

三明市海绵城市建设工程施工 与质量验收技术导则

三明市住房和城乡建设局

2025 年9月

前 言

根据三明市海绵城市建设工作开展的需要，中国市政工程华北设计研究总院有限公司受三明市城市管理局委托，在总结三明市海绵城市建设的相关实践经验和研究成果，结合现行国家、福建省和三明市相关的标准及文件，借鉴省内外海绵城市建设先进经验，并在广泛征求意见的基础上编制而成。

本导则的主要内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 分部工程施工及验收；5. 渗透设施；6. 储存设施；7. 调节设施；8. 转输设施；9. 截污净化设施；10. 通用设施。

本导则由三明市住房和城乡建设局负责管理，由中国市政工程华北设计研究总院有限公司负责具体技术内容的解释。各单位在执行过程中，如有意见和建议，请寄送三明市住房和城乡建设局（地址：福建省三明市新市中路 208 号，邮编：365001）和中国市政工程华北设计研究总院有限公司（地址：天津市河西区气象台路 99 号，邮编：300074），以供今后修订时参考。

本 导 则 批 准 单 位：三明市住房和城乡建设局

本 导 则 主 编 单 位：中国市政工程华北设计研究总院有限公司

本 导 则 参 编 单 位：福建一建集团有限公司

三明市沙县区建设工程质量安全服务站

本导则主要起草人员：周 丹 崔婷钰 罗嘉伟 张金辉

罗一晶 邹 颖 张常涛 黄清源

郑大挥

本导则主要审查人员：张向军 严孝彩 高庆强 陈 强
张兵兵

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	3
3.1	施工基本规定	3
3.2	验收基本规定	3
4	分部工程施工及验收	8
4.1	一般规定	8
4.2	建筑与小区	8
4.3	城市道路	9
4.4	城市绿地与广场	9
4.5	城市水系	10
5	渗透设施	11
5.1	透水铺装	11
5.2	绿色屋面	31
5.3	下沉式绿地	37
5.4	生物滞留设施	40
5.5	渗透塘	43
5.6	渗井	45
6	储存设施	48
6.1	湿塘、雨水湿地	48
6.2	蓄水池	51
6.3	雨水罐	53
6.4	蓄水模块	55

7	调节设施	60
7.1	调节塘	60
7.2	调节池	63
8	转输设施	66
8.1	植草沟	66
8.2	渗透管渠	68
9	截污净化设施	73
9.1	植被缓冲带	73
9.2	生态驳岸	74
10	通用设施	80
10.1	路缘石	80
10.2	土工布及土工膜	82
10.3	挡水堰	86
10.4	环保型雨水口	87
10.5	溢流设施	88
10.6	雨水立管断接	89
附录 A	海绵城市建设工程检验批、分项、分部工程划分	92
附录 B	分项、分部工程质量验收记录	95
附录 C	海绵城市建设设施功能适宜性分析表	99
	本导则用词说明	100
	引用标准名录	101
	附：条文说明	103

1 总 则

1.0.1 为推进三明市海绵城市建设,加强三明市海绵城市建设工程技术管理,确保工程质量,制定本导则。

1.0.2 本导则适用于三明市新建、改建、扩建的建筑与小区、城市道路、城市绿地与广场、城市水系等有关海绵城市建设工程的施工与质量验收。

1.0.3 三明市海绵城市建设工程施工与质量验收除执行本导则外,尚应符合国家、行业、福建省和三明市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 透水水泥混凝土路面 permeable concrete pavement

由具有较大空隙的水泥混凝土作为路面结构层、容许路表水进入路面的一类混凝土路面。

2.0.2 透水沥青路面 permeable asphalt pavement

由较大空隙率混合料作为路面结构层、容许路表水进入路面的一类沥青路面。

2.0.3 透水基层 permeable base

由粗骨料及水泥基胶结料拌合形成的具备一定透水性要求的道路基层。

2.0.4 透水路基 permeable embankment

路基土透水性满足一定透水性要求的路基。

2.0.5 渗透池（塘） infiltration basin

雨水通过侧壁和池（塘）底进行入渗的滞蓄水池（塘）。

2.0.6 渗井 infiltration well

雨水通过侧壁和井底进行入渗的设施。

2.0.7 蓄水池 reservoir

指具有雨水储存功能和削减峰值流量作用的集蓄利用设施。

2.0.8 雨水罐 rain water container

也称雨水桶，是地上封闭式的简易雨水集蓄利用设施。

2.0.9 渗管（渠） infiltration pipe(trench)

具有渗透和转输功能的管或渠。

3 基本规定

3.1 施工基本规定

3.1.1 海绵城市建设工程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。施工单位宜设置专人负责海绵城市全过程施工与验收。施工管理人员和现场作业人员应进行全员质量培训并保留培训记录，应对人员教育培训情况实行动态管理。

3.1.2 施工单位应建立健全施工管理体系，制定并执行施工管理制度。

3.1.3 施工前，应根据工程需要进行下列调研、校测：

- 1 现场地形地貌、建（构）筑物、其他设施及障碍物情况；
- 2 工程地质和水文地质资料；
- 3 地下管网资料；

4 校测与海绵城市建设设施衔接的已建构筑物、管道的平面位置和高程。

- 5 与施工有关的其他情况和资料。

3.1.4 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、会审和技术交底（由设计单位向施工单位交底）、安全交底制度；发现施工图有疑问、差错时，应及时提出意见和建议。工程设计变更应报建设单位同意，由设计单位出具设计变更文件，并按原审批程序办理变更手续。

3.1.5 开工前应编制海绵城市建设工程专项施工方案，并按规定程序审批后执行，涉及危险性较大的分部分项工程应组织专家论证。

3.1.6 施工测量应实行施工单位复核制，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，施工单位对所交桩位进行复核测量，复核结果应经监理工程师签认批准，方可建立工程测量控制网；

2 各单位工程应根据建立的工程测量控制网进行测量放线；

3 施工单位应进行自检、互检双复核；

4 对原高程控制点及控制坐标应设保护措施。

3.1.7 工程采用的主要材料、半成品、成品、构配件、器具和设备应进行进场检验。涉及安全、节能、环境保护和主要使用功能的重要材料、产品应按各专业相关规定进行复验，并应经监理工程师检查认可。严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品。

3.1.8 在质量检查、验收中使用的计量器具和检验设备，应经计量检定、校准合格后方可使用；承担材料和设备检测的单位，应具备相应的资质。

3.1.9 当海绵城市建设工程采用新技术、新工艺、新材料、新设备时，施工单位宜实施试验段，并由建设单位、设计单位、监理单位复核。

3.1.10 海绵城市建设工程施工时，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。

3.1.11 海绵城市建设工程施工前，应复核排水系统标高，确保溢流排放系统与城市雨水管渠系统、超标雨水径流排放系统有效衔接。

3.1.12 植物的种植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。

3.1.13 海绵城市建设设施施工应对影响范围内的既有管道、构筑物及其他既有设施等采取保护措施。

3.1.14 施工单位必须遵守国家 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。施工应对既有生态系统采取保护措施。

3.1.15 施工单位必须取得安全生产许可证，并应遵守相关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保安全施工。对高空作业、井下作业、水上作业、水下作业等特殊作业，制定专项施工方案。

3.1.16 工程施工质量控制应符合下列规定：

1 各分项工程应按照施工技术标准进行质量控制，分项工程完成后，应进行检验；

2 相关各分项工程之间，应进行交接检验；所有隐蔽分项工程应进行隐蔽验收，未经检验或验收不合格不得进行下一道分项工程；

3 设备安装前应对有关的设备基础、预埋件、预留孔的位置、高程、尺寸等进行复核。

3.2 验收基本规定

3.2.1 分部（子分部）工程、分项工程、检验批的划分可按本导则附录 A 在工程施工前确定。质量验收记录应按本导则附录 B 填写。隐蔽分项验收记录表应根据本市相关要求填写。

3.2.2 工程质量验收组织应符合下列规定：

1 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项目专业质量（技术）负责人等进行验收；关键分项工程及重要部位应由总监理工程师组织建设、施工、设计单位主要负责人员进行验收；

2 各分部工程完成后，施工单位应进行自检，并在自检合格的基础上，将分部工程验收资料报总监理工程师申请验收，总监理工程师组织相关人员审核分部工程验收资料并编写监理评估报

告，报建设单位（代建单位）组织施工、监理、设计、勘察单位按照三明市有关规定进行海绵城市建设质量专项验收。

3 未组织海绵城市建设专项验收或专项验收不合格的工程建设项目，不得组织项目竣工验收。

3.2.3 工程质量的验收应在施工单位自检合格的基础上，按检验批、分项工程、子分部工程、分部工程顺序进行，并符合下列规定：

- 1** 工程施工质量应符合本导则和相关专业验收标准的规定；
- 2** 工程施工应满足工程勘察、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** 隐蔽工程在隐蔽前，应由施工单位通知监理工程师按本导则 3.2.2 有关规定进行隐蔽验收，确认合格，并形成隐蔽验收文件；
- 5** 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；
- 6** 检验批的质量应按主控项目和一般项目进行验收；每个检查项目的检测数量，应按本导则有关条款的明确规定执行；
- 7** 对涉及结构安全和使用功能的分部工程应进行抽样检测；
- 8** 承担复验或检测的单位应为具有相应资质的独立第三方；
- 9** 工程的外观质量应由验收人员通过现场检查共同确认。

3.2.4 检验批质量验收合格应符合下列规定：

- 1** 主控项目的质量经抽样检验合格；
- 2** 一般项目中实测（允许偏差）项目抽样检验的合格率应达到 80%，且超差点的最大偏差值应在允许偏差值的 1.5 倍范围内；
- 3** 主要工程材料的进场验收和复验合格，试块、试件检验合格；
- 4** 主要工程材料的质量保证资料以及相关试验检测资料齐全、正确；具有完整的施工操作依据和质量检查记录。

3.2.5 分项工程质量验收合格应符合下列规定：

- 1** 分项工程所含的检验批质量验收全部合格；

2 分项工程所含的检验批的质量验收记录应完整、正确；有关质量保证资料和试验检测资料应齐全、正确；

3 观感质量验收应满足要求。

3.2.6 分部（子分部）工程质量验收合格应符合下列规定：

1 分部（子分部）工程所含分项工程的质量验收全部合格；

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 观感质量验收应满足要求。

3.2.7 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。

3.2.8 工程质量验收不合格时，应按下列规定处理：

1 经返工重做的工程，应重新进行验收；

2 经有相应资质的检测单位检测鉴定能够达到设计要求的工程，应予以验收。

3.2.9 海绵城市建设工程施工质量专项验收资料应单独组卷归档，具有详细归档资料清单，归档材料应满足三明市有关要求。

4 分部工程施工及验收

4.1 一般规定

- 4.1.1 海绵城市建设项目施工应满足功能性和景观性双重要求，提高精细化施工水平。
- 4.1.2 竖向高程应作为海绵城市建设项目检验与验收的核心内容，设施收水能力和蓄排水能力应作为工程检验与验收的关键内容。
- 4.1.3 海绵城市建设项目设施的规模、竖向、平面布局、材料规格与类型等应按审批的设计文件进行施工。如需变更设计，应按照相应程序报审，未经批准的设计变更严禁施工。
- 4.1.4 应严格按设计和国家现行相关标准要求各项警示标识、预警系统建设。
- 4.1.5 对于改扩建项目，施工方案应考虑地下既有的水、暖、电气、通讯、燃气等配套设施，严禁未经有关部门批准擅自拆改。
- 4.1.6 分部工程中常用的海绵城市建设设施对应表详见本导则附录 C。

4.2 建筑与小区

- 4.2.1 建筑与小区海绵城市建设项目施工应重点控制屋面径流、地表不透水路面径流的去向。
- 4.2.2 建筑与小区海绵城市建设应重点验收下列内容：
 - 1 各项海绵城市建设设施的平面布局和周边竖向衔接关系应满足设计要求；

2 室外场地平面和竖向应满足设计要求，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 海绵城市建设设施与雨水系统应有效衔接；

4 项目的景观效果应满足设计要求。

4.3 城市道路

4.3.1 城市道路海绵城市建设施工应重点控制路缘石开口、溢流口、挡水与防冲刷设施的位置、高程。

4.3.2 城市道路海绵城市建设应重点验收下列内容：

1 各项海绵城市建设措施的平面布局和周边竖向关系应满足设计要求；

2 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；

3 开口式路缘石或开孔式路缘石应排水顺畅；

4 污染预处理设施和消能设施的设置合理，周围配套齐全；

5 溢流排放设施与雨水管渠系统和排涝除险系统有效衔接；

6 行泄通道的平面和竖向；

7 海绵城市建设设施与不透水路基之间防渗措施应满足设计要求；

8 项目景观效果。

4.4 城市绿地与广场

4.4.1 城市绿地与广场海绵城市建设项目施工应重点控制客水的收集设施及净化设施的进出水高程及有效容积。

4.4.2 城市绿地海绵城市建设项目应重点验收下列内容：

1 各项海绵建设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 项目的景观效果。
- 4.4.3 城市广场海绵城市建设项目应重点验收下列内容：**
- 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；
 - 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 道路路缘石开口、开孔形式或间断设置满足雨水流入绿化带的要求；路缘石开口（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。

4.5 城市水系

- 4.5.1 城市水系海绵城市建设项目施工应重点控制各海绵城市建设设施之间的有效联通。**
- 4.5.2 河湖水系海绵城市建设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。

5 渗透设施

5.1 透水铺装

I 一般规定

5.1.1 本节所指透水铺装包含透水砖、嵌草砖、透水水泥混凝土、透水沥青；石板材类路面板材之间的缝宽应满足设计要求。

5.1.2 透水铺装各结构层除应符合本导则相关规定外，还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 及其他相关标准的有关规定。

5.1.3 透水路基、垫层、透水基层、找平层、透水面层及透水土工布的透水性能应满足设计要求。

5.1.4 透水铺装面层应符合摩擦系数检测要求。

5.1.5 施工前，应对透水铺装施工范围的控制桩、高程控制桩等进行复核，确认无误后方可施工。

5.1.6 基槽开挖至设计高程后，应将槽内的地面积水、积雪(冰)、生活垃圾清除干净；树根坑、井穴、坟坑等进行技术处理。如基坑杂物较多需换填，应确保基底地质情况、路基置换厚度、范围满足设计要求，应采用合适的设备，如压路机、振动板等进行换填。

5.1.7 施工前，对透水道路施工前应设置试验段，对道路透水路基、基层、面层的施工材料、工艺进行验证，满足设计及相关规范要求。

5.1.8 透水铺装面层施工前，应对基层（垫层）、路基的施工质量进行检查验收，并应符合下列规定：

1 基层（垫层）的高程、厚度、横坡、级配、透水性能等应满足设计要求；

2 路基及基层的压实度应满足设计要求；

3 当路基设计有透水性要求时，其透水性能应满足设计要求。

5.1.9 主题公园等有特殊场景施工标识的各式图案位置应准确，美观耐用，景观效果宜通过试验段确认。

5.1.10 透水铺装内设置的井盖材质、规格、型号等应满足设计要求，当采用下沉式井盖罩面铺装时，面层应采用同批次材料。

II 透水路基

5.1.11 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，强度、稳定性、抗变形能力和耐久性应满足设计要求。

