

ICS 91.040
CCS P 53

DB4403

深圳市地方标准

DB4403/T 389—2023

海绵型公园绿地建设规范

Code for construction of sponge park green space

2023-12-02 发布

2024-01-01 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	3
5 规划设计要点	3
6 海绵设施施工、质量控制及验收	12
7 公园绿地海绵功能维护管养	13
8 海绵型公园绿地绩效评估	16
附录 A（资料性） 单项海绵设施设计图纸	18
附录 B（资料性） 海绵城市绿地建设推荐植物种类表	25
附录 C（资料性） 指标计算方法	28
参考文献	29

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由深圳市城市管理和综合执法局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市公园管理中心、深圳市特区建工园林生态科技集团有限公司、深圳市标准技术研究院。

本文件主要起草人：蓝伟根、周兰平、邓星、来雨晴、沈晓岚、袁程、聂奕璇、宋政贤、李佳薇、王冕博、王丽娟、王超群、胡婧、吴瑛玥、蒋明、张骞、韩馨蝶、刘畅、朱毅、李严波。

引 言

为贯彻《住房和城乡建设部进一步明确海绵城市建设要求》（2022年），按照《深圳市海绵城市建设管理规定》（深圳市人民政府令第344号）等文件要求，在立足国家和行业既有标准和规范的基础上，总结深圳市已建海绵型公园工程的经验教训，吸收国内外其他地区的建设经验，并在广泛征求意见的基础上，制定了本文件。

海绵型公园绿地建设规范

1 范围

本文件规定了海绵型公园绿地建设的基本要求、规划设计要点、海绵设施施工、质量控制及验收、公园绿地海绵功能维护管养、海绵型公园绿地绩效评估等内容。

本文件适用于深圳市新建、改（扩）建的各类公园绿地的海绵工程规划设计、建设实施和管理工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 3838—2002 地表水环境质量标准
- GB 55014—2021 园林绿化工程项目规范
- CJJ 82—2012 园林绿化工程施工及验收规范（附条文说明）
- CJJ/T 135—2009 透水水泥混凝土路面技术规程
- CJJ/T 188—2012 透水砖路面技术规程
- JGJ 155—2013 种植屋面工程技术规程
- DB4403/T 24—2019 海绵城市设计图集
- SJG 38—2017 深圳市房屋建筑工程海绵设施设计规程
- SJG 109—2022 建设项目海绵设施施工验收标准
- SZDB/Z 81—2013 综合公园管养维护要求
- SZDB/Z 145—2015 低影响开发雨水综合利用技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

海绵型公园绿地 sponge type park green space

规划建设中贯彻了海绵城市建设理念，即运用了低影响开发理念，通过渗、滞、蓄、净、用、排等多种技术，提高对径流雨水的渗透、调蓄、净化、利用和排放功能的公园绿地。

3.2

年径流总量控制率 volume capture ratio of annual rainfall

通过自然与人工强化的渗透、滞蓄、净化等方式控制城市建设下垫面的降雨径流，得到控制的年均降水量与年均降水总量的比值。

3.3

雨水调节 stormwater detention

在降雨期间暂时储存一定量的雨水，削减向下游排放的雨水峰值流量，延长排放时间，实现削减峰值流量的目的。

3.4

雨水储蓄 stormwater storage

对径流雨水进行储存、滞留、沉淀、蓄渗或过滤以控制径流总量和峰值，实现径流污染控制和回收利用的目的。

3.5

雨水调蓄 stormwater detention and retention

雨水调节和储蓄的统称。

3.6

面源污染 diffuse pollution

通过降雨和地表径流冲刷，将大气和地表中的污染物带入受纳水体，使受纳水体遭受污染的现象。

3.7

土壤渗透系数 soil permeability coefficient

土壤中单位水力坡度下水的稳定渗透速度。

3.8

渗透设施 infiltration facility

使雨水下渗到土壤表层以下，以补充地下水的人工或自然设施。

3.9

透水铺装 permeable pavement

可渗透、滞留和排放雨水并满足荷载要求和结构强度的铺装结构。

3.10

下沉式绿地 low elevation green space

具有一定的调蓄容积（不包括调节容积），且可用于调蓄和净化径流雨水的绿地。

3.11

生物滞留设施 bioretention system

通过植物、土壤和微生物系统滞蓄、渗滤、净化径流雨水的设施。包括入渗型、过滤型及植生滞留槽三种类型。

3.12

渗井 infiltration well

通过井壁和井底实现雨水入渗的设施。为增大渗透效果，可在渗井周围设置水平渗排管，渗排管周围铺设砾（碎）石。

3.13

湿塘 wet pond

具有雨水调蓄（3.5）和净化功能的景观水体，湿塘可结合绿地、开放空间等场地条件设计为多功能调蓄水体。

3.14

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。

3.15

调节塘 regulating pond

以削减峰值流量功能为主，由进水口、调节区、出口设施、护坡及堤岸构成。

3.16

植草沟 grass swale

收集雨水、处理雨水径流污染、排水并入渗雨水的植被型草沟。

注：包括简易型和增强型两种类型。

3.17

渗管（渠） infiltration pipe/channel

具有渗透功能的雨水管/渠，可采用穿孔塑料管、无砂混凝土管/渠和砾（碎）石等材料组合而成。

3.18

旱溪 dry stream

人工仿造自然界中干涸的河床，配合植物的营造模仿天然溪流形态，溪床呈蜿蜒线性布局，在雨季用以盛水、传输、净化雨水的造景设施。

3.19

植被缓冲带 vegetation buffer zone

建立在河湖、溪流和沟谷沿岸的具有减缓地表径流流速、去除径流中的泥沙、有机质、杀虫剂和其他的有害物质的植被带。

3.20

初期雨水弃流设施 initial rainwater removal facility

利用一定方法或装置将降雨初期污染物浓度高的径流雨水予以弃除的设施。

4 基本要求

4.1 海绵型公园绿地规划、设计与建设应充分利用公园绿地建立均衡布局、合理分区的海绵设施。

4.2 建设项目海绵设施除应按照符合法律法规和技术标准的施工图进行施工外，还应符合国家及深圳市海绵城市相关技术标准规范的规定。在施工过程中，应加强过程监管。

4.3 海绵型公园绿地应符合 SZDB/Z 145—2015 第 7 章的规定，合理确定公园绿地的年径流总量控制、径流污染控制、径流峰值控制、雨水资源化利用等目标。海绵型公园绿地可结合区域地形特点、排水防涝等要求建设雨水调蓄空间，消纳周边区域的雨洪水，但周边区域引入公园内的雨水径流水质等级应达到 C 级以上。当初期雨水径流水质达到 B 级及以上时，宜在引入公园绿地时增加初期雨水弃流设施（包括分流器、水平缝补、路缘石、树池等）或预处理设施（包括雨水花园、过滤设施等）。初期雨水径流水质划分为四类水质等级，具体分类标准见表 1。

表 1 初期雨水径流水质等级划分标准表

水质等级	下垫面	平均 COD (mg/L)	平均 TSS (mg/L)	平均 TP (mg/L)
A	管理较好的公园绿地	<100	<100	<0.2
B	一般公园绿地	100~300	100~400	0.2~0.5
C	公共建筑、道路等	300~800	400~1000	0.5~1.0
D	公园周边存在城中村、繁忙的市政道路、工业区、汽车修理厂、废弃回收站、农贸市场等（但不包括特殊污染源地区）	>800	>1000	>1.0

5 规划设计要点

5.1 一般规定

5.1.1 海绵型公园绿地设计应符合 GB 55014—2021 相关规定。海绵设施设计，应着重针对地形设计、园路及铺装场地设计、植物设计、土壤配制等进行重点考虑。

5.1.2 公园方案设计阶段，应编制海绵城市专篇，填写自评价表和承诺书，承诺满足项目海绵城市建设管控指标，并将其一并提交规划和自然资源部门（城市更新和土地整备部门）和海绵城市建设主管部门。

5.1.3 公园绿地雨水利用应因地制宜，宜以入渗、景观水体和净化回用为主。土壤入渗率低的公园绿地应以接纳调蓄设施为主；雨水调蓄设施及形成的水面用作景观水体使用时，应进行系统的水利设计、结构设计、景观设计以确保设施运行安全、环保、节能。雨水回用于景观水体补水时需对雨水进行处理，应符合 GB 3838—2002 相关规定。

5.1.4 公园内非机动车道路、人行道、林荫小道、广场、停车场、庭院宜采用透水铺装地面。新建城市公园、社区公园内透水铺装率应不低于 55%，改建城市公园、社区公园内透水铺装率应不低于 40%。

5.1.5 公园绿地中调蓄水塘、湿塘、雨水湿地等海绵设施应设置警示标识和预警系统，保证平时使用安全及暴雨期间人员的安全撤离，避免事故的发生。

5.1.6 宜结合公园绿地标识标牌风格在各类海绵设施旁设置海绵城市理念宣传、海绵设施做法等科普教育展示牌，普及海绵城市相关知识，提升全社会对海绵城市的认知与参与度。

5.1.7 公园绿地应根据深圳市建设实际情况，按照不同类型合理规划布局海绵设施。

5.2 公园绿地海绵设施规划

5.2.1 自然公园

5.2.1.1 充分利用地形进行竖向规划实现雨洪管理，根据降雨时段和雨量等级对地形进行分级竖向设计，保持和利用现有的湖、渠、地形起伏等地形条件，保证公园枯、丰水期水资源的充分利用，避免园区为达到水量平衡而进行的抽水排水工作。

5.2.1.2 因地制宜，山洪水或汇水区域较大的公园，可考虑排水明渠、截洪沟、雨水管道、植草沟、下沉式绿地等多种形式的汇合方式，减少或部分替代排水管道的作用。

5.2.1.3 坡度超过 25° 的山体应结合山体汇流，设计截洪沟及在山脚处设置拦洪沟，结合地形起伏设置雨水拦蓄设施、护坡和山体内部设置水土保持措施。

5.2.1.4 湿地宜在科学评估雨水消纳能力基础上，通过设计有效发挥涵养水源、调蓄雨水、净化水质、生物保护等功能，实现雨水滞留渗透、储存利用等多种控制目标。

5.2.1.5 根据不同地形与水体的深度合理搭配挺水植物、沉水植物、浮叶植物等，让植物根系固着土壤、利用植物枝叶截留雨水，以过滤地表径流、抵抗流水冲刷。

5.2.1.6 可利用雨水湿地，改善循环用水质量，通过土壤介质对再生水进行前期简单净化，再利用植被对水体进行进一步净化。

5.2.2 城市公园

5.2.2.1 综合公园海绵设施规划应包含雨水滞留渗透、传输、接纳调蓄设施等相对完善的径流控制体系，实现削减流量、提升水质、防洪排涝、休闲游憩的综合效益。

5.2.2.2 综合公园规划设计应避免在道路、广场设置排水口，宜将市政管线同海绵设施结合。

5.2.2.3 应充分利用汇水区进行雨水收集，通过设置植草沟将汇水区径流全部引导至接纳调蓄设施，作为公园水景的补充水源。

5.2.2.4 条件适宜的综合公园可结合城市水系营造调蓄水塘，通过控制可调蓄的水位空间缓解行洪河道局部的排洪压力，并在水体交界处增加设置人工湿地，保证水体水质的长期稳定，提升外界输入与园区输出水体质量。

