

DB4403

深圳市地方标准

DB4403/T 25—2019

海绵城市建设项目施工、运行维护技术规程

Technical specifications for the construction and maintenance of sponge city projects

2019-07-12 发布

2019-08-01 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 基本规定	5
5 施工细则	5
6 运行维护细则	22
7 风险管控细则	29
附录 A（资料性附录） 各类用地中建设项目海绵设施选用一览表	31
附录 B（资料性附录） 施工检查工作表	32
附录 C（资料性附录） 海绵设施运行维护要点和巡视周期表	35
附录 D（资料性附录） 运行维护工作表单	49
参考文献	58

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本文件由深圳市水务局提出。

本文件由深圳市水务标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：深圳市节约用水办公室，深圳市城市规划设计研究院有限公司。

本文件主要起草人：丁年、任心欣、曹广德、刘应明、陈霞、杨晨、俞露、丁淑芳、王思达、蔡志文、汤伟真、胡爱兵、张亮、赵松兹、王爽爽、高云飞、吴亚男、陈世杰、李柯佳、张菲菲。

引 言

为全面贯彻落实国家、省、市关于海绵城市建设的要求，有效推进深圳市海绵城市建设，2015年国务院办公厅印发了《关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号），明确了工作目标，通过海绵城市建设，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，最大限度地减少城市开发建设对生态环境的影响，将70%的降雨就地消纳和利用。海绵城市不同于传统的市政工程，是生态文明背景下新型的城市发展方式。深圳市于2016年4月获批成为第二批全国海绵城市试点城市，目前海绵城市建设已从示范阶段转入全面建设的高潮期，目前从理论到实践还存在着许多管理和技术上的“壁垒”。为了保证项目的标准建设，需要制定全过程的标准体系，但是目前还缺乏施工、运行维护的相关要求，导致在施工建设、运行维护过程中往往会遇到一系列难题，使得部分海绵设施无法有效发挥正常的功能作用。

为了改善现有粗放式的建设模式，做到海绵城市建设有章可循、因地制宜，起草单位根据深圳本地特点，充分研究、剖析目前深圳市海绵城市建设的短板，总结了大量国内外的工程经验与教训，衔接国内最新的各项标准规范，并参考了大量国内外相关的规范、技术标准及研究工作，广泛征求意见，制定了本规程。

本规程包括范围、规范性引用文件、术语和定义、基本规定、施工细则、运行维护细则、建设项目海绵设施运行维护管理要求、风险管控细则等内容。

海绵城市建设项目施工、运行维护技术规程

1 范围

本文件规定了深圳市海绵城市建设项目施工、运行维护技术的术语和定义、总则、基本规定、施工细则、运行维护细则、建设项目海绵设施运行维护管理要求、前期工作风险管控细则。

本规程适用于指导深圳市行政区域（含深汕特别合作区）内新、改、扩建项目源头管控类海绵设施的施工、运行和维护。

源头管控类海绵设施包括渗透设施、储存设施、调节设施、转输设施和净化设施等类型。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50009-2012	建筑结构荷载规范
GB 50014-2016	室外排水设计规范
GB 50015-2003	建筑给水排水设计规范
GB 50108-2008	地下工程防水技术规范
GB 50137-2011	城市用地分类与规划建设用地标准
GB 50141-2008	给水排水构筑物施工规范
GB 50180-93	城市居住区规划设计规范
GB 50207-2012	屋面工程质量验收规范
GB 50208-2011	地下防水工程质量验收规范
GB 50268-2008	给水排水管道工程施工及验收规范
GB 50300-2013	建筑工程施工质量验收统一标准
GB 50318-2017	城市排水工程规划规范
GB 50345-2012	屋面工程技术规范
GB/T 50378-2014	绿色建筑评价标准
GB 50400-2006	建筑与小区雨水利用工程技术规范
GB 50420-2007	城市绿地设计规范
GB 50693-2011	坡屋面工程技术规范
GB 51192-2016	公园设计规范
CECS 381: 2014	硅砂雨水利用工程技术规程
CJJ 1-2008	城镇道路工程施工与质量验收规范
CJJ 37-2012	城市道路工程设计规范
CJJ 82-2012	园林绿化工程施工及验收规范
CJJ/T 85-2002	城市绿地分类标准
CJJ/T 135-2009	透水水泥混凝土路面技术规程
CJJ 142-2014	建筑屋面雨水排水系统技术规程

CJJ/T 188-2012	透水砖路面技术规程
CJJ/T 190-2012	透水沥青路面技术规程
JGJ 155-2013	种植屋面工程技术规程
JGJ/T 200-2010	喷涂聚脲防水工程技术规程
JGJ/T 229-2010	民用建筑绿色设计规范
DB11/T 212-2009	园林绿化工程施工质量验收规范
DB11/T 967-2013	塑料排水检查井应用技术规程
SZJG 32-2010	深圳市再生水、雨水利用水质规范
SZDB/Z 49-2011	雨水利用工程技术规范
SZDB/Z 145-2015	低影响开发雨水综合利用技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规程。

3.1

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、道路和绿地、水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用,有效控制雨水径流,实现“自然积存、自然渗透、自然净化”的城市发展方式。

3.2

低影响开发 low impact development

通过模拟自然条件,在源头利用一些微型分散式生态处理技术使得区域开发后的水文特性与开发前基本一致,进而保证将土地开发对生态环境造成的影响降到最低。

3.3

源头管控类海绵设施 source control sponge facility

能对初期雨水径流总量和污染物进行控制的海绵设施。

3.4

渗透设施 infiltration facility

能使雨水下渗到土壤表层以下,以补充地下水的人工或自然设施。

3.5

透水铺装和透水基础 permeable pavement and permeable foundation

由透水性的面层、具有一定蓄水空间的透水性垫层构成的能够透水、滞留和渗排雨水的铺装地面。主要包括透水砖、透水沥青、透水混凝土、植草砖、透水路面等。

3.6

绿色屋顶 green roof

表面铺装一定厚度滞留介质，并种植植物，底部设有排水通道的构筑物屋面。

3.7

下沉式绿地 sunken greenland

下沉式绿地具有狭义和广义之分，狭义的下沉式绿地指低于周边铺砌地面或道路在200 mm以内的绿地；广义的下沉式绿地泛指具有一定的调蓄容积（不包括调节容积），且可用于调蓄和净化径流雨水的绿地，包括生物滞留、渗透塘、湿塘、雨水湿地、调节塘等。本规程中指狭义的下沉式绿地。

3.8

生物滞留设施 bioretention system

通过土壤的过滤和植物的根部吸附、吸收等作用去除雨水径流中污染物，延缓雨水的人工设施。包括入渗型、过滤型及植生滞留槽三种类型。

3.9

渗透塘 infiltration pond

通过侧壁和池底进行入渗补充地下水的洼地，具有一定的净化水质和削减峰值流量的作用。

3.10

渗井 infiltration well

是一种通过井壁和井底进行雨水入渗的设施。为增大渗透效果，一般可在渗井周围设置水平渗排管，渗排管周围铺设砾（碎）石。

3.11

储存设施 storage facility

能对径流雨水进行滞留、集蓄，削减径流总量以达到集蓄利用、补充地下水等目的的具有一定容积的设施。

3.12

湿塘 wet pond

具有雨水调蓄和净化功能的景观水体，湿塘可结合绿地、开放空间等场地条件设计为多功能调蓄水体，即平时发挥正常的景观及休闲、娱乐功能，暴雨发生时发挥调蓄功能，实现土地资源的多功能利用。

3.13

雨水湿地 constructed wetland

通过沉淀、过滤和湿地植物的生物作用等方式达到设计目标的低影响开发设施。

3.14

蓄水池 cistern

具有削减峰值流量作用、雨水储存功能的集蓄利用设施，可分为地表式和地下式。

3.15

雨水罐 rainwater tank

雨水罐也称雨水桶，为地上或地下封闭式的简易雨水集蓄利用设施，可用塑料、玻璃钢或金属等材料制成。

3.16

调节设施 regulating facility

能在降雨期间暂时储存一定量的雨水，削减向下游排放的雨水峰值流量、延长排放时间的具有一定容积的设施，一般不减少排放的径流总量。

3.17

调节塘 regulating pond

调节塘也称干塘，以削减峰值流量功能为主，一般由进水口、调节区、出口设施、护坡及堤岸构成，也可通过合理设计使其具有渗透功能，起到一定的补充地下水和净化雨水的作用。

3.18

调节池 regulation pool

调节池为调蓄设施的一种，主要用于削减排水管渠峰值流量，一般常用溢流堰式或底部流槽式，可以是地上敞口式调节池或地下封闭式调节池。

3.19

转输设施 transfer facility

用来收集、输送和排放径流雨水的设施。

3.20

植被草沟 swale

一种收集雨水、处理雨水径流污染、排水并入渗雨水的植被型草沟。包括简易型和增强型两种类型。

注：SZDB/Z 145-2015，定义3.33。

3.21

渗管/渠 infiltration pipe/channel

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

3.22

净化设施 purification facility

通过过滤、吸附等方式净化雨水的设施。

3.23

植被缓冲带 vegetation buffer zone

建立在河湖、溪流和沟谷沿岸的具有减缓地表径流流速、去除径流中的泥沙、有机质、杀虫剂和其他的有害物质的植被带，植被缓冲带又称作植被过滤带、缓冲带、河岸缓冲带、保护带等。

3.24

初期雨水弃流设施 initial rainwater removal equipment

利用一定方法或装置将降雨初期污染物浓度高的径流雨水予以弃除的设施。

3.25

初期雨水处理设施 initial rainwater treatment equipment

利用一定方法或装置将降雨初期污染物浓度高的径流雨水予以处理的设施。

3.26

人工土壤渗滤设施 artificial soil facility

一种利用土壤中的动物、微生物、植物根系以及土壤所具有的物理、化学特性将雨水净化到一定水质指标的雨水处理设施。

4 基本规定

- 4.1 建设项目海绵设施应严格按图、按规范施工，加强过程监管。
- 4.2 建设项目海绵设施施工、运行维护时应确保人身安全、做好安全防护措施。
- 4.3 深圳市建设项目海绵设施的施工、运行维护除满足本规程要求外，还应符合国家、地方有关法律法规、标准规范的规定。
- 4.4 建设项目海绵设施的选取宜根据不同类型用地的功能、用地构成、土地利用布局、水文地质及项目特点经综合比较后采用，一般情况下可参考相关规划及附录表 A.1 选用。
- 4.5 建设项目海绵设施施工应注意保护和修复原有的生态系统，施工时，发现建设项目在施工过程对生态环境造成影响时，应停止施工，确需建设时应考虑工程建成后对原有生态环境的影响，经充分论证可行后方可进行施工；
- 4.6 建设项目海绵设施应与项目主体工程同步建设、同步验收、同步使用，改、扩建项目建设应避免对原有建筑物造成影响；
- 4.7 建设项目海绵设施施工应满足功能和景观双重要求，需提高精细化施工水平；
- 4.8 建设项目海绵设施维护责任单位需配备相应的维护人员，组织实施巡视、维护工作，并做好工作过程记录；
- 4.9 建设项目海绵设施维护责任单位应按照设计要求、竣工资料、运行状况等制定维护计划；
- 4.10 建设项目海绵设施维护责任单位应建立技术档案，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；
- 4.11 建设项目海绵设施应进行日常巡视和特殊巡视；
- 4.12 雨季来临前对各项设施进行全面巡查，台风及暴雨等特殊天气预警发布后应根据各项设施的要求进行特殊巡视；巡视中发现的问题应及时进行针对性维护。

5 施工细则

5.1 总体要求

- 5.1.1 建设项目海绵设施应按照批准的设计文件严格按图施工；
- 5.1.2 建设项目海绵设施的施工应由具有相应施工资质的主体施工单位承担，施工人员应具有相应的施工经验；
- 5.1.3 在建设项目海绵设施的开挖、填埋、碾压施工时，应根据现场情况选择施工方法，并编制工程计划和安全规程，施工不应损伤周边地下设施和土壤渗透能力，不对建筑物、市政基础设施造成损坏；
- 5.1.4 针对建设项目海绵设施应建立质量控制和质量检验制度；
- 5.1.5 建设项目海绵设施所用的原材料、半成品、构（配）件、设备等，进入施工现场时应按相关要求要求进行检验；
- 5.1.6 建设项目海绵设施应尽量避免在暴雨、台风等天气施工。如在恶劣天气下施工应做好相应的防护措施；
- 5.1.7 施工前应根据工程特点编制详细的施工专项方案，并按现行的行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）的有关规定做准备工作。同时，应通过图纸会审，明确细部构造和技术要求，并编制施工方案、技术交底和安全施工交底；
- 5.1.8 施工地段应设置行人及车辆的通行与绕行路线的标志；
- 5.1.9 施工中采用的量具、器具应进行校对、标定；
- 5.1.10 工程完工后，应将多余的材料整理和清理干净，并对损坏的路面等设施予以修复。

5.2 渗透设施

5.2.1 一般规定

- 5.2.1.1 渗透设施的施工建设不应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，各类设施底部与地下水位最小距离不小于1m，并对雨水渗透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、渗透井等深层渗透设施距建筑物基础的水平距离应当不小于3米；
- 5.2.1.2 严禁市政污水管道接入渗透设施；
- 5.2.1.3 当雨水渗透设施处于易污染的区域时，应在进水口处设置植被缓冲带、台阶绿地等径流污染控制措施；
- 5.2.1.4 雨水渗透设施应和周围建筑物等保持一定的距离，或在建筑物等一侧设置防止渗漏措施，确保雨水渗透设施不会对周围建筑物的基础造成影响；
- 5.2.1.5 当透水设施场地下存在停车场等地下空间开发时，应在地下构筑物顶层和渗透层之间设置导流排放设施；
- 5.2.1.6 雨水渗透设施的植物宜尽量选择本地植物，并具有抗旱、耐短期水淹等特性；
- 5.2.1.7 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。