5.1.12 透水路基施工应符合下列规定：

1 不同性质的土应分类、分层填筑，不得混填，填土粒径应符合现行行业标准《城市道路路基设计规范》CJJ 194 规定；

2 填土应分层进行，压实度应满足设计要求；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；

3 直线段及不设超高的（大弯）曲线道路段应从路两侧向路中心碾压；设有超高的（小弯）曲线道路段，应由内侧向外侧碾压；无法采用压路机碾压时，应用人工或振动振荡夯实机等夯实；

4 透水性较大的土壤边坡不宜被透水性较小的土壤所覆盖；

5 受潮湿及冻融影响较小的土壤应填在路基的上部。

5.1.13 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，当设计未明确时，应按程序进行设计变更。

5.1.14 透水路基在浸水后应满足承载力要求。

5.1.15 土方路基在雨后没有晾干以前，应采取（断路）封闭措施，禁止车辆进入。

III 透水基层

5.1.16 透水基层宜选用级配碎石、大粒径透水性沥青混合料、骨架孔隙性水泥稳定碎石、透水混凝土等材质；透水基层应稳定、均质，强度、稳定性、抗变形能力和耐久性应满足设计要求。

5.1.17 级配碎石、大粒径透水性沥青混合料、骨架孔隙性水泥稳定碎石、透水水泥混凝土基层的施工应符合现行国家相关标准的规定。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），其级配应满足设计要求，设计未要求时应符合表 5.1.17 的规定。

表 5.1.17 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

5.1.18 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），其级配应满足设计要求，设计未要求时应符合表 5.1.18 的规定。

表 5.1.18 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

5.1.19 级配砂砾基层的施工应符合下列规定：

- 1 砂砾级配应满足设计要求；
- 2 砂砾料每层虚厚度不应超过 200mm，铺虚厚度按设计厚度乘压实系数计算，压实系数宜取 1.2~1.25；
- 3 级配砂砾混合料应采用机械拌和，拌和应均匀；

4 摊铺时发现沙窝及梅花现象,应及时将多余的砂或砾石挖出,分别掺入砾石或砂后重新摊铺;

5 砂砾料基层摊铺长度宜控制在 30m~50m 开始灌水;灌水量应根据施工时气温、气候干湿及砂石料的含水量经试验确定,并以水淹没砂石面为准;

6 待砂砾料表面收水后,应采用平板振捣器振捣至不再下沉为止;

7 分段施工时,接茬处应做成阶梯式,逐层放坡,每层错开 500mm~800mm;

8 砂砾料基层施工完毕后,应立即进行面层施工,以防基层扰动;

9 上层铺筑前,不得开放交通。

5.1.20 透水混凝土基层的施工应符合下列规定:

1 应采用水泥裹石法进行搅拌;

2 浇筑前,应用水湿润路面;

3 浇筑后应用轻型压路机压实压平拌合物,不得采用强烈振捣或夯实;

4 浇筑后应用塑料薄膜覆盖表面,并洒水养护,养护期不应少于 7d; 养护期间禁止车辆通行。

5.1.21 透水水泥稳定基层的施工应符合下列规定:

1 摊铺前底基土应清扫干净,并适量洒水保持湿润;

2 应按设计要求预埋透水孔,孔内填无砂混凝土;

3 混凝土搅拌前应先调试所用搅拌设备、各计量系统;

4 摊铺碾压时,摊铺系数宜在 1.3~1.5 之间,且宜在水泥初凝时间前完成摊铺碾压作业;

5 碾压结束后应进行养护,养护时间不应少于 7d,养护期间禁止车辆通行。

IV 透水砖、嵌草砖

5.1.22 透水砖、嵌草砖的材料、施工及验收除符合本导则相关规定外,还应符合现行国家标准《透水路面板》GB/T 25993、现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188 和《砂基透水砖》JG/T 376 等标准的规定。

5.1.23 透水砖应采用机械切割方式,切割砖时,应弹线切割,遇到连续切割砖的现象,应保证切边在同一侧平齐,偏差不应大于 2mm。

5.1.24 透水砖的施工应符合下列规定:

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

2 透水砖的铺筑应从基准线开始,并以透水砖基准线为基准,按设计图铺筑;铺筑透水砖路面应纵横拉通线铺筑,每 3m~5m 设置基准点;

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;

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和砂浆或堆放材料;

5 透水砖铺装区域边缘部位应设有(平)路缘石,路缘石应在透水砖铺筑前施工完成;铺装时与平缘石、路缘石、井盖、障碍墩等建筑物应保持密贴牢固,可采用切割顺贴;

6 铺砌后的砖面应平整一致,坡向应满足设计要求,与主干道、绿地等衔接处应满足设计排水的要求;

7 透水砖铺筑完成后,应及时清理砖面上杂物、碎屑,砖面上不得有水泥砂浆,清理后宜分次进行填缝,并将砖表面的余砂清理干净。

5.1.25 嵌草砖的施工应符合下列规定:

1 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；

2 嵌草砖底部应交错排列，固定安装在地基上；

3 每块嵌草砖之间应预留 10mm~15mm 的缝隙；

4 绿化种植应满足设计要求及相关标准的规定。

5.1.26 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。

5.1.27 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 5.1.27，接缝灌砂及碾压应符合现行福建省工程建设地方标准《透水砖路面（地面）设计与施工技术规程》DBJ 13-104 的有关规定。嵌草砖之间的土壤类型为素土粗砂（砂：土=1：1）。

表 5.1.27 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

5.1.28 透水砖施工过程中应对已实施的工序进行保护，并应符合下列规定：

1 当碎石层中设置穿孔管时，回填过程应注意保护穿孔管；

2 每班次收工时应做好收边处理；

3 透水砖铺筑完成后应及时洒水养护，养护期不应少于 3d；行车地面面层铺装完成到基层达到规定强度前，严禁车辆进入。

V 透水水泥混凝土面层

5.1.29 透水水泥混凝土采用的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，质量应符合现行国家标准《通

用硅酸盐水泥》GB 175 的规定。不同等级、厂牌、品种、出厂日期的水泥不得混存、混用。

5.1.30 透水水泥混凝土采用的增强料、集料应符合现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 的相关规定，集料所采用的碎石应符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 中的二级规定。

5.1.31 透水水泥混凝土的性能、配合比应符合现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 的规定。

5.1.32 透水水泥混凝土原材料必须计量准确，原材料（按质量计）的允许误差不应超过表 5.1.32 相关规定。

表 5.1.32 原材料的允许误差

序号	材料	允许偏差
1	水泥	±1%
2	增强料	±1%
3	集料	±2%
4	水	±1%
5	外加剂	±1%

5.1.33 透水水泥混凝土应采用强制性搅拌机进行搅拌，宜选择商品混凝土。新拌混凝土出机至作业面运输时间不宜超过 30min。

5.1.34 透水水泥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及施工气温确定，并应符合表 5.1.34 的规定。

表 5.1.34 透水混凝土允许时间

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

5.1.35 透水水泥混凝土面层应进行试验段施工，试验段长度应根据工程实际及设计图纸确定，未规定时宜为 80m~100m。

5.1.36 透水水泥混凝土的铺筑应符合现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 中相关规定，并应符合下列规定：

1 边缘有路缘石时,透水水泥混凝土应在路缘石安装完成后铺筑;

2 透水水泥混凝土拌和物摊铺应均匀,平整度与排水坡度应满足设计要求,与主干道、绿地等衔接处应满足设计排水的要求;

3 当采用彩色透水水泥混凝土双色组合层施工时,上面层应在下面层初凝前进行铺装;

4 当室外日平均气温连续 5d 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。

5 透水水泥混凝土铺筑时应按照设计要求设置伸缩缝,一般按照每 25 至 30 米设置一组缝隙。具体缝隙宽度、深度和封填物的选择应根据设计和实际情况进行确定。

5.1.37 透水水泥混凝土铺筑完成后的养护应符合下列规定:

1 透水水泥混凝土面层施工完毕后,宜采用塑料薄膜覆盖等方法养护;养护时间不宜少于 14d;

2 养护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;

3 透水水泥混凝土面层未达到设计强度前不得投入使用;透水水泥混凝土面层的强度,应以透水水泥混凝土试块强度为依据。

VI 透水沥青面层

5.1.38 施工进场的材料应经试验检测合格后方可使用。材料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 和《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的有关规定,并应符合下列规定:

1 透水沥青表面层粗集料磨光值 PSV 不应小于 42,粗集料与沥青黏附性不应小于 5;

2 透水沥青混合料应经目标配合比设计、生产配合比设计与生产配合比验证，不得随意变更；透水沥青混合料的技术要求详见表 5.1.38。

表 5. 1. 38 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
试验项目	单位	技术要求
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. 1. 39 透水沥青混合料的生产、存放、运输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 和《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的有关规定，并应符合下列规定：

1 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；

2 透水沥青混合料生产温度和运输到摊铺现场温度控制应符合表 5.1.39 的规定；

表 5. 1. 39 透水沥青混合料生产温度要求

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

3 高黏度改性沥青存放时应采取措施避免离析；

4 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合能力、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。

5.1.40 透水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。

5.1.41 透水沥青的施工温度应符合下列规定：

1 当遇雨天、雪天或环境最高温度低于 5℃时，不得进行透水沥青路面施工；

2 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 5.1.41 并经试验确定；

表 5.1.41 透水沥青混合料施工温度

混合料施工温度		控制范围（℃）
碾压温度	初压	≥160
	复压	≥130
	终压	≥90

3 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。

5.1.42 透水沥青路面的摊铺、压实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 和《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的有关规定，并应符合下列规定：

1 透水沥青面层混合料宜采用沥青摊铺机摊铺，当人行道、慢行系统等宽度较窄无法采用机械摊铺时，可以采用人工摊铺，宜采用小于 12t 钢轮压路机；压路机的轮迹应重叠 1/3～1/4 碾压宽度；

2 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；

3 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；

4 摊铺过程应随时检查摊铺层厚度及横坡，坡向应满足设计要求，与主干道、绿地等衔接处应满足设计排水的要求；

5 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型路段上转向、调头、加水或停留。

5.1.43 透水沥青面层的接缝应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的有关规定。

5.1.44 透水沥青路面与不透水沥青路面的衔接处，应做好封水、防水处理。

5.1.45 热拌沥青混合料路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于 50℃后，方可开放交通。需要提早开放交通时，可洒水冷却降低混合料温度。

5.1.46 铺筑好的沥青层应严格控制交通，做好保护，保持整洁，不得造成污染，严禁在沥青层上堆放施工产生的土或杂物，严禁在已铺沥青层上制作水泥砂浆。

VII 质量验收标准

5.1.47 透水路基质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 路基压实度应满足设计要求，并同时满足现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 规定；

检验数量：每 1000m²、每压实层抽检 3 点；

检验方法：环刀法、灌砂法或灌水法。

2 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 路基透水率，应大于面层设计透水率；

检验数量：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 土路基允许偏差应符合表 5.1.47 的规定；

表 5.1.47 土路基允许偏差

项目	允许偏差	检验频率				检验方法
		范围 (m)	点数			
路床纵断高程 (mm)	-20+10	20	1			用水准仪测量
路床中线位移 (mm)	≤30	100	2			用经纬仪、钢尺 量最大值
路床平整度 (mm)	≤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 +50cm	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

5 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。

5.1.48 透水基层质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 级配碎石、大粒径透水性沥青混合料、骨架孔隙性水泥稳定碎石、透水混凝土基层所采用的原材料、级配均应符合本导则及现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定；

2 透水基层的高程、厚度、横坡应满足设计要求；

3 透水基层的压实度应满足设计要求及现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定；

检验数量：每 1000m²，每压实层抽查 1 点；

检验方法：灌砂法或灌水法。

4 透水基层的抗压强度和弯沉值应满足设计要求及现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定；

5 透水基层的结构形式应满足设计要求；渗透系数应大于面层设计要求；

检验数量：每 1000m²测 1 点；

检验方法：查试验报告。

一般项目

6 级配碎石、大粒径透水性沥青混合料、骨架孔隙性水泥稳定碎石、透水混凝土基层允许偏差应符合本导则及现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。

5.1.49 透水砖质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 透水砖的透水性能、抗滑性、抗冻性、耐磨性、块形、颜色、厚度、强度应满足设计要求；

检验数量：透水砖同一块形、同一颜色、同一强度以 20000m²为一验收批，不足 20000m²按一批计；每一批中应随机抽取 50 块试件；每验收批试件的主检项目应符合现行国家标准《透水路面板和透水路面板》GB/T 25993 的规定；

检验方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

2 嵌草砖的强度等级应满足设计要求；

检验数量：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；

检验方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

3 结构层的透水性应进行验收，其渗透性能应满足设计要求；

检验数量：每 500m²抽测 1 处；

检验方法：按现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188 规定检测。

4 透水砖的铺筑形式应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察。

5 嵌草砖与基层应结合牢固、无空鼓；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察。

一般项目

6 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；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察、尺量。

7 透水砖及嵌草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；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察、尺量。

8 透水砖铺砌允许偏差应符合表 5.1.49-1 的规定；

表 5.1.49-1 透水砖铺砌允许偏差

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

9 嵌草砖铺筑允许偏差应符合表5.1.49-2的规定。

5.1.49-2 嵌草砖砖面允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验方法
表面平整度	3	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
缝格平直	3	拉 5m 线盒钢尺检查
接槎高低差	3	用钢尺和楔形塞尺检查
板块间隙宽度	3	用钢尺检查

检验数量：每 200m² 检查 3 处，不足 200m² 的，不少于 1 处。

5.1.50 透水水泥混凝土面层质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 透水水泥混凝土的水泥品种、级别、质量、包装、储存，应符合国家现行有关标准的规定；

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。

2 透水水泥混凝土掺加的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，聚氨酯等增强剂技术指标应满足设计要求和相关标准规定；

检验数量：按进场批次和产品抽样检验方法确定；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。

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）、10mm~20mm（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《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 中二级相关规定；

检验数量：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 透水水泥混凝土面层的弯拉强度应满足设计要求；

检验数量：每 100m³ 同配合比透水水泥混凝土，取样 1 次，不足 100m³ 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。

5 透水水泥混凝土面层的抗压强度应满足设计要求；

检验数量：每 100m³ 同配合比透水水泥混凝土，取样 1 次，不足 100m³ 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需要确定，不少于 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；

检验数量：每 500m² 抽测 1 组（3 块）；

检验方法：检查试验报告。

7 透水水泥混凝土面层厚度应满足设计要求；

检验数量：每 500m² 抽测 1 点；

检验方法：钻孔，用钢尺量。

一般项目

8 透水水泥混凝土面层应板面平整、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。

9 透水水泥混凝土面层允许偏差应符合表 5.1.50 的规定。

表 5.1.50 透水混凝土面层允许偏差

项目		允许偏差		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	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	用钢尺和塞尺连续量 2 处，取较大值
宽度（mm）		0，+20		40m	40m	1	用钢尺量
模坡（%）		±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

续表5.1.50

项目	允许偏差		检验范围		检验 点 数	检验方法
	道路	广场	道路	广场		
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：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单元，不足40m×40m以1单元计。在基本单元中再以10m×10m或20m×20m为一子单元，每一基本单元只抽一个子单元检查。检查方法为随机取样，即基本单元在室内确定，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；

