苏州市海绵城市设施施工和验收指南

（试行）

苏州市住房和城乡建设局

2020 年 12 月

前　言

为科学推进我市海绵城市建设，进一步提高建设项目海绵设施施工质量，加强建设项目海绵设施竣工验收管理，促进我市海绵城市建设高质量发展，根据国家相关规范和标准要求，结合我市建设运行实际情况，苏州市住房和城乡建设局组织编制《苏州市海绵城市设施施工和验收指南（试行）》,目的是规范海绵城市设施施工和竣工验收行为，确保工程建设质量。

本指南在编制过程中，开展了广泛的调查研究，参考国内其他城市的成功做法，认真总结实践经验，并多次征求了相关单位及专家的意见，经反复讨论和修改，形成了本指南试行版。

本指南共 8 章，主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 渗滞设施；5 转输设施；6 调蓄设施；7 截污净化设施；8 附属设施；附表；附录。

编 者

2020 年 12 月

主要编制人员：

悉地（苏州）勘察设计顾问有限公司：陆敏博　曹倩男　韩素华

丁　录　郑　栋　倪思江

马宇辉

主要审查人员：

苏州市住房和城乡建设局：　王　晋　汤柏劲　王　涛

苏州同科工程咨询有限公司：刘寒寒　高　朦

目 录

1 总则 1

2 术语 2

2.1 海绵设施 2
2.2 透水水泥混凝土路面 2
2.3 透水沥青路面 2
2.4 行泄通道 2
2.5 渗透塘 2
2.6 调节塘 2
2.7 雨水罐 2
2.8 植被缓冲带 3
2.9 雨水湿地 3
2.10 排水盲管 3
2.11 溢流井 3
2.12 检查口 3

3 基本规定 4

3.1施工 4
3.2 质量验收 5
3.3施工材料质量验收 7
3.4施工过程质量验收 7
3.5专项验收 9
3.6竣工验收 10

4 渗滞设施 13

4.1 透水铺装 13
4.2 绿色屋顶 15
4.3 下凹式绿地 16
4.4 生物滞留设施 20

5 转输设施 28

5.1 植草沟 28
5.2 道路径流行泄通道 32
6 调蓄设施 34
6.1 渗透塘、湿塘、调节塘、雨水湿地 34
6.2 调蓄池 38
6.3 雨水罐 39
7 截污净化设施 42
7.1 初期雨水弃流设施 42
7.2 植被缓冲带 45
8 附属设施 47
8.1 土工布（膜） 47
8.2 排水盲管 49
8.3 溢流井 51
8.4 检查口 54
8.5 监测井 55
8.6 导流设施 56
8.7 屋面雨水断接 57
8.8 植物 59
附表A.分项验收用表 61
附表B.分部（子分部）验收用表 65
附录C.海绵城市专项验收报告 69
附录D.渗透系数测定方法 72
附录E.调蓄容积测定方法 82

1 总则

1.1 编制目的

为加强苏州市海绵设施施工和验收的技术管理，规范海绵设施工程的施工和验收流程，保证海绵设施的建设效果，制定本指南。

1.2 适用范围

本指南适用于苏州市新建、改建和扩建的建筑小区、道路广场、公园绿地、河湖水系等有关建设项目海绵设施的施工与质量验收。

1.3 基本要求

所有与海绵设施相关的各项原材料、半成品等产品或设备规格、性能必须符合国家有关标准的规定和设计要求。

海绵设施应严格按照审查通过的设计图纸和相关要求进行施工，在设计无明确要求时，可按本指南提供的指导意见进行。

苏州市海绵设施的施工与验收除应符合本指南外，还应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.1 海绵设施

海绵城市建设中具有控制城市降雨径流功能的源头减排类设施，包括渗滞设施、转输设施、调蓄设施和截污净化设施。

2.2 透水水泥混凝土路面

由粗集料及水泥基胶结料经拌合形成的具有连续孔隙结构的混凝土路面。

2.3 透水沥青路面

由透水沥青混合料修筑、地表径流可进入路面横向排出，或渗入至路基内部的沥青路面总称。

2.4 行泄通道

包括人为“设计通道”以及因地形条件而自然形成的“非设计通道”，“设计通道”包括水系、沟渠、城市道路、或利用道路旁带状绿地、城市绿道设计的生态沟渠等。

2.5 渗透塘

雨水通过侧壁和塘底进行入渗的滞留水塘。

2.6 调节塘

也称干塘，以削减峰值流量功能为主的一种雨水调节设施。

2.7 雨水罐

也称雨水桶，是地上或地下封闭式的简易雨水集蓄利用设施。

2.8 植被缓冲带

坡度较缓的植被区，经植被拦截和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的设施。

2.9 雨水湿地

以雨水沉淀、过滤、净化和调蓄以及生态景观功能为主的，由饱和基质、挺水和沉水植被和水体等组成的复合体。

2.10 排水盲管

设置在海绵设施排水层中的穿孔排水管。

2.11 溢流井

设置在海绵设施内的检查井，用于在径流量大时，超高初始溢流面的雨水通过检查井上的溢流井盖进行排放。

2.12 检查口

设置于盲管远离溢流井的起端，用于海绵设施检查、检修以及排水通气的管道。

注：现行国家标准中包含的术语，本指南不再重复阐述。

3 基本规定

3.1 施工

3.1.1 施工单位应具备相应的施工资质，并应配备具有海绵城市设施相关专业知识的技术人员。

3.1.2 施工现场应具有健全的质量管理体系、相应的施工技术标准、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。

3.1.3 工程开工前，施工单位应根据合同文件、勘察、设计单位提供的工程水文地质资料、地下管网资料等踏勘施工现场，复测设施位置和附近道路各控制点高程以及相关已建市政设施的标高，依据工程特点编写施工组织设计，并按其管理程序进行审批。

3.1.4 施工单位应按通过审查的设计文件进行施工。如需变更设计，应通过监理单位与业主单位、设计单位沟通，由设计单位出具设计变更通知单，变更内容不得低于原设计目标，并由设计单位出具相应承诺。

3.1.5 施工现场特别是沟槽开挖、介质回填、边坡种植等分部、分项工程施工期间应做好水土保持措施，防止由于水土流失导致设施堵塞、冲刷等问题发生，避免对周边既有排水管渠和周边环境的扰动和破坏。

3.1.6 海绵设施相关各分项工程之间，必须进行交接检验，所有隐蔽分项工程必须进行隐蔽验收，未经检验或验收不合格不应进行后续分项工程。

3.1.7 应严格按规范及设计要求进行各项警示标志、预警系统建

设，避免对公共安全造成危害。

3.1.8 海绵设施施工应注意既有管线的调查和保护；严格按照设计要求进行设施进水口防冲刷、预处理设施的施工；设施竖向标高应准确设置，确保设施进水系统、溢流排放系统、城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统有效衔接。

3.1.9 建筑与小区海绵设施应按照先地下后地上的顺序进行施工，防渗、水土保持、土壤介质回填等分项工程的施工应符合设计文件及相关规范规定。

3.1.10 城市道路海绵设施应严格按照规范及设计文件做好防渗措施，防止径流雨水下渗对道路路基的破坏。

3.1.11 绿地与广场海绵设施应根据设计文件做好与周边道路、水系、地块的竖向衔接。

3.1.12 河湖水系岸线应按照设计要求，进行水生及湿生植物的施工，确保海绵设施功能发挥及景观效果。新建生态驳岸施工技术要求较高时，应有材料供货商安排专业技术人员指导施工。已建硬质护岸海绵改造，应掌握护岸的工程结构，确保其改造安全。

3.2 质量验收

3.2.1 建设单位应对海绵设施进行专项验收，对符合专项验收要求的工程，组织勘察、设计、施工、监理等单位并通知相应行业的主管部门及质量监督部门进行专项验收。验收不合格的，不得组织竣工验收，且不得交付使用。

3.2.2 海绵设施的专项验收应在施工单位自检合格后，按检验批、

分项工程、分部（子分部）工程的顺序进行。开工前，施工单位应会同建设单位、监理单位将工程进行划分，海绵设施分项工程和分部工程划分可参考表 3.2.2-1。

表 3.2.2-1 海绵设施分项、分部工程划分表

分部工程	子分部工程	分项工程
海绵城市建设项目设施专项验收（建筑小区、道路广场、公园绿地、河湖水系等）	渗滞设施	透水铺装、绿色屋顶、下凹式绿地、生物滞留设施等
	转输设施	植草沟、道路径流行泄通道、导流设施等
	调蓄设施	渗透塘、湿塘、调节塘、雨水湿地、调蓄池、雨水罐等
	截污净化设施	初期雨水弃流设施、植被缓冲带等
	附属设施	土工布（膜）、排水盲管、溢流井、检查口、监测井、植物等

备注 A：建筑与小区、城市道路、绿地与广场、河湖水系 4 大用地类型项目均可单独作为一个分部工程进行专项验收。

备注 B：若项目整体立项为“海绵城市建设项目”，则单位工程质量合格的前提是以上分部验收质量合格。

3.2.3 常规项目施工质量应按照通过审查的海绵城市设计文件以及相关城市道路、园林绿地、排水设施等既有专业施工技术标准、验收规范进行工程质量验收：

（1）建筑小区海绵设施建设的专项验收应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。

（2）道路广场海绵设施建设的专项验收应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。

（3）公园绿地海绵设施建设及专项验收应符合《城市园林

绿化评价标准》GB/T 50563、《园林绿化工程施工和验收规范》DGJ32/TJ201 的规定。

（4）排水设施建设及专项验收应符合《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和验收规范》GB 50141 的规定。

3.3 施工材料质量验收

3.3.1 海绵设施的原材料、构件、设备等产品，必须符合设计及相关规范规定，进入施工现场应按相关要求进行现场验收：

3.3.2 对材料、构件和设备的品种、规格、包装、外观等进行检查验收，并应经监理工程师确认，形成相应的验收记录；

3.3.3 对材料、构件和设备的质量证明文件进行核查，并应经监理工程师确认，纳入工程技术档案。进入施工现场的材料、构件和设备均应具有出厂合格证、中文说明书及相关性能检测报告；

3.3.4 应按照本指南的规定在施工现场随机抽样检测，抽样检测应为见证取样检测。当检测结果不合格时，则该批材料、构件和设备不得使用；

3.3.5 海绵设施使用的材料应符合国家现行有关标准对材料有害物质限量的规定，不得对环境造成污染。

3.4 施工过程质量验收

3.4.1 检验批应由专业监理工程师组织施工单位项目专业质量检查员、专业工长等进行验收。检验批合格质量应经抽样检验合格，并具有完整的施工操作依据和质量检查记录，记录表可参考

《___检验批质量验收记录》（附表 A-1）；检验批抽样样本应随机抽取，满足分布均匀、具有代表性的要求。

3.4.2 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行质量验收，由专业监理工程师负责验收。验收时应形成验收文件，包括验收记录和影像资料，验收合格方可继续施工。施工单位及时填报《___隐蔽工程验收记录》（附表 A-2），监理单位签字盖章确认。

3.4.3 海绵设施规模、竖向、进水、溢流、防渗、水土保持、绿化景观以及涉及安全方面等关键环节和重要部位应由监理单位组织，建设单位、施工单位、勘察单位和设计单位参与共同验收，其中监理单位应为总监理工程师，施工单位为项目负责人和项目技术负责人，其他单位均为项目负责人。验收时形成验收文件。施工单位及时填报《___关键环节及重要部位验收记录》（附表 A-3），建设、施工、监理、勘察、设计单位分别签字盖章确认。

3.4.4 分项工程应由专业监理工程师组织施工单位项目专业技术负责人等进行验收。分项工程所含检验批应符合合格质量的规定，施工单位及时填报《___分项工程质量验收记录》（附表 A-4）。每个海绵设施需填报一张表格，并对表格进行编号，保证质量验收记录完整。

3.4.5 分部（子分部）工程应由总监理工程师组织施工单位负责人和项目技术质量负责人等进行验收。勘察、设计单位项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人应参加地基与基础分部工程的验收。设计单位项目负责人和施工单位技术、质量部门负责人

应参加主体结构、节能分部工程的验收。分部（子分部）工程质量验收合格应符合下列规定：

A、分部（子分部）工程所含分项工程的质量均应验收合格，施工单位及时填报《___分部（子分部）工程质量验收记录》（附表 B-1），建设、施工、监理、勘察、设计单位分别签字盖章确认；

