

重庆市工程建设标准

低影响开发设施运行维护技术标准

Technical Standard for Operation and Maintenance of
Low Impact Development Facilities

DBJ50/T-276-2017

主编单位:重 庆 大 学

批准部门:重庆市城乡建设委员会

施行日期:2018 年 3 月 1 日

2017 重 庆

重庆工程建设

重庆市城乡建设委员会文件

渝建发〔2017〕43 号

重庆市城乡建设委员会 关于发布《低影响开发设施运行维护 技术标准》的通知

各区县(自治县)城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《低影响开发设施运行维护技术标准》为我市工程建设推荐性标准,编号为 DBJ50/T-276-2017,自 2018 年 3 月 1 日起施行。

本标准由重庆市城乡建设委员会负责管理,重庆大学负责具体技术内容解释。

重庆市城乡建设委员会

2017 年 12 月 14 日

重庆工程建设

前 言

根据重庆市城乡建设委员会《关于下达 2015 年度重庆市工程建设标准制订项目计划的通知》(渝建[2015]325 号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考国内外有关标准,并充分与国家和重庆市地方的现有标准、规程衔接,在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语和定义;3. 基本规定;4. 雨水入渗;5. 雨水储蓄;6. 雨水调节;7. 雨水传输;8. 截污净化;9. 运行维护记录及报表;10. 风险管理。

本标准由重庆市城乡建设委员会负责管理,由重庆大学负责具体技术内容的解释。在本标准执行过程中,如有意见与建议,请寄送至重庆大学城市建设与环境工程学院(地址:重庆市沙坪坝北街 83 号重庆大学城市建设与环境工程学院,邮编 400045)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人、审查专家

主 编 单 位:重庆大学

参 编 单 位:重庆市市政设计研究院

重庆悦来投资集团有限公司

重庆港力环保股份有限公司

重庆对外建设(集团)有限公司

重庆钢铁集团建设工程有限公司

重庆市杰恒园林建设有限公司

重庆中科建设(集团)有限公司

城开建设集团有限公司

重庆建工第一市政工程有限公司

重庆华硕建设有限公司

重庆建工第十一建筑工程有限公司

重庆建工第七建筑工程有限公司

四川琨盛建筑工程有限公司

重庆中航建设(集团)有限公司

重庆坤业建设工程有限公司

重庆建工第三建设有限责任公司

主要起草人:刘国涛 吕 波 杨 平 况 力 李伟雨

魏映彦 潘终胜 王 静 苏定江 夏 璇

邹聚智 王 胜 谢梦佩 郭 佳 安 强

王小铭 刘 丹 郑 辉 王 尧 黄 曼

杨 柳 李联灿 薛 瑞 秦 莉 袁国康

夏中平 郑 波 邓世猛 张林娟 赖文友

夏 令 蒋红庆

审 查 专 家:雷晓玲 盛国荣 艾丽皎 吴 恬 李国伟

董莉莉 梅 杰

目 次

1	总则	1
2	术语和定义	2
3	基本规定	5
3.1	运行管理	5
3.2	安全操作	6
3.3	维护养护	7
4	雨水入渗	9
4.1	透水铺装	9
4.2	绿色屋顶	10
4.3	生物滞留设施、下沉式绿地、渗透塘	12
4.4	渗井	13
5	雨水储蓄	15
5.1	雨水湿塘、雨水湿地	15
5.2	雨水蓄水池	15
5.3	雨水罐	17
6	雨水调节	19
6.1	雨水调节池	19
6.2	雨水调节塘	19
7	雨水传输	20
7.1	植草沟	20
7.2	渗管/渠	20
8	截污净化	22
8.1	初期雨水弃流设施	22
8.2	植物缓冲带	22
8.3	人工土壤渗滤	22

9 运行维护记录及报表	24
10 风险管理	25
附录 A LID 设施检查维护周期表	26
附录 B LID 设施运行维护记录表	31
本标准用词说明	39
引用标准名录	40
条文说明	41

重庆工程建设

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Definitions	2
3	Basic Requirements	5
3.1	Operation and Managment	5
3.2	Safe Operation	6
3.3	Maintenance	7
4	Stormwater Infiltration	9
4.1	Pervious Pavement	9
4.2	Green Roof	10
4.3	Bioretention System, Sunken Greenbelt and Infiltration Pond	12
4.4	Infiltration Well	13
5	Stormwater Storage	15
5.1	Rainwater Wetpond, Rainwater Wetland	15
5.2	Rainwater Reservior	15
5.3	Rainwater Barrel	17
6	Stormwater Detention	19
6.1	Equalization Basin	19
6.2	Regulating Pond	19
7	Stormwater Transformation	20
7.1	Grass Swales	20
7.2	Infiltration Pipe and Trench	20
8	Sewage Purification	22
8.1	Initial Stormwater Discarding Facility	22
8.2	Vegetated Buffer Strips	22

8.3 Artificial Soil Infiltration	22
9 Records and Statements of Operation and Maintenance	24
10 Risk Management	25
Apeendix A; Inspection and Maintenance Periodic Table of LID Facilities	26
Apeendix B; Operation and Maintenance Record Table of LID Facilities	31
Explanation of Wording in This Specification	39
List of Quoted Standards	40
Explanation of Provisions	41

1 总 则

1.0.1 为了推进海绵城市建设,加强低影响开发设施的科学管理,规范低影响开发设施维护作业程序和安全操作规程,保障低影响开发设施长期、有效地运行,结合重庆市山地城市的特点,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于重庆市范围内新建和改扩建的低影响开发设施的运行、维护和管理。

1.0.3 低影响开发设施的运行、维护及管理除应符合本标准外,尚应符合国家和重庆市现行有关标准的规定。

2 术语和定义

2.0.1 低影响开发 low impact development

指在海绵城市开发建设过程中,通过生态化措施,尽可能维持城市开发建设前后水文特征不变,缓解不透水面积增加等开发行为造成的径流总量、径流峰值与径流污染的增加对环境的不利影响,简称 LID。

2.0.2 透水铺装 pervious pavement

由透水面层、基层、底基层等构成的地面铺装结构,能储存、渗透自身承接的降水。

2.0.3 绿色屋顶 green roof

在高出地面以上,与自然土层不相连接的各类建筑物、构筑物的顶部以及天台、露台上由表层植物、覆土层和疏水设施构建的具有一定景观效应的绿化体系。

2.0.4 下沉式绿地 sunken greenbelt

低于周边地面或道路路面在 50~200mm 左右的、可用于调蓄和下渗雨水的绿地。

2.0.5 生物滞留设施 bioretention system

通过植物、土壤和微生物系统滞蓄,去除雨水径流中污染物的人工设施,包括雨水花园、生物滞留带、生态树池等。

2.0.6 渗透塘 infiltration pond

具有净化雨水和削减峰值流量功能的雨水渗透设施,可通过雨水下渗补充地下水。

2.0.7 渗井 infiltration well

通过井壁和井底进行雨水下渗的设施。

2.0.8 渗管/渠 infiltration pipe and trench

具有渗透功能的雨水管/渠,可由穿孔塑料管、无砂混凝土

管/渠和砾(碎)石等材料组合而成。

2.0.9 雨水湿塘 rainwater wetpond

具有雨水调蓄和净化功能的景观水体,雨水作为其主要补充水源。

2.0.10 雨水湿地 rainwater wetland

通过物理、水生植物以及微生物等联合作用净化雨水的湿地系统。

2.0.11 雨水蓄水池 rainwater reservoir

具有雨水储存功能的集蓄利用设施,同时也具有削减峰值流量的作用,主要包括钢筋混凝土蓄水池,砖、石砌筑蓄水池及塑料蓄水模块拼装式蓄水池。

2.0.12 雨水罐 rainwater barrel

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。

2.0.13 雨水调节池 equalization basin

具有雨水调节功能的调蓄设施,一般包括溢流堰式或底部流槽式。

2.0.14 雨水调节塘 regulating pond

也称干塘,具有雨水调节功能的调蓄设施,由进水口、调节区、出口设施、护坡及堤岸构成。

2.0.15 植草沟 grass swales

具有收集、输送和排放径流雨水功能的种有植物的地表沟渠,可用于衔接其他各单项设施、城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统。

2.0.16 初期雨水弃流设施 initial stormwater discarding facility

将存在初期冲刷效应、污染物浓度较高的降雨初期径流予以弃除的雨水设施。

2.0.17 植物缓冲带 vegetated buffer strips

经植物拦截及土壤下渗作用减缓地表径流流速的植物区。

2.0.18 人工土壤渗滤 artificial soil infiltration

利用人造填料代替土壤,构造人工土壤环境,通过土壤微生物、植物根系以及人工土壤去除雨水径流中污染物的人工设施。

重庆工程建設

3 基本规定

3.1 运行管理

3.1.1 LID 设施运行管理的接收应符合以下规定：

1 在接收前应对待接收工程的资料进行收集、整理，并组织人员了解、掌握和记录；

2 涉及观测的项目，如池、塘、井、管道等设施，应实际验证设施的完好性，并对系统进行试运行，运行结果满足设计要求时才可继续移交程序；

3 应按照技术标准要求现场查验设施（设备）有关项目是否满足性能要求。如在对透水路面等渗透设施进行移交时应现场测试设施的透水性能，测试结果满足设计要求时才可继续移交程序；

4 移交和接收过程涉及的主要资料应包括：LID 设施工程规划、设计、施工、监理和竣工验收的纸质档案和数字化档案；LID 设施及附属设施的基础信息；备品备件、仪器仪表、专用工具的移交清册；固定资产台账；存在的问题与遗留问题说明；移交运行维护管理委托书等。

3.1.2 LID 设施运行管理应制定健全的技术操作规程、安全操作规程及岗位责任制度。

3.1.3 LID 设施运行管理应配备专职管理人员、运行操作和维护人员，各岗位人员应经培训考核通过后上岗。

3.1.4 LID 设施管理单位应每年对运行维护人员进行至少 1 次专业技能培训，并建立培训档案。

3.1.5 LID 设施管理单位宜加强对 LID 设施的宣传，通过引导标语或警示标识等手段，减少人为因素对设施带来的损坏。

3.1.6 LID 设施管理单位应做好雨季前后设施的检修和维护管理。

3.1.7 LID 设施管理单位宜建立 LID 设施运行维护的网络信息管理平台 and 数据库,包括硬件和软件系统,并预留接口。

3.1.8 LID 设施运行管理人员应及时处理 LID 设施和设备运行中出现的故障、问题和异常现象,涉及安全的紧急情况应立即采取应急措施,并向主管单位汇报。

3.1.9 LID 设施运行管理人员在运行、巡视、交接班、检修等生产活动中,应做好工作记录和交接班记录。

3.2 安全操作

3.2.1 应在大型 LID 设施(雨水湿塘、雨水湿地等)设置警示标识和安全防护措施。在暴雨期间,应实时监控区域水位,发生紧急情况应立即采取应急措施。

3.2.2 应定期检查护栏、扶梯等安全防护设施,每半年不少于 1 次,有问题应及时修复和完善。

3.2.3 应定期检查 LID 设施、设备、管线、阀门的着色标识,每年不少于 1 次,受损时应及时修复。

3.2.4 设施新投入使用或长期停运后重新启用时,应对设施、设备、管线、阀门等进行全面检查。

3.2.5 LID 设施用电设备维修时应断电,并在开关处悬挂维修标牌,经检查确认无安全隐患后方可操作。

3.2.6 运行维护人员在雷雨天或冰雪天进行巡视或维护操作时,应注意采取防滑、防雷电措施。

3.2.7 LID 设施岗位操作人员在岗期间应穿戴齐全劳动防护用品,做好安全防护工作。

3.2.8 在道路区域作业时,维护作业人员应穿戴安全警示服并正确佩戴和使用劳动防护用品。

3.2.9 当临时占道维护作业时,应在维护作业区域迎车方向前放置防护栏。

3.2.10 对可能含有有毒有害气体或可燃性气体的深井、管沟、池、塘等设施进行维护时,除应符合国家现行标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 的规定外,还应符合下列规定:

1 作业前应制定实施方案,必须在现场进行有毒有害气体的检测,并应进行强制通风,当设施内有害气体浓度符合规定时,方可进入作业;

2 作业时应进行围挡,并应设置提示和安全标志。当夜间作业时,还应设置警示灯;

3 严禁使用明火照明,照明设备应符合现行国家标准《爆炸性气体环境用电气设备》GB 3816.14 的有关规定;