2 适用于矩形广场与停车场。

10 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。

11 彩色透水水泥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。

5.1.51 透水沥青面层质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 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导则的有关规定；

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。

2 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导则及现行行业标准《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的有关规定；

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。

3 透水沥青混合料品质应符合本导则及现行行业标准《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的有关规定；

检验数量：每日、每品种检查 1 次；

检验方法：现场取样试验。

4 透水沥青混合料的生产温度应符合本导则的有关规定；

检验数量：全数检查；

检验方法：查测温记录、现场检测温度。

5 透水沥青混合料面层主控项目允许偏差应符合表 5.1.51-1 的规定；

表 5.1.51-1 透水沥青混合料面层主控项目允许偏差

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 %	1000m ²	1	T0924-钻芯测试路面 压实度方法
		次干路、支路	≥95 %			T0912-挖坑和钻芯测 试路面厚度方法
2	厚度	-5mm~+10mm				
3	渗水系 数	满足设计要求				
4	弯沉	满足设计要求		每车道、每 20m 测 1 点		T0951/T0952/T0953- 贝克曼梁测试路基层 面回弹弯沉方法/自 动弯沉仪测试路面弯 沉方法/落锤式弯沉 仪测试弯沉方法

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

6 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；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察。

7 透水沥青混合料面层一般项目允许偏差应符合表 5.1.52-2 规定。

表 5.1.52-2 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-路基路面几何尺寸测试方法
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	T0931/T0932/T0933/T0934-三米直尺测试平整度方法/连续式平整度仪测试平整度方法/车载式颠簸累积仪测试平整度方法/车载式激光平整度仪测试平整度方法
			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	满足设计要求	200m	1	T0964-摆式仪测试路面摩擦系数方法
					全线连续	T0965/T0967/T0968-单轮式横向力系数测试系统测试路面摩擦系数方法/双轮式横向力系数测试系统测试路面摩擦系数方法/动态旋转式摩擦系数测试仪测试路面摩擦系数方法
		构造深度	满足设计要求	200m	1	T0961/T0962/T0966-手工铺砂法测试路面构造深度方法/电动铺砂仪测试路面构造深度方法/车载式激光构造深度仪测试路面构造深度方法

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。

5.2 绿色屋面

I 一般规定

5.2.1 本节所指绿色屋面包含简单式绿色屋面，花园式绿色屋面的施工及验收应符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 及其他有关标准的规定。

5.2.2 工程采用材料的品种、规格、性能等应符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 和设计规定；材料进场后应提供产品合格证书和检测报告并应符合下列规定：

1 材料进场后，应按规定抽样复验，提出试验报告；

2 绝热层材料进场时，应对其密度、压缩强度、导热系数小、吸水率等进行验收；

3 防水材料应选择具有对屋顶变形或开裂适应性强的柔性材料，所选材料的耐根穿刺性能及耐霉菌腐蚀性能应满足设计要求；

4 绿色屋面排（蓄）水层材料宜采用抗压强度大、耐久性好的轻质材料；

5 种植土进场时，应对其重量、养分、透水性及环保性能等进行验收；

6 进口植物应提供原产地证明和商检部证明，质量合格证明、检测报告病虫害检疫报告等中文文本。

5.2.3 原建筑屋面改造前，应按设计要求对原建筑屋面进行安全鉴定，施工不应应对现状屋面的结构造成破坏。

5.2.4 绿色屋面施工应在防水工程完毕并通过蓄水试验检验后进行，施工过程应做好各结构层隐蔽验收，包括土壤层、过滤层、排水层、保护层、防水层和找平层分层验收。

5.2.5 绿色屋面所设置的排水口、泄水管口等应避免被遮盖，管口周围应确保无植物。应设置钢丝网片或钢丝网做成凸球状包住管口，管口周围应设置粗细骨料滤水层。排水口不应高于种植土高程。

5.2.6 绿色屋面绝热层、找平层、防水层、排（蓄）水层和过滤层、种植土层、植物层、容器种植和设施等的施工做法应符合设计和国家现行相关标准的有关规定。

5.2.7 找平层的坡度、坡向、厚度应满足设计要求。

5.2.8 屋面施工现场应采取下列安全防护措施：

1 屋面周边和预留孔洞部位必须设置安全护栏和安全网或其他防止人员和物体坠落的防护措施；

2 屋面坡度大于 20%时，应采取人员保护和防滑措施；

3 施工人员应戴安全帽，系安全带和穿防滑鞋；

- 4 雨天、雪天和五级风及以上时不得施工；
- 5 应设置消防设施，加强火源管理。

II 施工规定

5.2.9 绝热层施工应符合下列规定：

- 1 种植坡屋面的绝热层应采用粘贴法或机械固定法施工；
- 2 保温板基层应平整、干燥和洁净；
- 3 保温板应紧贴基层、铺平垫稳；
- 4 保温板接缝应相互错开，并应采用同类材料嵌填密实；
- 5 贴保温板时，胶粘剂应与保温板的材料相容。

5.2.10 耐根穿刺防水层施工应符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的有关规定，并符合下列规定：

1 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；

2 防水层边缘沿种植挡墙上翻，应与种植土高度一致；

3 防水材料的施工环境应符合下列规定：

- 1) 合成高分子防水卷材冷粘法施工，环境气温不宜低于 5℃；
- 2) 采用焊接法施工时，环境气温不宜低于-10℃；
- 3) 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℃；
- 4) 反应型合成高分子涂料施工环境温度宜为 5℃~35℃；

4 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；

5 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。

5.2.11 绿色屋面的排水层和过滤层施工应符合现行行业标准

《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的有关规定,并符合下列规定:

- 1 排水层应与屋面雨水系统连通,保证排水畅通;
- 2 排水层施工应避免溶剂流入;
- 3 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;
- 4 采用卵石、陶粒等作为排水材料铺设时,铺设厚度应满足设计要求。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;

5 砾石类排水层与排水沟和雨水斗(口)之间应进行隔挡处理,砾石不得进入排水管道;

6 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。

5.2.12 容器种植施工应符合下列规定:

1 容器种植的基层应按现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 中一级防水等级要求施工;

2 种植容器置于防水层上时应设置保护层;

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。

7 种植植物宜在 6h 之内栽植完毕,未栽植完毕的植物应及时喷水保湿。

5.2.13 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，应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 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。
- 5.2.14** 绿色屋面植物抗风固定措施应避免对植物造成伤害，同时应固定牢靠，所采用的材质及锚固结构严格按设计要求进行施工。

III 质量验收标准

5.2.15 绿色屋面质量验收应符合下列规定：

主控项目

- 1 屋面荷载应满足设计要求；
检验数量：全数检查；
检验方法：检查结构计算书。
- 2 绿色屋面防水工程完工后，平屋面应进行 48h 蓄水检验，坡屋面应进行持续 3h 淋水检验；
- 3 绝热层保温板厚度应满足设计要求，允许偏差为-4mm；
检验数量：全数检查；
检验方法：用钢针插入和尺量检查。
- 4 找平层（找坡层）的坡度和方向应满足设计要求；
检验数量：全数检查；
检验方法：观察检查和尺量检查。
- 5 普通防水层和耐根穿刺防水层材料应满足设计要求；
检验数量：每 100m² 抽查一处，每处 10m²，且不得少于 3 处；
检验方法：检查出厂合格证、质量检验报告和进场检验报告。

6 排水层应与屋面排水系统衔接;

检验数量: 全数检查;

检验方法: 观察检查。

7 过滤层应铺设平整、接缝严密, 其搭接宽度允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$;

检验数量: 全数检查;

检验方法: 观察和尺量检查。

8 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 5.2.15 的规定;

检验数量: 全数检查。

检验方法: 观察检查、钢尺量测。

表 5.2.15 绿化屋顶种植土厚度

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
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

9 缓冲带的位置、宽度应满足设计要求;

检验数量: 全数检查;

检验方法: 观察和尺量检查。

一般项目

10 找平层应抹平、压光, 不得有酥松、起砂、起皮现象;
找平层表面平整度的允许偏差分别为 $\pm 5\text{mm}$;

检验数量: 全数检查;

检验方法: 观察和用 2m 靠尺和楔形塞尺检查。

11 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;

检验数量: 全数检查;

检验方法: 观察检查。

12 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;

检验数量:全数检查;

检验方法:观察检查。

13 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 $\pm 10\text{mm}$;

检验数量:全数检查;

检验方法:观察和尺量检查。

14 绿化屋顶灌溉系统材料质量应满足设计要求;给水系统应进行水压试验,试验压力为工作压力的 1.5 倍,且不应小于 0.6 MPa;分钟压力降不应大于 0.05MPa。

5.3 下沉式绿地

I 一般规定

5.3.1 本节下沉式绿地是指低于周边铺砌地面或道路在 200mm 以内的绿地。

5.3.2 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,粒径应满足设计要求,含泥量不应大于 1%;所采用的种植土的土壤渗透能力应满足设计要求。

5.3.3 下沉式绿地靠近机动车道一侧的防渗措施应满足设计要求,当设计未明确时,路基应呈梯形延伸至绿地内 1 倍~1.5 倍路基深度。

II 施工规定

5.3.4 下沉式绿地施工,应符合下列规定:

1 绿化品种规格应进场验收;

2 下沉式绿地的位置及下沉深度应测量复核合格，与路面、广场等硬化地面相连接的绿地标高应进行测量复核，并应复核进水口处拦污及防冲刷设施的位置及竖向高程；

3 下沉式绿地边缘设置路缘石时，路缘石背衬混凝土或防渗混凝土围挡应尺寸准确、线形平顺，卵石镶面牢固美观，防渗混凝土围挡宜在基层施工完成后采用切割法反开挖施工；

4 开挖、回填施工时，应制定的施工方案，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。

5.3.5 溢流口设置的位置、深度及间距应满足设计要求；若采用矩形溢流口，矩形的长边宜与路缘石平行。

5.3.6 下沉式绿地内溢流口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。

5.3.7 在下沉式绿地的雨水集中汇入口、坡度较大的区域，应按设计要求设置防冲刷措施。

III 质量验收标准

5.3.8 下沉式绿地质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 下沉式绿地的土层厚度、土壤性能以及整体构造应满足设计要求，不得导致周边次生灾害发生；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察检查、钢尺量测。

2 种植土、土工布、过滤介质等材料不得污染水源；

检验数量：全数检查；

检验方法：进场检验，产品合格证。

3 下沉式绿地位置、形状、面积、高程、边坡坡度应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察、钢尺测量、水准仪测量。

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

检验数量：全数检查；

检验方法：观察检查、钢尺量测。

5 下沉式绿地内的溢流口顶部标高应满足设计要求，高于绿地 50mm~100mm，应低于周边路面汇水面；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察检查、钢尺量测。

6 地形造型尺寸和高程允许偏差值应符合表 5.3.8 的规定；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察检查、钢尺量测。

表 5.3.8 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 1000m ² 测定一次

7 下沉式绿地采用的种植土及相关渗滤材料不得污染地下水；

检验数量：全数检查；

检验方法：进场检验，产品合格证。

8 下沉式绿地植物的品种、高度、规格、布置和单位面积栽植数应符合设计要求。

检验数量：全数检查；

检验方法：观察、量测。

一般项目

9 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;

检验数量:同一区域 2000m² 为一个检验批,全数检查;

检验方法:挖样洞,观察检查或尺量检查。

10 下沉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;

检验数量:全数检查;

检验方法:观察检查。

5.4 生物滞留设施

I 一般规定

5.4.1 本节所指生物滞留设施包含雨水花园、生物滞留带、高位花坛、生态树池等。

5.4.2 生物滞留设施宜在其汇水面施工完成后进行。已完工的入水口设施应进行临时封堵。

5.4.3 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、标高应满足设计要求。

II 施工规定

5.4.4 生物滞留设施各结构层设置应满足设计要求,并符合下列规定:

1 蓄水池深度应满足设计要求;

2 覆盖层采用树皮时,应防止遇水后流失;

3 复杂型生物滞留设施的植被及种植层当设计无要求时宜选用渗透系数不小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{m/s}$ 的种植土；

4 当设计无要求时，复杂型生物滞留设施应在种植层及砾石层间设置透水土工布或 50mm~100mm 的砂滤水层。

5.4.5 复杂型生物滞留设施换填层及排水层的施工应符合下列规定：

1 砾石排水层铺设厚度应满足设计要求，砾石应洗净且粒径不小于穿孔管的开孔孔径；

2 防渗土工布、土工膜接缝搭接宽度应满足设计要求，采用土工布时不应小于 200mm，接缝宜采用粘合或缝合；

3 换填层底部及外侧应按设计要求铺设透水土工布隔离层或设置厚度不小于 100mm 的砂层（细砂和粗砂）；

4 换土层介质类型及深度应满足设计要求，还应满足植物种植及园林绿化养护管理技术要求。

5.4.6 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，并根据道路纵坡等条件设置。

5.4.7 道路绿化带设置生物滞留设施时，绿化带纵坡应满足设计要求；设施靠近路基部分应进行封水、防渗处理。

5.4.8 植物种植应按种植设计图纸施工。

5.4.9 生物滞留设施挡水堰的施工应符合本导则第 10.3 节的有关规定。

III 质量验收标准

5.4.10 生物滞留设施质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 生物滞留土层厚度、土壤性能以及整体构造应满足设计要求，不得导致周边次生灾害发生；

检验方法：观察检查、钢尺量测。

2 种植土、土工布、过滤介质等材料不得污染水源；

检验方法：进场检验，产品合格证。

3 生物滞留溢流设施应满足设计要求，设计未明确时，溢流口应低于周边地面 50mm~100mm，高于设计蓄水层顶面 200mm~300mm；

检验方法：观察检查、钢尺量测。

4 蓄水层深度应满足设计要求，设计未明确时，宜为 200mm~300mm，最高不应超过 400mm；

检验方法：观察检查、钢尺量测。

5 种植层厚度及主要成分满足设计要求；

检验方法：检查试验报告、钢尺量测。

6 砾石排水层的粒径应满足设计要求，设计未明确时，应为 25mm~40mm，且大于穿孔管孔径；

检验方法：观察检查、卡尺量测。

7 种植植物的品种和种植密度应满足设计要求；

检验方法：观察、量测。

一般项目

8 透水土工布隔离层规格应符合设计要求和《本导则 10.2 节》相关规定；

9 隔离层采用砂层的厚度允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ ；

检验方法：观察检查、钢尺量测。

10 穿孔排水管外观应平整、无气泡或裂痕，管径和强度应满足设计要求；

检验方法：检查出厂合格证和质量检验报告、检查产品进场验收记录。

5.5 渗透塘

I 一般规定

5.5.1 渗透塘除应符合本导则相关规定外，还应符合下列规定：

1 土方开挖、防渗施工应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 中相关规定；

2 混凝土、砌体结构施工应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定；

3 管道施工应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定；

4 绿化种植及景观石的施工应符合现行相关标准的规定。

5.5.2 施工前应对渗透塘、沉砂池及前置塘（如有）平面位置及竖向高程进行测量放样。并应对进水口、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。

5.5.3 渗透塘的平面形态控制应在满足设计要求的基础上，线型应流畅，保证景观效果。

5.5.4 进水管、放空管、溢流设施的位置和高程应满足设计要求，溢流管高程不应高于上游相邻井的出水管管内底高程。

II 施工规定

5.5.5 渗透塘边坡坡度及塘底至溢流水位高度应在施工过程中准确控制。

5.5.6 渗透塘底部构造严格按设计要求分层施工、分层验收，设计无要求时应设置 200mm~300mm 的种植土、透水土工布及 300mm~500mm 的过滤介质层。