B、质量控制资料应完整，施工单位及时填报《___分部（子分部）工程质量控制核查记录》（附表 B-2）；

C、涉及结构安全和使用功能的质量应按规定验收合格，施工单位及时填报《___分部（子分部）工程安全和使用功能检验核查及抽查记录表》（附表 B-3）；

D、观感质量验收应符合要求，施工单位及时填报《___分部（子分部）工程观感检验》（附表 B-4）。

3.5 专项验收

3.5.1 专项验收是项目工程监理单位收到施工单位提交的自检合格报告后，按照相关技术标准规范及本指南的要求，在竣工验收前对海绵设施进行的一次全面质量验收。专项验收由监理单位组织，建设单位、施工单位、勘察单位和设计单位参与共同验收，项目可视情况邀请专家共同验收，建议由建设单位担任验收组长。验收时形成验收文件。建设单位及时填报《海绵城市专项验收报告》（附表 B），建设、施工、监理、勘察、设计等单位分别签字盖章确认。

3.5.2 专项验收的前提条件应包含不限于以下内容：

（1）施工单位完成设计文件和合同约定的全部内容，监理单位监督施工单位进行自验，对存在的问题已整改且合格。

（2）各子分部验收、分项验收和隐蔽验收检验合格。

（3）质量控制资料完整，各项检查、检验报告齐全。

（4）主要使用功能应符合相关专业规范标准的要求。

（5） 观感质量符合要求。

3.6 竣工验收

3.6.1 竣工验收是项目完工后，建设单位组织勘察、设计、监理、施工等单位进行的全面质量验收，建设行政主管部门或质监机构对竣工验收进行监督。

3.6.2 海绵设施竣工验收不单独组织，与建设项目竣工验收一并执行。建设项目竣工验收组织方应当在竣工验收时对海绵设施的建设情况进行验收，并将验收情况写入验收结论。

3.6.3 海绵设施的质量检验和验收的主控项目抽样检验或全数检查应 100%合格，一般项目抽样检验的合格率应达到 80%。且超差点的最大偏差值在未明确规定时，应在允许偏差值的 1.2 倍范围内。

3.6.4 海绵设施的验收阶段及成果可参考下表。

表 3.6.4-1 验收阶段及成果一览表

阶段	责任主体	主要环节	施工质量验收过程用表
施工质量验收	监理单位组织 施工单位参与	检验批验收	《_____检验批质量验收记录》
	监理单位组织 施工单位参与	隐蔽过程验收	《_____隐蔽工程验收记录》
	监理单位组织 施工单位参与	分项工程验收	《_____分项工程质量验收记录》
	监理单位组织 建设单位、施工单位、勘察单位、设计单位参与	关键环节及重要部位验收	《_____关键环节及重要部位验收验收记录》
	监理单位组织 建设单位、施工单位、勘察单位、设计单位参与	分部（子分部工程）验收	《_____分部（子分部工程）质量验收记录》、《_____分部（子分部工程）工程质量控制核查记录》、《_____分部（子分部工程）工程安全和功能检验核查及抽查记录》、《_____分部（子分部工程）工程观感检验记录》
专项验收	监理单位组织 建设单位、施工单位、勘察单位、设计单位、专家（可选）参与		《海绵城市专项验收报告》
竣工验收	建设单位组织 施工单位、勘察单位、设计单位及使用单位参加，质监站对竣工验收进行监督	如海绵设施不单独组织专项验收，不得进行竣工验收（项目主体立项为海绵城市建设工程除外）	
竣工备案	建设单位	向行业主管备案	

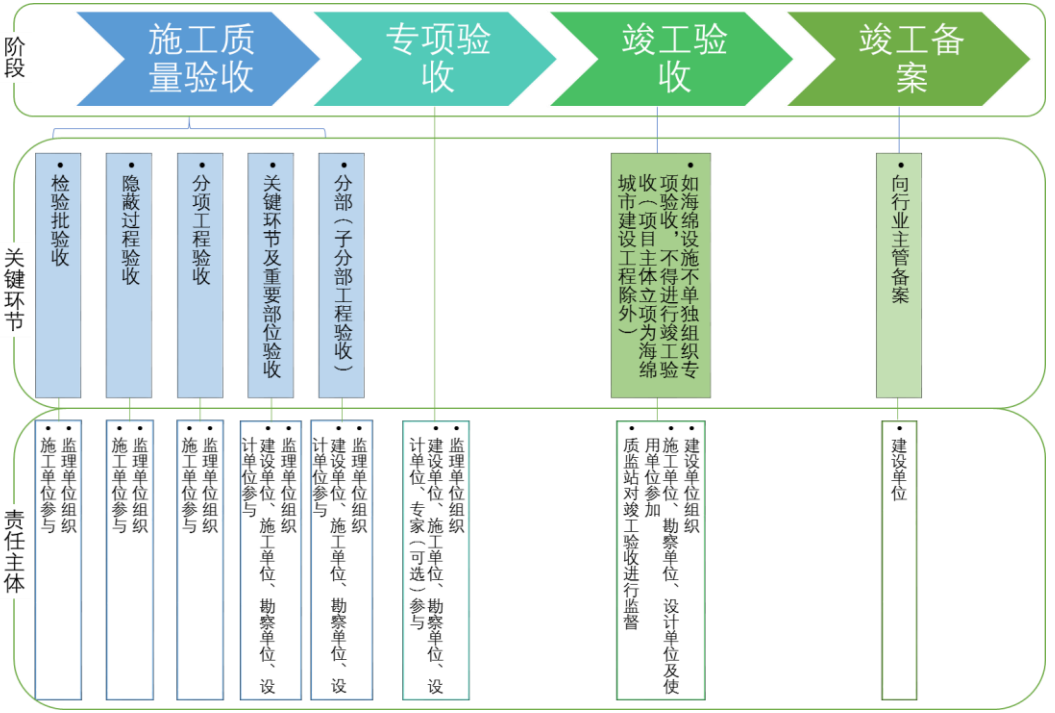

阶段
施工质量验收
专项验收
竣工验收
竣工备案
关键环节
检验批验收
隐蔽过程验收
分项工程验收
关键环节及重要部位验收
分部（子分部工程验收）
如海绵设施不单独组织专项验收，不得进行竣工验收（项目主体立项为海绵城市建设工程除外）
向行业主管备案
责任主体
监理单位组织
施工单位参与
监理单位组织
施工单位参与
监理单位组织
施工单位参与
监理单位组织
建设单位、施工单位、勘察单位、设计单位参与
监理单位组织
建设单位、施工单位、勘察单位、设计单位参与
监理单位组织
建设单位、施工单位、勘察单位、设计单位、专家（可选）参与
建设单位组织
施工单位、勘察单位、设计单位及使用单位参加
质监站对竣工验收进行监督
建设单位

图 36.4-1　验收流程图

4 渗滞设施

4.1 透水铺装

4.1.1 本指南所列的透水铺装路面为苏州市海绵城市建设中常用的几种类型，包括透水路面砖、透水路面板、透水水泥混凝土路面和透水沥青路面等形式。本指南未载明的其他透水铺装路面类型的施工及验收根据相应材料的现行国家、行业及地方技术标准、规范、规程执行。其他透水铺装路面新技术、新材料，尚无相应的国家、行业及地方技术标准、规范、规程支持时，在大面积实施前，应铺筑试验段，掌握施工工艺和技术参数，同步开展课题研究，总结归纳验收标准，确保透水铺装新技术、新材料的安全、可靠。

4.1.2 本指南所列的透水路面砖和透水路面板可以是无钢筋的水泥混凝土经振动加压或其他成型工艺制成；也可以是以煤矸石、废瓷片、废陶片和粘土等无机非金属材料为主要原料，经烧结工艺制成。适用铺设于市政人行道、停车场和广场、步行街、园林景观小径等轻型荷载路面。

4.1.3 透水路面砖、透水路面板铺装路面自上而下一般由透水路面块材、找平层、基层、垫层、土基构成。

4.1.4 透水路面砖、透水路面板面层块材的来料检验标准按照现行《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993 执行。

4.1.5 透水路面砖面层块材施工及验收按照现行《透水砖路面技

术规程》CJJ/T 188 执行，透水路面板面层可参照执行。

4.1.6 透水路面砖、透水路面板铺装的路基、垫层、基层及找平层的施工及验收按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 执行，其透水性及有效孔隙率应满足设计要求。

4.1.7 本指南所列的透水水泥混凝土路面系采用粗集料及水泥基胶结料经拌合形成的具有连续孔隙结构的混凝土铺筑而成的透水路面铺装。适用于新建、扩建、改建的城镇、园林中轻型荷载道路，广场、停车场和人行道等。

4.1.8 透水水泥混凝土路面自上而下一般由透水水泥混凝土面层、（找平层）、基层、路基构成。

4.1.9 透水水泥混凝土路面施工及验收按照现行江苏省工程技术标准《透水水泥混凝土路面应用技术规程》DGJ 32/TJ 61 执行。

4.1.10 透水水泥混凝土路面的基层及路基施工及验收按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 执行，其透水性及有效孔隙率应满足设计要求。

4.1.11 本指南所列的透水沥青路面系由透水沥青混合料（空隙率为 18%~25%的沥青混合料）修筑、路表水可进入路面横向排出，或渗入至路基内部的沥青路面的总称。适用于各类新建、扩建和改建城镇道路工程。

4.1.12 透水沥青路面结构形式结合设计方案分为Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型：Ⅰ型：自上而下由透水沥青上面层、封层、中下面层、基层、垫层、路基构成；Ⅱ型：自上而下由透水沥青面层、透水基层、

封层、垫层、路基构成；Ⅲ型：自上而下由透水沥青面层、透水基层、透水垫层、反滤隔离层、路基构成。

4.1.13 透水沥青面层应对施工过程进行严格控制，保证混合料拌合、摊铺及压实的质量。其施工及过程控制、质量管理与检查、交工检查与验收应按照中华人民共和国交通运输部发布的行业推荐性标准《排水沥青路面设计与施工技术规范》JTG/T 3350-03执行。

4.1.14 透水沥青路面的封层、不透水沥青中下面层、基层、垫层及路基施工及验收按现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 执行，其透水性及有效孔隙率应满足设计要求。

4.2 绿色屋顶

4.2.1 绿色屋顶适用于结构安全、符合防水条件的平屋顶或坡度不大于 15°的坡屋顶建筑，大于 15°时，应采取相应安全可行措施。

4.2.2 绿色屋顶自上而下一般设置植被层、种植土、过滤层、排（蓄）水板、耐根穿刺层、隔离层、防水层、找平/找坡层、（绝热层）、屋面板（基层）。

4.2.3 绿色屋顶需做好排水设施，合理组织屋顶排水系统设置排水孔，排水孔应做好防堵塞措施。

4.2.4 绿色屋顶需做好灌溉系统，可采用喷灌、滴灌、微灌、渗灌等自动灌溉形式，并预留人工浇灌接口。

4.2.5 绿色屋顶的施工与验收应符合《种植屋面工程技术规范》

JGJ 155、《屋面工程技术规范》GB 50345、《地下工程防水技术规范》GB 50108、《江苏省立体绿化技术规程》DGJ 32/TJ 188 的规定。

4.3 下凹式绿地

4.3.1 下凹式绿地广泛运用于建筑与小区、道路、绿地与广场内。

4.3.2 下凹式绿地自上而下宜设置超高层、蓄水层、种植土层。若下凹式绿地底部渗透面距离季节性最高地下水位小于 1m、设施距离建筑物基础边缘水平距离小于 3m 或是设施设于道路绿化带内且靠近路基部分，则需按照要求设置防渗层。

4.3.3 下凹式绿地还包括进水口（防冲刷设施）、溢流井等其他设施，上述设施及防渗层、植物栽植的施工和验收指南详见 8.附属设施章节。

4.3.4 对于径流污染严重的区域，下凹式绿地应按照设计要求设置相应的预处理设施，预处理设施要便于清理及养护。

4.3.5 下凹式绿地的排空时间应满足设计要求，设计未明确时，不应大于 24h。

4.3.6 施工要求

（1）下凹式绿地的施工工序应根据设施构造、场地条件等合理确定，一般工序如下：

施工准备及测量放线→开挖→溢流井→防渗层（可选）→种植土层→植物栽植

（2）施工准备及测量放线：1）下凹式绿地宜在其汇水面完

工后开始施工，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，同时设施的竖向高程应以进水口处汇水面的高程为基准进行测量。2）下凹式绿地与周边的衔接应符合设计的要求，设计未明确时，采用缓坡形式，边坡坡度不大于 1：3，其他护坡形式应满足边坡稳定的要求。3）下凹式绿地放样时如碰到现状管线，经设计单位同意后可对下凹式绿地位置或形状进行微调，尽量避让管线。如空间有限仍有管线需穿越下凹式绿地，应通知设计单位采取有效地防护措施，同时避免开挖过程中对管线的破坏。

（3）开挖：下凹式绿地沟槽开挖完成后，周边或预留进水口处应设置临时挡水坝/袋等防止水土流失的措施，防止土方塌陷进入沟槽而影响下凹式绿地下凹深度和渗透性能。

（4）种植土层：种植土尽量使用原始土壤，对于土壤渗透性较差的地区，应按设计要求适当缩小雨水溢流口高程与绿地高程的差值，或将原始土壤换填为排水良好的砂性壤土，使得下凹式绿地集蓄的雨水能够在 24h 内完全下渗。

