

# 西咸新区海绵城市植物选型设计技术导则

## （试行）

陕西省西咸新区沣西新城管理委员会

二〇一七年八月

# 前言

为了推进西咸新区海绵城市建设，根据国务院《关于推进海绵城市建设的指导意见》、《陕西省西咸新区关于加快推进海绵城市建设的若干意见》等相关政策的要求，陕西省西咸新区开发建设管理委员会组织编制了该技术导则。编制组根据西咸新区多年低影响开发实践积累的规划设计经验和数据基础，并参考借鉴国内外海绵城市（低影响开发）案例和相关标准研究成果，编制形成本技术导则，并广泛征求有关规划、设计、地方管理单位的意见，对技术导则进行优化调整形成最终成果。

本技术导则分五章，内容包括：1 总则；2 术语与定义；3 海绵城市植物选型基本原则及使用范围；4 海绵城市植物选型技术指引；5 海绵城市植物选型基础情况分析。

本导则自发布之日起施行，试行期 1 年，每 3 年修编一次，期间如有条款需要修改时，将以书面通知的形式告知。

本导则由西咸新区沣西新城管理委员会负责管理。

主编单位：陕西省西咸新区沣西新城管理委员会

主要起草人：邓朝显、梁行行、张哲、马笑

# 目录

1 总则.....	4
2 术语与定义.....	7
3 海绵城市植物选型基本原则及使用范围 .....	11
4 海绵城市植物选型技术指引 .....	13
5 海绵城市植物选型基础情况分析 & 实验成果 .....	27

# 总则

## 1.1 编制目的

全面推进海绵城市建设，可将内涝灾害防控、径流污染控制、雨水资源化利用有机结合，取得多目标的环境生态效益，实现修复水生态、改善水环境、涵养水资源、提高水安全、复兴水文化的五位一体目标。

中国西北地区属于半干旱地区，西安地区年降雨量不足 600mm，且土壤条件恶劣，植物生长萧条期长，整体生态环境相比东部、南方地区差。因此在西北地区，景观设计中植物品种的选用和搭配是影响景观形象的一个关键因素，在景观设计中，对如何应对旱期长、季节性降雨差异大，城市绿地土壤条件恶劣、植物萧条期长等地域自然气候条件是主要问题。如今，西咸新区全面推进海绵城市建设，城市公园绿地、市政道路绿地、建筑与小区绿地均按照海绵城市建设理念开展全面建设，而由于海绵城市建设工程主要依托绿地载体而实施，因此对传统景观设计就有了革命性影响，传统景观设计已不能满足海绵城市的建设需要，而随之需要的是“海绵型”绿地、“海绵型”景观设计。

“海绵型”景观设计打破了原有的传统景观设计模式，“海绵型”植物景观搭配首当其冲成为急需解决的重点问题，为实现海绵城市建设目标，使各类海绵设施发挥其海绵功能的前提下，保证其景观效果，特编制本导则。

本导则是在相关法律和规范的基础上进行编制。

## 1.2 主要内容

本则规定西咸新区海绵城市建设的各类海绵设施植物选型指引、植物设计搭配指引。

导则内容是引导性的，将随着海绵城市建设研究与应用工作的深入而不断发展和完善。

## 1.3 适用范围

本导则适用于西咸新区海绵城市建设工程或设施的植物选择及搭配。

西咸新区符合下列规定之一的新建、改建、扩建建设项目可参考本导则：

- (一) 市政道路海绵建设项目；
- (二) 建筑小区、工厂、商场、医院、学校、办公园区等各类占地建设项目；
- (三) 公园绿地、街旁绿地、防护绿地等城市绿地建设项目；
- (四) 河道防洪治理工程、滩面治理类建设项目；

不符合上述规定的新建、改建、扩建建设项目，但具备海绵城市建设条件且建有绿色海绵设施的，也可参照本技术导则执行。

不具备海绵城市建设条件，未建有海绵设施的项目，不适用于本技术导则。

#### 1.4 编制依据

- (1) 《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36号）
- (2) 《国务院办公厅关于做好城市排水防涝设施建设工作的通知》（国办发〔2013〕23号）
- (3) 《城镇排水与污水处理条例》（国务院令 第641号）
- (4) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》
- (5) 《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）
- (6) 《陕西省西咸新区关于加快推进海绵城市建设的若干意见》

#### 1.5 规范性引用文件

下列文件对于本技术导则的应用是必不可少的。凡注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本技术导则。

《城市绿地设计规范》GB 50420-2007

《公园设计规范》 GB 51192-2016GB 50400

《海绵城市建设技术指南—低影响开发雨水系统的构建（试行）》

## 2 术语与定义

### 2.1 海绵城市 Sponge City

海绵城市是指通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑、道路和绿地、水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，有效控制雨水径流，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式。

### 2.2 低影响开发（LID） Low Impact Development

低影响开发是海绵城市建设中重要的技术手段和支撑。低影响开发是雨水综合利用源头化、生态化、综合化发展的工程技术和措施，是指通过模拟自然条件，源头利用一些微型分散式生态处理技术使得区域开发后的水文特性与开发前基本一致，将土地开发对生态水文环境造成的影响减到最小。

