

广州市海绵型道路建设技术指引

(试行)

广州市交通运输局

2019年8月

前言

为贯彻习近平总书记在《中央城镇化工作会议》提出的“提升城市排水系统时要优先考虑把有限的雨水留下来，优先考虑更多利用自然力量排水，建设自然存积 自然渗透 自然净化的海绵城市”的讲话精神，按照《关于推进海绵城市建设的指导意见》等文件要求，规范海绵型道路中相关海绵元素做法，统一建设标准，提高设计、管理水平，制定本技术指引。

本指引主要配合海绵型道路建设，对道路红线范围内的海绵设施设计提供参考。设计时应根据相应海绵元素（不限于本指引），因地制宜充分发挥相应海绵元素的作用，建设真正适宜于本地区的海绵型道路。

本指引共分五个章节，主要内容包括：1 总则；2 术语与定义；3 海绵型城市道路系统设计说明；4 海绵型城市道系统及海绵技术设施组合；5 设施设计。

本指引由广州市交通运输局归口管理。

本指引由广州市市政工程设计研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送（地址：广州市环市东路 348 号 15 楼，邮编：510000）。

本规范主编单位、主要起草人和主要审查人。

主编单位：广州市市政工程设计研究总院有限公司

主要起草人：李宜革 付永华 李翔 刘燕 赵冠雄 金学锋 黄思进

主要审查人：李朝文 袁志宇 杨丽娜 周丽华 邹峻 童恺旻

目录

目录.....	1
1 总则	1
2 术语与定义	2
3 海绵型道路系统设计说明	4
3.1 一般规定	4
3.2 海绵型城市道路系统构建	6
3.3 设施规模计算	6
4 海绵型城市道路系统及海绵技术设施组合	9
4.1 海绵型城市道路系统	10
4.2 城市道路中海绵技术设施组合	13
5 设施设计	21
5.1 透水铺装	21
5.2 立缘石开口大样	26
5.3 初期雨水弃流井大样	28
5.4 生态树池	30
5.5 生态型高位花坛	32
5.6 下凹式绿地	33
5.7 转输型植草沟	35
5.8 渗透排放一体化系统	36
5.9 生物滞留带	37
5.10 卵石沟做法大样	39
5.11 集水管大样	40
5.12 溢流口大样	40
6 海绵型道路相关海绵设施维护	43
6.1 一般规定	43
6.2 运行及维护要求	43

7 项目评估	53
本指引用词说明.....	54
引用标准名录.....	55

1 总则

1.1 为建设广州特色的海绵城市，规范海绵型道路工程设计，统一全市海绵型道路工程设计主要技术指标，提高精细化设计水平，指导海绵型道路设计，制定本指引。

1.2 海绵型道路设计应遵循和体现技术先进、经济合理、生态为本、因地制宜、符合广州特色等原则。

1.3 本指引适用于广州市域范围内新建、改（扩）建的道路海绵城市设计和维护。

1.4 地质灾害易发区，如岩溶分布区及塌陷点、泥石流分布区、滑坡/塌陷分布区等，在进行海绵型道路建设前需进行专题论证。

1.5 海绵型道路排水设计应按现行国家标准《室外排水设计规范》GB50014 的相关规定执行。

1.6 本指引未规定的相关内容，应符合国家及广州市现行的有关标准的规定。

2 术语与定义

2.1 海绵城市 sponge city

指通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑、道路、绿地和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、自然渗透和自然净化的城市发展方式。

2.2 低影响开发 low impact development

在城市开发建设过程中合理控制开发强度，通过生态化措施，尽可能维持城市开发建设前后水文特征不变，有效缓解不透水面积增加造成的径流总量、径流峰值与径流污染增加等对环境造成的不利影响。

2.3 海绵型道路 sponge road

在道路设计范围内采用了海绵城市相关措施的城市道路系统。以充分发挥道路、绿地等生态系统对雨水的吸纳、蓄、渗和缓释作用，控制雨水径流，消减径流峰值，降低内涝风险。

2.4 透水铺装 pervious pavement

透水铺装是指将透水良好，孔隙率较高的材料应用于铺装结构，在保证一定路面强度和耐久性的前提下，使雨水能够顺利进入铺装结构内部，并向下渗入土基或盲管，减小下垫面径流系数的雨水控制设施。

2.5 环保型雨水口 environmental inlet

带有截污挂篮的预制装配式钢筋混凝土雨水口，具体详见由广州市水务局和广州市市政工程设计研究总院于 2018 年 2 月联合发布的《预制装配式钢筋混凝土雨水口标准图集》（试行）。

2.6 生态树池 ecological tree pood

种植土面低于相邻铺装地面的树木种植池，可利用种植土层自然滞、渗雨水，也可在种植土层内设置渗透组件增加雨水渗透能力。

2.7 生态型高位花坛 ecological typehigh flower bed

为满足道路景观要求而设置的条形景观小品带（可供行人暂坐休憩），种植土面低于花坛

围栏，利用种植土层及其透水砂石层自然滞、渗雨水的一种景观小品。

2.9 下凹式绿地 depressed green

低于周边地面标高、可积蓄、下渗自身和周边雨水径流的绿地。狭义下沉式绿地指低于周边铺砌地面或道路在 20cm 左右的绿地，也称下凹式绿地，广义的下沉式绿地泛指具有一定的调蓄容积，且可用于调蓄和净化径流雨水的绿地。

2.10 生物滞留设施 bioretention measure

指在地势较低的区域，通过植物、土壤和微生物系统蓄、渗、净化径流雨水的设施。生物滞留设施分为简易型生物滞留设施和复杂型生物滞留设施，按应用位置不同又称作雨水花园、生物滞留带、生态花坛、生态树池等。

2.11 转输型植草沟 transfusion type grassed swale

主要用于转输雨水径流，在地表浅沟中种植植被，利用沟内的植物和土壤截留、净化雨水径流的设施。

2.12 雨水花园 rain garden

利用浅洼地形（深约 5~30cm），种植耐劳耐旱植物，通过植物、土壤和微生物系统蓄渗、净化径流雨水的设施。

3 海绵型道路系统设计说明

3.1 一般规定

3.1.1 海绵型道路系统应在满足道路基本功能的前提下，配合海绵城市建设达到相关规划提出的低影响开发控制目标与指标要求。相关海绵措施在满足低影响开发控制目标与指标要求的情况下，应结合当地现有市场建材类型、供给水平和财政预算等因地制宜的实施。

3.1.2 总体方案应以道路安全为重，兼顾设施的功能和景观要求，应满足《城市道路工程设计规范》（CJJ37）中的相关要求。城市道路绿化带内低影响开发设施应采取必要的防渗措施，防止径流雨水下渗对道路路面及路基的强度和稳定性造成破坏。

3.1.3 为保障城市交通安全，在低影响开发设施的建设区域，城市雨水管渠和泵站的设计重现期、径流系数等设计参数应按《室外排水设计规范》（GB50014）中的相关标准执行。

3.1.4 道路结构（人行道、非机动车道）采用透水铺装面层的选取应符合下列要求：

- 1 人行道面层宜采用透水砖或透水混凝土。
- 2 自行车道面层宜采用透水水泥混凝土或透水沥青。

3.1.5 广州市雨量充沛，降水量大于蒸发量，地表水系发育，地下水的补给来源充足。道路雨水海绵措施应以“滞、排”为主，兼顾“渗、蓄、净”的功能。

3.1.6 道路海绵城市设施的雨水排空时间设计应由公众的接受度、植物特性和土壤渗透率决定，雨水排空时间不应大于 24h。

3.1.7 滞、蓄雨水的绿化带内应设置相应的排水盲沟/盲管，及时排除绿化带内雨水，以防雨水在绿化带内长期积存，对绿化植物造成破坏。

3.1.8 道路部分宜尽可能因地制宜地结合海绵城市措施设置一定面积的绿化，绿化带设置宽度根据道路实际建设宽度、交通流量需求以及具体绿化形式等综合确定。

3.1.9 海绵设施中绿化植物的筛选，应根据海绵设施特性，选择耐污耐涝的乡土植物（乔木宜选取分支点高、不结果的乔木种类），乔木如：水石榕、水翁、垂柳、枫杨等。灌木如：红继木、红刺林投、黄金榕、夹竹桃、马缨丹等。地被如：芦苇、芦竹、美人蕉、千屈菜、薏苡、黄菖蒲、旱伞草、百慕大草、万寿菊、细叶结缕草、沟叶结缕草等。

3.1.10 工业区道路等污染较为严重的区域应设置初期雨水弃流设施，雨水口应设置为环保型雨水口（带截污挂篮）。商业密集区雨水口应设置为环保型雨水口（带截污挂篮），宜设置下凹式海绵设施。一般生活区雨水口宜设置为环保型雨水口（带截污挂篮），宜设置下凹式海绵设施。

3.1.11 路面雨水可汇入道路红线内绿化带，当红线内绿地空间不足时，可由政府主管部门协调，将道路雨水引入道路红线外城市绿地内的低影响开发设施（湿地、蓄水塘等）进行消纳。当红线内绿地空间充足时，也可利用红线内低影响开发设施消纳红线外空间的径流雨水。

3.1.12 道路竖向与海绵设施结合的要求

1 明确排水分区的主要坡向、坡度范围。通过竖向分析确定各个排水分区主要控制点高程、场地高程、坡向和坡度范围，并明确地面排水方式和路径。

2 设施规模应结合道路竖向设计，在绿地内设计可消纳路面径流雨水的海绵设施，并通过溢流排放系统与城市雨水管渠和超标雨水径流排放系统有效衔接。

3 道路纵坡大于 1.5%时，不宜采用立缘石开口等雨水侧排方式，应采用环保型混凝土平式雨水口。

4 道路纵坡大于 1%时，应在溢流口下游设置挡水堰以减缓流速并增加挡水堰上游海绵设施的雨水渗透量。

5 在道路设计最低点设置的海绵设施应结合道路汇水面积适当加密溢流口的设置，以防雨水集中汇集造成道路水浸。

6 道路雨水汇集区域（交叉口等）/人流量较大区域（公交站台等）位置应合理设置雨水口，以保证车行/人行安全。

3.2 海绵型城市道路系统构建

城市道路径流雨水应通过有组织的汇流与转输、经截污等预处理后引入绿地内，通过设置在绿地内的滞留、存储、调节等为主要功能的低影响开发设施进行处理后经雨水管道排入水系。

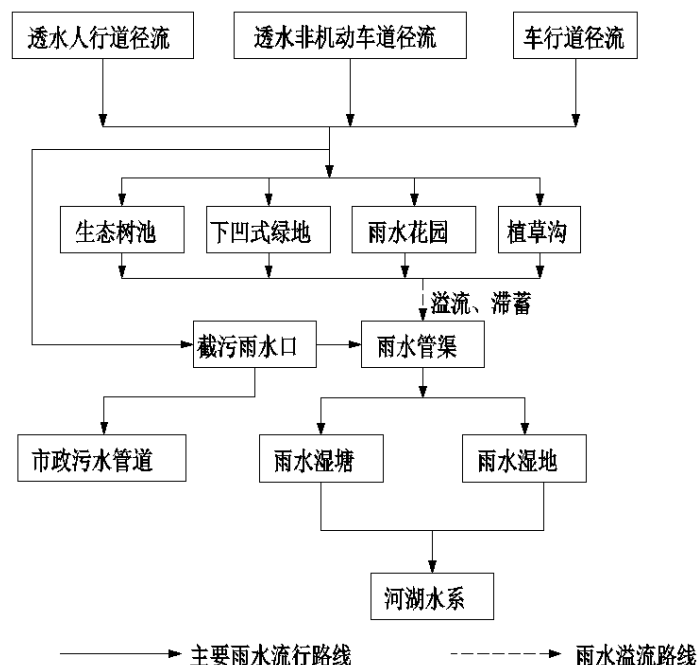


图 3-1 城市道路海绵城市系统构建流程示意图

3.3 设施规模计算

设施规模水文计算包括净化设施规模计算和滞蓄设施规模计算。

3.3.1 净化设施规模计算

1 径流控制总量计算

低影响开发设施以径流总量和径流污染为控制目标进行设计，设施具有的调蓄容积一般应满足“单位面积控制容积”的指标要求。设计调蓄容积一般采用容积法进行计算。

$$V = 10H\phi F$$

式中：V——设计调蓄容积， m^3 ；

H——设计降雨值，mm；

ϕ ——综合雨量径流系数，可参照表 3-1 进行加权平均计算；

F——汇水面积， hm^2 。

用于合流制排水系统的径流污染控制时，雨水调蓄池的有效容积可参照《室外排水设计规

范》(GB 50014) 进行计算。

表 3-1 不同汇水面对应径流系数

汇水面种类	雨量径流系数
绿色屋顶 (基质厚度 $\geq 300\text{mm}$)	0.30~0.40
硬屋面、未铺石子的平屋面、沥青屋面	0.80~0.90
铺石子的平屋面	0.60~0.70
混凝土或沥青路面及广场	0.80~0.90
大块石甃铺砌路面及广场	0.50~0.60
沥青表面处理的碎石路面及广场	0.45~0.55
配级碎石路面及广场	0.40
非铺砌土路面	0.30
绿地	0.15
水面	1.00
地下建筑覆土绿地 (覆土厚度 $\geq 500\text{mm}$)	0.15
地下建筑覆土绿地 (覆土厚度 $< 500\text{mm}$)	0.30~0.40
透水铺装地面	0.08~0.45

2 初期雨水径流控制量计算:

$$V_{wQ} = 10H_w R_w S$$

式中: V_{wQ} ——初期雨水径流控制量, m^3 ;

H_w ——径流污染控制降雨厚度 mm (地面径流厚度可采用 $4\sim 8\text{mm}$);

S ——汇水面积, hm^2 ;

R_w ——径流污染控制系数, $R_w = 0.05 + 0.009I$

I ——汇水区域内不透水面积比例, %。 $I = S_2/S \times 100\%$ 。

净化设施规模按表 3-2 确定:

表 3-2 净化设施控制量

序号	设施	初期雨水径流控制量计算	说明
1	雨水花园	简易型：存水区有效深度×面积 增强型：【存水区有效深度×面积】+【砾石层体积×孔隙率（可取 0.3）】+【土壤层体积×孔隙率（可取 0.2）】	土壤的可利用孔隙率应为其残余孔隙率，即为土壤的饱和孔隙率日常平均孔隙率之差
2	生态树池	生产厂家提供，并提供计算依据。	
3	初雨处理设施	生产厂家提供，并提供计算依据。	
4	环保雨水口	生产厂家提供，并提供计算依据。	此设施的初期雨水径流控制量 V_{wQ} 不能扣除，即 $V_D = V$

3.3.2 滞蓄设施规模计算

雨水滞留控制量 V_D 应采用下式计算：

$$V_D = V - V_{wQ}$$

式中： V_D ——雨水滞流控制量， m^3 。

滞蓄设施规模应按照表 3-3 确定：

表 3-3 滞蓄设施控制量

序号	设施		雨水滞蓄控制量计算	说明
1	下沉式绿地		存水区有效深度×面积	
2	植被草沟		存水断面面积×植被草沟长	
3	透水铺装	透水砖	【透水砖体积×孔隙率】+【透水混凝土垫层体积×孔隙率】+【级配碎石基层体积×孔隙率】	孔隙率由厂家提供，如无可按以下取值： 透水砖取 0.1； 透水混凝土取 0.2； 级配碎石基层取 0.3
		透水水泥混凝土	【透水混凝土层体积×孔隙率】+【级配碎石基层体积×孔隙率】+	
4	滞渗排设施	入渗井	【出水管距井底高度×井面积】+【砾石层体积×孔隙率】	砾石孔隙率可取 0.3
		蓄水模块	蓄水模块体积×模块储水率	模块储水率由生产厂家提供，如无可取 0.94
		砾石层	砾石层体积×孔隙率	砾石孔隙率可取 0.