（5）进水口、溢流井：1）进水口应按照设计要求保证进水通畅。缓冲设施应牢固，可采用 20~30mm 的卵石或碎石铺垫，厚度不宜小于 50mm，宽度不应小于导流设施的宽度。2）溢流井的高程应严格按照设计要求，设计未明确时，溢流井溢流面与汇水面的高差即超高层宜为 50~100mm，溢流井溢流面与下凹式绿地完成面即蓄水层宜介于 100~200mm 之间。

4.3.7 验收标准

（1）主控项目：下凹式绿地的构造、材质应符合设计要求，具体检查（检测）项目和方法如表 4.3.7-1；下凹式绿地的外观、功能、安全应符合设计要求，并重点关注设施完成面、汇水面和溢流面的竖向关系以及设施的进水顺畅情况，具体检查项目和方法如表 4.3.7-2。

表 4.3.7-1 下凹式绿地构造、材质的主控项目

编号	检查（检测）项目	检查（检测）数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
1	种植土层现场（取样）渗透系数	抽检 30%下凹式绿地的数量，总量少于 3 个，应 100%进行检测		详见附录 D	施工阶段	检测单位
2	超高层厚度	100%检查	±20mm	观察检查、钢尺量测		监理单位
3	蓄水层厚度		±20mm	观察检查、钢尺量测		
4	底部平整度		不低于设计要求	观察检查、钢尺量测		
5	与周边的衔接坡度、进水口是否有防冲刷或预处理设施			观察检查、钢尺量测		
6	溢流井等附属设施的平面位置应合理			观察检查、钢尺量测		

表 4.3.7-2 下凹式绿地外观、功能、安全的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
1	完成面与汇水面的竖向标高	100%检查	±20mm	观察检查、钢尺量测	验收阶段	监理单位
2	完成面与溢流井溢流面的竖向标高		±20mm	观察检查、钢尺量测		
3	进水应顺畅、无倒坡、无障碍			观察检查、钢尺量测		
4	面积		±5%	观察检查、钢尺/卷尺量测、经纬仪		
5	调蓄容积	抽检 30%下凹式绿地的数量，总量少于 3 个，应 100%进行检测		详见附录 E		
6	整体竖向构造	抽检 10%下凹式绿地的数量，总量不少于 1 个		检查隐蔽工程验收记录或抽样局部开挖后观察检查		
7	排空时间			灌水试验或实际降雨观察计时		

注：下凹式绿地的外观、功能、安全应符合设计要求，并重点关注设施完成面、汇水面和溢流面的竖向关系以及设施的进水顺畅情况

（2）一般项目：下凹式绿地的构造、材质应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 4.3.7-3；下凹式绿地的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 4.3.7-

4。

表 4.3.7-3 下凹式绿地构造、材质的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
1	位置及平面尺寸	100%检查		观察检查、钢尺/卷尺量测、经纬仪	施工阶段	监理单位
2	开挖总厚度		±30mm	观察检查、钢尺量测		
3	表面平整、无松散、裂纹、板结现象			观察检查		

表 4.3.7-4 下凹式绿地外观、功能、安全的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	不应有电力、燃气管线穿越，如有其他穿越管线，应有明显警示标识	抽检 30%的下凹式绿地，总量少于 3 个，应 100%进行检查	检查隐蔽工程验收记录，观察检查两侧管井、钢尺量测	验收阶段	监理单位
2	外观不应有大片土壤裸露、沟槽起伏不平等缺陷		观察检查		

4.4 生物滞留设施

4.4.1 生物滞留设施主要适用于建筑与小区内建筑、道路及停车场的周边绿地，以及城市道路绿化带等城市绿地内。

4.4.2 生物滞留设施自上而下宜设置超高层、蓄水层、覆盖层、过滤层、过渡层和排水层。一般情况下，生物滞留设施结构层外侧及底部应设置透水土工布，防止周围原土入侵。若生物滞

留设施底部渗透面距离季节性最高地下水位小于 1m、设施距离建筑物基础边缘水平距离小于 3m 或是设施设于道路绿化带内且靠近路基部分，则需按照要求设置防渗层。

4.4.3 生物滞留设施还包括进水口（防冲刷设施）、溢流井、排水盲管、检查口（反冲洗口）等其他设施，上述设施及防渗层、植物栽植的施工和验收指南详见 8.附属设施章节。

4.4.4 对于径流污染严重的区域，生物滞留设施应按照设计要求设置相应的预处理设施，预处理设施要便于清理及养护。

4.4.5 生物滞留设施的排空时间应满足设计要求，设计未明确时，不应大于 24h。

4.4.6 施工要求

（1）生物滞留设施的施工工序应根据设施构造、场地条件等合理确定，一般工序如下：施工准备及测量放线→开挖→素土压实→直壁砌筑挡墙（可选）→溢流井→防渗层（可选）→排水层→过渡层→过滤层→植物栽植→覆盖层

（2）施工准备及测量放线：1）生物滞留设施宜在其汇水面完工后开始施工，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，同时设施的竖向高程应以进水口处汇水面的高程为基准进行测量。2）生物滞留设施的护坡有两种形式，场地允许的情况下宜采用自然缓坡型，场地条件有限可采取直壁砌筑挡墙的形式。自然缓坡型生物滞留设施应按施工图采用 3 条线放样：上口面、完成面、设施底面，设计未明确时，完成面和底面的坡度不大于 2：1，上口面和完成面的坡度不

大于 1：3。3）生物滞留设施放样时如碰到现状管线，经设计单位同意后可对生物滞留设施位置或形状进行微调，尽量避让管线。如空间有限仍有管线需穿越生物滞留设施，应通知设计单位采取有效地防护措施，同时避免开挖过程中对管线的破坏。

（3）开挖：1）生物滞留设施沟槽开挖完成后，周边或预留进水口处应设置临时挡水坝/袋等防止水土流失的措施，防止土方塌陷进入沟槽而影响生物滞留设施深度和渗透性能。2）生物滞留设施沟槽机械开挖、混凝土拌合、挡墙砌筑作业等宜在滞留设施的外围进行，避免上述作业影响基层土壤的渗透性能。

（4）素土压实：1）开挖后应按照设计要求进行素土压实，设计未明确时，素土压实度不宜小于 87%，且应保持内部平整。2）素土压实后，应进行深度测量，保证开挖深度满足设计要求。

（5）直壁砌筑挡墙（可选）：对于采用直壁砌筑挡墙形式的生物滞留设施在开挖后可利用侧石为边界、或设置砌筑挡墙，保证结构的稳定性。直壁砌筑挡墙顶部宜低于生物滞留设施完成面 50~100mm，便于后期覆土回填美化，同时预留好相应的雨水管道接口。

（6）排水层：1）排水层应为洗净的碎石、砾石等材料。2）排水层厚度及砾石粒径应符合设计要求。设计未明确时，厚度宜为 250mm~300mm，并保证将排水盲管覆盖，使排水盲管管顶及管底均具有至少 50mm 厚的砾石层。排水层粒径宜控

制在 10~20mm 之间，且最小粒径不小于排水盲管开孔孔径的 1.5 倍。3）排水层粒径应均匀，防止因粒径分布跨度大而导致过渡层介质渗漏。粒径应在干燥情况下筛分 2~3 遍，防止因水分粘连筛分不彻底。4）排水层在铺设完毕后轻微压实，保证排水层的平整度，并注意防止损坏排水盲管。

（7）过渡层：1）过渡层应按照设计要求设置透水土工布或厚度不小于 100mm 的砂层。2）若采用砂石作为过渡层，应为洗净的砂石等材料。砂粒细度模数宜介于 2.3~3.7 之间，粒径在 0.6~2.36mm 范围内的宜占比 50%以上。3）过渡层在铺设完毕后轻微压实，保证过渡层的平整度，并注意防止损坏排水盲管。

（8）过滤层：1）过滤层厚度、渗透系数、土壤性能应符合设计要求。设计未明确时，厚度不小于 300mm，饱和渗透系数介于 30mm/h~150mm/h 之间，有机质含量应符合《绿化种植土壤》CJ/T 340 主控指标的技术要求。2）过渡层的介质尽量使用原始土壤，原始土壤不能满足上述要求时，需进行换填。换填配比应按设计要求，设计未明确时，可采用体积比为 60%~70%砂和 30%~40%腐殖土进行级配，其中砂以中、细砂为主，应彻底清洗，不可含有塑料、粘土、灰尘等杂物以及任何其他有害物质。3）过滤层介质应在具备防尘、干燥、搅拌条件的厂房、料场内进行拌合，不得在施工现场拌合。

（9）覆盖层：1）为避免过滤层过早堵塞，同时防止水流冲刷，可在植物栽种后增加覆盖层，覆盖层厚度宜为 50mm，

按照不裸露土的原则覆盖均匀，需考虑景观效果。2）覆盖层宜采用密度较大，具有一定的保水、污染物吸附功能的材料。若采用树皮作为覆盖层不宜选用轻质树皮，防止漂浮流失。

（10）进水口、溢流井及检查口：1）进水口应按照设计要求保证进水通畅。缓冲设施应牢固，可采用 20~30mm 的卵石或碎石铺垫，厚度不宜小于 50mm，宽度不应小于导流设施的宽度。2）溢流井的高程应严格按照设计要求，设计未明确时，溢流井溢流面与汇水面的高差即超高层宜为 50~100mm，溢流井溢流面与生物滞留设施完成面即蓄水层宜介于 100~300mm 之间。3）为便于后期观察和维护，生物滞留设施应设置检查口。

4.4.7 验收标准

（1）主控项目：生物滞留设施的原材料品种、规格应符合设计要求，具体检测项目和方法如表 4.4.7-1：生物滞留设施的构造、材质应符合设计要求，具体检查（检测）项目和方法如表 4.4.7-2；生物滞留设施的外观、功能、安全应符合设计要求，并重点关注设施完成面、汇水面和溢流面的竖向关系以及设施的进水顺畅情况，具体检查项目和方法如表 4.4.7-3。

表 4.4.7-1　生物滞留设施原材料的主控项目

编号	检测项目	检测数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	过滤层填料渗透系数（原材料）	按同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且连续进场的填料，填料不超过 100t 为一批，每批抽样 1 次；	详见附录 D	施工准备阶段（材	检测单位

编号	检测项目	检测数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
2	过渡层（中粗砂）级配	按同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且连续进场的填料，填料不超过 10t 为一批，每批抽样 1 次；	标准筛网检测	料送检）	
3	排水层（砾石）级配	按同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且连续进场的填料，填料不超过 200t 为一批，每批抽样 1 次；	标准筛网检测		

表 4.4.7-2　生物滞留设施构造、材质的主控项目

编号	检查（检测）项目	检查（检测）数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
1	设施的现场（取样）渗透系数	抽检 30%生物滞留设施的数量，总量少于 3 个，应 100%进行检测		详见附录 D	施工阶段	检测单位
2	超高层厚度	100%检查	±20mm	观察检查、钢尺量测		监理单位
3	蓄水层厚度		±20mm	观察检查、钢尺量测		
4	过滤层厚度		±30mm	观察检查、钢尺量测		
5	过渡层厚度		±20mm	观察检查、钢尺量测		
6	排水层厚度		±20mm	观察检查、钢尺量测		
7	设施底素土压实度		不低于设计要求	环刀法、检查隐蔽工程验收记录		
8	设施边坡坡度（直接开挖形式）		不陡于设计要求	检查隐蔽工程验收记录或抽样局部开挖后观察检查		
9	设施结构稳定性及相关砌筑材料出厂合格证（混凝土砌筑式）			观察检查、检查出厂合格证、钢尺量测		
10	与周边的衔接坡度、进水口是否有防冲刷或预处理设施			观察检查、钢尺量测		
11	溢流井、检查口等附属设施的平面位置应合理			观察检查、钢尺量测		

表 4.4.7-3　生物滞留设施外观、功能、安全的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
1	完成面与汇水面的竖向标高	100%检查	±20mm	观察检查、钢尺量测	验收阶段	监理单位
2	完成面与溢流井溢流面的竖向标高		±20mm	观察检查、钢尺量测		
3	进水应顺畅、无倒坡、无障碍			观察检查、钢尺量测		
4	面积		±5%	观察检查、钢尺/卷尺量测、经纬仪		
5	调蓄容积	抽检 30%生物滞留设施的数量，总量少于 3 个，应 100%进行检测		详见附录 E		
6	整体竖向构造	抽检 10%生物滞留设施的数量，总量不少于 1 个		检查隐蔽工程验收记录或抽样局部开挖后观察检查		
7	排空时间			灌水试验或实际降雨观察计时		

