

UDC

中华人民共和国国家标准

P **GB ××××× – 20××**

**海绵城市建设工程施工验收与运行维护标准**

Standard for construction acceptance and operation maintenance for subject construction of sponge city

（征求意见稿）

20××-××-××发布 20××-××-××实施

中华人民共和国住房和城乡建设部

联合发布

国 家 市 场 监 督 管 理 总 局

**目次**

[1 总则 1](#_Toc51327466)

[2 术语 2](#_Toc51327467)

[3 基本规定 4](#_Toc51327468)

[4 施工 5](#_Toc51327469)

[4.1 一般规定 5](#_Toc51327470)

[4.2 施工准备 6](#_Toc51327471)

[4.3 项目施工 16](#_Toc51327474)

[4.4 设施施工 18](#_Toc51327475)

[5 验收 47](#_Toc51327555)

[5.1 一般规定 47](#_Toc51327556)

[5.2 设施质量验收 50](#_Toc51327557)

[5.3 项目联合验收 86](#_Toc51327574)

[6 运行维护 91](#_Toc51327589)

[6.1 一般规定 91](#_Toc51327590)

[6.2 设施运行维护 92](#_Toc51327591)

[6.3 项目运行维护 103](#_Toc51327603)

[附录A 海绵城市建设工程检验批、分项、分部工程划分表 107](#_Toc51327609)

[附录B一般项目正常检验一次、二次抽样判定 111](#_Toc51327610)

[附录C 验收记录单 112](#_Toc51327611)

[附录D模块储水池土工布（膜）搭接及穿管质量检验方法 125](#_Toc51327615)

[本标准用词说明 129](#_Toc51327616)

[引用标准名录 130](#_Toc51327617)

[附：条文说明 131](#_Toc51327617)

# 总则

1. 为贯彻落实城市生态文明思想，促进城市可持续发展、高质量发展，规范和系统化推进海绵城市建设，保证工程质量和设施良好运行，制定本标准。
2. 本标准适用于海绵城市建设新建、改建、扩建项目和“渗、滞、蓄、净、用、排”设施的施工、验收和运行维护。
3. 施工应全面实现海绵城市建设原则，做到因地制宜、安全可靠、技术先进和经济合理。
4. 海绵城市建设工程的施工、验收和运行维护除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 术语

1. 海绵城市 sponge city

通过城市规划、建设的管控，综合采取“渗、滞、蓄、净、用、排”等技术措施，有效控制城市降雨径流，最大限度的减少城市开发建设行为对原有自然水文特征和水生态环境造成的破坏，使城市能够像“海绵”一样，在适应环境变化、抵御自然灾害等方面具有良好的“弹性”，实现自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式，有利于达到修复城市水生态、涵养城市水资源、改善城市水环境、保障城市水安全、复兴城市水文化的多重目标。

1. 海绵城市建设工程Construction project of sponge city

居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施，道路与交通，绿地与广场，河湖水系，市政排水设施等五大用地类型项目中新建海绵城市建设工程和现有项目的海绵化改建、扩建工程的统称。

1. 源头减排 source control

雨水降落下垫面形成径流，在排入市政排水管渠系统之前，通过渗透、净化和滞蓄等措施，控制雨水径流产生、减排雨水径流污染、收集利用雨水和削减峰值流量。

1. 过程控制 process control

通过雨污水管网、泵站、调蓄池等市政排水设施的建设和改造，对雨水径流的合理组织和排放，达到相应的内涝防治和污染控制目标。

1. 系统治理 systematic treatment

通过河道整治、生态驳岸和闸坝建设、污水处理以及生态补水设施的建设运行，联合源头减排和过程控制措施，系统实现海绵城市建设目标。

1. 绿色设施 green infrastructure

 采用自然或人工模拟自然生态系统控制城市降雨径流的设施。

1. 渗、滞、蓄、净、用、排 infiltration, detention, retention, storage, treatment, utilization, discharge渗 infiltration

海绵城市建设设施的功能分类，单项海绵城市建设设施往往具有多种功能，其设计参数应根据所需功能选取。渗：使雨水下渗到土壤表层以下，补充地下水；滞：削减雨水径流峰值流量、实现错峰排放；蓄：调节、储存雨水径流；净：减少雨水径流污染，改善城市水环境质量；用：雨水资源化利用、提高用水效率；排：雨水径流收集、转输、排放。

1. 海绵功能性验收Functionality acceptance of sponge city

在所有设施质量验收完成后，按照设计指标对整个项目的海绵功能进行验收。

1. 灌水试验 Water filling test

向具有一定调蓄能力的入渗设施内灌水，达到设计调蓄容积时，停止灌水并开始计时，记录设施排空时间。

1. 排空时间 Drain time

具有入渗、调节等功能设施内的调蓄水量入渗完所需要的时间。

1. 渗透系数permeabihty coefficient

表征设施透水性能的指标。

# 基本规定

1. 施工单位应具备与源头减排、过程控制、系统治理中各项目施工内容相应的施工资质，施工人员应具备相应的从业资格。
2. 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. 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，严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品。
4. 海绵城市建设工程应进行海绵城市系统性验收及联合验收，相关指标达到设计要求后通过验收。
5. 符合联合验收条件时，应由建设单位按规定申请，组织竣工联合验收。施工、堪察、设计、监理和雨水行政主管部门及雨水管理等相关单位应参加验收。
6. 项目竣工验收合格后，建设单位应按规定在工程竣工验收报告中，写明海绵城市相关工程措施的落实情况，将验收报告和有关文件报工程所在地建设行政主管部门和雨水管理部门备案，并应将有关文件和技术资料归档。
7. 海绵城市建设工程应建立健全维护管理制度和操作规程，宜采用在线监测、数字信息化平台等手段辅助工程进行海绵设施资产管理、运行维护、日常调度和效果评估等工作。

# 施工

## 一般规定

1. 本章适用于居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施，道路与交通，绿地与广场，河湖水系，市政排水设施等五大类型项目和“渗、滞、蓄、净、用、排”措施中海绵部分的施工要求，其他部分施工尚应符合相关标准的规定。
2. 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。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和专家评审。
3. 海绵城市工程施工时，应合理安排项目中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. 基坑（沟槽）断面形式、坡度和宽度、标高等应按设计要求施工，不应超挖。当基坑（沟槽）超挖时，应按设计要求进行地基处理。
5. 设施中进出水口（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应满足设计要求。
6. 施工期间应采取措施防止设施各部分结构产生过大差异沉降。
7. 设施施工完成后应对成品进行保护。
8. 沟槽开挖、介质回填、边坡种植等分部、分项工程施工期间，应对施工作业面内裸土、堆土等进行水土流失控制。
9. 特殊土壤地质条件下的海绵设施施工，施工方案应符合设计文件要求，必要时可进行专家论证。施工过程应做好防护措施。
10. 施工期间，大型涉水设施周围应设置警示标志和预警系统。
11. 绿色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。
12. 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。

## 施工准备

### 施工准备

1. 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相关部门报告。
2. 开工前，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。
3. 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专项施工方案。施工组织设计、专项施工方案应按相关规定审批后执行。
4. 施工现场的临时海绵设施不应影响施工安全和设施安全。
5. 冬季和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、防冻及成品养护等工作。
6. 施工前施工单位应熟悉和审查施工图纸，掌握设计意图与要求，实行自审、会审制度；对施工图中有疑问或发现差错时，应及时提出意见和建议。

### 材料

1. 透水混凝土主要性能指标应满足表4.2.7要求。

表4.2.7 透水水泥混凝土的主要性能指标

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 要求 | | |
| 耐磨性（磨坑长度） | mm | ≤30 | | |
| 透水系数（15℃） | mm/s | ≥0.5 | | |
| 连续孔隙率 | % | ≥10 | | |
| 抗冻等级 | - | D50 | | |
| 强度等级 | - | C20 | C25 | C30 |
| 弯拉强度（28天） | MPa | ≥2.5 | ≥2.7 | ≥3.5 |

1. 透水沥青材料技术要求及主要性能指标应满足下列要求：

**1** 透水沥青路面的透水面层应采用高黏度改性沥青作为结合料，基层可采用高黏度改性沥青、改性沥青或普通道路石油沥青。高黏度改性沥青应采用成品沥青，其主要性能应满足表4.2.8-1的要求；

表4.2.8-1 高黏度改性沥青技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 技术要求 |
| 针入度25℃ | 0.1mm | ≥40 |
| 软化点 | ℃ | ≥80 |
| 延度15℃ | cm | ≥80 |
| 延度5℃ | cm | ≥30 |
| 闪点 | ℃ | ≥260 |
| 60℃动力黏度 | Pa·s | ≥20000 |
| 黏韧性 | N·m | ≥20 |
| 韧性 | N·m | ≥15 |
| 薄膜加热质量损失 | % | ≤0.6 |
| 薄膜加热针入度比 | % | ≥65 |

**2** 透水沥青混合料中粗集料宜采用轧制碎石。粗集料除符合本标准规定外，尚应符合现行其他标准的规定，其他技术指标应满足表4.2.8-2规定；

表4.2.8-2 粗集料技术要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 层次位置 | |
| 表面层 | 其他层次 |
| 石料压碎值 | % | ≤26 | ≤28 |
| 洛杉矶磨耗损失 | % | ≤28 | ≤30 |
| 表观相对密度 | — | ≥2.6 | ≥2.5 |
| 吸水率 | % | ≤2 | |
| 坚固性 | % | ≤8 | ≤10 |
| 针片状颗粒含量 | % | ≤10 | ≤15 |
| 水洗法＜0.075mm颗粒含量 | % | ≤1 | |
| 软石含量 | % | ≤3 | ≤5 |

**3** 透水沥青路面表面层粗集料磨光值及与沥青的黏附性应满足表4.2.8-3的规定；

表4.2.8-3 粗集料磨光值及与沥青的黏附性

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 表面层粗集料的磨光值PSV | 粗集料与沥青的黏附性 | |
| 表面层 | 其它层次 |
| 技术要求 | 湿润区 | ≥40 | ≥5 | ≥5 |
| 半干区 | ≥38 | ≥5 | ≥4 |

**4** 透水沥青路面透水面层的细集料宜采用机制砂，技术要求应符合表4.2.8-4的规定；

表4.2.8-4 细集料的技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 技术要求 |
| 表观相对密度 | — | ≥2.50 |
| 坚固性（>0.3mm部分） | % | ≥10 |
| 含泥量（<0.075mm的含量） | % | ≤1 |
| 砂当量 | % | ≥60 |
| 棱角性（流动时间） | s | ≥30 |

**5** 透水沥青路面的透水基层细集料可采用天然砂和石屑，技术要求应符合现行其他标准的规定；

**6** 透水沥青混合料的矿粉宜采用石灰岩矿粉，混合料中掺加的纤维可采用木质素纤维、矿物纤维等，混合料技术要求应符合现行其他标准的规定和表4.2.7-5的要求。

表4.2.8-5 透水沥青混合料技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 试验项目 | 单位 | 技术要求 |
| 马歇尔试件击实次数 | 次 | 两面各击实50次 |
| 孔隙率 | % | 18~25 |
| 连通孔隙率 | % | ≥14 |
| 马歇尔稳定度 | kN | ≥5 |
| 流值 | mm | 2~4 |
| 析漏损失 | % | ＜0.3 |
| 飞散损失 | % | ＜15 |
| 渗透系数 | ml/15s | 800 |
| 动稳定度 | 次/mm | ≥3500 |
| 冻融劈裂强度比 | % | ≥85 |

1. 透水砖主要性能指标应满足以下要求：

**1** 透水砖的透水性能、防滑性能及耐磨性能应满足表4.2.9-1的要求；

表4.2.9-1 透水砖的透水性能、防滑性能及耐磨性能

|  |  |
| --- | --- |
| 透水等级 | 透水系数 |
| 透水性能 | A级≥0.2mm/s |
| B级≥0.1mm/s |
| 防滑性能 | BPN≥60 |
| 耐磨性能 | 磨坑长度≤35mm |
| 抗冻等级 | 寒冷地区 D35 |
| 严寒地区 D50 |

**2** 透水块材强度等级应符合下列规定：

**1**）透水砖的劈裂抗拉强度应符合表4.2.9-2的要求；

表4.2.9-2 劈裂抗拉强度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 抗折强度等级 | 平均值（MPa） | 单块最小值（MPa） |
| Rts3.0 | ≥3.0 | ≥2.4 |
| Rts3.5 | ≥3.5 | ≥2.8 |
| Rts4.0 | ≥4.0 | ≥3.2 |
| Rts4.5 | ≥4.5 | ≥3.4 |

**2**）透水板的抗折强度应符合表4.2.9-3的要求。

表4.2.9-3 抗折强度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 抗折强度等级 | 平均值（MPa） | 单块最小值（MPa） |
| Rf 3.0 | ≥3.0 | ≥2.4 |
| Rf 3.5 | ≥3.5 | ≥2.8 |
| Rf 4.0 | ≥4.0 | ≥3.2 |
| Rf 4.5 | ≥4.5 | ≥3.4 |

1. 缝隙式透水砖、结构性透水砖等透水路面层的性能应符合现行相关标准的规定。
2. 透水找平层可采用干硬性水泥砂浆、干砂或碎石等材料，厚度宜为20mm~30mm，并应符合下列要求：

**1** 当采用干硬性水泥砂浆时，水泥﹕砂配比应为1:5~1:7；

**2** 当采用干砂为材料时，应满足砂含泥量小于2%；泥块含量小于1%；含水率小于3%；级配应符合表4.2.11-1的规定；

表4.2.11-1 找平层用砂级配要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 筛孔尺寸mm | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.60 | 0.30 |
| 通过率% | 100 | 80～100 | 60～100 | 25～80 | 5～30 | 0～15 |

**3** 当采用碎石为材料时，应满足碎石或石屑中针、片状颗粒含量小于10%；碎石中的含泥量小于1%；泥块含量小于0.5%；含水率小于2%；级配符合表4.2.11-2规定：

表4.2.11-2 找平层用碎石级配要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 筛孔尺寸mm | 10.0 | 5.0 | 2.5 |
| 通过率% | 100 | 0～15 | 0～5 |

1. 透水基层应采用强度高、透水性能良好、水稳定性好的透水材料，宜采用级配碎石或者透水混凝土，并应符合下列规定：

**1** 级配碎石应采用质地坚韧、耐磨的破碎花岗岩或石灰石。集料中扁平、长条粒径含量不应超过10%，且不应含有粘土块、植物等杂质。级配应符合表4.2.12的规定；

表4.2.12 级配碎石颗粒组成表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 筛孔尺寸mm | 26.5 | 19 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 0.075 |
| 通过率% | 100 | 85～95 | 65～80 | 55～71 | 8～16 | 0～7 | 0～3 |

**2** 透水混凝土基层材料应满足以下要求：

**1**）骨料应采用粒径为5mm～10mm的单一级配，最大粒径不应超过15mm；

应选用P.O42.5及以上强度等级硅酸盐或普通硅酸盐水泥；

**2**）应使用无氯盐类的防冻剂、引气剂、减水剂等外加剂。

1. 绿化屋顶耐根穿刺防水卷材性能应符合本标准表4.2.13-1和4.2.13-2和相关现行标准的规定。

表4.2.13-1 耐根穿刺防水卷材的现行国家标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 标准名称 | 要求 |
| 1 | 《弹性体改性沥青防水卷材》（GB 18242） | II型全部要求 |
| 2 | 《塑性体改性沥青防水卷材》（GB 18243） | II型全部要求 |
| 3 | 《改性沥青聚乙烯胎防水卷材》（GB 18967） | II型全部要求 |
| 4 | 《聚氯乙烯防水卷材》（GB 12952） | II型全部要求 |
| 5 | 《高分子防水材料第1部分：片材》（GB 18173.1） | 全部要求 |

表4.2.13-2 耐根穿刺防水卷材的应用性能指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | 技术指标 |
| 1 | 耐根穿刺性能 | | 通过 |
| 2 | 耐霉菌腐蚀性 | 防霉等级 | 0级或1级 |
| 拉力保持率% | ≥80 |
| 3 | 尺寸变化率% | | ≤1.0 |

1. 带自粘层防水卷材的自粘层的物理力学性能应符合《带自粘层的防水卷材》GB/T 23260的相关规定，见表4.2.14。

表4.2.14 卷材自粘层物理力学性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | | 指标 |
| 1 | 剥离强度/(N/mm) | 卷材与卷材 | ≥1.0 |
| 卷材与铝板 | ≥1.5 |
| 2 | 浸水后剥离强度/(N/mm) | | ≥1.5 |
| 3 | 热老化后剥离强度/(N/mm) | | ≥1.5 |
| 4 | 自粘面耐热性 | | 70℃，2h无流淌 |
| 5 | 持粘性/min | | ≥15 |

1. 绿化屋顶塑料蓄排水板的性能指标应符合相关现行标准的规定，见表4.2.15。

表4.2.15 塑料蓄排水板性能指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 单位 | 性能指标 |
| 伸长率10%时，拉力 | | N/100mm | ≥350 |
| 最大拉力 | | N/100mm | ≥600 |
| 断裂伸长率 | | % | ≥25 |
| 撕裂性能 | | N | ≥100 |
| 压缩性能 | 压缩率20%时，最大强度 | kPa | ≥150 |
| 极限压缩现象 | — | 无破裂 |
| 低温柔度 | | — | -10℃无裂纹 |
| 热老化  (80℃，168h) | 伸长率10%时，拉力保持率 | % | ≥80 |
| 最大拉力保持率 | % | ≥90 |
| 断裂伸长率保持率 | % | ≥70 |
| 压缩率20%时，最大强度保持率 | % | ≥90 |

1. 屋顶绿化种植容器材质应无毒、无污染，耐紫外线老化，使用年限不应低于10年。种植容器的外观质量、物理机械性能、承载能力、排水能力、耐久性能等应符合产品标准，并由相关检测机构提供产品检测合格报告。种植容器应具有排水、蓄水、阻根和过滤功能。
2. 绿化屋顶种植基质主要指标和植物种类应符合当地的相关规定。
3. 绿化屋顶灌溉系统中滴灌、微喷灌工程相关材料应符合《微灌工程技术规范》GB/T50485中的相关规定，喷灌工程相关材料应符合《喷灌工程技术规范》GB/T 50085中的相关规定。
4. 电气和照明材料应符合《低压电气装置第7-705部分：特殊装置或场所的要求农业和园艺设施》GB 16895.27和《民用建筑电气设计规范》JGJ/T 16中的规定。
5. 铺装材料、非植物造景用材料应符合当地的相关规定。
6. 雨水口、溢流口及排水沟的荷载等级和排水流量应符合设计要求。
7. 具有截污、渗透及沉泥等功能的雨水口及排水沟应满足以下要求：

**1** 雨水口及排水沟的材料及截污、透水性等应符合设计的要求；

**2** 设有截污筐时，截污筐的高度不宜小于150mm，筐内应设土工布；

**3** 雨水口或排水沟的侧面、底部为透水孔时，透水孔孔径不宜大于10mm，且不得现场开孔；

**4** 雨水口或排水沟有沉泥功能时，其排水管至雨水口或排水沟处地面高差不少于150mm；

**5** 应按设计要求包裹土工布，土工布单位面积质量不宜小于200g/m2。

1. 塑料检查井井壁管的环刚度不应小于4kN/m2；下人检查井的井壁管内径（井径）不应小于800mm，井深大于1.5m时，应设置爬梯。沉泥检查井的井壁管内径（井径）不应小于500mm。
2. 功能性检查井井体尺寸、构造等，应满足设计要求。沉泥井井底座沉泥槽深度不应小于200mm；渗透井井底及井壁下部应为透水材料或有透水孔，孔径不宜大于10mm，渗透层外包单位面积质量不宜小于200g/m2土工布。
3. 渗透管应由生产商提供成品管道，材料质量应符合相关标准的规定。
4. 渗透管管材主要性能指标应满足表4.2.26的要求：

表4.2.26 管材弹性模量及抗拉强度标准值、设计值(MPa)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 管材名称 | 弹性模量 | 抗拉强度标准值 | 抗拉强度设计值 |
| 聚乙烯（PE）实壁管 | ≥758 | ≥20.7 | ≥16 |
| 聚乙烯（PE）双壁波纹管 |
| 聚乙烯（PE）缠绕结构壁管 |
| 硬聚氯乙烯（PVC-U）实壁管 | ≥3000 | ≥40 | ≥20.3 |
| 硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管 |

1. 渗透管技术参数应满足表4.2.27的要求：

表4.2.27 渗透管的技术参数

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 管材 | 管径 | 开孔  方式 | 开孔孔径（mm） | 开孔率 | 开孔后环刚度  (kN/ m2） | 参考标准 |
| 聚乙烯（PE）实壁管 | DN100~DN600 | 梅花形均匀布孔 | 8~12 | 1.5%~3% | ≥4 | 《非开挖铺设用高密度聚乙烯排水管》（CJ/T 358） |
| 聚乙烯（PE）双壁波纹管 | DN100~DN600 | 梅花形均匀布孔 | 8~12 | 1.5%~3% | ≥4 | 《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第1部分:聚乙烯双壁波纹管材》（GB/T 19472.1） |
| 聚乙烯（PE）缠绕结构壁管（B型） | DN100~DN600 | 梅花形均匀布孔 | 8~12 | 1.5%~3% | ≥4 | 《埋地用聚乙烯(PE)结构壁管道系统第2部分：聚乙烯缠绕结构壁管材》（GB/T 19472.2） |
| 硬聚氯乙烯（PVC-U）实壁管 | DN100~DN600 | 梅花形均匀布孔 | 8~12 | 1.5%~3% | ≥4 | 《无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》（GB/T20221） |
| 硬聚氯乙烯（PVC-U）双壁波纹管 | DN100~DN600 | 梅花形均匀布孔 | 8~12 | 1.5%~3% | ≥4 | 《埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）结构壁管道系统第1部分：双壁波纹管材》（GB/T18477.1） |
| 玻璃钢管 | DN100~DN400 | 梅花形均匀布孔 | 8~12 | 1.5%~3% | ≥5 | 《纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂》（[GB/T8237）](http://www.baidu.com/link?url=oYssq28wd-xYdVP6uwhqtrd10SQGtL-wFNCEgfjxLZ_4Ky-AY3yow4IE4Fz4qXeTFOhrKEg-giqUZDp7QH3Du_)  《玻璃纤维无捻粗砂》（GB/T18369） |

1. 渗透管外碎石层应包裹单位面积质量不宜小于200 g/m2土工布。
2. 模块化雨水储水设施的技术性能应符合《模块化雨水储水设施》CJ/T 542要求。
3. 海绵城市建设工程用土工布技术要求应符《土工合成材料短纤针刺非织造土工布》GB/T 17638要求，基本技术性能指标应符合表4.2.30的规定。

表4.2.30 土工布基本性能指标表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 标称断裂强度/（kN/m） | | | | | | | | |
| 3 | 5 | 8 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 |
| 1 | 纵横向断裂强度/（kN/m）≥ | 3.0 | 5.0 | 8.0. | 10.0 | 15.0 | 20.0 | 25.0 | 30.0 | 40.0 |
| 2 | 标称断裂强度对应生长率/% | 20~100 | | | | | | | | |
| 3 | 顶破强力/kN≥ | 0.6 | 1.0 | 1.4 | 1.8 | 2.5 | 3.2 | 4.0 | 5.5 | 7.0 |
| 4 | 单位面积质量偏差率/% | ±5 | | | | | | | | |
| 5 | 幅宽偏差率/% | -0.5 | | | | | | | | |
| 6 | 厚度偏差率/% | ±10 | | | | | | | | |
| 7 | 等效孔径O90（O95）/mm | 0.07~0.20 | | | | | | | | |
| 8 | 垂直渗透系数/（cm/s） | K×（10-2~10-3）其中：K－1.0~9.9 | | | | | | | | |
| 9 | 纵横向撕破强力/kN≥ | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.40 | 0.50 | 0.65 | 0.80 | 1.00 |
| 10 | 抗酸碱性能（强力保持率）/%≥ | 80 | | | | | | | | |
| 11 | 抗氧化性能（强力保持率）/%≥ | 80 | | | | | | | | |
| 12 | 抗紫外线性能（强力保持率）/%≥ | 80 | | | | | | | | |

1. 防渗土工膜膜技术要求应符合《土工合成材料聚乙烯土工膜》GB/T 17643要求，普通高密度聚乙烯土工膜技术性能指标应符合表4.2.31的要求。

表4.2.31 普通高密度聚乙烯土工膜主要性能指标表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 指标 | | | | | | | | |
| 厚度 mm | 0.30 | 0.50 | 0.75 | 1.00 | 1.25 | 1.50 | 2.00 | 2.50 | 3.00 |
| 1 | 密度g/cm3 | ≥0.940 | | | | | | | | |
| 2 | 拉伸屈服强度（纵横）N/mm | ≥4 | ≥7 | ≥10 | ≥13 | ≥16 | ≥20 | ≥26 | ≥33 | ≥40 |
| 3 | 拉伸断裂强度（纵横）N/mm | ≥6 | ≥10 | ≥15 | ≥20 | ≥25 | ≥30 | ≥40 | ≥50 | ≥60 |
| 4 | 屈服伸长率（纵横）% | - | - | - | ≥11 | | | | | |
| 5 | 断裂伸长率（纵横）% | ≥600 | | | | | | | | |
| 6 | 直角撕裂负荷 N | ≥34 | ≥56 | ≥84 | ≥115 | ≥140 | ≥170 | ≥225 | ≥280 | ≥340 |
| 7 | 抗刺穿强度N | ≥72 | ≥120 | ≥180 | ≥240 | ≥300 | ≥360 | ≥480 | ≥600 | ≥720 |
| 8 | 炭黑含量% | 2.0~3.0 | | | | | | | | |
| 9 | 炭黑分散性 | 10个数据中3级不多于1个，4级、5级不允许 | | | | | | | | |
| 10 | 常压氧化诱导时间（OIT）min | ≥60 | | | | | | | | |
| 11 | 低温冲击脆化性能 | 通过 | | | | | | | | |
| 12 | 水蒸气渗透系数g·cm（cm2·s·Pa） | ≤1.0×10-13 | | | | | | | | |
| 13 | 尺寸稳定性% | ±2.0 | | | | | | | | |
| 注：表中没有列出厚度规格的技术性能指标要求按照内插法执行。 | | | | | | | | | | |