4 地面上必须至少有 1 名监护人员,并应与作业人员保持联络畅通。

3.3 维护养护

3.3.1 运行维护人员应按要求巡查设施、设备的运行状况并按规定做好记录。

3.3.2 运行维护人员应了解设施基本的设计意图和工作原理,拍摄设施竣工及正常运行时各部件和设施总体的外观照片,作为后期运行维护的参考。

3.3.3 LID 设施、设备的检查和日常维护保养频次不应低于本标准要求。

3.3.4 LID 设施、设备保养维修前应制定维修方案及安全保障措施,修复后应由管理单位组织检查,合格后方可交付使用。

3.3.5 LID 设施、设备维护保养应按照设施、设备的操作规程和维修保养规定执行。

3.3.6 LID 设施维护养护中使用的设备、工具和安全防护用品

应按规定定期进行检验和检测,并应建档管理。

3.3.7 除特殊说明外,用于 LID 设施修复和替换的材料性能不得低于原设计文件的要求。

3.3.8 LID 设施内植物培植过程中应根据土壤肥力科学施肥。在进行植物病虫害防治时应优先考虑生物防治措施。

3.3.9 LID 设施内植物的养护管理应符合《重庆市城市绿化养护质量标准》DBJ/T50-098 的有关规定。

3.3.10 LID 设施的管道/管渠的维护养护应符合现行国家标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 的有关规定。

3.3.11 对于有植物参与的 LID 设施,夏季时应采取控制恶臭和孳生蚊蝇的措施。

3.3.12 对于配备了达标排放监控系统的 LID 设施,应定期检验在线监控系统的运行效果,并按规定进行保养和维护。

3.3.13 对于配备了机电设备的 LID 设施,应定期检查机电设备是否正常,并按规定进行保养和维护。

3.3.14 LID 设施各附属设施、设备,如阀门、护拦、护堤、井盖、盖板和支架等出现损坏或缺失时,应立即修复,并在每年雨季来临前执行安全检查。

4 雨水入渗

4.1 透水铺装

4.1.1 应设置警示标志,严禁在透水铺装及其汇水区堆放可能造成透水铺装堵塞的材料,严禁超过设计荷载的车辆或其他设备进入透水铺装区域。当警示标志出现损坏时应及时维护。

4.1.2 应定期维护透水铺装区域周围的绿化带(植物过滤带、植草沟等),防止土壤裸露;若雨天土壤被冲刷至透水铺装表面,应立即清扫,防止堵塞。

4.1.3 透水铺装区域内应按常规道路的维护要求进行清扫、保洁。

4.1.4 透水铺装结构性病害的处治措施应参照《公路养护技术规范》JTGH10中的有关规定执行,维护时应注意不得阻断渗流路径。功能性维护的项目应包括路面渗透性能的检查 and 恢复,渗透性能下降时应及时进行维护,检查频率不应低于每季度1次。

4.1.5 结构性损坏的透水铺装应及时采用原透水材料或不低于原材料透水性能的材料进行修复或替换。

4.1.6 宜在大雨后检查透水铺装的渗透机能,观察路面是否存在水洼、积水坑等,若出现,应采用路面渗水仪测试路面的渗透机能,当路面的渗透机能出现下降时应及时采取措施恢复。

4.1.7 透水铺装透水面空隙中的堵塞物去除,可使用真空吸尘和高压水(透水路面清洗车)周期清洗,清洗后的透水系数应满足设计要求;应根据路面污染程度、交通大小、气候及环境条件等因素确定路面清洗频率。

4.1.8 透水铺装经清洗后透水性能无改善时,应将透水基层挖出清洗或更换。

4.1.9 对于设有下部排水管/渠的透水铺装,应定期检查管/渠是否堵塞,每季度不少于1次。

4.1.10 透水路面通车后,每半年应进行至少1次全面透水功能性养护,透水系数下降显著的道路应每季度进行1次全面透水性养护。全面透水性养护流程应符合下列规定:

- 1 应对施工段进行交通管制,尽量避开流量高峰时段;
- 2 应使用真空吸尘设备初步清理路面表层的堵塞物,再用高压水彻底冲洗路面;
- 3 吸尘器覆盖式清扫由于高压冲洗到路面的颗粒物;
- 4 疏通排水管/渠,保证过水通畅;
- 5 采用路面渗水仪测试路面的渗透机能,达标后解开交通管制。

4.1.11 公园、广场、立交桥等人员聚集或交通繁忙地段作为重点维护的透水铺装区域,应增加检查和维护的频率。

4.2 绿色屋顶

4.2.1 应定期清理设施内的落叶和垃圾杂物,每月不少于1次,在落叶季节还应适当增加清理维护次数。

4.2.2 雨水口和排水沟/管因垃圾沉积物淤积导致过水不畅时,应及时进行清理。若发现雨水口沉降、破裂或移位时,应及时修复。

4.2.3 屋顶出现渗漏时,应检查屋顶细部构造和防水层是否开裂或破损,若出现裂缝或破损应及时修复。渗漏检验方法应符合《种植屋面规程技术规程》JGJ155的有关规定。

4.2.4 应在旱季之前检查喷灌系统是否正常,若有异常应及时进行维护。

4.2.5 当植物覆盖率低于设计要求时,应按照以下步骤处理:

- 1 根据植物生长情况判断是否需灌溉补水;

2 测定土壤肥力是否满足植物生长要求,若不满足可适当补充环保、长效的有机肥或复合肥;

3 若需替换种植其他植物,应按照设计方案选择适宜的植物种类。

4.2.6 绿色屋顶内种植土壤的维护管理应符合下列规定:

1 应根据实际情况适时补充种植土到设计厚度;

2 在进行植株移栽或替换时应快速完成种植土的翻耕,减少土壤裸露时间;

3 在土壤裸露期间应在土壤表面覆盖塑料薄膜或其他保护层,以防土壤被降雨和风侵蚀;

4 种植土出现明显的侵蚀、板结、流失时应分析原因并修复。

4.2.7 翻耕种植土应避免使用尖锐工具,以防损坏过滤层及防渗层。

4.2.8 应避免在土壤还处于湿软的时期进入种植区域,维护时若使用重型器械应采取有关措施平均分散荷载。

4.2.9 雨后排空时间超过设计要求时,应按照以下步骤检查原因并处理:

1 检查雨水口、排水沟是否堵塞,如果堵塞应及时清理;

2 检查落叶或沉积物堆积是否阻碍渗透,如有影响应清除落叶、沉积物;

3 检查植物是否过密,影响雨水下渗,根据需要对植物进行修剪;

4 检查过滤层是否堵塞,根据需要及时清洗或更换

5 检查种植土壤是否堵塞,采用单环法或双环法测试土壤渗透系数,确定需翻耕或替换的土壤深度。

4.2.10 对坡面绿色屋顶维护时,应配备防滑鞋等防滑用品,并系上安全带作业。

4.2.11 容器式绿色屋顶的维护应符合以下规定:

1 应适时清理排水口和过水通道的垃圾和沉积物,保证过水通道畅通;

2 种植土和植物的维护应符合传统绿色屋顶维护规定;

3 容器结构出现腐蚀或破损时应及时修复或更换。

4.3 生物滞留设施、下沉式绿地、渗透塘

4.3.1 进水口不能有效收集汇水面径流雨水时,应加大进水口规模或进行局部下凹。

4.3.2 应及时清理进水口和溢流口的垃圾与沉积物,保证过水通畅。

4.3.3 应定期维护进水口和溢流口的防冲刷设施(如消能碎石、消能坎),保持其设计功能。

4.3.4 应在生物滞留设施、下沉式绿地、渗透塘进水口设置格栅、滤网等除渣设施,并定期清理和维护。

4.3.5 调蓄空间沉积物淤积导致调蓄能力不足时,应及时清理沉积物,并符合以下规定:

1 清理时应选择人工清理的方法;

2 清理时应避免影响覆盖层和种植土层,若造成破坏应恢复至原始状况;

3 清理时若影响到原有植物分布,应重新补种植物;

4 清理出的沉积物应合理处置;

5 雨季时可根据沉积物累积情况适当增加清理次数。

4.3.6 生物滞留设施、下沉式绿地、渗透塘设施内部的垃圾、杂物应按常规要求进行清理和保洁。

4.3.7 暴雨后应及时检查设施的覆盖层和植物受损情况,若受到损坏应及时维护。

4.3.8 覆盖层下层腐烂影响土壤的透气性时,应更换覆盖物,更换时应采用人工的方式。

4.3.9 边坡或挡水堰由于冲刷、侵蚀出现豁口或坍塌时,应立即进行加固和修补。

4.3.10 对于底部出流型的设施,应定期检查排水管/渠是否堵塞,每季度不少于1次。

4.3.11 若设施出现渗漏时,应检查防渗膜是否破裂,如有破裂应及时进行修补或替换。维护时应符合以下规定:

1 若内壁渗漏,应人工开挖四周填料,清除防渗层上的砂土,寻找渗漏点并进行修补;

2 若底部渗漏,应将设施内填料层分层挖出,根据渗漏严重程度进行修补或更换。

4.4 渗井

4.4.1 应检查渗井周围土壤是否存在沉降、下陷现象,若出现应及时采取换填或找平等措施。

4.4.2 应定期清理井口截污挂篮或过滤网拦截的垃圾、杂物,每月不少于1次。

4.4.3 井口截污挂篮或过滤网出现裂口或损坏时,应及时修复或更换。

4.4.4 应定期清理渗井进水管、出水管的淤积物,每季度不少于1次。

4.4.5 应适时清理渗井内部的垃圾与沉积物,从投入使用后第2年起清洗频率不应低于每年1次,对于径流污染严重区域应增加清理次数。

4.4.6 应在雨季前检查渗井的渗透机能,每年不少于1次,并根据检查结果对不满足设计要求的渗井采取下列措施:

1 人工清扫或机械清洗;

2 对呈板结状态的沉淀物,采用高压清扫方法;

3 当渗透能力大幅度下降时,可采用砾石表面负压清洗的

方法,或将砾石挖出清洗或更换。

4.4.7 当渗井调蓄空间雨水的排空时间超过设计要求时,应检查设施堵塞情况,并采用 4.4.6 中措施恢复渗透机能。

4.4.8 应在雨季前检查渗井的外观及结构,每年不少于 1 次,根据检查结果对破损和变形的结构进行修补或替换。

重庆工程建設

5 雨水储蓄

5.1 雨水湿塘、雨水湿地

5.1.1 应定期巡检雨水湿塘、湿地外围的警示标识、安全防护设施和警示牌,如发生损坏或缺失,应及时进行修复和完善。

5.1.2 应定期清理进水口和溢流口的垃圾与沉积物,每月不少于1次。

5.1.3 雨水湿塘、湿地内及周边区域的垃圾、杂物应及时清理。

5.1.4 应在雨季前清理前置塘/预处理池内的沉积物,每年不少于1次,清理出来的淤泥应进行合理处置。

5.1.5 应根据沉积物累积情况,清除滞留塘、深水区及出水池底部的淤积物。

5.1.6 应定期清除拦污栅/格栅中的垃圾和沉积物,每月不少于1次,并检查栅条是否锈蚀、损坏,如有问题应及时修理或替换。

5.1.7 边坡、护堤出现侵蚀、坍塌、损坏时,应及时加固和修补。

5.1.8 雨水湿塘、湿地周边低洼地带积水、淌水,局部涌水、涌泥,或在运行过程中出水断流时,应检查防渗层是否渗漏,若出现渗漏应立即采取措施修复或替换。

5.1.9 在植物栽种初期、干旱季节、雨季,应适时调节雨水湿塘、湿地内的水位;在暴雨前应至少提前1天将设施内水位排放至最低。

5.2 雨水蓄水池

5.2.1 应定期巡检雨水蓄水池的警示标识、安全防护设施和警示牌,如发生损坏或缺失,应及时进行修复和完善。

5.2.2 雨水蓄水池人孔盖及其周边区域的垃圾、杂物应及时进行清理。

5.2.3 应定期检查雨水蓄水池预处理系统,每季度不少于1次,并应符合以下规定:

1 应清理取水井进水管、弃流管道、收集管道和溢流管道的垃圾与沉积物;

2 检查滤网的状态,清除滤网上的残留垃圾,确保滤网正常的过滤效果;

3 检查弃流系统电动阀是否正常工作,确保可以正常开启;

4 应清理沉淀井下半部沉渣区的沉积物。

5.2.4 应定期对取水井排污,每月不少于1次,在雨季沉积物较多时应适当增加维护次数。

5.2.5 应在雨季前检查混凝土、硅砂蓄水池的池壁外观及结构,每年不少于1次,发现裂缝、渗漏时应及时修补。

5.2.6 应定期清洗混凝土蓄水池内的泥沙沉淀物,每半年不少于1次,并应符合以下规定:

1 采用机械清理的方式应按照设备操作规程执行;

2 人工入池清洗的安全措施应按照本标准3.2.10的规定执行;

