

山西省工程建设地方标准

海绵城市建设施工与验收标准

Standard for construction and quality acceptance of
sponge city construction projects

DBJ04/T 513—2026

批准部门：山西省住房和城乡建设厅

主编单位：太原市建筑设计研究院

北京建筑大学

施行日期：2026年5月1日

中国建设科技出版社有限责任公司

China Construction Science and Technology Press Co., Ltd.

2026 北 京

山西省工程建设地方标准

DBJ04/T 513—2026

海绵城市建设施工与验收标准

**Standard for construction and quality acceptance of
sponge city construction projects**

主编单位：太原市建筑设计研究院

北京建筑大学

出版发行：中国建设科技出版社有限责任公司

地 址：北京市西城区白纸坊东街 2 号院 6 号楼

印 刷：山西省建筑科学研究院印刷科技有限公司

开 本：850mm×1168mm 1/32

字 数： 千字

印 张：

版 次：2026 年 3 月第 1 版

印 次：2026 年 3 月第 1 次印刷

定 价：68.00 元

统一书号：155160·6486

版权所有 翻印必究

山西省住房和城乡建设厅
关于发布《海绵城市建设施工与验收标准》
的公告

公告〔2026〕6号

现批准《海绵城市建设施工与验收标准》为山西省工程建设地方标准，编号为 DBJ04/T 513—2026，自 2026 年 5 月 1 日起实施。

本标准由山西省住房和城乡建设厅负责管理，太原市建筑设计研究院、北京建筑大学负责具体技术内容解释，在山西省住房和城乡建设厅门户网站（zjt.shanxi.gov.cn）公开发布。

山西省住房和城乡建设厅

2026 年 2 月 4 日

前 言

根据山西省住房和城乡建设厅《关于印发 2022 年工程建设地方标准制（修）订计划的通知》（晋建科字〔2022〕152 号）的要求，标准编制组经广泛深入的调查研究，总结全省海绵城市建设施工与验收的实践经验，参考国家及行业相关标准，结合山西省实际情况，在广泛征求意见的基础上，编制本标准。

本标准共分 5 章，主要技术内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.施工；5.验收。

本标准由山西省住房和城乡建设厅负责管理，由太原市建筑设计研究院负责具体技术内容的解释。各地区在执行过程中如有意见或建议，请函寄至太原市建筑设计研究院（地址：太原市杏花岭区新建路 80 号，邮编：030000，邮箱：tyjysz2@163.com）。

本标准主编单位：太原市建筑设计研究院
北京建筑大学

本标准参编单位：山西山安碧泉海绵城市科技有限公司
太原供水设计研究院有限公司

本标准主要起草人员：李大平 王有理 赵从文 付世沫
上官安星 王文亮 裴 军 赵 婧
曲 波 齐朝霞 刘红伟 甘雨虹
张雨薇 亓文斐 梁文威 郭 宇
王 凯 吕晋生 王嘉贤 赵晓梅
乔冠栋 李 婷 魏媛媛 程利轩
张聪政

本标准主要审查人员：刘广奇 马 越 王思思 杨利伟
曹 琰 刘振江 毛立波 武建奎
于江杰

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	5
4	施工	6
4.1	一般规定	6
4.2	施工准备	7
4.3	项目施工	8
4.4	设施施工	9
5	验收	56
5.1	一般规定	56
5.2	设施质量验收	59
5.3	项目整体验收	115
附录 A	进场原材料抽样检测规定	118
附录 B	海绵城市建设项目分部、分项工程及检验批划分表	125
附录 C	海绵城市建设项目检验批、分项、分部工程、单位工程质量验收记录表	135
附录 D	海绵城市建设项目整体验收记录单	142
附录 E	透水铺装渗透性能现场检测方法	145
	本标准用词说明	147
	引用标准名录	148
	条文说明	151

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	5
4	Construct	6
4.1	General Requirements	6
4.2	Preparation for Construction	7
4.3	Construction of the Project	8
4.4	Construction of the Facilities	9
5	Acceptance	56
5.1	General Requirements	56
5.2	Facility Quality Acceptance	59
5.3	Project Overall Acceptance	115
Appendix A	Sampling and Testing Regulations for Incoming Raw Materials	118
Appendix B	Sponge City Construction Project Division, Sub-Project and Inspection Batch Division Table	125
Appendix C	Sponge City Construction Project Inspection Batch, Sub-Item, Branch Project, Unit Project Quality Acceptance Record	135
Appendix D	Overall Acceptance Record Sheet of the Sponge City Construction Project	142
Appendix E	Field Testing Methods for Permeable Pavement	145
	Explanation of Wording in This Standard	147
	List of Quoted Standards	148
	Explanation of Provisions	151

1 总 则

1.0.1 为系统化推进山西省海绵城市建设，规范施工技术要求，统一施工质量检验和验收标准，保证工程质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于山西省新建、改建、扩建海绵城市建设项目的施工与验收。

1.0.3 海绵城市建设项目施工应做到技术先进、质量可靠、工序合理、经济环保。

1.0.4 山西省海绵城市建设项目的施工与验收除应符合本标准外，尚应符合国家、行业及山西省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 海绵城市 sponge city

指通过加强城市规划建设管理，充分发挥建筑与小区、道路、绿地和水系等生态系统对雨水的吸纳、蓄渗和缓释作用，使城市像海绵一样有效控制雨水径流，从而实现雨水的自然积存、自然渗透、自然净化的城市发展方式。

2.0.2 海绵城市建设项目 sponge city construction project

城市建设用地范围内按照海绵城市理念，综合采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等技术措施进行开发建设的项目。

2.0.3 海绵城市设施 sponge city facilities

指在海绵城市建设或海绵化改造过程中，具有“渗、滞、蓄、净、用、排”等功能类型工程设施的统称。一般可分为渗滞类、集蓄利用类、调蓄类、截污净化类和转输类等类型。

2.0.4 渗滞类设施 infiltration and retention facilities

通过增强地表渗透、滞留及净化雨水能力的工程设施，旨在模拟自然水循环过程，有效管理城市雨水径流的设施。包括透水铺装、下沉式绿地、生物滞留设施、生态树池、高位花坛、绿色屋顶、渗透塘、渗井等。

2.0.5 集蓄利用类设施 facilities for collection, storage and utilization

用于收集、储存雨水和雨水利用的工程设施。包括蓄水池、塑料模块拼装水池、雨水罐以及雨水处理及回用设施等。

2.0.6 调蓄类设施 regulating and storage facilities

用于雨水的收集和储存，以减少雨水径流对城市排水系统的冲击，能削减峰值流量，同时能起到补充地下水和净化雨水的作用。

包括调节池、合流制溢流调蓄池、多功能调蓄池、调节塘、湿塘等。

2.0.7 截污净化类设施 sewage interception and purification facilities

用于拦截、储存、处理和净化雨水径流中污染物的工程设施。包括人工土壤渗滤设施、植被缓冲带、生态驳岸、雨水湿地等。

2.0.8 转输类设施 transfer facilities

将雨水从一个区域有效地传输到另一个区域的设施，通过自然或人工构建的水道系统，实现雨水的有序引导和传输，以促进雨水的收集、利用和排放。包括植草沟、渗管/渠等。

2.0.9 排（蓄）水层 drainage/storage layer

能排出种植土中多余水分（或具有一定蓄水功能）的构造层。

2.0.10 排空时间 drain time

具有蓄水功能设施的蓄水层和结构层内部雨水经重力全部入渗至底部原有土层或全部由底部排水管收集排出所需时间。

2.0.11 土壤饱和含水率 soil saturation moisture content

当土壤处于饱和含水状态时，测定介质土中水的体积与介质的总体积的比值。

2.0.12 饱和渗透率 saturated hydraulic conductivity

当土壤处于饱和状态时，在单位土水势梯度作用下，单位时间内通过单位面积土壤断面的水量，也称饱和水力传导率。

2.0.13 压实系数 compacting coefficient

指土经压实实际达到的干密度与标准击实试验后试样最大干密度的比值。

2.0.14 摊铺系数 spreading coefficient

混合料压实前的摊铺厚度与碾压压实后厚度的比值。

2.0.15 封层 sealcoat

为封闭表面空隙，防止水分侵入而在沥青面层或基层上铺筑的有一定厚度的沥青混合料薄层，铺筑在沥青面层表面的称为上封层，

铺筑在沥青面层下面基层表面的称为下封层。

透水铺装结构中的透水结构层与不透水结构层之间防止水分侵入的隔离层也可作封层。

2.0.16 地基处理 foundation treatment

为提高地基强度，或改善其变形性质或渗透性质而采取的工程措施。

2.0.17 整体验收 overall acceptance

在所有海绵设施质量验收合格后，对各排水下垫面与海绵设施之间、不同功能的海绵设施之间、海绵设施与周边市政配套设施之间以及海绵设施与周边水环境之间的合理衔接进行整体验收。

3 基本规定

3.0.1 施工单位应具备与海绵城市项目建设内容相应的施工资质，并按照现行国家标准《建设工程项目管理规范》GB/T 50326 的要求进行项目管理，建立施工质量和安全生产管理体系。

3.0.2 施工应遵守国家 and 地方政府有关环境保护的法律、法规，控制施工对环境造成的污染。施工现场应做好水土保持，减少施工过程中对场地及其周边环境的扰动和破坏。

3.0.3 严格按规范及设计要求采取各项安全措施，设置警示标志，避免对公共安全造成危害。

3.0.4 施工过程中应加强多工种和分部工程相互协调、共同配合。

3.0.5 海绵城市建设项目应进行分部分项工程质量验收和单项设施功能验收，分部分项工程质量合格，且各单项设施相关指标达到设计要求后方可进行项目整体验收。

3.0.6 海绵城市建设项目整体验收合格后，应由建设单位组织施工、勘察、设计、监理等相关单位进行海绵城市专项验收，海绵城市建设管理部门应参与验收。专项验收合格后，建设单位应将竣工验收报告和有关文件报工程所在地海绵城市建设管理部门备案，并将有关文件和技术资料归档。

4 施 工

4.1 一 般 规 定

4.1.1 海绵城市建设项目应按照批准的设计文件进行施工。

4.1.2 施工前，建设单位应组织设计、施工、监理相关人员进行技术交底，施工单位应对施工作业的人员进行必要的施工操作培训。

4.1.3 进场后，施工单位应查勘施工现场，掌握现场施工条件与环境，编制施工组织方案，确定施工部署。

4.1.4 施工单位应根据勘测、设计单位提供的施工界限和既有建（构）筑物与地下管线等资料，做好保护或避让措施。施工场地内的现状河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等城市自然水体，应采取保护措施。

4.1.5 冬季和雨季施工应制定季节性施工方案，做好应急预案和相关防范措施，并做好材料堆放、防雨、防冻及成品养护等工作。

4.1.6 湿陷性黄土、膨胀土、液化土等特殊土壤地质条件和采空区的海绵城市建设项目，应先进行地基处理，基础满足设计要求后方可进行海绵设施施工。

4.1.7 未消除湿陷性的黄土场地进行海绵城市项目施工，除满足本标准外，还应按照现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑标准》GB 50025、山西省工程建设地方标准《湿陷性黄土场地海绵城市建设技术标准》DBJ04/T 500 的要求做好防水、隔水措施。

4.1.8 各施工工序应严格执行并按施工技术标准进行质量控制，每道施工工序经自检符合要求后，方可进行下道工序施工。

4.1.9 对于监理单位提出要求检查的重要工序，应经监理工程师检查认可，方可进行下道工序施工。隐蔽工程施工应保留能够证明施

工质量合格的影像资料。

4.1.10 海绵城市建设项目原材料宜就地取材，优先使用环保型材料和新产品、新材料。为保证工程质量，必要时可对所采用的材料进行复测和专家评审。

4.2 施工准备

4.2.1 施工单位应提前熟悉和审查施工图纸，掌握设计意图与要求，实行自审、会审制度；对施工图中有疑问或发现差错时，应及时提出意见和建议。

4.2.2 施工图需变更设计时，应按照相应程序报审，经设计单位签字认定后实施。

4.2.3 施工单位应根据设计文件复核施工场地高程和工程地质条件，发现与设计文件和勘察报告不符应及时向项目业主报告。

4.2.4 透水铺装、生物滞留设施、下沉式绿地、渗透塘、渗井、雨水调蓄池等海绵设施在施工前应按地勘报告复核场地地下水位及土基渗透系数，复核数据应及时反馈设计单位，得到确认后方可施工。

4.2.5 施工单位应提前调校好测量和计量设备，根据现场情况和设计图纸建立施工场地内的平面坐标控制网及高程控制网。

4.2.6 施工前应对各项海绵设施进行放线，精准定位，且测量方法和精度应根据工程特点和现行测量规范进行控制，满足建设项目内所有海绵专项设施施工测量的需要。

4.2.7 场地平面和高程测量控制应符合下列规定：

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

2 与既有管道、设施、构筑物衔接的平面位置和高程，在开工前必须校测。

3 施工过程中，应反复校测场地完成面标高和进水口位置，存

在问题时，应及时告知设计单位进行变更调整，保证低洼处不积水且设施收水顺畅。

4 源头减排设施溢流口、管渠、排水口、超标雨水蓄排设施溢流口与下游雨水设施衔接的平面位置和高程，应进行校测。存在问题时应及时告知设计单位进行变更调整，保证不出现径流短流。

4.2.8 施工放线后，应对测量结果和设计文件进行复核。复核数据应及时反馈给设计单位，并向建设单位提交测量复核书面报告，经监理工程师签字批准后，方能作为放线测量，建立施工控制网、线、点的依据。

4.2.9 海绵城市建设项目所采用的材料、半成品、构（配）件、成品等产品的品种、规格、性能应符合国家有关标准的规定和设计要求，严禁使用国家明令淘汰、禁用的产品，进场后按本标准附录 A 的规定抽样检验，检验合格后方可使用。

4.2.10 施工单位应制订人员、材料、机械进场计划，划定材料储存堆放区域，并做好保护措施。

4.2.11 施工单位应进行危大工程辨识。关键的分部（分项）工程和专项工程在施工前应单独编制施工方案，危险性较大的分部（分项）工程应编制危大工程专项方案。施工组织设计和专项施工方案必须按规定程序审批后执行，有变更时应重新审批后实施。

4.3 项目施工

4.3.1 建筑与小区项目，施工时注意建筑基础防护和地下建筑防水设施的保护。

4.3.2 道路与交通项目，应严格控制海绵设施竖向，保证海绵设施与城市雨水管渠和排涝除险设施合理衔接，并采取相应的侧向和底部防渗措施，防止径流雨水下渗对道路路面及路基造成损坏。

4.3.3 绿地与广场项目，应符合下列规定：

1 施工时应注意现状植物的保护。在土壤改良过程中，应在保证土壤肥力的基础上，增加土壤入渗率。在发生表土扰动时，应先对表土进行剥离、存放，土地平整后，再将表土覆盖于表层。

2 有客水消纳功能的绿地和下沉式广场，应严格控制竖向，海绵设施高程符合设计要求。

4.3.4 河湖水系项目，应符合下列规定：

1 清淤、截污、岸线、土方等涉及导流、围堰或水下施工的工程内容宜安排在非汛期施工，避开雨季和洪水期，施工不得影响河道行洪功能。

2 河湖水体清出的淤泥处理处置应满足当地环保要求。

3 各类水生植物根据河道水位变动情况，宜在非汛期实施，应符合水生植物种植需要。

4 水生动物宜安排在水生植物群落生长基本稳定后投放。

5 生态浮床安装等涉及水上施工的工程宜在主体工程结束后实施。

6 植草沟、下沉式绿地、植被缓冲带等设施的施工宜在涉水工程基本结束后实施。

7 位于蓄滞洪区的河道、湖泊、滨水低洼地区的建设工程，同时应满足现行国家标准《蓄滞洪区设计规范》GB 50773 中的相关要求。

4.3.5 海绵城市改造项目施工应详细探明地下管线位置、高程和接驳情况，做好地下管线和设施保护，设置必要的临时供水、供气、供电、排水管线。对施工图中有疑问或发现差错时，应及时告知设计单位进行变更，并调整施工方案。

4.4 设施施工

I 设施基（槽）坑

4.4.1 海绵设施基（槽）坑开挖和回填施工应符合下列规定：

1 基（槽）坑开挖前应进行施工放线，边坡坡顶线与坡脚线、

海绵设施范围线、进水口、预处理设施、溢流排水口均应放线确定位置。

2 应核准坑底标高、溢流排水口底标高、溢流雨水口、雨水检查井底标高，精准控制海绵设施各结构层厚度，确保排水管按设计标高和坡度符合设计要求。

3 开挖边坡应符合设计要求，边坡施工应制定专项施工方案，不得损坏或干扰附近建筑物，保证开挖尺寸、基坑稳定和施工安全。

4 基坑开挖时不得超挖，有基底压实要求时压实后高程应符合设计要求。超挖时不得用原土回填，应采用碎石或中粗砂回填，回填碎石含泥量应小于 1%。坑底平整度采用人工时为 $\pm 30\text{mm}$ ，采用机械时为 $\pm 50\text{mm}$ 。

5 坑底、边坡坡面应平整、密实、无松土、无积水，并应无明显凹凸不平，以及无石头砖块、树根、杂草、淤泥等杂物，坑底、边坡及锚固沟之间应过渡平缓。

6 渗透设施基（槽）坑底面不应反复夯实，开挖与回填施工过程不应降低自然土壤的渗透能力。

7 基（槽）坑开挖后，埋地渗透设施安装和敷设宜连续施工。

8 基（槽）坑机械开挖、水泥混凝土拌和作业等宜在沟槽外围进行，避免沟槽因重型机械碾压、水泥混凝土拌和作业等降低基层土壤渗透性能。

9 完成槽底面的清理并核实底面高程符合设计要求后，再实施下一道工序。

10 回填应分层进行，每层厚度不超过 200mm，采用平板振动器夯实，回填后的平整度及压实系数应满足设计要求，绿化种植土回填施工还应符合现行行业标准《绿化种植土壤》CJ/T 340 的要求。

4.4.2 有防渗要求的海绵设施基（槽）坑施工时，应将基坑底部和边坡平整并夯实，在夯实过程中应考虑土壤的湿度，不得在阴雨天施工。

4.4.3 基（槽）坑开挖完成后，采取防止水土流失的措施应符合下列规定：

- 1 施工期间进水口应临时封堵。
- 2 边坡在覆盖前及养护期间，宜铺设无纺土工布防护，并应沿坡脚设置挡土袋。
- 3 施工场地周边雨水口应设置挡土袋。
- 4 土方开挖过程中，宜设置临时挡水堰等防止沟槽内土壤流失。

II 渗滞类设施

4.4.4 透水铺装施工工序应符合下列规定：

- 1 场地平整、测量放线后应按照路基、垫层（按需）、基层、面层的顺序自下而上施工，其他功能层应按所处位置次序施工。
- 2 上部结构层施工应在下部结构层质量验收合格后进行。
- 3 透水铺装配套内部排水设施应按先深后浅的原则与透水铺装结构层配合施工，排水设施应在面层施工前完成。
- 4 面层施工应在堵塞污染性较大的分部分项工程施工完成后进行，施工过程不得污染透水基层，必要时应采取覆盖等措施进行保护。

4.4.5 半透型透水铺装的路基施工应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。全透型透水铺装的路基施工应符合下列规定：

- 1 施工前，应将现场地面积水排除疏干，并应将作业面清理干净。
- 2 应采取机械结合人工的方式开挖土方；土方开挖应自上而下分层开挖，不得超挖，应留有碾压后达到设计标高的余量。
- 3 填方应采用不低于原状地基土渗透性能的透水性材料，材料强度应符合设计要求，不应使用黏性土、淤泥土、泥炭土、冻土、有机土及含生活垃圾的土作路基填料；填土应分层进行，下层土验收合格后方可进行上层填筑。
- 4 路基压实前应做试验段。压实可采用压路机进行重力压实或振动压实，碾压不到的部位可采用小型夯压机夯实，不得漏夯；压

实度应符合设计要求；压实后应检测路基渗透性能，路基渗透系数不应低于设计要求。

5 当路基土为砂性土，流动性大且直接用压路机不易压实时，可采用水坠砂法（辅以振动或碾压），达到设计压实度要求。

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

4.4.6 排水垫层施工应符合下列规定：

1 应分层摊铺压实垫层材料，每层摊铺虚铺厚度应符合设计要求；垫层材料采用天然砂砾或级配碎石时，应避免出现粗细料离析现象，否则应进行补充拌和，直至材料充分混合均匀。

2 摊铺后，可采用机械或人工方式对摊铺材料进行整平整形，当垫层达到要求的松铺高程、横纵坡、平整度后，进行压实处理，逐层摊铺。

3 压实方法可采用振动法（包括平振、插振）、碾压法或水坠砂法，应根据路基土与垫层材料性质经试验段检验后合理选择。

4 采用碾压法施工时，应注意控制垫层材料含水率，在含水率接近最佳含水率时，应立即进行碾压；碾压应连续进行，不得漏压，应遵循初压、终压均静压的原则，直至达到规定的压实度要求，压实面应无车辙、鼓包、坑凹、松散等情况。

5 施工完毕后，应对垫层厚度、表面高程、平整度、坡度、压实度及渗排水性能等进行检查。

4.4.7 湿陷性黄土地或设计要求采用隔水垫层时，隔水垫层可选用水泥土隔水垫层、灰土隔水垫层和防渗土工膜等形式，隔水垫层施工应符合下列规定：

1 水泥土隔水垫层原材料为素土和强度等级不低于 42.5 级的普通硅酸盐水泥，素土可采用粉土或粉质黏土，其中有机质含量不得超过 5%，不得含有冻土或膨胀土；水泥土隔水垫层的性能指标应满足表 4.4.7 的规定。采用灰土隔水垫层时，消石灰与土的体积配合比

宜为 2 : 8 或 3 : 7，土宜采用粉质黏土或粉土，土中的有机物含量宜小于 5%。

表 4.4.7 水泥土隔水垫层的性能指标

项目	单位	指标要求
透水系数	cm/s	$\leq 3 \times 10^{-7}$
抗冻性（25 次冻融循环后抗压强度损失率）	%	≤ 20

2 水泥土混合料或灰土混合料宜使用机械拌和，用量大时可采用厂拌，用量少时可采用人工搅拌，拌和过程中应采取相应措施避免造成环境污染；应将土和水泥或石灰按配合比要求进行掺配，掺配时应保持适宜的含水量。

3 水泥土混合料或灰土混合料均应分层铺设，宜采用专用摊铺机械摊铺，每层摊铺虚铺厚度不应大于 300mm；在铺筑上层前，应根据其湿润情况洒水，保持下层表面湿润。

4 摊铺后，水泥土混合料或灰土混合料含水率略大于最佳含水率时，应立即展开压实工作；摊铺好的水泥土混合料宜在水泥初凝前碾压成型，摊铺好的灰土混合料应立即碾压成型。

5 碾压时宜采用轻型压路机做初步稳定碾压，混合料稳定后采用重型压路机碾压，压至表面平整、无明显轮迹，且达到规定的压实度要求。

6 水泥土隔水垫层或灰土隔水垫层宜一次施工成型，若需进行搭接，应做好搭接措施，保证搭接处隔水性能。

7 水泥土隔水垫层施工完成后，宜采用薄膜覆盖，并在自然条件下进行养护，养护时间不应少于 7d。

8 采用防渗土工膜作为防水隔离措施时，土工膜的质量应符合现行国家标准《土工合成材料 聚乙烯土工膜》GB/T 17643 的要求。

9 防渗土工膜铺设时应将其垂直于路轴线展开并进行固定、拉直，不得出现扭曲、折皱等现象；土工膜纵向、横向搭接宽度应满

足设计要求；胶结时，胶结强度不得低于土工膜抗拉强度；双层土工膜上、下层接缝应错开，错缝距离应符合设计要求。

4.4.8 透水基层采用透水水泥混凝土基层时，其施工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，并应符合下列规定：

1 基层浇筑前，应先用水湿润表面，在浇筑过程中不宜过度振捣或夯实。

2 透水水泥混凝土基层应设置纵横温度缝（胀缝和缩缝）和施工缝，温度缝和施工缝间距应符合设计要求。

3 透水水泥混凝土基层成型后应及时养护，可采用洒水及塑料薄膜覆盖等方法养护。养护时间应根据透水水泥混凝土强度增长情况确定，不宜小于 14d。

4.4.9 透水基层采用开级配沥青稳定碎石基层时，其施工应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定，并应符合下列规定：

1 混合料拌和时间应根据具体情况经试拌确定，宜大于 50s；施工控制温度宜符合表 4.4.9 的规定。

表 4.4.9 开级配沥青稳定碎石混合料施工温度控制

施工温度	控制温度（℃）	
	高黏度改性沥青	其他改性沥青
沥青加热温度	175±5	165±5
集料加热温度	185±5	175±5
混合料出厂温度	180±5	170±5
摊铺温度	≥170	≥170
初压温度	≥160	≥160
复压温度	≥130	≥130
终压温度	≥90	≥90
开放交通温度	<50	<50

2 摊铺时，摊铺机应匀速行驶，运行速度宜控制在 2.0m/min ~ 2.5m/min，搭接宽度宜控制在 5cm ~ 10cm，接缝位置应避开车道轮迹带。当气温低于 10°C 时，不得进行沥青混合料施工。

3 开级配沥青稳定碎石混合料基层碾压厚度宜为 4cm ~ 9cm。压实机械宜采用钢轮压路机，压路机吨位应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定，压实遍数应根据试验段确定，初压、复压和终压均宜采用静压。