5.2.2 透水铺装

- 5.2.2.1 透水铺装典型构造如下，见图1。

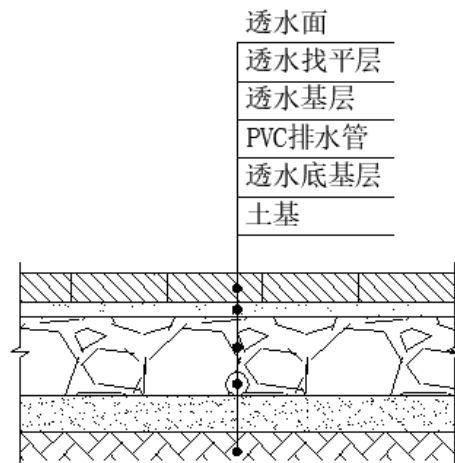


图1 透水铺装典型构造示意图

5.2.2.2 透水铺装应按下列工序施工，见图 2：

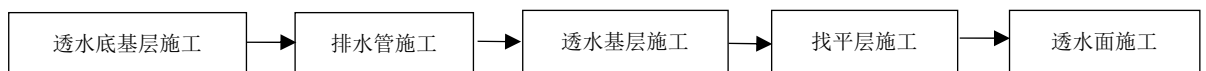


图2 透水铺装施工流程图

5.2.2.3 透水铺装的垫层、基层、找平层、面层的做法应符合 CJJ/T 188—2012 的要求。

5.2.2.4 透水铺装的施工应符合以下要求：

- a) 路基、垫层、基层及找平层的施工可按现行的行业标准 CJJ 1—2008 执行，其透水性及有效孔隙率应满足设计要求；
- b) 面层施工前应按规定对道路各结构层、排水系统及附属设施进行检查验收，符合要求后方可进行面层施工；
- c) 透水路面施工前各类地下管线应先行施工完毕，施工中应对既有及新建地上杆线、地下管线等建（构）筑物采取保护措施；

5.2.2.5 透水砖路面施工应符合 CJJ/T188—2012 的要求。其中，硅砂透水砖施工应符合 CECS 381：2014 的要求。

5.2.2.6 透水水泥混凝土路面施工应符合 CJJ / T 135-2009 的要求。

5.2.2.7 透水沥青路面施工应符合 CJJ / T 190-2012 的要求。

5.2.2.8 采用透水沥青路面的市政道路，透水沥青应在道路周边施工场地完工后再进行施工。

5.2.3 下沉式绿地

5.2.3.1 下沉绿地的典型构造如下，见图 3：

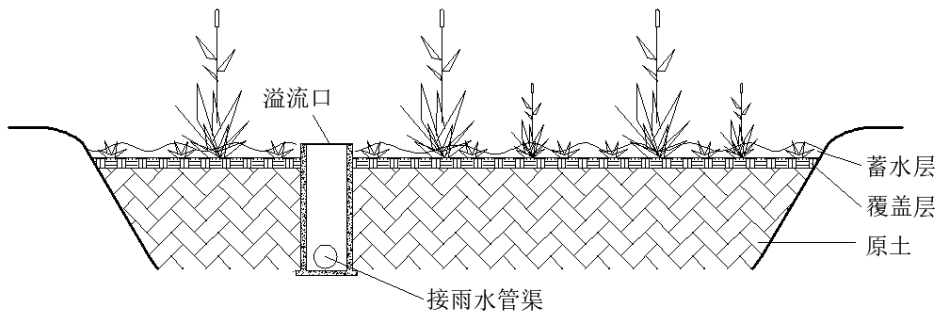


图3 下沉式绿地典型构造示意图

5.2.3.2 本规程中的下沉式绿地指狭义式下沉式绿地，应按下列工序施工，见图4：

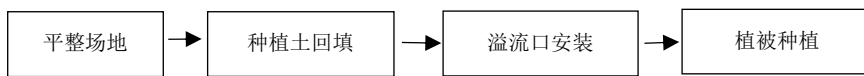


图4 下沉式绿地施工流程图

5.2.3.3 下沉式绿地施工应符合以下要求：

- a) 下沉式绿地低于周边硬化地面的，下沉深度应按设计要求实施，宜 100-200mm；
- b) 下沉式绿地内宜设置溢流设施及排水管道，排放超过绿地消纳能力的雨水，溢流口的做法可参考雨水口，溢流设施最低点与绿地的高差宜大于 100mm；排水管道管径不宜小于 DN200。种植土土质应满足当地绿地植物的生长要求；其厚度不宜小于 250mm；种植土回填完成后应施加有机肥，并将种植土层进行耕翻，达到肥料与土壤混合均匀、土壤疏松、通气良好；
- c) 下沉式绿地植物应优先选用耐旱耐淹的本地品种；
- d) 进水口因冲刷造成水土流失时，应设置碎石缓冲带或其他防冲刷措施。

5.2.4 生物滞留设施

5.2.4.1 生物滞留设施的典型构造如下，见图5：

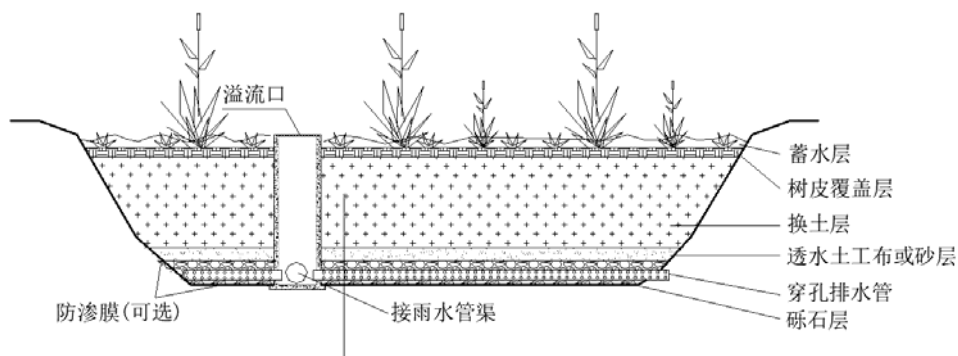


图5 生物滞留设施构造示意图

5.2.4.2 生物滞留设施应按下列工序施工，见图6：

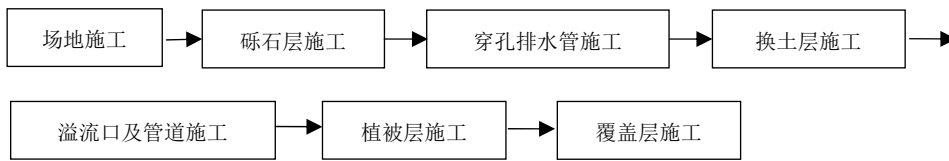


图6 生物滞留设施施工流程图

5.2.4.3 生物滞留设施施工应符合以下要求：

- 生物滞留设施内应设置溢流设施，可采用溢流竖管、盖篦溢流井或雨水口等，溢流设施一般低于硬化铺装地面高程 100mm；
- 砾石层应由直径不超过 50mm 的砾石组成，厚度约 250~300mm。在其中可埋置直径为 100mm 的穿孔管，经过渗滤的雨水由穿孔管收集排出；
- 在填料层和砾石层之间宜铺设一层透水土工布；也可在填料层和砾石层之间铺设一层 150mm 厚的砂层；
- 人工填料层多选用渗透性较强的天然或人工材料，其厚度宜根据当地的降雨特性、生物滞留设施的服务面积等确定，多为 0.5~1.2m。当选用砂质土壤时，其主要成分与种植土层一致。当选用炉渣或砾石时，其渗透系数一般不应小于 10^{-5} m/s；
- 填料层一般选用渗透系数较大的砂质土壤，其主要成分含有 60~85% 的砂子，5~10% 的有机成分，粘土含量不超过 5%。种植土层厚度根据植物类型而定，当采用草本植物时一般厚度为 250mm 左右；
- 植物应耐旱耐淹。雨水花园、高位花坛及生态树池内种植的植物满足景观要求；
- 生物滞留带等简易型生物滞留设施的施工参考下沉式绿地。

5.2.5 渗透塘

5.2.5.1 渗透塘典型构造如下，见图 7：

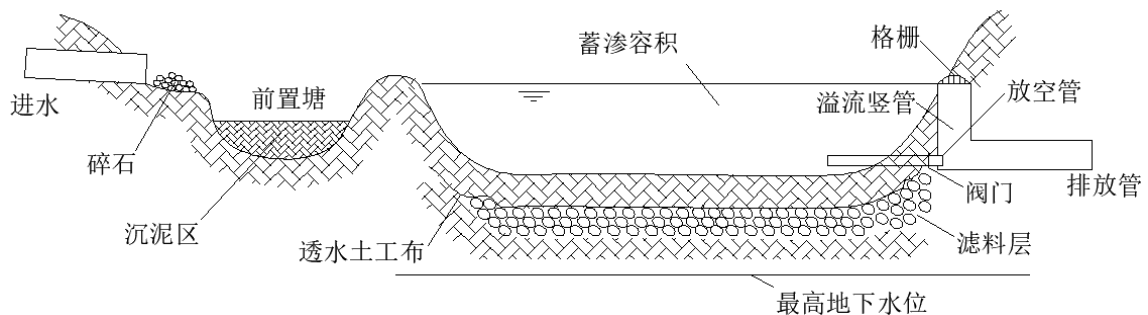


图7 渗透塘典型构造示意图

5.2.5.2 渗透塘应按下列工序施工，见图 8：

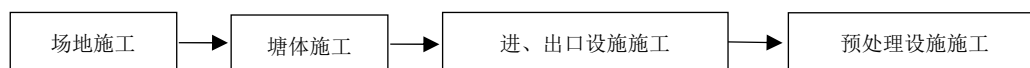


图8 渗透塘施工流程图

5.2.5.3 塘体施工应符合以下要求：

- a) 滤料层施工：塘体底部应铺设 300~500mm 厚的滤料层，滤料层主要是洗净的砾石、碎石等，其厚度也可根据需要适当增加；
- b) 塘底施工：塘底要求平坦，纵坡一般不超过 1%。塘底设 200~300mm 厚的种植土；在种植土和滤料层之间宜铺设一层透水土工布；
- c) 渗透塘边坡坡度（垂直：水平）一般不大于 1:3，塘底至溢流水位一般不小于 0.6m；渗透塘深度要求不超过 1m。

5.2.5.4 预处理设施施工：根据径流水质情况可设置沉砂池、前置塘等预处理设施，去除大颗粒的污染物并减缓流速。沉砂池施工可参考平流式沉砂池相关图集，前置塘施工可参考前述塘体施工。

5.2.6 渗井

5.2.6.1 辐射渗井典型构造如下，见图 9：

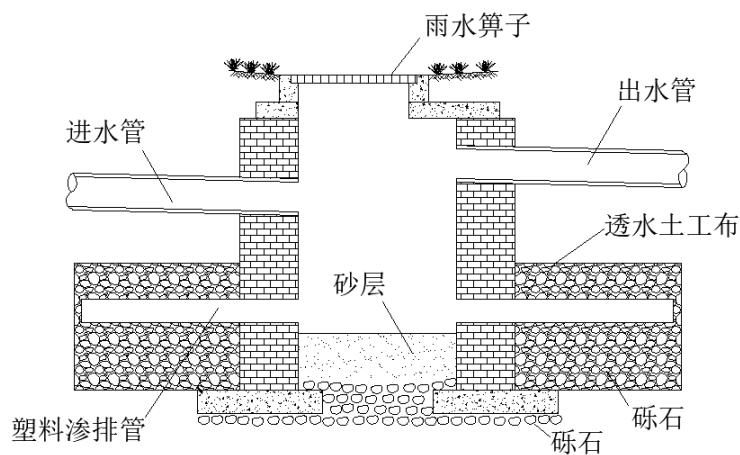


图9 辐射渗井典型构造示意图

5.2.6.2 辐射渗井应按下列工序施工，见图 10

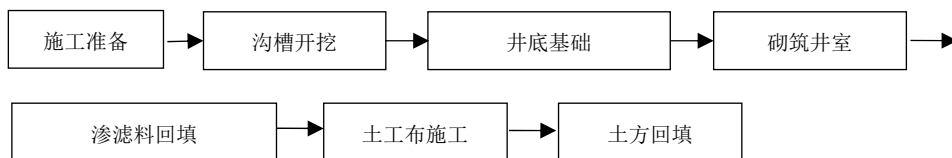


图10 渗井施工流程图

5.2.6.3 渗井施工应符合以下要求：

- a) 当井径≤600mm时，井体单侧净空不小于 200mm；当井径>600mm时，井体单侧净空不小于 250mm；
- b) 井底与井壁开孔区均应填充 200mm 厚碎石层渗透层，渗透层外包土工布。土工布的搭接宽度不小于 500mm；
- c) 井坑底部应铺设厚度 100mm 的粗砂层；
- d) 检查井进水管的管顶标高应低于出水管的管内底标高，但不应高于上游相邻井的出水管管底，并按施工图纸施工；
- e) 雨水通过渗井下渗前应通过植被草沟、植被缓冲带等设施进行预处理；
- f) 渗井调蓄容积不足时，也可在渗井周围连接水平渗排管，形成辐射渗井。

5.3 储存设施

5.3.1 一般规定

5.3.1.1 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。

5.3.1.2 当雨水储存设施规模较大时，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。

5.3.2 湿塘

5.3.2.1 湿塘典型构造如下，见图 11：

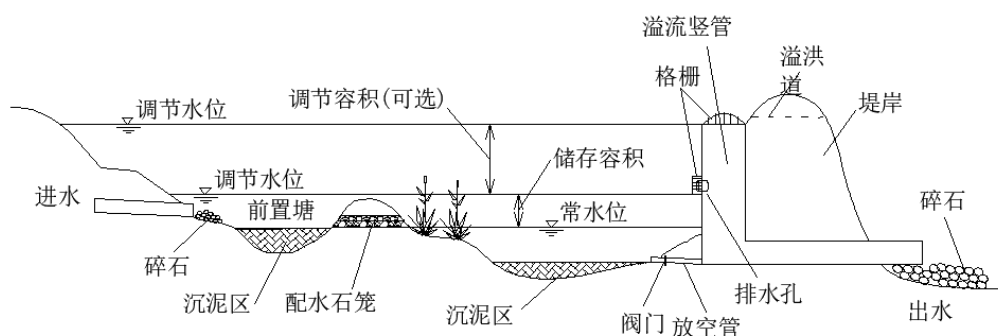


图11 湿塘典型构造示意图

5.3.2.2 湿塘应按下列工序施工，见图 12：

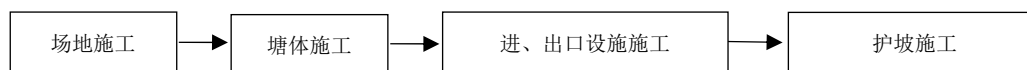


图12 湿塘施工流程图

5.3.2.3 湿塘宜建为非渗透式，湿塘的进口管顶一般低于设计水面水位 0.3m，管底高出池底至少 0.6m（不包括底泥深度），管口下放堆放碎石消能。宜采用生态软驳岸，边坡坡度（垂直：水平）不宜大于 1:6。