（2）一般项目：生物滞留设施的构造、材质应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 4.4.7-4：生物滞留设施的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 4.4.7-5

表 4.4.7-4　生物滞留设施构造、材质的一般项目

编号	**检查项目**	**检查数量及频率**	**允许偏差**	**检查方法**	**阶段**	**控制单位**
1	覆盖层厚度	100%检查	±5mm	观察检查、钢尺量测	施工	监理单位

编号	检查项目	检查数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
2	位置及平面尺寸			观察检查、钢尺/卷尺量测、经纬仪	阶段	
3	开挖总厚度		±30mm	观察检查、钢尺量测		
4	表面平整、无松散、裂纹、板结现象			观察检查		

表 4.4.7-5　生物滞留设施外观、功能、安全的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	生物滞留设施不应有电力、燃气管线穿越，如有其他穿越管线，应有明显警示标识	抽检 30%的生物滞留设施，总量少于 3 个，应 100%进行检查	检查隐蔽工程验收记录，观察检查两侧管井、钢尺量测	验收阶段	监理单位
	滞留设施外观不应有大片土壤裸露、沟槽起伏不平等缺陷		观察检查		

5 转输设施

5.1 植草沟

5.1.1 植草沟适用于道路、广场、停车场等不透水面的周边，可作为生物滞留设施、湿塘等海绵设施的预处理设施。

5.1.2 植草沟一般分为转输型植草沟和生态滞留植草沟。转输型植草沟自上而下宜设置超高层、蓄水层、种植土层。当植草沟长度超过 30m 时，需增加排水层和溢流井；生态滞留植草沟的构造形式与生物滞留设施类似。

5.1.3 植草沟还包括进水口（防冲刷设施）、溢流井、排水盲管、挡水堰等其他设施，上述设 施及植物栽植的施工和验收指南详见 8.附属设施章节。

5.1.4 植草沟的断面形式宜采用倒抛物线形、三角形或梯形，断面过流能力应满足汇水面的降雨峰值雨量。

5.1.5 植草沟与周边的衔接应符合设计的要求，设计未明确时，边坡坡度不宜大于 1：3，纵坡不宜大于 4%，纵坡较大时宜设置为阶梯型植草沟或在中途设置挡水堰。

5.1.6 植草沟的转弯半径应符合设计的要求，设计未明确时，中心线的弯曲半径不小于设计宽度的 5 倍。

5.1.7 施工要求

（1）植草沟的施工工序应根据设施构造、场地条件等合理确定，一般工序如下：施工准备及测量放线→开挖→溢流井（可选）→排水层（可选）→种植土层→植物栽植

（2）施工准备及测量放线：植草沟宜在其汇水面完工后开始施工，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，同时设施的竖向高程应以进水口处汇水面的高程为基准进行测量。

（3）开挖：1）植草沟开挖应采用人工或小型机械施工，边坡可轻度压实防止坍塌及水土流失。2）植草沟沟槽开挖完成后，周边及设计档水堰处应设置临时挡水坝/袋等防止水土流失的措施，防止土方塌陷进入沟槽而影响植草沟的断面和渗透性能。3）植草沟的断面形式、沟顶宽度、沟底宽度以及沟深度、边坡、纵坡等均应满足设计要求。

（4）排水层（可选）：1）排水层应为洗净的碎石、砾石等材料，不含杂土。2）排水层厚度及砾石粒径应符合设计要求。设计未明确时，厚度宜为 250mm~300mm，并保证将排水盲管覆盖，使排水盲管管顶及管底均具有至少 50mm 厚的砾石层。排水层粒径宜控制在 10~20mm 之间，且最小粒径不小于排水盲管开孔孔径的 1.5 倍。3）排水层粒径应均匀，防止因粒径分布跨度大而导致过渡层介质渗漏。粒径应在干燥情况下筛分 2~3 遍，防止因水分粘连筛分不彻底。4）排水层在铺设完毕后轻微压实，保证排水层的平整度，并注意防止损坏排水盲管。

（5）植被层：宜种植密集的草皮，不宜种植乔木及灌木，植被高度宜控制在 100~200mm。

（6）进水口、溢流井及挡水堰：1）进水口高程应低于汇

水面积，避免阻水。2）溢流井的高程应严格按照设计要求，高程控制应参考进水口和沟底高程确定。3）档水堰顶高程应严格按照设计要求，一般根据植草沟纵坡和沟深确定，确保在植草沟纵坡较大情况下，起到蓄水、降低水流流速、防止沟底冲刷的作用。

5.1.8 验收标准

（1）主控项目：植草沟的原材料品种、规格应符合设计要求，具体检测项目和方法如表 5.1.8-1；植草沟的构造、材质应符合设计要求，具体检查（检测）项目和方法如表 5.1.8-2；植草沟的外观、功能、安全应符合设计要求，并重点关注设施完成面、汇水面和溢流面的竖向关系以及设施的进水顺畅情况，具体检查项目和方法如表 5.1.8-3。

表 5.1.8-1　植草沟原材料的主控项目

编号	检测项目	检测数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	排水层（砾石）级配	按同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且连续进场的填料，填料不超过 200t 为一批，每批抽样 1 次；	标准筛网检测	施工准备阶段（材料送检）	检测单位

表 5.1.8-2　植草沟构造、材质的主控项目

编号	检查（检测）项目	检查（检测）数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
1	种植土层现场（取样）渗透系数	抽查 30%植草沟的数量，总量少于 3 个，应 100%进行检测		详见附录 D	施工阶段	检测单位
2	超高层厚度	100%检查	±20mm	观察检查、钢尺量测		监理单位
3	蓄水层厚度		±20mm	观察检查、钢尺量测		
4	排水层厚度		±20mm	观察检查、钢尺量测		

编号	检查（检测）项目	检查（检测）数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
5	底部平整度		不低于设计要求	观察检查、钢尺量测		
6	与周边的衔接坡度、进水口是否有防冲刷或预处理设施			观察检查、钢尺量测		
7	溢流井等附属设施的平面位置应合理			观察检查、钢尺量测		

表 5.1.8-3　植草沟外观、功能、安全的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
1	**完成面与汇水面的竖向标高**	100%检查	±20mm	观察检查、钢尺量测	验收阶段	监理单位
2	**完成面与溢流井溢流面的竖向标高**		±20mm	观察检查、钢尺量测		
3	**进水应顺畅、无倒坡、无障碍**			观察检查、钢尺量测		
4	调蓄容积	抽查 30%植草沟的数量，总量少于 3 个，应 100%进行检测	不低于设计要求	详见附录 E		
5	整体竖向构造	抽检 10%植草沟的数量，总量不少于 1 个		检查隐蔽工程验收记录或抽样局部开挖后观察检查		
6	最大流速应小于 0.8m/s			明渠流量计实测或钢尺量测加计算		
7	植被高度			观察检查、钢尺量测		

（2）一般项目：植草沟的构造、材质应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 5.1.8-4：植草沟的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 5.1.8-5。

表 5.1.8-4　植草沟构造、材质的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
1	位置及平面尺寸	100%检查		观察检查、钢尺/卷尺量测、经纬仪	施工阶段	监理单位

编号	检查项目	检查数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
2	开挖总厚度		±30mm	观察检查、钢尺量测		
3	表面平整、无松散、裂纹、板结现象			观察检查		

表 5.1.8-5　植草沟外观、功能、安全的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
1	轴线	20%检查，每条植草沟至少 2 处断面，如植草沟长度大于等于 30m，直线段每增加 10m 增加 1 处，曲线段视具体情况而定	≤50mm	观察检查、钢尺/卷尺量测、经纬仪	验收阶段	监理单位
2	沟底高程		+0mm，-30mm	水准仪测量		
3	断面尺寸		不低于设计要求	观察检查、钢尺/卷尺量测		
4	边坡坡度		不低于设计要求	观察检查、钢尺/卷尺量测		
5	纵坡坡度		不低于设计要求	观察检查、钢尺/卷尺量测		
6	转弯半径	50%的植草沟转弯处	不低于设计要求	观察检查、钢尺/卷尺量测		
7	植被成活率	100%检查		观察检查		

5.2 道路径流行泄通道

5.2.1 道路径流行泄通道竖向应与下游衔接通畅。雨水径流沿道路坡度顺利排向下游河道或海绵设施。

施工要求

5.2.2 道路径流行泄通道的断面形式、竖向高程满足设计要求，保证过水能力。

5.2.3 道路低点人行道渐变下凹形式应满足设计要求。

5.2.4 地势低洼、可能对行人和车辆造成危害的道路路段，应按设计要求设置警示标志和积水深度标尺等安全防护设施。

5.2.5 验收标准

（1）主控项目：道路径流行泄通道的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表5.2.5-1。

表 5.2.5-1 道路径流行泄通道外观、功能、安全的的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	断面形式、竖向高程应满足设计要求	100%检查	水准仪检查	验收阶段	监理单位

（2）一般项目：道路径流行泄通道的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表5.2.5-2：

表 5.2.3-2 道路径流行泄通道外观、功能、安全的的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	允许的积水深度、径流流速应满足设计要求	100%检查	检查雨季运行记录	验收阶段	监理单位

6 调蓄设施

6.1 渗透塘、湿塘、调节塘、雨水湿地

6.1.1 渗透塘、湿塘、调节塘、雨水湿地适用于建筑与小区、城市绿地、广场等具有空间条件的场地。渗透塘可通过雨水下渗补充地下水，湿塘可结合景观水体兼顾雨水调蓄功能，调节塘主要以调蓄削减雨水峰值流量为主，雨水湿地主要以削减污染物为主。

6.1.2 渗透塘、湿塘、调节塘和雨水湿地一般由进水口、前置塘、主塘、溢流出水口、护坡及驳岸、维护通道等构成。四种类型调蓄设施的主要区别体现在主塘和溢流出水口的构造差别。

6.1.3 前置塘为预处理设施，去除大颗粒污染物并减缓流速，减少主塘的污染负荷。池底一般为混凝土或块石结构，便于清淤；前置塘应设置清淤通道及防护设施，

驳岸形式宜为生态型驳岸，边坡坡度（垂直：水平）一般为 1：2~1：8。

6.1.4 渗透塘的主塘体自上而下宜设置蓄水层、种植土层、透水土工布、滤料层；湿塘和调节塘的主塘自上而下宜设置蓄水层、种植土层；雨水湿地的主塘自上而下宜设置蓄水层、种植土层、透水土工布、填料层。其中湿塘的蓄水层包括永久容积和储存容积，调节塘的蓄水层包括永久容积、储存容积和调节容积。若塘体渗透面距离季节性最高地下水位小于 1m 或设施距离建筑物基础边缘水平距离小于 3m，则需按照要求设置防

渗层。主塘与前置塘间设置水生植物种植区，主塘驳岸宜为生态型驳岸，边坡坡度（垂直：水平）不宜大于 1：6。

6.1.5 渗透塘的主塘储存容积的排空时间应满足设计要求，设计未明确时，不应大于 24h。

6.1.6 溢流井、防渗层和植物栽植的施工和验收指南详见 8.附属设施章节。

6.1.7 渗透塘、湿塘、调节塘和雨水湿地均应按设计要求设置护栏、警示牌等安全防护和警示标志。

6.1.8 施工要求

（1）塘体应按照下列工序施工：施工准备及测量放线→开挖、基底护坡夯实→进水、排水设施→堤岸施工→防渗层（可选）→滤料层（或填料层）（可选）→透水土工布（可选）→种植土层→植物栽植

（2）施工准备及测量放线：施工前应对进水口、前置塘、主塘（沼泽区、出水池）、溢流出水口、护岸及驳岸、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。

（3）开挖、基底护坡夯实：1）开挖时基坑侧壁应设立支撑，保证开挖尺寸和施工安全；开挖范围应控制在现场范围，不应损坏或干扰附近建筑物，开挖边坡以基坑能保持稳定来确定。2）采用机械开挖时，基底和边坡距离不少于 150mm，由人工挖至设计标高和边坡坡度；如局部出现超挖，应按设计要求进行处理。3）基底应进行平整并按设计要求压实，不应影

响原状土的渗透性；边坡应夯实或加固，防止倒塌；处理后的基底和边坡表面应平整光滑，没有建筑垃圾、尖锐物、突然的高度变化、裂缝、空鼓等情况。4）土方开挖至设计高程后应由建设单位会同设计、勘察、施工、监理单位共同验槽；发现岩、土质与勘察报告不符或有其他异常情况时，应由建设单位会同上述单位研究处理措施。

（4）进水、排水设施：1）进水管的高程应符合设计要求，进水口处的消能碎石应摆放整齐，厚度、面积应符合设计要求，防止水流冲刷和侵蚀塘底。2）前置塘底部沉淀区混凝土或浆砌块石施工应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。3）溢流出水口包括溢流竖管和溢洪道，排水能力应根据下游雨水渠或超标雨水径流排放系统的受纳能力综合确定。