## 项目施工

1. 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，并合理确定施工组织方案。
2. 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。
3. 透水路面、渗透塘、生物滞留设施、模块化水池等在施工前应按地勘报告复核场地地下水位及土壤渗透系数，复核数据应及时反馈给设计单位，得到确认后方可施工。
4. 居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施等海绵城市建设工程，雨水立管断接应符合下列规定：

**1** 居住（14层以下）应采取雨水立管断接；

**2** 多层公共、商服宜采取雨水立管断接；

**3** 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。

1. 道路与交通项目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。
2. 绿地广场项目在土壤改良过程中，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。
3. 绿地广场项目在设施周围边界施工时，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应符合设计要求。
4. 河湖水系项目建设，应符合以下规定：

**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；

**2** 各类水生植物根据河道水位变动情况，宜在生境构建结束后的非汛期实施，应符合水生植物种植需要；

**3** 水生动物宜安排在水生植物群落生长基本稳定后投放；

**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；

**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；

**6** 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》GB50773中相关要求。

1. 施工单位应根据现场情况、设计图纸、施工总平面图等布设场区内的平面坐标控制网及高程控制网，且测量方法和精度应根据工程特点和现行测量规范进行控制，满足建设项目内所有海绵专项设施施工测量的需要。
2. 高程控制宜采用当地高程系统，当小测区联测有困难时，也可采用相对高程系统。当小测区采用独立的高程系统时，应经上级行政主管部门批准。
3. 新建项目施工高程测量以绝对标高为主；改建、扩建项目施工高程测量以相对标高控制为主，绝对标高为参考。改扩建项目采用独立的高程系统时，应经上级行政主管部门批准。
4. 场地平面和高程测量控制应符合下列规定：

**1** 高程控制测量应做好与上下游雨水管渠、生态沟渠、河湖水系、周边道路控制网的协调；

**2** 与既有管道、设施、构筑物衔接的平面位置和高程，在开工前必须校测；

**3** 施工过程中，应反复校测汇水区完成面标高、服务汇水面积与进水口位置、数量的衔接合理性，存在问题时，应及时告知设计单位进行变更调整，保证低洼处不积水且设施收水顺畅；

**4** 源头减排设施溢流口、管渠排水口、超标雨水径流蓄排设施溢流口出水与下游雨水设施衔接的平面位置和高程，应进行校测；

**5** 源头减排设施溢流口平面位置和高程，溢流口和进水口的相对标高应符合设计要求。存在问题时，应及时告知设计单位进行变更调整，保证不应出现径流短流。

1. 应向建设单位提交测量复核书面报告，经监理工程师签字批准后，方能作为放线测量、建立施工控制网、线、点的依据。

## 设施施工

### 土方工程

### 渗透设施和有防渗要求设施的土方工程除应满足本标准的规定外，尚应符合现行国家标准的规定；绿化种植土回填施工应符合现行相关标准的要求。

### 土方开挖完成后，应采取措施防止水土流失，并应满足下列要求：

**1** 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；

**2** 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。

### 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》GB50141的相关规定，并应符合下列规定：

**1** 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；

**2** 基底和边坡不得有树根、石块、草皮等杂物，避免受水浸泡和受冻，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；

**3** 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；

**4** 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。

### 渗透设施土方施工应满足以下要求：

**1** 开挖与回填施工不应降低自然土壤的渗透能力；

**2** 土方开挖后基（槽）坑底面不应反复夯实；

**3** 基（槽）开挖后，埋地渗透设施安装和敷设应连续施工；

**4** 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；

**5** 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；

**6** 回填碎石含泥量应小于1%；

**7** 应分层回填，每层厚度不超过200mm，采用平板振动器夯实，回填后的平整度及压实系数应满足设计要求。

### 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。

### 透水路面

### 透水路基施工应符合下列规定：

**1** 透水路基填料宜采用砂性土、中粗砂及砂砾石等透水性较好的材料，路基应稳定、均质，具有足够的强度、稳定性、抗变形能力和耐久性。透水路基同时还应满足设计透水性要求；

**2** 路基范围内遇有软土地层或土质不良、边坡易被雨水冲刷的地段，应按设计要求进行处理，并应制定专项施工方案；

**3** 路基填料施工应分层进行，压实应符合设计要求。下层土验收合格后方可进行上层填筑；

**4** 对于软土、膨胀土、湿陷性黄土、盐渍土、粉性土等地区透水路基材料进行不良土质处理，应严格验槽制度，基底地质情况、路基置换厚度、范围应满足设计要求；

**5** 透水路基采用置换回填的，应严格验槽制度，确保基底地质情况、路基置换厚度、范围满足设计要求。

### 透水基层施工应符合下列规定：

**1** 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。透水路基同时还应满足设计透水性要求；

**2** 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、透水水泥混凝土基层的施工应符合现现行国家相关标准。透水基层采用多孔隙水泥稳定碎石基层时，其含泥量不应大于1%（按质量计），其级配详见下表4.4.7-1；

表4.4.7-1 多孔隙水泥稳定碎石基层级配

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 筛孔尺寸（mm） | 26.5 | 19.0 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 0.075 |
| 通过质量百分率（%） | 100 | 85～95 | 65～80 | 55～70 | 55～70 | 0～2.5 | 0～2 |

**3** 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），其级配详见下表4.4.7-2。

表4.4.7-2 透水混凝土基层级配

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 筛孔尺寸（mm） | 31.5 | 26.5 | 19.0 | 9.5 | 4.75 | 2.36 |
| 通过质量百分率（%） | 100 | 90～100 | 72～89 | 17～71 | 8～16 | 0～7 |

### 透水路面施工应符合下列规定：

**1** 透水路面施工前，应对道路结构层、排水系统、铺装面高程进行重点检查验收，验收合格后方可继续施工；

**2** 施工过程中应复核雨水组织路径上与各类设施的竖向衔接情况；

**3** 道路工程应按照先地下后地上的顺序进行施工，透水路面宜最后施工或在施工后采用土工布覆盖；

**4** 透水路面应加强对基准点校验，随时检查牢固性和平整度，及时清理杂物碎屑，不得残留易堵塞铺装孔隙的液体或材料；

**5** 透水路面的透水性以及有效孔隙率应满足海绵城市建设规划和设计要求；

**6** 透水路面的找平层或结构层及基层的透水率应大于面层。

### 透水砖施工应符合下列规定：

**1** 透水砖铺筑施工前，应对基层进行隐蔽工程验收，符合要求后方可进行透水砖施工；

**2** 透水砖铺筑时，基准点和基准面应根据平面设计图、工程规模及透水砖规格、块形及尺寸设置；

**3** 透水砖铺筑时，应表面敲实，并应随时检查透水砖的牢固性与平整度，应及时进行修整，不得采用砖底部填塞砂浆或支垫等方法进行砖面找平。透水砖需要切割时应采用切割机切割；

**4** 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；

**5** 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。缝隙型透水砖的固定缝隙宽度宜为6mm～12mm；

**6** 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%，接缝用砂级配详见表4.4.9-1。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%，接缝用碎石级配应符合表4.4.9-2的规定。嵌草砖之间的土壤类型为素土粗砂（砂：土=1：1）；

表4.4.9-1 透水砖接缝用砂级配

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 筛孔尺寸（mm） | 10.0 | 5.0 | 2.5 | 1.25 | 0.63 | 0.315 | 0.16 |
| 通过质量百分率（%） | 0 | 0 | 0～5 | 0～20 | 15～75 | 60～90 | 90～100 |

表4.4.9-2 缝隙型透水砖接缝用碎石级配表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 筛孔尺寸（mm） | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 0.6 |
| 通过质量百分率（%） | 100 | 90～100 | 0～15 | 0～3 |

**7** 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；

**8** 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，并应及时洒水养护，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。

### 透水水泥混凝土面层施工应符合下列规定：

**1** 透水水泥混凝土面层施工前应按规定对基层检查验收，符合要求后方可进行面层施工。基层表面应平整、清洁、无积水，并保持一定的湿润状态；

**2** 透水混凝土配合比应符合现行国家相关标准规定，其强度、透水系数、耐磨性等性能指标应符合设计要求；

**3** 透水混凝土应采用厂拌，宜选择商品混凝土；

**4** 透水水泥混凝土采用的集料，必须使用质地坚硬、耐久、洁净、密实的碎石料，碎石的性能指标应符合现行国家标准《建筑用卵石、碎石》GB/T14685 中的二级要求，一般碎石性能指标应满足现行行业标准的规定；

**5** 当室外日平均气温连续5天低于5℃时，不得进行透水水泥混凝土路面施工。当室外最高气温达到32℃及以上时，不宜进行透水水泥混凝土路面施工；

**6** 透水水泥混凝土的拌制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。不同色彩的混凝土应采用不同搅拌机分别搅拌；

**7** 透水混凝土拌合物运输时应防止离析，并注意保持拌合物的湿度，必要时采用遮盖等措施。

**8** 透水混凝土从搅拌机出料后，运至施工地点进行摊铺、压实直至完毕的允许最长时间，可由实验室根据水泥初凝时间和施工气温确定。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 4.4.10；

表4.4.10 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（℃） | 允许最长时间（h） |
| 5≤T＜10 | 2.0 |
| 10≤T＜20 | 1.5 |
| 20≤T＜32 | 1.0 |

**9** 模板拆除时透水混凝土要有足够的强度，不得损坏混凝土面层的边角，应保持透水混凝土块体的完好；路面缩缝切缝深度宜为1/2～1/3 厚度,路面胀缝应与路面厚度相同,施工缝可代替缩缝；

**10** 透水水泥混凝土拌合物摊铺应均匀，平整度与排水坡度应符合要求；

**11** 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生。养生时间不宜少于14d；

**12** 养生期间透水混凝土面层应封闭交通不允许人车通行，也不允许堆放重物，并应保证覆盖材料的完整；

**13** 透水水泥混凝土路面未达到设计强度前不得投入使用。透水水泥混凝土路面的强度，应以透水水泥混凝土试块强度为依据。

### 透水沥青混合料面层施工应符合下列规定：

**1** 应在下卧结构层验收合格后再进行面层施工；

**2** 当遇雨天或气温低于10℃时，不得进行透水沥青路面施工；

**3** 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，**4** 并不得随意变更。透水沥青混合料的技术要求详见表4.4.11-1；

表4.4.11-1 透水沥青混合料技术要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 试验项目 | 单位 | 技术要求 |
| 马歇尔试件击实次数 | 次 | 两面各击实50次 |
| 孔隙率 | % | 18~25 |
| 连通孔隙率 | % | ≥14 |
| 马歇尔稳定度 | kN | ≥5 |
| 流值 | mm | 2~4 |
| 析漏损失 | % | ＜0.3 |
| 飞散损失 | % | ＜15 |
| 渗透系数 | ml/15s | 800 |
| 动稳定度 | 次/mm | ≥3500 |
| 冻融劈裂强度比 | % | ≥85 |

**5** 热拌沥青混合料施工温度应根据沥青标号与粘度、气候条件、铺装层的厚度及下卧层表面温度等条件，参照表4.4.11-2并经试验确定；

表4.4.11-2 透水沥青混合料施工温度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 混合料施工温度 | | 控制范围（℃） |
| 拌合温度（℃） | 沥青加热温度 | 160～170 |
| 集料加热温度 | 190～200 |
| 混合料出厂温度 | 175～185 |
| 运输到摊铺现场温度（℃） | | ≥175 |
| 摊铺温度（℃） | | ≥170 |
| 碾压温度（℃） | 初压 | ≥160 |
| 复压 | ≥130 |
| 终压 | ≥90 |

**6** 温拌透水改性沥青混合料，施工温度应根据温拌剂的特点经试验确定，宜比热拌沥青混合料降低20℃以上；

**7** 沥青混合料应在沥青拌和厂（场、站）采用拌和机械拌制。沥青混合料的拌制可采用间歇式拌和机或连续性拌和机；

**8** 沥青混合料宜采用较大吨位的运料车运输，运料车的数量应与拌和能力、摊铺速度相匹配。运料车运输混合料应采取保温、防雨、防污染措施；

**9** 沥青面层正式铺筑前，宜铺筑单幅长度为100m～200m的试验路段来确定混合料合理的组织参数和工艺参数；

**10** 单台摊铺机的铺筑宽度不宜超过6.0m（双车道）～7.5m（3车道以上），宜采用两台或多台摊铺机成梯队方式同步摊铺。摊铺机应缓慢、均匀、连续不间断地行进，不得随意变换速度、中途停顿、收起料斗；当发现混合料出现明显的离析、波浪、裂缝、拖痕时，应分析原因，予以消除；

**11** 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；

**12** 透水沥青混合料的压实应按照试验段确定的工艺进行，压路机不得在未碾压成形路段上转向、调头、加水或停留；待路表面温度降低到50℃以下后，方可开放交通。

### 嵌草砖的施工应符合下列规定：

**1** 嵌草砖铺装前，应对基层进行隐蔽工程验收，符合要求后进行嵌草砖施工；

**2** 嵌草砖铺筑时，基准点和基准面应根据平面设计图、工程规模及嵌草砖规格、块形及尺寸设置；

**3** 铺设嵌草砖前，应铺筑找平层，找平层施工详见透水砖施工要求；

**4** 嵌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，必须在每块嵌草砖之间预留10mm~1.5mm的缝隙；

**5** 绿化种植应符合设计及相关标准的要求。

### 嵌草混凝土路面施工应符合下列规定：

**1** 嵌草混凝土路面施工前，应对基层进行隐蔽工程验收，符合要求后方可嵌草混凝土路面施工；

**2** 级配碎石或砂卵石垫层铺设应符合设计要求，应分层碾压密实，压实系数按设计及相关标准的要求；

**3** 砂滤层铺设应适量洒水并用压路机或平板振捣器碾压振捣密实；

**4** 模板支设和混凝土浇筑应符合设计要求和相关标准的规定；

**5** 绿化种植应符合设计及相关标准的要求。

### 道路防渗施工应满足下列要求：

**1** 城市道路中间隔离带或周边绿地内的生物滞留设施应根据设计或现场道路防护等实际需要，设置防渗砖墙或防渗混凝土墙等挡墙结构，施工应满足以下要求：

**1**）防渗砖墙砌筑宜为单层，厚度不宜低于115mm，宜采用全顺砌筑形式，各皮砖均顺砌，上下批垂直灰缝互相错开半砖（120mm）；

**2**）防渗混凝土墙宜为现浇，厚度宜为12~20cm，8m为一个节段，节段之间设伸缩缝；

**3**）伸缩缝施工时应做好防水补漏措施，符合GB 50141中相关规定。

**2** 全透水结构路面下的排水盲沟应与道路排水系统采用检查井连接，雨水口与基层、面层结合处应设置成透水形式，利于基层过量水分向雨水口汇集，雨水口周围应设置宽度不小于1m的不透水土工布于路基表面。

### 渗管/渠/井

1. 渗管/渠/井基（槽）坑施工应符合本标准4.4节的相关规定，并应符合下列要求：

**1** 渗管/渠/井垫层严禁使用灰土、三合土等不透水垫层，宜使用中粗砂或碎石垫层。垫层所用中粗砂、碎石强度等级、垫层的厚度、平整度和表面高程应满足设计要求；

**2** 碎石应采用透水土工布与渗透土壤层隔离，挖掘面应便于透水土工布的施工和固定。

1. 渗管/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** 渗管不宜现场打孔，宜为预制打孔管；

**4** 渗透管渠的碎石层应外包透水土工布，透水土工布搭接宽度不应小于200mm；

**5** 渗渠的坡度和接管方向应满足设计要求，当使用底部不穿孔的穿孔管沟时，应注意管道的上下面朝向。

1. 渗井应符合下列规定：

**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** 渗井出水管的内底标高应高于进水管管内顶标高，但不应高于上游相邻井的出水管管内底高程。辐射渗井，渗管敷设坡度宜不小于2%；

**4** 透水土工布包裹时应采取相应的措施防止尖锐物体损坏。透水土工布应布面平整、适当留有变形余量；

**5** 井底应设置砾石排水层和砂层过滤,井内渗排管口应髙于砂层100mm；

**6** 渗排管周边包裹一层砾石排水层，砾石层外铺透水土工布，土工布的宽度应全部包裹砾石层；

**7** 渗井应按设计要求设置防坠落设施。

### 渗透塘/湿塘/调节塘/雨水湿地

1. 渗透塘体施工应符合本标准的相关规定，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》GB50141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》GB50141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》GB50268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。
2. 渗透塘、调节塘、湿塘、雨水湿地施工前应对进水口、前置塘、主塘、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。
3. 渗透塘、调节塘、湿塘、雨水湿地施工应符合下列规定：

**1** 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；

**2** 沉淀池、前置塘等预处理设施应按设计要求施工；

**3** 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，湿塘和雨水湿地溢流管的内底高程应高于调节容积最高水位；

**4** 驳岸及护岸形式应符合设计要求，施工要求详见态护岸4.4.61～4.4.64的相关规定；

**5** 填料填入前应进行清洗；

**6** 填料应按水流方向铺设，严格控制填料孔隙率，垂直流人工湿地中应按填料级配投放；

**7** 渗透塘、调节塘、湿塘、雨水湿地塘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。

1. 渗透塘施工一般应符合下列要求：

**1** 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；

**2** 渗透塘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；

**3** 渗透塘边坡坡度、塘底至溢流水位高度应在施工过程中准确控制，以确保安全及蓄水深度；

**4** 渗透塘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。

1. 渗透塘滤料铺设应符合下列要求：

**1** 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；

**2** 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；

**3** 回填过滤介质层，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；

**4** 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。

1. 渗透塘透水土工布铺设及种植土回填，应符合下列要求：

**1** 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；

**2** 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；

**3** 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。

1. 渗透塘进出水及其他设施施工，应符合下列要求：

**1** 渗透塘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；

**2** 渗透塘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。

**3** 渗透塘底部放空管，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；

**4** 渗透塘进水口施工应采取措施解决以下问题，具体措施如下：

**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；

**2**）进水口、溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物；

**3**）由于坡度导致调蓄空间调蓄能力不足时，应增设挡水堰或抬高挡水堰、溢流口高程。

**5** 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。

1. 湿塘进出水及其他设施施工，应符合下列要求：

**1** 消能碎石摆放整齐、厚度、面积符合设计要求；

**2** 湿塘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；

**3** 湿塘底部放空管、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；

**4** 湿塘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；

**5** 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。

1. 调节塘塘体为渗透塘体时，施工参照渗透塘。塘体为非渗透塘体时，施工参照湿塘。
2. 雨水湿地施工应符合下列要求：

**1** 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；

**2** 雨水湿地进出⽔设施应进⾏浮⼒校核；

**3** 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；

**4** 填料铺设及种植土回填应在防渗施工验收合格后进行；

**5** 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；

**6** 穿孔（布）集水管的敷设应符合设计要求，宜采用成品穿孔管；

**7** 沼泽区（深、浅）、处理塘内的植物选择与配置应满足设计要求；

**8** 雨水湿地应按照种植物要求铺设种植⼟。

### 绿化屋顶

1. 绿化屋顶施工时应按结构设计永久荷载限定堆土及种植方案。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，开工前应对屋面结构荷载进行复核，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。
2. 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。
3. 绿化屋顶防水层应满足一级防水等级设防要求，且应至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水材料。
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. 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。
6. 耐根穿刺防水层施工应满足以下要求：

**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～l0mm 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℃；

**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。

1. 绿化屋顶的排水层和过滤层施工应满足以下规定：

**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。

1. 绿化屋顶灌溉系统施工应符合下列规定：

**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》GB50268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。

1. 容器种植施工应满足以下要求：

**1** 容器种植的基层应按现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345中一级防水等级要求施工；

**2** 种植容器置于防水层上使应设置保护层；

**3** 保护层厚度和平整度应满足设计要求；

**4** 容器安装施工前，宜按种植设计要求预先铺设灌溉系统；

**5** 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；

**6** 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。

1. 地下建筑顶板应按设计要求设置排水层和过滤层，当地下建筑顶板面积较大时，增设排水过滤管应符合设计要求。
2. 地下建筑顶板排水层应坡向实土区域，实土区设置收集滤管将渗水导入附近雨水井。

### 生物滞留设施

1. 生物滞留设施应符合下列规定：

**1** 生物滞留设施的位置、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；

**2** 生物滞留设施宜在其汇水面（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** 建筑屋面径流雨水按设计要求经消能后接入生物滞留设施。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；

**4** 生物滞留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；

**5** 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；

**6** 雨水花园和下凹式绿地在开工前应校核区域内土质的渗透系数，无法达到设计要求时应按设计要求对该范围土壤进行改良或换填；

**7** 施工前应核查设施服务区雨水径流的情况。严重污染和可能造成土壤盐碱的雨水径流区域采用的弃流和排盐措施的做法应满足设计要求；

**8** 雨水花园、下凹式绿地结构层外侧及底部土工布、土工膜应有效搭接或焊接，防止周围原土侵入和避免对周边构（建）筑物造成塌陷影响。采用土工布时，搭接宽度不应低于200mm；

**9** 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。

1. 雨水花园的施工应符合以下要求：

**1** 进水口应根据施工图纸以及便于雨水汇入生物滞留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；

**2** 溢流口顶与生物滞留设施种植面间的空间为生物滞留设施有效调蓄空间，结构层回填高度应与设计高度一致，以保证有效调蓄深度。溢流口顶溢流设施排水面标高应按设计溢流水位确定，但应低于相应汇水地面标高；

**3** 砾石层应为洗净的碎石、砾石等材料，不含杂土。砾石层内穿孔排水管的开孔孔径应小于砾石粒径，开孔率宜为 3%，穿孔排水管端头和侧壁应用透水材料（如滤网等）进行包裹。砾石排水层应采用土工布包裹的方式，避免换土层/种植土层内土壤随雨水流失进入排水层；

**4** 换土层底部应铺设透水土工布隔离层或厚度不小于 100mm 的砂层；透水土工布搭接宽度不应小于 200mm，并防止尖锐物体损坏；

**5** 换土层/种植土层宜选用渗透系数较大的砂性土壤，种植土层厚度应根据植物类型确定。换土层/种植土层应分层回填至设计高度。换土层四周用土工布包裹时，土工布搭接宽度不应小于 200mm。换土层/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。

1. 下凹式绿地的施工应符合下列要求：

**1** 下凹式绿地的位置、范围、下凹深度、坡度、构造等应符合设计要求。宜低于硬化地面 50mm～200mm。开挖交界处应平缓过渡，地形自然顺畅；

**2** 施工前应对建设区域的表层土壤渗透能力和地下水位数据进行采集；采用的砂料应质地坚硬清洁，级配良好，含泥量不应大于 3%；粗骨料不得采用风化骨料，粒径应符合设计要求，含泥量不应大于 1%；

**3** 下凹式绿地地形造型的测量放线工作应做好记录、签认；

**4** 开挖、回填施工时，应制定合适选择施工方案，不能因施工过程而造成土壤渗透能力的降低。回填土壤应分层适度夯实或自然沉降达到基本稳定，严禁用机械反复碾压；

**5** 下凹式绿地内溢流雨水井周边土壤宜以缓坡形式衔接至雨水口标高下50mm~100mm，避免雨水口裸露。地形坡起的范围应不影响雨水滞蓄和排除；

**6** 在下凹式绿地的雨水集中汇入口、坡度较大的区域，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；

**7** 种植土层厚度不宜小于300mm，种植基质选择以排水良好的沙性壤土为宜，保证土壤渗透能力符合规范和设计要求。

1. 生物滞留带（池）的施工详见雨水花园的相关内容。
2. 高位花坛的施工应符合下列要求：

**1** 高位花坛池壁结构施工应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141的规定，填料层参照生物滞留池施工；

**2** 雨水高位花坛高于地面的外露尺寸不应小于设计要求，进水口处消能做法应符合设计要求；

**3** 滤料层施工详见雨水花园的相关内容。

### 植草沟

1. 植草沟的施工应符合下列要求：

**1** 植草沟的施工应满足设计要求和相关标准的要求，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相关规定，园林绿化工程应符合现行相关标准的要求；

**2** 植草沟沟渠尺寸满足设计要求，表面应平整；

**3** 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；

**4** 植草沟施工应注意土壤侵蚀和沉淀控制，且应满足下列要求：

**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；

**7** 种植土回填密实度应满足设计要求，不得采用机械压实。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** 植被布置严格按设计要求进行施工，应符合园林绿化相关标准的规定：

**1**）先种植坡面和边坡，再种植沟底植物。在种植沟底植物前，应再次确认其坡度和形状是否被破坏；

**2**）植草沟内土壤不得裸露，植被高度宜为100mm~200mm。

**9** 植草沟结构层外侧及底部土工布、土工膜应有效搭接或焊接，防止周围原土侵入和避免对周边构（建）筑物造成塌陷影响。采用土工布时，搭接宽度不应低于200mm。

### 调蓄池

1. 钢筋混凝土调蓄水池的施工及验收应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204和《地下工程防水技术规范》GB50108 的相关规定，塑料模块和硅砂拼装水池施工应符合本标准和相关标准的规定。
2. 调蓄池施工应考虑施工期间的稳定性，进行抗浮验算，临河或建于坡地时应进行抗滑、抗倾覆稳定验算。
3. 市政桥区改造或桥区增加调蓄池工程，施工作业前应对既有桥台、墩柱、挡土墙等构筑物以及重要既有管线进行施工安全评估。
4. 施工前应做好基坑降、排水，施工降排水的施工方案应经过专家论证。
5. 水池防水层施工和池外壁与池顶的土方回填施工应在满水试验合格后进行。
6. 水池开挖应满足以下要求：