5.3.2.4 主塘应设置浅水沼泽区，坡度不小于 6H:1V，其顶部一般低于设计水面 300~500mm，区坡度不小于 2H:1V，在其中可种植适应不同水深的耐水涝植物。

5.3.2.5 主塘永久积水水深为 0.8~2.5m，储存容积由设计单位确定，具有峰值流量消减功能的湿塘还包括调节容积，调节容积应在 24~48h 内排空。

5.3.3 雨水湿地

5.3.3.1 雨水湿地典型构造如下，见图 13 所示：

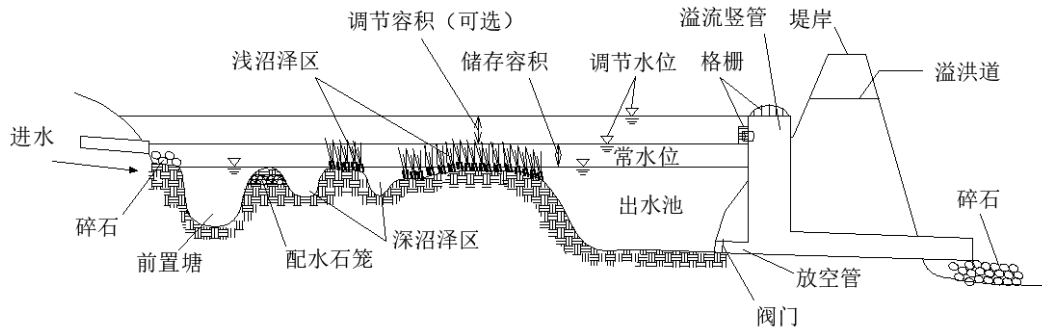


图13 雨水湿地典型构造示意图

5.3.3.2 雨水湿地应按下列工序施工，见图 14：

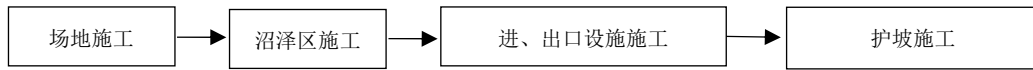


图14 雨水湿地施工流程图

5.3.3.3 雨水湿地应建为非渗透式，应在前置塘与出水池之间设沼泽区，分为高沼泽区和低沼泽区，高沼泽区深度一般为 0~300mm，低沼泽区为 300mm~500mm，根据其高度不同种植不同的耐水植物，且宜根据进水水质与出水水质要求采用具有相应净化功能的植物。出水池的深度为 800~1200mm，容积约为总容积（不含调节容积）的 10%。

5.3.4 蓄水池

5.3.4.1 蓄水池典型构造下，见图 15：

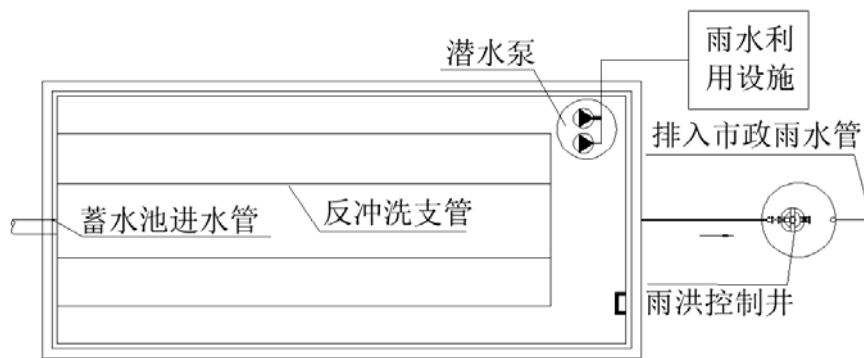


图15 蓄水池典型构造示意图

5.3.4.2 蓄水池应按下列工序施工，见图 16：

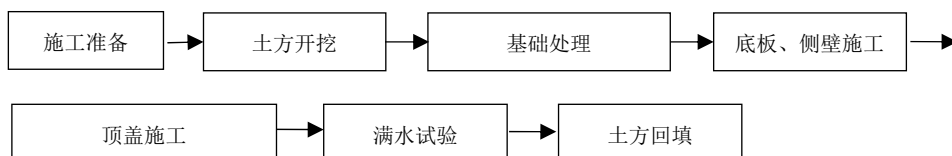


图16 蓄水池施工流程图

5.3.4.3 蓄水池的施工应符合以下要求:

- a) 蓄水池施工前应根据设计要求, 复核与蓄水池连接的有关管道、控制点和水准点。施工时应采取相应技术措施、合理安排施工顺序, 避免新、老管道、建(构)筑物之间出现影响结构安全、运行功能的差异沉降;
- b) 施工完毕后应进行满水试验。

5.3.4.4 水池满水试验, 应符合以下要求:

- a) 充水
 - 向水池内充水宜分三次进行: 第一次充水为设计水深的 1/3; 第二次充水为设计水深的 2/3; 第三次充水至设计水深。对大、中型水池, 可先充水至池壁底部的施工缝以上, 检查底板的抗渗质量, 当无明显渗漏时, 再继续充水至第一次充水深度;
 - 充水时的水位上升速度不宜超过 2m/d。相邻两次充水的间隔时间, 不应小于 24h;
 - 每次充水宜测读 24h 的水位下降值, 计算渗水量, 在充水过程中和充水以后, 应对水池作外观检查。当发现渗水量过大时, 应停止充水。待作出处理后方可继续充水;
 - 当设计单位有特殊要求时, 应按设计要求执行。
- b) 水位观测
 - 充水时的水位可用水位标尺测定;
 - 充水至设计水深进行渗水量测定时, 应采用水位测针测定水位。水位测针的读数精度应达 1/10mm;
 - 充水至设计水深后至开始进行渗水量测定的间隔时间, 应不少于 24h;
 - 测读水位的初读数与末读数之间的间隔时间, 应为 24h;
 - 连续测定的时间可依实际情况而定, 如第一天测定的渗水量符合标准, 应再测定一天; 如第一天测定的渗水量超过允许标准, 而以后的渗水量逐渐减少, 可继续延长观测。
- c) 蒸发量测定
 - 现场测定蒸发量的设备, 可采用直径约为 50cm, 高约 30cm 的敞口钢板水箱, 并设有测定水位的测针。水箱应检验, 不得渗漏;
 - 水箱应固定在水池中, 水箱中充水深度可在 20cm 左右;
 - 测定水池中水位的同时, 测定水箱中的水位。

5.3.5 雨水罐

5.3.5.1 雨水罐典型构造下, 见图 17:

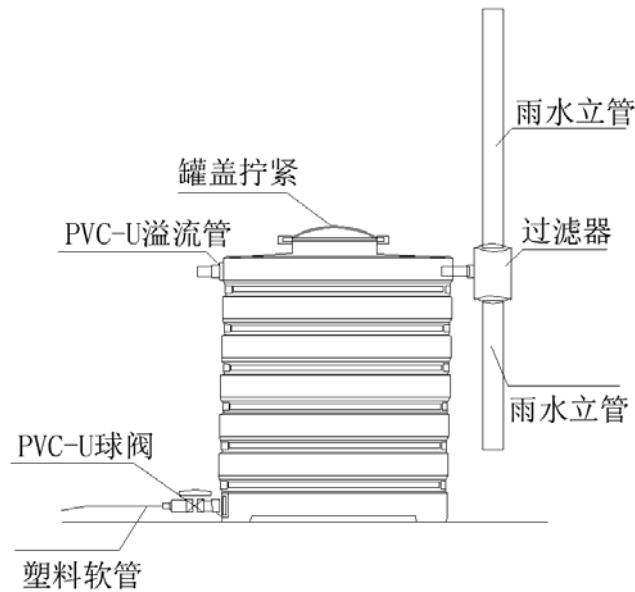


图17 雨水罐典型构造示意图

5.3.5.2 雨水罐应按下列工序施工，见图 18：

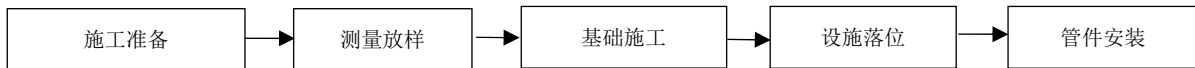


图18 雨水罐施工流程图

5.3.5.3 雨水罐的安装方式分为地上安置或地下埋设，施工前，应对雨水罐平面位置及安装高程进行复核，确认无误后方可施工。

- a) 采用埋地式施工时，应确保基坑安全放坡、尺寸准确，基坑承载力满足设计要求；
- b) 安放在地面上的雨水罐应确保固定牢靠，使用方便、便于维护。

5.3.5.4 雨水罐施工时需将原有雨落管断接，雨落管断接应符合以下要求：

- a) 应在适当位置将原来与排水系统相连的建筑雨落管断开，改变雨落管的流向，将屋面径流引入雨水桶进行收集利用；
- b) 雨落管断接的管材、原雨落管管材尺寸与材质尽量保持一致，保证建筑外立面的整洁美观；
- c) 断接安装不应破坏建筑散水和建筑基础。

5.4 调节设施

5.4.1 一般规定

5.4.1.1 为了防止雨水调节设施受到雨水径流的冲刷和污染，应在其雨水进口外侧设置预处理设施，内侧应设置消能设施。

5.4.1.2 调节设施的底部不宜硬化，其雨水的出口处应设置防雨水径流冲蚀设施。

5.4.1.3 当雨水调节设施位于污染高危区时，应对调节设施做雨水径流污染控制设施，宜通过采用台阶式绿地等多级串联方式的措施处理雨水径流污染。

5.4.1.4 当调节设施的设计调节水位较高时，应设置安全护坡。雨水调节设施的植物应选择那些根系发达的当地湿生植物。

5.4.2 调节塘

5.4.2.1 调节塘典型构造如下，见图 19：

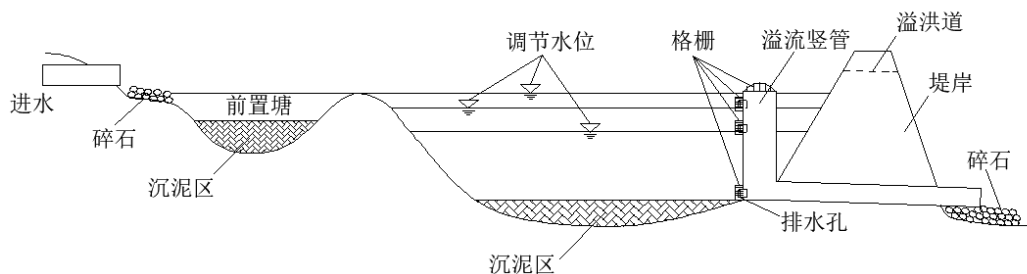


图19 调节塘典型构造示意图

5.4.2.2 调节塘应按下列工序施工，见图 20：

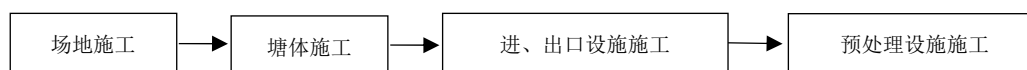


图20 调节塘施工流程图

5.4.2.3 调节塘的施工应符合以下要求：

- 施工前，建设单位应组织有关单位进行现场交桩，施工单位对所交桩复核测量；
- 雨水收集池基坑的开挖深度应符合技术要求，应避免超挖。基坑的开挖底面积应大于水池的底面积，每边大于水池的底面边缘 0.7~1.0m。安装沉沙井、取水井和进、出水管、压缩空气管的一侧按水井和管道边缘预留 0.7~1.0m 安装空间；
- 基土的扰动。如遇基础不能及时施工时，可在基底标高以上预留 30cm 土层不挖，待做基础时坑开挖后应尽量减少对基再挖；
- 基坑（槽）或管沟底部的开挖宽度和坡度，除应考虑结构尺寸要求外，应根据施工需要增加工作面宽度，如排水设施、支撑结构等所需的宽度。雨季施工时，基槽、坑底应预留 30cm 土层，在打混凝土垫层前再挖至设计标高。

5.4.3 调节池

一般常用溢流堰式或底部流槽式，可以是地上敞口式调节池或地下封闭式调节池，其典型构造可参见《给水排水设计手册（第三版）》第5册：城镇排水，ISBN：9787112200740。

5.5 转输设施

5.5.1 一般规定

5.5.1.1 雨水转输设施的纵向坡度应利于排水，其坡度宜在 3%~5%之间，且不得低于 1%。

5.5.1.2 为了便于雨水径流的传输和渗蓄，雨水转输设施的断面形式宜采用梯形，设计雨水流速应小于 0.8m/s，当水流速度过快时，应设置挡水设施。

5.5.1.3 应在雨水转输设施渗透层下面设置穿孔导流排水管。

5.5.1.4 为了延缓雨水径流速度，控制径流污染，雨水转输设施应种植密集的地被植物，不宜种植乔木或灌木。

5.5.2 植被草沟

5.5.2.1 植被草沟典型构造如下，见图 21、图 22：

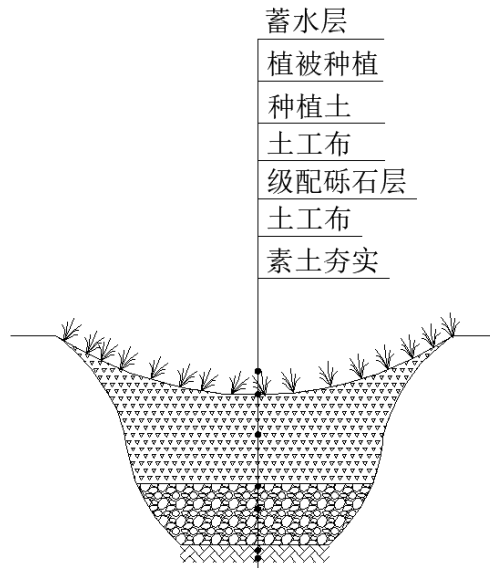


图21 转输型植被草沟构造示意图

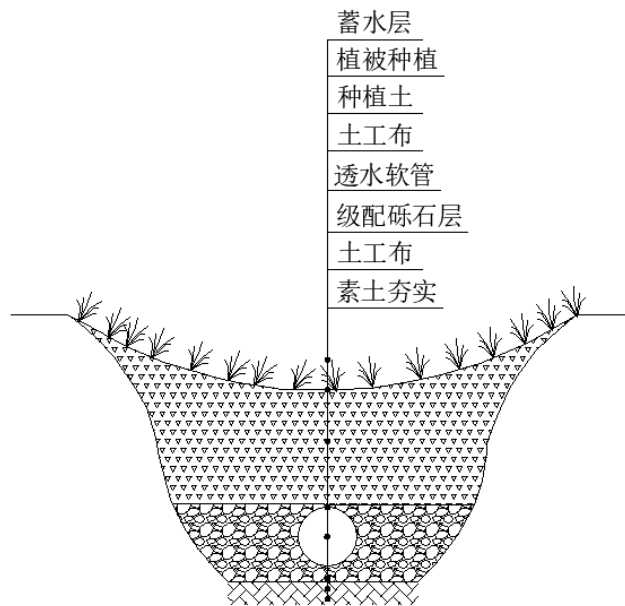


图22 渗透型植被草沟构造示意图

5.5.2.2 植被草沟应按下列工序施工，见图 23：

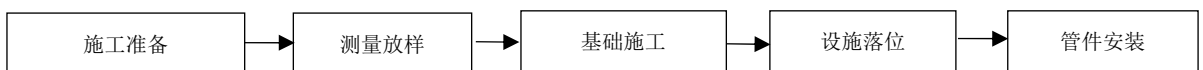


图23 植被草沟施工流程图

5.5.2.3 准备及测量放线应符合以下要求：

- a) 宜在周边绿地种植、道路结构层等施工均已完成后进行；
- b) 按施工图设计进行放线，埋设控制点。

5.5.2.4 土方施工应符合以下要求：

- 应根据设计和地形控制纵坡，以免阻水；
- 边坡应进行压实以防止坍塌及水土流失；
- 断面达到设计要求，如倒抛物线形、三角形或梯形的断面要控制到位、美观；
- 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。