3 清洗的流程是:关闭进水总阀,开启泄水阀,排空水池中的水→鼓风机通气2小时以上→燃着的蜡烛放入池底,如不熄灭说明水池内不缺氧→清洗和检查人员进入池内工作,刷洗水池四周和底部,并对水池的管道及浮球、液位计进行检查→用潜水泵排尽水池中的污水→最后用清水冲洗池底部,冲洗干净为止;

4 清理出来的淤泥和污水应进行合理处置。

5.2.7 蓄水模块收集池应根据沉积情况每月至少进行1次反冲洗。

5.2.8 蓄水池过滤器进出口的压差达到预设值,或达到预先设定的时间时,应立即进行反冲洗。若能检查反冲洗出水,冲洗直

到出水清洁;如无法检查反冲洗出水,每次反冲洗持续时间以 10~15 分钟为宜。

5.2.9 应定期检查过滤装置,每半年不少于 1 次,并应符合以下规定:

1 检查各密封部位及附属阀门等各处是否漏水,如有漏水,找出漏水点位置及原因,并及时止漏;

2 检查阀门开闭时是否有不正常的振动,如有振动,查明原因,并及时采取解决措施;

3 检查过滤器内的螺栓螺母等紧固件,如有松动应重新拧紧;

4 目视观察检查,发现衬胶层有气泡、裂纹、胶剥离、微孔等要进行修补;

5 检查滤料污染情况,如有污染应予以更换;

6 暴雨后应检查水质及过滤装置堵塞情况。

5.2.10 雨季时应每天检查蓄水池溢流情况,若发生溢流时应检查水位计和浮球阀是否正常。

5.2.11 应对雨水蓄水池的蓄水情况进行记录,当雨水蓄水池存水超过 1 周时应及时排空;旱季时水池不宜长期闲置,降雨量不足时可用自来水补水。

5.3 雨水罐

5.3.1 应定期检查雨水罐防护盖以及防误接、误用、误饮等警示标识,有损坏或缺失时应及时修复和完善。

5.3.2 应在雨季之前检查雨水罐及连接管连接部位是否松开、罐体是否裂缝、排水口或水龙头是否损坏,有裂缝、破损或渗漏等应及时修复和完善。

5.3.3 应根据雨水罐材质类型做好防护措施,塑料材质应防紫外线长时间照射,陶瓷材质应在周边做好防撞护栏,金属材质应

适时对罐体涂刷防腐材料。

5.3.4 雨水罐进水口堵塞或淤积导致过水不畅时,应及时清理。

5.3.5 应定期清理雨水罐内的沉积物,每季度不少于 1 次。

5.3.6 应对雨水罐蓄水情况进行记录,当雨水罐内存水超过 1 周时应及时排空。

重庆工程建設

6 雨水调节

6.1 雨水调节池

6.1.1 应在雨季前检查雨水调节池池壁外观及结构,每年不少于1次,发现裂缝、渗漏时应及时修补。

6.1.2 应在雨季前清理雨水调节池内的沉积物和淤泥,每半年不少于1次。

6.1.3 应在暴雨后监控排空时间是否达到设计要求。

6.1.4 对于封闭式雨水调节池,应加强对观察口的密封和加锁管理,不得随意打开。

6.2 雨水调节塘

6.2.1 应定期检查雨水调节塘的进、出水口是否畅通,每月不少于1次,并在暴雨后监测排空时间是否达到设计要求。

6.2.2 在暴雨前应至少提前1天将设施内水位排放至最低,保证有充足的调蓄空间。

7 雨水传输

7.1 植草沟

7.1.1 应设置严禁车辆和行人进入植草沟的警示标志,并做好定期的检查和维护。

7.1.2 应在雨季前清理植草沟底的沉积物和淤泥,每年不少于 1 次,并符合本标准 4.3.5 中的规定。

7.1.3 应按常规要求进行保洁,清理植草沟内部和附近区域的垃圾和杂物。

7.1.4 植草沟内植物的养护管理除应符合《重庆市城市绿化养护质量标准》DBJ/T50-098 的规定外,还应符合《海绵城市建设技术指南》中对植草沟植物修剪高度的要求。

7.1.5 应定期检查植草沟冲刷侵蚀情况、横断面和纵坡的均匀性,每半年不少于 1 次,若形成侵蚀应修复底部土壤,使其符合设计标准。

7.1.6 由于坡度较大导致沟内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。

7.2 渗管/渠

7.2.1 应检查渗管和渗渠区域的积水情况,如在雨后 24 小时内无法下渗,应检查进、出水口和控制系统是否堵塞,如堵塞应及时清理。

7.2.2 渗管管口滤网清洗应采用人工清洗。渗管内部的清洗和疏通应符合国家现行标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6 的有关规定。

7.2.3 应在雨季之前检查渗渠的运行状况,清除渗渠集水管内和反滤层中的淤泥和细砂。

7.2.4 渗管/渠经清洗后透水性能无改善时,应更换蓄水层、土工布及砂滤层。

重庆工程建设

8 截污净化

8.1 初期雨水弃流设施

8.1.1 应定期检查弃流池沉积物的淤积情况,每月不少于1次,当沉积物淤积导致弃流容积不足时应及时清淤。

8.1.2 应定期检查弃流设施内部的过滤装置,去除滤网上的残留物,每月不少于1次,在旱季或径流污染严重区域还应根据实际情况增加清理频率。

8.1.3 应定期检查有自动排空装置的容积式弃流装置的排空效果,每季度不少于1次;无自动排空装置的容积式弃流装置,需每次降雨后手动排空。

8.1.4 雨量控制式弃流装置的雨量计应设有可靠的保护措施,并在每年雨季前检测雨量型弃流装置的精密度。

8.2 植物缓冲带

8.2.1 应设置严禁车辆和行人进入植物缓冲带的警示标志,并做好定期的检查和维护。

8.2.2 应定期检查植物缓冲带径流流向和沉积物累积情况,每月不少于1次。若形成细沟侵蚀,应修复底部土壤的侵蚀使其符合设计标准。

8.3 人工土壤渗滤

8.3.1 人工土壤渗滤系统的进、出水管堵塞或淤积导致过水不畅时,应及时清理。

8.3.2 人工土壤渗滤设施内部的垃圾、杂物应按常规要求进行清理和保洁。

8.3.3 当土壤渗滤能力明显下降,或土壤含水率异常增加时,应按照以下步骤进行检查:

- 1 检查排水管是否堵塞,若堵塞应及时清理;
- 2 检查表层沉积物淤积情况,若淤积应及时清理;
- 3 检查土壤是否过度压实,按本标准 4.2.9 测定土壤渗透系数,确定需翻耕或替换的土壤深度;
- 4 如以上均不能解决,应对配水层进行更换。

8.3.4 当土壤出现裸露时,应在土壤表面覆盖塑料薄膜或其他保护层,防止被降雨和风侵蚀,并应根据设计方案及时补种植物。

9 运行维护记录及报表

9.0.1 LID 设施管理单位应建立运行管理日报、月报和年报制度,系统、全面、及时进行数据、资料的收集、整理和报送工作,不得虚报、瞒报、迟报或伪造篡改。

9.0.2 运行维护报表应根据 LID 设施运行维护需要,反映材料消耗量、维护维修项目和资金预算等指标。

9.0.3 运行维护记录应依据 LID 设施运行维护、维修记录,反映 LID 设施的运行维护情况。

9.0.4 报表应经审批、签字、盖章后方可报出。

9.0.5 LID 运行管理各岗位应建立设施、设备的运行日志,记录本岗位管辖的所有设施、设备运行状态(运行、异常、事故、备用、停运)、有关参数的实时数据。

9.0.6 运行维护记录、报表及日志应进行科学管理,做到妥善保管、存放有序、查找方便。归档文件资料保存形式应包括图表、文字数据材料、照片等纸质或电子载体。应至少每年 1 次检查报表管理情况,对破损的资料及时修补、复制或做其他技术处理。

9.0.7 工程建设的资料整理和保存应符合现行国家标准《城市建设档案著录规范》GB/T 50323 和《建设工程文件归档整理规范》GB/T 50328 的有关规定。运行管理的资料整理和保存应符合有关档案管理的要求。

10 风险管理

10.0.1 LID 设施管理单位应针对可能发生的灾害、事故和突发事件,参照《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》GB/T 29639 的要求,划分应急级别,制定应急响应程序,明确参与应急处置职能单位的名称,以及在应急工作中的具体职责,编制应急预案。

10.0.2 LID 设施管理单位应建立设施事故统计、分析和有关档案管理制度,依据设施安全事故的统计分析数据,补充、修改和完善应急预案。

10.0.3 LID 设施管理单位应每年至少进行 1 次应急预案的演练。应急演练应按《生产安全事故应急演练评估规范》AQ/T 9009 中的规定进行评估,演练形式可以采取:

- 1 桌面演练;
- 2 功能演练;
- 3 全面演练。

10.0.4 LID 设施管理单位应对设施进行安全和风险评估,并制定和完善有关安全与应急保障措施。

10.0.5 LID 设施管理单位应根据设施安全和突发事件可能造成影响的程度建立分级处理制度。当突发事件发生时,应立即启动对应的应急预案,积极组织抢救、抢修,防止事态扩大,最大限度减少人员伤亡、财产损失与环境污染,并及时上报主管单位。

10.0.6 运行维护人员应定期接受应急救援方面的宣传、培训、演练和考核。

附录 A LID 设施检查维护周期表

附录 A-1 透水铺装检查维护周期表

维护事项 \ 周期	日常	月	季度	半年	一年	备注
垃圾、杂物清理	√					日常道路清扫保洁
路面结构性病害巡检		√				根据巡检结果维护路面
渗透机能检查		√				雨后检查
渗透机能恢复			√			对于污染严重地区或使用年限较长情况下,可根据检查情况适当增加维护频率
排水管/渠疏通			√			根据检查结果
植物养护	√					针对植草砖,无固定周期,根据巡检结果维护

附录 A-2 绿色屋顶检查维护周期表

维护事项 \ 周期	日常	月	季度	半年	一年	备注
垃圾、落叶清除		√				落叶季节增加维护次数
植物养护	√					无固定周期,根据植物生长情况
种植土侵蚀、流失检查	√					无固定周期,暴雨后
雨水口、排水沟淤积、堵塞巡检		√				根据检查结果
屋顶裂缝、漏水检查					√	暴雨后,按需
喷灌系统检查					√	旱季前
雨水排空时间检查	√					无固定周期,暴雨后

附录 A-3 生物滞留设施、下沉式绿地、渗透塘检查维护周期表

维护事项 \ 周期	日常	月	季度	半年	一年	备注
进水口、溢流口淤积物清理		√				根据检查结果
垃圾、杂物清除		√				落叶季节增加维护次数
植物养护	√					无固定周期,根据植物生长情况
覆盖层检查		√				无固定周期,暴雨后
种植土侵蚀、流失检查	√					无固定周期,暴雨后
排水管堵塞检查			√			根据检查结果
更换蓄水层砾石及土工布					√	检查结果显示雨水人渗不畅,通常在使用 5-10 年后
雨水排空时间检查					√	无固定周期,暴雨后
边坡、挡水堰巡检					√	无固定周期,雨季前
蚊蝇、恶臭控制					√	夏季

附录 A-4 渗井检查维护周期表

维护事项 \ 周期	日常	月	季度	半年	一年	备注
设施周边巡视	√					无固定周期
截污设施清理		√				暴雨后,按需
截污设施修复					√	无固定周期
进、出水管堵塞检查			√			暴雨后,按需
内部淤积检查					√	无固定周期,暴雨后
渗透机能检查					√	无固定周期
雨水排空时间检查					√	无固定周期,暴雨后
安全检查					√	暴雨后

附录 A-5 雨水湿塘、雨水湿地检查维护周期表

维护事项 \ 周期	日常	月	季度	半年	一年	备注
设施周边巡视	√					无固定周期
进水口、出水口、溢流口 堵塞检查			√			暴雨后,按需
垃圾、杂物清除		√				日常清扫保洁
预处理池清淤					√	雨季前
调蓄空间清淤					√	设施使用 10 年后
拦污栅清理		√				无固定周期
边坡、护堤检查					√	无固定周期
植物养护	√					无固定周期,根据植物生长情况
机电设备检查			√			无固定周期,根据设备保养手册
蚊蝇、恶臭控制					√	夏季
水位调节					√	按需

附录 A-6 雨水蓄水池检查维护周期表

维护事项 \ 周期	日常	月	季度	半年	一年	备注
设施周边巡视	√					无固定周期
垃圾、杂物清除	√					日常清扫保洁
进水管、出水管、溢流管 堵塞检查			√			暴雨后,按需
截污设施维护					√	无固定周期
预处理设施检查			√			雨季按需增加
取水井排污		√				雨季按需增加
外观结构检查					√	雨季前
混凝土、硅砂蓄水池沉 积物清理				√		雨季前