4 海绵型城市道路系统及海绵技术设施组合

海绵型道路系统设计应依据表 4-1 道路海绵城市建设设计要点执行。

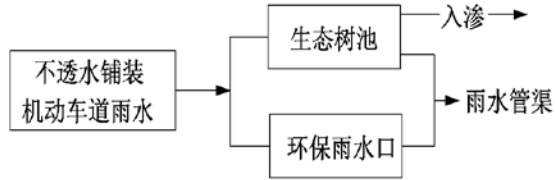
表 4-1 道路海绵城市建设设计要点

规划指引	道路雨水应通过初期雨水弃流和相关海绵设施的“滞、排”作用，达到控制面源污染和降低雨量峰值的目的。	
设计要点指引	非机动车道路面（人行道、自行车道）	适宜路段采用面层透水混凝土、透水沥青、透水砖等透水铺装路面。
	道路附属绿地	<ol style="list-style-type: none"> 1 大于等于 2.0m 道路侧分带宜因地制宜的建设下凹式绿地。 2 在有坡度的路段，绿化带应设计微地形。 3 道路雨水径流可净化后引入两边绿地入滞蓄、排放。 4 高架桥下方绿地应结合景观要求设置雨水花园、生物滞留带等海绵措施。
	路缘石	宜采用开孔路缘石或其他形式，确保道路雨水能够顺利流入绿地。
	排水系统	<ol style="list-style-type: none"> 1 雨水口宜采用有净化功能的环保雨水口。 2 绿化带内的雨水管可采用渗透管或渗排一体管。 3 市政道路沿线可因地制宜建设雨水调蓄设施。天然河道、湖泊等自然水体应成为雨水调蓄设施的首选；土地条件许可时，也可在道路沿线适宜位置建人工雨水调蓄池。 4 道路雨水可就近引入雨水生态塘或人工湿地，进行处理或储存。
	既有道路改造要点	道路的海绵化改造主要针对附属绿地、树池、路缘石、非机动车道铺装等进行。

4.1 海绵型城市道路系统

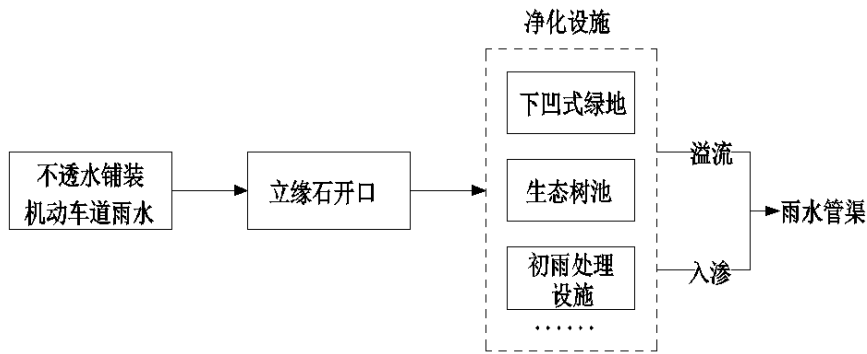
4.1.1 机动车道可采用以下排水形式，详见流程图 A：

1 不透水铺装机动车道与人行道或自行车道相邻；不透水铺装机动车道与小于 2.0m 侧分带相邻，见流程图 A1。



流程图 A1

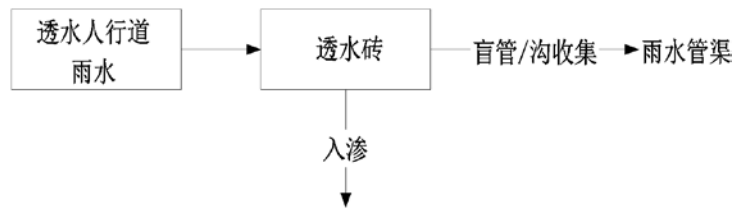
2 不透水铺装机动车道与大于等于 2.0m 侧分带/大于等于 3.0m 主辅分隔带相邻，见流程图 A2。



流程图 A2

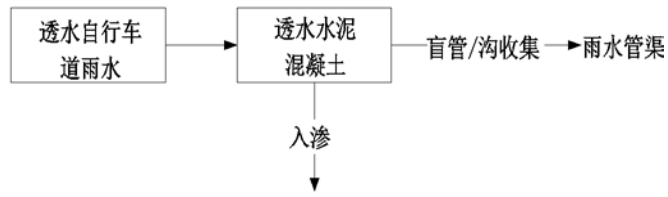
4.1.2 人行道、非机动车道可采用以下形式，详见流程图 B：

1 透水人行道见流程图 B1：



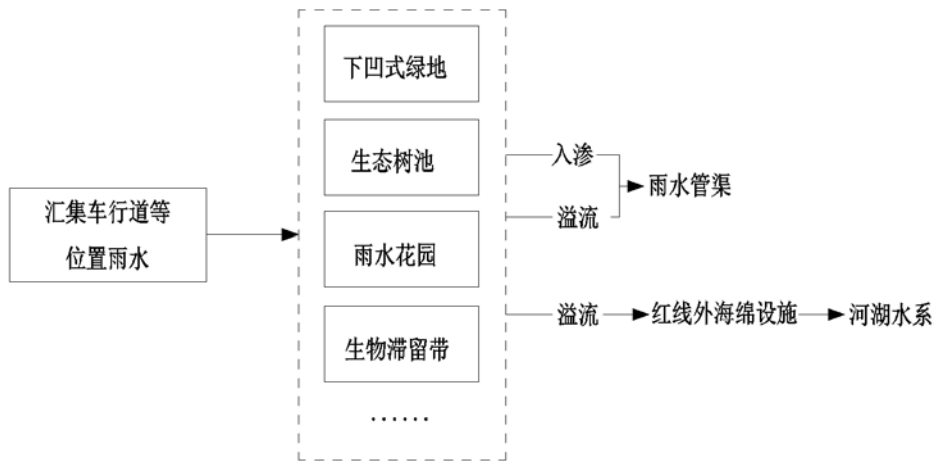
流程图 B1

2 透水自行车道，见流程图 B2:



流程图 B2

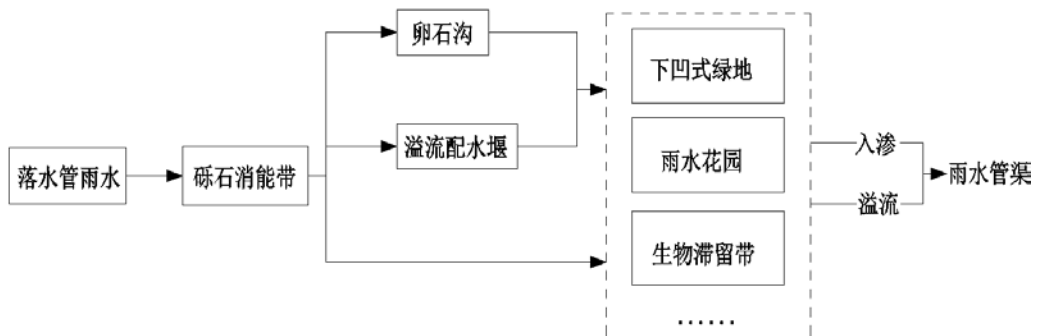
4.1.3 道路两侧绿化带宜结合地形和景观要求设计微地形和景观小品。设计时可采用以下形式，见流程图 C:



流程图 C

4.1.4 高架桥下方及立交匝道区

高架桥下方及立交匝道区绿化带宜结合地形和景观要求设计下凹式绿地、微地形和景观小品等。设计时可采用以下形式，见流程图 D:



流程图 D

4.1.5 各等级道路的海绵系统组成见表 4-2。

表 4-2 系统组成

道路等级	系统组成	系统流程图
支路	机动车道+绿化带	A
	人行道/自行车道+绿化带	B
次干路	机动车道+自行车道	A
	人行道/自行车道+绿化带	B
主干路	机动车道+绿化带	A
	人行道/自行车道+绿化带	B
	路两侧绿化带	C
	立交桥半岛绿化	D

4.1.6 既有道路海绵化改造

1 人行道、非机动车道改为透水铺装：透水铺装应设置导水盲沟/盲管，有条件的位置尚可与周边海绵设施（下凹绿地、雨水花园等）相连接，充分发挥“渗、滞、蓄、净”的海绵功能。

2 侧绿化带设置为下凹绿化带：下凹式绿带可连续设置，但现状行道树的根部树坨应予以保留，以免影响乔木的正常生长，下凹式树带内的树坨的两侧宜保证调蓄空间的通畅，否则每个封闭区域均应设置溢流口。

3 人行道设施带：当道路两侧为商铺、店面等人流出入频繁或设施带有非机动车停车需求时，设施带可设置为隐蔽式储水带，即设施带正常下凹，储水空间中填充碎石或卵石，其上盖板。如此设置，设施带可供行人正常通行和放置垃圾桶等小型市政公用设施。

4 人行道外侧压条抬高：既有道路如果存在人行道外侧有高于人行道的现状绿化退缩带，可以把压条抬高，从“滞”和“蓄”两个方面控制雨水，使外侧绿化带雨水滞留在绿化带内，从而达到减缓降水进入排水系统的速度。

5 高架桥下方及立交匝道区：高架桥下方及立交匝道区绿化带可结合地形和景观要求改造为下凹式绿地、雨水花园、生物滞留带等。绿化带海绵化改造后，废除原落水消能井，在落水管口下方铺设砾石缓冲带。改造时可采用流程图 D 的形式。

4.2 城市道路中海绵技术设施组合

4.2.1 单幅路海绵技术设施布置图

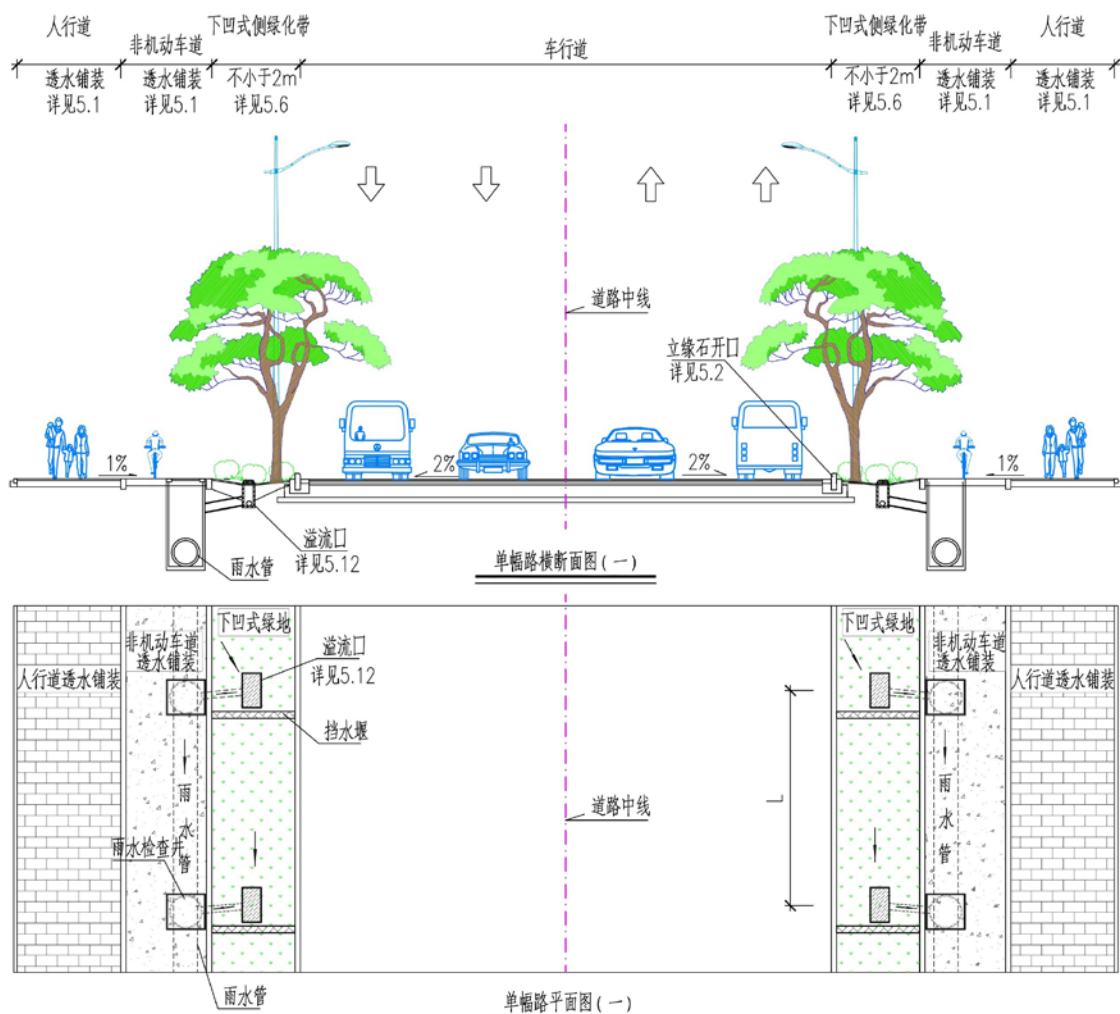


图 4-1 单幅路海绵技术设施布置图（一）

说明：

1 排水方式：非机动车道、人行道及车行道雨水汇流至下凹式侧绿化带（内设透水软管贯穿的溢流口，溢流口连接管连接至附近雨水检查井）；土层含水饱和后水位上升，当水位高于溢流口溢流标高时，排入下游雨水管道系统排走。