5.5.7 驳岸及护岸型式应满足设计要求，驳岸施工应符合本导则第9.2节相关规定。

III 质量验收标准

5.5.8 渗透塘质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 渗透塘土层厚度、土壤性能以及整体构造应满足设计要求，不得导致周边次生灾害发生；

检验方法：观察检查、钢尺量测。

2 种植土、土工布、过滤介质等材料不得污染水源；

检验方法：进场检验，产品合格证。

3 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；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察检查、钢尺量测。

4 渗透塘底部及周边的土壤渗透系数不小于设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：通过试验检查。

5 与上游各汇水面衔接顺畅，入水口消能设施应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：通过试验检查。

6 渗透塘的塘底至溢流水位高差应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察检查、钢尺量测。

7 溢流口设置、与相关设施衔接处高程应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察检查，尺量检查。

8 渗透塘边坡坡度、表面宽度和深度的比例应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：用水准仪、拉线和尺量检查。

9 入渗池（塘）排空时间不应大于24h；

检验数量：全数检查；

检验方法：灌水试验，观察检查。

10 安全防护措施和警示牌的设置应满足设计要求；

检验方法：观察检查。

11 渗透塘种植植物的品种、规格和种植密度应符合设计要求。

检验方法：观察、量测。

一般项目

12 渗透塘种植土层和滤料层厚度应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：拉线和尺量检查。

5.6 渗井

I 一般规定

5.6.1 本节所指渗井包含成品渗井，砌筑结构的渗井可参照本导则要求执行，并应符合国家及地方相关标准规定。

5.6.2 渗井施工前应进行复测和放样，并符合下列规定：

1 植草沟、植被缓冲带等雨水预处理设施的位置和高程应现场测量复核放样；

2 渗井平面位置和高程应现场测量复核放样。

5.6.3 成品渗透检查井强度应满足设计要求。

5.6.4 渗井的井室、渗管的材料、施工及验收应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定。井体开孔应使用专用工具。

5.6.5 渗井应在基础渗透性验收合格后再进行渗井施工。

II 施工规定

5.6.6 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。

5.6.7 渗井出水管的内底高程应满足设计要求。渗管敷设坡度应满足设计要求。

5.6.8 井底的碎石层厚度、孔隙率应满足设计要求，碎石层应分层填埋。

5.6.9 土工布的宽度应全部包裹渗排管周边的砾石层。

5.6.10 渗井应按设计要求设置防坠落设施。

III 质量验收标准

5.6.11 渗井质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 渗井构造型式应满足设计要求，不得导致周边次生灾害发生；透水土工布应符合本导则第 10.2 节相关规定；

检验数量：全数检查；

检验方法：检查出场合格证、钢尺量测。

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 $1.0 \times 10^{-6} \text{m/s}$ ；

检验数量：全数检查；

检验方法：通过试验检查。

一般项目

3 碎石的粒径应满足设计要求，设计未明确时，应介于25mm~40mm；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察检查、卡尺量测。

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；

检验数量：全数检查；

检验方法：钢尺检测。

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

检验数量：全数检查；

检验方法：查看地勘资料。

6 储存设施

6.1 湿塘、雨水湿地

I 一般规定

6.1.1 湿塘、雨水湿地除应符合本导则相关规定外，还应符合下列规定：

1 土方开挖、防渗施工应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 中相关规定；

2 混凝土、砌体结构施工应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定；

3 管道施工应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定；

4 绿化种植及景观石的施工应符合现行相关标准的规定。

6.1.2 施工前应对湿塘进出水口、前置塘、主塘、沼泽区、溢流口、驳岸、维护通道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。

6.1.3 湿塘、雨水湿地的平面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。

6.1.4 湿塘、雨水湿地蓄水区域以雨水回用为目的时，土壤渗透系数应满足设计要求，当不符合时，应设置防渗层。

6.1.5 当湿塘（雨水湿地）设有生态浮床时，其材料性能、安装方式、景观绿化、环保性能等应满足设计要求，并应采取可靠的安全措施进行施工。

II 施工规定

- 6.1.6** 湿塘、雨水湿地防渗材料的敷设应满足设计要求，当采用防渗土工膜时，应符合本导则第 10.2 节的规定。
- 6.1.7** 湿塘、雨水湿地的填料铺设及种植土回填应符合下列规定：
- 1 填料铺设及种植土回填应在防渗层验收合格后进行；
 - 2 填料填入前应进行清洗；
 - 3 填料应按水流方向铺设，分层填筑，并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；
 - 4 雨水湿地应按种植土要求铺设种植土，并按设计要求设置深水区和浅水区；
 - 5 植物的选配应满足设计要求。
- 6.1.8** 生态驳岸施工应符合本导则第 9.2 节相关规定。
- 6.1.9** 进水管应符合下列规定：
- 1 进水管、放空管、溢流设施的位置和高程应满足设计要求，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；
 - 2 进水口和溢流出水口碎石、消能坎及进口拦污设施设置应满足设计要求。
- 6.1.10** 溢流竖管和溢洪道的高程、尺寸应满足设计要求。

III 质量验收标准

- 6.1.11** 湿塘、雨水湿地质量验收应符合下列规定：

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；

检验数量：按批次检查；

检验方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场验收记录。

2 砌筑水泥砂浆强度、结构混凝土强度应满足设计要求；

检验数量：每 50m³ 砌体或混凝土每浇筑 1 个台班一组试块；

检验方法：检查水泥砂浆强度、混凝土强度报告。

3 湿塘构造形式、蓄水量、调节容积的排空能力应满足设计要求；

检验数量：按设计类型每项抽检；

检验方法：现场进行蓄水量、排空能力试验。

4 湿塘、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，允许偏差应符合表 6.1.11 的规定；

表 6.1.11 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	沉泥区*（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*、沉泥区*、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、沉泥区、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“*”的主控项目同样适用于湿塘。

5 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；

检验方法：核对图纸、观察检查。

6 池底防渗性能满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：现场灌水试验，观察检查。

7 植物品种、规格、姿态等应满足设计要求；

检验数量：分区抽检；

检验方法：现场核查。

8 湿塘、雨水湿地应设置护栏、安全警示牌和安全防护与警示标志；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察。

一般项目

9 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；

检验数量：全数检查；

检验方法：量测。

10 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）应为 1：2~1：8，主塘不宜大于 1：6；

检验数量：全数检查；

检验方法：量测。

11 砌筑结构应灰浆饱满、无通缝；混凝土结构物不得有质量缺陷，井室无渗水、水珠现象；

检验数量：全数检查；

检验方法：蓄水检查或雨天观察。

6.2 蓄水池

I 一般规定

6.2.1 本节所指蓄水池包含现浇钢筋混凝土和预制钢筋混凝土蓄水池，其施工与验收除应符合本导则的相关规定外还应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、

《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》GB 50108 的相关规定。

6.2.2 施工前应在与蓄水池连接的有关管道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。

6.2.3 蓄水池施工完毕后应进行满水试验。

6.2.4 当蓄水池底板位于地下水位以下时，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。

II 施工规定

6.2.5 蓄水池的施工应合理安排施工顺序，并符合下列规定：

1 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；雨季施工时，基槽底应预留 300mm 土层在浇筑混凝土垫层前再挖至设计高程；

2 基底高程及基础几何尺寸、轴线位置应经验收合格方可进行下一步施工；

3 水池开挖基坑底边应留出不小于 1000mm 的安装空间；

4 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；

5 应及时按设计要求回填料分层对称回填，回填过程应注意蓄水池及土工布、渗滤膜等成品保护。

6.2.6 穿墙管道预埋位置、高程应满足设计要求。

III 质量验收标准

6.2.7 蓄水池的基坑开挖、模板、钢筋、混凝土的施工质量及满水试验要求应按现行国家标准《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

的相关规定执行，抗浮验收应符合现行行业标准《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476 中相关规定，并应符合下列规定：

主控项目

1 蓄水量应满足设计要求，进水口拦污设施设置正确；

检验数量：全数检查；

检验方法：量测；现场观察。

2 蓄水池尺寸、预埋管道、预留孔洞等规格应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察；检查施工记录、测量记录、隐蔽验收记录。

3 蓄水池进水口、排水口、溢流口管径和标高满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：钢尺测量，检查施工记录等。

6.3 雨水罐

I 一般规定

6.3.1 本节所指雨水罐包含地面设置的雨水罐，不包含埋地施工雨水罐。

6.3.2 施工前，应对雨水罐平面位置及安装高程、进出口管线进行复核，确认无误后方可施工。

6.3.3 雨水罐的材质、规格等性能指标应满足设计要求；施工前应进行渗漏检查。

II 施工规定

6.3.4 雨水罐应确保固定牢靠，使用方便、便于维护。

6.3.5 雨水罐周边应按设计要求做好排水设施。

6.3.6 雨水罐设置在公众可接触的地方时，应按设计要求采取防止误接、误用、误饮的措施。

III 质量验收标准

6.3.7 雨水罐质量验收应符合下列规定：

主控项目

- 1 雨水灌的质量应符合国家有关标准的规定；

检验数量：全数检查；

检验方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告。
- 2 雨水罐容积应满足设计要求，进出口拦污设施应正确设置；

检验数量：全数检查；

检验方法：检查产品质量合格证明书、现场观察。
- 3 雨水罐的基础底座做法应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：检查施工隐蔽验收记录。
- 4 雨水罐地面周边的防护装置及安全警示标志应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：图纸核对。

一般项目

- 5 进、出水管接口应严密，无渗漏；

检验数量：全数检查；

检验方法：蓄水观察。
- 6 雨水罐的允许偏差应符合表 6.3.7 的规定。

表 6.3.7 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
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	8	每座	1	

6.4 蓄水模块

I 一般规定

6.4.1 蓄水模块应符合现行行业标准《雨水蓄水池用塑料模块》QB/T 5304、《模块化雨水储水设施》CJ/T 542 的规定。

6.4.2 塑料模块物理性能指标应符合表 6.4.2-1 的规定，塑料模块的功能指标应符合表 6.4.2-2 的规定。单组和多组装配塑料模块抗压强度指标应符合现行行业标准《模块化雨水储水设施》CJ/T 542 的规定。

表 6.4.2-1 塑料模块的物理性能指标

项目	测试条件			指标要求
坠落试验	(23±2)℃, 1m 高处坠落, 边角落地			无开裂、破损或永久变形
抗压强度试验	顶部加载	0.5m≤覆土≤4m	200kN/m ²	无开裂、破损或永久变形
	侧面加载	D4.0 类	100kN/m ²	
		D7.5 类	185kN/m ²	
烘箱试验	150℃, 30min			无气泡、分层和破裂
抗冲击性能	(23±2)℃, 落锤质量 4kg, 高 2m, 试样			无开裂、破损或永久变形
长期蠕变性能	(23±2)℃, ≥1008h			50 年外推竖向变形率≤4% 水池竖向变形不得超过 $\frac{100mm}{\text{水池高度}(mm)} \times 100\%$
	顶部加载	0.5m≤覆土≤ 4m	110kN/m ²	

表 6.4.2-2 塑料模块的功能指标

项目	测试方法	指标要求
流通直径	通球试验	≥50mm（树池、收集池） ≥100mm（排水渠、调蓄池）
孔隙率	满水试验	≥90%
清掏	钢尺测量	最小通道尺寸≥350mm（入渗池除外）

6.4.3 蓄水模块的承载能力应满足设计要求。

6.4.4 蓄水模块及配件在运输及搬运时，不应受到划伤、抛摔、剧烈撞击、暴晒、雨淋、油污和化学品的污染。

6.4.5 蓄水模块应贮存在远离热源及化学品污染地、地面平整、通风良好的库房内，码放高度不应大于 2.0m。如室外堆放应有遮盖物并宜做好防风措施。

6.4.6 蓄水模块进场后应按批次进行复检，使用前应复核模块及配件的压力等级和使用场所，等级标记应面向外侧，并处于明显部位。

6.4.7 当蓄水模块底板位于地下水位以下时，应考虑施工期间的稳定性，进行抗浮验算；永久抗浮措施应满足设计要求。

6.4.8 机电设备安装完成通电后，整体进行运行调试工作，对整个系统功能进行测试。

II 施工规定

6.4.9 土方开挖应符合下列规定：

- 1 施工前对开挖区域内的地上、地下障碍物进行清理或保护；
- 2 应避免超挖，当出现超挖时不得用超挖土回填，应用碎石回填并夯实。

6.4.10 基础处理应符合下列规定：

1 人工或机械将基槽开挖完毕，应清理底部及侧壁的树根、砖头、铁钉等尖锐物体后夯实；

2 基础采用夯实处理或浇筑混凝土板，以满足地基承载力要求，再铺设 100mm 中砂垫层，中砂铺设完毕后应防止人在其上行走。

6.4.11 土工布（防水膜）的铺装应符合下列规定：

1 土工布（防水膜）的材料及拼装要求应符合本导则第 10.2 节规定；

2 防水膜焊接完毕后，应分段进行闭水试验；焊缝不漏水为合格；

3 布膜铺装过程中，操作人员严禁穿着钉鞋等能造成无纺布膜破损的鞋进行操作。

6.4.12 蓄水模块定位与安装应符合下列规定：

1 安装前检查蓄水模块及配件外观，有破损产品及时剔除，配件缺失的产品不允许使用；

2 定位放线应满足设计要求，码放应排列整齐，模块箱之间的缝隙不应大于 2mm；

3 施工过程中应注意成品保护，进出现场清理鞋底污泥；

4 安装时应使用橡皮锤、缓冲板（木板），严禁橡皮锤直接敲打蓄水模块及配件，应用缓冲板隔开敲打，安装组合密实为合格；

5 安装过程中随时检查平整度，若发现有不平整时应及时检查底部是否有异物；

6 上下层间蓄水模块尽量避免垂直连接，应呈楼梯形连接，提高蓄水模块整体刚度；

7 蓄水模块安装高度应满足设计要求；

8 蓄水模块安装过程中应及时安装反冲洗管、进水出水管等设施，连接处应确保连接牢固；

9 侧面及顶部土工布、防水膜应紧密包裹蓄水模块；进水出水管、连通管路与防水膜之间，应采用专用密封装置对连接部位进行密封处理。

6.4.13 土方回填应符合下列规定：

1 蓄水模块两侧应分层、对称回填，分层回填厚度不应大于300mm；

2 应采用小型机械分层逐步夯实，夯实际操作中模块布膜侧面需使用挡板保护，防止机械误操作损坏布膜及模块；

3 施工完毕后蓄水模块上部使用异色草带或其他措施划定分界，并设置标牌警示附近车辆通行，防止误压而导致模块受损。

III 质量验收标准

6.4.14 蓄水模块的基坑开挖及回填应按现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定执行，并应符合下列规定：

主控项目

1 所用的蓄水模块、土工布、防水膜、管材等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 蓄水模块的抗压强度应满足设计要求；