5.2.2.5 专类公园可结合雨水花园、植草沟等设施营造雨洪管理主题的特色主题园，传播径流控制的设计理念。

5.2.3 社区公园

5.2.3.1 社区公园宜考虑同时分担公园内部以及周边街道的地表径流，减少雨水直接进入市政管网。

5.2.3.2 城市低洼区域、泛滥河道周边等特殊位置或处于汇水区径流汇集末端位置的社区公园，宜设计可应对较大暴雨强度的调蓄设施。

5.2.3.3 新建或改造社区公园内下沉式绿地比例宜根据汇水范围或具体情况确定。

5.2.4 线性类公园

5.2.4.1 利用一定宽度的廊道空间进行的公园化建设应以滞留渗透、传输为主导。使用透水铺装、下沉式绿地、雨水花园等滞留渗透设施，以及植草沟、旱溪等传输设施。

5.2.4.2 宜在紧邻街道一侧沿人行道设置植草沟，承接外侧路面径流，每段长度不低于 30 m，末端连接雨水花园，对路面径流进行二次处理。

5.2.4.3 宜结合河网水系发挥防洪排涝功能，减轻暴雨时期河网水系超负荷的雨洪流量。

5.2.4.4 设计宜保留原生的沼泽湿地，最大化发挥天然湿地储蓄洪水的能力。

5.2.5 点状类公园

5.2.5.1 结合市政设施、文体设施、学校、商业、办公等空间进行的公园化建设在保障使用安全和改善生产、生活环境的基础上，有效收集建筑屋面与场地的径流雨水，源头削减建筑与场地雨水径流量，合理利用雨水资源，并衔接市政雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统。

5.2.5.2 点状类公园应充分结合现状地形进行场地设计与建筑布局，保护并合理利用场地内原有的湿地、坑塘、沟渠等低洼地，优化绿地、建筑与不透水场地的空间布局及竖向关系，使建筑屋面、道路、广场雨水径流就近汇入绿地，进行分散控制或集中消纳，控制或减缓雨水排放市政管网。

5.2.5.3 建筑屋面和场地路面雨水径流宜通过雨落管断接、地表径流断接、管道截留等方式，就近排入绿地或景观水体，控制和减少其直接排入市政管网量。场地雨水径流在进入绿地前应采取措施进行污染物截留净化，宜分散进入绿地内海绵设施，如集中进入应在入口处设置缓冲措施。

5.2.5.4 点状类公园内道路、广场应优化道路坡向、道路路面与周边绿地的竖向关系，承接雨水的绿地区域，其标高宜低于广场和道路，便于雨水径流汇入绿地。

5.2.5.5 设有地下空间的点状类公园，应明确地下空间范围线。地下空间顶板覆土层应满足植物健康生长和场地雨水滞蓄的需要。

5.3 单项海绵设施设计要点

5.3.1 渗透设施布局

5.3.1.1 渗透设施布局宜与建筑、园路、活动场地、停车场的规划同步进行；采用透水铺装，合理确定雨水花园、下沉式绿地的位置与平面布局规模。布局基本要点与主要功能见表 2。

表 2 渗透设施布局基本要点与主要功能表

设施类型	布置位置	平面布局	主要功能
透水铺装	步道 广场 停车场	铺装形式依据设计需求	雨水渗透
绿色屋顶	屋面坡度 > 2%，< 50% 的屋顶 满足负荷条件的屋顶，屋面绿化最低 负荷 $\geq 1.0 \text{ kN/m}^2$	简单式屋顶绿化 混合式屋顶绿化 花园式屋顶绿化	滞留雨水 雨水渗透

表2 渗透设施布局基本要点与主要功能表（续）

设施类型	布置位置	平面布局	主要功能
下沉式绿地	地势平坦 符合土壤渗透条件，且土壤渗透率 $>4\times 10^{-6}$ m/s时，均可设置	若绿地与汇水区面积之比 $>1:2$ ，则沿铺装地面边界设置下沉式绿地 若绿地与汇水区面积之比在 $1:3\sim 1:2$ 之间，整体下调绿地高程设置下沉式绿地 若绿地与汇水区面积之比 $<1:3$ ，则将下沉式绿地与透水铺装、雨水花园及传输、受纳调蓄等设施整合设置	滞留雨水 雨水渗透
生物滞留设施	建筑周边绿地（连接落水管或导流槽） 活动场地边界绿地 活动场地内部绿地 停车场边界绿地 停车场内绿化隔离带 人行道绿化隔离带	设施面积为拟定不透水汇水区面积的5%~10% 形式灵活，长宽比 $>3:1$	滞留雨水 净化雨水 雨水渗透
渗井	不容易发生坍塌、滑坡的场所 地形坡度宜 $<15\%$	不对构筑物、道路、管道等设施的基础产生影响 渗井地形坡度宜 $<15\%$	雨水渗透

5.3.1.2 透水铺装符合下列规定：

- a) 公园绿地中的轻型荷载园路、人行步道、广场用地、小型活动场地、停车场、易积水点等硬化地面应采用透水铺装；
- b) 根据透水面层的不同，透水铺装可分为透水砖、透水水泥混凝土和透水沥青混凝土三种形式，透水铺装应用方式见表3；
- c) 透水铺装做法应符合DB4403/T 24—2019相关规定，典型构造见图A.1；
- d) 透水铺装坡度不宜 $>2.0\%$ 。当透水铺装坡度 $>2.0\%$ ，沿长度方向设置隔断层，隔断层顶端宜设置在透水面层下2 cm~3 cm，隔断层可采用 >16 mm的HDPE或PVC防渗膜或者混凝土；
- e) 土壤透水能力有限时，应在透水铺装的透水基层内设置排水管或排水板；
- f) 透水垫层厚度不宜 <150 mm，孔隙率不应 $<30\%$ ，透水垫层厚度应根据蓄存水量要求及蓄存雨水排空时间确定。透水垫层应采用连续级配砂砾料、单级配砾石等透水性材料。单级配砾石垫层的粒径宜为5 mm~10 mm，连续级配砂砾料垫层的粒径宜为5 mm~40 mm；
- g) 透水找平层渗透系数应 $>1.0\times 10^{-4}$ m/s，厚度宜为20 mm~50 mm。找平层宜采用粗砂、细石、透水混凝土等材料；
- h) 当透水铺装基层土壤不允许土壤入渗，砂滤层与基层土壤间应设置防渗层；
- i) 透水砖渗透系数宜 $>1.0\times 10^{-2}$ cm/s；孔隙率 $>20\%$ ；抗压强度 >35 MPa，抗折强度 >3.2 MPa；
- j) 透水水泥混凝土宜采用高强度等级的矿渣硅酸盐水泥；停车场水泥混凝土厚度宜为100 mm~150 mm，园路水泥混凝土厚度宜为150 mm~300 mm；孔隙率为15%~21%；
- k) 停车场透水沥青厚度宜为50 mm~100 mm，园路沥青厚度宜为100 mm~150 mm；孔隙率 $>16\%$ 。

表3 透水铺装应用方式

铺装形式	主要园路	次级步道	广场	小型活动场地	停车场
露骨料透水混凝土	√	—	√	—	√
透水沥青	√	—	—	—	√
混凝土透水砖	—	√	√	√	—
风积沙透水砖	—	√	√	√	—
植草混凝土	—	—	—	—	√
孔型砖加碎石	—	—	—	—	√
嵌草铺装	—	√	—	√	—
加固砾石	√	√	√	√	—

注：“√”为宜选用，“—”为不涉及。

5.3.1.3 绿色屋顶符合下列规定：

- a) 设计应满足 JGJ 155—2013 的规定；
- b) 宜包括普通防水层、耐根穿刺防水层、保护层、排水层、过滤层、基质层、植被层，屋面坡度 >20% 时应设置防滑构造，沿山墙和檐沟部位应设置安全防护栏，花园式屋顶绿化屋顶坡度不宜 >10%，典型构造见图 A.2；
- c) 应设置溢流设施，溢流设施可采用导流罩或鹅卵石（砾石）槽。

5.3.1.4 下沉式绿地符合下列规定：

- a) 应选择地势平坦、土壤排水性良好的场地，确保雨水下渗速度较快，对植物生长有利，且不易滋生蚊虫；
- b) 下凹深度为 100 mm~200 mm，实际深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能进一步确定；
- c) 应设置溢流口（如雨水口），保证暴雨时径流的溢流排放，溢流口顶部标高应高于绿地 50 mm~100 mm，且低于相应路面，其典型构造见图 A.3；
- d) 种植土底部距离季节性最高地下水位 <1 m，应在种植土层下方设置滤水层、排水层和厚度 >1.2 mm 的防水膜；
- e) 边缘距离建筑物基础 <3 m 时（水平距离），应在其边缘设置厚度 ≥1.2 mm 的防水膜；

5.3.1.5 生物滞留设施符合下列规定：

- a) 包括进水设施、存水区、覆盖层、土壤层、种植层、砂滤层、地下排水层、溢流设施，典型构造见图 A.4；
- b) 单个生物滞留设施的集水面积不宜 >0.5 ha；
- c) 底部土壤渗透系数应 >4⁻⁶ m/s×10⁻⁶ m/s，地下水位及不透水层深度 >1.20 m；
- d) 应设置配水设施，使雨水顺畅、均匀地流入雨水花园，不对土壤造成冲蚀；
- e) 存水深度宜设置为 10 cm~30 cm；雨水花园存水区四周设置 >2:1（H:V）边坡；
- f) 应设置 5 cm~10 cm 覆盖层；
- g) 应设置溢流设施，溢流口设置保证其最大存水深度。

5.3.1.6 渗井符合下列规定：

- a) 不应对其他构筑物、道路、管道等设施的基础产生影响，当渗透井管与道路及管道基础之间的距离不能满足要求时，可采用防渗层隔断蓄水层与基础；
- b) 底部距地下水位或不透水层应 >0.6 m，渗透井管下层土壤渗透系数宜为 4⁻⁶ m/s×10⁻⁶ m/s~1×10⁻³ m/s；
- c) 建造渗透井管的地形坡度宜 <15%；