4 压路机碾压应从低处向高处碾压，碾压时应重叠轮迹的 1/3 ~ 1/2。对压不到的地方，应辅以小型压路机碾压或人工夯实，并应多压 2 遍 ~ 3 遍。

5 采用梯队作业的纵缝应采用热接缝，施工时混合料的部分应留下 10cm ~ 20cm 宽暂不碾压，作为后面摊铺部分的高程基准面。

4.4.10 透水基层采用骨架空隙型水泥稳定碎石基层时，其施工应符合现行行业标准《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 的规定，并应符合下列规定：

1 摊铺时，摊铺机应匀速行驶，运行速度宜控制在 2.0m/min ~ 4.0m/min；摊铺过程应连续，如中断 2h 以上时应设置横向施工接缝。

2 压实机械组合和压实遍数应根据试验段确定。初压宜静压，复压宜微振碾压，终压宜静压收光。碾压应在水泥初凝前和试验确定的延迟时间内完成，应达到要求的压实度，且无明显轮迹。

3 碾压成型且压实度检验合格后，应立即开始洒水养护，并采用土工织物、塑料薄膜等覆盖。在养护期间应保持基层表面湿润，养护期不应少于 7d。

4.4.11 透水基层采用级配碎石基层时，其施工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 的相关规定，并应符合下列规定：

1 施工时，应根据天气情况调整加水量，施工时加水量宜比实

验室确定的最佳含水量高 0.5%~1%。

2 可采用机械摊铺或人工摊铺,摊铺时应随时检查并处理离析情况。

3 压实系数应通过试验段确定,人工摊铺宜为 1.40~1.50;机械摊铺宜为 1.25~1.35。

4 压实机械组合和压实遍数应根据试验段确定。初压宜静压,复压宜振动碾压,终压宜静压。

5 碾压前和碾压中应适量洒水,碾压中对有过碾现象的部位,应进行换填处理。

4.4.12 透水铺装的路基、垫层、基层的施工除应符合本标准规定外,尚应符合现行国家标准《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032 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。

4.4.13 透水面层施工应符合下列规定:

1 施工前应根据设计图纸的要求,复测各主要控制点,包括临时水准点、侧石的顶高、转弯半径、平面位置等;根据设计标高和设计宽度精确地放出样桩,用模线放出边线。

2 施工前,应对道路垫层、基层、排水系统、完成面高程进行验收,验收合格后方可开展透水面层施工。

3 施工时应加强基准点校验,随时检查牢固性和平整度,及时清理杂物碎屑,不得残留易堵塞铺装孔隙的液体或材料。

4 透水面层的透水性以及有效孔隙率应满足设计要求,透水路面的找平层或结构层及基层的透水率应大于面层。

5 施工后应采用覆盖物等保护措施。

4.4.14 透水砖(板)路面层铺筑应符合下列规定:

1 透水砖(板)的尺寸偏差、外观质量、劈裂抗拉强度、抗折强度、透水性能、抗冻性能、耐磨性能、防滑性能应满足现行国家

标准《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993 的要求。缝隙透水路面板尺寸偏差、外观质量、物理性能应符合现行国家标准《混凝土路面砖》GB/T 28635 的相关规定。植草砖性能指标应符合现行行业标准《植草砖》NY/T 1253 等的有关规定。

2 透水砖（板）铺装控制网格不大于 6.0m×6.0m，标高控制点间距不超过 10m，相邻标志点间应拉通线。

3 透水砖（板）铺筑过程中，应采用退行铺筑，禁止直接站在找平层上作业，禁止在新铺设的砖面上拌和砂浆或堆放材料。

4 透水砖（板）直线段纵线应向远处延伸，纵缝应直顺。曲线段可砌筑成扇形状，空隙部分用切割砖填筑，也可按直线顺延铺装，然后填补边缘处空隙。

5 透水砖（板）铺筑时，应表面敲实，并应随时检查透水砖（板）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。

6 透水砖（板）铺装时应避免与路缘石出现空隙，如有空隙应用在建筑物一侧，当建筑物一侧及井边出现空隙时可用切割砖填平。

7 透水砖（板）需要切割时应采用切割机切割，保证接缝平顺美观。

8 铺设时应将砖轻轻平放，用橡胶锤锤打稳定、平整，不得损坏边角，也可采用高频小振幅板夯（80Hz~90Hz）振压 2 遍~3 遍。

9 透水砖（板）施工过程中应防止堵塞透水面层，宜采用土工布遮盖。

10 普通型透水砖（板）的接缝宽度不宜大于 3mm；曲线外侧透水砖（板）接缝宽度不应大于 5mm，内侧不应小于 2mm；竖曲线透水砖（板）接缝宽度宜为 2mm~5mm；缝隙型透水砖（板）的固定缝隙宽度宜为 6mm~12mm。

11 普通型透水砖（板）的接缝宜采用中砂填缝，中砂含泥量

应小于 3%，泥块含量应小于 1%，含水率宜小于 3%，接缝用砂级配应符合现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188 的有关规定。

12 透水砖（板）面层铺砌完成并养护 24h 后，用填缝砂填缝（当缝隙小于 2mm 时不进行填缝），分多次进行，直至缝隙饱满，同时将遗留在砖表面的余砂清理干净。并应及时洒水养护，养护期不应少于 3d。当找平层采用干硬性水泥砂浆时，养护时间不应少于 7d。

13 植草砖种植孔应填满熟土，熟土应粉碎过筛，粒径不超过 5mm，应掺和腐熟有机肥。植草砖内植草应平整，不得积水。植草砖之间的土壤类型为素土粗砂（砂：土=1：1）。

14 面层铺筑完成后基层未达到规定强度前，严禁车辆进入。

4.4.15 透水泥混凝土面层施工应符合下列规定：

1 透水水泥混凝土面层施工前应按规定对基层平整度、压实度和设计标高检查验收，符合要求后方可进行面层施工。基层表面应平整、清洁、无积水，并保持一定的湿润状态。

2 透水泥混凝土面层配合比设计可参考现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 的规定，其耐磨性、透水系数、孔隙率、抗冻等级、强度等级等性能指标应符合设计要求。

3 透水泥混凝土宜选择商品混凝土，采用厂拌。预拌透水水泥混凝土原材料投料顺序，宜先将集料、外加剂和水投入搅拌机，干拌 10s 后加入 90%用水量继续搅拌 40s ~ 60s，根据混合料状态调整添加剩余用水量继续搅拌 10s ~ 20s；全程搅拌时间不应小于 60s；坍落度应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的规定。

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

5 透水泥混凝土中浆体应均匀包裹骨料，不应淌浆；料颗粒粘结良好，不应松散，手攥应成团，颗粒表面有金属质感。

6 透水水泥混凝土拌合物运输时应防止离析,并注意保持拌合物的湿度,宜采用遮盖等措施。

7 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和施工气温确定。透水水泥混凝土拌合物从搅拌机出料至浇筑完毕的允许最长时间应符合表 4.4.15 的规定。

表 4.4.15 透水水泥混凝土从搅拌机出料至浇筑完毕的允许最长时间

施工气温 T ($^{\circ}\text{C}$)	允许最长时间 (h)
$5 \leq T < 10$	2.0
$10 \leq T < 20$	1.5
$20 \leq T < 32$	1.0

8 透水水泥混凝土运到现场应立即摊铺,摊铺厚度可根据事先试验的摊铺系数确定,摊铺系数宜控制在 1.05 ~ 1.12 之间。

9 透水水泥混凝土拌合物摊铺应均匀,平整度与排水坡度应符合要求;拌合物有干结成团现象的严禁用于路面摊铺。

10 当采用透水水泥混凝土双色层组合设计时,透水上面层浇筑应在透水下面层初凝之前完成,且透水上面层和透水下面层摊铺间隔时间不宜超过 2h。

11 透水水泥混凝土不宜采用振捣器振捣,宜采用平整压实机,或采用低频平板振动器振动和专用滚压工具滚压。压实时应辅以人工补料及找平,人工找平时施工人员应穿上减压鞋进行操作。

12 透水水泥混凝土压实后,宜采用抹平机对透水水泥混凝土面层进行收面,必要时配合人工拍实、整平。整平时必须保持模板顶面整洁,接缝处板面应平整。

13 透水水泥混凝土面层施工后,宜在 48h 内涂刷保护剂。涂刷保护剂前,面层应进行清洁。

14 透水水泥混凝土路面施工完毕后，宜采用塑料薄膜覆盖等方法养护。养护时间不宜少于 14d，养护期间透水水泥混凝土面层应封闭交通不允许人车通行，也不允许堆放土壤、重物、杂物等，并应保证覆盖材料的完整。

15 模板拆除时透水水泥混凝土要有足够的强度，不得损坏混凝土面层的边角，应保持透水水泥混凝土块体的完好。

16 透水水泥混凝土路面的接缝施工应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJ1 的相关规定。

17 透水水泥混凝土路面强度达到设计强度的 25%~30%时，可对路面进行切缝处理。路面缩缝宜等间距布置，最大间距不宜超过 6m，最小间距不宜小于板宽，缩缝应采用假缝形式，切缝深度宜为（1/3~1/2）面层厚度，缝隙宽度宜为 5mm~8mm。路面胀缝间距应根据设计确定，设计未规定时，常温与夏季施工时宜为 24m~36m，冬季施工时宜为 12m~16m。在邻近其他固定构筑物（侧沟、建筑物、雨水口等）或与其他道路相交处应设置胀缝；路面胀缝深度应与透水路面厚度相同，缝隙宽度宜为 20mm~25mm，填缝胶厚度宜为 30mm~50mm；每日施工结束或临时中断施工时，应设置施工缝，其位置宜结合缩缝或胀缝设置，施工缝可代替缩缝。

18 路面缩缝、胀缝均应嵌入柔性嵌缝材料，材料性能指标应符合现行行业标准《公路水泥混凝土路面施工技术细则》JTG/T F30 的规定。

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

20 透水水泥混凝土中所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 的要求，水泥外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 的规定，增强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 的规定。

21 透水水泥混凝土采用的集料，必须使用质地坚硬、耐久、洁净、密实的碎石料，碎石的性能指标应符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 中的二级要求，一般碎石性能指标应满足现行行业标准《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 的规定。

4.4.16 透水沥青混凝土面层施工应符合下列规定：

1 铺筑透水沥青混凝土路面面层前，应检查下承层的质量，不符合要求的不得铺筑透水沥青混凝土面层。下承层已被污染时，必须清洗或铣刨处理后方可铺筑透水沥青混凝土面层。

2 雨天或气温低于 10°C 时，不得进行透水沥青混凝土面层施工。

3 透水沥青所采用的原材料和混合料的技术指标、配合比以及施工温度应符合现行行业标准《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 和《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的相关规定。

4 沥青混合料应在沥青拌合厂（场、站）采用拌和机械拌制，搅拌时间以沥青均匀裹覆集料为度，随拌随用。生产添加纤维的透水沥青混凝土时，拌制机应配备同步添加纤维投料装置，搅拌时间宜延长 5s 以上。

5 透水沥青混凝土运输时应防止沥青与车厢板粘结，车厢侧板和底板应涂隔离剂，并不得有余液聚积在车厢底部，禁止使用柴油作为隔离剂。运料车运输混合料应采取覆盖篷布等保温、防雨、防污染措施。运至摊铺地点对搅拌质量和温度进行检查合格后方可使用。

6 透水沥青混凝土的摊铺可按现行行业标准《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 施工，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，做好封水、防水处理；粘层和封层施工前，应将界面清扫干净。

7 透水沥青路面压实的压路机吨位、速度、压实工艺及混合料的接缝和渐变过渡段施工应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的相关规定。

8 施工后，透水沥青混凝土摊铺应采用自然冷却方式，当透水沥青混凝土表面温度降低到 50℃以下后，才可开放交通。铺筑好的透水沥青混凝土路面应做好保护，严禁在透水沥青混凝土层上堆放施工产生的土或杂物，严禁在已铺透水沥青混凝土层上制作水泥砂浆。

4.4.17 透水铺装功能层施工应符合下列规定：

1 透水找平层施工宜采用刮板法，也可根据工程量大小，采用耙平法、摊铺机摊铺等方法。虚铺厚度应根据设计要求经现场试验确定，摊铺宜分两层摊铺，第一层应以覆盖基层表面为准。每一层在平整摊铺后应洒水并拍打抹平，在已摊铺好的找平层上方，应立即进行面层施工，不得有任何扰动。

2 防水隔离层可采用层铺法沥青表面处治、稀浆封层、沥青同步碎石封层、防水土工布敷设等方法，隔离层材料应根据试验段确定的施工工艺和设计要求选用。防水隔离层应包裹整个透水结构，当透水路面与其他普通密实型路面结构衔接时，应对接缝面进行封闭。防水隔离层施工完毕后应检测其防水效果，以不渗水为合格。

3 采用防水土工布作为防水隔离层时，应根据设计要求及施工现场情况，确定土工布尺寸大小，进行试铺和必要的裁剪。铺设时应自上而下滚铺，应注意张弛适度，宜采用波浪形松弛铺法，以适应变形，避免应力集中和人为损伤。防水土工布的搭接宽度及缝合、焊接质量应符合设计要求及相关标准的规定。防水土工布与下承层之间应压平贴紧，避免架空。施工结束后，应注意检查内部是否存在气泡，各粘接、缝合、焊接部位是否牢固，有无破损现象，并及时处理。下道工序的施工前，应采取必要的固定措施保证土工布不被移动和破坏，一切无关人员、机械和车辆不得通行。

4 反滤隔离层铺设时，应由底部向上分层填筑压实，分层厚度宜由试验确定，压实度应符合设计要求。采用砂、砂砾、碎石作为反滤隔离层时，其施工可参照本标准第 4.4.6 条的规定执行；采用透水土工织物作为反滤隔离层时，其施工可参照本条第 3 款的规定执行，并应符合现行国家标准《土工合成材料应用技术规范》GB/T 50290 的相关规定。

4.4.18 透水铺装配套排水设施的施工除符合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、《公路路基施工技术规范》JTG/T 3610 的规定外，还应符合下列规定：

1 渗排管可采用塑料穿孔排水管和加筋软式透水管等，塑料穿孔排水管技术参数应符合设计要求，软式透水管材料性能与技术要求应符合现行行业标准《软式透水管》JC 937 的规定。

2 渗排管敷设应在底部防水隔离层或反滤隔离层施工完成后进行，施工时不得破坏底部防水隔离层或反滤隔离层。下管时不得损伤管壁，敷设时应使渗排管有透水孔部分的中线位于管底，并将渗排管固定。敷设过程中应防止砂石进入管道，渗排管应设有伸缩节以适应温度变形，管道的套箍、接口应牢固、紧密，管端清洁不乱丝，对口间隙准确。渗排管周边及上层回填材料时不得造成渗排管移动和变形。渗排管外包透水土工布应铺设平顺，无破损、无褶皱、无跳针、无漏接现象，其施工应符合现行国家标准《土工合成材料应用技术规范》GB/T 50290 的相关规定。

3 排水暗沟、盲沟应与透水铺装路面结构层配合施工，位置、高程、尺寸应符合设计要求。沟底应按设计坡度找坡，严禁倒坡。砌体沟应坐浆饱满、勾缝密实，不应有通缝；现浇混凝土排水沟应振捣密实，配筋位置应准确，强度符合设计要求；沟顶透水盖板、侧壁排水口施工时应避免堵塞。

4 盲沟采用成品构件时，铺设方式可参照渗排管施工；需在基层顶面开槽施工时，应与基层施工工序相配合，不得影响基层强度

与结构稳定；铺设完成后，应在盲沟内部填充粗砂、碎石、砾石或其他满足路用强度要求的滤水材料，材料粒径、级配、压实度等应符合设计要求。

5 排水暗沟、盲沟出水位置及高程应核准，应与周边雨水管渠（雨水边沟、雨水口、检查井等）或其他海绵城市设施等顺畅衔接。

6 渗排管、排水暗沟、盲沟等排水设施施工不得影响道路及周边建（构）筑物基础安全。在湿陷性黄土、膨胀土等特殊地质区施工时，应做好风险部位的防渗保护措施。

4.4.19 生物滞留设施施工前应严格控制生物滞留进水口、超越排放通道、溢流排水口、上游与下游地表径流组织路径上关键节点的标高，确保径流雨水收集、超越排放、溢流排放路径顺畅。

4.4.20 生物滞留设施隔离层与防渗层施工应符合下列规定：

1 当采用土工布作隔离层时，双线缝合连接，搭接宽度应为（ 75 ± 15 ）mm，土工布的质量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。

2 土工布应铺设平顺，无破损、无褶皱、无跳针、无漏接现象，不得有石块、土块、水和过多的灰尘进入土工布。

3 防渗土工膜热熔焊接时，搭接宽度应为（ 100 ± 20 ）mm，防渗土工膜质量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。

4 土工膜铺设应一次展开到位，不宜展开后再拖动。

5 应为土工膜热胀冷缩、土壤介质回填及进水运行后承载产生的拉伸预留尺寸变化量。

6 土工膜展开完成后，应及时焊接，应无明显损伤、无褶皱、无隆起、无悬空现象。

7 土工膜边坡上的接缝应与坡面的坡向平行，坑底横向接缝距坡脚应大于 1.5m。

8 土工布与防渗膜的铺设、连接，及锚固沟的施工应符合现行

国家标准《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术标准》GB/T 51403 的规定。

4.4.21 生物滞留设施排水层与过渡层施工应符合下列规定：

1 回填排水层材料以前，应先清除基坑内全部杂物，并应在基坑内壁按各层设计顶高画水平线，作为铺装高度标记。

2 排水层材料选用砾石或碎石时，含泥量按质量计不应大于1%。选用建筑垃圾再生骨料时，其质量应符合现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176 的规定。

3 底层材料回填至约 100mm 高度时，应定位、整平找坡，安装排水管和检查竖管；排水管上缝（孔）的朝向有特殊要求时应调整到位，回填上层材料时不得造成排水管移动。

4 回填材料应均匀轻撒，严禁由高到低将材料倾倒至下一层材料之上。当回填层厚度较大时，应分层进行铺设，每层铺设厚度不宜大于 200mm。每次回填后应人工压实均匀，不得采用机械夯实或碾压。

4.4.22 生物滞留设施种植土壤介质层与覆盖层施工应符合下列规定：

1 土壤介质宜选用原始土壤，当原始土壤不能符合土壤渗透系数规定时应换土，换土应满足表 4.4.22 的要求外，还应符合现行行业标准《绿化种植土壤》CJ/T 340 的规定。

表 4.4.22 土壤介质控制指标技术要求

控制指标	技术要求
质地	壤土或砂质壤土
有机质/（g/kg）	30 ~ 50
pH	5.5 ~ 8.3
阳离子交换量（CEC）/[cmol（+）/kg]	≥10
有效磷（P）/（mg/kg）	≤15

续表 4.4.22

土壤饱和含水率		≥40%	
饱和渗透率		≥150mm/h	
含盐量	EC 值/ (mS/cm) 适用于一般绿化	5 : 1 水土比	0.15 ~ 0.9
		水饱和浸提	0.30 ~ 3.0
	质量法/ (g/kg) 适用于盐碱土	基本种植	≤1.0
		盐碱地耐盐植物种植	≤1.5

2 土壤介质应分 2 次 ~ 3 次回填，每次回填后应采用人工夯实均匀，不得采用机械夯实或碾压。

3 覆盖层应优先在表层易冲刷范围内铺设，不宜满铺。应避免材料暴晒升温导致的土壤介质水分蒸发流失。

4.4.23 生物滞留设施植物种植应符合下列规定：

1 种植材料应根系发达，生长茁壮，无病虫害，规格及形态应符合设计要求。

2 铺栽草坪用的草块及草卷应规格一致，边缘平直，杂草不得超过 5%，草块土层厚度宜为 3cm ~ 5cm，草卷土层厚度宜为 1cm ~ 3cm。自带泥土不得影响土壤介质的入渗能力，蓄水层边坡施工与外围植物种植不得将杂土带入生物滞留设施表面。

3 播种用的草坪、草花、地被植物种子均应注明品种、品系、产地、生产单位、采收年份、纯净度及发芽率，不得有病虫害。自外地引进种子应有检疫合格证，发芽率达 90% 以上方可使用。

4 进水口及溢流口处的种植密度可适当加密确保种植土不外露。

5 生物滞留设施植物种植后，应加强初期养护。夏季应加密浇水频次，冬季应做好覆盖防护。

4.4.24 生物滞留进、排水设施施工应符合下列规定：

1 进水口消能设施和沉泥池应满足设计要求，沉泥池池底应平

顺不阻水。

2 截污、溢流、检查井、渗排管、透气观察管等排水设施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 的有关规定。

4.4.25 城市道路生物滞留设施采用防渗砖墙时，宜采用全顺砌筑形式，各皮砖均顺砌，上下批垂直灰缝互相错开半砖（120mm）；当采用防渗混凝土墙时宜为现浇，8m 为一个节段，节段之间设伸缩缝，伸缩缝的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 的规定。

4.4.26 生物滞留设施的护栏、警示牌、清淤通道及防护等设施位置应醒目，安装应牢固。

4.4.27 下沉式绿地的施工可参照生物滞留设施。

4.4.28 高位花坛池壁结构施工除满足现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的要求外，还应符合下列规定：

1 高位花坛施工前应对基础进行浇水湿润，其含水率宜为 10%~15%。

2 防水层在转角接缝处应切边处理，使其转角方正密实。

3 改造型高位花坛应做好临时排水措施。

4 应做好建筑散水保护及防潮措施。

5 高位花坛进水口消能、滤料层、排水层等的施工可参照生物滞留设施。

4.4.29 绿色屋顶施工应符合下列规定：

1 绿色屋顶应根据不同地区的风力因素和植物高度，采取植物抗风固定措施。雨雪天和三级风及以上时不得施工。屋面周边和预留孔洞部位必须设置防止人员和物体坠落的安全防护措施。

2 绿色屋顶施工时应按结构设计永久荷载限定堆土高度，开工前应对屋面结构荷载进行复核，必要时应委托有资质单位检测评估

结构承载能力。复核数据应及时告知设计单位，确认后方可施工。

3 绿色屋顶施工应在防水工程完毕并通过蓄水试验检验后进行，后续施工不得破坏防水层。

4 绿色屋顶所采用的保温隔热材料、防水材料、排（蓄）水板等材料，应满足设计要求。

4.4.30 绿色屋顶的保温隔热层施工除满足现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的要求外，还应符合下列规定：

1 保温隔热材料容易损坏，搬运时轻拿轻放，应采取防雨、防火的措施。

2 基层应平整、干燥和洁净，伸出屋面的管道应在施工前安装牢固。

3 在已铺完的保温板、保温喷涂层上行走或进行下道工序施工时，应在其上面铺垫脚手板。

4.4.31 绿色屋顶的普通防水层和耐根穿刺防水层施工除满足现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的要求外，还应符合下列规定：

1 防水层施工工法应与防水层材料相适应。

2 当屋面坡度小于或等于 15% 时，卷材应平行屋脊铺贴，防水卷材搭接时，应坡上压坡下。

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

4 防水材料的施工环境应符合下列要求：合成高分子防水卷材冷粘法施工，环境气温不宜低于 5℃；采用焊接法施工时，环境气温不宜低于 -10℃；高聚物改性沥青防水卷材热熔法施工环境温度不宜低于 -10℃；反应型合成高分子涂料施工环境温度宜为 5℃ ~ 35℃。

4.4.32 绿色屋顶的排（蓄）水层和过滤层施工除满足现行行业标准

《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的要求外，还应符合下列规定：

1 板材类排（蓄）水板设计为满铺时，应铺设至排水沟边缘或雨水斗周边。

2 过滤层采用透水土工布时，其施工方法见本标准第 4.4.23 条。

4.4.33 绿色屋顶的种植土层、植被层施工应符合下列规定：

1 种植植物的施工应符合设计及现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 的有关规定。

2 种植土的厚度、密度应符合设计要求，种植土表面应低于挡墙高度 100mm。

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

4 种植土应避免雨淋，及时摊平铺设、分层适度压实，严禁用机械反复碾压，厚度 500mm 以下的种植土不得采取机械回填。铺设的平整度和坡度应符合竖向设计要求。摊铺后的种植土表面应采取覆盖或洒水措施防止扬尘。

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

6 六级风及以上时应采取防扬尘措施。

4.4.34 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 容器安装施工前，宜按种植设计要求预先铺设灌溉系统。

3 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。

4.4.35 渗透塘塘体防渗、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；与塘体相连的管道施工应符合现行国家标准《给水排水管道工程施

工及验收规范》GB 50268 的相关规定；绿化种植及景观石的施工应符合现行相关标准的规定。

4.4.36 渗透塘施工应符合下列规定：

1 施工前应对进水口、前置塘、主塘、出水池、溢流设施、护岸及驳岸、维护通道、放空管和排放管等平面位置的平面控制桩及高程控制桩进行复核，确认无误后方可施工。

2 施工前应对周边建构筑物基础、管线基础、道路基础空间分布等进行复核，施工过程中注意保护，且应对周边地面进行变形、沉降监测。

3 基坑开挖过程中，宜设置临时挡水堰或排水沟，防止雨水冲刷边坡。开挖施工应保持塘底土壤的渗透性，除设施基础外开挖底面不应夯实；基坑开挖施工应符合本标准第 4.4.1 条的相关规定。