续表附录 A-6

维护事项 \ 周期	日常	月	季度	半年	一年	备注
模块蓄水池沉积物清理		√				雨季前
过滤装置检查				√		按需
机电设备检查			√			无固定周期,根据设备保养手册
存水排空	√					存水超过一周时

附录 A-7 雨水罐检查维护周期表

维护事项 \ 周期	日常	月	季度	半年	一年	备注
防护设施检查	√					无固定周期
进水管、出水管、溢流管堵塞检查			√			暴雨后,按需
外观结构检查	√					无固定周期
罐内沉积物清理			√			雨季前,按需
存水排空	√					无固定周期,存水超过一周时

附录 A-8 雨水调节池检查维护周期表

维护事项 \ 周期	日常	月	季度	半年	一年	备注
设施周边巡视	√					无固定周期
进水管、出水管堵塞检查			√			暴雨后,按需
外观结构检查					√	雨季前
池内沉积物清理				√		雨季前,按需
机电设备检查			√			无固定周期,根据设备保养手册
排空时间监测	√					暴雨后

附录 A-9 植草沟检查维护周期表

维护事项 \ 周期	日常	月	季度	半年	一年	备注
警示标志检查	√					无固定周期
进水口、出水口垃圾清理	√					按需
垃圾、杂物清除	√					日常清扫保洁
沉积物清理					√	雨季之前
边坡侵蚀、损坏检查					√	雨季之前, 按需
植物养护	√					无固定周期, 根据植物生长情况
土壤侵蚀检查			√			暴雨后

附录 A-10 初期雨水弃流设施检查维护周期表

维护事项 \ 周期	日常	月	季度	半年	一年	备注
进水管、出水管堵塞检查			√			暴雨后, 按需
弃流池淤积检查		√				暴雨后
过滤设施检查		√				按需
机电设备检查			√			无固定周期, 根据设备保养手册

附录 A-11 人工土壤渗滤设施检查维护周期表

维护事项 \ 周期	日常	月	季度	半年	一年	备注
进水管、出水管堵塞检查			√			暴雨后, 按需
垃圾、杂物清理	√					日常清扫保洁
内部沉积物清理					√	无固定周期, 暴雨后
土壤裸露检查	√					无固定周期

附录 B LID 设施运行维护记录表

附录 B-1 透水铺装运行维护记录表(一)

日期:			设施维护单位:	
检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
透水铺装路面	垃圾、杂物、沉积物清理			
	结构性病害巡检			
渗透机能	渗透机能检查			
排水管/渠	堵塞检查			
植物	植被覆盖率是否正常			
	植被是否需要修剪			
	植被是否遭受病虫害			
	植被是否缺水			
	植被是否需要补种			
	杂草是否需清除			
注:本表供 LID 设施运行维护单位参考使用。				

附录 B-2 透水铺装运行维护记录表(二)

序号	检查/维修/保养记录	检查人姓名	检查日期	备注
1				
2				
3				
4				
5				
注:本表供 LID 设施运行维护人员参考使用,其余 LID 设施类同。				

附录 B-3 绿色屋顶运行维护记录表

日期：			设施维护单位：	
检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
内部空间	垃圾、杂物清理			
种植土	侵蚀、流失检查			
雨水口	堵塞检查			
排水沟/管	堵塞检查			
屋顶结构	裂缝检查			
	漏水检查			
喷灌系统	喷灌系统是否正常			
雨水排空时间	排空时间是否正常			
植物	植被覆盖率是否正常			
	植被是否需要修剪			
	植被是否遭受病虫害			
	植被是否缺水			
	植被是否需要补种			
	杂草是否需清除			
注：本表供 LID 设施运行维护单位参考使用。				

附录 B-4 生物滞留设施、下沉式绿地、渗透塘运行维护记录表

日期：			设施维护单位：	
检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
进水口	垃圾、杂物清理			
消能设施 维护	沉积物清理			
	侵蚀检查			
出水口、 溢流口	垃圾、杂物清理			

续表附录 B-4

检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
内部空间	垃圾、杂物清理			
覆盖层	淤积检查			
种植土	侵蚀、流失检查			
排水管	堵塞检查			
边坡、挡水堰	侵蚀、坍塌检查			
雨水排空时间	排空时间是否正常			
安全卫生	蚊蝇、恶臭控制			
植物	植被覆盖率是否正常			
	植被是否需要修剪			
	植被是否遭受病虫害			
	植被是否缺水			
	植被是否需要补种			
	杂草是否需清除			
注：本表供 LID 设施运行维护单位参考使用。				

附录 B-5 渗井运行维护记录表

日期：			设施维护单位：	
检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
周边区域	垃圾、杂物清理			
截污设施	垃圾、杂物清理			
	破损修复或更换			
进、出水管	淤积检查			
内部空间	渗透机能检查			
	淤积物清理			

续表附录 B-5

检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
边坡、挡水堰	是否侵蚀、坍塌、损坏			
雨水排空时间	排空时间是否正常			
安全检查	外部结构是否损坏			
注:本表供 LID 设施运行维护单位参考使用。				

附录 B-6 雨水湿塘、雨水湿地运行维护记录表

日期:		设施维护单位:		
检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
周边区域	警示标志检查			
	安全防护措施检查			
进水口、出水口、溢流口	堵塞检查			
内部空间	垃圾、杂物清理			
预处理池	淤积物清理			
调蓄空间	淤积物清理			
拦污栅	垃圾清理			
边坡、护堤	是否侵蚀、坍塌、损坏			
机电设备	是否运行正常			
安全卫生	蚊蝇、恶臭控制			
植物	植被覆盖率是否正常			
	植被是否需要修剪			
	植被是否遭受病虫害			
	植被是否缺水			
	植被是否需要补种			
	杂草是否需清除			
注:本表供 LID 设施运行维护单位参考使用。				

附录 B-7 雨水蓄水池运行维护记录表

日期：			设施维护单位：	
检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
周边区域	垃圾、杂物清理			
进水管、出水管、溢流管	堵塞检查			
截污设施	垃圾、杂物清理			
	破损修复或更换			
预处理设施	取水井排污			
	弃流系统检查			
外观结构 (混凝土、 硅砂池)	裂缝检查			
	渗漏检查			
内部空间	沉积物清理			
过滤装置	是否正常运行			
机电设备	是否正常运行			
存水	是否按要求排空			
注：本表供 LID 设施运行维护单位参考使用。				

附录 B-8 雨水罐运行维护记录表

日期：			设施维护单位：	
检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
防护设施	警示标识检查			
	安全防护措施检查			
进水口	垃圾、沉积物检查			
连接管、 排水口	是否出现破损			
罐体外部	裂缝检查			
	渗漏检查			

续表附录 B-8

检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
内部空间	沉积物清理			
存水	是否按要求排空			
注:本表供 LID 设施运行维护单位参考使用。				

附录 B-9 雨水调节池运行维护记录表

日期:		设施维护单位:		
检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
防护设施	警示标识检查			
	安全防护措施检查			
进水口、出水口	垃圾、沉积物检查			
外观结构	裂缝检查			
	渗漏检查			
内部空间	沉积物清理			
机电设备	是否正常运行			
排空时间	是否达到设计要求			
注:本表供 LID 设施运行维护单位参考使用。				

附录 B-10 植草沟运行维护记录表

日期:		设施维护单位:		
检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
警示标志	是否出现破损			
进水口	垃圾、杂物清理			
	消能设施维护			
	滤网清理			
出水口、溢流口	垃圾、杂物清理			

续表附录 B-10

检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
沟底	沉积物、淤泥清理			
边坡	侵蚀、坍塌检查			
种植土	侵蚀检查			
植物	植被覆盖率是否正常			
	植被是否需要修剪			
	植被是否遭受病虫害			
	植被是否缺水			
	植被是否需要补种			
	杂草是否需清除			
注：本表供 LID 设施运行维护单位参考使用。				

附录 B-11 初期雨水弃流设施运行维护记录表

日期：			设施维护单位：	
检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
进水口、出水口	堵塞检查			
截污设施	垃圾、杂物清理			
外观结构	裂缝检查			
	渗漏检查			
内部空间	沉积物清理			
机电设备	是否正常运行			
存水	是否按要求排空			
注：本表供 LID 设施运行维护单位参考使用。				

附录 B-12 人工土壤渗滤设施运行维护记录表

日期：			设施维护单位：	
检查项目	维保内容	检查结果	处理结果	备注
进水口	垃圾、杂物清理			
	消能设施维护			
出水口、溢流口	垃圾、杂物清理			
内部空间	垃圾、杂物清理			
种植土	侵蚀、流失检查			
	渗透机能检查			
	含水率检查			
排水管	堵塞检查			
植物	植被覆盖率是否正常			
	植被是否需要修剪			
	植被是否遭受病虫害			
	植被是否缺水			
	植被是否需要补种			
	杂草是否需清除			
注：本表供 LID 设施运行维护单位参考使用。				

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1) 表示很严格,非这样做不可的:
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《海绵城市建设技术指南》
- 2 《爆炸性气体环境用电气设备》GB 3816.14
- 3 《农药安全使用标准》GB4285
- 4 《透水路面砖和透水路面板》GB/T25993
- 5 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》GB/T 29639
- 6 《城市建设档案著录规范》GB/T 50323
- 7 《建设工程文件归档整理规范》GB/T 50328
- 8 《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB50400
- 9 《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ6
- 10 《城市道路养护技术规范》CJJ36
- 11 《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T135
- 12 《透水砖路面技术规程》CJJ/T188
- 13 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T190
- 14 《生产安全事故应急演练评估规范》AQ/T 9009
- 15 《人工湿地污水处理工程技术规范》HJ2005
- 16 《种植屋面工程技术规程》JGJ155
- 17 《公路养护技术规范》JTGH10
- 18 《重庆市城市绿化养护质量标准》DBJ/T50-098

重庆市工程建设标准

低影响开发设施运行维护技术标准

DBJ50/T-276-2017

条文说明

2017 重 庆

重庆工程建设

编制说明

本标准制订过程中,编制组进行了广泛的调查研究,认真总结实践经验,同时参考了国外先进技术法规、技术标准,总结了低影响开发设施运行维护实践经验,通过大量的论证和调研,取得了相应的重要技术参数。

为便于广大运行管理、维护操作等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,重庆市《低影响开发设施运行维护标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

重庆工程建设

目 次

1	总则	47
3	基本规定	48
3.1	运行管理	48
3.2	安全操作	49
3.3	维护养护	51
4	雨水入渗	57
4.1	透水铺装	57
4.2	绿色屋顶	60
4.3	生物滞留设施、下沉式绿地、渗透塘	62
4.4	渗井	64
5	雨水储蓄	67
5.1	雨水湿塘、雨水湿地	67
5.2	雨水蓄水池	69
5.3	雨水罐	70
6	雨水调节	71
6.1	雨水调节池	71
6.2	雨水调节塘	72
7	雨水传输	73
7.1	植草沟	73
7.2	渗管/渠	74
8	截污净化	75
8.1	初期雨水弃流设施	75
8.2	植物缓冲带	76
8.3	人工土壤渗滤	76
9	运行维护记录及报表	77
10	风险管理	78

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 低影响开发设施具有对雨水的渗透、储存、调节、转输与截污净化等功能,能有效控制径流总量、峰值流量和径流污染,以应对城市开发中城市水涝、径流污染、生态破坏等雨洪问题。低影响开发设施种类较多,在建设上存在差异性,且空间布局比较分散,运行和维护管理不当或缺失可能造成设施运行效果不理想。为保障低影响开发设施能正常稳定地运行,本标准从技术和管理方面指导低影响开发雨水设施的运行与维护管理。

1.0.2 本条规定本标准的适用范围。本标准是重庆市范围内城市公共空间、厂矿企事业单位、居住小区等新建及改扩建的低影响开发设施运行维护和指导性文件,适用于重庆市范围内新建和改扩建的低影响开发设施的运行、维护和管理。

1.0.3 本条规定低影响开发设施的运行、维护及管理除应符合本标准外,还应符合城市规划、排水、道路交通、园林绿化等方面的现行国家标准及重庆市地方标准。

3 基本规定

3.1 运行管理

3.1.1 LID 设施阶段工程和整体工程的移交应有计划、按程序、有目的、有规范地进行,应保证接收与移交的同步协调进行,确保经接管的设施、设备能安全、稳定、可靠地运行,避免接管后的设施、设备在管理上和运行与维护工作中出现真空或断档。

3.1.2 本条规定 LID 设施的运行维护和管理工作要分工明确,提高效率。各岗位要有健全的岗位责任制度以及技术和安全操作规程,对管理和维护人员完成本岗位的工作职责,熟悉本岗位的设施、设备的技术性能和维护操作要求进行指导。

