

无锡市海绵城市建设项目 施工与运行维护导则 (试行)



无锡市住房和城乡建设局
2024年1月

无锡市住房和城乡建设局 无锡市市政和园林局文件 无锡市水利局

锡建城〔2024〕1号

关于印发《无锡市海绵城市建设项目 设计指引（试行）》《无锡市海绵城市建设项目 施工与运行维护导则（试行）》《无锡市海绵城 市建设项目评价标准（试行）》的通知

各区住房城乡建设局、城市管理局、水利局，经开区建设局、执法局，各有关单位：

《无锡市海绵城市建设项目设计指引（试行）》、《无锡市海绵城市建设项目施工与运行维护导则（试行）》、《无锡市海绵城市建设项目评价标准（试行）》经评审通过，现印发给你们，请认真贯彻执行。

江阴市、宜兴市可参照执行。

附件：1.无锡市海绵城市建设项目设计指引（试行）

2.无锡市海绵城市建设项目施工与运行维护导则（试行）

3.无锡市海绵城市建设项目评价标准（试行）



无锡市住房和城乡建设局



无锡市市政和园林局



无锡市水利局

2024年1月19日

抄送：江阴市住房和城乡建设局、江阴市市政和园林局、宜兴市住房和城乡建设局、宜兴市公用事业管理局

无锡市住房和城乡建设局办公室

2024年1月22日印发

前 言

为深入贯彻习近平生态文明思想，落实国家、省、市关于系统化全域推进海绵城市建设的要求，进一步提升无锡市海绵城市建设水平，规范海绵城市建设项目施工和运行维护，编制单位参考相关标准规范，在广泛征求意见的基础上，制定本导则。

本导则的主要内容包括：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 项目施工；5 海绵城市设施施工；6 运行维护。

本导则由无锡市住房和城乡建设局负责管理，由无锡城建发展集团有限公司负责具体技术内容的编写和解释，各地在执行过程中如有意见或建议，请寄送至无锡市住房和城乡建设局（地址：无锡市新金匮路1号市民中心，邮编：214131，联系电话：81822736，电子邮箱：wxzjjcxc@163.com）。

主编单位：无锡城建发展集团有限公司

无锡诚投天奇设计有限公司

参编单位：江苏博森建筑设计有限公司

无锡市城市投资发展有限公司

无锡城投建设有限公司

无锡市城市科技服务有限公司

无锡市环保集团有限公司

江苏正方园建设集团有限公司

无锡文旅建设发展有限公司

无锡市五洲建设工程监理有限责任公司

无锡市新城建设监理有限公司

江苏千叶建设有限公司

编制人员：戴宏飙 蔡韵雯 吴雪垠 顾嘉宜 邹 枫 丁泽铨 张茜茹

牛梦娴 陈建光 房 斌 黄熠芸 李泽丰 徐万和 程 花

邱 枫 汪 伟 潘志俊 范吉婴 郭苏珉 周 宏 郑田昌

蒋海州 张军阳

审核人员：徐 劲 周锡良 钱保国 陆 佳 周飞祥 陈高艺

审定人员：陈雪峰

目 次

1	总则.....	1
1.1	编制目的.....	1
1.2	适用范围.....	1
1.3	编制依据.....	1
2	术语.....	4
3	基本规定.....	7
4	项目施工.....	8
4.1	一般规定.....	8
4.2	施工准备.....	8
4.3	建筑小区类项目.....	9
4.4	道路广场类项目.....	9
4.5	公园绿地类项目.....	10
4.6	水系治理类项目.....	10
5	海绵城市设施施工.....	11
5.1	一般规定.....	11
5.2	透水铺装.....	12
5.3	生物滞留设施.....	14
5.4	绿色屋顶.....	21
5.5	渗透塘.....	24
5.6	渗管/井/渠.....	26
5.7	蓄水池.....	28
5.8	湿塘.....	30
5.9	装配式延时调节设施.....	32
5.10	植被缓冲带.....	34
5.11	生态驳岸.....	35
5.12	雨水湿地.....	38
5.13	转输型植草沟.....	41

5.14	（人行道）过水暗涵及泄流通道	42
5.15	开口路缘石	43
5.16	雨水断接消能	44
6	运行维护	46
6.1	一般规定	46
6.2	透水铺装	48
6.3	生物滞留设施	49
6.4	下沉式绿地	51
6.5	绿色屋顶	52
6.6	渗透塘	53
6.7	渗井	54
6.8	蓄水池	56
6.9	湿塘	57
6.10	装配式延时调节设施	60
6.11	植被缓冲带	62
6.12	生态驳岸	63
6.13	雨水湿地	64
6.14	植草沟	67
6.15	渗管/渠	68
6.16	开口路缘石/过水暗涵及泄流通道/雨水断接消能	69
	附录：海绵城市设施运行维护记录	71

1 总则

1.1 编制目的

为贯彻落实习近平生态文明思想，促进城市可持续发展、高质量发展，规范和系统化推进无锡海绵城市建设，保证海绵城市设施工程质量和设施良好运行，制定本导则。

1.2 适用范围

本导则适用于指导无锡市海绵城市建设的建筑小区、道路广场、公园绿地、水系治理项目及其海绵城市设施的施工和运行维护。

海绵城市建设工程的施工和运行维护除应执行本导则外，还应符合国家、省、市现行有关标准的规定。

本导则内未涉及的海绵城市设施，其施工与运行维护也应按本导则相关规定执行。

1.3 编制依据

1.3.1 相关政策文件

《关于进一步明确海绵城市建设工作有关要求的通知》（建办城[2022]17 号）

《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）

《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）

《城镇排水与污水处理条例》（国务院令第 641 号）

《住房城乡建设部环境保护部关于印发城市黑臭水体整治工作指南的通知》（建城[2015]130 号）

《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》

《江苏省海绵城市建设导则》

《江苏省公园绿地海绵技术应用导则》

《江苏省海绵城市建设适生植物应用指南》

《江苏省海绵型道路建设与运行维护指南》

《江苏省雨水花园建设与运行维护指南》

《无锡市系统化全域推进海绵城市建设示范城市实施方案》

《无锡市海绵城市建设管理条例》

《无锡市海绵城市专项规划 2022-2035》

《无锡市老旧建筑小区海绵化改造技术指南》

1.3.2 引用标准名录

除上述文件之外，本导则引用了下列文件中的部分条款。凡是未注日期的引用文件，其有效版本适用于本导则。

《低影响开发雨水控制利用 设施运行与维护规范》GB/T 42111

《低影响开发雨水控制利用 基础术语》GB/T 39599

《低影响开发雨水控制利用 设施分类》GB/T 38906

《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303

《蓄滞洪区设计规范》GB 50773

《降水量等级》GB/T 28592

《建设工程项目管理规范》GB/T 50326

《农药合理使用准则》GB/T8321（所有部分）

《节水灌溉工程技术标准》GB/T 50363

《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174

《城镇内涝防治技术规范》GB 51222

《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188

《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190

《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135

《缝隙透水路面技术规程》T / CECS 875

《雨水生物滞留设施技术规程》T/CUWA 40052

《园林绿化养护标准》CJJ/T 287

《雨水集蓄利用工程技术规范》GB/T 50596

《雨水利用工程技术标准》DB32/T 3813

《模块化雨水储水设施技术标准》CJJ/T 311

《雨水渗透、调蓄、储存用塑料模块》GB/T 40224

《种植屋面工程技术规程》JGJ 155

《绿化种植土壤》CJ/T 340

《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68

《海绵城市设施通用图集》苏 S57

《土工合成材料非织造布复合土工膜》GB/T 17642

《土工合成材料聚乙烯土工膜》GB/T 17643

《土工合成材料短纤针刺非织造土工布》GB/T 17638

2 术语

2.0.1 透水铺装

采用透水材料或透水结构铺设的具有一定下渗能力的地面。

2.0.2 渗管

具有渗透功能的雨水管，将雨水有组织地深入地下。

2.0.3 渗渠

用可渗透介质填充并兼具和排放功能的雨水渠。

2.0.4 渗井

雨水通过侧壁和井底进行入渗的设施。

2.0.5 渗透塘

雨水通过侧壁或池底进行入渗的滞蓄水池（塘）。

2.0.6 湿塘

具有雨水调蓄、雨水净化和景观功能的水体，有稳定水源保障，维持一定运行水位，且以雨水作为主要补水水源。

2.0.7 雨水湿地

将雨水进行沉淀、过滤、净化、调蓄的湿地系统，同时兼具生态景观功能，通过物理、植物及微生物共同作用达到净化雨水的目标。

2.0.8 绿色屋顶

在建筑物屋顶铺设种植土层并栽种植物，收集利用雨水、减少雨水径流的源头减排设施。

2.0.9 生物滞留设施

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。

2.0.10 下沉式绿地

低于周边汇水地面或道路，且可用于渗透、滞蓄和净化雨水径流的绿地。

2.0.11 蓄水池

具有雨水储存功能和削减峰值流量功能的集蓄利用设施。

2.0.12 植被缓冲带

坡度较缓的植被区，能利用植被拦截及土壤下渗等作用促进雨水下渗，减缓地表径流流速，并去除径流中的部分污染物。

2.0.13 转输型植草沟

开阔的浅植物型沟渠，主要起到收集、传输雨水径流的作用。

2.0.14 生态驳岸

通过多种措施，重建或恢复水陆生态结构，使其恢复成自然河岸或自然河岸“可渗透性”、具备截污净化功能的人工驳岸。

2.0.15 （人行道）过水暗涵/泄流通道

位于人行道低点，用来将车行道径流引导至道路外绿化，以利用绿化内的海绵城市设施对雨水径流进行控制和净化。

2.0.16 开口路缘石

用于硬质路面与绿化的分隔处，让硬质路面径流无阻碍地、分散地、有组织地进入绿地内。

2.0.17 溢流井/口

设置在绿化中的雨水口或检查井，将超过海绵城市设施设计标准的雨水径流收集进入雨水管道系统或超标雨水溢流排放系统。

2.0.18 地上装配式延时调节设施

地上装配式延时调节设施是一种设置在地面上，利用延时调节工艺原理，通过内部空间储存雨水，降雨结束后延时匀流缓释雨水，延长雨水在花箱内的停留时间，沉淀净化雨水，并自动排除底部沉污，从而实现雨水的调蓄、净化以及利用的装置。

2.0.19 雨水断接消能

建筑屋面雨水宜采取雨水断接消能的方式引入周边绿地内的海绵城市设施，以对屋面雨水进行消能，防止对海绵城市设施产生冲刷。

2.0.20 运行与维护

海绵城市设施建设验收后，为保障设施达到或保持设计功能而开展的日常巡视、定期检查、维护检修等工作。

注：日常巡视指对海绵城市设施的外观、组成和完好程度(含植物)等表观特性的经常性巡查工作；定期检查指对海绵城市设施表观、结构和功能特性的固定时间周期性检测工作，并包含日常巡视的所有内容；维护检修指根据日常巡视和定期检查工作中发现的问题，对海绵城市设施进行表观和功能恢复的工作。

2.0.21 量泥斗检测

利用量泥斗检测设施积泥厚度的方法。

2.0.22 潜望镜检测

采用潜望镜对设施及各类管道进行检测的方法。

2.0.23 射水疏通

利用高压射水疏通设施或各类管道的疏通方法。

2.0.24 水力疏通

采用提高管渠上下游水位差，加大流速疏通设施或各类管道的方法。

2.0.25 转杆疏通

采用旋转疏通杆的方式清除设施或管道内沉积物的方法。

2.0.26 推杆疏通

将竹片、钢条等工具推入设施或各类管道内清除沉积物的疏通方法。

2.0.27 生物防治

利用生物物种间关系，以一种(类)生物抑制另一种(类)生物，实现降低杂草和害虫等有害生物种群密度的方法。

2.0.28 植被覆盖度

植被(包括叶、茎、枝)在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比。

3 基本规定

- 3.0.1 海绵城市建设工程应按照《建设工程项目管理规范》GB/T 50326 要求进行项目管理，施工单位应具备安全生产条件，应建立安全生产管理体系和安全生产责任制，应明确海绵城市建设工程施工作业的安全环保要求，并应采取安全和环境保护措施。
- 3.0.2 建设项目的海绵城市设施应当与主体工程同步设计、同步施工、同步验收和同步投入使用。
- 3.0.3 施工单位应具备相应的施工资质。施工单位现场项目部，监理单位均应配备具有海绵城市建设相关专业知识的、技术人员、管理人员。
- 3.0.4 任何单位不得在海绵城市建设过程中违反相关强制性标准降低工程质量，不得擅自变更经施工图审查机构审查或专家评审通过的海绵城市设施设计内容进行施工。
- 3.0.5 海绵城市设施工程质量纳入工程质量监督范围。建设项目竣工后，建设单位应按照有关技术规范、标准组织竣工验收，竣工验收报告应当载明海绵城市设施建设情况。
- 3.0.6 建设项目竣工验收合格后，建设单位应当按照规定将海绵城市设施的竣工资料纳入工程档案，移交档案管理机构，并将海绵城市设施以及相关资料移交海绵城市设施运行维护主体。
- 3.0.7 海绵城市设施实行质量保修制度，保修内容应当纳入质量保证金，明确保修范围、保修期限和保修责任等。施工单位应在合同约定的养护期（质保期）内承担海绵城市设施的养护责任。
- 3.0.8 海绵城市设施运行维护主体应当建立健全管理制度，配备相应的专业维护人员和设备，加强日常巡查、维修和养护，设置必要的警示标识，保障海绵城市设施正常运行。
- 3.0.9 禁止对海绵城市设施实施下列危害行为：拆除、改动、占用或者损坏海绵城市设施；禁止向海绵城市设施倾倒易堵塞物以及易燃易爆、有毒有害、易腐蚀性等物质。严禁将生活污水、废水接入雨水管网及海绵城市设施。确需拆除、改动、占用海绵城市设施的，应当征得所有权人或者运行维护主体同意，依法履行相关手续。防汛、救灾等应急情况，不在此列。

4 项目施工

4.1 一般规定

- 4.1.1 施工、监理单位应当执行海绵城市建设有关技术规范、标准和合同等有关规定，保证工程质量。相关施工及监理人员应经过培训方可上岗。
- 4.1.2 海绵城市建设工程施工应严格按图施工，控制竖向关系，确保雨水收水汇水连续顺畅，并保证海绵城市设施收水功能与景观效果的协调统一。
- 4.1.3 监理单位应对设计单位要求进行土壤改良的雨水花园、下沉式绿地等海绵城市设施的换土施工，实行旁站监理，土方应按规定见证取样送检。
- 4.1.4 设施的进出水口（设施）与周边设施应平顺衔接，设施进水口高程、进水口道路立缘石开口宽度、植物种类和种植密度等均应满足设计要求。
- 4.1.5 禁止将污水、电力、自来水、燃气井设置在滞蓄型海绵城市设施蓄水范围内。
- 4.1.6 沟槽开挖、介质回填、边坡种植等分部、分项工程的施工期间，应对施工作业面内裸土、堆土等进行水土流失控制。
- 4.1.7 施工期间，大型涉水设施周围应设置警示标志和预警系统。
- 4.1.8 应充分考虑工程区域地下水位，应在地下储水构筑物施工过程中采取措施抗浮。
- 4.1.9 施工单位应及时做好台账资料，加强资料分类管理，强化地下管网调蓄设施等隐蔽工程的质量检查和记录。
- 4.1.10 施工单位应对已完成的海绵城市设施做好成品保护，避免二次污染导致功能减弱、失效。
- 4.1.11 建设单位应为海绵城市建设项目设立标识，标识内容宜包含项目名称、规模、功能、责任人、联系方式、警示内容等，并防止人为破坏。鼓励公众积极参与、监督海绵城市设施的建设、运行和维护。

4.2 施工准备

- 4.2.1 工程所用的管道、附件、构（配）件和主要原材料应进行进场验收，验收合格后方可使用。海绵城市建设工程所采用的材料、半成品、成品的品种、规格、性能等应符合国家有关标准的规定和设计要求，严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品。对于新产品、新材料，为保证工程质量，必要时应对所采用的材料进行复测。
- 4.2.2 施工前施工单位应根据设计文件做好场地测量、地勘物探和测绘的复核和摸排工作，发现与设计文件和勘察报告不符应及时向建设单位、设计单位反馈。

4.2.3 海绵城市建设项目施工前，建设单位应组织设计单位对施工单位、监理单位进行专项设计方案交底并形成书面交底记录，明确设计目标和指标，设计理念和功能要求。设计单位应对海绵城市设计中雨水径流组织思路、海绵城市设施布局思路及重要节点做法等内容做详细介绍，协助各施工单位、监理单位形成海绵城市建设的相关理念。

4.2.4 海绵城市设计交底应根据项目情况，邀请市政、给排水、景观等相关专业施工单位共同参加。

4.2.5 施工单位、监理单位应在图纸会审前，核查海绵城市专项图纸和景观等相关专业施工图纸是否一致，建设单位宜要求设计单位实现“海绵城市施工一张图”。

4.2.6 海绵城市建设工程施工应合理安排各项设施的施工顺序。设施规模、平面布局、竖向、管渠系统、与上下游设施的衔接等均应按设计文件施工。

4.2.7 施工单位应在开工前编制施工组织设计。分项、分部工程应分别编制施工方案。施工组织设计、施工方案应按相关规定审批后执行。

4.2.8 雨季施工应制定季节性施工方案，应做好应急预案和相关防范措施，并应做好材料防雨及成品养护等工作。

4.3 建筑小区类项目

4.3.1 建筑小区类项目施工应关注海绵城市施工图与景观、室外管线施工图的一致性。

4.3.2 施工单位施工时应保证海绵城市设施完成面标高低于其汇水面积内的最低点，确保道路雨水径流顺利汇入海绵城市设施。

4.3.3 施工单位应对施工场地内、外市政雨水口、检查井和管道、线缆等既有设施进行保护，应建造或安装临时排水、保土措施及既有管道线缆保护措施，确保施工安全。

4.3.4 立管断接后导流至海绵城市设施的标高应处理到位，确保断接雨水能够顺利流入附近的海绵城市设施，避免堵塞及局部积水。大型公共建筑的屋面雨水宜经调节沉淀池后排入雨水管渠。

4.3.5 居住生活区的海绵城市设施施工过程中，监理单位、施工单位复核原土或进场人工土壤介质的渗透性能，确保设施表层积水在 2~4h 内排空。

4.3.6 海绵城市改造项目施工应结合现状调研，核实地面易涝点位置、地下管线混接、排水不畅、管道破损及管道迁改位置，对施工图中有疑问或发现差错时，应及时告知设计单位进行变更，并调整施工方案。

4.4 道路广场类项目

4.4.1 道路广场类项目施工应关注海绵城市施工图与市政道路、室外管线施工图的一致性。

4.4.2 道路广场类项目内的海绵城市设施与周边市政管网接驳时应注意高程衔接，避免反水等情况发生。

4.4.3 道路广场项目施工应采取相应的防渗措施，防止径流雨水下渗对道路路面及路基造成损坏，并满足设计和现行相关标准的要求。

4.4.4 进水口、溢流口应采取相应的防冲刷设施，防止水土流失。

4.4.5 在公交车站等人流密集区域的环保型雨水口内，应配备防蚊闸等措施，实现防蚊蝇、防老鼠的功能。

4.4.6 对于改造类项目，如有对原雨水口改造措施，需确保道路排水能力不低于原有雨水口排水能力。

4.4.7 严格控制道路竖向关系，注意控制道路横纵坡向，确保道路雨水径流顺利汇入海绵城市设施内。

4.5 公园绿地类项目

4.5.1 公园绿地类项目施工应关注海绵城市施工图与景观施工图的一致性。

4.5.2 施工单位应按设计要求采取措施保护施工场地内现状河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等城市自然水体，并合理制定施工组织方案。

4.5.3 在土壤改良过程中，应在保证土壤肥力的基础上，增加土壤入渗率。在发生表土扰动时，应先对表土进行剥离、存放，土地平整后，再将表土覆盖于表层。

4.5.4 监理单位应着重对海绵城市设施与周边广场道路或绿地衔接处的进水口高程、进水口道路立缘石开口宽度、植物种类和种植密度等进行检查复核。

4.6 水系治理类项目

4.6.1 清淤、截污、岸线、土方等涉及导流、围堰或水下施工的工程内容宜安排在非汛期实施，避开雨季和洪水期。

4.6.2 各类水生植物的种植，根据水位变动情况，宜在生境构建结束后的非汛期实施。

4.6.3 水生动物宜在水生植物群落生长基本稳定后投放。

4.6.4 生物浮床安装等涉及水上施工的工程宜在主体工程结束后实施。

4.6.5 植草沟、下沉式绿地、植被缓冲带等设施的施工宜在涉水工程基本结束后实施。

4.6.6 曝气增氧等机电设备应符合涉水机电安装要求。

4.6.7 位于蓄滞洪区的河道、湖泊、滨水低洼地区的建设工程，同时应满足《蓄滞洪区设计规范》GB 50773 中相关要求。

5 海绵城市设施施工

5.1 一般规定

5.1.1 施工单位采购的海绵城市建设工程所采用的材料、半成品、成品等产品的品种、规格、性能应符合国家有关标准的规定和设计要求。

5.1.2 土方开挖完成后，周边或预留进水口处应设置临时挡水坝等设施以防止沟槽内水土流失进入管渠系统造成堵塞及污染，并防止周边土壤进入设施对土壤渗透性能及深度造成影响。

5.1.3 植草沟、具有转输功能的生物滞留设施等转输设施，沟槽开挖完成后，设计挡水堰的位置应设置临时挡水坝/袋，防止沟槽内土壤流失。

5.1.4 有防渗要求时设施土方工程应满足以下要求：

- (1) 开挖时应将基坑底部平整并压实，周边应进行夯实或加固处理，防止坍塌；
- (2) 周边护坡宜采用夯实的土壤构建。在夯实过程中应考虑土壤的湿度，不得在阴雨天施工。围堰建成后，应设置植被护坝等进行表面防护；
- (3) 坑(槽)侧壁应设立安全支撑，保证开挖尺寸和施工安全，开挖范围控制在现场范围，不得损坏或干扰附近建筑物；开挖边界以基坑能保持稳定来确定。

5.1.5 渗滞类设施的施工建设不应应对周围的卫生环境产生危害，其底部应与地下水位保持必要的距离，设施底部与地下水位最小距离不小于 1 m，并对设施进行径流污染控制的预处理，其雨水的下渗不应污染地下水源，渗透塘、渗井等深层渗滞类设施距建筑物基础的水平距离应当不小于 3 m。

