

中山市海绵城市建设工程施工与 质量验收标准（试行）

中山市住房和城乡建设局

2023年10月

前言

为进一步规范中山市建设项目中海绵设施的施工与质量验收工作，落实《关于推进海绵城市建设的指导意见》（国办发〔2015〕75号）《住房和城乡建设部办公厅关于进一步明确海绵城市建设工作有关要求的通知》（建办城〔2022〕17号）《广东省人民政府办公厅关于推进海绵城市建设的实施意见》（粤府办〔2016〕53号）等政策文件要求，在国家和行业既有标准和规范的基础上，综合考虑我市海绵城市建设现状、施工工艺及管理水平，制定本标准。

本标准共分七章，主要内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.项目施工；5.设施施工；6.验收标准；7.附录。

本标准由中山市住房和城乡建设局负责管理，广东省建筑科学研究院集团股份有限公司负责具体技术内容的解释。请各单位在使用过程中，总结实践经验，提出意见和建议。

组织单位：中山市住房和城乡建设局

编制单位：广东省建筑科学研究院集团股份有限公司

主要起草人：支喜华 刘 军 孙书航 彭超恒 周子栎
蔡文豪 黄太福 周 密 陈碧滢 黄 玲
李冠军

主要审查人：王少林 聂洪文 彭世瑾 苏君康 邵孟新
李 胜 王宏杰 王 波 聂锦旭 魏 臻

目录

| | | |
|----------|------------------|-----------|
| 1 | 总则 | 1 |
| 2 | 术语 | 2 |
| 3 | 基本规定 | 4 |
| 4 | 项目施工 | 6 |
| 5 | 设施施工 | 8 |
| 5.1 | 透水铺装 | 8 |
| 5.2 | 下沉式绿地 | 22 |
| 5.3 | 生物滞留设施 | 24 |
| 5.4 | 湿塘、雨水湿地 | 26 |
| 5.5 | 雨水罐 | 28 |
| 5.6 | 混凝土蓄水池 | 29 |
| 5.7 | 绿色屋顶 | 30 |
| 5.8 | 调节塘 | 33 |
| 5.9 | 调节池 | 34 |
| 5.10 | 植草沟 | 34 |
| 5.11 | 植被缓冲带 | 36 |
| 5.12 | 初期雨水弃流设施 | 36 |
| 5.13 | 人工土壤渗滤设施 | 36 |
| 6 | 验收标准 | 38 |
| 6.1 | 一般规定 | 38 |
| 6.2 | 工程验收 | 39 |
| 6.3 | 设施验收 | 41 |
| 7 | 附录 | 65 |
| | 附录一：建设项目海绵设施工程划分 | 65 |
| | 附录二：验收用表 | 67 |

1 总则

1.0.1 为加强中山市海绵城市建设工程技术管理，规范施工技术标准，统一施工质量验收标准，确保工程质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于中山市新建、改建、扩建的建筑与小区、绿地与广场、城市道路、河湖水系等有关海绵城市建设工程的施工与质量验收。

1.0.3 对于改扩建项目，应考虑地下原有的水、暖、电气、通信、燃气等配套设施，未经设计确认和有关部门批准严禁拆改。

1.0.4 本标准所指的海绵设施主要为源头减排类海绵设施，包括绿色屋顶、下沉式绿地、植草沟、植被缓冲带、生物滞留设施、雨水湿地、雨水灌、蓄水池、调节池和初期雨水弃流设施等。

1.0.5 海绵城市建设工程施工与质量验收除应符合本标准外，尚应符合国家、广东省和中山市现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 海绵城市

通过城市规划、建设的管控，从“源头减排、过程控制、系统治理”着手，综合采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等技术措施，统筹协调水量与水质、生态与安全、分布与集中、绿色与灰色、景观与功能、岸上与岸下、地上与地下等关系，有效控制城市降雨径流，最大限度地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。

2.0.2 海绵设施

对于雨水具有“渗、滞、蓄、净、用、排”等一项或多项的类似于海绵效应的工程建设设施。

2.0.3 透水铺装

可渗透、滞留和渗排雨水并满足一定要求的地面铺装结构。

2.0.4 下沉式绿地

低于周边汇水地面或道路，且可用于渗透、滞蓄和净化雨水径流的绿地。

2.0.5 生物滞留设施

通过植物、土壤和微生物系统滞留、渗滤、净化雨水径流的设施。

2.0.6 湿塘

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

2.0.7 雨水湿地

利用物理、水生植物和微生物等作用净化雨水的湿地。

2.0.8 雨水调蓄池

具有雨水调蓄功能和削减峰值流量作用的，采用钢筋混凝土浇筑或砖（石）砌筑的、或工业成品、或由塑料蓄水模块拼装而成等方式的一种集蓄利用设施。

2.0.9 雨水罐

也称雨水桶。一种适用于建筑屋面雨水收集利用的，可由塑料、玻璃钢或金属等材料制成的，地上式或地下封闭式的简易雨水集蓄利用设施。

2.0.10 绿色屋顶

在高出地面以上，周边与自然土层不连接的各种建筑物、构筑物的顶部以及天台、露台上由植被层、覆土层和疏水设施构建的屋顶。

2.0.11 调节塘

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

2.0.12 植草沟

种有植被的，可收集、输送和排放径流雨水，并具有一定的雨水净化作用的一种地表沟渠。

2.0.13 植被缓冲带

用来收集、输送、削减和净化雨水径流的表面覆盖植被的明渠。

2.0.14 初期雨水弃流设施

通过一定方法或装置，将存在初期冲刷效应的、污染物浓度较高的降雨初期径流予以弃除，以降低雨水后续处理难度的一种设施。

2.0.15 人工土壤渗滤设施

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

3 基本规定

3.0.1 海绵城市建设工程的施工应由具有相应施工资质的施工单位承担，施工人员应经过相应的技术培训或具有施工经验。

3.0.2 施工前，施工单位应组织有关施工技术管理人员深入现场调查，了解现场情况，做好充分的施工准备工作。

3.0.3 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，发现施工图有疑问、差错时，应及时提出意见和建议。

3.0.4 施工单位在开工前应编制施工组织设计，对关键的分项、分部工程应分别编制专项施工方案。施工组织设计、专项施工方案必须按规定程序审批后执行。

3.0.5 施工单位应按合同规定的、经过审批的有效设计文件进行施工。严禁按未经批准的设计变更、工程洽商进行施工。

3.0.6 施工前施工单位应对施工区域内的表层土壤特性进行评估，以确定土壤特性与设计使用的地质勘探资料一致。

3.0.7 开挖、填埋、碾压施工时，应进行现场事前调查、选择施工方法、编制工程计划和安全规程，施工不应损伤周边地下设施和土壤渗透能力。

3.0.8 施工测量应实行施工单位复核制、监理单位复测制，填写相关记录，并符合下列规定：

（1）施工前，建设单位应组织有关单位进行现场交桩，施工单位对所交桩进行复核测量；原测桩有遗失或变位时，应补钉桩校正，并应经相应的技术质量管理部门和人员认定；

（2）临时水准点和拟建工程轴线控制桩的设置应便于观测、不易被扰动且必须牢固，并应采取保护措施；临时水准点的数量不得少于 2 个；

（3）临时水准点、拟建工程轴线控制桩、高程桩，必须经过复核方可使用，并应经常校核；

（4）对既有管道、构（建）筑物与拟建工程衔接的平面位置和高程，开工前必须校测。

3.0.9 施工测量的允许偏差，应满足《工程测量规范》（GB 50026）和《城市测量规范》（CJJ8）的有关规定。

3.0.10 工程所用的主要原材料、成品、半成品和构（配）件等产品进入施工现场时必须进行进场验收并妥善保管。进场验收时应检查（抽查）该产品必须具有中文质量合格证明文件，规格、型号及性能检测报告应符合国家技术标准或设计要求，并经监理工程师核查确认后方可使用。主要施工材料应送到有资质的专业试验室进行抽样检测并出具检测报告，经确认符合本标准和相关技术标准规定后方可在施工中应用。

3.0.11 海绵城市工程施工应积极推广使用成熟的并经主管部门鉴定或批准的新技术、新工艺、新材料、新设备。

3.0.12 施工单位应做好文明施工，必须遵守国家 and 地方政府有关环境保护的法律、法规，采取有效措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废弃物以及噪声、振动等对环境造成的污染和危害。

3.0.13 施工单位必须取得安全生产许可证，并应遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规，必须建立安全管理体系和安全生产责任制。

3.0.14 作业前主管施工技术人员必须向作业人员进行详尽的安全技术交底，并形成文件。对高空作业、井下作业、水上作业、水下作业等特殊作业，应制定专项施工方案。

3.0.15 遇雨期、冬季等特殊气候施工时，应结合工程实际情况，制定专项施工方案，应做好水土保持、防洪及防风措施，并经审批程序批准后实施。

3.0.16 施工单位应按照相应的施工技术标准对工程施工质量进行全过程控制，建设单位、勘察单位、设计单位、监理单位等各方应按有关规定对工程质量进行管理。

3.0.17 施工中，前一分项工程未经验收合格严禁进行后一分项工程施工。

3.0.18 对施工范围内的古树名木，应严格执行国家有关城市古树名木的保护规定，制定保护方案上报行政主管部门批准后方可施工。施工前应划定适宜的保护区域，使作业面和古树名木之间有合理间隔。在施工过程中，应严格落实保护措施，设专人监控，做好有关记录，防止对古树名木造成伤害。

4 项目施工

4.0.1 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。

4.0.2 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。

4.0.3 透水路面、生物滞留设施、模块化水池等设施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。

4.0.4 居住、公建、商业、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) 居住建筑（14层以下）应采取雨水立管断接。
- (2) 多层公共、商业建筑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。

4.0.5 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。

4.0.6 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。

4.0.7 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。

4.0.8 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》(GB 50773)中相关要求。

5 设施施工

5.1 透水铺装

5.1.1 透水路基

(1) 透水路面构造下的土基应稳定、密实、均质，应具有足够的强度、稳定性、抗变形能力和耐久性，并符合下列要求：

1) 土基应有一定的透水性能，透水系数不宜小于 $1.0 \times 10^{-3} \text{mm/s}$ ，当透水系数不能满足本要求时，应增加排水设计内容；

2) 土基回弹模量值不宜小于 15MPa，压实度不应低于 90%。

(2) 透水路基施工应符合下列规定：

1) 路基施工前，应将现状地面上的积水排除、疏干，将树根坑、井穴、坟坑等进行技术处理，并将地面整平；

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，应按设计要求处理，当设计未做处理规定时，应办理变更设计，并据此制定专项施工方案；

3) 填方施工应符合下列规定：

① 填方前应将地面积水、生活垃圾清除干净；

② 透水路基填方宜采用透水性材料，如砂性土、砂砾及中粗砂，填方材料的强度（CBR）应符合设计要求，不应使用淤泥、沼泽土、泥炭土、冻土、有机土以及含生活垃圾的土做路基填料；

③ 不同性质的土应分类、分层填筑，不得混填，填土中大于 10cm 的土块应打碎或剔除；

④ 填土应分层进行，每层的虚铺厚度应视压实机具的功能确定，人工夯实虚铺厚度应小于 20cm。下层土验收合格后方可进行上层填筑。路基填土宽度每侧应比设计规定宽 50cm；

⑤ 透水性较大的土壤边坡不宜被透水性较小的土壤所覆盖；

⑥ 受潮湿影响较小的土壤应填在路基的上部；

⑦ 施工中需做好碾压，压实应符合设计要求且不应低于 90%。

4) 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。

5.1.2 透水铺装基层

(1) 透水基层材料性能应符合以下规定：

1) 透水基层一般选用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、透水混凝土；

2) 透水基层主要材料性能指标应符合以下规定：

① 沥青稳定碎石排水基层(ATPB)的公称最大粒径宜用 26.5mm 或 37.5mm，并宜采用粘度较高的沥青。混合料的技术指标宜符合表 5.1.2-1 的要求；

表 5.1.2-1 透水性沥青稳定碎石基层混合料技术要求

| 试验项目 | 单位 | 技术要求 |
|----------------------|----|-----------------|
| 公称最大粒径 | mm | 等于或大于 26.5 |
| 马歇尔试件尺寸 | mm | φ152.4mm×97.4mm |
| 击实次数(双面) | 次 | 75 |
| 设计空隙率 VV | % | ≥18 |
| 谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失 | % | <0.3 |
| 肯特堡飞散试验的混合料损失或浸水飞散试验 | % | <30 |

注：试件的毛体积密度按体积法确定。

② 级配碎石、半开级配沥青碎石(AM)基层级配应按表 5.1.2-2 和表 5.1.2-3 进行控制；

表 5.1.2-2 半开级配沥青碎石混合料矿料级配范围

| 级配类型 | 通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%) | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|----|-------|-------|------|------|------|------|-----|------|-------|
| | 53 | 37.5 | 31.5 | 26.5 | 19 | 16 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.6 | 0.3 | 0.15 | 0.075 |
| AM-40 | 100 | 75-98 | 67-96 | 50-80 | 25-60 | — | 15-40 | 10-35 | 6-25 | 6-18 | 3-15 | 2-10 | 1-7 | 1-6 | 1-4 |
| AM-25 | — | — | 100 | 70-98 | 50-85 | — | 32-62 | 20-50 | 6-29 | 6-18 | 3-15 | 2-10 | 1-7 | 1-6 | 1-4 |

表 5.1.2-3 开级配沥青碎石混合料矿料级配范围

| 级配类型 | 通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%) | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---------------------|------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|------|-----|-----|------|-------|-----|
| | 53 | 37.5 | 31.5 | 26.5 | 19 | 16 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.6 | 0.3 | 0.15 | 0.075 | |
| 特粗式 | ATPB-40 | 100 | 70-100 | 65-90 | 55-85 | 43-75 | 32-70 | 20-65 | 12-50 | 0-3 | 0-3 | 0-3 | 0-3 | 0-3 | 0-3 | 0-3 |
| | ATPB-30 | — | 100 | 80-100 | 70-95 | 53-85 | 36-80 | 26-75 | 14-60 | 0-3 | 0-3 | 0-3 | 0-3 | 0-3 | 0-3 | 0-3 |
| 粗粒式 | ATPB-25 | — | — | 100 | 80-100 | 60-100 | 45-90 | 30-82 | 16-70 | 0-3 | 0-3 | 0-3 | 0-3 | 0-3 | 0-3 | 0-3 |

③ 大粒径透水沥青混合料（LSPM）的级配应按表 5.1.2-4 进行控制；

表 5.1.2-4 大粒径透水沥青碎石混合料矿料级配范围

| 级配类型 | 通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%） | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------------------|-------|-------|-------|-------|----|-------|-------|------|------|------|------|-----|------|-------|
| | 53 | 37.5 | 31.5 | 26.5 | 19 | 16 | 13.2 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.6 | 0.3 | 0.15 | 0.075 |
| LSPM-30 | 100 | 75-98 | 67-96 | 50-80 | 25-60 | — | 15-40 | 10-35 | 6-25 | 6-18 | 3-15 | 2-10 | 1-7 | 1-6 | 1-4 |
| LSPM-25 | — | — | 100 | 70-98 | 50-85 | — | 32-62 | 20-50 | 6-29 | 6-18 | 3-15 | 2-10 | 1-7 | 1-6 | 1-4 |

