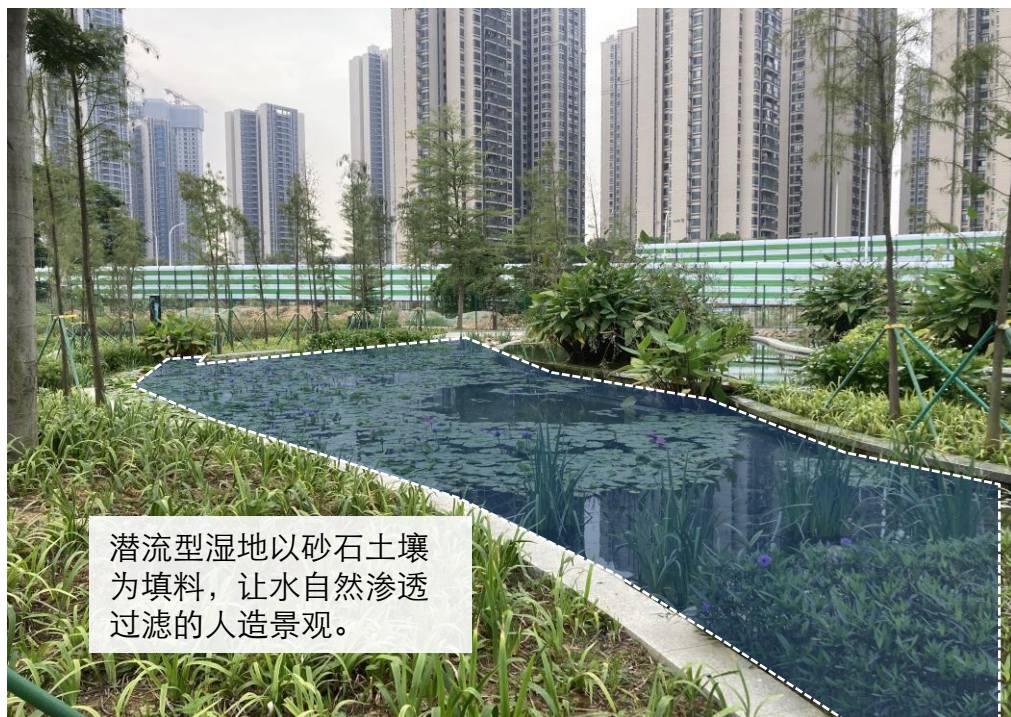
设计深潭 - 浅滩交错的河道断面，恢复城市化的河流形态为河流自然原态。在断面构建过程中，根据水利设计最小过流断面界定河底高程线，对标高低于河底高程线的河床部分不予填平，使其自然形成深潭。在满足水利设计行洪主槽的前提下，向外边界浅挖土方，形成浅水滩地，并营建出水面开阔、生境多样的复式断面。