5.1.6 当集蓄利用类设施规模较大时，或在地面上有敞口设置时，应在其周围设置防止人员跌落的安全防护措施。

5.1.7 转输类设施的纵向坡度应利于排水，施工时其坡度宜在 3%~5%之间，且不得低于 1%。

5.1.8 施工过程中不应应对海绵城市设施周围的原土进行人工或机械的夯实，以免影响原土的渗透性。

5.1.9 在施工阶段应注意避免在开挖时造成对地下水源的污染或对周围建筑物的基础造成影响。

5.1.10 施工时应注意对周边建筑的影响，避免在建筑物附近采用震动大的施工作业方式，避免施工废水流向建筑物。渗滞类设施等应与建筑物保持一定距离，或在建筑物等一侧设置防止渗漏措施，确保海绵城市设施不会对周围建筑物的基础造成影响。

5.1.11 对于现场施工过程中产生的裸露边坡应及时采取边坡稳定及防护措施，防止边坡坍塌。

5.1.12 海绵城市设施中检查井等位置应与设施协调，不宜突兀。电缆井等设施位置不应产生安全

隐患。

5.1.13 现状市政道路海绵化改造时，应做好对现状市政管线及附属设施的保护措施，确保海绵城市设施施工时，市政管线及附属设施处于安全运行状态。

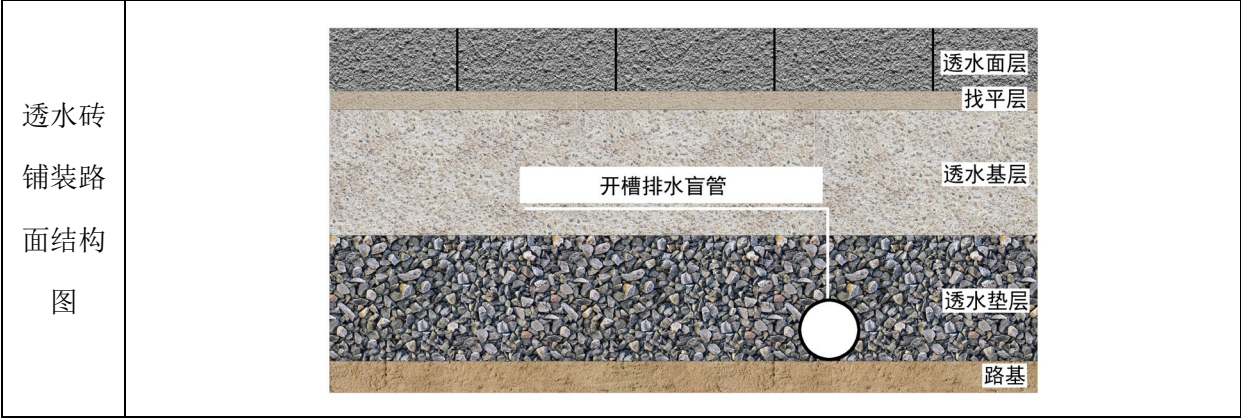
5.1.14 海绵城市雨水系统建设应注意采取防渗措施，防止雨水下渗引起地表塌陷，危及地面建筑物或构筑物。

5.2 透水铺装

透水铺装按照面层材料不同可分为透水砖、缝隙型透水砖、透水沥青、透水混凝土、植草砖等。

5.2.1 典型构造

透水铺装典型构造示意如下：



5.2.2 施工工序

透水铺装应按下列工序施工，见图：

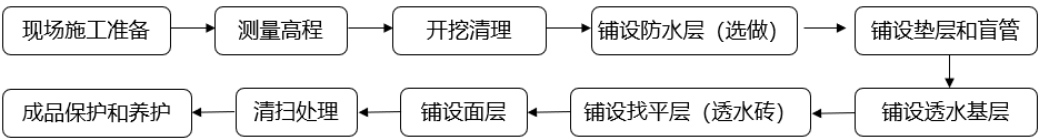


图5.2-1 透水铺装施工工序图

5.2.3 施工要点

- (1) 工程所用的透水材料应有产品性能检测报告和产品合格证，且应经检验合格后方可使用；
- (2) 进场的透水材料应组织进行现场抽样检验；
- (3) 标记或划定铺装区域。做好防侵蚀和泥沙保护措施（遮挡雨水口、增加滤网、淤泥围栏等）。
清除表层土，按需求夯实地基，以满足强度要求；
- (4) 透水基层一般选用级配碎石、大粒径透水性沥青混合料、骨架空隙型水泥稳定碎石、透水混凝

土等；应具备稳定、均质，具有足够的强度、稳定性、抗变形能力和耐久性；

(5) 透水基层采用透水混凝土时，其含泥量不应大于 1%（按质量计）；

(6) 透水砖找平层宜采用干硬性水泥砂浆，厚度宜为 20mm~30mm，水泥：砂配比为 1：5~1：7；

(7) 透水面层材料应符合《城市道路—环保型道路路面》15MR205、《缝隙透水路面技术规程》TCECS875-2021、《透水砖路面技术规程》CJJ/T188-2012、《透水沥青路面技术规程》CJJ/T190-2012 和《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T135-2009 的规定的要求；

(8) 透水砖面层施工应符合下列规定：

- 1) 透水砖铺筑不得直接站在找平层上作业，也不得在新铺设的砖面上拌合砂浆或堆放材料；
- 2) 普通型透水砖的接缝宽度不宜大于 3mm。曲线外侧透水砖接缝宽度不应大于 5mm、内侧不应小于 2mm，竖曲线透水砖接缝宽度宜为 2mm~5mm。缝隙透水型砖铺装的固定缝隙宽度宜为 6mm~12mm；
- 3) 普通型透水砖的接缝宜采用中砂填缝，中砂的含泥量应小于 3%，泥块含量应小于 1%。缝隙型透水砖的接缝宜采用碎石填缝，碎石的含泥量应小于 1%，泥块含量应小于 0.5%。植草砖之间的土壤类型为素土粗砂（砂：土=1：1）；
- 4) 植草砖底部应交错排列，固定安装在地基上。按要求可能需要在整块地区外围加框或者用固定钉将其固定，为避免草坪格可能发生的热胀情况，必须在每块植草砖之间预留 10mm~1.5mm 的缝隙。

(9) 透水水泥混凝土面层施工应符合下列规定：

- 1) 透水水泥混凝土宜采用强制性搅拌机进行搅拌，搅拌机的容量应根据工程量、施工进度、施工顺序和运输工具等参数选择。新拌混凝土出机至作业面运输时间不宜超过 30min；
- 2) 透水水泥混凝土的拌制宜先将集料和 50%用水量加入搅拌机拌合 30s，加入水泥、增强料、外加剂拌合 40s，最后加入剩余用水量拌合 50s 以上；
- 3) 透水水泥混凝土拌合物运输时应防止离析，并应注意保持拌合物的湿度，必要时应采取遮盖等措施；
- 4) 透水水泥混凝土拌合物从搅拌机出料后，运至施工地点进行摊铺、压实直至浇筑完毕的允许最长时间可由实验室根据水泥初凝时间及施工气温确定。透水水泥混凝土拌合物从搅拌机出料至浇筑完毕的允许最长时间应符合表 5.2-1；

表5.2-1 透水水泥混凝土从搅拌机出料至浇筑完毕的允许最长时间

施工气温 T (°C)	允许最长时间 (h)
$5 \leq T < 10$	2.0
$10 \leq T < 20$	1.5
$20 \leq T < 32$	1.0

5) 路面缩缝切缝深度宜为 $1/2 \sim 1/3$ 厚度,路面胀缝应与路面厚度相同,施工缝可代替缩缝。

(10) 透水沥青面层施工应符合下列规定:

- 1) 当遇雨天或气温低于 10°C 时,不得进行透水沥青路面施工;
- 2) 透水沥青混合料应经目标配合比设计、生产配合比设计与生产配合比验证,并不得随意变更;
- 3) 透水沥青混合料摊铺温度不应低于 160°C ,初压温度不应低于 150°C ,终压温度不应低于 80°C ;
- 4) 沥青面层正式铺筑前,宜铺筑单幅长度为 $100\text{m} \sim 200\text{m}$ 的试验路段来确定混合料合理的组织参数和工艺参数;
- 5) 双层透水沥青混合料面层宜连续摊铺以保证层间连续,路缘石、雨水口、检查井、不透水路面衔接处等部位与新铺沥青混合料接触的侧面,应喷洒粘层油;透水路面与不透水结构界面应做封层;粘层和封层施工前,应将界面清扫干净。

(11) 成品保护和养护应符合下列规定:

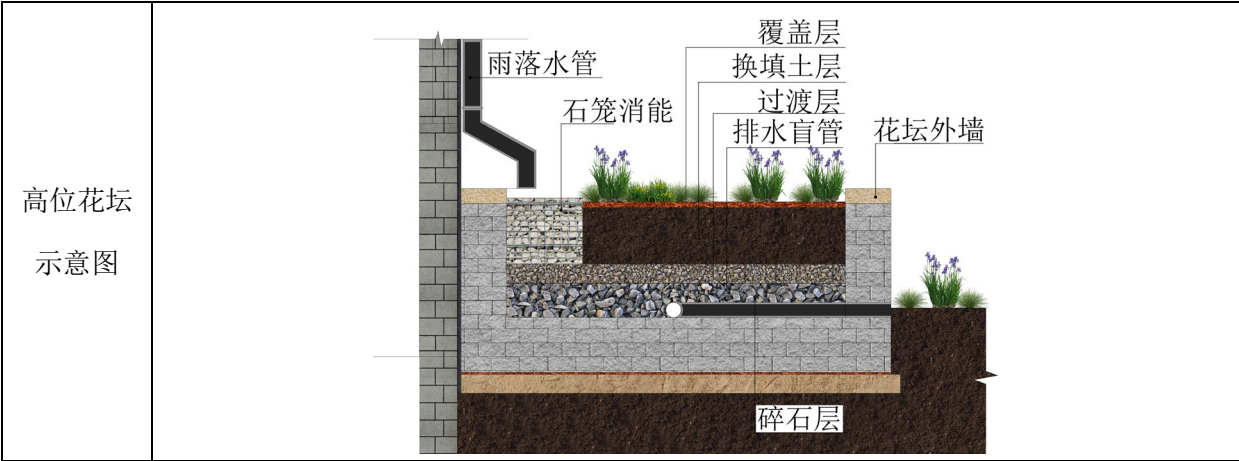
- 1) 透水砖铺筑完成后,应及时清除砖面上的杂物、碎屑,砖面上不得有残留的水泥砂浆;
- 2) 透水砖的砖面清理干净后,应对透水砖接缝进行填缝,缝隙应饱满,砖面应整洁,并及时洒水养护,养护期不应少于 3d。当找平层采用干硬性水泥砂浆时,养护时间不应少于 7d;
- 3) 透水水泥混凝土路面施工完毕后,宜采用塑料薄膜覆盖等方法养护。养护时间应根据透水水泥混凝土强度增长情况确定,养护时间不宜少于 14d;
- 4) 养护期间透水混凝土面层不得通车,并应保证覆盖材料的完整。

5.3 生物滞留设施

5.3.1 典型构造

典型构造如下:

雨水花园 典型构造 图	
下沉式绿 地典型构 造图	
生物滞留 池 (I 型) 示意图	
生物滞留 池 (II 型) 示意图	



5.3.2 施工工序

生物滞留设施应按下列工序施工，见图：

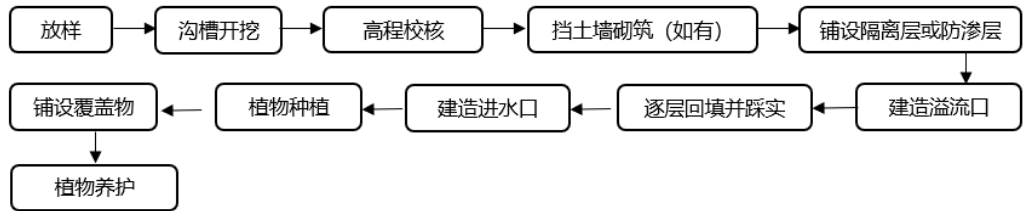


图5.3-1 生物滞留设施施工工序图

5.3.3 施工要点

- (1) 设施设置在道路周边，当道路纵坡大于 1%时，应设置挡水堰等措施，以减缓流速并增加雨水渗透量；设施靠近路基部分应进行封水、防渗处理；
- (2) 设施宜在其汇水面（如周边绿地种植、道路结构层等）施工完成后进行。已完工的入水口设施应进行临时封堵；
- (3) 地形造型的测量放线工作应做好记录、签认；
- (4) 设施的位置、形状、做法应满足设计要求。溢流口位置、标高应符合设计要求；基（槽）坑开挖与回填应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定；
- (5) 基坑（沟槽）断面形式、坡度和宽度、标高等应按设计要求施工，不得超挖。当基坑（沟槽）超挖时，应按设计要求进行地基处理。
- (6) 应根据设施的功能划分严格控制开挖平面尺寸、基底高程和边坡坡度；采用机械开挖时，基底和边坡应预留大于等于 200mm 的高度，由人工挖至设计标高和边坡坡度；如局部出现超挖，应按设计要求进行处理；
- (7) 基底和边坡不得有树根、石块、草皮等杂物，避免受水浸泡，发现与勘察报告不符合的土质

- 时，必须清除，按设计要求处理；
- (8) 基底坡脚线和边坡上口应修边整齐、顺直；基底应平整，边坡顶面不得随意堆土；
 - (9) 完成槽底面的清理并通过监理和设计单位对沟槽开挖验收后，再实施下一道工序；
 - (10) 开挖与回填施工不应降低自然土壤的渗透能力；
 - (11) 土方开挖后基（槽）坑底面不应反复夯实；
 - (12) 回填碎石含泥量应小于 1%；
 - (13) 设施进行土方回填，监理单位应全过程旁站；
 - (14) 基（槽）机械开挖、水泥混凝土拌合与挡墙砌筑作业等宜在沟槽外围进行，避免沟槽因重型机械碾压、水泥混凝土拌合作业等降低基层土壤渗透性能；超挖时不得用超挖土回填，应用碎石填充；
 - (15) 基（槽）坑开挖至设计高程后由建设单位会同设计、勘察、施工、监理等单位共同验收；发现岩、土质与勘察报告不符或有其他异常情况时，由建设单位会同上述单位研究确定处理措施；
 - (16) 对于采用直壁砌筑挡墙形式的生物滞留设施在开挖后可利用侧石为边界、或设置砌筑挡墙，保证结构的稳定性。直壁砌筑挡墙顶部宜低于生物滞留设施完成面 50~100mm，便于后期覆土回填美化，同时预留好相应的雨水管道接口；
 - (17) 透水土工布/防渗土工布搭接宽度不应小于 200mm，并防止尖锐物体损坏；
 - (18) 溢流设施排水面标高应按设计溢流水位确定，应与下游城市雨水排水管道合理衔接，应低于相应汇水地面标高；
 - (19) 砾石层应为洗净的碎石、砾石等材料，不含杂土。砾石层内开槽排水管的开槽宽度应小于砾石粒径；
 - (20) 换填土层/种植土层宜选用渗透系数较大的砂性土壤，换填土层/种植土层厚度应根据植物类型确定。换填土层/种植土层应分层回填至设计高度。换填土层/种植土层回填到设计高度后一段时间内发生沉降时，应进行补充回填；
 - (21) 碎石层、过渡层和换填土层/种植土层均应分层回填，采用人工踩实/压实达到 80%压实度，并满足设计的渗透系数要求，严禁用机械压实；
 - (22) 设施边坡施工采用换填土/种植土，禁止采用原土；
 - (23) 换填土和碎石层采用玻璃轻石材料时，其质检报告应符合下列条件：孔隙率 $>50\%$ ，重量吸水率 $>25\%$ ，不含重金属、放射性元素，且满足《无锡市海绵城市建设项目设计指引》中相关

要求；

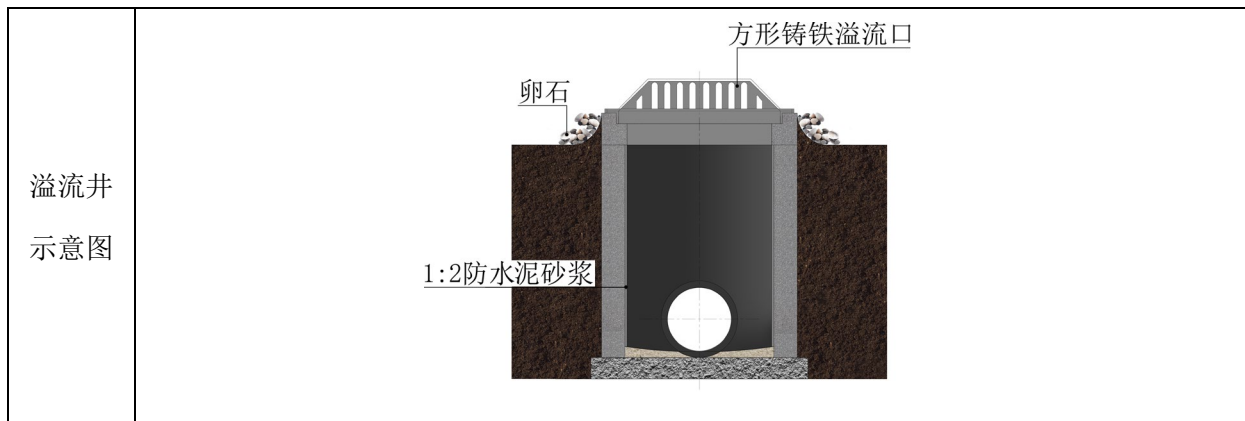
- (24) 开槽排水盲管穿透水土工布或防渗土工布时，应进行密封处理，搭接宽度不小于 200mm；
- (25) 自然缓坡型生物滞留设施应按设计要求放坡，设计未明确时，坡度不大于 1: 3；
- (26) 建筑屋面径流雨水按设计要求经消能后接入设施。场地及道路径流雨水进入时，豁口尺寸和数量应满足设计要求，并跟据道路纵坡等条件设置；
- (27) 进水口应根据施工图纸以及便于雨水汇入设施的原则进行合理设置。汇水面高程最低点应设置进水口。应按设计要求铺设卵石、设置消能坎、隔离纺织物料、栽种永久性植被等防冲刷措施；
- (28) 进水口应按照设计要求保证进水通畅。缓冲设施应牢固，可采用 20~30mm 的卵石或碎石铺垫，厚度不宜小于 50mm，宽度不应小于导流设施的宽度。溢流井的高程应严格按照设计要求，设计未明确时，溢流井溢流面与汇水面的高差即超高层宜为 50~100mm，溢流井溢流面与生物滞留设施完成面即蓄水层宜介于 100~300mm 之间；
- (29) 植物种植应满足下列要求：
 - 1) 植物种植应按种植设计图纸施工，进水口及溢流口处的种植密度可适当加密以利用植物拦截垃圾及较大颗粒物；
 - 2) 既短时期耐涝又耐旱，满足收集、净化和下渗雨水的功能；
 - 3) 根系发达，净化能力强；
 - 4) 宜选用抗性强、低维护、管理相对粗放的乡土植物；
 - 5) 植物配置应相互相生，与景观相结合，并应满足生态学特性。
- (30) 覆盖层宜采用密度较大材料，防止漂浮进入市政管网；
- (31) 植物养护技术措施完善，日常管理到位，建有工种齐全和相对稳定的养护队伍；植物长势良好，叶色正常，病虫害危害株率不超过同种类植株的 5%、草坪杂草率小于 7%；及时补植，死株、缺株及黄土露天现象小于 2%；保洁措施到位，绿地整体景观较好。



图5.3-2 生物滞留设施施工对错对比图

5.3.4 附属设施-溢流井/口

(1) 典型构造示意如下：



(2) 溢流井/口的施工应符合下列规定：

- 1) 溢流井应严格按照施工图设计进行施工，且应满足《排水检查井》02S515、《塑料排水检查井-井筒直径 $\Phi 700 \sim \Phi 1000$ 》16S524、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268等规范、图集的施工要求。
- 2) 溢流井应根据计算，宜采用一体化成品溢流井，保证景观效果。不得采用竖向管道替代溢流井。

- 3) 一般项目宜采用落底式溢流井,以便于沉泥清理以及后期观察,需进行监测评估的项目应采用流槽式检查井以保证后期监测数据的准确性。
- 4) 溢流井井盖应满足汇水范围内设计暴雨排放,且应简洁美观、尺寸适合,并具有防堵塞的能力。宜采用棱台形或穹型等立面式防堵塞溢流井盖,保证在异物堵塞时仍具备雨水排放能力。

(3) 砖砌溢流井:

- 1) 应满足排水盲管接入,且具备流槽或落底空间;
- 2) 应满足出流管与下游雨水管道保持管顶平接的要求;
- 3) 应按照设计要求在井壁预留好盲管以及溢流井出流管对接孔洞;
- 4) 溢流井井盖安装后,应核实溢流井的溢流面标高是否满足设施的滞水和超高的高度要求;
- 5) 溢流井井筒砌筑尺寸应与对应的溢流井井盖尺寸相协调。



图5.3-3 溢流井施工对错对比图

(4) 塑料溢流井:

- 1) 塑料溢流井应采取符合国家标准材质和壁厚,防止暴露日晒引发塑料老化,保证溢流井在设施内部的结构稳定性;
- 2) 采用塑料溢流井时,应尽量减少溢流井井筒外露对景观造成的影响。

5.3.5 新型材料-生态多孔纤维棉施工要点:

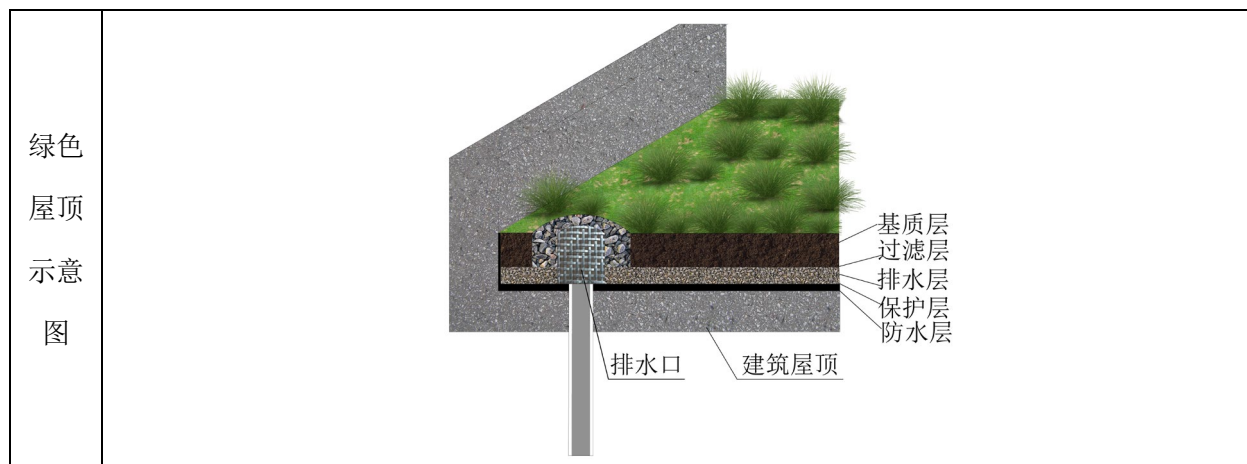
- (1) 工程所用的生态多孔纤维棉应符合《T/CBMCA 006-2018》标准要求,宜具有 CQEF 证书、产品性能检测报告和产品合格证,且应经检验合格后方可使用;
- (2) 产品现场堆放应符合以下要求:
 - 1) 产品需放置在地势较高、坚实、平坦位置;产品按照规格型号堆放,并设置明显标牌,产品堆放高度不得超过 3m;