5.5.2.5 植物种植应符合以下要求：

- 植被草沟边坡坡面进行绿化种植时，应有防止水土流失的措施；
- 边坡栽植土的理化性质符合植物生长需求；
- 混凝土格构、固土网垫、格栅、土工合成材料、喷射基质等施工做法应符合设计和规范要求；
- 喷射基质不应剥落 栽植土或基质表明无明显沟蚀、流失；栽植土（基质）肥效不得少于 3 个月；
- 在雨季进行喷播种植时，应注意覆盖。

5.5.3 渗管/渠

5.5.3.1 渗管/渠的典型构造如下，见图 24：

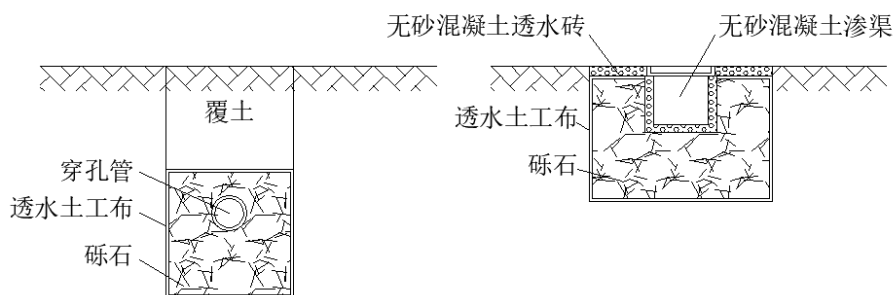


图24 渗管/渠典型构造示意图

5.5.3.2 渗管/渠应按下列工序施工，见图 25：

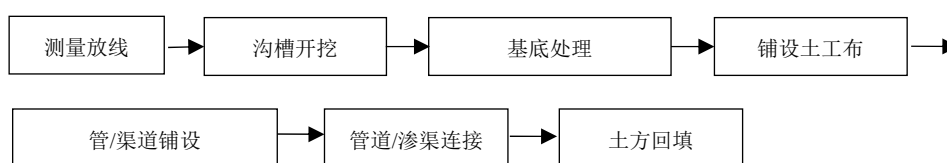


图25 渗管/渠施工流程图

5.5.3.3 渗渠/管施工应符合以下要求：

- 渗渠/管应设置沉泥井等预处理设施；
- 渗管可采用穿孔塑料管、渗排管、无砂混凝土管等材料制成，塑料管开孔率应控制在 1 %~3% 之间，无砂混凝土管的孔隙率应大于 20%；
- 渗管四周填充砾石或其他多孔材料，砾石层外包土工布，土工布搭接宽度不应少于 200mm；
- 渗井的出水管的管内底高程应高于进水管管顶，但不应高于上游相邻井的出水管管底；
- 渗沟设在行车路面下时，覆土深度不应小于 700mm。

5.6 净化设施

5.6.1 一般规定

5.6.1.1 雨水净化设施应结合场地条件设计施工，当规模不能达到径流污染控制要求时，应在前端设置预处理设施。

5.6.1.2 在雨水径流易受到严重污染的地区，其雨水净化设施的进水口应设置预处理设施。

5.6.1.3 雨水净化设施的底部应设置种植土层、滤料层和砾石层，砾石层和滤料层之间应设置土工布，同时应在砾石层中设置穿孔排水管，其管径等参数应符合相关规范要求。

5.6.1.4 生物滞留槽的前端宜设置植草缓冲带或消能卵石沟作为预处理设施，而在砂滤池的前端宜将沉砂池作为预处理设施。

5.6.1.5 在雨水净化设施内应种植根系发达的本地耐淹耐旱植被，不宜种植乔木。

5.6.2 绿色屋顶

5.6.2.1 绿色屋顶的典型构造如下，见图 26 所示。

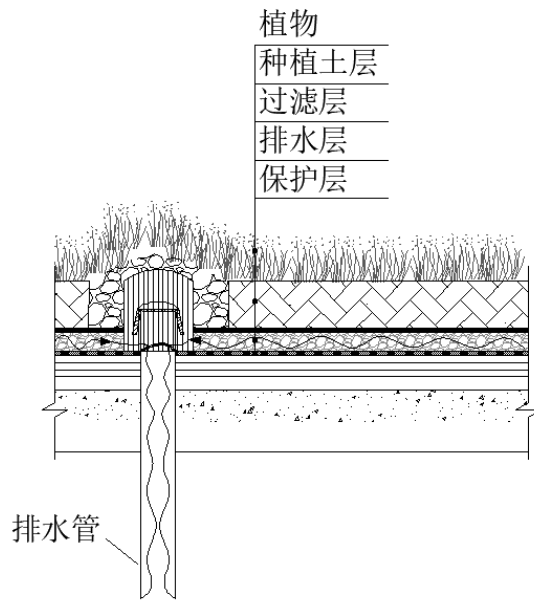


图26 绿色屋顶典型构造示意图

5.6.2.2 绿色屋顶应按下列工序施工，见图 27：

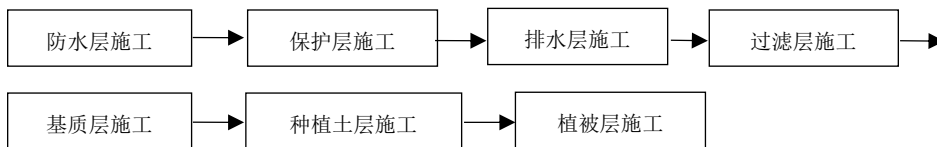


图27 绿色屋顶施工流程图

5.6.2.3 绿色屋顶施工应符合以下要求：

- a) 新建、既有建筑屋面覆土种植施工应按《种植屋面工程技术规范》（JGJ 155-2013）的要求进行。
- b) 种植屋面找坡（找平）层和保护层的施工应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》（GB 50345-2012）、《地下工程防水技术规范》（GB 50108-2008）的有关规定。

- c) 进场的防水材料、排（蓄）水板、绝热材料和种植土等材料应按规定抽样复验，并提供检验报告。非本地植物应提供病虫害检疫报告。
- d) 绿色屋顶防渗层施工时应符合以下要求：
- 铺设防渗膜时应保证屋面和防渗膜光滑、干爽、干净、无破损；
 - 防渗膜和防雨板应按厂家要求施工，搭接长度应遵照厂家要求；
 - 防渗膜铺设后应保持屋面的原有坡度，并应进行至少 24 小时防渗测试。
- e) 绿色屋顶种植土施工应符合以下要求：
- 铺设前应对种植土进行测试，其各项指标应满足设计要求；
 - 种植土粒径应满足下表要求，见表 1：

表1 绿色屋顶种植土粒径要求

筛孔 (mm)	通过量 (%)
12.70	75-100
8.50	20-70
1	5-50
0.25	<10
0.074	<5

- 种植土铺设前应采用绿色屋顶使用的土工布进行筛分，通过量不得大于 7% ；
 - 种植土应铺设平整，保持自然状态，不应夯实。
- f) 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 100mm，卷材收头部位宜采用金属压条钉压固定和密封材料封严。
- g) 防水材料的施工环境应符合下列要求：合成高分子防水卷材冷粘法施工，环境气温不宜低于 5℃；高聚物改性沥青防水卷材热熔法施工时，环境温度不宜低于 -10℃；反应型合成高分子涂料施工时，环境温度宜为 5℃~35℃。
- h) 种植应符合以下要求：
- 种植容器排水方向应与屋面排水方向相同，并由种植容器排水口内直接引向排水沟排出；
 - 种植土进场后应避免雨淋，散装种植土应有防止扬尘的措施；
 - 现场植物宜在 6h 内栽植完毕，未栽植完毕的植物应及时喷水保湿或采取假植措施。
- i) 绿色屋顶的防风设施应符合以下要求：
- 防风设施不能影响植物生长，宜采用聚乙烯三维植被网；
 - 网格孔径宜为 1~5mm；
 - 应选用耐火、耐老化材。

5.6.3 植被缓冲带

5.6.3.1 植被缓冲带典型构造如下，见图 28：

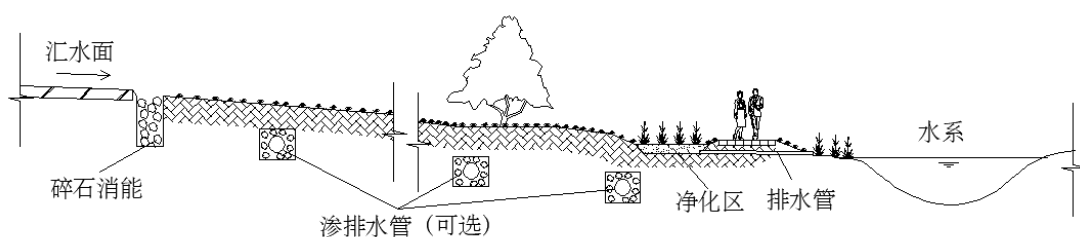


图28 植被缓冲带典型构造示意图

5.6.3.2 植被缓冲带应按下列工序施工，见图 29：

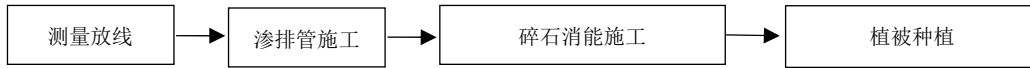


图29 植被缓冲带施工流程图

5.6.3.3 植被缓冲带施工应符合以下要求：

- a) 植被缓冲带施工时应先按照施工图要求进行场地平整，校核标高、坡度，最后进行植被种植；
- b) 植被缓冲带断面形式、土质、植被材料应符合设计要求；
- c) 消能沟槽、渗排水管、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；
- d) 植被布置严格按设计要求进行施工，并应符合规范引用规定。

5.6.4 初期雨水弃流设施

5.6.4.1 初期雨水弃流设施的典型构造如下，见图 30：

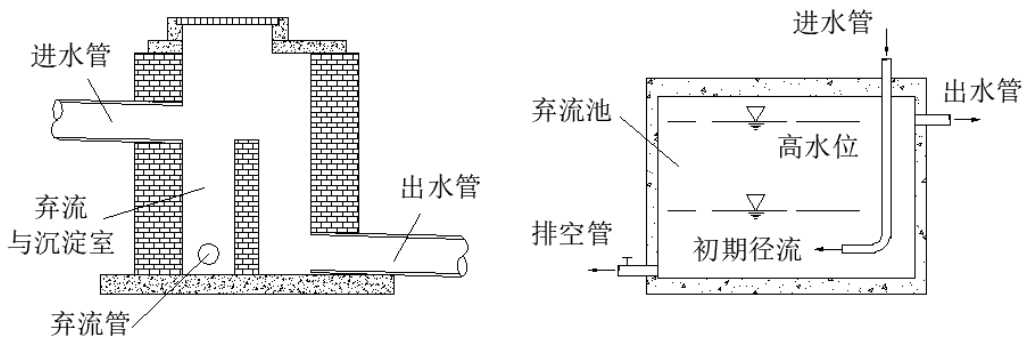


图30 初期雨水弃流设施典型构造示意图

5.6.4.2 初期雨水弃流设施应按下列工序施工，见图 31：

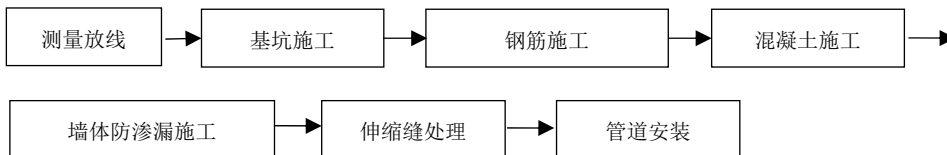


图31 初期雨水弃流设施施工流程图

5.6.4.3 初期雨水弃流设施的施工应符合以下要求：

- a) 施工需断接雨落管时，不应破坏建筑散水和建筑基础；
- b) 雨水弃流装置的位置及构造应符合设计要求；
- c) 雨水弃流排入污水管道时，应按设计要求设置，确保污水不倒灌；

- d) 初期径流弃流池，雨水进水口应按设计要求设置格栅，格栅的设置应便于清理，并不得影响雨水进水口通水能力；
- e) 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；
- f) 初期雨水弃流池在入口处按设计要求可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。