南岗河地形营造

【水污染处理】

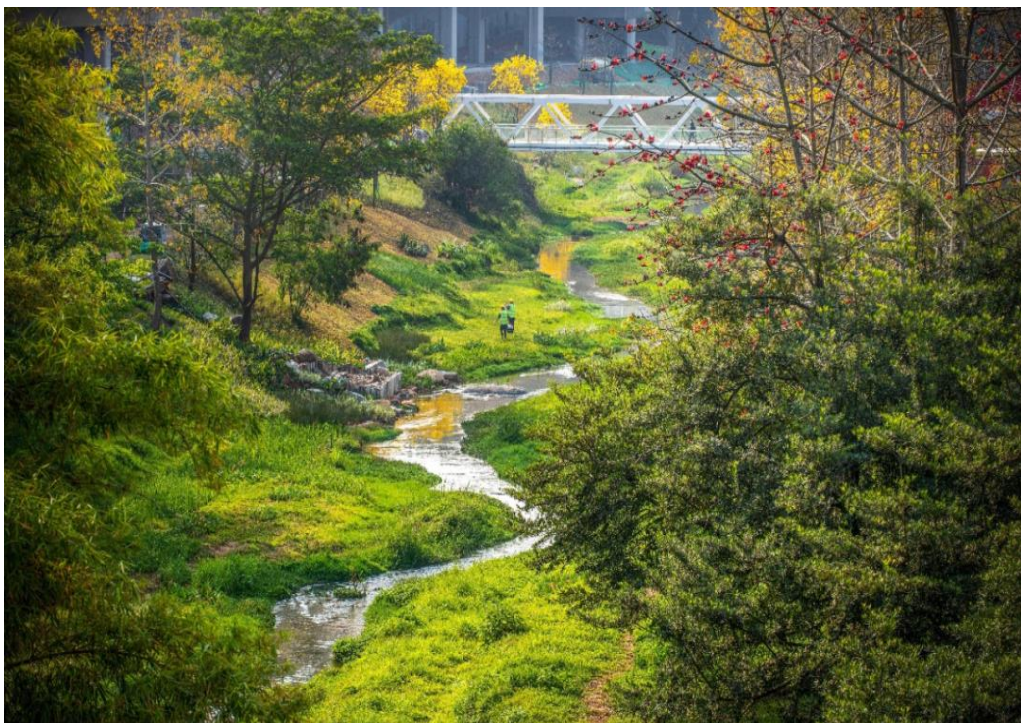
利用中游水质净化厂尾水为场地补水，并通过一系列净化处理打造可作为科普展示的海绵湿地。建设潜流型湿地及表流型湿地复合系统，利用土壤、人工介质、植物以及微生物的物理、化学、生物三重协同作用，对污水及污泥进行处理。



南岗河海绵功能

【生物多样性】

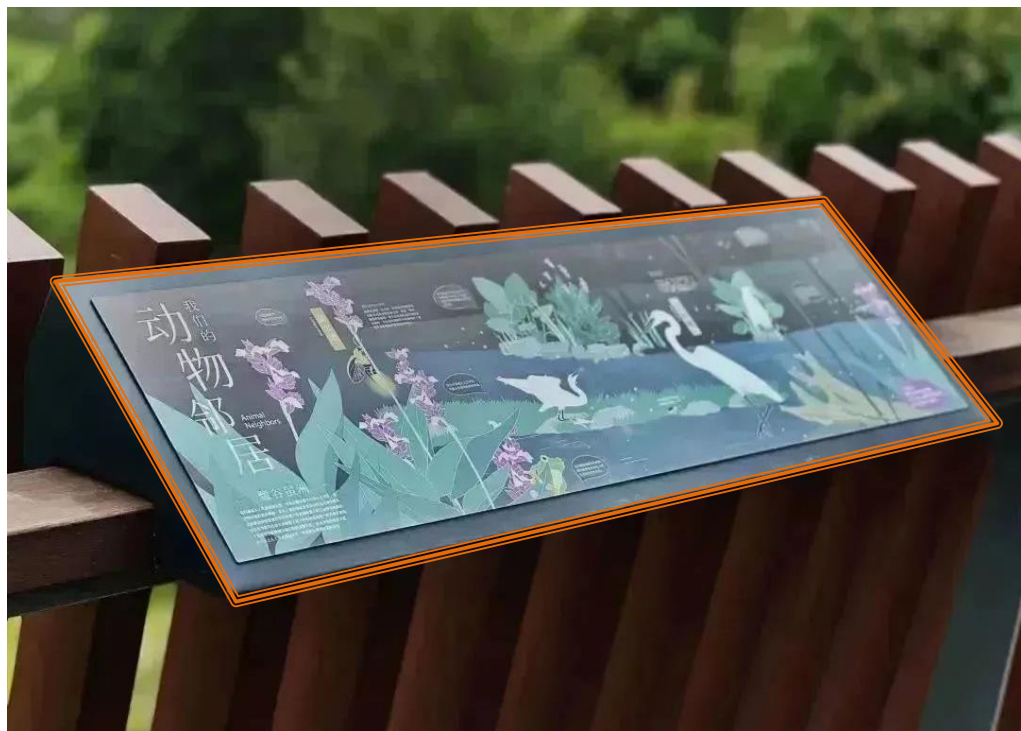
深入研究南岗河“山-水-林-田-园”自然生态格局，梳理出4大特色生态分段和12种核心目标物种。以白鹇、褐翅鸦鹃、黑翅鸢等国家II级重点保护物种作为重点关注物种，打造名副其实的“鸟类天堂”。吸引麦穗鱼、南方波鱼及拟细鲫等对水质要求较高的鱼类重新回归。