**1** 边坡容许坡度值可参照表4.4.50-1、表4.4.50-2选用。当坡高超过列表范围或岩石结构面倾向与边坡开挖面方向一致或地下水比较发育时，其坡度值应进行专门分析评价和设计；

**2** 开挖边坡时，宜从上到下依次开挖，保护边坡的平衡、稳定，分散处理弃土，在坡顶或坡腰大量弃土时，应进行坡体稳定性验算；

**3** 对于土质边坡或易风化、易软化的岩质边坡，开挖后应做好排水和对坡脚、坡面的保护工作，以防冲蚀和风化剥落；

表4.4.50-1 岩石边坡度容许值（高宽比）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 边坡岩体类型 | 风化程度 | 边坡高度（m） | | |
| ＜8 | 8~15 | 15~25 |
| I类 | 微风化 | 直立~1：0.10 | 1:0.10~1：0.15 | 1:0.15~1：0.25 |
| 中等风化 | 1:0.10~1：0.15 | 1:0.15~1：0.25 | 1:0.25~1：0.35 |
| II类 | 微风化 | 1:0.10~1：0.15 | 1:0.15~1：0.25 | 1:0.25~1：0.35 |
| 中等风化 | 1:0.15~1：0.25 | 1:0.25~1：0.35 | 1:0.35~1：0.50 |
| III类 | 微风化 | 1:0.25~1：0.35 | 1:0.35~1：0.50 | - |
| 中等风化 | 1:0.35~1：0.50 | 1:0.50~1：0.75 | - |
| IV类 | 中等风化 | 1:0.50~1：0.75 | 1:0.75~1：1.00 | - |
| 强风化 | 1:0.75~1：1.00 | - | - |
| 注：边坡岩体类型按《建筑边坡工程技术规范》（GB50330）确定。 | | | | |

表4.4.50-2 岩石边坡度容许值（高宽比）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 土的名称 | 紧实度或状态 | 边坡高度（m） | |
| ＜5 | 5~10 |
| 碎石土 | 紧实 | 1:0.35~1：0.50 | 1:0.50~1：0.75 |
| 中密 | 1:0.50~1：0.75 | 1:0.75~1：1.00 |
| 稍密 | 1:0.75~1：1.00 | 1:1.00~1：1.25 |
| 粉土 | 稍湿 | 1:1.00~1：1.25 | 1：1.25~1：1.50 |
| 粘性土 | 坚硬 | 1:0.75~1：1.00 | 1:1.00~1：1.25 |
| 硬塑 | 1:1.00~1：1.25 | 1：1.25~1：1.50 |

**4** 在无地下水和土壤具有天然湿度、构造均匀的条件下，水池开挖基坑深度小于5m时，最大允许坡度应符合表4.4.50-3的规定；

表4.4.50-3 不加支撑边坡的坡度值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 土壤类别 | 边坡坡度（高/宽） | | |
| 坡顶无荷载 | 坡顶有静载 | 坡顶有动载 |
| 中密砂土 | 1：1 | 1：1.25 | 1：1.5 |
| 中密碎石类土（填充物为砂土） | 1：0.75 | 1：1 | 1：1.25 |
| 硬塑的粉土 | 1：0.67 | 1：0.75 | 1：1 |
| 中密碎石类土（填充物为黏土） | 1：0.5 | 1：0.67 | 1：0.75 |
| 硬塑的粉质粘土、粘土 | 1：0.33 | 1：0.5 | 1：0.67 |
| 老黄土 | 1：0.1 | 1：0.25 | 1：0.33 |
| 软土（经井点降水后） | 1：1.25 | - | - |

**5** 水池开挖深度大于等于5m，或地基为软弱土层时，地下水渗透系数较大或受场地限制不能放坡开挖时，应采取支护措施。在地下水位较高的地段施工时，应根据水文地质条件及基坑深度等确定降排水施工方案；

**6** 水池基坑开挖应严格控制基底高程，避免扰动基底原状土层。机械开挖时，基底设计标高以上200mm~300mm的原状土应人工清理。如有超挖或发生扰动，可换填粒径10mm~15mm的天然级配砂石料或最大粒径小于40mm的碎石填平夯实，压实系数0.95，地基承载力应符合设计要求；

**7** 水池开挖基坑底边应留出不小于1000mm的安装空间。

1. 水池四周沟槽及顶部的回填应在水池外围包裹的土工布或土工膜工序完毕后进行，可以按照本规范渗透管、渗透井、渗透塘等渗透设施基坑回填要求执行。
2. 塑料模块拼装水池池顶的覆土厚度应按设计要求根据地面荷载、池体强度，周边地形等因素，经计算确定，并应符合下列规定：

**1** 位于绿地下方时，其覆土厚度不应小于0.5m；

**2** 位于小型停车场地面下时，其覆土厚度不应小于0.8m，如位于冻土地区低于冰冻线应大于0.20m；

**3** 位于中型汽车停车场、轻型货物堆场地面下时，其覆土厚度不应小于1.5m，但也不宜超过4.0m；

**4** 池顶及周边5m范围内覆土厚度应均匀一致，且须满足抗浮要求。

1. 塑料模块拼装水池基础处理：

**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，不得小于95%，平整度允许偏差±5mm；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** 素土夯实达到设计要求后，上方需浇筑厚度不小于100mm素混凝土底板；底板每边应比塑料模块拼装水池池底尺寸大于300mm；

**4** 在素混凝土底板上浇筑钢筋混凝土底板。钢筋混凝土基础结构层的钢筋、混凝土标号、厚度和强度、标高等，均应符合设计要求，当设计无要求时，钢筋混凝土基础厚度不应小于200mm，强度不小于C25，钢筋敷设∅12@250双层双向。钢筋混凝土基础每边应比塑料模块拼装水池池底尺寸大于200mm；

**5** 基础底板浇注完后，宜在12h后铺设保护膜，并应浇水养护，且持续时间不应少于7d；

**6** 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；

**7** 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，且基础板应在于地下水位1.0m以上，若基础在地下水位以下，应考虑抗浮措施；

**8** 渗透模块储水池池池体侧面距建筑物、构筑物基础边缘应不小于3.0m。

1. 塑料模块拼装水池复合土工膜或土工膜（布）的铺设应满足以下要求：

**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** 塑料模块储水池池顶应铺设一布一膜型复合土工膜或土工布（膜）；

**3** 当水池作为雨水调蓄利用池时，池顶土工膜应与池体包裹土工膜焊接密封；

**4** 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；

**5** 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，并与找平层层面紧贴；

**6** 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；

**7** 两幅土工膜及土工布应采用双道缝焊接，且不出现焊接弯曲，重叠等缺陷；

**8** 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；

**9** 搭接处应洁净，接缝宜采用塑料热机焊接，焊接时应先试焊，再全面焊接，池体高度较高时，施工操作人员应采用软梯进行焊接；

**10** 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、虚焊合焊穿膜布；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。

1. 塑料模块拼装水池回填应满足以下要求：

**1** 四周回填土保护层的材质应符合设计要求，当设计无要求时可采用聚苯板或其他材料保护，防护层外的回填土采用现场开挖的土方及砂质土壤；

**2** 回填土应分层回填，每层应为200mm；

**3** 中粗砂回填部分应采用人工夯实，其他部位可采用机械夯实；

**4** 回填土应在池体周围同时进行；

**5** 水池位于绿地地面之下时，池周围密实度应不小于90%；池顶0.5m以内密实度应不小于85%；池顶0.5m之外至地面的密实度应不小于90%；

**6** 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%。

1. 调节池的施工应满足设计要求，且应同时满足《给水排水构筑物施工及验收规范》GB 50141的规定。

### 植被缓冲带

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. 植被缓冲带应采取防止水土流失的措施。
3. 栽植应按设计要求进行选苗，选择本土植物，并应符合相关标准的规定。

**1** 植被缓冲带植物栽植前，应制定详细的栽植计划。在满足植物正常生长及符合设计要求的情况下，乔、灌木植物栽植宜在休眠期进行；草本植物栽植宜结合成活率及草籽发芽要求，择时栽种或播种，以提高植物成活率；水生植物栽植宜根据河道水位的变化情况，在生境构建结束后的非汛期实施；

**2** 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，宜在非汛期施工。

1. 布置防止雨水径流对土壤侵蚀的稳固措施。

### 生态护岸

1. 生态护岸的构造型式、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** 生态护岸施工前，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** 应合理组织生态护岸与源头减排设施、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** 生态护岸施工作业应避免对周边建筑及生态环境的破坏；

**4** 生态护岸涉及导流、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。

1. 纯植物类生态护岸施工应符合下列要求：

**1** 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；

**2** 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，应尽行加固。

1. 植物与土工合成材料相结合护岸施工应符合下列要求：

**1** 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≥99%。

**2** 水土保持毯应符合下列规定：

**1**）水土保护毯应采用专用钢钉固定，正常坡度情况下每2～3m2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100mm～150mm，搭接处同样用钢钉进行固定，钢钉间距1m。

**3** 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%～70%。逐层叠砌并压实至压实度不小于95%；

**2**）每2～3层在巢格中垂直钉入𝜙18螺纹钢锚钉，锚钉长度0.8～1m。

1. 植物与非土工合成材料相结合护岸施工应符合下列要求：

**1** 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。

**2** 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，无绣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%。

**3** 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。

**4** 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；切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。

**5** 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。

**6** 生态混凝土应符合下列规定：

**1**）生态混凝土厚度H=80～150mm，具体厚度根据现场土质确定；抗压强度为5～8N/mm2 ；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。

**7** 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。

### **弃流设施**

1. 初期雨水弃流设施施工应符合下列要求：

**1** 初期雨水弃流池池壁及中间隔墙的施工及验收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》GB50141的规定。弃流井的井室及中间隔墙，进水管、排水管等设施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》GB50268的规定；

**2** 自动弃流控制装置的施工与质量验收应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303的规定；

**3** 应现场复核确认初期雨水弃流装置的位置及标高，初期雨水弃流装置的安装应符合产品说明书的要求；

**4** 弃流雨水接入排污管的管顶标高和坡度应符合设计要求，可防止污水倒灌回弃流装置内。初期雨水弃流设施进水口格栅应不影响过水功能，并便于清理；

**5** 流量控制式初期雨水弃流装置的流量计应按设计要求进行安装；

**6** 初期雨水弃流池入口监测装置及自动控制系统应符合设计要求。

### 附属设施

1. 开孔路缘石的施工应符合下列规定：

**1** 开孔路缘石的施工和验收应符合本标准和现行相关标准的规定；

**2** 路缘石开口尺寸、数量和位置应按设计要求确定并根据道路纵坡等复核；

**3** 路缘石开口处高程应与道路汇水面和下游设施平顺衔接；

**4** 入水口处消能措施应符合设计要求。

1. 雨水口、溢流口/井应符合下列规定：

**1** 溢流雨水口、环保型雨水口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的规定；

**2** 溢流雨水口施工尚应符合下列规定：

**1**）溢流雨水口位置与高程应满足设计要求，保证有效调蓄深度；

**2**）溢流井出水口高程应满足设计要求，与下游管道合理衔接。

**3** 环保型雨水口施工尚应符合下列规定：

**1**）环保型雨水口安装应与道路铺缘石同步进行；

**2**）环保型雨水口位置及尺寸应符合设计要求，平面尺寸误差不应大于10mm；

**3**）环保型雨水口圈表面高程应比该道路路面低30mm；

**4**）砌筑砂浆选用MU10、砌筑M10以上实心砖；

**5**）内设截污筐的雨水口应安装正确，在雨水口安装完毕后置入截污筐；

**6**）雨水口有沉泥功能时，其排水管至雨水口排水处地面高差不少于150mm。

1. 雨水立管断接应符合下列要求：

**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》GB50242的要求；

**2** 在雨落管散水位置，建筑防水泛水与散水口的高差不应小于250mm；

**3** 雨水立管断接应按照规范及设计要求做好外墙防渗和保温措施，不应对建筑立面、幕墙、建筑防水造成影响；

**4** 室外雨落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**）雨落管断接排入明沟，溢流通过散水排至绿地，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；

**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，雨落管应断接至与雨水桶进水口位置。

**5** 内排水雨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。

1. 排放口的施工应符合下列规定：

**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** 监测设备的施工安装应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的相关规定；

**3** 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；

**4** 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；

**5** 与河湖水系接驳，出水口不宜在降雨时施工作业；

**6** 监测设备数量、种类、位置应满足监测方案设计要求；

**7** 流量、液位、流速、水质等监测设备应满足产品规格、性能要求；

**8** 监测方法应满足监测方案设计要求。有条件的可实施在线监测或自动控制监测。

# 验收

## 一般规定

1. 本章适用于居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施；道路与交通项目、绿地与广场；河湖水系；市政排水设施等五大用地类型项目和“渗、滞、蓄、净、用、排”设施中海绵性能验收，其他相关验收内容尚应符合相关标准的规定。
2. 设施质量验收应对设施规模、竖向、进水口、溢流排水口、绿化种植等关键环节进行专项验收，应符合表5.1.2的要求：

表5.1.2 设施质量验收汇总表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 验收内容 | | | | 透水路面 | 渗管/渠/渗井 | 渗透塘 | 绿化屋顶 | 生物滞留设施 | 湿塘/调节塘/雨水湿地 | 调蓄池 | 植被缓冲带 | 生态驳岸 |
| 基础工程 | | 土方工程 | | √ | √ | √ | - | √ | √ | √ | √ | √ |
| 基坑工程 | | √ | √ | √ | **-** | √ | √ | √ | √ | √ |
| 平面和竖向 | | 几何尺寸 | | - | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 结构层厚度与组成 | | √ | √ | - | √ | √ | √ | - | - | - |
| 种植层厚度与组成 | | - | - | √ | √ | √ | √ | - | √ | √ |
| 边坡 | | - | - | √ | - | √ | √ | √ | √ | √ |
| 坡度 | | - | - | √ | - | √ | √ | - | - | - |
| 进出口标高 | | - | - | √ | √ | √ | √ | √ | √ | √ |
| 溢流口标高 | | - | - | √ | - | √ | √ | √ | - | - |
| 消能设施 | | | | - | - | √ | - | - | √ | - | - | - |
| 给排水管道、设备及附属设施 | | | | √ | - | - | - | - | √ | √ | √ | √ |
| 植物种植及养护 | | | | - | - | - | - | - | √ | - | √ | √ |
| 景观 | | | | - | - | - | - | - | √ | - | √ | √ |
| 安全 | | | | √ | - | - | - | - | √ | √ | √ | √ |
| 功能性 | 渗滞能力 | | 滞蓄水量 | - | - | - | - | √ | √ | - | √ | - |
| 渗透时间 | - | √ | √ | - | - | - | - | - | - |
| 排空时间 | - | √ | √ | - | √ | - | - | √ | - |
| 蓄排能力 | | 满水试验 | - | - | - | - | - | √ | √ | √ | - |
| 调蓄水量 | - | - | - | - | - | √ | √ | - | - |
| 渗透时间 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 排空时间 | - | - | - | - | - | √ | √ | - | - |
| 其他 | | | | 抗压强度、抗折强度、渗透系数 | 渗透系数 | 渗透系数 | - | - | 雨水湿地应测出水水质 | 坠落试验，抗压强度试验，有回用要求的还应测出水水质 | - | - |

1. 工程项目质量验收应包括以下内容：

**1** 建设项目范围内海绵设施的平面布局、规模、竖向、外排口等满足施工图要求；

**2** 设施渗滞能力和蓄排能力满足施工图要求；

**3** 年径流总量控制率、径流污染控制率、水质情况等满足施工图要求；

**4** 隐蔽工程全过程影像资料应作为重点备案资料，水土流失与不均沉降应作为施工过程及试运行阶段重点检验内容。

1. 海绵城市建设工程施工质量验收中分项分部的划分应符合下列规定：

**1** 海绵城市建设工程施工前，应由施工单位制定分项工程和检验批的划分方案，并由监理单位审核；

**2** 海绵城市建设工程分项工程和检验批的划分宜按本标准附录A执行。

1. 海绵城市建设工程施工质量验收记录按下列规定填写：

**1** 检验批质量验收记录可按本标准附录C填写，填写时应具有现场验收检查原始记录；

**2** 分项工程、分部工程质量验收记录可按本标准附录C填写；

**3** 单位工程质量竣工验收记录、质量控制资料核查记录、安全和功能检验资料核查及主要功能抽查记录、观感质量检查记录应按本标准附录C填写。

1. 隐蔽工程验收应符合下列规定：

**1** 管道预埋、敷设按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268第5章的规定执行；

**2** 附属排水设施的隐蔽工程验收应按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268第8章的规定执行；

**3** 透水路面应检查垫层、基层、找平层、面层，应按照相关标准规定执行；

**4** 绿色设施应检查种植土层、人工填料层、（砾石）排水层、防渗层、渗排水管等。其中种植土层、人工填料层、（砾石）排水层、防渗层和渗排水管，应按照相关标准规定执行；

**5** 渗透塘、湿塘、雨水湿地、调节塘中混凝土或浆砌块石施工应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的规定；

**6** 园林绿化工程施工应符合设计要求和现行相关标准的规定；

**7** 排水泵站的施工及验收应符合应符合设计要求和现行国家标准《水利泵站施工及验收规范》GB/T 51033的相关规定。

1. 海绵城市建设工程施工的全过程应按国家现行相应施工技术标准进行质量控制，各分项工程完成后，应进行质量验收，相关各分项工程间应进行交接验收。

## 设施质量验收

### 开挖与回填应符合下列要求：

主控项目

**1** 基坑无超挖、地基处理应符合设计要求；

检查方法：在基坑中心，用水准仪测量。

检查数量：全数检查。

**2** 基坑坑底标高的允许偏差：土方开挖时，偏差应在±20mm；石方开挖时，偏差应在＋20mm～－200mm范围内；

检查方法：在基坑中心，用水准仪测量。

检查数量：全数检查。

**3** 基坑回填后坑底标高的允许偏差：土方回填时，偏差应在±20mm范围内。

检查方法：在基坑中心，基坑四周的特征点用水准仪测量；

检查数量：全数检查。

一般项目

**4** 基础施工质量应符合相关规范规定，基础厚度允许偏差应在0mm～＋15mm内；

检查方法：用仪器测量。

检查数量：全数检查。

**5** 回填材料和压实系数应符合下列规定：

**1**）回填前基底不应有垃圾、树根等杂物，无积水、淤泥。验收前，基底应压实；

检查方法：观察，检查检测报告

**2**）回填材料应密实，并应符合设计要求，回填材料条件变化或来源变化时，应分别取样检测；

检查数量：条件相同的回填材料，每铺筑1000㎡取样一次，每次取样至少应做两组测试。

检查方法：用环刀法检查或《土工试验方法标准》GB/T50123中的其他方法。

**3**）填方施工结束后，应检查标高、边坡坡度、压实系数等，检验标准应符合表5.2.1的规定。

检查数量：每层测一组。每组不宜少于3点，可按每20延米取一点。

表5.2.1-1 填土工程质量检验标准（mm）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 序号 | 检查项目 | 允许偏差或允许值 | | | | | 检查方法 |
| 柱基基坑基槽 | 场地平整 | | 管沟 | 地（路）面基础层 |
| 人工 | 机械 |
| 主控项目 | 1 | 标高 | -50 | ±30 | ±50 | -50 | -50 | 水准仪 |
| 2 | 分层夯实系数 | 设计要求 | | | | | 按规定方法 |
| 一般项目 | 1 | 回填土料 | 20 | 20 | 50 | 20 | 20 | 用2cm靠尺或楔形塞尺检查 |
| 2 | 分层厚度及含水量 | 设计要求 | | | | | 观察或土样分析 |
| 3 | 表面平整度 | 20 | 20 | 30 | 20 | 20 | 用塞尺或水准仪 |

**6** 绿化栽植土壤回填应符合以下规定：

主控项目

**1**）绿化栽植或播种前应对该地区的土壤理化性质进行化验分析，采取相应的土壤改良、施肥和置换客土等措施；

检查方法：观察，经有资质检测单位检测。

检查数量：每500m3或2000m2为一检验批，随机取样5处，每处100g组成一组试样。500m3或2000m2以下，取样不少于3处。

**2**）绿化栽植土壤有效土层厚度应符合表5.2.1-2规定；

表5.2.1-2 绿化栽植土壤有效土层厚度

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 植被类型 | | 土层厚度（cm） | 检验方法 |
| 1 | 一般  栽植 | 乔木 | 胸径≥20cm | ≥180 | 挖样洞，  观察或尺量检查 |
| 胸径＜20cm | ≥150（深根）  ≥100（浅根 |
| 灌木 | 大、中灌木、大藤本 | ≥90 |
| 小灌木、宿根花卉、小藤本 | ≥40 |
| 棕榈类 | | ≥90 |
| 竹类 | 大径 | ≥80 |
| 中、小径 | ≥50 |
| 草坪、花卉、草本地被 | | ≥30 |
| 2 | 设施顶面  绿化 | 乔木 | | ≥80 |
| 灌木 | | ≥45 |
| 草坪、花卉、草本地被 | | ≥15 |

一般项目

**3**）栽植土表层土表土层应疏松，所含石砾中粒径大于3cm的不应超过10%，粒径小于2.5cm不应超过20%，杂草等杂物不应超过10%；土块粒径应符合表5.2.1-3的规定；

表5.2.1-3 栽植土表层土块粒径

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 栽植土粒径（cm） |
| 1 | 大、中乔木 | ≤5 |
| 2 | 小乔木、大中灌木、大藤本 | ≤4 |
| 3 | 竹类、小灌木、宿根花卉、小藤本 | ≤3 |
| 4 | 草坪、花草、地被 | ≤2 |

检查方法：观察，用水准仪检查，检查施工记录。

检查数量：1000m2检査3处，不足1000m2检査不少于1处

**4**）栽植土表层与道路挡土墙或立缘石接壤处，栽植土应低于立缘石10cm～15cm；栽植土表层整地后应平整略有坡度，当无设计要求时，其坡度宜为 0.3%～0.5%。

检查方法：观察，用水准仪检查，检查施工记录。

检查数量：1000m2检査3处，不足1000m2检査不少于1处。

**7** 透水土工布（防渗土工膜）应符合下列规定：

主控项目

**1**）土工合成材料质量检验应复核设计要求及相关标准的要求。

检验方法：检查出厂质量合格证明、性能检验报告和有关复验报告。。

检查数量：按进场批次，每批抽检1次；

一般项目

**2**）透水土工布搭接宽度不应小于200mm，保持平顺和松紧适度，允许误差为±50mm；

检验方法：观察、量测。

检查数量：每1000m2或每20延米至少应有1点。

**3**）防渗土工膜应焊接牢固，不得搭接。

检验方法：观察、量测。

检查数量：每1000m2或每20延米至少应有1点。

### 透水路面应符合下列规定：

#### 1 路基施工质量检验应符合以下规定：

主控项目

**1**）路基压实度应符合设计要求，应符合表5.2.2-1要求；

检查数量：每1000m2、每压实层抽检3点。

检验方法：环刀法、灌砂法或灌水法。

表5.2.2-1 路基压实度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 填挖类型 | 深度范围（mm） | 压实度（%）（重型击实） | |
| 次干路 | 支路、小区道路 |
| 填方 | 0～800 | ≥93 | ≥90 |
| ＞800 | ≥90 | ≥87 |
| 挖方 | 0～300 | ≥93 | ≥90 |

**2**）路床弯沉值，不应大于设计规定值；

检查数量：每车道、每20m测1点。

检验方法：弯沉仪检测。

**3**）路基透水率，应大于面层设计透水率；

检查数量：每1000m2测1点。

检验方法：立管注水法、圆环注水法，也可采用简易的土槽注水法检测。

一般项目

**4**）路基各项指标的允许偏差应符合现行国家相关标准规定。

#### 2 基层及垫层施工质量检验应符合以下规定：

主控项目

**1**）排水式沥青稳定碎石、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、透水水泥混凝土透水基层采用的原材料均应符合本规范及现行标准的规定；

**2**）透水基层的结构形式及渗透系数应大于面层设计要求；

检查数量：每 1000m2测1点。

检查方法：查试验报告。

**3**）找平层渗透系数应不应小于面层设计要求；

检查数量：每 1000m2测1点。

检查方法：查试验报告。

一般项目

**4**）排水式沥青稳定碎石、级配碎石、骨架空隙型水泥稳定碎石允许偏差应符合现行标准的规定。大粒径透水性沥青混合料、透水水泥混凝土的允许偏差应符合本规范的相关规定。

#### 3 透水砖施工质量验收应符合下列规定：

主控项目

**1**）透水砖的尺寸偏差应符合现行国家标准《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993的规定；

检查数量：透水砖以同一厂家、同一块形、同一生产工艺以5000m2为一验收批，不足5000m2按一批计。每一批中应随机抽取50块试件。

检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

**2**）透水砖的强度等级应符合设计要求；

透水砖以同一厂家、同一块形、同一批原材料、同一配合比、同一生产工艺以5000m2为一验收批，不足5000m2按一批计。

检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

**3**）透水砖的抗冻性应符合设计要求；设计未规定时，应符合现行国家标准《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993的规定；

检查数量：同一厂家、同一配合比、同一生产工艺生产的透水块应至少检验1组。

检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

**4**）透水砖的透水性应进行验收，其性能应符合设计要求；

检查数量：每500m2抽测1处。

检查方法：按现行透水砖路面标准的规定检测。缝隙透水砖不检测砖体透水性能，仅对结构层的透水性验收，并应符合设计要求。

**5**）透水砖的铺筑形式应符合设计要求；

检查数量全数检查。

检验方法观察。

一般项目

**6**）透水砖的外观质量应符合现行国家标准《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993的规定；

检查数量：透水砖以同一厂家、同一块形、同一配合比、同一生产工艺以5000m2为一批，不足5000m2按一批计。每一批中应随机抽取50块试件。

检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

**7**）透水砖铺筑应平整、稳固，不应有污染、空鼓、掉角及断裂等外观缺陷，不得有翘动现象，填缝应饱满，缝隙一致；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量。

**8**）透水砖砖面与路缘石及其他构筑物应衔接平顺，不得有反坡积水现象。缝隙透水砖应对填缝进行检查，要求缝隙填料饱满密实，具有良好的透水性；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量。

**9**）透水砖铺筑允许偏差应符合表5.2.2-2的规定。

表5.2.2-2透水砖铺筑允许偏差

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 允许偏差 | 检查频率 | | 检验方法 |
| 范围（m） | 点数 |
| 1 | 中线偏位（mm） | ≤20 | 100 | 1 | 用全站仪测量 |
| 2 | 宽度（mm） | 不小于设计要求 | 20 | 1 | 用钢尺量 |
| 3 | 表面平整度（mm） | ≤5 | 20 | 1 | 用3m直尺和塞尺连续量取2次取最大值 |
| 4 | 横坡（%） | ±0.3 | 20 | 1 | 用水准仪测量 |
| 5 | 相邻块高差（mm） | ≤2 | 20 | 1 | 用塞尺量最大值 |
| 6 | 纵缝直顺度（mm） | ≤10 | 20 | 1 | 拉20m小线  量3点取最大值 |
| 7 | 横缝直顺度（mm） | ≤10 | 20 | 1 | 沿路宽拉小线  量3点取最大值 |
| 8 | 缝宽（mm） | ±2 | 20 | 1 | 用钢尺量3点取最大值 |
| 9 | 井框与砖面高差 | ≤3 | 每座 | 1 | 用塞尺量最大值 |