- 2) 产品堆放好之后,雨雪雾天气应覆盖隔水材料,大风天气需采取固定措施。
- (3) 基坑处理应符合以下要求:
- 1) 沟槽底部夯实之后,使用 100mm 中粗砂(粒径 $\phi 0.3-0.5\text{mm}$)找平;
 - 2) 道路侧分带布置产品时,靠近机动车道一侧需采取防渗措施,防止对道路路基造成侵蚀破坏,具体做法以施工图纸为准。
- (4) 产品铺装应符合下列要求:
- 1) 产品安装时,应轻拿轻放,严禁撕扯、踩踏或挤压产品,同时避免边角被磕碰造成损坏,影响功能使用;
 - 2) 产品沿沟槽中心线位置摆放,产品铺设的方向,必须严格按照图纸上规定的方向放置;
 - 3) 产品与产品之间需紧密贴合,顶部高差应 $\leq 10\text{mm}$;与管道连接的产品在施工时,按图纸先将导水管与前端雨水收集措施连接好,再进行剩余产品的铺装。

5.4 绿色屋顶

5.4.1 典型构造

绿色屋顶的典型构造如图所示:



5.4.2 施工工序

绿色屋顶应按下列工序施工,见图:

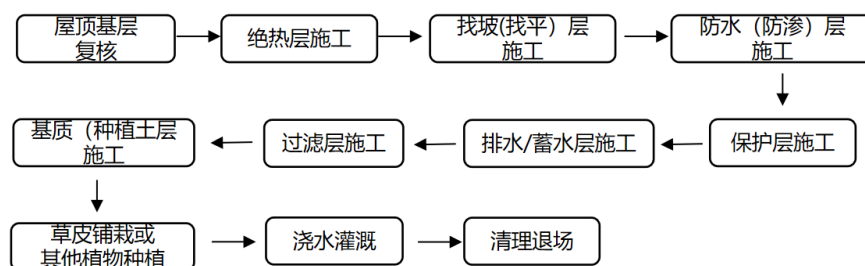


图5.4-1 绿色屋顶施工工序图

5.4.3 施工要点

- (1) 绿化屋顶的基层、绝热层、找坡（找平）层、防水层、保护层、排水/蓄水层和过滤层、种植土层、植被层的施工做法应符合设计和国家现行相关标准的有关规定；
- (2) 绿化屋顶施工时应根据结构设计永久荷载来制定堆土及种植方案。既有建筑的改造工程，其屋顶荷载和防水等均应满足相应要求，开工前应对屋面施工荷载进行复核，必要时应委托有资质单位检测评估结构承载能力。复核数据应及时告知设计单位，确认后方可施工。如安全不满足相关要求时，应先进行加固后方能进行绿化屋顶的施工；
- (3) 绿色屋顶施工时，如属于老建筑改造时，应首先检查屋顶的防水层，应进行防水试验，如出现渗水现象，应及时修复。严禁破坏建筑的屋顶结构及防水面层。应特别注意雨落管的断接处理、渗水盲管和种植土层的关系等，种植土层厚度应严格按照设计执行。严禁额外增加屋面荷载；
- (4) 绿化屋顶施工应在防水工程完毕并通过蓄水试验检验后进行，后续施工不得破坏防水层；
- (5) 耐根穿刺防水层施工：
 - 1) 耐根穿刺防水层的施工方式应与防水材料的检测报告要求相符；
 - 2) 改性沥青类耐根穿刺防水卷材搭接缝应一次性焊接完成，并溢出 5mm~10mm 沥青胶封边，不得过火或欠火；
 - 3) 塑料类耐根穿刺防水卷材施工前应试焊，检查搭接强度，调整工艺参数，必要时应进行表面处理；
 - 4) 高分子耐根穿刺防水卷材暴露内增强织物的边缘应密封处理，密封材料与防水卷材应相容；高分子耐根穿刺防水卷材“T”形搭接处应作附加层，附加层直径（尺寸）不应小于 20mm，附加层应为匀质的同材质高分子防水卷材，矩形附加层的角应为光滑的圆角；
 - 5) 种植屋面用防水卷材长边和短边的最小搭接宽度均不应小于 150mm，且不应采用溶剂型胶黏剂搭接，卷材收头部位宜采用金属压条钉压固定和密封材料封严。对于具有坡度的屋面，防水卷材搭接时，应坡上压坡下；
 - 6) 防水层边缘沿种植挡墙上翻，应与种植土高度一致；
 - 7) 防水材料的施工环境应根据符合下列要求：合成高分子防水卷材冷粘法施工，环境气温不宜低于 5℃；采用焊接法施工时，环境气温不宜低于-10℃；高聚物改性沥青防水卷材热熔法施工环境温度不宜低于-10℃；反应型合成高分子涂料施工环境温度宜为

5~35℃；其他防水材料的施工环境也应符合其材料特性要求；

8) 耐根穿刺防水层的沥青基防水卷材与普通防水层的沥青基防水卷材复合时，应采用热熔法施工；

9) 耐根穿刺防水层的高分子防水卷材与普通防水层的高分子防水卷材复合时，宜采用冷粘法施工。

(6) 改造工程施工前应按设计要求拆除原有屋面层，对建筑屋面顶板找坡并做混凝土保护层，重新施工防水层，防水层的泛水高度应高出种植土 250mm；

(7) 排水层和过滤施工：

1) 排水层应与屋面雨水系统连通，保证排水畅通；

2) 排水层施工应避免融剂流入；

3) 凹凸塑料排（蓄）水板宜采用搭接法施工，搭接宽度不应小于 100mm，网状交织、块状塑料排水板宜采用对接法施工；

4) 板材类排水板设计为满铺时，应铺设至排水沟边缘或雨水斗周边；设计为局部铺设时，应按一定间距设置排水管道，并接至排水沟或雨水斗；

5) 采用卵石、陶粒等作为排水材料铺设时，铺设厚度应符合设计要求。采用陶粒及砾石蓄排水层时，陶粒的粒径宜为 10mm~25mm，堆积密度不宜大于 500kg/m³，铺设厚度不宜小于 100mm；级配碎石粒径宜为 15mm~ 30mm；卵石的粒径宜为 25mm~ 40mm，铺设厚度均不宜小于 100mm；

6) 砾石类排水层与排水沟和雨水斗（口）之间需进行格挡处理，砾石不得进入排水管道；

7) 雨水斗（口）上方应设置雨篦，雨篦孔径大小应能阻挡枯枝落叶、碎石等进入排水管道；

8) 过滤层空铺于渗排水层之上时，铺设应平整、无皱折，搭接宽度不应小于 150mm，边缘沿种植挡墙上翻至与种植基质高度一致。过滤层无纺布的搭接，宜采用粘合或缝合固定。施工应在防水工程完毕并通过蓄水试验检验后进行，后续施工不得破坏防水层。

(8) 灌溉系统：

1) 灌溉系统支管或末级管道应铺设在排（蓄）水层之上；

2) 管道设施的套箍接口应牢固、对口严密，并应设置泄水设施；

3) 系统中管道的安装施工、试压、冲洗与试运行，应满足《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 中的相关规定；

4) 灌溉设施喷洒至防水层泛水部位, 不得超过绿地种植区域。

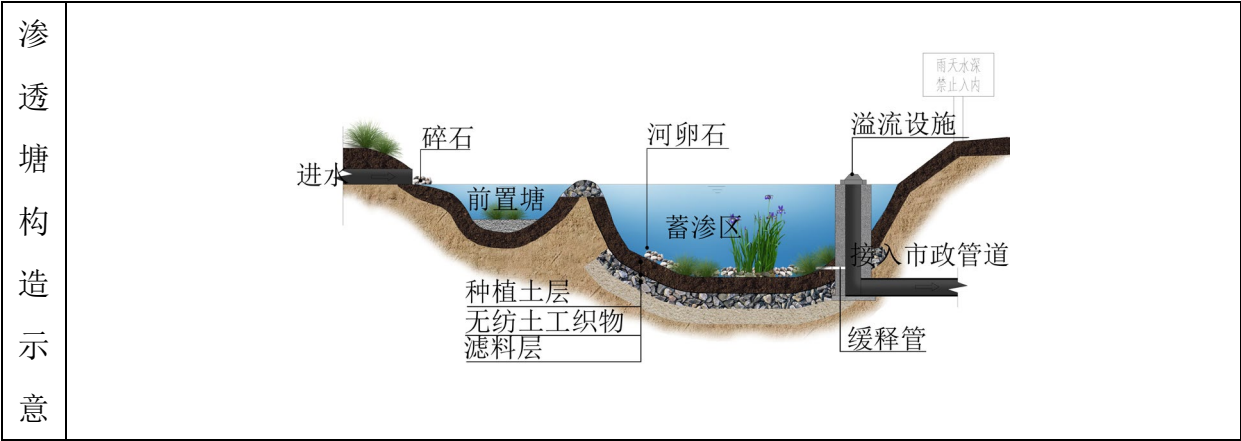
(9) 容器种植施工:

- 1) 应按种植设计要求进行安装, 容器放置平稳、固定牢固, 并与屋顶排水系统相连通;
- 2) 安装时应避开水落口、檐沟等部位, 不得将容器安装或放置在女儿墙上和檐口部位。

5.5 渗透塘

5.5.1 典型构造

渗透塘典型构造示意如下:



5.5.2 施工工序

渗透塘应按下列工序施工, 见图:

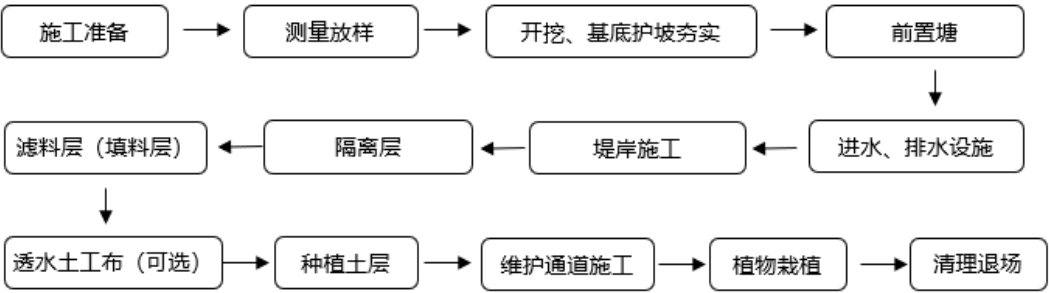


图5.5-1 渗透塘施工工序图

5.5.3 施工要点

- (1) 施工前应对进水口、前置塘、主塘、溢流设施、护岸及驳岸、维护通道、放空管和排放管等平面位置的控制桩及高程控制桩进行复核确认, 无误后方可施工;
- (2) 渗透塘应用于径流污染严重、设施底部渗透面距离季节性最高地下水位或岩石层小于 1m 及距离建筑物基础小于 3 m (水平距离) 的区域时, 应按设计要求采取必要的措施防止发生次生灾害;

- (3) 在开工前应校核区域内土质的渗透系数,无法达到设计要求的应及时通知设计单位。土质情况无法达到种植土的要求,应按设计要求对该范围土壤进行改良或换填符合要求的种植土;
- (4) 基坑内的石块、树枝等尖锐材料应清理干净,防止损坏透水土工布或防渗土工膜等;
- (5) 混凝土、砌体结构施工应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定;与塘体相连的管道施工应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定;绿化种植及景观石的施工应符合现行相关标准的规定;
- (6) 前置塘等预处理设施应按设计要求施工;
- (7) 进水管、放空管、溢流设施的位置和高程应符合设计要求,放空管应与城市雨水管渠系统或超标雨水径流排放系统平顺衔接,溢流管高程不应高于上游相邻井的出水管管内底高程。渗透塘溢流管的内底高程应高于进水管管内顶高程;
- (8) 进水口和溢流出水口处碎石、消能坎等消能设施应按设计要求施工,碎石摆放整齐,厚度、面积符合设计要求;
- (9) 底部放空管,以及出口放空阀门应准确设置,管道的材质、管径及阀门规格、型号应符合材料规定;
- (10) 溢流堰高程和出水溢流设施高程、断面、坡度应满足设计要求;
- (11) 驳岸形式应符合设计要求,施工要求详见生态驳岸 5.11 的相关规定;
- (12) 底部构造应严格按设计要求分层施工、分层验收,宜为 200mm~300mm 的种植土、透水土工布及 300mm~500mm 的过滤介质层;
- (13) 铺设滤料前,应将底部杂物全部清除,经检查合格后,敷设滤料层;
- (14) 滤料铺设时,宜采用溜槽或其他方法将滤料送至槽底,不得直接由高处向下倾倒;
- (15) 回填过滤层,分层敷设,每层厚度均匀,铺设后不得采用机械碾压,敷设厚度应符合设计要求;
- (16) 渗排管两侧的滤料层应对称分层铺设,每层厚度不宜超过 300mm,且不得使渗排管产生位移;
- (17) 透水土工布铺设,布面应平整,适当留有变形余量,并应采取相应的措施防止尖锐物体损坏;
- (18) 渗排管滤料层外铺设的透水土工布宽度应全部包裹滤料层。透水土工布搭接宽度应不小于 150mm,并防止尖锐物体破坏;
- (19) 种植土回填应在透水土工布施工验收合格后进行,厚度宜为 200mm~300mm,种植土应符合相关标准的要求;
- (20) 植物种植应在种植土回填完成后进行,植物选型应符合设计要求,植物应生长健壮、株型完

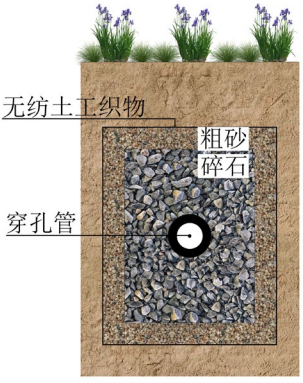
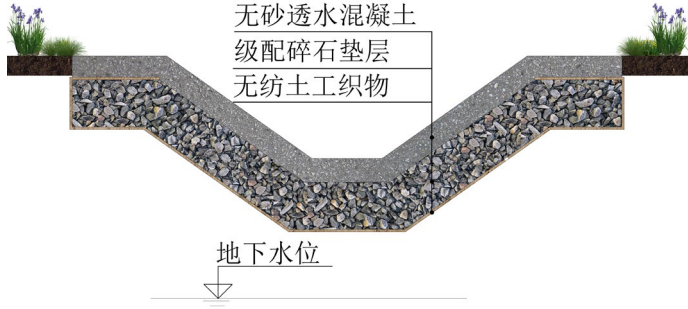
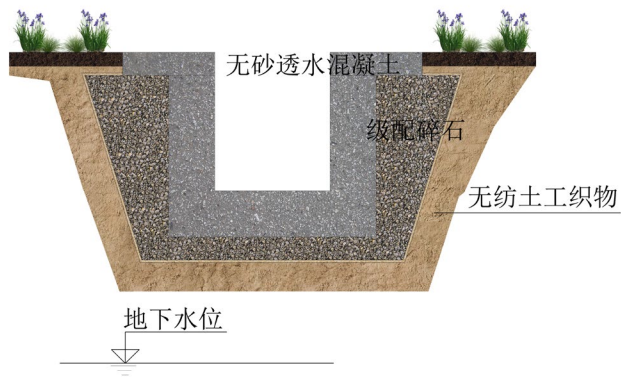
整、无病虫害、枝干无损伤。护坡上部铺设草皮宜优先采用草皮移植。当采用喷草种时，应先刨松表层 20mm 土壤，然后喷草种，并设置防护网；

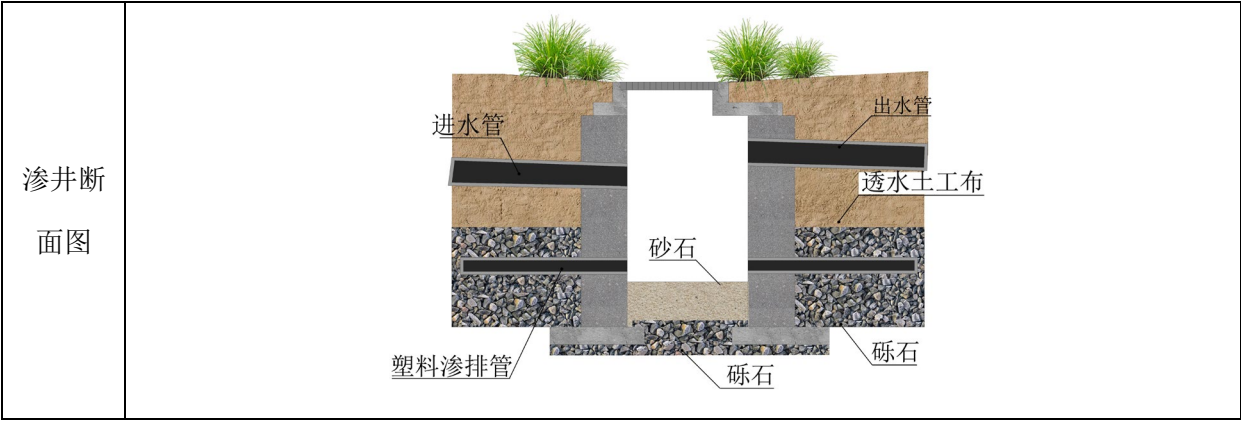
(21) 外围安全防护措施和警示牌位置应符合设计要求，安装应牢固美观。

5.6 渗管/井/渠

5.6.1 典型构造

渗管/井/渠典型构造示意如下：

渗排管 示意图	
渗排渠 示意图 1	
渗排渠 示意图 2	



5.6.2 施工工序

渗管/渠应按下列工序施工，见图：

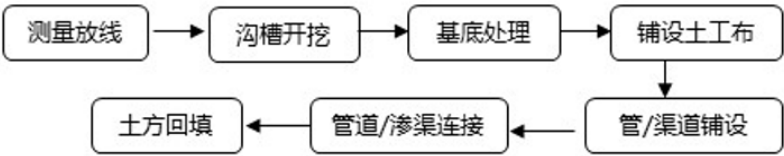


图5.6-1 渗管/渠施工工序图

渗井应按下列工序施工，见图：



图5.6-2 渗井施工工序图

5.6.3 施工要点

(1) 渗管渗渠

渗管渗渠基础做法及接管方式应满足设计要求，设计无特殊要求时，应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定和下列要求：

- 1) 渗渠采用塑料模块时，施工参照塑料模块中渗透模块施工；
- 2) 渗管材质宜采用聚乙烯 PE 管、硬聚氯乙烯 PVC-U 管等。开孔率不超过 3%，孔径一般为 8~12mm。渗排水管环刚度不小于 4.8kN/m²。渗排水管管径和布置间距应计算确定，渗排水管的排水能力应不小于地表入渗量和地下水入渗量；
- 3) 渗透管渠土工布以上部分铺砂找平，砂层以上 500mm 以内回填料粒径不得大于 40mm；

500mm 以上部分宜使用优良土壤回填，不得集中回填块石；渗透管渠施工完毕后，对回填土宜采用滚轮充分碾压，回填 1~2d 后应注意观察并修补。

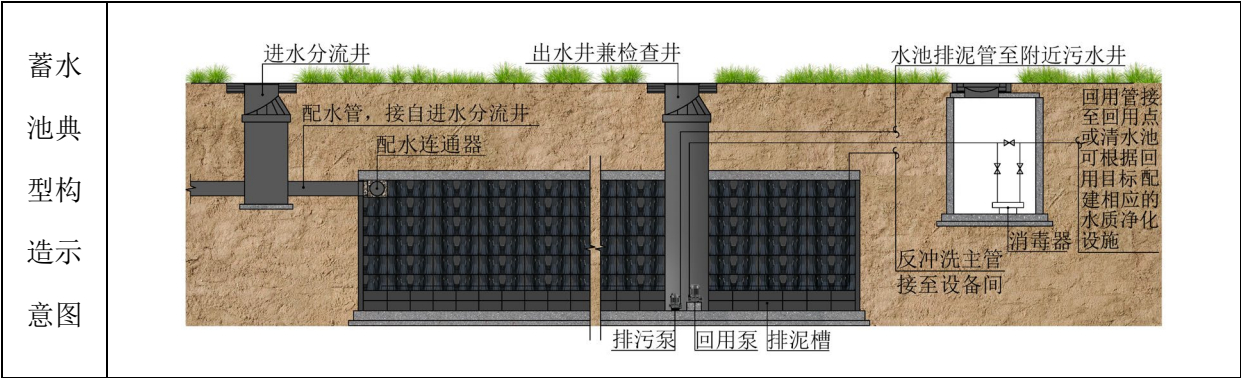
(2) 渗井

- 1) 应在基础渗透性验收合格后再进行渗井施工；
- 2) 渗井开挖时井边应预留填充渗透层的位置，井径小于等于 600mm 时，井体单侧预留净空不应小于 200mm；井径大于 600mm 时，井体单侧净空不应小于 250mm；
- 3) 井底应设置砾石排水层和砂层过滤,井内渗排管口应高于砂层 100mm。