2 L 为雨水口间距，具体数值应根据路面、人行道、雨水流量及绿地容纳水量确定。

3 当道路纵坡大于 1% 时，应在溢流口下游设置挡水堰以减缓流速并增加雨水渗透量。

4 当设置下凹式侧绿化带时，侧绿化带宽度不宜小于 2m。

5 本图对应 4.1.1 章节流程图 A2、流程图 B、流程图 C。

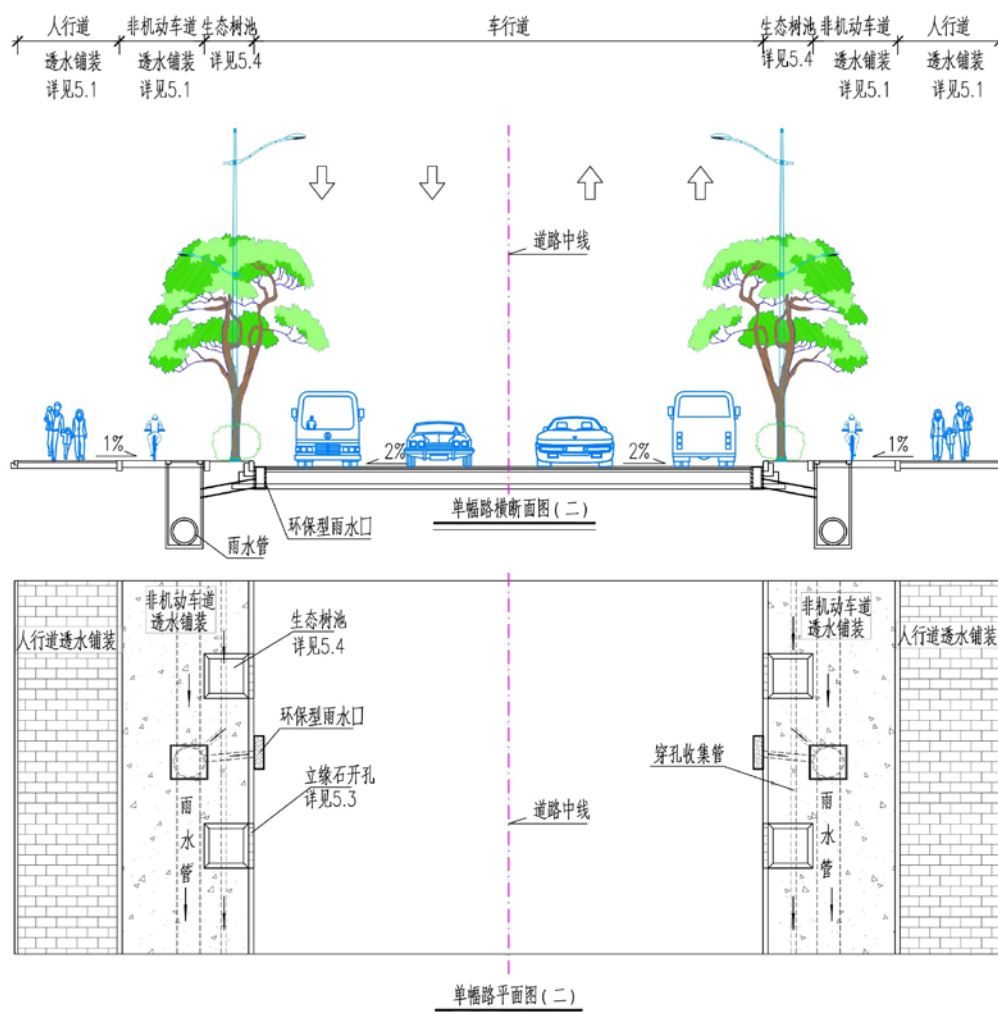


图 4-2 单幅路海绵技术设施布置图（二）

说明：

1 当道路范围内绿化设施只设置树池时，树池采用生态树池，树池靠车行道侧立缘石开孔，以便路面雨水能够进入树池下渗和滞留。

2 本图对应 4.1.1 章节流程图 A1、流程图 B。

4.2.2 双幅路海绵技术设施布置图

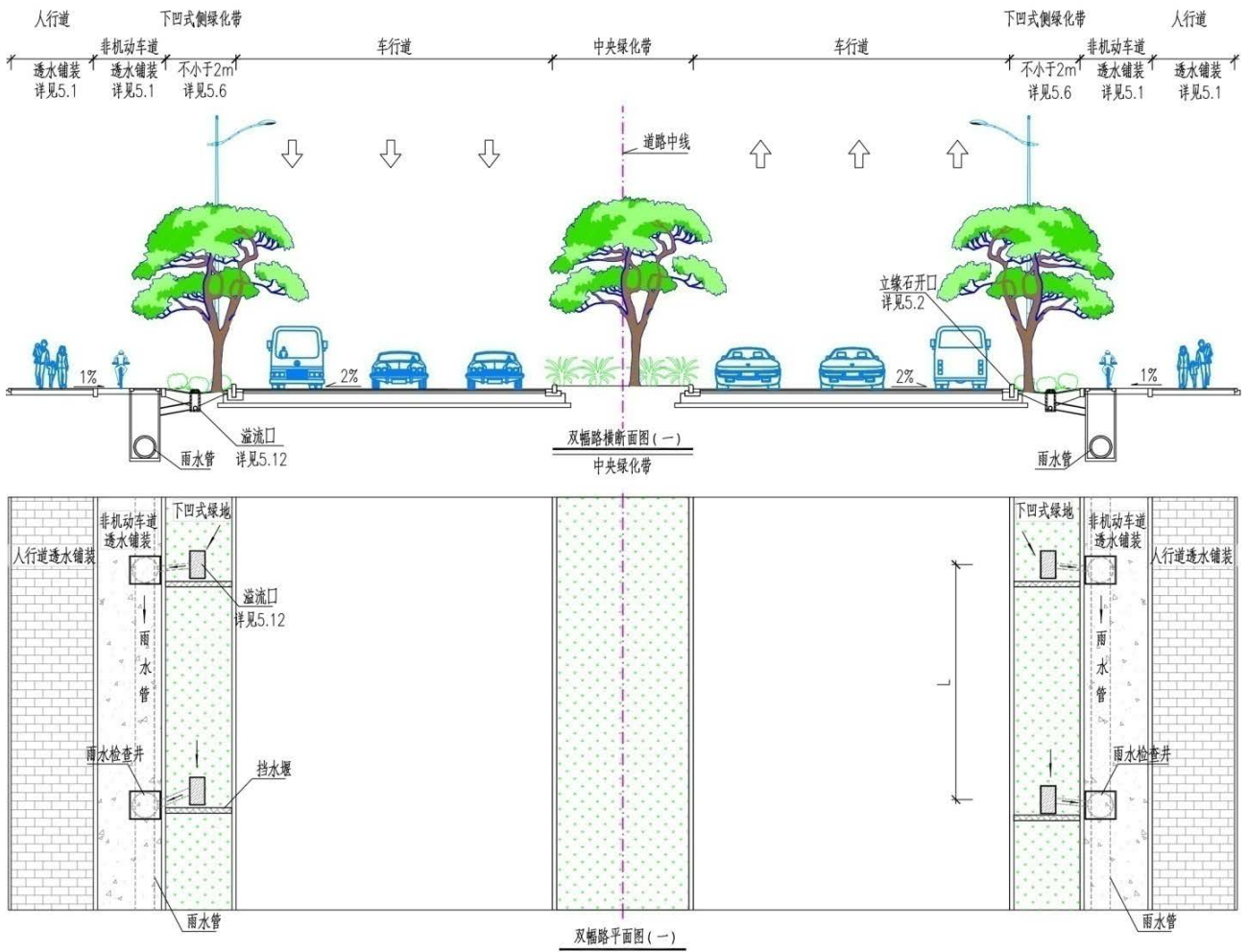


图 4-3 双幅路海绵技术设施布置图

说明：

1 排水方式：非机动车道、人行道及车行道雨水汇流至下凹式侧绿化带（内设透水软管贯穿的溢流口，溢流口连接管连接至附近雨水检查井）；土层含水饱和后水位上升，当水位高于溢流口溢流标高时，排入下游雨水管道系统排走。

2 L 为雨水口间距，具体数值应根据路面、人行道、雨水流量及绿地容纳水量确定。

3 当道路纵坡大于 1% 时，应在溢流口下游设置挡水堰以减缓下凹式绿地内水流流速并增加雨水渗透量。

4 当设置下凹式侧绿化带时，侧绿化带宽度不宜小于 2m。

5 本图对应 4.1.1 章节流程图 A2、流程图 B、流程图 C。

4.2.3 四幅路海绵技术设施布置图

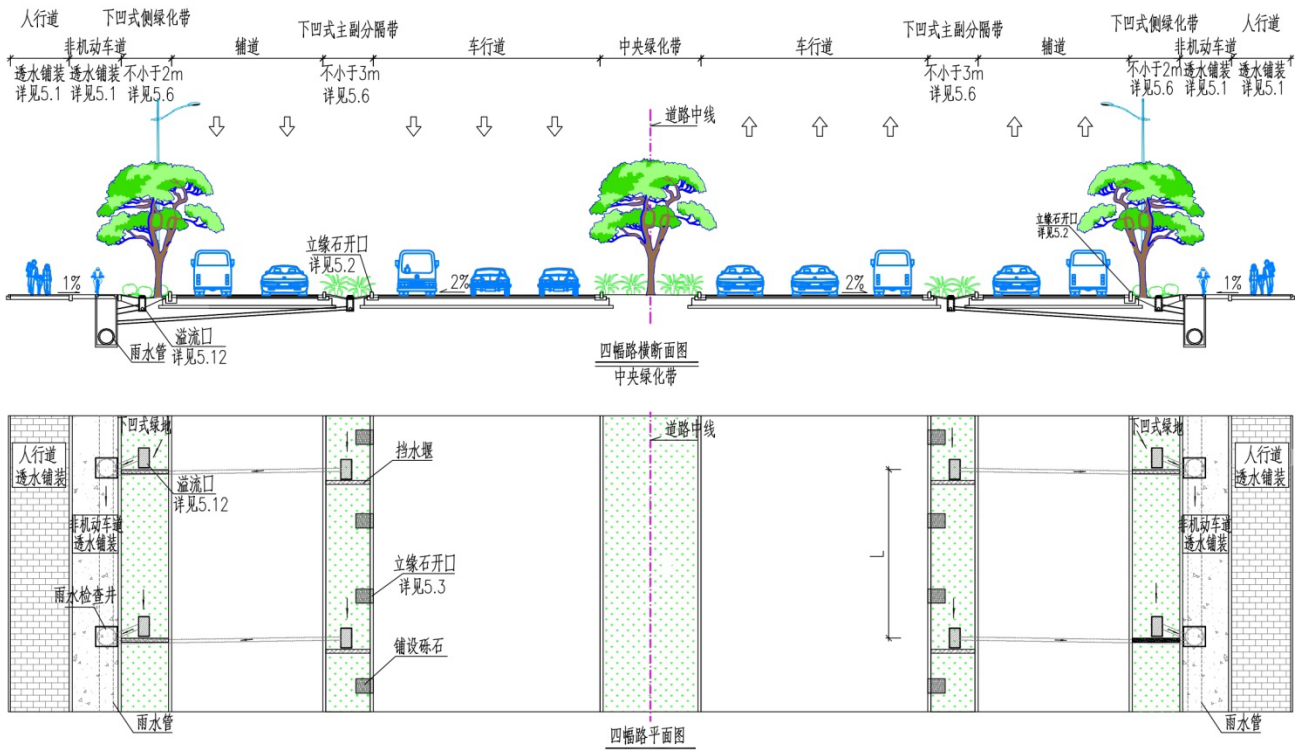


图 4-4 四幅路海绵技术设施布置图

说明：

1 排水方式：非机动车道、人行道及车行道雨水汇流至下凹式侧绿化带（内设透水软管贯穿的溢流口，溢流口连接管连接至附近雨水检查井）；土层含水饱和后水位上升，当水位高于溢流口溢流标高时，排入下游雨水管道系统排走。

2 L 为雨水口间距，具体数值应根据路面、人行道、雨水流量及绿地受纳水量确定。

3 当道路纵坡大于 1% 时，应在溢流口下游设置挡水堰以减缓下凹式绿地内水流流速并增加雨水渗透量。

4 当设置下凹式侧绿化带时，侧绿化带宽度不宜小于 2m。

5 立缘石开口大样详见 5.2 章节。

6 本图对应 4.1.1 章节流程图 A2、流程图 B、流程图 C。

4.2.4 高架道路下方海绵技术设施布置图

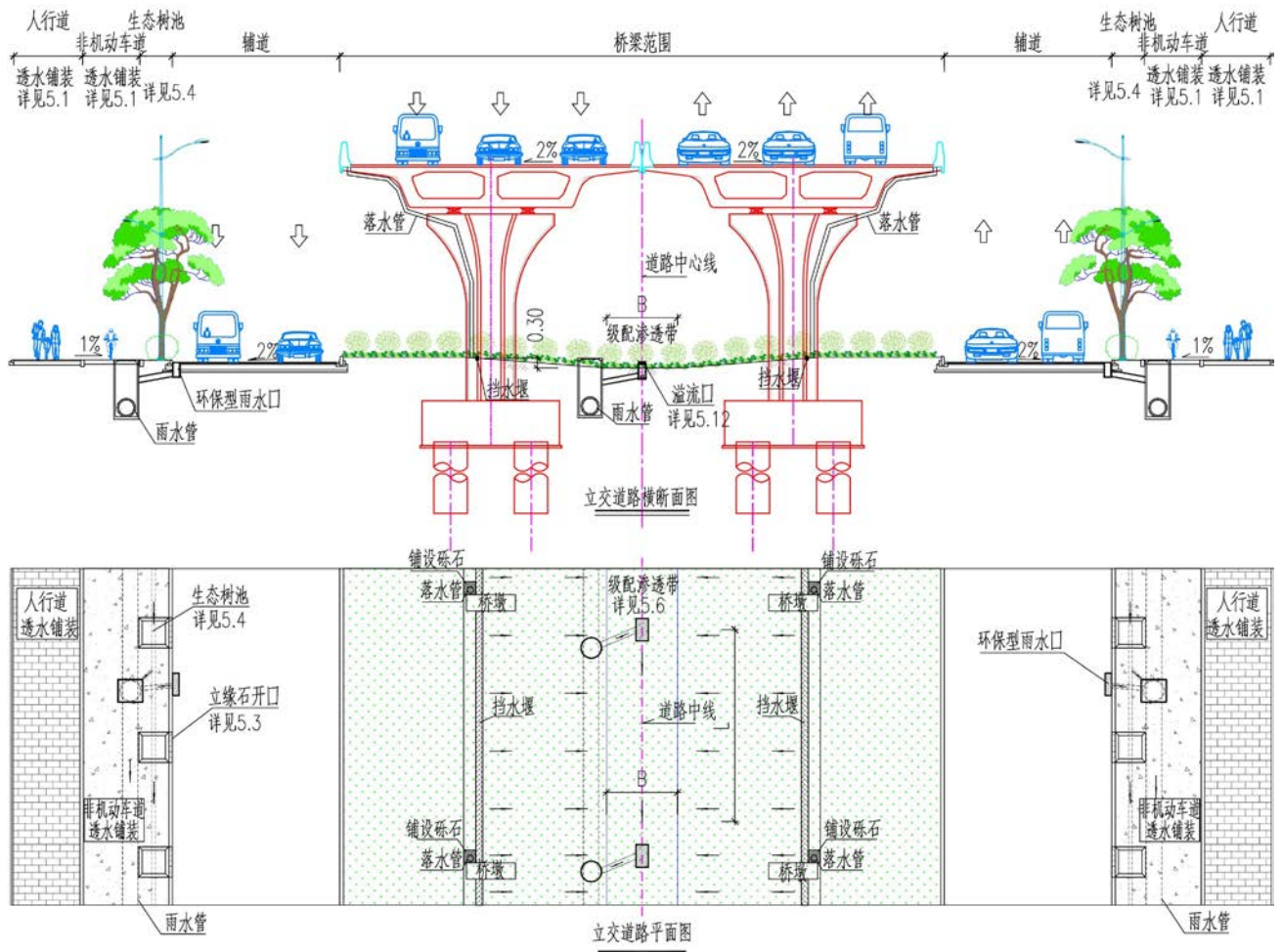


图 4-5 高架道路下方海绵技术设施布置图

说明：

1 排水方式：1)、树池采用生态树池，树池靠车行道侧立缘石开口，以便路面雨水能够进入树池下渗和滞留。2)、立交桥下方中央绿化带内结合景观要求设置下凹式绿地，下凹式绿地设置一定宽度的级配渗透带（内设透水软管贯穿的溢流口，溢流口连接管连接至附近雨水检查井）；落水管下方设置砾石消能带，砾石消能带内侧设置溢流挡水堰（堰顶应保持水平），以便落水管内雨水能够通过溢流挡水堰均匀汇集至内侧下凹式绿地。土层含水饱和后水位上升，当水位高于溢流口溢流标高时，排入下游雨水管道系统排走。

2 L 为雨水口间距，具体数值应根据路面、人行道、雨水流量及绿地受纳水量确定；级配渗透带宽度 B 应根据汇入雨水面积及级配材料的渗透系数等因素，经径流控制计算后确定。

3 本图对应 4.1.1 章流程图 A1、流程图 B、流程图 D。

4.2.5 立交互通海绵技术设施布置图

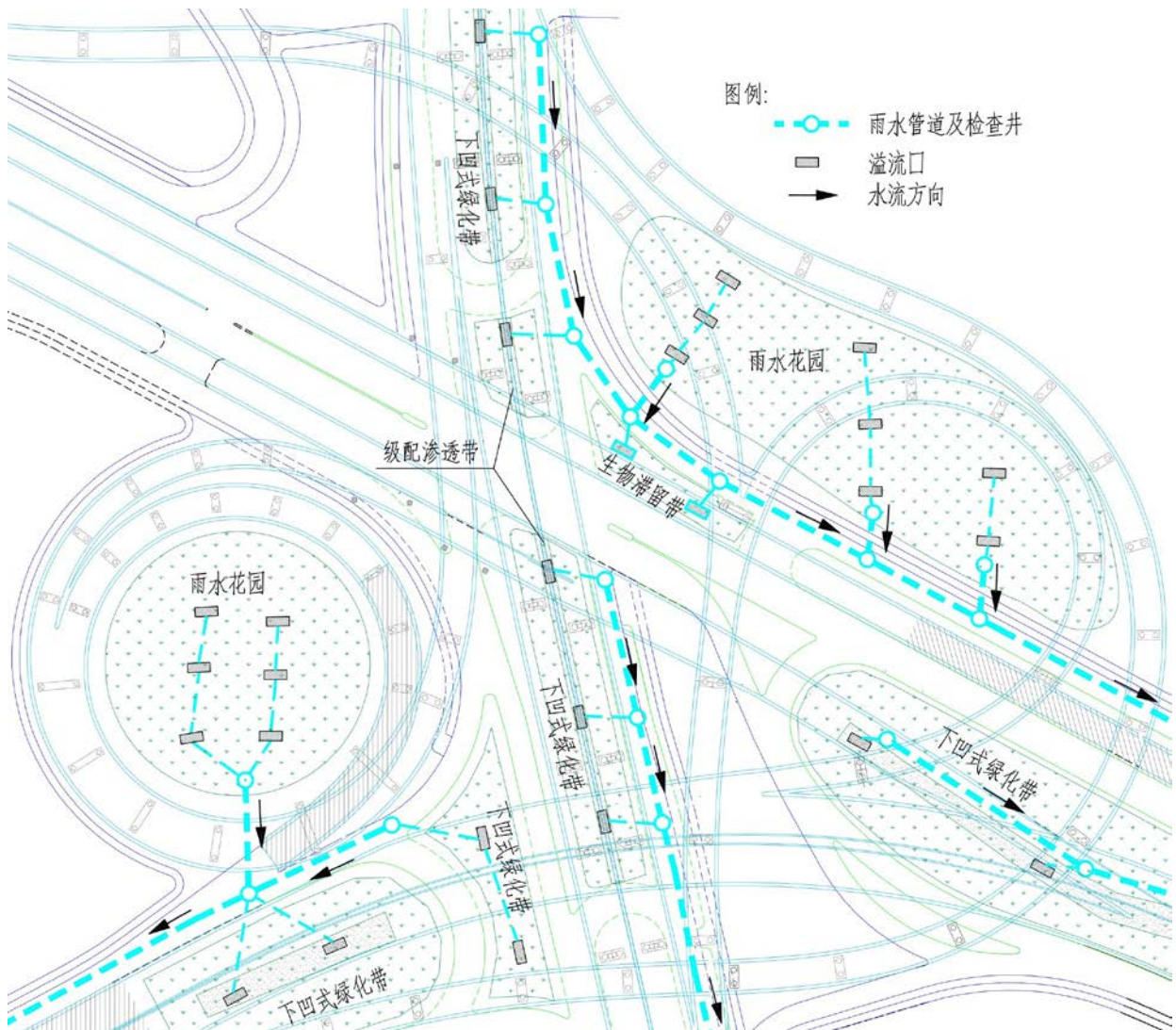


图 4-6 立交互通海绵技术设施布置图

说明：

1 立交桥下方中央绿化带：可结合景观要求设置下凹式绿地，下凹式绿地设置一定宽度的级配渗透带，落水管下方设置砾石消能带，砾石消能带内侧设置挡水堰（详见 4.1.4 章节）。土层含水饱和后水位上升，当水位高于溢流口溢流标高时，排入下游雨水管道系统排走。