### 2.3 海绵城市工程型技术措施 Structure Sponge City Practices

工程型技术措施是指为实现海绵城市设计目标而专门设计建设的人工设施的总称：包括雨水收集回用设施，雨水花园，透水路面，绿色屋顶，植被草沟，入渗设施等。

### 2.4 面源污染 Non-point Sources Pollution

面源污染（又称雨水径流污染）是指溶解和固体的污染物从非特定地点，在降水或融雪的冲刷作用下，通过径流过程而汇入受纳水体（包括河流、湖泊、水库和海湾等）并引起有机污染、水体富营养化或有毒有害等其他形式的污染。

### 2.5 雨水滞留 Stormwater Retention

将雨水存储下来予以入渗、蒸发蒸腾的过程。

### 2.6 雨水滞流 Stormwater Detention

将雨水存储下来慢慢排放的过程。

## 2.7 下垫面 Underlying Surface

降雨受水面的总称。包括屋面、地面、水面等。

## 2.8 雨水花园 Rain Garden

通过土壤的过滤和植物的根部吸附、吸收等作用去除雨水径流中污染物的人工设施。包括入渗型、过滤型及植生滞留槽三种类型。植生滞留槽是指在低洼区种有灌木、花草，乃至树木的工程设施，主要通过填料的过滤与吸附作用，以及植物根系的吸收作用净化雨水，同时通过将雨水暂时储存而后慢慢渗入周围土壤来削减地表雨水洪峰流量。

## 2.9 绿色屋顶 Green Roof

即种植屋面，通过在屋顶覆土并种植植物，起到雨水滞留与景观效果营造双重功能。

## 2.10 植被草沟 Grassed Swale

一种收集、处理雨水径流污染，排水并可适度入渗雨水的植被型草沟。包括排水型和入渗型两种类型，其具有输水功能和一定截污净化作用。

## 2.11 生态树池 LID Tree Pit

生态树池是对传统树池的填料进行改造，使之具有蓄存雨水、污染物去除等功能的设施。生态树池的种植土壤填料厚度一般大于 1 米，树池顶部低于周边路面 10cm。主要用于收集道路广场径流，在街道、公园、广场及人行道两旁等都能适用。

## 2.12 滞留（流）设施 Retention & Detention practices

通过滞留或滞流雨水、沉淀等方式达到水量水质调节目标的设施。

## 2.13 雨水湿地 Constructed Wetland

通过沉淀、过滤和湿地植物的生物作用等方式达到设计目标的低影响开发设施。分为表面流雨水湿地和小型潜流湿地两种形式。

#### **2.14 湿陷性黄土 Collapsible Loess**

在覆土层自重应力作用下，或者在自重应力和附加应力共同作用下，因浸水后土的结构破坏而发生显著附加变形的土，属于特殊土。

#### **2.15 下凹式绿地 Sunken gerrn belt**

下凹式绿地是一种高程低于周围路面的公共绿地，也称低势绿地。与“花坛”相反，其理念是利用开放空间承接和贮存雨水，达到减少径流外排的作用，一般来说低势绿地对下凹深度有一定要求，而且其土质多未经改良。与植被浅沟的“线状”相比其主要是“面”能够承接更多的雨水，而且其内部植物多以本土草本为主。

#### **2.16 生物滞留介质 Sunken gerrn belt**

满足生物滞留设施下渗及景观植物生长需要的土壤或其他改良介质。

#### **2.17 植被缓冲带 Vegetation buffer zone**

指坡度较缓的植被区、经植被拦截和土壤下渗作用减缓地表径流流速，并去除径流中的污染物。

#### **2.18 乔木 Tree**

乔木是指树身高大的树木，由根部发生独立的主干，树干和树冠有明显区分。有一个直立主干，且通常高达六米至数十米的木本植物称为乔木。其往往树体高大，具有明显的高大主干。又可依其高度而分为伟乔（31米以上）、大乔（21~30米）、中乔（11~20米）、小乔（6~10米）等四级。

#### **2.19 灌木 Shrub**

灌木指那些没有明显的主干、呈丛生状态比较矮小的树木，一般可分为观花、观果、观枝干等几类，矮小而丛生的木本植物，多年生，一般为阔叶植物，也有一些针叶植物是灌木，如刺柏。

## **2.20 草本植物 Herbaceous plant**

草本植物指茎内的木质部不发达，含木质化细胞少，支持力弱的植物。草本植物体形一般都很矮小，寿命较短，茎干软弱，多数在生长季节终了时地上部分或整株植物体死亡。根据完成整个生活史的年限长短，分为一年生、二年生和多年生草本植物。

## **2.21 常绿植物 Evergreen plant**

常绿植物在植物学中指的是一种全年保持叶片的植物，叶子可以在枝干上存在 12 个月或更多时间。与之相对的是落叶植物，落叶植物在一年中有一段时间叶片将完全脱落，枝干将变得光秃秃的没有叶子。