5.7 蓄水池

5.7.1 典型构造

蓄水池典型构造示意如下：



5.7.2 施工工序

蓄水池应按下列工序施工，见图：

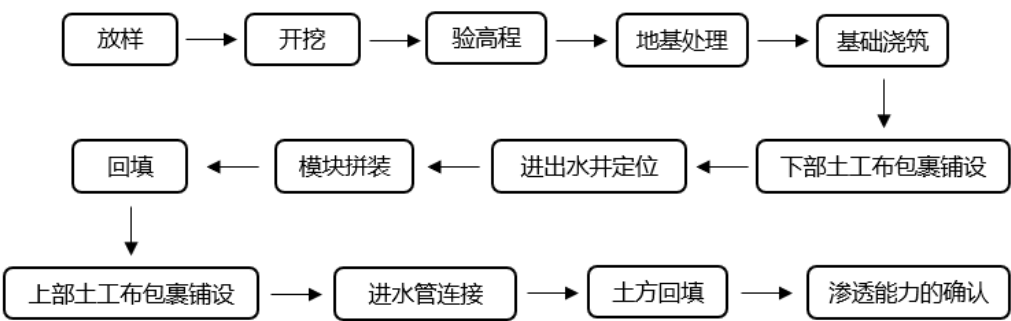


图5.7-1 蓄水池施工工序图

5.7.3 施工要点

- (1) 蓄水池施工过程中应编制施工方案，包括施工过程中影响范围内的建（构）筑物、地下管线等监控量测方案；
- (2) 基础处理：

- 1) 水池的地基承载力应达到设计规定;
- 2) 对于地基存在不均匀沉降的地段, 应按照设计要求进行加固处理, 素土夯实度按设计要求执行; 素土基础尺寸每边应比塑料模块拼装水池底尺寸大于 500mm;
- 3) 基础底板浇注完后, 应铺设保护膜并浇水养护, 且持续时间不应少于 7d;
- 4) 水池基础工程完成后, 在基础面上满铺中砂 30mm~50mm 找平, 砂层应喷水压实;
- 5) 渗透模块储水池应组装在表面平整的透水混凝土基础板上, 基坑超挖应采用夯实的碎(卵)石垫层, 其厚度、混凝土标号、强度应经计算确定, 且基础板应位于地下水位 1.0m 以上, 若基础在地下水位以下, 应考虑抗浮措施;
- 6) 渗透模块储水池池体侧面距建筑物、构筑物基础边缘应不小于 3.0m。

(3) 土工布包裹铺设:

- 1) 应在底板验收合格后, 池体施工之前铺设。池壁和顶板复合土工膜或土工膜(布)应在池体拼装施工完成后铺设;
- 2) 雨水调蓄利用池池顶土工膜应与池体包裹土工膜焊接密封;
- 3) 铺设前应对水池基础和其周围的渣土、尖锐物、石块、铁丝等进行清理;
- 4) 应采用人工卷铺。应自然展平、不应强力拉展, 不应出现破损、起鼓及死折, 并与找平层面紧贴;
- 5) 应按自下而上的顺序包裹, 与侧壁紧贴, 不应拉得过紧, 留有 1.5% 的余幅, 且上幅应搭接在下幅的上面;
- 6) 两幅土工膜及土工布应采用双道缝焊接, 且不会出现焊接弯曲, 重叠等缺陷; 应尽量减少搭接接缝, 搭接宽度不应小于 200mm, 接缝应位于平面处, 避开转角处;
- 7) 接缝宜采用塑料热机焊接, 焊接应控制焊接时的环境温度; 焊接应平直、均匀、饱满、密实, 不应出现漏焊、虚焊和焊穿膜布; 出现 T 形焊缝和双 T 形焊缝时, 应采用切材补疤, 并应对转角进行补圆; 焊接完成后应确保焊缝两侧土工膜平整和无死折。

(4) 土方回填:

- 1) 回填土应在池体周围同时进行;
- 2) 水池位于绿地地面之下时, 池周围及池顶密实度应符合设计及相关规范的规定;
- 3) 模块化储水池位于运动场、广场及小区道路面以下时, 水池顶面 0.5m 以上的密实度应符合设计及相关规范的规定, 当设计无要求时, 应大于 93%。

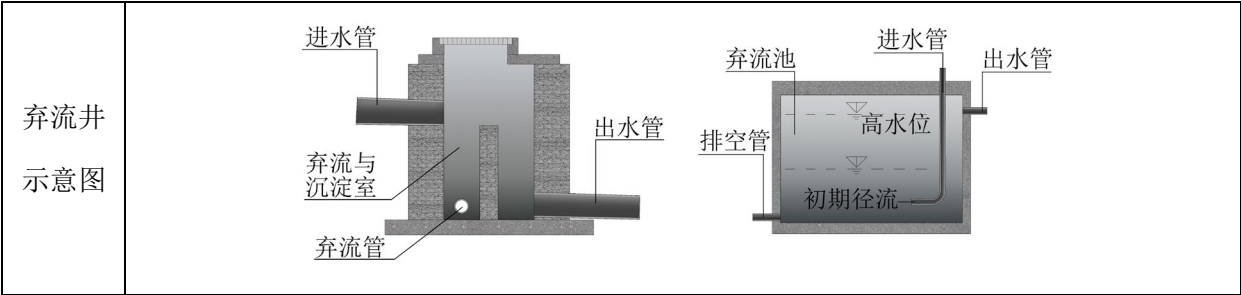
(5) 满水试验

调节池的施工应满足设计要求，且应按照《给水排水构筑物施工及验收规范》GB 50141 的规定进行满水实验。

5.7.4 附属设施-弃流设施

(1) 典型构造

弃流设施典型构造示意如下：



(2) 施工工序

弃流设施按下列工序施工，见图：

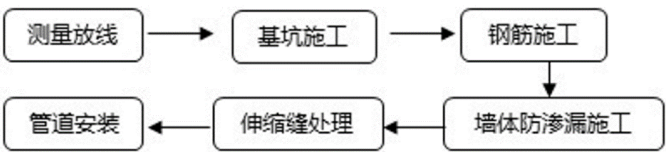


图5.7-2 弃流设施施工工序图

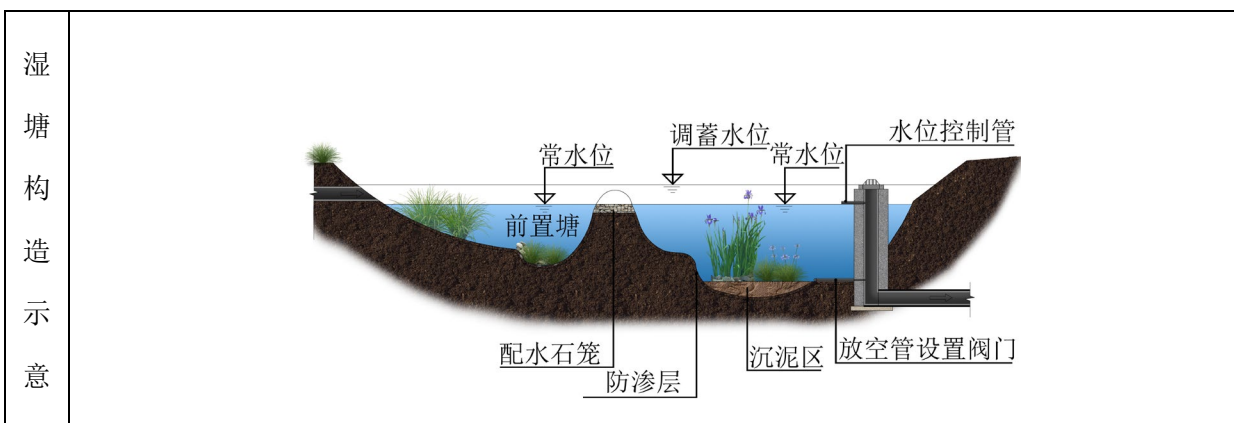
(3) 施工要点

- 1) 初期雨水弃流设施的位置及标高应现场复核确认，首个弃流装置安装宜厂家现场指导；
- 2) 流量控制式雨水弃流装置的流量计应安装在管径最小的管道上；
- 3) 初期径流弃流池在入口处应按设计要求设置可调节监测连续两场降雨间隔时间的雨停监测装置，并与自动控制系统联动；
- 4) 自动控制弃流装置的电动阀、计量装置宜设在室外，控制箱宜集中设置，并宜设在室内。

5.8 湿塘

5.8.1 典型构造

湿塘典型构造示意如下：



5.8.2 施工工序

湿塘应按下列工序施工，见图：

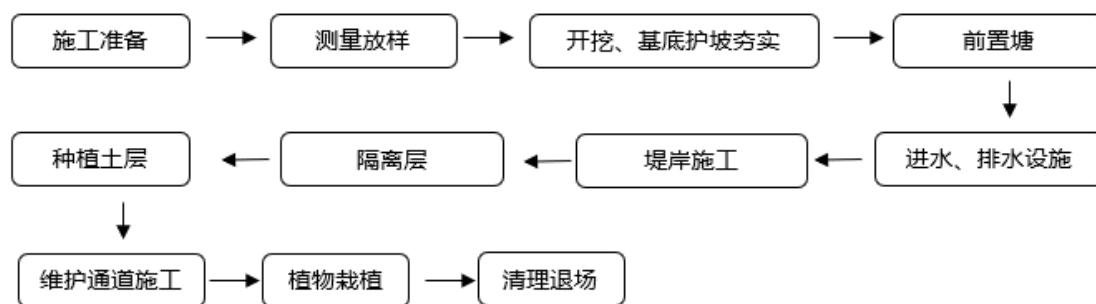


图5.8-1 湿塘施工工序图

5.8.3 施工要点

- (1) 施工前应对进水口、前置塘、主塘、溢流设施、护岸及驳岸、维护通道、放空管和排放管等平面位置的控制桩及高程控制桩进行复核确认无误后方可施工；
- (2) 基坑内的石块、树枝等尖锐材料应清理干净，防止损坏透水土工布或防渗土工膜等；
- (3) 前置塘等预处理设施应按设计要求施工；
- (4) 进水管、放空管、溢流设施的位置和高程应符合设计要求，放空管应与城市雨水管渠系统或超标雨水径流排放系统平顺衔接，溢流管高程不应高于上游相邻井的出水管管内底高程。溢流管的内底高程应高于调节容积最高水位；
- (5) 消能碎石摆放整齐、厚度、面积符合设计要求；
- (6) 内部多级溢流堰高程和出水溢流设施高程、断面、坡度应满足设计要求，确保调蓄容积和溢流排水能力；
- (7) 底部放空管、出口放空阀门应准确设置，管道的材质、管径及阀门规格、型号应符合材料规定；
- (8) 驳岸形式应符合设计要求，施工要求详见生态驳岸 5.11 的相关规定；
- (9) 塘体防渗施工应符合本标准和现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141

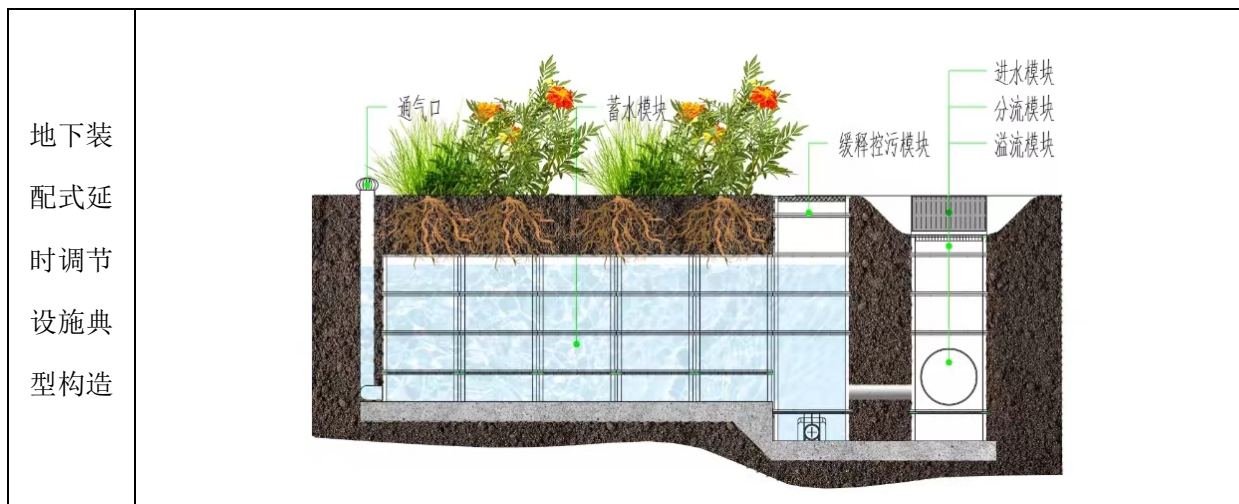
- 中相关规定；混凝土、砌体结构施工应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定；与塘体相连的管道施工应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定；绿化种植及景观石的施工应符合现行相关标准的规定；
- (10) 底部构造应严格按设计要求分层施工、分层验收；
- (11) 常水位以下的防渗做法应符合设计要求，宜采用防渗土工膜、防水毯或厚度大于 300mm 粘土防渗；
- (12) 常水位与溢流水位之间边坡应按设计要求进行处理，并应拟制定专项施工方案；
- (13) 植物种植应在种植土回填完成后进行，植物选型应符合设计要求，植物应生长健壮、株型完整、无病虫害、枝干无损伤。护坡上部铺设草皮宜优先采用草皮移植。当采用喷草种时，应先刨松表层 20mm 土壤，然后喷草种，并设置防护网；
- (14) 外围安全防护措施和警示牌位置应符合设计要求，安装应牢固美观。

5.9 装配式延时调节设施

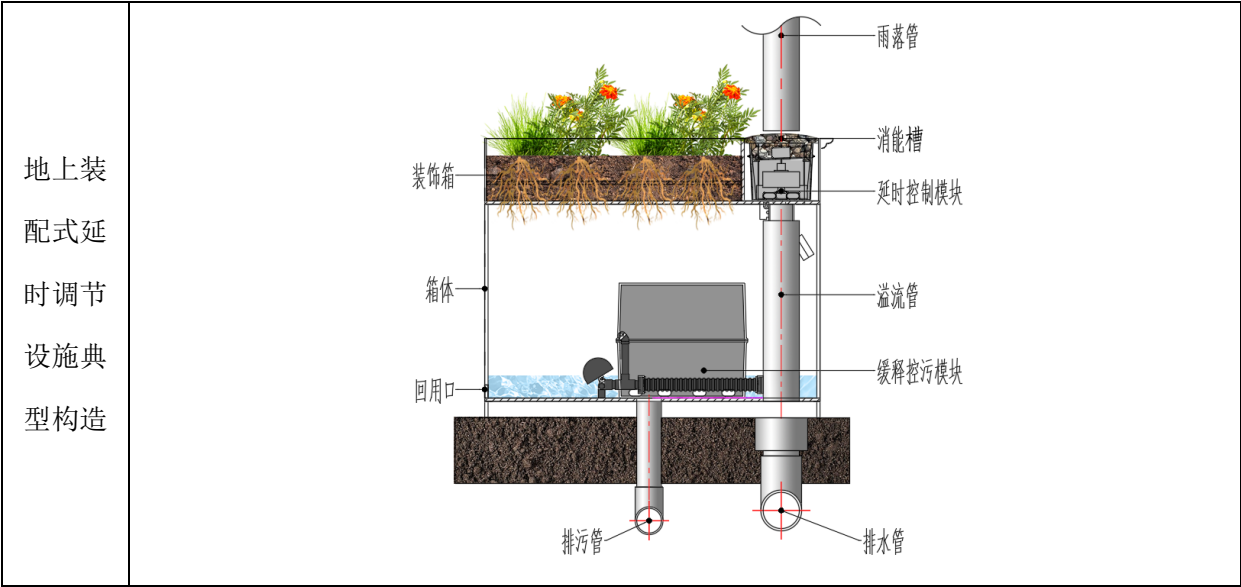
装配式延时调节设施按照调蓄水位置不同可分为地上装配式延时调节设施和地下装配式延时调节设施等。

5.9.1 典型构造

(1) 地下装配式延时调节设施典型构造示意如下：



(2) 地上装配式延时调节设施典型构造示意如下：



5.9.2 施工工序

(1) 地下装配式延时调节设施应按下列工序施工，见图：

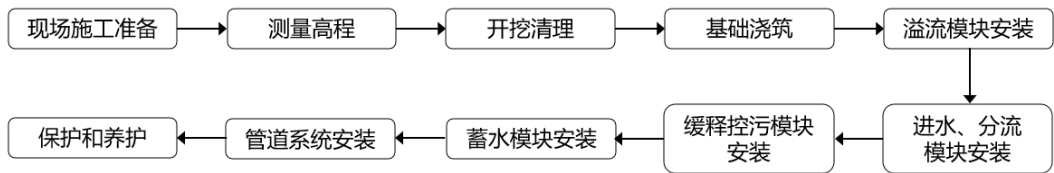


图5.9-1 地下装配式延时调节设施施工工序图

(2) 地上装配式延时调节设施应按下列工序施工，见图：

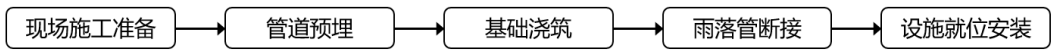


图5.9-2 地上装配式延时调节设施施工工序图

5.9.3 施工要点

- (1) 采用材料、设备的品种、规格、性能等应符合国家相关产品标准和设计规定，满足设计使用年限的要求，并应提供产品合格证书和检测报告；材料进场后，应按规定抽样复验，提出复试报告；
- (2) 延时调节设施位置、构造及技术要求应满足设计要求，施工前应根据设计要求复核与延时调节设施连接的有关管道、控制点和水准点，确认无误后方可施工。延时调节设施进水、排水方向、高程应与上、下游市政管道或排水设施相协调。
- (3) 设施调蓄量及缓释流量应满足设计要求，施工前应根据设计要求复核连接管道、控制点和水准点，确认无误后方可施工。
- (4) 施工时应采取相应的技术措施、合理安排施工顺序，不应影响新、旧管道、建（构）筑物结构

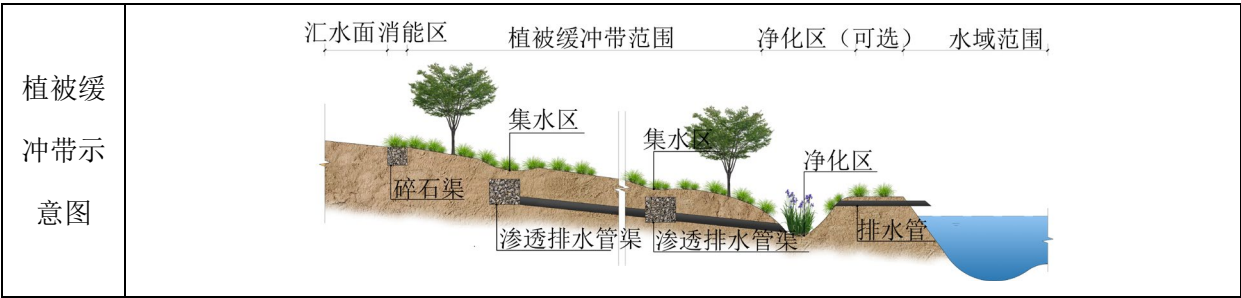
安全、运行功能。

- (5) 溢流模块、进水模块、分流模块及连接管道预埋位置、高程应满足设计要求。
- (6) 进水、排水管道预埋位置、高程应满足设计要求，其接缝填料、止水措施应符合设计要求。
- (7) 缓释、排污装置应固定牢靠，安装水平度、连接口密封措施应满足设计要求。
- (8) 设施排水口、排污口应与基础预埋管口对应，排水出口设置应满足设计要求。
- (9) 排水管的施工及验收应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定。
- (10) 蓄水模块及进水、排水管道施工完毕后应进行满水试验。
- (11) 雨落水管断接口与消能卵石高差不应大于 5cm。

5.10 植被缓冲带

5.10.1 典型构造

植被缓冲带典型构造示意如下：



5.10.2 施工工序

植被缓冲带应按下列工序施工，见图：

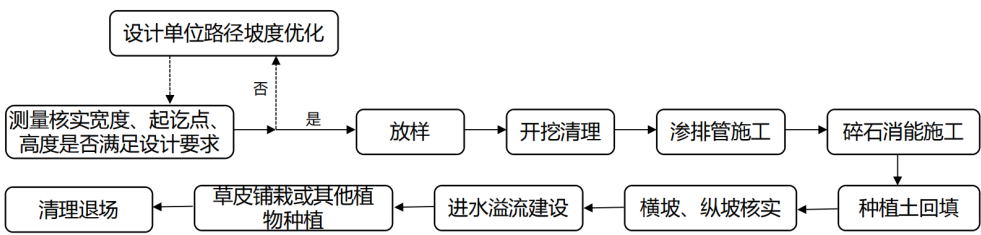


图5.10-1 植被缓冲带施工工序图

5.10.3 施工要点

- (1) 植被缓冲带与人行道、堤岸、踏步、座椅等连接部位应进行标高控制或设置隔离措施；
- (2) 汇水面坡度小于 6%时，可直接采用碎石消能渠整流消能，碎石消能渠尺寸不宜小于 300mmx300mm，碎石粒径为 30mm~50mm，且靠近道路一侧设置防渗措施；

- (3) 碎石消能渠、排水管、净化区、进出水口等应严格按设计布置施工，排水管与周边排水设施平顺衔接，进水口应按照设计要求设置拦污设施；
- (4) 滨水植被缓冲带的护岸、土方工程涉及导流、围堰或水下施工等内容时，宜在非汛期布置防止雨水径流对土壤侵蚀的稳固措施。

5.11 生态驳岸

5.11.1 施工工序

生态驳岸应按下列工序施工，见图：

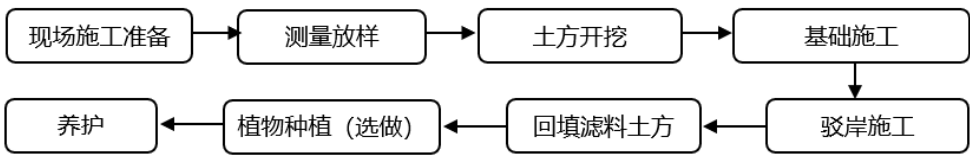


图5.11-1 生态驳岸施工工序图

5.11.2 施工要点

- (1) 生态驳岸的构造型式、地基处理及园林绿化应符合设计要求，施工除符合本标准外，尚应符合相关标准的要求，具体规定如下：
- 1) 生态驳岸施工前，应参照设计文件，对现状岸线的周边建筑、水上、水下地形、地质条件、水质条件、生境条件等进行复核，如现状条件与设计文件不符，应上报监理及建设单位。已建硬质护岸绿色改造在施工前应掌握已建硬质护岸的工程结构，确保护岸结构安全；
 - 2) 应合理组织生态驳岸与源头减排设施、植被缓冲带等之间的施工时序，采用科学和有序的方式做好各专业施工的衔接；
 - 3) 生态驳岸施工作业应避免对周边建筑及生态环境的破坏；
 - 4) 生态驳岸涉及导流、围堰或水下施工的工程内容宜安排在非汛期实施，避开汛期。施工前应做好度汛措施及预案。
- (2) 植物护坡施工应符合下列规定：
- 1) 施工时不得大面积翻动坡面土壤和植被，避免泥土受水位变动淘刷；
 - 2) 草坡入水驳岸敷设前应回填厚度不小于 20cm 的种植土，坡度较陡时，应采用竹钉等措施固定草坪；
- (3) 木桩护岸施工应符合下列规定：