#### 4 透水水泥混凝土路面的质量检验应符合以下规定：

主控项目

**1**）水泥品种、级别、质量、包装和储存应符合国家现行有关标准的规定；

检查数量：按同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且连续进场的水泥，袋装水泥不超过200t为一批，散装水泥不超过500t为一批，每批抽样1次。水泥出厂超过3个月时，应进行复验，复验合格后方可使用。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

**2**）混凝土中掺加外加剂的质量应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076和《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119的规定；

检查数量：按进场批次和产品抽样检验方法确定。每批应不少于1次。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

**3**）集料应采用质地坚硬、耐久、洁净的碎石和砾石，其粒径为3mm～8mm（面层）、10～20（底层）两种。集料中含泥量应小于0.5%，碎石的性能指标应符合现行国家标准《建筑用卵石、碎石》GB/T 14685中二级要求；

检查数量：同产地、同品种、同规格且连续进场的集料，每400m³为一批，不足400m³按一批计，每批抽检1次。

检验方法：检查试验报告。

**4**）透水水泥混凝土路面面层弯拉强度应符合设计规定；

检查数量：每100m³同配合比的透水水泥混凝土，取样1次；不足100m³时按1次计。每次取样应至少留置1组标准养护试件。同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定，最少1组。

检验方法：检查试件弯拉强度试验报告。

**5**）透水水泥混凝土路面抗压强度应符合设计规定；

检查数量：每100m³同配合比的透水水泥混凝土，取样1次；不足100m³时按1次计。每次取样应至少留置1组标准养护试件。同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定，最少1组。

检验方法：检查试件抗压强度试验报告。

**6**）透水水泥混凝土路面面层透水系数应达到设计要求；

检查数量：每500m2抽测1组(3块)。

检验方法：检查试验报告。

**7**）透水水泥混凝土路面面层厚度应符合设计规定，允许误差为±5mm；

检查数量：每500m2抽测1点。

检验方法：钻孔或刨坑，用钢尺量。

一般项目

**8**）透水水泥混凝土路面面层应板面平整，边角应整齐，不应有石子脱落现象；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、量测。

**9**）路面接缝应垂直、直顺，缝内不应有杂物；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**10**）彩色透水水泥混凝土路面颜色应均匀一致；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**11**）露骨透水水泥混凝土路面表层石子分布应均匀一致，不得有松动现象；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**12**）透水水泥混凝土路面面层允许偏差应符合表5.2.2-3的规定。

表5.2.2-3 透水水泥混凝土路面面层允许偏差项目

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 允许偏差（mm） | | 检验范围 | | 检验点数 | 检验方法 |
| 道路 | 广场 | 道路 | 广场 |
| 高程（mm） | | ±15 | ±10 | 20m | 施工单元① | 1 | 用水准仪测量 |
| 中线偏位（mm） | | ≤20 | ─ | 100m | ─ | 1 | 用经纬仪测量 |
| 平整度 | 最大间隙  （mm） | ≤5 | | 20m | 10m×10m | 1 | 用3m直尺和塞尺连续量两处，取较大值 |
| 宽度（mm） | | 0～20 | | 40m | 40m② | 1 | 用钢尺量 |
| 横坡（%） | | ±0.30% 且不反坡 | | 20m | | 1 | 用水准仪测量 |
| 井框与路面高差（mm） | | ≤3 | ≤5 | 每座井 | | 1 | 十字法，用直尺和塞尺量，去最大值 |
| 相邻板高差（mm） | | ≤3 | | 20m | 10m×10m | 1 | 用钢板尺和塞尺量 |
| 纵缝直顺度（mm） | | ≤10 | | 100m | 40m×40m | 1 | 用20m线和  钢尺量 |
| 横缝直顺度（mm） | | ≤10 | | 40m | 40m×40m | 1 |
| 注：1 在每一单位工程中，以40m×40m定方格网，进行编号，作为量测检查的基本施工单元，不足40m×40m的部分以一个单元计。在基本施工单元中再以10m×10m或20m×20m为子单元，每基本施工单元范围内只抽一个子单元检查；检查方法为随机取样，即基本施工单元在室内确定，子单元在现场确定，量取3点取最大值计为检查频率中的1个点。  2 适用于矩形广场与停车场。 | | | | | | | |

#### 5 透水沥青路面的质量检验应符合以下规定：

主控项目

**1**）沥青品种、标号应符合国家现行有关标准的规定；

检查数量：按同一生产厂家、同一品种、同一标号、同一批号连续进场的沥青（石油沥青每100t为1批，改性沥青每50t为1批）每批次抽检1次。

检验方法：查出厂合格证，检验报告并进场复检。

**2**）沥青混合料所选用的粗集料、细集料、矿粉、纤维稳定剂等的质量及规格应符合国家现行有关标准的规定；

检查数量：按不同品种产品进场批次和产品抽样检验方案确定。

检验方法：观查、检查进场检验报告。

**3**）透水沥青混合料面层主控项目允许偏差应符合表5.2.2-4的规定；

表5.2.2-4 透水沥青混合料面层主控项目允许偏差表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 规定值或允许偏差 | | 检验频率 | | 检验方法 |
| 范围 | 点数 |
| 1 | 压实度 | 快速路、主干路 | ≥96 % | 1000m2 | 1 | T0924 |
| 次干路、支路 | ≥95 % |
| 2 | 厚度 | –5mm～+10mm | | T0912 |
| 3 | 渗水系数 | 符合设计要求 | | T0971 |
| 4 | 弯沉 | 符合设计要求 | | 每车道、每20m测1点 | | T0951/T0952/T0953 |
| 注： 标准密度采用当天试验室实测的马歇尔击实试件密度。 | | | | | | |

一般项目

**4**）表面应平整、坚实、接缝紧密，无枯焦；不得有明显轮迹、推挤裂缝、脱落、烂边、油斑、掉渣等现象，不得污染其它构筑物。面层与路缘石、平石及其它构筑物应接顺，不得有积水现象；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**5**）透水沥青混合料面层一般项目允许偏差应符合表5.2.2-5的规定。

表5.2.2-5 透水沥青混合料面层一般项目允许偏差

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | | 规定值或允许偏差（mm） | | 检验频率 | | | | 检验方法 |
| 范围 | 点数 | | |
| 1 | 几何尺寸 | 纵断高程 | ±15 | | 20m | 1 | | | T0911 |
| 2 | 中线偏位 | ≤20 | | 100m | 1 | | |
| 3 | 宽度 | 不小于设计值 | | 40m | 1 | | |
| 4 | 横坡 | ±0.3%且不反坡 | | 20m | 路宽  ( m) | ﹤9 | 2 |
| 9～15 | 4 |
| ﹥15 | 6 |
| 5 | 平整度 | σ值 | 快速路、主干路 | 1.5 | 100m | 路宽( m) | ﹤9 | 1 | T0932/T0931/T0933/T0934 |
| 次干路、支路 | 2.4 | 9～15 | 2 |
| 最大间隙 | 次干路、支路 | 5 | 20m | ﹥15 | 3 | 用3m直尺和塞尺连续量取两尺，取最大值 |
| 6 | 井框与路面高差 | | ≤5 | | 每座 | 1 | | | 十字法，用直尺、塞尺量，取最大值 |
| 7 | 抗滑 | 摩擦系数 | 符合设计要求 | | 200m | 1 | | | T0964 |
| 全线连续 | | | T0965/T0967/T0968 |
| 构造深度 | 符合设计要求 | | 200m | 1 | | | T0961/T0962/T0966 |
| 注：1.第5项检验频率点数为测线数；  2.中面层仅进行第2、3、4、5项的检测；  3十字法检查井框与路面高差，每座检查井均应检查。十字法检查中，以平行于道路中线，过检查井盖中心的直线做基线，另一条线与基线垂直，构成检查用十字线。 | | | | | | | | | |

#### 6 嵌草砖的质量检验应符合以下规定：

主控项目

**1**）嵌草砖与基层应结合牢固、无空鼓；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**2**）基层的渗透性应符合设计要求；

检查数量：200m2检查一处。

检查方法：查看试验报告。

**3**）种植土的渗透性应符合设计要求；

检查数量：200m2检查一处。

检查方法：检查试验报告。

**4**）嵌草砖的强度等级应符合设计要求；

嵌草砖以同一厂家、同一块形、同一批原材料、同一配合比、同一生产工艺以5000块为一验收批，不足5000块按一批计。

检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

**一般项目**

**5**）嵌草砖的抗冻性应符合设计要求和现行国家标准的规定；

检查数量：同一厂家、同一配合比、同一生产工艺生产的嵌草砖应至少检验1组。

检查方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

**6**）嵌草砖的铺筑形式应符合设计要求；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**7**）嵌草砖砖面与路缘石及其他构筑物应衔接平顺；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量。

**8**）嵌草砖铺筑允许偏差应符合表5.2.2-6的规定；

表5.2.2-6 嵌草砖砖面允许偏差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 嵌草砖 | 用2m靠尺和楔形塞尺检查 |
| 表面平整度 | 3 | 拉5m线盒钢尺检查 |
| 缝格平直 | 3 | 用钢尺和楔形塞尺检查 |
| 接槎高低差 | 3 | 用钢尺检查 |
| 板块间隙宽度 | 3 | - |
| 检查数量：每200㎡检查3处。不足200㎡的，不少于1处 | | |

**9**）种植土填充面应低于块料上表面10mm～20mm。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量。

**10**）种植成活率和覆盖率应符合设计和国家相关现行标准的规定。

#### 7 嵌草混凝土路面的质量检验应符合以下规定：

**主控项目**

**1**）嵌草混凝土路面所用原材料符合设计和国家相关现行标准的要求；

**2**）基层的渗透性应符合设计要求；

检查数量：200m2检查一处。

检查方法：查看试验报告。

**3**）种植土的渗透性应符合设计要求；

检查数量：200m2检查一处。

检查方法：检查试验报告。

**4**）嵌草混凝土路面的强度应符合设计要求；

检查数量：200m2检查一处。

检查方法：查看混凝土试块强度试验报告。

**一般项目**

**5**）嵌草混凝土路面的铺筑形式应符合设计要求；

检查数量全数检查。

检验方法观察。

**6**）嵌草混凝土路面与路缘石及其他构筑物应衔接平顺；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量。

**7**）不应有裂缝、缺陷，表面应平整、清洁；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

**8**）种植土填充面应低于块料上表面10mm~20mm；

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量。

**9**）种植成活率和覆盖率应符合设计和国家相关现行标准的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量。

### 渗管/渠质量检验应符合下列规定：

主控项目

**1** 管材、管件及接口材料质量应符合设计要求和国家相关标准要求。

检查方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场验收记录；

检查数量：全数检查。

**2** 渗管的开孔率、渗渠的渗透系数应符合设计要求；

检查数量：全数检查。

**3** 渗管安装的进水孔方向正确，且无堵塞；渗透管（渠）的坡度应符合设计要求；

检查方法：观察；检查施工记录、测量记录。

检查数量：抽查

**4** 渗管外包渗透碎石层、沙垫层层厚度满足设计要求，碎石粒径应大于渗管开孔孔径，设计未明确时，应为25〜40mm；

检查方法：钢尺测量。

检查数量：抽查。

**5** 渗管外包土工布搭接宽度满足设计要求；

检查方法：钢尺测量。

检查数量：抽查。

**6** 渗管回填土的密实度应符合设计要求；

检查方法：环刀法检查。

检查数量：抽查。

**7** 粗砂保护层、碎石层铺设应平整密实，允许偏差-10mm为合格；

检查方法：钢尺测量。

检查数量：两井之间3点。

**8** 外包土工布完整性良好，无破损；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

一般项目

**9** 渗管/渠安装允许偏差应符合表5.2.3-1的规定；

表5.2.3-1 渗管/渠安装允许偏差表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检查方法 |
| 范围 | 点数 |
| 1 | 轴线 | ≤15mm | 每节管或每5m | 1 | 挂中心线用尺量 |
| 2 | 高程 | ±10mm | 每节管或每5m | 1 | 水准仪测量 |
| 3 | 渠断面尺寸（mm） | 不低于设计要求 | 每5m | 1 | 用尺量 |
| 4 | 盖板断面尺寸（mm） | 不低于设计要求 | 每5m | 1 | 用尺量 |
| 5 | 墙高 | ±10mm | 每5m | 1 | 用尺量 |
| 6 | 渠底中心线每侧宽度（mm） | ±10mm | 每5m | 2 | 用尺量 |
| 7 | 墙面垂直度（mm） | 10mm | 每5m | 2 | 挂线、用尺量 |
| 8 | 墙面平整度（(mm) | 10mm | 每5m | 2 | 用2m直尺、塞尺量 |
| 9 | 墙厚(mm) | 10mm | 每5m | 2 | 用尺量 |

**10** 土工布铺设允许偏差应符合表5.2.3-2的规定。

表5.2.3-2 土工布铺设允许偏差表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检查方法 |
| 范围 | 点数 |
| 1 | 搭接长度 | ≤50mm | 两井之间 | 3 | 钢尺测量 |

### 渗井检验应符合下列规定：

主控项目

#### 1 渗井构造形式应满足设计要求,不得导致周边次生灾害发生。透水土工布隔离层规格应满足设计要求，设计未明确时，单位面积质量为200〜300g/m2,土工布搭接宽度不应少于150mm；

检查方法：检查出场合格证、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

#### 2 底部及周边的土壤渗透系数应满足设计要求,设计未明确时，应大于5×106m/s；

检查方法：通过试验检查。

检查数量：全数检查。

一般项目

#### 3 砾石排水层的粒径应满足设计要求，设计未明确时，应为25〜40mm；

检查方法：观察检查、卡尺量测。

检查数量：全数检查。

#### 4 渗井的出水管的内底高程应高于进水管管内顶高程,但不应高于上游相邻井的出水管管内底高程；

检查方法：钢尺检测。

检查数量：全数检查。

#### 5 渗透面应设过滤层,且过滤层表面距地下水位的距离应满足设计要求，设计未明确时，不应小于1.5m；

检查方法：查看地勘资料。

检查数量：全数检查。

#### 6 渗井距离建筑物或道路基础的距离应满足设计要求，设计未明确时，不应小于3.0m。

检查方法：钢尺测量。

检查数量：全数检查。

### 渗透塘应符合下列规定：

主控项目

**1** 渗透塘构造形式、平面面积、断面尺寸、坡度，汇水面竖向标高应满足设计要求，不得导致周边次生灾害发生；

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

**2** 渗透塘底部及周边的土壤渗透系数不小于设计要求；

检查方法：通过试验检查。

检查数量：全数检查。

**3** 与上游各汇水面衔接顺畅，入水口消能设施应符合设计要求；

检查方法：通过试验检查。

检查数量：全数检查。

**4** 渗透塘的塘底至溢流水位高差不小于设计要求；

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

**5** 溢流口设置、与相关设施衔接处高程应符合设计要求；

检查方法：观察检查，尺量检查。

检查数量：全数检查。

**6** 渗透塘边坡坡度不大于设计要求，表面宽度和深度的比例不小于设计要求；

检查方法：用水准仪、拉线和尺量检查。

检查数量：全数检查。

**7** 入渗池(塘)排空时间不应大于 24h；

检查方法：灌水试验，观察检查。

检查数量：全数检查。

**8** 种植土、土工布、过滤介质等材料不得污染水源；

检查方法：进场检验，产品合格证。

检查数量：全数检查。

**9** 进水管、出水管严禁倒坡；

检查方法：观察。

检查数量：全数检查

一般项目

**10** 渗透塘种植土层和滤料层厚度应符合设计要求；

检查方法：拉线和尺量检查。

检查数量：全数检查。

**11** 透水土工布隔离层规格应满足设计要求，设计未明确时，单位面积质量为200g/m2～300g/m2，土工布搭接宽度不应少于200mm；

检查方法：检查产品合格证、钢尺量测。

检查数量：规格每批抽样检查 ，搭接宽度全数检查

**12** 植被和景观置石的数量应符合设计要求；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**13** 安全防护措施和警示牌的设置应符合设计要求；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**14** 大型渗透塘机械清淤进出通道应符合设计要求。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**15** 渗透塘距离建筑物或道路基础的距离应满足设计要求，设计未明确时，不应小于3.0m。

检查方法：钢尺测量。

检查数量：全数检查。

### 湿塘应符合下列规定：

主控项目

**1** 湿塘所用的原材料、预制构件的质量应符合国家有关标准的规定和设计要求；

检查方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场验收记录。

检查数量：全数检查。

**2** 前置塘、主塘的结构类型、尺寸应按设计要求进行施工，池底结构应完整、平顺；

检查方法：量测。

检查数量：全数检查。

**3** 与上游各汇水面衔接顺畅，进水口和溢流出水口应设置碎石、消能坎等消能设施；

检查方法：核对图纸、观察检查。

**4** 主塘常水位与溢流水位之间的高差符合设计要求，允许误差±20mm；

检查方法：水准仪。

检查数量：全数检查。

**5** 调节容积的排空时间不应大于48h；

检查方法：现场灌水试验，观察检查。

检查数量：全数检查。

**6** 溢流出水口的结构型式、标高，应严格按照设计要求施工；

检查方法：量测。

检查数量：全数检查。

**7** 防渗层的铺设正确，防渗土工布搭接宽度不小于200mm，允许偏差为±10mm；

检验方法：观察和尺量检查。

检查数量：全数检查。

**8** 池底防渗性能符合设计要求；

检查方法：现场灌水试验，观察检查。。

检查数量：全数检查。

一般项目

**9** 水生植物种植区池底回填材料应满足设计的水生植物种植要求；

检查方法：观察。

检查数量：全数检查。

**10** 前置塘边坡应为1:2～1:8，主塘边坡不宜大于1:6；

检查方法：水准仪和尺量检查。

检查数量：全数检查。

**11** 设置护栏、安全警示标志应位置合理，警示清楚。

检查方法：逐个检查。

检查数量：全数检查。

### 调节塘应符合下列规定：

主控项目

**1** 调节塘的前置塘、调节区的面积、深度及进水口与溢流设施高程应满足设计要求，允许偏差应满足表5.2.7-1的要求；

表5.2.7-1 调节塘主控项目允许偏差

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 检查数量 | 允许偏差 | 检查方法 |
| 1 | 前置塘面积 | 全数检查 | ±3% | 用全站仪测量等 |
| 2 | 调节区面积 | 全数检查 | ±3% | 用全站仪测量等 |
| 3 | 前置塘、调节区底标高 | 全数检查 | ±50mm | 用水准仪测量 |
| 4 | 进水口、溢流设施标高 | 全数检查 | ±30mm | 用水准仪测量 |
| 注：前置塘、调节区面积及底标高、溢流通道标高计算：以散点高程方式，均匀布设。面积50m2以内不宜小于3个点，每增10m2增加1个高程点。塘上沿高程适当加密。最终计算塘底平均高程及塘上沿平均高程。 | | | | |

表5.2.7-2 调节塘允许偏差

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
| 范围 | 点数 |
| 水平轴线（mm） | 管道 | ≤15 | 每节管 | 1 | 用经纬仪、钢尺量 |
| 井室 | 每座 | 2 |
| 底高程（D≤1000）（mm） | 管道 | ±10 | 每节管 | 1 | 用水准仪测量 |
| 井室 | 每座 | 2 |
| 井室尺寸长、宽或直径（mm） | | ±20 | 每座 | 1 | 用钢尺量 |
| 井口高程（mm） | | ＋20 | 每座 | 1 | 用水准仪测量 |
| 踏步安装，水平及垂直间距、外露长度（mm） | | ±10 | 每座 | 1 | 用钢尺量 |
| 脚窝高、宽、深（mm） | | ±10 | 每座 | 1 | 用钢尺量 |
| 流槽宽度（mm） | | ＋10 | 每座 | 1 | 用钢尺量 |
| 挡水堤轴线位置（mm） | | 50 | 每10m | 1 | 用经纬仪、钢尺量 |
| 挡水堤顶高程（mm） | | 不低于设计要求 | 每10m | 1 | 用水准仪测量 |
| 挡水堤顶宽（mm） | | 不低于设计要求 | 每10m | 1 | 用钢尺量 |
| 挡水堤边坡（mm） | | 不低于设计要求 | 每10m | 1 | 用钢尺量 |

**2** 前置塘塘底应满足设计要求，一般设置局部硬化区，周边应设置清淤通道；

检查方法：观察和尺量检查。

检查数量：每100㎡检测1点，且不少于10点。

**3** 调蓄水量排空时间应满足设计要求，设计无要求时宜不大于24h；

检查方法：灌水试验或实际降雨观察计时。

检查数量：全数检查

**4** 调节塘进水管、出水管严禁倒坡；

检查方法：观察。

检查数量：全数检查

一般项目

**5** 调节塘内部构造应符合设计和工艺要求，流槽应平顺、圆滑、光洁；

检查方法：逐个观察。

检查数量：每100㎡检测1点，且不少于10点。

**6** 溢流通道埋设深度、轴线位置应符合设计要求；

检查方法：检查施工记录、测量记录

检查数量：全数检查

**7** 调节塘进水管、出水管排水通畅。

检查方法：观察。

检查数量：全数检查

### 雨水湿地应符合下列规定：

主控项目

**1** 雨水湿地的前置塘、沼泽区、处理塘、出水池的面积、深度及进水口与溢流设施高程应满足设计要求，允许偏差应满足表5.2.8的要求；

表5.2.8 雨水湿地主控项目允许偏差

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 检查数量 | 允许偏差 | 检查方法 |
| 1 | 前置塘面积\* | 全数检查 | ±3% | 用全站仪测量等 |
| 2 | 沼泽区\*（浅、深）、处理塘面积、主塘面积\* | 全数检查 | ±3% | 用全站仪测量等 |
| 3 | 出水池面积 | 全数检查 | ±3% | 用全站仪测量等 |
| 4 | 前置塘\*、沼泽区\*、主塘\*出水池底 | 全数检查 | ±30mm | 用水准仪测量 |
| 5 | 进水口\*、溢\*流设施标高 | 全数检查 | ±20mm | 用水准仪测量 |
| 注：  1前置塘、沼泽区、处理塘、出水池面积及底标高、溢流通道标高计算：以散点高程方式，均匀布设。面积 50m2以内不宜小于 5个点，每增 10m2增加 1 个高程点。池上沿高程适当加密。最终计算池底平均高程及池上沿平均高程。  2表中带“\*”的主控项目可做为主塘为湿塘的主控项目。 | | | | |

**2** 前置塘塘底应满足设计要求，一般设置局部硬化区，周边应设置清淤通道；

检查方法：观察和尺量检查。

**3** 各级湿地或处理塘种植区回填材料不得污染水源，不得导致周边次生灾害发生和满足水生植物种植要求；

检查方法：检查质量检验报告。

**4** 调节容积排空时间应满足设计要求。设计无要求时应不大于 24h。

检查方法：灌水试验或实际降雨观察计时；

**5** 出水水质应满足设计要求；

检查方法：灌水试验或实际降雨观察计时。

一般项目

**6** 雨水湿地护坡及驳岸形式及坡度符合设计要求；

检查方法：观察与尺量检查。

**7** 溢流通道埋设深度、轴线位置应符合设计要求；

检查方法：检查施工记录、测量记录。

**8** 湿地底部滤料层厚度应满足设计要求，并应⼤于300mm；

检查⽅法：尺量检查。

**9** 种植⼟和滤料层之间应铺设⼀层不⼩于200g/m2的⼟⼯布；

检查⽅法：查出⼚质量检验报告、复验报告和观察检查。

**10** 渗透塘深度应满足设计要求，并不应超过1m；

检查⽅法：尺量检查。

**11** 植物应具有净化功能，耐旱耐涝，搭配合理。植物的种类、覆盖率、成活率应满足设计要求。

检查⽅法：检查园林部门确认的植物特性书或园林部门参加现场验收确定。

### 绿化屋顶应符合下列规定：

主控项目

**1** 绿化屋顶种植区土层厚度、土壤性能以及整体构造应满足设计要求，设计无要求时应符合表5.2.9的规定；

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

表5.2.9 绿化屋顶种植土厚度表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 植物 | 种植土类型 | 厚度（mm） |
| 简单式绿化屋顶 | 地被植物、低矮灌木 | 改良土壤或无机种植土 | 100~300 |
| 花园式绿化屋顶 | 乔灌木、地被植物 | 无机种植土、改良土壤或田园土 | 300~600\* |
| 容器式绿化屋顶 | 容器内种植 | 轻量化的改良土或无机种植土 | 100~300 |
| 注：“\*”大型乔木可局部加厚种植土。 | | | |

**2** 缓冲带的位置、宽度应满足设计要求；

检验方法：观察和尺量检查。

检查数量：全数检查。

**3** 普通防水层和耐根穿刺防水层材料应符合设计要求；

检查方法：检查出厂合格证、质量检验报告和进场检验报告。

检查数量：每100m2抽查一处，每处10m2，且不得少于3处。

**4** 找平层（找坡层）的坡度和方向应符合设计要求；

检验方法：观察检查和尺量检查。

检查数量：全数检查。

**5** 排水层应与屋面排水系统衔接；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**6** 过滤层应铺设平整、接缝严密，其搭接宽度允许偏差为±10mm；

检验方法：观察和尺量检查。

检查数量：全数检查。

**7** 屋面荷载应满足设计要求；

检验方法：检查结构计算书。

检查数量：全数检查

**一般项目**

**8** 找平层（找坡层）应抹平、压光，不得有酥松、起砂、起皮现象；找平层（找坡层）表面平整度的允许偏差分别为±5mm

检验方法：观察和用2m靠尺和楔形塞尺检查。

检查数量：全数检查。

**9** 普通防水层卷材的搭接缝应粘结或焊接牢固，密封严密，不得扭曲、皱折或起泡；

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**10** 卷材防水层的收头应与基层粘结并钉压牢固，密封严密，不得翘边；

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**11** 卷材防水层的铺贴方向应正确，卷材搭接宽度的允许偏差为±10mm；