④ 骨架空隙型水泥稳定碎石可采用强度等级为 32.5 级或 42.5 级的普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥。水泥用量宜为 8%~12%，水灰比宜为 0.39~0.43。配合比设计应符合《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTGD 40）的规定，技术指标应符合表 5.1.2-5 的规定；

表 5.1.2-5 水泥稳定碎石混合料技术要求

| 试验项目 | 单位 | 技术要求 |
|---------|-----|---------|
| 空隙率 | % | 15~23 |
| 7d 抗压强度 | Mpa | 3.5~6.5 |

⑤ 级配碎石层的压实度不应小于 95%，压碎值不应大于 26%。公称最大粒径不宜大于 26.5mm；集料中小于或等于 0.075mm 颗粒含量不应超过 3%。碎石级配应符合表 5.1.2-6 的规定。

表 5.1.2-6 级配碎石集料级配

| 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) 透水沥青基层混合料的配合比设计，应遵循《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF 40）、《公路沥青路面设计规程》（JTGD 50）和《公路路面基层施工技术规范》（JTJ 034）中关于基层混合料的材料控制、配合比设计和性能指标相关要求；

4) 为了满足面层透水功能的需要，II 型和 III 型透水沥青基层混合料的空隙率宜大于或等于面层沥青混合料、透水水泥混凝土面层的空隙率；

5) 透水混凝土基层的配合比设计、强度、空隙率应符合《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T 135）的规定。

(2) 透水基层施工应符合以下规定：

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、透水水泥混凝土基层的施工应符合《城镇道路工程施工与质量验收

规范》(CJJ 1) 的规定。

5.1.3 透水铺装地面

(1) 透水铺装地面材料性能应符合以下规定：

1) 采用透水铺装系统时，宜采用透水路面砖、嵌草砖等作为主要透水面层材料；

2) 采用的透水路面砖的主要性能指标应符合表 5.1.3-1 的规定；

表 5.1.3-1 透水路面砖的主要性能指标

| 项目 | 性能指标 |
|---------------------------|------------------|
| 耐磨性 (磨坑长度, mm) | ≤35.0 |
| 保水性 (g/cm ²) | ≥0.6 |
| 透水系数 (mm/s) | ≥0.1 |
| 抗压强度 (MPa) | 平均值≥40; 单块最小值≥35 |
| 当产品的边长/厚度≥5 时, 抗折破坏载荷 (N) | ≥6000 |

3) 采用透水砖作为面层时，砖铺应设留缝 2mm~3mm，接缝用砂的含泥量应小于 3%，泥块含量应小于 1%，含水率宜小于 3%，级配应符合表 5.1.3-2 的规定；

表 5.1.3-2 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 |
| 累计筛余量 (%) | 0 | 0 | 0-5 | 0-20 | 15-75 | 60-90 | 90-100 |

4) 透水土工布的主要技术指标应符合表 5.1.3-3 的规定；

表 5.1.3-3 土工布主要性能指标要求

| 项目 | 性能指标 |
|----------------------------|--------|
| 单位面积质量 (g/m ²) | ≥200 |
| 厚度 (mm) | ≥1.7 |
| 断裂强度 (kN/m) | ≥6.5 |
| 断裂伸长率 (%) | 20~100 |
| 撕破强力 (kN) | ≥0.16 |

5) 当透水铺装下为地下室顶板，且覆土深度小于 1m 时，地下室顶板应设有防水板及排水管等将渗透雨水导入与地下室顶板接壤的实土或其他雨水设施；

6) 透水铺装系统所采用的材料除应符合本标准的规定外，还应符合《透水砖路面技术规程》(CJJ/T 188) 等现行有关标准的规定；

7) 透水铺装路面横坡坡度宜采用 1.0%~1.5%。

(2) 透水面砖铺筑应符合以下规定：

1) 对基层强度不足产生的沉陷、破碎损坏，应先加固基层，再铺砌面层砌块；

2) 透水铺装地面铺筑时，基准点和基准面应根据平面设计图、工程规模、透水砖规格、块形、尺寸设置。透水铺装地面与主干道、绿地衔接应按设计细部要求执行；

3) 透水砖的铺筑应从基准点开始，并以透水砖基准线为基准，按设计要求铺筑。铺筑透水砖面层应纵横拉通线铺筑，每 3m~5m 设置基准点；

4) 铺砖时，应轻、平放，用木锤或胶锤轻击砖中间 1/3 面积处，不应损伤砖的边角，直至砖面与基准点引拉的标准线在同一标高，并使砖在找平层上稳定，不得有积砂现象；

5) 检查井周围或与构筑物接壤处的砌块宜切块补齐，不宜切块补齐的部份应及时填补平整；

6) 透水砖铺筑过程中，不得直接站立在找平层上作业，不得在新铺装的路面上拌和砂浆或堆放材料。应随时检查透水砖的牢固性和平整性，不符合要求应及时修整，不得向砖底部填塞砂浆或支垫等方法进行砖面找平；

7) 应采用切割机械切割透水砖，切砖时，应弹线切割；同一断面连续切割时，必须保证切边在一条直线上，偏差不应大于 2mm；

8) 直线段纵线应向远处延伸，以保持纵缝直顺。曲线段可砌筑成扇形状，空隙部分用切割砖填筑，也可按直线顺延铺筑，然后填补边缘处空隙；

9) 直线或规则区域内两块相邻透水砖的接缝宽度不宜大于 3mm，宜采用中砂灌缝。曲线外侧透水砖的接缝宽度不应大于 5mm、内侧不应小于 2mm；竖曲线透水砖接缝宽度宜为 2mm~5mm；

10) 透水砖边缘部位应设有路缘石约束。铺装时应避免与路缘石出现空隙，空隙应设在建筑物或道路外侧一侧，当建筑物一侧及井边出现空隙可用切割砖填平。透水砖铺装过程中，面层铺装完成到基层达到规定强度前，应设置围挡以防止车辆进入，维持铺装完成面的平整；

11) 透水砖铺装过程中，面层铺装完成到基层达到规定强度前，应设置围挡

以防止车辆进入，维持铺装完成面的平整；

12) 铺砌后的砖面应平整一致，同时坡向要按设计要求，以利于排水为宜。面层砌块发生错台、凸出、沉陷时，应将其取出，整理基层和找平层，重新铺装面层，填缝；

13) 面层砌块发生错台、凸出、沉陷时，应将其取出，整理基层和找平层，重新铺装面层，填缝；

14) 透水砖铺筑完成后，表面敲实，应及时清理砖面上杂物、碎屑，砖面上不得有水泥砂浆。铺砌完成并养护 24h 后，用填缝砂填缝，分多次进行，直至缝隙饱满，同时将遗留在砖表面的余砂清理干净。

5.1.4 透水水泥混凝土

(1) 透水水泥混凝土材料性能应符合以下规定：

1) 水泥应采用强度等级不低于 42.5 级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，质量应符合《通用硅酸盐水泥》(GB 175) 的要求。不同等级、厂牌、品种、出厂日期的水泥不得混用；

2) 透水水泥混凝土采用的增强料可分有机材料和无机材料二类，材料技术指标应符合设计及相关规范规定，一般材料技术指标应满足表 5.1.4-1 的规定；

表 5.1.4-1 增强料的技术指标

| 聚合物乳液 | 含固量 (%) | 延伸率 (%) | 极限延伸强 (MPa) |
|---------------------|----------------------------|---------|-------------|
| | 40~50 | ≥150 | ≥1.0 |
| 活性 SiO ₂ | SiO ₂ 含量应大于 85% | | |

3) 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《建筑用卵石、碎石》(GB/T 14685) 中的二级要求，一般碎石性能指标应满足《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T 135) 的规定；

4) 制备透水水泥混凝土用再生骨料应选用混凝土和石块为主的建筑垃圾原料，不得使用被污染或腐蚀的建筑垃圾制备再生骨料。透水面层宜采用 4.75mm~9.50mm 或 9.50mm~16.0mm 的单粒级骨料；透水基层骨料宜采用最大粒径不超过 31.5mm 的连续级配碎石；

5) 透水混凝土面层构造下的基层、土基要求应符合本标准的相关规定；

6) 透水混凝土路面所采用的材料除应符合本标准的规定外，并应符合《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T 135)、《再生骨料透水混凝土应用技术规程》(CJJ/T 253) 等现行有关标准的规定。

(2) 透水水泥混凝土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) 透水混凝土配合比设计宜符合《普通混凝土配合比设计规程》(JGJ 55) 的规定，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) 混凝土原材料必须计量准确，原材料的允许误差应符合表 5.1.4-2 相关规定；

表 5.1.4-2 原材料的允许误差

| 材料 | 允许偏差 |
|-----|------|
| 水泥 | ±1% |
| 增强料 | ±1% |
| 集料 | ±2% |
| 水 | ±1% |
| 外加剂 | ±1% |

5) 透水混凝土的拌制宜将集料和 50%用水量加入搅拌机拌合 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；

6) 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；

7) 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。透水混凝土允许时间应符合表 5.1.4-3；

表 5.1.4-3 透水混凝土允许时间应符合表

| 施工气温 (°C) | 允许最长时间 (h) |
|------------------|------------|
| $5 \leq t < 10$ | 2 |
| $10 \leq t < 20$ | 1.5 |
| $20 \leq t < 30$ | 1 |

8) 透水混凝土模板的平面位置、高程、模内高度应符合设计要求，与混凝土接触的表面应涂隔离剂，支撑应稳固；

9) 透水混凝土拌合物摊铺应均匀, 排水坡度与平整度应符合要求, 松铺厚度应考虑松铺系数;

10) 透水混凝土宜采用低频平板振捣器振动和专用滚压器滚压。压实时应辅以人员补料及找平, 人工找平时施工人员应穿上减压鞋进行操作。整平时必须保持模板顶面整洁, 接缝处板面应平整;

11) 透水混凝土不得在雨天或室外日平均气温连续 5 天低于 5°C 的情况下浇筑, 气温高于 32°C 时不宜施工;

12) 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;

13) 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;

14) 缩缝、胀缝应嵌入弹性嵌缝材料;

15) 透水混凝土施工完成后, 宜采用塑料薄膜覆盖等方法养护, 养护期不少于 14d;

16) 透水混凝土未达到设计强度前不得投入使用;

17) 露骨透水水泥混凝土施工, 应与普通透水水泥混凝土施工相同, 摊铺平整后的工序应符合下列要求:

① 随时检查施工表面的初凝状况, 有初凝现象时可均匀喷洒适量缓凝剂, 选用塑料薄膜覆盖等方法养护, 并应防止阳光直晒;

② 表层混凝土终凝前应及时冲洗面层, 除去面的胶凝材料, 均匀裸露出天然石材, 以颗粒不松动为宜;

③ 表层冲洗后应及时去除表面和气隙内的剩余浆料, 并应覆盖塑料膜进行保湿养护, 养护时间不少于 14d。

5.1.5 透水沥青混凝土

(1) 透水沥青混凝土应符合以下规定:

1) 施工前进场的材料应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1) 相关规定;

2) 透水沥青混凝土主要材料性能指标应符合以下规定:

① 透水沥青面层宜采用高黏度改性沥青作为粘合料，其技术指标应满足表 5.1.5-1 的规定；

表 5.1.5-1 高黏度改性沥青技术要求

| 试验项目 | 单位 | 技术要求 |
|----------|-------|--------|
| 针入度 25°C | 0.1mm | ≥40 |
| 软化点 | °C | ≥80 |
| 延度 15°C | cm | ≥80 |
| 延度 5°C | cm | ≥30 |
| 闪点 | °C | ≥260 |
| 60°C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 透水沥青混合料粗集料宜采用轧制碎石，其技术要求应符合表 5.1.5-2 的规定；

表 5.1.5-2 透水沥青混合料粗集料技术要求

| 试验项目 | 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 透水沥青表面层粗集料磨光值 PSV 要求 ≥42，粗集料与沥青黏附性要求 ≥5；

④ 透水沥青面层细集料宜采用机制砂，其技术要求应符合表 5.1.5-3 规定；

表 5.1.5-3 细集料技术要求

| 试验项目 | 单位 | 技术要求 |
|----------------------|----|------|
| 表观相对密度 | — | ≥2.5 |
| 坚固性 (>0.3mm 部分) | % | ≥10 |
| 含泥量 (小于 0.075mm 的含量) | % | ≤1 |

| 试验项目 | 单位 | 技术要求 |
|-----------|----|------|
| 砂当量 | % | ≥60 |
| 棱角性（流动时间） | s | ≥30 |

⑤ 透水沥青混合料的矿粉宜采用石灰岩矿粉；

⑥ 透水沥青混合料的纤维可采用木质纤维、矿物纤维。

3) 透水沥青路面开工前，宜铺筑单幅长度 100m~200m 的试验路段，进行混合料的试拌、试铺和试压试验，并据此确定合理的施工工艺；

4) 当遇雨天或气温低于 15℃时，不得进行透水沥青路面施工；

5) 高黏度改性沥青存放时应避免离析；

6) 透水沥青混凝土面层构造下的基层、土基要求应符合本节的相关规定；

7) 铺筑透水沥青路面前，应检查下层结构的质量，同时应对下层结构进行现场渗水试验；

8) 透水沥青混凝土粗骨料、矿粉及配合比设计方法应符合《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T 190）要求；

9) 透水沥青混凝土采用彩色沥青时，其材料还应满足《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》（CJJ/T 218）的规定。

（2）透水沥青混凝土施工应符合下列规定：

1) 透水沥青混合料配合比设计可采用《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF 40）中开级配抗滑磨耗层配合比设计方法，技术要求符合表 5.1.5-1 规定。其配合比设计按目标配合比、生产配合比及试拌试铺验证的三个阶段进行，以确定矿料级配及最佳沥青用量。而连通空隙率测试方法按《透水沥青技术规程》（CJJ/T 190）附录进行；

2) 透水沥青混合料生产温度控制应符合表 5.1.5-4 规定。烘干集料残余含水量不得大于 1%；

表 5.1.5-4 透水沥青混合料生产温度要求

| 混合料生产温度 | 规定值（℃） | 允许偏差（℃） |
|---------|--------|---------|
| 沥青加热温度 | 165 | ±5 |
| 集料加热温度 | 190 | ±5 |
| 混合料出厂温度 | 180 | ±5 |

3) 透水沥青混合料配合比设计与施工时,应采用实际试拌试铺的试验方法,确定各种施工温度,并实测检测透水沥青的透水率;

4) 为了达到预定的生产效果,获取优质的路面质量,应根据试验路的铺筑情况制定出透水沥青路面正式施工时的施工设备、施工程序及施工方法等工艺要求和作业标准;

5) 透水沥青混合料,拌合、运输、摊铺过程应按《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1)的要求进行;

6) 透水沥青混合料的拌制

① 沥青混合料必须在沥青拌和厂采用拌和机械拌制,拌和厂的设置必须符合国家有关环境保护、消防、安全等规定,并应当充分考虑与工地现场距离以及交通堵塞的可能,确保混合料的温度下降不超过要求,且不致因颠簸造成混合料离析;

② 沥青混合料拌和设备生产透水沥青混合料的能力比生产一般沥青混合料的能力低,因此应把握拌和生产能力与施工速度的关系以保证施工的连续性,并应就施工流程、施工机械、施工方法等进行研究;