## **2.22 观赏草 Ornamental grasses**

指对环境要求粗放、管护成本低、抗性强、繁殖力强、适应面广、形态优美的草本植物，包括禾本科植物，莎草科、灯心草科还有香蒲科，以及天南星科菖蒲属一些具观赏特性的植物都算在观赏草之列。

## 3 海绵城市植物选型基本原则及使用范围

### 3.1 基本原则

3.2.1 “海绵型”植物景观设计，是不同于一般仅考虑其美学效果的传统景观设计，而是针对海绵城市建设模式下的植物设计方式。传统绿地建设中竖向通常高于周边硬质地面，不考虑其排水和吸水功能，雨水通常通过设施在硬质地面两侧的雨水篦子排入雨水管网；而海绵城市模式则正好相反，要发挥绿地收集、滞蓄、下渗雨水的功能，多余的雨水在通过溢流装置排入雨水管网，因此绿地竖向通常低于周边硬质地面，诸如下凹式绿地、生态草沟、雨水花园等低影响开发（LID）设施便应运而生。LID 设施中的植物生长环境比起传统绿地发生了巨大变化，植物通常需要应对多变的干湿环境和泥沙污染物的侵入，在生态环境本来就恶劣的西北地区，海绵城市建设的实施给园林植物配植带来了巨大的挑战。因此解决海绵城市建设中的景观植物配植问题，形成一套可复制、可推广的适用于西咸新区本地海绵城市建设的植物配植模式，是编制本导则的基本原则。

3.2.2 符合西咸新区海绵城市植物选型导则适用范围的新、改、扩建的建设项目，海绵城市植物选配种植设施应与海绵工程同时规划、同时设计、同时施工、同时使用。

3.2.3 海绵城市植物选型设计施工应充分结合西咸新区地理气候特点，选择符合对应海绵设施环境特点的植物品种，充分考虑植物耐淹、耐旱、耐盐碱等性状，既保证海绵功能正常使用，又能保证植物良好生长，达到优良的景观效果。

3.2.4 海绵城市植物选型设计中，应与项目整体景观设计相协调，将海绵设施景观融入整体景观效果中。

3.2.5 海绵城市植物选型设计应满足适用性原则，充分与设施参数、土壤介质条件、渗透性能相结合，保证适地适种原则。

### 3.2 使用范围

本导则适用与海绵城市建设项目各类绿色设施,按照项目类型及设施类型归类如下:

市政道路类项目: 下凹式绿地、雨水花园、植被草沟、调节塘

建筑园区类项目: 下凹式绿地、雨水花园、植被草沟、绿色屋顶、调节塘

公园绿地类项目: 下凹式绿地、雨水花园、植被草沟、雨水湿地、雨水干塘、  
雨水净化廊道、植被缓冲带

河道防洪治理、滩面治理项目: 堤岸及植被缓冲带

## 4 海绵城市植物选型技术导引

### 4.1 市政道路类项目

市政道路海绵城市建设一般选择在道路两侧的机非分隔带中设置植被草沟、雨水花园、下凹式绿地等 LID 设施，道路雨水根据横坡分别排向两侧机非分隔带，雨水通过机非分隔带两侧路牙开口进入 LID 设施，通过下渗和植物吸附等作用，对初期雨水中的 SS（悬浮物）及其他污染物质进行净化处理。对于有退让绿地的城市道路，也可设置雨水调节塘设施，以提高短时强降雨的泄洪能力。

#### 4.1.1 植被草沟

植被草沟一般选择抗雨水冲刷的草本植物，植株高度在 75 mm~150 mm 之间，为了避免因雨水冲刷而引起植物倒伏，因此当草本植物生长过高时应及时修剪；要选择根系发达的植物，从而更利于稳固沟道土壤，净化水体。另外，考虑到场地内季节性降雨的不均，因此所选的植物既要能够抗旱，又要能够抗涝；植被浅沟中的植物种植密度应当大一些，具有一定厚度的植被对雨水径流可以起到明显的延缓作用。在滞留型植被草沟中，植被高度一般应保持在 150mm 左右，不小于 100mm，要求在少量维护的情况下保持在这个高度。

西咸新区沣西新城典型道路传输型草沟的植物搭方式：沟底选用草皮铺底，节点选用平枝栒子、南天竹、紫叶矮樱、红叶石楠及置石点状搭配（每组间隔约 30—40 米），边坡选用地被石竹、狼尾草等。沟顶至绿化带边沿选用细叶麦冬种植。此设计方案满足了传输型植草沟作为一种以雨水传输为作用的功能，而且保证了色彩丰富、层次分明、四季有景的景观效果。

在滞留型植被草沟中，可在沟底中心随机铺设河卵石并结合景观效果种植观赏草，节点以狼尾草、矮蒲苇和景观置石组合。边坡种植豆瓣黄杨绿篱，沟顶至绿化带边沿种植细叶麦冬。充分考虑了生态滞留草沟其雨水滞留的功能特点，以及种植土经过换填以后的特性（土壤中含砂量增加，下渗速率增大）。河卵石的布置营造了溪流的效果，兼顾旱季和雨季的效果，狼尾草、矮蒲苇等抗性较强植