- d) 宜采用分散式、多点进水的方式，宜采用渗透集水井或集水渗透检查井进水；
- e) 应设置溢流设施，溢流设施应保证渗透井管的有效蓄水容积；
- f) 公园雨水井可采用渗透井形式，雨水管采用渗透管形式，通过地表、渗管和渗井多层次立体渗透，达到加快地表水入渗和吸收的作用，渗井典型构造见图 A.5；
- g) 底部应设置沉沙室，沉沙室深度宜 >0.2 m；集水渗透井宜设置截污挂篮；沉沙室上部应设置渗水区，渗水区外宜采用砾石，砾石外层宜采用土工布包裹；
- h) 渗透管宜采用穿孔 PVC 或 HDPE 管、无砂混凝土管或排疏管等透水材料。渗透管直径不应 <150 mm，渗透管铺设坡度为 $0.5\% \sim 2\%$ ；
- i) 渗透检查井的间距不宜大于渗透管管径的 150 倍；
- j) 渗透检查井出水管标高应高于进水管口标高，但不应高于上游相邻井出水管口标高；
- k) 不宜设置在行车路面下，设在行车路面下时覆土深度不应 <0.7 m。

5.3.2 存储设施布局

5.3.2.1 宜在地形现状集水区，结合水景营造或雨水调蓄的需求合理布局，如有水质处理需求可选择应用雨水湿地，布局基本要点与主要功能见表 4。

表 4 存储设施布局基本要点与主要功能表

设施类型	布置位置	平面布局	主要功能
湿塘、雨水湿地	结合园内封闭性水体设置 园内水体与外环境水体交界处（当园内水体与河道连通时） 园内水体下游位置（处理外排水质） 汇水区末端单独设置	依据现状设置，布局形式灵活，湿地单池长度 <50 m 湿地床长宽比控制在 $5:1$ 以内，潜流湿地在 $3:1$ 以内，具体规模依据水量与水质处理要求、植物种类、造景需求确定	净化雨水 接纳雨水 调蓄水量
蓄水池	宜设置在室外地下或者地下室中	蓄水池设置于地下室时，应与地下室同时施工，其进水、溢流、放空、回用管道应与地下室给排水管线协调布置 可在山下建蓄水池，蓄水池雨水在非雨季时可利用	削减峰值 集续利用雨水
雨水罐	结合建（构）筑物设置	依据建筑布局设置，与雨落管连接	集续利用雨水
蓄水模块	安装在地下，可结合绿化，道路，广场，停车场，运动场地等地下设置	在确定了蓄水量后，模块系统按照蓄水量的 105% 确定，在挖掘方面，若是考虑蓄水就需要在模块系统的四周包裹起防水材料，同时在四周回填软性土，填土的宽度为 50 cm，在模块系统的上层需要添加土工布，然后覆土，覆土厚度在 30 cm ~ 90 cm 需要预先预留管路	临时储存雨水

5.3.2.2 湿塘、雨水湿地符合下列规定：

- a) 宜结合调蓄水塘布置雨水湿地，将雨水湿地同预处理前池、净化沉淀池等景观设施进行整合，使其作为园内水体自身循环的过滤系统；
- b) 宜延长雨水在湿地中的滞留时间，保证与植物及填料层过滤基质进行充分接触；
- c) 雨水湿地的调节容积应在 24 h 内排空；

- d) 雨水湿地应根据汇水区面积、蒸发量、渗透量、湿地滞流雨水量等实际状况计算其水量平衡，保证在 30 天干旱期内不会干涸；
- e) 雨水湿地宜包括以下构造：进水口、前置塘、沼泽区、出水池、溢流出水口、护坡及驳岸、维护通道等，典型构造见图 A. 6；
- f) 雨水湿地地形坡度宜 $<2\%$ ，存水深度为 15 cm~30 cm，存水区边坡 $>2:1$ (H:V)；
- g) 当雨水湿地底部土壤渗透系数 $>1^{-7} \text{ m/s} \times 10^{-7} \text{ m/s}$ 且高于地下水位时，应设置防渗层。
- 5.3.2.3 蓄水池符合下列规定：
- a) 无景观水体可利用的建设项目，无法达到径流量控制目标时，可在确保安全的情况下，因地制宜设置地下蓄水池，典型构造见图 A. 7；
- b) 可采用模块式雨水回用系统建设蓄水池。
- 5.3.2.4 雨水罐符合下列规定：
- a) 应结合现场建设条件，确定雨水罐安装部位及形式，典型构造见图 A. 8；
- b) 雨水罐容积大小，应结合场地条件、海绵设施建设控制性指标和引导性指标，并经工程计算确定，符合 SJG 38—2017 要求；
- c) 雨水罐多选用成型产品，可分散设置；
- d) 雨水可从水桶底部放水直接使用；
- e) 外露管段长约 60 mm。
- 5.3.2.5 蓄水模块符合下列规定：
- a) 在设计蓄水模块时，要适当地增加镂空空间所占比例可 $\geq 95\%$ ；
- b) 结合土工布和防水布，同时在结构内部设置要做好水泵、检查井、进水管以及出水管等位置布置工作，以便可以充分储存雨水资源。
- 5.3.3 调节设施布局
- 5.3.3.1 宜在雨水径流较大区域设置，分散布置且规模不宜过大，布局基本要点与主要功能见表 5。

表 5 调节设施布局基本要点与主要功能表

设施类型	布置位置	平面布局	主要功能
调节塘	现状汇水谷地、冲沟末端	依据现状设置，长宽比 $>2:1$ 或 $3:1$ ，布局形式灵活	受纳雨水
	山麓区集水洼地		调蓄水量
	现状鱼塘或其它水体	可与雨水湿地整合布局，提升水处理能力，湿地面积不小于塘的 10%	净化雨水
	设计用地局部汇水区末端	不低于 4:1 的缓和植被边坡	
	坡地低势区域	具体规模依据水量平衡和造景需求确定	

- 5.3.3.2 调节塘符合下列规定：
- a) 宜利用现状或适当整理地形进行布置，考虑与径流传输设施的连接，典型构造见图 A. 9；
- b) 为非永久性的景观水体，长宽比设置同湿塘，塘底部铺设草皮，应对较大规模的降雨事件，将雨水暂时滞留 2 h 到 36 h 后缓慢排放，可附加设置雨水湿地与预处理设施。
- 5.3.4 转输设施布局

5.3.4.1 转输设施可起到直接控制径流量的作用，其布局宜直接与建筑落水管或铺装地面连接，将雨水引导至低处集水区；或者先结合建筑、广场布置雨水花园、下沉式绿地，过量的径流再经传输设施导向下游集水区，布局基本要点与主要功能见表6。

表6 转输设施布局基本要点与主要功能表

设施类型	布置位置	平面布局	主要功能
植草沟	人行道绿化隔离带 车行道绿化隔离带 道路、活动场地与建筑之间的带状绿地（连接落水管） 游步道边缘带状绿地 坡地与道路交界处带状绿地 停车场边界带状绿地 停车场内绿化隔离带	底边宽度0.5 m~2.5 m，顶边宽度在方案深化阶段依据设计流量确定 设施面积为拟定汇水区的15%以内	传输雨水 净化雨水 雨水渗透
渗管（渠）	地下水位较低区域 传输流量较小区域 距离建筑物基础<3 m（水平距离）的区域	设置植被浅沟、沉淀池等预处理设施	补充地下水
旱溪	现状汇水谷地、冲沟 场地中过于潮湿、干燥、背阴而不适宜生长植被的位置	线性布局，溪床宽度依据现状条件确定 传输路径多为曲折蜿蜒形态，与周边环境融合	传输雨水 雨水渗透 缓解表层土壤侵蚀

5.3.4.2 植草沟符合下列规定：

- 植草沟包括简易型和增强型两种，断面形式宜采用倒抛物线形、三角形或梯形。植草沟结构层由上至下宜为种植层、土壤层、砾石层，典型构造见图A.10；
- 植草沟植被高度宜控制在100 mm~200 mm；
- 简易型植草沟坡度宜为1%~5%，增强型植草沟坡度<2%；
- 简易型植草沟地下水位及不透水层埋深应>0.60 m。增强型植草沟地下水位及不透水层埋深>1.20 m，土壤渗透系数为 4×10^{-6} m/s~ 1×10^{-4} m/s；
- 主园路植草沟面积宜为服务道路面积的1/4，宽度为汇水道路宽度的1/4，每段长度为6 m~15 m；对于以步行，游览为主的道路，植草沟面积宜为服务道路面积的1/4，宽度为汇水道路宽度的1/4，不宜<0.4 m；
- 不透水铺装广场，植草沟面积宜为广场面积的1/4，宽度宜为1.5 m~2 m；透水铺装广场，植草沟面积为广场面积的1/8~1/10，宽度不宜<0.6 m。

5.3.4.3 渗管（渠）符合下列规定：

- 渗管（渠）应设植被浅沟、沉淀（砂）池等预处理设施，典型构造见图A.11；
- 渗管（渠）敷设b1值、h1值及坡度应根据过流能力经计算由设计人员确定满足排水要求，B值、H值应根据蓄渗容积经计算由设计人员确定；
- 穿孔收集管可采用UPVC、PPR，双螺纹渗管或双壁波纹管等材料，管径大于DN150，开孔率应控制在1%~3%之间，无砂混凝土的孔隙率>20%；
- 渗管（渠）四周应填充砾石或其他多孔材料，砾石层外包透水土工布，土工布规格200 g/m²~300 g/m²，土工布搭接宽度不应少于200 mm。

5.3.4.4 旱溪符合下列规定：

- a) 基于现状谷地、冲沟或斜坡进行布置，依据场地现状、设计需要增加跌水、汀步等设施，也可人工挖方构筑，典型构造见图 A.12；
- b) 断面多为抛物线形，以卵石铺设的干涸溪床为主体，宽度应大于其深度，依据现状条件确定，比例适宜控制在 2:1，粗糙石块铺设在底部，小卵石铺设在边缘；
- c) 设置蜿蜒的溪床路径，上游入水口、转弯处增加溪床宽度，铺设粗糙卵石，下游出水口增加床底宽度，铺设细卵石；
- d) 下垫面可铺设透水土工布，上面用砂或砾石覆盖；
- e) 溪床中央种植草本植被，两侧可增加乔木、灌木，植物选择参考雨水花园。

5.3.5 净化设施布局

5.3.5.1 净化设施应结合场地条件设计，当规模不能达到径流污染控制要求时，应在前端设置预处理设施。主要控制渗透面积、渗透系数、过流量等影响净化效果的项目，布局基本要点与主要功能见表 7。

表 7 净化设施布局基本要点与主要功能表

设施类型	布置位置	平面布局	主要功能
植被缓冲带	公园绿地、带状绿地的临时区域	道路林带与湿地结合，坡度宜为 2%~6%	滞留雨水 净化雨水
初期雨水弃流设施	屋面雨水的雨落管、径流雨水的集中入口等海绵设施的前端	底坡坡度不宜 < 0.1%	净化雨水
环保雨水口	设置在道路或地形低洼处	横坡坡度不应 < 1.5%	截污、过滤、渗透功能

5.3.5.2 净化设施出水标准应满足最终接纳水体环境容量、功能定位及环评要求来合理确定。

5.3.5.3 植被缓冲带符合下列规定：

- a) 适用于公园绿地、带状绿地的临水区域，典型构造见图 A.13；
- b) 可采用道路林带与雨水湿地相结合的形式，宜采用低坡绿地，坡度宜为 2%~6%，宽度不宜 < 2 m。