- 1) 木桩需采用新鲜、无虫孔、无损伤、无人工切削、桩头尾头齐平、轴线基本顺直的落叶松;
 - 2) 所用木桩须材质均匀,不得有过大弯曲,桩身不得有裂纹或其它足以损害强度的瑕疵;木桩木材须做好防腐处理;
 - 3) 边坡土质较松时,应进行加固。
- (4) 生态袋施工应符合下列规定:
- 1) 基质材料应充分调研后选用,宜于植物生长。将基质材料填装入生态袋内、压实后妥善封口;
 - 2) 地下水位较高时,可在部分生态袋填充中粗砂以利排水;
 - 3) 将生态袋结构扣水平放置两个袋子之间,靠近袋子边缘 1/3 的位置,以便每个标准结构扣横跨两个生态袋;
 - 4) 生态袋表皮植被可通过草种入袋(将单子叶植物种子预先放在生态袋内的方法)、插播、铺设草皮及混播(将不同季节有不同表现的多种草种均匀播撒在边坡上,以实现边坡四季常绿)等方法实现,在生态袋施工后 3 个月内均要求植被覆盖率 $\geq 99\%$ 。
- (5) 水土保持毯应符合下列规定:
- 1) 水土保持毯应采用专用钢钉固定,正常坡度情况下每 $2\sim 3\text{m}^2$ 固定一根锚钉;
 - 2) 顺水流方向搭接(上游压下游),搭接宽度约为 $100\text{mm}\sim 150\text{mm}$,搭接处同样用钢钉进行固定,钢钉间距 1m 。
- (6) 土工格(巢)室应符合下列规定:
- 1) 填料可选择最大粒径不超过 50mm 的表土或碎砾石表土,碎砾石 $60\%\sim 70\%$ 。逐层叠砌并压实至压实度不小于 95% ;
 - 2) 每 $2\sim 3$ 层在巢格中垂直钉入 $\phi 18$ 螺纹钢锚钉,锚钉长度 $0.8\sim 1\text{m}$ 。
- (7) 仿木桩护岸应符合下列规定:
- 1) 仿木纹理应采用定型模具一次成型,桩体表面喷漆宜在安装前完成;
 - 2) 堆放、安装桩体注意保护仿木纹理,严格控制桩体间距和垂直度;
 - 3) 建议采用定型模具一次成型产品,并定期对桩体进行修补、上色。
- (8) 石笼应符合下列规定:
- 1) 石笼钢丝直径:多角拧编石笼一般应在 2mm 以上,无锈熔接网石笼一般应在 3.5mm 以上;

- 2) 填筑石料必须质地坚硬、表面洁净,耐久且抗风化性强;直径宜为石笼网孔孔径的 1.5~2.0 倍,填充后孔隙率应小于 30%。

(9) 叠石应符合下列规定:

- 1) 石材应质地坚硬、完整、强度高,耐风化,具有良好抗水性;单块石材块径不小于 300mm,重量不小于 60kg;石料色泽应与自然较好融合,不得选用风化料;
- 2) 块石层间接触面可采用砂浆粘结;块石间应留有缝隙,便于鱼类及其他水生物栖息、繁衍;
- 3) 叠石挡墙墙顶应高低起伏、错落有致,由熟悉园林造景技术的专业人员从事叠石挡墙施工。

(10) 生态砌块应符合下列规定:

- 1) 宜选用开孔率较高、形状立体性强、层层砌筑后移幅度较大的砌块;产品拼装时尽量选用砌块孔隙外露最多的方案,实现高透水性并为植物根系的生长提供足够的空间;
- 2) 砌块的抗压强度需根据挡墙高度确定,应不小于 10Mpa;
- 3) 砌筑前应对承台进行清扫,首层砌块基础应平整,以保证砌块与承台顶面完整接触;砌块与承台底板前趾间应采用砂浆填实;砌块应逐层垒砌、回填,放置时确保错台咬接以形成抗剪连接,检查每层块体沿墙纵向的平直度与平面的水平度。

(11) 螺母块体应符合下列规定:

- 1) 螺母块体砼强度不应低于 C25;螺母块体厚度一般为 150~300mm,开孔率不应低于 20%;
- 2) 块体可单块、多块联体预制,根据块体重量分别采用人工搬运安装或者专用夹具机械吊装;
- 3) 水位变动区回填土体中绿植需经一段时间养护,生根成活后,护坡结构方可通水。

(12) 生态混凝土应符合下列规定:

- 1) 生态混凝土厚度 $H=80\sim150\text{mm}$,具体厚度根据现场土质确定;抗压强度为 $5\sim8\text{N/mm}^2$;孔隙率为 25~35%;
- 2) 生态混凝土施工后须洒水保养或用草帘覆盖进行浇水养护,在准备种草前用专用的草酸溶液喷洒或用水进行冲洗控制酸碱度,以利于植物的生长;
- 3) 生态混凝土配合比及搅拌时间应由现场试验确定,确定原则为保证混凝土性能满足设计要求;

4) 种草前需进行综合验收后方可再施工。

(13) 土壤固化技术应符合下列规定：

- 1) 根据淤泥固化土配方设计的要求，严格控制淤泥固化土中掺加材料的质量和数量，确保质量符合设计要求，达到设计强度；
- 2) 淤泥固化土搅拌时，力求达到最佳含水量，搅拌必须均匀，使各种材料混合充分，确保淤泥的固化效果；
- 3) 碾压淤泥固化土时，确保淤泥固化土的设计密实度；
- 4) 施工前排除淤泥表面积水是保证固化质量的关键工作，必须加强施工区域的排水降水措施。

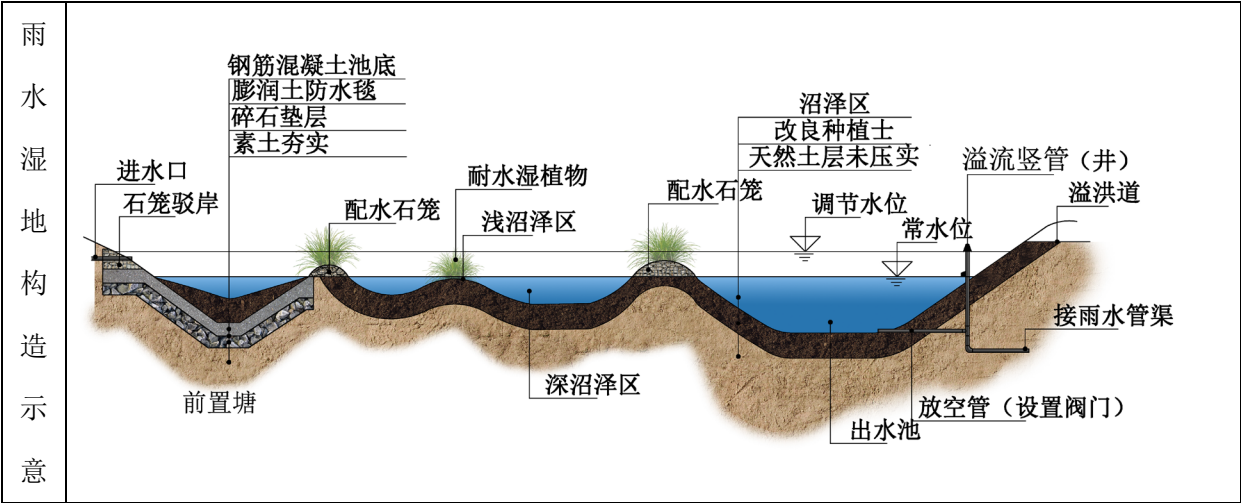
5.11.3 附属设施排放口的施工要点

- (1) 排放口的竖向标高、构造做法和位置应符合设计要求，管道及附属构筑物的施工与质量验收应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定，砖砌体、浆砌块石、素混凝土的施工与质量验收应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定；
- (2) 用户排水管线直接与市政（公共）排水管网检查井接驳时，不得动力撞击拆除市政（公共）检查井结构，接驳部位封孔材料宜选用现浇砼方式处理；
- (3) 与既有公共排水管网接驳时，不宜在降雨时施工作业；与既有雨水管线接驳时，应采取导流措施，确保既有雨水管道运行安全，同时便于结构施工；
- (4) 与河湖水系接驳，出水口不宜在降雨时施工作业；
- (5) 排放口监测设备数量、种类、位置应满足监测方案设计要求，施工安装应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的相关规定；流量、液位、流速、水质等监测设备应满足产品规格、性能要求。

5.12 雨水湿地

5.12.1 典型构造

雨水湿地典型构造示意如下：



5.12.2 施工工序

雨水湿地应按下列工序施工，见图：

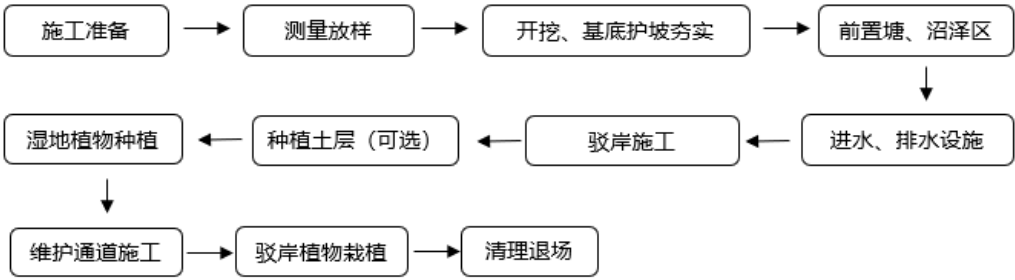


图5.12-1 雨水湿地施工工序图

5.12.3 一般施工要点

- (1) 施工前应对进水口、前置塘、沼泽区、出水池、溢流设施、护岸及驳岸、维护通道、放空管和排放管等平面位置的控制桩及高程控制桩进行复核确认无误后方可施工；
- (2) 基坑内的石块、树枝等尖锐材料应清理干净，防止损坏透水土工布或防渗土工膜等；
- (3) 前置塘等预处理设施应按设计要求施工；
- (4) 进水管、放空管、溢流设施的位置和高程应符合设计要求，放空管应与城市雨水管渠系统或超标雨水径流排放系统平顺衔接，溢流管高程不应高于上游相邻井的出水管管内底高程。溢流管的内底高程应高于调节容积最高水位；
- (5) 进水口应与汇水面平顺衔接，溢流口应与排水设施平顺、有效衔接。当进、出水口及沟纵向坡度较大时应按设计要求设置卵石等消能缓冲措施；
- (6) 塘体防渗施工应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 中相关

规定；混凝土、砌体结构施工应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定；与塘体相连的管道施工应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定；

- (7) 各级溢流口高程、尺寸，溢流通道断面、坡度均应满足设计要求；
- (8) 驳岸及护岸形式应符合设计要求，施工要求详见生态驳岸 5.11 的相关规定；
- (9) 填料铺设及种植土回填应在防渗施工验收合格后进行；
- (10) 填料铺设时应按水流方向铺设粒径从小到大的填料，应能为植物和微生物提供良好的生长环境，并具有良好的透水性。填料回填后应按设计要求严格控制孔隙率，设计无要求时不宜低于 0.3；
- (11) 穿孔（布）集水管的敷设应符合设计要求，宜采用成品穿孔管；
- (12) 沼泽区（深、浅）、处理塘内的植物选择与配置应满足设计要求；
- (13) 雨水湿地应按照种植物要求铺设种植土；
- (14) 雨水湿地进出水设施应进行浮力校核；
- (15) 外围安全防护措施和警示牌位置应符合设计要求，安装应牢固美观。

5.12.4 水生植物施工要点

(1) 挺水植物

- 1) 水陆交错带种植，常水位需满足挺水植物生长的最低水量需求，不可没过挺水植物的顶部；
- 2) 浮床方式种植，需做好浮床管件和浮盘等配件的拼凑紧固工作，选择高大健硕的苗，去除 10-15cm 的叶片尖端。每个浮盘内放置 3-5 株挺水植物，使用基质固定，确保植株直立并排放整齐。

(2) 浮叶植物

- 1) 睡莲等易泛滥的植物宜采用盆栽方式；
- 2) 粉绿狐尾藻和香菇草等一般采用浮床或网片种植，种植密度控制在 2-3kg/m²，浮床底部设置保育网，网片的孔径 2-5cm，浮床与钢管桩需固定牢固。

(3) 沉水植物

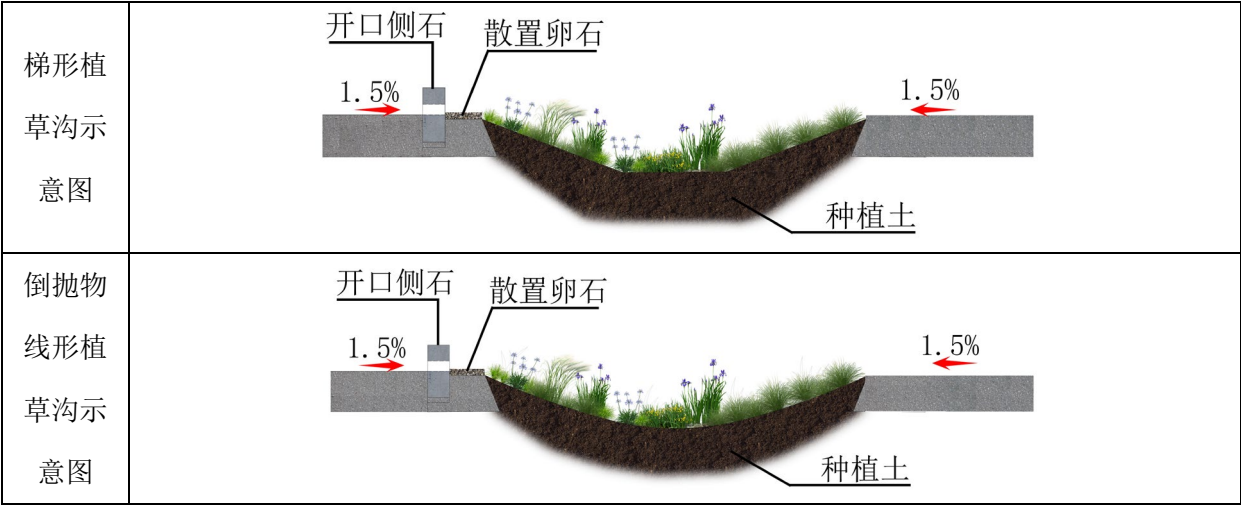
- 1) 扦插种植。若水体满足干塘条件，优先选用扦插种植的方式。扦插种植初期，起始种植水位宜为 20-30cm，底泥厚度不得低于 5cm，确保沉水植物被水浸没且能稳定扎根，可适当提高种植密度；

2) 配重抛投。若水体不满足扦插条件,选择配重抛投。水体透明度不得低于水深的40%,否则需根据实际情况进行调水。用于固定水草和配重的绳子选择易分解材质,避免造成二次污染;每个配重配置的水草重量不大于300g,避免包扎过紧。抛投时,应贴着水面慢慢沉入水中。

5.13 转输型植草沟

5.13.1 典型构造

转输型植草沟典型构造示意如下:



5.13.2 施工工序

植被草沟应按下列工序施工,见图:

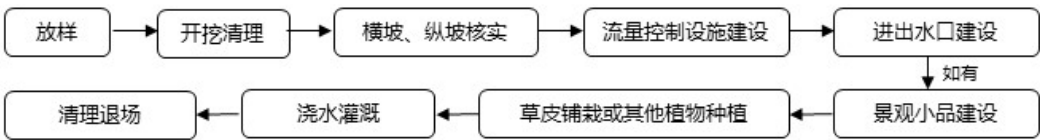


图5.13-1 传输型植草沟施工工序图

5.13.3 施工要点

- (1) 植草沟的施工应满足设计要求和相关标准的要求,园林绿化工程应符合现行相关标准的要求;
- (2) 植草沟沟渠尺寸应满足设计要求,线形平顺,表面平整;



图5.13-2 植草沟施工对错对比图

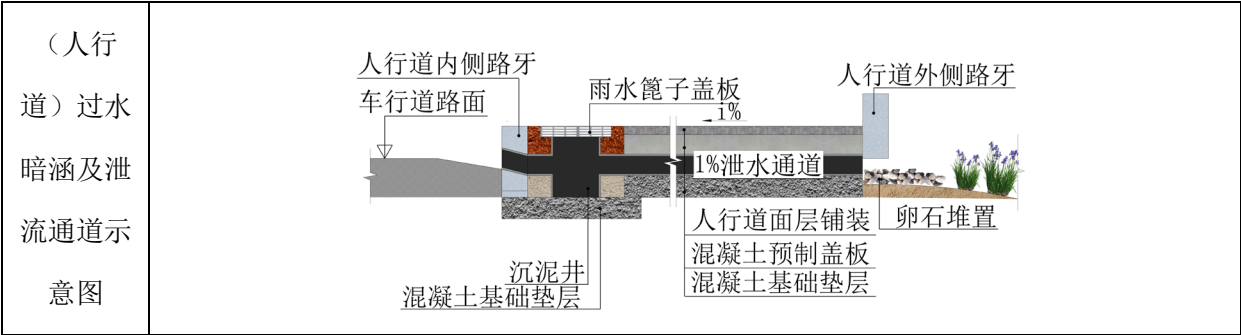
- (3) 植草沟纵坡较大时宜设置为阶梯型植草沟或在中途设置消能台坎或挡水堰，防止沟槽内土壤流失。湿式植草沟的纵坡坡度大于 4% 时，须要设置分段跌水，保证每段内的纵坡坡度小于 4%；
- (4) 植被浅沟沟槽挡水堰前应设置临时挡水坝/袋，防止沟槽内土壤流失；
- (5) 在汇水面施工完成后，施工中应在周边设置挡土袋等设施，防止水土冲刷对深度和纵坡造成影响；
- (6) 植草沟的进口应与汇水面平顺衔接，出水口应与排水设施平顺衔接。设计未说明时进水口高程应低于汇水面。当进、出水口及沟纵向坡度较大时应设置卵石等消能缓冲措施；
- (7) 种植土回填不得采用机械压实，密实度应满足设计要求。回填土中掺加中、粗砂时，中、粗砂粒径及掺加比例应符合设计要求；
- (8) 转输型植草沟内的植物种类和种植密度应满足设计要求。边坡面种植时，应采取防治水土流失的措施。

5.13.4 附属设施挡流堰

- (1) 挡流堰高度以实际功能需求为准，但不宜超过 400mm；
- (2) 钢筋混凝土挡流堰若用于转输型草沟内，需预埋 PVC 管，保证水流通畅；若用于生物滞留设施中，可取消 PVC 管。
- (3) 钢筋混凝土挡流堰埋设深度不应小于 500mm。

5.14 （人行道）过水暗涵及泄流通道

5.14.1 （人行道）过水暗涵及泄流通道典型构造示意如下：



5.14.2 施工工序

（人行道）过水暗涵及泄流通道应按下列工序施工，见图：

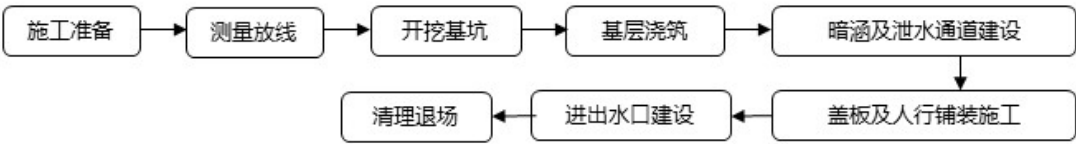


图5.14-1 （人行道）过水暗涵及泄流通道施工工序图

5.14.3 施工要点

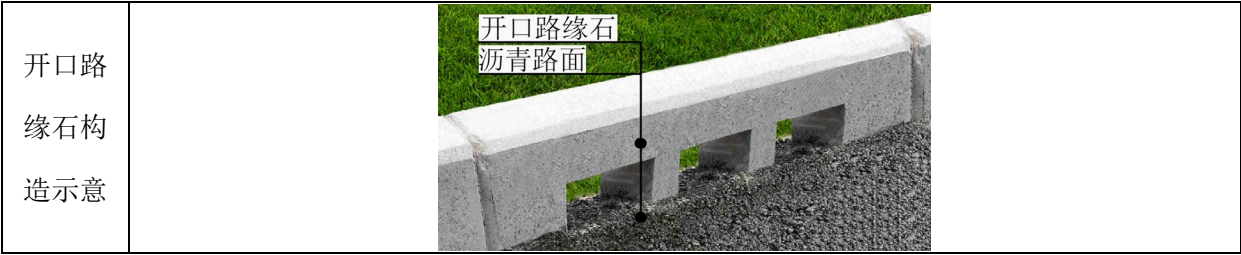
- （1）基础施工后，应检查标高与平整度，合格后铺设盖板、人行道铺装及成品雨水篦子；
- （2）进水口高程应严格按照设计要求，一般根据道路坡向确定，确保道路低点涝水进入泄流通道，出口处堆置卵石，起到蓄水、降低水流速度、防止冲刷的作用；