物的选择，保证了植物在换填介质中的正常生长，豆瓣黄杨绿篱及细叶麦冬的种植，保证了四季常绿的景观效果和层次感。



图 4-1 市政道路植被草沟植物选配实景效果

#### 4.1.2 雨水花园

市政道路海绵建设中，雨水花园既是一种有效的雨水收集和净化系统，也是装点环境的景观系统，内部取消乔木种植，增加景观效果。雨水花园内植物的选择既要具有去污性又要兼顾观赏性。

雨水花园植物选择的原理是优先选用本土植物，适当搭配外来物种；选用根系发达、茎叶繁茂、净化能力强的植物；选用既可耐涝又有一定抗旱能力的植物；选择可以相互搭配种植的植物，提高去污性和观赏性。

在种植要求上，雨水花园的种植选择以花灌木和草本花卉为主，合理地季相地搭配保证雨水花园内的四季色彩。顽强耐旱的植物，应沿雨水花园周边密集种植，以形成一个防止行人踏入的保护边界。在雨水花园中心附近的植物要求耐淹，其根系能凝聚土壤并抑制杂草生长。在大量径流通过时，这些植物也应能被冲平，使洪峰顺利通过。在道路交叉口处植物的大小和形式必须考虑交通视线问题。较高的灌木需要避开路牙开口和溢流井周边。雨水花园中心的植物选择根系发达的湿生植物。

西咸新区典型项目中，在低点以大小砾石铺地，以银边草、迷迭香、白花松果菊、狼尾草、细叶芒丛植，边坡种植海桐或南天竹，坡顶至绿化带边沿种植细叶麦冬，再以景观置石组合，保证了四季有景和层次分明。



图 4-2 市政道路雨水花园植物选配实景效果

#### 4.1.3 下凹式绿地

市政道路项目中，下凹式绿地主要适用于等级较低，侧分带较窄的城市道路，且这类项目通常仅设置下凹式绿地这一类设施，在植物配植中，因绿化带宽度有限，乔木难以完全避让海绵设施，因此应选择耐涝型乔木种植于绿化带中心位置，单排栽植；在下层植物选择上，因充分结合竖向及道路绿化基本原则，一般可选择“三排”种植法，在位于设施低点处的“中排”，选择充分耐涝、耐旱的观赏草植物或宿根花卉类植物，在位于设施相对高点的绿化带两侧，选择常绿或半常绿灌木带状栽植，总体使得道路形象整齐有序。

在西咸新区项目实践中，乔木选择旱柳、垂柳、水杉、法桐等耐涝或抗性较强树种，下层选择以细叶芒、蒲苇、马蔺、黄菖蒲、荷兰菊、金鸡菊等植物种植于设施低点，两侧以海桐、石楠、小叶女贞、大叶黄杨、连翘等灌木交替带状种植，取得了良好效果。



图 4-3 市政道路下凹式绿地植物选配实景效果

## 4.2 建筑园区类项目

建筑园区类项目类型多样化，企业园区、工厂、住宅小区、学校、医院等都归为此类，它是海绵城市实现雨水、污染物源头控制的实施载体。通常情况下，建筑与小区类项目的海绵城市设施主要包括下凹式绿地、生态草沟、雨水花园、雨水塘、绿色屋顶、透水铺装等。

### 4.2.1 下凹式绿地

下凹式绿地普遍设置与园区道路两侧，建筑物周边，主要汇聚及消纳建筑屋面、道路产生的径流雨水。下凹式绿地一般下凹深度在 10-20cm，土壤介质一般不做换填处理或仅仅进行局部换填，暴雨时临时积水深度不高，积水范围控制在一定程度内，因此在下凹式绿地这类设施中，植物的生长环境和传统景观相比区别不是十分明显，在植物配植时一般选用常规的乡土植物居多。乔木一般栽植于相对较高位置，易积水区域选种抗涝性强的地被植物或散置砾石。

西咸新区项目实践中灌木及草本植物选择鸢尾、麦冬、南天竹、八宝景天、红花酢浆草、常夏石竹、月季、红叶石楠、小叶女贞、海桐、金森女贞等。基本保留了常规的景观设计方式及植物品种。



图 4-4 建筑园区下凹式绿地植物选配实景效果

### 4.2.2 生态草沟

生态草沟是建筑与小区项目中的另一项重要 LID 设施，主要设置于下凹式绿地中，起到雨水汇流、传输或滞蓄功能。建筑与小区项目中生态植草沟景观设计手法与市政道路有明显区别，园区中的绿化设计讲究生态自然的效果，草沟尽量避免直线式，尽量减少规则式种植方式，可以硬质景观和植被景观相搭配，草

沟当中不建议种植乔灌木，可以白色砾石铺底，营造旱溪效果，也可分段种植观赏性良好、耐阴、耐涝性强的草本植物，可选择的主要品种有鸢尾、蒲苇、马蔺、千屈菜、麦冬、狼尾草等。



图 4-5 建筑园区下凹式绿地植物选配实景效果

#### 4.2.3 雨水花园

雨水花园是建筑与小区类项目中一项重要的 LID 设施，雨水花园既是一种有效的雨水收集和净化系统，也是装点区域环境的景观系统，因此，花园内植物选择既要具有去污性又要兼顾观赏性。植物的选择基本需符合以下原则：