南岗河构建生物多样性基础

【配套设施】

滨河空间采用精细全要素的手法，以统一的设计语言和文化内核，统领24公里全流域的桥梁构筑物、城市家具、标识系统、灯光亮化等专项设计，突出南岗河特色，使场地空间与总体设计融合，相得益彰。



南岗河自然教育宣传标识

【植被配置】

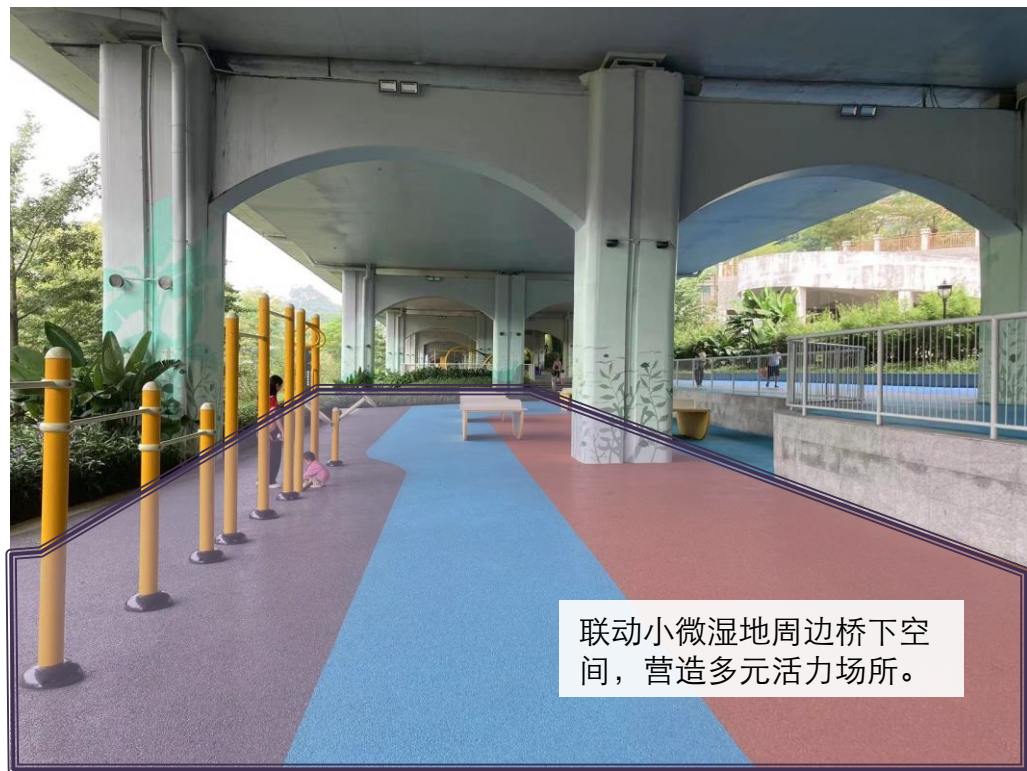
通过基于自然的解决方案（NbS），选用乡土湿地物种。通过芦竹、狗牙根、灯心草等植物，营造沙洲草滩、河谷光滩、农田湿地、水岸林地等24种韧性多样的生境栖息环境，改善水体环境和生物繁衍条件，使乡土物种与岭南特色河流生境充分链接，打造“水清岸绿，鸟语花香”的生态景观。



南岗河植物配置

【运营模式】

通过打造互联互通的碧带系统、统筹“陆地-河岸-水中”廊道空间，进一步补全城市功能，为全龄市民营造便捷可达的多功能滨河活力场所。



南岗河配套设施

5.3 案例三：东山湖公园小微湿地

东山湖小微湿地位于越秀区东山湖公园南部湖湾，修复规模约4900平方米。东山湖公园依托东山湖现有小微湿地本底，创新探索小微湿地改造路径，结合现状地形新增雨水花园、生物沟、生物洼地以及下凹式绿地等水敏性结构区域，发挥小微湿地雨洪调蓄、生态补水的“城市海绵”效应，优化提升原有滨水绿地系统，有效缓解城市内涝问题。