4 渗透塘底部构造施工前，应校核区域内土质的渗透系数，与设计不符时，需通知设计单位变更设计。

5 渗透塘外围应按照设计设置护栏、警示牌等安全防护设施，位置应醒目，安装应牢固。

4.4.37 渗透塘底部构造应严格按设计要求由下至上分层施工、分层验收，过滤介质层、隔离层、土壤介质层的施工可参照本标准第 4.4 节生物滞留设施的排水层、隔离层、土壤介质层施工。

4.4.38 渗透塘进出水及其他设施施工应符合下列规定：

1 进水口路缘石应采用干硬性砂浆铺砌，砂浆应饱满、厚度均匀。路缘石砌筑应稳固、缝隙均匀；路缘石灌缝应密实，平缘石表面应平顺、不阻水。

2 梳齿形、倒凹形、高低搭配型等形式进水口施工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 有关路缘石安装的规定。

3 渗透塘进水口和溢流出水口处碎石（卵石）、消能坎等消能

设施，碎石摆放整齐，厚度、面积符合设计要求，有砂浆灌浆要求的应灌浆饱满，用于初期雨水处理的碎石、炉渣级配应满足设计要求。

4 渗透塘溢流堰高程和出水溢流设施高程、断面、坡度应满足设计要求。

5 渗透塘底部放空管，以及出口放空阀门应准确设置，管道的材质、管径及阀门规格、型号应符合设计规定。

6 植物种植应在种植土回填完成后进行，植物选型应符合设计要求，苗木应生长健壮、株型完整、无病虫害、枝干无损伤。边坡上部铺设草皮时宜优先采用草皮移植。当采用喷草种时，应先刨松表层 20mm 土壤，然后喷草种，并设置防护网。

7 渗透塘的溢流设施应与城市雨水排水系统和超标雨水径流排放系统衔接紧密、顺畅。

4.4.39 渗井基（槽）坑施工除符合本标准第 4.4.1 条的相关规定外，还应符合下列规定：

1 渗井采用明挖法施工时，边坡坡度应确保稳定。基坑开挖深度大于 5m，边坡稳定性不足或受场地限制不能放坡时，应按现行国家标准《给排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的要求制定支护专项施工方案。采用沉井法施工时，还应符合现行国家标准《沉井与气压沉箱施工规范》GB/T 51130 的规定。

2 施工期宜选在非雨季，应采取有效措施确保井底干作业条件，降排水作业应符合现行国家标准《给排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定。

3 开挖至设计高程后验槽时，应采用双环法或单环法复测土基渗透性能，具体试验方法可参照本标准附录 E 执行。

4 地基应为满足承载力与渗透性能要求的天然地基，不得采用强夯、振冲、挤密、注浆、灰土胶结等方式处理地基。

5 雨水渗井基坑开挖与地基处理施工过程中应严密监测基坑

边坡、支护结构及周边地表、建（构）筑物及管线的失稳、变形、沉降、位移等情况，及时采取加固处理等保护措施。

4.4.40 砖砌式雨水渗井施工应符合下列规定：

- 1 砖块、水泥砂浆强度等级应符合设计要求。
- 2 砌筑前应清除砖块表面污物和水锈，并用水浸透湿润。
- 3 井壁砌筑施工时，各砖层应上下错缝、内外搭砌，灰缝均匀一致，砂浆应满铺满挤，随时刮平。
- 4 预埋管洞口结构应加强处理，并应符合现行国家标准《给排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定。
- 5 井体砌筑完毕后应及时养护，养护时间不应少于 7d。
- 6 当为辐射井结构时，还应符合下列规定：
 - 1）辐射渗透管应与主井同步施工且随砌随安装，辐射渗透管的管径、方向、标高、坡度应满足设计要求；
 - 2）每根辐射管的施工应连续作业，不宜中断；
 - 3）辐射渗透管四周砾（碎）石渗滤层应对称均匀铺设，且不得使渗透管产生位移；
 - 4）渗滤层外侧包裹透水土工布时，土工布搭接宽度不应小于 200mm，并应防止尖锐物体破坏；
 - 5）辐射渗透管施工完毕应采用水枪冲洗或压缩空气吹洗。
- 7 井体砌筑应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的相关规定。

4.4.41 现浇钢筋混凝土雨水渗井施工应符合下列规定：

- 1 模板的强度、刚度及稳定性应满足受力要求，模板安装、拆除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、《给排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定。
- 2 应在模板、支架和钢筋检验合格后浇筑混凝土，连续浇筑时

每层浇筑高度应满足振捣密实要求。

3 钢筋绑扎完成后，浇筑混凝土前，应对井体进、出水管及渗水孔等预留孔洞部位进行封闭或填充处理，孔洞中心线位置、孔径等应符合设计要求。

4 浇筑井壁混凝土时，应分层浇筑、对称均匀、连续浇筑，预留孔洞部位应小心布料、振捣，防止预留孔洞中心线移位或孔洞变形。

5 混凝土浇筑完成后，应按施工方案及时采取养护措施。

6 沉井法施工时，第一节井筒混凝土强度应达到设计强度，其余各节应达到设计强度的 70%。

7 井筒混凝土内外表面应平整，不应出现露筋、夹渣、疏松现象。

4.4.42 预制钢筋混凝土雨水渗井施工应符合下列规定：

1 井室、井筒、底板、顶板等预制构件安装前，应复验合格，有裂缝的构件应进行鉴定，影响结构安全时，应返修、加固或更换处理。

2 预制构件上的预埋件、预留孔洞的规格、位置和数量应符合设计要求。

3 预制构件与现浇结构之间、预制构件之间的连接应按设计要求施工，并应满足承载力、稳定性和抗变形要求。

4 底节井筒处于偏斜状态时应纠偏正位后再行接高，接高时各节的竖向中轴线应与最底节井筒的中轴线相重合，外壁应竖直平滑。

5 预制构件安装就位后，应及时采取固定措施。

6 预制钢筋混凝土雨水渗井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 的相关规定。

4.4.43 塑料雨水渗井施工应符合下列规定：

1 安装前应进行井底座、收口锥体等主要部件的预拼装，并做好标记。

2 井筒规格、尺寸及开孔规格、位置和数量应符合设计要求。

3 井底座中心定位后，应将井底座置于基坑垫层基础上，调整井底标高和接管位置符合设计要求后接管安装。

4 起吊和安装井筒时，应采用柔韧性较好的非金属绳（带）捆绑，不应造成碰撞和损坏。

5 井筒与井底座、收口锥体连接前应对井筒内径进行测量并做好记录，连接时应保持垂直，并使用专用收紧工具，不得使用重锤敲击。

6 进、出水管可通过井筒接管件或井筒活接头与井体连接，安装高度、尺寸及密封性应满足要求。

7 塑料雨水渗井施工应符合现行行业标准《塑料排水检查井应用技术规程》CJJ/T 209 的相关规定。

4.4.44 钢波纹管雨水渗井施工应符合下列规定：

1 主体结构材料、连接件、密封材料等质量性能要求应符合现行行业标准《公路涵洞通道用波纹钢管（板）》JT/T 791 的规定，管（板）材色泽均匀，无损伤、破裂、孔洞，波形无明显变形，锌层平滑，无漏镀。

2 管（板）材壁厚、波距、波高及开孔规格、位置和数量应符合设计要求。

3 运输时，波纹板应按同规格、同曲度叠放，波纹管应安全叠放；搬动、吊装时，不得损伤防腐层。

4 采用弧状波纹板拼接时，板件间应采用高强螺栓连接，用扳手紧固，逐节依次拼接，板件拼缝间应采用专用密封胶封堵。

5 管（板）材拼装过程中应及时校核并调整井体圆度。

4.4.45 硅砂砌块雨水渗井施工应符合下列规定：

1 透水砌块规格、强度（抗压、抗折）、透水性能、抗冻性能等应符合现行行业标准《砂基透水砖》JG/T 376 的规定。

2 砌筑前应将硅砂砌块用水浸湿后方可铺浆砌筑。

3 井体砌筑时，每层砌块应交错砌筑，填缝应饱满密实，内壁可采用水泥砂浆勾缝，外壁可采用水泥砂浆搓缝挤压密实，透水井壁不得被污染堵塞。

4 管道与井室连接应随砌筑随安装，预留管的管径、方向、高程应符合设计要求，管道与井壁衔接处应严密不漏水，并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。

5 砌筑后井体应及时养护，不得遭受冲刷、振动或撞击。

4.4.46 渗排一体式雨水渗井施工应符合下列规定：

1 主井采用塑料成品井时，其施工应符合本标准第 4.4.45 条的规定及现行行业标准《塑料排水检查井应用技术规程》CJJ/T 209 的相关规定；

2 主井井槽开挖与管道沟槽开挖应同时进行；

3 进、出水渗透管标高、井间渗透管敷设坡度、井体间距、砾（碎）石渗滤层铺筑应满足设计要求；

4 井体、渗透管安装完成后应校准位置偏差；

5 渗排一体式雨水渗井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。

4.4.47 组合式雨水渗井施工时应先施工泄水管井，建成的管井井口应临时封闭牢固；滤料池施工时不得碰撞泄水管井，且不得将其作支撑物使用。

4.4.48 渗井土方回填与填料回填应符合下列规定：

1 井底与井壁开孔区、辐射渗透管、井间渗透管等外围的渗滤层铺设位置、厚度、范围、粒径及压实度应符合设计要求；渗滤层应对称分层铺设，且不得使井体、渗透管产生位移；作业面应便于透水土工布的施工和固定。

2 渗滤层以上（非渗透区域）的回填土应符合设计要求，不应

含有害物质，不得回填淤泥、淤泥质土、湿陷性土、膨胀土、垃圾土、冻土、石块、砖块及其他硬质尖锐杂物。

3 土方回填应沿井体四周分层对称进行，严禁单侧回填，每层回填土厚度应根据土质情况及所用机具经现场试验确定；回填应采用人工回填并使用轻型夯实工具压实，严禁使用机械推土碾压；回填密实度应符合设计要求，压实过程中应采取防止主井位移或损坏的措施。

4 井口周围材料回填时，应与井壁紧贴，且不漏夯。

5 填料装填应在土方回填施工完成，渗井就位稳定后进行；填料应混合均匀，均匀度与级配应符合设计要求。

6 填料装填时，应采用溜槽或其他方法将填料送至井底，不得直接从高处向下倾倒；应沿井内圆周均匀、分层装填，每次装填厚度宜为 200mm ~ 300mm，摊铺均匀、轻压密实后，方可继续装填。

7 填料装填完毕后，应复核填料用量与井内表面高程，确保填料厚度满足设计要求。

8 填料装填过程中应严密监控井体沉降、位移、倾斜等情况，及时采取纠偏措施。

4.4.49 渗井附属设施施工应符合下列规定：

1 截污挂篮、初期雨水弃流设施、固液分离器等预处理设施安装应符合产品、设备技术规定，安装应稳定牢固，运行功能应正常。

2 井内设有踏步时，应在砌筑、浇筑同时安装踏步，位置应准确，砌筑砂浆或混凝土未达到规定强度前，不得踩踏。

3 雨水渗井井盖（算）、检修孔、爬梯、防坠落装置、防护栏及警示标志等施工安装应符合设计要求及现行国家、行业相关标准的规定。

III 集蓄利用类设施

4.4.50 蓄水池施工应符合下列规定：

1 蓄水池施工应满足设计要求，且应同时满足现行国家标准《给水排水构筑物施工及验收规范》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。

2 蓄水池施工过程中应对施工影响范围内建（构）筑物、地下管线等进行施工安全评估及制定监控量测方案。

3 蓄水池工程施工应制定专项施工方案，主要内容应包括基坑开挖与支护、基坑降排水、池体浇筑（构件安装）、防水等施工方法及地层变形、周围环境的监测。

4 蓄水池基础受扰动或承载力不满足要求时，应按设计要求进行加固处理，并且根据其重要性做好沉降观测。

5 临河或建于坡地的蓄水池施工时应采取抗滑、抗倾覆措施。

6 蓄水池满水试验检验应在表面层（防水层、防腐层、保温层、喷浆保护层）施工前进行，且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。土方回填施工应在满水试验合格后进行。

4.4.51 现浇钢筋混凝土蓄水池施工应符合下列规定：

1 基坑开挖深度超过 5m（含 5m）或开挖深度虽未超过 5m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建（构）筑物安全的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程施工方案应组织专家论证。

2 基坑开挖应严格控制基底高程，避免扰动基底原状土层。机械开挖时，基底设计标高以上 200mm~300mm 的原状土应人工清理。

3 基坑开挖与支护还应满足现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定。

4 水池开挖基坑底边应留出不小于 1.0m 的作业空间。

5 固定在模板上的预埋管、预埋件的安装必须牢固，位置准确；

安装前应清除铁锈和油污，安装后应做标志。

6 蓄水池的池体模板、钢筋制作安装、混凝土浇筑振实、养护、拆模等工序，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 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的要求。

7 蓄水池防水的施工应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的相关规定。

4.4.52 装配式混凝土蓄水池施工应符合下列规定：

1 装配式混凝土蓄水池的基坑工程参照现浇钢筋混凝土蓄水池施工。

2 装配式混凝土蓄水池构件的制作、运输、吊装、堆放、安装、混凝土浇筑振实、养护、拆模等工序，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 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的要求。

3 装配式混凝土蓄水池防水的施工应符合现行国家标准《地下工程防水技术规范》GB 50108 的相关规定。

4.4.53 塑料模块拼装水池施工应符合下列规定：

1 塑料模块的强度不应小于设计要求，材料出厂前应由国家认可的材料检测中心出具第三方检测报告，产品出厂前需提供力学特性报告。雨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。

2 搬运塑料模块及配件时，应小心轻放，避免油污，严禁抛、摔、滚、拖；塑料模块及配件应存放在通风良好的库房或简易工棚内，场地内配备消防设施；塑料模块及配件应逐层码放在平整的地面上，避免倾斜、杂乱码放，码放高度小于 2.0m，四面无遮挡情况下宜做好防风措施。

3 塑料模块拼装水池严禁超过设计荷载物体的碾压。

4 塑料模块拼装水池的进出水管、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，与塑料模块拼装水池连接牢固，避免损伤模块及配件。

4.4.54 塑料模块拼装水池基坑开挖及基础施工应符合下列规定：

1 塑料模块拼装水池的基坑工程参照现浇钢筋混凝土蓄水池施工。

2 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。

3 对于地基存在不均匀沉降的地段，应按照设计要求进行加固处理，素土夯实度按设计要求，不得小于 95%，平整度允许偏差 $\pm 5\text{mm}$ ；素土基础尺寸每边应比塑料模块拼装水池底尺寸大于 500mm。

4 钢筋混凝土底板结构层的钢筋、混凝土强度、厚度、标高等，均应符合设计要求；钢筋混凝土基础每边应比塑料模块拼装水池池底尺寸大于 100mm。

5 底板浇筑完成后，宜在 12h 后铺设保护膜，并应浇水养护，且持续时间不应少于 7d。

6 底板养护结束后，在基础面上满铺中砂 30mm ~ 50mm 找平，砂层应喷水压实。

4.4.55 塑料模块拼装水池外包复合土工膜/土工膜的铺设应符合下列规定：

1 池体包裹土工膜应在基础验收合格后，池体施工之前铺设。池顶土工膜应在池体拼装施工完成后铺设。

2 池体包裹土工膜的长度与宽度应能包裹至雨水模块顶部边沿，有一定的富余量，池体拼装施工完成后池顶土工膜与池体包裹土工膜焊接密封。

3 土工膜应采用人工卷铺。应自然展平，不应强力拉展，不应

出现破损、起鼓及死折，并与基础紧贴。

4 应按自下而上的顺序包裹，与侧壁紧贴，不应拉得过紧，留有 1.5% 的余幅，且上幅应搭接在下幅的上面。

5 土工膜应使用宽幅产品，减少搭接、焊接缝，接缝不应出现焊接弯曲、重叠等缺陷。

6 土工膜应采用双焊缝焊接，减少丁字缝焊接、杜绝十字缝焊接。最小搭接宽度不应小于 200mm，接缝应位于平面处，避开转角处；弧形段铺装应保留富余。铺设过程中可采用砖压或胶带固定，防止刮风或回填移动。

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

8 焊接应控制焊接时的环境温度；焊接应平直、均匀、饱满、密实，不应出现漏焊、虚焊和焊穿膜布；出现 T 形焊缝和双 T 形焊缝时，应采用切材补疤，并应对转角进行补圆；焊接完成后应确保焊缝两侧土工膜平整和无死折。

9 土工膜双焊缝焊接完毕后，焊缝应分段进行闭水试验，焊缝不见明水为合格。

4.4.56 塑料模块的定位与安装应符合下列规定：

1 塑料模块必须检验合格方可进场，安装前检查塑料模块及配件外观，有破损产品及时剔除，配件缺失的产品不允许使用。

2 定位放线应符合设计要求。

3 模块的铺设和安装应从最下层开始，逐层向上进行；在安装底层模块时，应同时安装水池出水管；但有水池井室时应将井室就位，模块应连接成稳固的整体。

4 相邻模块单体之间应用专用锁扣连接形成整体，防止晃动和独立移动；箱体连接后应横平竖直，模块箱之间的缝隙不应大于 2mm。

5 施工过程中应注意成品保护，进出现场清理鞋底污泥。

6 安装时应使用橡皮锤、缓冲板（木板），严禁橡皮锤直接敲打塑料模块及配件，应用缓冲板隔开敲打，安装组合密实合格。

7 排水板应在模块铺装时同步进行，铺装人员需在已铺装的排水板上向前铺装。铺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，底部异物会导致模块及整段系统的损坏，可能出现严重后果。

8 上下层间塑料模块尽量避免垂直连接，应呈楼梯形连接，提高塑料模块整体刚度。

9 组装完毕的雨水模块箱严禁堆码过高，防止箱体坠落，摔裂或摔碎。

10 模块箱拼装时，单板顺单一方向插接组装，单板方向需一致，避免错位。

11 冬季施工，运输时禁止抛掷，存放、组装应在室内作业。

4.4.57 塑料模块拼装水池土方回填应符合下列规定：

1 塑料模块拼装水池外包土工膜周围保护层的材质应符合设计要求，当设计无要求时可采用聚苯板或其他材料保护，防护层外的回填土采用现场开挖的土方及砂质土壤。

2 塑料模块拼装水池两侧应采用小型机械分层、对称逐步夯实，分层回填厚度不应大于 300mm。

3 塑料模块拼装水池土方回填的厚度和密实度应满足设计要求，回填后地面标高允许偏差为 $\pm 30\text{mm}$ ，回填土方自然沉降后允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

4 施工完毕后雨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。

4.4.58 蓄水池进水管、出水管、溢流管、通风管等管道的安装除满足现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的

规定外，还应符合下列规定：

1 管道穿越现浇钢筋混凝土蓄水池、装配式混凝土蓄水池，宜采用柔性防水套管的方式连接；管道穿越塑料模块拼装水池宜采用专用管道连接器连接，并应做好与土工膜或复合土工膜、土工布的封堵措施。

2 蓄水池进水管、出水管、溢流管的管道基础压实度应满足设计要求，设计无要求时，宜铺设厚度不小于 100mm 的中粗砂垫层，软土地基宜铺垫一层厚度不小于 150mm 的砂砾或 5mm ~ 40mm 粒径碎石，其表面再铺厚度不小于 50mm 的中粗砂层。

4.4.59 雨水处理设备、监测设备及计量装置的施工安装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 的相关规定。

4.4.60 雨水罐的施工应符合下列规定：

1 雨水罐的品种、规格应符合设计要求，采用半成品应进行进场质量验收。

2 雨水罐安装施工前，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。

3 雨水罐施工完毕后应做满水试验。

4.4.61 埋地雨水罐施工应符合下列规定：

1 雨水罐施工时，应确保基坑承载力、放坡坡率符合设计要求。采用垂直开挖时应对支护方式进行稳定性验算，确保基坑边坡安全。应保证原状地基不得扰动和避免超挖。

2 基坑开挖成型后应保持基坑底部干燥并做好排水措施，地下水位高于基底以下 0.5m 时开挖前要进行降水。

3 雨水罐基础强度满足要求后，方可进行雨水罐的安装。

4 成品雨水罐吊装时应确保安全，雨水罐安装位置应正确且稳固无倾斜。

5 埋地式雨水罐回填前应对雨水罐注水，注水量应达到设计最

高水位，回填应分层对称填筑，回填密实度应满足设计要求，回填前应进行雨水罐隐蔽验收。

6 雨水罐周边应按设计要求做好溢流排水设施。

4.4.62 地上安置雨水罐施工应符合下列规定：

- 1 基础底座应按设计要求施工。
- 2 雨水罐安装应制定施工方案，明确吊装方式及需用机械的规格。
- 3 安放在地面上的雨水罐应固定牢靠、使用方便、便于维护。
- 4 雨水罐的进水口拦污设施、防坠落设施应按设计要求施工。

IV 调蓄类设施

4.4.63 调节塘、湿塘、雨水湿地的塘体防渗、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；与塘体相连的管道施工应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定；绿化种植及景观石的施工应符合现行相关标准的规定。

4.4.64 调节塘施工应符合下列规定：

1 调节塘施工前应对进水口、前置塘、主塘、出水竖井（管）、溢流设施、护岸及驳岸、维护通道、放空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。

2 调节塘施工前应对周边建构筑物基础、管线基础、道路基础空间分布等进行复核，施工过程中注意保护，且应对周边地面进行变形、沉降监测。

3 渗透型调节塘开挖施工应保持塘底土壤的渗透性，开挖底面除设施基础外，不应夯实。

4 渗透型调节塘的过滤介质层、隔离层、土壤介质层的施工可参照本标准第 4.4 节生物滞留设施的排水层、隔离层、土壤介质层施工。非渗透型调节塘的防渗层、土壤介质层的施工可参照本标准第 4.4 节生物滞留设施的防渗层、土壤介质层施工。

5 调节塘施的出水竖井（管）、溢流设施、放空管、放空阀门的施工，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、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定。

4.4.65 调节塘的边坡和护岸施工应符合下列规定：

1 边坡应采用分层开挖，每层厚度宜不大于 50cm。如边坡土质承载力满足设计要求，宜保留 30cm 原状土表层，可采用人工修整，避免机械碾压扰动。

2 如边坡需填方，应分层回填，每层厚度 30cm~50cm，回填土优先选用透水性好的粉质粘土或砂壤土，含泥量 $\leq 15\%$ ，禁止使用腐殖土、淤泥或建筑垃圾。采用小型压路机或振动夯压实，压实度 $\geq 90\%$ ；坡顶 1m 范围内压实度需提高至 93%，防止雨水下渗影响坡顶稳定性。

3 生态石笼护岸施工应符合下列规定：

1) 基础处理：在坡脚处开挖宽 80cm、深 60cm 的基础槽，换填 30cm 厚级配碎石，压实度 $\geq 90\%$ ，作为石笼基础。

2) 石笼拼装：采用 2.0m \times 1.0m \times 0.5m 的镀锌钢丝笼，现场拼装时用直径 $\geq 2\text{mm}$ 的绑丝连接相邻笼子，每 20cm 绑一道，确保整体牢固。

3) 填料施工：填充块石，块石粒径 15cm~30cm，单块重量 $>20\text{kg}$ ，块石间隙用小碎石填塞，小碎石粒径 5cm~10cm，填充高度略高于笼体 5cm；顶部用盖板笼封闭，与下部笼子绑扎固定。

4 植生袋护岸施工应符合下列规定：

1) 植生袋制备：袋内填充改良土（田园土：腐殖土：珍珠岩=6：3：1，pH 值 6.5~7.5），混合草灌种子，种子用量 20g/m²，装袋后压实，袋体饱满度 80%。

2) 叠放施工：从坡脚向上分层叠放，每层错缝排列，错缝

宽度 $\geq 1/3$ 袋长,袋间用30cm长的竹签固定,每袋4根;顶部用20cm宽混凝土条或卵石压顶,防止植生袋滑移。

3) 浇水养护:施工后连续浇水3天,每天2次,保持袋体湿润,确保种子发芽,2周后检查发芽率,低于70%需补播。

5 木桩护岸施工应符合下列规定:

1) 木桩处理:桩头涂刷沥青或防腐剂做防腐处理,浸泡深度50cm。

2) 打桩施工:采用液压打桩机,桩距30cm~50cm,入土深度 ≥ 1 m,若为软基,需加深至硬土层,桩顶平齐。

6 生态混凝土护岸

1) 浇筑施工:支设模板,模板高度50cm/层,分层浇筑混凝土,振捣时间30s,表面收光后覆盖薄膜养护7d。

2) 植生处理:养护完成后,在混凝土孔隙内填充营养土(田园土:缓释肥=9:1)。

4.4.66 湿塘施工应符合下列规定:

1 湿塘内部多级溢流堰高程和出水溢流设施高程、断面、坡度应满足设计要求,确保调蓄容积和溢流排水能力。

2 湿塘底部放空管、出口放空阀门应准确设置,管道的材质、管径及阀门规格、型号应符合设计规定。

3 湿塘常水位以下的防渗做法应符合设计要求,采用防渗土工膜时,参照本标准生物滞留设施防渗层施工,采用黏土时,压实度不小于0.95。

4 湿塘的边坡和护岸施工参照本标准调节塘施工。

4.4.67 雨水湿地施工应符合下列规定:

1 进水口应与汇水面平顺衔接,溢流口应与排水设施平顺、有效衔接。

2 各级溢流口高程、尺寸,溢流通道断面、坡度均应满足设计

要求。

3 填料铺设及种植土回填应在防渗施工验收合格后进行，雨水湿地防渗层参照本标准湿塘施工。

4 填料铺设时应按水流方向铺设粒径从小到大的填料，应能为植物和微生物提供良好的生长环境，并具有良好的透水性。填料回填后应按设计要求严格控制孔隙率，设计无要求时不宜低于 0.3。

5 进水配水采用配水堰时，应保证堰板顶高程一致，采用穿孔花墙配水时，应保证同一排穿墙孔中心标高一致，采用布水管配水时，应保证布水管管中心和坡度一致。配水堰板和布水管应与配水渠连接紧密，避免渗漏。

6 穿孔管布水/集水管的孔口直径、孔距、埋深应满足设计要求，孔口朝向基质内侧，管道两端设检修口，管口包裹滤网。

4.4.68 雨水湿地植物栽植施工应符合下列规定：

1 优先选择春秋季节施工，避开夏季高温和冬季严寒及雨天。

2 施工前应复核湿地地形、水深分区、底泥性质及周边水文条件，确保与设计方案一致。

3 栽植前 2d，调节水位至设计水深的 1/2，露出种植区基底，新开挖湿地需提前 1 周蓄水浸泡底泥。

4 浅水区挺水植物栽植：

1) 按定位图放线，用记号桩标记种植点，株行距按品种调整，丛生苗每丛 3 株~5 株。

2) 开挖种植穴，规格 30×30×20cm，底部铺 5cm 厚腐熟有机肥，每穴 50g~100g，覆盖 10cm 种植土后放入苗木，回填土压实，确保根系与土壤紧密接触，茎基部与地面平齐，浇透定根水。

3) 容器苗需拆除外层包装，带土球植入穴中，覆土至土球顶部，避免土球裸露。

5 深水区浮水植物栽植：

1) 直接投放于设计水域, 采用竹制浮框或 50cm×50cm 的生态网格固定, 初期覆盖度控制在 10%~20%, 后期自然扩散至 30%~50%。

2) 块茎类浮水植物需将块茎埋入浅水区底泥 5cm~10cm, 芽点朝上, 周围用石块轻压固定。

6 深水区沉水植物栽植:

采用扦插法, 将枝条基部 10cm~15cm 插入底泥, 株行距和种植密度应符合设计要求; 或用无纺布包裹根部(内掺底泥), 制成直径 10cm 的泥球, 沉入水中使顶部与底泥平齐, 防止根系上浮。栽植后 确保叶片完全淹没于水中, 避免暴露在空气中枯萎。

7 挺水植物栽植后, 茎基部水深保持 5cm~10cm, 1 个月后逐步升至设计水深; 浮水植物叶面需漂浮于水面, 沉水植物全株淹没于设计水深。

8 斜坡区域栽植时, 宜沿等高线布置, 坡度 $>15^\circ$ 时可设小型挡土埂固定植株。

4.4.69 钢筋混凝土结构调节池施工参照本标准蓄水池施工。

4.4.70 砌体结构调节池施工, 应符合下列规定:

1 砌筑施工使用的砖和砂浆等原材料应按照现行国家标准要求进行复检, 水泥等原材料的质量证明应齐全。

2 砌筑施工除应符合本节规定外, 还应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的相关要求。

3 砌筑砂浆应采用机械搅拌的水泥砂浆, 强度等级应符合设计要求, 当设计无要求时, 强度等级不应小于 M10。

4 池壁抹灰前, 基层表面的孔洞和缝隙应填塞并抹平。

5 砂浆抹灰施工应分层铺抹, 铺抹时应压实抹平, 最后一层表面应进行压光。

6 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。

7 抹灰层终凝后应及时进行养护，养护温度不应低于 5℃，砂浆抹灰层表面应保持湿润，养护时间不少于 14d。

4.4.71 调节池的清淤冲洗、通风除臭等附属设施的施工应满足现行国家标准《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174 的相关规定。

V 截污净化设施

4.4.72 人工土壤渗滤设施施工，应符合下列要求：

1 人工土壤渗滤设施的防渗膜性能指标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。

2 渗滤体不得含有草根、树叶、塑料袋等有机杂物及垃圾，矿石泥沙量不得超过 3%，材料配合比应符合设计要求。采用生物填料的原料、材料比重、有效堆积生物膜表面面积、堆积密度应符合设计要求。

3 施工前，应将基槽上的积水排除、疏干，将有机物清理干净，并将树根坑等各类坑穴进行及时处理，并整平。

4 换土沟槽底部严禁超挖，施工至接近沟槽底部 150mm 应人工开挖，开挖完成后槽底不得扰动槽底。

5 换土沟槽边坡坡度应确保边坡稳定，沟槽顶部堆土区域距沟槽边缘不应小于 0.8m，堆土高度不应大于 1.5m。

6 防渗膜接缝应采用热焊接或专用胶粘接法，接缝不应有渗漏现象。施工中应注意防渗膜保护，如有破损，应及时修补。

7 防渗膜与溢流井应连接良好、密闭，连接处不应有渗透现象。

8 防渗膜铺贴应贴紧基坑底和基坑壁，适度张紧，应避免产生人为褶皱。

9 渗滤体铺装填料时，应均匀轻撒填料，严禁由高向低倾倒。

10 渗滤体应分层填筑，并应保护好下层渗管、排水管及防渗膜等不受破坏。

4.4.73 植被缓冲带施工应符合下列要求：

1 植被缓冲带植被布置严格按照设计要求进行施工，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 的有关规定。

2 消能沟槽、渗排水管、净化区、进出水口等施工应符合设计要求，排水管与周边排水设施应平顺衔接。

3 滨水植被缓冲带的护岸、土方工程涉及导流、围堰或水下施工等内容时，宜在非汛期施工。

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

4.4.74 生态护岸施工应符合下列要求：

1 生态护岸施工应符合现行行业标准《堤防工程施工规范》SL260 的有关规定。

2 生态护岸施工前应对现状岸线的工程结构、地下管线、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。如与设计文件不符，应及时反馈设计单位和项目业主。

3 基质材料的选用应符合设计要求，填装生态袋内、压实后妥善封口；结构扣应水平放置在两个袋子之间，靠近袋子边缘 1/3 的位置处。

4 生态袋表皮植被可通过草种入袋、插播、铺设草皮及混播等方法实现，在生态袋施工后 3 个月内均要求植被覆盖率 $\geq 99\%$ 。

5 生态护岸涉及导流、围堰或水下施工的工程内容宜安排在非汛期实施。施工前应做好度汛措施及预案。

6 施工时不应大面积翻动坡面土壤和植被，避免泥土受水位变动淘刷，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。

7 水土保持毯、土工格室、固土网垫等施工材料及填料应符合设计要求，施工时应采用顺水流方向搭接，搭接处应固定。

4.4.75 初期雨水弃流设施施工应符合下列规定：

1 容积式弃流井基坑开挖应满足本标准第 4.4.1 条的规定，垫层和基础做法应满足设计要求。如采用预制式弃流井，应采用专用吊具吊装，确保井筒水平，底部与基础预埋件焊接牢固，接缝处采用防水密封胶处理。如采用现浇式弃流井，井体施工应满足设计要求和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

2 雨水弃流设施、设备、装置的位置及构造应符合设计要求。

3 切换式弃流井井内设置的翻板、浮球等机械结构按产品要求安装，安装完成后应启闭顺畅，回弹有力。

4 旋流分离式弃流装置安装完成后，及时清理内部垃圾。

5 自动控制弃流装置应由专业厂家安装，电动阀门应启闭顺畅，液位计、流量计、雨量传感器或水质传感器等信号反馈准确。

6 初期弃流雨水排入市政污水管网时，弃流排水管高程和坡度应符合设计要求。

7 初期雨水弃流设施、设备、仪器、装置在原有构筑物上安装时，不应破坏原有构筑物的结构和防水功能等。

8 弃流池、弃流井、进水管、排水管等设施的施工及验收按照现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 及《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定执行。自动弃流装置、设备的安装应满足现行国家标准《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 的相关规定。

VI 转输设施

4.4.76 植草沟的施工应符合下列规定：

- 1 植草沟纵坡和边坡坡度应按设计施工。
- 2 植草沟应按设计形式施工，曲线流畅，表面平整，不含大块碎石。
- 3 边坡可轻度压实保证其稳定，兼顾入渗的植草沟沟槽应避免重型机械碾压造成的基层土壤渗透性能降低，已压实的土壤可对基层不小于 300mm 厚范围内土壤进行翻土作业，尽量恢复其渗透性能。
- 4 植草沟的进、出水口应与周边排水设施平顺衔接。
- 5 植草沟内土壤不得裸露，植被高度一般控制在 100mm ~ 200mm。可添加种植土以利于种植物生长，种植土应铺设平整，不得破坏坡度及断面形状。
- 6 植物种植时，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。
- 7 植草沟溢流和排水设施应满足设计要求。
- 8 植草沟的施工应满足设计要求和相关标准的要求，设计无特殊要求时，应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 相关规定，园林绿化工程应符合现行相关标准的要求。

4.4.77 渗管、渗渠的施工应符合下列规定：

- 1 渗管、渗渠所用的水泥、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，应进场报验合格。
- 2 沟槽开挖与回填应满足本标准第 4.4.1 条的规定。
- 3 开孔渗管的开孔形式、开孔率、开孔径、环刚度、透水水泥混凝土渗透管渠的孔隙率和渗管在滤料中的埋设位置应符合设计要求。渗管不宜现场打孔，宜为预制打孔管。
- 4 渗管铺设前应将管内外清扫干净，且不得有堵塞进水孔眼现象。铺设时应使渗管无进水孔眼部分的中线位于管底，并将渗管固定。
- 5 渗管管渠的接头应可靠，滤料不得渗漏至接头及管渠中。

6 管渠的砾(碎)石滤料的技术参数、回填密实度、断面尺寸符合设计要求。

7 透水土工布应全断面包裹滤料及渗管,且不得出现破损现象,搭接宽度不应少于200mm。

8 渗透管渠的覆土深度、浅沟渗渠组合的构造做法应符合设计要求。

9 渗渠四周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。

4.4.78 渗管、渗渠的沟槽回填应符合下列规定:

1 反滤层以上的回填土应符合设计要求。

2 槽底以上如采用原土回填宜按原土层顺序回填。

3 回填土时,宜对称于集水管中心线分层回填,并不得破坏反滤层和损伤集水管。

4 回填土应按设计要求夯填,密实度符合设计要求。

4.4.79 雨水排水沟施工应符合下列规定:

1 沟槽开挖与回填应满足本标准第4.4.1条的规定。

2 沟槽开挖至设计高程后,应对基底进行夯实或碾压,使其达到设计要求的密实度,如基础承载力达不到设计要求,应按设计要求进行换填或加固处理。同时,要做好基底的排水工作,避免积水浸泡基底。

3 砂垫层或碎石垫层应分层铺设,每层厚度不宜超过200mm,并采用振动或碾压设备使其密实。混凝土基础要按照配合比要求进行搅拌和浇筑,确保其强度和厚度符合设计要求。

4 砖砌或石砌排水沟,应选择质量良好的砖块或石块,采用坐浆法砌筑,灰缝应饱满、均匀,厚度控制在8mm~12mm之间。现浇混凝土排水沟应振捣密实,防止出现蜂窝、麻面等质量缺陷。

5 现浇混凝土排水沟应设伸缩缝,间距一般为10m~15m。伸

缩缝内应填充柔性材料，如沥青麻丝、橡胶止水带等。在有防水要求的部位，还应按设计要求采取止水措施防水。

6 检查井与沉积井施工按照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定执行。

7 内设截污筐的排水沟应按产品要求，在排水沟施工完毕后安装。

4.4.80 成品雨水排水沟施工应符合下列规定：

1 沟槽开挖宽度比管材两侧宽 150mm ~ 300mm，深度和坡度满足设计要求。

2 HDPE/PVC 成品雨水沟沟底厚砂垫层或碎石垫层应确保基底平整、无积水；树脂成品雨水沟混凝土基础顶面预留 10mm ~ 20mm 找平层，在基础内按间距 500mm ~ 800mm 预埋膨胀螺栓或钢筋，用于固定槽体。

3 HDPE 成品雨水沟宜采用热熔连接，施工时应控制加热温度（190℃ ~ 230℃）和冷却时间（ $\geq 15\text{min}$ ）；PVC 宜采用粘接，连接前用砂纸打磨接口处，涂抹 PVC 胶水，迅速插入承口，确保紧密，固化时间 $\geq 2\text{h}$ （温度 $< 5^\circ\text{C}$ 时需延长固化时间），胶黏连接后，可在接口外侧缠绕胶带加强密封，避免胶水泄漏；树脂成品雨水沟通过不锈钢螺栓与基础预埋件连接，螺栓间距 $\leq 800\text{mm}$ ，拧紧力矩 $\geq 30\text{N}\cdot\text{m}$ 。槽体之间接口处涂抹硅酮密封胶，确保密封严密，防止渗漏。盖板与槽体之间设置橡胶密封条，通过螺栓固定，确保与路面齐平。

4 HDPE 成品雨水沟在转弯处或长直段每隔 5m ~ 10m 设置混凝土镇墩，防止管材位移。

5 管材两侧分层回填细砂，每层厚度 $\leq 300\text{mm}$ ，压实度 $\geq 90\%$ ，靠近槽体处用人工夯实，避免机械挤压构件。对车行道下的排水沟进行静载试验，检查盖板与槽体无变形、裂缝。最后回填至设计标高。

6 通水后观察接口处无渗漏，水流顺畅无积水。

7 渗透型排水沟外侧应包裹土工布,土工布搭接宽度不应小于200mm,并在其周边回填碎石。

8 渗透型排水沟设在建筑外侧或与道路、广场铺装及路基衔接时应做好封水处理。

VII 其他设施

4.4.81 开孔路缘石的施工,应符合下列规定:

1 开孔路缘石的开口尺寸、数量、位置及间距应符合设计要求并根据道路纵坡等复核,曲线段路缘石宜按设计弧形加工预制,也可采用小标准块。

2 路缘石开口处高程应与道路汇水面和下游设施平顺衔接。

3 开孔路缘石强度、材质应符合设计要求。

4 开孔路缘石安装应与普通道路路缘石施工同步进行。

5 开孔路缘石内侧碎(卵)石消能设施粒径和铺设范围及厚度应符合设计要求。

4.4.82 雨水口的施工,应符合下列规定:

1 雨水口的施工与质量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 的规定。

2 雨水口配套的过滤层和截污筐在雨水口安装完毕后置入。

3 溢流式雨水口位置与顶面标高应符合设计要求。当设计无要求时,其顶面应低于铺砌地面或道路 50mm~100mm,且应高出绿化带草沟底面不少于 100mm。

4 雨水口的位置及高程应符合设计要求。

5 雨水口的材质应符合设计要求。

6 雨水口及雨水口连接管的敷设、接口、回填土做法都应视同雨水管,按相关标准施工;浅埋雨水口连接管应有加固措施;雨水口连接管坡度不得小于 1%。

7 雨水口在下凹绿地、植草沟内时,周边应按设计要求填实,

高程应符合设计要求，并在雨水口周边设置卵石，使雨水口顶面与绿地顺接。

4.4.83 雨水立管断接的施工，应符合下列规定：

1 管道工程安装及验收应符合现行国家标准《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242 的要求。

2 雨水立管断接应设计施工，不应影响建筑立面、外墙保温、建筑防水造成影响。

3 雨水立管断接至散水排至绿地或明沟，应按照设计要求设置消能设施。当采用水簸箕消能时，水簸箕尺寸不小于300mm×300mm，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 雨水立管断接至高位雨水花坛，雨水落水口应与雨水花坛凹口位置对应。

4.4.84 排放口的施工应符合下列规定：

1 排放口的竖向标高、构造做法和位置应符合设计要求，管道及附属构筑物的施工与质量验收应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定，砖砌体、浆砌块石、素混凝土的施工与质量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 的相关规定。

2 监测设备的施工安装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 的相关规定。

3 用户排水管线直接与市政（公共）排水管网检查井接驳时，宜采用钻机开孔，不得破坏市政（公共）检查井结构，接驳部位封孔材料宜选用现浇砼方式处理。

4 与既有公共排水管网接驳时，不宜在降雨时施工作业；与既有雨水管线接驳时，应采取导流措施，确保既有雨水管道运行安全，同时便于结构施工。

5 与河湖水系接驳，出水口不宜在降雨时施工作业。

5 验收

5.1 一般规定

5.1.1 海绵城市设施质量验收应对设施规模、平面位置及各分部(分项)工程进行专项验收并做好验收记录。验收内容应满足表 5.1.1 的要求:

表 5.1.1 设施质量验收汇总表

验收内容		透水路面	渗管/渠/渗井	渗透塘	绿色屋顶	生物滞留设施	湿塘/调节塘/雨水湿地	调蓄池	植被缓冲带	生态驳岸
基础工程	土方工程	√	√	√	—	√	√	√	√	√
	基坑工程	√	√	√	—	√	√	√	√	√
平面和竖向	几何尺寸	—	√	√	√	√	√	√	√	√
	结构层厚度与组成	√	√	—	√	√	√	—	—	—
	种植层厚度与组成	—	—	√	√	√	√	—	√	√
	边坡	—	—	√	—	√	√	√	√	√
	坡度	—	—	√	—	√	√	—	—	—
	进出口标高	—	—	√	√	√	√	√	√	√
	溢流口标高	—	—	√	—	√	√	√	—	—
消能设施		—	—	√	—	—	√	—	—	—
给排水管道、设备及附属设施		√	—	—	—	—	√	√	√	√
植物种植及养护		—	—	—	—	—	√	—	√	√
景观		—	—	—	—	—	√	—	√	√
安全		√	—	—	—	—	√	√	√	√

续表 5.1.1

验收内容		透水路	渗管/渠/渗井	渗透塘	绿色屋顶	生物滞留设施	湿塘/调节塘/雨水湿地	调蓄池	植被缓冲带	生态驳岸	
功能性	渗滞能力	滞蓄水量	—	—	—	√	√	—	√	—	
		渗透时间	—	√	√	—	—	—	—	—	
		排空时间	—	√	√	—	√	—	—	√	—
	蓄排能力	满水试验	—	—	—	—	—	√	√	√	—
		调蓄水量	—	—	—	—	—	√	√	—	—
		渗透时间	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		排空时间	—	—	—	—	—	√	√	—	—
其他		抗压强度、抗折强度、渗透系数	渗透系数	渗透系数	—	—	雨水湿地出水水质	坠落试验,抗压强度试验,有回用要求的还应测出水水质	—	—	

5.1.2 海绵城市建设项目施工质量验收应在施工单位自检合格的基础上,按单位(子单位)工程、分部(子分部)工程、分项工程、检验批的顺序进行,并进行记录备档。分项分部的划分按本标准附录 B 执行,验收记录可按本标准附录 C 填写。

5.1.3 隐蔽工程验收应符合下列规定:

1 管道预埋、敷设按照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 第 5 章的规定执行。

2 附属排水设施的隐蔽工程验收应按照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的规定执行。

3 透水路面应检验垫层、基层、找平层、面层、盲管，按照国家规范现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 执行。

4 绿色设施的土壤介质层、人工填料层、（砾石）排水层、防渗层和渗排水管，按照现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ82 执行。

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

5.1.4 海绵城市建设项目质量验收应以下内容：

- 1 各海绵设施的平面布局、规模、竖向、外排口等满足设计要求。
- 2 设施渗、滞能力和蓄、排能力满足设计要求。
- 3 设备运行正常，监测数据准确。
- 4 海绵设施范围内及周边的各类井室无积水、渗水现象。
- 5 隐蔽工程全过程影像资料应作为重点备案资料，水土流失与不均沉降应作为施工过程及试运行阶段重点检验内容。

5.1.5 海绵城市建设项目质量验收应提供下列文件和资料：

- 1 设计文件及施工图审查意见及回复、竣工图和设计变更文件、两证一书、施工方案。
- 2 相关材料、半成品、构（配）件、成品等的出厂合格证明、检测和复检报告。
- 3 检验批、分部分项验收记录表、单位工程验收记录表及工程质量事故处理记录。
- 4 隐蔽工程质量验收记录。
- 5 测量成果报告、第三方检测报告、五方单位自评报告、海绵城市竣工验收报告。

5.1.6 单项工程质量验收合格后，应进行海绵设施功能性试验，试验结果满足设计要求后方可进行整体验收，功能性试验应符合下列规定：

- 1 具有渗透功能的海绵设施，按照本标准附录 E 进行渗透性试验。
- 2 具有调蓄、储存功能设施的设施，按照现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定进行满水试验。
- 3 重力流管道和压力流管道工程按照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定进行闭水试验和水压试验。
- 4 初期雨水弃流设施进行模拟降雨试验，测试阀门的启闭时间和传感器的响应时间。

5.1.7 海绵设施种植工程的质量验收，应符合现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 的有关规定。

5.1.8 海绵城市建设项目整体验收内容及要求：

1 各海绵设施之间衔接顺畅，雨水径流路线上的竖向标高满足设计要求。

2 滞、蓄设施对应的汇水范围、调蓄规模与设计文件一致。

3 水质净化、雨水利用系统满足使用要求。

4 与市政排水管网有效衔接，不存在雨污混接及雨水倒灌现象。

5 排出口水量、水质监测记录，满足设计要求。

5.1.9 海绵城市建设项目整体验收应提供下列文件和资料：

1 设施安全、卫生和使用功能检验和检测记录。

2 监测记录，项目整体验收记录单（表 D.0.1）、工程试运行验收记录单（表 D.0.2、表 D.0.3）。

5.2 设施质量验收

I 设施基（槽）坑

5.2.1 基（槽）坑开挖与支护、地基处理与基础施工、基坑回填应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定。

5.2.2 基（槽）坑开挖与地基处理应符合下列规定。

主控项目

- 1 原状地基土不得扰动、受水浸泡或受冻。

检查方法：观察，检查施工记录。

- 2 地基承载力应满足设计要求。

检查方法：观察，检查地基承载力试验报告。

- 3 进行地基处理时，压实度、厚度满足设计要求。

检查方法：按设计或规定要求进行检查，检查检测记录、试验报告。

一般项目

- 1 基（槽）坑开挖的允许偏差应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 沟槽开挖的允许偏差

序号	检查项目	允许偏差（mm）		检查数量		检查方法
				范围	点数	
1	槽底高程	土方	±20	两井之间	3	用水准仪测量
		石方	+20, -200			
2	槽底中线 每侧宽度	不小于规定		两井之间	6	挂中线用钢尺量测， 每侧计 3 点
3	沟槽边坡	不陡于规定		两井之间	6	用坡度尺量测， 每侧计 3 点

5.2.3 基（槽）坑回填应符合下列规定。

主控项目

- 1 回填材料符合设计要求。

检查数量：条件相同的回填材料，每铺筑 1000m²，应取样一次，每次取样至少应做两组测试；回填材料条件变化或来源变化时，应分别取样检测。

检查方法：观察；按国家有关规范的规定和设计要求进行检查，

检查检测报告。

2 基（槽）坑不得带水回填，回填应密实。

检查方法：观察，检查施工记录。

3 柔性管道的变形率不得超过设计要求，管壁不得出现纵向隆起、环向扁平和其他变形情况。

检查数量：试验段（或初始 50m）不少于 3 处，每 100m 正常作业段（取起点、中间点、终点近处各一点），每处平行测量 3 个断面，取其平均值。

检查方法：观察，方便时用钢尺直接量测，不方便时用圆度测试板或芯轴仪在管内拖拉量测管道变形率；检查记录，检查技术处理资料。

4 回填土压实度应符合设计要求。

检查方法：环刀法。

一 般 项 目

1 回填应达到设计高程，表面应平整。

检查方法：观察，有疑问处用水准仪测量。

2 回填时管道及附属构筑物无损伤、沉降、位移。

检查方法；观察，有疑问处用水准仪测量。

II 渗滞类设施

5.2.4 透水铺装路基的施工质量检验与验收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《公路路基施工技术规范》JTG/T 3610 的相关规定。湿陷性黄土路基、膨胀土路基、盐渍土路基、冻土路基等特殊土路基的施工质量检验与验收应符合现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑标准》GB 50025、《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112、《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942 以及现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1、《公路路基施工技术规范》JTG/T 3610 等的相关规定。

5.2.5 透水铺装路基施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 路基压实度应符合设计要求，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 的规定。

检查数量：每 1000m²、每压实层抽检 3 点。

检查方法：环刀法、灌砂法或灌水法。

2 路床弯沉值不应大于设计规定。

检查数量：每车道、每 20m 测 1 点。

检查方法：弯沉仪检测。

3 路基渗透系数应符合设计要求。

检查数量：每 500m² 至少抽测 1 点。

检验方法：立管注水法、圆环注水法。

一般项目

1 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。

检查方法：观察。

检查数量：全数检查。

2 透水土路基允许偏差应符合表 5.2.5 的规定。

表 5.2.5 透水土路基允许偏差

项目	允许偏差	检验频率			检验方法	
		范围 (m)	检查数量(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、钢尺测量 取最大值	
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	

续表 5.2.5

项目	允许偏差	检验频率			检验方法	
		范围 (m)	检查数量(点数)			
路床宽度 (mm)	不小于 设计值+B	40	1		用钢尺测量	
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, 每侧一点	