检验方法：检查蓄水模块强度报告。

3 蓄水模块蓄水量应满足设计要求；

检验方法：量测。

4 防渗膜防渗性能满足设计要求；

检验方法：闭水试验。

5 防渗膜的搭接长度和焊接质量应符合本导则第 10.2 节相关规定；

一般项目

6 基础标高允许偏差 $0\text{mm}\sim+15\text{mm}$ ，基础宽度、厚度允许偏差 $0\text{mm}\sim+10\text{mm}$ ；

检验方法：量测。

7 所用的蓄水模块外观应无破损，配件应无缺失；

检验方法：全数目测检查。

8 蓄水模块的孔隙率应满足设计要求；

检验方法：检查蓄水模块检测报告。

7 调节设施

7.1 调节塘

I 一般规定

7.1.1 调节塘除应符合本导则相关规定外，还应符合下列规定：

1 土方开挖、防渗施工应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 中相关规定；

2 混凝土、砌体结构施工应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定；

3 管道施工应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定；

4 绿化种植及景观石的施工应符合现行相关标准的规定。

7.1.2 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。

II 施工规定

7.1.3 基坑内的石块、树枝等尖锐材料应清理干净。

7.1.4 填料填入前应进行清洗，应按水流方向铺设，并严格控制填料孔隙率，应按填料级配投放。

7.1.5 挡水堤岸的基础、堤身应密实、不透水；排水管与挡水堤之间应不渗水。

7.1.6 前置塘与调节塘之间的溢流口应满足设计要求。

7.1.7 溢流井的溢流孔、井顶高程、孔径施工应满足设计要求。

III 质量验收标准

7.1.8 调节塘中管道及检查井的验收应按现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定执行，并应符合下列规定：

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 砌筑水泥砂浆强度、结构混凝土强度应满足设计要求；

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；

检验方法：检查水泥砂浆强度、混凝土强度报告。

3 调节塘的调蓄容积不小于设计调蓄容积，蓄水深度、规模及构造形式应满足设计要求；

检验方法：检查测量报告、观察。

4 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，允许偏差应符合表 7.1.8-1 的规定；

表 7.1.8-1 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。

5 排空时间应满足设计要求，设计未要求时应小于 24h；

检验数量：全数检查；

检查方法：灌水试验或实际降雨观察计时。

6 进水管、出水管禁止倒坡，排水通畅；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察。

7 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；

检验方法：观察。

一般项目

8 调节塘内部构造应满足设计和工艺要求，流槽应平顺、圆滑、光洁；

检验数量：每 100m²检测 1 点，且不少于 10 点；

检验方法：逐个观察。

9 溢流管埋设深度、轴线位置应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：检查施工记录、测量记录。

10 调节塘一般项目的允许偏差应符合表 7.1.8-2 规定。

表 7.1.8-2 调节塘一般项目允许偏差

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

续表 7.1.8-2

项目	允许偏差	检验频率		检验方法
		范围	点数	
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

7.2 调节池

I 一般规定

7.2.1 本节所指调节池包含现浇钢筋混凝土、预制钢筋混凝土和砌体调节池，其施工与验收除应符合本导则的相关规定外，还应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《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》GB 50108 的相关规定。

7.2.2 地下封闭式调节池覆土厚度应满足设计要求；地上敞口式调节池应按设计要求做好防护设施。

II 施工规定

7.2.3 钢筋混凝土调节池施工，应符合下列规定：

1 分层分段浇筑的调节池，应在池壁、底板处预埋止水板或止水带，安装位置应正确有效，止水带严禁用铁钉固定，止水板

需要焊接时，所有焊接口应双面满焊；应在施工缝处埋置止水钢板，水平施工缝宜留置在底板以上不小于 200mm 处；

2 池壁进出水口处的预埋防水套管应满足设计要求，当设计无要求时，应参照现行国家标准图集《防水套管图集》02S404 的做法施工；

3 后浇带浇筑应在两侧混凝土养护天数达到 42d 以后进行，其混凝土技术指标不得低于两侧混凝土；

4 混凝土浇筑后，应及时进行养护，养护天数不少于 14d；

5 混凝土浇筑过程中，应按国家现行规范的要求留置抗压、抗渗试块，遇有冬期施工时，还应留置抗冻试块；

6 当调节池底板位于地下水位以下时，应按设计要求做好抗浮稳定措施。

7.2.4 砌体结构调节池施工，应符合下列规定：

1 砌筑砂浆强度等级应满足设计要求，当设计无要求时，强度等级不应小于 M10；

2 池壁抹灰前，基层表面的孔洞和缝隙应填塞并抹平；

3 砂浆抹灰施工应分层压实抹平，最后一层表面应进行压光；

4 砂浆抹灰各层宜连续施工，不能连续施工时，应留置阶梯坡形施工缝，留置位置距阴阳角不小于 200mm；

5 抹灰层终凝后应及时进行养护，养护时间不少于 14d。

7.2.5 预埋管（件）应按设计要求设置，平面位置、高程准确。穿墙处应做好防水措施，不应渗水。

III 质量验收标准

7.2.6 调节池的基坑开挖、模板、钢筋、混凝土的施工质量及滴水试验要求应按现行国家标准《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

的相关规定执行，抗浮验收应符合现行行业标准《建筑工程抗浮技术标准》JGJ 476 中相关规定，并应符合下列规定：

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 调节池的调蓄容积不小于设计调蓄容积，蓄水深度及构造形式应满足设计要求；

检验方法：检查测量报告、观察。

3 调节池的预处理设施、调节设施应满足设计条件；

检验方法：查看施工记录；量测。

4 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。

8 转输设施

8.1 植草沟

I 一般规定

8.1.1 本章所指植草沟包含转输型和渗透型植草沟，渗透型植草沟的土壤渗透系数应不小于 $1.0 \times 10^{-6} \text{m/s}$ 。

8.1.2 植草沟宜在周边绿地种植、道路结构层等施工均已完成后进行。

8.1.3 植草沟应按施工图设计要求进行放线，埋设控制点。

8.1.4 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。

II 施工规定

8.1.5 植草沟的土方开挖应符合下列规定：

1 应根据设计和现场地形控制纵坡；

2 边坡应按设计要求进行压实；

3 断面应按设计要求控制，确保美观；

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）；

5 渗透型植草沟的沟槽应避免因重型机械碾压、混凝土拌合作业等造成基层土壤渗透性能降低；已压实的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。

8.1.6 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,并符合下列规定:

1 应先种植坡面和边坡,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。

8.1.7 植草沟的消能坎施工应满足设计要求,顶高程准确。

III 质量验收标准

8.1.8 植草沟质量验收应符合下列规定:

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;

检验数量:每 200 延米取 2 处,不足 200 延米按 2 处;

检验方法:观察,尺量。

2 植草沟坡向满足设计要求;

检验数量:全数检查;

检验方法:观察、水准仪测量。

3 植草沟应直顺,沟底平整、无反坡,沟内无杂物,坡度满足设计要求;

检验数量:每 20m 取 1 处;

检验方法:测量、观察。

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;

检验数量:全数检查;

检验方法:观察、量测。

一般项目

5 植草沟的允许偏差应符合表 8.1.8 的规定。

表 8.1.8 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
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

8.2 渗透管渠

I 一般规定

8.2.1 本节所指渗透管渠包含渗透管和渗透沟渠。

8.2.2 渗透管应由生产商提供成品管道,材料质量应符合现行相关标准的规定。

8.2.3 无砂混凝土管的孔隙率应大于 20%;成品塑料渗透管管材主要性能指标应符合表 8.2.3 的规定。

表 8.2.3 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			

8.2.4 渗透管技术参数应符合表 8.2.4 的规定：

表 8.2.4 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/m ²)	参考标准
聚乙烯 (PE)实壁 管	DN100 ~DN60 0	梅花形 均匀布 孔	8~12	1.5% ~3%	≥4	《非开挖铺设工 程用聚乙烯管》 CJ/T 358
聚乙烯 (PE)双壁 波纹管	DN100 ~DN60 0	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 ~DN60 0	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 ~DN60 0	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/T 20221
硬聚氯乙烯 (PVC-U) 双壁波纹 管	DN100 ~DN60 0	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/T 18477.1
玻璃钢管	DN100 ~DN40 0	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/T 8237) 《玻璃纤维无捻 粗纱》GB/T 18369

8.2.5 渗透管渠应按设计要求设置预处理设施。

II 施工规定

8.2.6 渗透管渠的施工应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定，并应符合下列规定：

1 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 管（渠）周围应按设计要求填充砾石或其他多孔材料，外包透水土工布应严密结实，透水土工布应全断面包裹滤料，包裹渗管时应在透水土工布接头处粘结，透水土工布的材料性能、施工及验收要求应符合本导则 10.2 节的规定；

3 回填土应满足设计要求；当设计无要求时，宜选用不含有害物质、不易堵塞反滤层的砂类土。

8.2.7 渗渠中的砂（砾石）层厚度应满足设计要求，一般不应小于 100mm。

III 质量验收标准

8.2.8 渗透管渠质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 所用的水泥、集料、管材、砾（碎石）、透水土工布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 透水水泥混凝土的强度应满足设计要求；

检验数量：每 100m³ 混凝土或每浇筑 1 个台班一组试块；

检验方法：检查透水水泥混凝土强度报告。

3 渗管的开孔率、渗渠采用透水水泥混凝土的渗透系数应满足设计要求；

检验数量：渗管，每批 1 组；渗渠，每 100m³ 一组试块。

4 渗管安装的进水孔方向正确，且无堵塞；渗透管（渠）的坡度应满足设计要求；

检验数量：抽查；

检验方法：观察；检查施工记录、测量记录。

6 无砂混凝土渗渠的孔隙率应满足设计要求；

检验方法：检查试验报告。

7 渗渠中的砂层渗透系数不小于设计要求；

检验方法：灌水观察检查、秒表时间量测。

8 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 25mm~40mm；

检验数量：抽查；

检验方法：钢尺测量。

9 渗管外包土工布验收应符合本导则第 10.2 节相关规定；

检验数量：抽查；

检验方法：钢尺测量。

10 粗砂保护层、碎石层铺设应平整密实，允许偏差-10mm 为合格；

检验数量：两井之间 3 点；

检验方法：钢尺测量。

11 渗管（渠）的铺设坡度应符合设计要求；

检验数量：抽查；

检验方法：测量。

一般项目

12 渗管（渠）安装允许偏差应符合表 8.2.8 的规定。

表 8.2.8 渗渠的坐标、位置、渠底标高允许偏差值

序号	项目	允许偏差	检验频率		检查方法
			范围	点数	
1	轴线	$\leq 15\text{mm}$	每节管 或每 5m	1	挂中心线用尺量
2	高程	$\pm 10\text{mm}$	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	$\pm 10\text{mm}$	每 5m	1	用尺量
6	渠底中心线每 侧宽度 (mm)	$\pm 10\text{mm}$	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

9 截污净化设施

9.1 植被缓冲带

I 一般规定

9.1.1 本节所指植被缓冲带包含不透水面周边的植被缓冲带和城市水系滨水绿化带。

9.1.2 施工前，应核验现场施工条件；应进行施工校测和放样，并满足下列规定：

1 坡顶和坡脚高程应进行校测，并核算坡度满足设计要求；

2 应对种植区范围、边坡范围进行放样；

3 当植被缓冲带设有消能沟槽、渗排水管、净化区时，设施进出水口的位置、高程应进行放样。

9.1.3 边坡土体密实度应满足设计要求。

II 施工规定

9.1.4 植被缓冲带与人行道、堤岸、踏步、座椅等连接部位的高程关系应满足设计要求，并按设计要求设置预防水土流失的措施。

9.1.5 种植土厚度应满足设计要求。植被布置应按设计要求进行施工，并应符合现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 的规定。

III 质量验收标准

9.1.6 植被缓冲带质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 植被缓冲带构造形式应满足设计要求，进水口拦污设施准确设置，渗排水水管布置准确；

检验方法：核对图纸、量测。

2 植被缓冲带的植被布置、成活率应满足设计要求；

检验方法：观察、量测。

一般项目

3 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。

4 植被缓冲带的允许偏差应符合表 9.1.6 的规定。

表 9.1.6 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

9.2 生态驳岸

I 一般规定

9.2.1 本节所指生态驳岸包含纯植物类生态驳岸、植物与土工合成材料相结合驳岸、植物与非土工合成材料相结合驳岸。生态驳岸的施工与质量验收除应符合本导则规定外，还应符合现行国家标准《堤防工程设计规范》GB 50286、现行行业标准《堤防工程施工规范》SL 260 和《水利水电工程施工组织设计规范》SL 303 的规定。

9.2.2 生态驳岸的防护范围应满足设计要求。对于水土流失不严重、水位变动幅度不大的水体，生态驳岸材料防护的范围宜为常水位 $\pm 0.3\text{m}$ ；对于水土流失严重、水位变动幅度较大的水体，宜对岸坡整体进行防护。

9.2.3 生态驳岸的构造型式、地基处理及园林绿化应满足设计要求，并应符合下列规定：

1 生态驳岸施工前，应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；已建硬质驳岸绿色改造在施工前应掌握已建硬质驳岸的工程结构，确保驳岸结构安全；

2 应合理组织生态驳岸与源头减排设施、植被缓冲带等之间的施工时序，采用科学和有序的方式做好各专业施工的衔接；

3 生态驳岸施工作业应避免对周边建筑及生态环境的破坏；

4 生态驳岸涉及导流、围堰或水下施工的工程内容宜安排在非汛期实施；施工前应编制度汛措施预案。

II 施工规定

9.2.4 纯植物类生态驳岸施工应符合下列规定：

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 木桩驳岸施工应符合下列规定：

1) 木桩应采用新鲜、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) 所用木桩材质应均匀，不得有过大弯曲，桩身不得有裂纹或其他足以损害强度的瑕疵；木桩木材应进行防腐处理；

3) 边坡土质较松时, 应进行加固。

9.2.5 植物与土工合成材料相结合驳岸施工应符合下列规定:

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适宜植物生长的材料; 基质材料应填装入生态袋内、并压实后妥善封口;

2) 地下水位较高时, 可在部分生态袋填充中粗砂;

3) 生态袋的结构扣应水平放置于两个袋子之间, 靠近袋子边缘 $1/3$ 的位置;

4) 生态袋施工后 3 个月内植被覆盖率不应小于 99%;

2 水土保持毯应符合下列规定:

1) 水土保持毯应采用专用钢钉固定, 坡度不大时每 $2\text{m}^2 \sim 3\text{m}^2$ 固定一根锚钉;

2) 搭接应按顺水流方向实施, 即上游压下游, 搭接宽度应为 $100\text{mm} \sim 150\text{mm}$, 搭接处应采用钢钉进行固定, 钢钉间距不宜大于 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大于 50mm 的表土或碎砾石表土, 碎砾石占比宜为 $60\% \sim 70\%$; 填料应逐层叠砌, 压实度不应小于 95%;

2) 每 2 层 $\sim$ 3 层在巢格中应垂直钉入直径 18mm 螺纹钢锚钉, 锚钉长度 $0.8\text{m} \sim 1\text{m}$ 。

9.2.6 植物与非土工合成材料相结合驳岸施工应符合下列规定:

1 仿木桩驳岸应符合下列规定:

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、安装桩体应注意保护仿木纹理, 严格控制桩体间距和垂直度;

3) 应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：多角拧编石笼不应小于 2mm，无锈熔接网石笼不应小于 3.5mm；