（5）堤岸施工：1）驳岸的坡度不宜超过土壤的自然安息角，否则应进行护坡、固土及防冲刷的措施。2）草坡入水驳岸铺设前可回填厚度不小于 20cm 的种植土，坡度较陡时，采用竹钉等措施固定草坪。3）木桩驳岸施工前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）驳岸的施工要点应符合《堤防工程设计规范》GB 50286、《堤防工程施工规范》SL 260 的规定。

（6）滤料层（或填料层）：滤料或填料在填入前应进行彻底清理或清洗，不得污染水源，不得导致周边次生灾害发生，并满足水生植物的种植要求。

6.1.9 验收标准

（1）主控项目：塘体的构造、材质应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 6.1.9-1；塘体的外观、功能、安全应符合设计要求，并重点关注设施完成面、汇水面和溢流面的竖向关系以及设施的进水顺畅情况，具体检查项目和方法如表 6.1.9-2。

表 6.1.9-1　塘体构造、材质的主控项目

编号	检查（检测）项目	检查（检测）数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	种植土层现场及周边土壤（取样）渗透系数	抽查 30%塘体的数量，总量少于 3 个，应 100%进行检测。	详见附录 D	施工阶段	检测单位
2	塘体所用的原材料及预制构件	按批次检查	检查产品质量合格证、各项性能检验报告、进场验收记录		监理单位
3	砌筑水泥砂浆强度、结构混凝土强度符合设计要求	每 50m ³砌体或混凝土每浇筑 1 个台班 1 组试块	检查水泥砂浆强度、混凝土强度报告		
4	塘底平整度	100%检查	观察检查、钢尺量测		
5	进水口拦污设施厚度及面积		观察检查、钢尺量测		
6	溢流井等附属设施的平面位置应合理		观察检查、钢尺量测		

表 6.1.9-2　塘体外观、功能、安全的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
1	**前置塘、主塘底标高**	100%检查	±30mm	观察检查、钢尺量测	验收阶段	监理单位
2	**进水口以及溢流设施标高**		±20mm	观察检查、钢尺量测		
3	塘体面积		±5%	观察检查、钢尺/卷尺量测、经纬仪		
4	塘体的调蓄容积	抽查 30%塘体的数量，总量少于 3 个，应 100%进行检测		满水试验		

编号	检查项目	检查数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
5	塘体整体竖向构造	100%检查		检查隐蔽工程验收记录或抽样局部开挖后观察检查		
6	塘体需水量及排空时间			现场进行蓄水量、排空能力试验		

（2）一般项目：塘体的构造、材质应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 6.1.9-3；塘体的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 6.1.9-4。

表 6.1.9-3　塘体构造、材质的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
1	塘体位置及平面尺寸	100%检查		观察检查、钢尺/卷尺量测、经纬仪	施工阶段	监理单位
2	塘体开挖总厚度		±30mm	观察检查、钢尺量测		
3	塘体边坡坡度			观察检查、钢尺量测		

表 6.1.9-4　塘体外观、功能、安全的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	砌筑结构应灰浆饱满、无通缝	100%检查	观察检查	验收阶段	监理单位
2	混凝土结构物不得有严重质量缺陷，井室无渗水、水珠现象				

6.2 调蓄池

6.2.1 调蓄池从用途和功能分为地块用调蓄池和市政用调蓄池，地块用调蓄池主要用于有雨水回用需求的建筑小区、城市绿地等项目，其施工和验收应符合《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400；市政用调蓄池主要结合城市的海绵城市、内涝防治、排水工程等专项规划进行设置，功能较综合，可保障城市的排水安全、防治内涝、控制雨水径流污染、加强

雨水综合利用等，其施工和验收应符合《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174。

6.2.2 调蓄池从形式和材质分为钢筋混凝土调蓄池和拼装组合调蓄池。钢筋混凝土调蓄池的施工和验收应符合《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和验收规范》GB 50141 相关规定；拼装组合调蓄池的施工和验收应符合《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400、《模块化雨水利用系统应用技术规程》CJJ 230 相关规定。

6.2.3 调蓄池施工前应根据设计要求，复核与调蓄池连接的有关管道控制点和水准点。施工时应采取相应技术措施、合理安排施工顺序，避免新、老管道、建（构）筑物之间出现影响结构安全、运行功能的差异沉降。

6.2.4 调蓄池大多为地下封闭式结构，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。

6.2.5 对于有雨水回用需求的项目，调蓄池应按照设计要求设置相应的预处理设施，设施要便于清理及养护。

6.2.6 调蓄池施工完毕后必须进行满水试验。

6.3 雨水罐

6.3.1 雨水罐又称雨水桶，一般采用塑料、玻璃钢或金属等材料制成，其材质、规格、使用年限等性能指标应符合设计要求。

6.3.2 雨水罐基础涉及的模板、钢筋及混凝土的施工应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

6.3.3 施工要求

（1）雨水罐应严格按产品要求进行安装，安装方式分为地上安置或地下埋设。施工前，应对雨水罐平面位置及安装高程进行复核，确认无误后方可施工。

（2）采用地下埋设施工时，应确保基坑安全放坡、尺寸准确，基坑承载力满足设计要求。基坑回填应分层填筑、对称施工，回填密实度应满足设计要求，回填前应进行雨水罐安装隐蔽验收。

（3）采用地上安置施工时，应确保固定牢靠、使用方便、便于维护并与周边景观相协调。

（4）雨水罐的进口处应按设计要求设置相应的截污设施，以降低后期的维护难度。

（5）雨水罐周边应按设计要求做好排水设置，溢流管、排空管应连接至雨水管网中。

（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。

6.3.4 验收标准

（1）主控项目：雨水罐的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 6.3.4-1。

表 6.3.4-1　雨水罐外观、功能、安全的的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	雨水罐质量应符合国家有关标准	100%检查	检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告	验收阶段	监理单位

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
2	雨水罐的基础底座做法应符合设计要求		检查施工隐蔽验收记录		
3	雨水罐容积不小于设计要求		检查产品质量合格证明书		
4	进出口拦污、分流、排空设施应符合设计要求		观察检查		
5	雨水罐地面周边的防护装置及安全警示标示应符合设计要求		图纸核对		

（2）一般项目：雨水罐的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 6.3.4-2。

表 6.3.4-2 雨水罐外观、功能、安全的的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	进、出水管接口应严密、无渗漏	100%检查	蓄水观察	验收阶段	监理单位

7 截污净化设施

7.1 初期雨水弃流设施

7.1.1 初期雨水弃流设施主要适用于径流污染较为严重的地区，在径流雨水进入其他单项设施前宜将部分污染物进行截流净化。

7.1.2 分流制区域初期雨水弃流后宜就近妥善生态处理净化后利用或排放，如进入污水管网，校核下游污水管网及污水处理厂是否有接纳容量，同时取得相关排水部门的批准。

7.1.3 初期雨水弃流设施的初期径流控制深度应满足设计要求。

7.1.4 初期雨水径流的汇水面的集水距离和汇水时间应满足设计要求。设计未明确时可参考以下执行：1）屋面的集水距离应不大于 50m，汇水时间应不大于 5min；2）路面的集水距离应不大于 150m，汇水时间应不大于 15min。

7.1.5 初期雨水弃流池的地坡坡度应满足设计要求，设计未明确时，不宜小于 0.1。

7.1.6 弃流池、弃流井、进水管、排水管等设施的施工和验收应符合现行国家标准《建筑与小区雨水控制及利用工程技术规范》GB 50400、《给水排水构筑物工程施工和验收规范》GB 50141 和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的有关规定。

7.1.7 电力驱动自动弃流设施的施工和验收应符合现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的有关规定执行。

7.1.8 施工要求

（1）初期雨水弃流设施的施工工序应根据设施构造、场地条件等合理确定，一般工序如下：施工准备→土方开挖、基层处理→构筑物施工、给排水预留→设备/装置、安装调试→土方回填

（2）初期雨水弃流设施的位置及标高应现场复核确认，首个弃流装置安装宜厂家现场指导。

（3）初期雨水弃流设施接入现状污水管线时，应按照设计要求进行施工，确保污水不会倒灌回初期雨水弃流设施。

（4）初期雨水弃流设施应按设计要求在进水口处设置格栅，便于清理并保持流水通畅。

（5）初期雨水弃流设施入口监测装置及自动控制系统应满足设计要求。

（6）施工现场应做好水土保持措施，避免施工过程中对周边环境的破坏。

7.1.9 验收标准

（1）主控项目：初期雨水弃流设施的构造、材质应符合设计要求，具体检查项目和方法如表7.1.9-1；初期雨水弃流设施的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表7.1.9-2。

表 7.1.9-1 初期雨水设施构造、材质的的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	进水口拦污设施	100%检查	现场观察、图纸	施	监理

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
	的设置		核对	工阶段	单位
2	弃流口的设置		现场观察、图纸核对		

表 7.1.9-2 初期雨水设施外观、功能、安全的的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	初期雨水弃流设施的初期径流深度	100%检查	现场观察、钢尺量测	验收阶段	监理单位
2	初期径流汇水面的集水距离和汇水时间		钢尺量测和秒表计时		

（2）一般项目：初期雨水弃流设施的构造、材质应符合设计要求，具体检查项目和方法如表7.1.9-3；初期雨水弃流设施的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表7.1.9-4。

表 7.1.3-3 初期雨水设施构造、材质的的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
1	初期雨水弃流设施的底坡坡度	100%检查	不陡于设计规定	水平尺、钢尺量测	施工阶段	监理单位

表 7.1.3-4 初期雨水设施外观、功能、安全的的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	初期雨水弃流设施的自动控制系统、计量装置和雨量监测装置的产品质量应满足设计工况和相关行业规范要求	100%检查	检查产品合格证和试验报告	验收阶段	监理单位

7.2 植被缓冲带

7.2.1 植被缓冲带主要用作城市水系的滨水绿化带，其坡度一般为 2%~6%，宽度一般不宜小于 2m。

7.2.2 植被缓冲带包括倾斜缓冲带和水平缓冲带，倾斜缓冲带宜沿坡向布置天然土壤、复合土壤和植被生长砖，水平缓冲带沿坡向宜布置天然土壤和植被生长砖。

7.2.3 植被缓冲带还包括生物挡墙砖、碎石过滤层、碎石基层和无纺土工布等其他设施。

7.2.4 施工要求

（1）植被缓冲带断面形式、土质、植被材料应符合设计要求。

（2）碎石消能渠、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，进水口应按照设计要求设置拦污设施。

（3）植被布置的施工和验收标准详见 8.8 植物章节。

7.2.5 验收标准

（1）主控项目：植物缓冲带的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 7.2.5-1。

表 7.2.5-1 植物缓冲带外观、功能、安全的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	植被缓冲带构造形式	100%检查	核对图纸、量测	验收阶段	监理单位
2	植被缓冲带的植被布置、成活率		现场观察、量测		

（2）一般项目：植物缓冲带的外观、功能、安全应符合

设计要求，具体检查项目和方法如表 7.2.5-2。

表 7.2.5-2 植物缓冲带外观、功能、安全的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	允许偏差	检查方法	阶段	控制单位
1	植被缓冲带的坡顶、坡脚应分别与汇水面、排水系统顺接	100%检查		核对图纸、量测	验收阶段	监理单位
2	植被缓冲带宽度	每 20m 检测 1 个点	不小于设计宽度	钢尺量测		
3	植被缓冲带横坡	每 20m 检测 1 个点	±0.3%且不反坡	水准仪检查		

8 附属设施

8.1 土工布（膜）

8.1.1 土工布（膜）普遍运用于海绵城市各类单项设施的透水层和防渗层。其选择与施工要点应符合设计要求及《土工合成材料应用技术规范》GB/T 50290、《公路土工合成材料应用技术规范》JTG/T D32。

8.1.2 用作排水功能时，可采用无纺长丝土工织物，其材料质量检验应符合设计要求及《土工合成材料 长丝纺粘针刺非织造土工布》GB/T 17639 相关规定。

8.1.3 透水土工布的性能规格应符合设计要求，设计未明确时，可按以下要求执行：1）单位面积质量为 200~300g/m^2；2）渗透系数应介于 4×10^{-3}~5×10^{-1}m/s，长期使用衰减后渗透系数不小于 1×10^{-4}m/s。

8.1.4 用作防渗功能时，材料选取应满足下列要求：1）一般情况下宜采用土工膜或复合土工膜；2）在承受较高拉力时，可采用加筋复合土工膜；3）对于地形复杂，土工膜焊接质量难以保证，要求隔渗层受损后易于自愈的，可采用土工合成材料膨润土防渗垫。