检验方法：观察和尺量检查。

检查数量：全数检查。

**12** 绿化屋顶灌溉系统材料质量应符合设计要求；给水系统应进行水压实验，实验压力为工作压力的1.5倍，且不应小于0.6Mpa；分钟压力降不应大于0.05MPa。

### 生物滞留设施验收应符合下列要求：

**1** 雨水花园应符合下列规定：

主控项目

**1**）雨水花园土层厚度、土壤性能以及整体构造应满足设计要求；

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

**2**）雨水花园进水面或进水口的数量、位置应符合设计要求；

检查方法：观察、钢尺测量检查。

检查数量：进水面每500m2，核查三个点。进水口全数检查。

**3**）进水口的砾石缓冲带或种植土嵌卵石缓冲带的长、宽应符合设计要求；

检查方法：观察、钢尺测量检查。

检查数量：全数检查。

**4**）溢流设施应符合设计要求，溢流口应高于设计液位100mm；

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

**5**）蓄水层深度应符合设计要求，偏差±20mm为合格；

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

**6**）砾石排水层的石砾粒径应满足设计要求，并应大于穿孔管的孔径；

检查方法：观察检查。

检查数量：每100m2，至少检查3处，不足100m2按3处。

**7**）排空时间应符合设计要求；

检查方法：灌水试验，观察检查。

检查数量：全数检查。

一般项目

**8**）透水土工布隔离层规格应满足设计要求，设计未明确时，单位面积质量为200g/m2～300g/m2，搭接宽度不应少于200mm；

检查方法：检查产品合格证，钢尺量测。

检查数量：规格每批抽查 ，搭接宽度全数检查

**9**）乔木、灌木成活率应达到95%以上；地被植物种植无病虫害，无枯黄，种植成活率达到95%以上；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**10**）乔木、灌木的种类、布置、高度及冠幅应符合设计要求。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**2** 下凹式绿地应符合下列规定：

主控项目

**1**）下凹式绿地位置、形状、面积、高程、边坡坡度应满足设计要求；

检查方法：观察、钢尺测量、水准仪测量。

检查数量：全数检查。

**2**）下凹式绿地的回填土层深度应低于周边铺砌地面或道路路面，下凹式绿地底面与溢流口之间的标高差满足设计要求，设计无明确时厚度控制在50mm~200mm；

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

**3**）下凹式绿地内的溢流口顶部标高应符合设计要求，高于绿地50mm~100mm，应低于周边路面汇水面；

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

**4**）地下室顶板下凹式绿地的防渗做法的质量验收按照本规范5.2.9绿化屋顶的相关验收要求执行；

**5**）地形造型尺寸和高程允许偏差值应符合表5.2.10的规定；

表5.2.10地形造型尺寸和高程允许偏差

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 尺寸要求 | 允许偏差  （cm） | 检验方法 |
| 1 | 边界线位置 | 设计要求 | ±50 | 经纬仪、钢尺测量 |
| 2 | 等高线位置 | 设计要求 | ±10 | 经纬仪、钢尺测量 |
| 3 | 地形相对标高 | 回填土方自然沉降后 | -2 | 水准仪、钢尺测量，每1000m2测定一次 |

检查方法：观察检查、钢尺量测。

检查数量：全数检查。

**6**）下凹式绿地采用的种植土及相关渗虑材料不得污染地下水；

检查方法：进场检验，合格证。

检查数量：全数检查。

一般项目

**7**）种植土层的厚度应和植被类型相匹配，应符合相关标准的规定和设计文件的要求；

检查方法：挖样洞，观察检查或尺量检查。

检查数量：同一区域2000m2为一个检验批，全数检查。

**8**）下凹式绿地植物覆盖率达到100%，无原土裸露，绿地整洁，无杂物。乔木、灌木成活率应达到95%以上；地被植物种植无病虫害，无枯黄，种植成活率达到95%以上；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**9**）植物的种类、高度和布置应符合设计要求；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**3** 生物滞留池的验收参照雨水花园；

**4** 高位花坛合下列规定：

主控项目

**1**）高位花坛位置、尺寸符合设计要求，整洁美观；

**2**）高位花坛可有效收集雨落管断接的雨水。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

### 植草沟应符合下列规定：

主控项目

**1** 植草沟过水断面形式及尺寸不应小于设计要求；

检查方法：观察，尺量。

检查数量：每200延米取2处，不足200延米按2处。

**2** 植草沟坡向满足设计要求；

检查方法：观察、水准仪测量。

检查数量：全数检查

**3** 植草沟应直顺，沟底平整、无反坡，沟内无杂物，坡度符合设计要求；

检查方法：观察。

检查数量：每20延米1处，且至少1处。

一般项目

**4** 植草沟植被成活率、植被覆盖率、高度及冠幅不小于设计要求；

检查方法：观察、量测。

检查数量：全数检查。

**5** 植草沟的允许偏差应符合表5.2.11规定。

表5.2.11植草沟允许偏差

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
| 范围 | 点数 |
| 轴线（mm） | ≤50 | 每200m | 5 | 用经纬仪、钢尺量 |
| 沟底高程（mm） | +0~ -30 | 每200m | 4 | 用水准仪测量 |
| 断面尺寸（mm） | 不低于设计要求 | 每200m | 2 | 用钢尺量 |
| 边坡坡度 | 不陡于设计要求 | 每200m | 2 | 用钢尺量 |

### 调蓄水池应符合下列规定：

**主控项目**

**1** 调蓄池尺寸、预埋管道、预留孔洞等规格应符合设计要求；

检查方法：观察；检查施工记录、测量记录、隐蔽验收记录；

检查数量：全数检查。

**2** 调蓄池液位控制计安装正确，信号反馈准确；

检查方法：观察、检查运行记录。

检查数量：全数检查。

**3** 调蓄池进水口、排水口、溢流口标高管径符合设计要求；

检查方法：钢尺测量，检查施工记录等。

检查数量：全数检查。

**4** 调蓄池有效容积满足设计要求；

检查方法：检查运行报告、检查液位计液位信息。

检查数量：全数检查。

**5** 调蓄水池基础承载力满足设计要求；

检查方法：检查试验报告

检查数量：每10m2一个点

**6** 调蓄水池基坑压实系数应满足设计要求；

检查方法：观察检查，对照设计文件检查施工记录，环刀法检查回填密实度。

检查数量：每10m2一个点。

**7** 调蓄水池周边回填土密实度应满足设计要求；

检查方法：回填高度用水准仪测量；密实度采用环刀法；其他采用观察检查。

检查数量：密实度：池四周每1.0m土层每边取3点；池顶每100m2取3点。

一般项目

**8** 基础完成面平整度偏差每10m2不应超过±5mm；坐标偏差不应超过5.0mm；

检查方法：标高采用水准仪；坐标采用经纬仪；钢筋对照设计图样和质量合格证检查。

检查数量：全数检查。

**9** 拼装完成后的蓄水池位置偏差应符合表5.2.12的规定；

检查方法：按表5.2.12的规定，分层检查每个储水模块之间连接件的可靠性、模块之间接触面的平整性、各层之间的垂直度及最外层侧板的平整性，池体外壁垂直度每10m边长一个测点。

检查数量：全数检查。

表5.2.12 塑料模块拼装水池组装尺寸允许偏差表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项目 | | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
| 范围 | 点数 |
| 1 | 高程（池壁顶面） | | ±15 | 每5m | 1 | 水准仪测量 |
| 2 | 轴线位置（池外壁） | | 10 | 每10m | 1 | 经纬仪测量 |
| 3 | 平面尺寸（长度、宽度） | L≤20m | ±20 | 每池 | 4 | 钢尺测量 |
| 20m≤L≤100m | ±100 | 每池 | 4 | 钢尺测量 |
| 4 | 中心位置 | 预埋管 | 5 | 每件 | 1 | 钢尺测量 |
| 预留洞 | 10 | 每孔 | 1 | 钢尺测量 |
| 5 | 池体垂直度 | | ±10 | 每边10m | 1 | 吊线钢尺测量 |

**10** 塑料模块拼装水池基础和顶部复合土工膜或土工膜、土工布铺设前，基础和顶部的表面平整度应每3m×3m范围内不超过基础设计标高20mm，且表面平整、无尖锐凸出物和杂物；

检查方法：检查工程过程质量检验记录；找平层厚度用精度1mm的钢尺测量；标高用水平仪测量。

检查数量：全数检查。

**11** 复合土工膜或土工膜、土工布铺设、包覆应平整、无漏点；

检查方法：土工膜或复合土工膜、土工布质量检查出厂质量合格证及复检报告；尺寸用1mm精度钢尺；外观采用目视观察。

检查数量：全数检查。

**12** 复合土工膜或土工膜、土工布的搭接缝应饱满、密实、平整、无虚焊。

检查方法：表面质量采用目视观察；焊接的密封性，按本标准附录D的规定进行；

检查数量：全数检查。

**13** 管道穿越模块储水池位置处应采用专用配套连接件，确保结合部位管道与储水池不均匀沉降的严密性能；

检查方法：按附录D规定进行处理和检查。

检查数量：全数检查。

**14** 拼装水池中有关混凝土、砌体结构工程、附属构筑物工程的各分项工程质量验收应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141中相关规定。

### 植被缓冲带应符合下列规定：

主控项目

**1** 植被缓冲带构造形式应满足设计要求，进出水口设施准确设置；

检查方法：核对图纸、量测。

检查数量：全数检查

**2** 碎（卵）石消能设施的规格、铺设范围应符合设计要求，有砂浆灌浆要求的，应灌浆饱满；

检查方法：观察。

检查数量：全数检查

**3** 植被缓冲带的植被布置、成活率、植被高度及冠幅应符合设计要求；

检查方法：观察、量测。

检查数量：全数检查。

一般项目

**4** 植被缓冲带的坡顶和坡脚应分别与汇水面、排水系统顺接；

检查方法：观察

检查数量：全数检查。

**5** 植被缓冲带宽度和坡度的允许偏差应符合表5.2.13规定。

表5.2.13 植被缓冲带宽度和坡度允许偏差

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
| 范围 | 点数 |
| 宽度（m） | 不小于设计宽度 | 20m | 1 | 用钢尺量测 |
| 横度（%） | ±0.3%且不反坡 | 20m | 1 | 用水准仪量测 |

### 生态护岸应符合下列规定：

主控项目

**1** 所用的原材料、生态预制构件的质量应符合国家有关标准规定和设计要求；

检查方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告，进场验收记录。

**2** 生态护岸基础承载力、填土压实度应符合设计要求；

检查方法：现场检测和按照设计规定方法。

**3** 砌筑水泥砂浆强度等级、结构混凝土强度、抗冻等级符合设计要求；

检查方法：检查水泥砂浆强度、混凝土抗压强度试验、抗冻融试验

检查数量：每50m3砌体或混凝土每浇筑1个台班一组试块。

**4** 土工合成材料性能、搭接宽度和缝合 (或粘合)质量应符合设计要求；

检查方法：土工合成材料性能检测、尺量检查。

**5** 砾石层、填料层的压实度、粒径、厚度应符合设计要求；

检查方法：压实度检测、尺量检查。

**6** 生态孔隙充填的盐碱改良材料含量、客土回填土含水量、播种草籽发芽率应满足设计要求；

检查检验方法：观察、量测。

检查频率：固定数量抽样检查。

一般项目

**7** 生态护岸工程坡面平整度、顺直度、曲线段处理、坡度、顶面高程符合设计值允许偏差要求；

检查方法：尺量检查和观察。

**8** 绿化种植及养护应满足设计要求。

检查方法：观察、量测。

检查频率：全数检查。

### 初期雨水弃流设施应符合下列规定：

主控项目

**1** 初期雨水弃流设施进水口拦污设施应符合设计要求；

检验方法：图纸核对、观察检查。

检查数量：全数检查。

**2** 初期雨水弃流设施弃流口的设置应符合设计要求；

检验方法：图纸核对、观察检查。

检查数量：全数检查。

一般项目

**3** 初期雨水弃流设施的底坡坡度应满足设计要求，当设计无要求时，坡度不应小于10%；

检验方法：观察检查，水平尺、尺量。

检查数量：全数检查。

**4** 初期雨水弃流设施的监测、监控设备的性能、规格、安装位置应满足设计要求。

检验方法：核对图纸、仪器检测。

检查数量：全数检查。

### 附属设施应符合下列规定：

**1** 开孔式路缘石应符合下列规定：

主控项目

**1**）混凝土排水型路缘石开口宽度宜为200mm，允许偏差不大于10mm。开口式混凝土路缘石宜以5～40块一组，集中紧挨铺砌；

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺量，随机抽样，量3点取最大值。

**2**）开孔式混凝土排水型路缘石开孔宽度宜为100mm～250mm、开孔高度宜为100mm。允许偏差不大于10mm.开孔式混凝土排水型路缘石宜以5～10块一组，集中紧挨铺砌；

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺量，随机抽样，量3点取最大值。

**3**）开孔路缘石或开口路缘石开口部位最低高程应低于道路汇水面高程；

检查数量：全数检查。

检验方法：用钢尺量。

**4**）路缘石与下游设施衔接处应消能、截污设施；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

**5**）路缘石强度应符合设计要求；

检查数量：每种、每检验批1组（3块）。

检验方法：查出厂检验报告。

**6**）路缘石应砌筑稳固、砂浆饱满、勾缝密实，外露面清洁、线条顺畅，平缘石不阻水；

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**7**）路缘石背后宜浇筑水泥混凝土支撑，并还土夯实。还土夯实宽度不宜小于50cm，高度不宜小于15cm.压实度不得小于90%；

**8**）立缘石、平缘石安砌允许偏差应符合表5.2.16的规定。

表5.2.16 立缘石、平缘石安砌允许偏差

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 允许偏差（mm） | 检验频率 | | 检验方法 |
| 范围（m） | 点数 |
| 直顺度 | ≤10 | 100 | 1 | 用20m线和钢尺量① |
| 相邻块高差 | ≤3 | 20 | 1 | 用钢板尺和塞尺量① |
| 缝宽 | ±3 | 20 | 1 | 用钢尺量① |
| 顶面高程 | ±10 | 20 | 1 | 用水准仪测量 |
| 注：随机抽样，测3点取最大值。曲线段缘石安装圆顺度允许偏差应结合工程具体制定。 | | | | |

**2** 雨水口、溢流口/井应符合下列规定：

主控项目

**1**）原材料可采用砖砌、预制混凝土或成品购置；

检查方法：核查设计图纸、检查出厂合格证。

检查数量：全数检查

**2**）雨水口、溢流口位置、尺寸应符合设计要求；水平标高允许偏差不大于-20mm；

检验方法：尺量。

检查数量：全数检查。

**3**）截污雨水口内截污框设置符合设计要求；

检验方法：尺量。

检查数量：全数检查。

**4**）溢流井应布置在源头减排设施内，井口标高应与设计滞水高度-致；

检查方法：核查设计图纸、钢尺测量。允许偏差为士10mm。

检查数量：全数检查。

**5**）溢流井的篦子宜为突起式铸铁篦子；

检查方法：现场查验。

检查数量：全数检查。

**6**）溢流井出水管管径及埋深应满足设计要求；

检查方法：核查设计图纸、检查隐蔽记录、现场查验。

检查数量：全数检查。

**7**）溢流口周围宜放置卵石过渡高程变化和美化环境；

检查方法：核查设计图纸、现场查验。

检查数量：全数检查。

**8**）雨水口部件进场应完整、无破损、无裂缝、无变形；

检查方法：观察检查。

检查数量：每批抽检。

**9**）与环保型雨水口连接的管道坡向应正确，且坡度应符合设计要求；

检查方法：水准仪、拉线和尺量。

检查数量：全数检查。

**10**）结构验收应按照《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268中雨水口的验收规定执行。成品雨水口标高应符合设计要求，且应比道路路面低30mm，并与附近路面接顺；

检查方法：两侧各一点，水准仪。

检查数量：全数检查。

一般项目

**11**）与环保型雨水口连接的管道应保证管道内清洁、流水畅通。

检查方法：观察。

检查数量：全数检查。

**3** 雨水立管断接应符合下列规定：

主控项目

**1**）雨落管断接与地面高差不宜大于150mm；

检验方法：尺量检查。

检查数量：全数检查。

**2**）雨落管断接处采用的消能设施应符合设计要求；

检验方法：观察。

检查数量：全数检查。

**3**）雨水立管断接处外墙防渗和保温措施应符合设计要求；

检验方法：观察。

检查数量：全数检查。

一般项目

**4**）雨落管不漏水，颜色统一；

检验方法：观察，排水试验。

检查数量：全数检查。

**5**）雨落管的位置及尺寸应符合设计要求；

检验方法：尺量。

检查数量：全数检查。

**6**）溢流雨水口位置及尺寸应符合设计要求。

检验方法：尺量。

检查数量：全数检查。

**4** 排放口应符合下列规定：

排放口工程施工质量检验应满足《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141的规定。监测设备施工电气部分质量检验应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的规定。

主控项目

**1**）接驳口进水管旱季无排水；

检查方法：观察，检查运行记录。

检查数量：全数检查。

**2**）接驳口外观及井壁无明显缺陷；

检查方法：观察。

检查数量：全数检查。

**3**）接驳口接口各管线标高符合设计要求；

检查方法：钢尺测量。

检查数量：全数检查。

**4**）接驳口排水水量符合设计要求；

检查方法：检查运行记录。

检查数量：全数检查。

**5**）监测设备产品规格、性能应满足设计要求；

检查方法：检查产品质量合格证书、性能检验报告、进场验收记录。

**6**）监测设备应运行良好。检查运行时信号传输稳定性及收集数据的有效性。

检查数量：全数检查。

**7**）固定式和移动式监测设备的安装位置应满足设计方案要求；

检查方法：检查设计图纸，检查运行记录。

检查数量：全数检查。

一般项目

**8**）监测设备的电气与机械部分性能应满足设计要求。

检查方法：检查产品质量合格证书、性能检验报告，现场抽样检测。

## 项目联合验收

1. 一般规定
2. 分部工程质量验收应提供下列文件和资料：

**1** 隐蔽工程质量验收记录；

**2** 海绵城市建设工程相关材料、产品的出厂合格证明、检测和复检报告；

**3** 设施工程施工、分项工程质量验收记录及工程质量事故处理记录；

**4** 系统性验收报告或第三方检测报告；

**5** 竣工图和设计变更文件。

1. 海绵系统性验收应提供下列文件和资料：

**1** 设施安全、卫生和使用功能检验和检测记录；

**2** 分项工程质量验收记录；

**3** 工程试运行验收记录单（附录C.3.2～C.3.5）；

**4** 第三方监测报告。

1. 居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施项目应验收下列内容：

**1** 各项海绵工程设施的平面布局和周边竖向衔接关系；

**2** 室外场地平面和竖向。汇水面地表坡向，地表产汇流、径流与路径应连贯，且与下游设施、排水通道、受纳体等衔接顺畅；

**3** 设施、系统衔接；

**1**）雨水从不透水路面或屋面排至海绵城市建设设施，最后溢流至雨水管渠系统或受纳水体；

**2**）建筑屋面雨水断接，屋面雨水应先进入小区绿地的生物滞留设施中滞蓄或进入调蓄设施中，超标雨水再汇入小区市政管网；

**3**）污染性产流面的雨水在进入小区绿地前应经过截污处理；

**4**）项目雨水系统溢流排入市政管网接驳检查井，排放口位置和标高复查。

**4** 改造项目内涝积水、雨水收集利用、雨污混接、水体黑臭问题解决情况；

**5** 项目的景观效果。

1. 道路与交通项目应验收下列内容：

**1** 各项海绵工程措施的平面布局和周边竖向关系；

**2** 新建城市道路地表径流消减量、面源污染控制、雨水收集利用；

**3** 城市道路雨水径流通过有组织的汇流和转输，经截污等预处理后排入源头减排设施内；

**4** 路缘石开口或开孔式路缘石应排水顺畅；

**5** 污染预处理设施和消能设施的设置合理，周围配套齐全；

**6** 溢流排放设施与雨水管渠系统和排涝除险系统有效衔接；

**7** 行泄通道的平面和竖向；

**8** 已建城市道道路积水和径流污染控制；

**9** 项目景观效果。

1. 绿地与广场项目应验收下列内容：

**1** 绿地项目应验收下列内容：

**1**）各项海绵工程措施的平面布局和竖向关系；

**2**）汇入城市绿地客水净化措施；

**3**）回用雨水的调蓄和净化设施运行情况，出水水质检测；

**4**）作为应急避难场所的绿地，在强降雨时场地排水安全检查，雨水排放措施运行情况；

**5**）项目的景观效果。

**2** 广场项目应验收下列内容：

**1**）城市广场中雨水滞蓄、收集设施的平面布局和竖向关系；

**2**）广场地面坡度应均匀顺畅，收水口形式及位置应合理布置，雨水管渠的纵坡设置应保证雨水收集和转输的顺畅；

**3**）设有雨水利用设施的广场，雨水调蓄和净化设施、通风设施情况；

**4**）道路立缘石开口、开孔形式或间断设置满足雨水流入绿化带的要求。立缘石开口（孔）形状、尺寸或间断设置的距离应根据设计要求，消能、净化等设施设置情况检验。

1. 河湖水系项目应验收下列内容：

**1** 截污、疏拓、水系连通、径流污染治理、生态护岸、植被缓冲带、生态修复、水体净化等工程措施平面布局和竖向关系；

**2** 雨洪调蓄、径流污染消减、水体净化、生物多样性；

**3** 城市河湖水系与相关系统的衔接；

**4** 排口衔接；

**5** 滨水空间海绵设施设置；

**6** 湿地中的水力停留时间、植物搭配、净化填料等应配置合理，保证有效发挥湿地的净化功能；

**7** 项目景观效果。

1. 市政排水设施项目的验收应满足下列要求：

**1** 雨水管渠和源头减排设施、排涝除险设施平面和竖向关系；

**2** 雨水口的形式、数量和布置与汇水分区和道路竖向的关系；

**3** 低洼地区排水系统的收水和排水能力；

**4** 雨水管渠设施转输、调蓄和排放能力，与受纳水体水位的竖向关系；

**5** 排涝调蓄设施的平面布局、竖向，调蓄容积；

**6** 径流污染控制的截流调蓄设施的调蓄水量、进出水水质，与下游污水处理厂处理能力的匹配度；

**7** 雨水泵站的排水能力；

**8** 污水处理厂雨季流量下的达标排放能力。

1. 海绵系统性验收合格判定应符合下列要求：

**1** 项目外排水量和水质符合设计要求；

**2** 雨水处理设施、回用系统内的设备运行状态进行监测，对水处理设施的的各个工艺段的出水水质、净化工艺的工作状态等。回用水系统内设备的运行状态包括蓄水池液位状态、回用水系统的供水状态、雨水系统的可供水状态、设备在非雨季时段内的可用状态进行监测，监测结果符合设计要求。

1. 海绵系统性验收不能满足设计要求的应整改，并延期验收。水质不能满足要求时应复核管网是否错接。如整改后水质不达标，或主要控制目标不达标者不得验收。
2. 工程试运行
3. 主要渗透工程雨季运行情况应满足下列要求：

**1** 道路及场地雨后无明显积水，地面无明显淤泥累积；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**2** 雨水花园、下凹式绿地等生物滞留设施，渗透塘等进水口消能措施运行效果良好，植被无冲刷露土现象；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**3** 降雨12h后，生物滞留设施、渗透塘内无明显积水；

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**4** 生物滞留设施、渗透塘进水口、排水口、溢流口无杂物淤积；植被生长良好。

检查方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

1. 要调蓄、回用和净化工程雨季运行情况应符合下列要求：

**1** 调蓄池蓄水容积满足设计要求；

检查方法：检查液位情况及运行报告。

检查数量：全数检查。

**2** 调蓄池进、出水阀门等运行正常，雨季进、出水液位正常；

检查方法：现场查看，运行报告。

检查数量：全数检查。

**3** 末端调蓄池出水水质及水量满足设计要求，运行报告记录完整；

检查方法：查询运行记录，水质指标取样送检报告。

检查数量：全数检查。

**4** 雨水回用水池进、出水阀门等运行正常，雨季进、出水液位正常；

检查方法：观察、检查运行报告。

检查数量：全数检查。

**5** 雨水回用水池回用水水质及回用水量满足设计要求，运行报告完整；

检查方法：检查流量计（水表）及查询运行记录，回用水取样检测报告。

检查数量：全数检查。

**6** 雨水回用净化处理设施处理出水水质满足设计要求。

检查方法：检查出水水质送检报告。

检查数量：全数检查。

1. 排放口雨季运行情况应满足下列要求：

**1** 非雨季无污水排入；

检查方法：观察检查，检查流量监测运行报告和雨量计监测运行报告。

检查数量：全数检查。

**2** 排水流量、总量及水质满足设计要求。

检查方法：检查流量、水质监测计及运行报告。

检查数量：全数检查。

# 运行维护

## 一般规定

1. 海绵城市建设工程设施的运行维护包含日常巡视检查、暴雨期重点巡查、常规定期维护及损坏时应急处置。
2. 海绵城市建设工程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。
3. 运行维护实施主体应做好汛期来临前和汛期期间设施的检修和维护管理，保障设施正常、安全运行。汛期来临前，对各项设施进行全面巡查；汛期期间，定期检查设施运行状况，重点巡查问题、隐患易发部位及区域，及时维护检修。台风、暴雨、冰雹等特殊天气预警发布后，应重点检查雨水口、调蓄池、排水泵站等设施是否功能正常。
4. 不同类型海绵城市建设工程设施的运行维护应符合下列规定：

**1**透水铺装、生物滞留设施、下凹式绿地、渗井、渗透塘、湿塘等渗、滞、蓄类设施运维重点对积水时间、滞蓄空间、渗透性能、结构完好性、垃圾与淤堵、植物等进行检查与修复；

**2** 雨水调蓄池、雨水湿地、景观水体等蓄、净、用类设施运维重点对结构完好性、调蓄空间、设备运行情况、垃圾与淤堵、进出水水质、植物等进行检查与修复；

**3** 植草沟、排水沟、渗管（渠）等转输排放类设施重点对结构完好性、排水能力等进行检查与修复。

1. 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、雨水湿地等大型低影响开发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。
2. 应为海绵城市建设工程设施设立标识，防止人为破坏，特别是公共场所内深水设施、多功能调蓄设施等，防范安全事故发生。应定期检查护栏、扶梯等安全防护措施，每半年不少于一次，有问题应及时修复和完善。
3. 海绵城市建设工程设施运行维护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。有条件的城市宜建设智慧化管控平台，提高运行维护的水平和精度。
4. 当化学品等危险污染物洒落至透水铺装、生物滞留设施等可渗透地面时，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。
5. 严禁向海绵城市建设工程设施内倾倒垃圾、生活污水和工业废水；严禁将生活污水、废水接入雨水管网及海绵城市低影响开发雨水工程设施。
6. 加强宣传教育和引导，提高公众对海绵城市建设的理解和支持，以及对水生态修复、内涝防治、水污染防治、水资源利用等重要性的认识，鼓励公众积极参与、监督海绵城市建设工程设施的建设、运行和维护。