2 立交匝道区域：可根据景观要求因地制宜地设置形状各异的低影响开发设施，如生物滞留带、下凹式绿地、雨水花园、雨水塘等设施。当立交匝道红线区外有水塘/湿地等可利用时，亦可将立交匝道区内低影响开发设施与区外水塘/湿地等相连接，以便充分发挥相关低影响开发设施的功能。

4.2.6 道路交叉口海绵技术设施布置图

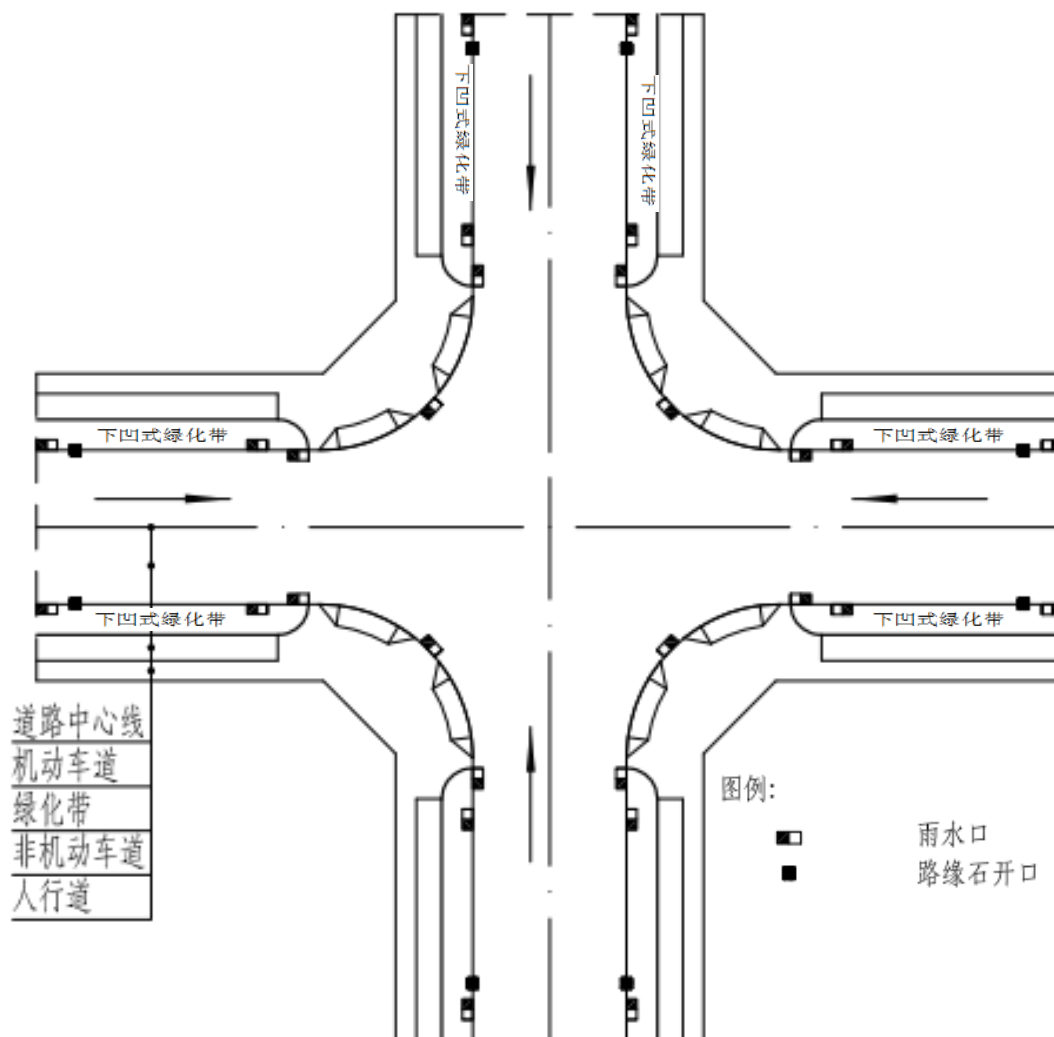


图 4-7 十字型交叉口海绵技术设施布置图

说明：

- 1 绿化带内雨水口采用溢流式雨水口，路面上雨水口采用混凝土平式雨水口/混凝联合式雨水口。
- 2 图中雨水口、路缘石开口位置仅为示意，具体需根据实际交叉口处道路竖向标高确定雨水口、路缘石开口准确位置。
- 3 若道路最低点处无路缘石开口/路缘石开口数量较少收水能力不足时，则根据汇集水量大小在最低点路面增设混凝土平式雨水口/混凝联合式雨水口以防止路面积水。
- 4 雨水口根据《室外排水设计规范》及《预制装配式钢筋混凝土雨水口标准图集》确定。

4.2.7 公交车站海绵设施布置图

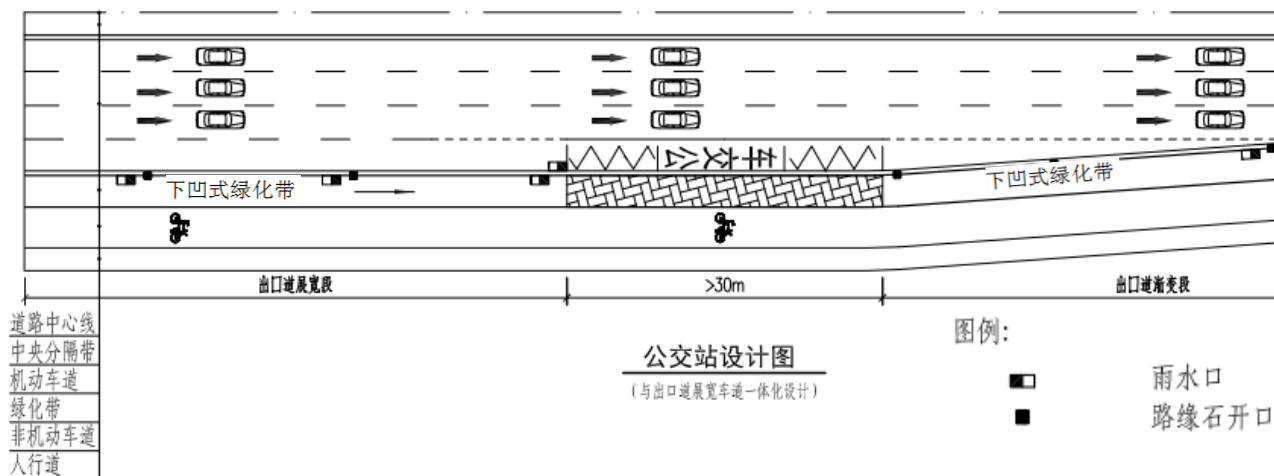


图 4-8 公交车站海绵设施布置图

说明:

1 公交车站上游处在路面增设雨水口，及时收水，以防止公交车站积水。下游则可通过路缘石开口使雨水进入绿化带，多余雨水溢流走。

2 绿化带内雨水口采用溢流式雨水口，路面上雨水口采用混凝土平式雨水口/混凝联合式雨水口。

3 雨水口的选用需根据《室外排水设计规范》及《预制装配式钢筋混凝土雨水口标准图集》确定。

5 设施设计

海绵城市建设低影响开发技术按主要功能一般可分为渗透、储存、调节、转输、截污净化等几类。通过各类技术的组合应用，可实现径流总量控制、径流峰值控制、径流污染控制、雨水资源化利用等目标。工程实践中，应结合不同区域水文地质、水资源等特点及技术经济分析，按照因地制宜和经济高效的原则选择低影响开发技术及其组合系统。

5.1 透水铺装

5.1.1 人行道、非机动车道设置要求

不同路面结构交接带及道路外侧宜设置绿化带，便于低影响开发设施布置及路面雨水收集排放。透水路面结构自上而下组成面层、找平层、基层、垫层、防水隔离层。面层宜采用透水砖、透水沥青、透水混凝土，找平层宜采用干硬性水泥砂浆，基层宜选用透水水泥混凝土、透水水泥稳定碎石。垫层宜采用粗砂、砂砾、透水级配碎石等透水性好的粒料类材料。

表 5-1 人行道、非机动车道铺装结构组成表

结构层	功能	材料
面层	直接承受荷载、透水、贮存、抗磨耗、抗滑	透水砖、透水沥青、透水水泥混凝土
找平层	透水、施工找平、连接面层与基层	干硬性水泥砂浆
基层	主要承受荷载、透水、贮水	透水水泥混凝土、透水水泥稳定碎石
垫层	防止渗入路床的水或地下水因毛细现象上升，同时具有承载、透水作用	粗砂、砂砾、透水级配碎石

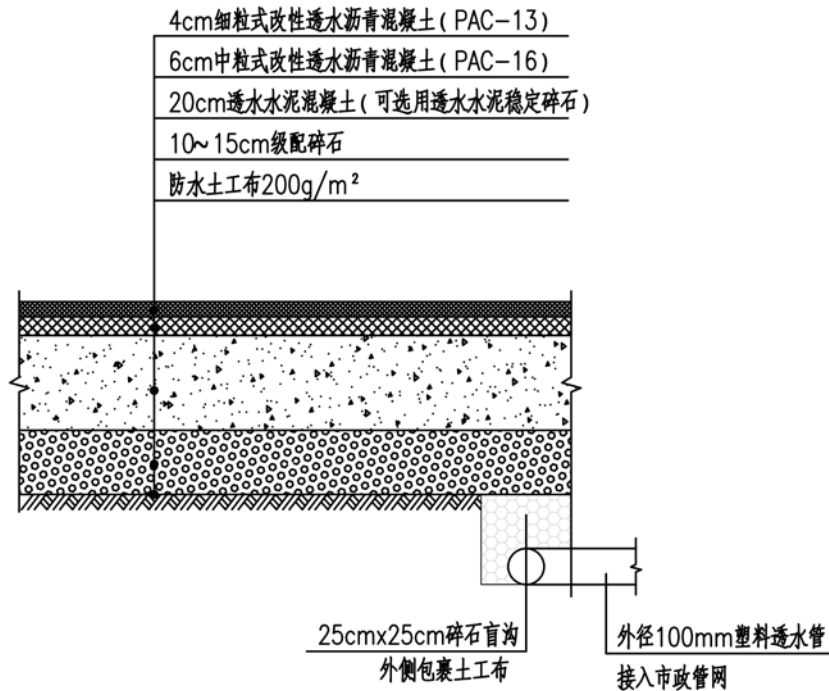


图 5-1 人行道、非机动车道铺装基本结构图

1 面层材料

应符合透水水泥混凝土应满足《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJT135-2009、透水沥青应满足《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190-2012、《城镇道路路面技术规范》CJJ169-2012 的要求。

透水砖分为：

1) 普通透水砖：这类透水砖是由普通碎石的多孔混凝土材料经压制而成的，应用在街区人行步道、广场。

2) 陶瓷透水砖：利用陶瓷原料经筛分选料，组织合理颗粒级配，添加结合剂后，经成型、烘干、高温烧结而形成的优质透水建材。

3) 聚合物纤维混凝土透水砖：聚合物纤维混凝土透水砖的材质主要是花岗岩石骨料、水泥聚合物增强剂、高强水泥等，它是在掺合聚丙烯纤维的基础上再搅拌后经压制而成的，应用于市政、重要工程。

4) 生态砂基透水砖：生态砂基透水砖的原理是经过破坏水的表面张力而到达透水的效果，可以有用的处理传统透水资料中呈现的孔隙阻塞的问题。应用于国家重点工程的建设。

2 基层材料

基层应选用透水级配碎石、透水水泥混凝土、透水水泥稳定碎石基层，厚度宜为 150~

300mm。

透水级配碎石应符合以下要求：

- 1) 透水级配碎石适用于土质均匀、承载能力较好的土基。
- 2) 基层顶面压实度应达到 95% 以上（重型击实标准）。
- 3) 透水级配碎石集料压碎值应不大于 26%（底基层不大于 30%）；最大粒径不宜大于 26.5mm；集料中小于等于 0.075mm 颗粒含量不超过 3%。
- 4) 透水级配碎石有效孔隙率大于等于 15%。

表 5-2 透水级配碎石基层集料级配表

筛孔尺寸 (mm)	26.5	19	13.2	9.5	4.75	2.36	0.075
通过质量百分率 (%)	100	85~95	65~80	55~70	55~70	0~2.5	0~2

透水水泥混凝土应符合以下要求：

- 1) 透水水泥混凝土的性能要求应符合《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135-2009 规定。
- 2) 当透水水泥混凝土作为基层时，应满足抗压强度 $\geq 20\text{MPa}$ ，弯拉强度 $\geq 2.5\text{MPa}$ 的要求。

透水水泥稳定碎石应符合以下要求：

- 1) 透水水泥稳定碎石适用于一般土基。透水水泥稳定碎石基层强度要求：保湿养护 6d、浸水 1d 后无侧限抗压强度 2.5~3.5MPa。
- 2) 透水水泥稳定碎石基层集料压碎值不大于 30%；最大粒径不宜大于 31.5mm；集料中小于等于 0.075mm 颗粒含量不超过 2%。
- 3) 透水水泥稳定碎石有效空隙大于等于 15%。
- 4) 透水水泥稳定碎石基层配合比参考范围：水灰比 0.38 左右，水泥用量 178~190kg/m³，碎石用量 1600kg/m³ 左右。

3 垫层

垫层可选用粗砂、砂砾、透水级配碎石。垫层材料厚度宜为 80mm。粗砂、砂砾、透水级配碎石的要求应符合《城镇道路路面设计规范》CJJ169。

5.1.2 相关设计

透水铺装按照面层材料不同可分为透水砖、透水水泥混凝土和透水沥青混凝土。透水铺装主要适用于人行道、非机动车道与小区道路等。

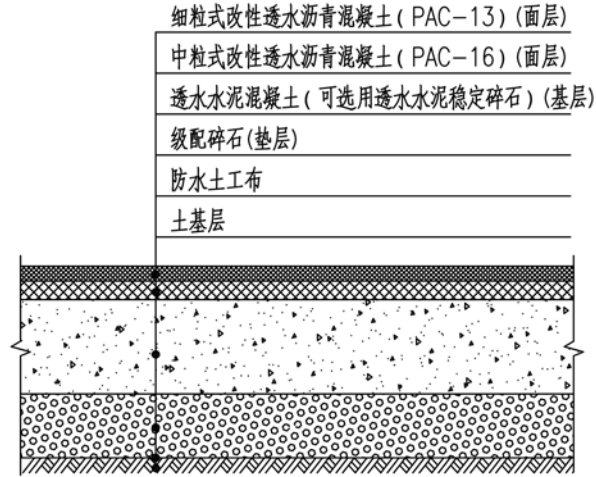


图 5-2 透水沥青典型路面结构示意图

说明:

- 1 透水沥青混凝土 PAC 相关技术指标详见《透水沥青路面技术规程》

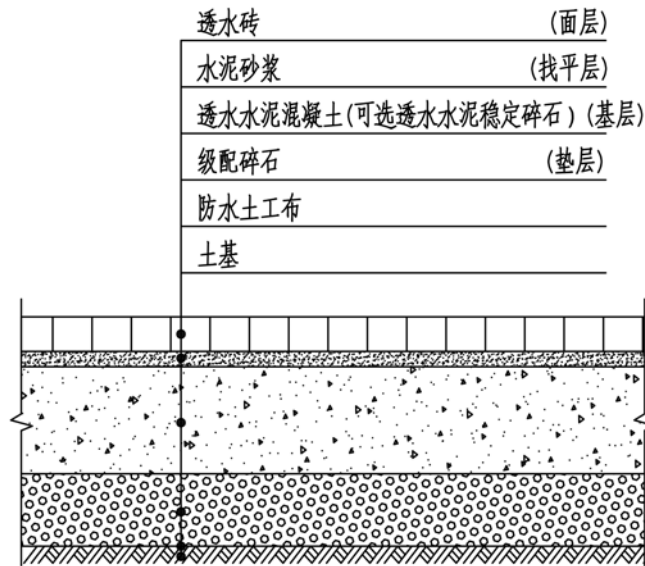


图 5-3 透水砖典型结构示意图

说明:

- 1 透水砖抗压强度等级不小于 C40，有停车人行道透水砖抗压强度等级不小于 C50。
- 2 透水砖应满足以下技术要求:抗折强度 \geq Cc4.0，防滑性能(BPN) \geq 65。