8.1.5 防渗层材料可选用 HDPE 膜、SBS 防水卷材土工布、PE 防水毯、GCL 防水毯等材料，其材料质量检验应符合设计要求及《土工合成材料 聚乙烯土工膜》GB/T 17643、《土工合成材料 非织造布复合土工膜》GB/T 17642 相关规定。

8.1.6 防渗层材料的性能规格应符合设计要求，设计未明确时，可按渗透系数小于 1×10^{-8}m/s 标准执行。

8.1.7 施工要求

（1）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，一般工序如下：处理土工布（膜）→铺设土工布（膜）→缝合焊接土工布（膜）

（2）透水土工布的施工应满足以下要求：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 0.3m。

（3）防渗层的施工应满足以下要求：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；铺设防渗层的地表应保持平整，不得有坚硬突起物，防渗层铺设应尽量避免出现褶皱、波纹。2）敷设防渗材料坡顶应进行锚固处理，将防渗材料埋入锚固沟内，沟深不小于 0.3m。3）防渗材料铺设时，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）防渗材料连接宜采用热熔焊接法，局部修补也可采用胶黏法，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。

8.1.8 验收标准

（1）主控项目：土工布（膜）的原材料品种、规格应符

合设计要求，具体检测项目和方法如表 8.1.8-1。

表 8.1.8-1 土工布（膜）原材料的主控项目

编号	检测项目	检测数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	透水土工布单位面积质量及渗透系数	以同一品种、同一规格、同一工艺的一个交货批划分检验批，每批产品随机抽取 2%~3%，但不少于 1 卷。	检查出厂质量合格证明、性能检验报告和有关复验报告	施工准备阶段（材料送检）	检测单位
2	防渗层防渗性能	以同一品种、同一规格、同一工艺的一个交货批划分检验批，每批产品随机抽取 2%~3%，但不少于 1 卷。	检查出厂质量合格证明、性能检验报告和有关复验报告		

（2）一般项目：土工布（膜）的构造、材质应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 8.1.8-2。

表 8.1.8-2 土工布（膜）构造、材质的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	透水土工布搭接宽度	100%检查	现场观察、量测	施工阶段	监理单位
2	防渗层现场防渗性能等		现场观察、量测		

8.2 排水盲管

8.2.1 排水盲管普遍运用于海绵城市各类单项设施的排水层内，主要用以收集净化后的雨水排入溢流井内，保证单项设施在设计的排空时间内排空。

8.2.2 排水盲管材质应符合设计要求，设计未明确时，可采用 PVC 管、PE 管、双壁波纹管等，不得使用柔性透水管，材质需满足相应的规范要求。

8.2.3 排水盲管管径应符合设计要求，管径宜在

de110mm~de160mm 之间。

8.2.4 排水盲管开孔要求：1）排水盲管的开孔率应符合设计要求，设计未明确时，开孔率宜控制在 0.5%~1%之间，开孔应均匀分布，环刚度不低于 4KN/m^2。2）排水盲管的开孔孔径应小于排水层砾石最小粒径，防止排水层砾石漏入管道中。3）为防止排水层回填介质通过盲管孔洞漏失，可采用耐水解的纱网进行包裹，纱网可选 80 目、100 目、200 目 3 中规格，但不建议采用透水无纺布包裹。

8.2.5 施工要求

（1）排水盲管的施工工序应根据设施构造、场地条件等合理确定，一般工序如下：加工排水盲管→确定排水盲管走向及坡度→铺设排水盲管

（2）排水盲管埋设的位置、标高及坡度应符合设计要求，设计未明确时，可参照以下要求：1）排水盲管宜采用支状布置形式，保证排水盲管主管末端顺接进入溢流井。2）排水盲管坡度宜不小于 0.5%，保证过滤后的雨水顺利排出。3）一般情况下，排水盲管管顶应不低于溢流井出流管管顶，当土壤入渗率大且地下水位较低时，按照入渗率和入渗排空时间计算低于溢流出流管的高度。

8.2.6 验收标准

（1）主控项目：排水盲管的原材料品种、规格应符合设计要求，具体检测项目和方法如表 8.2.6-1；排水盲管的构造、材质应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 8.2.6-2。

表 8.2.6-1 排水盲管原材料的主控项目

编号	检测项目	检测数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	材质、尺寸	以同一原料、配方和工艺情况下生产的统一规格管材为一批，每批数量不超过100t，每批抽样 2 段	检查出厂质量合格证明、量测	施工准备阶段（材料送检）	检测单位
2	穿孔孔径、穿孔率		量测		
3	环刚度		参照《热塑性塑料管材 环刚度的测定》		

表 8.2.6-2 排水盲管构造、材质的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	排水盲管与溢流井出流管的标高衔接	100%检查	现场观察、钢尺量测	施工准阶段	监理单位

（2）一般项目：排水盲管的构造、材质应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 8.2.6-3。

表 8.2.6-3 排水盲管构造、材质的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	排水盲管的铺设间距及坡度	100%检查	钢尺量测	施工准阶段	监理单位

8.3 溢流井

8.3.1 溢流井普遍运用于海绵城市各类单项设施内，主要用以将超出设施滞蓄空间的雨水或净化后的雨水排入常规市政雨水管网系统。

8.3.2 溢流井的施工和与质量验收应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定。

8.3.3 溢流井材质可以采用砖砌型、钢筋混凝土砌筑型、混凝土模块拼装式或者塑料成品溢流井。不得采用竖向管道替代溢

流井。

8.3.4 溢流井可采用落底式或流槽式，一般项目宜采用落底式溢流井，以便于沉泥清理以及后期观察，需进行监测评估的项目应采用流槽式检查井以保证后期监测数据的准确性。

8.3.5 溢流井井盖应满足汇水范围内设计暴雨排放，且应简洁、美观、尺寸适合，并具有防堵塞的能力。宜采用棱台形或穹型等立面式防堵塞溢流井盖，保证在异物堵塞时仍具备雨水排放能力。

8.3.6 施工要求

（1）溢流井应严格按照施工图设计进行施工，且应该满足《排水检查井》02S515、《塑料排水检查井-井筒直径Φ700~Φ1000》16S524 等规范、图集的施工要求。

（2）溢流井地基：1）采用天然地基时，地基不得受扰动。2）溢流井井底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。

（3）砖砌溢流井：1）应满足排水盲管接入，且具备流槽或落底空间。2）应满足出流管与下游雨水管道保持管顶平接的要求。3）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。4）溢流井井盖安装后，应核实溢流井的溢流面标高是否满足设施的滞水和超高的高度要求。5）溢流井井筒砌筑尺寸应与对应的溢流井井盖尺寸相协调。

（4）塑料溢流井：1）塑料溢流井应采取符合国家标准的材质和壁厚，防止暴露日晒引发塑料老化，保证溢流井在设施

内部的结构稳定性。2）采用塑料溢流井时，应尽量减少溢流井井筒外露对景观造成的影响。

8.3.7 验收标准

（1）主控项目：溢流井的构造、材质应符合设计要求，具体检查（检测）项目和方法如表 8.3.7-1；溢流井外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 8.3.7-2。

表 8.3.7-1 溢流井构造、材质的主控项目

编号	检查（检测）项目	检查（检测）数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	基础混凝土强度	每 100m³1 组（3 块），不足 100 m³ 取 1 组	检测混凝土强度	施工阶段	检测单位
2	井盖、座规格符合设计要求，安装稳固	100%检查	现场观察		监理单位

表 8.3.7-2 溢流井外观、功能、安全的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	溢流井砌筑结构应灰浆饱满、灰缝平直	100%检查	现场观察	验收阶段	监理单位
2	溢流井出水管与连接雨水井的室外雨水管应管顶平接		现场观察，水准仪检查		

（2）一般项目：溢流井的构造、材质应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 8.3.7-3。

表 8.3.7-3 溢流井构造、材质的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	井壁抹面应密实平整	100%检查	现场观察	施工阶段	监理单位

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
2	雨水支管安装应顺直		现场观察		
3	溢流井沉泥坑深度符合设计要求		现场观察		

8.4 检查口

8.4.1 检查口普遍运用于海绵城市各类单项设施内，一般与排水盲管连用，便于后期的观察与维护。

8.4.2 检查口连接管道应按照设计要求实施，设计未明确时，可参照以下要求：1）检查口连接管宜采用防止光降解、热氧老化的管材，如 PVC 管材。2）检查口管道管径宜为 de110mm~de160mm，与所连接的排水盲管管径相匹配。3）检查口管道宜为实壁管。

8.4.3 检查口应采用防护罩进行遮挡，防护罩既要保证通气效果，也要防止杂物进入管道内部。

8.4.4 施工要求

（1）检查口应均匀布置于海绵设施内，一般情况下单个海绵设施内检查口不宜超过 2 处。

（2）检查口管道应设置在排水盲管主管远离溢流井的起端，应通过 90°弯头进行连接，随排水盲管同时架设。

（3）检查口管道应采用植株较高的草本、灌木进行遮挡。

8.4.5 验收标准

检查口的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项

目和方法如表 8.4.5-1。

表 8.4.5-1 检查口外观、功能、安全的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	检查口设置的数量	100%检查	现场观察	验收阶段	监理单位

8.5 监测井

8.5.1 监测井的施工与质量验收应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定。

8.5.2 监测设备的施工安装应符合《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的规定。

8.5.3 施工要求

（1）监测设备数量、种类、位置应满足监测方案设计要求。

（2）流量、液位、流速、水质等监测设备应满足产品规格、性能要求。

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

8.5.5 验收标准

（1）主控项目：监测井的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 8.5.5-1。

表 8.5.5-1 监测井的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	监测设备产品规格、性能应满足设计要求	100%检查	检查产品质量合格证书、性能检验报告、进场验收记录	验收阶段	监理单位

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
2	监测井的运行情况良好		检查运行时信号传输稳定性及收集数据的有效性		

（2）一般项目：监测井的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 8.5.5-2。

表 8.5.6-2 监测井的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	电气与机械部分的性能	现场抽样监测	检查产品质量合格证书、性能检验报告	验收阶段	监理单位

8.6 导流设施

8.6.1 常见的导流设施包括砌筑排水沟、成品排水沟、排水路缘石等。

8.6.2 导流设施应满足设计要求，断面过流能力应满足汇水面的降雨峰值雨量。

8.6.3 导流设施的施工和验收应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定。

8.6.4 施工要求

（1）导流设施纵坡应按设计施工，一般不宜小于 0.3%的纵坡，且不得产生反坡。

（2）导流设施与海绵设施衔接时，应至少保持沟底与海绵设施的完成面平接。

（3）侧石开口的位置应根据道路或场地的竖向进行核实，保证在场地竖向最低点设置开口。

8.6.5 验收标准

（1）主控项目：导流设施的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 8.6.5-1。

表 8.6.5-1 导流设施外观、功能、安全的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	导流设施的断面形式、竖向高程应满足设计要求	100%检查	水准仪检查	验收阶段	监理单位
2	成品排水沟的抗弯强度。抗压强度、弹性模量	每 1000m 取 1 组（3 块），不足 1000m 取一组。	压力试验		
3	混凝土基础强度		检查出厂报告		

（2）一般项目：导流设施的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 8.6.5-2。

表 8.6.5-2 导流设施外观、功能、安全的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	排水沟盖板外观尺寸准确、整齐统一，表面清洁平整，各项指标符合设计及国家规范要求	100%检查	观察检查	验收阶段	监理单位
2	排水沟沟底应平整、无反坡、凹兜，边墙应平整、顺直、勾缝密实。与排水构筑物衔接顺畅				

8.7 屋面雨水断接

8.7.1 屋面雨水断接技术主要是通过切断雨水立管原有系统，让雨水间接排放至下沉式绿地、雨水罐等海绵设施。为防止高层落水对草地的冲刷，可通过在地面增加卵石层，或混凝土排水簸箕达到消能效果。

8.7.2 施工要求

（1）雨落管断接分为外排雨水断接法及内排雨水断接法；

（2）内排雨水断接法应按照规范及设计要求做好外墙防渗和保温措施；

（3）外排雨水断接需做好雨落管与下游接收设施的衔接工作，与地面高差不宜大于 15cm；

（4）雨落管断接散排至绿地时，应按设计要求铺设卵石等消能设施；雨落管断接汇入雨水桶时，应按设计要求断接至雨水桶进水口位置；

（5）更换雨落管及配件应与原管材尽量保持一致，保证不漏水，颜色统一。

8.7.3 验收标准

（1）主控项目：屋面雨水断接的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 8.7.3-1。

表 8.7.3-1 屋面雨水断接外观、功能、安全的的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	雨落管下设置消能设施	100%检查	观察检查	验收阶段	监理单位
2	雨落管与雨水桶进水口衔接到位	100%检查	观察检查	验收阶段	监理单位

（2）一般项目：屋面雨水断接的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表 8.7.3-2。

表 8.6.3-2 导流设施外观、功能、安全的一般项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	雨落管断接与地面高差不宜大于 15cm	100%检查	观察检查	验收阶段	监理单位
2	更换雨落管及配件应与原管材尽量保持一致，保证不漏水，颜色统一				