3.1.3 本条规定 LID 设施的运行维护和管理应根据岗位特性配备专门的管理人员,应实行岗前培训。经培训后,运行管理和维护人员应要熟悉 LID 设施的各种特性,了解 LID 设施的工作原理,具备扎实的基本技术知识和操作技能,防止错误操作。

3.1.4 定期培训和考核的目的是使维护作业人员能够熟练掌握 LID 设施维护安全操作技能,也是加强管理维护人员责任心和安全意识的重要手段。特别是在有关规章制度修订或设施、设备更新等情况下,要及时对有关人员进行培训。

3.1.5 为减少运行过程中人为因素带来的损害,可通过一些非工程性的管理手段,加强关于 LID 设施的宣传和教育,由被动维护转为主动引导,让民众参与发现问题,降低维护成本。

3.1.6 本条规定维护管理单位在雨季前后应做好 LID 设施的检修和维护管理的工作,对设施进行常规检查、功能检查和安全检查,排出潜在的安全隐患,确保 LID 设施运行正常。

3.1.7 LID 设施运行维护的网络信息管理平台和数据库应

包括:

- 1 LID 设施规划、设计、施工、竣工验收的图纸及文字资料;
- 2 LID 设施及其附属设施的基础信息;
- 3 LID 设施各类故障发生后处理的信息;
- 4 LID 设施运行维护的有关记录。

3.1.8 LID 设施运行管理人员发现设施设备运行异常时应及时采取相应措施处理。涉及安全的紧急情况,如有毒气体中毒、人员溺水、机电设备突发性事故等,应采取紧急措施,并根据应急响应流程,及时向主管单位汇报。

3.1.9 本条规定各岗位人员要按时巡视、抄表,记录设施的运行状况,对设施的检查要求面面俱到,做到不漏检、不误检。应有当班工作记录和交换班记录,主要记录当班异常情况及注意事项,还应明确交接班人员及时间。交接班过程中认真说明使接班人员明了设施的运行状况,指导接班后的运行工作,避免设施运行不稳定和发生故障。

3.2 安全操作

3.2.1 城市绿地中的雨水湿塘、雨水湿地等大型 LID 设施应设置警示标识和安全防护措施,一方面保护该设施不受人因因素的破坏,另一方面可以起到防止意外事故发生的作用。

3.2.2 大型的塘、池类设施一般设置有安全防护栏,维护时应检查护栏或扶梯是否松动或损坏、是否存在安全隐患,其上的救生圈、安全绳等救生用品是否齐全等,检查后应根据需要进行修复和完善。

3.2.3 本条规定 LID 设施的各种阀门、设备、管线的着色标识出现污染或褪色不符合规定时,应及时涂色,避免在设备维护检修上发生误判,防止管道误接误用,预防事故发生。

3.2.4 目前常见的雨水处理流程如下:

雨水→预处理→蓄水池→过滤→消毒→清水池→回用

当系统第一次启动或长期停运后重新启动前,应对设施执行全面检查。全面检查的内容包括:

- 1 检查所有手动阀门是否在正确的位置上;
- 2 检查水泵管路是否有渗漏和堵塞;
- 3 检查接线控制柜线路是否正确,电压及电流是否符合要求,显示正确;
- 4 检查自控仪表,即水位及各种设备状态指示信号,显示是否正确;
- 5 检查接地线接触是否良好,用电设备接地电阻是否满足要求;
- 6 合上电源开关,检查各分路用电设备的电机转向是否符合要求;
- 7 检查各用电设备的工作电流是否符合铭牌要求。

3.2.5 本条规定在维修设备的过程中,应切断电源,防止触电,并悬挂维修和禁止合闸标牌。用电设备带电维修,不但直接关系到维修人员的安全,而且极有可能损害被维修的设备本身。断电维修是维修人员安全意识的体现,在电源开关悬挂维修和禁止合闸的标志牌,是防止人为误操作的常用和有效方法。对用电设备维修时,维修人员要首先检查是否断电,并自查是否悬挂禁止合闸标志牌。

3.2.6 在雨天或冰雪天气,作业人员在室外巡视或维护操作时应穿防滑鞋,避免滑倒受伤。在雷电天气易发生雷击事故,造成人身伤亡,操作人员在巡视或操作时,应注意人身防雷,必要时可暂停室外工作,转为室内实时监控。

3.2.7 本条规定是关于操作人员在日常工作中安全卫生保障的基本要求。LID设施的维护操作人员作为一线工作人员,为了保障安全与健康,工作时应穿戴规定的劳保用品。LID设施维护工作大多在较潮湿的环境下进行,一般需佩戴手套、雨鞋等护具。

在特殊的区域如封闭的深井、池、塘类 LID 设施作业时,应注意采取安全措施,防止气体中毒和窒息或其他安全事故的发生。

3.2.8 部分 LID 设施如透水铺装的维护作业需要在行车道或停车区作业,作业人员穿戴配有反光标志的警示服能起到明显的警示作用,并能与行人区别开来,可有效地防止交通事故的发生。

3.2.9 对于需要在机动车车道或有机动车出入的区域进行维护作业时,应设置安全警示标志和隔离带等防护措施,把作业区域和车辆、行人隔离开来。防护栏距维护作业区域应大于 5m,且两侧应设置路锥。路锥之间用连接链或警示带链接,间距不应大于 5m。

3.2.10 管道、深井等设施长期封闭或半封闭,通气性较差,气体成分较为复杂,其中可能含有有毒、易燃、易爆的气体。维护人员如果对作业现场环境缺乏认识或不了解,易在维护作业时发生安全事故。本条规定在作业前必须先检测设施内的气体情况,通过气体检测使现场作业人员对作业环境有一个正确的辨识和认知,以便采取安全防范措施。

3.3 维护养护

3.3.1 本条规定维护管理人员对 LID 设施、设备的检查维护应符合设施、设备维护保养手册的规定,维护检查的频次可参考附录 A(LID 设施的检查维护周期表)。维护作业完成后应按要求做好记录,记录的格式内容可参考附录 B(LID 设施运行维护记录表)。

3.3.2 LID 设施的运行管理单位在岗前培训中应让维护人员了解设施的设计意图及基本的工作原理。在平时巡查中可采集设施正常工作时的资料,如设施正常运行时各部件和设施总体的外观照片,在后期运行维护的工作中可作为参照,有利于运行维护工作的进行。

3.3.3 本标准对各种 LID 设施、设备的检查和日常维护保养的

频次做出了相应的规定,在实际运行中可根据具体情况做出相应调整,如在雨季期间、暴雨过后以及污染严重区域可适当增加检查和维护的频次,在设施使用年限较长的情况下也应根据实际情况增加检查和维护的频次。

3.3.4 LID 设施设备维修前检查可以掌握技术状况,发现故障隐患和存在问题,是确定修理内容、制定维修方案和安全保障措施的前提。维修方案和安全保障措施的及时性、正确性和全面性是保证维修质量,缩短停修时间,降低维修费用,保障维修过程人员和设施、设备安全的重要因素。全部完成维修方案中规定的修理内容和标准后,应及时通知管理单位,经检查合格后交付使用。

3.3.5 设施、设备操作规程是操作人员正确掌握操作技能的技术性规范,其内容是根据设施、设备的结构运行特点以及安全运行等要求制定的,对操作人员在全部操作过程中应遵守的事项、程序及流程等作出规定。操作人员认真执行设备操作规程,可保证设施、设备正常运行,减少故障,防止事故发生。

3.3.6 本条规定是为保证维护作业的设备和安全防护用品的统一管理,及时获得维护设备的使用状况,对有安全隐患的维护设备进行检修或替换,确保维护过程的安全性。

为保障设施的维护管理,管理单位应储备常用的维护工具和材料,有关材料和可参考表 3.3.6。

表 3.3.6 LID 设施维护常用工具和材料

维护项目	设备、材料
植物养护	破土工具
	灌溉工具
	除草工具
	修剪工具
	运输工具
	病虫害防治工具
	补种植物

续表 3.3.6

维护项目	设备、材料
侵蚀控制， 设施修补	筑坝材料(水泥、土、砖、混凝土等)
	防水材料(土工膜等)
	修补工具
	消能材料(碎石、卵石等)
临时覆盖	塑料薄膜、防尘网
	碎树皮、草皮、树枝
管道/结构检 查和维护	疏通工具
	修补工具
	替换管材
	其他替换材料
垃圾清理， 渗透机能 恢复	铲、撬、扫帚
	翻土、破土设备
	垃圾袋、垃圾桶
	路面渗水仪(透水铺装)
	卷尺、直尺
	挡水隔板
	高压清洗机、透水路面清洗车(透水铺装)
	压力水枪
	排污泵
	替换用种植土
	替换用填料
淤泥清理， 水池/罐体 清洁	手套，防滑雨鞋
	排污泵
	清洁水源
	软管
	冲洗设备

续表 3.3.6

维护项目	设备、材料
其他	小型挖掘机
	土壤监测设备(采样环刀、土壤钻、土壤养分测试试剂盒等)
	水质测试设备
	安全防护用品(便携式甲烷检测报警仪、便携式光学甲烷检测仪等)

3.3.7 在维护保养时,由于设施老化或异常等原因,需要对设施进行修复或部分替换。用于设施修复或替换的材料建议使用原材料,若在原材料不可利用的情况下,用于修复或替换的材料渗透性、硬度及其他保障设施正常运行的性能应不低于原设计文件的要求,以确保设施在维护后能达到理想的运行效果。

3.3.8 本条规定在对 LID 设施植物的培植过程中,应掌握不同植物在不同物候期内需肥的特性、植物吸肥与外界环境的关系及肥料本身的特性,以实现施肥的准确性和高效性。应在可选择范围内尽可能选择有机肥,减少化肥的使用,降低设施内雨水富营养化的风险。

在对 LID 设施中植物病虫害防治时应优先采用生物防治措施。植物病虫害生物防治措施主要指微生物治虫、虫治虫、鸟治虫、螨治虫、激素治虫、菌治病虫等方法。例如:佛甲草、垂盆草等常用景天类植物,常见的虫害有蜗牛、鼠妇、蛞蝓、马陆、蟋蟀、蛴螬、窄胸金针虫、蚜虫和红蜘蛛等。对于蜗牛、蛞蝓等,可在其活动范围内撒生石灰或喷洒灭蜗灵颗粒加以控制。佛甲草的主要病害是霉污病,由蚜虫、粉虱类诱发,防治措施是在发病初期使用广谱杀菌剂,消灭蚜虫和粉虱。

3.3.11 对于生物滞留设施、下沉式绿地、渗透塘、雨水湿地、湿塘、植草沟等设施,夏季蚊蝇和恶臭的控制是设施管理的重要内容。

生物滞留设施、下沉式绿地、渗透塘、植草沟等属于小型 LID

设施,设施内部淤泥累积、沉积物腐烂会导致部分区域形成厌氧环境,散发出令人厌恶的臭味,对应需要采取的措施是清理设施底部的淤泥。

雨水湿地和雨水湿塘属于大型 LID 设施,恶臭可通过在雨季之前清淤作业来控制。同时,保持湿地系统中水体流动非常有利于减少蚊蝇数量,可以通过水泵提取或在水面安置机械曝气设备来强化边缘水域的水体流动,抑制蚊蝇幼虫的发育;也可以在湿地系统中设置洒水装置,通过向水面洒水来阻碍蚊蝇向水中产卵。此外,向系统中投放食蚊鱼和蜻蜓的幼虫来控制蚊子也是一种非常有效的方法,通过生物防治的手段达到去除蚊蝇的目的。

3.3.12 在线监控系统对整个 LID 设施进行监控,一方面有助于实现准确复核 LID 设施的应用效果,一方面还可为设施日常管理维护等工作提供基础数据和技术支撑。常见的监控措施有流量监控和水质监控。

流量监控的常用手段是在生物滞留设施、雨水湿塘、雨水湿地、蓄水池等排水溢流设施的终端排水沟渠内安装巴氏计量槽或类似监测设备,以及在排入市政雨水管道时安装液位传感器、流速监测器等设备,对雨水的溢流排放、管道排放进行监控。

水质监控的常用手段是在生物滞留设施、雨水湿塘、雨水湿地等接入市政排水管网的终端上安装浊度、悬浮物综合监测器,对 LID 设施处理过后的雨水的浊色度、悬浮物等指标进行监测。