③ 透水沥青混合料生产温度控制为:沥青加热温度 $160^{\circ}\text{C}\sim 170^{\circ}\text{C}$,集料加热温度为 $190^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ 。出料温度应严格控制在 $175^{\circ}\text{C}\sim 185^{\circ}\text{C}$ 之内,否则应予以废弃。烘干集料的残余含水量不得大于 1%。每天开始几盘(日产首盘)集料应提高加热温度,并干拌几锅(1~2 锅)集料废弃,再正式加沥青拌和混合料;

④ 高粘度沥青改性剂的加入方式:采用机械或人工投料方式,在混合料干拌时直接加入到拌和机中;

⑤ 面层混合料拌和方法:将粗细集料按照规定量加入到拌和机中,同时加入矿粉和高粘度沥青改性剂进行干拌,干拌时间为 10s,最后加入基质沥青进行湿拌,湿拌时间 40s;

⑥ 高粘度沥青改性剂添加时应对添加的时间严格控制,从加料开始到改性剂完全投入拌和机的时间应控制在 5s 以内,保证干拌时间。基质沥青和改性剂的用量应分别控制在最佳用量的 $\pm 0.3\%$ 和 $\pm 0.5\%$ 以内。加料剂量应根据拌和机每一盘混合料的实际重量进行计算,检验频率按照每台班检查 1 次进行;

⑦ 透水沥青混合料使用的粗集料较多，拌和温度较难控制，施工时应应对喷油器的燃料供给严加控制，一般情况下不宜采取提高细集料供给量，使细集料产生溢仓的方法控制加热温度。温度检验应分为加热仓出口集料温度检验和混合料出厂温度检验；

⑧ 透水沥青混合料宜随拌随用，若因生产或其它原因需要短时间贮存时，贮存时间不宜超过 12h，存期间温降不应超过 10°C，且不应发生改性沥青老化、混合料流淌以及集料颗粒离析现象。当由于储存而引起以上情况或其它影响产品质量的情况时，应予废弃并找出原因，采取纠正措施；

⑨ 生产添加纤维的沥青混合料时，纤维必须在混合料中充分分散，拌和均匀。拌和机应配备同步添加投料装置，松散的絮状纤维可在喷入沥青的同时或稍后采用风送设备喷入拌和锅，拌和时间宜延长 5s 以上。颗粒纤维可在粗集料投入的同时自动加入，经 5~10s 的干拌后，再投入矿粉。工程量很小时也可分装成塑料小包或由人工量取直接投入拌和锅。

7) 透水沥青混合料的运输

① 透水沥青混合料宜采用较大吨位的运料车运输，在待摊铺路面上不得急刹车、急弯掉头使透层或封层造成损伤。运料车的运力应稍有富余，施工过程中摊铺机前方应有运料车等候。宜待等候的运料车多于 5 辆后开始摊铺；

② 运料车每次使用前后必须清扫干净，为便于卸料，沥青混合料运输车的车厢底板和侧板应抹一层隔离剂，并排除可见游离余液。使用油水混合液作隔离剂时，应严格控制油与水的比例，严禁使用纯石油制品。由于隔离剂对沥青可能有稀释作用，应控制使用量；

③ 透水沥青混合料应采用自卸车辆运输，车辆应清洁，防止混合料发生变化。车辆的数量应与运输距离和拌和能力相适应，在摊铺机前应形成一个不间断的供料车流；

④ 运料车装料时，应通过前后移动运料车来消除粗细料的离析现象。一车料最少应分三次装载，对于大型运料车，宜分多次装载，平衡装料，以减少混合料离析；

⑤ 透水沥青混合料应对热混合料采用双重保温布进行覆盖，以防温度下降。

当外界气温较低或风力较强时，应加盖多层保温布；

⑥ 透水沥青混合料在运输、等候过程中，如发现有沥青结合料沿车厢板滴漏时，应采取措施予以消除；

⑦ 透水沥青混合料运输过程中，应采取保温措施，运输到摊铺现场的混合料温度不应低于 175℃。

8) 铺筑透水沥青混合料前，应检查下层结构的质量，基层质量不符合要求的不得铺筑沥青面层。旧沥青路面或下卧层已被污染时，必须清洗或经铣刨处理后方可铺筑沥青混合料。对于Ⅲ型透水沥青路面应检查中面层和封层的质量，同时应对下层沥青路面进行现场渗水试验，试验结果应达到本规程要求：

① 透水沥青路面面层施工前应对基层进行检查；

② 各层混合料应满足所在层位的功能性要求，便于施工，不容易离析。各层应连续施工并联结成为一个整体。当发现混合料结构组合及级配类型的设计不合理时应进行修改、调整，以确保沥青路面的使用性能；

③ 沥青面层集料的最大粒径宜从上至下逐渐增大，应与压实层厚度相匹配。对大空隙沥青混合料，沥青层一层的压实厚度不宜小于公称最大粒径的 2~2.5 倍，以减少离析，便于压实。

9) 混合料的摊铺

① 透水沥青混合料应采用沥青摊铺机摊铺。摊铺机受料前，应在料斗内涂刷防粘剂并在施工中经常将两侧板收拢；

② 铺筑透水沥青混合料时，一台摊铺机的铺筑宽度不宜超过 6m~7.5m。摊铺宽度大于 7.5m 时，宜采用两台或更多台数的摊铺机前后错开 10m~20m 成梯队方式同步摊铺；

③ 摊铺机开工前应提前 0.5h~1h 预热烫平板不低于 100℃。铺筑过程中应选择烫平板的振捣或夯锤压实装置具有适宜的振动频率和振幅；

④ 摊铺机必须缓慢、均匀、连续不间断地摊铺，不得随意变换速度或中途停顿，以提高平整度，减少混合料的离析。摊铺速度宜控制在 1.5m/min~3.0m/min；

⑤ 透水沥青混合料的摊铺温度不应低于 170℃；

⑥ 透水沥青混合料的松铺系数应由试铺试压确定。摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡；

⑦ 用机械摊铺的混合料，不宜用人工反复修整。当不得不由人工局部找补或更换混合料时，需仔细进行，特别严重的缺陷应整层铲除。

10) 透水沥青路面压实及成型

① 透水沥青混合料的摊铺应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF 40)的有关规定；

② 透水沥青混合料的压实应遵循紧跟、少水、均速、慢压原则。压实过程中不应开启压路机振动；

③ 透水沥青混合料的压实分为三个阶段：初压、复压和终压；

④ 压实温度应根据现场的气候、风力等情况确定。初压温度不应低于 160℃；复压应紧接初压进行，复压温度不得低于 130℃；终压温度不宜低于 90℃；

⑤ 压实机械组合方式和压实遍数应根据试验段确定；

⑥ 压路机吨位、速度及工艺应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF 40)的规定；

⑦ 压实时压路机宜少喷水，喷水时应呈雾状。为了防止粘轮现象，也可用喷雾器将水、稀释液等薄薄地喷洒于碾压轮上。

11) 接缝及渐变过渡段施工

① 透水沥青混合料的接缝及渐变过渡段施工应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF 40)的有关规定；

② 在接缝处施工时，应对接缝清扫后进行加温处理，加热温度应达到 100℃左右方可摊铺透水沥青混合料，应对混合料及时压实，使之相互密接；

③ 施工中应尽量减少接缝。如无特殊情况，每天的施工不得间断，两台摊铺机在不影响作业的情况下应尽量缩短距离，两台摊铺机相距应小于 15m。纵缝应在较高温度下碾压结合密实；

④ 如需要进行厚度变化时，渐变的最小厚度应大于粗集料的最大粒径的 2 倍。

12) 开放交通及其他

① 碾压结束后，一般应在路表温度达到 50°C以下时开放交通；

② 当夏季或夜间等作业时间受制约时，考虑到路面的冷却时间，可采取洒水、使用冷却机械等强制性方法降低路面温度；

③ 透水沥青混凝土路面开放交通后，应设专人进行初期交通管制，严禁大型车辆掉头、突然刹车或随意停放；

④ 严禁将杂物堆放在路面上。在进行路面附属设施施工时，不得在路面上堆料或进行砂浆、混凝土拌和；

⑤ 初期交通管制的时间视工程进展情况、外界环境、气候而定。

13) 透水沥青混凝土采用彩色沥青时，其施工还应满足《城市道路彩色沥青混凝土路面技术规程》(CJJ/T 218)的规定。

5.2 下沉式绿地

5.2.1 下沉式绿地其材料性能指标应符合以下规定：

(1) 下沉式绿地植物应符合下列要求：

1) 植物宜选用耐渍、耐淹、耐旱的品种，植物群落配置应注重乔、灌、草等的层次搭配；

2) 绿地配植乔木的数量宜不少于 3 株/100m²；

3) 应满足植物多样性的要求，本地植物指数宜不低于 0.7。

(2) 半地面工程或地下工程上采用下沉式绿地时，其覆土深度应满足表 5.2.1 的要求。

表 5.2.1 园林植物所需最少土层厚度

| 植被类型 | 土层厚度 (mm) |
|------|-----------|
| 草本花卉 | 250 |
| 地被植物 | 350 |
| 小灌木 | 450 |
| 大灌木 | 700 |
| 浅根乔木 | 1000 |

(3) 溢流口的数量和布置应按汇水面积所产生的流量确定，并应符合下列要求：

1) 溢流口间距宜为 25m~50m，其顶部标高应高于绿地 50mm~100mm；

2) 溢流口周边 1m 范围内宜种植耐旱耐涝的草皮;

3) 溢流口应设有格栅, 以防止落叶等杂物堵塞溢流口。

(4) 下沉式绿地种植土层要求:

1) 一般由砂、堆肥和壤质土混合而成, 渗透系数 $\geq 1 \times 10^{-5} \text{m/s}$, 其重要成分中砂子含量为 60%~85%, 有机成分含量为 5%~10%, 黏土含量不超过 5%; 碎石粒径范围为 5mm~20mm;

2) 种植土厚度取 200mm~450mm, 具体依据种植植物而定。

(5) 下沉式绿地所采用的材料除应符合本标准的规定外, 还应符合《城市道路绿化规划与设计规范》(CJJ 75)、《城市绿地设计规范》(GB 50420) 等现行有关标准、规范的规定。

5.2.2 下沉式绿地施工应符合下列规定:

(1) 下沉式绿地的位置、下沉深度、构造措施等应符合设计要求。与路面、广场等硬化地面相连接的绿地, 宜低于硬化地面 100mm~200mm, 进水口拦污设施应正确设置, 以初期净化雨水。

(2) 溢流口设置的位置、深度及间距应符合设计要求, 安装不得歪扭。绿地内溢流口(雨水口)顶面标高应高于绿地最低处 50mm~100mm, 以确保暴雨时溢流排放。

(3) 管道的敷设及检查井的施工应符合设计要求和《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268) 相关规定。

(4) 栽植土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, 如土壤渗透性较差, 应通过改良措施增大土壤渗透能力。

(5) 在下沉式绿地的雨水集中入口、坡度较大的植被缓冲带, 应按设计要求放置隔离纺织物料, 栽种临时或永久性的植被, 以及在裸露的地方添加覆盖物等稳固方法, 防止雨水径流对土壤的侵蚀。

(6) 下沉式绿地的植物应严格按照设计要求进行选用, 并能保证耐旱耐淹、净化雨水、低维护等要求, 并符合下列规定:

1) 首先满足耐涝属性, 海绵城市的属性要求收集、净化和下渗雨水。雨水景观设施中, 景观植物在雨洪期间汇集雨水的下沉式绿地、植草沟、雨水花园、

生态滞留区能够正常生长；

2) 其次满足耐旱属性；

3) 再次满足根系发达，净化能力强的属性，能够对雨水冲刷带来的面源污染物进行净化；

4) 满足本土化、低维护等要求。

5.3 生物滞留设施

5.3.1 施工准备及测量放线，应符合下列规定：

(1) 生物滞留设施宜在其汇水面施工完成后进行，如道路、广场结构层施工均已完成。进水口位置应根据完工后的汇水面径流实际汇流路径进行调整，保证汇水面径流雨水汇入，设施竖向高程应以进水口处汇水而的高程为基准进行测量。

(2) 设施按施工图设计进行放线，埋设控制点。

5.3.2 土方施工，应符合下列规定：

(1) 应根据设计和地形控制坡度和高程，坡度应顺畅，以免阻水。

(2) 生物滞留设施平面形态控制应在满足调蓄容积要求的基础上，线形应流畅，保证景观效果。

(3) 生物滞留带沟槽开挖完成后，周边或预留进水口处应设置临时挡水坝/袋等水土流失控制设施，以防止沟槽内水土流失进入管渠系统造成堵塞及污染，及防止周边土壤进入沟槽内对沟槽渗透性能、深度造成影响。

(4) 入渗型生物滞留设施沟槽机械开挖、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、混凝土拌合作业等降低基层土壤渗透性能。

(5) 已压实土壤可通过对不小于 300mm 厚度范围内的基层土壤进行翻土作业，尽量恢复其渗透性能，有条件的，应对施工前后的土壤渗透性能进行监测，以确定翻土厚度；应及时清理沟槽底部已板结的混凝土。土壤渗透性能无法恢复时，设计单位应调整设计渗透值，重新校核设施设计渗透量。

5.3.3 兼有径流雨水蓄渗、转输功能的生物滞留设施（如道路生物滞留带），为防止冲刷并提高蓄滞能力，沟底一般间隔设置挡水堰。挡水堰的施工，应符合下列

规定：

(1) 沟槽开挖完成后，挡水堰的设计位置应设置临时挡水坝/袋，防止沟槽内土壤流失。

(2) 挡水堰顶高程一般根据纵坡及沟深确定，应严格按照图纸施工。

(3) 消能和防冲刷设施应设置在挡水堰的跌水一侧。

5.3.4 复杂型生物滞留设施防渗层，应符合下列规定：

(1) 防渗层可采用防渗膜、混凝土、膨润土防渗毯等，防渗膜与膨润土防渗毯的搭接宽度不宜小于 0.5m，卷材接缝应牢固、严密，立面防渗层应收头入槽，封严，摊铺防渗膜、防渗毯保护层时动作要轻，切勿损坏防渗膜、防渗毯。

(2) 设施铺设前，应将沟槽内的石块、树枝等尖锐材料清理干净。

(3) 防渗材料应耐根穿刺。

5.3.5 透水土工布的作用为防止种植土随雨水流入砾石排水层，透水土工布搭接宽度不应小于 200mm，并防止尖锐物体损坏。

5.3.6 排水层，应符合下列规定：

(1) 排水层碎石、码石、卵石等材料应清洗干净，不含杂土。

(2) 开孔率宜为 1%~3%，穿孔排水管端头和侧壁应用透水材料（如滤网）进行包裹。

(3) 排水层应采用土工布包裹的方式，避免换土层/种植土壤随雨水流失进入排水层。

5.3.7 植物种植，应符合下列规定：

(1) 植物种植应按种植设计图纸施工，也可按照实际景观效果最优的原则进行适当调整；进水口及溢流口处的种植密度可适当加密，应设置进水口拦污及防冲设施，以净化初期雨水同时防止绿地冲刷。