注：B 为施工中必要的附加宽度。

5.2.6 透水铺装砂垫层、砂砾垫层、碎石垫层等排水垫层的施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 砂垫层、砂砾垫层、碎石垫层的原材料质量应符合设计要求，且不应含草根、垃圾等杂质；含泥量、级配等应符合设计要求。

检查数量：按不同材料进场批次，每批次抽检不应少于 1 次。

检验方法：观察、检查检验报告、现场抽样检验。

2 排水垫层压实度应符合设计要求。

检查数量：每 1000m²、每压实层抽检 3 点。

检验方法：灌砂法。

3 排水垫层透水系数应符合设计要求。

检查数量：每 1000m² 至少抽测 2 点。

检验方法：检查试验报告、现场复测。

一般项目

1 排水垫层表面应平整、坚实，表面无砂窝、石堆等质量缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 砂砾垫层、碎石垫层允许偏差应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定，砂垫层允许偏差应符合表 5.2.6 的规定。

表 5.2.6 砂垫层允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率			检验方法	
		范围 (m)	检查数量(点数)			
厚度 (mm)	不小于设计值	200	路宽 (m)	<9	2	用钢尺 测量
				9~15	4	
				>15	6	
宽度 (mm)	不小于设计值	40	1		用钢尺 测量	

5.2.7 透水铺装水泥石土隔水垫层、灰土隔水垫层的施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 水泥石土隔水垫层、灰土隔水垫层等所用的土、水泥、石灰等原材料质量应符合设计要求。

检查数量：按不同材料进场批次，每批次抽检不应少于 1 次。

检验方法：观察、检查质量合格证明文件。

2 水泥石土、灰土配合比应符合设计要求。

检查数量：同一批次、同一体积比检查 1 次。

检验方法：观察、检查配合比试验报告。

3 隔水垫层压实度应符合设计要求。

检查数量：每 1000m²、每压实层抽检 3 点。

检验方法：检查压实系数检测报告、环刀法。

4 隔水垫层隔水性能应符合设计要求。

检查数量：每 1000m² 至少抽测 3 点。

检验方法：检查渗透系数试验报告、现场复测。

一 般 项 目

1 隔水垫层表面应平整、坚实，表面无凹陷、裂缝、贴皮、松散等质量缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 水泥土隔水垫层、灰土隔水垫层的允许偏差应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 和《公路路基施工技术规范》JTG/T 3610 的规定。

5.2.8 透水铺装无机结合料稳定类基层、密级配沥青稳定类基层、水泥混凝土基层等密实结构基层以及级配砂砾、级配砾石基层的施工质量验收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《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的相关规定。

5.2.9 透水铺装基层采用透水水泥混凝土基层时，透水水泥混凝土的各种原材料及混合料质量应符合设计要求。基层高程、坡度、平整度、厚度以及强度（抗压、弯拉）、透水性能等应符合设计要求，其施工质量验收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《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 的规定。

5.2.10 透水铺装基层采用开级配沥青稳定碎石基层时，其施工质量验收应符合下列规定。

主 控 项 目

1 用于开级配沥青稳定碎石基层的各种原材料质量、混合料质量应符合设计要求。

检查数量：按不同品种进场批次和产品抽样检验方案确定。

检验方法：检查进场检验报告。

2 开级配沥青稳定碎石基层压实度不应小于设计要求。

检查数量：每 1000m² 至少抽测 1 点。

检验方法：检查试验报告。

3 开级配沥青稳定碎石基层厚度应符合设计要求。

检查数量：每 1000m² 抽测 1 点。

检验方法：钻孔或路侧刨坑，用钢尺测量。

4 开级配沥青稳定碎石基层弯沉值不应大于设计要求。

检查数量：每车道、每 20m，抽测 1 点。

检验方法：弯沉仪检测。

5 开级配沥青稳定碎石基层透水系数应符合设计要求。

检查数量：每 1000m² 至少抽测 2 点。

检验方法：检查试验报告、现场复测。

一般项目

1 开级配沥青稳定碎石基层表面应平整、坚实、接缝紧密，不应有明显轮迹、粗细集料集中、推挤、裂缝、脱落等现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 开级配沥青稳定碎石基层允许偏差应符合表 5.2.10 的规定。

表 5.2.10 开级配沥青稳定碎石基层允许偏差

项目	允许偏差	检验频率			检验方法	
		范围 (m)	检查数量 (点数)			
纵断高程 (mm)	±15	20	1		用水准仪测量	
中线偏位 (mm)	≤20	100	1		用经纬仪	
平整度 (mm)	≤8	20	路宽 (m)	<9	1	用 3m 直尺和塞尺连续量两次，取最大值
				9~15	2	
				>15	3	

续表 5.2.10

项目	允许偏差	检验频率			检验方法	
		范围 (m)	检查数量 (点数)			
宽度 (mm)	不小于设计值	40	1		用钢尺测量	
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	
厚度 (mm)	±10	1000m ²	1		用钢尺量	

5.2.11 透水铺装基层采用骨架空隙型水泥稳定碎石基层时,其施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 用于骨架空隙型水泥稳定碎石基层的各种原材料质量及混合料质量应符合设计要求。

检查数量:按不同材料进场批次,每批次抽检不应少于1次。

检验方法:检查检验报告。

2 骨架空隙型水泥稳定碎石基层压实度不应小于设计要求。

检查数量:每1000m²至少抽测1点。

检验方法:灌砂法。

3 骨架空隙型水泥稳定碎石基层厚度应符合设计要求。

检查数量:每1000m²抽测1点。

检验方法:钻孔或路侧刨坑,用钢尺测量。

4 骨架空隙型水泥稳定碎石基层弯沉值不应大于设计要求。

检查数量:每车道、每20m抽测1点。

检验方法:弯沉仪检测。

5 骨架空隙型水泥稳定碎石混合料7d无侧限抗压强度应符合设计要求。

检查数量：每 1000m² 抽检 1 组（6 块）。

检验方法：现场取样试验，并检查试验报告。

6 骨架空隙型水泥稳定碎石基层透水系数应符合设计要求。

检查数量：每 1000m² 至少抽测 2 点。

检验方法：检查试验报告、现场复测。

一般项目

1 骨架空隙型水泥稳定碎石基层表面应平整、坚实，无松散和粗、细集料集中现象；接缝紧密，无明显轮迹，无推挤、脱落、裂缝等现象。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 骨架空隙型水泥稳定碎石基层允许偏差应符合表 5.2.11 的规定。

表 5.2.11 骨架空隙型水泥稳定碎石基层允许偏差

项目	允许偏差	检验频率			检验方法	
		范围 (m)	检查数量 (点数)			
纵断高程 (mm)	±15	20	1		用水准仪测量	
中线偏位 (mm)	≤20	100	1		用经纬仪	
平整度 (mm)	≤8	20	路宽 (m)	<9	1	用 3m 直尺和塞尺连续量两次，取最大值
				9~15	2	
				>15	3	
宽度 (mm)	不小于设计值	40	1		用钢尺测量	
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	
厚度 (mm)	±8	1000m ²	1		用钢尺量	

5.2.12 透水铺装基层采用级配碎石基层时,其施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 碎石质量及级配应符合设计要求。

检验方法:检查检验报告。

检查数量:按不同材料进场批次,每批次抽检不应少于1次。

2 级配碎石基层压实度不应小于设计要求。

检验方法:灌砂法或灌水法。

检查数量:每1000m²至少抽测1点。

3 级配碎石基层弯沉值不应大于设计要求。

检验方法:弯沉仪检测。

检查数量:每车道、每20m抽测1点。

4 级配碎石基层透水系数应符合设计要求。

检验方法:检查试验报告、现场复测。

检查数量:每1000m²抽测2点。

一般项目

1 级配碎石基层表面应平整、坚实,无推移、松散、浮石等现象。

检验方法:观察。

检查数量:全数检查。

2 级配碎石基层允许偏差应符合表5.2.12的规定。

表 5.2.12 级配碎石基层允许偏差

项目	允许偏差		检验频率		检验方法
			范围 (m)	检查数量 (点数)	
纵断高程 (mm)	基层	±15	20	1	用水准仪 测量
	底基层	±20			
中线偏位 (mm)	≤20		100	1	用经纬仪

续表 5.2.12

项目	允许偏差		检验频率				检验方法
			范围 (m)	检查数量 (点数)			
平整度 (mm)	基层	≤10	20	路宽 (m)	<9	1	用3m直尺和塞尺连续量两次,取最大值
		15			9~15	2	
	底基层	15			>15	3	
宽度 (mm)	不小于设计值		40	1			用钢尺测量
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	
厚度 (mm)	±8		1000m ²	1			用钢尺量

5.2.13 透水砖 (板) 面层施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 透水砖 (板) 的强度、透水性能、抗滑性、耐磨性、抗冻性、块形、颜色、厚度等应符合规范及设计要求。

检查方法: 观察检查、钢尺量测, 检查出厂合格证和质量检验报告、进场复试报告。

检查数量: 透水砖 (板) 以同一块形, 同一颜色, 同一强度且以 2000m² 为一验收批; 不足 2000m² 按一批计。每一批中应随机抽取 20 块试件。

2 透水砖 (板) 的铺筑形式、图案应符合设计要求。

检查方法: 观察、尺量。

检查数量: 全数检查。

一般项目

1 透水砖 (板) 铺砌应稳固、平整, 不应有空鼓、掉角、断裂、污染等外观缺陷, 不得有翘动的现象, 灌缝应饱满, 缝隙应一致。

检验方法：观察、丈量。

检查数量：全数检查。

2 透水砖（板）面层与路缘石及其他构造物应顺接，不得有反坡、积水现象。

检验方法：观察。

检查数量：全数检查。

3 透水砖（板）铺装的允许偏差应符合现行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188 的要求。

5.2.14 植草砖面层施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 植草砖的尺寸偏差、外观质量、强度等级应符合设计要求和现行行业标准《植草砖》NY/T 1253 的规定。

检查数量：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 3000 块为一验收批，不足 3000 块按一批计。尺寸偏差和外观质量检验的试件，应按随机抽样法每一批抽取 32 块试件。

检验方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复验报告。

2 植草砖的抗冻性应符合设计要求和现行行业标准《植草砖》NY/T 1253 的规定。

检查数量：同一厂家、同一配合比、同一生产工艺生产的植草砖应至少检验 1 组。按随机抽样法从尺寸偏差和外观质量检验合格试件中抽取 28 块试件（5 块备用）。

检验方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复验报告。

3 植草砖与基层应结合牢固、无空鼓。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

1 植草砖铺装面层铺砌允许偏差应符合表 5.2.14 的规定。

表 5.2.14 植草砖铺装面层铺砌允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检查方法
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
接缝高低差	≤2	用钢尺和楔形塞尺检查
板块间隙宽度	≤3	用钢尺检查
检查数量：每 200m ² 检查 3 处。不足 200m ² 的，不少于 1 处		

2 种植成活率和覆盖率应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、丈量。

5.2.15 缝隙式透水铺装的面层缝隙宽度应符合设计要求，其施工质量验收可参照本标准透水砖（板）铺装的规定进行，并且还应符合现行国家标准《混凝土路面砖》GB 28635 和现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的相关规定。植草格铺装、块料间嵌草铺装、碎石/卵石/砾石镶嵌透水铺装、青瓦立铺透水铺装等的施工质量验收可参照本标准植草砖铺装的规定进行，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。铺装与绿地衔接处应无泥土外流，收边收口应自然合理，与侧石之间的对接处理应牢固精细，勾缝处理应美观。

5.2.16 透水水泥混凝土面层施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 原材料质量应符合下列要求：

1) 水泥品种、级别、质量、包装、贮存，应符合国家现行有关标准的规定。

检查数量：按同一生产厂家、同一品种、同一等级、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。水泥出厂时间超过三个月时，应进行复验，复验合格后方可使用。

检查方法：检查产品合格证、出厂检验报告、进场复验报告。

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

检查数量：按进场批次和产品抽样检查方法确定。每批不少于 1 次。

检查方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

3) 透水混凝土所采用的粗、细集料的质量及规格应符合国家现行标准、规范要求。

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

检查方法：观察、检查进场检验报告。

2 透水水泥混凝土面层质量应符合下列要求：

1) 透水水泥混凝土面层弯拉强度应符合设计要求。对于人行道、步行街、非机动车道、广场等承受荷载较小的透水水泥混凝土路面，弯拉强度可不作为质量验收控制项目。

检查数量：每 100m³ 同配合比的透水混凝土，取样 1 次；不足 100m³ 时按 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应根据实际需要确定，最少 1 组（3 块）。

检验方法：检查试件弯拉强度试验报告。

2) 透水水泥混凝土面层抗压强度应符合设计要求。

检查数量：每 100m³ 同配合比的透水混凝土，取样 1 次；不足 100m³ 时按 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应根据实际需要确定，最少 1 组（3 块）。

检验方法：检查试件抗压强度试验报告。

3) 透水水泥混凝土面层透水系数应符合设计要求。

检查数量：每 500m²抽测 1 组（3 块）。

检验方法：检查透水系数试验报告。

4) 透水水泥混凝土面层厚度应符合设计要求，允许误差为 ±5mm。

检查数量：每 500m²抽测 1 点。

检验方法：钻孔或刨坑，用钢尺测量。

5) 在夏热冬冷地区、寒冷地区和严寒地区，透水水泥混凝土路面抗冻性能应符合设计要求。

检验方法：检查试验报告。

检查数量：每 1000m²抽测 1 次（共 3 组 9 块）。

一 般 项 目

1 透水水泥混凝土路面面层应板面平整，边角应整齐、无裂缝，不应有石子脱落现象。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、量测。

2 路面伸缩缝应垂直，直线段应顺直，曲线段应弯顺，缝内不应有杂物。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

3 彩色透水水泥混凝土路面颜色必须均匀一致。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

4 露骨料透水水泥混凝土路面面层石子分布应均匀一致，不得有松动现象。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

5 透水水泥混凝土路面面层允许偏差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。

5.2.17 透水沥青混凝土铺装施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 透水沥青混凝土原材料质量应符合下列规定：

1) 透水沥青混凝土采用沥青的品种、标号应符合国家现行有关标准的要求。

检查数量：按同一生产厂家、同一品种、同一标号、同一批号连续进场的沥青（石油沥青每 100t 为一批，改性沥青每 50t 为一批）每批次抽检 1 次。

检查方法：查出厂合格证、检验报告并进场复试。

2) 透水沥青混凝土品质与性能应符合国家现行标准、规范要求。

检查数量：每日、每品种检查 1 次。

检查方法：现场取样试验。

3) 透水沥青混凝土所用粗集料、细集料、矿粉、纤维等材料的质量及规格应符合国家现行有关标准的要求。

检查数量：按不同品种产品进场批次和产品抽样检验方案确定。

检查方法：观察、检查进场检验报告。

4) 透水沥青混凝土生产温度与施工温度应符合现行行业标准《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的有关规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：查测温记录，现场检测温度。

2 透水沥青混凝土面层压实度不应小于设计值。

检查数量：每 1000m² 至少抽测 1 点。

检查方法：查试验记录（马歇尔击实试件密度，试验室标准密度）。

3 透水沥青混凝土面层厚度应符合设计规定，允许偏差为

+10mm ~ -5mm。

检查数量：每 1000m² 抽测 1 点。

检查方法：钻孔或刨坑，用钢尺量。

4 路面各层弯沉值，不应大于设计规定。

检查数量：每车道、每 20m 抽测 1 点。

检查方法：弯沉仪检测。

5 透水沥青混凝土面层透水系数应符合设计要求。

检验数量：每 1000m² 至少抽测 2 点。

检查方法：查试验报告、复测。

一般项目

1 透水沥青混凝土路面表面应平整、坚实，接缝紧密，无枯焦；不应有明显轮迹、推挤裂缝、脱落、烂边、油斑、掉渣等现象，不得污染其他构筑物。面层与路缘石、平石及其他构筑物应接顺，不得有反坡积水现象。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

2 透水沥青混凝土面层允许偏差应符合现行行业标准《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 的规定。

5.2.18 透水找平层的施工质量检验与验收应符合下列规定。

主控项目

1 找平层所采用的砂、碎石、干硬性透水水泥砂浆等原材料质量及配合比应符合设计要求。

检查数量：按不同材料进场批次，每批次抽检不应少于 1 次。

检验方法：检查合格证、出厂检验报告、进场复试报告。

2 找平层所用砂、碎石级配范围应符合设计要求。

检查数量：按不同材料进场批次，每批次抽检不应少于 1 次。

检验方法：检查试验报告。

3 干硬性透水水泥砂浆强度应符合设计要求。

检查数量：每 500m²抽测 1 组（3 块）。

检验方法：检查试验报告。试验方法应符合现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 的规定。

4 找平层厚度应符合设计要求。

检查数量：每 500m²抽测 2 点。

检验方法：钢尺测量。

5 找平层透水系数应符合设计要求，且不低于面层的透水性能。

检查数量：每 500m²抽测 2 点。

检验方法：检查试验报告、现场复测。试验方法应符合现行国家标准《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993 的规定。

一 般 项 目

1 找平层表面应平整、密实，表面无起砂、凸石、蜂窝和裂缝等质量缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

2 找平层与下层结合应牢固，不得有空鼓。

检查数量：全数检查。

检验方法：小锤轻击检查。

3 找平层允许偏差控制应与透水面层高程、坡度、平整度等偏差控制综合考虑。未明确时，找平层平整度允许偏差一般可按：级配碎石找平层 $\leq 8\text{mm}$ ，粗砂、干硬性透水水泥砂浆找平层 $\leq 5\text{mm}$ 进行控制；厚度允许偏差不超过设计厚度的 1/10。

5.2.19 防水隔离层的施工质量检验与验收应符合下列规定：

1 防水隔离层采用热沥青或乳化沥青稀浆封层时，其施工质量检验与验收应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的相关规定。

2 防水隔离层采用沥青同步碎石封层时,其施工质量检验与验收应符合现行山西省地方标准《公路改性沥青路面施工技术规范》DB 14/T 160 的规定。

3 防水隔离层采用防水土工布时,其施工质量检验与验收应符合现行国家标准《土工合成材料应用技术规范》GB/T 50290 和现行行业标准《公路土工合成材料应用技术规范》JTG/T D32 的规定,并应符合下列规定:

1)防水土工布的外观质量与技术质量指标应符合设计要求。

检查数量:按进场批次,每批次按 5%抽查。

检验方法:检查出厂检验报告,进场复验。

2)防水土工布的敷设、搭接、焊接、缝合和锚固应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察、丈量。

3)下承层不得有突刺、尖角。检验方法:观察。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察、丈量。

防水土工布铺设允许偏差应符合表 5.2.19 的规定。

表 5.2.19 防水土工布铺设允许偏差

项目	允许偏差	检验频率			检验方法	
		范围 (m)	检查数量 (点数)			
下承面平整度 (mm)	<15	20	路宽 (m)	<9	2	用 3m 直尺和塞尺连续测量
				9~15	2	
				>15	3	
下承面拱度 (%)	±1	20	路宽 (m)	<9	2	用水准仪测量
				9~15	4	
				>15	6	

5.2.20 反滤隔离层的施工质量检验与验收应符合下列规定：

1 采用天然砂、中粗砂、砂砾等粒料做反滤隔离层时，原材料及性能指标应符合设计要求，质量验收可参考本标准第 5.2.6 条的规定执行；

2 采用透水土工织物作为反滤隔离层时，原材料及性能指标应符合设计要求，其质量检验与验收应符合现行国家标准《土工合成材料应用技术规范》GB/T 50290 和现行行业标准《公路土工合成材料应用技术规范》JTG/T D32 的规定。

5.2.21 排水明（暗）沟、渗沟的施工质量检验与验收应符合现行国家标准《给排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 及现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1、《公路路基施工技术规范》JTG/T 3610 的规定。

5.2.22 渗排管、排水盲沟的施工质量检验与验收应符合下列规定。

主 控 项 目

1 渗排管的管径、材质、强度、开孔率及外包透水土工织物的材质性能，成品排水盲沟的尺寸、材质、强度及滤水层填料等的质量应符合设计要求。

检查数量：渗排管、排水盲沟应全数检验；排水盲沟内滤水层填料应按材料进场批次抽检。

检验方法：检查出厂检验报告、复验试验报告和隐蔽工程验收记录。

2 渗排管、排水盲沟的埋置深度和坡度必须符合设计要求，严禁无坡或倒坡。

检查数量：抽查 10%，其中按两轴线间或 10 延米为 1 处，且不得少于 3 处。

检验方法：观察、尺量检查、水准仪测量。

3 排水盲沟内滤水层的层次、粒径组成应符合设计要求。

检查数量：抽查 10%，其中按两轴线间或 10 延米为 1 处，且不得少于 3 处。

检验方法：观察、检查隐蔽工程验收记录。

4 渗排管、排水盲沟施工完成后应排水通畅、无堵塞。

检查数量：全数检查。

检验方法：通过灌水试验观察是否有明显堵塞；检查出水口与雨水管渠、渗井或其他海绵城市设施的平面与高程衔接是否正确。

一般项目

1 渗排管、排水盲沟的构造应符合设计要求。

检查数量：抽查 10%，其中按两轴线间或 10 延米为 1 处，且不得少于 3 处。

检验方法：检查隐蔽工程验收记录。

2 排水盲沟内滤水层填料的铺设应分层、铺平、拍实。

检查数量：抽查 10%，其中按两轴线间或 10 延米为 1 处，且不得少于 3 处。

检验方法：观察、检查隐蔽工程验收记录。

3 渗排管各个接口应连接牢固，不得错位、开裂或扭曲变形。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察、检查隐蔽工程验收记录。

4 渗排管的平面坐标和高程应符合设计要求，安装允许偏差应符合表 5.2.22 的规定。

表 5.2.22 渗排管安装允许偏差

项次	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	平面坐标	≤100	拉线、尺量
2	高程	±20	水准仪、拉线、尺量
3	水平管道纵横向弯曲	≤30	拉线、尺量

5.2.23 生物滞留设施施工质量验收应符合下列规定。

主 控 项 目

1 生物滞留设施外形可根据地形因地制宜,但面积和容积不应小于设计要求。位置、形状、面积、高程、边坡坡度应满足设计要求。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查、钢尺量测、水准仪测量。

2 进水口、预处理、表层、溢流排水口、渗排管、透气观察管的标高和位置应满足设计要求,消能坎铺设的卵石粒径满足设计要求,沉泥池应不阻水。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查、钢尺量测。

3 覆盖层、土壤介质层、过渡层、排水层、隔离层、防渗层的厚度应满足设计要求。

检查数量:每个生物滞留设施不少于2处。

检查方法:观察检查、钢尺量测。

4 下凹深度、蓄水层深度、排空时间应满足设计要求。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查、钢尺量测,灌水试验或实际降雨观察计时。

5 土壤介质的材料及主要成分符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检查方法:检查试验报告。

6 砾石排水层的粒径应符合设计要求,并应大于穿孔管的孔径。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查、检查产品进场验收记录。

7 穿孔排水管外观应平整,无气泡或裂缝,管径、强度和开孔率应满足设计要求。

检查数量:全数检查。

检查方法：检查出厂合格证和质量检验报告、检查产品进场验收记录。

一 般 项 目

1 透水土工布隔离层和防渗土工膜防渗层材料规格应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查出厂合格证、钢尺量测。

2 土工布与防渗膜的铺设及锚固应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查隐蔽工程施工过程影像资料。

3 绿地植物的病虫害防治应采用生物和物理防治方法，严禁使用药物以免污染水源。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查施工方案及现场灭虫防虫措施、施工日志。

5.2.24 生物滞留设施中种植的乔木、灌木、地被植物成活率应达到95%以上；乔木、灌木的种类、规格、单位面积栽植数、高度及冠幅应符合设计要求。地形造型尺寸和高程允许偏差、植物材料工程、栽植工程验收还应满足现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、土壤取样送检。

5.2.25 下沉式绿地施工质量验收可参照生物滞留设施。

5.2.26 绿色屋顶施工质量验收应符合下列规定。

主 控 项 目

1 保温隔热层

保温隔热层所用材料的质量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查出厂合格证、质量检验报告和进场检验报告。

保温板的厚度应符合设计要求，允许偏差为-4mm。

检查数量：每 100m²抽查一处，且不少于 3 处。

检查方法：用钢针插入和尺量检查。

2 防水层

绿色屋顶防水工程竣工后，平屋面应进行 48h 蓄水检验，坡屋面应进行持续 3h 淋水检验。防水层必须无渗漏或积水现象。

检查方法：雨后观察或淋水、蓄水试验。

耐根穿刺防水材料及其配套材料的质量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查出厂合格证、质量检验报告、耐根穿刺检验报告和进场检验报告。

耐根穿刺防水层施工方式应与耐根穿刺检验报告一致。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查隐蔽工程施工过程影像资料。

防水层在檐沟、檐口、天沟、水落口、泛水、变形缝和伸出屋面管道等部位的细部防水构造，应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

3 排（蓄）水层和过滤层

排水层应与排水系统连通。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查施工记录。

排（蓄）水层和过滤层材料的质量、密度应符合设计要求。

检查数量：每 100m²抽查一处，且不少于 3 处。

检查方法：检查出厂合格证、质量检验报告和进场检验报告。

排（蓄）水层和过滤层材料的厚度、搭接宽度应符合设计要求。

检查数量：每 100m² 抽查一处，且不少于 3 处。

检查方法：尺量检查。

排水口的设置应符合设计要求，排水口不得堵塞，排水口周边设置过滤构造。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察和尺量检查。