优先选用本土植物，适当搭配外来物种；选用根系发达、茎叶繁茂、净化能力强的植物；选用既可耐涝又有一定抗旱能力的植物，雨水花园一般不考虑种植乔木。

因雨水花园中的水量与降雨息息相关，存在满水期与枯水期交替出现的现象，因此种植的植物既要适应水生环境又要有一定的抗旱能力。而雨水花园中的干湿变化又因雨水时空分布的不均匀性会出现不同的淹水期和枯水期，所以合理地选择不同耐湿性、耐旱性的植物又显得必要。

除以上几种原则外，在雨水花园设施中的植物配植还需特别注重景观效果，需要和周边景观环境相协调，西咸新区在实践探索中采用适应不同景观需要的两种搭配风格——规则+自然式风格和自然式风格。

规则+自然式风格通常外围用常绿灌木围合，边坡大片种植麦冬、草皮等低矮植物，设施低点种植蒲苇、芦苇、细叶芒、鸢尾、千屈菜、狼尾草等耐水性较

好的观赏草品种，并具备一定高度。从而形成一种层次分明、兼顾四季、干净整洁的景观效果。

自然式风格通常在小区项目中广泛使用，其设计理念是营造生态、自然、丰富的植被群落，追求植物品种多样化、色相季相多样化、植被形态自然化、软景硬景相结合。在这类风格的雨水花园中，通常外围具有一个宽阔的开放空间（如大片草坪），花园内部多种类植物自然式搭配，边坡可种植小乔木或部分常绿灌木，低洼处同样种植蒲苇、芦苇、细叶芒、鸢尾、千屈菜、狼尾草、黄菖蒲等耐水性较好的观赏草品种，这类雨水花园注重营造多样化的植物生境营造，也更符合自然、生态的景观设计理念。



图 4-6 建筑园区雨水花园植物选配实景效果

#### 4.2.4 绿色屋顶

绿色屋顶是建筑与小区项目中的一项重要 LID 设施，其具有滞留、净化屋面雨水，降低径流污染负荷；增加空气湿度，降低室内外温度；释放氧气，滞留飞尘，改善空气质量；固定二氧化碳，减少碳排放；提高城市绿化面积，美化环境等多重功能。根据种植基质深度和景观复杂程度，绿色屋顶又分为简单式、简花园式和花园式三种类型。

在植物设计中，一般来说，绿色屋顶的植物种植要满足以下几点要求：1、不宜种植高大乔木、速生乔木；2 不宜种植根系发达的植物和根状茎植物；3 高层建筑屋面和坡屋面宜种植草坪和地被植物；4 树木定植点与边墙的安全距离应大于树高。5、小乔木最好种植在梁柱上或附近。

绿色屋顶植物选择应根据种植基质的厚度以及屋顶荷载情况，针对性的进行了植物选种，在荷载承载条件足够的区域，在竖向上营造凸起的微地形，种植小

乔木、灌木；在其他荷载承载能力弱的区域，则以观赏草、花卉地被植物为主。小乔木以点景效果为主；灌木丰富了植物层次，增加常绿品种以满足四季有景效果；观赏草类丛状搭配，营造自然、野趣的景观；花卉地被选择适应性强、容易存活、容易打理且景观效果好的宿根植物，以花镜形式种植。由于屋顶的特殊环境，耐旱的景天科的植物应用效果比较好。

西咸新区在项目实践中主要选用的植物品种有：

乔木类：造型油松、白皮松。

灌木类：紫叶矮樱、贴梗海棠、木槿、红王子锦带球、大叶黄杨、云杉、红叶石楠、棣棠球。

观赏草类：鼠尾草、萱草、细叶芒、狼尾草、马蔺、玉带草、蓝羊茅、美丽月见草。

花卉地被类：八宝景天、三七景天、德国景天、天人菊、波斯菊、荷兰菊、地被菊、佛甲草、地锦。



图 4-7 建筑园区绿色屋顶植物选配实景效果

### 4.3 公园绿地类项目

所谓“海绵型公园绿地”，是在建设城市海绵体的贡献上超过一般的公园绿地和一般的城市绿地：（1）首先，海绵型公园的平均地面高程一般要低于周边地面，或者在公园水体竖向设计上予以针对性考虑，满足消纳自身雨水径流的同时，可以为周边区域提供雨水滞留、缓释的空间。（2）其次，公园作为城市文化的重

要载体和市民游憩的重要空间，对景观功能有着非常重要的要求。因此，在“海绵型”公园中，大量的湖泊、湿地、干塘便是必不可少的组成部分。

“海绵型”公园的主要 LID 设施包括雨水湿地、雨水干塘、生态驳岸、植被草沟等。

#### 4.3.1 雨水湿地

雨水湿地是一种通过模拟天然湿地的结构和功能，人工建造的、与沼泽类似的、用于径流雨水水质控制和洪峰流量控制的分散式、小型的工程性设施。其具有净化雨水径流，控制峰流量，降低区域洪涝风险；为野生动植物提供栖息地，具有良好的生态景观效果；维护低、综合效益高等特点。雨水湿地一般承载的雨水汇水量较大，湿地内常年保持有水，但水位通常情况下不稳定，在景观植物设计中，需考虑植物外界环境的变化。