(2) 耐湿的水湿生植物栽植的品种和单位面积栽植数应符合设计要求。

(3) 水湿生植物种植前应复核水体深度，必要时应采取降水栽植措施，植物成活后再逐渐升高水位，保证植物成活率。

(4) 苗木修剪应适应抗风要求。

(5) 绿化种植及施工期养护还应满足《园林绿化工程施工及验收规范》

(CJJA 3-82)的有关规定。

5.3.8 覆盖层主要作用为初步过滤细颗粒物，避免设施换土层/种植土层过早堵塞，同时具有防止冲刷的作用。覆盖层应根据植物种植，按照不漏土的原则进行铺设，还应考虑景观效果。采用树皮作为覆盖层时不应选用轻质树皮，防止漂浮流失。

5.3.9 利用地表有组织汇流方式收集汇水面径流雨水时，进水口的设置应根据施工图纸施工，保证进水顺畅。进水口应以干硬性砂浆铺砌，砂浆应饱满、厚度均匀，砌筑应稳固、直线段顺直、曲线段圆顺、缝隙均匀。进水口高程应低于路面高程，表面应平顺不阻水。进水口内侧的防冲刷消能设施（如混凝土或碎石等）应牢固。

5.3.10 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，保证有效调蓄深度。溢流口一般应预留不小于 50mm 的超高。

5.3.11 具有转输功能的生物滞留设施内的市政基础设施不得阻水。如：分隔带内设置路灯、交警信号等设施时，基础的高度要合适，避免阻水。护栏、警示牌、清淤通道及防护等设施位置应醒目、安装牢固。

5.4 湿塘、雨水湿地

5.4.1 湿塘、雨水湿地平而形态控制应在满足设计要求的基础上，线形应流畅，保证景观效果。

5.4.2 防渗施工，应符合下列要求：

湿塘、雨水湿地应进行防渗施工。防渗施工应符合下列一般规定：防渗材料性能、规格、质量应按设计要求严格控制；防渗材料应按国家有关标准、规定进行检验，应对水体底部基础进行处理，清除建筑垃圾及尖锐物，处理后的基础表面应平整光滑，没有突然的高度变化、裂缝、空鼓等情况；土层密实度宜大于 80%。

常用的防渗方法有黏土防渗、膨润土防水毯（GCL）防渗、聚乙烯（PE）土工膜防渗等，其施工要点如下：

（1）黏土防渗

采用黏土防渗时，防渗层厚度应经试验确定并不宜小于 30cm，黏土防渗层厚度大于 15cm 时应分层铺设，黏土防渗层夯实时，层间应刨毛洒水，边铺设边

夯实，直到达到设计干密度，不应漏夯。

(2) 膨润土防水毯 (GCL) 防渗

采用膨润土防水毯 (GCL) 防渗时，基层应保持干燥，无积水，坡度大于 1:2 时膨润土防水毯 (GCL) 不应进行水平搭接，自然搭接宽度不应小于 25cm，搭接处用膨润土粉进行密封。

在斜坡上铺设膨润土防水毯 (GCL) 完成后，应及时错固并由下向上覆盖 10cm 厚的土层，GCL 铺设好后，不能从上面行车。

膨润土防水毯 (GCL) 应在晴天施工，尽量避免在雨雪天气施工，施工时如遇下雨下雪应用塑料薄膜进行遮盖，防止 GCL 提前水化。

(3) 聚乙烯 (PE) 土工膜防渗

采用聚乙烯 (PE) 土工膜防渗时，防渗层厚度应经试验确定并不宜小于 2mm，聚乙烯 (PE) 土工膜土质基底的干密度不得小于 $1.4t/m^3$ ，均误差不可超过 10%，基底阴、阳角修圆半径应不小于 50cm。

聚乙烯 (PE) 土工膜铺设时宜先在基层上铺 5cm~15cm 厚的砂层作为垫层，铺设聚乙烯 (PE) 土工膜时，膜块间形成的结点，应为 T 字型，不得作成十字形。土工膜拼接宜采用双焊缝搭接。

在土工膜铺设及焊接验收合格后，应及时填筑保护层，保护层施工工作面不宜上重型机械和车辆。

聚乙烯 (PE) 土工膜防渗工程施工还应满足《聚乙烯 (PE) 土工膜防渗工程技术规范》(SLT 231) 的要求。

防渗施工结束后，应进行防渗透验收，验收合格后方可进行下一步施工。

5.4.3 驳岸施工，应符合下列要求：

(1) 驳岸的坡度不宜超过土壤的自然安息角，坡度大于土壤的自然安息角时应进行护坡固土及防冲刷的措施。

(2) 草坡入水驳岸铺设前应回填厚度不小于 20cm 的种植土，坡度较陡时，应采用竹钉等措施固定草坪。

(3) 木桩驳岸施工前应按设计要求对木桩进行处理，边坡土质较松时，还应进行适当的加固处理。

(4) 驳岸施工还应符合《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ 82)的要求。

5.4.4 填料铺设及种植土回填，应符合下列要求：

(1) 调料铺设及种植土回填应在防渗施工验收合格后进行。

(2) 雨水人工湿地应按设计铺设填料，填料应预先清洗干净，分层填筑。

(3) 填料铺设时应按水流方向铺设粒径从小到大的填料，并按设计严格控制填料的孔隙率。

5.4.5 植物种植应在种植土回填完成后进行，植物的选配应符合设计要求。

5.4.6 进出水及其他设施施工，应符合下列要求：

(1) 进水管道的高程应符合设计要求，消能碎石摆放整齐，厚度、面积符合设计要求。

(2) 前置塘底混凝土或浆砌块石应满足规范要求。

(3) 配水石笼的基底土质及其密实度应符合设计要求，现场如遇较差地基土质时，应另作地基处理。

(4) 为阻止土颗粒渗入格宾网箱内，在格宾网箱底部铺设通水土工布。填充格宾网箱的填充料规格质量，必须符合设计要求。

(5) 放空管和排水孔的高程应符合设计要求。格栅板安装前应按图纸和设计要求进行验收，不合格的不得使用。格栅板安装前必须确定安装顺序，结合图纸的格栅板编号依次安装。钢格栅安装过程中严格按照设计规范进行安装，铺设后应立即固定。

5.5 雨水罐

5.5.1 采用埋地式施工时,应确保基坑安全放坡、尺寸准确，基坑承载力满足设计要求。采用垂直开挖时应对支护方式进行稳定性验算。

5.5.2 安放在地面上的雨水罐应确保固定牢靠，使用方便、便于维护，并与周边景观相协调。

5.5.3 当采用成品雨水罐时，回填前应对雨水罐注水，注水容积应大于总容积的2/3，回填应分层对称填筑，回填密实度应满足设计要求。

5.5.4 雨水罐顶部检查口应加设防坠落设施。

5.5.5 雨水罐设置在公众可接触的地方时，雨水罐应采取防止误接、误用、误饮

的措施。

5.6 混凝土蓄水池

5.6.1 蓄水池施工前应复核与蓄水池连接的有关管道控制点和新、老管道以及建（构）筑物之间出现静电结构安全或运行功能的差异沉降。

5.6.2 蓄水池施工前应单独编制施工方案报监理审批，涉及危险性较大的分部工程的应按要求组织专家论证，专项方案应包括施工过程中影响范围内的建（构）筑物、地下管线等监控量测方案。

5.6.3 蓄水结构形式包括钢筋混凝土、砖砌、石砌及塑料蓄水模块等，大多为地下封闭式蓄水池，应严格执行隐蔽验收程序，确保位置正确、地基牢靠、结构满足设计要求。

5.6.4 蓄水池进水口拦污设施应正确设置，以初期净化雨水，降低后续池体清理工作量。

5.6.5 蓄水池土方开挖应采取排水措施并注意边坡稳定，土方开挖及运输要做好扬尘控制、文明施工。

5.6.6 施工完毕后必须进行满水试验。

5.6.7 施工前，建设单位应组织有关单位进行现场交桩，施工单位对所交桩进行复核测量。

5.6.8 基础土方开挖应确保原状地基土不得扰动及避免超挖，机械开挖应留200mm~300mm厚的土层，由人工开挖至设计高程进行整平处理。

5.6.9 穿墙管道预埋位置、高程应符合设计要求，其接缝填料、止水措施应符合设计要求，不应渗水。

5.6.10 基底标高及基础几何尺寸、轴线位置应经验收合格方可进行下一步施工。

5.6.11 所采用的钢筋、水泥、集料、砌块、管材、土工布、塑料模块、连接件等材料，必须按规定进行检测，合格后方可使用。

5.6.12 模板、钢筋的制安及混凝土的施工可参照《混凝土结构施工质量验收规范》（GB 50204）的相关规定执行。

5.6.13 防水工程的施工可参照《地下防水工程质量验收规范》（GB 50208）的相关规定执行。

5.6.14 蓄水池处于地下水位较高时，应严格按设计要求采取抗浮措施。

5.6.15 混凝土构件采用预制的应进场验收合格。蓄水池采用现场浇筑时应采用商品混凝土，运输过程防止离析，浇筑时应振捣密实、养生充分，不得有蜂窝、麻面及损伤。

5.6.16 蓄水模块的安装，要严格按照工艺要求进行安装，受力面准确、连接可靠，防止模块坍塌造成安全事故。土工布、土工膜应铺设平整，搭接方式满足设计要求。

5.6.17 蓄水池安装完成应进行结构隐蔽验收及防（渗）水验收，并及时按设计要求回填料分层对称回填，回填过程注意蓄水池及土工布、渗滤膜等成品保护，避免结构及防（渗）水层破坏。

5.7 绿色屋顶

5.7.1 一般规定

（1）绿色屋顶附属应用于建（构）筑物，应充分考虑种植荷载影响，结合建（构）筑物的形式、结构强度确定绿色屋顶类型；既有建（构）筑物设置绿色屋顶，应校核屋顶荷载和防水性能。

（2）绿色屋顶应根据风力因素和植物高度，采取植物抗风固定措施。

（3）为保证种植屋面不渗漏，并为栽培植物提供良好的环境和条件，必须按照设计要求选材和构造图施工。

（4）管道、预埋件等应先进行施工，然后做防水层。避免防水层施工完毕后打眼凿洞，留下渗漏隐患。如必须后安装设备基座，应在适当部位增铺一道防水增强层，并局部补做防水层。

（5）为确保绿色屋顶的防水性能及耐久年限，应至少做两道防水。绿色屋顶必须至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水层，耐根穿刺防水层与普通防水层上下相邻，各防水层材料应相容，且防水层应满足一级防水等级设防要求。

（6）种植屋面构造层次多，为确保整体施工质量，每一层次施工完毕都应进行验收，合格后方可进行下一道施工。

（7）防水层材料选用符合设计要求。

（8）绿色屋顶所设置的排水管口、泄水管口等应避免被遮盖，确保管口周

围无植物，避免植物生长而阻塞管口。应设钢丝网片或钢丝网做成凸球状包住管口，管口周围放置粗细骨料滤水层，避免杂物阻塞管道和污染环境，影响正常的排水功能。排水口不应高于种植土标高。

5.7.2 保温隔热层施工

(1) 保温隔热材料容易损坏，搬运时轻拿轻放，应采取防雨、防火的措施。种植坡屋面的绝热层应采用粘贴法或机械固定法施工。

(2) 保温板施工应符合下列规定：

- 1) 基层应平整、干燥、干净；
- 2) 保温板接缝处应相互错开，并用同类材料嵌填密实；
- 3) 保温板采用粘贴方式固定时，胶粘剂应与保温板材料相容。铺平整稳、粘贴牢固；
- 4) 保温板采用机械方式固定时，固定件的间距应符合设计要求，并固定牢固。

5.7.3 找坡层（找平层）施工

(1) 采用块状材料做找坡层，力求平整，并应尽量减少铺垫水泥砂浆的用量。

(2) 使用水泥或水泥砂浆拌合轻质散状材料，当施工环境温度低于 5℃时，应掺加防冻剂，温水拌合，并用保温材料覆盖。

5.7.4 普通防水层施工

(1) 为加强整体防水层质量，在细部结构部位宜铺设一层防水增强层。

(2) 基层上满涂基层胶黏剂，涂刷量应避免过少露底或过多堆积。

(3) 高聚物改性沥青防水卷材采用热熔法满粘施工时，火焰加热应控制火势和时间，保持均匀状态。

(4) 涂刷防水材料必须控制好涂层的干燥程度，第一遍涂料实干后才能涂刷第二遍。

5.7.5 耐根穿刺防水层施工

(1) 耐根穿刺防水层的施工方式应与防水材料的使用说明要求相符。

(2) 耐根穿刺防水卷材最小搭接宽度不应小于 10cm，卷材收头部位宜采用

金属压条钉压固定和密封材料密封严实。

(3) 耐根穿刺防水层与普通防水层上下相邻，施工应符合下列规定：

1) 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；

2) 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，应采用冷粘法施工。

(4) 防水层施工完毕后，要注重对防水层、防水节点的保护，严禁在防水层上凿孔打洞，避免重物冲击，不得任意在防水层上堆放杂物及增设构筑物。

5.7.6 排（蓄）水层和过滤层施工

(1) 排（蓄）水层的高度应符合设计要求。

(2) 排（蓄）水层施工应符合下列规定：

1) 排（蓄）水层必须与排水系统相互连通，排水顺畅，排水口周边设置过滤构造；

2) 排（蓄）水层施工前应根据屋面坡向确定整体排水方向；

3) 排（蓄）水层应铺设至排水沟边缘或水落口周边。铺设平整，确保满足排水要求；

4) 铺设排（蓄）水材料时，不应破坏耐根穿刺防水层；

5) 排水层采用卵石、陶粒等材料铺设时，粒径应大小均匀，铺设厚度应符合设计要求。陶粒的粒径不应小于 25mm，大粒径在下，小粒径在上，有利于排水；

6) 凹凸型塑料排（蓄）水板应采用搭接法施工，搭接宽度应根据产品的规格及技术要求确定，搭接宽度不应小于 100mm；

7) 网状交织、块状塑料排水板应采用对接法施工，并应接茬齐整。

(3) 过滤层施工应符合下列规定：

1) 过滤层铺设应平整无皱折；

2) 过滤层接缝的搭接宽度不应小于 150mm，接缝应采用粘合或缝合固定；

3) 过滤层铺设边缘沿种植挡墙上翻时应与种植土高度一致，并应与挡墙粘牢。

5.7.7 植被层施工

(1) 种植土的厚度、密度应符合设计要求，绿化栽植前应对种植土理化性质进行化验分析，同时可对原土进行改良，严禁使用含有害成分的土壤，种植土表面应低于挡墙高度 100mm。