- **区位：** 越秀区东山湖公园南部湖湾
- **类型：** 湿地氹塘
- **面积：** 单个面积约0.49公顷



【地形营造】

深挖沿湖湿地。为缓解东濠涌水利工程导致的东山湖水位下降情况，于地势较高的湖区西南角小微湿地区域深挖约30公分土方，降低水底标高，增加水域面积。



小微湿地地形营造

【水环境营造】

建设挡墙，维持湿地内水位。利用栈桥下方空间建设挡水墙，满足小微湿地水位要求。

小微湿地内补水主要依靠沿岸植物灌溉径流。当湿地蓄水水位高于挡墙时，水体会溢流至小微湿地外部主湖体。



小微湿地水环境营造

【生物多样性】

营造微地形，设置深水区、浅水区、滩涂等多样化生境。通过湿地植被恢复和人工放养，逐步建立物种共生关系，为鱼类、水禽、两栖类营造良好的觅食、栖息、繁衍的自然生态空间。



小微湿地生物多样性保育功能

【配套设施】

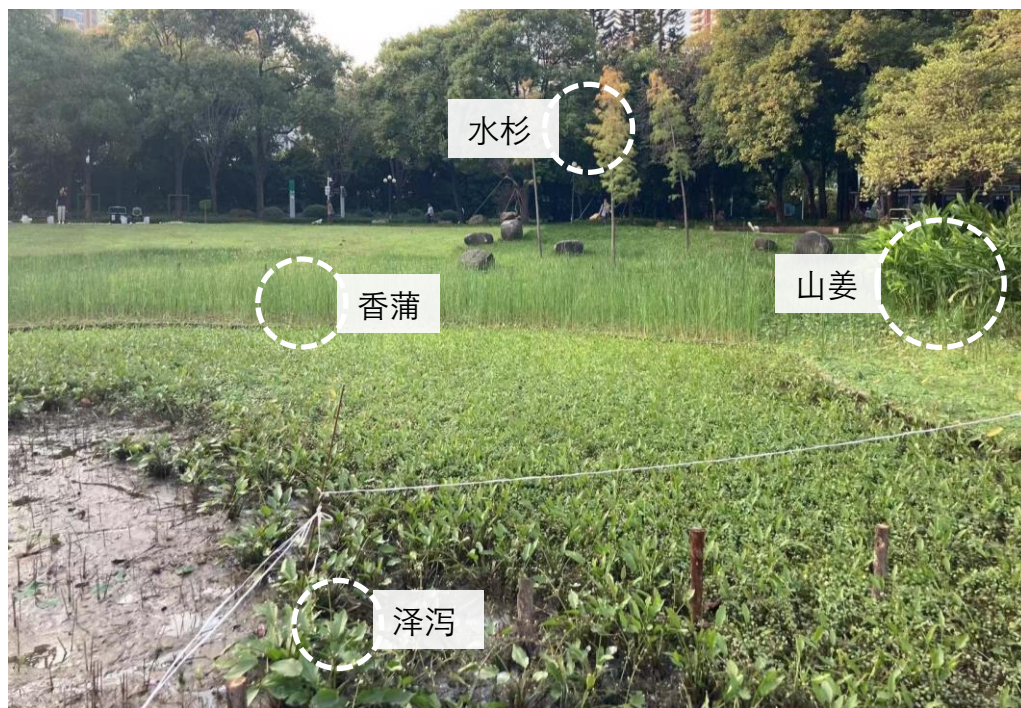
增设东山湖自然教育径标识系统，根据鸟类分布与园区地形特点设置观鸟区域，邀请志愿团体开展湿地科普、自然体验、研学交流等专题活动，策划小微湿地等相关自然教育活动，吸引市民群众加入保护湿地、爱鸟护鸟的行列，营造人与自然和谐共生的良好氛围。