5.3.5.4 初期雨水弃流设施符合下列规定：

- a) 初期弃流方法宜采用容积法弃流、小管弃流（水流切换法），典型构造见图 A.14；
- b) 弃流雨水宜就地处理，或直接排至建设红线外市政管网系统。

5.3.5.5 环保雨水口符合下列规定：

- a) 能处理汇水面内 10 mm 的初期雨水，初期雨水的污染物去除率应 > 70%（以 SS 计算）；
- b) 宜具有防蚊虫、防老鼠、防止垃圾直接扫入雨水管道的功能。

5.4 植物选择与设计

5.4.1 因地制宜，统筹绿色雨水设施植物设计，宜结合雨水设施水位变化、排空时间、土壤饱和度等生境条件选择适生植物，海绵城市绿地建设推荐植物种类见表 B.1。

5.4.2 优先选择乡土植物，以及抗逆性强、耐粗放管理的植物种类。

5.4.3 长期积水区的植物，优先选择有净化作用的水生植物。

5.4.4 短期积水区植物考虑雨季能耐涝、早期能耐旱。

5.4.5 斜坡区的植物需有一定的耐涝能力，且根系发达、抗雨水径流冲刷。

5.4.6 缓冲区无滞留雨水的功能，对植物的耐涝性和净化功能要求较低，优先选择成活率高、维护简单、观赏性强的植物。

5.5 土壤及垫层配制

5.5.1 海绵型公园应有详细的地质勘察资料，包括区域滞水层分布、土壤种类及其相应的渗透系数、地下水动态等。

5.5.2 确定建设区域内土壤及地下水资料时，应以雨季地质勘察资料为主，旱季地质勘察资料为辅。

5.5.3 土壤的理化性状符合绿化种植土标准，并满足雨水渗透的要求。对绿地内原有适宜栽植的土壤，应加以保护并有效利用，对不适宜栽植的土壤，应明确改良技术措施。

5.5.4 应做好公园绿地日常土壤管理工作，减少对土壤的机械压实，定期中耕松土，保证雨水入渗速度和入渗量。

5.5.5 应通过土壤改良和表土保护保持土壤渗透性能，新建公园土壤渗透系数不低于 $5^{-6} \text{ m/s} \times 10^{-6} \text{ m/s}$ ，改建公园绿地土壤渗透系数不低于 $3^{-6} \text{ m/s} \times 10^{-6} \text{ m/s}$ 。城市土壤改良宜通过使用绿化废弃物、草炭、有机肥等有机介质促进土壤团粒形成、增强土壤的渗透能力。

5.5.6 地形改造的坡度宜控制在 10%，保证土壤入渗率达到最大值。

6 海绵设施施工、质量控制及验收

6.1 施工要求

6.1.1 海绵设施工程的开挖、填埋、碾压施工时，应进行现场事前调查、选择施工方法、编制工程计划和安全规程。

6.1.2 海绵设施工程宜尽量避免在雨季施工，若在雨季施工做好水土保持、防洪及防风措施。

6.1.3 海绵设施工程采用的砂料应质地坚硬清洁，级配良好，含泥量 $\leq 3\%$ ；粗骨料不应采用风化骨料，粒径符合设计要求，含泥量 $\leq 1\%$ 。

6.1.4 海绵设施施工时，应重点做好防护工作，避免相邻区域的施工人员对设施造成损坏。施工时，了解自然沉降和水压情况，可适当预留出沉降深度，设施周围边界的处理上应注意进水口高程、进水口道路立缘石开口宽度、植物种类和种植密度等问题。

6.2 质量控制

6.2.1 海绵型公园绿地建设应加强施工过程中的质量控制，实行动态质量管理。所有与工程建设有关的原始记录、试验检测及计算数据、汇总表格，应如实记录和保存。对已经采取措施进行返工和补救的项目，可在原记录和数据上注明。

6.2.2 项目设计单位应在设计说明书中对设施的验收及维护标准作出要求。

6.2.3 施工前应检查各种材料的来源和质量，供货单位提交最新检测的正式试验报告。各种材料在施工前以“批”为单位进行检查，不符合本标准技术要求材料不应进场。各种材料以同一料源、同一次购入并运至生产现场的相同规格材料为一批。

6.2.4 施工单位在施工过程中应随时对施工质量进行自检。监理应按规定要求自主地进行试验，并对承包商的试验结果进行认定，如实评定质量，计算合格率。当发现有质量低劣等异常情况时，应立即追加检查。施工过程中无论是否已经返工补救，所有数据均应如实记录，不应丢弃。

6.2.5 工程结束后，施工单位应根据国家和深圳市现行竣工文件编制的规定，编制海绵城市专项竣工资料，并向有关单位提交备案。

6.3 验收

6.3.1 海绵设施验收时应应对溢流、清淤立管、观察孔等设施进行注水试验，以检查其排水通畅。

6.3.2 验收工作应按照深圳市海绵城市建设工作领导小组办公室发布的《深圳市建设项目海绵设施验收工作要点及技术指引（试行）》要求进行，并且应符合国家、广东省和深圳市现行的通用规范、标准及规定。

6.3.3 海绵设施专用验收规范、规程见表 8。

表 8 海绵设施专用验收规范、规程表

海绵设施类别	海绵设施名称	验收规范或规程
渗透设施	透水铺装	CJJ/T 188—2012 CJJ/T 135—2009
	绿色屋顶	JGJ 155—2013
	下沉式绿地	CJJ 82—2012
	生物滞留设施（雨水花园）	SZDB/Z 145—2015 9.2 雨水花园
	渗井	SZDB/Z 145—2015 9.6 入渗设施
存储设施	湿塘、雨水湿地	SZDB/Z 145—2015 9.9 雨水湿地
	蓄水池	SJG 109—2022 5.4 混凝土蓄水池（调蓄池）
	雨水罐	SJG 109—2022 5.3 雨水罐
	蓄水模块	SZDB/Z145—2015 9.1 节雨水收集回用设施
调节设施	调节塘	SZDB/Z145—2015 9.8 小节滞留（流）设施
转输设施	植草沟	SZDB/Z145—2015 9.5 小节植被草沟
	渗管	SJG 109—2022 7.3 渗管（渠）
	旱溪	SZDB/Z 145—2015 9.5 小节植被草沟
净化设施	植被缓冲带	SZDB/Z 145—2015 9.7 小节过滤设施
	初期雨水弃流设施	SJG 109—2022 8.4 初期雨水弃流设施
	环保雨水口	SJG 109—2022 8.5 过滤式环保雨水口

7 公园绿地海绵功能维护管养

7.1 一般要求

7.1.1 海绵设施维护管理应建立相应的管理机制，工程运行的维护人员经过专门培训上岗，所有的维护工作做维护管理记录。

7.1.2 不应向雨水收集口及海绵设施内倾倒垃圾和生活污水、工业废水或污废水。

7.1.3 雨季来临前，应对各项海绵设施进行严格检查，清扫及清淤，确保安全运行。

7.1.4 海绵设施中的植物维护应满足景观设计及生物多样性友好城市建设要求。

7.2 水体养护

7.2.1 水体养护是海绵功能运维管理的重要内容，宜包括水体水质净化与水体流通设施维护、水生动物放养和水生植物栽植以及实施曝气净化、水面垃圾清理等。

7.2.2 水生植物养护应根据水域面积、水位深浅、水体景观效果和水生植物特点，在冬季前，将无法越冬的水生植物进行收割并妥善处置。

- 7.2.3 应不定期对雨水湿地、雨水塘或其他水体进行巡视，并应清除水面垃圾、解除进出水口堵塞，修复边坡稳定等。
- 7.2.4 应采取必要措施保障水质，对于水动力不足的水体宜建立水体自循环系统。
- 7.2.5 应及时进行清淤或淤泥固化等处理，保障水体水质。清理的淤泥应随清随运，并应无害化处理，不应影响周边环境质量。
- 7.2.6 应定期检查水体溢流系统，防止溢流设施堵塞，保证水体在暴雨后 48 h 内恢复正常水位。

7.3 植物养护

- 7.3.1 应定期对生长过快的植物进行适当修剪，根据降水情况对植物进行灌溉。并按 SZDB/Z 81—2013 规定进行养护。
- 7.3.2 应及时收割湿地内的水生植物，定期清理水面漂浮物和落叶。
- 7.3.3 严禁使用除草剂、杀虫剂等农药。

7.4 土壤养护

- 7.4.1 定期检测绿地及绿色雨水设施土壤的理化性质，以满足绿地植物健康生长和正常发挥海绵功能。
- 7.4.2 绿地或绿色雨水设施中土壤被有害材料污染，应迅速移除受污染土壤并尽快更换土壤。

7.5 海绵设施常规维护

公园绿地海绵设施常规维护频次和要求按表 9 的要求执行。

表 9 海绵设施常规维护频次和要求

海绵设施	维护内容	维护频次	备注
透水铺装	根据路面卫生状况不同，进行清理	3~7 年	5~10 年后，一般需要更换透水面砖，或更换透水面层，透水找平层、透水垫层、砂滤层
绿色屋顶	溢流设施维护，植物常年维护	2 次/年	——
下沉式绿地	设立标识、植被灌溉、植被处理、土壤 pH 值控制、垃圾清理	2 次/年	根据植物要求定期维护；根据巡查结果确定
生物滞留设施（雨水花园）	检修（雨季之前和期中），植物常年维护	2 次/年	不应使用除草剂等药剂
渗井	清理泥沙室淤积及溢流设施	6 次/年	雨季前、后各 1 次定期维护，雨季内每月不少于 1 次定期维护检查
湿塘、雨水湿地	设施清淤，植物常年维护	2 次/月	——
蓄水池	水质情况和阻塞情况	4 次/年	及时清理、清洁、及时修补破损处，更换组件和设备
雨水罐	干旱季检查雨水罐的运作性能、雨季前检查	2 次/年	根据巡查结果确定
蓄水模块	定期清理模块表面的杂物和污垢，确保排水系统畅通	2 次/年	——

表9 海绵设施常规维护频次和要求（续）

海绵设施	维护内容	维护频次	备注
调蓄塘	检修、植物残体清理（雨季），植物常年维护，前置塘清淤（雨季之前）	1次/月	雨季前、后各1次定期维护，雨季内每月不少于1次定期维护检查
植草沟	检修（雨季之前和期中），植物常年维护	2次/年	暴雨前应检查溢水口
渗管（渠）	垃圾碎片清理、油脂沉积物清除	1次/月	---
旱溪	清淤，植物常年维护	2次/年	---
植被缓冲带	植物残体清理（雨季），植物常年维护	2次/年	---
初期雨水弃流设施	设立标识、设施检修、冲刷侵蚀修复、垃圾杂物清理	1次/月	每月定期清理弃流设施内部过滤装置。
环保雨水口	定期清理雨水口中的杂物和污垢，防止堵塞	1次/月	特殊天气预警后，降雨来临前及特殊天气后24h内应进行巡视