(2) 种植土、植物等进场后应在屋面上均匀堆放，禁止集中码放，种植土摊铺、植物种植时应避免损坏防水层。

(3) 种植土应避免雨淋，及时摊平铺设、分层适度压实，严禁用机械反复碾压。铺设的平整度和坡度应符合竖向设计要求。摊铺后的种植土表面应采取覆盖或洒水措施防止扬尘。

(4) 进场的植物宜在 6h 之内栽植完毕，未栽植完毕的植物应及时喷水保湿，或采取假植措施。

(5) 六级风（10.8m/s~13.8m/s）及以上时应采取防扬尘措施。

5.8 调节塘

5.8.1 施工前，应对调节塘、挡水堤岸、进水口、出水中的平面位置控制桩及高程控制桩进行复核，确认无误后方可施工。

5.8.2 调节塘排水管的排水方向、高程应与下游市政管道或排水设施相协调。

5.8.3 前置塘位置、尺寸、下游侧塘顶高层等应正确设置，以确保对径流雨水进行预处理。

5.8.4 调节塘所采用的水泥、集料、砌块、管材等材料，必须按规定进行检测，合格后方可使用。

5.8.5 进水口、排水口的碎石、消能坎等消能设施，应按设计要求施工，防止水流冲刷和侵蚀塘底或沟底。

5.8.6 前置塘与调节塘之间的溢流口应符合设计要求，防止初期水流对前置塘与调节塘之间坝体的冲刷和侵蚀。

5.8.7 溢流井的溢流孔、井顶高程、孔径施工应符合设计要求。

5.8.8 挡水堤岸的基础、堤身应密实、不透水，防止发生管涌现象。

5.8.9 排水管与挡水堤之间应密实、不渗水。

5.8.10 溢洪道的高程、断面、坡度等应符合设计要求，确保溢洪道排水能力，防

止出现漫堤现象。

5.8.11 调节塘土方开挖应采取排水措施并注意边坡稳定，土方开挖及运输要做好扬尘控制、文明施工。

5.9 调节池

5.9.1 调节池所采用的钢筋、水泥、集料、砌块、管材等材料，必须按规定进行检测，合格后方可使用。

5.9.2 钢筋的制作、焊接、安装及模板安装的施工应按《混凝土结构施工质量验收规范》（GB 50204）的相关规定执行。

5.9.3 基坑开挖时，底部 30cm 采用人工开挖，不得超挖，不得扰动基底；基坑内应做好排水措施。

5.9.4 预埋管（件）应按设计要求设置，平面位置、高程准确。

5.9.5 预埋管（件）穿墙处应做好防水措施，不应渗水。

5.9.6 钢筋的保护层厚度应符合设计要求。

5.9.7 浇筑池壁混凝土时，应分层浇筑、连续浇筑。

5.9.8 调节池池壁的施工缝设置应符合设计要求；在其强度不小于 2.5MPa 时，方可进行凿毛处理。

5.9.9 混凝土浇筑完成后，应按施工方案及时采取有效的养护措施，湿水养护时间不少于 14 天。

5.9.10 调节池施工、验收完成后，应及时基坑回填，回填质量应符合设计要求。

5.9.11 地下封闭式调节池覆土厚度应符合设计；地上敞口式调节池应按设计要求做好防护设施。

5.10 植草沟

5.10.1 准确测量放线，应符合下列要求：

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

5.10.2 土方施工，应符合下列要求：

- (1)应根据设计和地形控制纵坡，以免阻水。
- (2)边坡应进行压实以防止坍塌及水土流失。

(3) 断面达到设计要求，如倒抛物线形、三角形或梯形的断面要控制到位、美观。

(4) 沟槽开挖完成后，设计挡水堰的位置应设置临时挡水坝/袋，防止沟槽内土壤流失。

(5) 兼顾入渗的植草沟沟槽应避免因重型机械碾压、混凝土拌合作业等造成的基层土壤渗透性能降低。已压实土壤可通过对不小于 300mm 厚度范围内的基层土壤进行翻土作业，尽量恢复其渗透性能，有条件的，应对施工前后的土壤渗透性能进行监测，以确定翻土厚度。

(6) 植草沟内土壤不得裸露，植被高度一般控制在 100mm~200mm。

5.10.3 当植草沟纵坡较大时，挡水堰可起到增加植草沟滞蓄水量，降低水流流速，防止沟底冲刷的作用，挡水堰顶高程一般根据植草沟纵坡及沟深确定，应严格按照图纸施工。消能和防冲设施应设置在挡水堰的跌水一侧。

5.10.4 植草沟植物种植，应符合下列要求：

(1) 植草沟边坡坡面进行绿化种植时，应有防止水土流失的措施。

(2) 边坡栽植土的理化性质符合植物生长需求。

(3) 混凝土格构、固土网垫、格栅、土工合成材料、喷射基质等施工做法应符合设计和规范要求。

(4) 喷射基质不应剥落，栽植土或基质表面无明显沟蚀、流失，栽植土（基质）肥效不得少于 3 个月。

(5) 在雨季进行喷播种植时，应注意覆盖。

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

5.10.5 进水口与溢流口

(1) 进水口高程应低于汇水面，避免阻水。

(2) 溢流口的高度应严格按照设计执行，高程控制应参照进水口和沟底高程确定。

(3) 进水口处的截污、消能等设施应按设计要求施工。

5.11 植被缓冲带

- 5.11.1 植被缓冲带断面形式、土质、植被材料应符合设计要求。
- 5.11.2 消能沟槽、渗排水管、净化区、进、出水口等应严格按设计布置施工，排水管与周边排水设施平顺衔接。
- 5.11.3 植被配置严格按设计要求进行施工，并应符合《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ 82）的规定。

5.12 初期雨水弃流设施

- 5.12.1 雨水弃流装置的位置及构造应符合设计要求。
- 5.12.2 雨水弃流排入污水管道时，应按设计要求设置确保污水不倒灌回弃流装置内的设施。
- 5.12.3 初期径流弃流池，雨水进水口应按设计要求设置格栅，格栅的设置应便于清理，并不得影响雨水进水口通水能力。
- 5.12.4 流量控制式雨水弃流装置的流量计应安装在管径最小的管道上。
- 5.12.5 初期径流弃流池入口监测装置及自动控制系统应满足设计要求。
- 5.12.6 自动控制弃流装置的电动阀、计量装置宜设在室外，控制箱宜集中设置，并宜设在室内。

5.13 人工土壤渗滤设施

- 5.13.1 施工前，应将基槽上的积水排除、疏干，将树根坑、井穴、坑等进行技术处理并整平。
- 5.13.2 换沟槽底部不得超挖，靠近沟槽底部 20m 采用人工开挖。开挖完成后槽底不得扰动。
- 5.13.3 换土沟槽边坡支护方式应符合设计要求。
- 5.13.4 防渗膜铺贴应贴紧基坑底和基坑壁，适度张紧，不应有皱折，
- 5.13.5 防渗膜与溢流井应连接良好，密闭，连接处不渗水。
- 5.13.6 防渗膜接缝应采用焊接或专用胶粘剂粘合，不应有渗透现象。施工中应保护好防渗膜，如有破损，应及时修补。
- 5.13.7 渗滤体铺装填料时，应均匀轻撒填料，严禁由高向低把承托料倾倒至下一

层承托料之上。

5.13.8 渗滤体应分层填筑，碾压密实，碾压时应保护好渗管、排水管及防渗膜等不受破坏。

6 验收标准

6.1 一般规定

6.1.1 对符合竣工验收条件的工程，应由建设单位按规定组织相关单位进行竣工验收。

6.1.2 海绵城市建设工程施工质量验收应符合国家现行有关规范、标准的规定。

6.1.3 构筑物土石方、筑工程、钢筋混凝土工程验收应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141）的有关规定；排水工程验收应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268）的有关规定；硅砂制品产品及施工质量应符合《硅砂雨水利用工程技术规程》（CECS 381）的有关规定道路绿化工程施工质量应符合《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ 82）的有关规定；种植土壤应符合《绿化种植土壤》（CJ/T 340）的有关规定；监测设备验收应符合《水利信息化项目验收规范》（SL 588）的有关规定。

6.1.4 现行标准没有规定的其它施工内容应在设计文件中做出规定，作为验收依据。

6.1.5 参加验收各方对工程质量验收意见不一致时，可由工程所在地建设行政主管部门或工程质量监督机构协调解决。

6.1.6 工程质量验收合格后，建设单位应按规定将竣工验收报告和有关文件归档，并报送工程所在地相关主管部门备案。

6.1.7 当对施工质量检验不符合要求时，应按下列规定进行处理：

（1）经返工重做的，应重新进行验收。

（2）经有资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的，应予以验收。

（3）经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算认可能够满足结构安全和使用功能的，可予以验收。

（4）经返修或加固处理的部分工程，虽然改变外形尺寸但仍能满足适用要求，可按技术处理方案和协商文件进行验收。

6.2 工程验收

6.2.1 验收前，施工单位应会同建设单位、监理工程师确认海绵城市建设工程的单位工程、分部（子分部）工程、分项工程和检验批，作为各项雨、污水调节和综合利用设施施工质量检验、验收的基础。

6.2.2 隐蔽工程应由专业监理工程师负责验收。检验批及分项工程应由专业监理工程师组织施工单位专业质量（技术）负责人等进行验收。关键分项工程及重要部位应由建设单位项目负责人组织总监理工程师、施工单位项目负责人和技术质量负责人、设计单位专业设计人员等进行验收。

6.2.3 各单位工程、分部工程完成后，施工单位应进行自检，并在自检合格的基础上，将单位工程、分部工程验收资料报总监理工程师，总监理工程师在监理组织机构验收合格的基础上，再组织建设单位、设计单位、勘察单位、施工单位等进行专项验收。建设单位应依相关规定及时申请专项验收，并按规定报政府行政主管部门备案。

6.2.4 检验批合格质量应符合下列规定：

（1）主控项目的质量抽样检验合格率应达到 100%。

（2）一般项目的质量应经抽样检验合格；当采用计数检验时，除有专门要求外，一般项目的合格点率应达到 80%及以上，且不合格点的最大偏差值不得大于规定允许偏差值的 1.5 倍。

（3）具有完整的施工操作依据和质量检查记录。

6.2.5 施工中应按下列规定进行施工质量控制，并进行过程检验、验收：

（1）工程采用的主要材料、半成品、成品、构配件、器具和设备应按相关专业质量标准进行进场检验和使用前复验。现场验收和复验结果应经监理工程师检查认可。凡涉及结构安全和使用功能的，监理工程师应按规定进行见证取样检测，并确认合格。

（2）各分项工程应按本标准进行质量控制，各分项工程完成后施工单位应自检合格后报监理单位验收。

6.2.6 工程施工质量应按下列要求进行验收：

（1）工程施工质量应符合本标准和相关专业验收规范的规定。

- (2) 工程施工应符合工程勘察、设计文件的要求。
- (3) 参加工程施工质量验收的各方人员应具备规定的资格。
- (4) 工程质量的验收均应在施工单位自行检查评定合格的基础上进行
- (5) 隐蔽工程在隐蔽前，应由施工单位通知监理工程师和有关单位人员进行隐蔽验收，确认合格，并形成隐蔽验收文件。

(6) 监理工程师应按规定对涉及结构安全的试块、试件和现场检测项目，进行见证取样检测并确认合格。

- (7) 检验批的质量应按主控项目和一般项目进行验收。
- (8) 对涉及结构安全和使用功能的分部工程应进行抽样检测。
- (9) 承担复验或检测的单位应为具有相应资质的独立第三方。
- (10) 工程的外观质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

6.2.7 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

- (1) 分项工程所含检验批均应符合合格质量的规定。
- (2) 分项工程所含检验批的质量验收记录应完整。
- (3) 涉及结构安全和使用功能的质量应按规定验收合格。
- (4) 外观质量验收应符合要求。

6.2.8 分部工程质量验收（专项验收）合格应符合下列规定：

- (1) 分部工程所含分项工程的质量均应验收合格。
- (2) 质量控制资料应完整。
- (3) 涉及结构安全和使用功能的质量应按规定验收合格。
- (4) 外观质量验收应符合要求。

6.2.9 若条件许可，海绵城市建设工程的验收可在整个工程经过一个雨季运行检验后进行。

6.3 设施验收

6.3.1 透水铺装

(1) 主控项目

1) 透水砖的透水性能、抗滑性、耐磨性、块形、颜色、厚度、强度应符合设计要求。

检验数量：透水砖以同一块形、同一颜色、同一强度以 20000m² 为一检验批，不足 20000m² 按一批计。每一批中应随机抽取 50 块试件。每检验批取试件的主控项目应符合《透水路面砖和透水路面板》(GBT 25993) 的相关规定。

检验方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

2) 结构层的透水性验收，其性能应符合设计要求，透水基层验收合格后方可进行找平层和面层施工。

检验数量：每 500m² 抽测 1 处。

检验方法：按《透水砖路面技术规程》(CJJ/T 188) 规定检测。

3) 透水砖的铺筑形式应符合设计要求，透水砖渗水不得对路基强度和稳定性产生不良影响，不得导致次生灾害或地下水污染发生。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察。

(2) 一般项目

1) 透水砖铺应平整、稳固，不应有污染、空鼓、角及断裂等外观缺陷，不得有翘动的现象，灌缝应饱满，缝隙一致。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察。

2) 透水砖面层与路缘石及其他构造物应顺接，不得有反坡、积水现象。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察。

3) 透水砖铺允许偏差应满足表 6.3.1 的要求。

表 6.3.1 透水砖铺砌允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|--------------|-----------|------|----|-------------------------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 平整度 (mm) | ≤5 | 20m | 1 | 用 3m 直尺和塞尺连续量 2 尺, 取较大值 |
| 横坡 (%) | ±0.3%且不反坡 | 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 井框与面层高差 (mm) | ≤4 | 每座 | 1 | 十字法, 用直尺与塞尺量, 取最大值 |
| 相邻块高差 (mm) | ≤3 | 20m | 1 | 用钢尺量 |
| 纵缝直顺 (mm) | ≤10 | 40m | 1 | 用 20m 线和钢尺量 |
| 横缝直顺 (mm) | ≤10 | 20m | 1 | 沿路宽用线和钢尺量 |
| 缝宽 (mm) | +3, -2 | 20m | 1 | 用钢尺量 |

6.3.2 透水路面

(1) 主控项目

1) 透水路基压实度应符合设计要求, 并同时满足《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1) 中的规定。

检验数量: 机动车道每 1000m²、人行道每 100m、每压实层抽查 3 点。

检验方法: 环刀法、灌砂法或灌水法。

2) 路床弯沉值, 不应大于设计规定。

检验数量: 每车道、每 20m 测 1 点。

检验方法: 弯沉仪检测。

3) 透水路基透水率, 应不小于设计要求透水率。

检验数量: 每 500m² 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。

4) 透水水泥混凝土路面原材料应符合《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T 135) 的相关规定。透水沥青路面材料应符合《透水沥青路面技术规程》(CJJ/T 190) 的相关规定。

5) 透水基层所采用的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、透水水泥混凝土基层的原材料均应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1) 的相关规定。

6) 透水基层的结构形式及渗透系数应符合设计要求，渗水不得对路基强度和稳定性产生不良影响。

检验数量：每 1000m² 测 1 点。

检验方法：检查试验报告。

7) 水泥品种、级别、质量、包装、储存，应符合国家现行有关标准。

检验数量：按同一厂家、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，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。

8) 混凝土掺加的外加剂的质量应符《混凝土外加剂》(CB 8076) 和《混凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119) 的规定。

检验数量：按进场批次和产品抽样检弱方法确定。每批不少于 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。

9) 集料应采用质地坚硬、耐久、洁净的碎石，质量和规格应符合国家现行有关标准。

检验数量：同产地、同品种、同规格且连续进场的集料，不超过 400m³ 为一批，每批抽检 1 次。

检验方法：检查试验报告。

10) 透水混凝土面层的弯拉强度应符合设计要求。

检验数量：每 100m 同配合比透水混凝土，取样 1 次，不足 100m 按 1 计。每次取样应留置 1 组标准养护试件。同条件养护试件的留置组数根据实际需要确定，不少于 1 组。