雨水湿地可选择的植物种类包括千屈菜、蒲苇、香蒲、再力花、菖蒲、芦苇、梭鱼草、荷花、睡莲等，根据植物的生长特性，分布于驳岸、浅水区域和水位较深区域。



图 4-8 公园绿地雨水湿地植物选配实景效果

#### 4.3.2 雨水干塘

雨水干塘平时不保持常水位，在极端暴雨天气中，城市大量雨水排入绿廊，在雨水湿地承载能力不了时，雨水溢流至干塘，其才会起到蓄积雨水的作用。在干塘的景观植物设计中，由于考虑其在绝大多数的时间中，都处于无水状态，因

此在植物选择上考虑以旱生植物为主，全部选用草本类植物，以针茅、鸢尾、狼尾草、鸢尾、细叶芒、白茅、马蔺等种种片植。



图 4-9 公园绿地雨水干塘植物选配实景效果

#### 4.3.3 植被草沟（旱溪）

植被草沟（旱溪）是“海绵型”公园绿地项目中一项重要的雨水传输设施，在该设施的植物选型及搭配中，一般区别于道路或园区类项目，营造自然生态的旱溪景观，一般以碎石铺底，选择观赏草、野花组合、湿生植物等自然分部于草沟周边，主要选用的植物品种有细叶芒、蒲苇、鸢尾、玉带草、黄菖蒲、佛子茅、金鸡菊、松果菊、火炬花、美丽月见草、狼尾草、柳枝稷、白茅等。

#### 4.3.4 植被缓冲带

植被缓冲带一般用于滨河绿地或大型海绵调蓄型绿地，一般为坡度较缓的带状植被区，其主要功能是削减径流污染，一般通过植被拦截及土壤下渗作用减缓地表径流流速、去除径流中的部分污染物，也具有增加入渗、延长汇流时间的作用。植被缓冲带植物选型应以根系发达、覆盖度高、抗冲刷能力强、抗旱、抗涝性强的品种，乔木可选择柳树、水杉、杨树等，下层植被可选择紫花苜蓿、紫穗槐、多年生野花组合等，滨河植被缓冲带一般因防洪要求不宜大量栽种乔木，灌木、地被类植物宜采用单一品种大片种植，花季时形成花海景观，效果较佳。



图 4-10 公园绿地植被缓冲带植物选配实景效果

#### 4.4 西咸新区海绵城市植物选配指南表

表 4-1 西咸新区海绵城市植物选配指南表

项目类型	设施类型	选配植物品种	备注（种植形式）
市政道路	传输型草沟	狼尾草	种植边坡或沟底，带状种植效果佳。
		矮蒲苇	种植于节点，点状栽植
		早熟禾草皮	种植于沟底，满铺
		南天竹	种植于边坡，带状种植效果佳
		细叶麦冬	种植于坡顶至路牙
		红叶石楠	种植于边坡，带状栽植或灌木球组合
		铺地柏	种植于边坡，带状栽植
		平枝栒子	点状点缀栽植
		紫叶矮樱	点状点缀栽植
		地被石竹	边坡带状栽植
		小叶女贞	边坡带状栽植
		豆瓣黄杨	点状点缀栽植
		生态滞留草沟	狼尾草
	矮蒲苇		种植于节点，点状栽植
	细叶麦冬		种植于坡顶至路牙
	海桐		边坡带状栽植
	黄菖蒲		种植于沟底，点状栽植
	南天竹		边坡带状栽植
	铺地柏		边坡带状栽植
	雨水花园	狗牙根	沟底栽植
黄菖蒲		种植于低点	

		银边草	种植于边坡
		迷迭香	种植于边坡
		白花松果菊	种植于边坡
		狼尾草	种植于边坡
		细叶芒	种植于低点
		小龙柏	边坡围合式种植
		细叶麦冬	坡顶外围种植
		南天竹	边坡围合式种植
		灯芯草	种植于低点
		矮蒲苇	种植于低点，点状栽植
		碎石及景观置石	置石布置于高点，碎石散铺于低点
	下凹式绿地	矮蒲苇	点状种植于低点
		南天竹	边坡带状栽植
		麦冬	种植于高点
		马蔺	种植于低点
		鸢尾	种植于低点或外侧
		小叶女贞	边坡带状种植
	海桐	边坡带状种植	
建筑小区	下凹式绿地	鸢尾	常规化种植，根据景观设计风格选种组合搭配。低点种植鸢尾、南天竹、细叶芒、针茅等耐水湿品种。
		麦冬	
		南天竹	
		八宝景天	
		红花酢浆草	
		常夏石竹	
		月季	
		红叶石楠	
		小叶女贞	
		海桐	
		金森女贞	
		各类草皮	
		鸢尾	
		萱草	
	柳叶马鞭草		
	细叶芒		
	针茅		
	生态草沟	鸢尾	沟底或边坡带状种植
		细叶芒	种植于沟底，点状种植
		南天竹	边坡带状种植
千屈菜		种植于沟底	
常春藤		边坡栽植	
草皮		单一品种全覆盖式种植	
麦冬		单一品种全覆盖式种植	