8 海绵型公园绿地绩效评估

8.1 一般规定

8.1.1 遵循多专业、多部门合作的原则，客观、科学检验海绵型公园绿地建设效果。

8.1.2 采用后评估方式，重点考核海绵型公园绿地功能定位、设计目标、建设技术要点等落实情况符合下列规定：

- a) 评估宜分为公园绿地建设项目评估建设项目绿地发挥的海绵成效；
- b) 评估涉及规划设计、建设以及运营全周期；
- c) 核心评估公园绿地系统综合功能提升、绿地海绵功能的实现及城市居民满意度。

8.2 评估内容及方法

8.2.1 评估宜包含工程验收评估、自我评估及专家评估，应通过对规划、设计实施后关键指标与规划、设计指标的比较、海绵功能关键技术实施情况，以及海绵公园目标落实成效的单因子评价和综合评估，形成分级结果。

8.2.2 海绵型公园绿地建设项目绩效评估应以雨水调节、控制面源污染、收集利用为主，并应收集处理周边硬化表面的径流，提高区域内涝防治能力为建设目标，对公园绿地系统规划落实情况及海绵功能的发挥进行定性与定量评估，评价内容与要求应符合表10的规定。

表10 海绵型公园绿地系统绩效评估内容

评估指标	评估方法	分值
年径流总量控制率（30分）	对设计文件的“两图两表”进行核算，必要时通过水力模型进行模拟计算；典型项目以及重大项目应进行实际监测。指标计算方法见附录C	达到目标值及以上，得30分 低于目标值5%范围内，得20分 低于目标值5%~10%范围内，得10分 低于目标值15%以上，得0分

表 10 海绵型公园绿地系统绩效评估内容（续）

评估指标	评估方法	分值
绿化用地面积比例（20分）	结合设计文件实地查勘复核	绿化用地面积比例高于相应公园设计规范底线值 5%以上，得 20 分 绿化用地面积比例高于相应公园设计规范限制 0%~5%，得 10 分 绿化用地面积比例低于相应公园设计规范限制，得 0 分
雨水资源利用率（10分）	结合设计文件实地查勘复核，典型项目以及重大项目进行实际监测	雨水资源化利用率 $\geq 1.5\%$ ，得 10 分 $1\% \leq$ 雨水资源利用率 $< 1.5\%$ ，得 5 分 雨水资源利用率 $< 1\%$ ，得 0 分
运营维护效果（20分）	查看运维记录和文件，对海绵设施实地查勘	根据对海绵设施运营维护效果的实地查勘结果进行打分
综合效果公众满意度（20分）	问卷调查	满意度 $\geq 90\%$ ，得 20 分 满意度 $\geq 75\%$ ，得 16 分 满意度 $\geq 60\%$ ，得 12 分 满意度 $< 60\%$ ，得 0 分

8.2.3 绩效评估考核材料包括相关图纸、文本、监测报告等资料，涉及数据计算、监测与模型模拟的，需确保数据资料、监测数据的有效性，模型参数需进行率定和验证。

附录 A
(资料性)
单项海绵设施构造示意图

A.1 透水铺装典型构造示意图见图 A.1。

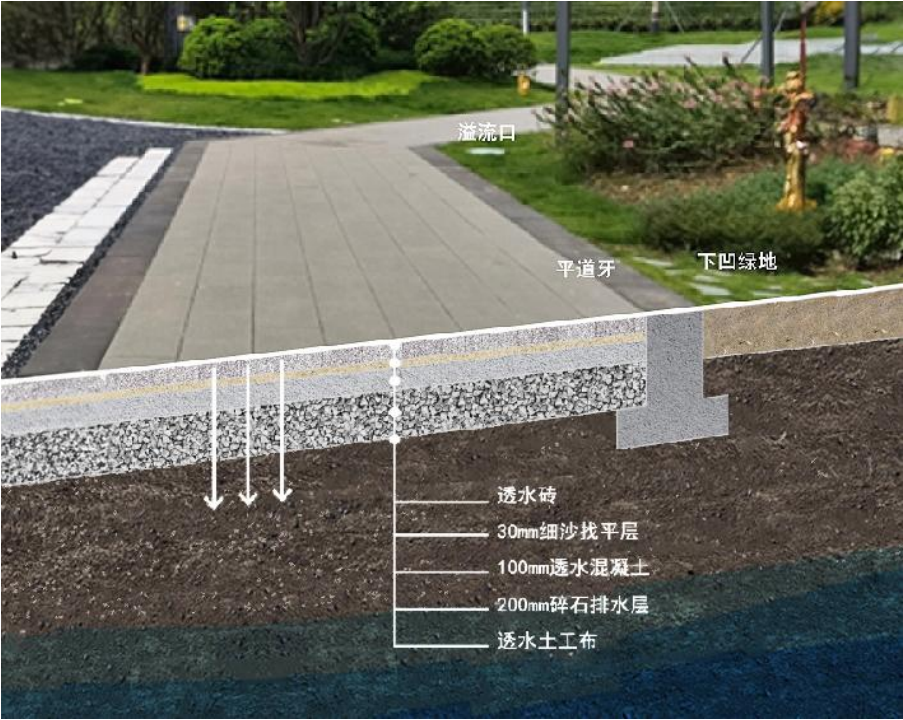
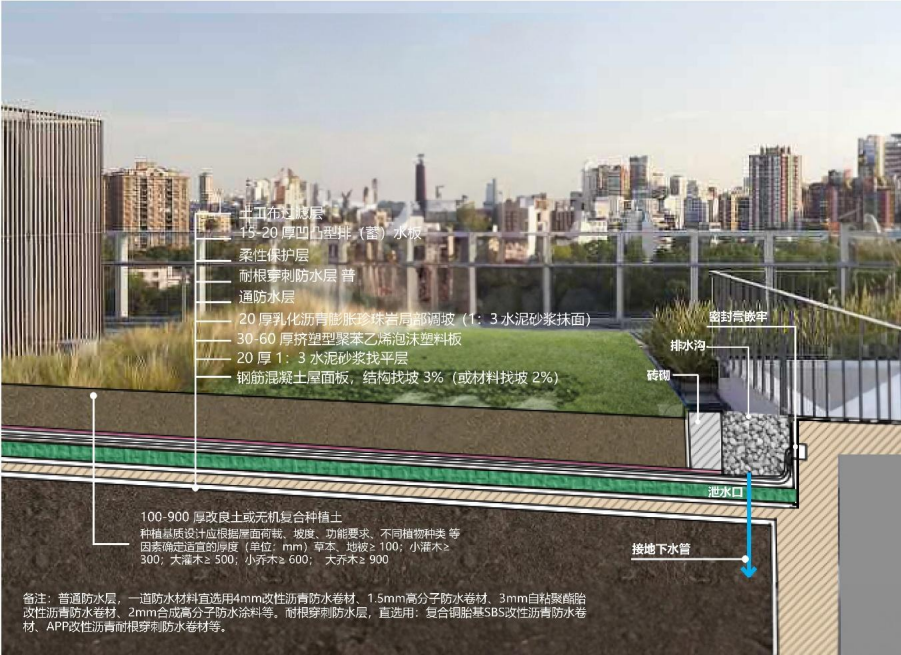