5.6.5 人工土壤渗滤设施

5.6.5.1 人工土壤渗滤设施的典型构造如下，见图 32：

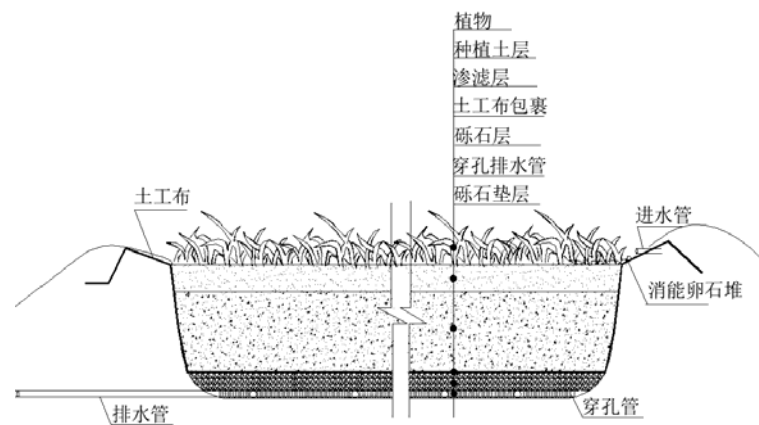


图32 人工土壤渗滤设施典型构造示意图

5.6.5.2 人工土壤渗滤设施应按下列工序施工，见图 33：

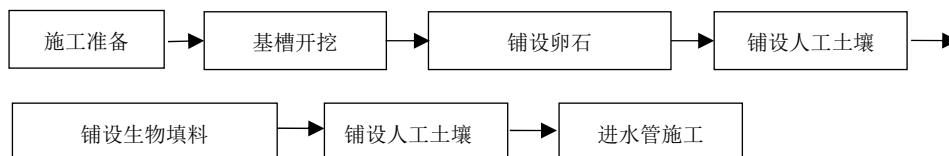


图33 人工土壤渗滤设施施工流程图

5.6.5.3 人工土壤渗滤设施施工应符合以下要求：

- a) 施工前，应将基槽上的积水排除、疏干，将树根坑、井穴、坟坑等进行技术处理，并整平；
- b) 换土沟槽底部不得超挖，靠近沟槽底部 20cm 采用人工开挖。开挖完成后槽底不得扰动，避免对基础的扰动；
- c) 换土沟槽边坡支护方式应符合设计要求，沟槽顶堆土距沟槽边缘不小于 0.8m，且堆土高度不大于设计堆置高度及 1.5m；
- d) 防渗膜铺贴应贴紧基坑底和基坑壁，适度张紧，不应有皱折；
- e) 防渗膜与溢流井应连接良好，密闭，连接处不渗水；
- f) 防渗膜接缝应采用焊接或专用胶粘剂粘合，不应有渗透现象。施工中应保护好防渗膜，如有破损，应及时修补；
- g) 渗滤体铺装填料时，应均匀轻撒填料，严禁由高向低把承托料倾倒至下一层承托料之上；
- h) 渗滤体应分层填筑，碾压密实，碾压时应保护好渗管、排水管及防渗膜等不受破坏。

5.7 施工保护措施

- 5.7.1 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。
- 5.7.2 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。雨水渗透设施、净化设施等应与建筑物保持一定距离，防止雨水下渗对建筑物基础造成影响。
- 5.7.3 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防护措施，确保海绵设施施工时，市政管线及附属设施处于安全运行状态。
- 5.7.4 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。
- 5.7.5 当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。
- 5.7.6 对建筑屋顶的结构安全评估，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。

5.8 施工检查工作表单

- 5.8.1 施工现场管理人员和建设单位需依规督察，确保所有的设施按设计实施。如项目存在问题，应在最终验收前完成整改。
- 5.8.2 各设施根据自身情况确定检查的项目类别，再根据施工检查工作表单（详见附录 B）逐项检查工作情况。当项目结果为“否”时，应回到施工程序，确定遗漏或错误之处。

6 运行维护细则

6.1 一般规定

- 6.1.1 运行维护主体应建立健全海绵设施维护管理制度和操作规程，配备专职管理人员，并对管理人员和操作人员进行专业技术培训；
- 6.1.2 渗透设施应合理持续的运行维护，使渗透设施的使用年限达到设计年限或延长。
- 6.1.3 雨水储存设施的各个部件应在每年春季和秋季进行一次全面检查，应注意储存设施容积及其与下游设施的衔接。
- 6.1.4 应注意调节设施雨前、雨后运行工况的检查和维护。
- 6.1.5 应注意转输设施及净化设施中植物生长情况和设施堵塞情况。
- 6.1.6 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。雨季来临前，对各项设施进行全面巡查，台风及暴雨等特殊天气预警发布后应根据各项设施的要求进行特殊巡视；
- 6.1.7 运行维护主体在有条件的情况下宜对设施的效果进行监测和评估，确保设施的功能得以正常发挥；
- 6.1.8 严禁向雨水收集口及海绵设施内倾倒垃圾和生活污水、工业废水（或污废水），不得将海绵设施作为他用；
- 6.1.9 应为海绵设施设立标识，防止人为破坏。特别是公共场所内的海绵设施，设立标识有助于防范安全事故发生；
- 6.1.10 海绵设施的种植物维护应满足景观设计要求；

6.1.11 监管责任主体可加强海绵设施数据库的建立与信息技术应用，通过对数据的反馈和处理，进一步为海绵城市科学规划、设计提供支撑；

6.1.12 加强宣传教育和引导，提高公众对海绵设施的理解，对生态城市、绿色建筑、城市节水、水生态修复、内涝防治等重要性的认识，鼓励公众积极参与海绵设施的建设、运行和维护。

6.2 渗透设施

6.2.1 透水铺装

6.2.1.1 透水铺装运行维护主要关注面层、基层和土基的堵塞情况，其运行维护细则主要包括以下方面：

- a) 表面清理。面层出现破损时及时进行修补或更换，为减轻泥沙堆积，确保设施的孔隙度，每年至少进行 1-2 次的表面清理，在暴雨等极端天气后应立即进行清理。清理封堵孔隙可采用风机吹扫、真空清扫等方法；
- b) 车辆限制。道路管理部门应限制渣土车、施工车等易产生细小颗粒物的车辆进入透水机动车道路面；
- c) 有害物质。道路管理部门应禁止透水路面区域存放任何有害物质，防止地下水污染；
- d) 颗粒物。由于不透水路面的初期径流雨水中含有大量颗粒物，应避免其直接流入透水铺装区域，而应设置拦截或者沉淀设施，以免发生堵塞；
- e) 表面低凹。当透水区域表面发生凹陷，应对其进行修补或更换；
- f) 不均匀沉降。当路面出现不均匀沉降时，应撬起透水砖调整地基，加填充材料进行重新铺装；
- g) 杂草。应定期清扫、吸尘来降低路面有机物含量，进而限制杂草的生长，应注意尽量不使用除草剂；
- h) 渗透能力。透水铺装应在春季进行年度检测，以确保其持续的渗透能力；监测大降雨事件后透水铺装路面的积水、水质等情况，保证路面积水在降雨后 72 小时内排干；
- i) 教育引导。明确标识透水铺装以及透水路面的具体区域，且严禁在透水铺装设施上安装私人设施，提升公众意识和加强公众教育。

6.2.1.2 透水铺装维护的具体内容详见附录 C.1。透水铺装巡视周期详见附录 C.2。

6.2.2 下沉式绿地

6.2.2.1 下沉式绿地运行维护主要关注植物生长情况，其运行维护细则主要包括以下方面：

- a) 设立标识。应设立下沉式绿地设施标识，避免遭到人为破坏，包括踩踏、垃圾进入和车辆碾压等。渗透能力检测与修复。每年进行 2 次设施检查，分别在雨季前和雨季进行，雨季选择在第一次大降雨后进行检查，若积水超过设计的排空时间，应立即检查阻塞情况并及时修复；
- b) 植被灌溉。根据植被需水特点和降雨情况，按需进行植被浇灌；
- c) 植被处理。按照景观需求定期对植被进行修剪；及时去除枯死植被、入侵物种及杂草，每年雨季除杂草 1 次，防止对原有植被生长产生不利影响。每年对设施内植物生长状况进行 2 次检测和评估，发现问题，应及时采取相应措施；
- d) 土壤 pH 值控制。每年宜进行 2 次土壤检测，将土壤的 pH 值保持到正常水平；
- e) 垃圾清理。定期清理绿地内的垃圾碎片，特别是要保证溢流口和入口处无堵塞现象；
- f) 汛前清淤。汛前对下沉式绿地内及其周边的雨水口进行清淤维护。

6.2.2.2 下沉式绿地维护的具体内容详见附录 C.3。下沉式绿地巡视周期详见附录 C.4。

6.2.3 生物滞留设施

6.2.3.1 生物滞留设施运行维护主要关注植物生长情况、垃圾以及沉积物累积情况，其运行维护细则主要包括以下方面：

- a) 设立标识。设立生物滞留设施标识，避免遭到人为破坏，包括踩踏、垃圾进入和车辆碾压等；
- b) 渗透能力检测与修复。每年进行 2 次设施检测，分别在雨季前和雨季进行，雨季选择在第一次大降雨后进行检测，若积水超过设计的排空时间，应立即检查阻塞情况并及时修复，可采用曝气或深翻耕等方式改善土壤渗透性；
- c) 植被灌溉。根据植物需水量和降雨情况，按需对生物滞留设施内的植被进行灌溉；
- d) 植被处理。按照景观要求定期对植被进行修剪；定期清理枯死植被、入侵物种和杂草。若出现植被高死亡率现象，需进行原因分析，如有必要，进行植被更替。每年对设施内植物生长状况进行 2 次评估；
- e) 植被覆盖修复。运行第一年的前两个季度，每次降雨超过当地设计降雨量后，对植被覆盖度发生的损害以及垃圾碎片、沉积物堆积导致的结构破坏进行修复，使覆盖度达到 80%以上；运行稳定后的每年进行 2 次植被覆盖修复；
- f) 土壤 pH 值控制与更换。每年进行 2 次土壤检测，将土壤 pH 值维持在正常水平，若土壤被污染或被雨水冲蚀，应及时更换，以免影响植被生长。雨季应增加对土壤被冲蚀情况的检测频次。对设置于道路两侧的生物滞留设施，应根据路面径流污染情况每 5-10 年对设施内的土壤进行更换；
- g) 防渗层检查。对设置于建筑周边以及地下室、地下车库之上的生物滞留设施，在运行的前两个季度，每次降雨超过当地设计降雨量后，进行设施防渗检测，保证周边建筑安全；
- h) 垃圾清理。对进入设施的垃圾碎片进行定期清理，特别是及时清理设施进出口及设施内部的垃圾碎片，保证设施顺畅运行，在汛期提高清理频次。加强宣传教育，减少生活垃圾直接丢弃进入；
- i) 汛前清淤。在汛期前，对下沉式绿地内及其周边的雨水口进行清淤维护。

6.2.3.2 生物滞留设施维护的具体内容详见附录 C.5。生物滞留设施巡视周期详见附录 C.6。

6.2.4 渗透塘

6.2.4.1 渗透塘运行维护主要关注阻塞情况和植物生长情况，其运行维护具体工作主要包括以下方面：

- a) 设立标识。设立渗透塘标识，防止人为破坏，特别是公共场所内的渗透塘，设立标识有助于防范安全事故发生；
- f) 渗透能力检测与修复。每年进行 2 次设施检修，分别在雨季前和雨季进行，雨季选择在第一次大降雨后进行，检查渗透塘的渗透状况，若积水超过设计的排空时间，应及时处理阻塞因素（沉积物侵蚀、土壤过度压实等）；
- g) 植被灌溉。根据植物需水量和降雨情况，按需对渗透塘内的植被进行灌溉；
- h) 植被修剪。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；
- i) 沉积物去除。保证大降雨事件中产生的沉积物进入预处理设施，以降低渗透塘的维护频次，必要时对塘中沉积物进行清除和检测；
- j) 清淤。每年进行 2 次清淤，分别在雨季前和雨季后，对渗透塘内及其周边的进水口进行清淤维护。

6.2.4.2 渗透塘维护的具体内容详见附录 C.7。渗透塘巡视周期详见附录 C.8。

6.2.5 渗井

6.2.5.1 渗井的运行维护主要关注阻塞情况，其运行维护细则主要包括以下方面：

- a) 设立标识。设立渗井标识，防止人为破坏，特别是公共场所内的渗井，设立标识有助于防范安全事故发生；
 - b) 渗透能力检测与修复。每年进行 2 次设施检修，分别在雨季前和雨季进行，雨季选择在第一次大降雨后进行，检查渗井的渗透状况，若积水超过设计的排空时间，应及时处理阻塞因素（沉积物侵蚀、土壤过度压实等）；
 - c) 沉积物去除。保证大降雨事件中产生的沉积物进入预处理设施，以降低渗井的维护频次，必要时对井中沉积物进行清除和检测；
 - d) 清淤。每年进行 2 次清淤，分别在雨季前和雨季后，对渗井内及其周边的进水口进行清淤维护。
- 6.2.5.2 渗井维护的具体内容详见附录 C.9。渗井巡视周期详见附录 C.10。

6.3 储存设施

6.3.1 湿塘

6.3.1.1 湿塘的运行维护主要关注阻塞情况和植物生长情况，其运行维护细则主要包括以下方面：

- a) 设立标识。设立湿塘标识，防止人为破坏，特别是公共场所内的渗透塘，设立标识有助于防范安全事故发生；
- b) 植被灌溉。根据植物需水量和降雨情况，按需对渗透塘内的植被进行灌溉；
- c) 植被修剪。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；
- d) 渗透能力检测与修复。每年进行 2 次设施检修，分别在雨季前和雨季进行，雨季选择在第一次大降雨后进行，检查湿塘的渗透状况，若积水超过设计的排空时间，应及时处理阻塞因素（沉积物侵蚀、土壤过度压实等）；
- e) 沉积物去除。保证大降雨事件中产生的沉积物进入预处理设施，以降低湿塘的维护频次，必要时对塘中沉积物进行清除和检测；
- f) 植被种植。保证湿塘的边坡上具有密度大、生长状况良好的植被；对受损植被区域应立即补植相同或类似植被；
- g) 清淤。每年进行 2 次清淤，分别在雨季前和雨季后，对湿塘内及其周边的进水口和溢流口进行清淤维护。