在线监控系统包含高精度的传感仪器,使用过程中应设有相应的保护措施,防止污物进入或人为破坏。除了必要的日常维护外,每年雨季前应校验仪器的精密度,以保证其有效工作。

3.3.13 雨水湿塘、雨水湿地、雨水蓄水池、雨水调节池和初期雨水弃流设施等 LID 设施常配备了机电设备,维护时应定期对机电设备执行检查和保养。

如雨水蓄水池涉及到的机电设备主要包括水泵、阀门、电机、自控设备、冲洗设备等。水泵又分为排污泵、出水泵和反冲洗泵

等,阀门有电动阀、电磁阀和浮球阀等,自控系统主要用于检测水池内的水位,冲洗设备用来清理水池内部的沉积物。

对于机械类初期雨水弃流设施,机电设备包括阀门、泵、液位控制器、雨停监测系统、自动控制弃流装置和搅拌冲洗系统等。雨停监测系统的作用是在检测降雨停止后,弃流池排水泵启动排水。搅拌冲洗系统是为避免弃流池内沉淀过量累积,在弃流雨水排放前自动冲洗水池池壁,将弃流池内的沉淀物和水搅匀后再排放。自动控制弃流装置作用是能灵活及时地切换雨水弃流管道和收集管道,保证初期雨水弃流和雨水收集的有效性。

机电设备的检查可以分为日常检查、定期检查和特别检查。日常检查可随时进行,检查频率不少于每月1次,检查的内容包括润滑、防腐蚀及设备运行状况等。定期检查每年2次,分别在雨季前和雨季后执行。雨季前着重检查设备的运行状况是否正常、防汛措施是否充分。雨季后着重检查设备变化和损坏情况。特别检查应在设备发生重大事故后执行。

机电设备的清洁、润滑、维护保养、检查方法以及故障的排除、仪表的检验等都应按照设备的操作规程和维修保养规定执行。

3.3.14 本条规定 LID 设施除了常规的维修之外,还应在雨季来临前执行额外的安全检查。阀门、护拦、护堤、井盖、盖板和支架出现松动、脱落、腐蚀、损坏或缺失等现象时,应及时维修,以保证设施功能完好。

4 雨水入渗

4.1 透水铺装

4.1.1 本条规定透水铺装无论在施工过程中还是在投入使用后,都严禁在铺装区域及其汇水区堆放砂石、混凝土、水泥等土工材料。因为砂石、混凝土在降雨时会形成砂浆,砂浆随着雨水进入铺装区域,会使透水结构的孔隙堵塞,造成透水面透水性能下降。而水泥在水化过程中形成胶凝材料,会造成透水铺装结构上的永久性损伤。

超过设计荷载的车辆或设备进入透水铺装区域,可能会对透水铺装路面造成机械性的损坏,管理单位应对进入透水铺装区域的车辆进行管控。根据《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188,对透水砖路面来说,设计轻型荷载的机动车路面、停车场等可采用汽车标准轴载 Bzz40,机动车交通量不大于 200veh/d 的标准;普通人行道、小区道路支路及公园道路等(无停车)可采用 5kN/m^2 的荷载标准。

根据《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135,透水水泥混凝土路面分为全透水结构和半透水结构。全透水结构适用于人行道、非机动车道、停车场等,人行道采用全透水结构时规定其面层强度等级不应低于 C20,其他道路采用全透水结构时规定其面层强度不应低于 C30。当设计结构为半透水结构时,规定混凝土面层强度等级不应低于 C30。

4.1.2 对于颗粒物含量高的径流,为避免直接进入透水铺装区域造成透水结构孔隙堵塞,在进入透水铺装区域前设置相应的预处理措施,如植草沟、植物过滤带等。植草沟可以截留径流中的大颗粒物,在维护时应注意植草沟等绿化带边缘不应出现裸露,应防止土壤、砂粒进入透水路面区域,引起堵塞。若绿化带出现

裸露的土壤或者侵蚀区域,应及时补种植物。

4.1.3 透水铺装区域的垃圾杂物宜在干燥状态时进行清理,尤其是落叶在一定湿度条件下容易腐烂,腐烂后粘在路面上很难清理,即使清理完成后还可能留下斑痕,影响路面的美观。此外落叶中可溶物质可被降雨淋溶,淋溶后的小颗粒残渣随雨水进入铺装的空隙,易造成透水铺装孔隙的堵塞。

4.1.4 透水铺装出现的病害主要包括两方面:结构性病害和功能性病害。结构性病害主要表现为飞散、坑槽、裂缝、结合料老化等,功能性病害主要为空隙堵塞导致的排水不畅。国外透水性铺装主要病害调查结果如表 4.1.4 所示,研究表明运行超过 10 年以上的路面结构性病害严重,都出现了不同程度的飞散。

功能性病害表现为路面的空隙堵塞,渗水不畅。根据《海绵城市建设技术指南》,透水铺装透水性能的推荐检查次数为每年 2 次,国内其他地方标准建议的检查次数大都为每年 2~4 次。考虑到重庆地区山地城市的特征,径流流速大,带来的冲刷效应可能加剧路面堵塞,为保证透水铺装有较好的透水性能,本标准建议检查维护频率为每季度 1 次。

表 4.1.4 国外透水路面主要病害调查结果

国家	应用情况		主要病害	
	初次实施时间	路面统计寿命	结构性病害	功能性病害
英国	1967 年	—	飞散	空隙堵塞
荷兰	80 年代初	10~12	飞散、结合料老化	空隙堵塞
德国	1986 年	超过 10 年	飞散	空隙堵塞
澳大利亚	1984 年	—	飞散	空隙堵塞
西班牙	80 年代初	—	少量飞散	空隙堵塞
葡萄牙	1991 年	—	—	空隙堵塞
丹麦	80 年代	—	飞散	空隙堵塞
法国	1976 年	与传统个路面相同	无突出病害	空隙堵塞
日本	1987 年	超过 10 年	飞散、坑槽	空隙堵塞

4.1.5 根据《透水路面技术规程》CJJ/T 188、《透水水泥混凝土路

面技术规程》CJJ/T 135 及《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993 的规定,达到 B 级的透水砖,透水系数不应小于等于 $1.0 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$;达到 A 级的透水砖,透水系数不应小于等于 $2.0 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$;透水水泥混凝土的透水系数不应低于 $5.0 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$,且在耐磨性,连续孔隙率,抗压强度等指标也有相应规定。在进行透水水泥混凝土路面或透水砖路面的修补和替换时,替换材料的性能应不低于原材料,以保证维护作业后透水路面能达到预期的处理效果。

4.1.6 本条规定透水铺装渗透性能的评估时间宜选在大雨后,若铺装路面上存在较大积水面积,表明透水路面可能出现堵塞。当透水路面出现频繁堵塞时,应分析堵塞物质的来源,若能消除应立即采取有关措施,清除堵塞物;若不能消除源头应增加设施的维护频次,使透水性能不受影响。

透水铺装路面现场透水系数的测定,国内尚未有明确的试验规范可遵循,一般采用现场透水仪、单环渗透仪与双环渗透仪等设备测试,测试方法可参照设备操作手册。

4.1.7 透水面空隙堵塞的影响因素有铺装类型(材料分布、结合料、最大公称粒径、空隙率、厚度)、交通(交通量、速度、重车比例)、环境(市内或是郊区、散装车辆的控制、植物)、铺装老化、气候和清洗等。随着时间的推移,空隙堵塞情况越来越严重,在未加干预(如养护作业)的条件下,堵塞是一个逐步加剧的过程。对于透水性沥青路面,首先堵塞的是最外侧车道,最外侧车道车速最慢,“泵吸效应”最小,另一方面它是透水性沥青面层横向排水通道的末端,且靠近路侧绿化带,灰尘、植物落叶等杂物富集,所以最容易堵塞。

真空抽吸和高压水冲洗结合的方式在国内使用较多,改善路面堵塞效果良好。真空吸尘可以将表面空隙中的颗粒以负压的方式吸出。高压冲洗可以将透水路面空隙中的大颗粒冲出,但同时会使一些小颗粒进一步向内部转移,而且过高的冲洗压力也可能会损害透水路面本身。因此采用高压水冲洗时,应限制水压

强度,防止对路面造成破坏。同时还应注意,清洗排水中的泥沙含量较高,应采取措施妥善处置。

4.1.8 通常在透水铺装使用10年以后,长时间累积的沉积物会使透水基层中的孔隙堵塞,使透水率衰减。在采用常规清洗手段效果有限时,需将填料挖出清洗或更换。

4.2 绿色屋顶

4.2.1 本条规定维护人员应定期对设施内的垃圾杂物进行清理,对于影响设施功能的垃圾杂物如塑料制品可直接移除,对于落叶、枯枝等植物凋落物可酌情处理。少量的落叶可任其腐烂,由土壤微生物降解。当设施内存在大量落叶、枯枝时,为防止堵塞和影响景观效果,可人工清理过多的落叶。

4.2.3 屋面的天沟、檐沟、泛水、水落口、檐口、变形缝、伸出屋面管道等部位,是屋面工程中最容易出现渗漏的薄弱环节。据调查表明,有70%的屋面渗漏都是由于节点部位的防水处理不当引起的,因此,屋顶渗漏时应首先对这些部位进行检查。此外,绿色屋顶的防水层与耐根穿刺层的破损也会导致屋顶渗漏,实际操作中可通过淋水、蓄水实验检测渗漏。

4.2.4 旱季时,应根据屋顶植物的生长情况适时进行灌溉。植物的灌溉有人工灌溉和自动喷灌两种方式。小型的绿色屋顶常采用人工灌溉的方式,大型绿色屋顶常采用自动喷灌系统。维护人员应在每年旱季前对喷灌系统进行全面检修,保证其能正常运行。

4.2.5 绿色屋顶植物替换、补植时需要遵循以下几条原则:

1 应遵循植物多样性和共生性原则,以生长特性和观赏价值相对稳定,滞尘控温能力强的本地常用和引种成功率高的植物为主;

2 以低灌木,草坪,地被植物和攀援植物等为主,原则上不用大型乔木,有条件时可种植耐旱性小型乔木;

3 应选择根系发达的植物,不宜选用根系穿刺性较强的植

物,防止植物穿透建筑防水层。选择易移植,耐修剪,耐粗放管理,生长缓慢的植物;

4 选择抗风,耐旱,耐高温,耐淹的植物;选择抗污染强,可耐受,吸收,滞留有害气体或污染物的植物。

4.2.6 维护时应尽量减少土壤裸露时间,因土壤裸露状态下,设施内的细小尘土极易被风扬起,使空气污浊,影响环境。并且裸露土壤经降雨淋溶,一方面土壤中的有机质随雨水流失,使土壤肥力降低;另一方面可能使设施内植物根部裸露,影响植物吸收水分和养分,不利于植物的生长发育。

为避免土壤在裸露期间被降雨和风侵蚀,可在土壤表面覆盖塑薄膜,或直接利用落叶,把落叶设计成临时覆盖层,等裸露期结束再进行相应处置。

土壤板结通常是由于土壤表层有机质的缺失引起的,在降雨和灌溉等外部因素的作用下这种现象会加剧。土壤板结会严重影响透水性能,会使土壤出现渗水能力下降、积水严重等问题。为防止土壤板结,在维护作业时,可根据季节和植物生长周期测定土壤肥力,土壤肥力不足时应适当补充环保、长效的有机肥或复合肥。

4.2.7 绿色屋顶的过滤层材料一般选用聚酯无纺布,防水层材料选用防水沥青防水卷材、高分子防水卷材、高分子防水涂料等。在翻耕种植土及其他有关操作时若使用尖锐工具,将可能损坏过滤层和防渗层,严重时将导致屋顶漏水。

4.2.8 绿色屋顶的荷载包括静荷载和动荷载。其中静荷载包括屋顶结构自重、防水层、保温隔热层、找平层、排水层、栽培介质层、园林植物及设施等。动荷载是指非固定设施、人员数量流动、外加自然力等因素引起的荷载。在进行施工和维护作业时,应采取措施平均分散荷载。在种植区域尽量不要施加外部荷载,避免种植土被压实以及屋顶的荷载超过设计标准。

4.2.9 雨水排空时间超过设计时间的主要原因是设施结构堵塞,可根据检查的难易程度依次执行检查。排水管的堵塞可能导

致过水不畅,影响雨水排空时间,首先应对排水管进行疏通,清除堵塞物。其次应检查覆盖层和植物的覆盖率是否正常,若植物过密应及时修剪。土壤渗透系数降低也会导致雨水停留时间过长,若渗透系数不满足设计要求,应及时翻耕或替换土壤。土壤渗透系数的大小可采用单环法或双环法测试,实际中双环法的使用较多,一般利用双环入渗仪来实现,具体可按照以下步骤操作:

1 确定试点,开挖试坑

选择设施内积水时间较长、有水洼或土壤厚度大的区域作为试点区域。

2 压入双环、铺砾、立标

把双环放到试验地点,双手按压双环置入土壤或用铁锤敲击均匀进入土壤。原则上压入 0.8~1cm 即可,实际中,将双环压入试层 3~8cm。

3 定水头注水、观测记录

以环底水标为准,保持标头刚好淹在水中,用马氏瓶给内外环同时供水,保持同一水位不变;用秒表记录试验时间,同时记录马氏瓶相应水位变化。开始时因渗入量大,观测间隔时间要短,稍后可按一定时间间隔比如每 10 分钟观测 1 次。