图 A.1 透水铺装典型构造示意图

A.2 绿色屋顶典型构造示意图见图 A.2。



图A.2 绿色屋顶典型构造示意图

A.3 下沉式绿地典型构造示意图见图 A.3。

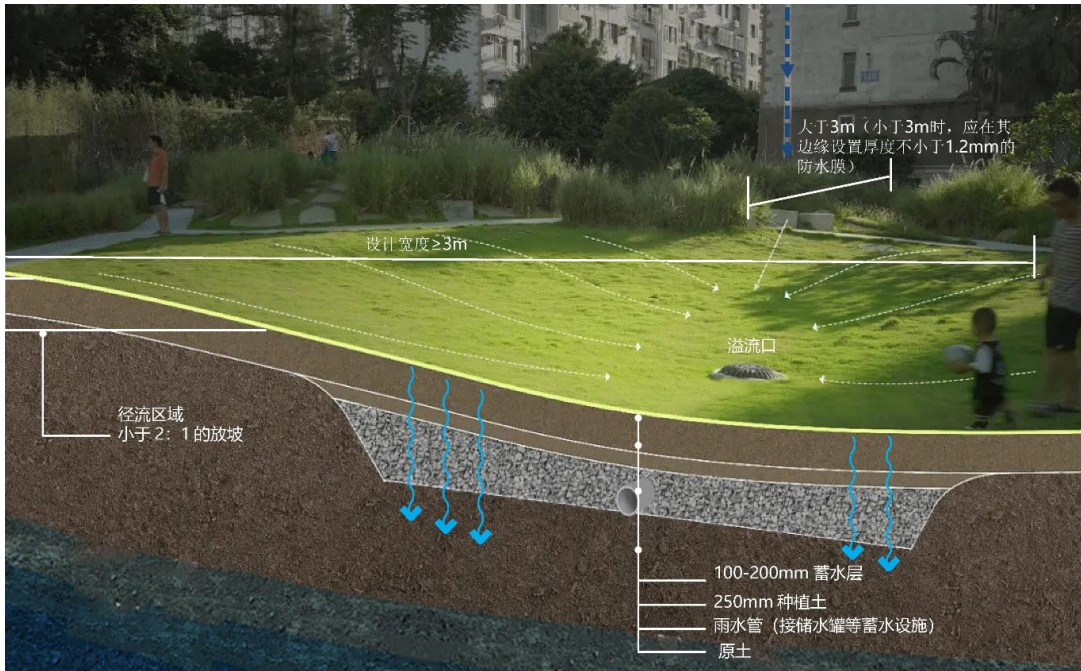


图 A.3 下沉式绿地典型构造示意图

A.4 生物滞留设施典型构造示意图见图 A.4。



图 A.4 生物滞留设施典型构造示意图

A.5 渗井典型构造示意图见图 A.5。

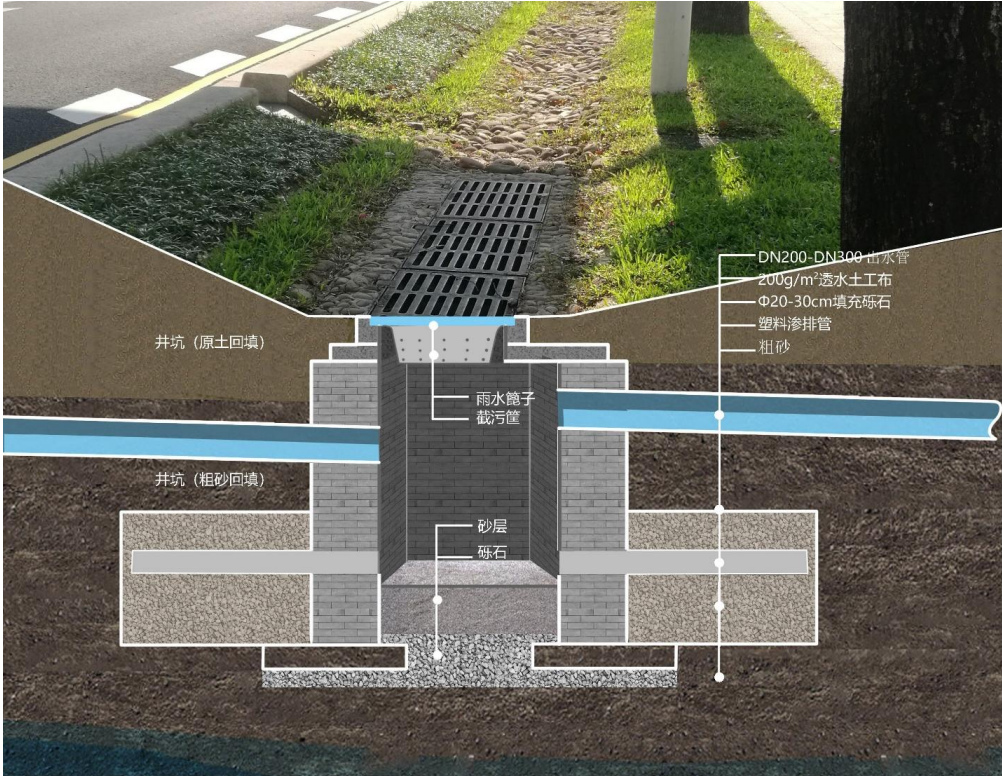


图 A.5 渗井典型构造示意图

A.6 雨水湿地典型构造示意图见图 A.6。

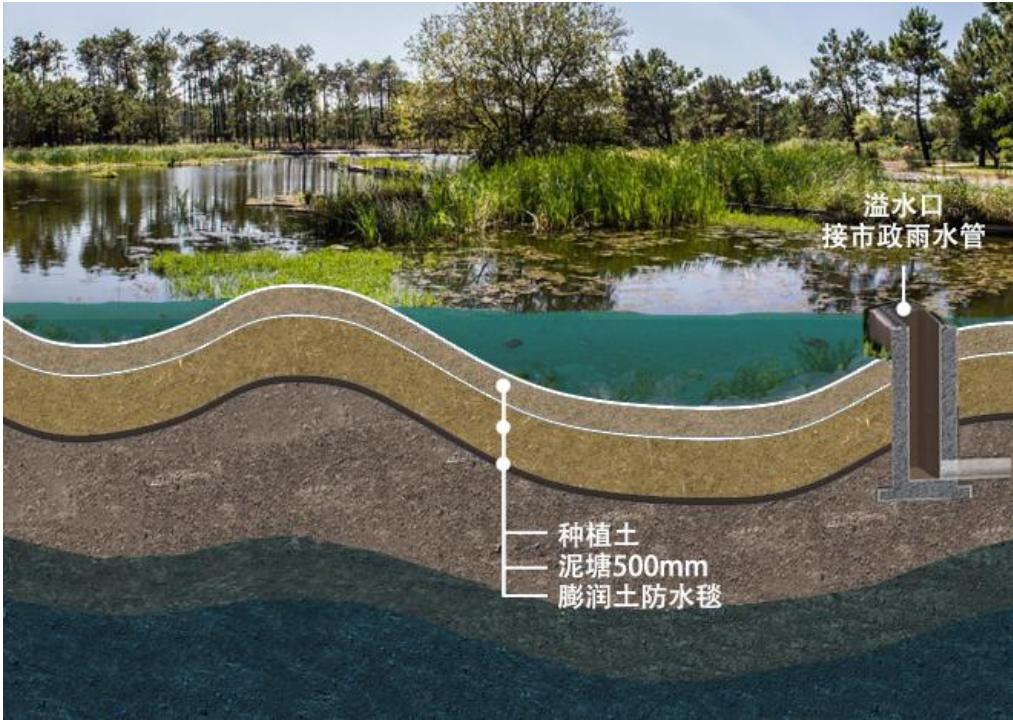


图 A.6 雨水湿地典型构造示意图

A.7 蓄水池典型构造示意图见图 A.7。

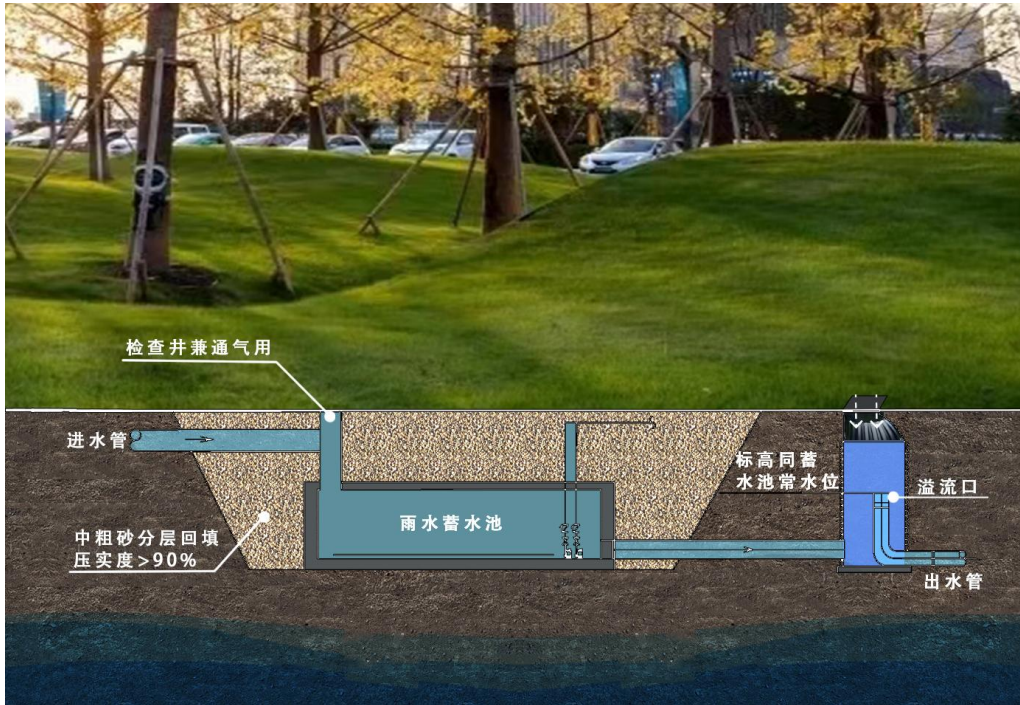


图 A.7 蓄水池典型构造示意图

A.8 雨水罐典型构造示意图见图 A.8。

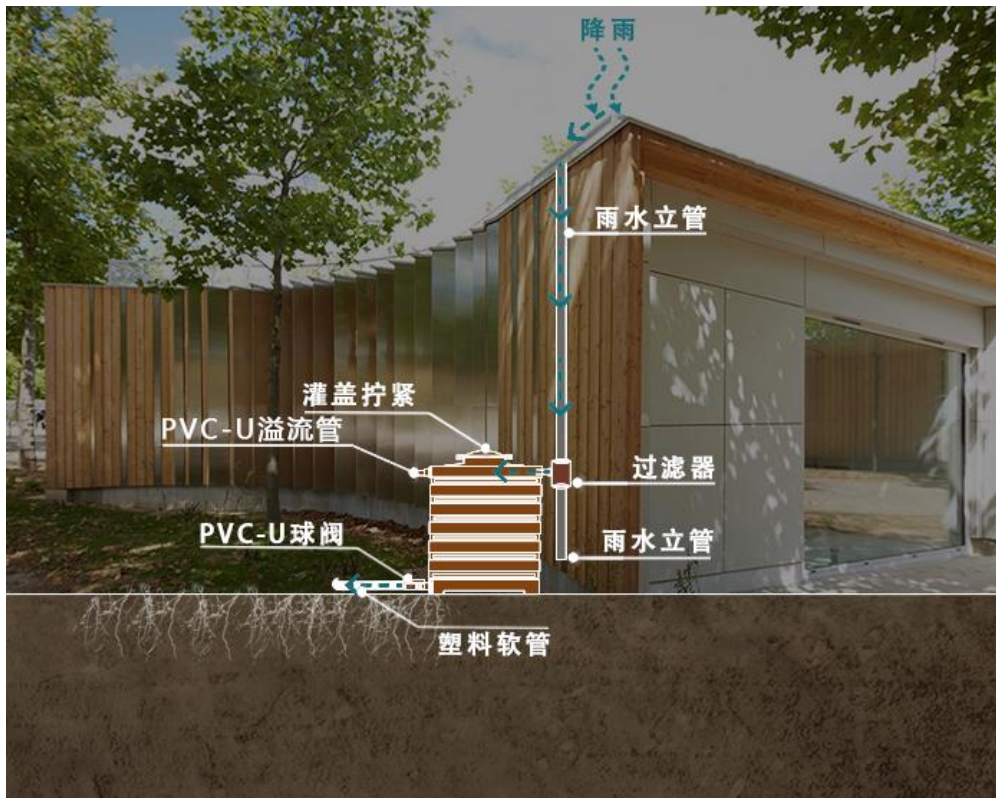


图 A.8 雨水罐典型构造示意图

A.9 调节塘典型构造示意图见图 A.9。

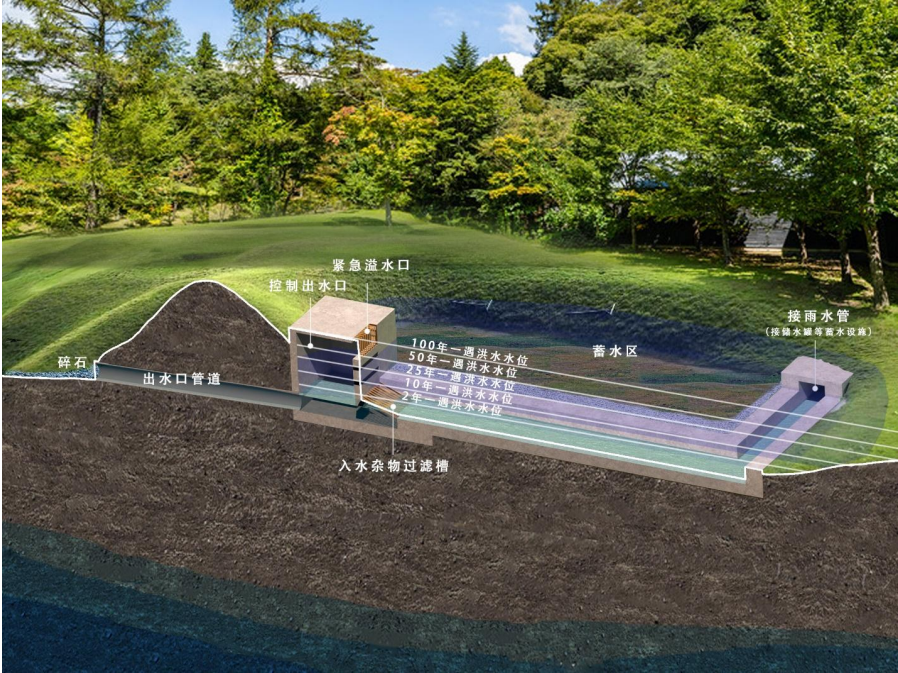


图 A.9 调节塘典型构造示意图

A.10 植草沟典型构造示意图见图 A.10。

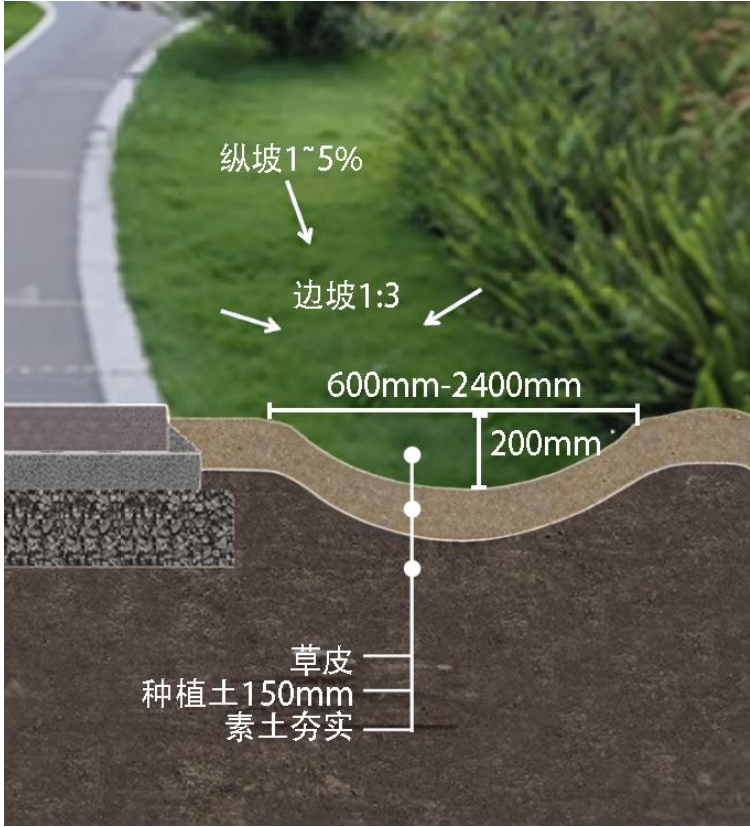


图 A.10 简易型植草沟典型构造示意图

A.11 渗管（渠）典型构造示意图见图 A.11。

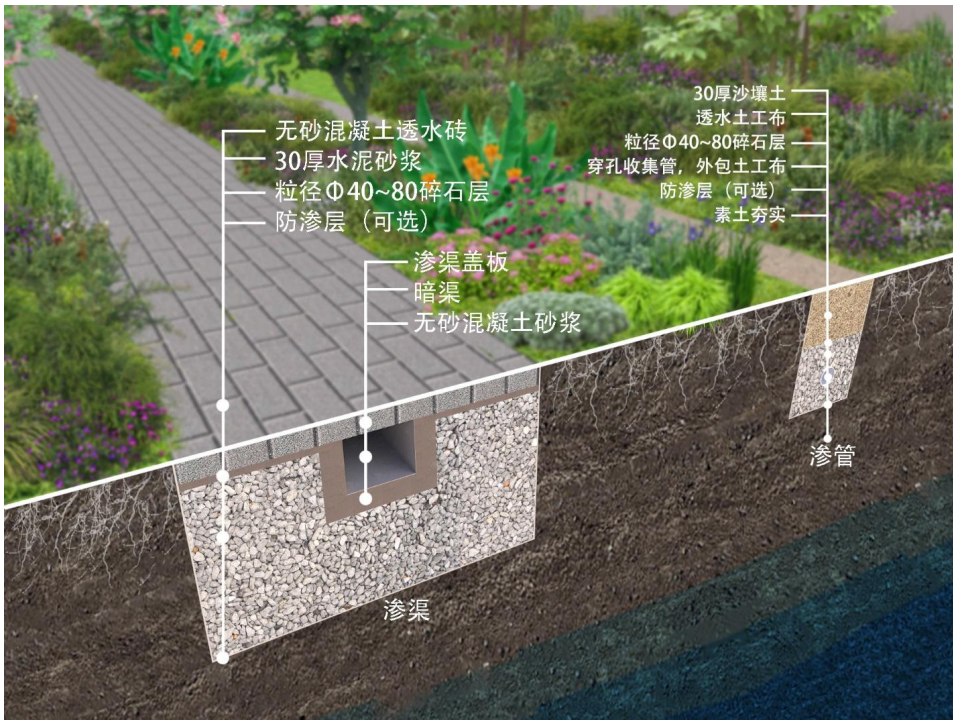


图 A.11 渗管（渠）典型构造示意图

A.12 旱溪典型构造示意图见图 A.12。



图 A.12 旱溪典型构造示意图

A. 13 植被缓冲带典型构造示意图见图 A. 13。

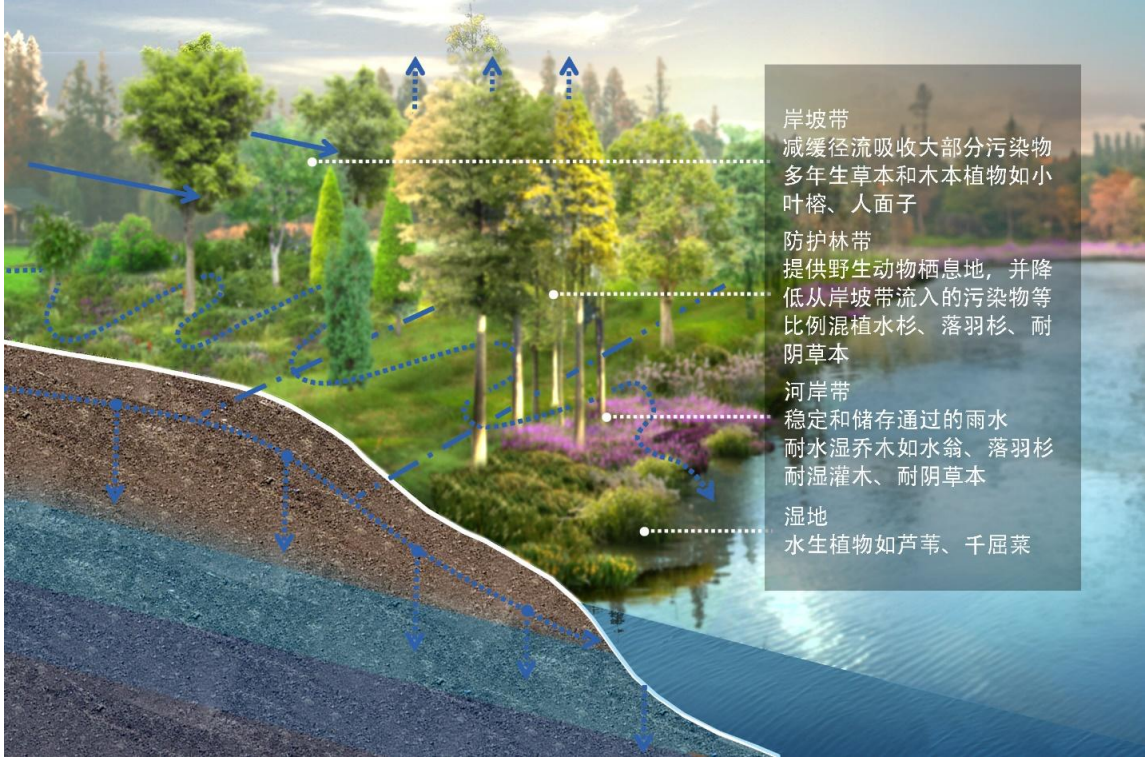


图 A. 13 植被缓冲带典型构造示意图

A. 14 初期雨水弃流设施典型构造示意图见图 A. 14。

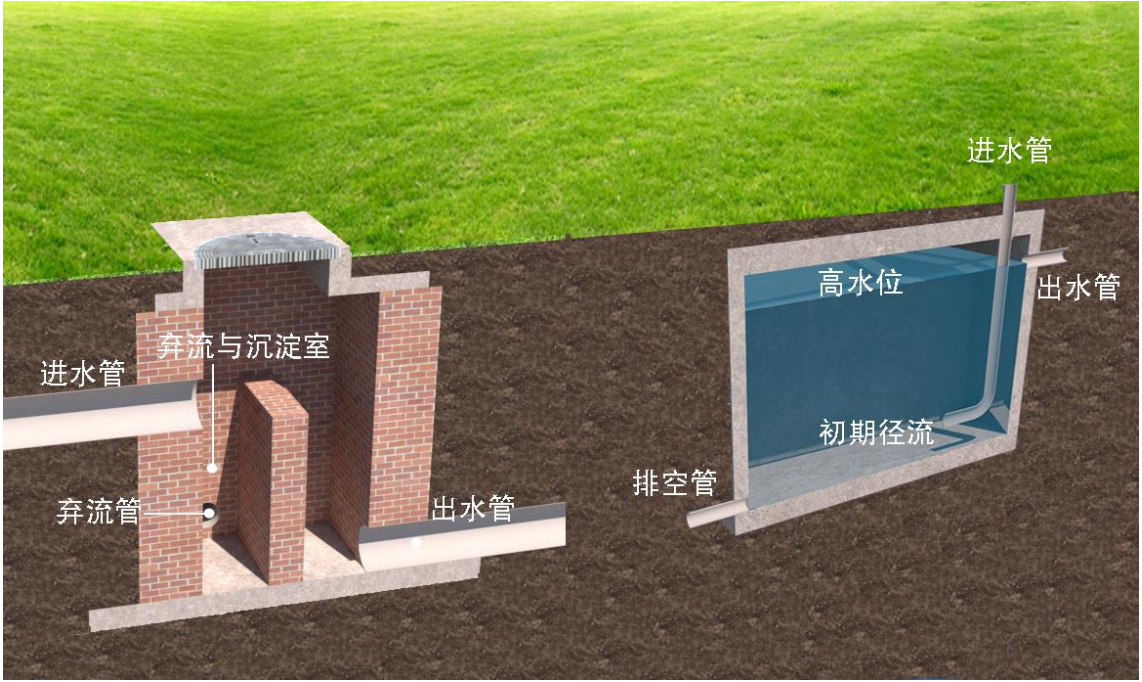


图 A. 14 初期雨水弃流设施典型构造示意图

附 录 B
(资料性)
海绵城市绿地建设推荐植物种类表

海绵城市绿地建设推荐植物种类表见表B.1。

表 B.1 推荐植物种类表

序号	植物种类	耐长期水淹	耐短期水淹	耐干旱	耐盐碱
挺水湿生植物					
1	芦苇 (Phragmites australis)	◎	◎	○	◎
2	芦竹 (Arundo donax)	○	◎	◎	◎
3	花叶芦竹 (Arundo donax 'Versicolor')	○	◎	◎	◎
4	香蒲 (Typha orientalis)	◎	◎	○	◎
5	再力花 (Thalia dealbata)	◎	◎	△	○
6	金叶石菖蒲 (Acorus gramineus 'Ogan')	◎	◎	○	○
7	风车草 (Cyperus alternifolius)	○	◎	◎	◎
8	黄菖蒲 (Iris pseudacorus)	◎	◎	○	○
9	美人蕉 (Canna indica)	○	◎	○	○
10	泽泻 (Alisma plantago-aquatica)	◎	◎	△	◎
11	梭鱼草 (Pontederia cordata)	◎	◎	△	○
12	莲 (Nelumbo nucifera)	◎	◎	△	○
13	鸢尾 (Iris tectorum)	◎	◎	◎	◎
14	水葱 (Scirpus validus)	◎	◎	△	◎
15	茭白 (Zizania latifolia)	◎	◎	△	◎
16	灯心草 (Juncus effusus)	◎	◎	△	◎
17	千屈菜 (Lythrum salicaria)	○	◎	◎	◎
18	纸莎草 (Cyperus papyrus)	○	◎	△	◎
19	慈姑 (Sagittaria sagittifolia)	◎	◎	△	○
20	泽苔草 (Caldesia parnassifolia)	◎	◎	△	○
浮水植物					
21	睡莲 (Nymphaea tetragona)	◎	△	△	○
22	荇菜 (Nymphoides peltatum)	◎	△	△	○
23	萍蓬草 (Nuphar pumilum)	◎	△	△	○
24	野菱 (Trapa incisa var. sieb.)	◎	△	△	◎
25	水皮莲 (Nymphoides cristatum)	◎	△	△	◎
沉水植物					
26	苦草 (Vallisneria natans)	◎	△	△	○

表 B.1 推荐植物种类表 (续)

序号	植物种类	耐长期水淹	耐短期水淹	耐干旱	耐盐碱
27	金鱼藻 (Ceratophyllum demersum)	◎	△	△	◎