图5.14-2 过水暗涵正确施工示范

5.15 开口路缘石

5.15.1 开口路缘石典型构造示意如下：

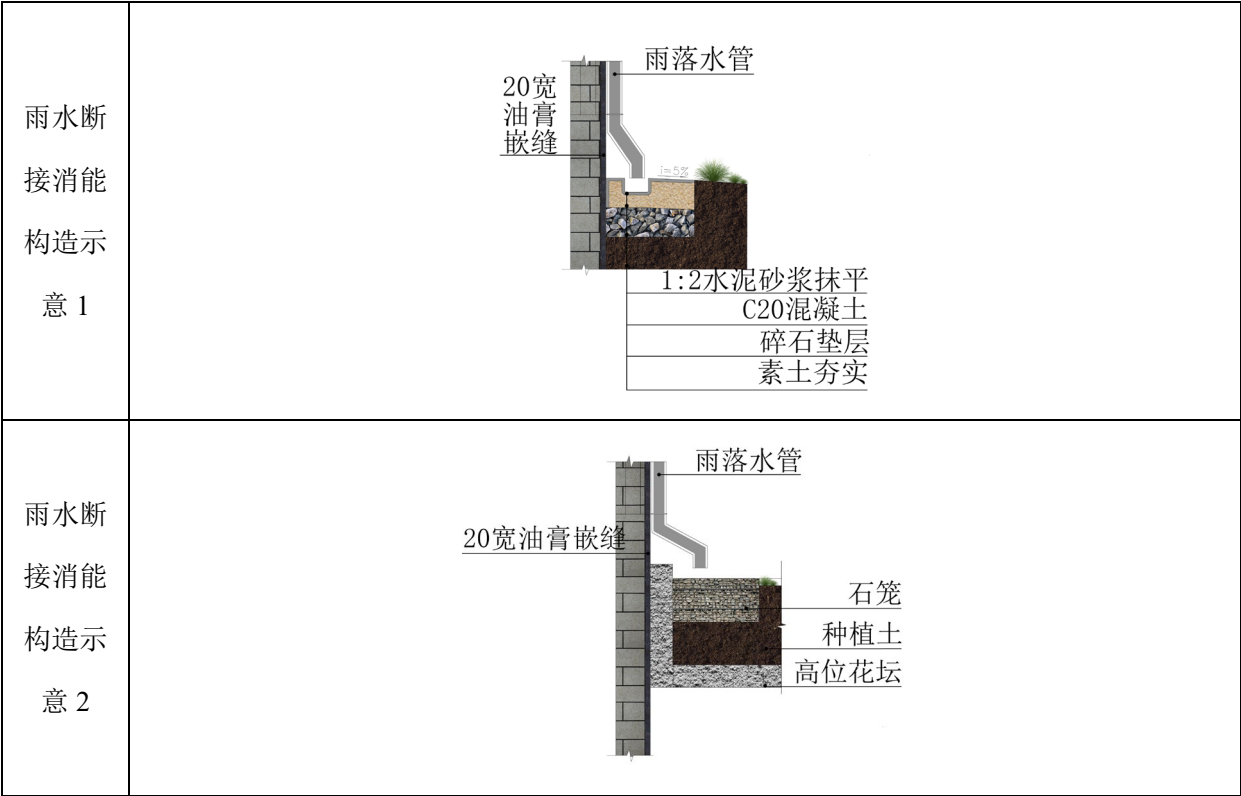


5.15.2 施工要点

- (1) 路缘石开口尺寸、数量和位置应按设计要求确定并根据现场实际道路纵坡等复核；
- (2) 路缘石开口处高程应与道路汇水面和下游设施平顺衔接；路缘石开口位置应远离溢流井，保障雨水停留时间，提高过滤效率；
- (3) 入水口处消能措施应符合设计要求。

5.16 雨水断接消能

5.16.1 典型构造示意如下：



5.16.2 施工要点：

- (1) 管道工程安装及验收应符合《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的要求；
- (2) 在雨落水管散水位置，建筑防水泛水与散水口的高差不应小于 250mm；
- (3) 雨水断接消能应按照国家规范及设计要求做好外墙防渗和保温措施，不对建筑立面、幕墙、建筑防水造成影响；

(4) 室外雨落水管断接标高应与下游接收设施做好衔接，还应符合下列规定：

- 1) 采用雨落水管断接至散水排至绿地，散水宽应覆盖建筑地基，应按照设计要求设置消能设施。绿地内应设溢流雨水口，溢流雨水口周边应按设计要求填实，高程应满足设计要求；
 - 2) 雨落水管断接排入明沟或雨水口消能，若通过散水溢流排至绿地，散水口处 1.5m 基础范围内宜填碎石夯实。明沟与外墙采用 20mm 宽油膏嵌缝；若通过连接配水井或线性排水沟传输排至下游海绵城市设施，施工时需注意管井衔接及坡度。
 - 3) 采用水簸箕消能，水簸箕尺寸应满足设计要求。设计无要求时，水簸箕尺寸不小于 1200mm×1000mm，水簸箕处 1.5m 基础范围内，应进行夯实。水簸箕与外墙采用 20mm 宽油膏嵌缝；
 - 4) 采用高位雨水花坛断接至绿地，雨水落水口应与雨水花坛凹口位置对应，雨水花坛的泄水口处 1.5m 基础范围内，宜填碎石夯实。雨水花坛与外墙采用 20mm 宽油膏嵌缝；
 - 5) 采用雨水桶收集屋面雨水，雨落水管应断接至与雨水桶进水口位置。
- (5) 内排水雨落水管及虹吸雨水管采用室外消能池断接，消能池出水口处 1.0m 基础范围内，宜填碎石夯实。
- (6) 确保管道材料的耐用性，以保证管道具有较强的稳定性和承载力，建设完毕后要及时进行管道的保养和维护工作，以延长其使用寿命。在操作前，要对管道的断口进行清理，将断口周围的杂物清理干净，并且处理好周围的土壤。使用管道割断机将管道切断，切口处要平整。



图5.16-1 雨水断接施工对错对比图

6 运行维护

6.1 一般规定

6.1.1 海绵城市设施的运行维护包含日常巡视、定期检查及维护检修。设施日常巡视和定期检查频次在满足本文件规定的基础上，可结合项目实际情况，适当提高频次要求；每年雨季前应对所有设施运行功能进行全面检查。

6.1.2 应明确工作主体和监管责任主体，设计阶段应编制设施运行维护方案及经费保障预算，明确对设施运行维护的要求。

6.1.3 海绵城市设施运行维护应明确管理责任单位和实施主体，实施主体应具备相应的资质要求，具体按《无锡市海绵城市建设管理条例》执行。

6.1.4 运行维护主体应做好雨季来临前和雨季期间设施的检修和维护管理，保障设施正常、安全运行。运行维护主体移交时，须保证植物健康，调蓄净化等功能可正常运行。

6.1.5 运行维护主体应当建立健全管理制度，明确运行和维护的责任人。配备相应的专业维护人员和设备，加强日常巡查、维修和养护，设置必要的警示标识，保障海绵城市设施正常运行。

6.1.6 各类项目的道路与活动场地日常清扫过程中，严禁将落叶、垃圾、杂物等扫向或堆积在开口路缘石和（人行道）过水暗涵等进水口处。

6.1.7 运行维护主体应对海绵城市设施的植物进行维护管理，具体包括灌溉与排水、有害生物防治、植物补植、植物防护、修剪、收割、打捞等措施。

6.1.8 建筑小区项目中，靠近居民生活区的海绵城市设施内表层积水在 4 小时内无法排空，运行维护主体应采取措施及时排空，并上报主管部门处理。

6.1.9 对承担客水控制的公园绿地项目，应参照《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ68 的相关要求对径流通道运行状况进行检查和维护，确保公园绿地对周边客水的收集、调蓄作用。

6.1.10 在道路范围内进行施工作业时，不得对透水铺装、生物滞留设施等的功能产生不利影响，必要时设置防止水土流失、设置临时排水通道等措施。

6.1.11 雨季海绵城市设施维护作业时应采取水土流失防护措施，施工作业面水土流失形成的泥浆水不应直接排入市政管渠和水体。

6.1.12 蓄水池等集蓄利用类设施应定期清洗，每年应进行至少一次放空。

6.1.13 运行维护主体应定期检查项目范围内市政雨水管渠、行泄通道等过程控制类设施的运行状

况，确保排水能力未下降。

6.1.14 应合理配备运行维护人员，运行维护人员应定期参加安全和专业技术培训，并建立培训档案，经考试合格后，方可上岗作业。对于重新上岗的运行维护人员，应重新对其进行安全教育培训。

6.1.15 设施运行维护相关的安全防护设备和用品应配备齐全，设备和用品应定期检验，并建立档案。

6.1.16 运行维护主体应建立技术档案，包括设施设计资料、施工及验收记录、维护人员档案和培训记录、巡视及维护记录。注意做好典型照片的搜集整理，充分展示海绵城市设施雨期运行成果。

6.1.17 运行维护主体应为海绵城市设施设立必要的警示标识，防止人为破坏，防范安全事故发生。

6.1.18 当化学品等危险污染物洒落至透水铺装、生物滞留设施等渗滞类设施时，应立即铲除洒落区域透水铺装或表层渗透层，同时，对渗透区域水质、环境等安全风险进行评估，被污染铺装或土壤应运至危险物品处置中心进行处置，并及时对破损区域修补，恢复原样。

6.1.19 严禁向海绵城市设施内倾倒垃圾、污水和废水。对维护过程中发现有污废水接入雨水管的现象，运行维护单位应及时制止并上报主管部门。

6.1.20 配备海绵城市设施智能监控系统的项目，维护管养单位应及时掌握实时运行数据，为海绵城市建设维护提供科学支撑；并加强对海绵城市设施运营效果的评估，确保设施功能正常发挥。维护管养单位应定期评估项目整体的雨水径流外排量等运行效果，当整体运行效果低于验收时水平时，应排查原因，进行整改。

6.1.21 调蓄类设施除满足本文件的规定，还应满足《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174 和《城镇内涝防治技术规范》GB 51222 中关于调蓄类设施运行维护的规定。

6.2 透水铺装

6.2.1 透水铺装包括透水砖铺装、透水水泥混凝土铺装、透水沥青混凝土铺装、构造透水铺装、嵌草透水铺装等。

6.2.2 透水铺装日常巡视应在大雨及以上级别降雨后进行，降水量等级按照《降水量等级》GB/T 28592 的规定进行划分；定期检查应每月进行一次。

6.2.3 透水铺装的日常巡视对象及内容应包括面层堵塞、铺装平整度、裂缝、缝隙、基础塌陷、表面杂物堆积、积水情况。

6.2.4 透水铺装的定期检查应包括日常巡视对象及内容；对于设有盲管的透水铺装，还应采用目视或潜望镜检测方法检查盲管的出流和堵塞情况。

6.2.5 透水铺装存在以下情形时应进行维护检修：

- (1) 透水铺装面层堵塞、淤积严重，底部盲管出流量显著减少或出现明显堵塞现象；
- (2) 透水砖铺装出现砖块断裂、砖块松动、沉降或脱砂；
- (3) 透水水泥/沥青混凝土铺装出现面层裂缝、粒料脱落、基础塌陷；
- (4) 构造透水铺装出现孔隙或缝隙堵塞、砖块断裂、砖块松动、砖块沉降；
- (5) 嵌草透水铺装出现骨架断裂、破损、填充介质流失、植物损伤。

6.2.6 透水铺装的维护检修方法应符合以下要求：

- (1) 透水铺装面层堵塞、淤积严重时，通过真空抽吸等方法清理，盲管出现堵塞时，采用射水疏通等方法清理；
- (2) 透水混凝土/沥青铺装出现面层裂缝、粒料脱落、基础塌陷等情况时，先切割挖除裂缝路面或铣刨混凝土/沥青混合料，再清洗路面去除孔隙内的灰尘及杂物后，方可进行加铺；
- (3) 构造透水铺装出现孔隙或缝隙堵塞、砖块断裂、砖块松动、砖块沉降等情况时，清除缝隙杂物并灌缝、修补基层、更换砖块重铺等措施维护；
- (4) 嵌草透水铺装出现骨架断裂、破损、填充介质流失、植物损伤等情况时，更换骨架、填充介质、补种或更换植物。
- (5) 透水铺装的损坏或缺失时，应按照设计要求更换相同功能和规格产品。

6.2.7 透水铺装的运行维护应符合以下要求：

- (1) 透水铺装达到设计使用年限后，提高日常巡视和定期检查频次；当不能满足设计性能时，重新铺装，应按照设计要求更换相同功能和规格产品；
- (2) 冬季应于降雪停止后 24 小时内清除积雪，采用人工或机械清雪；如出现结冰现象，不应机械

除冰、撒砂或煤渣，宜采用环保型除冰剂（不得使用对透水材料有溶解效果的化学物质，不得采用有腐蚀作用的化学物质）；

- （3）透水路面应定期清扫，有条件时可使用真空泵抽吸等方法清除堵塞物，不宜使用高压水或压缩空气冲洗；
- （4）不得在透水路面表面及其汇水区内堆放粘性物、砂土或其它可能造成堵塞的物质。严禁在透水路面上拌合砂浆或混凝土等作业；
- （5）透水铺装区域内不堆放任何存在泄漏风险的材料，防止污染土壤和地下水；
- （6）透水铺装路面设置明显的限载标识，不准许超载车辆通行；
- （7）出现连续降雨事件或南方梅雨季节，透水砖等透水铺装面层易出现青苔，设置防滑警示标识，并及时用高压枪冲洗或用铲子清除，必要时可喷洒适量灭草剂；
- （8）应定期维护透水路面区域周围的绿化带、生态树池，防止雨天土壤冲刷至透水路面表面，如土壤已冲刷至表面，应立即清扫干净防止进一步堵塞。若绿化带出现裸露的土壤或者侵蚀区域，应采取碎石缓冲或者其他防冲刷设施。

6.3 生物滞留设施

6.3.1 生物滞留包括雨水花园、生物滞留带和高位花坛等。

6.3.2 生物滞留日常巡视应在中雨及以上级别降雨后进行，降水量等级按照《降水量等级》GB/T 28592 的规定进行划分；定期检查应在每年4月份至10月份不少于5次。

6.3.3 生物滞留的日常巡视对象及内容应包括：

- （1）进水口、溢流排水口；
- （2）竖管检查口；
- （3）预处理区和沉泥区；
- （4）设施内垃圾杂物；
- （5）边坡和护坡；
- （6）设施表层；
- （7）蓄水层有效蓄水深度；
- （8）植被覆盖度、病虫害等
- （9）生态多孔纤维棉的导流管和排气管

6.3.4 生物滞留的定期检查应包括日常巡视对象及内容，还应采用规定方法检查以下内容：

- （1）采用雨后目视观测方法检查生物滞留蓄水层的排空时间；

- (2) 采用灌水检测检查生物滞留底部穿孔排水管排水堵塞情况；
- (3) 采用雨中目视方法检查结构层填料随雨水流出情况。

6.3.5 生物滞留存在以下情形时应进行维护检修：

- (1) 进水口、溢流排水口和导流排气装置堵塞、损坏、缺失；
- (2) 竖管检查口损坏；
- (3) 预处理区、沉泥区积泥深度超过沉泥区；
- (4) 设施内垃圾杂物堆积；
- (5) 边坡或护坡局部冲蚀形成冲沟、塌陷；
- (6) 表层局部塌陷或表层低于设计标高；
- (7) 覆盖层厚度减少；
- (8) 蓄水层有效蓄水深度减少；
- (9) 植被覆盖度低于设计值，或植物出现较多病虫害、枯死株或杂草；
- (10) 蓄水层滞蓄雨水的排空时间超过设计排空时间；
- (11) 底部穿孔排水管排水能力下降或明显堵塞；
- (12) 结构层填料随雨水流出；

6.3.6 生物滞留的维护检修方法应符合以下要求：

- (1) 进水口、溢流排水口、竖管检查口、导流排气装置堵塞时，宜采用射水疏通、推杆疏通、转杆疏通等方式疏通；损坏或缺失时，应按照设计要求更换相同功能和规格产品；
- (2) 预处理区、沉泥区积泥，应采用人工方式清淤；
- (3) 设施内垃圾杂物堆积，宜采用人工方式清理，避免作业车辆、机械进入设施；
- (4) 边坡或护坡冲蚀、塌陷，应进行局部翻修加固或选用更加稳定的护坡做法进行整体翻修；
- (5) 表层局部塌陷，可采用覆盖物、土壤补填方法修补；
- (6) 覆盖层厚度减少时，应采用同类型覆盖层材料；
- (7) 蓄水层有效蓄水深度减少，应通过清理表层填料方式恢复其至设计值；
- (8) 设施内植物出现病株、死株或其他不正常生长情况时，应进行移除和替换；若植物在栽种初期植被覆盖率不够，应及时考虑对设施植物补种或替换，补种或替换的植物的耐淹、耐旱能力等不应低于所替换植物，并符合 CJJ/T 287 的有关规定；
- (9) 蓄水层排空时间超过设计值时，应采用覆盖层翻耕或表层土壤换填方法维护；
- (10) 底部穿孔管出现堵塞，应采用射水疏通方式恢复；

(11) 结构层材料随雨水流出时，应进行大修翻建。

(12) 植被修剪及清理。按照景观要求定期对植被进行修剪。杂草垃圾清理。及时清理缓冲区和边坡处的杂草、积累的有机物质及垃圾碎片等，以免形成不透水有机垫而阻碍雨水渗透；

6.4 下沉式绿地

6.4.1 下沉式绿地维护对象包括设施主体及进水口、溢流排水口等附属构筑物。

6.4.2 下沉式绿地日常巡视应在中雨及以上级别降雨后进行，降水量等级按照《降水量等级》GB/T 28592 的规定进行划分；定期检查应在每年4月份至10月份不少于5次。

6.4.3 下沉式绿地的日常巡视应包括以下对象及内容：

- (1) 进水口与溢流排水口；
- (2) 预处理区和沉泥区；
- (3) 设施内垃圾杂物；
- (4) 边坡或护坡；
- (5) 设施表层；
- (6) 植被覆盖度、病虫害。

6.4.4 下沉式绿地的定期检查应包括日常巡视对象，并通过雨后目视观测方法检查蓄水层的排空时间。

6.4.5 下沉式绿地存在以下情形时应进行维护检修：

- (1) 进水口、溢流排水口堵塞、损坏、缺失；
- (2) 预处理区、沉泥区积泥深度超过沉泥区；
- (3) 设施内垃圾杂物堆积；
- (4) 边坡或护坡局部冲蚀形成冲沟、塌陷；
- (5) 表层局部塌陷；
- (6) 植被覆盖度低于设计值，或植物出现较多病虫害，枯死株或杂草；
- (7) 蓄水层的排空时间超过设计排空时间。

6.4.6 下沉式绿地的维护检修方法应符合以下要求：

- (1) 进水口、溢流排水口、竖管检查口堵塞时，宜采用射水疏通、推杆疏通、转杆疏通等方式进行疏通；损坏或缺失时，应按照设计要求更换相同功能和规格产品；
- (2) 预处理区、沉泥区积泥，应采用人工方式清淤；
- (3) 设施内垃圾杂物堆积，宜采用人工方式清理；

- (4) 边坡或护坡冲蚀、塌陷，应进行局部翻修加固或选用更加稳定的护坡做法进行整体翻修；
- (5) 表层局部塌陷时，可采用覆盖物、土壤补填等方法进行修补；
- (6) 设施内植物出现病株、死株或其他不正常生长情况时，应进行移除和替换；若植物在栽种初期植被覆盖率不够，应及时考虑对设施植物补种或替换，补种或替换的植物的耐淹、耐旱能力等不应低于所替换植物；
- (7) 下沉式绿地蓄水层排空时间不足时，可采用覆盖层翻耕或表层土壤换填等方法进行维护。

6.5 绿色屋顶

6.5.1 绿色屋顶包括简单式绿色屋顶和花园式绿色屋顶。

6.5.2 绿色屋顶日常巡视应在大雨及以上级别降雨后进行，降水量等级按照《降水量等级》GB/T 28592 的规定进行划分；定期检查每年 4 月份至 10 月份不少于 5 次。

6.5.3 绿色屋顶的日常巡视对象及内容应包括雨落管、排水层、基质层表面、植被覆盖度和病虫害、可上人绿色屋顶防护栏等。

6.5.4 绿色屋顶的定期检查应包括日常巡视对象及内容，还应采用规定方法检查以下内容：

- (1) 采用雨中目视方法检查结构层材料随雨水流出情况；
- (2) 采用目视方法检查屋顶渗漏情况；
- (3) 采用非雨天目视方法检查绿色屋顶灌溉系统功能和故障。

6.5.5 绿色屋顶存在以下情形时应进行维护检修：

- (1) 雨落管、排水层和排水沟堵塞、损坏、缺失；
- (2) 雨水口位移；
- (3) 绿色屋顶基质层厚度减少；
- (4) 基质层表层整体明显沉降；
- (5) 植被覆盖度明显降低或出现病虫害等；
- (6) 结构层材料随雨水流出；
- (7) 绿色屋顶下方屋顶出现渗漏；
- (8) 设施内垃圾杂物堆积；
- (9) 绿色屋顶灌溉系统功能缺失或故障。

6.5.6 绿色屋顶的维护检修方法应符合以下要求：

- (1) 雨落管、排水层、排水沟堵塞，宜采用射水疏通；损坏或缺失时,应按照设计要求更换相同功能和规格产品；

- (2) 雨水口位移时，应及时复位并加固；
- (3) 绿色屋顶基质层厚度减少、基质层表面明显塌陷与沉降，可采用同类型基质进行补填；
- (4) 植被覆盖度明显降低或出现病虫害现象时，应及时进行补种并满足种植密度设计要求，如有需要，更换易存活的植物品种；
- (5) 结构层材料随雨水流出，应排除原因，必要时进行大修翻建；
- (6) 绿色屋顶下方屋顶出现渗漏，应查找渗漏点位、确定渗漏原因并重新做防水，必要时应进行大修翻建；
- (7) 设施内垃圾杂物堆积，宜采用人工清理；
- (8) 灌溉系统出现故障，应进行检修或更换。

6.5.7 绿色屋顶的运行维护应符合以下要求：

- (1) 定期添加缓释肥，不应过度施肥；
- (2) 根据植物种类，应采取必要的防寒、防晒、防火、防冻措施；
- (3) 定期清除杂草；
- (4) 应根据地区气候特点、土壤性质、植株需水等情况，综合采用节水灌溉设备和措施，并符合《节水灌溉工程技术标准》GB/T 50363 的有关规定。

6.6 渗透塘

6.6.1 渗透塘运行维护对象包括主塘及沉砂池、前置塘等预处理设施。

6.6.2 渗透塘日常巡视应在大雨及以上级别降雨后进行，降水量等级按照《降水量等级》GB/T 28592 的规定进行划分；定期检查应每年 4 月份至 10 月份不少于 5 次。

6.6.3 渗透塘的日常巡视对象及内容应包括：

- (1) 进水口与溢流排水口；
- (2) 竖管检查口；
- (3) 前置塘积泥及主塘内垃圾、杂物；
- (4) 边坡与护坡；
- (5) 主塘有效蓄水深度；
- (6) 主塘表层；
- (7) 警示标识等；
- (8) 植被覆盖度和病虫害。

6.6.4 渗透塘的定期检查应包括日常巡视对象及内容，还应采用雨后目视观测方法检查前置塘和

主塘滞蓄雨水的排空时间。

6.6.5 渗透塘出现以下情形时应进行维护检修：

- (1) 进水口、溢流排水口堵塞、损坏或缺失；
- (2) 竖管检查口损坏；
- (3) 前置塘的积泥深度超过设计积泥深度；
- (4) 前置塘及主塘内垃圾、杂物堆积；
- (5) 边坡或护坡局部冲蚀形成明显冲沟、塌陷；
- (6) 主塘有效蓄水深度减少；
- (7) 表层出现沉降；
- (8) 警示标识损坏或缺失；
- (9) 植被覆盖度低于设计值，或植物出现较多病虫害，枯死株或杂草；
- (10) 前置塘与主塘滞蓄雨水的排空时间超过设计排空时间。