2) 填筑石料应质地坚硬、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 倍～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，并具有良好的抗水性；单块石材块径不应小于 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；产品拼装时宜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，且不应小于 10 MPa；

3) 砌筑前应对承台进行清扫，首层砌块基础应平整，以保证砌块与承台顶面完整接触；砌块与承台底板前趾间应采用砂浆填实；砌块应逐层垒砌、回填，放置时应确保错台咬接以形成抗剪连接，并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；螺母块体厚度宜为 150 mm～300mm，开孔率不应低于 20%；

2) 块体可单块、多块联体预制，根据块体重量可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,护坡结构通水应在绿植生根成活后;

6 生态混凝土应符合下列规定:

1) 生态混凝土厚度可为 80mm~150mm,具体厚度根据现场土质确定;抗压强度应为 $5\text{N/mm}^2 \sim 8\text{N/mm}^2$;孔隙率应为 25%~35%;

2) 生态混凝土施工后应洒水保养或用草帘覆盖进行浇水养护,种草前应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) 种草前应进行综合验收。

III 质量验收标准

9.2.7 生态驳岸质量验收应符合下列规定:

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;

检验方法: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 砌筑水泥砂浆强度等级、结构混凝土强度、抗冻等级满足设计要求;

检验数量:每 50m^3 砌体或混凝土每浇筑 1 个台班一组试块;

检验方法:检查水泥砂浆强度、混凝土抗压强度试验、抗冻融试验。

3 生态驳岸基础承载力、填土压实度应满足设计要求;

检验方法:现场检测和按照设计规定方法;

4 土工合成材料性能及验收要求应符合本导则第 10.2 节的有关规定；

5 砾石层、填料层的压实度、粒径、厚度应满足设计要求；

检验方法：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；

检验数量：固定数量抽样检查；

检验方法：观察、量测。

一般项目

7 生态驳岸工程坡面平整度、顺直度、曲线段处理、坡度、顶面高程应符合设计值允许偏差要求；

检验方法：尺量检查和观察。

8 绿化种植及养护应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察、量测。

10 通用设施

10.1 路缘石

I 一般规定

10.1.1 本节所指路缘石包含开口路缘石和开孔路缘石。

10.1.2 路缘石的施工与验收除应符合本导则规定外，还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 的有关规定。

II 施工规定

10.1.3 路缘石进水口尺寸、数量和位置应按设计要求确定并根据道路纵坡等复核。

10.1.4 路缘石进水口处高程应与道路汇水面和下游设施平顺衔接。

10.1.5 进水口处消能措施应满足设计要求。

III 质量验收标准

10.1.6 路缘石质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 路缘石进水口开口宽度应满足设计要求，允许偏差不应大于 10mm；开口式混凝土路缘石宜以 5 块~40 块一组，集中紧挨铺砌；

检验数量：全数检查；

检验方法：用钢尺量，随机抽样，量 3 点取最大值。

2 开孔路缘石开孔宽度、高度应满足设计要求，设计未规定时，开孔宽度宜为 100mm~250mm、开孔高度宜为 100mm；允许偏差不大于 10mm，开孔混凝土排水型路缘石宜以 5 块~10 块一组，集中紧挨铺砌；

检验数量：全数检查；

检验方法：用钢尺量，随机抽样，量 3 点取最大值。

3 路缘石进水口部位最低高程应低于道路汇水面高程；

检验数量：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；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察。

一般项目

5 路缘石强度应满足设计要求；

检验数量：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；

检验数量：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 10.1.6 的规定。

表 10.1.6 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
相邻块高差	≤3	20	1	用钢板尺和塞尺量
缝宽	±3	20	1	用钢尺量
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。

10.2 土工布及土工膜

I 一般规定

10.2.1 本节包含透水土工布及防渗土工膜的施工及验收规定。

10.2.2 海绵城市建设工程用土工布单位面积质量宜为 $200\text{g/m}^2 \sim 400\text{g/m}^2$ ，技术要求应符合现行国家标准《土工合成材料短纤针刺非织造土工布》GB/T 17638 的规定，基本技术性能指标应符合表 10.2.2 的规定。

表 10.2.2 土工布基本性能指标

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 O ₉₀ （O ₉₅ ）/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								

续表 10.2.2

项目		标称断裂强度/ (kN/m)								
		3	5	8	10	15	20	25	30	40
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								

10.2.3 防渗土工膜技术要求应符合现行国家标准《土工合成材料聚乙烯土工膜》GB/T 17643 的规定,普通高密度聚乙烯土工膜技术性能指标应符合表 10.2.3 的规定。

表 10.2.3 普通高密度聚乙烯土工膜主要性能指标

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/cm ³	≥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								

续表 10.2.3

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
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 (cm ² ·s·P a)	$\leq 1.0 \times 10^{-13}$								
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。

10.2.4 土工布（膜）的施工工序应根据设施构造、场地条件等合理确定。

10.2.5 土工布及土工膜敷设时应适当留有变形余量。

II 施工规定

10.2.6 敷设前应将基坑内的石块、树枝等尖锐材料清理干净。

10.2.7 透水土工布的施工应符合下列规定：

- 1 透水土工布的边缘应设置在坡顶锚固沟内；
- 2 铺设应尽量平整，避免出现褶皱、波纹；

3 透水土工布连接可采用缝合法或搭接法,缝合宽度不应小于 0.1m,结合处抗拉强度应达到土工织物极限抗拉强度的 60%以上;搭接宽度应不少于 200mm。

10.2.8 防渗土工膜的施工应符合下列规定:

1 防渗材料应与周边地基和结构物连接形成完整的密封系统;铺设防渗土工膜的地表应保持平整,不得有坚硬凸起物,防渗土工膜铺设应尽量避免出现褶皱、波纹;

2 敷设防渗土工膜坡顶应进行锚固处理,防渗材料应埋入锚固沟内,沟深不应小于 0.3m;

3 防渗土工膜铺设时,应从高位向底部延伸,留有 1.5%的余幅以备局部下沉拉伸,相邻两幅的纵向接头不应在同一条水平线上,应相互错开 1m 以上;

4 防渗土工膜连接宜采用热熔焊接法,局部修补可采用胶黏法,连接宽度不宜小于 0.1m;正式拼接前应进行试拼接,采用的胶料应在遇水后不溶解。

III 质量验收标准

10.2.9 土工布及土工膜质量验收应符合下列规定:

主控项目

1 土工合成材料质量检验应符合设计要求及现行国家标准《土工合成材料长丝纺粘针刺非织造土工布》GB/T 17639 的相关规定;

检验数量:按进场批次,每批抽检 1 次;

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。

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 $\pm 50\text{mm}$;

检验数量：每 1000m²或每 20 延米至少应有 1 点；

检验方法：观察、量测。

3 防渗土工膜应焊接牢固，不得搭接；

检验数量：每 1000m²或每 20 延米至少应有 1 点；

检验方法：观察、量测。

4 土工布及土工膜铺设、包覆应平整、无漏点；

检验方法：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。

10.3 挡水堰

I 一般规定

10.3.1 本节所述挡水堰一般设置于纵坡大于 2%的植草沟、植被缓冲带、生物滞留设施。

10.3.2 沟槽开挖完成后，挡水堰的设计位置应设置临时挡水坝或挡水袋。

II 施工规定

10.3.3 挡水堰的设置位置应满足设计要求。

10.3.4 挡水堰顶高程应满足设计图纸要求，堰顶与沟底、室外场地的相对高差应满足设计要求。

10.3.5 消能和防冲刷设施应设置在挡水堰的跌水一侧。

III 质量验收标准

10.3.6 挡水堰质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 挡水堰安装的位置应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察。

2 挡水堰的高程允许误差应为 $\pm 5\text{mm}$ ；

检验数量：全数检查；

检验方法：水准仪测量。

10.4 环保型雨水口

I 一般规定

10.4.1 本节所指环保型雨水口主要包含设置于市政道路及建筑与小区内具备面源污染控制的环保型雨水口。

10.4.2 环保型雨水口的材料应满足设计要求。

10.4.3 环保型雨水口的箅面标高应比周围路面标高低 30mm 。

II 施工规定

10.4.4 环保型雨水口位置及尺寸应满足设计要求，平面尺寸误差不应大于 10mm 。

10.4.5 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。

10.4.6 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应少于 150mm 。

III 质量验收标准

10.4.7 环保型雨水口质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 环保型雨水口内截污框设置满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：尺量。

2 雨水口部件进场应完整、无破损、无裂缝、无变形；

检验数量：每批抽检；

检验方法：观察检查。

3 与环保型雨水口连接的管道坡向应正确，且坡度应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：水准仪、拉线和尺量。

一般项目

4 与环保型雨水口连接的管道应保证管道内清洁、流水畅通；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察。

10.5 溢流设施

I 一般规定

10.5.1 本节所指溢流设施包含溢流式雨水口、溢流口、溢流管等。

10.5.2 溢流设施应尽量减少设施外露对景观造成的影响。

II 施工规定

10.5.3 溢流设施地基应符合下列规定：

1 采用天然地基时，地基不得受扰动；

2 溢流设施地基土质必须满足设计要求，遇有松软地基、流砂等特殊地质变化时，应与设计单位联系商定处理措施。

10.5.4 砌筑溢流设施应符合下列规定：

1 应满足出流管与下游雨水管道保持管顶平接的要求；

2 应按照设计要求在井壁预留好盲管以及溢流井出流管对接孔洞；

3 溢流口标高应满足海绵设施的滞水和超高的高度要求。

10.5.5 成品塑料溢流设施应采取符合国家标准材质和壁厚，防止暴露日晒引发塑料老化，保证溢流设施内部结构的稳定性。

III 质量验收标准

10.5.6 溢流设施的验收应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 中雨水口的相关规定，并应符合下列规定：

主控项目

1 溢流口位置、尺寸应满足设计要求；水平标高允许偏差不应大于-20mm；

检验数量：全数检查；

检验方法：尺量。

2 溢流设施井口标高应与设计滞水高度一致；

检验数量：全数检查；

检验方法：核查设计图纸、钢尺测量。允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。

3 溢流设施出水管管径及埋深应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：核查设计图纸、检查隐蔽记录、现场查验。

4 溢流口周围宜放置卵石过渡高程变化和美化环境；

检验数量：全数检查；

检验方法：核查设计图纸、现场查验。

10.6 雨水立管断接

I 一般规定

10.6.1 本节所指雨水立管断接包含建筑立管的断接。

10.6.2 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，不应应对建筑立面、幕墙、建筑防水造成影响。

II 施工规定

10.6.3 雨水立管断接应符合下列规定：

1 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；

2 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。

10.6.4 室外雨落管断接标高应与下游接收设施做好衔接，并应符合下列规定：

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；绿地内应设溢流式雨水口，溢流式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 采用水簸箕消能时，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。

III 质量验收标准

10.6.5 雨水立管断接质量验收应符合下列规定：

主控项目

1 雨落管断接与地面高差不宜大于 150mm；

检验数量：全数检查；

检验方法：尺量检查。

2 雨落管断接处采用的消能设施应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察。

3 雨水立管断接处外墙防渗和保温措施应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察。

一般项目

4 雨落管不漏水，颜色统一；

检验数量：全数检查；

检验方法：观察，排水试验。

5 雨落管的位置及尺寸应满足设计要求；

检验数量：全数检查；

检验方法：尺量。

6 溢流式雨水口位置及尺寸应满足设计要求。

检验数量：全数检查；

检验方法：尺量。

附录 A 海绵城市建设工程检验批、分项、分部工程划分

表 A 海绵城市建设工程检验批、分项、分部工程划分

分部工程	子分部工程	分项工程		检验批
海绵城市 建设设施 （建筑与 小区、城 市道路、 城市绿地 与广场、 城市水系）	透水铺装	路基		土方路基、石方路基、路基处理、路肩、“两布一膜”防渗处理
		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	路面砖
			嵌草砖	面砖、植物种植
			透水水泥混凝土	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
	绿色屋面	屋面工程	基层与保护层	找平层、耐根穿刺保护层
			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
	下沉式绿地、生物滞留设施 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
			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

续表 A

分部工程	子分部工程	分项工程		检验批
海绵城市设施（建筑与小区、城市道路、城市绿地与广场、城市水系）	下沉式绿地、生物滞留设施 植草沟*、植被缓冲带*	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
	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
			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
			驳岸工程	石笼护岸、生态驳岸
			溢流设施	溢流井、溢流口、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
	渗井、渗管、渗渠	穿孔塑料管、无砂混凝土管或排尿管		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
		附属构筑物		
	蓄水池、调节池、蓄水模块	基础工程	土石方工程	基坑开挖、基坑支撑、基坑回填
			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

续表 A

分部工程	子分部工程	分项工程		检验批
海绵城市设施（建筑与小区、城市道路、城市绿地与广场、城市水系）	生态驳岸	基础工程	土方工程	基坑开挖、基坑支撑、基坑回填
			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
	附属设施	溢流雨水口、溢流管		基础工程(土石方、基坑、基础)、井室、管道
		屋面雨水立管断接		雨落管、穿墙、消能卵石、水簸箕、雨水罐、溢流口

注：1 建筑与小区、城市道路、城市绿地与广场、城市水系类型的海绵城市建设工程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 分项、分部工程质量验收记录

检验批质量验收记录

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						
一般项目	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
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				

注：检验批合格率达 80% 以上，质量判定为合格。

表 B. 0. 2

_____分项工程质量检验记录

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							
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				

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 B.0.3 _____（子）分部工程质量检验记录

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	施工单位检查结果		监理单 位验收 结果	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
质量控制资料							
安全功能检查结果							
观感质量检验结果							
综合 验收 结论							
建设单位项目负责人： 年 月 日		设计单位项目负责人： 年 月 日		施工单位项目负 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 B.0.4

_____单位（子单位）工程质量联合验收记录

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			验收结论	
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，观感良好 项，观感一般 项，观感较差 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)	(公章)	(公章)		(公章)	
	项目负责人 年 月 日	项目负责人 年 月 日	项目负责人 年 月 日		总监理工程师 年 月 日	

附录 C 海绵城市建设设施功能适宜性分析表

技术类型	单项设施	用地类型			
		建筑与小 区	城市道路	绿地与广 场	城市水系
渗透技术	透水砖铺砖	●	●	●	◎
	透水水泥混凝土	◎	◎	●	◎
	透水沥青混凝土	◎	◎	●	◎
	绿色屋面	●	○	○	○
	下沉式绿地	●	●	●	◎
	生物滞留设施	●	●	●	◎
	渗透塘	○	○	●	○
	渗井	◎	○	●	○
储存技术	湿塘	◎	◎	●	●
	雨水湿地	◎	◎	●	●
	蓄水池（钢筋砼）	◎	○	◎	○
	雨水罐	●	○	◎	○
	蓄水模块	◎	○	◎	○
调节技术	调节塘	●	◎	●	◎
	调节池	◎	◎	◎	○
转输技术	转输型植草沟	●	●	●	◎
	渗透型植草沟	◎	●	●	◎
	渗管（渠）	◎	●	●	○
截污净化 技术	植被缓冲带	◎	●	●	●
	生态驳岸	○	○	◎	●

注：●——强，◎——较强，○——弱或很小。

本表引自《海绵城市建设技术指南——低影响开发雨水系统构建（试行）》，对部分数据进行了调整。

本导则用词说明

1 为了便于在执行本导则条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应该这样做的用词:

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用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