检验方法：检查试件弯拉强度试验报告。

11) 透水混凝土面层的抗压强度应符合设计要求。

检验数量：每 100m³ 同配合比透水混凝土，取样 1 次，不足 100m 按 1 次计。每次取样应留置 1 组标准养护试件。同条件养护试件的留置组数根据实际而要确定，不少于 1 组。

检验方法：检查试件抗压强度试验报告。

12) 透水混凝土结构形式、透水系数应符合设计要求，渗水不得对路基强度和稳定性产生不良影响，不得导致次生灾害或地下水污染发生。

检验数量：每 500m² 抽测 1 组（3 块）。

检验方法：检查试验报告。

13) 透水混凝土面层厚度应符合设计要求。

检验数量：每 500m² 抽测 1 点。

检验方法：钻孔，用钢尺量。

14) 透水沥青混合料所采用的沥青的品种、标号应符合国家现行有关标准及本规程上述要求。

检验数量：同一生产厂家、同一品种、同一标号、同一批次连续进场的沥青，石油沥青每 100t 为一批，改性沥青每 50t 为一批，每批抽检 1 次。

检验方法：检查出厂合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

15) 透水沥青混合料所采用的粗集料、细集料、矿粉、纤维等材料的质量及规格应符合本规程上述要求。

检验数量：按不同品种进场批次和产品抽样检验方案确定。

检验方法：观察、检查进场检验报告。

16) 透水沥青混合料的生产温度应符合本规程的有关规定。

检验数量：全数检查。

检验方法：查测温记录、现场检测温度。

17) 透水沥青混合料的基质沥青、高度改性沥青、矿料质量及矿料级配应符合设计要求和本规程的规定。对原材料应做的检验项目和频率应满足表 6.3.2-1 的要求。

表 6.3.2-1 透水沥青路面原材料验收项目

| 序号 | 检查项目 | 规定值或允许偏差 | 检验方法和频率 |
|----|-----------------|-----------------------------|--|
| 1 | 粗集料 | 压碎值 (%) | ≤26 |
| | | 洛杉矶磨耗损失 (%) | ≤28 |
| | | 表观相对密度 (g/cm ³) | ≥2.6 |
| | | 吸水率 (%) | ≤2 |
| | | 对沥青的粘附性 (级) | ≥4 |
| | | 针片状颗粒含量 (%) | ≤15 |
| | 水洗法 <0.075mm 颗粒 | ≤1 | 进场及改变料源时 检验 现场检验：2 天 1 次 ≤1 |

| 序号 | 检查项目 | 规定值或允许偏差 | 检验方法和频率 |
|----|----------|------------------------------|---------|
| | 含量 (%) | | |
| | 软石含量 (%) | ≤3 | ≤3 |
| 2 | 细集料 | 表观相对密度 (g/cm ³) | ≥2.50 |
| | | 砂当量 (%) | ≥60 |
| | | 坚固性 (%) | ≤12 |
| 3 | 矿粉 | 视密度 (g/cm ³) | ≥2.50 |
| | | 含水量 (%) | ≤1 |
| | | 亲水系数 | ≤1 |
| 4 | 高粘度改性沥青 | 60℃粘度 (Pa·s) | ≥20000 |
| | | 25℃粘韧性 (N·m) | ≥20 |
| | | 25℃韧性 (N·m) | ≥15 |
| | | 密度 (15℃, g/cm ³) | 实测值 |

18) 透水沥青混合料的各项指标应符合设计和本标准要求, 沥青混合料的生产过程中每日应做的室内试验和施工过程的质量检验项目和频率应满足表 6.3.2-2 和表 6.3.2-3 的要求。应严格控制矿料和沥青用量及各种材料和沥青混合料的加热温度摊铺时应严格控制摊铺厚度和平整度, 避免矿料离析, 也应严格控制摊铺和碾压温度, 碾压至要求的密实度。

表 6.3.2-2 透水沥青路面混合料生产过程室内试验项目

| 序号 | 检查项目 | 规定值或允许偏差 | 检验方法和频率 | |
|----|-----------------|----------|----------------------------|--------------------|
| 1 | 马歇尔稳定度 (kN) | ≥3.5 | 马歇尔试验: 每天上午、下午各 1 次 | |
| 2 | 流值 (0.1mm) | 20~50 | | |
| 3 | 空隙率 (%) | 10~25 | | |
| 4 | 连续空隙率 (%) | ≥12 | | |
| 5 | 残留稳定度 (%) | ≥80 | | |
| 6 | 热料仓混合料级配 (%) | 13.2mm | ±2 | 每天上午、下午各 1 次 |
| | | 4.75mm | ±2 | |
| | | 2.36mm | ±2 | |
| 7 | 抽提试验混合料级配 (%) | 13.2mm | ±5 | 抽提试验: 每天上午、下午各 1 次 |
| | | 4.75mm | ±5 | |
| | | 2.36mm | ±5 | |
| | | 0.075mm | ±2 | |
| 8 | 抽提试验的沥青用量 (%) | ±0.3 | | |
| 9 | 车辙试验动稳定度 (次/mm) | ≥3000 | 每天一次 | |
| 10 | 飞散试验质量损失量 (%) | ≤15 | 当料源或配合比变化时试验, 且不能超过单幅 10km | |
| 11 | 冻融劈裂强度比 (%) | ≥85 | | |

表 6.3.2-3 透水沥青路面沥青混合料生产过程质量检查

| 序号 | 检查项目 | | 规定值或允许偏差 | 检验方法和频率 |
|----|--------------|---------|---------------------|---------------|
| 1 | 施工温度 (°C) | 沥青加热温度 | 160±10 | 温度计, 每吨 1 次 |
| | | 集料加热温度 | 190±5 | 红外感温仪, 每锅 3 次 |
| | | 混合料出厂温度 | 180±5 | 温度计, 每车 1 次 |
| | | 摊铺温度 | ≥160 | 温度计, 1 处/50m |
| | | 初压温度 | ≥155 | 温度计, 1 处/50m |
| | | 复压温度 | ≥130 | 测温仪, 1 处/100m |
| | | 终压温度 | ≥80 | 测温仪, 1 处/200m |
| | | 开放交通温度 | <50 | 测温仪, 1 处/500m |
| 2 | 混合料外观 | | 均匀一致、无花白、无离析和结团成块现象 | 1 次/车 |
| 3 | 摊铺速度 (m/min) | | 1~3 | 随时 |
| 4 | 摊铺外观 | | 平整、无拖痕、无离析 | 随时 |
| 5 | 虚铺厚度 (cm) | | 根据试验路检测结果确定 | 直尺, 1 处/20m |
| 6 | 碾压次数 | 初压 | 根据试验路检测结果确定 | 1 次/1 段 |
| | | 复压 | | |
| | | 终压 | | |
| 7 | 碾压长度 | 初压 | 根据试验路检测结果确定 | 卷尺, 1 次/1 段 |
| | | 复压 | | |
| | | 终压 | | |

19) 透水沥青面层压实度不应小于 95%。

检验数量: 每 1000m² 测 1 点。

检验方法: 检查试验报告。

20) 透水沥青面层的厚度应符合设计要求, 允许偏差+10mm~-5mm。

检验数量: 每 1000m² 测 1 点。

检验方法: 钻孔, 量测。

21) 透水沥青面层的弯沉值应符合设计要求。

检验数量: 每车道、每 20m 测 1 点。

检验方法: 弯沉仪检测。

22) 透水沥青面层的结构形式、渗透系数应符合设计要求, 渗水不得对路基强度和稳定性产生不良影响, 不得导致次生灾害或地下水污染发生。

检验数量：每 1000m² 测 1 点。

检验方法：检查试验报告。

(2) 一般项目

1) 土路基允许偏差应满足表 6.3.2-4 的要求

表 6.3.2-4 土路基允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检测频率 | | | 检验方法 | |
|--------|--------------|-----------|-----------|------|-------------------|-------------------------------|
| | | 范围 (m) | 点数 | | | |
| 路床纵断高程 | -20, +10 | 20 | 1 | | 用水准仪测量 | |
| 路床中线高程 | ≤30 | 100 | 2 | | 用经纬仪、钢尺 量最大值 | |
| 路床平整度 | ≤15 | 20 | 路宽 (m) | <9 | 1 | 用 3m 直尺和塞尺 连续量两次, 取 较大值 |
| | | | | 9~15 | 2 | |
| | | | | >15 | 3 | |
| 路床宽度 | 不小于设计值 +B | 40 | 1 | | 用钢尺量 | |
| 路床横坡 | ±0.3%且不反坡 | 20 | 路宽 (m) | <9 | 2 | 用水准仪测量 |
| | | | | 9~15 | 4 | |
| | | | | >15 | 6 | |
| 边坡 | 不陡于设计值 | 20 | 2 | | 用坡度尺量, 每 侧 1 点 | |

2) 路床应平整、坚实, 无显著轮迹、翻浆、波浪、起皮等现象, 路堤边坡应密实、稳定、平顺等。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察。

3) 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的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。

4) 透水混凝面层应板面平整、边角整齐, 不应有石子脱落的现象。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察、量测。

5) 面层接缝应垂直、直顺, 缝内不应有杂物。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察。

6) 彩色透水混凝土面层颜色应均匀一致。

检验数量：全数检查。

检验方法：观察。

7) 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。

检验数量：个数检查

检验方法：观察。

8) 透水混凝土的性能应符合《透水水泥混凝土路面技术规程》(CJJ/T 135) 的规定。

9) 透水混凝土面层允许偏差应满足表 6.3.2-5 的要求

表 6.3.2-5 透水混凝土面层允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 | | 检验范围 | | 点数 | 检测方法 |
|--------------|-----------|-----------|-----|------|---------|----|--------------------|
| | | 道路 | 广场 | 道路 | 广场 | | |
| 高程 | | ±15 | ±10 | 20m | 施工单元 | 1 | 用水准仪测量 |
| 中线偏差 (mm) | | ≤20 | — | 100m | — | 1 | 用水准仪测量 |
| 平整度 | 最大间隙 (mm) | ≤5 | | 20m | 10m×10m | 1 | 用钢尺和塞尺连续两 2 处，取较大值 |
| 宽度 (mm) | | 0, -20 | | 40m | 40m | 1 | 用钢尺量 |
| 横坡 (%) | | ±0.3 且不反坡 | | 20m | | 1 | 用钢尺量 |
| 井框与路面高差 (mm) | | ≤3 | ≤5 | 每座井 | | 1 | 十字法，用钢尺和塞尺量，取最大值 |
| 相邻板高差 (mm) | | ≤3 | | 20m | 10m×10m | 1 | 用钢尺和塞尺量 |
| 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 | | |

注：每一单位工程中，以 40×40m 定方格网，进行编号，作为量测检查的基本施工单元，不足 40×40m 以 1 单元计。在基本施工单元中再以 10m×10m 或 20m×20m 为一子单元，每一基本施工单元只抽一个子单元检查；检验方法为随机取样，即基本施工单元在室内确定，子单元在现场确定，量取 3 点取最大值为检查频率中的 1 个点。

10) 透水沥青面层表面应平整、坚实，接缝紧密：不应有明显轮迹、推挤裂缝、脱落、烂边、油斑、掉渣等现象，不得污染其他构筑物：面层与路缘石、平石及其

他构筑物应接顺，不得有积水现象。

11) 透水沥青混合料面层允许偏差应满足表 6.3.2-6 的要求。

表 6.3.2-6 透水沥青混合料面层允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 | 检验频率 | | | 检验方法 | |
|--------------|----------------|--------------|------|--------|------|----------------|-----------------------|
| | | | 范围 | 点数 | | | |
| 纵断高程 (mm) | | ±15 | 20m | 1 | | 用水准仪测量 | |
| 中线偏位 (mm) | | ±20 | 100m | 1 | | 用水准仪测量 | |
| 平整度 (mm) | 标准差 δ 值 | ≤1.5 | 100m | 路宽 (m) | <9 | 1 | 用测平仪检测 |
| | | | | | 9~15 | 2 | |
| | | | | | >15 | 3 | |
| | 最大间隙 | ≤5 | 20m | 路宽 (m) | <9 | 1 | 用 3m 直尺和塞尺连续量取两次，取最大值 |
| 9~15 | | | | | 2 | | |
| >15 | | | | | 3 | | |
| 横坡 | | ±0.3 且不反坡 | 20m | 路宽 (m) | <9 | 1 | 水准仪测量 |
| | | | | | 9~15 | 2 | |
| | | | | | >15 | 3 | |
| 井框与路面高差 (mm) | | ≤5 | 每座 | 1 | | 十字法，用直尺和塞尺量最大值 | |
| 抗滑 | 摩擦系数 | 符合设计要求 | 200m | 1 | | 摆式仪 | |
| | | | | 全线链接 | | 横向力系数车 | |
| | 构造深度 | 符合设计要求 | 200m | 1 | | 砂铺法 激光构造深度仪 | |

注：测平仪为全线每车道连续检测每 100m 计算标准差值无测平仪时可采用 3m 直尺检测；表中检验频率点数为测线数。

12) 平整度、抗滑性能也可采用自动检测设备进行检测。

13) 底基层表面、下面层表面应按设计规定用量洒泼透层油、粘层油。

14) 中面层、下面层仅进行中线偏位、平整度、宽度、横坡的检测。

15) 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，另一直线与基线垂直，构成检查十字线。

6.3.3 下沉式绿地

(1) 主控项目

1) 下沉式绿地构造形式应符合设计要求，使用的栽植和渗滤材料不得污染水源不得导致周边次生灾害发生。

检验方法：观察、量测、检查出厂合格证和质量检验报告。

2) 下沉式绿地植的品种、规格和单位面积栽植数应符合设计要求。

检验方法：观察、量测。

3) 下沉式绿地植物的病虫害防治应采用生物和物理防治方法，严禁药物污染水源。

检验方法：检查施工方案及现场灭虫防虫措施、检查专项方案和施工日志。

4) 栽植土及地形工程、植物材料工程、植工程验收主控项目应符合《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ 82)、《绿化种植土壤》(CJT 340)的相关规定。

(2) 一般项目

1) 下沉式绿地的边坡坡顶应低于周边铺砌地面或道路，蓄水层厚度应符合设计要求，设计无明确时厚度控制在 10cm~20cm。

检验方法：观察、量测。

2) 下式绿地内的溢流口顶部标高应符合设计要求，设计未明确时，高于绿地 5cm~10cm。

检验方法：观察、量测。

3) 下沉式绿地的植物应能保证耐旱耐淹的要求。

检验方法：观察。

4) 栽植土及地形工程、植物材料工程、植工程验收一般项目应符合《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ 82)相关规定。

6.3.4 生物滞留设施

(1) 主控项目

1) 生物滞留构造应符合设计要求，不得导致周边次生灾害发生。

检验方法：观察、钢尺量测。

2) 生物滞留溢流装置应符合设计要求，设计未明确时，溢流口应高于设计液位 10cm。

检验方法：观察、钢尺量测。

3) 蓄水层深度应符合设计要求，设计未明确时，一般为 20cm~30cm，最高不超过 40cm，并应设 10cm 的超高。

检验方法：观察、钢尺量测。

4) 砾石排水层的粒径应符合设计要求,设计未明确时,应为 25mm~40mm。

检验方法: 观察、卡尺量测。

5) 种植植物的品种和种植密度应符合设计要求。

检验方法: 观察、量测。

(2) 一般项目

1) 透水土工布隔离层规格应满足应符合设计要求,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 15cm。