4 种植土层

种植土的质量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查出厂合格证、质量检验报告和进场检验报告。

种植土的厚度应符合设计要求，地形整理应符合竖向设计要求。

检查数量：每 100m² 抽查一处，且不少于 3 处。

检查方法：尺量检查和观察检查。

5 植被层

植物的品种、配置、定位、种植方式应符合设计要求。乔灌木应固定牢固。

检查数量：全数检查。

检查方法：尺量检查和观察检查。

非本地植物应提供病虫害检疫报告。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查检疫报告。

植物栽植前修剪必须严格控制高度、疏密度，保证屋顶绿化的安全性。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

一般项目

1 保温隔热层

1) 保温板铺设应紧贴基层、固定牢固、拼缝严密。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

2) 保温板平整度的允许偏差应为 5mm。

检查数量：每 100m² 抽查一处，且不少于 3 处。

检查方法：用 2m 靠尺和楔形塞尺检查。

3) 保温板接缝高差的允许偏差应为 2mm。

检查数量：每 100m² 抽查一处，且不少于 3 处。

检查方法：用直尺和楔形塞尺检查。

2 防水层

1) 卷材的搭接缝应粘结或焊接牢固，收头应与基层粘结牢固不翘边。接缝及收头应密封严密。

检查数量：每 100m² 抽查一处，且不少于 3 处。

检查方法：观察检查。

2) 卷材防水层的铺贴方向应正确，卷材搭接宽度应符合材料的相关技术要求。

检查数量：每 100m² 抽查一处，且不少于 3 处。

检查方法：观察检查。

3 排（蓄）水层和过滤层

1) 陶粒应铺设平整、均匀，宽度、厚度符合设计要求。

检查数量：每 100m² 抽查一处，且不少于 3 处。

检查方法：观察和尺量检查。

2) 排水板应铺设平整、无皱折，接缝方法应符合设计规定。

检查数量：每 100m² 抽查一处，且不少于 3 处。

检查方法：观察和尺量检查。

3) 过滤层应铺设平整、接缝严密，其搭接宽度不小于 150mm。

检查数量：每 100m² 抽查一处，且不少于 3 处。

检查方法：观察和尺量检查。

4 种植土层

种植土应铺设平整、均匀，其厚度的允许偏差为 $\pm 5\%$ ，且不得大于 30mm。

检查数量：每 100m²抽查一处，且不少于 3 处。

检查方法：尺量检查。

5 植被层

1) 乔灌木无病残枝，成活率应达到 95%以上。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察统计。

2) 地被植物种植区域应无杂物，均匀覆盖。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

3) 草坪表面整洁，覆盖率应达到 100%。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察统计。

5.2.27 渗透塘施工质量验收应符合下列规定。

主 控 项 目

1 渗透塘构造形式、平面面积、断面尺寸、坡度，汇水面竖向标高应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、钢尺量测。

2 渗透塘底部及周边的土壤渗透系数不小于设计要求；设计未明确时，不应小于 $5 \times 10^{-3} \text{mm/s}$ 。

检查数量：全数检查试验结果。

检查方法：试验检查。

3 渗透塘与上游各汇水面衔接顺畅，入水口消能设施应符合设

计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、钢尺量测。

4 渗透塘蓄水层、土壤介质层、隔离层和滤料层厚度满足设计要求。

检查数量：每 100m²抽查一处，且不少于 3 处。

检查方法：观察检查、钢尺量测。

5 溢流口设置、与上下游相关设施衔接处高程应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查，尺量检查。

6 渗透塘边坡坡度不应大于设计要求，表面宽度和深度的比例不小于设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：水准仪、拉线和尺量检测。

7 入渗池（塘）排空时间不应大于 24h。

检查方法：灌水试验，观察检查。

8 土壤介质、土工布、过滤介质等材料不得污染水源。

检查数量：全数检查。

检查方法：进场检验，产品合格证和质量检验报告。

9 进水管、出水管严禁倒坡。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

一 般 项 目

1 渗透塘内栽植的植物品种、规格和单位面积栽植数应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

2 植物的病虫害防治应采用生物和物理防治方法,严禁药物污染水源。

检查数量:全数检查。

检查方法:检查施工方案及现场灭虫防虫措施、施工日志。

3 大型渗透塘机械清淤进出通道应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

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

检查数量:全数检查。

检查方法:钢尺测量。

5 渗透塘外围安全防护措施和警示牌的设置应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查、图纸核对。

6 渗透塘地形造型尺寸和高程允许偏差、植物材料工程、栽植工程验收还应满足现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 的规定。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察检查。

5.2.28 渗井施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 地基承载力、渗透性能应符合设计要求。

检查方法:检查施工记录、地基处理检验报告;现场检测。

2 砖砌体、混凝土、钢波纹管、塑料管、硅砂砌块等井体结构、外观、性能、强度及所用工程原材料规格、性能、配比等应符合国家、行业现行相关标准的规定和设计要求。

检查方法:观察;检查性能检验报告、试验报告、出厂质量合

格证明及有关进场复验报告。

3 砖砌式、硅砂砌块井体结构强度应符合设计要求，砌筑应垂直稳定，无透缝、通缝、开裂等现象。

检查方法：观察；检查施工记录、砌筑砂浆试块试验报告。

4 钢筋混凝土井体结构强度应符合设计要求，外观无严重质量缺陷。

检查方法：观察；测量表面缺陷；检查配合比报告，混凝土试块强度性能试验报告。

5 塑料、钢波纹管井体无明显孔洞、裂缝、凹陷、破损和结构变形，径向变形率不应超过设计要求；钢波纹管拼装连接应平顺，波形无明显变形，表面镀锌层应均匀完整，无漏镀、滴瘤或结块缺陷，防腐性能应符合设计要求。

检查方法：观察；测量；检查施工记录、焊接（栓接）质量检验报告、防腐层检测记录。

6 预制井筒、预制构件、预留孔洞的外观不应有严重质量缺陷，且不应有影响结构性能及安装、使用功能的尺寸偏差。

检查方法：观察；测量。

7 井体位置、井径、井深、垂直度及井壁厚度应符合设计要求。

检查方法：检查施工记录、测量记录；全站仪、水准仪、钢尺等测量。

8 井体进、出水管及辐射渗透管、井间渗透管的管径、管长、坡度、高程、安装位置应符合设计要求。

检查方法：检查施工记录、测量记录；全站仪、水准仪、水平尺、钢尺等测量。

9 井体渗水孔开孔位置及间距、孔径、开孔率应符合设计要求。

检查方法：观察；钢尺、水准仪测量。

10 砾（碎）石渗滤层铺设范围厚度、高度应符合设计要求。

检查方法：观察；检查施工记录、测量记录、渗滤层材料用量。

11 井体外四周回填材料及压实度应符合设计要求，封填密实。

检查方法：观察；检查回填材料质量保证资料、回填压实试验报告、施工记录。

12 雨水渗井填料类型、规格、性能应符合设计要求和国家、行业相关标准的规定；填充厚度应符合设计要求。

检查方法：观察；检查出厂质量合格证明、性能检验报告；测量填充高度、检查填料用量。

13 雨水渗井整体渗透性能应符合设计要求。

检查方法：注水试验。

一 般 项 目

1 基础垫层应按设计要求尺寸铺垫，与井体底部接触应均匀，无空隙。

检查方法：观察；检查施工记录。

2 井壁应平整、洁净、边角整齐，无变形，无裂缝；砌体结构应砌筑齐整，勾缝平整，缝宽一致；混凝土结构外观不宜有一般质量缺陷。

检查方法：观察；测量表面缺陷。

3 井体进、出水管及辐射渗透管、井间渗透管的坡向正确、线型直顺、接口平顺，管内洁净；管与预留孔（管）之间应紧密可靠连接，无渗漏水现象。

检查方法：观察。

4 砾（碎）石渗滤层外包透水土工布的质量及搭接宽度应符合设计要求。

检查方法：观察；测量；检查施工记录、产品检验报告。

5 井体外四周回填应达到设计高程，表面应平整，回填时井体无损伤或位移。

检查方法：观察；水准仪、全站仪测量。

6 井盖（算）规格应正确，外形应完整无损，安装应稳固；井内踏步或爬梯位置应正确、牢固。

检查方法：观察；钢尺测量。

7 主井施工允许偏差应符合表 5.2.28 的规定。

表 5.2.28 雨水渗井主井施工允许偏差

检查项目	允许偏差（mm）或要求					检查方法	检查数量
	砖砌	钢筋混凝土	塑料	钢波纹管	硅砂		
井中心轴线位置	≤15	≤20	≤15	≤30	≤15	全站仪或经纬仪测量	每座测 1 点
井径（圆形）	±20	±0.5%D 且 ≤50	±10	±1%D	±20	钢尺测量	每座测 4 点，上下 2 个断面，每个断面测 2 点
井底高程	±15	±20	±15	±20	±15	水准仪或全站仪测量	每座测 5 点，沿井底内径量测纵向、横向中心线各 2 点及中心 1 点
井口高程	±10					水准仪或全站仪测量	每座测 4 点，沿井口纵向、横向中心线各 2 点
井体垂直度	≤10	≤0.5%H	≤0.3% H	≤0.5% H	≤10	挂垂线配合钢尺测量	每座测 4 点，井身按 4 等分标出垂直轴线
表面平整度	符合设计要求					直尺配合塞尺测量或弧形尺量测	每 3m 高度测量 1 点
井壁厚度	不小于设计要求					钢尺测量	每座测 6 点，上下两个断面，每个断面测 3 点
最大径向变形率	—	—	≤2%	≤3%	—	钢尺测量并计算	每座测 2 点，取距上下端面 100mm 处 2 个断面
进、出水管 道连接处 高程	±10	±10	±15	±10	±10	水准仪或全站仪测量	每处测 1 点

续表 5.2.28

检查项目	允许偏差 (mm) 或要求					检查方法	检查数量
	砖砌	钢筋 混凝土	塑料	钢波 纹管	硅 砂		
预埋件、 预埋管 中心位置	≤5	≤5	—	—	≤5	钢尺、水准 仪测量	每件测 1 点
预留孔 (洞) 中心 位置	≤10	≤10	≤10	≤10	≤10	钢尺、水准 仪测量	每孔 (洞) 测 1 点
渗水孔孔 径、开孔位 置、间距	符合设计要求					钢尺、水准 仪测量	全数检查
辐射渗透 管、井间渗 透管坡度	符合设计要求					水准仪或 水平尺测量	每根测 2 点

8 沉井法施工时,雨水渗井沉井制作与下沉的允许偏差应符合现行国家标准《沉井与气压沉箱施工规范》GB/T 51130、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定。

5.2.29 雨水渗井井盖(算)、检修孔、踏步或爬梯、防坠落装置、防护栏及警示标志等附属设施施工质量检验与验收应符合设计要求及现行国家、行业相关标准的规定。

III 集蓄利用类设施

5.2.30 蓄水池基坑开挖与回填、基础施工质量验收应符合下列要求。

主控项目

1 基坑无超挖、地基处理应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检查方法:在基坑中心,用水准仪测量。

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

检查数量:全数检查。

检查方法：在基坑中心，用水准仪测量。

3 基坑回填后坑底标高的允许偏差：土方回填时，偏差应在 $\pm 20\text{mm}$ 范围内。

检查数量：全数检查。

检查方法：在基坑中心，基坑四周的特征点用水准仪测量。

一般项目

1 基础标高允许偏差应在 $0\text{mm} \sim +15\text{mm}$ 内；基础宽度、厚度允许偏差 $0\text{mm} \sim +10\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检查方法：用仪器测量。

2 回填材料和压实系数应符合下列规定：

1) 回填前基底不应有垃圾、树根等杂物，无积水、淤泥。验收前，基底应压实。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，检查检测报告。

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

检查数量：条件相同的回填材料，每铺筑 1000m^2 取样一次，每次取样至少应做两组测试。

检查方法：用环刀法检查或现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T 50123 中的其他方法。

3) 填方施工结束后，标高、边坡坡度、压实系数应符合设计要求。

检查数量：每层测一组。每组不宜少于3点，可按每20延米取一点。

检查方法：量测、环刀法检查。

5.2.31 现浇钢筋混凝土蓄水池施工质量验收应符合下列规定。

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。

检查数量：全数检查。

检查方法：量测；现场观察。

2 地基承载力符合设计要求，基底不应受浸泡。

检查数量：按验槽比例检查。

检查方法：检查验基（槽）记录。

3 模板及支架材料的技术指标应符合国家现行有关标准和专项施工方案。

检查数量：抽样检查。

检查方法：检查质量证明文件。

4 钢筋进场时，应按国家现行相关标准的规定抽取试件作屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差检验，检验结果必须符合相关标准的规定。

检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检查方法：检查质量证明文件和抽样复验报告。

5 现浇混凝土所用的水泥、细骨料、粗骨料、外加剂等原材料的产品质量保证资料应齐全。

检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检查方法：检查出厂质量合格证明、性能检验报告及复验报告。

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

检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检查方法：检查产品合格证、产品性能检测报告和材料进场检验报告。

一般项目

1 混凝土表面不应有一般缺陷。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，检查技术处理方案。

2 墙体水平施工缝应留设在高出底板表面不小于 300mm；板与墙结合的水平施工缝，宜留在板与墙交接处以下 150mm ~ 300mm；垂直施工缝应避免地下水和裂隙水较多的地段，并宜与变形缝相结合。

检查数量：按规范规定施工缝检查数量要求。

检查方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

3 现浇钢筋混凝土蓄水池允许偏差应符合现行国家标准《给排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的相关规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：量测，检查技术处理方案。

4 固定在模板上的预埋件、预留孔和预留洞不得遗漏，且应安装牢固。当设计无具体要求时，其位置偏差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 的相关规定。

检查数量：在同一检验批内，对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。

检查方法：尺量检查。

5.2.32 装配式混凝土蓄水池施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 对工厂生产的预制构件，进场时应检查其质量证明文件和表面标识。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查质量证明文件。

2 预制构件的外观质量不应有严重缺陷，且不应有影响结构性

能和安装、使用功能的尺寸偏差。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，尺量检查。

3 预制构件的连接工程材料进场必须符合设计要求。

检查数量：按规范规定预应力工程材料抽检数量要求。

检查方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

一 般 项 目

1 装配式混凝土蓄水池在连接节点及叠合构件浇筑混凝土之前，应进行隐蔽工程验收。

2 预制混凝土构件的尺寸偏差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。

检查数量：按照进场检验批，同一规格（品种）的构件每次抽检数量不应少于该规格（品种）数量的 5%且不少于 3 件。

检查方法：尺量检查。

3 装配式结构安装完毕后，尺寸偏差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。

检查数量：按结构缝或施工段划分检验批，同一检验批内，对梁、柱，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。

检查方法：尺量检查。

5.2.33 塑料模块拼装水池施工质量验收应符合下列规定。

主 控 项 目

1 所用的塑料模块、复合土工膜/土工膜、管材等的质量应符合国家有关标准的规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场复检报告。

2 塑料模块的抗压强度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查塑料模块强度报告。

3 塑料模块拼装水池蓄水量应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：量测。

4 复合土工膜/土工膜防渗性能符合设计要求，复合土工膜/土工膜搭接长度、焊接质量符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：闭水试验，检查隐蔽工程验收记录。

一般项目

1 基坑开挖与回填、基础施工质量验收应符合本标准第 5.2.1 条 ~ 5.2.3 条的规定。

2 塑料模块拼装水池基槽尺寸应按设计要求进行施工。

检查数量：全数检查。

检查方法：量测。

3 所用的塑料模块外观应无破损，配件应无缺失。

检查数量：全数检查。

检查方法：全数目测检查。

4 塑料模块的空隙率应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查雨水模块检测报告。

5 塑料模块内部的反冲洗设施应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查隐蔽工程施工过程影像资料。

5.2.34 雨水罐施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 雨水罐的质量应符合国家有关标准的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告。

2 雨水罐容积不小于设计要求，进出口拦污设施正确设置。

检查数量：全数检查。

检查方法：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符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查施工隐蔽验收记录。

4 雨水罐周边防护装置及安全警示标志应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告。

一般项目

1 雨水罐的允许偏差应符合表 5.2.34 的规定。

表 5.2.34 雨水罐的允许偏差

项目	允许偏差	检验频率		检查方法
		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)	$H \leq 5m$	5	每座	用垂线配合钢尺量测
	$H > 5m$	8	每座	

2 进、出水管接口应严密，无渗漏。

检查数量：全数检查。

检查方法：蓄水观察。

IV 调蓄类设施

5.2.35 调节塘、湿塘、雨水湿地施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 调节塘、湿塘、雨水湿地的构造形式、各级调蓄容积、排空时间、进水口拦污设施应满足设计要求，塘底结构应完整、平顺。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查测量报告，现场进行蓄水量、排空能力试验。

2 覆盖层、土壤介质层、防渗层的材料规格和厚度应满足设计要求。

检查数量：每个设施不少于 2 处。

检查方法：观察检查、钢尺量测、进场检验报告。

3 进水口、前置塘、主塘、出水口高程应符合设计要求，允许误差 $\pm 20\text{mm}$ 。

检查数量：全数检查。

检查方法：水准仪。

4 溢流出水口的高程、断面、坡度等应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：水准仪、经纬仪、尺量检测。

5 前置塘、主塘驳岸边坡坡度，满足设计要求，溢流出水口的结构形式、断面、坡度等应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：水准仪、经纬仪、尺量检测。

6 砌筑水泥砂浆强度、砌筑结构混凝土强度应符合设计要求。

检查数量：每 50m^3 砌体或每 100m^3 混凝土或每浇筑 1 个台班一组试块。

检查方法：检查水泥砂浆强度、混凝土强度报告。

7 调节塘、湿塘、雨水湿地与上游各汇水面衔接顺畅，进水口

和溢流水口设置的碎石、消能坎等消能设施满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：核对图纸、观察检查。

一般项目

1 管道内应无泥土、杂物、油污；管道、堤岸、洞口无明显渗水现象。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

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

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

3 调节塘、湿塘、雨水湿地的允许偏差应符合表 5.2.35 的规定。

表 5.2.35 调节塘、湿塘、雨水湿地允许偏差

项目		允许偏差	检验频率		检查方法
			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 ($D \leq 1000\text{mm}$)	管道	±10	每节管	1	用水准仪测量
	井室		每座	2	
井室尺寸长、宽或直径 (mm)		±20	每座	1	用钢尺量
井口高程 (mm)		+20	每座	1	用水准仪测量
踏步安装, 水平及垂直 间距、外露长度 (mm)		±10	每座	1	用钢尺量
脚窝高、宽、深 (mm)		±10	每座	1	用钢尺量

续表 5.2.35

项目	允许偏差	检验频率		检查方法
		范围	点数	
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)	不陡于设计要求	每 10m	1	用钢尺量

4 调节塘、湿塘、雨水湿地中植物的选取应符合现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 的要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

5 湿塘、雨水湿地的苗木成活率 $\geq 90\%$ （单株枯萎、根系腐烂视为不合格），栽植位置与设计定位偏差 $\leq 10\text{cm}$ ，株行距误差 $\leq 5\text{cm}$ 。挺水植物无明显倒伏，浮水植物固定牢固无漂移，沉水植物根系无裸露，水体无因施工导致的浑浊透明度恢复至施工前 80%以上。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

6 调节塘、湿塘、雨水湿地设置的护栏、安全警示牌等安全防护与警示标志应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

5.2.36 钢筋混凝土调节池施工质量验收参照本标准第 5.2.30、5.2.31 条执行。

5.2.37 砌体结构调节池施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 砌筑用的砖和砂浆的强度等级必须符合设计要求。

检查数量：同一生产厂家的砖，按烧结普通砖 15 万块、多孔砖 5 万块、灰砂砖 10 万块为一个验收批，抽检一组试件。砌筑砂浆按每一检验批且砌筑不超过 250m² 砌体至少抽检一次，砂浆试块不少于 3 组。

检查方法：检查砖和砂浆试块试验报告。

2 砌体水平灰缝的饱满度不少于 80%。

检查数量：每检验批抽查不少于 5 处，每处测 3 块砖，取平均值。

检查方法：用百格网检查砖地面与砂浆的结合痕迹面积。

3 池壁转角处和纵横墙交接处应同时砌筑，临时间断处应留成斜茬，斜茬的水平投影长度不应小于其高度的 2/3。

检查数量：每检验批不少于 5 处。

检查方法：观察，钢尺量测。

一般项目

1 砖砌体组砌方法应正确，上下错缝，内外搭砌砖柱不得采用包心砌法。

检查数量：每检验批抽检不少于 3 处，每处 3m ~ 5m。

检查方法：观察检查。

2 砖砌体的灰缝应横平竖直，薄厚均匀。灰缝厚度宜为 10mm，不应少于 8mm，也不应大于 12mm。

检查数量：每步脚手架内，每 20m 抽查一处。

检查方法：用尺量 10 皮砌体高度折算。

3 砌体调节池的尺寸偏差应符合表 5.2.37 的规定。

表 5.2.37 砌体调节池的允许偏差

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

V 截污净化设施

5.2.38 植被缓冲带施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 植被缓冲带的坡顶、坡脚应与汇水面顺接，使雨水均匀地流经整个坡面，避免形成集中冲刷。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

2 植被缓冲带构造形式应满足设计要求，进水口拦污设施设置正确。

检查数量：全数检查。

检查方法：核对图纸、量测。

一般项目

1 植被缓冲带的植被布置、成活率应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、量测。

2 植被缓冲带的允许偏差应符合表 5.2.38 的规定。

表 5.2.38 植被缓冲带的允许偏差

项目	允许偏差	检验频率		检查方法
		范围	点数	
宽度 (mm)	不小于设计宽度	20m	1	用钢尺量
横坡 (%)	±0.5%且不反坡	20m	1	用水准仪量测

5.2.39 生态护岸施工质量验收应符合下列要求。

主控项目

1 生态护岸基础承载力、填土压实度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：现场检测和按照设计规定方法。

2 砌筑水泥砂浆强度等级、结构混凝土强度、抗冻等级符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查水泥砂浆强度、混凝土抗压强度试验、抗冻融试验。

检查数量：每 50m³ 砌体或混凝土每浇筑 1 个台班一组试块。

3 土工合成材料性能、搭接宽度和缝合（或黏合）质量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：土工合成材料性能检测、尺量检查。

4 砾石层、填料层的压实度、粒径、厚度应符合设计要求。

检查数量：固定数量抽样检查。

检查方法：压实度检测、尺量检查。

5 生态孔隙充填的盐碱改良材料含量、客土回填土含水量、播

种草籽发芽率应满足设计要求。

检查数量：固定数量抽样检查。

检查方法：观察、量测。

一般项目

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

检查方法：尺量检查和观察。

2 绿化种植及养护应满足设计要求。

检查方法：观察、量测。

检查数量：全数检查。

5.2.40 初期雨水弃流设施施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 进水口拦污设施应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：图纸核对、观察检查。

2 弃流装置进水管、排水管的管径、标高和坡度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：图纸核对、观察检查。

3 渗透弃流井的渗透排空时间不宜超过 24h。

检查数量：全数检查。

检查方法：秒表计时。

4 初期雨水弃流控制装置应符合设计要求，设计未明确时，弃流装置应按厂家使用说明书进行现场试验。

检查数量：1/500m³。

检查方法：现场试验、观察检查。

一般项目

1 初期雨水弃流设施的底坡坡度应满足设计要求，设计未明确

时，不小于 10%。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查、水平尺、钢尺量测。

2 初期雨水弃流设施的监测、监控设备应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：核对图纸、仪器检测。

3 初期雨水弃流构筑物应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：核对图纸、观察检查。

5.2.41 人工土壤渗滤设施施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 渗滤体土壤的压实度应满足设计要求。

检查数量：每个压实层，每 1000m²一组。

检查方法：检查压实度试验报告。

2 渗滤体土壤渗透系数应满足设计要求，设计未明确时不应小于 1×10⁻⁵m/s。

检查数量：每 5000m³一组。

检查方法：检查试验报告。

3 蓄水层、人工土壤渗滤体的厚度不应小于设计要求。

检查数量：每 100m²检查 1 处。

检查方法：用钢尺量。

一般项目

1 人工土壤渗滤体的表面应平顺、密实。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察检查。

2 人工土壤渗滤体的允许偏差应符合表 5.2.41 的规定。

表 5.2.41 人工土壤渗滤体的允许偏差

项目	允许偏差	检验频率		检查方法
		范围	点	
平面偏位 (mm)	≤50	每 100m	2	测量
底高程 (mm)	-20, +10	每 10m	1	用水准仪测量
顶高程 (mm)	-20, +10	每 10m	1	用水准仪测量
宽度	不小于设计值	每 20m	1	用钢尺量

VI 转输设施

5.2.42 植草沟施工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应不小于设计要求,应准确设置进水口拦污设施。

检查数量: 每 200m²抽测 1 处。

检查方法: 观察、量测。

2 挡流堰位置、结构及堰顶高程满足设计要求。

检查数量: 全数检查。

检查方法: 观察、量测。

3 进出水口的标高、位置等应满足设计要求。

检查数量: 全数检查。

检查方法: 观察、量测。

4 植草沟植被成活率、植被高度应不小于设计要求。

检查数量: 全数检查。

检查方法: 观察、量测。

一般项目

1 植草沟应直顺,沟底平整、无反坡,沟内无杂物,边坡坡度及纵坡符合设计要求。

检查数量：每 20m 抽测 1 处。

检查方法：水准仪测量、观察。

2 植草沟的允许偏差应符合表 5.2.42 的规定。

表 5.2.42 植草沟允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检查方法
		范围 (m)	点数	
轴线 (mm)	≤100	200	5	用经纬仪、钢尺量
沟底高程 (mm)	+0, -30	200	4	用水准仪测量
断面尺寸 (mm)	不低于设计要求	200	2	用钢尺量
边坡坡度	不低于设计要求	200	2	用钢尺量