		狼尾草	边坡或沟底带状栽植	
		砾石	铺设于沟底	
	雨水花园	麦冬	种植于坡顶外围	
		芦苇	种植于低点	
		葱兰	种植于坡顶外围	
		花叶芦竹	种植于低点	
		黄菖蒲	种植于低点	
		草皮	种植于坡顶外围	
		蒲苇	种植于低点，点状种植	
		芦苇	种植于低点	
		细叶芒	种植于低点	
		鸢尾	种植于边坡或低点	
		千屈菜	种植于边坡或低点	
		狼尾草	种植于边坡或低点	
		马蔺	种植于边坡或低点	
		海桐	边坡围合式种植	
		萱草	种植于坡顶	
		南天竹	边坡围合式种植	
		花叶芒	种植于低点或边坡	
		造型油松	点景树，种植于边坡之上高点	
		绣线菊	边坡片植	
		鼠尾草	边坡片植	
		水葱	种植于低点	
		羽毛草	坡顶丛植	
		玉簪	坡顶丛植	
		八宝景天	坡顶丛植	
		红叶石楠	边坡围合式种植	
		小叶女贞	边坡围合式种植	
		日本红枫	点景树，种植于边坡之上高点	
		置石与小砾石	置石布置于高点	
		雨水塘	鸢尾	种植于岸边无水区域
			南天竹	种植于岸边无水区域
			细叶麦冬	种植于池外无水区域
			细叶芒	种植于岸边无水区域
			矮蒲苇	种植于岸边无水区域
			睡莲	种植于常年存水区域
		荷花	种植于常年存水区域	
		水葱	种植于岸边水位不定区域	
		芦苇	种植于岸边水位不定区域	
		景观石	岸边布置	
	绿色屋顶	造型油松	常规化种植、根据景观设计风格组合搭配。	
		白皮松		
		紫叶矮樱		

		贴梗海棠	
		木槿	
		红王子锦带	
		大叶黄杨	
		云杉	
		红叶石楠	
		棣棠	
		鼠尾草	
		萱草	
		细叶芒	
		狼尾草	
		马蔺	
		八宝景天	
		三七景天	
		德国景天	
		天人菊	
		波斯菊	
		荷兰菊	
		地被菊	
		佛甲草	
		地锦	
公园绿地	雨水湿地	千屈菜	自由组合搭配，单个雨水湿地品种不宜过多。荷花、睡莲、萍蓬草、水蓼、再力花等水生植物种植于常年存水区域，保持一定的水位；蒲苇、千屈菜、菖蒲、花叶芦竹、芦苇等湿生植物种植于池边水位四季变化较大之区域。
		蒲苇	
	香蒲		
	再力花		
	菖蒲、		
	芦苇		
	梭鱼草		
	花叶芦竹		
	水葱		
	荷花		
	睡莲		
	水蓼		
	萍蓬草		
	雨水干塘	针茅	
		鸢尾	
		狼尾草	
		细叶芒	
		白茅	
		蒲苇	
		黄菖蒲	
		芦苇	
		花叶芦竹	

		灯芯草	大面积片植
		马蔺	
	植被缓冲带	野花组合	
		紫花苜蓿	
		紫穗槐	
		酢酱草	
		铺地柏	
		柳树	
	水杉	列植	

## 5 海绵城市植物选型基础情况分析实验成果

为建立适合本地气候、土壤条件的植物选型导则，西咸新区对本地区常用植物耐淹程度等基础情况进行了实验分析，选择在前期调查西咸新区海绵城市建设中使用频率较高的植物进行了水淹实验，每天观察记录植株形态特征以及叶片受害情况并拍照。形态特征观察内容包括观察植株存亡、萎蔫程度和比例、茎叶生长状态（黄化、萎蔫、干枯、枯黄、下垂、卷起、分蘖数变化、植株高度变化）、根系生长状况（颜色变化、是否长出新根或腐烂），病虫害、倒伏、景观等。最后利用隶属函数法对各个指标进行整理分析，对实验植物耐水淹能力进行结果汇总及排序。