检验方法: 检查出场合格证、钢尺量测。

2) 隔离层采用砂层的厚度允许偏差为-10mm。

检验方法: 观察、钢尺量测。

3) 穿孔 PE 排水管钻孔率不应小于设计要求的 95%。

检验方法: 观察。

6.3.5 湿塘、雨水湿地

(1) 主控项目

1) 湿塘、雨水湿地所用的原材料、预制构件的质量应符合国家有关标准的规定和设计要求。

检查数量: 按批次检查。

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) 湿塘、雨水湿地的构造形式、蓄水量、排空能力及排空时间应符合设计要求。

检查数量: 按设计类型每项抽检。

检查方法: 现场进行蓄水排空试验。

3) 溢流出水口的结构型式及标高,应严格按设计要求施工。

检查数量: 全数检查。

4) 水生植物种植区池底回填材料应符合设计的水生植物种植要求。

检查数量: 分区抽查。

检查方法: 现场核查。

5) 湿塘、雨水湿地的沉砂池、前置塘等预处理设施应符合设计要求。

检查方法：查看施工记录；量测。

6) 防渗层的渗透系数不应大于 $1 \times 10^{-8} \text{m/s}$ 。

检查方法：查看试验报告；复测。

(2) 一般项目

1) 前置塘、主塘、沼泽区池底的结构类型、尺寸应按设计要求进行施工，池底结构应完整、平顺。

检查数量：全数检查。

检查方法：量测。

2) 前置塘、主塘驳岸边坡坡度应按设计要求施工；设计未明确的，前置塘边坡坡度（垂直：水平）宜为 1:2~1:8，主塘边坡坡度（垂直：水平）不宜大于 1:6。

检查数量：全数检查。

检查方法：尺量检查；水准仪量测。

6.3.6 雨水罐

(1) 主控项目

1) 雨水灌的质量应符合国家有关标准的规定、

检验方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告。

检验数量：全数检查。

2) 雨水灌的基础底座做法应符合设计要求。

检验方法：检查施工隐蔽验收记录。

检验数量：全数检查。

3) 雨水罐容积不应小于设计要求，进出口拦污设施正确设置。

检验方法：检查产品质量合格证明书、现场观察。

检验数量：全数检查。

4) 雨水罐地面周边的防护装置及安全警示标志应符合设计要求。

检验方法：图纸核对。

检验数量：全数检查。

(2) 一般项目

1) 进、出水管接口应严密，无渗漏，

检验方法：蓄水观察。

检验数量：全数检查。

2) 雨水罐的允许偏差应满足表 6.3.6 的要求。

表 6.3.6 雨水罐的允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|-----------|------|------|------|----|--------------------|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 轴线偏位 (mm) | | 5 | 每座 | 2 | 用经纬仪和钢尺测量，纵、横各 1 处 |
| 底高程 (mm) | | ±5 | 每座 | 1 | 用水准仪量测 |
| 垂直度 (mm) | H≤5m | 5 | 每座 | 1 | 用垂线配合钢尺量测 |
| | H≥5m | 5 | 每座 | 1 | |

6.3.7 混凝土蓄水池（调蓄池）

(1) 主控项目

1) 蓄水量应满足设计要求，进水口拦污设施准确设置。

检查方法：量测、观察。

2) 地基承载力应符合设计要求，基底不应受浸泡，天然地基不得扰动、超挖。

检查方法：检查验基（槽）记录。

3) 模板、钢筋、混凝土施工质量及功能性检测等应满足《混凝土结构施工质量验收规范》（GB 50204）相关规定执行。

检查方法：观察、量测，检查施工记录、检验报告。

4) 水泥、细骨料、粗骨料、外加剂、蓄水模块、土工布、土工膜等原材料的产品质量保证资料应齐全。

检查方法：检查出厂质量合格证明、性能检验报告及复验报告。

5) 施工缝用止水带、遇水膨胀止水条或止水胶、水泥基渗透结晶防水涂料和预埋注浆管必须符合设计要求。

检查方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

(2) 一般项目

1) 混凝土表面不得出现有害裂缝，蜂窝麻面面积不得超过相关规定，且应平整、洁净，边角整齐。

检查方法：观察检查。

2) 墙体水平施工缝应留设在高出底板表面不小于 300mm；板与墙结合的水平施工缝，宜留在板与墙交接处以下 150mm~300mm；垂直施工缝应避开地下水 and 裂隙水较多的地段，并宜与变形缝相结合。施工缝表面平顺，无明显漏浆、错台、色差等现象。

检查方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

3) 现浇混凝土水池模板安装允许偏差应符合表 6.3.7-1 的规定。

表 6.3.7-1 现浇混凝土水池模板安装允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 (mm) | 检查数量 | | 检查方法 |
|-------|---------------|--------------|---------------|----------------|---------------|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 相邻板差 | | 2 | 每 20m | 1 | 用靠尺量测 |
| 表面平整度 | | 3 | 每 20m | 1 | 用 2m 直尺配合塞尺检查 |
| 高程 | | ±5 | 每 10m | 1 | 用水准仪测量 |
| 垂直度 | 池壁柱 | H≤5 | 每 10m (每注) | 1 | 用垂线或经纬仪测量 |
| | | 5m≤H ≤15m | | 0.1%H, 且 ≤6 | |
| 平面尺寸 | L≤20m | ±10 | 每池 (每仓) | 4 | 用钢尺量测 |
| | 20m≤L ≤50m | ±L/2000 | | 6 | |
| | L≥50m | 25 | | 8 | |
| 截面尺寸 | 池壁、 顶板 | ±3 | | 4 | 用钢尺量测 |
| 轴线位移 | 底板 | 10 | 每侧面 | 1 | 用经纬仪测量 |
| | 墙 | 5 | 每 10m | 1 | |
| | 预埋件、 放埋管 | 3 | 每件 | 1 | |
| 中心位置 | 预留洞 | 5 | 每洞 | 1 | 用钢尺量测 |
| 止水带 | 中心位移 | 5 | 每 5m | 1 | 用钢尺量测 |
| | 垂直度 | 3 | 每 5m | 1 | 用垂线配合钢尺量测 |

4) 现浇混凝土水池允许偏差应符合表 6.3.7-2 的规定。

表 6.3.7-2 现浇混凝土水池允许偏差和检验方法

| 项目 | | 允许偏差 (mm) | 检查方法 |
|-----------------|-----------|--------------|------------------|
| 轴线位移 | 池壁、柱、梁 | 8 | 用经纬仪测量纵横轴线各计 1 点 |
| 高程 | 池壁 | ±10 | 用水准仪 |
| | 柱、梁、顶板 | ±10 | |
| 平面尺寸（池体的长、宽或直径） | 边长或直径 | ±20 | 用尺量，长宽各计 1 点 |
| 截面尺寸 | 池壁、柱、梁、顶板 | ±10, -5 | 用尺量测 |
| | 孔洞、槽、内净空 | 10 | 用尺量测 |
| 表面平整度 | 一般平面 | 8 | 用 2m 直尺检查 |
| | 轮轨面 | 5 | 用水准仪测量 |
| 墙面垂直度 | H≤5m | 8 | 用垂线检查 |
| | 5m<H<20m | 1.5H/1000 | 每侧面 |
| 中心线位置偏移 | 预埋件、预埋支管 | 5 | 用尺量测 |
| | 预留洞 | 10 | |
| | 沉砂池 | ±5 | 用经纬仪，纵横各计 1 点 |
| 坡度 | | 0.15% | 水准仪测量 |

注：H 为池壁全高。

5) 预制混凝土构件安装允许偏差应符合表 6.3.7-3 的规定。

表 6.3.7-3 预制构件安装允许偏差和检验方法

| 项目 | | 允许偏差 (mm) | 检查方法 |
|------------|------|-----------|---------|
| 壁板、梁、柱中心轴线 | | 5 | 用钢尺量 |
| 壁板、柱高程 | | ±5 | 用水准仪测量 |
| 壁板及柱垂直度 | H≤5m | 5 | 用垂线及尺测量 |
| | H>5m | 8 | |
| 挑梁高程 | | -5,0 | 用水准仪测量 |
| 壁板与定位中线半径 | | ±7 | 用钢尺量 |

注：H 为池壁全高。

6) 预制混凝土构件允许偏差应符合表 6.2.7-4 的规定。

表 6.2.7-4 预制混凝土构件允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 (mm) | 检查方法 |
|-------|--------------|-----------|---------------------------------------|
| 平整度 | | 5 | 用 2m 直尺量测 |
| 断面尺寸 | 壁板 (梁, 柱) | 长度 | 0, -8, (0, -10) |
| | | 宽度 | +4, -2 (± 5) |
| | | 厚度 | +4, -2 (直顺度: $L/750$ 且 ≥ 20) |
| | | 矢高 | \pm |
| 预埋件 | 中心 | 5 | 用钢尺量测 |
| | 螺栓位置 | 2 | |
| | 螺栓外露长度 | +10, -5 | |
| 预留孔中心 | | 10 | |

注: 表中 L 为预制梁、柱的长度; 括号内为梁、柱的允许偏差。

7) 蓄水模块安装允许偏差应符合表 6.3.7-5 的规定。

表 6.3.7-5 蓄水模块安装允许偏差和检验方法

| 项目 | | 允许偏差 (mm) | 检查方法 |
|---------------|-------------|-------------|-----------------|
| 轴线位移 | | 8 | 用经纬仪测量纵横轴线各 1 点 |
| 顶、底高程 | | ± 10 | 用水准仪测量, 各 1 点 |
| 侧边垂直度 | $H \leq 5m$ | 8 | 用垂线及尺测量 |
| | $H > 5m$ | $1.5H/1000$ | |
| 土工布 (膜) 搭接宽度 | | 大于设计要求 | 用尺测量, 每处 2 点 |
| 平立面尺寸 (长、宽、高) | | ± 20 | 用钢尺量, 各 1 点 |

注: H 为蓄水池高度。

6.3.8 绿色屋顶

(1) 主控项目

1) 种植屋面防水工程竣工后, 平屋面应进行 48h 蓄水检验, 坡屋面应进行持续 3h 淋水检验, 基质深度不小于设计要求。

2) 耐根穿刺防水材料和种植隔热层所用材料的质量应符合设计要求。

检验方法: 检查出厂合格证和质量检验报告。

3) 排水层应与排水系统连通。

检验方法: 检查施工记录。

4) 挡墙或挡板泄水孔的留设应符合设计要求, 并不得堵塞。

检验方法：观察、量测。

5) 种植屋面覆土厚度、植物品种、种植密度、灌应符合设计要求。

检验方法：观察、量测。

(2) 一般项目

1) 找坡（找平）层、绝热层、保护层、排（蓄）水层和防水层应按屋面面积每 100m^3 抽查一处，每处 10m^2 ，且不应少于 3 处。

2) 接缝密封防水部位，每 50m 抽查一处，每处 5m，且不应少于 3 处。

3) 乔灌木应全数检验，草坪地被类植物每 100m^2 检查 3 处，且不应少于 2 处。

4) 细部构造部位应全部进行检查。

5) 陶粒应铺设平整、均匀，宽度、厚度符合设计要求。

检验方法：观察、量测。

6) 排水板应铺设平整、无皱折，接缝方法应符合设计规定。

检验方法：观察、量测。

7) 过滤层土工布应铺设平整、接缝严密，其搭接宽度允许偏差为 -1cm 。

检验方法：观察、量测。

8) 种植土应铺设平整、均匀，其厚度的允许偏差为 $+5\%$ ，且不得大于 3cm 。

检验方法：观察、量测。

6.3.9 调节塘

(1) 主控项目

1) 所用的水泥、集料、砌块、管材等原材料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、进场复检报告。

2) 砌筑水泥砂浆强度、结构混凝土强度应符合设计要求;检查方法:检查水泥砂浆强度、混凝土强度报告。

检查数量：每 50m^2 砌体或每 100m^2 混凝土或每浇筑 1 个台班一组试块。

3) 调节塘的各级纳水量不小于相应的设计纳水量，构造形式满足设计要求。

检查方法：检查测量报告、观察。

4) 砌筑结构应灰浆饱满、灰缝平直，不得有通缝、瞎缝；混凝土结构无严重质量缺陷；井室无渗水、水珠。

检查方法：观察。

5) 进水管、出水管禁止倒坡。

检查方法：观察。

(2) 一般项目

1) 管道内应平整、无杂物、油污；管道无明显渗水、水珠现象。

检查方法：观察。

2) 管道与井室洞口无渗漏水。

检查方法：逐井观察。

3) 井室抹面应密实平整，不得有空鼓，裂缝现象；混凝土无明显一般质量缺陷；井室无明显湿渍现象。

检查方法：逐个观察。

4) 井内部构造符合设计和水力工艺要求，且部位位置及尺寸正确，无杂物；流槽应平顺、圆滑、光洁。检查方法:逐个观察。

5) 井盖、座规格符合设计要求，安装稳固。

检查方法：逐个观察

6) 调节塘的允许偏差应符合表 6.3.9 的规定。

表 6.3.9 调节塘允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 (mm) | 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 (nun) | | +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 |

| 项目 | 允许偏差 (mm) | 检验频率 | | 检验方法 |
|--------------|--------------|--------|----|----------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 挡水堤轴线位置 (mm) | 50 | 每座 10m | 1 | 用经纬仪、钢尺量 |
| 挡水堤顶高程 (mm) | 不低于设计要求 | 每座 10m | 1 | 用水准仪测量 |
| 挡水堤顶宽 (mm) | 不低于设计要求 | 每座 10m | 1 | 用钢尺量 |
| 挡水堤边坡 (mm) | 不低于设计要求 | 每座 10m | 1 | 用钢尺量 |