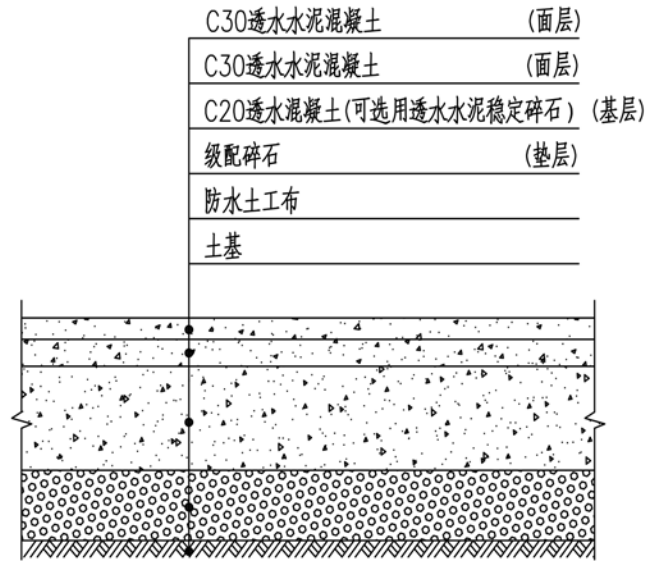


图 5-4 透水混凝土典型结构示意图

说明：

- 1 透水水泥混凝土应满足《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJT135-2009 的要求。
- 2 透水水泥混凝土施工后必须进行保湿养护，且养护时间不得小于 14 天。
- 3 透水水泥混凝土应满足：耐磨性 $\leq 30\text{mm}$ ，透水系数 $\geq 0.5\text{mm/s}$ （ 15°C ），连续孔隙率 $\geq 10\%$ ，为面层时抗压强度 $\geq 30\text{MPa}$ ，为基层时抗压强度 $\geq 20\text{MPa}$ 。
- 4 其它透水混凝土指标要求详见《透水水泥混凝土路面技术规程》，其余各结构层材料技术指标要求详见《城镇道路路面技术规范》。

5.2 立缘石开口大样

路缘石设置在中间分隔带、两侧分隔带及路侧带两侧，分为立缘石和平缘石。为实现雨水在绿化带等位置的蓄、滞、净功能，高出路面的路缘石应设置不同形式的开口方式，路面雨水通过不同形式的路缘石进入下凹式绿地、雨水花园等。

5.2.1 普通立缘石开口样式

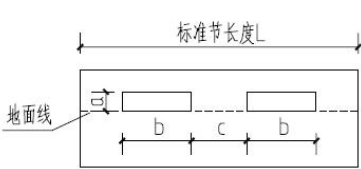


图 5-5 立缘石开口方式（一）

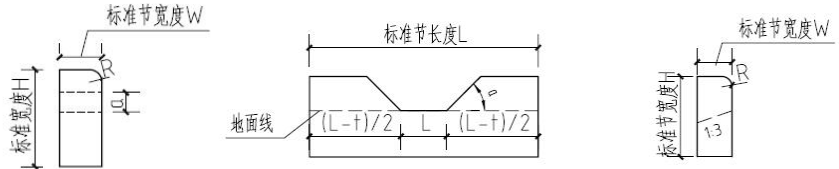


图 5-6 立缘石开口方式（二）

表 5-3 材料开口方式推荐等级

	花岗岩	混凝土
方式一	☆☆☆	☆☆☆☆☆
方式二	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆

表 5-4 缘石开口推荐尺寸一览表

开口方式	尺寸一 (cm)	尺寸二 (cm)	备注
方式一	a=7, b=25, c=2	a=8, b=20, c=20	所列尺寸为目前常用尺寸，开口间距可以根据道路宽度确定。
方式二	t=20, a=45°	t=20, a=53°	

说明：

- 1 路缘石规格 L、W、H、弧度半径 R 由实际情况确定。
- 2 路缘石开口尺寸 a、b、c、d、t 值以及路缘石开口间隔根据服务汇水面积确定，同时要考虑路缘石的承载力，开口不宜过大、过密。
- 3 立缘石开口处平时宜适当下凹，以增大开口过水能力放置路面积水。
- 4 立缘石开口部位应安装低碳钢丝网拦截路面垃圾。
- 5 当路面采用透水铺装时，立缘石开口可位于地面线以下。
- 6 路缘石常用指标参数可参见图集 05MR404 《城市道路-路缘石》。

5.2.2 格栅式立缘石开口样式

当路面垃圾较多时,可采用在路缘石开口处增加格栅的做法以阻挡较大的垃圾进入下凹式绿地。

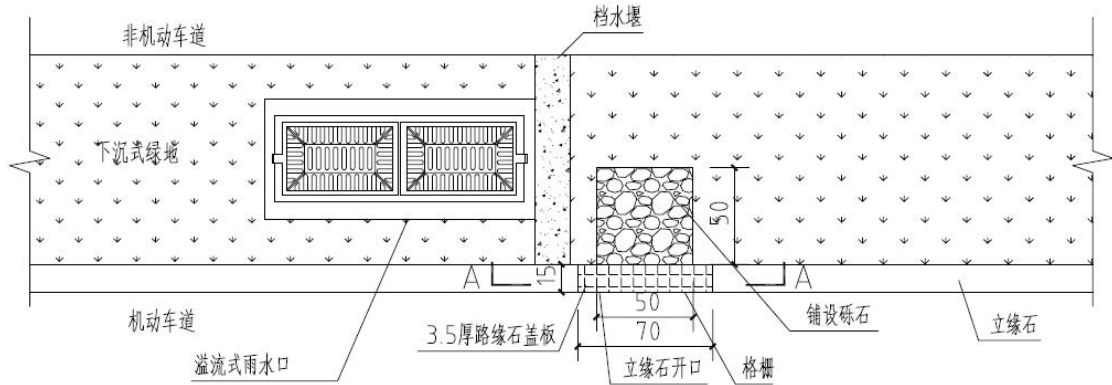


图 5-6 立缘石开口及下凹式绿化带平面示意图(单位: cm)

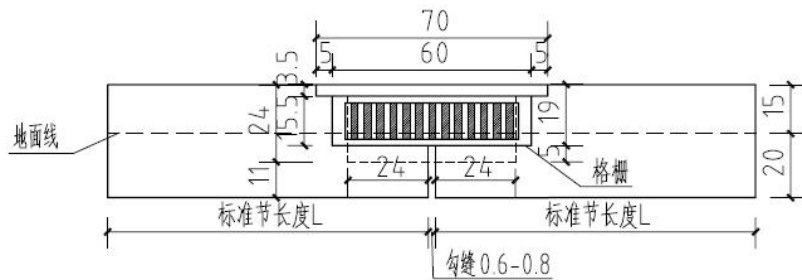


图 5-7 15×35 石质立缘石立面图(单位: cm)

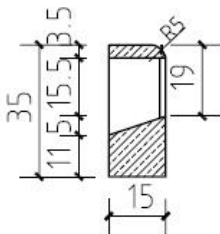


图 5-8 15×35 石质立缘石截面图(单位: cm)

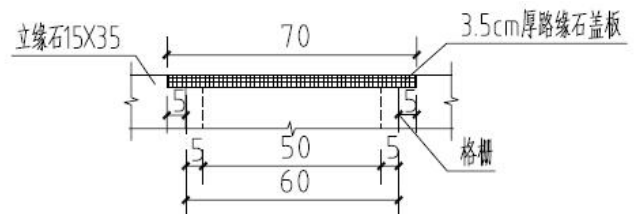


图 5-9 A-A 断面图

说明:

- 1 当道路纵坡大于 1%时,生物滞留设施应设置挡水堰。
- 2 本图尺寸标注均以厘米计。

5.3 初期雨水弃流井大样

初期降雨时，前 4~8mm 的雨水一般污染较为严重，因此需设置一定数量的初期雨水弃流井，特别是工业区等污染较为严重的道路范围，将初期雨水收集至污水管道。

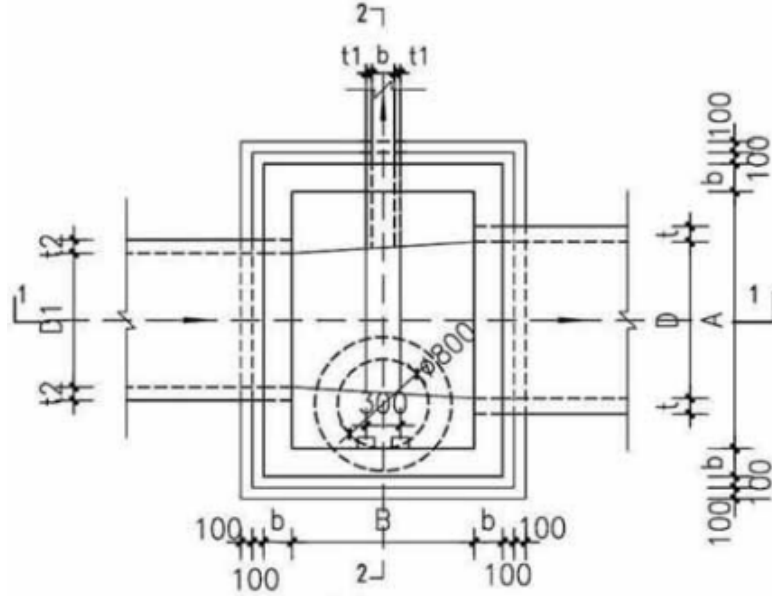


图 5-10 初期雨水弃流井井室平面图

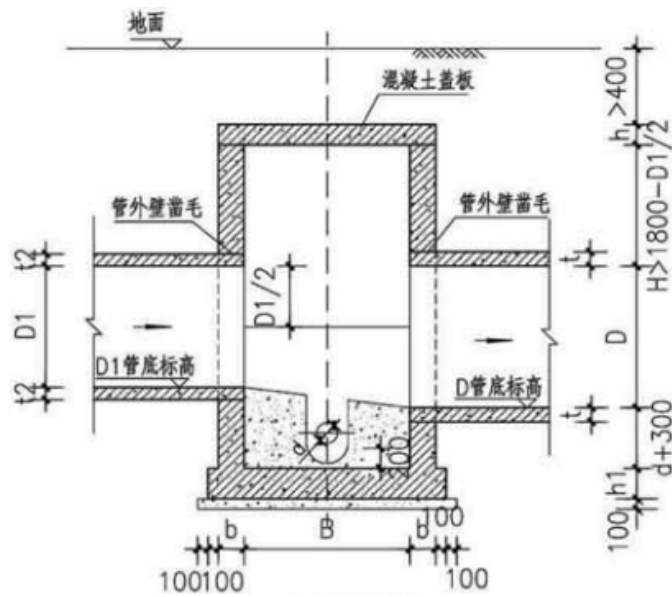


图 5-11 初期雨水弃流井 1-1 剖面图

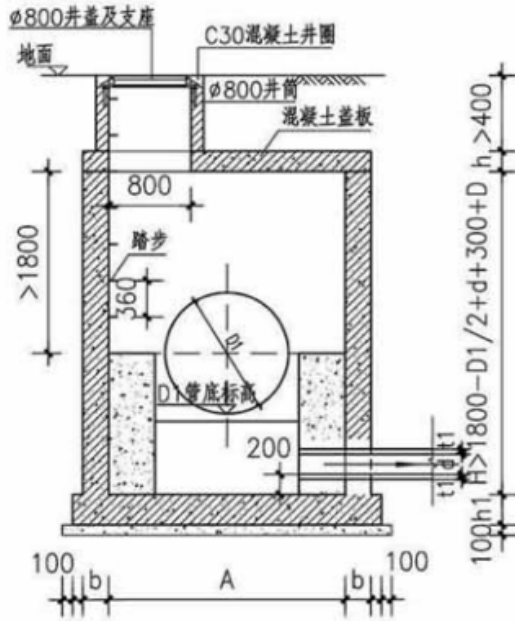


图 5-12 初期雨水弃流井 2-2 剖面图

表 5-5 井室尺寸表 (mm)

管径(mm)	各部分尺寸(mm)				
D/D1	A	B	b	h1	d
800	1100	1600	250	250	200
900	1200				
1000	1300				
1100	1400				
1200	1500				

说明:

1 流槽高度: 上下游相同管径的管道连接时, 流槽顶与管中心平; 上下游不同管径的管道连接时, 流槽顶一般与小管中心平。

2 雨水弃流管根据弃流量要求, 进口处可局部适当封堵以缩小过水断面, 宜可设置调流阀调节弃流流量。

3 初期雨水弃流井应设置在雨水管道系统内(工业区道路等污染较为严重的区域应设置初期雨水弃流设施), 弃流管连接至污水管道, 弃流井间距应根据道路宽度、路面类型、初雨弃流厚度等综合分析确定。

5.4 生态树池

5.4.1 水泥树池大样

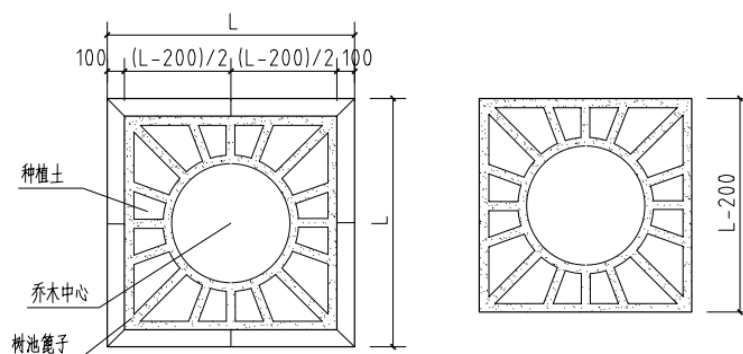


图 5-13 水泥树池平面图

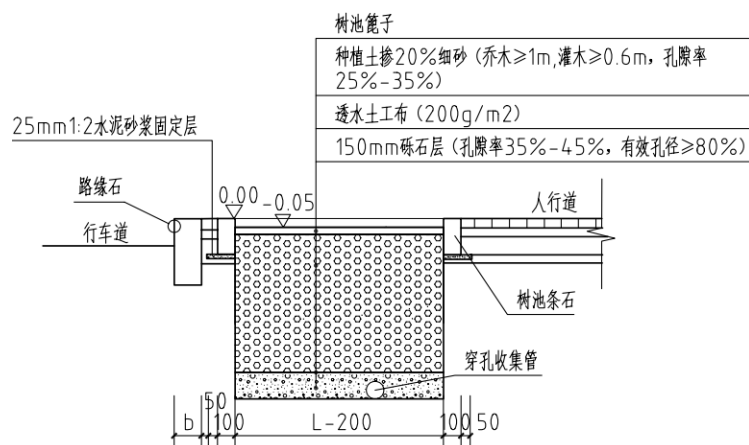


图 5-14 水泥树池剖面图

说明：

- 1 本图除标高外尺寸单位均为 mm。
- 2 水泥树池适宜于种植土渗透能力低的区域，种植土低于路面 100mm，防止因雨水冲刷导致泥水溢出影响美观，绿化种植应贴近路缘石。
- 3 树池篦子盖板造型应结合当地区域特色并满足植物生长需求，树池篦子宜厚度大于 40cm 承载力应达 2.5KN 以上，溺水面积应大于 80%，树池篦子颜色应与周边环境相协调。
- 4 穿孔收集管、溢水管可采用 UPVC、PPR、双螺纹渗管或双壁波纹管等材料，穿孔收集管管径大于 DN100，开孔率应控制在 1%~3% 之间。

5.4.2 净化型生态树池大样

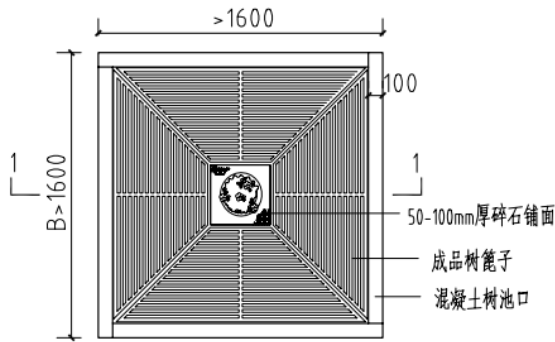


图 5-15 净化型生态树池剖面图

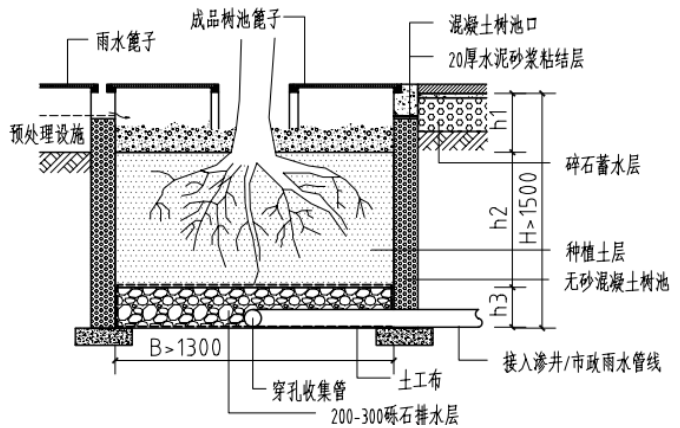


图 5-16 净化型生态树池剖面图

说明：

1 本图尺寸单位均为 mm。

2 净化型生态树池适用于市政道路或铺装等径流污染严重区域，可结合场地条件布置预处理设施；

3 生态树池 B 值、H 值应根据项目蓄渗容积经计算由设计人员确定，h1 值、h2 值、h3 值及每层填料配比，材料规格应根据项目对水体要求由设计人员确定，图上为参考值。