小微湿地宣传标识

【植被配置】

全面梳理园区植物类型，综合考虑植物的花果期、景观性、经济性等要素。合理搭配种植乔木、灌木丛等开花浆果植物，配置香蒲、泽泻、山姜等水生植物，满足不同湿地动物的觅食繁衍需求。



小微湿地植被配置

【功能设计】

利用地形条件设置引水空间。在雨洪径流过程中，引导城市雨洪水流入小微湿地进行汇集后流入东山湖主湖体，有效缓解城市内涝风险。同时，通过小微湿地净化功能实现雨洪水的沉淀净化。



小微湿地雨洪调控功能



附录

Appendix

- 附录一 广州小微湿地植物推荐表

1.1 常用植物推荐

广州小微湿地常用植物包括挺水植物、浮水植物、沉水植物、临水植物等多种类型。

广州小微湿地常用植物推荐表

植物类型	植物特性	植被形态	名称	拉丁名	适宜环境	推荐等级			
挺水植物	①适应能力强，或为本土优势品种 ②根系发达，生长量大，营养生长与生殖生长并存，对 N、P、K 的吸收都较丰富 ③ 能于无土环境生长	草本植物	水葱	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	有光照的浅水区	★★★★★			
			千屈菜	<i>Lythrum salicaria</i>	湿地岸边和潮湿草地	★★★★★			
			慈菇	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	多生于水田，球茎可食	★★★★★			
			菖蒲	<i>Acorus calamus</i>	水边或沼泽地	★★★★★			
			石菖蒲	<i>Acorus tatarinowii</i>	水石空隙中或流水砾石间	★★★			
			海芋	<i>Alocasia macrorrhiza</i>	草甸、沼泽等浅水域	★★★★★			
			水蜡烛	<i>Dysophylla yatabeana</i>	水池稻田或湿润空旷区域	★★★★★			
			少花水玉簪	<i>Burmannia coelestis</i>	林中潮地	★★★			
			蓝花水玉簪	<i>Burmannia itoana</i>	林中潮地	★★★			
			灯心草	<i>Juncus effusus</i>	水边或沼泽地	★★★★★			
			江南灯心草	<i>Juncus prismatocarpus</i>	水边或沼泽地	★★★			
			荸荠	<i>Eleocharis dulcis</i>	阳光充足的浅水区	★★★★★			
			畦畔莎草	<i>Cyperus haspan</i>	浅水塘	★★★			
			咸水草	<i>Cyperus malaccensis</i>	水边	★★★			
			水莎草	<i>Juncellus serotinus</i>	水边或浅水区	★★★★★			
			芦苇	<i>Phragmites australis</i>	水边和湿地	★★★★★			
			问荆	<i>Equisetum arvense</i>	阳光充足的浅水区	★★★			
			荻	<i>Marsilea quadrifolia</i>	水边	★★★			
			浮水植物	①生命力强，对环境适应性好，根系发达 ②生物量大，生长迅速 ③具有季节性休眠现	草本植物	纸莎草	<i>Cyperus papyrus</i>	温暖及阳光充足的环境	★★★★★
						芦竹	<i>Arundo donax</i>	喜温暖、水湿，较耐寒	★★★★★
小香蒲	<i>Typha minima</i>	生长于池塘、水沟边浅水处				★★★★★			
勺状槐叶苹	<i>Salvinia cuculata</i>	静水水域内				★★★			
槐叶苹	<i>Salvinia natans</i>	静水水域内				★★★			
满江红	<i>Azolla imbricata</i>	静水水域内				★★★★★			
水鳖	<i>Hydrocharis dubia</i>	多生于静水池沼中				★★★★★			
荇菜	<i>Nymphoides peltatum</i>	静水水域内				★★★			
芡实	<i>Euryale ferox</i>	池塘、湖沼				★★★★★			
水蕹	<i>Aponogeton lakhonensis</i>	浅水塘、溪沟及蓄水稻田				★★★			
鸭舌草	<i>Monochoriavaginalis</i>	浅水区域				★★★			
雨久花	<i>Monochoria korsakowii</i>	水边				★★★			
青萍	<i>Lemna minor</i>	静水水域内				★★★			
紫萍	<i>Spirodela polyrhiza</i>	静水水域内				★★★			
无根萍	<i>Wolffia arrhiza</i>	鱼塘、水田内	★★★						