6.2.10 调节池

(1) 主控项目

1) 所用的钢筋、水泥、集料、砌块、管材等原材料的质量应符合国家有关标准的规定和设计要求。

检验方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场复检报告。

2) 钢筋的规格、数量应符合设计要求。

检验方法：观察。

3) 砌筑水泥砂浆强度、结构混凝土强度应符合设计要求。

检验方法：检查水泥砂浆强度、混凝土强度报告。

检验数量：每 50m³ 砌体或每 100m³ 混凝土或每浇筑 1 个台班一组试块。

4) 调节池的纳水量不小于设计纳水量，进水口拦污设施正确设置。

检验方法：检查测量报告、观察。

5) 预埋管（件）的尺寸、位置、高程的偏差，不得影响结构物的性能和水力条件。

检验方法：观察、量测。

6) 混凝土结构无严重质量缺陷;结构表面无渗水、水珠。

检验方法：观察。

7) 砌筑应垂直稳固、位置正确，灰缝必须饱满、密实、完整，无透缝、通缝、开裂等现象；抹面时，砂浆与基层应粘结紧密牢固，不得有空鼓和裂缝等现象。

检验方法：观察。

(2) 一般项目

1) 混凝土无明显一般质量缺陷;结构表面无明显湿渍现象。

检验方法：观察。

2) 混凝土结构表面应光洁、平整。

检验方法：观察。

3) 砌筑砂浆应灰缝均匀一致，横平竖直：抹面接茬应平整，阴阳角清晰顺直；勾缝应密实，线形平整、深度一致。

检验方法：观察。

4) 调节池钢筋安装的允许偏差应满足表 6.3.10-1 的要求。

表 6.3.10-1 调节池钢筋安装允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|-------------------|-------|--------|------|----|------|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 受力钢筋间距 (mm) | | ±10 | 每 5m | 1 | 用钢尺量 |
| 受力钢筋排距 (mm) | | ±5 | 每 5m | 1 | 用钢尺量 |
| 钢筋弯起点位置 (mm) | | 20 | 每 5m | 1 | 用钢尺量 |
| 箍筋、横向筋 间距 (mm) | 绑扎骨架 | ±20 | 每 5m | 1 | 用钢尺量 |
| | 焊接骨架 | ±10 | 每 5m | 1 | 用钢尺量 |
| 受力钢筋的保 护层 (mm) | 基础 | 0, +10 | 每 5m | 1 | 用钢尺量 |
| | 柱、梁 | 0, +5 | 每 5m | 1 | 用钢尺量 |
| | 板、墙、拱 | 0, +3 | 每 5m | 1 | 用钢尺量 |

5) 砌体调节池的允许偏差应满足表 6.3.10-2 的要求。

表 6.3.10-2 砌体调节池的允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|------------------------------|----------------|---------|--------------|----|-------------------|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 水平轴线 (mm) | 池壁、柱、隔 墙 | 10 | 每池壁、 柱、隔墙 | 1 | 用经纬仪、钢尺量 |
| 高程 (mm) | 池壁、隔墙、 柱的顶面 | ±15 | 每 5m | 1 | 用水准仪测量 |
| 平面尺寸 (池 体长、宽或直 径) (mm) | L ≤ 20m | ±20 | 每池 | 4 | 用钢尺量 |
| | 20m < L ≤ 50m | ±L/1000 | 每池 | 4 | |
| 表面平整度 | | 8 | 每 5m | 1 | 用 2m 直尺配合塞尺 测量 |
| 墙面垂直度 (Hs5m) (mm) | | 8 | 每 5m | 1 | 用垂线检查 |
| 中心线位置偏 移 (mm) | 预埋管、件 | 5 | 每件 | 1 | 用钢尺量 |
| | 预留洞 | 10 | 每洞 | 1 | |

6) 混凝土调节池的允许偏差应满足表 6.3.10-3 的要求。

表 6.3.10-3 混凝土调节池允许偏差

| 项目 | | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|--------------------------|---------------|---------|--------------------|----|-----------------------|
| | | | 范围 | 点数 | |
| 水平轴线 (mm) | 池壁、柱、 梁 | 8 | 每池壁、 柱、梁 | 2 | 用经纬仪、钢尺量 |
| 高程 (mm) | 池壁顶 | ±10 | 每 10m | 1 | 用水准仪测量 |
| | 底板顶 | | 每 25m ² | 1 | |
| | 顶板 | | 每 25m ² | 1 | |
| | 柱、梁 | | 每柱、梁 | 1 | |
| 平面尺寸池体 长、宽或直径 (mm) | L≤20m | ±20 | 长、宽各 2; 直径各 4 | | 用钢尺量 |
| | 20m<L≤ 50m | ±L/100 | | | |
| | L>50m | ±50 | | | |
| 截面尺寸 (mm) | 池壁 | +10, -5 | 每 10m | 1 | 用钢尺量 |
| | 底板 | | 每 10m | 1 | |
| | 柱、梁 | | 每柱、梁 | 1 | |
| | 孔、洞、槽 内净空 | ±10 | 每孔、洞、 槽 | 1 | |
| 墙面垂直度 (H≤5m) (mm) | | 8 | 每 10m | 1 | 用垂线检查 |
| 中心线位置偏 移 (mm) | 预埋管、件 | 5 | 每件 | 1 | 用钢尺量 |
| | 预留洞 | 10 | 每洞 | 1 | |
| | 水槽 | ±5 | 每 10m | 2 | 用经纬仪测量, 纵 横轴线各 1 点 |
| 坡度 (%) | | 0.15% | 每 10m | 1 | 用水准仪测量 |

6.3.11 植草沟

(1) 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, 进水口拦污设施应准确设置。

检验方法: 量测。

检验数量: 每 200m² 处。

2) 植草沟植被成活率、植被高度不应小于设计要求。

检验方法: 观察、量测。

(2) 一般项目

1) 植草沟应顺直, 沟底平整、无反坡, 沟内无杂物, 坡度应符合设计要求。

检验方法：测量、观察。

检验数量：每 20m/处。

2) 植草沟的允许偏差应满足表 6.3.11 的要求。

表 6.3.11 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 |

6.3.12 植被缓冲带

(1) 主控项目

1) 植被缓冲带构造形式应符合设计要求，进水口拦污设施应准确设置。

检验方法：核对图纸、量测。

2) 植被缓冲带的植被布置、成活率应符合设计要求。

检验方法：观察、量测。

(2) 一般项目

1) 植被缓冲带的坡顶、坡脚应分别与汇水面、排水系统顺接。

检验方法：观察。

2) 植被缓冲带的允许偏差应满足表 6.3.12 的要求。

表 6.3.12 植被缓冲带的允许偏差

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

6.3.13 初期雨水弃流设施

(1) 主控项目

1) 进水口拦污设施应正确设置，以确保雨水径流得以净化，降低后续清理工作量。

检验方法：钢尺量测、观察。

2) 初期径流汇水面的集水距离和汇水时间应合设计要求。设计未明确时，

屋面的集水距离不大于 50m, 汇水时间为 5min; 路面的集水距离为 50m~150m, 汇水时间为 5min~15min。

检验方法: 钢尺量测和秒表计时。

3) 渗透弃流井的渗透排空时间按不超过 24 进行控制。

检验方法: 秒表计时。

(1) 一般项目

1) 初期径流弃流池的底坡坡度应符合设计要求, 设计未明确时, 不应小于 0.1。

检验方法: 用水平尺、钢尺量测。

2) 初期雨水弃流装置的自动控制系统、计量装置和雨停监测装置的产品质量应满足设计工况和相关行业规范的要求。

检验方法: 检查产品合格证和试验报告。

6.3.14 人工土壤渗滤设施

(1) 主控项目

1) 所用的防渗膜等原材料的质量应符合国家有关标准的规定和设计要求。

检验方法: 检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场复检报告。

2) 渗滤体土壤的渗透系数应符合设计要求。

检验数量: 每 5000m³ 一组。

检验方法: 检查试验报告。

3) 渗滤体土壤的压实度应符合设计要求。

检验方法: 检查压实度试验报告。

检验数量: 每压实层, 每 1000m² 一组。

4) 蓄水层的容积不应小于设计要求。

检验方法: 检查测量报告。

5) 人工土壤渗滤的渗透面积不应小于设计要求。

检验方法: 检查测量报告。

6) 人工土壤渗滤体的厚度不应小于设计要求。

检验方法: 量测。

检验数量：每 1000m² 检查 1 处。

(2) 一般项目

1) 人工土壤渗滤体的表面应平整、密实。

2) 人工土壤渗滤体的允许偏差应满足表 6.3.14 的要求

表 6.3.14 人工土壤渗滤体的允许偏差

| 项目 | 允许偏差 | 检验频率 | | 检验方法 |
|-----------|----------|--------|----|-----------|
| | | 范围 | 点数 | |
| 平面偏位 (mm) | ≤30 | 每 100m | 2 | 用经纬仪、钢尺测量 |
| 底高程 (mm) | -20, +10 | 每 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 顶高程 (mm) | -20, +10 | 每 20m | 1 | 用水准仪测量 |
| 宽度 | 不小于设计值 | 每 40m | 1 | 用钢尺量 |

7 附录

附录一：建设项目海绵设施工程划分

(1) 建设项目中源头减排类海绵设施分部（子分部）、分项工程、检验批的划分原则如下，详见表 1-1：

1) 分部（子分部）工程可按专业性质、工程部位确定；当分部工程较大或较复杂时，可按材料种类、施工特点、施工程序、专业系统及类别将分部工程划分为若干子分部工程；

2) 分项工程可按主要工种、材料、施工工艺及设备类别进行划分；

3) 检验批可根据施工、质量控制和专业验收的需要，按工程量、楼层、施工段及变形缝进行划分。

表 1-1 建设项目中源头减排类海绵设施工程划分对照表

| 建设项目类型 | 设施类型 (按主要功能) | 分部(子分部)工程 | 分项工程 | 检验批 |
|-------------------------|-----------------|------------------------|----------------------------------|------------------------|
| 房屋建筑类、园林绿化类、城市道路及其附属类工程 | 渗透设施 | —— | 透水铺装、下沉式绿地、生物滞留设施(雨水花园) | 按第 6 章规定的主控项目及一般项目进行验收 |
| | 储存设施 | 湿塘、雨水湿地蓄水池(调蓄池)、雨水罐(桶) | —— | |
| | 调节设施 | 调节塘、调节池 | 绿色屋顶 | |
| | 转输设施 | —— | 植草沟、渗管/渠 | |
| | 净化设施 | —— | 过滤式环保雨水口、植被缓冲带、初期雨水弃流设施、人工土壤渗滤设施 | |
| | 其他设施 | —— | 各种新型海绵设施 | |

(2) 根据《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300), 可将源头减排类海绵设施纳入房建类项目分部、分项工程划分中, 详见表 1-2。

表 1-2 房屋建筑类建筑项目源头减排类海绵设施分部工程划分

| 工程分类 | 子单元工程 | 分部工程 | 子分部工程 | 分项工程 |
|------|-----------|-----------|----------|-----------------------------|
| 建筑工程 | —— | 屋面 | —— | 绿色屋顶 |
| | | 建筑给水排水及供暖 | 建筑雨水利用系统 | 蓄水池(调蓄池) |
| 室外工程 | 室外设施 | 道路 | —— | 透水铺装 |
| 室外工程 | 附属建筑及室外环境 | 室外环境 | —— | 下沉式绿地、生物滞留设施(雨水花园)、植草沟、渗管/渠 |

(3) 根据《园林绿化工程质量验收规范》(DB 440300/T 29), 可将源头减排类海绵设施纳入园林绿化类项目分部、分项工程划分中, 详见表 1-3。

表 1-3 园林绿化类建筑项目源头减排类海绵设施分部工程划分

| 单位工程 | 分部工程 | 分项工程 |
|-----------|------------|--------------------|
| 绿化工程 | 屋面 | 绿色屋顶 |
| | 草坪、花坛、地被栽培 | 下沉式绿地、生物滞留设施(雨水花园) |
| 园林建筑及小品工程 | 园路广场 | 透水铺装 |
| | 绿地排水 | 植草沟、渗管/渠 |

(4) 根据《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1), 可将源头减排类海绵设施纳入城市道路及其附属类项目分部、分项工程划分中, 详见表 1-4。

表 1-4 城市道路及其附属类建设项目源头减排类海绵设施分部工程划分

| 分部工程 | 分项工程 |
|-------|----------|
| 人行道 | 透水铺装 |
| 附属构筑物 | 过滤式环保雨水口 |
| 绿化工程 | 下沉式绿地 |

(5) 源头减排类海绵设施在水务类项目中分部、分项工程的划分参照房建类项目。

附录二：验收用表

表 2-1

检验批质量验收记录表

编号

| | | | |
|--------------|-----------------|-----------------------------------|--------------|
| 分部工程名称 | | 验收部位 | |
| 分项工程名称 | | 施工班组长 | |
| 施工单位 | | 专业工长 | |
| 施工执行标准名称及编号 | 《海绵城市施工与质量验收标准》 | 项目负责人 | |
| | 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 | | |
| 一般项目 | 1 | | |
| | 2 | | |
| | 3 | | |
| 施工单位检查评定结论 | | 项目专业质量检察员 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 | |

备注：检验批合格率达到 75%以上，质量判定为合格。

表 2-2

____分项工程质量检验记录

编号

| | | | | | |
|----------|----------|------------|----------|--------------------------|--|
| 工程名称 | | | | 检验批数 | |
| 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 | | 分包项目负责人 | |
| 序号 | 验收批部位、区段 | 施工单位检验评定结果 | | 监理（建设）单位验收结果 | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 检查 结论 | 项目技术负责人 | | 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 | | | 年 月 日 | |

注：分项工程所含的检验批全部合格、质量保证资料完整，该分项工程质量判定为合格

表 2-3

____ (子) 分部工程质量检验记录

编号

| | | | | | |
|---------------|--------|----------------|------------|---------|-------|
| 工程名称 | | | | 项目负责人 | |
| 施工单位 | | | | 项目技术负责人 | |
| 分包单位 | | | | 分包技术负责人 | |
| 序号 | 分项工程名称 | 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 | | | | | |
| 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 | | | | | |
| 验收单位 | 分包单位 | 项目负责人 | | | 年 月 日 |
| | 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 |
| | 建设单位 | 项目负责人(专业技术负责人) | | | 年 月 日 |

表 2-4

____ (子) 分部工程观感检验记录

编号

| 工程名称 | | | | | |
|---------------------------|----|---------|------|----|---|
| 施工单位 | | | | | |
| 序号 | 项目 | 抽查质量状况 | 质量评价 | | |
| | | | 好 | 一般 | 差 |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 观感质量综合评价 | | | | | |
| 检查结论 | | | | | |
| 施工单位项目负责人： （建设单位项目负责人） | | 总监理工程师： | | | |
| 年 月 日 | | 年 月 日 | | | |

注：观感评价为差的项目，应进行返修。

本标准用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1.1 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

1.2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

1.3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

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

编制依据

- 《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》（GB 50400）
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300）
- 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268）
- 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141）
- 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB 50242）
- 《透水路面砖和透水路面板》（GB/T 25993）
- 《建筑用卵石、碎石》（GB/T 14685）
- 《混凝土外加剂》（GB 8076）
- 《混凝土外加剂应用技术规范》（GB 50119）
- 《无机地面材料耐磨性性能试验方法》（GB/T 12988）
- 《喷灌工程技术规范》（GB/T 50085）
- 《微灌工程技术规范》（GB 50485）
- 《混凝土结构施工质量验收规范》（GB 50204）
- 《地下防水工程质量验收规范》（GB 50208）
- 《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303）
- 《砂基透水砖》（JG/T 376）
- 《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ 55）
- 《公路工程集料试验规程》（JTGE 42）
- 《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF 40）
- 《公路沥青路面设计规程》（JTGD 50）
- 《公路路面基层施工技术规范》（JTJ 034）
- 《公路工程集料试验规程》（JTGE 42）
- 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTGE 20）
- 《和植屋面用耐根穿刺防水卷材材》（JCT 1075）
- 《种植屋面工程技术规程》（JGJ 155）
- 《透水沥青路面技术规程》（CJJ/T 190）
- 《透水水泥混凝土路面技术规程》（CJJ/T 135）

《透水砖路面技术规程》（CJJ/T 188）

《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1）

《城镇道路路面设计规程》（CJJ 169）

《园林绿化工程施工及验收规范》（CJJ 82）

《城市绿化工程质量验收规程》（DBJ 13）