4 生态树池外侧及底部填料层中间应设置透水土工布，防止周围原土侵入，土工布规格 200~300g/m²，土工布搭接宽度不应少于 200mm。

5 进水管、排水管，穿孔收集管可采用 UPVC、PPR 等材料，双螺纹渗管或双壁波纹管等材料，穿孔收集管管径大于 DN150，开孔率应控 1%~3% 之间，无砂混凝土的孔隙率应大于 20%。

6 防渗层可选用 SBS 卷材土工布、PE 防水毯、GCL 防水毯、也可选用 HYP-GCL45 减渗毯或大于 300mm 厚粘土。

5.5 生态型高位花坛

高位花坛适用范围主要用于道路人行道或退缩带，具有一定的城市景观功能。位于人行道/商业街上的高位花坛尚可供行人休憩。

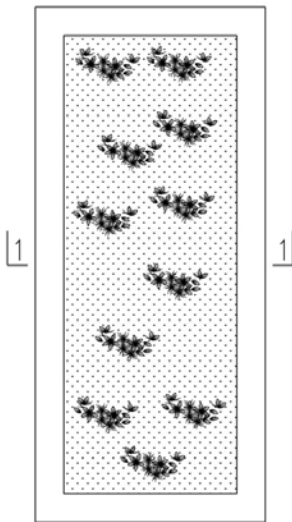


图 5-17 生态型高位花坛平面图

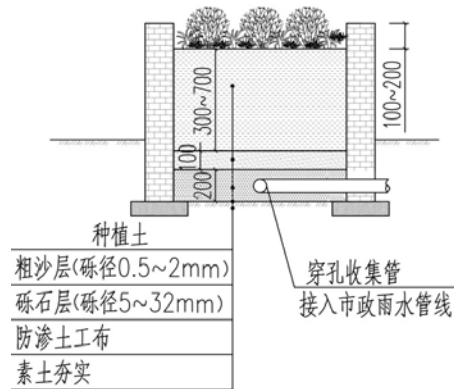


图 5-18 生态型高位花坛 1-1 剖面图

说明：

- 1 蓄水层深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能来确定，一般为 100~200mm，种植土层应符合植物种植及园林绿化。
- 2 底部填料层中间应设置透水土工布，防止周围原土侵入，土工布规格 200~300g/m²，土工布搭接宽度不应少于 200mm。
- 3 穿孔收集管可采用 UPVC、PPR 等材料，双螺纹渗管或双壁波纹管等材料，穿孔收集管管径大于 DN150，开孔率应控 1%~3% 之间。
- 4 当高位花坛面积较大时，尚需根据集雨量设置一定数量的雨水溢流口，以防土壤下渗不及时，雨水外溢至路面。

5.6 下凹式绿地

下凹式绿地适用于宽度大于 2 米的城市道路。

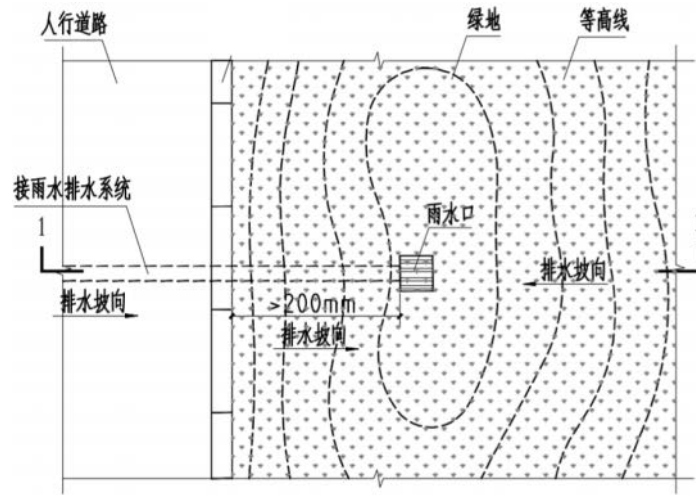


图 5-18 下凹式绿地做法（平面图）

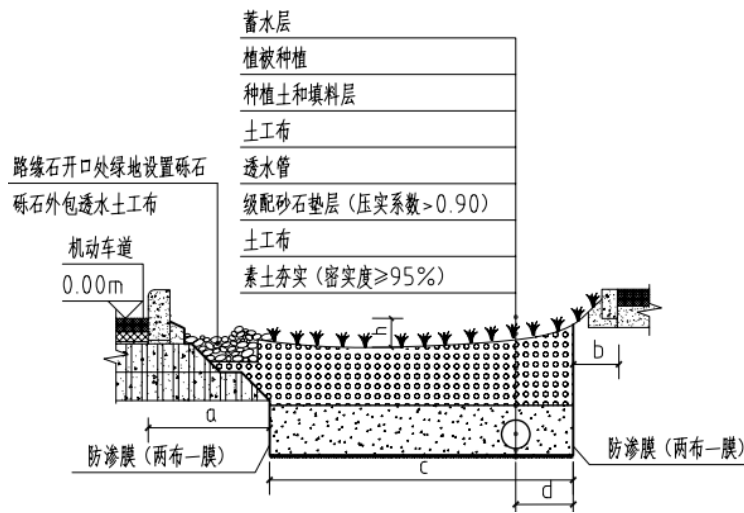


图 5-19 下凹绿化带节点一大样图

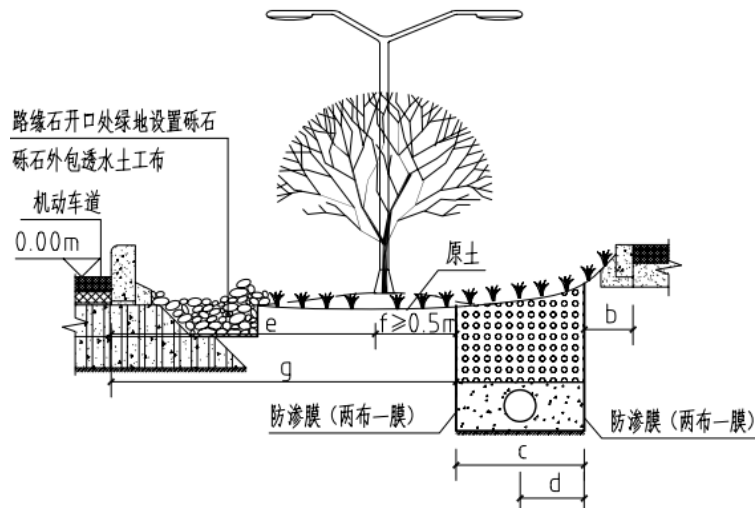


图 5-20 下凹绿化带节点二大样图

说明：

- 1 下凹绿化带纵坡坡度与道路一致。
- 2 下凹绿化带低于周边最低路面，下凹深度 h 宜取 100~300mm， H 为有效水深，宜取 50~150mm，雨水滞留时间一般不应大于 24h。
- 3 换填位置距绿化带边缘距离 a 和 b 根据具体路基情况而定；换填宽度 c 等于绿化带宽度减去 a 和 b ；导流软管的位置不影响树木和路灯的设置；树木和路灯周围不进行换填。
- 4 溢流式雨水口避开树木和路灯设置；雨水口间距根据汇水面积计算确定；雨水口周围铺设鹅卵石，以免其损坏或造成隐患。
- 5 道路雨水通过开口路缘石分散进入下凹绿化带，在开口路缘石处应设置缓冲措施。
- 6 种植土一般由砂、堆肥和壤质土混合而成，渗透系数 $\geq 1 \times 10^{-5} \text{m/s}$ 。其重要成分中砂子含量为 60%~85%，有机成分含量为 5%~10%。黏土含量不超过 5%；碎石粒径范围为 5~20mm。
- 7 种植土厚度取 200mm~450mm 具体依据种植植物而定；砾石层厚度应大于导流软管直径，导流软管位于砾石层顶部时，下部砾石层可发挥蓄水功能。
- 8 所有下凹式绿地最低处应设置溢流口。
- 9 道路径流雨水进入绿化带前要做过滤净化处理。
- 10 当绿化带宽度较窄 ($2\text{m} \leq B \leq 4\text{m}$) 时，宜选用节点一型即全部下凹；当绿化带宽度较宽 ($B > 4\text{m}$) 时，宜采用按径流控制相关要求计算后的宽度即选用节点二型（局部设置级配渗透带）。

5.7 转输型植草沟

转输型植草沟主要用于转输雨水径流，当道路一侧有山体时，为及时排除山体雨水可采用转输型植草沟。

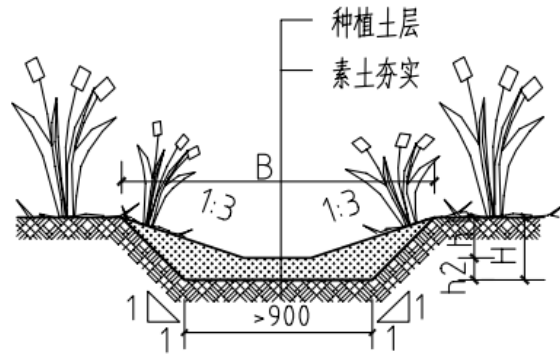


图 5-21 转输型植草沟

表 5-6 转输型植草沟设计参数表

各层结构	设计参数	备注
顶宽 B	1.0-2.0M	—
深度 H	150-1350mm	—
长度	宜大于30m	—
边坡 (垂直:水平)	≤1:3	—
纵向坡度	0.3%-0.4%	当纵坡坡度较大时应设置为阶梯型植被浅沟或在中途设置效能合坎
最大径流速度	0.8m/s	—
水力滞留时间	宜大于6-8min	—
曼宁系数	0.2-0.3	—
滞水层h1	50-300mm	—
种植土层h2	100-250mm	可使用50mm树皮或碎石覆盖，h2可视植物类别增加
碎石层h3	100-250mm	粒径Φ10-30
填料层h4	200-500mm	可选用炉渣、细砂、碎石等
排水层h5	200--300mm	碎石或砾石组成，粒径不小于收集管的开孔孔径

5.8 渗透排放一体化系统

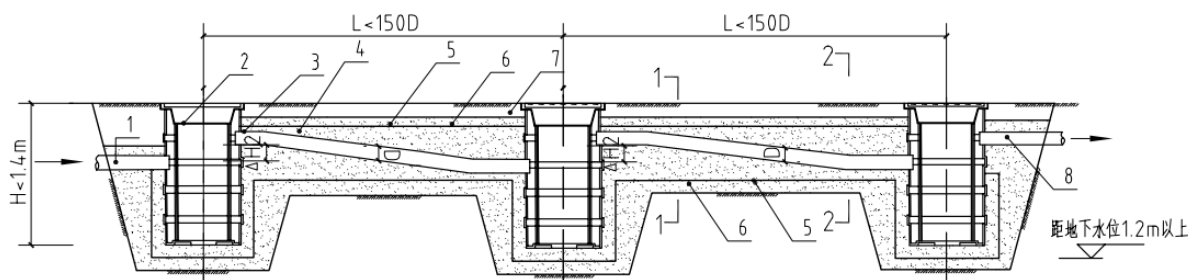


图 5-22 渗透式排放一体化系统示意图

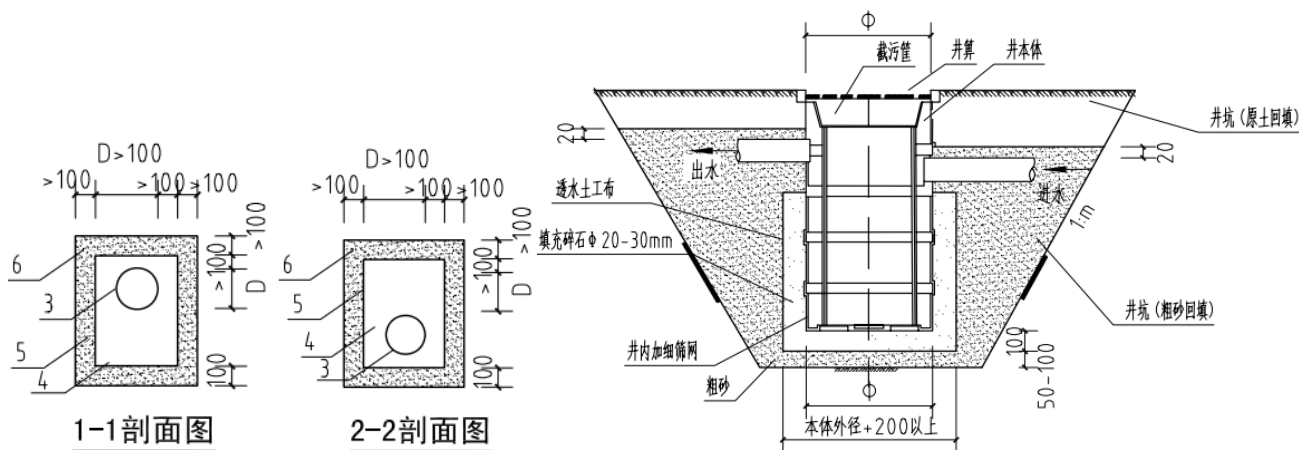


图 5-23 渗透式排放一体化系统剖面图

图 5-24 积水渗透检查井剖面图

说明：

- 1 渗透管排放一体化设施的排水能力由水力计算决定，以满足工况计算。
- 2 检查井的进水管管顶标高应低于出水管管底标高， $\Delta H_1 \geq 0$ 。
- 3 沟渠由碎石填充的部分为雨水储存容积，其断面尺寸经计算确定。渗透式雨水检查井为成品井，检查井均采用 PE(聚乙烯)材质，井壁及井底均开孔，具有渗透功能，开孔率为 1%~3%。
- 5 本图产品适用于人行道、人行广场、绿地等荷载较小的场所。井深小于等于 1.4m。
- 6 穿孔管宜用 PE 实壁或 PE 缠绕结构壁管，管径不小于 150mm，具体值应根据设计排水量确定。穿孔管的开孔率在 1%~3%。管顶敷设坡度为 0.01~0.02， $\Delta H_2 = (0.01 \sim 0.02)XL$ 。
- 7 当不需集水而为渗透检查井应用时，则把井算换为井盖，井盖的外形尺寸与井算相同。
- 8 井径根据设计储水容积确定，井的有效储水容积为进管以下的容积扣除填碎石体积。
- 9 框拦截雨水中固体物，可人工取出进行清理。

5.9 生物滞留带

生物滞留设施主要适用于建筑与小区内建筑、道路及停车场的周边绿地，以及城市道路绿化带等场所。按应用位置不同又称作雨水花园、生物滞留带等。生物滞留设施宜分散布置且规模不宜过大。

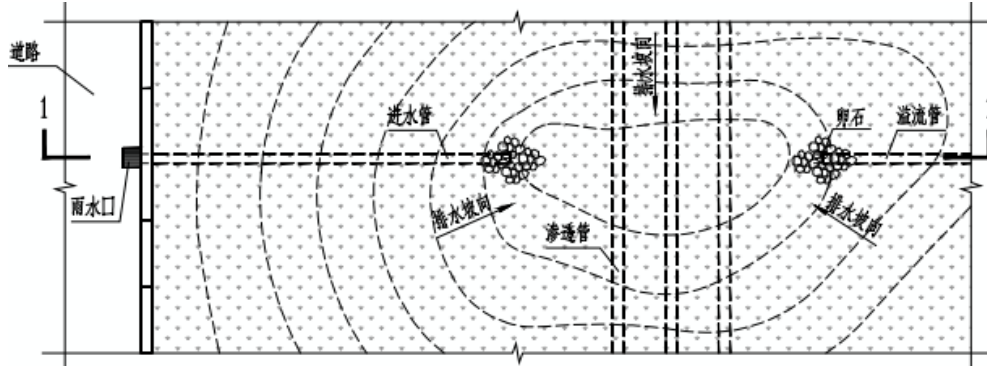


图 5-25 雨水花园做法平面图

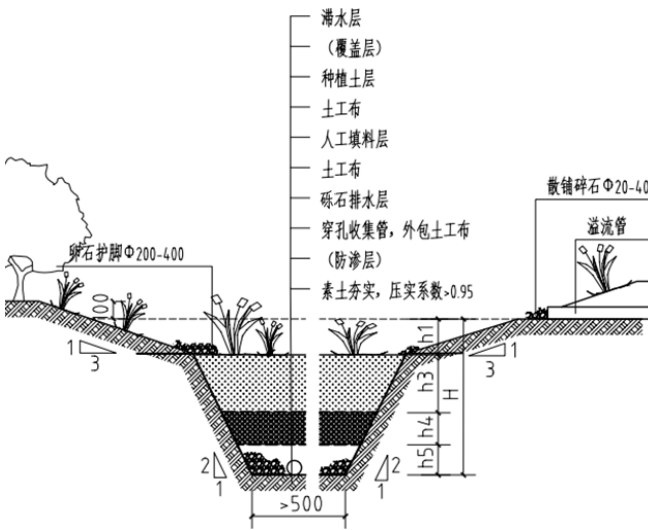


图 5-26 净化型雨水花园做法剖面图

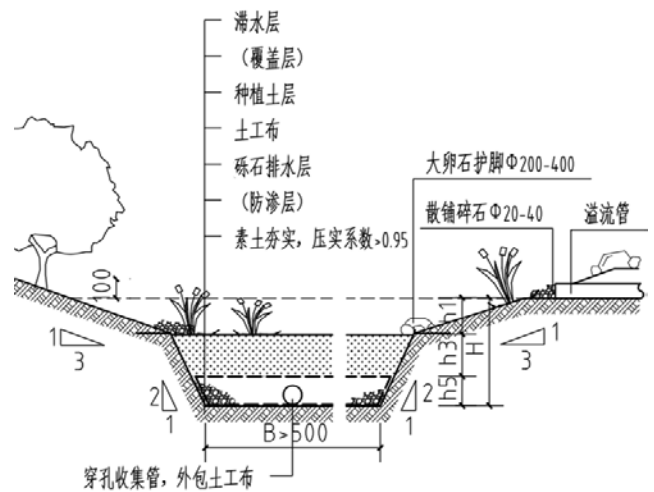


图 5-27 滞留型雨水花园做法剖面图

表 5-7 雨水花园设计参数表

各层结构	设计参数	备注
滞水层	200-300mm	—
覆盖层	50-100mm	可使用树皮及碎石
种植土层	草本100-300mm	—
	灌木300-600mm	—
	乔木600-1000mm	视植物类别选定
填料层	200-1200mm	可选用炉渣、细砂、碎石等
排水层	200-300mm	碎石或砾石组成，粒径不小于穿孔收集管的开孔孔径