6.6.6 渗透塘的维护检修方法应符合以下要求：

- (1) 进水口、溢流排水口和竖管检查口堵塞宜采用射水疏通；损坏或缺失，应进行修理或更换相同功能和规格产品；
- (2) 前置塘积泥宜采用人工铲挖或吸泥车、抓泥车等机械设备清淤，清淤不应破坏前置塘底部硬化衬底；
- (3) 前置塘及主塘内垃圾、杂物堆积，宜采用人工清除方式清理；
- (4) 边坡和护坡冲蚀、塌陷，宜采用局部翻修加固方法维护；
- (5) 主塘有效蓄水深度减少，宜通过清理表层滤料方式维护；
- (6) 主塘表层沉降，可采用覆盖物、土壤补填方法修补；
- (7) 警示标识等损坏或缺失，应进行修理或更换相同功能和规格产品；
- (8) 植被覆盖度明显降低或出现病虫害现象时，应及时进行补种并满足种植密度设计要求；
- (9) 前置塘排空时间不足，可采用覆盖层翻耕或清洗后回填，或对表层土壤换填等方法维护。

6.7 渗井

6.7.1 渗井包括普通型渗井和设置水平辐射管型渗井，普通型渗井即通过井壁和井底进行雨水下渗的传统渗井设施。

6.7.2 渗井日常巡视应在大雨及以上级别降雨后进行，降水量等级按照《降水量等级》GB/T 28592的规定进行划分；定期检查应在每年4月份至10月份不少于5次。

6.7.3 渗井的日常巡视对象及内容应包括进水口与溢流排水口、井底积泥、井体和井筒、设施周边沉降。

6.7.4 渗井的定期检查应包括日常巡视对象及内容，还应采用规定方法检查以下内容：

- (1) 采用雨后目视观测方法检查渗井内滞蓄雨水的排空时间；
- (2) 采用雨后目视观测方法检查渗井配套预处理设施运行情况；
- (3) 采用量泥斗检测水平辐射管和井底积泥深度。

6.7.5 渗井出现以下情形时应进行维护检修：

- (1) 进水口、溢流排水口堵塞、损坏或缺失；
- (2) 井底积泥厚度超过设计值；
- (3) 井体出现倾斜，多处风化、勾缝脱落；
- (4) 渗井周边区域出现明显塌陷；
- (5) 滞蓄雨水排空时间超过设计排空时间；
- (6) 渗井配套预处理设施出现故障；
- (7) 水平辐射管型渗井辐射管出现积泥。

6.7.6 渗井的维护检修方法应符合以下要求：

- (1) 进水口、溢流排水口堵塞、损坏或缺失，应进行修理或更换相同功能和规格产品；
- (2) 井底积泥，可采用人工铲挖或吸泥车、抓泥车等方法进行维护；
- (3) 井体倾斜、周边区域塌陷，应进行大修翻建，并对设施周边受影响区域进行恢复、加固；
- (4) 排空时间不足，可采用井底积泥清捞、更换填料等进行维护恢复其设计渗透能力；
- (5) 渗井预处理设施出现故障，应及时进行维修，恢复其设计预处理功能；
- (6) 水平辐射管积泥或堵塞，可采用射水疏通、推杆疏通、转杆疏通等方法维护。

6.7.7 渗井的运行维护还应符合以下要求：

- (1) 对油污、泥沙含量较高、重金属等污染区域应采取预处理设施；
- (2) 有地下水环境保护要求的区域，宜定期监测渗井出水及周边（距离渗井 20~100m 范围内）地下水水质
- (3) 特殊天气预警后、特殊天气过后 24 小时内应进行巡视。
- (4) 存在地质灾害风险的区域，宜定期监测渗井周边地面、建（构）筑物沉降情况，注意防范坍塌；
- (5) 兼具径流削减与水质净化功能的渗井，在使用 5~10 年后应检测出水水质，如因改良填料解析导致出水水质变差时应及时更换填料。

6.8 蓄水池

6.8.1 蓄水池运行维护对象包括蓄水池主体、集水区及弃流设施等配套设施。

6.8.2 蓄水池日常巡视应在中雨及以上级别降雨后进行，降水量等级按照《降水量等级》GB/T 28592 的规定进行划分；定期检查应在每年4月份至10月份不少于5次。

6.8.3 蓄水池的日常巡视对象及内容应包括：

- (1) 蓄水池的集水区；
- (2) 进水口与溢流排水口；
- (3) 蓄水池顶盖杂物；
- (4) 检修窗(孔)封闭措施；
- (5) 警示标识、护栏等；
- (6) 蓄水池顶部覆土。

6.8.4 蓄水池的定期检查应包括日常巡视对象及内容，还应采用规定方法检查以下内容：

- (1) 采用相应设备指定方法进行检查泵、阀门、自控设备、冲洗设备等机电设施故障；
- (2) 采用雨中目视、视频实时监控等观测方法检查初期雨水弃流配套设施故障；
- (3) 采用雨后目视观测方法检查结构防护措施损坏或渗漏；
- (4) 在储存的雨水用水排空后，采用量泥斗方法检查蓄水池底部沉积物；
- (5) 蓄水池集蓄雨水水质检测指标应根据设计水质功能要求确定；
- (6) 采用雨后目视检查雨水回用设施及构筑物运行情况。

6.8.5 蓄水池出现以下情形时应进行维护检修：

- (1) 集水区地表沉积物较多或有杂物堆放；
- (2) 进水口、溢流排水口堵塞、损坏、缺失；
- (3) 蓄水池顶盖有杂物堆放；
- (4) 检修窗(孔)封闭措施、警示标识、护栏等损坏或缺失；
- (5) 蓄水池上层覆土不均匀沉降、开裂或明显渗漏；
- (6) 泵、阀门、自控设备、冲洗设备等机电设施出现故障；
- (7) 初期弃流设施出现故障，无法正常实现弃流功能；
- (8) 蓄水池结构防护措施损坏或渗漏；
- (9) 蓄水池底部淤泥量超过设计值；
- (10) 蓄水池集蓄雨水水质不符合设计水质要求；

(11) 雨水回用设施及构筑物出现故障。

6.8.6 蓄水池的维护检修方法应符合以下要求：

- (1) 集水区沉积物或堆放杂物，应采用人工清；
- (2) 进水口、溢流排水口堵塞、损坏、缺失，应进行修理或更换相同功能和规格产品；
- (3) 蓄水池顶盖有杂物堆放，应采用人工清理；
- (4) 检修窗(孔)封闭措施、警示标识、护栏等损坏或缺失，应进行修理或更换相同功能和规格产品；
- (5) 蓄水池上层覆土不均匀沉降、开裂或明显渗漏现象，应查找原因并进行修缮；
- (6) 泵、阀门、自控设备、冲洗设备等机电设施以及初期弃流设施出现故障，应进行检修或更换；
- (7) 蓄水池结构出现损坏应进行修缮；无法修缮的，应进行大修翻建；
- (8) 蓄水池放空清淤宜采用人工清淤方式进行；对于模块化雨水储水设施，应按照 CJJ/T 311 要求进行；
- (9) 蓄水池集蓄雨水的水质不符合设计要求应查找原因，并进行维修；
- (10) 雨水回用设施及构筑物出现故障，应及时维修恢复其设计预处理功能。

6.8.7 蓄水池的运行维护应符合以下要求：

- (1) 对地下蓄水模块的运行维护在满足蓄水池要求基础上，符合 CJJ/T 311 的有关规定；
- (2) 蓄水池在有中雨及以上降雨预报时，在降雨前适当增加用水频次，并进行预排空。
- (3) 蓄水池重力流作用排空效果不理想时，可用水泵强排，排空时间不应超过 12 小时，且出水管管径不应超过市政管道排水能力。
- (4) 对雨水采用入渗方式进入蓄水池或蓄水池系统的，应定期检查入渗表面是否有积水，查明滤层表面是否被沉积物、藻类及其他物质堵塞，如有需要，清除并替换表面过滤介质。
- (5) 对于有雨水回用要求的蓄水池，应记录蓄水池存水时间、定期观（检）测蓄水池回用水质，根据设计要求进行储存雨水的回用或排空。对于封闭式蓄水池，平时应加强对观察口的密封和加锁管理，不得随意打开，上班巡查时随开随锁，并做好记录。
- (6) 冬季运维时，应检测地下和池内进水管、溢流管结冰、堵塞及冻胀状况，及时检修维护。
- (7) 应设置防误接、误用、误饮等警示标识和护栏等安全防护设施，建设预警系统，损坏或缺失时应及时进行修复。

6.9 湿塘

6.9.1 湿塘运行维护对象包括主塘及前置塘等预处理设施。

6.9.2 湿塘日常巡视应在大雨及以上级别降雨后进行，降水量等级按照《降水量等级》GB/T 28592

的规定进行划分；定期检查应每年 4 月份至 10 月份不少于 5 次，另大暴雨、内涝、洪灾等紧急事件后，均应进行定期检查。

6.9.3 湿塘的日常巡视对象及内容应包括：

- （1）进水口、排空管渠与溢流排水口；
- （2）前置塘消能设施；
- （3）前置塘及主塘内垃圾、杂物；
- （4）边坡与护坡；
- （5）主塘表层；
- （6）主塘有效蓄水深度；
- （7）水体水质显著恶化、黑臭，藻类滋生；
- （8）警示标识、护栏等；
- （9）植被覆盖度和病虫害。

6.9.4 湿塘的定期检查应包括日常巡视对象及内容，还应采用规定方法检查以下内容：

- （1）采用雨后目视观测方法检查前置塘和主塘滞蓄雨水的排空时间；
- （2）按照湿塘设计水质功能要求检测湿塘水体水质；
- （3）采用相应设备指定方法检查泵、阀门、自控设备等机电设施故障。

6.9.5 湿塘出现以下情形时应进行维护检修：

- （1）进水口、排空管渠、溢流排水口堵塞、损坏、缺失；
- （2）前置塘消能设施损坏；
- （3）前置塘及主塘内垃圾、杂物堆积；
- （4）前置塘积泥深度超过设计沉泥高度；
- （5）边坡或护坡局部冲蚀形成明显冲沟、塌陷；
- （6）表层出现沉降；
- （7）主塘内积泥深度超过设计值；
- （8）湿塘水质出现明显恶化、黑臭或严重藻类滋生；
- （9）警示标识、护栏等损坏或缺失；
- （10）植被覆盖度低于设计值，或植物出现较多病虫害、枯死株或杂草；
- （11）前置塘与主塘的排空时间超过设计排空时间；
- （12）泵、阀门、自控设备、冲洗设备等机电设施故障。

6.9.6 湿塘的维护检修方法应符合以下要求：

- (1) 进水口、排空管渠、溢流排水口堵塞，可采用射水疏通方式维护；损坏或缺失，应进行修理或更换相同功能和规格产品；
- (2) 前置塘消能措施损坏，应进行检修、恢复；
- (3) 前置塘及主塘内垃圾、杂物堆积，可采用人工铲挖或吸泥车、抓泥车等机械设备清淤；
- (4) 边坡和护坡冲蚀、塌陷，应进行局部翻修加固或选用更加稳定的护坡做法进行整体翻修；
- (5) 表层沉降低于设计标高,可采用覆盖物、土壤补填方法修补；
- (6) 前置塘清淤宜采用人工铲挖或吸泥车、抓泥车等机械设备清淤，清淤不应破坏前置塘底部硬化衬底；
- (7) 由底部沉泥导致的主塘有效蓄调蓄能力降低，应采用人工铲挖或吸泥车、抓泥车等机械设备清淤；
- (8) 湿塘水质出现恶化、黑臭或藻类滋生，应及时查找明确原因，并恢复至设计水质功能；
- (9) 警示标识损坏或缺失，应及时更换或补充；
- (10) 植被覆盖度降低或病虫害，应进行及时补种至满足设计要求；
- (11) 前置塘与主塘的排空时间不足，应查找原因，恢复其排空时间至设计值；
- (12) 泵、阀门、自控设备、冲洗设备等机电设施出现故障，应进行检修或更换。

6.9.7 湿塘的运行维护应符合以下要求：

- (1) 连续暴雨预警前，根据调度要求及时将雨水排空；
- (2) 连续干旱导致湿塘长期低于设计最低水位时，根据当地景观水体补充水源要求补水至常水位；
- (3) 湿塘长期处于高水位运行，未能实现调蓄功能的情况下，在雨前开启排空设施(阀门或排空泵))及时排放至常水位；
- (4) 对水体中挺水、沉水、浮叶植物进行定期维护，收割、打捞一定的水生植物并移出水体，避免二次污染。
- (5) 设施内植物每年进行收割 1~2 次，具体收割频次可根据项目景观设计需要，在满足植物对水质净化设计功能的前提下适当调整，并注意对入流口等易冲刷区域的植物补充；
- (6) 湿塘的溢洪道不应以任何形式堵塞，并保证其设计行泄能力。
- (7) 湿塘应设置警示标识和报警系统，配备应急设施及专职管理人员，保证暴雨期间人员的安全撤离，避免安全事故的发生。

6.10 装配式延时调节设施

6.10.1 地下装配式延时调节设施的运行维护对象包括各功能模块和设施的进、排水系统。

6.10.2 地下装配式延时调节设施日常巡检每月不应少于 1 次；定期巡查在雨季前、后应至少进行 1 次，雨季期间不少于 1 次；接到极端降雨预警后应至少进行 1 次定期检查。

6.10.3 地下装配式延时调节设施的日常巡查对象和内容应包括：

- (1) 进水模块；
- (2) 分流模块；
- (3) 溢流模块；
- (4) 缓释控污模块；
- (5) 蓄水模块。

6.10.4 地下装配式延时调节设施的定期检查应包括日常巡视对象及内容，还应采用规定方法检查以下内容：

- (1) 采用雨中目视观测方法检查溢流模块排水状况；
- (2) 采用雨中定时称重方法检查缓释排水流量；
- (3) 采用雨后目视观测方法检查缓释控污模块运行状况。

6.10.5 地下装配式延时调节设施出现以下情形时应进行维护检修：

- (1) 进水模块存在堵塞或破损；
- (2) 分流模块存在淤积、堵塞；
- (3) 溢流模块排水口发生堵塞；
- (4) 缓释控污模块井盖破损或缺失；
- (5) 缓释排水流量与设计流量误差大于 10%；
- (6) 设施排空后未执行排污动作。

6.10.6 地下延时调节设施的维护检修方法应符合以下要求：

- (1) 清理堵塞进水模块的杂物和垃圾，修复或更换损坏的雨水算，补充缺失的雨水算；
- (2) 清理分流模块淤积、疏通堵塞；
- (3) 采用射水疏通方式清理溢流口淤塞；
- (4) 清理并采用射水清扫冲洗溢流模块排水口；
- (5) 清洗或更换缓释控污模块的进水端；
- (6) 手动复位排污组件执行机构，或更换排污组件；

(7) 每 2 年采用射水方式清除蓄水模块沉积物。

6.10.7 地上装配式延时调节设施的运行维护对象包括设施的各项功能模块和进、排水系统。

6.10.8 地上装配式延时调节设施日常巡检每月不应少于 1 次；定期巡查在雨季前、后应至少进行 1 次，雨季期间不少于 1 次。

6.10.9 地上装配式延时调节设施的日常巡查对象和内容应包括：

- (1) 延时控制模块；
- (2) 溢流管；
- (3) 回用口；
- (4) 缓释控污模块；
- (5) 箱体。

6.10.10 地上装配式延时调节设施的定期检查应包括日常巡视对象及内容，还应采用规定方法检查以下内容：

- (1) 采用雨中目视观测方法检查溢流管排水状况；
- (2) 采用雨中定时称重方法检查缓释排水流量；
- (3) 采用雨后目视观测方法检查延时控制模块的运行状况。

6.10.11 地上装配式延时调节设施出现以下情形时应进行维护检修：

- (1) 延时控制模块存在堵塞或破损；
- (2) 溢流管口发生堵塞；
- (3) 回用口阀门破损或堵塞
- (4) 缓释排水流量与设计流量误差低于设计要求；
- (5) 设施排空后未执行排污动作；
- (6) 箱底沉积物厚度超过设计值；
- (7) 箱体发生破损或渗漏。

6.10.12 地下延时调节设施的维护检修方法应符合以下要求：

- (1) 清理堵塞延时控制模块的杂物和垃圾，修复或更换损坏部件；
- (2) 清理溢流管口淤积、疏通堵塞；
- (3) 疏通并清理回用口堵塞物，更换损坏阀门；
- (4) 清洗或更换缓释控污模块的进水端；
- (5) 手动复位排污组件执行机构，或更换排污组件；

(6) 采用冲洗方式清除水箱沉积物；

(7) 修补破损箱体，封堵渗漏点。

6.11 植被缓冲带

6.11.1 植被缓冲带运行维护对象包括预处理区、消能区、设施主体及附属设施（如渗排管）等。

6.11.2 植被缓冲带日常巡视应在大雨及以上级别降雨后进行，降水量等级按照《降水量等级》GB/T 28592 的规定进行划分；定期检查应每年 4 月份至 10 月份不少于 5 次，另大暴雨、内涝、洪灾等紧急事件后，均应进行定期检查。

6.11.3 植被缓冲带的日常巡视对象及内容应包括：

- (1) 预处理构筑物结构；
- (2) 植被缓冲带表面垃圾、杂物及沉积物；
- (3) 进水口、出水口；
- (4) 植被缓冲带表层种植土冲蚀；
- (5) 警示标识、护栏等；
- (6) 植被覆盖度、病虫害。

6.11.4 植被缓冲带的定期检查应包括日常巡视对象及内容，还应采用规定方法检查以下内容：

- (1) 采用雨中目视方法检查植被缓冲带水土流失情况；
- (2) 采用雨中目视方法检查有效收集汇水面的雨水径流情况；
- (3) 对于设置有底部穿孔排水管的缓冲带，应采用灌水检测、潜望镜检测等方法检查底部穿孔排水管堵塞情况。

6.11.5 植被缓冲带出现以下情形时应进行维护检修：

- (1) 预处理构筑物结构出现明显损坏；
- (2) 植被缓冲带表面垃圾、杂物及沉积物堆积；
- (3) 进水口、出水口堵塞；
- (4) 植被缓冲带表层种植土冲蚀或塌陷；
- (5) 警示标识、护栏等损坏或缺失；
- (6) 植被覆盖度减少、病虫害等；
- (7) 植被缓冲带出现明显水土流失；
- (8) 设施无法有效收集汇水面雨水径流；
- (9) 底部穿孔排水管堵塞。

6.11.6 植被缓冲带的维护检修方法应符合以下要求:

- (1) 预处理构筑物结构出现明显损坏,应及时进行结构加固或修缮;
- (2) 对于植被缓冲带表面垃圾、杂物及沉积物堆积(如淤泥等),应采用人工方式清理表面垃圾、杂物及淤泥;
- (3) 进水口、出水口堵塞,可采用射水疏通进行维护;
- (4) 植被缓冲带表层种植土冲蚀或塌陷,可采用覆盖物、土壤补填方法修补;
- (5) 警示标识、护栏等损坏或缺失,应进行修理或更换相同功能和规格产品;
- (6) 植被覆盖度减少、病虫害等,应进行植物修剪、清理和补种至设计值;
- (7) 植被缓冲带出现明显水土流失现象,进水口因冲刷造成水土流失时,应设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施:水流流速超过设计流速时,应增设挡水堰或抬高挡水堰高程;
- (8) 设施无法有效收集汇水面雨水径流,可加大进水口规模或进行局部下凹等;
- (9) 底部穿孔排水管堵塞,可采用射水疏通进行清理。

6.11.7 植被缓冲带运行维护期间,车辆不应进入植被缓冲带。

6.12 生态驳岸

6.12.1 生态驳岸包括自然土坡驳岸、木桩驳岸、石笼驳岸、连锁植草砖驳岸、块石驳岸、生态砌块驳岸等。

6.12.2 生态驳岸日常巡视应在大雨及以上级别降雨后进行,降水量等级按照《降水量等级》GB/T 28592 的规定进行划分;定期检查应每年4月份至10月份不少于5次,另大雨、暴雨、内涝、洪灾等紧急事件后,均应进行定期检查。

6.12.3 生态驳岸的日常巡视对象及内容应包括:

- (1) 生态驳岸表面垃圾、杂物和沉积物;
- (2) 生态驳岸整体稳固性;
- (3) 自然土坡驳岸表面;
- (4) 木桩驳岸木桩破损或桩身;
- (5) 石笼驳岸的石笼网、填充石块;
- (6) 连锁植草砖驳岸植物、砖块;
- (7) 块石驳岸块石;
- (8) 生态砌块驳岸砌块;
- (9) 生态驳岸周围警示标识、水位警示浮标、护栏。

6.12.4 生态驳岸的定期检查应包括日常巡视对象及内容，还应采用规定方法检查以下内容：

- (1) 采用雨后目视观测方法检查生态驳岸土工布/滤网破损情况；
- (2) 采用雨后目视观测方法检查石笼驳岸的铁丝易位或者断裂现象。

6.12.5 生态驳岸出现以下情况时应进行维护检修：

- (1) 生态驳岸表面垃圾、杂物和沉积物堆积；
- (2) 生态驳岸整体出现失稳、局部坍塌；
- (3) 自然土坡驳岸表面塌陷、土壤板结、表面冲蚀及水土流失；
- (4) 木桩驳岸木桩破损或桩身开裂、变形、腐烂等；
- (5) 石笼驳岸的石笼网老化、断裂现象，填充石块失稳；
- (6) 连锁植草砖驳岸植物存活率低于设计值，砖块脱落；
- (7) 块石驳岸块石失稳、脱落；
- (8) 生态砌块驳岸砌块损坏和坍塌；
- (9) 生态驳岸周围警示标识、水位警示浮标、护栏损坏或缺失。

6.12.6 生态驳岸的维护检修方法应符合以下要求：

- (1) 生态驳岸杂物、垃圾、淤泥等的清理宜采用人工方式进行；
- (2) 生态驳岸整体失稳、局部坍塌，应及时修复加固，恢复至设计性能；
- (3) 警示标识、护栏损坏或缺失，应进行修理或更换相同功能和规格产品；
- (4) 自然土坡驳岸、木桩驳岸、石笼驳岸、连锁植草砖驳岸、块石驳岸、生态砌块驳岸采用的方法、材料等应符合设计要求。