28	伊乐藻 (Elodea nuttallii)	◎	△	△	◎
29	眼子菜 (Potamogeton distinctus)	◎	△	△	○
30	大茨藻 (Najas marina)	◎	△	△	○
乔木类植物					
31	池杉 (Taxodium ascendens Brongn)	◎	◎	◎	◎
32	落羽杉 (Taxodium distichum)	◎	◎	◎	◎
33	水杉 (Metasequoia glyptostroboides Hu et Cheng)	◎	◎	◎	◎
34	东方杉 (Taxodium mucronatum × Cryptomeria fortunei)	◎	◎	◎	◎
35	中山杉 (Taxodium hybrid 'zhongshanshan')	○	◎	◎	◎
36	垂柳 (Salix babylonica)	○	◎	◎	○
37	枫杨 (Pterocarya stenoptera)	○	◎	○	○
38	湿地松 (Pinus elliottii)	◎	◎	○	◎
39	水松 (Glyptostrobus pensilis)	◎	◎	○	△
40	杞柳 (Salix integra)	○	◎	○	○
灌木类植物					
41	夹竹桃 (Nerium indicum)	△	◎	◎	○
42	木芙蓉 (Hibiscus mutabilis)	△	◎	◎	◎
43	乌桕 (Sapium sebiferum)	○	◎	◎	◎
44	金叶女贞 (Ligustrum vicaryi)	△	○	◎	○
45	红花檵木 (Loropetalum chinense)	△	○	○	△
46	紫穗槐 (Amorpha fruticosa)	○	◎	◎	◎
47	火棘 (Pyracantha fortuneana)	△	○	◎	○
48	栀子花 (Gardenia jasminoides Ellis)	△	△	○	△
49	金钟花 (Forsythia viridissima)	△	△	○	△
50	醉鱼草 (Buddleja lindleyana)	△	○	○	○
51	伞房决明 (Cassia tora)	△	○	○	○
52	迎春花 (Jasminum nudiflorum)	△	○	◎	○
53	女贞 (Ligustrum lucidum)	△	◎	◎	○
54	碧桃 (Amygdalus persica)	△	△	○	△
55	紫荆 (Cercis chinensis)	△	△	◎	○

表 B.1 推荐植物种类表 (续)

序号	植物种类	耐长期水淹	耐短期水淹	耐干旱	耐盐碱
56	紫薇 (<i>Lagerstroemia indica</i>)	△	△	◎	△
57	八角金盘 (<i>Fatsia japonica</i>)	△	○	△	△
58	南天竹 (<i>Nandina domestica</i>)	△	◎	◎	○
59	海桐 (<i>Pittosporum tobira</i>)	△	○	◎	○
60	绣线菊 (<i>Spiraea Salicifolia</i>)	△	○	◎	○
草本类植物					
61	蒲苇 (<i>Cortaderia selloana</i>)	○	◎	◎	◎
62	狼尾草 (<i>Pennisetum alopecuroides</i>)	○	◎	◎	◎
63	狗牙根 (<i>Cynodondactylon</i> (Linn.)Pers.)	△	◎	◎	◎
64	针茅 (<i>Stipa capillata</i>)	△	○	◎	◎
65	苔草 (<i>Carex tristachya</i>)	○	◎	○	○
66	金叶苔草 (<i>Carex 'Evergold'</i>)	△	○	○	○
67	花叶蒲苇 (<i>Carex oshimensis 'Evergold'</i>)	△	○	◎	◎
68	细叶芒 (<i>Miscanthus sinensis</i>)	△	◎	◎	○
69	花叶芒 (<i>Miscanthus sinensis 'Variegatus'</i>)	△	◎	◎	○
70	斑叶芒 (<i>Miscanthus sinensis Andress 'Zebrinus'</i>)	△	◎	◎	○
71	玉带草 (<i>Phalaris arundinacea</i>)	○	◎	△	◎
72	金叶石菖蒲 (<i>Acorus gramineus 'Ogon'</i>)	○	◎	○	○
73	银纹沿阶草 (<i>Ophiopogon intermediusArgenteo-marginatus</i>)	△	△	◎	○
74	日本血草 (<i>Imperata cylindrical 'Rubra'</i>)	△	○	○	○
75	黑麦冬 (<i>Ophiopogon japonicus</i>)	△	○	◎	○
76	花叶络石 (<i>Trachelospermum jasminoidesFlame</i>)	△	○	◎	○