6.3.1.2 湿塘维护的具体内容详见附录 C.11。湿塘巡视周期详见附录 C.12。

6.3.2 雨水湿地

6.3.2.1 雨水湿地的运行维护主要关注阻塞情况和植物生长情况，其运行维护主要工作包括以下几个方面：

- a) 病虫害控制。不使用或少使用杀虫剂和除草剂来控制植被区的病虫害和杂草；
- b) 植被修剪。在植被生长季节应进行常规的植被修剪，植被高度不应超过一定高度（一般为 46cm）；修剪后的垃圾统一收集并在雨水湿地外进行处理；
- c) 植被修复。每年至少对湿地内的植被生长状况检查两次；及时清理植被区的垃圾碎片和沉积物；若存在植物裸露的斑点和区域，立即修复该处植被；
- d) 碎片和垃圾清除。雨水湿地易积累垃圾碎片，尤其在高速公路附近，故每年不少于两次的清理垃圾和碎片；在暴雨等极端天气后应及时清理。
- e) 底泥处理。若底泥累积到一定深度（一般为 8cm）以上时，应及时移除；若某区域被侵蚀，则对其进行填补和压实，使其能够与湿地底部基本达到同一水平面；

- f) 植被种植。保证雨水湿地的边坡上具有密度大、生长状况良好的植被；对受损植被区域应立即补植相同或类似植被；
- g) 公众教育。雨水湿地存在植被修剪过度、肥料和杀虫剂过多使用等问题，地方政府应对公众进行教育，提高公众对雨水湿地的认识。

6.3.2.2 雨水湿地维护的具体内容详见附录 C.13。雨水湿地巡视周期详见附录 C.14。

6.3.3 蓄水池

6.3.3.1 蓄水池的运行维护主要关注水质情况和阻塞情况，其运行维护细则主要包括以下方面：

- a) 每天检查蓄水池和每个水箱的结构防护措施是否完好，有无渗漏；检修窗是否加盖上锁；蓄水池周围及顶盖是否清洁；
- b) 每天抽查检测水中余氯含量和 pH 值；
- c) 每月两次对水中进行微生物检测；
- d) 每半年对蓄水池进行清洗、消毒一次；
- e) 及时进行修复和完善受损的警示标识、护栏等安全防护设施及预警系统；
- f) 定期清理排水边沟、入口管和溢流管处的落叶和垃圾，保证在雨季前排水边沟和雨落管处无垃圾堵塞，在暴雨等极端天气后应立即清理。
- g) 监测干旱期后第一次大降雨事件的初期冲刷现象，检验蓄水池系统运作是否正常；
- h) 定期清理蓄水池内可能妨碍系统正常工作的垃圾和沉积物；
- i) 定期检查入口管和溢流管的密闭性，确保无昆虫进入蓄水池；
- j) 蓄水池系统运行稳定后，每年需要对其进行多次检查和维修，尤其是在雨季前及暴雨后；
- k) 定期检查泵、阀门等相关设备，保证其能正常工作。

6.3.3.2 蓄水池维护的具体内容详见附录 C.15。蓄水池巡视周期详见附录 C.16。

6.3.4 雨水罐

6.3.4.1 雨水罐的运行维护主要关注清理垃圾、驱除蚊蝇、检查泄漏和堵塞状况，其运行维护细则主要包括以下方面：

- a) 在干旱季检查雨水罐的运作性能；
- b) 应定期对雨水罐进行彻底的清理；
- c) 雨季前检查雨水罐，确保溢流口通畅且连接至合适的溢流地点，检查其是否有裂缝、是否漏水，并检查连接管的磨损情况，顶部筛网是否有破洞及碎屑积累，在暴雨等极端天气后应再次进行清理检查。；
- d) 对雨水罐的回流设备进行年检。

6.3.4.2 雨水罐维护的具体内容详见附录 C.17。雨水罐巡视周期详见附录 C.18。

6.4 调节设施

6.4.1 调节塘

6.4.1.1 调节塘的运行维护主要关注植物生长状况、垃圾清理和清淤，其运行维护细则主要包括以下方面：

- a) 设立标识。设立调节塘设施安全警示标识，避免人为破坏和事故的发生；
- b) 植被灌溉。根据植被需水量及降雨情况，对调节塘内植被进行浇灌；
- c) 植被处理。按照景观要求定期对植被进行修剪；定期清除杂草、入侵物种和枯死植被，若植被出现高死亡率的现象，需查找原因，必要时进行植被更替；

- d) 植物补充。及时补种因雨水冲刷造成缺失的植物；
 - e) 设施检修。每年对设施进行 3 次检修，分别在雨季前、雨季和雨季后进行，雨季检修在第一次大降雨事件之后进行，在暴雨等极端天气后应立即进行设施检修；
 - f) 垃圾碎片清理。定期清除垃圾碎片，在汛期提高清理频次；
 - g) 汛前清淤。在汛期到来之前，对调节塘内及其周边的进水口进行清淤维护。
- 6.4.1.2 调节塘维护的具体内容详见附录 C.19。调节塘巡视周期详见附录 C.20。

6.4.2 调节池

6.4.2.1 调节池的运行维护主要关注垃圾清理和设施检修，其运行维护细则主要包括以下方面：

- a) 设立标识。设立调节池设施安全警示标识。避免人为破坏和事故的发生；
- b) 设施检修。每年在第一次大降雨后对设施进行 1 次检修，包括阀门、闸门和其他机械设备。每 10-20 年对池底沉积物、池体容积变化情况进行 1 次检测，在暴雨等极端天气后应立即进行设施检修；
- c) 植被处理。按照景观要求定期对边坡植被进行修剪，并对枯死植被进行清理；
- d) 垃圾清理。定期对进出口垃圾和沉积物进行清理；每年对池底沉积物进行 1 次清理；
- e) 溢流口及沟渠清理。每年第一场暴雨后对溢流口及沟渠进行功能检测，雨季对其进行垃圾泥沙清除。若发生 2h 以上堵塞，用洁净水进行冲刷清理；
- f) 冲刷侵蚀修复。每年检查 1 次调节池边坡和缓冲区的冲刷侵蚀情况、雨水冲刷导致植被死亡情况、边坡损坏情况，并及时进行修复。

6.4.2.2 调节池维护的具体内容详见附录 C.21。调节池巡视周期详见附录 C.22。

6.5 转输设施

6.5.1 植被草沟

6.5.1.1 植被草沟的运行维护主要关注植物生长情况以及垃圾和沉积物清理，其运行维护细则主要包括以下方面：

- a) 设立标识。设立植被草沟设施标识，以免遭到人为破坏；
- b) 植被处理。定期对植被进行修剪，植物生长季每月修剪 1 次；定期清理设施内的杂草、入侵物种；
- c) 植被修复。每年至少进行 2 次植被覆盖度检查，确保覆盖度达到 80%以上，对破损的植被区进行修复；
- d) 设施检修。每年进行 2 次设施检修，分别在雨季前和雨季进行，雨季应在第一次大降雨时对植被草沟的转输状况和预处理设施结构的损坏程度进行检查，若发生堵塞，应及时修复；
- e) 垃圾及沉积物清理。定期清理设施内的垃圾碎片以及附着在植被表面的沉积物，提高设施进出口及内部的清理频次，雨季每月清理不少于 1 次。

6.5.1.2 植被草沟维护的具体内容详见附录 C.23。植被草沟巡视周期详见附录 C.24。

6.5.2 渗管/渠

渗渠的运行维护主要关注堵塞情况，其运行维护细则主要包括以下方面：

- a) 垃圾碎片清理。雨季开始前对设施及周边的垃圾碎片、树叶以及其他沉积物进行 1 次清理，雨季到来后，每月按时清理 1 次；
- b) 油脂沉积物清除。每年对预处理设施、溢流设施和渗渠表面的油脂沉积物进行 1 次清除；

- c) 表面低凹处理。当设施表面出现低凹时,应对其进行修整并替换表层土及其下部的碎石和土工布;
- d) 设施检修。每年雨季之前对渗渠堵塞情况进行1次检修,在暴雨等极端天气后应立即进行设施检修。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。若完全排水时间超过设计排空时间,则通过泵对穿孔管进行冲洗和清洁;若排水速度持续缓慢,则对系统材料进行更换。如渗渠出现运行故障,应立即整修,保证积水在设计排空时间内完全排空。

6.6 净化设施

6.6.1 绿色屋顶

6.6.1.1 绿色屋顶运行维护主要关注植物生长情况,且其运行维护通常集中在植被刚种植的前两年,其运行维护细则主要包括以下方面:

- a) 灌溉。根据植物的生长状况,进行合理的灌溉,宜采用自动灌溉;
- b) 防水层检查。在绿色屋顶建成的几个月,宜检验防水层是否漏水;
- c) 植被去除。移除自发生长的乔木和灌木,以免其根系会破坏屋顶的防水层;
- d) 垃圾碎片清理。定期清除绿色屋顶表面的垃圾碎片,尤其要保证溢流口和雨落管处无堵塞现象;
- e) 设施检查。绿色屋顶建成的第一年,每月进行一次例行检查,在每次大降雨事件后应检查基质冲刷、植被生长和屋顶排水的情况;系统运行稳定后,宜每季度检查一次;
- f) 除草。根据设计要求和景观效果,对绿色屋顶植被层进行除草和再种植;
- g) 土壤检测。每年进行两次土壤检测,确保适宜于植物的生长;
- h) 灌溉修剪。干早期植被易发生自然,应对植被进行修剪和灌溉,以免火灾发生。

6.6.1.2 绿色屋顶维护的具体内容详见附录 C.25。绿色屋顶巡视周期详见附录 C.26。

6.6.2 植被缓冲带

6.6.2.1 植被缓冲带运行维护工作主要关注植物生长情况,其运行维护细则主要包括以下方面:

- a) 设立标识。设立植被缓冲带设施标识,避免遭到人为破坏,避免车辆等交通工具对植被缓冲带的碾压;
- b) 植被修剪。定期进行植被修剪,植物生长季节每月修剪1次;定期对杂草、入侵物种及枯死植物进行清理。缓冲带的修剪尽可能使用较轻的修剪设备,以免影响土壤的松软度;
- c) 植被补充。每年进行2次植被覆盖度检查,及时补充因雨水冲刷损失和死亡的植被,修复损坏和稀疏的植被区;
- d) 设施检修。每年对设施进行2次检修(雨季之前、期中),在暴雨等极端天气后应立即进行设施检修;
- e) 垃圾碎片清理。定期对垃圾碎片进行清理,保证设施顺畅运行,汛期提高清理频次;
- f) 汛期清淤。在汛期前,对植被缓冲带内及其周边的雨水口进行清淤维护。

6.6.2.2 植被缓冲带维护的具体内容详见附录 C.27。植被缓冲带巡视周期详见附录 C.28。

6.6.3 初期雨水弃流设施

初期雨水弃流设施运行维护主要关注杂物清理,其运行维护细则主要包括以下方面:

- a) 设立标识。设立初期雨水弃流设施标识,以免遭到人为破坏;
- b) 设施检修。每年进行2次检修,分别在雨季前和雨季,雨季检修应在第一次大降雨后进行,保证设施运行通畅、不受侵蚀或过度积水,在暴雨等极端天气后应立即进行设施检修;

- c) 冲刷侵蚀修复。每年对设施周边区域的冲刷侵蚀、损坏情况进行 1 次检查，并及时进行修复；
- d) 垃圾杂物清理。每年应定期对设施内部及管道垃圾杂物进行处理，保证设施通畅性；
- e) 底部检测。每 10-20 年对设施底部沉积物、淤泥垃圾变化情况进行 1 次检测。

6.6.4 人工土壤渗滤设施

人工土壤渗滤设施运行维护主要关注植物生长状况和垃圾清理，其运行维护细则主要包括以下方面：

- a) 设立标识。设立人工土壤渗滤设施标识，避免遭到人为破坏；
- b) 水质检测。每年对地下穿孔管及渗滤设施出水水质进行 1 次检测，可在大暴雨结束后 24h 内进行；水质监测结果若不达标，进行滤料换填。
- c) 植被修剪和养护。每年在雨季按照景观需求对植被进行 2 次修剪；每年进行 2-3 次植物养护；
- d) 土壤疏松。每年在进行植被种植时对土壤表层 150-200mm 进行 1 次疏松；
- e) 设施检修。每年对设施进行 3 次检修（雨季之前、期中、之后），在暴雨等极端天气后应立即进行设施检修；
- f) 垃圾碎片清理。定期清理植被层表面垃圾碎片；
- g) 穿孔管清理。每两年使用高压水对穿孔管进行 1 次清理；
- h) 堵塞处理。如果人工土壤渗滤设施出现严重堵塞，将植被暂时移出，将填料翻出后经过重新筛分再填回，或更换新填料后再将植被种回。

6.7 运行维护工作表单

根据深圳市常用海绵设施制定了运行维护工作表，供相关运行维护管理的部门、单位在开展海绵设施运行维护工作过程中参考。运行维护表单详见附录D。

7 风险管控细则

7.1 施工阶段风险管控细则

7.1.1 在施工阶段，应控制的主要风险源为：

- a) 场地重要节点的竖向变化。应特别注意排水坡向、溢流设施、转输设施等因竖变化可能形成的堵塞、冲刷风险；
- b) 管道错接乱接。雨水回用系统严禁与生活饮用水管道连接；除初期雨水弃流外，海绵设施出口严禁接入下游污水系统；
- c) 前期设计与现场不符。如前期设计未充分考虑地下水水质影响的项目，应调整优化设计，严格控制雨水下渗，避免污染地下水；
- d) 破坏构筑物的结构。雨水不合理下渗易导致地质灾害易发生，会造成构筑物基础部位结构损坏，发生安全事故。

7.1.2 主要采取的管控措施如下：

- a) 施工时应确定海绵设施重要连接节点的位置，包括入流口、出流口、路牙等，保证排水路径坡向正确。开工前应校测既有管道、构筑物、海绵设施与拟建工程衔接的平面位置和高程。注意海绵设施中表层的处理设施如覆盖层、碎石消能层的厚度，以保证不会堵塞入流口、出流口；
- b) 地下水位高及径流污染严重的地区应采取有效措施，防止下渗雨水污染地下水。下沉式绿地应注意防范污染物的累积，避免下渗困难时积水影响植物和环境；避免绿地下沉导致地面沉降。植被草沟/植被缓冲带应注意防范累积的重金属等难分解污染物影响环境；

- c) 对于雨水入渗类设施，可能会影响构筑物结构安全的，应严格做好防渗措施。透水铺装应注意下渗雨水影响路基。绿色屋顶应注意防范屋顶漏水。生物滞留设施、渗井、渗管/渠、渗透塘等渗透设施应注意防范引起地面或周边建筑物、构筑物坍塌，或导致地下室漏水等。