4 渗入速度稳定,完成试验

试验记录的过程中,绘制出渗速和时间曲线,当试验时间(一般为 30 分钟)曲线保持在一个不大的区间时,再延续一段时间,如 2~3 小时,即可结束试验。

双环法测试完成后还应对试验数据进行处理和分析,具体分析方法可参考有关试验操作手册。

4.3 生物滞留设施、下沉式绿地、渗透塘

4.3.1 生物滞留设施、下沉式绿地等设施进水方式根据雨水来源不同有所差异,屋面径流雨水由雨落管接入设施内,道路径流

雨水通过路缘石豁口进入。当进水口过小造成汇水面径流导入设施缓慢,或局部路面凸起引起雨水汇流困难时,可采取扩大雨水口规模、改进路缘石设计、局部下凹等措施。

4.3.2 进水口和溢流口的垃圾和沉积物淤积会造成过水不畅。进水口堵塞使设施外部的雨水进入设施困难,导致外部路面积水,严重时产生内涝现象;溢流口堵塞使雨水出流困难,导致设施内部积水,当超过设施储蓄能力时会造成雨水外溢。

4.3.3 以集中流方式进出生物滞留设施、下沉式绿地等低影响设施时,一般会在进水口和溢流口处设置散流和消能措施,以防止或减轻水力冲刷对设施的影响。常见的散流和消能方式包括前池溢流、卵石或碎石、围堰及弯头消能等。在长期的运行过程中,消能设施不断受到水流冲刷,水流的气蚀作用可能会给消能设施造成冲击性损坏,对设施的正常运行产生影响。因此要定期对消能措施维护,替换因冲击损坏的材料,并适时对沉积物进行清扫,以保证设施功能完好。

4.3.4 在设施进水口设置格栅等除渣设施是设计规划、施工范畴,但在没有此设施的情况下,为避免道路杂物进入滞留带或下凹式绿地等设施,运行维护单位可考虑增设除渣设施。

4.3.5 设施内累积的垃圾和沉积物在一定程度上会影响设施渗水性能,过多的沉积物还会影响设施的蓄水能力,维护时应定期清理设施内的垃圾杂物。清理作业时首先要清除沉积物,尽量选择人工清理的方法,避免使用机械破坏覆盖层下面的土壤表层。若清理造成土壤流失,使土壤达不到设计高度,应及时补充土壤。其次应检查设施内因为沉积物和垃圾过多遭到损坏的植物,用相同或相似功能的植株替代。

4.3.8 覆盖层位于生物滞留设施的最上层,一般由新鲜碎树皮组成,其可有效吸附和截留雨水径流中的大多数重金属及部分有机污染物,并为微生物的生长提供载体,同时还起到保湿及防止土壤侵蚀作用。

简易型生物滞留设施的覆盖层厚度一般为 50~100mm,复杂型生物滞留设施在其下设置了不小于 250mm 的换土层。覆盖层不宜过厚,过厚会限制氧气进入植物根系,不利于植物的生长。此外,覆盖物会分解腐烂,下层覆盖物腐烂形成的腐殖质不断积累,影响土壤的透气性及渗透系数,应每隔 2~3 年对覆盖物进行更换。

4.3.9 边坡、挡水堰表面出现侵蚀脱落时,应将侵蚀表层凿除,喷涂水泥砂浆保护层,防止脱落恶化。当侵蚀脱落严重时,应将受损部分拆除重砌。除平时日常检查边坡、挡水堰有无损坏时,应在雨季前后仔细观察、检查。雨季前检查的目的是确定其作用、效果和是否完整稳定,能否承受高强度降雨以及应采取的防护、加固措施;雨季后检查的目的是观察其有无损坏,如有损坏,应及时修理和加固。

4.3.11 对于底部出流型的生物滞留设施、下沉式绿地,防渗漏检查应是日常检查的一部分。设施渗漏的主要表现形式有周边低洼地带积水、滴水,出水水质骤变浑浊等。渗漏成因是多方面的,如地基沉降的影响、设计上存在的漏洞等。

设施渗漏后,应根据漏水的位置采取不同的措施。若底部渗漏,应将设施覆盖层、土壤层采用人工分层挖出,切开防渗层,对渗漏水部位的支持层进行加强,一般可采用粘土回填并压实。切开部位的防渗层用大于切开部位直径 1 倍以上的母材补焊,通常采用热熔挤压机焊接。焊接合格后,将挖出的材料分层回填。若内壁渗漏应人工开挖四周的土壤,开挖宽带满足施工工作面即可。清除防渗层上的砂土,寻找渗漏点,防渗层修补方法与上述类同。修补完毕后,立即进行保护层施工,保护层的厚度及压实度应满足设计要求。

4.4 渗井

4.4.1 渗井主要适用于建筑与小区内建筑、道路及停车场的周

边绿地内。为防止表面沉降下陷对渗透设施产生影响,一方面可以通过使用土壤改良剂,促使土壤团粒结构的形成,使土壤质地尽可能一致,降低因土壤物理结构差异而引起凹陷的概率;亦或者更换土质均匀的种植土,避免使用垃圾土和含杂质、砂质过多的土壤,保证土壤沉降速率收缩或膨胀方向一致;另一方面可采用工程技术手段,充分、均匀找平表层土壤,使得表层土壤结构均匀、平衡,能使其沉降速率一致。

4.4.2 根据截留垃圾的实际情况,渗井井口处截污设施的清理频率可适当进行调整。雨季垃圾多时应增加清理频率,旱季垃圾较少时可相应减少清理频率,维护单位应合理地分配维护的人力成本。

4.4.4 根据实际工程运维经验,管道的清淤应保证每季度至少进行1次,在雨季时还应根据淤积物累积情况适当增加清理次数,保证设施不出现淤塞。

4.4.5 工程经验表明,渗井投入使用的首年渗透性能较好,沉淀物的积累不多,设施清洗的重点是设施外部和井口截污框的杂物。从第2年开始,设施内部的沉积物会逐渐增多,慢慢影响到渗透机能,这时需根据内部沉积物的情况,采取措施清理沉积物质。

4.4.6 渗透设施清洗有助于设施的机能恢复,清洗方法分为人工清扫和高压清洗。在场地狭小,工作量少时可用人工清洗,对数量多型号相同的设施以及人工清洗不便时采用高压清洗的方法。渗井的井口截污框以及井盖周围的清洗选用人工清洗的方法;设施内部的清洗对象是透过截污框过滤后的泥土、砂石及植物沉积物形成的混合沉淀层,人工清洗的效果往往不理想且实施困难,因此可用高压清洗的方法。

高压清洗的原理是使用高压泵打出高压水,并经过一定管路到达喷嘴,再把高压低流速的水转换为高压高流速的射流。射流以很高的冲击动能,连续不断地作用在被清洗表面,使垢物

脱落,最终实现清洗目的。高压清洗应选择适当的压力等级,以防在喷头压力作用下设施的渗透能力下降。此外,清洗后的清洗水中的泥沙含量较高,不得向渗透设施回流,应用污泥泵抽出并妥善处置。

4.4.8 渗井外观及结构的检查是安全检查的一部分。安全检查是以保证运行维护人员、通过人员及通行车辆安全为目的所做的设施安全方面的检查。维护人员应采用外观目测检查和用器具敲打检查等手段检查井盖是否错位和破损,设施是否变形和破损等。井盖破损时应及时通知有关人员进行修补,必要时重新更换。若井盖位移形成“空洞”,应及时将井盖放回原位,防止安全事故的发生。位于交通繁忙和有下陷历史地区的渗井应重点执行检查。

5 雨水储蓄

5.1 雨水湿塘、雨水湿地

5.1.1 雨水湿塘和湿地的周围通常都设置有防误接、误用、误饮等警示标识和护栏等安全防护设施,维护人员应定期进行巡检,当出现破损和缺失时应及时修复和完善。

5.1.2 水中的悬浮物、淤泥、垃圾杂物及动植物尸体累积形成的沉积物等都有可能造成进水口和溢流口堵塞,导致设施过水不畅,因此维护人员应定期对设施进行清淤。根据实际工程经验,雨水湿塘和雨水湿地的进水口、溢流口应保证每月至少 1 次以上的清理,并在暴雨前对溢流口进行检查,以确保溢流口畅通。

5.1.4 前置塘为雨水湿塘和雨水湿地的预处理设施,起到沉淀径流中大颗粒污染物的作用。根据《海绵城市建设技术指南》以及国内其他地方标准,前置塘每年 1 次清淤能保证其设计功能。清淤的方法主要包括人工清洗、水力喷射器清洗及潜水搅拌机清洗。

人工清洗是依靠人力进入设施内,利用工具对沉积物进行清扫、冲洗、搬运,该方法具有危险性高、劳动强度大的缺点。

水力喷射器清洗是借助于吸气管和特殊设计的管嘴,在喷射管中产生负压,将吸入的空气和水混合,该方法的特点是较方便,可自动冲洗,冲洗时曝气过程可以减少异味。该方法缺点是运行成本较高,设备易被磨损和污染。

潜水搅拌机不同于前面两种清洗方式,其目的是防止池底沉降作用,该方法的缺点是设备易被缠绕和磨损。运行维护人员应根据设施的实际情况,选取最适用的清淤方法。

5.1.5 根据实际工程经验,通常在设施使用 10 年后,调蓄空间

的淤积物将影响到设施的调蓄性能,需进行清淤处理。

5.1.6 垃圾和沉积物阻塞会导致拦污栅的过水面积减小,加剧栅体的阻水效应,导致过水困难。此外,由于栅前污物堆积,栅前、栅后水位差增大,加大了水流对栅体的作用力,严重时压力超过栅体材料弯曲应力极限值,会导致栅体结构变形甚至压垮。因此,维护时应定期检查栅条是否锈蚀、损坏,如有问题应及时修理或替换。

5.1.8 雨水湿塘、湿地对地基的要求较高,地基不均匀沉降是影响湿地系统防渗层撕裂的一大因素。研究表明,地基不均匀沉降后,防渗膜会同地基一起下沉,由于水压力的作用下,防渗膜焊接部位出现裂缝,设施内的水会沿张开裂缝渗入地下。在施工过程中,基底处理不好,未对基底采取任何防沉降措施、基底有残留的树根、砖石等会给防渗层带来很大的安全隐患。

当设施发生渗漏水现象时,根据渗漏水点位和渗漏水大小的不同,需采取不同的方法进行处理,具体处理方法可参照本标准 4.3.11 中的规定。

5.1.9 对于雨水湿塘、湿地系统来说,水位控制和流量调整是影响其运行效果和处理性能非常重要的因素。在暴雨前,应提前对设施进行排空,保证有充足的调蓄空间。当水位发生重大变化时,应立即对设施进行详细的检查,检查内容包括设施是否出现渗漏、出水管是否堵塞以及护堤是否损坏等。

对于雨水湿地来说,在湿地建立初期,当植物成活后,可以通过降低水位来刺激其地下根的伸展。这种技术在欧洲已经很成熟,当水位降低后,迫使植物根系向下发展以满足生长对水的需求,刺激植物根系向下的生长。对于雨水湿地来说,水位的调整与植物的生长也有密切联系。植物栽种初期水位应该逐步提高,以免植物幼苗被淹死或脱离土壤随水漂走。此外周期性淹水和排水有助于打乱蚊蝇的生长周期,控制蚊子数量。

5.2 雨水蓄水池

5.2.4 根据《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400,取水井排污最长间隔为 1 个月,根据取水井内污染物情况,适时对雨水取水井进行排污处理。排污时先接通排污电源,排污指示灯变亮后,排污泵将取水井中污水排到下一雨水井中,防止取水井中的污染物进入蓄水池。

5.2.6 根据《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB50400,蓄水设施内部沉积物的清理应保证每半年不少于 1 次,应在雨季前对设施完成 1 次清淤,保障设施在雨季时有充足的调蓄空间。

5.2.7 蓄水模块常设置在地下,池内淤泥、沉积物的清理通过反冲洗系统完成。反冲洗系统由反冲洗泵、管道以及高压喷头组成,反冲洗泵安装在排污井中,在塑料支撑模块安装首层时即安装反冲洗管道及高压喷头。如需对模块收集池进行反冲洗,先接通反冲洗电源,反冲洗指示灯变亮后,模块反冲洗开启。通过控制系统关闭管道的电磁阀,按照设计的时间对模块收集池进行反冲洗,时间达到设置值后电磁阀开启并进行排污。