8.8 植物

8.8.1 植物配置选型时应综合考虑最长水淹时间及干旱时间，以耐淹、耐污、耐旱的本土植物品种为主，同时兼顾植物搭配所产生的美化功能。

8.8.2 植物选择应符合《园林绿化工程施工和验收规范》DGJ32/TJ201 的规定，宜尽量选用本土植物，非本地产植物应提供病虫害检疫报告，进口植物还应提供商检证明。

8.8.3 施工要求

（1）植物的选择应遵循以下原则：1）具有干湿交替的耐受性，满足长期耐旱短期耐涝的特性；2）具有特定土壤类型和生长条件的耐受性；3）选择茎叶繁茂、景观效果好的植物品种；4）本土的或经驯化引进的植物品种；5）选择根系发达污染物去除效果好的植物品种；6）严禁选择具有侵略性或侵略性根系的植物品种。

（2）植物的配置应遵循以下原则：1）丰富植物品种，采用组团式种植方式，避免散种，同时多选用植株高度较高、观赏性好的草本类及灌木类植物，注重植物的搭配与层次；2）增加常绿植物比例，保证冬季景观效果，并点缀开花植物和色叶植物；3）结合周边绿化景观进行植物配置，避免设施内绿化脱离整体景观要求，过于突兀；4）针对卵石、杉木桩等边界部分以及溢流口周边，建议种植植株茂盛的草本类及灌木类植物进行遮挡，弱化生硬边界及相关设施；

（3）改造项目需注重对现状保留植被、树木，特别是古

树名木的保护措施。

8.8.4 验收标准

（1）主控项目：植物的外观、功能、安全应符合设计要求，具体检查项目和方法如表8.8.4-1。

表 8.8.4-1 植物外观、功能、安全的主控项目

编号	检查项目	检查数量及频率	检查方法	阶段	控制单位
1	植物的品种、规格、栽种方式、单位面积数量及成活度	抽取 30%的数量检查	现场观察	验收阶段	监理单位

附表A.分项验收用表

表 A.1 ___ 检验批质量验收记录　　编号：

<table>
<tr><td colspan="3">单位（子单位）工程名称</td><td></td><td colspan="2">分部（子分部）工程名称</td><td></td><td colspan="2">分项工程名称</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">施工单位</td><td></td><td colspan="2">项目负责人</td><td></td><td colspan="2">检验批部位</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">分包单位</td><td></td><td colspan="2">分包单位项目负责人</td><td></td><td colspan="2">检验批容量</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">施工质量验收标准名称及编号</td><td colspan="7"></td></tr>
<tr><td colspan="5" rowspan="2">质量验收规范的规定</td><td colspan="3" rowspan="2">施工单位检查评定记录</td><td>监理（建设）单位</td></tr>
<tr><td>验收结论</td></tr>
<tr><td>主</td><td>1</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td>控</td><td>2</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td>项</td><td>3</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td>目</td><td>4</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>5</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td>一</td><td>1</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td>般</td><td>2</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td>项</td><td>3</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td>目</td><td>4</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>5</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">施工单位检查评定结果</td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td colspan="9">项目质量检查员：　　年　月　日</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">监理（建设）单位验收结论</td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td colspan="9">专业监理工程师：</td></tr>
<tr><td colspan="9">（建设单位项目专业技术负责人）　　年　月　日</td></tr>
</table>

表 A.2_____隐蔽工程验收记录　　编号：

<table>
<tr><td>单位（子单位）工程名称</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>分部/子分部/分项</td><td></td><td>检验批编号</td><td></td></tr>
<tr><td>隐蔽部分</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>验收时间</td><td colspan="3">年 月 日至 年 月 日</td></tr>
<tr><td>隐蔽工程部位</td><td>质量要求</td><td>施工单位自查记录</td><td>监理（建设）单位验收记录</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">备注/相关示图、照片：</td></tr>
<tr><td colspan="2">监理（建设）单位
（公章）</td><td colspan="2">施工单位
（公章）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">专业监理工程师
（建设单位项目技术负责人）</td><td>专业工长</td><td>专业质检员</td><td>施工班组长</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

表 A.3 ___关键环节及重要部位验收记录　　编号：

<table>
<tr><td>工程名称</td><td colspan="2"></td><td>项目经理</td><td></td></tr>
<tr><td>分项工程名称</td><td colspan="2"></td><td>专业工长</td><td></td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td colspan="2"></td><td>项目技术负责人</td><td></td></tr>
<tr><td>序号</td><td>内容</td><td>验收要点</td><td>施工单位自检意见</td><td>验收意见</td></tr>
<tr><td>1</td><td>设施的规模</td><td></td><td></td><td rowspan="11"></td></tr>
<tr><td>2</td><td>竖向</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>进水设施</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>溢流排放口</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>防渗</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>水土保持</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>绿化种植</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>景观</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>安全</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">验收单位</td><td>施工单位</td><td colspan="3">项目经理：　　年　月　日</td></tr>
<tr><td>勘察单位</td><td colspan="3">项目负责人：　　年　月　日</td></tr>
<tr><td>设计单位</td><td colspan="3">项目负责人：　　年　月　日</td></tr>
<tr><td>监理单位</td><td colspan="3">项目负责人：　　年　月　日</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="3">项目负责人
（专业技术负责人）：
年　月　日</td></tr>
</table>

表 A.4_____分项工程质量验收记录　　编号：

单位（子单位）工程名称		分部（子分部）工程名称		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		分包单位项目负责人	

序号	检验批部位、区段	施工单位检查评定结果	监理（建设）单位验收结论
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

检查结论	项目专业技术负责人： 年　月　日	验收结论	专业监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人）

附表B.分部（子分部）验收用表

表 B.1 分部（子分部）工程质量验收记录　　编号：

<table>
<tr><td colspan="2">单位（子单位）工程名称</td><td></td><td>分部工程名称</td><td></td><td>分项工程数量</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位</td><td></td><td>项目负责人</td><td></td><td>技术（质量）负责人</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">分包单位</td><td></td><td>分包单位负责人</td><td></td><td>分包单位项目负责人</td><td></td></tr>
<tr><td>序号</td><td colspan="2">分项工程名称</td><td>检验批数</td><td>施工单位检查评定结果</td><td colspan="2">监理（建设）单位验收结论</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">质量控制资料</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">安全和功能检验结果</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">观感质量检验结果</td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="4">综合验收结论</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">验收单位</td><td colspan="3">分包单位</td><td colspan="3">项目负责人　　年　月　日</td></tr>
<tr><td colspan="3">施工单位</td><td colspan="3">项目经理　　年　月　日</td></tr>
<tr><td colspan="3">勘察单位</td><td colspan="3">项目负责人　　年　月　日</td></tr>
<tr><td colspan="3">设计单位</td><td colspan="3">项目负责人　　年　月　日</td></tr>
<tr><td colspan="3">监理单位</td><td colspan="3">总监理工程师　　年　月　日</td></tr>
<tr><td colspan="3">建设单位</td><td colspan="3">项目负责人（专业技术负责人）　　年　月　日</td></tr>
</table>

表 B.2 分部（子分部）工程质量控制核查记录　　编号：

工程名称				
施工单位				
序号	资料名称	份数	核查意见	核查人
1	图纸会审、设计变更、洽商记录			
2	工程定位测量、交桩、放线、复核记录			
3	竣工组织设计、竣工方案及审批记录			
4	原材料、成品、半成品出厂合格证及试验报告			
5	竣工试验报告及见证检测报告			
6	隐蔽工程验收记录			
7	施工记录			
8	工程质量事故及事故调查处理资料			
9	分项、分部工程质量验收记录			
10	新材料、新工艺施工记录			
11	结构安全和使用功能性检测			
12	竣工图			
13				
检查结论： 施工单位项目经理： （建设单位项目负责人） 年　月　日		总监理工程师： 年　月　日		

表 B.3 分部（子分部）工程安全和使用功能检验核查及抽查记录　　编号：

<table>
<tr><td>工程名称</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>序号</td><td>安全功能检查项目</td><td>份数</td><td>核查、抽查意见</td><td>核查人</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">检查结论：

施工单位项目经理：
（建设单位项目负责人）
年　月　日</td><td colspan="2">

总监理工程师：
年　月　日</td></tr>
</table>

表 B.4 分部（子分部）工程观感检验　　编号：

<table>
<tr><td>工程名称</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">序号</td><td rowspan="2">项目</td><td rowspan="2">抽查质量状况</td><td colspan="3">质量评价</td></tr>
<tr><td>好</td><td>一般</td><td>差</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>观感质量综合评价</td><td></td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">检查结论</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">施工单位项目经理：
（建设单位项目负责人）
年　月　日</td><td colspan="4">总监理工程师：
年　月　日</td></tr>
</table>

附录C.海绵城市专项验收报告

表 C.1 苏州市建设项目海绵城市设施验收报告　　编号：

<table>
<tr><td>工程名称</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>工程地址</td><td colspan="3"></td><td>面积</td><td>㎡</td></tr>
<tr><td>子分部工程部　位</td><td></td><td>子分部工程面　积</td><td>㎡</td><td>施工许可证号</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">子分部工程开工日期</td><td></td><td colspan="2">子分部工程竣工验收日期</td><td></td></tr>
<tr><td>分部工程开工日期</td><td></td><td>分部工程完工日期</td><td></td><td>分部工程竣工
验收日期</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="2">单 位 名 称</td><td>法人代表</td><td>项目负责人</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>建设单位
（组长）</td><td colspan="3">（公章）</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>勘察单位</td><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>设计单位</td><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>监理单位</td><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>施工单位</td><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>专　家
（可选择）</td><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">项目概况
（海绵城市建设主要工程内容）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">海绵城市建设指标达标情况
（与施工图设计专篇编制要求对应的播标完成情况。实际建设中如对施工图方案有调整，须在不降低建设目标和主要指标的前提下进行，应对变更情况进行说明）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">专项验收情况及意见</td><td>对勘察情况的评价</td><td></td></tr>
<tr><td>对设计情况的评价</td><td></td></tr>
<tr><td>对监理情况的评价</td><td></td></tr>
<tr><td>对施工情况的评价</td><td></td></tr>
<tr><td>需整改的问题</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">专项验收结论</td><td></td></tr>
</table>

注：1. 后附建设项目海绵城市设施验收一览表。

2. 本表一式8份，建设单位、勘察单位，设计单位、施工单位、监理单位、质量监督机构、海绵办和备案机关各存1份。

表 C.2 建设项目海绵城市设施验收一览表

工程名称：_____

验收时间：_____

指标			设计值	自核值	备注
下垫面解析	项目总用地面积（m^2）				
	屋面	屋面总面积（m^2）			
		绿色屋顶面积（m^2）			
		绿色屋顶率（%）			
	路面及铺装	路面及铺装总面积（m^2）			
		透水铺装面积（m^2）			
		透水铺装率（%）			
	绿化	绿化总面积（m^2）			
		水体面积（m^2）			
		下凹式绿地面积（m^2）			
		生物滞留设施面积（m^2）			
		雨水湿地/湿塘面积（m^2）			
		下凹式绿地率（%）			
设施核算	蓄水设施	总调蓄容积（m^3）			
		下凹式绿地调蓄容积（m^3）			
		生物滞留设施调蓄容积（m^3）			
		雨水湿地/湿塘调蓄容积（m^3）			
		地下蓄水设施调蓄容积（m^3）			
		雨水罐调蓄容积（m^3）			
		其他设施调蓄容积（m^3）			
	转输设施	转输型植草沟（m）			
		行泄通道（m）			
		其他导流设施（m）			
	其他设施	植被缓冲带面积（m^2）			
		雨水弃流设施（座）			
		……			
	给排水设施	雨水管渠设计重现期（年）			
		雨水管网收集率（%）			
		雨水替代供水比例（%）			

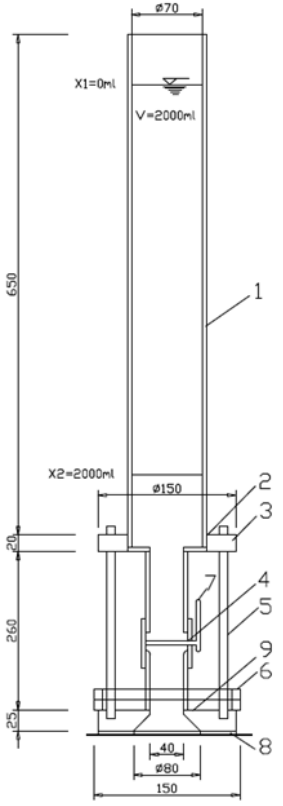
注：表格中的数据应该与海绵城市建设竣工图一致，应如实、严格地按照实际施工情况填写。