广州小微湿地常用植物推荐表

植物类型	植物特性	植被形态	名称	拉丁名	适宜环境	推荐等级
沉水植物	①通气组织发达，气腔大，利于气体交换 ②叶片多细列成丝状，增加吸收阳光的表面积 ③植物体多呈墨绿色或褐色	藻类	金鱼藻	<i>Ceratophyllum demersum</i>	静水水域内	★★★★★
		草本植物	茳草	<i>Potamogeton crispus</i>	非高温静水水域	★★★
			苦草	<i>Vallisneria natans</i>	静水水域内	★★★★★
			乌菱	<i>Trapa bicornis</i>	各类淡水水域	★★★
			菱	<i>Trapa bispinosa</i>	各类淡水水域	★★★
			四角菱	<i>Trapa quadrispinosa</i>	各类淡水水域	★★★
			小叶眼子菜	<i>Potamogeton pusillus</i>	静水池沼及沟渠	★★★★
			眼子菜	<i>Potamogeton distinctus</i>	静水池沼	★★★★★
临水植物	①稳固防护，具有一定观赏价值，提供昆虫食物及栖息场所 ②陆生，耐旱，耐一定水湿	乔木	水石榕	<i>Elaeocarpus hainanensis</i>	湿润而排水良好区域	★★★★★
			乌桕	<i>Triadica sebifera</i>	高温、湿润、向阳之地	★★★★
			水松	<i>Glyptostrobus pensilis</i>	河边、堤旁	★★★★★
		灌木	番石榴	<i>Psidium guajava</i>	非低温干燥环境	★★★★
			露兜树	<i>Pandanus tectorius</i>	海边沙地	★★★
		草本植物	猪笼草	<i>Nepenthes mirabilis</i>	林中潮地	★★★★★
			大花马齿苋	<i>Portulaca grandiflora</i>	排水良好的砂质土壤	★★★
			匍匐滨藜	<i>Atriplex repens</i>	海滨空旷沙地	★★★
			南方碱蓬	<i>Suaeda australis</i>	海滩沙地、红树林边缘	★★★★★
			露兜草	<i>Pandanus austrosinensis</i>	林中潮地、溪边或路旁	★★★★
			小露兜	<i>Pandanus gressittii</i>	林中潮地、水边	★★★
			分叉露兜	<i>Pandanus furcatus</i>	林中潮地、水边	★★★
			水蔗草	<i>Apluda mutica</i>	水边、湿地	★★★
			薏苡	<i>Coix lacryma-jobi</i>	水边、潮湿区域	★★★★
			五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>	林中、湿地	★★★★
			类芦	<i>Neyraudia reynaudiana</i>	水边、山坡或砾石草地	★★★★★
			鬣刺	<i>Spinifex littoreus</i>	滨海砂地	★★★
			粽叶芦	<i>Thysanolaena maxima</i>	树林下和灌丛中	★★★★

注：小微湿地建设中，避免使用或慎用荷花 (*Nelumbo* sp.)、风车草 (*Cyperus involucratus* Rottboll) 等占地较大、扩张能力较强的植物，避免岸线与水面空间被迅速侵占。同时建议不用椰子 (*Cocos nucifera* L.) 等高大型的临水植物，保持小微湿地的整体景观协调性。此外，应避免在湿地植被构筑中引入互花米草 (*Spartina alterniflora* Loisel.)、藻 (*Pistia stratiotes* L.) 等恶性入侵植物，避免造成湿地生态环境的破坏。