说明：

1 对于污染、盐碱严重的汇水区，应采取弃流、排盐等措施，防止高浓度污染物侵害植物，对于污染较轻的汇水区，应选用植草沟、植被缓冲带或沉淀池等对径流雨水进行预处理，去除大颗粒污染区并减缓流速。

3 应用于道路绿化隔离带，当道路纵坡大于 1%时，应设置挡水堰或台坎以减缓流速从而增加雨水渗透量。在设施靠近路基部分处应进行防渗处理，防止对道路路基稳定性造成影响。

4 雨水花园内应设置溢流口（溢流管、雨水口、渗透溢流井），溢流口顶部应预留 100mm 的超高，雨水滞留时间一般不应大于 24h。

5 雨水花园宜分散布置且规模不宜过大，雨水花园面积与汇水面积之比一般为 5%~10%。

6 雨水花园砾石层/人工填土层外包透水土工布，土工布规格 200~300g/m²，土工布搭接宽度不应少于 200mm。

8 当种植土的渗透系数小于 $1 \times 10^{-6} \text{m/s}$ 时，应进行换土（换土层介质类型及深度应满足出水水质要求，还应符合植物种植及园林绿化养护管理技术要求；为防止换土层介质流失，换土层底部一般设置透水土工布隔离层），换土厚度依据预种植的植物类型确定。

9 穿孔收集管、溢水管可采用 UPVC、PPR、双螺纹渗管或双壁波纹管等材料，穿孔收集管管径大于 DN150，开孔率应控制在 1%~3%之间。

10 净化型雨水花园适用于水环境要求高的地区，将道路径流污染尽可能过滤截留，以降低对排入水体的污染；滞留型雨水花园适宜于内涝频发区域，通过对雨水的滞留，降低下游暴雨径流量峰值，减缓内涝程度。

5.10 卵石沟做法大样

卵石沟主要用于中央绿化带等传输小面积径流雨水至雨水花园、下凹式绿地等生物滞留设施的可渗透渠道。其宽度可根据景观要求设置，在不影响雨水传输的情况下，局部可点缀植物。

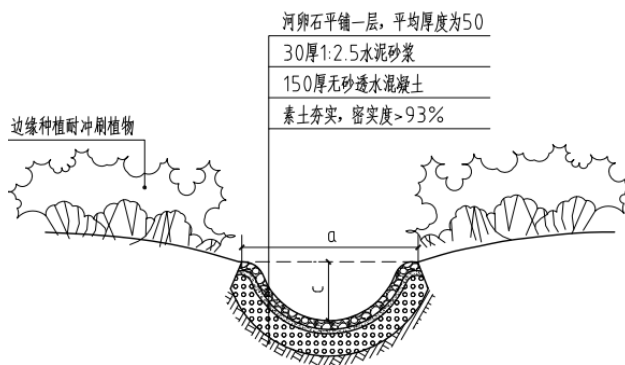


图 5-28 卵石沟做法大样图

说明：

- 1 本图尺寸单位以毫米计。
- 2 卵石沟采用河卵石平铺，粒径范围可采用 30~40mm、50~60mm、60~80mm 比例分别为 50%、30%、20%（大颗粒在下小颗粒在上）。
- 3 卵石沟宽度 a 取值宜 500-2000mm。
- 4 卵石坑种植土层渗透系数 $\geq 1 \times 10^{-5} \text{m/s}$ 。
- 5 边坡坡度（垂直:水平）一般不大于 1:3。

5.11 集水管大样

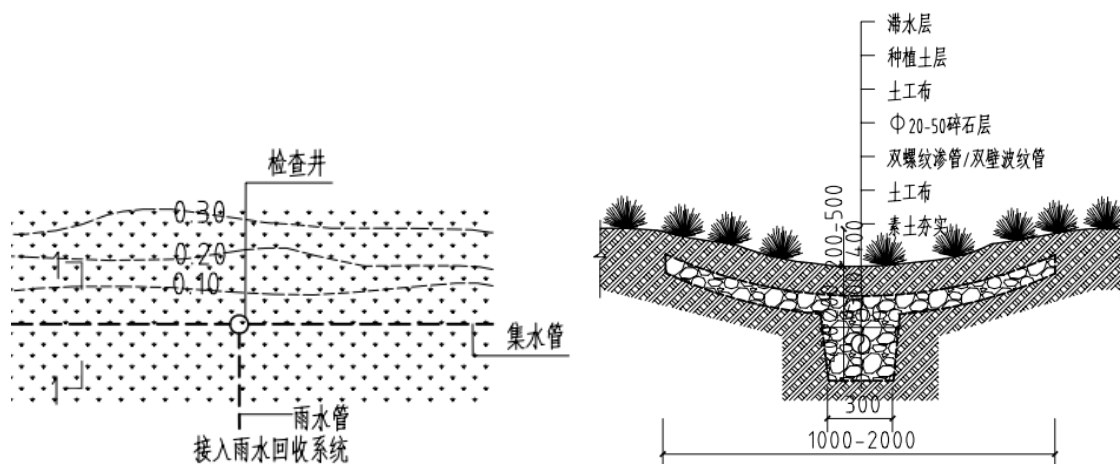


图 5-29 集水管平面图

图 5-30 1-1 剖面图

说明:

- 1 集水管宜结合植草沟设置，适用于有雨水收集需求的场合。
- 2 绿地内埋管数量及管径经计算确定。管径较小时可采用 PVC 双螺纹渗管，较大时可采用双壁波纹管开孔。埋管应以不小于 0.002 的坡度排向雨水井。

5.12 溢流口大样

下凹式绿地、雨水花园、生物滞留带等低影响开发设施在其收集雨水过程中，当土层含水饱和后水位上升，水位高于溢流口顶面标高时溢流入雨水口排入下游雨水管道系统排走，绿地内溢流口顶面标高应高于场地绿地最低处 50mm-100mm。溢流口有方形溢流口和圆形溢流口，具体可根据景观需求择优选用。

5.12.1 方形溢流口大样

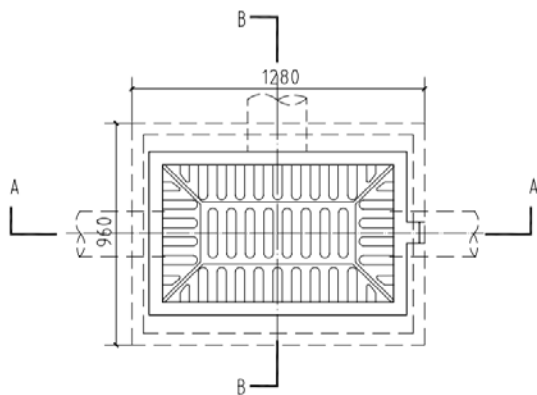


图 5-31 方形溢流口平面图

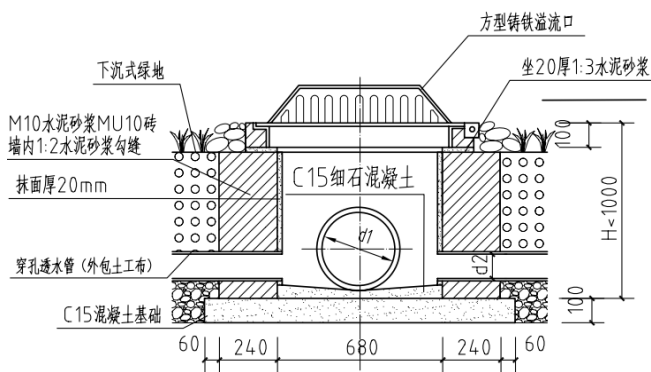


图 5-32 方形溢流口 A-A 剖面图

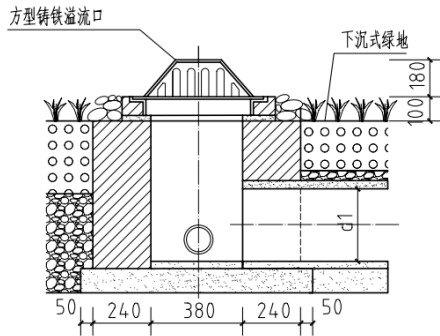


图 5-33 方形溢流口 B-B 剖面图

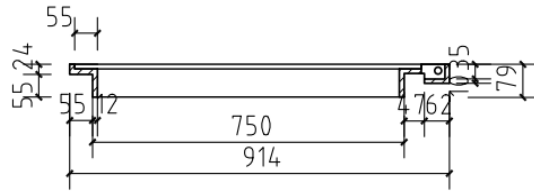


图 5-34 方形溢流口井座尺寸

说明:

1 本图尺寸以毫米计。

2 本做法适用于下沉式绿地，溢流口最大过量流量为 30L/s。

3 溢流口高于绿化底 100mm 设计，根据设计需要溢流水位标高可调整。

4 铸铁溢流口为成品，采用铸铁材料，满足《铸铁检查井盖》CJ/T3012 标准要求，满足轻型井盖强度要求。

5 方型溢流口井体参考 05S518 中第 24 页单算雨水口做法。

5.12.2 圆形溢流口大样

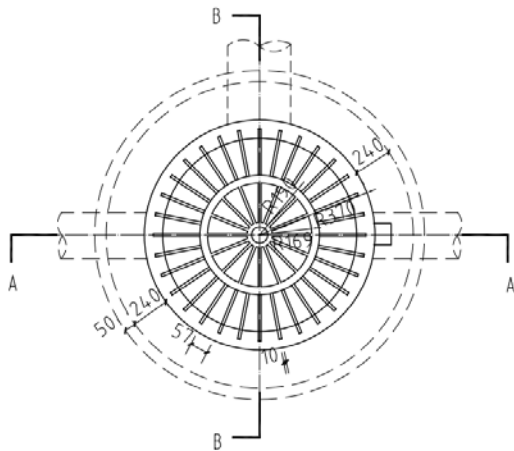


图 5-35 圆形溢流口平面图

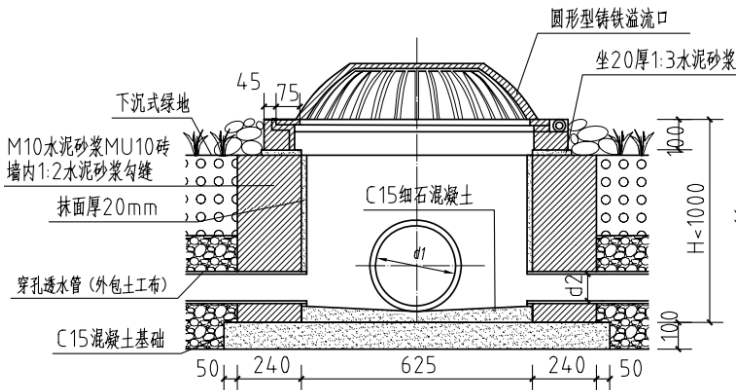


图 5-36 圆形溢流口 A-A 剖面图

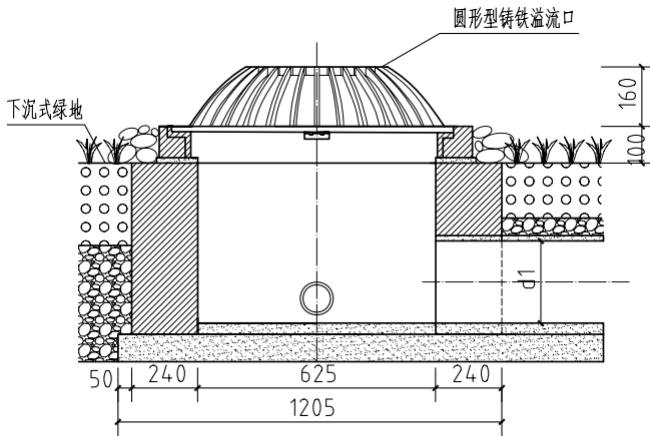


图 5-37 圆形溢流口 B-B 剖面图

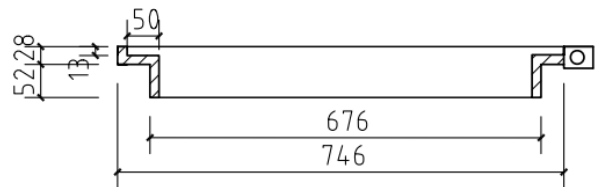


图 5-38 圆形溢流口井座尺寸

说明：

- 1 本图尺寸以毫米计。
- 2 本做法适用于下沉式绿地，溢流口最大过量流量为 50L/s。
- 3 溢流口高于绿化底 100mm 设计，根据设计需要溢流水位标高可调整。
- 4 铸铁溢流口为成品，采用铸铁材料，满足《铸铁检查井盖》CJ/T3012 标准要求，满足轻型井盖强度要求。
- 5 圆型溢流口井体参考 06MS201-3 中第 11 页 $\phi 1000$ 圆形砖砌雨水检查井做法。

6 海绵型道路相关海绵设施维护

6.1 一般规定

6.1.1 道路海绵城市设施应进行常规维护和巡视中发现问题后的针对性维护，消除安全隐患，确保其安全和正常运行。

6.1.2 道路海绵城市设施应进行日常巡视和特殊巡视，日常巡视应定期进行，特殊巡视应在台风、暴雨等特殊天气过程结束后进行。

6.2 运行及维护要求

6.2.1 透水水泥混凝土/透水沥青铺装

1 透水水泥混凝土/透水沥青铺装的日常运行应满足表 6-1 的要求。

表 6-1 透水水泥混凝土/透水沥青铺装运行标准

项目	运行标准
路面卫生	路面无泥土淤积及垃圾堆积
透水路面破损	透水路面无明显破损
透水路面平整	透水路面无不均匀沉降
透水路面透水	暴雨结束后 1h 路面无积水

2 透水水泥混凝土/透水沥青铺装的巡视中应检查是否满足运行标准，巡视周期应按表6-2的要求进行。

表 6-2 透水水泥混凝土/透水沥青铺装巡视要求

项目	运行标准
透水路面	◇按道路巡视要求。 ◇如周边有建筑工地，有运土车经过，周期适当缩短。 ◇特殊天气后 24h 内。

3 透水水泥混凝土/透水沥青铺装的维护应按表6-3的要求进行。

表6-3透水水泥混凝土/透水沥青铺装维护要求

维护项目	维护重点	维护周期	维护方法
路面卫生	清扫垃圾	<ul style="list-style-type: none"> ◇按照环卫要求日常定期清扫。 ◇巡视中发现路面卫生不满足运行标准时。 	
透水路面破损	修补破损的路面	根据透水路面破损巡视状况确定。	
透水路面平整	局部整修找平	根据透水路面整巡视状况确定。	
透水路面透水	去除透水铺装空隙中的土粒或细沙	<ul style="list-style-type: none"> ◇不少于6个月1次。 ◇根据透水路面透水巡视状况确定。 ◇出现运输渣土或油料车辆发生倾覆或泄露事故后24h内。 	可采用高压水流（5~20MPa）冲洗法、压缩空气冲洗法，也可采用真空吸附法。
	更换找平层、基层、垫层、防水封层等	<ul style="list-style-type: none"> ◇道路大修时。 ◇根据透水路面透水巡视状况确定。 	