附录D.渗透系数测定方法

附录 D1.1 透水铺装渗透系数测定方法

1、本方法适用于透水铺装各结构层的现场透水性能测试。

2、透水系数测定仪外形及尺寸要求如图 D.1.1 所示。



1—透明有机玻璃筒；2—螺纹连接；3—顶板；4—阀；5—立体支座；

6—压钢圈；7—开关把手；8—密封材料；9—排气孔及底度；

图 D.1.1 透水系数测定仪

3、渗透性能测定步骤如下：

1）将待测面充分润湿，在被测点中心放上透水面积标准环，涂抹密封材料或密封垫圈，材料确保内径 80mm，密封不渗水；

2）将透水系数测试仪放置密封材料上，使透水系数测试仪底座与密封材料环吻合，加上四块压重钢环，以防压力水从底座边缘流出；

3）注满水后开始测试，记录液面从 0 mL 下降至 2000 mL 的渗透时间 t。

4、透水系数 KT 按下列公式计算：

$$K_T = \frac{V_2 - V_1}{t \times 16 \times \pi} \times 10 \qquad (1)$$

式中：K_T——T 温度条件下测得的表面透水系数（mm/s）；

V_1——第一次读数时的水量（mL），取值为 0mL；

V_2——第二次读数时的水量（mL），取值为 2000mL；

t——渗透时间（s）。

附录 D1.2 室内土壤渗透系数测定方法

1、本方法适用于室内测定土壤渗透系数；

2、本试验所用的仪器设备应符合下列规定；

1）常水头渗透仪装置：封底圆筒的尺寸参数应符合现行国家标准《岩土工程仪器基本参数及通用技术条件》GB/T 15406 的规定；当使用其他尺寸的圆筒时，圆筒内径应大于试样最大粒径的 10 倍；玻璃测压管内径为 0.6cm，分度值为 0.1cm（图 D.1.2）；

2）天平：称量 5000g，分度值 1.0g；

3）温度计：分度值 0.5℃；

4）其他：木锤、秒表。

3、常水头渗透试验应按下列步骤进行：

1）应先装好仪器（图 D.1.2)，并检查各管路接头处是否漏水。将调节管与供水管连通，由仪器底部充水至水位略高于金属孔板，关止水夹。

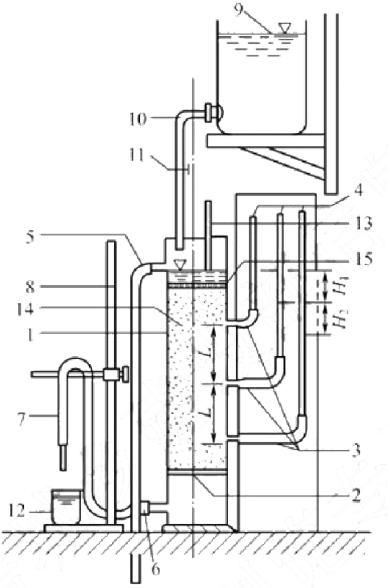
2）取具有代表性的风干试样 3kg~4kg，称量准确至 1.0g，并测定试样的风干含水率。

3）将试样分层装入圆筒，每层厚 2cm~3cm，用木锤轻轻击实到一定的厚度，以控制其孔隙比。试样含黏粒较多时，应在金属孔板上加铺厚约 2cm 的粗砂过渡层，防止试验时细粒流失，并量出过渡层厚度。

4）每层试样装好后，连接供水管和调节管，并由调节管中

进水，微开止水夹，使试样逐渐饱和。当水面与试样顶面齐平，关止水夹。饱和时水流不应过急，以免冲动试样。

5）按照上述规定逐层装试样，至试样高出上测压孔3cm~4cm 为止。在试样上端铺厚约 2cm 砾石作缓冲层。待最后一层试样饱和后，继续使水位缓缓上升至溢水孔。当有水溢出时，关止水夹。



1—封底金属圆筒；2—金属孔板；3—测压孔；4—玻璃测压管；5—溢水孔；6—渗水孔；7—调节管；8—滑动支架；9—供水瓶；10—供水管；11—止水夹；12—容量为500mL的量筒；13—温度计；14—试样；15—砾石层

图 D.1.2 常水头渗透装置

6）试样装好后量测试样顶部至仪器上口的剩余高度，计算试样净高。称剩余试样质量，准确至 1.0g，计算装入试样总质量。

7）静置数分钟后，检查各测压管水位是否与溢水孔齐平。不齐平时，说明试样中或测压管接头处有集气阻隔，用吸水球进行吸水排气处理。

8）提高调节管，使其高于溢水孔，然后将调节管与供水管分开，并将供水管置于金属圆筒内。开止水夹、使水由上部注入金属圆筒内。

9）降低调节管口，使其位于试样上部 1/3 高度处，造成水位差使水渗入试样，经调节管流出。在渗透过程中应调节供水管夹，使供水管流量略多于溢出水量。溢水扎应始终有余水溢出，以保持常水位。

10）测压管水位稳定后，记录测压管水位，计算各测压管间的水位差。

11）开动秒表，同时用量筒接取经一定时间的渗透水量，并重复 1 次。接取渗透水量时，调节管口不得浸入水中。

12）测记进水与出水处的水温，取平均值。

13）降低调节管管口至试样中部及下部 1/3 处，以改变水力坡降，按上述 9）~12）的规定重复进行测定。

14）根据需要，可装数个不同孔隙比的试样，进行渗透系数的测定。

4、常水头渗透试验渗透系数应按下列公式计算：

$$k_T = \frac{2QL}{A_t(H_1+H_2)} \qquad (1)$$

$$k_{20} = k_T \frac{\eta_\gamma}{\eta_{20}} \qquad (2)$$

式中：k_T—水温 TC 时试样的渗透系数(cm/s)；

Q——时间 t 秒内的渗透水量（cm^3)；

L——渗径（cm)，等于两测压孔中心间的试样高度。

A——试样的断面积（cm^2)；

t——时间（s)；

H_i、H_2——水位差(cm)；

k_{20}——标准温度（20℃）时试样的渗透系数（cm/s)；

η_T——T℃时水的动力黏滞系数(1×10^{-6} kPa s)；

η_{20}——20℃时水的动力黏滞系数(1×10^{-6} kPa s)。

比值 η_T/η_{20} 与温度的关系应按《土工试验方法标准》*GB/T 50123* 表 8.3.5-1 执行。

5、当进行不同孔隙比下的渗透试验时，可在半对数坐标上绘制以孔隙比为纵坐标，渗透系数为横坐标的 *e-k* 关系曲线图。

附录 D1.3 室外土壤渗透系数测定方法

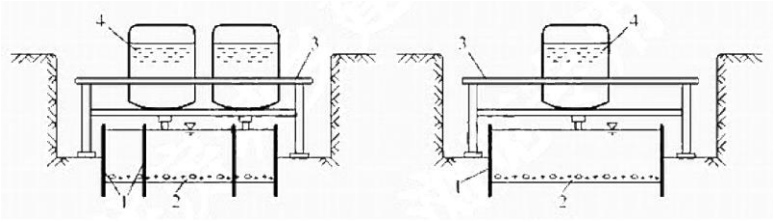
1、一般规定

1）本试验采用试坑注水法，适用于室外测定土壤渗透系数；

2）试验方法有双环法和单环法，砂土及粉土宜用单环法，黏性土宜用双环法。

2、仪器设备

1）本试验装置可采用图 D.1.3 所示的形式。



（a）双环法　　（b）单环法

1—铁环；2—砾石层；3—支架；4—供水瓶

图 D.1.3 试坑渗水法装置

2）本试验所用的仪器设备应符合下列规定：

（1）铁环：双环法为内环直径 25cm、高 15cm，外环直径 50cm、高 15cm，单环法铁环直径 37cm~75cm(铁环横截面积 1000cm)、高 15cm 在木支架上倒置着容量为 5000mL~10000mL 装有斜口玻璃管和橡皮塞的供水瓶，根据试验需要可为一个或多个。供水瓶的分度值为 50mL。

（2）温度计：量程 0℃~50℃，分度值 1℃。

（3）其他设备：土钻、吸水球及原位测含水率设备。

3、操作步骤

1）应在试验地区拟定的测试土体中按预定深度开挖一面积不小于 1.0m×1.5m 的试坑，在坑底再下挖一直径等于外环、深 10cm~15cm 的贮水坑，整平坑底。

2）把铁环细心放入贮水坑中，钢环入土深度至环上的起点刻度。双环法应使内、外环成同心圆状，两环上绿应在同一水平面上。压环时，须防止土的压实或变形。如扰动过大，须重新挖试坑另做。

3）在环底部土体上均铺 2cm 厚的砾石层，然后向环内注入清水至满，安放支架至水平位置。将供水瓶注满清水后倒置于支架上，供水瓶的斜口玻璃管插入环内水面以下。双环法注水时，支架上倒置 2 个注满清水的供水瓶，2 个供水瓶的斜口玻璃管分别插入内环和内外环之间的水面以下，玻璃管的斜口应在同一高度上，即环口水平面。

4）打开橡皮塞，调节供水瓶出水量，以保持环内水位不变。双环法注水时。内环和内外环之间的水面应在同一高度。

5）记录渗水开始时间及供水瓶的水位和水温。经一定时间后，测记在此时间内由供水瓶渗入土中的水量，直至流量稳定为止。

6）从供水瓶流出的水量达稳定后，在 1h~2h 内测记流出水量至少 5 次~6 次。每次测记的流量与平均流量之差不应超过 10%。双环法主要测记内环供水瓶的流量。

7）试验结束后，拆除仪器，吸出贮水坑中的水。

8）在离试坑中心 3m~4m 以外，钻几个 3m~4m 深的钻孔每隔 0.2m 取土样 1 个，平行测定其含水率。根据含水率的变化，确定渗透水的入渗深度，

4、计算和记录

1）渗透系数应按下列公式计算：

（1）近似值

$$k_T = \frac{Q}{tA_h} \tag{1}$$

（2）较精确值：

$$k_T = \frac{QH_1}{tA_h(H_{y1} + H_{y2} + H_{y3})} \tag{2}$$

$$k_{20} = k_T \frac{\eta_T}{\eta_{20}} \tag{3}$$

式中：Q——渗透水量(cm^2)，双环法为内环渗透水量：

T——时间(s);

A_h——铁环面积(cm^2).双环法为内环面积：

H_{y1}——试验时水的入渗深度(cm);

H_{y2}——贮水坑中水的深度(cm)：

H_{y3}——相当于作用毛细管力的水柱高度(cm)，根据不同土质可按表 1 采用：

η_T、η_{20}分别为 *T*℃和 *20*℃时水的动力黏滞系数$(1\times10^{-6}kPa.s)$。

比值 η_T/η_{20} 与温度的关系应按《土工试验方法标准》*GB/T 50123* 表 8.3.5-1 执行。

表 D.1.3 相当于作用毛细管力的水柱高度表(cm)

土的名称	H_{y3}	土的名称	H_{y3}
粉质黏土（CL）	100	黏土质细砂（SC）	30
砂质黏土(CLS）	80	细砂（SM）	20
粉土（ML）	60	中砂（SP）	10
砂质粉土（MLS）	40	粗砂（SW）	5

附录E.调蓄容积测定方法

1、本方法适用于具有调蓄功能设施的现场调蓄性能测定。

2、调蓄容积测定步骤如下：

1）封堵溢流井内的排水盲管和排水口；

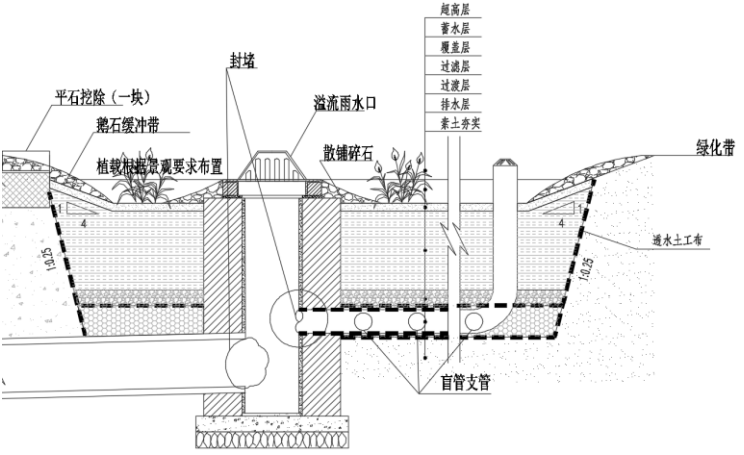


图 E.1 调蓄容积测定示意图

2）晴天或者雨后 24h，持续向设施内注水约 2h，进水量保证与溢流口平齐不得外溢；

3）统计向设施内注水的总体积 Vw。

3、调蓄容积 V=向设施内注水的总体积 Vw