5.2.8 蓄水池过滤系统的种类有很多,常见的有过滤砂缸、活性炭过滤罐等。

过滤砂缸的原理是利用特殊的滤沙将雨水中的微小污物消除,滤沙作为清除污物的介质,被装填在过滤器内的腔体内。过滤器经过一段时间的使用,积存的污物阻碍水流使其减弱,过滤层两侧的压差增大,这时就要对过滤器进行反冲洗。反冲洗的方式可以采用进出口压差反冲洗和定时反冲洗相结合的条件。反冲洗的目的在于使滤层松动,并将滤层截留物冲走,从而起到清洁过滤层的作用。

5.3 雨水罐

5.3.1 雨水罐出水常可用作景观用水、灌溉、道路冲洗等,若不经处理,不可用于饮用。执行检查时要保证罐外的警示标识保持完整,如有破损和缺失时应及时修复和完善。

5.3.5 雨水罐的进水处一般都设有不同规格的滤网,用以拦截雨水中的杂物及树叶等,但粒径较小的颗粒物(如泥沙)等会随雨水进入罐内,随着雨水罐长期投入使用,罐底及罐内壁会逐渐累积沉积物。根据实际工程经验,雨水罐出水多用于绿化、道路冲洗等,为保证水质达标稳定,雨水罐的清洗频率应不少于每季度 1 次。清理一般采取清水冲洗的方法,对罐内进行反复冲洗,直到出水清洁为止。清洗后出水应采取相应措施处理,不得随处排放。

6 雨水调节

6.1 雨水调节池

6.1.2 常见的雨水调节池有溢流堰式和底部流槽式两种构型。溢流堰式雨水调节池的优点在于池中沉积物较少,对周围环境污染少,缺点是占地面积大;底部流槽式雨水调节池的优点是占地面积少,缺点是沉积物较多,污染大。但对于两种雨水调节池来说,由于雨水径流中携带了地面和管道沉积的污物杂质,其底部都不可避免地滞留沉积杂物,如果不及时进行清理会造成污染物变质,产生异味。同时,沉积物聚积过多将使雨水雨水调节池无法完全发挥其功效。因此,在维护作业时,应考虑对底部沉积物进行冲洗和清除。清洗的方法有人工清洗、水力喷射清洗和潜水搅拌器清洗,具体清洗方法可参考条文说明 5.1.4 的有关内容。

6.1.3 本条规定了雨水调节池排空时间的要求。雨水调节池常设置在汇水面下游,当雨水调节池与储存池合用时,应分开设置调节容积和回用容积。雨水调节池常采用重力流自然排空,重力流指靠重力作用能把雨水排放到池外。当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。

6.1.4 雨水调节池分为地上敞口式雨水调节池和地下封闭式雨水调节池。本条所指的封闭式雨水调节池是后者。目前,地下封闭式雨水调节池常采用钢筋混凝土或砖石结构,相比传统的地上调节设施,其优点有可以节省占地,便于雨水重力收集,避免阳光的直接照射,保持较低的水温和良好的水质,抑制藻类生长,防止蚊蝇滋生等。由于雨水调节池增加了封闭设施,具有防冻、防蒸发功效,可常年蓄水,也可季节性蓄水,适应性强。地下封闭式雨水调节池的观察口应做好密封,不得随意打开。

6.2 雨水调节塘

6.2.1 雨水调节塘的主要功能是滞流雨水、调节流量。通常要求在 24 小时内将暴雨中收集的径流雨水全部排出,其主要是通过调节空间对径流雨水的临时蓄存来减小峰值流量,降低下游的洪涝灾害风险。

7 雨水传输

7.1 植草沟

7.1.2 径流雨水中悬浮物的累积以及植草沟自身土壤的沉降,是引起植草沟堵塞的主要原因,通过日常的维护管理可防止堵塞。防止植草沟堵塞的措施包括增加清扫道路的频率、清理植草沟表面的沉积物、定期更换底部土壤等。

7.1.4 《海绵城市建设技术指南》规定转输型植草沟内植物高度宜控制在 100~200 mm,国外也有有关设计文件规定植物设计高度为 50~150 mm,植物最大高度为 75~180 mm,切割后的草高为 40~120 mm。植物修剪后高度不宜过短,如植物切割过量,会加大雨水径流流速,降低污染物去除率。植草沟植物修剪高度可参考表 7.1.4。

表 7.1.4 植草沟植物修剪高度要求

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

一般在植草沟建成初期的数周,应定期检查植物长势,做好播种填补。对于植物的选种,应充分了解其习性,是否落叶,是否产籽等。植物的枯草期会影响植草沟的运行能力,要尽量选择没有枯草期或枯草期较短的植物,并及时清除枯草,防止其腐烂污染水质。因水质问题而枯死的植物应及时清除并补种相应的植物。雨水在植草沟中是靠重力流输送,其纵向坡度直接影响沟内

水流速度。尤其是对于重庆这样的山地城市,如果坡度偏大(一般超过 4%),雨水的径流速度也随之变大,导致雨水停留时间较短,雨水的处理效果不佳,甚至有时候会造成冲蚀。因此,当植草沟坡度较大导致沟内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。虽然此措施是设计规划、施工范畴,但在没有的情况下,运行维护单位可考虑增设。挡水堰的作用是通过减少径流流速、提高水力停留时间来提高草沟的渗蓄效果。美国很多最佳管理措施和雨水手册表明,设立 15~30cm 的挡水堰,使植草沟的控制效果相当于纵坡为 1%~2%时的情形。

7.2 渗管/渠

7.2.3 长时间使用的渗渠集水管管底以及过滤层易累积淤泥和细砂,影响渗渠的正常运行,应定期对渗渠进行清洗。具体做法是在集水井内安装临时抽水泵,待集水井中水位上升至一定高度时(可淹没渗渠反滤层 0.5~1.0m),用水泵从井内抽水,使井内水位下降至渗渠集水管管底,然后停泵,待水位再次上升至原来高度时,再抽水,如此复始,直到抽出的水由浑浊变为清澈为止。

7.2.4 实际运行经验表明,渗管/渠一般在使用 5~10 年后,检视结果显示雨水入渗不畅,经清洗后也无明显改善,此时应直接更换蓄水层、土工布及砂滤层。

8 截污净化

8.1 初期雨水弃流设施

8.1.1 弃流雨水在弃流池内有一定的停留时间,水中的悬浮颗粒物沉淀到池底。当沉积物在池中累积到一定程度时,会造成弃流容积的不足,对弃流设施正常运行产生影响,因此需定期对弃流池进行清淤。

8.1.2 弃流设施内部通常设有截污滤网装置,可以将雨水中较大的污染物拦截下来。大部分过滤物在下次降雨时会随初期雨水一起被冲走,达到自动排污的目的,而少部分的残留物需要人工定期的清理。在旱季长期不降雨时,截留的垃圾长时间没有排走,容易腐蚀滤网,需增加清理次数。

8.1.3 初期雨水弃流设施种类繁多,按照实现弃流原理可分为两大类。将不用机械动力的弃流方式称为“主动式”弃流设施,采用机械动力的弃流方式称为“机械式”弃流设施。主动弃流类一般不需要机电设备,只要有降雨就主动完成排放或储存一部分雨水,主要包括容积型、切换式、旋流分离式。机械弃流类分为雨量型、流量型以及部分半容积型。

8.1.4 雨量型初期雨水弃流装置和流量型初期雨水弃流装置的主要区别是,雨量型弃流装置的信号源不是初期雨水径流量,而是降雨量的大小,弃流装置的控制与降雨量有关。雨量型弃流装置能做到更准确弃流,但测定降雨量的雨量计是精密仪表类,一般要放置在建筑高处或远离树木的场地上,并设有相应的保护措施,防止污物进入或人为破坏。除了必要的日常维护外,每年雨季前应校验雨量计的精密度,保证其有效工作。

8.2 植物缓冲带

8.2.2 当发生降雨时,植物截留和填洼都已饱和,降雨强度大于下渗强度,地表开始出现沿天然坡度流动的细小水流。随径流汇集的面积不断增大,又继续接纳沿途降雨,流量和流速会不断增加,到一定距离后产生强烈的坡面冲刷,引起地面凹陷,随之径流相对集中,侵蚀力相对变强,在地表上会逐渐形成细小而密集沟,形成细沟侵蚀。

植物缓冲带内沉积物的积累、土壤压实度过大都有可能导致土壤下渗能力降低,从而形成细沟侵蚀。若缓冲带形成细沟侵蚀,应立即在其周围采取沉积控制措施,修复和稳定侵蚀区。

8.3 人工土壤渗滤

8.3.4 人工土壤渗滤设施补种植物的选择应符合以下标准:

- 1 应种植耐旱并短时耐水淹的陆生植物,耐水淹时间应大于 48 小时;
- 2 应选择在气候、土壤等方面有较强的适应性的本地多年生植物;
- 3 应选择根系发达的植物;
- 4 补种时应注意植物的合理规划和搭配,满足设施的景观要求。

9 运行维护记录及报表

9.0.1 运行管理日报文件(表)应在三天内整理完毕,并由当事人和报告人(或制表人)签名;运行管理月报文件(表)应在第二个月的第一周内整理完毕,并由报告人(或制表人)签名;运行管理年报文件(表)应在第二年度的第一月内整理完毕,并由报告人(或制表人)签名。

9.0.5 运行日志是运行人员以书面形式对设施、设备运行的安全、状态、性能做记录,其主要内容应包括运行时间、设施(设备)状态、运行方式、运行操作、异常处理,工作票办理情况、操作票执行情况、重要注意事项等。运行日志应每半年移交至档案单位存储,并需定期检查和归档处理。

9.0.6 为了加强 LID 设施各类报表和日志资料的规范化管理,管理单位应设置有专门的资料管理人员。管理人员应认真对各类运维信息记录、分类、编号、存放。各类资料应根据类别、时间、重要程度等条件划分准确,以便保管和利用。对新建设施或新购设备,应由有关各方配合做好原始资料的整理、移交和存档工作。

9.0.7 本条规定工程建设项目资料管理和保存应执行的标准,同时规定运行管理的资料和保存应符合档案管理的具体要求。

10 风险管理

10.0.1 LID 设施管理单位应根据可能的突发事件制定应急预案,包括:有毒有害气体中毒应急预案、触电应急预案、溺水应急预案、突发性管网爆管应急预案、设施进水水质超标应急预案、设施出水水质超标导致污染事故应急预案等。

应急预案的制定应符合下列规定:

- 1 应明确说明编制预案的目的、原则、编制依据和适用范围等;
- 2 应建立应急组织机构并明确其职责、权利和义务;
- 3 应根据 LID 设施常见性突发事件制定各种应急技术措施;
- 4 应针对不同管理单位设定特定的应急响应流程,并根据突发事件类型实施不同的应急救援步骤;
- 5 应包括事故的后期处置,并提出事故紧要教训总结和改进建议;
- 6 应包括应急装备物资保障、技术保障、安全防护保障、通讯信息保障等。

10.0.2 各种安全事故(水质、爆管、人员伤亡等)的统计和分析是 LID 设施日常运行、维护和评估的基础,做这项工作应持之以恒,实行专人管理,针对每一次事故进行统计分析,通过长期积累相关资料,形成历史档案。有条件的也可建立 LID 设施事故的统计分析数据库或事故分析系统,结合运行维护网络信息管理平台,综合进行管理。

10.0.3 桌面演练是指由应急组织的代表或关键岗位人员参加的,按照应急预案及其标准工作程序,讨论紧急情况时应采取行动的演练活动。桌面演练的特点是对演练情景进行口头演练,一

般是在会议室内举行。其主要目的是锻炼参演人员解决问题的能力,以及解决应急组织相互协作和职责划分的问题。

功能演练是指针对某项应急响应功能或其中某些应急响应行动举行的演练活动,主要目的是针对应急响应功能,检验应急人员以及应急体系的策划和响应能力。

全面演练指针对应急预案中全部或大部分应急响应功能,检验、评价应急组织应急运行能力的演练活动。全面演练一般要求持续几个小时,采取交互式方式进行,演练过程要求尽量真实,调用更多的应急人员和资源,并开展人员、设备及其他资源的实战性演练,以检验相互协调的应急响应能力。

10.0.4 风险评估和控制工作是 LID 设施安全管理和应急管理工作的的重要组成部分。建立风险评估机制,就要做到预防与处置并重,评估与控制结合,使应急处置管理能有预见性、针对性和主动性。

10.0.5 在我国,各种突发事件通常分为四个级别,各级别的程度和影响范围不同。LID 设施突发事件分级也应根据当地的实际情况,按照设施的不同种类、影响范围的大小、影响用户和人口的多少、突发事件的性质、突发事件处置时间的长短等因素,划分出突发事件的四个级别。