7.2 运行维护阶段风险管控细则

7.2.1 在运行维护阶段，应控制的主要风险源为：

- a) 污染物进入海绵设施。如人为倾倒污废水、有害物质等；
- b) 人员安全问题。如下凹地区的防洪、设施的安全防护装置等。

7.2.2 主要采取的管控措施如下：

- a) 后期的运行管理应依据前期方案中确定的要求进行，保证海绵城市的设施功能长期有效；
- b) 设立标识。应设立海绵设施标识，特别是公共场所内，设立标识有助于防范安全事故发生；
- c) 严禁向雨水收集口和海绵设施内倾倒垃圾、生活污水和工业废水，严禁将城市污水管网接入海绵设施；
- d) 严禁在透水路面区域存放任何有害物质，防止地下水污染；
- e) 城市雨洪行泄通道及易发生内涝的道路、下沉式立交桥区等区域，以及城市绿地中湿塘、雨水湿地等大型海绵设施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。

7.3 其他建议

为使海绵城市设施在后期运行维护管理时能达到相关规定要求，应注意的事项为：

- a) 海绵城市建设项目如需穿越水源保护区，应做好项目施工及后期运行维护过程中水质保障措施和应急措施等。
- b) 做好项目前期工作的衔接；
- c) 对后期运行和维护管理团队加强技术培训；
- d) 预留充足的后期维护资金；
- e) 适时建立责任追究机制。

附 录 A
(资料性附录)
各类用地中建设项目海绵设施选用一览表

各类用地中建设项目海绵设施选用见表A. 1。

表A. 1 各类用地中建设项目海绵设施选用一览表

技术类型 (主要功能)	单项设施		用地类型			
			建筑与 小区	城市 道路	绿地与 广场	水务
渗透技术 (渗)	透水铺装	透水砖铺装	●	●	●	◎
		透水水泥混凝土	◎	◎	◎	◎
		透水沥青混凝土	◎	◎	◎	◎
	绿色屋顶		●	○	○	○
	下沉式绿地		●	●	●	◎
	生物滞留设施	简易型生物滞留设施	●	●	●	◎
		复杂型生物滞留设施	●	●	◎	◎
	渗透塘		○	○	○	○
	渗井		○	○	○	○
储存技术 (蓄、用)	湿塘		○	○	○	○
	雨水湿地		●	●	●	●
	蓄水池		◎	○	◎	○
	雨水罐		●	○	○	○
调节技术 (滞)	调节塘		●	◎	●	◎
	调节池		◎	◎	◎	○
转输技术 (排)	植被草沟	转输型植被草沟	●	●	●	◎
		干式植被草沟	●	●	●	◎
		湿式植被草沟	●	●	●	◎
	渗管/渠		○	○	○	○
截污净化技术 (净)	植被缓冲带		●	●	●	●
	初期雨水弃流设施		●	◎	◎	○
	人工土壤渗滤		◎	○	◎	◎
注1: ●——宜采用设施 ◎——可选用设施 ○——不推荐采用的设施						
注2: 以上设施的术语定义详见“3 术语与定义”。						

附 录 B
(资料性附录)
施工检查工作表

表B. 1、表B. 2给出了施工检查工作表。

表B. 1 施工检查项目表单

施工检查项目表单						
设施分类	设施名称	分项名称				
		初步工作	土木工程	渗透系统	结构组成	植被
渗透设施	透水铺装	√	√	√	√	
	绿色屋顶	√	√	√	√	√
	下沉式绿地	√	√		√	√
	生物滞留设施	√	√	√	√	√
	渗透塘	√	√	√	√	
	渗井	√	√	√	√	
储存设施	湿塘	√	√	√	√	√
	雨水湿地	√	√	√	√	√
	蓄水池	√	√		√	
	雨水罐	√	√		√	
调节设施	调节塘	√	√	√	√	
	调节池	√	√		√	
转输设施	植被草沟	√	√		√	√
	渗管/渠	√	√		√	
净化设施	植被缓冲带	√	√		√	√
	初期雨水弃流设施	√	√		√	
	人工土壤渗滤	√	√	√	√	
注：√ 为需要检查该项目。						

表B.2 施工检查工作表单

施工检查清单						
设施名称:		日期:				
地点:		时间:				
施工方:		天气:				
		督查期间联系方式:				
建设期间						
检查项目	是否需要 检查该项 (打钩)	检查内容	已检验		达标	
			是	否	是	否
初步工作		1. 地点与设计一致				
		2. 采取临时交通安全控制措施				
		3. 采取腐蚀和沉积物控制措施				
		4. 采取冲刷防护措施				
		5. 设置设施标识或安全警示标识				
土木工程		1. 设施形状与设计一致				
		2. 设施尺寸与设计一致				
		3. 设施坡度与设计一致				
		4. 周围土壤类型与设计一致				
渗透系统		1. 施工材料选取与设计一致(细砂、砾石、透水土工布、防渗膜等)				
		2. 过滤介质规格与设计一致				
		3. 排水层各层厚度与设计一致				
		4. 下排水系统安装与设计一致				
		5. 穿孔管开孔率与设计一致(如有设计)				
		6. 扩展深度与设计一致(如有设计)				
结构组成		1. 混凝土和加固设施与设计一致				
		2. 入流系统的位置和构造与设计一致				
		3. 溢流口的位置与水平面与设计一致(如有设计)				
		4. 下排水系统与溢出口的连接与设计一致(如有设计)				
植被		1. 植被种植与设计一致(种类和密度)				
		2. 采取杂草清除和灌溉措施				
		3. 种植土层与设计一致(种类、粒径、状态)				

表B.2 施工检查工作表单（续）

最终检查				
1. 检查结构尺寸				
2. 检查坡度				
3. 植被种植情况（如有设计）				
4. 过滤系统表面平坦无沉积物堵塞（如有设计）				
5. 入流系统运行情况				
6. 排水系统运行情况				
7. 设施内垃圾清除				
8. 设施标识或安全警示标识设置				
9. 提供维修途径				
检查意见				
纠正措施				
检查人员签字:				

附 录 C
(资料性附录)

海绵设施运行维护要点和巡视周期表

C.1至C.28给出了海绵设施运行维护要点和巡视周期表。

表C.1 透水铺装运行维护要点一览表

维护要求		维护内容	维护周期	维护方法
路面	是否有路面垃圾	定期清扫路面垃圾	<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 	
透水层面	是否存在破损	及时更换破损透水砖	●根据透水砖破损巡视状况确定	
	是否出现不均匀沉降	局部修整找平	●根据透水砖平整巡视状况确定	
	雨水是否可以入渗	去除透水砖空隙中的土粒或细沙	<ul style="list-style-type: none"> ●1-2次/年 ●根据透水砖透水巡视状况确定 ●出现运输渣土或油料车辆发生倾覆或泄漏事故后24h内 	可采用高压水流(5MPa-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
地下排水管(若有)	是否没有雨水流出,或者流出的雨水是否混浊	更换透水面层,透水找平层、透水垫层、沙滤层	<ul style="list-style-type: none"> ●道路大修时 ●根据透水砖透水巡视状况确定 	

表C.2 透水铺装巡视周期

巡视项目	巡视周期
透水路面	不少于1个月1次 特殊天气后24h需巡视
透水混凝土	不少于3个月1次 如周边有建设工地,有运土车经过,不少于1星期1次 特殊天气过后24h内

表C.3 下沉式绿地运行维护要点一览表

海绵设施	巡查内容		维护内容	维护频率
下沉式绿地	种植物	是否覆盖 90%以上	<ul style="list-style-type: none"> ●及时补种修剪植物，清除杂草，施肥 	根据植物要求定期维护；根据巡查结果确定。
		是否有枯死		
		是否有杂草		
		是否需要修剪		
	进水口及溢流设施	进水口是否不能有效收集汇水面径流雨水	<ul style="list-style-type: none"> ●加大进水口规模或进行局部下凹等 	不少于 6 个月 1 次；根据巡查结果确定
		是否有淤积或堵塞	<ul style="list-style-type: none"> ●应及时清理垃圾与沉积物 	
调蓄空间	是否有垃圾堆积或泥沙淤积	<ul style="list-style-type: none"> ●及时清理垃圾和泥沙 		
	边坡是否有坍塌	<ul style="list-style-type: none"> ●及时进行修补 		

表C.4 下沉式绿地巡视周期

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
溢流式雨水口	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 特殊天气过后 24h 内

表C.5 生物滞留设施运行维护要点一览表

海绵设施	运行要求		维护内容	维护频率
生物滞留设施	种植物	是否未覆盖 80%以上	●及时补种修剪植物，清除杂草、杂物、垃圾，施肥	根据植物要求定期维护
		是否有枯死		
		是否有杂草		
		是否需要修剪		
	进水配水及溢流设施	进水口是否不能有效收集汇水面径流雨水	●加大进水口规模或进行局部下凹等	根据巡查结果确定
		是否有淤积或堵塞	●应及时清理垃圾与沉积物层	根据巡查结果确定
	调蓄空间	是否有泥沙淤积	●及时清理泥沙	根据巡查结果确定，主体清淤通常在使用 10 年后
		雨水排空时间是否大于 48h	●检查暗渠是否堵塞；应用中心曝气或者深翻耕改善土壤渗透性；进行土壤修复；更新生物滞留设施的土壤	根据巡查结果确定
		边坡是否有坍塌	●及时进行修补	根据巡查结果确定
	地下排水层	存水是否不能顺畅排出	●及时进行清淤	根据巡查结果确定
穿孔管排水是否有淤积或堵塞				
出水水质	是否浑浊；是否不符合设计要求	●更换填料、种植土壤、砂滤层或砾石层；	根据巡查结果确定	

表C.6 生物滞留设施巡视周期

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
溢流式雨水口	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 特殊天气过后 24h 内

表C.7 渗透塘运行维护要点一览表

海绵设施	巡查内容		维护内容	维护频率
渗透塘	植物	是否需要灌溉	<ul style="list-style-type: none"> ●根据植物需水量和降雨情况，按需对植被进行灌溉 ●定期清除杂草、对植被进行修剪、补种 	按不同植物生长要求定期维护；根据巡查结果确定；不少于3个月1次
		是否有枯死		
		是否有杂草		
		是否需要修剪		
	进水设施	进水管道路是否被堵塞	<ul style="list-style-type: none"> ●及时清理垃圾和沉积物 ●及时检测与修复渗透能力 	不少于3个月1次
		消能及配水设施是否工作正常	<ul style="list-style-type: none"> ●及时进行修补 	
	出水设施	出水设施是否畅通	<ul style="list-style-type: none"> ●疏通出水设施 	
	溢流设施、格栅	溢流口是否被堵塞	<ul style="list-style-type: none"> ●清理溢流设施和格栅 	
	塘底	淤泥厚度是否超过设计淤积上限	<ul style="list-style-type: none"> ●清理前置塘及蓄渗区底部淤泥和垃圾 	
蓄渗区水位	排空时间是否满足根据设计制定的运行标准	<ul style="list-style-type: none"> ●更换透水土工布和过滤介质层 	蓄渗区水位巡视结果显示雨水入渗不畅时需维护；使用5-10年后	
安全警示标志	安全警示标志是否完好，未被遮挡	<ul style="list-style-type: none"> ●确保安全警示标志完好，未被遮挡 	根据巡查结果确定	

表C.8 渗透塘巡视周期

巡视项目	巡视周期
植物	<ul style="list-style-type: none"> ●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
进水设施	<ul style="list-style-type: none"> ●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 ●特殊天气预警后，降雨来临前 ●特殊天气过后24h内
溢流设施、格栅	
出水设施	
塘底	
蓄渗区水位	
安全警示标志	<ul style="list-style-type: none"> ●不少于3个月1次 ●特殊天气后24h内

表C.9 渗井运行维护要点一览表

海绵设施	巡查内容		维护内容	维护频率
渗井	井盖/井篦	井盖或井篦是否完好无破损	● 井盖或井篦破损或丢失后尽快更换	根据巡查结果确定
	截污框	截污框是否无损坏	● 更换破损截污框 ● 清理框内垃圾	不少于3个月1次； 根据巡查结果确定
		截污框内垃圾是否不超过容积的70%		
	井底淤泥	是否满足根据设计制定的运行标准	● 清理井底的淤泥	不少于6个月1次； 根据巡查结果确定
	井内水位	是否满足根据设计制定的运行标准	● 疏通雨水入水管、出水管及疏通穿孔管	不少于6个月1次； 根据巡查结果确定
			● 更换穿孔管、砾石	疏通雨水入水管、出水管、穿孔管后雨水入渗仍然不畅时；使用5-10年后
井体	井体是否无破损	● 更换破损井体	根据巡查结果确定	
	渗透孔是否未被堵塞			

表C.10 渗井巡视周期

巡视项目	巡视周期
井盖/井篦	● 不少于1周2次 ● 特殊天气后6h内
截污框	● 不少于2个月1次 ● 特殊天气预警后，降雨来临前 ● 特殊天气过后24h内
井底淤泥	● 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
井内水位	● 特殊天气预警后，降雨来临前 ● 特殊天气后24h内
井体	● 竣工2年内不少于6个月1次 ● 竣工2年后不少于3个月1次 ● 特殊天气后24h内

表C.11 湿塘运行维护要点一览表

海绵设施	运行要求		维护内容	维护频率
湿塘	种植物	是否需要修剪	●及时修剪、修复植物	根据植物要求定期维护
		沉水植物所占面积是否大于 50%	●清除杂草、杂物、垃圾,控制农药使用	
	进水口、溢流口	是否因冲刷造成水土流失	●设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施	根据巡查结果确定
		是否出现堵塞或淤积导致过水不畅	●及时清理垃圾或沉积物	
	调蓄空间	底泥是否超过 8cm	●移除积累在暗沟附近和通道内部的底泥	根据巡查结果确定。一般每年 1 次,在雨季来临前
		是否存在侵蚀	●对其进行填补和压实使其能够与湿地底部基本达到同一水平面。	根据巡查结果确定
		边坡是否出现坍塌	●及时进行加固	
		是否需要补水	●定期补水	旱季根据景观需要而定
	雨水排空时间	雨水排空时间是否小于 24h	●更换土工布	根据巡查结果确定
安全防护措施	警示标识以及护栏是否损坏或缺失	●进行修复和完善	根据巡查结果确定	