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

引用标准名录

- 1 《地下工程防水技术规范》 GB 50108
- 2 《混凝土外加剂应用技术规范》 GB 50119
- 3 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB 50141
- 4 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 5 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB 50268
- 6 《堤防工程设计规范》 GB 50286
- 7 《屋面工程技术规范》 GB 50345
- 8 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 9 《混凝土外加剂》 GB 8076
- 10 《建设用卵石、碎石》 GB/T 14685
- 11 《土工合成材料短纤针刺非织造土工布》 GB/T 17638
- 12 《土工合成材料长丝纺粘针刺非织造土工布》 GB/T 17639
- 13 《土工合成材料聚乙烯土工膜》 GB/T 17643
- 14 《玻璃纤维无捻粗纱》 GB/T 18369
- 15 《埋地排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）结构壁管道系统第 1 部
- 16 分：双壁波纹管材》 GB/T 18477.1
- 17 《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
- 18 《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
- 19 《无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》 GB/T
- 20221
- 20 《透水路面砖和透水路面板》 GB/T 25993
- 21 《纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂》 GB/T 8237
- 22 《城镇道路工程施工与质量验收规范》 CJJ 1
- 23 《园林绿化工程施工及验收规范》 CJJ 82

- 24 《透水水泥混凝土路面技术规程》 CJJ/T 135
- 25 《透水砖路面技术规程》 CJJ/T 188
- 26 《透水沥青路面技术规程》 CJJ/T 190
- 27 《城市道路路基设计规范》 CJJ 194
- 28 《非开挖铺设工程用聚乙烯管》 CJ/T 358
- 29 《模块化雨水储水设施》 CJ/T 542
- 30 《砂基透水砖》 JG/T 376
- 31 《种植屋面工程技术规程》 JGJ 155
- 32 《建筑工程抗浮技术标准》 JGJ 476
- 33 《公路沥青路面施工技术规范》 JTG F40
- 34 《堤防工程施工规范》 SL 260
- 35 《水利水电工程施工组织设计规范》 SL 303
- 36 《雨水蓄水池用塑料模块》 QB/T 5304
- 37 《透水砖路面（地面）设计与施工技术规程》 DBJ 13-104
- 38 《防水套管图集》 GJBT-594 (02S404)

三明市海绵城市建设工程施工与质量验收 标准

条 文 说 明

制 定 说 明

本导则制订过程中，编制组进行了三明市海绵城市建设体系的调查研究，总结了我国海绵城市建设的实践经验。

为便于广大设计、施工、监理、科研、学校等单位有关人员在使用本导则时能正确理解和执行条文规定，《三明市海绵城市建设工程施工与质量验收技术导则》编制组按章、节、条顺序编制了本导则的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行说明。但是，本条文说明不具备与正文同等的法律效力，仅供使用者作为参考。

目 次

3	基本规定	109
3.1	施工基本规定	109
3.2	验收基本规定	111
4	分部工程施工及验收	113
4.1	一般规定	113
4.2	建筑与小区	113
4.3	城市绿地与广场	114
4.4	城市水系	114
5	渗透设施	115
5.1	透水铺装	115
5.2	绿色屋面	118
5.3	下沉式绿地	120
5.4	生物滞留设施	121
5.5	渗透塘	122
5.6	渗井	123
6	储存设施	124
6.1	湿塘、雨水湿地	124
6.2	蓄水池	125
6.4	蓄水模块	125
7	调节设施	126
7.1	调节塘	126
7.2	调节池	126
8	转输设施	128
8.1	植草沟	128
8.2	渗透管渠	128
9	截污净化设施	130
9.1	植被缓冲带	130
9.2	生态驳岸	130
10	通用设施	132

10.1	路缘石	132
10.2	土工布及土工膜	132
10.3	挡水堰	133
10.4	环保型雨水口	133
10.5	溢流设施	133
10.6	雨水立管断接	134

3 基本规定

3.1 施工基本规定

3.1.1 海绵城市建设工程应按其主体工程所属行业并根据其行业主管部门的相关规定来明确施工单位资质要求。以下罗列了部分住建部关于企业（资质）的要求，当国家、省级或三明市行业主管部门发布新文件规定时，应按新文件执行：

承接建筑工程、公路工程、市政公用工程的施工单位施工资质应符合《建筑业企业资质标准》（建市〔2014〕159号）、《住房和城乡建设部关于建筑业企业资质管理有关问题的通知》（建市〔2015〕154号）、《住房和城乡建设部关于简化建筑业企业资质标准部分指标的通知》（建市〔2016〕226号）的规定；承接城市园林绿化工程的施工资质应符合《城市园林绿化企业资质标准》（建城〔2009〕157号）的规定。

海绵城市建设工程涉及的专业种类繁多，设施之间的衔接控制严格，根据对三明市以往海绵城市项目施工人员的调研，发现施工员对海绵城市理念的理解程度高低不齐，施工中若更换施工员时交接资料多不完整，因而本条规定开工前，施工单位应对施工人员进行海绵城市施工技术培训，并落实专人贯彻执行海绵城市设施全过程施工与验收，并留存相关管理记录。

3.1.2 施工单位施工管理体系包含质量体系、安全体系、文明体系、环保体系等。

3.1.3 海绵城市建设工程对设施之间的衔接控制严格，施工误差较大时可能导致海绵城市建设设施的效果大打折扣。此外，对下垫面也有严格的控制要求。因而本条规定施工前应充分调研场地

相关资料，校测已建构筑物、管道的平面位置和高程，确保与拟建海绵城市建设设施的有效衔接。

当校测结果与设计文件不符时，应及时向设计单位反馈。比如发现建筑物的基础位置与拟建渗透设施的间距小于 5m 时，应向设计单位反馈，设计单位根据建筑物基础位置调整设计方案。

3.1.4 施工中应建立技术、安全交底制度，作业前主管施工技术、安全人员应向作业人员进行详尽的技术安全交底，并形成文件。

3.1.5 施工单位应在充分理解设计意图、充分调研现状场地资料的基础上编制相应的专项施工方案，并按照三明市建设项目相关规定程序审批后方可执行。

3.1.7 进场验收时应检查（抽查）产品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的规定及设计要求，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，包括施工单位自检、监理见证取样送检和政府监督抽检。经确认符合本导则和相关技术标准规定后方可在施工中应用。

3.1.8 承担材料和设备检测的单位，其资质应符合《建设工程质量检测管理办法》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第 57 号）的规定，当国家、行业主管部门或三明市发布新文件规定时，应按新文件执行。

3.1.9 设计交底时，设计单位应明确采用新工艺、新产品的设施，施工单位宜实施样板段供参建单位复核，样板段范围由参建单位根据项目需要、相关标准等明确。

3.1.10 海绵城市建设工程施工时，应按“先地下后地上、先深后浅”的顺序进行，以避免构筑物之间交叉施工的相互干扰。

3.1.14 施工中应注意保护既有生态系统，避免在生态敏感区域进行相关工程建设，确需建设时应考虑工程施工对原有生态环境的影响，经充分论证可行后方可施工，施工期间开挖的土方不得堆放在周边现状绿地上。

3.1.16 为保证施工质量，每个分项工程完工后，必须进行检验，检验包含施工单位自检和报监理单位检验两个部分。为确保已施工的海绵设施不被破坏，本条规定每个分项经验收后，应采取必要的保护措施。

3.2 验收基本规定

3.2.1 海绵城市建设设施中建筑与小区、城市道路、城市绿地与广场、城市水系四大类型可单独作为一个分部工程进行专项验收，整体立项为“海绵城市建设工程”的单位工程可由上述分部工程单独或组合而成。附录 B 提供常用检验批、分项工程、分部工程质量检验记录表，施工单位在使用时可根据项目需求和主管部门规定对表格进行适当调整。隐蔽分项验收记录表应根据本市相关要求填写。

3.2.2 关于海绵城市建设项目专项验收内容系其他海绵示范城市验收要求进行编写。本导则发布后，当三明市相关部门重新发布关于海绵城市建设项目验收新规定时，应按新文件执行。

3.2.9 参考相关示范城市海绵施工及验收要求，海绵城市建设工程施工质量专项验收资料应单独组卷归档。归档材料包含《XX 市城市海绵建设项目专项验收报告》和《海绵设施验收一览表》，如表 1 和表 2 所示。若三明市后续出台其他关于工程验收归档相关文件，应按其具体要求执行，比如当要求隐蔽工程应提交影像检测等时，海绵城市建设项目应提供相应资料归档。

表 1 XX 市海绵城市建设项目专项验收报告

编号：

工程名称	
建设单位	
施工单位	
设计单位	
监理单位	

一、项目概况（含海绵城市建设主要工程内容）			
二、验收意见			
三、验收结论（建设项目海绵设施验收一览表）			
验收单位及人员			
建 设 单 位	签名（公章） 年 月 日	施 工 单 位	签名（公章） 年 月 日
设计 单 位	签名（公章） 年 月 日	监 理 单 位	签名（公章） 年 月 日

表 2 建设项目海绵设施验收一览表

项目名称：					
验收时间：					
海绵城市控制指标					
年径流总量控制率：					
城市面源污染控制率：					
主要海绵设施验收情况					
设施名称	图审规模	完成规模	设施名称	图审规模	完成规模
透水砖铺装			绿色屋顶		
透水水泥混凝土			调蓄池		
透水沥青混凝土			雨水模块		
下沉式绿地			植草沟		
生物滞留设施			旱溪		
雨水花园			雨水桶		
湿地			渗井		
湿塘			人工土壤渗滤		

（未注明设施可按实际填写）

4 分部工程施工及验收

4.1 一般规定

4.1.1 本导则编制过程中对三明市以及周边城市在建、已建的海绵城市工程做了大量的调研，总结现场遇到的各类问题，如竖向高程控制错误、透水路面渗透性能不满足设计要求、下沉绿地植物覆盖率不足、土壤板结、调蓄深度不足、海绵城市设施进水口处冲刷严重、溢流设施景观效果差等问题，并在此基础上提出海绵城市建设工程施工及验收的要点和具体规定。

4.1.4 海绵城市建设项目应严格按照设计要求进行各项警示标识、预警系统建设，避免对公共安全造成危害。

4.1.6 本导则按照海绵城市建设设施的技术类型分为渗透设施、储存设施、调节设施、转输设施和截污净化设施。同期编制的《三明市海绵城市建设标准图集》中对海绵城市建设设施按照用地类型分为建筑与小区、城市道路、城市绿地与广场、城市水系。为便于标准使用，根据常规项目海绵设施的选用情况，编制附录 C。

4.2 建筑与小区

4.2.1 建筑与小区海绵城市建设项目施工应着重核实屋面径流和地表不透水路面的径流组织是否满足设计要求和海绵城市建设理念。

4.2.2 海绵城市建设设施与雨水系统的衔接重点考察下列内容：

1 雨水从不透水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接纳水体；

- 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室外管网;
- 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,排放口位置和标高应进行复查。

4.4 城市绿地与广场

4.4.1 城市绿地与广场往往承担着周边地块客水的消纳任务,使用功能上对景观的要求较高,因而对客水有组织的收纳以及有效的预处理尤为关键。

4.5 城市水系

4.5.1 河湖水系是城市海绵体完整构成的重要框架结构,可以将各个系统串联起来,以此促进海绵城市的完整形成,河湖水系是城市雨洪水径流实现“渗、滞、蓄、净、用、排”的重要载体和路径,在此基础上实现了地表水的径流和地下径流的循环利用,是海绵城市建设各项基本功能得以实现的重要条件。

5 渗透设施

5.1 透水铺装

I 一般规定

5.1.1 透水铺装按其结构层渗透性不同,分为半透式透水铺装和全透式透水铺装,当透水铺装对道路路基强度和稳定性的潜在风险较大时,一般采用半透水铺装结构。

透水铺装结构层从下到上一般为:路基层、基层、面层,有时还会设置垫层和找平层。对于全透式透水铺装,其所有结构层均应是透水结构,对于半透水铺装,在透水结构层与不透水结构层之间应设置防水封层和引水管,并做好找坡和与下游雨水管网的衔接,防水封层下方的结构层按常规做法施工。

本节根据透水铺装的施工顺序,从下到上分别规定了透水路基、透水基层、透水面层(透水砖、植草砖、透水混凝土、透水沥青)的施工及验收要求。

对于石板材料铺装路面,其面层材料本身为不透水结构,应用于透水铺装时,其材料之间的缝宽应满足透水要求。

5.1.8 为了防止面层施工完毕后才发现路面不透水或者造成其他不必要的返工浪费,本条规定了在面层施工前,面层以下的部位按照本导则及其他相关标准对主控项目及一般项目进行验收,合格后方可进行下道工序施工。

5.1.10 本条规定透水铺装内设置的检查井盖要求。当铺装范围设置检查井时,透水砖的施工可按下列方式执行:

1 检查井等构筑物周围突出部位应予清除,并用基层材料修整至基层顶面标高;

2 现状检查井井盖顶面标高与路面不一致应予以改造,修整至井盖顶面标高与路面一致;

3 检查井等构筑物周围的透水砖铺装,可根据需要切割透水砖,采用细石混凝土局部座浆方式铺装。

III 透水基层

5.1.20 本条规定透水混凝土基层的施工:

1 水泥裹石法是先全部骨料及 5%左右的水装入搅拌机中预拌,再加入水泥及掺和料拌和;最后加入余下的水及外加剂搅拌至均匀;

2 浇筑前用水湿润路面,是为了防止混凝土水分流失加速水泥凝结。

IV 透水砖、嵌草砖

5.1.24 本条对透水砖的施工作出具体规定。

2 强调透水砖铺筑时,宜密贴已铺好的砖垂直落下,不能推砖,并应观察和调整好砖面图案方向;用木锤或胶锤轻击砖中间 1/3 面积处,直至砖面与基准点引拉的通线在同一标高线,不应损伤砖的边角;

3 规定当面层砌块发生错台、凸出、沉陷时,应将其取出,整理基层和找平层,重新铺装面层并填缝;

6 虽然从透水砖角度而言,无需面层排水,但考虑到暴雨时为及时排除雨水,相关路面按设计要求应有排水坡度,有利于大量雨水排除。与主干道、绿地等衔接处应满足设计排水要求,若产生逆坡等不利于排水的情况,当透水砖产生径流时,会导致路面积水。

5.1.28 本条规定了透水砖施工过程中对已实施的透水砖的保护要求。

2 规定不得在铺筑好的面层上拌和水泥砂浆或者堆放水泥，因为水泥水化过程形成的凝胶材料，会造成透水砖透水结构的永久损伤；

3 规定每班次收工时应做好收边处理，以防止边缘砖松动；

4 规定透水砖铺筑完成后的养护要求，当找平层采用干硬性水泥砂浆时，养护时间不应少于 7d；可设置围挡防止养护期间车辆进入。

V 透水水泥混凝土面层

5.1.31 透水水泥混凝土的配制强度应满足设计要求，具体可参照普通混凝土配制强度的确定方法进行。透水混凝土配合比设计时应考虑强度和孔隙率，但目前还未建立透水水泥混凝土强度与水胶比和孔隙率的双参数关系式，宜通过改变水胶比试验获得相同孔隙率下的不同强度，最后可用作图法或算法求得要求配制强度的水胶比。