## 设施运行维护

1. 透水路面
2. 每月巡视透水路面不应少于一次，检查路面综合状况；强降雨后应巡视透水路面，检查积水情况。
3. 透水路面的维护内容应包括透水性能维护和病害维修，维护措施包括：路面清扫和冲洗、孔隙疏通、局部修补、面层更换等。
4. 每年应选取代表性路段进行透水性能试验，并应在每年汛期前对路面透水性能进行全面评估。当渗透系数低于设计文件要求时，应及时清洗或者采取其他有效措施。
5. 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。
6. 应及时清理垃圾杂物，保持透水路面面层洁净。透水路面接缝内的杂物应及时清除并灌缝。
7. 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。
8. 冬季维护时，应于降雪停止后24小时内清除积雪，采用人工或机械清雪；路面结冰时不宜机械除冰，并不得撒砂或者灰渣，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；当采用融雪剂时，应采用现行国家标准《融雪剂》GB/T 23851 中非氯化物有机融雪剂。
9. 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。透水路面中小雨后不应出现积水，强降雨后出现积水时，排空时间应小于24小时。
10. 透水路面出现积水且排空时间大于24小时时，应检查雨水口是否堵塞，如果堵塞，立即清通，如果畅通，应采取人工辅助排水或加密雨水口；铺装堵塞严重，通过常规冲洗、出口清掏等手段仍然无法确保排空时间小于24小时时，应更换面层或透水基层。
11. 透水路面局部损坏需要修补时，应及时采用原透水材料或透水性和其他性能不低于原透水材料的材料进行修复或替换。
12. 透水砖出现沉陷、隆起、翘曲等现象，应取出隆起、翘曲的砖块，重新铺装，保证路面平整。
13. 透水混凝土路面的运行维护应符合下列规定：

**1** 透水混凝土路面出现裂缝和集料脱落面积较大的情况时，应进行维修。维修时，应先将路面疏松集料铲除，清洗路面去除孔隙内的灰尘及杂物后，方可进行透水混凝土铺装；

**2** 透水水泥混凝土路面的渗透系数可在现场使用路面渗水仪测定，测定方法应符合《透水路面砖和透水路面板》GB/T25993 中的相关规定；

**3** 透水水泥混凝土路面的面板脱空、唧浆病害应疏通排水设施，局部翻修时不宜采用注浆方法；

**4** 透水沥青混凝土路面出现裂缝、坑槽、飞散等现象，应进行表面层或者基层修补，路面坑槽裂缝可用常规的不透水沥青混凝土混合料修补，但累计修补面积不应超过整个透水面积的5%；

**5** 相比不透水路面，透水混凝土路面的清扫机械应适当增加刷头的接触压力，增强清扫效果。在固定路段的日常清扫作业中宜多次试验以确定最佳参数。

1. 嵌草砖、嵌草混凝土路面除按照以上维护要求执行外，应定期修剪嵌草砖内植草及补种缺株。
2. 缝隙透水型路面应定期对路面雨水下渗路径进行巡检和维护，保证透水功能。
3. 缝隙透水型路面出现不均匀沉降时，应进行局部整修找平，当出现坍塌等结构损坏路面应重新铺设。
4. 渗管/渠/井
5. 应在汛期前、后各对渗管/渠/井巡视一次，汛期每月不应少于一次。
6. 渗管/渠应包括以下规定：

**1** 渗管/渠的运行维护包括垃圾碎片及油脂沉积物清理，包括以下规定：

**1**）汛期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一次清理，汛期到来后，每月按时清理一次；

**2**）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一次清除。

**2** 当渗渠表面出现低凹时，应对其进行修整并替换表层土及其下部的碎石和土工布；

**3** 每年汛期前应对渗渠堵塞情况进行一次检修，在暴雨等极端天气后应立即进行设施检修；

**4** 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；

**5** 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** 渗渠出现运行故障时应立即整修，保证积水在设计排空时间内完全排空。

1. 渗井应包括以下规定：

**1** 特殊天气预警后、特殊天气过后24小时内应进行巡视。汛期第一次强降雨后应检测渗井渗透能力；

**2** 渗井的维护内容应包括：垃圾淤泥清理、雨水进出水及配水设施疏通和更换、填料更换、结构病害处置等；

**3** 若渗井积水超过设计排空时间，应及时处理阻塞因素（沉积物侵蚀、填料过度压实等），恢复渗透能力；

**4** 定期检查设施汇水范围内下垫面情况，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，降低渗井维护频次；

**5** 每年汛期前、后应至少进行两次清淤，对渗井内及其周边的进水口进行清淤维护；

**6** 渗井周边应设立显著标识，防止人为破坏，防范安全事故发生；

**7** 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；

**8** 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；

**9** 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。

1. 渗透塘/湿塘/调节塘/雨水湿地
2. 应在汛期前、后各对渗透塘巡视一次，汛期每月不应少于一次。
3. 渗透塘应包括以下规定：

**1** 特殊天气预警后和强降雨后应巡视渗透塘；

**2** 渗透塘的维护内容应包括：进水口、前置塘、溢流排水口的清淤、修理或更换，竖管检查口、底部穿孔管的疏通、更换，边坡或护坡修补，主塘表层覆盖物与土壤的补填、翻耕或更换，植物的修剪、清理和补种；

**3** 前置塘排空时间不足，采用与主塘连通设施修理的方法维护。采用覆盖层翻耕或清洗后回填、表层200mm土壤换填方法维护；

**4** 前置塘清淤采用人工铲挖或吸泥车、抓泥车等机械设备清淤，清淤不得破坏前置塘底部硬化衬底；

**5** 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；

**6** 主塘表层局部塌陷深度超过100mm，且底部穿孔管堵塞、结构层材料随雨水流出时，应进行大修翻建。表层低于设计标高，且沉降深度超过100mm的面积覆盖度超过50%时，应采用覆盖物、土壤补填方法修补；

**7** 应根据植物需水量和降雨情况，按需灌溉渗透塘内植物；

**8** 应按照景观要求定期修剪植物、清理杂草垃圾，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；

**9** 每年进行两次设施检修，分别在汛期前和汛期进行，汛期选择在第一次大降雨后检查湿塘渗透状况，若积水超过设计排空时间，应及时处理阻塞因素（沉积物侵蚀、土壤过度压实等）。

1. 湿塘应包括以下规定：

**1** 特殊天气预警后应巡视湿塘；

**2** 湿塘的维护内容应包括：进水口、溢流排水口、前置塘的清淤、修理或更换，竖管检查口、底部穿孔管的疏通、更换，边坡或护坡修补，表层覆盖物与土壤的补填、翻耕或更换，植物的修剪、清理和补种，塘体补水等；

**3** 应设立湿塘标识，防止人为破坏，防范安全事故发生；

**4** 及时清除强降雨事件进入预处理设施的沉积物，以降低湿塘维护频次，必要时对塘中沉积物进行清除和检测；

**5** 应保证湿塘边坡上具有密度大、生长状况良好的植物，对受损植物区域应立即补植相同或类似植物；

**6** 每年汛期前、后应对湿塘进行清淤，，对湿塘内及其周边的进水口和溢流口进行清淤维护；

**7** 定期清理沉水植物，根据挺水植物长势进行收割，如生长不良，及时补种或更换；

**8** 旱季应根据景观及常水位需要，定期补水；

**9** 对当地有害蚊蝇种，应结合湿塘运行调度，综合采用环境、化学、物理等防治手段，系统防控，标本兼治。

1. 调节塘应包括以下规定：

**1** 应在强降雨后对调节塘进行巡视。调节塘运行情况检查时间宜在降雨24小时；

**2** 降雨后24小时调节塘仍未排空情况下，应开启排空设施（阀门或排空泵）及时排放。连续暴雨或其他极端天气预警时，应根据调度要求及时排空塘体；

**3** 进水管道、沉泥井或沉淀区淤积超过控制深度20%以上时，应根据设施重要程度进行清淤。汛期时调节塘沉积物清理的频率应保证每季度至少一次，旱季可根据沉积物情况适当减少清理频率；

**4** 溢流井、排空管等关键设施破损时，应及时维修和更换；

**5** 每年检查一次调节池边坡和缓冲区的冲刷侵蚀情况、雨水冲刷导致植物死亡情况、边坡损坏情况，并及时修复；

**6** 调节塘内植物养护管理要点参照渗透塘的养护要求。

1. 雨水湿地应包括以下规定：

**1** 雨水湿地在强降雨前应进行巡视。每年汛期前、后应各巡视一次，汛期每月不应少于一次；

**2** 雨水湿地的维护内容应包括：前置塘和湿地中垃圾、积泥的清理，进水口、出水口、格栅、堰孔、溢水口/溢洪道中垃圾的清理，排水管道的维护，边坡沉降的修复，被侵蚀的护堤/决口的修复，被侵蚀的溢洪道的修复和重建，湿地床填料的冲洗、更换或补充，水泵、闸门、阀门及其他设施的修复和更换，湿地内的蚊蝇、啮齿动物、虫害、病害的定期防控，水生植物的收割、补种及枯死、垂死植物、杂草的清除等；

**3** 应定期检测雨水湿地进出水水质；

**4** 应定期检测雨水湿地底泥累积量，并根据设计底泥存量进行清淤处理，采用量泥斗检测法检查湿地淤泥存量；

**5** 宜采用机械清除法、灭藻剂或滤食性鱼类控制湿地水华现象；

**6** 宜采用人工清淤、机械挖泥或液压挖掘，移除积累在暗沟附近和通道内部的底泥；

**7** 应对湿地内侵蚀区域进行填补和压实，满足设计要求；

**8** 旱季应按景观要求对湿地进行定期补水；

**9** 雨水湿地护坡出现坍塌时应及时进行加固；

**10** 应根据暴雨、干旱、冰冻等不同情况及时调节水位，不得出现湿地进出水端壅水、淹没现象；

**11** 湿地植物生长季应进行常规修剪、收割，产生的草屑统一收集并在湿地外处理；维护湿地内水生植物生长环境，定期清理水面漂浮物和落叶等；

**12** 潜流雨水湿地运行维护时，可采取以下防堵塞措施：

**1**）设置预处理设施，控制雨水进入湿地系统的悬浮物浓度；

**2**）定期清淤；

**3**）局部更换人工湿地基质填料。

1. 绿化屋顶
2. 应在汛期前、后各对绿化屋顶巡视一次，汛期每月不应少于一次。
3. 应在强降雨后对绿化屋顶进行巡视。
4. 绿化屋顶的维护内容应包括：排水层及雨落管的疏通、修补、更换，过滤层、防渗层的修补，种植基质的补填、翻耕或更换，设施大修翻建，植物的修剪、清理、补种及更换。
5. 绿化屋顶植被层的维护包括：

**1** 植被层长势较差时，应及时分析原因，测定土壤肥力是否满足植物生长要求，必要时应替换种植其他植物，绿化屋顶建立初期可适当施肥以促进生长，但在干旱条件下应避免施肥以防植物的茂密生长影响绿化屋顶的耐旱性；

**2** 植物过密可能造成雨水停留时间过长，或危及建筑结构安全时，应确定修剪或其他日常维护是否足以维持适当的种植密度与外观要求；

**3** 植被层植物覆盖度低于50%、种植基质水土流失严重，且排水层堵塞或损坏、过滤层无法过滤雨水、结构层材料随雨水流出时，应进行大修翻建；

**4** 应定期清理植被层枯枝、落叶，防止流失堵塞水落口、雨落管。

1. 绿化屋顶种植基质维护包括：

**1** 检查种植基质是否过于压实，采用环刀法测试土壤渗透系数，并确定压实深度或堵塞情况，以确定是否需替换或翻耕的土壤深度；

**2** 针对种植基质厚度减少的情况，应采用补填方法进行维护。

1. 绿化屋顶排水层堵塞可采用水力疏通等方法维护。雨落管堵塞可采用射水疏通、水力疏通及推杆疏通等方法维护。
2. 绿色屋顶维护时，应同步检查维护喷灌系统和雨水回收利用系统运行状况。
3. 屋顶坡度较大的绿化屋顶维护时，应配备防滑用品和安全带作业。
4. 生物滞留设施
5. 每年汛期或汛期前、后应各巡视生物滞留设施一次，汛期每月不应少于一次。
6. 雨水花园、生物滞留池应包括以下规定：

**1** 应在强降雨后对生物滞留设施（含雨水花园、生态树池等）进行巡视；

**2** 定期检查生物滞留设施的径流入口区和溢流区（侵蚀）、蓄水区（垃圾、沉积物）、出水口（死水现象）和地下排水管（堵塞）；

**3** 每年宜检测一次生物滞留设施渗透性能及出水水质是否达标。

**4** 定期检测生物滞留设施内部穿孔排水管、透水土工布、防渗结构的功能，发现损坏或泄露，应尽快维修或替换，检测周期不少于一年两次；

**5** 生物滞留设施的维护内容应包括：进水口、溢流排水口、预处理区及沉泥区的清淤、修理、更换，竖管检查口、底部穿孔管的疏通、更换。边坡或护坡修补，表层覆盖物与种植土的补填、翻耕或更换，植物的修剪、清理和补种等；

**6** 应定期检查清理生物滞留设施进水口处拦污槽（框）处及设施内部的树叶碎片、垃圾等杂物，每月清理一次；

**7** 生物滞留设施调蓄空间因沉积物淤积导致调蓄能力不足时，应及时清理沉积物；

**8** 生物滞留设施种植土厚度应每年检查一次，根据需要补充种植土至设计厚度。生物滞留设施表层局部塌陷深度超过100mm，且底部穿孔管堵塞、结构层材料随雨水流出时，应进行大修翻建；

**9** 生物滞留设施内植物过密，引起大量病虫害或死株时，可修剪以维持适当的种植密度与外观要求，如长期存在生长过密情况，则应替代种植其他植物，大型植物可移植到设施范围以外，小型植物可直接去除部分植株；

**10** 应定期检查生物滞留设施内植物生长情况，清除杂草，及时清理死去的或病虫害严重的植株，并补种植物，宜用生态、景观功能相似植物替换；

**11** 干旱时段应定时按需浇灌生物滞留设施内的植物；

**12** 应及时修补生物滞留设施中被径流雨水冲蚀的覆盖层。覆盖层下层腐烂影响种植土透气性时，应更换覆盖物，更换时应尽量采用人工方式；

**13** 生物滞留设施内部积水应在24小时内排除，当积水时间超过24小时时，应立即查明原因并修复，采用覆盖层翻耕、种植土换填、渗排管清掏等措施改善渗排性能；

**14** 生物滞留设施的渗透性能降低超20%时应更换种植土，更换周期根据堵塞状况而定，5~10年左右一次；

**15** 生物滞留设施维护时，应尽量减轻对种植土的压实。

1. 下凹式绿地应包括以下规定：

**1** 应在强降雨后对下凹式绿地进行巡视；

**2** 下凹式绿地的维护内容应包括：进水口、溢流排水口、预处理区的清淤、修理、更换，边坡或护坡修补，垃圾、杂物的清理，植物的修剪、清理和补种；

**3** 下凹式绿地出现明显的水土流失、坍塌，表层局部塌陷深度超过100mm，或植物覆盖度低于种植时的50%时应进行维护；

**4** 下凹式绿地边坡或护坡冲蚀、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** 下凹式绿地种植土和植物的维护参考生物滞留设施。

1. 高位花坛应包括以下规定：

**1** 定期检查高位花坛内植物长势，发现死亡，及时替换生态、景观功能相似植物，检查周期不小于一年四次；

**2** 高位花坛的维护内容应包括：雨落管衔接处的修复、防冲刷设施修复、淤积物清理、植物养护等；

**3** 定期检测雨落管与高位花坛连接情况，发现破损及时修复；

**4** 定期维护、修复雨落管接入高位花坛处的防冲刷设施（如消能碎石、消能坎），保持其设计功能；

**5** 定期检查雨落管是否淤塞或淤积，如过水不畅应及时清理垃圾与沉积物，每年应至少清理一次，清理时间宜在汛期前；

**6** 高位花坛内植物应根据植物品种定期修剪，保证设计高度，修剪的落叶、草屑应及时清理，不得堆积；

**7** 干旱时段按植物生长要求浇灌高位花坛中的植物；

**8** 高位花坛内部积水应在12小时内排除，当积水时间超过12小时时，应采用应急措施排除积水，防止植物根系长时浸泡。

1. 植草沟
2. 应在汛期前、后各对植草沟巡视一次，汛期每月不应少于一次。
3. 强降雨后应对植草沟进行巡视。
4. 植草沟的维护内容应包括植物的修剪和补充、清淤、进出水口和溢流口清淤、底部坡度的修整、受冲刷侵蚀边坡的修复等，具有阻水坎（挡水堰）等设施的应检查调节水位高度。
5. 植草沟进水口（开孔立缘石，管道等）以及出水口有侵蚀或堵塞时，应及时处理。
6. 边坡及坎、堰出现坍塌时，应及时进行加固。
7. 定期检查植被覆盖度和修剪植被，草本植物高度宜控制在50-200mm之间，修剪杂草应及时清理。
8. 调蓄池
9. 应在汛期前、后各对调蓄池检修一次，汛期每月不应少于一次。
10. 调蓄池的维护内容应包括：池体检修、机电设备检修、进出水管和附属设施检修。
11. 每季度检查进、出水管是否出现堵塞、开裂、错位等，根据检查结果进行维护或更换。
12. 定期检查弃流井，进水口、出水口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾与沉积物。
13. 调蓄池内沉积物汛期超过设计清淤高度时，应及时清淤，每年应保证清理两次以上。
14. 定期检查泵、阀门、启闭机、液位计、流量计、电机、过滤罐等设施及喷灌系统，保证其能正常工作，每年检查不少于四次，汛期时还应根据实际情况增加维护频次。
15. 池壁结构每年应至少检查一次，发现裂缝、沉降、渗漏等应及时修补。
16. 对雨水采用入渗方式进入调蓄池或调蓄池系统的，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。
17. 调蓄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。
18. 对于有雨水回用要求的调蓄池，应记录调蓄池存水时间、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。对于封闭式调蓄池，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。
19. 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。
20. 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。
21. 植被缓冲带
22. 应在汛期前、后各对植被缓冲带巡视一次，汛期每月不应少于一次。
23. 强降雨后应对植被缓冲带进行巡视。
24. 植被缓冲带的维护内容应包括：预处理设施、进水口垃圾、杂物及淤泥的清理，表层垃圾、杂物的清理。
25. 汛期前应对植被缓冲带内及其周边雨水口进行清淤维护、表层细沟侵蚀的处理和修复。
26. 进水口不能有效收集汇水面径流雨水时，可加大进水口规模或进行局部下凹等。
27. 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。
28. 形成细沟侵蚀时，应立即在其周围采取沉积物控制措施，并及时修复和稳定侵蚀区。
29. 坡度较大导致缓冲带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。
30. 汛期应定期清除绿地上的杂物，加强植物的维护管理，及时补种雨水冲刷造成的植物缺失。
31. 严禁车辆进入植被缓冲带，当植被缓冲坡面出现坍塌时应及时加固。
32. 生态护岸
33. 应在汛期前、后各对生态护岸巡视一次，汛期每月不应少于一次。
34. 强降雨后应对生态护岸进行巡视。
35. 生态护岸的维护内容应包括：驳岸杂物、垃圾、淤泥等的清理，生态护岸表面出现冲蚀、土壤板结时的修复，石块、砌砖、木桩发生损坏时的更换，各类生态护岸中土工布/滤网的修复和替换，石笼驳岸铁丝网笼的修复和更换，石笼内填充材料的补充和更换，块石驳岸中反滤层的修复和替换，块石和岸体结合处的加固，植草砖驳岸中植物的灌水、施肥和整草等，植草砖内填充材料的补充和更换，木桩驳岸中木桩和河岸边缘土的加固，木桩的防腐处理等。
36. 汛期及汛后定期检查护岸稳固性，护坡、护脚、基础受到冲刷破坏时，应及时修复加固。
37. 每季度检查护岸植物覆盖度、生长情况等，巡检评估植物是否存在疾病感染、长势不良等情况，及时浇灌、防治病虫害、补栽或换种。
38. 弃流设施
39. 投入运行的前三个月，在强降雨后应检查其运行状况。稳定运行后，每年检测一次大降雨后的运行状况，保证设施运行通畅、不受侵蚀或过度积水。
40. 进水口和出水口应及时清理垃圾与沉积物，保证过水通畅，沉积物淤积导致弃流容积不足时应及时进行清淤。适时清理弃流设施内部的过滤装置，去除滤网上残留物，汛期清理频率不应低于每月一次。
41. 每季度检查设施进水管、出水管和雨水弃流管是否出现堵塞、开裂或错位，根据检查结果进行清理与维护。
42. 对于有电子监测设备的初期弃流设施（雨量式、电控式等），应定期检修电子设备、雨停监测系统，保证其检测精密度。
43. 对于机械类初期弃流设施（弹簧式、浮球式等）应定期检查其构配件（弹簧、浮球等）及设施相关阀门、泵、液位控制器、自动控制弃流装置和搅拌冲洗系统等，如有故障应及时维护。
44. 开孔路缘石
45. 应在汛期前对开孔路缘石巡视一次，汛期每月不应少于一次。
46. 强降雨后应对开孔路缘石进行巡视。
47. 开孔路缘石的维护内容应包括：开口位置淤积物清理、防冲刷设施恢复、路缘石修复及更换。
48. 应定期清理路缘石开口处的淤积物，保证过水断面过流能力，在汛期应增加清理频次，维护频率应与日常环卫工作结合。
49. 不得将道路垃圾扫入路缘石开口。
50. 开孔路缘石出现沉降、倾斜、破损，影响景观及设施进水时，应及时修复或更换。

## 项目运行维护

1. 居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施项目
2. 应定时检查项目范围内源头减排设施的运行状况，确保各类设施的汇水路径未改变。
3. 应定期评估项目整体的雨水径流外排量、管渠排水能力、内涝防治水平等运行效果，当整体运行效果低于验收时的水平时，应排查原因，进行整改。
4. 项目范围内道路雨水口截污挂篮、排水管渠、建筑屋面雨水斗应定期清理，防止被树叶、垃圾等堵塞，汛期时增大巡查频率。
5. 透水铺装应定期采用高压清洗和吸尘等方式清洁，避免孔隙阻塞，保证透水性能。
6. 蓄水池、雨水桶等储存设施应定期清洗，每年应进行至少一次放空，冬季寒冷地区应视温度及蓄水池覆土深度等情况确定冬季是否放空。
7. 雨水直接回用设施应设置防治误接、误用、误饮的措施，并应保持明显和完整，严禁擅自移动、涂抹、修改雨水回用管道和用水点的标记。定期检测雨水回用设施的处理水质。
8. 应检查老旧小区是否有污废水接入雨落管的现象，如存在，应进行雨污分流改造。
9. 道路与交通项目
10. 应定期检查项目范围内透水铺装、生物滞留设施等源头减排设施的运行状况，确保各类设施的汇水路径未改变。
11. 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。
12. 应定期评估道路整体的雨水径流外排量、管渠排水能力、内涝防治水平、应急排涝除险能力等运行效果，当整体运行效果低于验收时水平时，应排查原因，进行整改。
13. 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。
14. 应定期清扫路面，保持路面洁净、无积水，无污迹，冬季无积雪、无积冰，无腐蚀性污物。每周至少对道路生物滞留带、生态树池等进行一次清理。
15. 冬季道路养护包括冬季路面除雪、除冰等工作。除雪、除冰不得损坏透水路面，不得损坏道路生物滞留带、生态树池等。
16. 应及时排除生物滞留带、生态树池等积水，避免损害植物生长。沉积物淤积导致设施调蓄能力不足时，应及时清理沉积物。
17. 道路生物滞留设施的进水口不能有效汇集周边道路雨水径流时，应进行进水口疏通、扩大或局部竖向、进水口位置的调整。
18. 绿地与广场项目
19. 应定期检查项目范围内透水铺装、生物滞留设施等源头减排设施的运行状况，确保各类设施的汇水路径未改变。
20. 应定期检查项目范围内调蓄水体等系统治理类设施的运行状况，确保调蓄能力未下降。
21. 应定期评估公园绿地整体的雨水径流外排量、调蓄能力等运行效果，当整体运行效果低于验收时的水平时，应排查原因，进行整改。
22. 各类海绵城市建设工程设施中的植物种植初期应及时浇灌和去除杂草，直至植物能够正常生长并且形成稳定的生物群落。
23. 应定期检查植物生长情况，雨水冲刷等情况造成的植物缺失应及时补种。
24. 应严格控制植物高度、疏密度，保持适宜的根冠比和水分平衡，定期对生长过快的植物进行适当修剪。
25. 应根据设施内植物需水情况及降雨情况，适时对植物进行灌溉，在干旱时段和种植土较薄等条件下应适当增加灌溉次数。
26. 植物病虫害防治应采用物理或生物防治措施，也可采用环保型农药防治。
27. 在汛期来临前及汛期结束后，应对海绵城市建设工程设施及其周边的雨水口进行清淤维护。溢流口堵塞或淤积导致过水不畅时，应及时清理垃圾和沉积物。
28. 有调蓄功能的绿地与广场，应设置调蓄和晴天两种运行模式，建立预警预报制度，并应确定启动和关闭预警的条件。
29. 河湖水系项目
30. 有行洪任务的河道，在汛期前应检查行洪断面是否满足设计要求，及时恢复行洪断面。
31. 河湖水系项目范围内的陆地区域应保持清洁，无堆物、堆料，无废弃物、垃圾、枯枝等。
32. 应定期对河湖水系护岸进行巡查，检查护岸的稳定及安全情况，加强对护岸范围内植物的维护和管理。
33. 对水体中挺水、沉水、浮叶植物进行定期维护，并遵循无害化、减量化和资源化原则，及时收割一定的水生植物并移出水体，避免二次污染。
34. 针对水体中生态浮岛等原位水质净化设施应进行定期检查，包括床体、固定桩的牢固性等，出现问题应及时更换或加固。
35. 定期取样与检测水体水质，当水质发生恶化时，应综合采取源头减排、过程控制和系统治理手段，保证水体水质满足景观水质要求。
36. 市政排水设施
37. 雨水管渠、雨水泵站、调蓄设施和污水处理厂/站应开展定期维护，确保汛期期间正常运行，维护管理方法参照国家和行业相关标准。
38. 雨水管渠、雨水泵站、调蓄设施和污水处理厂/站出现破坏和缺陷应及时开展修复和恢复，保证其正常工作。
39. 应做好市政排水设施和源头径流减排设施的维护频率和时间协调工作，保障系统整体的协同工作。