4 渣土运输车辆通过透水水泥混凝土/透水沥青铺装路面时应做防撒落措施。

6.2.2 透水砖铺装

1 透水砖铺装的日常运行应满足表6-4的要求。

表6-4 透水砖铺装运行标准

项目	运行标准
路面卫生	路面无泥土淤积及垃圾堆积。
透水砖破损	透水砖无明显破损。
透水砖平整	透水砖无不均匀沉降。
透水砖透水	暴雨结束后1h路面无积水。

2 透水砖铺装的巡视中应检查是否满足运行标准，巡视周期应按表6-5的要求进行。

表6-5 透水砖铺装巡视要求

巡视项目	巡视周期
透水路面	按道路巡视要求。特殊天气后24h内。

3 透水砖铺装的维护应按表 6-6 的要求进行。

表 6-6 透水砖铺装维护要求

维护项目	维护重点	维护周期	维护方法
路面卫生	清扫垃圾。	<ul style="list-style-type: none"> ✧按照环卫要求定期清扫。 ✧巡视中发现路面卫生不满足运行标准时。 	
透水砖破损	更换破损透水砖。	根据透水砖破损巡视状况确定。	
透水砖平整	局部整修找平。	根据透水砖平整巡视状况确定。	
透水砖透水	去除透水砖空隙中的土粒或细沙。	<ul style="list-style-type: none"> ✧不少于 6 个月 1 次。 ✧根据透水砖透水巡视状况确定。 	可采用高压水流（5~20MPa）冲洗法、压缩空气冲洗法，也可采用真空吸附法。
	疏通穿孔管。	根据透水砖透水巡视状况确定。	通过从清淤口注水疏通。
	更换全部透水砖。	<ul style="list-style-type: none"> ✧道路大修时。 ✧根据透水砖透水巡视状况确定。 	
	更换找平层、垫层、穿孔管。	更换全部透水砖时。	

4 透水砖铺装路面上不得堆放渣土或垃圾。

6.2.3 植被草沟

1 植被草沟的日常运行应满足表6-7的要求。

表6-7植被草沟运行标准

项目	运行标准
植物	<ul style="list-style-type: none"> ✧构内无杂草，植物无枯死，且覆盖率不低于 90%。 ✧植物高度满足表 6-10 要求。
植草沟断面形状	边坡无坍塌，坡度符合设计要求。
沟内淤泥及垃圾	沟内无泥土淤积及垃圾堆积。
溢流口	未被堵塞。
出水	出水水质、水量满足设计要求。
安全警示标志	安全警示标志完好，未被遮挡。

2 巡视中应检查植被草沟是否满足运行标准，巡视周期应按表 6-8 的要求进行。

表 6-8 植被草沟运行标准

巡视项目	巡视周期
植物	◇竣工 2 年内不少于 1 个月 1 次。 ◇竣工 2 年后不少于 3 个月 1 次。
沟断面形状	◇竣工 2 年内不少于 2 个月 1 次。
沟内淤泥及垃圾	◇竣工 2 年后不少于 4 个月 1 次。
溢流口	◇特殊天气预警后，降雨来临前。
出水	◇特殊天气过后 24h 内。
安全警示标志	◇不少于 3 个月 1 次。 ◇特殊天气后 24h 内。

3 植被草沟的维护应按表 6-9 的要求进行，植被草沟植物修剪高度，应根据园林绿化部门的意见执行，当无具体要求时可参照表 6-10 的要求进行。

表 6-9 植被草沟维护要求

维护项目	维护重点	维护周期	维护方法
植物	◇补种植物。 ◇清除杂草、施肥。 ◇按照要求修剪植物。	◇按不同植物生长要求定期维护。 ◇根据植物巡视结果。	
沟内淤泥及垃圾	清理沟内的淤泥和垃圾。	◇不少于 2 个月 1 次。 ◇根据沟内淤泥及垃圾巡视结果。	
植草沟断面形状	◇修补坍塌部位，保持断面形状。 ◇修正草沟底部，保持草沟坡度。	不少于 4 个月 1 次。	
出水	清理穿孔管。	根据相应项目的巡视结果。	可采用从清淤立管注水冲洗的方式。
	疏通雨水连接管。		
安全警示标志	确保安全警示标志完好，未被遮挡。	根据安全警示标志巡视结果。	

表 6-10 植被草沟植物修剪高度要求（单位：cm）

设计高度	最大高度	修剪后高度
50	75	40
100	140	80
150	180	120

6.2.4 下沉式绿地

1 下沉式绿地的日常运行应满足表 6-11 的要求。

表 6-11 下沉式绿地运行标准

项目	运行标准
植物	绿地内无杂草，且植物至少覆盖率 90% 的绿地面积。
排空时间	◇满足根据设计制定的运行标准。 ◇如设计中无要求，雨水排空时间小于 24h。

2 巡视中应检查下沉式绿地是否满足运行标准，巡视周期应按表 6-12 的要求进行。

表 6-12 下沉式绿地巡视要求

巡视项目	巡视周期
植物	◇竣工 2 年内不少于 1 个月 1 次。 ◇竣工 2 年后不少于 3 个月 1 次。
溢流口	◇竣工 2 年内不少于 3 个月 1 次。 ◇竣工 2 年后不少于 6 个月 1 次。
排空时间	◇特殊天气预警后，降雨来临前。 ◇特殊天气后 24h 内。

3 下沉式绿地的维护应按表 6-13 的要求进行。

表 6-13 下沉式绿地维护要求

维护项目	维护重点	维护周期	维护方法
植物	◇补种植物。 ◇施肥。 ◇清除杂草，修剪植物。	◇按不同植物生长要求定期维护。 ◇根据植物巡视结果。	
溢流口	溢流口未被堵塞。	◇不少于 6 个月 1 次。 ◇根据溢流口巡视结果。	
排空时间	疏通穿孔管（如有设置）。	不少于 6 个月 1 次。 根据排空时间巡视结果。	可利用从清淤立管注水的方式进行。
	疏通排水管。		

6.2.5 环保雨水口

1 环保雨水口的日常运行应满足表 6-14 的要求。

表 6-14 环保雨水口运行标准

项目	运行标准
雨水篦子	雨水篦子无缺失或破损。雨水篦子上未挂有垃圾，未被堵塞。
截污提篮	截污提篮无损坏。截污提篮内垃圾不超过容积的70%。
过滤件	小于20mm/h降雨半小时内无雨水从溢流口溢流。出水水质监测满足设计要求；当无法检测时，目测水质较好。

2 巡视中应检查环保雨水口是否满足运行标准，巡视周期应按表 6-15 的要求进行。

表 6-15 环保雨水口巡视要求

巡视项目	巡视周期
雨水篦子	<ul style="list-style-type: none"> ✧不少于 1 周 2 次。 ✧特殊天气后 6h 内。
截污提篮	<ul style="list-style-type: none"> ✧不少于 1 月 1 次。 ✧特殊天气预警后，降雨来临前。特殊天气后 24h 内。
过滤件	<ul style="list-style-type: none"> ✧不少于 61 次。 ✧特殊天气后 24h 内。

1 环保雨水口的维护应按表的要求进行。

表 6-16 环保雨水口维护要求

维护项目	维护重点	维护周期
雨水篦子	更换补充雨水篦子。	巡视发现雨水篦子破损或缺失后立即进行。
截污提篮	<ul style="list-style-type: none"> ✧清理提篮内垃圾。 ✧更换破损截污提篮。 	<ul style="list-style-type: none"> ✧不少于 3 月 1 次。 ✧根据巡视结果。
过滤件	更换过滤料包	<ul style="list-style-type: none"> ✧根据场地污染程度不同 1 年 2 次或 3 次。 ✧根据巡视结果。
	清洗过滤内筒	✧不少于 1 年 2 次。
	清除雨水井内淤泥或垃圾	✧根据巡视结果。

6.2.6 生态树池

1 生态树池的日常运行应满足表6-17的要求。

表6-17生态树池运行标准

项目	运行标准
树木	树木长势良好，满足设计及景观要求。
溢流口、格栅	溢流口未被垃圾或其它杂物堵塞。
溢流水质及水量	◇降雨等级不超过大暴雨的情况下半小时内雨水无溢流。 ◇溢流水质检测满足设计要求；当无法检测时，目测水质较好。

2 巡视中应检查生态树池是否满足运行标准，巡视周期应按表6-18的要求进行。

表 6-18 生态树池巡视要求

巡视项目	巡视周期
树木	◇竣工 2 年内不少于 2 个月 1 次。 ◇竣工 2 年后不少于 3 个月 1 次。
溢流口、格栅	不少于6个月1次。
溢流水质及水量	特殊天气后24h内。

3、生态树池的维护应按表6-19的要求进行。

表6-19生态树池维护要求

维护项目	维护重点	维护周期
树木	◇如树木死亡，尽快补种。 ◇根据绿化要求修剪、维护树木。	◇竣工 2 年内不少于 4 个月 1 次。竣工 2 年后不少于 6 个月 1 次。 ◇根据巡视结果。
溢流口、格栅	清理溢流口、格栅处的垃圾。	◇不少于 3 个月 1 次。 ◇根据巡视结果。
溢流水质及水量	更换土壤。	◇不少于 2 年 1 次。 ◇根据巡视结果。

6.2.7 雨水花园

1 雨水花园的日常运行应满足表 6-20 的要求。

表 6-20 雨水花园运行标准

项目	运行标准
植物	植物无枯死，覆盖率不低于 90%。植物高度满足设计要求。
进水及配水设施	进水管道路未被堵塞。配水设施无淤积。
溢流口	溢流口未被堵塞。
穿孔管	穿孔管未被堵塞。
雨水排空时间	◇排空时间满足根据设计制定的运行标准。 ◇如设计中无要求，雨水排空时间小于 36h。
蓄水层	蓄水层中无泥沙淤积。边坡完好，无坍塌。
覆盖层	覆盖层平整。下层的种植土壤无漏出。
出水水质	出水水质检测满足设计要求；当无法检测时，目测出水水质较好。

2、巡视中应检查雨水花园是否满足运行标准，巡视周期应按表 6-21 的要求进行。

表 6-21 雨水花园巡视要求

巡视项目	巡视周期
植物	竣工 2 年内不少于 1 个月 1 次。竣工 2 年后不少于 3 个月 1 次。
进水及配水设施	◇竣工 2 年内不少于 3 个月 1 次。竣工 2 年后不少于 6 个月 1 次。
溢流口	◇特殊天气预警后，降雨来临前。
穿孔管	◇特殊天气后 24h 内。
雨水排空时间	
蓄水层	◇竣工 2 年内不少于 3 个月 1 次。竣工 2 年后不少于 6 个月 1 次。
覆盖层	◇特殊天气后 24h 内。
出水水质	

3 雨水花园的维护应按表 6-22 的要求进行。

表 6-22 雨水花园设施维护要求

维护项目	维护重点	维护周期	维护方法
植物	<ul style="list-style-type: none"> ✧补充植物。清除杂草，修剪植物。 ✧施肥。 	<ul style="list-style-type: none"> ✧不少于 3 个月 1 次。 ✧根据植物巡视结果。 	
进水及配水设施	<ul style="list-style-type: none"> ✧疏通进水管道。 ✧清洗或更换配水设施。 	<ul style="list-style-type: none"> ✧不少于 3 个月 1 次。 ✧根据巡视结果。 	
溢流口	溢流口未被堵塞。		
蓄水层	清扫蓄水层的垃圾及淤泥。	<ul style="list-style-type: none"> ✧不少于 3 个月 1 次。 ✧根据巡视结果。 	
覆盖层	更换覆盖层。	<ul style="list-style-type: none"> ✧不少于 1 年 1 次。 ✧根据植物巡视结果。 	
穿孔管	疏通穿孔管。	<ul style="list-style-type: none"> ✧不少于 6 月 1 次。 ✧根据排空时间巡视结果。 	可采用从清淤立管注水冲洗的方式。
雨水排空时间、出水水质	更换种植土。	<ul style="list-style-type: none"> ✧不少于 1 年 1 次。 ✧重新种植物时。 	
	更换人工填料层、砂层、砾石层和土工布。	<ul style="list-style-type: none"> ✧疏通穿孔管、更换种植土壤后雨水排空时间和水质仍然不满足设计要求时。 ✧使用 5~10 年后。 	

6.2.8 排水路缘石

1 排水路缘石的日常运行应满足表6-23的要求。

表 6-23 排水路缘石运行标准

项目	运行标准
检修口、格栅	检修口、格栅处无淤泥或垃圾。
路缘石内排水状况	路缘石内排水畅通，排水能力满足设计要求。
路缘石破损情况	路缘石无破损。

2 巡视中应检查排水路缘石是否满足运行标准，巡视周期应按表6-24的要求进行。

表 6-24 排水路缘石巡视要求

巡视项目	巡视周期
检修口、格栅	不少于1个月1次。
路缘石内排水状况	特殊天气预警后，降雨来临前。
路缘石破损情况	特殊天气后24h内。

3、排水路缘石的维护应按表6-25的要求进行。

表 6-25 排水路缘石设施维护要求

维护项目	维护重点	维护周期
检修口、格栅	清掏检修口、格栅中的垃圾。	✧不少于 1 个月 1 次。 ✧特殊天气后 24h 内。
路缘石内排水状况	清理路缘石内垃圾。	✧不少于 2 个月 1 次。 ✧特殊天气后 24h 内。
路缘石破损情况	更换破损路缘石。	根据路缘石破损情况巡视结果。

7 项目评估

项目评估应对一个海绵型道路工程进行完整的评价，对项目从前期到最后竣工验收起到监督监测的作用。项目评估包括项目管理、项目设计两个方面。

1 项目管理应按表7-1进行评价。

表 7-1 项目管理评估指标

相关阶段	指标类型	指标评估	备注
项目审图		合格/不合格	
前期资料准备	项目信息	有/无	
	相关规划	有/无	
	气象	有/无	
	地勘工作	有/无	
	可行性研究报告	有/无	
	建设工程规划许可证	有/无	
竣工验收		合格/不合格	

2 项目设计应按表7-2进行评价。

表7-2项目设计评估指标

相关阶段	指标类型	指标评估	备注
设计方案完整性及合理性	系统设计	合格/不合格	参考本指引第3~5章和广州市相关技术规范要求。
	指标校核	合格/不合格	确认是否落实规划指标要求，是否满足广州市相关技术规范要求。
	植物选择	合格/不合格	
指标体系	人行道及自行车道透水铺装比例	%	
	初期雨水径流控制厚度	mm	适用于环保雨水口、雨水花园、生态树池、初雨处理设施。

本指引用词说明

1 为便于在执行本指引条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1.1 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

1.2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

1.3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

1.4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 指引中指明应按其它有关部门标准执行时，写法为“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。

引用标准名录

1 政策文件

- 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) 《国务院办公厅关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）
- 3) 《海绵城市建设绩效评价与考核办法（试行）》（建办城函〔2015〕635号）
- 4) 《水利部关于推进海绵城市建设水利工作的指导意见》（水规计〔2015〕321号）
- 5) 《海绵城市专项规划编制暂行规定》（建规〔2016〕50号）
- 6) 《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（粤府办〔2016〕53号）
- 7) 《广东省海绵城市建设“十三五”规划（2016—2020年）》
- 8) 《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（粤府办〔2016〕53号）
- 9) 关于印发《广州市海绵城市规划建设管理暂行办法》的通知（穗建规字〔2017〕6号）
- 10) 《广州市海绵城市建设工作方案》（穗建督办〔2016〕1701号）

2 标准规范及图集

- 1) 《城市排水工程规划规范》GB50318-2017）
- 2) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016年版）
- 3) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
- 4) 《城市水系规划规范》（GB50513-2009）（2016年版）
- 5) 《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016年版）
- 6) 《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）
- 7) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）
- 8) 《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T135-2009）
- 9) 《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T190-2012）
- 10) 《透水砖路面技术规程》（CJJ/T188-2012）
- 11) 《城市道路-透水人行道铺设》（10MR204）
- 12) 《城市绿地设计规范》（GB50420-2007）
- 13) 《蓄滞洪区设计规范》（GB50773-2012）

- 14) 《海绵城市建设评价标准》（GB / T51345-2018）
- 15) 《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》（2014年10月）
- 16) 《城市道路与开放空间低影响开发雨水设施》（15MR105）
- 17) 《雨水综合利用》10SS705
- 18) 《市政排水管道工程及附属设施》06MS201
- 19) 《广东省海绵城市建设实施指引（2016—2020年）》
- 20) 《广东省海绵城市建设管理与评价细则》（2017年3月）
- 21) 《广州市海绵城市专项规划（2016—2030）》
- 22) 《广州海绵城市建设工程施工与质量验收标准（试行）》（2017年7月）
- 23) 《广州市城市绿地系统海绵城市专项规划（2016—2030）》
- 24) 《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》（2014年12月）
- 25) 《广州市海绵城市建设指标体系（试行）》（2014年12月）
- 26) 《广州市建设项目雨水径流控制办法》（2014年9月）
- 27) 《广州市海绵城市规划设计导则（试行）》（2017年11月）
- 28) 《广州市海绵城市建设技术指引及标准图集（试行）》（2016年12月）
- 29) 《西咸新区海绵城市建设一低影响开发技术标准图集（试行）》（2016年4月）
- 30) 《厦门市海绵城市建设技术标准图集（试行）》（2016年3月）
- 31) 《宁波市海绵城市建设技术标准图集》（2018年11月）
- 32) 《昆明市海绵城市建设标准图集（试行）》（2016年11月）
- 33) 《深圳市海绵型道路建设技术指引》（征求意见稿）（2018年9月）