表C.12 湿塘巡视周期

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 特殊天气预警后,降雨来临前 特殊天气后 24h 内
溢流设施、格栅	
出水设施	
前置塘及蓄水调节区沉泥区	
雨水排空时间	
安全警示标志	不少于 3 个月 1 次 特殊天气后 24h 内

表C.13 雨水湿地运行维护要点一览表

海绵设施	运行要求		维护内容	维护频率
雨水湿地	种植物	是否有枯死	●及时修剪、修复植物，清除杂草、杂物、垃圾，控制农药使用	根据植物要求定期维护
		是否有杂草		
		是否出现病虫害		
		是否需要修剪		
	进水口、溢流口	是否因冲刷造成水土流失	●设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施	根据巡查结果确定，
		是否出现堵塞或淤积导致过水不畅	●及时清理垃圾或沉积物	
	调蓄空间	底泥是否超过一定深度（一般为8cm）	●移除积累在暗沟附近和通道内部的底泥	根据巡查结果确定。一般每年1次，在雨季来临前
		是否存在侵蚀	●对其进行填补和压实使其能够与湿地底部基本达到同一水平面。	根据巡查结果确定
边坡是否出现坍塌		●及时进行加固		
安全防护措施	警示标识以及护栏是否损坏或缺失	●进行修复和完善	根据巡查结果确定	

表C.14 雨水湿地巡视周期

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
分流、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 特殊天气预警后，降雨来临前 特殊天气后24h内
沉砂池	
溢流井、溢流管	
存水区、边坡	

表C.15 蓄水池运行维护要点一览表

海绵设施	运行要求		维护内容	维护频率
蓄水池	进水、出水及溢流设施	是否有垃圾或沉积物引起堵塞	●及时清理、清洁	根据巡查结果确定
	储存空间	是否存在裂缝、漏水等情况	●及时修补破损处,更换组件和设备	根据巡查结果确定
		是否出现蚊蝇	●添加适量植物油或使用除蚊虫颗粒剂	根据巡查结果确定。主要集中在夏季
	出水水质	是否不符合设计要求	●对蓄水池进行清洗、消毒	根据巡查结果确定,一般一年2次

表C.16 蓄水池巡视周期

巡视项目	巡视周期
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 特殊天气预警后,降雨来临前 特殊天气后24h内
溢流设施、格栅	
出水设施	
安全警示标志	不少于3个月1次 特殊天气后24h内

表C.17 雨水罐运行维护要点一览表

海绵设施	运行要求		维护内容	维护频率
雨水罐	进水、溢流设施	是否有垃圾或沉积物引起堵塞	●及时清理、清洁	根据巡查结果确定
	储存空间	是否清洁	●对雨水桶进行彻底的清理	根据巡查结果确定。一般每年1次，在夏季水位较低时
		是否存在裂缝、漏水等情况	●及时修补破损处，更换组件和设备	根据巡查结果确定
		是否出现蚊蝇	●添加适量植物油或使用除蚊虫颗粒剂	根据巡查结果确定。主要集中在夏季
	回用设施	是否清洁	●清洁、冲洗分流器和过滤器，特别是滴灌系统	根据巡查结果确定。一般每年1次

表C.18 雨水罐巡视周期

巡视项目	巡视周期
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 特殊天气预警后，降雨来临前 特殊天气后24h内
溢流设施、格栅	
回用设施	
安全警示标志	不少于3个月1次 特殊天气后24h内

表C.19 调节塘运行维护要点一览表

海绵设施	运行要求		维护内容	维护频率
调节塘	种植物	存活率是否低于 50%	●移植湿地植被	根据植物要求定期维护
		是否有入侵物种	●清除入侵物种	
	调节空间	是否有垃圾及淤积现象	●清除垃圾、淤积物	根据巡查结果确定。塘内堆积物一般 2-7 年清理一次
		土壤区域是否裸露、被破坏和侵蚀	●修复破坏、侵蚀和裸露的土壤区域	根据巡查结果确定
	安全警示标志	警示标识以及护栏是否损坏或缺失	●进行修复和完善	根据巡查结果确定

表C.20 调节塘巡视周期

巡视项目	巡视周期
底部及边缘植物	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 特殊天气预警后, 降雨来临前 特殊天气后 24h 内
溢流设施、格栅	
出水设施	
前置塘及蓄水调节区沉泥区	
雨水排空时间	
安全警示标志	不少于 3 个月 1 次 特殊天气后 24h 内

表C.21 调节池运行维护要点一览表

海绵设施	运行要求		维护内容	维护频率
调节池	植物	是否需要修剪	●及时修剪植被	根据植物要求定期维护
		是否有杂草	●及时清除杂草	
	调节空间	是否有垃圾及淤积现象	●清除垃圾、淤积物	根据巡查结果确定。池内堆积物一般2-7年清理一次
		阀门、闸门等机械设备是否正常运行	●检修机械设施	根据巡查结果确定
		土壤区域是否裸露、被破坏和侵蚀	●修复破坏、侵蚀和裸露的土壤区域	
安全警示标志	警示标识以及护栏是否损坏或缺失	●进行修复和完善	根据巡查结果确定	

表C.22 调节池巡视周期

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 特殊天气预警后，降雨来临前 特殊天气后24h内
溢流设施、格栅	
出水设施	
雨水排空时间	
安全警示标志	不少于3个月1次 特殊天气后24h内

表C.23 植被草沟运行维护要点一览表

海绵设施	运行要求		维护内容	维护频率
植被草沟	种植物	是否未覆盖 90%以上	●及时补种修剪植物,清除杂草、杂物、垃圾,施肥	根据植物要求定期维护;根据植物巡视结果
		是否有枯死		
		是否有杂草		
		是否需要修剪		
	进水口	是否不能有效收集汇水面径流雨水	●应加大进水口规模或进行局部下凹等	根据巡查结果确定
		是否因冲刷造成水土流失	●应设置碎石缓冲或采取其他防冲刷措施	
	配水及溢流设施	是否出现淤积阻塞	●及时清除垃圾和淤积物	根据巡查结果确定。一般1年2次
	沟(转输型)	是否有沉积物淤积导致过水不畅	●应及时清理垃圾与沉积物	清理垃圾与沉积物,不少于2个月1次;加固及保持坡度,不少于4个月1次。根据巡查结果确定。一般清淤、加固在大暴雨后24小时内进行
		是否出现坍塌	●应及时进行加固、修补,保持断面形状	
		是否出现坡度过大导致沟内水流流速超过设计流速	●应及时修整草沟底部,保持草沟坡度; ●应增设挡水堰或抬高挡水堰高程	
	沟(渗透型)	是否有泥沙淤积	●及时清理	根据巡查结果确定。一般清淤在大暴雨后24小时内进行
		雨水排空时间是否大于36h	●及时置换树皮覆盖层或表层种植土	
		边坡是否有坍塌	●及时进行修补	
		存水是否不能顺畅排出	●及时进行清淤	
穿孔管排水是否有淤积或堵塞				

表C.24 植被草沟巡视周期

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
进水设施和溢流设施	竣工2年内不少于2个月1次 竣工2年后不少于4个月1次
排空时间	特殊天气预警后,降雨来临前 特殊天气过后24h内

表C.25 绿色屋顶维护管理一览表

海绵设施	运行要求		维护内容	维护频率
绿色屋顶	种植物	生长状态是否良好	●施肥、补种植物	根据植物要求定期维护
		是否有杂草或需要修剪	●清除杂草,修剪种植物	
	种植土壤	出水水质是否浑浊	●更换土壤	根据巡查结果确定。
	溢流设施	是否有垃圾或存在淤积	●清理溢流设施或通道淤积物	根据巡查结果确定。一般一年2次
	入渗设施	是否出现排水不畅、出水浑浊以及入渗不畅等现象	●更换土工布、排水层及其他设施	根据巡查结果确定。通常在使用了10年后
	防水层	是否出现漏水	●及时修补、更换防水层	根据巡查结果确定

表C.26 绿色屋顶巡视周期

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
入渗及溢流设施	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 特殊天气预警后,降雨来临前 特殊天气过后24h内

表C.27 植被缓冲带维护管理要点一览表

海绵设施	运行要求		维护内容	维护频率
植被缓冲带	种植物	覆盖度是否低于80%	●补种种植物	根据植物要求定期维护
		是否需要修剪	●修剪种植物	
		是否存在入侵物种	●清除入侵物种	
	预处理设施	设施结构是否遭到破坏	●及时检查、修复、更换	根据巡查结果确定。一般在运行第一年的前2个季度，每次大的降雨事件之后；运行稳定后每年2次
		是否有沉积物	●清除沉积物	根据巡查结果确定。一般每年1次

表C.28 植被缓冲带巡视周期

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
设施结构	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
沉积物	特殊天气预警后，降雨来临前 特殊天气后24h内

附 录 D
(资料性附录)
运行维护工作表单

D. 1至D. 9给出了运行维护工作表单。

表D. 1 透水铺装运行维护工作表单

透水铺装维护表单			
日期:			
地点:			
描述:			
巡检方:			
巡视项目:	是	否	所需措施 (详细)
是否有路面垃圾?			
透水路面区域是否存放任何有害物质?			
透水层面是否破损?			
透水层面是否出现不均匀沉降?			
透水层面雨水是否不可以入渗?			
地下排水管是否没有雨水流出或流出的雨水是否混浊?			
维护前后对比照片	维护前:		维护后:
评价			

表D.2 绿色屋顶运行维护工作表单

绿色屋顶维护表单			
日期:			
地点:			
描述:			
巡检方:			
巡视项目:	是	否	所需措施 (详细)
植物是否有枯死?			
植物是否需要灌溉?			
植物是否需要除杂草?			
植物是否出现病虫害?			
植物是否需要修剪?			
出水水质是否浑浊?			
溢流设施是否有垃圾或存在淤积?			
入渗设施是否出现排水不畅、出水浑浊以及入渗不畅等现象?			
防水层是否出现漏水?			
评价			

表D.3 下沉式绿地运行维护工作表单

下沉式绿地维护表单			
日期:			
地点:			
描述:			
巡检方:			
巡视项目:	是	否	所需措施(详细)
植物是否覆盖 90%以上?			
植物是否需要灌溉?			
植物是否需要除杂草?			
植物是否需要修剪?			
进水口是否不能有效收集汇水面径流雨水?			
进水口和溢流口是否有淤积或堵塞?			
设施内是否有垃圾堆积或泥沙淤积?			
边坡是否有坍塌?			
设施标识是否被移除?			
评价			

表D.4 生物滞留带运行维护工作表单

生物滞留带维护表单			
日期:			
地点:			
描述:			
巡检方:			
巡视项目:	是	否	所需措施(详细)
植物是否未覆盖 80%以上?			
植物是否有枯死?			
植物是否需要灌溉?			
植物是否出现病虫害?			
植物是否需要除杂草?			
植物是否需要修剪?			
进水口是否不能有效收集汇水面径流雨水?			
进水配水及溢流设施是否有淤积或堵塞?			
设施内是否有泥沙淤积?			
雨水排空时间是否大于 48h?			
边坡是否有坍塌?			
地下排水层存水是否不能顺畅排出?			
穿孔管排水是否有淤积或堵塞?			
出水水质是否浑浊或不符合设计要求?			
是否有积水迹象?			
是否有结构损坏?			
设施标识是否损坏?			
评价			

表D.5 雨水湿地运行维护工作表单

雨水湿地维护表单			
日期:			
地点:			
描述:			
巡检方:			
巡视项目:	是	否	所需措施(详细)
植物是否有枯死?			
植物是否需要灌溉?			
植物是否需要除杂草?			
植物是否需要修剪?			
植物是否出现病虫害?			
进水口和溢流口是否因冲刷造成水土流失?			
进水口和溢流口是否出现堵塞或淤积导致过水不畅?			
底泥是否超过 8cm?			
调蓄空间是否存在侵蚀?			
边坡是否出现坍塌?			
警示标识以及护栏是否损坏或缺失?			
评价			

表D.6 蓄水池运行维护工作表单

蓄水池维护表单			
日期:			
地点:			
描述:			
巡检方:			
巡视项目:	是	否	所需措施 (详细)
进水、出水及溢流设施是否有垃圾或沉积物引起堵塞?			
蓄水池是否存在裂缝、漏水等情况?			
检修窗是否未加盖上锁?			
蓄水池周围及顶盖是否有垃圾积累?			
蓄水池内是否出现昆虫?			
出水水质是否不符合设计要求?			
泵、阀门等相关设备是否不能正常工作?			
警示标识、护栏等安全防护设施是否损坏?			
评价			

表D.7 雨水罐运行维护工作表单

雨水罐维护表单			
日期:			
地点:			
描述:			
巡检方:			
巡视项目:	是	否	所需措施 (详细)
进水、溢流设施是否有垃圾或沉积物引起堵塞?			
雨水罐是否不清洁?			
雨水罐是否存在裂缝、漏水等情况?			
设施内是否出现蚊蝇?			
回用设施是否清洁?			
评价			

表D.8 植被草沟运行维护工作表单

植被草沟维护表单			
日期:			
地点:			
描述:			
巡检方:			
巡视项目:	是	否	所需措施 (详细)
植物覆盖度是否低于 90%?			
植物是否有枯死?			
植物是否需要灌溉?			
植物是否需要除杂草?			
植物是否需要修剪?			
进水口是否不能有效收集汇水面径流雨水?			
进水口是否因冲刷造成水土流失?			
配水及溢流设施是否出现淤积阻塞?			
沟内是否有沉积物淤积导致过水不畅?			
边坡是否出现坍塌?			
是否出现坡度过大导致沟内水流流速超过设计流速?			
雨水排空时间是否大于 36h?			
穿孔管排水是否有淤积或堵塞? (增强型植被草沟)			
设施标识是否损坏?			
评价			

表D.9 植被缓冲带运行维护工作表单

植被缓冲带维护表单			
日期:			
地点:			
描述:			
巡检方:			
巡视项目:	是	否	所需措施 (详细)
植物覆盖度是否低于 80%?			
植物是否有枯死?			
植物是否需要灌溉?			
植物是否需要除杂草?			
植物是否出现病虫害?			
植物是否需要修剪?			
是否存在入侵物种?			
预处理设施结构是否遭到破坏?			
预处理设施是否有沉积物?			
设施内是否有垃圾碎片?			
设施标识是否损坏?			
评价			

E

参 考 文 献

- [1] 中国建筑工业出版社,《给水排水设计手册(第三版)》第5册:城镇排水;ISBN:9787112200740.
- [2] 中国建筑工业出版社,《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建(试行)》,2015年出版.
-