# 附录A 海绵城市建设工程检验批、分项、分部工程划分表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分部工程 | 子分部工程 | 分项工程 | | 检验批 | |
| 居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施,  道路与交通,绿地与广场,河湖水系,  市政排水设施 | 透水路面 | 路基 | | 土方路基、石方路基、路基处理、路肩、“两布一膜”防渗处理 | 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 |
| 基层 | | 级配碎石层、级配砂砾层、透水土工布、穿孔盲管铺设、管道连接 |
| 面层 | 透水砖及结构透水 | 混凝土路面砖、拱桥转 |
| 透水混凝土 | 硅酸盐水泥、增强料、集料、混凝土配合比、级配层（砾石、碎石） |
| 透水沥青 | 高粘度改性沥青、改性沥青、普通沥青、粗集料、细集料、封层 |
| 嵌草砖 | 面砖、植物种植 |
| 嵌草混凝土 | 混凝土浇筑、植物种植 |
| 渗管/渠/井 | 塑料模块 | | 分项分部工程同调蓄水池 | 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141 |
| 穿孔塑料管、无砂混凝土管或排疏管 | | 基础工程（土石方、管槽、基础处理）、砾石层、透水土工布、粗砂层、成品渗井或检查井井室、管道敷设 | 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 |
| 附属构筑物 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **续表附录A** | | | | | | |
| 分部工程 | 子分部工程 | 分项工程 | | | 检验批 | |
| 居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施,  道路与交通,绿地与广场,河湖水系,  市政排水设施 | 渗透塘、调节塘、湿塘、雨水湿地 | 基础工程 | 土方工程 | | 基坑开挖、基坑支撑、基坑回填 | 《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82、《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 |
| 基坑工程 | 滤料层 | 人工填料层 |
| 防渗层（滤料层） | 防渗层、滤料层 |
| 种植土层 | 种植土 |
| 覆盖层 | 卵石 |
| 配套工程 | 进水口 | | 进水管、消能坎、碎石消能设施 |
| 护岸工程 | | 石笼护岸、生态驳岸 |
| 溢流设施 | | 溢流井、溢流口、排溢流井、碎石消能设施 |
| 管道工程 | | 布水管道铺设、放空管 |
| 混凝土或浆砌块石施工 | | 配水石笼基础、砌筑工程 |
| 安全护栏 | | 安全护栏、警示牌 |
| 植物种植与养护 | | | 常规种植、施工期间养护 |
| 绿化屋顶 | 屋面工程 | 基层与保护层 | | 找坡层、找平层、耐根穿刺保护层 | 《屋面工程技术规范》GB 50345和《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 |
| 保温与隔热 | | 板状材料保温层、纤维材料保温层、喷涂硬泡聚氨酯保温层、架空隔热层、蓄水隔热层 |
| 防水与密封 | | 卷材防水层、涂膜防水层、复合防水层、接缝密封防水 |
| 细部构造 | | 檐口、檐沟和天沟、女儿墙和山墙、水落口、变形缝 |
| 配套工程 | | | 消能及溢流设施：鹅卵石、碎石、自然石块、水洗石、雨水口、排水板、溢流口、溢流雨水管 | |
| 植物种植与养护 | | | 常规种植、施工期间养护 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **续表附录A** | | | | | | |
| 分部工程 | 子分部工程 | 分项工程 | | | 检验批 | |
| 居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施,  道路与交通,绿地与广场,河湖水系,  市政排水设施 | 生物滞留设施（雨水花园、  下凹式绿地）、生物滞留池、高位花坛）、  植草沟\*、  植被缓冲带\* | 基础工程 | 土方工程 | | 基坑开挖、基坑支撑、基坑回填 | 《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82、《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》GB50141 |
| 基坑工程 | 防渗层（渗透） | 防渗层（渗透层） |
| 种植土层 | 种植土 |
| 级配层及排水盲管 | 砾石层、碎石层、渗管开口、渗管连接、渗管铺设 |
| 介质土换填 | 介质土、介质土换填前场地清理、介质土回填及地形造型、介质土表面整理 |
| 配套工程 | 护坡工程 | | 植物、生态驳岸 |
| 挡水堰 | | 土、混凝土、砌石 |
| 进水口 | | 进水管、消能坎、碎石消能设施 |
| 溢流设施\* | | 溢流井、溢流口、排水管道 |
| 植物种植与养护 | | | 常规种植、施工期间养护 |
| 生态护岸 | 基础工程 | 土方工程 | | 基坑开挖、基坑支撑、基坑回填 | 《水利水电工程施工质量检验和评定规程》SL 176、《水利水电建设工程验收规程》SL 233、《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 |
| 防渗层 | | 防渗层 |
| 种植土层 | | 种植土 |
| 级配层及排水盲管 | | 砾石层、碎石层、渗管开口、渗管连接、渗管铺设 |
| 细部 | 植物护坡 | | - |
| 木桩护岸 | | - |
| 生态袋 | | - |
| 水土保持毯 | | - |
| 土工格（巢）室 | | - |
| 仿木桩护岸 | | - |
| 石笼 | | - |
| 叠石、砌块 | | - |
| 螺母块体 | | - |
| 生态混凝土 | | - |
| 土壤固化技术 | | - |
| 植物种植与养护 | | | 常规种植、施工期间养护 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **续表附录A** | | | | | | |
| 分部工程 | 子分部工程 | | 分项工程 | | 检验批 | |
| 居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施,  道路与交通,绿地与广场,河湖水系,  市政排水设施 | 调蓄水池（硅砂 PP模块成品、混凝土、砌筑型） | | 基础工程 | 土石方工程 | 基坑开挖、基坑支撑、基坑回填 | 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141 |
| 基础 | 地基处理、钢筋混凝土底板、“两布一膜”防水、反冲洗管 |
| 防水 | 侧壁、池顶“两布一膜”防水 |
| 模块组装 | | 模块组装、连接件 |
| 配套设施 | 进水 | 进水管、进水井 |
| 排水 | 排水井、排水管道及阀门 |
| 设备 | 提升泵、电气设备 |
| 弃流设施 | | 初期雨水弃流设施 | | 基础工程（土石方、基坑、基础）、井室、机电设备、管道 | 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 |
| 附属设施 | 屋面雨水立管断接 | | | 雨落管、穿墙、消能卵石、水簸箕、高位雨水花坛、雨水桶、溢流口 | 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242 |
| 溢流雨水口（井） | | | 基础工程（土石方、基坑、基础）、井室、管道 | 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 |
| 排放口 | 溢流口（井）、防倒灌井、监测井、计量井、消能井、排水口 | | 基础工程（土石方、基坑、基础）、井室、机电设备、管道 |
| 备注：  1．居住、公建、商服、工业、物流仓储、公用设施；道路与交通项目、绿地与广场；河湖水系；市政排水设施5大用地类型项目均可单独作为一个分部工程进行专项验收。  2．若项目整体立项为“海绵城市建设工程”的，则单位工程质量合格的前提是以上分部验收质量合格。  3. “\*”不包含溢流设施。 | | | | | | |

# 附录B一般项目正常检验一次、二次抽样判定

对于计数抽样的一般项目，正常检验一次抽样可按表B.0.1-1判定，正常检验二次抽样可按表B.0.1-2判定。抽样方案应在抽样前确定。

样本容量在表B.0.1-1或表B.0.1-2给出的数值之间时，合格判定数可通过插值并四舍五入取整确定。

表B.0.1-1 一般项目正常检验一次抽样判定

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样本容量 | 合格判定数 | 不合格  判定数 | 样本容量 | 合格判定数 | 不合格  判定数 |
| 5 | 1 | 2 | 32 | 7 | 8 |
| 8 | 2 | 3 | 50 | 10 | 11 |
| 13 | 3 | 4 | 80 | 14 | 15 |
| 20 | 5 | 6 | 125 | 21 | 22 |

表B.0.1-2 一般项目正常检验二次抽样判定

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样本次数 | 样本容量 | 合格判定数 | 不合格判定数 | 抽样次数 | 样本  容量 | 合格判定数 | 不合格判定数 |
| （1） （2） | 3 6 | 0 1 | 2 2 | （1） （2） | 20 40 | 3 9 | 6 10 |
| （1） （2） | 5 10 | 0 3 | 3 4 | （1） （2） | 32 64 | 5 12 | 9 13 |
| （1） （2） | 8 16 | 1 4 | 3 5 | （1） （2） | 50 100 | 7 18 | 11 19 |
| （1） （2） | 13 26 | 2 6 | 5 7 | （1） （2） | 80 160 | 11 26 | 16 27 |

# 附录C 验收记录单

# 附录C.1 检验批、分项、分部、单位工程质量验收记录（建筑工程）

**C.1.1** 验收批的质量验收记录由施工项目专业质量检查员填写，监理工程师(建设项目专业技术负责人)组织施工项目专业质量检查员进行验收，并按表C-1-1记录。

表C.1.1 检验批质量验收记录表

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位） 工程名称 |  | | | 分部（子分部） 工程名称 |  | 分项工程 名称 |  |
| 施工单位 |  | | | 项目负责人 |  | 检验批容量 |  |
| 分包单位 |  | | | 分包单位项目 负责人 |  | 检验批部位 |  |
| 施工依据 |  | | | | 验收依据 |  | |
| 主控项目 | 验收项目 | | 设计要求及 规范规定 | 最小/实际 抽样数量 | 检察记录 | | 检察结果 |
| 1 |  |  |  |  | |  |
| 2 |  |  |  |  | |  |
| 3 |  |  |  |  | |  |
| 4 |  |  |  |  | |  |
| 5 |  |  |  |  | |  |
| 6 |  |  |  |  | |  |
| 7 |  |  |  |  | |  |
| 8 |  |  |  |  | |  |
| 9 |  |  |  |  | |  |
| 10 |  |  |  |  | |  |
| 一般项目 | 1 |  |  |  |  | |  |
| 2 |  |  |  |  | |  |
| 3 |  |  |  |  | |  |
| 4 |  |  |  |  | |  |
| 5 |  |  |  |  | |  |
| 施工单位 检查结果 | | | 专业工长：  项目专业质量检查员：  年 月 日 | | | | |
| 监理单位 验收结论 | | | 专业监理工程师：  年 月 日 | | | | |

表C.1.2 分项工程质量验收记录

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程名称 | |  | | 分部（子分部）工程名称 |  | | |
| 分项工程数量 | |  | | 检验批数量 |  | | |
| 施工单位 | |  | | 项目负责人 |  | 项目技术负责人 |  |
| 分包单位 | |  | | 分包单位负责人 |  | 分包内容 |  |
| 序号 | 检验批名称 | 检验批容量 | 部位/区段 | 施工单位检查评定结果 | | 监理单位验收结论 | |
| 1 |  | |  |  | |  | |
| 2 |  | |  |  | |  | |
| 3 |  | |  |  | |  | |
| 4 |  | |  |  | |  | |
| 5 |  | |  |  | |  | |
| 6 |  | |  |  | |  | |
| 7 |  | |  |  | |  | |
| 8 |  | |  |  | |  | |
| 9 |  | |  |  | |  | |
| 10 |  | |  |  | |  | |
| 11 |  | |  |  | |  | |
| 12 |  | |  |  | |  | |
| 13 |  | |  |  | |  | |
| 14 |  | |  |  | |  | |
| 15 |  | |  |  | |  | |
| 说明： | | | | | | | |
| 施工单位 检查结果 | | | 项目专业技术负责人： 年月日 | | | | |
|
|
|
| 监理单位验收结论 | | | 专业监理工程师： 年月日 | | | | |
|
|
|

表C.1.3 分部工程质量验收记录

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程名称 | |  | | | 子分部工程数量 | |  | 分项工程数量 |  |
| 施工单位 | |  | | | 项目负责人 | |  | 技术（质量）负责人 |  |
| 分包单位 | |  | | | 分包单位负责人 | |  | 分包内容 |  |
| 序号 | 子分部工程名称 | 分项工程名称 | | 检验批数量 | 施工单位检察结果 | | | 监理单位验收结果 |  |
| 1 |  |  | |  |  | |  |  |  |
| 2 |  |  | |  |  | |  |  |  |
| 3 |  |  | |  |  | |  |  |  |
| 4 |  |  | |  |  | |  |  |  |
| 5 |  |  | |  |  | |  |  |  |
| 6 |  |  | |  |  | |  |  |  |
| 7 |  |  | |  |  | |  |  |  |
| 8 |  |  | |  |  | |  |  |  |
| 质量控制资料 | | | | |  | | |  | |
| 安全功能检察结果 | | | | |  | | |  | |
| 观感质量检验结果 | | | | |  | | |  | |
| 综合验收结论 |  | | | | | | | | |
| 施工单位项目负责人：  年月日 | | | 勘察单位项目负责人：  年月日 | | | 设计单位项目负责人：  年月日 | | 监理单位总监理工程师：  年月日 | |

**注：1地基与基础分部工程的验收应由施工、勘察、设计单位项目负责人和总监理工程师参加并签字；**

**2 主体结构、节能分部工程的验收应由施工、设计单位项目负责人和总监理工程师参加并签字。**

表C.1.4 单位(子单位)工程质量联合验收记录表

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | |  | | | 类型 | |  | | 工程造价 | |  |
| 施工单位 | |  | | | 技术负责人 | |  | | 开工日期 | |  |
| 项目经理 | |  | | | 项目技术负责人 | |  | | 竣工日期 | |  |
| 序号 | 项目 | | 验收记录 | | | | | 验收结沦 | | | |
| 1 | 分部工程 | | 共分部，经查分部  符合标准及设计要求分部 | | | | |  | | | |
| 2 | 质量控制资料核查 | | 共 项，经审查符合要求项，  经核定符合规范规定项 | | | | |  | | | |
| 3 | 安全和主要使用功  能核查及抽查结果 | | 共核查 项，符合要求项，  共抽查 项，符合要求 项，  经返工处理符合要求项 | | | | |  | | | |
| 4 | 观感质量检验 | | 共抽查项，符合要求 项，  不符合要求项 | | | | |  | | | |
| 5 | 综合验收结论 | |  | | | | |  | | | |
| 参  加  验  收  单  位 | 建设单位 | | | 设计单位 | | 施工单位 | | | | 监理单位 | |
| (公章)  项目负责人  年月日 | | | (公章)  项目负责人  年月日 | | (公章)  项目负责人  年月日 | | | | (公章)  总监理工程师  年月日 | |

# 附录C.2 检验批、分项、分部、单位工程质量验收记录（市政工程）

表C.2.1 检验批质量验收记录表

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 检验批质量验收记录（表1） | | | | | | | | | | | | | | | 编号 | | |  | | | |
|  | | | |
| 工程名称 | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 分部（子分部）工程 | | |  | | | | | | | 分项工程 | | | | |  | | | | | | |
| 检验批名称 | | |  | | | | | | | 桩号（部位） | | | | |  | | | | | | |
| 施工单位 | | |  | | | 项目经理 | | | |  | | | | | 项目技术负责人 | | | | | |  |
| 分包单位 | | |  | | | 分包项目经理 | | | |  | | | | | 分包项目技术负责人 | | | | | |  |
| 执行标准名称及编号 | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 质量验收规范的规定 | | | | 施工单位检查评定记录 | | | | | | | | | | | | | | | 监理（建设）单位验收记录 | | |
| 主控项目 | 1 |  | |  | | | | | | | | | | | | | | |  | | |
| 2 |  | |
| 3 |  | |
| 4 |  | |
| 5 |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  | |  |  | |  | | |
| 6 |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  | |  |  | |
| 7 |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  | |  |  | |
| 一般项目 | 1 |  | |  | | | | | | | | | | | | | | |  | | |
| 2 |  | |
| 3 |  | |
| 4 |  | |
| 5 |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  | |  |  | |  | | |
| 6 |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  | |  |  | |
| 7 |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  | |  |  | |
| 8 |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  | |  |  | |
| 施工单位检查结果 | | 施工员 | |  | | | | 班组长 | | | | |  | | | |  | | |  | |
| 项目专业质量（技术）负责人：质量员：年月日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 监理（建设）单位验收结论 | | 监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）年月日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表C.2.2 分项工程质量验收记录

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分项工程质量验收记录（表2） | | | | | 编号 |  | |
| 单位（子单位）工程名称 | |  | | | | | |
| 分部（子分部）工程名称 | |  | | | | | |
| 分项工程名称 | |  | | | 检验批数 | |  |
| 施工单位 | |  | 项目经理 |  | 项目技术负责人 | |  |
| 分包单位 | |  | 分包项目经理 |  | 分包技术负责人 | |  |
| 序号 | 检验批部位、区段 | 施工单位检查评定结果 | | | 监理（建设）单位验收意见 | | |
| 1 |  |  | | |  | | |
| 2 |  |  | | |  | | |
| 3 |  |  | | |  | | |
| 4 |  |  | | |  | | |
| 5 |  |  | | |  | | |
| 6 |  |  | | |  | | |
| 7 |  |  | | |  | | |
| 8 |  |  | | |  | | |
| 9 |  |  | | |  | | |
| 10 |  |  | | |  | | |
| 备注： | | | | | | | |
| 施工单位检查评定结果 | 项目专业质量（技术）负责人年月日 | | | | | | |
| 监理（建设）单位验收结论 | 监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）年月日 | | | | | | |

表C.2.3 分部工程质量验收记录

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 分部（子分部）工程质量验收记录（表3） | | | | | | | 编号 |  | |
| 工程名称 | |  | | | | | | | |
| 施工单位 | |  | | 质量部门负责人 | |  | 技术部门负责人 | |  |
| 分包单位 | |  | | 分包单位负责人 | |  | 分包单位技术负责人 | |  |
| 分部名称 | |  | | | | |  | |  |
| 序号 | 子分部（分项）名称 | | 分项（检验批）数 | | 施工单位检查评定结果 | | 验收意见 | | |
| 1 |  | |  | |  | |  | | |
| 2 |  | |  | |  | |  | | |
| 3 |  | |  | |  | |  | | |
| 4 |  | |  | |  | |  | | |
| 5 |  | |  | |  | |  | | |
| 6 |  | |  | |  | |  | | |
| 7 |  | |  | |  | |  | | |
| 8 |  | |  | |  | |  | | |
| 质量控制资料 | | | | |  | |  | | |
| 安全和功能检验（检测）报告 | | | | |  | |  | | |
| 观感质量验收 | | | | |  | |  | | |
| 验收结论（监理/建设单位填写） | | |  | | | | | | |
| 验收单位 | 分包单位 | | 项目经理：年月日 | | | | | | |
| 施工单位 | | 项目经理：年月日 | | | | | | |
| 勘察单位 | | 项目负责人：年月日 | | | | | | |
| 设计单位 | | 项目负责人：年月日 | | | | | | |
| 监理（建设）单位 | | 总监理工程师（建设单位项目专业负责人）  年月日 | | | | | | |

表C.2.4 单位(子单位)工程质量联合验收记录表

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位（子单位）工程质量竣工验收记录（表4） | | | | | | | | | 编号 | | |  |
|  |
| 工程名称 | |  | | | | | | | 工程造价 | | | 万元 |
| 施工单位 | |  | | | | | | | 项目经理 | | |  |
| 施工单位技术负责人 | | | | |  | | | | 项目技术负责人 | | |  |
| 监理单位 | |  | | | | | | | 总监理工程师 | | |  |
| 结构类型 | |  | | | | 开工日期 |  | | 完工日期 | | |  |
| 验收范围和数量 | |  | | | | | | | | | | |
| 序号 | 项目 | | | 验收记录（施工单位填写） | | | | | | 验收结论（监理或建设单位填写） | | |
| 1 | 分部工程 | | | 共分部，经查分部，符合标准及设计要求分部。 | | | | | |  | | |
| 2 | 质量控制资料核查 | | | 共项，经审查符合要求项。 | | | | | |  | | |
| 3 | 安全和主要使用功能核查结构 | | | 共核查项，符合要求项。 | | | | | |  | | |
| 4 | 安全和主要使用功能抽查结果 | | | 共抽查项，符合要求项，其中经处理后符合要求项。 | | | | | |  | | |
| 5 | 观感质量验收 | | | 共抽查项，符合要求项，不符合要求项。 | | | | | |  | | |
| 6 | 综合验收结论（建设单位填写） | | | |  | | | | | | | |
| 参加验收单位 | 建设单位（公章） | | 勘察单位（公章） | | 设计单位（公章） | | 施工单位（公章） | | | | 监理单位（公章） | |
| 单位（项目）负责人： | | 单位（项目）负责人： | | 单位（项目）负责人： | | | 单位负责人（或项目经理）： | | | | 总监理工程师： |
| 竣工验收日期 | | | 年月日 | | | | | | | | | |
| 备注 | | |  | | | | | | | | | |

# 附录C.3系统性验收记录单

附录 C.3.1 系统性验收记录单

编号：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | | | | | |
| 施工单位 |  | | 项目负责人 |  | 项目技术负责人 |  |
| 降雨日期 | 降雨量（mm） | | 外排总量（m3） | 外排峰值流量（ L/s） | 外排悬浮物平均浓度（mg/L） | 年径流总量控制率（%） |
| 气象降雨资料 | 监测数据 |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 设计单位检查结果 | 设计负责人：  年 月 日 | | | | | |
| 监理单位验收结论 | 专业监理工程师：  年 月 日 | | | | | |

表C.3.2 调蓄设施工程试运行记录单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 调节设施名称 |  | | | |
| 有效容积（m3） |  | | | |
| 面积（m2） |  | | | |
| 降雨日期/降雨时间 | 降雨量（mm） | 蓄水深度（m） | 蓄水容积（m3） | 外排水量  （m3） |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

表C.3.3 回用设施工程试运行记录单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设施名称 |  | | | |
| 有效容积（m3） |  | | | |
| 面积（m2） |  | | | |
| 降雨日期/降雨时间 | 降雨量（mm） | 蓄水深度（m） | 蓄水容积（m3） | 回用量  （m3） |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

表C.3.4 处理设施工程试运行记录单

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设施名称 |  | | | | | | |
| 有效容积（m3） |  | | | | | | |
| 面积（m2） |  | | | | | | |
| 降雨日期/降雨时间 | 进水水质（mg/L） | | | 出水水质（mg/L） | | | 处理水量  （m3） |
|  | SS | BOD | COD | SS | BOD | COD |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

表C.3.5 出水口（井）工程试运行记录单

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设施名称 |  | | | | | |
| 降雨日期/降雨时间 | 非雨季  是否有污水排入 | 外排总量（m3） | 外排峰值流量（ L/s） | 出水水质（mg/L） | | |
| SS | BOD | COD |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

# 附录D模块储水池土工布（膜）搭接及穿管质量检验方法

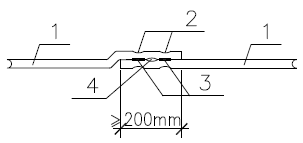
**D.1 模块储水池土工布（膜）搭接质量检验方法**

1. 使用自动熔接机或手动熔机搭接时，应符合下列规定：

自动熔接机搭接熔接方式应符合下列规定：

熔接机以压接之滚轮自走之结构，能调整加热温度，自走速度和滚轮压力。

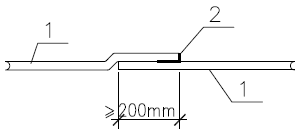
自动熔接机熔接方式如图（D.1.1-1）所示。



图D.1.1-1自动熔接搭接图

1——防渗土工膜；2——熔焊机滚轮痕迹；3——熔焊部位；4——检查孔；

手动熔接机熔接方式如图（D.1.1-2）所示。



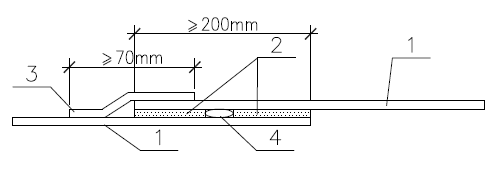
图D.1.1-2 手动熔接搭接图

1——土工膜；2——熔接部位；

1. 采用粘接搭接方式搭接时，应符合下列规定：

粘接剂采用丁基橡胶条的粘接剂及补强胶带进行补强。

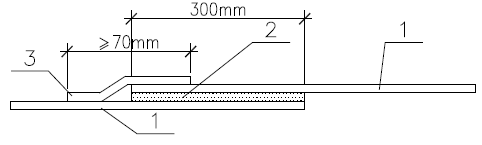
采用粘接胶带搭接应按图D.1.2-1确定。



图D.1.2 粘接胶带搭接图

1——土工膜；2——粘接胶带；3——补强用胶带；4——检查用之中空部；

采用粘接剂搭接应按图D.1.2-2确定。

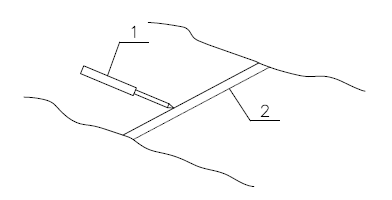


图D.1.2-2 粘接剂搭接图

1——土工膜；2——丁基橡胶系粘接剂；3——补强用胶带；

1. 质量检查方法应符合下列规定：

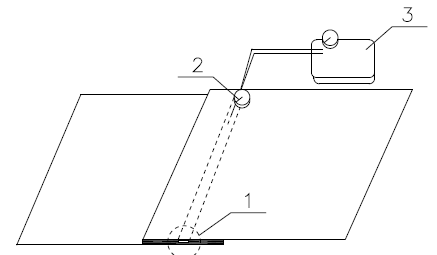
利用螺丝刀尖锐端插入搭接面（如图D.1.3-1所示）走动检查熔接面有无剥离。



图D.1.3-1 螺丝刀检查图

1——螺丝刀；2——熔接部位；

利用加压气泵进行充气检查搭接部位密封性能，如图D.1.3-2所示。



图D.1.3-1 加压气泵检查图

1——检查用中空部；2——加压口；3——加压泵；

将加压气泵出气管插入搭接处检查口的一端，并将另一端检查口封闭。

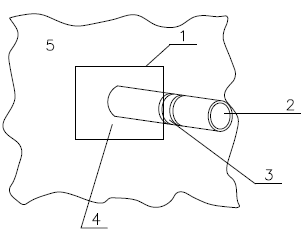
1. 质量判定应符合下列规定：

管检查口内充50kPa～150kPa的气体气压，使之持压30s，无漏气或充气压力下降不超过充气压力的20%，判定为合格。

粘接搭接插入目视无空隙为合格。

**D.2 模块储水池穿管质量检验方法(**无专用侧板接管管件接头)

1. 储水池穿管处土工膜、土工布处理方式如图D.2.1所示。



图D.2.1 储水池穿管处处理示意图

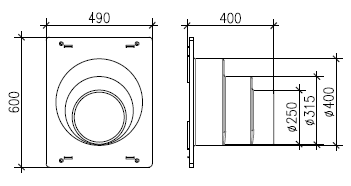
1——熔接或黏接面；2——储水池配管；3——缠绕管带（涂填缝剂）；4——补强覆盖土工膜；5——池外壁包覆土工膜；