1.2 功能目标推荐

结合净化水质、蓄滞径流、生物多样性维持、景观游憩等各种功能进行植物配置建议。

广州小微湿地不同功能目标下植物推荐表

功能目标	选择标准	植被形态	名称	拉丁名	推荐等级
净化水质	选择生长迅速，对污染物富集能力强，且不会快速腐烂，具有较强的改善水质能力的植物。	草本植物	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	★★★★★
			香蒲	<i>Typha orientalis</i>	★★★★★
			水葱	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	★★★★★
			茭白	<i>Zizania latifolia</i>	★★★
			黄花鸢尾	<i>Iris wilsonii</i>	★★★★★
			水鳖	<i>Hydrocharis dubia</i>	★★★★★
			浮萍	<i>Lemna minor</i>	★★★
			菖蒲	<i>Acorus calamus</i>	★★★★★
			苦草	<i>Vallisneria natans</i>	★★★★★
			慈姑	<i>Sagittaria trifolia</i>	★★★★★
蓄滞径流	选择根系深、生长快，接触土壤面广，耐水淹、耐贫瘠的植物		芦苇	<i>Phragmites australis</i>	★★★★★
			扁秆藨草	<i>Bolboschoenus planicalmis</i>	★★★
			长芒稗	<i>Echinochloa caudata</i>	★★★
生物多样性维持	适宜营建野生动物栖息环境的植物，满足野生动物繁育、停歇和觅食等活动需要。如具备耐水淹，能够提供隐蔽或筑巢空间或材料，或果实可作为食物等植物。		芦苇	<i>Phragmites australis</i>	★★★★★
			香蒲	<i>Typha orientalis</i>	★★★★★
			灯心草	<i>Juncus effusus</i>	★★★★★
			异穗藨草	<i>Carex heterostachya</i>	★★★
			卵穗藨草	<i>Carex ovatispiculata</i>	★★★
			异型莎草	<i>Cyperus difformis</i>	★★★
			头状穗莎草	<i>Cyperus glomeratus</i>	★★★
		扁秆藨草	<i>Bolboschoenus planicalmis</i>	★★★	
		黑三棱	<i>Sparganium stoloniferum</i>	★★★★★	
		荸荠	<i>Eleocharis dulcis</i>	★★★★★	
		芡实	<i>Euryale ferox</i>	★★★★★	
		睡莲属	<i>Nymphaea</i>	★★★	
		苦草	<i>Vallisneria natans</i>	★★★★★	
				藻类	金鱼藻

广州小微湿地不同功能目标下植物推荐表

功能目标	选择标准	植被形态	名称	拉丁名	推荐等级
生物多样性 维持	适宜营建野生动物栖息环境的植物，满足野生动物繁育、停歇和觅食等活动需要。如具备耐水淹，能够提供隐蔽或筑巢空间或材料，或果实可作为食物等植物。	藻类	黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i>	★★★★★★
			穗状狐尾藻	<i>Myriophyllum spicatum</i>	★★★
		草本植物	眼子菜属	<i>Potamogeton</i>	★★★★★
			细果野菱	<i>Trapa maximowiczii</i>	★★★
		灌木	桑	<i>Morus alba</i>	★★★
景观游憩	观赏特征突出、景观效果明显的植物，如株型优美、花色鲜艳，花期长、具有香味等特征的植物。	草本	黄花鸢尾	<i>Iris wilsonii</i>	★★★★★
			雨久花	<i>Monochoria korsakowii</i>	★★★★★
			芦苇	<i>Phragmites australis</i>	★★★★★★
			香蒲	<i>Typha orientalis</i>	★★★★★★
			菖蒲	<i>Acorus calamus</i>	★★★★★★
			水葱	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	★★★★★★
			针蔺	<i>Scabrousscale spikesedge</i>	★★★
			千屈菜	<i>Lythrum salicaria</i>	★★★★★★
			红蓼	<i>Polygonum orientale</i>	★★★
			薄荷	<i>Mentha canadensis</i>	★★★
			慈姑	<i>Sagittaria trifolia</i>	★★★★★★
			龙舌草	<i>Ottelia alismoides</i>	★★★
			纸莎草	<i>Cyperus papyrus</i>	★★★★★
			睡莲属	<i>Nymphaea</i>	★★★
			细果野菱	<i>Trapa maximowiczii</i>	★★★
			乔木	枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i>