通过对基础情况配有长期监测数据或实验研究数据支撑，增强了本导则的可落地性，方便使用单位参考。

表 5-1 西咸新区海绵城市常用植物性状示意表

序号	植物品种	拉丁名	耐长期水淹能力	耐短期水淹能力	耐干旱能力	耐盐碱能力	实测耐淹天数
1	狼尾草	<i>Pennisetumalopecuroides</i>	○	◎	◎	◎	>30
2	蒲苇	<i>Cortaderiaselloana</i>	○	◎	◎	◎	>30
3	细叶芒	<i>Miscanthussinensis</i>	△	◎	◎	○	10
4	花叶芒	<i>Miscanthussinensis</i> 'Variegatus'	△	◎	◎	○	8
5	玉带草	<i>Pratianummularia</i>	○	◎	△	◎	/
6	针茅	<i>Stipacapillata</i>	△	○	◎	◎	20
7	黄菖蒲	<i>Irispseudacorus</i>	◎	◎	○	○	>100
8	细叶麦冬	<i>Ophiopogonjaponicus</i>	△	○	◎	○	28
9	葱兰	<i>Zephyranthes candida</i>	△	○	△	○	5
10	狗牙根	<i>Cynodondactylon</i>	△	◎	◎	◎	15
11	蓝羊茅	<i>Festuca glauca</i>	△	△	◎	○	/
12	海桐	<i>Pittosporumtobira</i>	△	○	◎	○	10
13	南天竹	<i>Nandinadomestica</i>	△	◎	◎	○	15
14	小叶女贞	<i>Ilex ficoidea</i> Hemsl. var .parvifolia S. H . Fu var .nov .ined.	△	○	◎	○	5
15	金叶女	<i>Ligustrumvicaryi</i>	△	○	◎	○	5

	贞						
16	马蔺	<i>Iris lactea</i> Pall. var. <i>chinensis</i>	◎	◎	◎	◎	>30
17	白茅	Pantropical weeds	○	◎	◎	○	/
18	柳枝稷	<i>Panicumvirgatum</i>	○	○	◎	○	/
19	红叶石楠	<i>Photinia × fraseri</i> Dress	△	○	◎	○	10
20	鸢尾	<i>Iris tectorum</i> Maxim	◎	◎	◎	◎	>30
21	美人蕉	<i>Canna indica</i>	○	◎	○	○	/
22	铺地柏	<i>Sabina procumbens</i>	△	○	◎	◎	/
23	金鸡菊	<i>Coreopsis drummondii</i>	△	○	◎	◎	30
24	荷兰菊	<i>Aster novi-belgii</i>	△	○	◎	◎	/
25	松果菊	<i>Echinacea purpurea</i> Linn	△	○	◎	◎	/
26	八宝景天	<i>Hylotelephiumerythrostictum</i>	○	◎	◎	◎	20
27	三七景天	<i>Sedum aizoon</i>	○	◎	◎	◎	/
28	佛甲草	<i>Sedum lineare</i>	△	△	◎	◎	/
29	美丽月见草	<i>Oenotheraspeciosa</i>	△	△	○	○	3
30	柳叶马鞭草	<i>Verbena bonariensis</i>	◎	◎	◎	○	100
31	萱草	<i>Hemerocallisfulva</i>	△	○	○	○	/
32	玉簪	<i>Hostaplantaginea</i>	△	○	△	○	/
33	绣线菊	<i>Spiraeasalicifolia</i>	△	△	◎	○	/
34	地被石竹	<i>Dianthus plumarius</i>	△	△	◎	◎	/
35	红花酢浆草	<i>Oxalis corymbosa</i>	△	○	○	◎	/
36	红王子锦带	<i>Weigelaflorida</i>	△	△	◎	○	/
37	紫穗槐	<i>Amorphafruticosa</i> L	○	◎	◎	◎	/
38	雀舌黄杨	<i>Buxusbodinieri</i> Levl	△	△	○	○	/
39	灯芯草	<i>Juncuseffusus</i>	◎	◎	△	◎	>100
40	千屈菜	<i>Lythrumsalicaria</i>	○	◎	◎	◎	>100
41	芦苇	<i>Phragmitescommunis</i>	◎	◎	○	◎	>100
42	芦竹	<i>Arundodonax</i>	◎	◎	○	◎	>100
43	香蒲	<i>Typhaorientalis</i> Presl	◎	◎	○	◎	>100
44	再力花	<i>Thaliadealbata</i>	◎	◎	△	○	>100
45	梭鱼草	<i>Pontederiacordata</i>	◎	◎	△	○	>100
46	水葱	<i>Scirpusvalidus</i>	◎	◎	△	◎	>100
47	荷花	<i>Nelumbonucifera</i>	◎	◎	△	○	>100
48	睡莲	<i>Nymphaea tetragona</i>	◎	◎	△	○	>100

49	垂柳	<i>Salix babylonica</i>	○	◎	◎	○	>30
50	旱柳	<i>Salix matsudana</i> Koidz	○	◎	◎	○	>30
51	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu et Cheng	◎	◎	◎	◎	>73

注:

(1)耐长期水淹:指植物能够长期生活在水淹环境的能力,◎表示“耐受长期水淹能力强”,○表示“耐受长期水淹能力一般”,△表示“耐受长期水淹能力较差”。

(2)耐短期水淹:指植物能够短期生活在水淹环境的能力,◎表示“耐受短期水淹能力强”,○表示“耐受短期水淹能力一般”,△表示“耐受短期水淹能力较差”。

(3)耐干旱:指植物生活在水分缺失环境的能力,◎表示“耐干旱能力强”,○表示“耐干旱能力一般”,△表示“耐干旱能力较差”。

(4)耐盐碱:指植物生活在盐渍土环境的能力,◎表示“耐盐碱能力强”,○表示“耐盐碱能力一般”,△表示“耐盐碱能力较差”。