77	花叶蔓长春花 (<i>Vinca major cv. Variegata</i>)	△	○	○	○
78	葱兰 (<i>Zephyranthes candida</i>)	△	○	△	○
79	高羊茅 (<i>Festuca arundinace</i>)	△	○	○	◎
80	蓝羊茅 (<i>Festuca glauca</i>)	△	△	◎	○
<p>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“耐受长期深水淹环境”; ○表示“长期耐受浅水环境”; △表示“不能耐受长期水淹环境”。</p> <p>注 2: 耐短期水淹: 指植物生活在周期波动水淹环境的能力, ◎表示“耐受一定时间的短期水淹环境”; ○表示“耐受短期浸泡土壤潮湿”; △表示“不能耐受土壤潮湿环境”。</p>					

表 B.1 推荐植物种类表（续）

序号	植物种类	耐长期水淹	耐短期水淹	耐干旱	耐盐碱
<p>注 3：耐干旱：指植物生活在水分缺失环境的能力，◎表示“耐旱能力强”；○表示“耐旱能力一般”；△表示“耐旱能力差”。</p> <p>注 4：耐盐碱：指植物生活在盐渍土环境的能力，◎表示“耐盐能力强”；○表示“耐盐能力一般”；△表示“耐盐能力差”。</p>					

附录 C
(资料性)
指标计算方法

C.1 径流总量控制率

根据多年日降雨量统计数据进行分析计算，通过自然和人工强化的渗透、储存、蒸发（腾）等方式，在项目建设场地内累计全年得以控制（不外排）的雨量，占全年总降雨量的比例。

C.2 面源污染削减率

也称为“年径流固体悬浮物（SS）总削减率”。即雨水经过海绵设施的预处理、物理沉淀和生物净化等作用后，建设场地内累计一年得到设计控制的雨水径流固体悬浮物（SS）总量，占全年雨水径流固体悬浮物（SS）总量的比例。它在数值上等于年径流总量控制率与海绵设施对固体悬浮物（SS）按汇水面加权值去除率的乘积。

C.3 项目透水面积比例

雨水可下渗面积与项目用地面积的比值，雨水可下渗面积包括可直接下渗面积（绿地、透水铺装等）以及将径流引入可下渗区的不可直接下渗区域面积（如雨水断接入绿地的屋面、雨水引入下凹式绿地的道路等面积）。

参 考 文 献

- [1] GB/T 25993 透水路面砖和透水路面板
- [2] GB 50009 建筑结构荷载规范（附条文说明）
- [3] GB 50014 室外排水设计标准
- [4] GB 50015 建筑给水排水设计标准
- [5] GB 50137 城市用地分类与规划建设用地标准（附条文说明）
- [6] GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
- [7] GB 50201 防洪标准（附条文说明）
- [8] GB 50286 堤防工程设计规范（附条文说明）
- [9] GB 50289 城市工程管线综合规划规范
- [10] GB 50318 城市排水工程规划规范
- [11] GB/T 50378 绿色建筑评价标准
- [12] GB 50400 建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范
- [13] GB 50420 城市绿地设计规范（2016年版）
- [14] GB 50513 城市水系规划规范（2016年版）
- [15] GB 50555 民用建筑节能设计规范（条文说明）
- [16] GB/T 50563 城市园林绿化评价标准
- [17] GB/T 50596 雨水集蓄利用工程技术规范（附条文说明）
- [18] GB/T 50600 渠道防渗衬砌工程技术标准
- [19] GB 50773 蓄滞洪区设计规范（附条文说明）
- [20] GB 50788 城镇给水排水技术规范（附条文说明）
- [21] GB/T 50805 城市防洪工程设计规范（附条文说明）
- [22] GB 51192 公园设计规范
- [23] GB 51222 城镇内涝防治技术规范
- [24] CECS 353 生态格网结构技术规程（附条文说明）
- [25] CECS 361 生态混凝土应用技术规程（附条文说明）
- [26] CECS 456 格网土石笼袋、护坡工程袋应用技术规程
- [27] CJJ 6 城镇排水管道维护安全技术规程
- [28] CJJ 83 城乡建设用地竖向规划规范
- [29] CJJ 181 城镇排水管道检测与评估技术规程（附条文说明）
- [30] CJJ/T 190 透水沥青路面技术规程（附条文说明）
- [31] CJJ/T 236 垂直绿化工程技术规程
- [32] JGJ/T 229 民用建筑绿色设计规范（附条文说明）
- [33] SL 74 水利水电工程钢闸门设计规范
- [34] SL 274 碾压式土石坝设计规范
- [35] DB4403/T 25 海绵城市建设项目施工、运行维护技术规程
- [36] SZDB/Z 49 雨水利用工程技术规范
- [37] SZJG 32 再生水、雨水利用水质规范