5.2.43 渗管、渗渠施工质量验收应符合下列规定。

主控项目

1 所用水泥、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。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查产品质量合格证明书、各项性能检验报告、进场复检报告。

2 所用透水水泥混凝土的强度和渗透系数应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查透水水泥混凝土强度报告和渗透试块试验报告。

检查数量：每 100m³ 混凝土或每浇筑 1 个台班一组试块。

3 渗渠的坡度应满足排水要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：水准仪、拉线和尺量检查。

4 无砂混凝土渗渠的孔隙率应满足设计要求，渗管的结构性能及开孔率应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查试验报告，渗管检查每批 1 组，3 根为 1 组。

5 渗渠中的砂层渗透系数不小于设计要求，设计未明确时不应小于 $1 \times 10^{-4} \text{m/s}$ 。

检查数量：全数检查。

检查方法：灌水观察检查、秒表时间量测。

一般项目

1 渗管、滤料（材）组成的渗透体应平顺、饱满。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

2 渗渠表面应平整、密实，无反坡，渠内无泥土等杂物。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

3 渗管、渠尺寸允许偏差值应符合表 5.2.43 的规定。

表 5.2.43 渗管、渠尺寸允许偏差值和检查方法

项目	允许偏差	检验频率		检查方法
		范围	点数	
管、渠轴线 (mm)	≤ 15	每节管或 10m	1	用经纬仪测量
管、渠底高程	± 10	每节管或 10m	1	用水准仪测量
渠断面尺寸 (mm)	不低于设计要求	每 10m	1	用钢尺量

4 土工布搭接宽度不应少于 200mm。

检查数量：全数检查。

检查方法：钢尺量测。

5.2.44 排水沟施工质量验收应符合下列要求。

主控项目

1 排水沟位置正确，断面尺寸、纵坡应符合设计要求；标高允

许偏差不大于 20mm 为合格。

检查数量：全数检查。

检查方法：钢尺、水准仪测量。

2 排水沟内截污框设置应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：钢尺测量。

3 成品渗透排水沟种类、标高及深度和规格应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、钢尺、水准仪测量。

4 成品渗透排水沟强度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查试件强度试验报告。

一般项目

1 排水沟应符合设计要求，安装牢固、正常使用无位移和塌陷。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

2 排水沟内无杂物。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

3 渗透排水沟外观完整、顺直，勾缝密实，排水算子应平齐无翻角。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

VII 其他设施

5.2.45 开孔路缘石施工质量验收应符合下列要求。

主控项目

1 混凝土排水型路缘石开口宽度宜为 200mm，允许偏差不大

于 10mm。开口式混凝土路缘石宜以 5 块~40 块一组，集中紧挨铺砌。

检查数量：全数检查。

检查方法：用钢尺量，随机抽样，量 3 点取最大值。

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

检查数量：全数检查。

检查方法：用钢尺量，随机抽样，量 3 点取最大值。

3 开孔路缘石或开口路缘石开口部位最低高程应低于道路汇水面高程。

检查数量：全数检查。

检查方法：用钢尺量。

4 开孔路缘石与下游消能、截污设施衔接顺畅，满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

5 路缘石安装应砌筑稳固、砂浆饱满、勾缝密实，外露面清洁、线条顺畅，开口处排水通畅。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

一般项目

1 路缘石强度应符合设计要求。

检查数量：每种、每检验批 1 组（3 块）。

检查方法：查出厂检验报告。

2 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%。

3 立缘石、平缘石安砌允许偏差应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的规定。

5.2.46 雨水口、溢流口/井施工质量验收应符合下列要求。

主 控 项 目

1 雨水口、溢流口位置、尺寸应符合设计要求；控制点水平标高允许偏差不大于-20mm。

检查数量：全数检查。

检查方法：尺量。

2 截污雨水口内截污框设置符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：尺量。

3 溢流井出水管管径及埋深应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：核查设计图纸、检查隐蔽记录、现场查验。

4 与环保型雨水口连接的管道坡向应正确，且坡度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：水准仪、拉线和尺量。

5 结构验收应按照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 中雨水口的验收规定执行。成品雨水口标高应符合设计要求，且应比道路路面低 30mm，并与附近路面顺接。

检查数量：全数检查。

检查方法：两侧各一点，水准仪。

一 般 项 目

1 雨水口、溢流口/井无雨污混接现象。

检查数量：全数检查。

检查方法：核查设计图纸、检查隐蔽记录、现场查验。

2 雨篦子、截污挂篮应完整、无损，安装平稳、牢固，开口和尺寸满足排水要求；连管应直顺，无倒坡、错口及破损现象，连接

管道内无滴漏现象。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、钢尺测量，核查设计图纸，现场查验。

3 雨水口内干净整洁无杂物、流水畅通。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

5.2.47 雨落管断接施工质量验收应符合下列要求。

主控项目

1 雨水管断接高度、导流设施位置正确，深度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：钢尺、水准仪测量。

2 雨落管断接处采用的消能设施的规格、铺设范围应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

3 雨水立管断接处外墙防渗和保温措施应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

一般项目

1 雨水管断接形式外观整洁、美观、与周围设施协调。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

5.2.48 排放口施工质量验收应符合下列要求：

1 排放口工程施工质量检验应满足现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 的规定。监测设备施工电气部分质量检验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 的规定。

主控项目

1 接驳口进水管旱季无排水。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察，检查运行记录。

2 接驳口外观及井壁无明显缺陷。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察。

3 接驳口接口各管线标高符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：钢尺测量。

4 接驳口排水水量符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查运行记录。

5 监测设备产品规格、性能应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查产品质量合格证书、性能检验报告、进场验收记录。

6 监测设备应运行良好。检查运行时信号传输稳定性及收集数据的有效性。

检查数量：全数检查。

7 固定式和移动式监测设备的安装位置应满足设计方案要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查设计图纸，检查运行记录。

一般项目

1 监测设备的电气与机械部分性能应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：检查产品质量合格证书、性能检验报告，现场抽样

检测。

5.3 项目整体验收

5.3.1 海绵城市建设项目整体验收前宜在雨季进行试运行，检查各项海绵设施运行效果。

5.3.2 渗滞类设施雨季运行情况应满足下列要求：

- 1 场地路面雨后无明显积水，地面无明显淤泥累积。
- 2 雨水花园、下沉式绿地等生物滞留设施，渗透塘等进水口消能措施运行效果良好，植被无冲刷露土现象。
- 3 降雨 12h 后，生物滞留设施、渗透塘内无明显积水。
- 4 生物滞留设施、渗透塘进水口、排水口、溢流口无杂物淤积；植被生长良好。

5.3.3 集蓄利用类设施雨季运行情况应符合下列要求：

- 1 调蓄池蓄水容积满足设计要求。
- 2 调蓄池进、出水阀门等运行正常，雨季进、出水液位正常。
- 3 末端调蓄池出水水质及水量满足设计要求，运行报告记录完整。
- 4 雨水回用水池进、出水阀门等运行正常，雨季进、出水液位正常。
- 5 雨水回用水池回用水水质及回用水量满足设计要求，运行报告完整。
- 6 雨水回用净化处理设施处理出水水质满足设计要求。

5.3.4 截污净化类设施雨季运行情况应符合下列要求：

- 1 人工土壤渗滤设施渗透效果良好，无明显积水。
- 2 植被缓冲带、生态护岸的植被无冲刷露土、局部坍塌现象。

5.3.5 转输设施转输能力满足输水要求，不应出现溢水、涌水现象。

5.3.6 排放口非雨季无污水排入，排水流量、总量及水质满足设计要求。

5.3.7 建筑与小区项目应验收下列内容：

- 1 各项海绵设施的平面布局和竖向满足设计要求。
- 2 室外场地平面和竖向，汇水面地表坡向，地表产汇流、径流与路径应连贯，且与下游设施、排水通道、接纳体等衔接顺畅。
- 3 渗滞设施排空时间、集蓄利用设施规模满足设计要求。
- 4 改造项目内涝积水、雨水收集利用、雨污混接、水体黑臭问题解决情况。
- 5 项目的景观效果。

5.3.8 道路与交通项目应验收下列内容：

- 1 各项海绵设施的平面布局和周边竖向关系。
- 2 新建城市道路地表径流消减量、面源污染控制、雨水收集利用。
- 3 城市道路雨水径流通过有组织的汇流和转输，经截污等预处理后排入源头减排设施内。
- 4 路缘石开口或开孔式路缘石应排水顺畅。
- 5 污染预处理设施和消能设施的设置。
- 6 溢流排放设施与雨水管渠系统和排涝除险系统有效衔接。
- 7 行泄通道的平面和竖向。
- 8 已建城市道路积水和径流污染控制。
- 9 项目景观效果。

5.3.9 绿地项目应验收下列内容：

- 1 各项海绵设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，出水水质检测报告；
- 4 作为应急避难场所的绿地，在强降雨时场地排水安全检查，雨水排放措施运行情况；
- 5 项目的景观效果。

5.3.10 广场项目应验收下列内容：

- 1 城市广场中雨水滞蓄、收集设施的平面布局和竖向关系。
- 2 广场地面坡度应均匀顺畅，收水口形式及位置应合理布置，雨水管渠的纵坡设置应保证雨水收集和转输的顺畅。
- 3 设有雨水利用设施的广场，雨水调蓄和净化设施、通风设施情况。
- 4 道路立缘石开口、开孔形式或间断设置满足雨水流入绿化带的要求。立缘石开口（孔）形状、尺寸或间断设置的距离应根据设计要求，消能、净化等设施设置情况检验。

5.3.11 河湖水系项目应验收下列内容：

- 1 截污、疏拓、水系连通、径流污染治理、生态护岸、植被缓冲带、生态修复、水体净化等工程措施平面布局和竖向关系。
- 2 雨洪调蓄、径流污染消减、水体净化、生物多样性。
- 3 城市河湖水系与相关系统的衔接。
- 4 排口衔接。
- 5 滨水空间海绵设施设置。
- 6 湿地中的水力停留时间、植物搭配、净化填料等应配置合理，保证有效发挥湿地的净化功能。
- 7 项目景观效果。

5.3.12 海绵城市建设项目整体验收合格判定应符合下列要求：

- 1 项目外排水量和水质符合设计要求。
- 2 雨水处理设施、回用系统内的设备运行状况符合设计要求。

5.3.13 海绵城市建设项目整体验收不能满足设计要求的应整改，并延期验收。水质不能满足要求时应复核管网是否错接。整改后水质不达标，或主要控制目标不达标者不得验收。

附录 A 进场原材料抽样检测规定

表 A 进场原材料抽样检测表

检/试验项目	检/试验内容	检/试验要求	检/试验标准
路基填充材料	确定路基填充材料的 CBR 值、最佳含水量、最大干密度、液塑限等指标	每 5000m ³ 取样一组，少于 5000m ³ 或土质发生变化时也相应增加	《公路土工试验规程》JTG E40
水泥	检验凝结时间、强度、安定性、标准稠度用水量等指标	按同一厂家、同一品种、同一强度等级、同一批号连续进场的水泥，袋装水泥不超过 200t 为一批，散装水泥不超过 500t 为一批，每批抽样一次	《通用硅酸盐水泥》GB 175
外加剂	检验含固量、细度、减水率、抗压强度比、凝结时间差等指标	按进场批次和产品抽样检查方法确定，每批不少于一次	《混凝土外加剂》GB 8076
沥青	确定沥青针入度、延度、软化点、闪点、蜡含量、密度、溶解度、薄膜老化、黏附性、动力黏度等指标	按同一厂家、同一品种、同一标号、同一批号连续进厂的沥青(石油沥青每 100t 为一批，改性沥青每 50t 为一批)，每批次抽检一次，材料进场前七天送样，施工过程中每进场批次检验	《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20
透层、粘层、封层所采用的沥青	检验沥青品种规格是否满足设计及规范要求	按进场品种、批次，同品种、同批次检查不应少于一次，材料进场前七天送样，施工过程中每进场批次检验	《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1

续表 A

检/试验项目	检/试验内容	检/试验要求	检/试验标准
乳化沥青	检验蒸发残留物含量、破乳速度、黏度、离子电荷等指标	进场时每批次检验 1 次，每检验批代表数量不超过 2000t；施工期间每 2 天检测 1 次	《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
矿粉	检验原材料级配、表观密度、含水率、外观、亲水系数、塑限指数等指标	每 200t 为一检验批，每一验收批收取试样一组材料进场前 7 天送样，施工过程中每进场批次检验	《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
木质素纤维	检验纤维长度、灰分含量、pH 值、吸油率、含水率等指标	按进场品种、批次，同品种、同批次检查不应少于一次	《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
粗集料	检验原材料级配、压碎值、磨耗值、表观密度、吸水率、坚固性、针片状含量、软石含量、含泥量等指标	每 400m ³ 或 600t 为一验收批，每一验收批收取试样一组，材料进场前 7 天送样，施工过程中每进场批次检验	《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
细集料	检验原材料级配、表观密度、含水率、坚固性、含泥量、砂当量是否满足设计及规范要求	每 400m ³ 或 600t 为一验收批，每一验收批收取试样一组，材料进场前 7 天送样，施工过程中每进场批次检验	《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
滤料	检验过滤用的各种砂、碎石、卵石、人工滤料的颗粒级配是否满足设计及规范要求	每 400m ³ 或 600t 为一验收批，每一验收批收取试样一组，材料进场前 7 天送样，施工过程中每进场批次检验	《人工湿地污水处理技术导则》RISN-TG006

续表 A

检/试验项目	检/试验内容	检/试验要求	检/试验标准
基层配合比设计	检验原材料各项指标、配合比、配合比、最大干密度、最佳施工含水量	每工程每种结构层设计一组（材质发生变化后需增加）	《透水水泥混凝土路面技术规范》CJJ/T 135 《透水沥青路面技术规范》CJJ/T 190 《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》JTG E51 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
沥青混合料配合比设计（验证）	通过对各种原材料指标、马歇尔试验、动稳定度、浸水马歇尔试验、冻融劈裂试验等试验确定各种材料的比例和沥青油石比	每种规格一个配合比，计划混合料摊铺前 10 天送样检测	《透水沥青路面技术规范》CJJ/T 190 《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40
透水水泥混凝土配合比设计（验证）	检验原材料各项指标、确定各种材料的最佳比例	每种规格一个配合比，计划摊铺前最少一个月送样检测	《透水水泥混凝土路面技术规范》CJJ/T 135
沥青混合料油石比	检测施工过程中沥青用量，矿料组成是否符合设计要求	每种规格每施工台班不少于一组试样，铺筑当天取样检测	《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40

续表 A

检/试验项目	检/试验内容	检/试验要求	检/试验标准
沥青混合料级配	检验施工过程中矿料组成是否符合设计要求	每种规格每班施工台班不少于一组试样, 铺筑当天取样检测	《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40
沥青混合料马歇尔稳定度、流值、空隙率等	检验混合料马歇尔稳定度、流值、空隙率是否符合设计要求	每种规格每班施工台班不少于一组试样, 铺筑当天取样检测	《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40
无机结合料中水泥或石灰剂量测定	检验水泥稳定碎石中水泥或石灰含量	每施工台班抽样两次	《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》JTG E51 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1
无机结合料无侧限抗压强度	检验水泥稳定碎石基层材料强度	每 2000m ³ 抽样一次	《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》JTG E51 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1
钢筋混凝土管材	检验钢筋混凝土管外压荷载、内水压力是否满足规范要求	同规格、同级别, 按管径和级别不大于 500 根 ~ 1000 根为一验收批, 每批从外观和尺寸合格的产品中随机抽取 2 根为一组	《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
HDPE 管性能检测	壁厚、静液压强度、断裂伸长率、纵向回缩率、氧化诱导时间	每种管材抽一次样	《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268

续表 A

检/试验项目	检/试验内容	检/试验要求	检/试验标准
HDPE 管接头性能检测	外观质量、接口拉伸试验、现场破坏性试验	5000 个接头管材抽一次样	《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
井盖强度	依据相关标准检验井盖强度	每种井盖抽一次样	《检查井盖》GB/T 23858
雨水篦子	外观检查、尺寸检查、篦子结构 and 连接部分的检查	每种雨水篦子抽一次样	《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
回填材料检测	检测材料压实度	同一回填材料每 5000m ² 抽样一组	《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
止水带性能检测	硬度、拉伸强度、撕裂强度、伸长率	每进场批次，每种止水带抽一次样	《高分子防水材料 第 2 部分：止水带》GB 18173.2
透水泥浆混凝土	抗折强度、抗压强度、透水性	每 500m ² 抽样一组	《透水泥浆混凝土路面技术规范》CJJ/T 135
透水砖	透水性、抗滑性、耐磨性、厚度、抗折强度、抗压强度	每 2000m ² 抽样一次	《透水砖路面技术规范》CJJ/T 188
钢材	拉伸、弯曲、重量偏差	每 60t 抽样一次	《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2
砂浆	检验砂浆抗压强度等指标	同一配合比，每 250m ³ 抽检 1 组（3 块），不足 250m ³ 也取一组	《水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）》GB/T 17671 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70

续表 A

检/试验项目	检/试验内容	检/试验要求	检/试验标准
PP 模块组合水池	水池抗压强度、孔隙率	每种规格抽样一组	产品检验标准
防水卷材	检验可溶物含量、拉力、拉伸强度、延伸率、低温性能、尺寸变化率等指标	每 2000m ² 抽样一次	《种植屋面工程技术规范》JGJ 155
透水土工布	单位面积重量、厚度、CBR 顶破强力、断裂强力、断裂伸长率、撕破强力、垂直渗透系数	每 100 卷抽样一次	《土工合成材料应用技术规范》GB/T 50290 《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50
防渗膜	抗拉强度、断裂伸长率、撕裂强度、氧化诱导时间、尺寸稳定性、热老化	每 50t 抽样一次	《土工合成材料 聚乙烯土工膜》GB/T 17643 《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50
土工格栅	拉伸性能、延伸率、焊点极限剥离力、幅宽	每批次进场检验一次，每检验批代表数量不超过 10000m ²	《增强材料 机织物试验方法》GB/T 7689
土工椰网	土工椰网规格、锚固桩规格	每 1000m ² 抽样一次	设计文件
灌支护垫	灌支护垫层、木杆直径、长木桩规格、柴捆性能	每 1000m ² 抽样一次	设计文件
塑料盲沟	外观、尺寸偏差、钢丝直径、钢丝间距、抗拉强度、伸长率、CBR 顶破强力、渗透系数	每批次进场检验一次，每检验批代表数量不超过 10000m ²	《软式透水管》JC 937 《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50

续表 A

检/试验项目	检/试验内容	检/试验要求	检/试验标准
土壤	渗透系数	按设计要求进行抽样	《土工试验方法标准》GB/T 50123
种植土	饱和水密度、有机质含量、总孔隙率、有效水分、排水速率等	按设计要求进行抽样	《种植屋面工程技术规程》JGJ 155
乔灌木	胸径、株高、冠径、主枝长度	全数检测	《园林绿化木本苗》CJ/T 24
草坪	杂草、土层厚度	每 100m ² 检测一次	《种植屋面工程技术规范》JGJ 155
花岗岩	外观、尺寸偏差、吸收率、体积密度、弯曲强度、压缩强度	每 200m ² 抽检一次	《天然花岗石建筑板材》GB/T 18601
侧、平石	抗折强度、抗压强度、吸水率	每 20000 块抽检一次	《混凝土路缘石》JC/T 899

注：海绵系统工程建设过程中使用的常规建筑、市政建设原材料（粗细集料、水泥、外加剂、沥青、外添加剂、沥青、给排水管）的质量控制，应严格按照各自的标准规范进行检测；具有雨水渗透要求的原材料（透水砖、透水混凝土、透水沥青青、透水土工布、渗管等）除满足各自的规范要求外，还必须满足设计和本标准的要求。

附录 B 海绵城市建设项目分部、分项工程及检验批划分表

表 B 单位工程、分部、分项工程及检验批划分表

单位工程 (子单位工程)	分部工程 (子分部工程)	分项工程	检验批	
建筑与小区、道路与交通、绿地与广场、河湖水系海绵城市专项工程		路基	土方路基、石方路基、路基处理、路肩	
		垫层	粗砂、砂砾、碎石等排水垫层,灰土、水泥土、防渗土工膜隔水垫层	
		基层	透水水泥混凝土、级配碎石层、级配砂砾层	
		透水砖及结构透水	透水砖(板)、青瓦立铺	
	面	透	透水混凝土	硅酸盐水泥、增强料、集料、混凝土配合比、级配层(砾石、碎石)
			透水沥青	高黏度改性沥青、改性沥青、普通沥青、粗集料、细集料、封层
			植草砖	面砖、植物种植
	功能	层	嵌草混凝土	混凝土浇筑、植物种植
			找平层	中粗砂、干性水泥砂浆
			防水隔离层	沥青表面处治、稀浆封层、沥青同步碎石封层、防水土工布
		反滤隔离层	砂、砂砾、碎石、透水土工布	

续表 B

单位工程 (子单位工程)	分部工程 (子分部工程)	分项工程		检验批	
建筑与小区、道路与交通、绿地与广场、河湖水系海绵城市专项工程	透水铺装	配套排水设施	渗排管	渗排管、透水土工布、管道连接	
		基础工程	土方工程	排水暗沟、盲沟	砖砌沟、现浇沟、成品盲沟、透水盖板
				基坑工程	土方工程
	级配层及渗排管		防渗(渗透)层		防渗(渗透)层
			介质土换填	种植土	种植土
	生物滞留设施(雨水花园、下沉式绿地、生物滞留池、高位花坛)	生物滞留设施(雨水花园、下沉式绿地、生物滞留池、高位花坛)	护坡工程	植物、生态驳岸	砾石层、碎石层、渗管开口、渗管连接、渗管铺设
			挡水堰	土、混凝土、砌石	介质土、介质土换填场地清理、介质土回填及地形造型、介质土表面整理
			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	

续表 B

单位工程 (子单位工程)	分部工程 (子分部工程)	分项工程	检验批	
建筑与小区、道路与交通、绿地与广场、河湖水系海绵城市专项工程	绿色屋顶	屋面工程	基层与保护层	找坡层、找平层、耐根穿刺保护层
			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
	渗滞类 设施	植物种植与养护	常规种植、施工期间养护	
			土方工程	基坑开挖、基坑支护、地基处理
			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			
基础工程	渗透槽	基坑工程		
		种植土层		
		覆盖层		

续表 B

单位工程 (子单位工程)	分部工程 (子分部工程)	分项工程	检验批	
建筑与小区、道路与交通、绿地与广场、河湖水系海绵城市专项工程	渗透类 设施	渗透塘	进水管、消能坎、碎石消能设施	
			进口水口	
			护岸工程	
			溢流设施	
			溢流井、排溢流口、排溢流井、碎石消能设施	
			管道工程	
	主井工程	渗井	配套工程	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
			土方工程	基坑开挖、基坑支护、地基处理
			砖砌式雨水渗井、硅砂砌块雨水渗井	井筒砌筑
主井工程	渗井	现浇钢筋混凝土雨水渗井	井筒浇筑	
		预制钢筋混凝土雨水渗井、塑料雨水渗井、钢波纹管雨水渗井、硅砂砌块雨水渗井	井筒安装	
		填料	填料装填	
		基坑回填	渗滤层、渗透区域、非渗透区域	
		附属设施	截污挂篮、预处理设施、进出水管道、井盖、渗排管、爬梯、防护栏、防坠网、警示牌	

续表 B

单位工程 (子单位工程)	分部工程 (子分部工程)	分项工程	检验批	
建筑与小区、道路与交通、绿地与广场、河湖水系海绵城市专项工程	基础工程	土方工程	基坑开挖、基坑支护、地基处理	
		基础	水池基础底板浇筑	
	池体工程	现浇钢筋混凝土蓄水池	池体浇筑、防水工程	
		装配式混凝土蓄水池	装配式构件安装、防水工程	
		塑料模块拼装水池	塑料模块的定位与安装	
		基坑回填	基坑回填与夯实	
	雨水罐	附属设施	进出水管、拦污设施、雨水处理与回用	
		雨水罐基础	雨水罐基础	
		雨水罐	罐体安装	
	调查类设施	调节塘、湿塘、雨水湿地	土方工程	基坑开挖、基坑支护、地基处理
			滤料层	人工填料层
		基础工程	基坑工程	防渗层、滤料层
种植土层			种植土	
		覆盖层	卵石	

续表 B

单位工程 (子单位工程)	分部工程 (子分部工程)	分项工程	检验批		
建筑与小区、道路与交通、绿地与广场、河湖水系海绵城市专项工程	调节塘、湿地、雨水湿地	配套工程	进水口	进水管、消能坎、碎石消能设施	
			护岸工程	石笼护岸、生态驳岸	
		溢流设施	溢流井、溢流口、排溢流井、碎石消能设施		
			管道工程	布水管道铺设、放空管	
			混凝土或浆砌块石施工	配水石笼基础、砌筑工程	
	调蓄类设施	植物种植与养护	安全护栏	安全护栏、警示牌	
			土方工程	常规种植、施工期间养护	
		基础工程	基础	基坑开挖、基坑支护、地基处理	
			现浇钢筋混凝土蓄水池	水池基础底板浇筑	
			装配式混凝土蓄水池	池体浇筑、防水工程	
调节池	池体工程	装配式混凝土蓄水池	装配式构件安装、防水工程		
		塑料模块拼装水池	塑料模块的定位与安装		
	基坑回填	基坑回填与夯实			
	附属设施	附属设施	进出水管、拦污设施、冲洗、通风管道		