6.13 雨水湿地

6.13.1 雨水湿地运行维护对象包括雨水湿地主体，及前置塘、分流井等附属构筑物。

6.13.2 雨水湿地日常巡视应在大雨及以上级别降雨后进行，降水量等级按照《降水量等级》GB/T 28592 的规定进行划分；定期检查应每年 4 月份至 10 月份不少于 5 次，另大雨、暴雨、内涝、洪灾等紧急事件后，均应进行定期检查。

6.13.3 雨水湿地的日常巡视应包括以下对象及内容：

- (1) 进水口、溢流排水口；
- (2) 输配水管道、排空管道；
- (3) 前置塘；
- (4) 前置塘、沼泽区内垃圾、杂物；

- (5) 边坡与护坡;
- (6) 有效蓄水深度;
- (7) 设施表层;
- (8) 湿地水体水质;
- (9) 堰孔、溢水口/溢洪道;
- (10) 堤岸;
- (11) 警示标识、护栏等;
- (12) 植被覆盖度和病虫害;
- (13) 设施内蚊蝇滋生。

6.13.4 雨水湿地的定期检查应包括日常巡视对象及内容,还应采用规定方法检查以下内容:

- (1) 采用雨后目视观测并采用量泥斗方法检查前置塘的淤泥沉积;
- (2) 采用雨中目视观测方法检查前置塘和湿地的水位高度,进水端壅水和出水端淹没等现象;
- (3) 采用目视观测方法检查旱季湿地水位;
- (4) 采用相应设备指定方法进行检查泵、阀门、自控设备等机电设施故障。

6.13.5 雨水湿地出现以下情况时需要进行维护:

- (1) 进水口、溢流排水口堵塞、损坏、缺失;
- (2) 输配水管道、排空管道堵塞、损坏、缺失;
- (3) 前置塘出现明显冲蚀;
- (4) 前置塘、沼泽区内垃圾、杂物堆积;
- (5) 边坡与护坡的冲蚀、塌陷;
- (6) 有效蓄水深度降低;
- (7) 表层塌陷;
- (8) 湿地水体水质恶化、出现富营养化;
- (9) 堰孔、溢水口/溢洪道堵塞;
- (10) 堤岸出现渗漏、管涌;
- (11) 警示标识、护栏等损坏或缺失;
- (12) 植被覆盖度降低和病虫害等;
- (13) 设施内出现蚊蝇滋生;
- (14) 前置塘的淤泥沉积超过沉泥区;

(15) 旱季湿地水位低于常水位或不满足景观要求；

(16) 泵、阀门、自控设备等机电设施故障。

6.13.6 雨水湿地的维护检修方法应符合以下要求：

(1) 进水口、溢流排水口、输配水管道和排空管道设施堵塞，可采用射水疏通方式维护；损坏或缺失，应进行修理或更换相同功能和规格产品；

(2) 前置塘出现明显冲蚀，应进行检修、恢复；

(3) 前置塘及沼泽区内垃圾、杂物堆积，可采用人工铲挖或吸泥车、抓泥车等机械设备清淤；

(4) 边坡和护坡冲蚀、塌陷，应进行局部翻修加固或选用更加稳定的护坡做法进行整体翻修；

(5) 由底部沉泥导致有效蓄调蓄能力降低，应采用人工铲挖或吸泥车、抓泥车等机械设备清淤；

(6) 表层沉降低于设计标高，可采用覆盖物、土壤补填方法修补；

(7) 湿地水体水质恶化、出现富营养化，应采用机械清除法、灭藻剂或滤食性鱼类控制；

(8) 堰孔、溢水口/溢洪道堵塞，应采用人工方式清理；

(9) 堤岸出现渗漏、管涌，应局部修缮和加固；

(10) 警示标识、护栏等损坏或缺失，应进行修理或更换相同功能和规格产品；

(11) 植被覆盖度降低和病虫害等，应进行植物修剪、清理和补种至设计值；

(12) 设施内出现蚊蝇滋生，宜采用生物、物理方法防控，减少使用化学药剂；

(13) 前置塘的淤泥沉积，可排空后机械方式进行清淤；

(14) 旱季湿地水位低于常水位或不满足景观要求，应按景观要求对湿地进行定期补水；

(15) 泵、阀门、自控设备等机电设施故障，应进行检修或更换。

6.13.7 雨水湿地的运行维护还应符合以下要求：

(1) 连续暴雨或其他极端天气预警时，根据调度要求及时排空；

(2) 遇到台风、暴雨等极端天气时，应对植株提前采取加固或修剪措施；灾后应及时检查植物的损伤情况并对其进行救治处理。

(3) 作业人员日常巡视和定期检查中，如发现设施溢流排水口/排水口等缺失、损坏，或存在人员跌落、滑倒等安全隐患的，应立即设置警示标志，并及时修补恢复。

(4) 雨水湿地长期处于高水位运行，未能实现调蓄功能的情况下，在雨前开启排空设施（阀门或排空泵）及时排放至日常水位；

(5) 每年 1~2 次对植物进行收割；植被生长 2 年后，对生长密度明显偏大的区域，进行分株移植；在秋末初冬时做好防冻措施。

- (6) 水草控制在水面以下, 根据透明度控制水下 30-50cm;
- (7) 控制非目标品种植物, 避免疯长泛滥。
- (8) 根据项目情况进行水草生物量控制, 若水体沉水植物生物量整体偏少, 则所有沉水植物均保留, 以保证生物量为优先; 若生物量足够, 则优先保留目标品种, 去除非目标易泛滥品种。
- (9) 对设施内植物进行有害生物防治时,宜采用物理或生物防治手段; 使用化学手段时,应选用对环境或人体健康影响较小的药剂, 并符合 GB/T 8321(所有部分)的有关规定; 饮用水水源保护区内不应使用化学农药;
- (10) 雨水湿地应设置警示标识和报警系统, 配备应急设施及专职管理人员, 保证暴雨期间人员的安全撤离, 避免安全事故的发生。

6.14 植草沟

6.14.1 植草沟包括干式和湿式植草沟, 也包括转输型和渗透型植草沟。

6.14.2 植草沟日常巡视应在中雨及以上级别降雨后进行, 降水量等级按照《降水量等级》GB/T 28592 的规定进行划分; 定期检查应在每年 4 月份至 10 月份不少于 5 次。

6.14.3 植草沟的日常巡视应包括以下对象及内容:

- (1) 进水口与排水口;
- (2) 植草沟内垃圾杂物;
- (3) 边坡或护坡;
- (4) 植被覆盖度、植被高度、病虫害。

6.14.4 植草沟的定期检查应包括日常巡视的对象及内容, 还应采用规定方法检查以下内容:

- (1) 采用直尺测量或水准仪测量检查植草沟断面形状、纵向坡度变化;
- (2) 采用直尺测量或水准仪测量检查具有阻水坎(调节堰)调节水位高度。

6.14.5 植草沟出现以下情形时应进行维护检修:

- (1) 进水口、排水口明显堵塞、损坏或缺失;
- (2) 植草沟垃圾、杂物堆积;
- (3) 边坡或护坡局部冲蚀形成冲沟、塌陷;
- (4) 植被覆盖度低于设计值, 或植物出现较多病虫害, 死株或杂草; 植物生长过高过密影响植草沟正常输水功能;
- (5) 植草沟断面形状、纵向坡度明显变化, 导致排水不畅;
- (6) 阻水坎(调节堰)调节水位高度变化, 导致无法达到设计功能。

6.14.6 植草沟的维护检修方法应符合以下要求:

- (1) 进水口、排水口堵塞,应及时人工清淤;损坏或缺失时,按照设计要求更换相同功能和规格产品;
- (2) 进水口因冲刷造成水土流失时,应设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施;
- (3) 植草沟垃圾、杂物堆积,应采用人工方式清理;
- (4) 边坡出现坍塌时,应及时进行加固;
- (5) 植被覆盖度减少、病虫害等,应进行植物修剪、清理和补种至设计值;植物生长过高过密影响植草沟正常输水功能,应对植物进行修剪,草本植物高度宜控制在 50-200mm 之间,修剪杂草应及时清理;
- (6) 断面、纵向坡度因冲刷侵蚀而明显变化的,应及时修复、补种植物,植被层生长稳定之前应采取临时防冲刷措施;植物生长过高过密应及时修剪恢复至设计种植密度;
- (7) 阻水坎(调节堰)调节水位高度发生变化,应采用局部修缮方式进行恢复至设计值。

6.14.7 植草沟运行与维护还应符合以下要求:

- (1) 常有水的湿式植草沟中滞蓄雨水水质应符合设计要求,如出现水质严重恶化,及时排查原因,并进行维护检修;
- (2) 渗透型植草沟的渗透功能应满足其设计要求,可按生物滞留设施的相关规定执行。

6.15 渗管/渠

6.15.1 渗管/渠运行维护对象包括渗管、渗渠及附属构筑物。

6.15.2 渗管/渠日常巡视应在中雨及以上级别降雨后进行,降水量等级按照《降水量等级》GB/T 28592 的规定进行划分;定期检查应在每年雨季前、后各进行 1 次,雨季期间不应少于 3 次。

6.15.3 渗管/渠的日常巡视应包括以下对象及内容:

- (1) 进水口与溢流排水口;
- (2) 设施表面垃圾、杂物 ;
- (3) 渗管/渠底部积泥;
- (4) 设施表层。

6.15.4 渗管/渠的定期检查应包括日常巡视的对象及内容,还应采用规定方法检查以下内容:

- (1) 采用直尺测量或水准仪测量检查渗管/渠断裂或周边区域不均沉降;
- (2) 采用双环渗透仪检查渗管/渠的土壤/介质入渗速率。

6.15.5 渗管/渠出现以下情形时应进行维护检修:

- (1) 进水口与溢流排水口堵塞、损坏、缺失；
- (2) 设施表面垃圾、杂物堆积；
- (3) 渗管/渠底部积泥情况；
- (4) 设施表层塌陷；
- (5) 渗管/渠断裂或周边区域不均匀沉降；
- (6) 土壤/介质入渗速率衰减；
- (7) 渗管内部堵塞。

6.15.6 渗管/渠的维护检修方法应符合以下要求：

- (1) 进水口与溢流排水口堵塞，可采用射水疏通；损坏或缺失，应进行修理或更换相同功能和规格产品；
- (2) 设施表面垃圾、杂物堆积，应采用人工方式清理；
- (3) 渗管/渠底部积泥，可采用人工铲挖或吸泥车、抓泥车等机械设备清淤；
- (4) 设施表层塌陷，应在表层塌陷处补填同类型渗透介质；
- (5) 渗管/渠断裂，应及时更换断裂管段；出现周边区域严重不均匀沉降或严重塌陷，应查找原因，必要时进行大修翻建；
- (6) 土壤/介质入渗速率衰减，可采用表层翻耕或换填方法维护；
- (7) 当渗管内部堵塞时，宜采用射水疏通、推杆疏通等方法恢复。

6.15.7 渗管/渠的运行维护应符合以下要求：

- (1) 通过检修孔对渗渠进行检修，确保其能处理大降雨事件（超过当地设计降雨量）的雨水径流。
- (2) 完全排水时间超过设计排空时间时，可通过泵冲洗、清洁穿孔管。排水速度持续缓慢时，可对系统材料进行更换。

6.16 开口路缘石/过水暗涵及泄流通道/雨水断接消能

6.16.1 开口路缘石、过水暗涵及泄流通道、雨水断接消能的维护对象包括设施主体、进水口、排水口等附属构筑物。

6.16.2 日常巡视应在中雨及以上级别降雨后进行，降水量等级按照《降水量等级》GB/T 28592 的规定进行划分；定期检查应在每年4月份至10月份不少于5次。

6.16.3 开口路缘石、过水暗涵及泄流通道、雨水断接消能的日常巡视应包括以下对象及内容：

- (1) 进水口与排水口；
- (2) 暗涵内垃圾、杂物；

(3) 暗涵底部积泥;

(4) 设施结构;

6.16.4 开口路缘石、过水暗涵及泄流通道、雨水断接消能的定期检查应采用规定方法检查一下内容:

(1) 采用直尺测量检查排水口区域不均沉降;

(2) 采用目视方法检查排水口附近水土流失情况;

(3) 采用雨中目视方法检查有效收集汇水面雨水径流情况;

6.16.5 开口路缘石、过水暗涵及泄流通道、雨水断接消能出现以下情形时应进行维护检修:

(1) 设施结构出现明显损坏;

(2) 进水口、排水口堵塞;

(3) 过水暗涵内垃圾、杂物及沉积物堆积;

(4) 排水口出现明显水土流失;

(5) 设施无法有效收集汇水面雨水径流;

6.16.6 开口路缘石、过水暗涵及泄流通道、雨水断接消能的维护方法应符合以下要求:

(1) 设施结构出现明显损坏, 应及时进行结构加固、修缮或更换相同功能和规格产品;

(2) 进水口、排水口堵塞, 可采用射水疏通;

(3) 过水暗涵内垃圾、杂物及沉积物堆积, 应采用人工方式清理;

(4) 排水口出现明显水土流失现象, 应设置碎石缓冲或其他方冲刷措施;

(5) 设施无法有效收集汇水面雨水径流, 可加大进水口规模。

附录：海绵城市设施运行维护记录

表 1 透水铺装运行维护记录表

设施地点：	运维日期：		运维单位：		运维人员：
运维内容	检查结果		处理情况	处理结果	备注
	是	否			
路面是否有垃圾、杂草等					
路面是否存在破损、裂缝、缝隙					
路面是否平整					
路面是否出现不均匀沉降					
路面透水情况是否正常					
盲管是否有雨水流出（定期）					
盲管是否堵塞（定期）					
其他问题描述					

表 2 下沉式绿地维护记录表

设施地点:	运维日期:		运维单位:		运维人员:
运维内容	检查结果		处理情况	处理结果	备注
	是	否			
植物覆盖是否符合设计标准					
植物是否需要灌溉					
植物是否需要修剪；是否有杂草					
植物是否出现病虫害或有入侵物种					
进水口、溢流排水口是否有堵塞、损坏、缺失					
预处理区、沉泥区积泥深度是否超过沉泥区					
设施内是否有垃圾杂物堆积					
边坡或护坡是否局部冲蚀形成冲沟、塌陷					
表层是否局部塌陷					
蓄水层的排空时间是否超过设计排空时间（定期）					
其他问题描述					

表 3 绿色屋顶维护记录表

设施地点:	运维日期:		运维单位:		运维人员:
运维内容	检查结果		处理情况	处理结果	备注
	是	否			
植物是否有枯死					
植物是否需要灌溉					
植物是否需要修剪；是否有杂草					
植物是否出现病虫害或有入侵物种					
雨落管、排水层和排水沟是否堵塞、损坏、缺失					
雨水口是否位移					
设施内是否有垃圾杂物堆积					
结构层材料是否随雨水流出（定期）					
防水层是否出现漏水（定期）					
绿色屋顶灌溉系统功能是否缺失和故障（定期）					
其他问题描述					

表 4 渗透塘维护记录表

设施地点:	运维日期:		运维单位:		运维人员:
运维内容	检查结果		处理情况	处理结果	备注
	是	否			
植物是否需要灌溉					
沉水植物所占面积是否符合设计标准					
植物是否需要修剪；是否有杂草					
植物是否出现病虫害或有入侵物种					
进水口、溢流排水口是否堵塞、损坏或缺失					
竖管检查口是否损坏					
前置塘及主塘内是否有垃圾、杂物堆积					
边坡或护坡局部是否冲蚀形成明显冲沟、塌陷					
塘底淤泥厚度是否超过设计上限					
安全防护和警示标示是否完好					
前置塘与主塘滞蓄雨水的排空时间是否超过设计排空时间（定期）					
其他问题描述					

表 5 渗井维护记录表

设施地点：	运维日期：		运维单位：		运维人员：
运维内容	检查结果		处理情况	处理结果	备注
	是	否			
进水口、溢流设施是否堵塞、损坏或缺失					
井底积泥厚度是否超过设计上限					
井体是否损坏					
渗井周边是否有明显塌陷					
滞蓄雨水排空时间是否超过设计排空时间（定期）					
渗井配套预处理设施是否出现故障（定期）					
水平辐射管型渗井辐射管是否出现积泥（定期）					
其他问题描述					

表 6 蓄水池/弃流设施维护记录表

设施地点:	运维日期:		运维单位:		运维人员:
运维内容	检查结果		处理情况	处理结果	备注
	是	否			
集水区地表沉积物是否较多或有杂物堆放					
进水口、溢流排水口是否堵塞、损坏、缺失					
检修窗(孔)是否加盖上锁					
蓄水池顶盖是否有杂物、垃圾					
蓄水池上层覆土是否出现不均匀沉降、开裂或明显渗漏					
安全防护和警示标示是否完好					
泵、阀门、自控设备、冲洗设备等是否运行正常（定期）					
初期弃流设施是否出现故障，无法正常实现弃流功能（定期）					
蓄水池结构防护措施是否损坏或渗漏（定期）					
蓄水池底部淤泥量是否超过设计值（定期）					
蓄水池集蓄雨水水质是否符合设计水质要求（定期）					
雨水回用设施及构筑物是否出现故障（定期）					
其他问题描述					

表 7 湿塘维护记录表

设施地点:	运维日期:		运维单位:		运维人员:
运维内容	检查结果		处理情况	处理结果	备注
	是	否			
进出水、溢流设施是否堵塞、损坏或缺失					
前置塘消能设施是否损坏					
前置塘及主塘内是否有垃圾、杂物堆积					
前置塘及主塘积泥深度是否超过设计沉泥高度					
边坡或护坡是否冲蚀形成明显冲沟、塌陷					
湿塘表层是否出现沉降					
湿塘水质是否出现明显恶化、黑臭或严重藻类滋生					
植物覆盖是否符合设计标准					
植物是否需要修剪；是否有杂草					
植物是否出现病虫害或有入侵物种					
安全防护和警示标示是否完好					
前置塘与主塘的排空时间是否超过设计排空时间（定期）					
湿塘水体水质是否符合设计标准（定期）					
泵、闸门、自控设备、冲洗设备等机电设施是否故障（定期）					
其他问题描述					

表 8 延时调节设施维护记录表

设施地点:	运维日期:		运维单位:		运维人员:
运维内容	检查结果		处理情况	处理结果	备注
	是	否			
进水口是否存在堵塞或破损					
截污设施内是否有杂物堆积					
截污设施是否发生位移					
溢流口是否发生淤塞或损坏					
井盖和雨算是否存在破损或缺失情况					
池体是否存在破损和渗漏情况					
缓释装置运行是否正常					
缓释排水流量与设计流量误差是否大于 10%（定期）					
设施排空后是否执行排污动作（定期）					
其他问题描述					

表 9 植被缓冲带维护记录表

设施地点:	运维日期:		运维单位:		运维人员:
运维内容	检查结果		处理情况	处理结果	备注
	是	否			
植物覆盖是否符合设计标准					
植物是否需要灌溉					
植物是否需要修剪；是否有杂草					
植物是否出现病虫害或有入侵物种					
进出水、溢流设施是否堵塞、损坏或缺失					
预处理构筑物结构是否出现明显损坏					
进水口、出水口是否被堵塞					
表层种植土冲蚀或塌陷					
进水口是否能有效收集汇水面雨水径流					
植被缓冲带是否出现明显水土流失（定期）					
设施是否能有效收集汇水面雨水径流（定期）					
穿孔管排水是否有淤积或堵塞（定期）					
其他问题描述					

表 10 生态驳岸维护记录表

设施地点:	运维日期:		运维单位:		运维人员:
运维内容	检查结果		处理情况	处理结果	备注
	是	否			
驳岸表面是否有垃圾、杂物和沉积物堆积					
整体是否出现失稳、局部坍塌					
安全防护和警示标示是否完好					
生态驳岸土工布/滤网是否破损（定期）					
石笼驳岸铁丝是否有易位或者断裂现象（定期）					
其他问题描述					

表 11 雨水湿地维护记录表

设施地点:	运维日期:		运维单位:		运维人员:
运维内容	检查结果		处理情况	处理结果	备注
	是	否			
进水口、溢流排水口是否堵塞、损坏、缺失					
输配水管道、排空管道是否堵塞、损坏、缺失					
是否出现明显冲蚀、塌陷					
前置塘、沼泽区内是否有垃圾、杂物堆积					
湿地水体水质是否恶化、出现富营养化					
进出水、溢流设施是否堵塞、损坏或缺失					
堰孔、溢水口/溢洪道是否堵塞					
植被覆盖度是否降低，是否有病虫害					
安全防护和警示标示是否完好					
前置塘淤泥沉积是否超过沉泥区（定期）					
湿地水位是否满足设计要求（定期）					
泵、阀门、自控设备等机电设施是否出现故障（定期）					
其他问题描述					

表 12 植草沟维护记录表

设施地点:	运维日期:		运维单位:		运维人员:
运维内容	检查结果		处理情况	处理结果	备注
	是	否			
植物覆盖是否符合设计标准					
植物是否有枯死					
植物是否需要灌溉					
植物是否需要修剪；是否有杂草					
植物是否出现病虫害或有入侵物种					
进水口、排水口是否有明显堵塞、损坏或缺失					
是否有垃圾、杂物堆积					
边坡或护坡局部冲蚀形成冲沟、塌陷					
植草沟是否出现断面形状、纵向坡度明显变化，导致排水不畅（定期）					
阻水坎(调节堰)调节水位高度是否达到设计标准（定期）					
其他问题描述					

表 13 渗管渗渠维护记录表

设施地点：	运维日期：		运维单位：		运维人员：
运维内容	检查结果		处理情况	处理结果	备注
	是	否			
井盖或井篦是否完好无破损					
截污网是否破损					
截污网内是否有垃圾、杂物					
渗渠坡度排水是否正常					
渗井底部淤泥是否超过设计标准					
渗井井体是否破损					
渗井内水位是否正常					
渗管/渠断裂或周边区域是否有沉降情况（定期）					
土壤/介质入渗速率衰减（定期）					
其他问题描述					

表 14 开口路缘石/过水暗涵及泄流通道/雨水立管断接维护记录表

设施地点：	运维日期：		运维单位：		运维人员：
运维内容	检查结果		处理情况	处理结果	备注
	是	否			
设施结构是否出现明显损坏					
进水口、排水口是否有堵塞					
过水暗涵内是否有垃圾、杂物及沉积物堆积					
排水口区域是否出现不均沉降（定期）					
排水口是否出现明显水土流失（定期）					
设施是否能够有效收集汇水面雨水径流（定期）					
其他问题描述					