5.1.33 透水水泥混凝土宜选择商品混凝土，当双色组合层设计的面层采用现场搅拌机搅拌时，应采用不同搅拌机分别搅拌不同色彩的混凝土。

透水水泥混凝土拌和物运输时应防止离析，并应注意保持拌和物的湿度。

透水水泥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、外加剂拌和 40s，最后加入剩余用水量拌和 50s 以上。透水水泥混凝土拌和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。

5.1.35 为检验施工效果并取得合适的施工参数，作出采用试验段的规定。

5.1.36 本条规定透水水泥混凝土铺筑的要求：

1 人行道或慢行系统往往都设置有路缘石，透水水泥混凝土应在路缘石安装完成后施工，路缘石可替代模板使用；

3 室外最高气温超过 32℃会造成透水水泥混凝土离散，影响工程质量；如施工单位采取必要的措施，并经监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）批准后可以进行一定的施工。

根据气象资料，三明市日均最高气温超过 32℃的天气主要集中在 6 月～9 月。

5.1.37 本条规定透水水泥混凝土铺筑完成后的养护要求。

1 透水水泥混凝土施工完成后，必须进行保湿养护一定时间，使其强度在湿润状态下逐渐提高；透水水泥混凝土施工后表面覆盖薄膜并均匀洒水，不得高压水冲洒，养护期视气温不同而不同，一般不低于 14d；

3 强度达到设计要求后道路才能使用，是为了保证道路的使用寿命。

VI 透水沥青面层

5.1.38 根据三明地区雨量观测站 20 年以上降雨资料确定，三明地区多年平均降雨量为 1649mm，属潮湿区。据此降雨参数，根据现行行业标准《公路工程集料试验规程》JTG E42 和《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 的相关规定，确定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 。

5.1.45 本条规定了透水沥青面层施工完成后应具备足够承载力和抵抗变形能力后，方可开放交通。夏季温度较高时，考虑到路面的冷却时间，可采取洒水方式降低路面温度。

5.2 绿色屋面

I 一般规定

5.2.1 绿色屋面也称种植屋面、屋顶绿化等，根据种植基质深度和景观复杂程度，绿色屋顶又分为简单式和花园式。本导则根据同期发布的《三明市海绵城市建设标准图集》，仅对简单式绿化屋面的施工及验收做具体规定，花园式绿色屋面的做法应符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 及其他有关标准的规定。

5.2.3 现有建筑屋面改造前，应按设计要求对其进行安全鉴定，并提供鉴定报告，鉴定工作可由建设单位或施工单位委托有资质的第三方进行。绿色屋面的施工，应注重“防、排、蓄、植”四个方面的细节施工，施工中应时刻注意不对现状屋面结构造成破坏。

5.2.4 绿色屋面的结构层一般包括绝热层、耐根穿刺防水层、排（蓄）水层和过滤层、种植土层、植物层、容器种植和设施等。由于屋面位置的特殊性，若防水或隔热出现问题，处理难度大，造成影响差，因而本条规定各结构层应做好隐蔽验收，上层结构施工时，不应破坏下层已实施的结构。

5.2.5 泄水孔的作用主要是排泄种植土中过多的水分，本条规定绿色屋面所设置的排水管口应设置钢丝网和滤水层避免被杂物、植物生长等遮盖而产生淤堵，影响正常的排水功能和使用管理。

5.2.6 屋面各结构层的做法，国家及行业目前已经出台多本导则，施工除应满足本导则及设计要求外，还应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345、《坡屋面工程技术规范》GB 50693 和现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 等有关规定。

5.2.8 绿色屋面施工时，易发生安全事故，施工现场应采取一系列安全防护措施。

II 施工规定

5.2.11 本条规定绿色屋面排水层和过滤层的施工要求。

1 为确保排水通畅,施工时应保证排水层与屋面雨水系统连通;

4 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 屋面设施绿化后,会产生枯枝落叶等,因而规定雨水斗上方应设置雨水篦,用于阻挡上述杂物进入排水管道,造成淤堵。

5.2.12 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,越来越多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。

5.3 下沉式绿地

I 一般规定

5.3.1 根据《海绵城市建设技术指南》下沉(凹)式绿地具有狭义和广义之分,狭义的下沉式绿地指低于周边铺砌地面或道路在 200mm 以内的绿地;广义的下沉式绿地泛指具有一定的调蓄容积(在以径流总量控制为目标进行目标分解或设计计算时,不包括调节容积),且可用于调蓄和净化径流雨水的绿地,包括生物滞留设施、渗透塘、湿塘、雨水湿地、调节塘等。本导则所指下沉式绿地为定义中的狭义下沉式绿地,生物滞留设施、渗透塘、湿塘、雨水湿地、调节塘等规定详见本导则对应章节。

5.3.2 种植基质选择以排水良好的砂性土壤为宜,保证土壤渗透能力符合规范 and 设计要求。

II 施工规定

5.3.4 下沉式绿地区域应尽量避免重型机械的碾压;对已压实的土壤需要借助机械改善土壤夯实度,可以适量加入有机质、膨胀页岩、多孔陶粒等碎材来改良土壤结构。

5.3.5 矩形溢流口若安装歪扭,景观效果会大打折扣。

5.3.7 设计所采用的防冲刷设施一般有铺设卵石、设置消能坎、隔离纺织物料、栽种永久性植被等。

5.4 生物滞留设施

I 一般规定

5.4.1 生物滞留设施指在地势较低的区域,通过植物、土壤和微生物系统蓄渗、净化径流雨水的设施。生物滞留设施分为简易型生物滞留设施和复杂型生物滞留设施,按应用位置不同又称作雨水花园、生物滞留带、高位花坛、生态树池等。

本节对生物滞留设施施工及验收的规定按简易型生物滞留设施和复杂型生物滞留进行分类。

5.4.2 为确保生物滞留设施能有效收集汇水面(如周边绿地种植、道路结构层等)的雨水,本条规定其宜在汇水面施工完成后进行。

5.4.3 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。

II 施工规定

5.4.4 简易型生物滞留设施自上而下分别包含蓄水层、覆盖层、植被及种植层、原土层;复杂型生物滞留设施自上而下分别包含

蓄水层、覆盖层、植被及种植层、砾石层、原土层。本条规定各结构层在设计未做具体要求时的做法要求：

1 蓄水深度应根据植物耐淹性能和土壤渗透性能来确定，一般为 200mm~300mm；

3 植被及种植层一般选用渗透系数较大的砂质土壤，其主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%，种植层厚度根据植物类型而定，当采用草本植物时一般厚度为 250mm 左右；

4 砾石层厚度一般为 200mm~300mm，内部宜设穿孔排水

管。

5.4.5 本条规定复杂型生物滞留设施换填层及排水层的施工要求。

3 为防止换土层介质流失，以及防止周围原土侵入或避免周围建（构）筑物塌陷，规定换填层底部及外侧需设置隔离层。

5.4.7 一般道路纵坡大于 1%，应设置挡水堰（台坎），以减缓流速并增加雨水渗透量；靠近路基部分设施防渗处理，主要是防止对道路路基稳定性造成影响。

5.5 渗透塘

I 一般规定

5.5.1 渗透塘是一种用于雨水下渗补充地下水的洼地，具有一定的净化雨水和削减峰值流量的作用。

5.5.2 渗透塘应低于周边地面，周边雨水一般分散进入渗透塘，当集中进入时设计应在入口处设置截污缓冲措施，如沉砂池、前置塘等；因而渗透塘在施工前应对各项高程进行校测，确保收水效果及与城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统有效衔接。

5.5.4 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。

II 施工规定

5.5.5 为确保安全及蓄水深度，作本条规定。

5.6 渗井

I 一般规定

5.6.1 渗井指通过井壁和井底进行雨水下渗的设施，为增大渗透效果，可在渗井周围设置水平渗排管，并在渗排管周围铺设砾(碎)石。

本节主要规定成品渗井的施工和验收要求，砌筑结构的渗井可参照本导则要求执行，并应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 及其他国家、地方相关标准规定。

II 施工规定

5.6.7 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%。

5.6.8 渗井施工在基坑开挖至设计标高时，套好预制的土工布罩，放在相应的井位上，井体与土工布间填碎石，碎石直径一般为 20mm~30mm，碎石层在土工布上分层填埋，达到设计厚度后合拢顶部的土工布。

6 储存设施

6.1 湿塘、雨水湿地

I 一般规定

6.1.1 湿塘的构造一般包含：进水口、前置塘、主塘、溢流出水口、护坡及驳岸、维护通道等；雨水湿地的构造一般还包含：处理塘、出水池等。雨水湿塘可与雨水湿地合建，主体构筑物相近，因而本节将两者合并规定。

湿塘（雨水湿地）的基本施工顺序如下：放样→开挖→核验高程→建造护坡→防渗施工→铺设进水管和溢流管→设置维护通道→预处理前池和溢流通道处理→微地形塑造→植物种植→残土处理。

6.1.2 湿塘（雨水湿地）的进水口、前置塘、主塘、溢流出水口应严格按设计高程施工。雨水湿地、湿塘等集中调蓄设施，除消纳自身及周边区域的径流雨水外，还应通过调蓄设施的溢流排放，与城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统相衔接，构建多功能调蓄水体（湿地公园）。

II 施工规定

6.1.6 常用的防渗方法有黏土防渗、膨润土防水毯防渗、土工膜防渗等。具体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》GB 50141 中相关规定。

6.1.9 进水口、溢流出水口设置碎石、消能坎，是为了防止水流冲刷和侵蚀塘底或沟底。

为确保有效进行初期雨水净化，进口拦污设施的设置应满足设计要求。

6.1.10 为确保超标雨水径流顺利排放，溢流竖管和溢洪道应按设计图纸要求进行放样和施工。

6.2 蓄水池

I 一般规定

6.2.4 三明市地下水位较高，当储存设施底板位于地下水位以下时，应考虑施工期间的稳定性，进行抗浮验算，并应注意基坑的降排水措施和雨季时的排水措施。

6.4 蓄水模块

I 一般规定

6.4.3 设计上，蓄水模块的承载力要求一般大于上层铺装、行车荷载及施工要求，考虑模块使用期限的安全系数应大于 2.0。

7 调节设施

7.1 调节塘

I 一般规定

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

II 施工规定

7.1.3 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。

7.1.4 进水口、排水口设置碎石、消能坎，是为了防止水流冲刷和侵蚀塘底或沟底。

7.1.6 前置塘与调节塘之间设置溢流口，防止初期水流从前置塘溢流至调节塘时对它们之间坝体的冲刷和侵蚀。

7.1.7 溢流井溢流时可从各级溢流孔或井顶溢流，各级溢流口、井顶高程就决定了调节水位的高程。溢流孔应有足够的过水断面，保证及时溢流，水位不再上涨。

7.2 调节池

I 一般规定

7.2.1 调节池中钢筋的制作、焊接、安装及模板安装的施工应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、

《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定执行。本导则不做重复规定。

8 转输设施

8.1 植草沟

I 一般规定

8.1.4 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。

II 施工规定

8.1.5 本条规定植草沟土方开挖的施工要求。

1 纵坡应按设计要求根据现场地形进行控制，避免阻水；

2 植草沟的断面一般有抛物线形、三角形或梯形，断面尺寸应达到设计要求，做到美观。

8.1.6 植草沟土壤不得裸露，主要是为了防止雨水冲刷沟体；植被高度过低则雨水净化能力小，过高则影响过水能力，转输型植草沟植被高度宜控制在 100mm~200mm。

8.1.7 植草沟内消能坎是为了控制当沟底纵坡较大时沟内水流流速不至于过快而冲刷植草沟。消能坎顶高程过高，植草沟过水能力不足，过低则水流流速过快。

8.2 渗透管渠

I 一般规定

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

8.2.2 渗管不宜现场打孔，宜为预制打孔管。

8.2.5 设计常用的预处理设施包括植草沟、沉淀（砂）池等。

II 施工规定

8.2.6 如果土工布搭接不良或破损,可能造成外部土壤渗漏堵塞滤料,甚至引起地面沉陷。

9 截污净化设施

9.1 植被缓冲带

I 一般规定

9.1.1 植被缓冲带为坡度较缓的植被区，经植被拦截及土壤下渗作用减缓地表径流流速，并去除径流中的部分污染物。植被缓冲带一般用于道路等不透水面周边，可作为生物滞留设施等低影响开发设施的预处理设施，也可作为城市水系的滨水绿化带。

9.1.2 本条规定施工前的校测与放样。

1 植被缓冲带坡度过陡可能导致雨水流速过快及边坡失稳；

3 各设施的进出水口位置及高程应严格按照设计要求进行控制，且排水管与周边排水设施的衔接应平顺。

9.2 生态驳岸

I 一般规定

9.2.3 关于生态驳岸施工的规定。

管道的敷设、溢流设施的施工应满足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满足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现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

生态驳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，生态驳岸结构空隙率较大、结构不耐水流冲击，且土工合成材料存在易老化特性，因此生态驳岸的安全性和耐久性为首要关注的方面。生态材料的性能是生态驳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。

生态驳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。生态驳岸实施过程中，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。

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

有度汛要求的生态驳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。

生态驳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。

II 施工规定

9.2.5 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。

10 通用设施

10.1 路缘石

I 一般规定

10.1.2 本导则重点对路缘石开口方面进行规定，其他施工应符合国家现行有关标准的规定。

II 施工规定

10.1.5 根据以往施工经验，路缘石进口处消能设施如未实施到位，会导致雨水冲刷入口处的绿植，造成土壤裸露，严重影响景观效果和海绵城市建设设施的使用功能。

10.2 土工布及土工膜

I 一般规定

10.2.2 土工布单位面积质量宜为 $200\text{g/m}^2 \sim 400\text{g/m}^2$ ，土工布太薄容易损坏，不能阻止种植土流失，太厚则过滤水缓慢，不利于排水。

10.2.4 土工布（膜）的施工工序一般如下：处理土工布（膜）→铺设土工布（膜）→缝合焊接土工布（膜）。

10.2.5 土工布及土工膜辐射时一般留有 1.5% 的余幅以备局部下沉拉伸。

II 施工规定

10.2.6 本条规定敷设土工布或土工膜前应对场地表层进行清理，防止损坏透水土工布或防渗土工膜。

10.3 挡水堰

I 一般规定

10.3.1 挡水堰的作用是减缓流速并增加雨水渗透量。

10.3.2 本条规定的目的是防止沟槽内土壤流失。

II 施工规定

10.3.3 挡水堰一般设置在溢流口下游 1m 处。

10.4 环保型雨水口

I 一般规定

10.4.2 根据住房和城乡建设部办公厅关于《房屋市政工程禁止和限制使用技术目录（2022 年版）（征求意见稿）》公开征求意见的通知，在机动车道和非机动车道不得采用砖砌式雨水口工艺，施工单位不得擅自更改雨水口的材料。

10.5 溢流设施

I 一般规定

10.5.1 溢流式雨水口一般用于下沉绿地、雨水花园等过流量较大的溢流口排放，雨水口最大过流量一般为 20 L/s~30L/s；溢流口、溢流管一般用于过流量相对较小的溢流口排放，最大溢流量一般小于 15L/s。

10.6 雨水立管断接

I 一般规定

10.6.1 雨水立管断接指通过切断硬化面或建筑雨落管的径流路径，将径流合理连接到绿地等透水区域，通过渗透、调蓄及净化等方式控制径流雨水的方法。