1. 覆盖土工膜、土工布与储水池包覆土工膜、土工膜质量应一致，并应连接在一起。
2. 穿管外表面应缠绕防水胶带或涂刷填缝剂。
3. 目视搭接缝处无孔隙为合格。
4. 模块侧板接头与模块采用卡扣紧密连接，模块侧板接头如图D.2.5所示。



图D.2.5模块侧板接头示意

1. 模块侧板接管接头安装处理方式如图D.2.6所示。



图D.2.6模块侧板接管接头安装处理方式示意

1. 储水池外围复合土工膜应与侧板接头材料相同。
2. 储水池接管采用实壁HDPE管时，采用热熔对接连接方式；储水池接管采用缠绕型HDPE管材时，应采用热收缩带进行连接。
3. 目视搭接缝处无空隙为合格。

# 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”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

**2** 条文中指明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. 《建设工程项目管理规范》GB/T 50326
2. 《工程测量规范》GB 50026
3. 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202
4. 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1
5. 《水利水电工程施工测量规范》SL52
6. 《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82
7. 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141
8. 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268
9. 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
10. 《沥青混凝土路面施工验收规范》GB50092
11. 《公路工程土工合成材料防水材料》JT/T644
12. 《屋面工程技术规范》GB50345-2004
13. 《透水路面砖和透水路面板》GB/T25993

**中华人民共和国国家标准**

**海绵城市建设工程施工验收**

**与运行维护标准**

**GBXXXXX-20XX**

条文说明

**目 次**

[1总则 133](#_Toc56177163)

[3基本规定 134](#_Toc56177164)

[4 施工 135](#_Toc56177165)

[4.1 一般规定 135](#_Toc56177166)

[4.2 施工准备 136](#_Toc56177167)

[4.3 项目施工 137](#_Toc56177170)

[4.4 设施施工 138](#_Toc56177171)

[5 验收 142](#_Toc56177199)

[5.1 一般规定 142](#_Toc56177200)

[5.2 设施质量验收 143](#_Toc56177201)

[5.3 项目联合验收 144](#_Toc56177207)

[6运行维护 145](#_Toc56177212)

[6.1 一般规定 145](#_Toc56177213)

[6.2 设施运行维护 146](#_Toc56177214)

# 1 总则

1. 说明制定们标准的宗旨目的。

海绵城市是我国落实生态文明建设理念、绿色发展要求的重要举措，有利于推进城市基础建设的系统性，有利于将城市建成人与自然和谐共生的生命共同体。本标准的制定旨在规范和系统化推进海绵城市建设，改善城市生态环境质量、提升城市防灾减灾能力、扩大优质生态产品供给、增强广大人民群众的获得感和幸福感。

1. 说明海绵城市施工原则

2015年10月国务院办公厅发布的《关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）提出海绵城市建设应坚持生态为本、自然循环，坚持规划引领、统筹推进，坚持政府引导、社会参与的基本建设原则。

1. 关于尚应执行的有关标准和规范的规定。

海绵城市施工验收相关标准包括：现行国家标准《海绵城市建设评价标准》GB 51345、《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400、《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1；《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82；《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、《水利泵站施工及验收规范》GB/T 51033、《城镇污水处理厂工程施工规范》GB51221、和《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB50334等。

# 

# 3 基本规定

1. 阐述了海绵城市建设工程的材料采用原则。
2. 关于海绵城市建设工程验收规定。

海绵城市建设工程验收需根据系统功能对海绵城市系统进行评定，判断海绵系统整体的各方面功能（如透水性能、蓄水能力、排水能力、径流控制目标、其他使用功能等）达到的标准是否符合要求，或基本符合要求，亦或者不符合要求，最终形成评价性的结论，不符合要的工程项目应进行整改。

由于海绵城市建设工程的特殊性，既要求工程施工质量验收合格，又要求工程整体满足净流总量及径流污染控制等功能需求。海绵城市建设工程主要目标是实现工程设计目标要求：主要包括径流总量控制率和径流污染控制率等指标，仅凭单体设施工程质量指标难以判断工程整体达标效果。同时，由于降雨的不确定性和工期安排考虑，应在全部设施和工程施工后历经一个雨季的调试运行后，当市政接驳口处检测径流总量控制率和污染控制率等指标满足设计规定要求时方可进行工程交付。有条件地区，海绵城市建设工程可经过不少于一个雨季的运行检测，工程试运行结果达到设计的主要目标后可通过海绵城市建设系统性验收。

1. 关于备案归档的规定。

为保障海绵城市建设工程施工竣工资料记录完整，利于工程以后的改造施工，建设单位应按规定将竣工验收报告和有关文件报工程所在地建设行政主管部门和雨水管理部门备案，同时应将有关文件和技术资料向海绵设施权属单位、海绵设施管护单位归档。建设单位应按要求编制工程竣工档案，应在工程竣工验收后规定时间内，将验收合格的工程档案移交城建档案馆。

# 4 施工

## 一般规定

1. 本章的主要内容，尚应执行的有关标准和规范的规定。

道路与交通项目现行国家规范《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1；绿地与广场现行国家规范《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82；河湖水系项目尚应符合水利方面的相关标准；市政排水设施现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《水利泵站施工及验收规范》GB/T 51033的相关规定和《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB50334的相关规定。

各类给排水管道、附属构筑物井室、支墩、雨水口工程，小型抽升泵房及取水口、排放口构筑物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》GB50141和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的有关规定。设施的混凝土或浆砌块石施工应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的规定。

调蓄池建设的地基处理和基坑施工应符合国家现行标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202、《建筑地基处理技术规范》JGJ79、《建筑基桩检测技术规范》JGJ106的有关规定。

设备安装后的单机调试和各系统联动调试应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB50231的有关规定和产品技术文件的规定。

1. 关于材料进场检验的一般规定。

进场验收应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检测报告、使用说明书、进口产品的商检报告及证件等，并按有关标准规定进行复验，合格后方可使用。

石材、砂浆、防腐与防水涂料、土工布、碎石、砂子等工程材料及辅料应检测合格后方可使用。

1. 关于土方施工的一般规定。

消能沟槽、渗排水管等构造进行沟槽开挖时，应严格控制开挖的平面尺寸和竖向高程，基底高程和边坡坡度，开挖过程应做好侧壁边坡的安全措施。

1. 施工中设施各部分结构产生过大差异沉降，会导致设施结构变形、破坏、上下游无法衔接或排水倒坡。应考虑施工中的沉降影响，可适当预留出沉降深度。
2. 关于施工过程中避免水土流失的规定。

避免降雨、洒水养护等造成水土流失，导致设施堵塞、冲刷等问题发生，避免对周边既有排水管渠及周边环境功能的扰动和破坏。

1. 关于施工安全的规定。

大型涉水设施一般比较深，周围应设置警示标志和预警系统，保证施工期间的人员安全和暴雨期间基建人员的安全撤离。

1. 关于绿色设施内检查井等设施位置的规定。

道路周边的植草沟等绿色设施内经常会设有检查井、电缆井等附属设施，经常会出现因施工工序安排不合理，检查井井盖标高高于周边地面很多，造成设施景观效果差。另外有些电缆井井盖标高低于设施最高水位，给使用带来安全隐患。

## 施工准备

### 施工准备

1. 对施工前施工单位场地测量及地勘工作提出要求。

场地测量和物探地勘是工程施工的基础，是工程实施前必须要进行的重要施工步骤。当测量物探过程中发现设计未注明的且需要保留的重要构（建）筑物，如地下电井、化粪池等需及时反馈给建设单位和设计单位，对设计文件进行校核。

对于具有渗透功能的设施，在施工前应对场地的渗透性进行复核，发现与设计文件和勘察报告不符应及时向相关部门报告。

1. 防止施工场地降雨冲刷造成的管渠堵塞、下游水体污染等。
2. 对季节性施工提出要求。施工单位应当根据不同施工阶段和周围环境及季节、气候的变化，在施工现场采取相应的安全施工措施。
3. 海绵城市建设工程中部分产品、设施与工法较新，对施工单位会审提出了更高的要求，有新工艺要求时应及时按设计要求制定相应的施工程序与技术措施。

### 材料

1. 规定透水沥青材料技术要求及主要性能指标。

**2** 粗集料的粒径规格应符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40的规定。

**5** 透水沥青路面的透水基层细集料可采用天然砂和石屑，技术要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40的规定。

**6** 透水沥青混合料混合料技术要求符合《[透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190](http://www.baidu.com/link?url=sPtATUfXtHafNfUYlp8oAV0W2F8le-J7uMYKZ16g-jIYec3DO6LPXvtOk2VkT6fr)的规定。

1. 缝隙式透水砖、结构性透水砖等透水路面层的性能应符合现行相关标准为《混凝土实心砖》GB/T 21144、《再生骨料地面砖和透水砖》CJ/T400。
2. 绿化屋顶耐根穿刺防水卷材性能应符合《种植屋面用耐穿刺防水卷材》JC/T 1075的相关规定。
3. 绿化屋顶塑料蓄排水板的性能指标应符合《塑料防护排水板》JC/T 2112的相关规定。

## 项目施工

1. 关于河湖水系项目建设的规定。

**2** 挺水植物宜在春季（3～5月）进行种苗移植，若施工时间受限，可在夏季（6～8月）进行营养植株移植或冬季（12月～翌年2月）进行根茎移植。

生长期为夏秋季的沉水植物种植宜在春末夏初（4～7月）进行营养植株（未开花的成株）移植，也可在春季（3～5月）采用种子或营养繁殖体播撒方式；生长期为冬春季的沉水植物种植宜在秋末冬初（9～11月）进行营养繁殖体（芽孢、石芽、冬芽、球茎等）播植，也可采用营养植株在春季（3～5月）移植。浮叶植物宜在4～9月采用带有生长点的块茎或成株进行移植。

1. 关于项目控制网建立基本原则。

海绵城市建设工程的规模和复杂程度不同，对应的测量标准和精度也不同，需根据工程的特点按照《工程测量规范》GB 50026的规定确定。新建、改建、扩建的海绵城市道路工程的控制测量和放线测量应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1的要求。新建、改建、扩建的海绵城市中水利水电工程的施工测量工作应符合《水利水电工程施工测量规范》SL52的要求。平面及高程控制网应以所在城市的平面及高程基本控制点作为起算依据。

## 设施施工

### 土方工程

### 本标准关于海绵城市建设工程土方工程的主要内容，及尚应执行有关标准和规范的规定。

土方工程的现行国家标准为《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB50141；绿化种植土回填施工的现行标准为《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82。

### 透水路面

### 关于透水砖施工的规定。

**2** 透水砖的铺筑应从透水砖基准点开始，并以透水砖基准线为基准，按设计图铺筑。透水砖铺筑应纵横拉通线，每3m～5m设置基准点。

### 关于透水水泥混凝土面层施工的规定。

**6** 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30s，再加入水泥、增强料、外加剂拌合40s，最后加入剩余用水量拌合50s以上；

**13** 透水水泥混凝土路面现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 的规定。

### 渗透塘/湿塘/调节塘/雨水湿地

1. 绿化种植及景观石的施工应符合的现行标准为《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82。

### 绿化屋顶

1. 关于绿化屋顶施工结构荷载的规定。

屋面种植构造重量应按照屋面恒荷载考虑，对既有建筑进行海绵化改造时，应对原有建筑图纸进行校核，同时对现状屋面承载能力进行评估，确定是否满足进行屋面绿化改造的条件，防止发生工程事故。

既有建筑屋面改造成绿化屋顶是一项很复杂的施工过程，原有防水层是否保留、如何没置构造层次和耐根穿刺防水层、周边如何设挡墙和其他安全设施，以及作满覆土种植还是容器种植等都是应周密考虑的问题。在保障人身和结构安全的基础上发挥其径流流量和污染控制的功能。

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《屋面工程技术规范》GB 50345和《种植屋面工程技术规程》JGJ 155的有关规定。
2. 关于绿化屋顶改造工程中防水施工的规定。

既有屋面绿化改造工程施工应根据设计要求，对原有屋面防水层防水效果进行评估和调研，当屋面防水层丧失防水能力时，应按设计要求拆除原有防水层及上部构造，重新进行防水层施工。

1. 关于绿化屋顶容器式种植的规定。

随着近几年我国对海绵城市建设工程的逐步推广和要求的不断提高，越来越多的建筑及小区都要求进行海绵化改造。为了降低对原有屋顶做法造成破坏，在满足屋顶荷载的情况下，越来越的建筑屋面采用容器式种植方式。为降低容器内植被根系和容器搬运等对屋面造成破坏影响，应采取措施保护措施。同时，考虑降低养护阶段人工灌溉的工作量，当条件允许的情况下应设置灌溉系统，且应在容器铺设前完成灌溉系统的安装。

### 生物滞留设施

1. 关于下凹式绿地施工的规定。

下凹式绿地的施工应符合本标准和《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82中相关规定。

下凹式绿地施工时路基区域的各项排水施工措施应满足《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 相关规定。

种植土层的厚度应和植被类型相匹配，符合《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82-2012中表4.1.1的规定。

### 植草沟

1. 关于植草沟的施工的规定。

**1** 植草沟的植被施工和种植土粒径尚应符合现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82的相关规定。

**3** 植草沟的进、出水口应与周边排水设施平顺衔接，设计未说明时进水口高程应低于汇水面，避免阻水。

**4** 植草沟施工宜在汇水面施工完成后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。

### 调蓄池

1. 模块化拼装水池施工应符合《模块化雨水储水设施技术标准》CJJ/T 311的规定。
2. 关于塑料模块拼装水池基础处理的规定。

**1** 基坑如遇软土或淤泥地段，应采取换土或设置桩基等处理方法，除应符合本标准规定外，尚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》GB50141的规定，确保满足设计承载力。

### 植被缓冲带

1. 避免土体污染公共设施及道路，确保行人休闲娱乐良好体验。
2. 栽植应按设计要求进行选苗，选择本土植物，并应符合《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82的规定。
3. 坡度较大的植被缓冲带的雨水集中入口处，应按设计要求布置防止雨水径流对土壤侵蚀的稳固措施，如布置碎（卵）石消能沟槽、放置隔离土工织物、栽种临时或永久性植被、裸露处添加覆盖物等。

### 生态护岸

1. 关于生态护岸施工的规定。

管道的敷设、溢流设施的施工应符合设计要求和现行国家标准《建筑给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 相关规定。园林绿化工程施工应符合设计要求和现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82的相关规定。混凝土或浆砌块石施工应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的规定。

生态护岸技术在实现岸坡安全稳定及耐久目标的同时，为生物创造良好的生存环境。与采用浆砌块石、钢筋混凝土等硬质护岸材料的传统护岸相比，生态护岸结构空隙率较大、结构不耐水流冲击，且土工合成材料存在易老化特性，因此生态护岸的安全性和耐久性是首要关注的方面。生态材料的性能是生态护岸建设成败的决定因素，必须在施工组织、工艺、材料和质量等方面提出更高要求。

生态护岸是海绵城市建设中末端治理的重要一环，在超标雨水径流通道、面源污染控制等方面发挥重要作用。生态护岸实施过程中，应注重海绵城市系统化建设要求，采用科学和有序的方式做好各专业施工的衔接。

生态护岸实施过程中，应注重对周边环境的保护。尤其是加筋式生态护岸开挖量较大，需避免破坏生境的现象。

有度汛要求的生态护岸应做好汛期防洪措施和预案，如需围堰和导流措施，尽量放在非汛期。

生态护岸建议通过专业化单位实施，提高施工队伍素质，抓好施工质量控制，在施工环节，材料厂家需要全过程提供施工技术支持，做好施工现场的服务指导工作。

### 附属设施

1. 开孔路缘石的施工和验收尚应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1 的规定。

**5 验收**

**5.1一般规定**

1. 本章施工验收规定的制定内容，尚应符合的相关规范。

道路与交通项目现行国家规范《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1；绿地与广场现行国家规范《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82；河湖水系项目尚应符合水利方面的相关标准；市政排水设施现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《水利泵站施工及验收规范》GB/T 51033的相关规定和《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB50334的相关规定。

各类给排水管道、附属构筑物井室、支墩、雨水口工程，小型抽升泵房及取水口、排放口构筑物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》GB50141和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的有关规定。设施的混凝土或浆砌块石施工应满足《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的规定。

1. 关于海绵城市建设工程施工质量验收中分项分部的划分应规定。

海绵城市建设工程应根据设施位置、专业类型进行分类。分项工程、分部（子分部）工程划分可按附录 A在施工前确定。

分项工程可由一个或若干个检验批组成，检验批可根据施工及质量控制和业验收需要按施工段进行划分。

1. 关于各分项工程间交接验收的规定。

透水路面应检查垫层、基层、找平层、面层，按照《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1的相关规定执行。

园林绿化工程施工应符合设计要求和现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82的相关规定。

**5.2设施质量验收**

### 透水路面质量验收规定。

#### 2 基层及垫层施工质量检验规定。

**1**）排水式沥青稳定碎石、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、透水水泥混凝土透水基层采用的原材料均应符合本规范及现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1的规定。

**3**)排水式沥青稳定碎石、级配碎石、骨架空隙型水泥稳定碎石允许偏差应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1的规定。大粒径透水性沥青混合料、透水水泥混凝土的允许偏差应符合本规范的相关规定。

#### 3 透水砖施工质量验收规定。

透水砖的透水性应符合现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188的相关规定。

### 绿化屋顶施工质量验收规定。

新建、既有建筑屋面覆土种植施工质量检验宜按《屋面工程技术规范》GB 50345和《种植屋面工程技术规程》JGJ 155的有关规定。

### 生物滞留设施施工质量验收规定。

种植土层的厚度应和植被类型相匹配，应符合相关标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82中关于绿化栽植土壤有效土层厚度的规定。

### 植被缓冲带施工质量验收规定。

**1** 坡度较大或地形较复杂时，植被缓冲带可依据设计文件划分为若干个面积不等的植被缓冲带验收单元，且每个验收单元宽度不宜小于2m。

**2** 植被缓冲带内设置的其它LID设施的验收应符合本标准相应条款的规定。

### 生态护岸施工质量验收规定。

有防汛要求的生态护岸涉及开挖、回填、压实等传统施工环节均可按照《水利水电工程施工质量检验和评定规程》SL 176、《水利水电建设工程验收规程》SL 233及其他相关规范要求执行。基础验收按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202的有关规定执行。与传统施工环节不同之处在于对生态材料、施工工艺等环节进行重点控制。

**5.3项目联合验收**

1. 一般规定
2. 海绵系统性验收不能满足设计要求的整改规定。

在工程试运行阶段，未通过系统功能测试的项目应整改，直至系统功能性测试满足要求。

1. 工程试运行
2. 排放口雨季试运行规定。

新建海绵城市建设工程应首先满足雨污分流的要求，防止污水错接、混接排入雨水管道，进而污染城市地表水系。根据对我市以往新建项目的回访，大部分项目存在雨污水混接问题，这是城市水系面源污染的主要诱因。因此应从源头杜绝雨污错接和混接现象的发生。

**6 运行维护**

**6.1一般规定**

**6.1.1** 为保障海绵城市设施运行效果，同时作为对运行维护管理是否到位的直接判定，每年应至少对代表性海绵城市设施进行水质水量检测，并进行效果评估，代表性海绵城市设施的选择，可根据区域内海绵城市设施的种类、对区域年径流总量控制或者径流污染控制的贡献由委托方和受托方提前约定。

**6.1.2** 本条规定海绵城市建设工程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。资质要求是指，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，并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。经培训后，运行管理和维护人员应要熟悉海绵城市建设工程设施的各种特性，了解海绵城市建设工程设施的工作原理，具备扎实的基本技术知识和操作技能，防止错误操作。

**6.1.3** 规定维护管理单位在雨季前后应做好海绵城市建设工程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，确保海绵城市建设工程设施运行正常。

**6.1.5** 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，以及城市绿地中的雨水湿塘、雨水湿地等大型海绵城市建设工程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为因素的破坏，另一方面可以起到防止意外事故发生的作用。

**6.1.6** 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，加强关于海绵城市建设工程设施的宣传和教育，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。

**6.1.7** 海绵城市建设工程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。

**6.1.10** 关于海绵城市设施运行维护应鼓励公众参与的规定。

通过在显著位置，设立必要的宣传牌，使市民尤其是青少年理解海绵城市的作用，提高全民雨水管理意识，同时监督运行管理企业做好养管工作。

**6.2设施运行维护**

Ⅰ 透水路面

**6.2.2** 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6.2.2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。

表6.2.2 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 | — | 一 | 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 |

**6.2.3** 本条规定透水铺装渗透性能的评估时间宜选在汛期前，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，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。

**6.2.4** 真空抽吸和高压水冲洗结合的方式在国内外使用较多，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。

**6.2.5** 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。

**6.2.8** 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。

**6.2.10** 根据《透水路面技术规程》CJJ/T188、《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T135及《透水路面砖和透水路面板》GB/T25993的规定，达到B级的透水砖，渗透系数不应小于等于1.0×10-2cm/s，达到A级的透水砖，渗透系数不应小于等于2.0×102-2cm/s；透水水泥混凝土的渗透系数不应低于5.0×10-2cm/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。

Ⅱ 渗管/渠/井

**6.2.17** 针对渗管/渠的条文说明：

**3** 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。

**6.2.17** 针对渗井的条文说明：

**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。

**3** 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。

Ⅲ 渗透塘/湿塘/调节塘/雨水湿地

**6.2.20** 针对渗透塘的条文说明：

**4** 前置塘为渗透塘的预处理设施，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器清洗。

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。

潜水搅拌器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。

**6.2.21** 针对湿塘的条文说明：

**4** 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。

**6.2.23** 针对雨水湿地的条文说明：

**2** 垃圾和沉积物阻塞会导致格栅的过水面积减小，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。

**10** 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。

**Ⅳ 绿化屋顶**

**6.2.4** 一般来说，所有的绿色屋顶都需要维护，屋顶绿化阻断了植物与大地的联系，植物生长完全靠浇灌和人工施肥来满足对水、肥的需要。同时，屋顶的气候环境也比地面恶劣得多，风大，极端温度差大，蒸发量大，空气湿度也比地面小，不利于植物生长，管理不善将会使植物生长不良。因此，绿色屋顶工程应建立一套绿化养护管理制度，包括浇灌、施肥、修剪和附属实施维护等内容。

**1** 屋顶绿化宜采用少量频灌的方法进行灌溉。春季宜根据天气情况提早浇灌返青水；夏季应早晚浇水，避免中午暴晒时浇水；冬季应适当补水，以保证屋顶种植基质能达到的基本保水量。

**2** 应根据季节和植物生长周期，适当补充环保、长效的有机肥或复合肥。定期检查并及时补充种植土。

**3** 根据设计要求、不同植物的生长习性、适时或定期对植物进行修剪，确保屋顶荷载和防风安全。

**4** 应及时拔除外来野生的植物种类，使用化学除草剂容易造成防水层老化，应避免使用或者尽量减少使用。

**6.2.5** 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。

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。

**Ⅴ 生物滞留设施**

**6.2.10** 针对雨水花园、生物滞留池的条文说明：

**4** 对于底部出流型的生物滞留设施、下凹式绿地，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、淌水，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。

**12** 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。

**6.2.11** 针对下凹式绿地的条文说明：

**4** 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，应在雨季前后详细观察、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。

**Ⅵ 植草沟**

**6.2.15** 植草沟断面形状的改变会影响输水能力，因此，植草沟在运行中断面形状应保持稳定。

**6.2.18** 《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。植草沟中植物的修剪不仅是为了美观，植物高度对雨水净化能力以及曼宁系数有影响。植物高，植草沟的曼宁系数将增大，影响排水能力。

表6.2.18 植草沟中曼宁系数n取值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 植草沟形式 | | 平均值 | 最小值 | 最大值 |
| 直的植草沟 | （1）植物较矮（＜100mm），杂草很少 | 0.027 | 0.022 | 0.033 |
| （2）植物较矮（＜100mm），杂草较多 | 0.030 | 0.026 | 0.033 |
| 弯曲的植草沟 | （1）植物较高（＞100mm），杂草很少 | 0.032 | 0.026 | 0.040 |
| （2）植物较高（＞100mm），杂草较多 | 0.035 | 0.030 | 0.045 |

**Ⅷ 植被缓冲带**

**6.2.33** 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。

**Χ 弃流设施**

**6.2.47** 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。

**6.2.49** 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。

**6.2.50** 目前常用弃流设施自控装置是电动阀和水力调流阀。电动阀一般通过控制进水时间的方式控制径流雨水的流向；水力调流阀利用浮力原理，水力自动控制，当没有降雨时，水力调流阀处于全开状态，降雨开始后，初期小流量雨水通过水力调流阀弃流排出；随着降雨量增大，弃流管无法及时将雨水排出，井内水位上涨，此时浮筒产生的浮力使设备开始旋转，阀门开度逐渐减小，当液位上升到一定高度时水力调流阀关闭，弃流结束。雨水外排至市政管网或者雨水调蓄池。