续表 B

单位工程 (子单位工程)	分部工程 (子分部工程)	分项工程	检验批	
建筑与小区、道路与交通、绿地与广场、河湖水系海绵城市专项工程	人工土壤渗透设施	土方工程	基坑开挖、基坑支护、地基处理	
		表层覆盖层	植被层(如草皮)或保护层(卵石、碎石)	
		人工土壤层	改良后的透水性土壤	
		过滤层	土工布或级配砂石	
		排水系统	HDPE 穿孔管或卵石盲沟	
		基层	素土压实或级配碎石层	
		土方工程	基坑开挖、基坑支护、地基处理	
	基础工程	基础工程	防渗层(滤料)	防渗层、滤料层
			种植土层	种植土
			级配层及渗排管	砾石层、碎石层、渗管开口、渗管连接、渗管铺设
	植被缓冲带	植被缓冲带	介质土换填	介质土、介质土换填场地清理、介质土回填及地形造型、介质土表面整理
			护坡工程	植物、生态驳岸
			挡水堰	土、混凝土、砌石
配套工程	配套工程	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	

续表 B

单位工程 (子单位工程)	分部工程 (子分部工程)	分项工程	检验批		
建筑与小区、道路与交通、绿地与广场、河湖水系海绵城市专项工程	截污净化类 设施	生态护岸	土方工程	基坑开挖、基坑支护、地基处理	
			基础工程	防渗层	防渗层
			种植土层	种植土	种植土
		细部	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	
			植物护坡		—
			木桩护岸		—
			生态袋		—
			水土保持毯		—
			土工格		—
			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		植物种植与养护	常规种植、施工期间养护	
	初期雨水 弃流设施	基础工程	基础工程	基坑开挖、基坑支护、地基处理	
		井室	井室	井室、机电设备、管道	

续表 B

单位工程 (子单位工程)	分部工程 (子分部工程)	分项工程	检验批	
建筑与小区、道路与交通、绿地与广场、河湖水系海绵城市专项工程	植草沟	土方工程	沟槽开挖、地基处理	
		基础工程	渗透层	渗透层
			种植土层	种植土
		配套工程	挡水堰	土、混凝土、砌石
	进水口		进水管、消能坎、碎石消能设施	
	转输类 设施	植物种植与养护	常规种植、施工期间养护	
		土方工程	沟槽开挖、地基处理	
		管道	管道安装、渗管开孔率、外包土工布	
	渗管、渗渠	反滤层	土工布材料及搭接	
		渗水层	渗透碎石层、粗砂垫层、保护层	
雨水 排水沟	土方工程	沟槽开挖、地基处理、碎石垫层或混凝土基础		
	排水沟	砖砌、石砌、现浇、成品排水沟		
	附属设施	检查井		

续表 B

单位工程 (子单位工程)	分部工程 (子分部工程)	分项工程	检验批
建筑与小区、道路与交通、绿地与广场、河湖水系海绵城市专项工程		开孔路缘石	设置位置、开孔大小、消能设施
		雨水口(井)	基础工程(土石方、基坑、基础)、井室、管道
	其他 设施	雨水立管断接	雨落管、穿墙、消能卵石、水簸箕、高位雨水花坛、雨水桶、溢流口
		进水口	拦污设施、底坡坡度
	排放口	基础工程(土石方、基坑、基础)、井室、机电设备、管道	

附录 C 海绵城市建设项目检验批、分项、 分部工程、单位工程质量验收记录表

C.0.1 检验批的质量验收记录宜由施工单位项目专业质量检查员填写，监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）组织项目专业质量检查员进行验收，并可按表 C.0.1 格式记录。

表 C.0.1 海绵城市建设项目检验批质量验收记录表

编号：

单位（子单位） 工程名称		分部工程名称		分项工程名称	
施工单位		项目负责人		检验批部位	
分包单位		分包单位 项目负责人		检验批存量	
施工质量验收 标准名称及编号					
验收 项目	序号	质量验收规范 的规定	施工单位检查评定记录	监理（建设）单位 验收结论	
主控 项目	1				
	2				
一般 项目	1				
	2				
施工单位 检查评定结果		项目质量检查员： 年 月 日			
监理（建设）单位 验收结论		专业监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人） 年 月 日			

备注：检验批合格率达 75%以上，质量判定为合格。

表 C.0.2 海绵城市建设项目分项工程质量验收记录表

编号：

单位(子单位) 工程名称		分项工程 名称		检验批数量	
施工单位		项目经理		项目技术 负责人	
分包单位		分包单位 项目负责人		分包单位 技术负责人	
序号	检验批部位、区段	施工单位检查评定记录		监理(建设)单位 验收结论	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
检查 结论	项目专业技术负责人： 年 月 日		验收 结论	监理工程师：(建设单位项目 专业技术负责人) 年 月 日	

备注：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。

C.0.3 分部（子分部）工程质量应由总监理工程师（建设单位项目专业技术负责人）组织施工项目经理及有关勘察设计单位项目负责人进行验收，并按表记录。分部工程检验汇总表由施工单位填写可按表 C.0.3 格式记录。

表 C.0.3 海绵城市建设项目分部（子分部）工程质量验收记录表

编号：

单位（子单位） 工程名称		分部（子分部） 工程名称		分项工程 数量	
施工单位		项目经理		技术（质量） 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	子分部（分项） 工程名称	检验批数	施工单位 检查评定记录	监理（建设）单位 验收结论	
1					
2					
3					
4					
质量控制资料					
安全和功能检验结果					
观感质量检验结果					
综合验收结论					
验收 单 位	分包单位	项目负责人		年 月 日	
	施工单位	项目经理		年 月 日	
	勘察单位	项目负责人		年 月 日	
	设计单位	项目负责人		年 月 日	
	监理单位	总监理工程师		年 月 日	
	建设单位	项目负责人（专业技术负责人）		年 月 日	

C.0.4 单位（子单位）工程质量竣工验收记录由施工单位填写，验收结论由监理（建设）单位填写；综合验收结论由参加验收各方共同商定，建设单位填写。应对工程质量是否符合设计和规范要求及总体质量水平作出评价，并可按照表 C.0.4-1 ~ 表 C.0.4-4 记录。

表 C.0.4-1 海绵城市建设项目单位工程质量竣工验收记录表

编号：

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

表 C.0.4-2 海绵城市建设项目单位工程质量控制资料核查表

编号：

单位（子单位） 工程名称					
施工单位					
序号	项目	资料名称	份数	核查 意见	核查人
1	质量控制 资料	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		施工组织设计、施工方案及审批记录			
4		原材料出厂合格证（质量证明书）检验报告、商检文件、进场检验（试验）报告			
5		施工试验、复验、检测报告			
6		隐蔽工程验收记录			
7		施工记录			
8		分部、分项质量验收记录			
9		工程质量事故及事故调查处理资料			
10		安全附件检查记录			
11		新材料、新工艺施工记录			
12		竣工图			
13					
检查结论：					
施工单位（公章） 项目经理（签字）：			总监理工程师： （建设单位项目负责人）		
年 月 日			年 月 日		

表 C.0.4-3 海绵城市建设项目单位工程安全和功能检查、
资料核查及主要功能抽查记录表

编号：

工程名称		总包单位			
序号	安全和功能检查项目	份数	抽查结果	核查意见	核查 (抽查)人
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
结论：		结论：			
总包单位项目经理： 年 月 日		总监理工程师： (建设单位项目负责人) 年 月 日			

表 C.0.4-4 海绵城市建设项目单位工程观感质量检查记录表

编号：

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

备注：观感评价为差的项目，应进行返修。

附录 D 海绵城市建设项目整体验收记录单

表 D.0.1 海绵城市建设项目整体验收记录单

编号：

工程名称						
施工单位			项目负责人			项目技术负责人
降雨日期	降雨量 (mm)		外排总量 (m ³)	外排峰值流量 (L/s)	外排悬浮物平均浓度 (mg/L)	年径流总量控制率 (%)
	气象降雨资料	监测数据				
设计单位检查结果	设计负责人： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>					
监理单位验收结论	专业监理工程师： <div style="text-align: right;">年 月 日</div>					

表 D.0.2 调蓄设施工程试运行记录单

调节设施名称				
有效容积 (m ³)				
面积 (m ²)				
降雨日期/ 降雨时间	降雨量 (mm)	蓄水深度 (m)	蓄水容积 (m ³)	外排水量 (m ³)

表 D.0.3 回用设施工程试运行记录单

设施名称				
有效容积 (m ³)				
面积 (m ²)				
降雨日期/ 降雨时间	降雨量 (mm)	蓄水深度 (m)	蓄水容积 (m ³)	回用量 (m ³)

附录 E 透水铺装渗透性能现场检测方法

I 基本原理

E.0.1 采用单环入渗法测定透水铺装的透水性能，单环直径 50cm（内径）。采用定量定时间向环内注水，测定注水期透水速率，并记录停水瞬间的积水深度，按照特定时间测读积水深度，从而确定积水入渗过程的渗透速率。

II 测试设备

E.0.2 试验材料与设备包括下列设备：

- 1 内径 500mm、高 200mm 铁环；
- 2 200mm 钢尺，测量精度 1mm；
- 3 量程不少于 1000ml 的大量筒或量杯；
- 4 20L 水桶两个；
- 5 毫秒级秒表 1 个；
- 6 膨润土适量；
- 7 自来水适量。

III 测试方法

E.0.3 选择透水铺装地面缝隙均匀、平整且具有代表性的区域进行测试，测试步骤如下：

1 首先选择直径大于 50cm 的待测区域，尽量避开丁字缝，并对测试区域内进行清扫。

2 将铁环放置于测试区域，采用膨润土对铁环内外线缝隙进行压线挤压密封。缝隙密封进线不得超过 0.5cm。密封完成后将剩余膨润土清扫出铁环。

3 将钢板尺固定于铁环内壁，保证尺的垂直。

4 将 30L 水于 30s 内均匀注进铁环，并实时观察铁环与透水砖

接触处是否漏水。

- 5 注水停止瞬间读取环内水位深度 h ，并开始计时。
- 6 记录环内水全部渗透完的时间 t 。
- 7 透水铺装地面的综合渗透系数 KT 按照 (D.0.1) 式进行计算。

$$KT=h/t \quad (D.0.1)$$

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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

引用标准名录

- 1 《湿陷性黄土地区建筑标准》GB 50025
- 2 《地下工程防水技术规范》GB 50108
- 3 《膨胀土地区建筑技术规范》GB 50112
- 4 《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119
- 5 《土工试验方法标准》GB/T 50123
- 6 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141
- 7 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202
- 8 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203
- 9 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 10 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242
- 11 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268
- 12 《土工合成材料应用技术规范》GB/T 50290
- 13 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303
- 14 《建设工程项目管理规范》GB/T 50326
- 15 《屋面工程技术规范》GB 50345
- 16 《蓄滞洪区设计规范》GB 50773
- 17 《盐渍土地区建筑技术规范》GB/T 50942
- 18 《沉井与气压沉箱施工规范》GB/T 51130
- 19 《城镇雨水调蓄工程技术规范》GB 51174
- 20 《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术标准》GB/T 51403
- 21 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032
- 22 《通用硅酸盐水泥》GB 175
- 23 《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2
- 24 《增强材料 机织物试验方法》GB/T 7689

- 25 《混凝土外加剂》GB 8076
- 26 《建设用卵石、碎石》GB/T 14685
- 27 《预拌混凝土》GB/T 14902
- 28 《土工合成材料 短纤针刺非织造土工布》GB/T 17638
- 29 《土工合成材料 聚乙烯土工膜》GB/T 17643
- 30 《水泥胶砂强度检验方法（ISO法）》GB/T 17671
- 31 《高分子防水材料 第2部分：止水带》GB 18173.2
- 32 《天然花岗石建筑板材》GB/T 18601
- 33 《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176
- 34 《透水路面砖和透水路面板》GB/T 25993
- 35 《混凝土路面砖》GB 28635
- 36 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70
- 37 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155
- 38 《砂基透水砖》JG/T 376
- 39 《混凝土路缘石》JC/T 899
- 40 《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1
- 41 《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82
- 42 《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135
- 43 《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188
- 44 《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190
- 45 《塑料排水检查井应用技术规程》CJJ/T 209
- 46 《公路改性沥青路面施工技术规范》DB14/T 160
- 47 《湿陷性黄土地海绵城市建设技术标准》DBJ04/T 500
- 48 《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTGE 20
- 49 《园林绿化木本苗》CJ/T 24
- 50 《公路水泥混凝土路面施工技术细则》JTG/T F30
- 51 《公路土工合成材料应用技术规范》JTG/T D32

- 52 《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40
- 53 《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40
- 54 《公路工程土工合成材料试验规程》JTG E50
- 55 《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》JTGE 51
- 56 《堤防工程施工规范》SL 260
- 57 《绿化种植土壤》CJ/T 340
- 58 《水利水电工程单元工程施工质量验收标准》SL/T 631
- 59 《公路涵洞通道用波纹钢管（板）》JT/T 791
- 60 《软式透水管》JC 937
- 61 《植草砖》NY/T 1253
- 62 《公路路基施工技术规范》JTG/T 3610
- 63 《人工湿地污水处理技术导则》RISN-TG 006

山西省工程建设地方标准

海绵城市建设施工与验收标准

DBJ04/T 513—2026

条文说明

编制说明

本标准是由编制组在总结山西省及国内其他地区海绵城市建设的相关实践经验和研究成果，结合山西省气候特点及发展状况的基础上，通过反复讨论、研究、修改和专家审查后编制而成。

为便于山西省海绵城市建设项目施工、验收及主管单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《海绵城市建设施工与验收标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1	总则	155
2	术语	156
3	基本规定	158
4	施工	159
4.1	一般规定	159
4.2	施工准备	160
4.3	项目施工	160
4.4	设施施工	161
5	验收	189
5.1	一般规定	189
5.2	设施质量验收	189
5.3	项目整体验收	191

1 总 则

1.0.1 海绵城市是我国落实生态文明建设理念、绿色发展要求的重要举措，有利于推进城市基础建设的系统性，有利于将城市建成人 与自然和谐共生的生命共同体。本标准的制定旨在规范和系统化推 进海绵城市建设，规范施工技术要求，统一施工质量检验和验收标 准，保证工程质量。

1.0.2 海绵城市新建、改扩建项目所采用的年径流总量控制率指标 不一致，但施工和验收均应按本标准执行。

1.0.4 关于尚应执行的有关标准和规范的规定。

海绵城市施工验收相关标准包括：现行国家标准《海绵城市建 设评价标准》GB 51345、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 和现行 行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1、《园林绿化 工程施工及验收规范》CJJ 82 等。

2 术 语

2.0.1 海绵城市

海绵城市是解决城市涉水问题的系统治理的理念，核心内容是现代城市雨洪管理，旨在通过对规划、设计、建设、运营的全过程管理，对城市降雨径流进行有效管控，通过“渗、滞、蓄、净、用、排”等多种措施实现体积控制、流量控制、污染物控制等多重目标，从而缓解城市内涝、控制径流污染、改善水环境和水生态。

2.0.2 海绵城市建设项目按项目类型，分成建筑与小区、道路与交通、绿地与广场、河湖水系、市政排水设施五大类。商服、工业、物流仓储、公用设施等公建项目包含在建筑与小区内。市政排水设施的施工和验收标准，参照现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141 等执行。

2.0.3 按照现行国家标准《低影响开发雨水控制利用设施分类》GB/T 38906-2020，将海绵城市设施分为：渗滞类设施（010000）、集蓄利用类设施（020000）、调蓄类设施（030000）、截污净化类设施（040000）、转输类设施（050000）、其他技术设施（990000）六大类。

2.0.10 排空时间有两种定义，一为表层排空时间，指具有蓄水功能设施的蓄水层蓄满的雨水全部入渗所需时间。表层排空时间直接反映土壤介质表层的淤堵情况，便于通过实际降雨进行日常观测，有助于及时掌握生物滞留的运行状况。美国丹佛市规定表层排空时间不得大于 12h，否则应换填土壤介质。二为完全排空时间，指具有蓄水功能设施的蓄水层和结构层内部雨水经重力全部入渗至底部原有土层或全部由底部排水管收集排出所需时间。为了及时排空土壤

介质中的重力水,为滞蓄下一场降雨产生的径流雨水腾出滞蓄空间,提出完全排空时间这一参数。美国哥伦比亚特区规定完全排空时间为 72h,明尼苏达州为 48h,纽约州为 48h,美国费城市为 72h,洛杉矶市为 48h。工程中一般采用第二种。

2.0.15 封层材料可以是沥青稀浆封层、沥青同步碎石封层、防渗土工膜封层等。

2.0.16 地基处理

地基处理的工程措施一般有地基处理、防水措施、结构措施。

2.0.17 整体验收

整体验收作为雨水控制与利用工程的重要内容,是检验海绵城市建设各项指标是否满足设计要求的重要措施。整体验收应在各项海绵设施质量验收合格、各项设施、各子系统之间经运行调试后上下游排水顺畅,满足设计要求后进行。整体验收是在系统层面对海绵城市进行验收,检验各项指标是否满足设计要求,从而保证项目建设效果。

3 基本规定

3.0.1 海绵城市建设项目是一类综合性较强的项目，施工单位应具备市政和园林施工资质，根据工程规模大小，应具备相应的施工资质等级。

3.0.2 本条强调施工时尽量减少对周边环境的干扰。

3.0.5 工程质量验收只能表明施工质量合格，功能验收和系统验收合格才能判别海绵城市建设能否达到年径流总量控制的要求。

3.0.6 海绵城市建设项目竣工验收时，海绵城市建设管理部门应起到监督作用。

结合各地区经济条件，海绵城市系统化建设比较好的地区，海绵城市竣工验收后宜将在线监测数据接入海绵城市管理部门的数字信息化平台。海绵城市系统化建设不太完善的地区，应预留接入条件。

4 施 工

4.1 一 般 规 定

4.1.2 海绵城市的渗滞缓排理念和以前的雨水快排理念完全不同，部分施工单位对海绵城市理念还不了解，在施工前，对施工作业的人员进行施工操作培训是非常必要的。

4.1.3 施工单位进场后，除查勘施工现场，掌握现场施工条件与环境外，还应提前做好“三通一平”准备工作。

4.1.4 施工单位在施工前，应摸清地下管线情况，尤其是国防光缆和高压燃气输送管线，如无法避免交叉，施工前应做好施工保护方案并征得相关单位的同意。建筑与小区的地库顶板上的覆土厚度对海绵设施的布置影响很大，开工前应核实。

4.1.5 大型涉水设施一般比较深，施工期间应做好安全防范措施，尤其是在雨季，保证施工期间的人员安全和暴雨期间人员的安全撤离。海绵城市设施，应避免在雨天施工，施工中如遇雨天，应采取遮蔽措施。

4.1.6 湿陷性黄土、膨胀土、液化土等特殊土壤地质条件和采空区的海绵城市建设项目的施工与验收除满足本标准外，还应满足与本标准同批发布的《湿陷性黄土场地海绵城市建设技术标准》和《煤矿采空区海绵城市建设技术标准》。

湿陷性黄土地区渗滞类设施设置隔水垫层，应结合土壤地质条件及地基处理方式情况，经过技术经济比较后选择最优的防渗方案和隔水材料。

4.1.10 砂石、水泥、沥青、透水砖等运输成本占比较高，且配置好的混凝土和沥青料在运输过程中需要不停搅拌，就地取材，能大大降低运输成本；使用环保型材料，能避免海绵城市的建设引起地下水的污染。

4.2 施工准备

4.2.3 基（槽）坑开挖至设计高程后由建设单位会同设计、勘察、施工、监理等单位共同验收；发现岩、土质与勘察报告不符或有其他异常情况时，由建设单位会同上述单位研究确定处理措施。

4.2.4 地下水位高、土壤渗透系数小均不利于采用透水铺装、生物滞留设施、下沉式绿地、渗透塘、渗井等渗滞类设施，地下水位高时，应对雨水调蓄池进行抗浮校核。

4.2.5 项目控制网建立的基本原则。

海绵城市建设项目的规模和复杂程度不同，对应的测量标准和精度也不同，需根据工程的特点按照现行国家标准《工程测量标准》GB 50026 的规定确定。新建、改建、扩建的海绵城市道路工程的控制测量和放线测量应符合现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的要求。新建、改建、扩建的海绵城市中水利水电工程的施工测量工作应符合现行行业标准《水利水电工程施工测量规范》SL 52 的要求。平面及高程控制网应以所在城市的平面及高程基本控制点作为起算依据。

项目采用独立的高程系统，与市政排水管网对接时，容易出现标高错误，一般工程中很少采用。

4.2.8 施工放线一般采用全站仪，有方格网放线法和平板仪联合法。

4.2.9 进场验收应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检测报告、使用说明书、进口产品的商检报告及证件等，并按有关标准规定进行复验，合格后方可使用。砂子、水泥、钢筋、混凝土、沥青、透水砖、防水材料、土工布、砾石、土壤等工程材料及辅料应检测合格后方可使用。

4.3 项目施工

4.3.1 建筑与小区项目的屋面雨水径流量占场地雨水径流总量的

40%~80%，屋面雨水是海绵城市建设项目需要重点解决的问题。

4.3.2 重载道路和交通量大的城市道路，车行道不宜采用全透型道路结构，且应在透水和非透水路面的结合部做好防水措施。

4.3.4 关于河湖水系项目建设的规定。

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

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

4.4 设施施工

I 设施基（槽）坑

4.4.1 为防止基（槽）坑壁滑坡，在坑（槽）顶两侧1.0m内不得堆放弃土。在此距离外堆土高度不得超过1.5m，否则，应验算边坡的稳定性。

II 渗滞类设施

4.4.5 现行行业标准《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1第6章对城镇道路路基的施工与质量验收做了明确的规定和要求。

4.4.7 隔水垫层的整体性是保证其隔水性能的重要条件，水泥土隔水垫层或灰土隔水垫层均宜一次施工成型。对于水泥土隔水垫层而言，摊铺机摊铺混合料时，如因故中断超过2h，应设置横向接缝。对于灰土隔水垫层，当需要搭接时，同日施工连续工作段的衔接处，应采用搭接形式，留5m~8m长度不做碾压，后一段施工时，

应与前段留下的未压部分补水后一起进行拌和和碾压。

4.4.10 骨架空隙型水泥稳定碎石孔隙率大，水分散失快，在混合料拌和时，用水量宜比设计值提高 1%~2%。混合料运输过程中必须覆盖，并应根据水泥凝结时间及现场气候条件控制运输时间，防止水分蒸发或水泥初凝。碾压时，压路机吨位不宜过大，碾压遍数不宜过多，更不宜开大振，否则会将石料压碎，破坏骨架空隙结构，堵塞孔隙，导致孔隙率和透水性能下降。大量研究与实践表明，骨架空隙型水泥稳定碎石基层采用“初压静压，复压微震碾压，终压静压收光”的压实方式较为适宜，成活并养护后，其抗压强度、空隙率、透水系数等指标均能满足设计要求。

用于透水基层的骨架空隙型水泥稳定碎石应符合下列规定：

1 应采用强度等级不低于 42.5 级的普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，水泥用量宜为 8%~12%，水灰比宜为 0.39~0.43。

2 骨架空隙型水泥稳定碎石基层集料压碎值不应大于 30%；公称最大粒径不宜大于 31.5mm；集料中小于或等于 0.075mm 颗粒含量（含泥量）不应超过 2%。级配范围宜符合表 1 的规定。

表 1 骨架空隙型水泥稳定碎石基层集料级配范围

筛孔尺寸(mm)	31.5	26.5	19.0	16.0	9.5	4.75	2.36
通过质量百分率(%)	100	70~100	50~85	35~60	20~35	0~10	0~5

3 骨架空隙型水泥稳定碎石的配比应通过试验确定，并应达到设计强度和透水性能要求，性能指标应符合表 2 的规定。

表 2 骨架空隙型水泥稳定碎石基层材料性能指标

项目	单位	指标要求
空隙率	%	1523
7d 抗压强度	MPa	3.5~6.5

4.4.11 用于透水基层的级配碎石应符合下列规定：

- 1 集料压碎值不应大于 26%，小于或等于 0.075mm 颗粒含量（含泥量）不应超过 3%。
- 2 级配碎石基层集料级配范围宜符合表 3、表 4 的规定。

表 3 级配碎石基层集料级配范围（适用于透水砖路面）

筛孔尺寸(mm)	26.5	19.0	16.0	9.5	4.75	2.36	0.075
通过质量百分率(%)	70~100	50~85	35~60	20~35	0~10	0~5	0~2

表 4 级配碎石基层集料级配范围

（适用于透水水泥混凝土路面、透水沥青路面）

筛孔尺寸(mm)	31.5	26.5	19.0	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
通过质量百分率(%)	100	80~95	65~85	60~60	20~40	10~22	3~12	0~6

4.4.13 城市道路人行道、人行广场、建筑与小区人行道等荷载较小的区域宜采用透水路面砖、透水混凝土等透水铺装系统，小型车的停车场宜采用植草砖等透水铺装系统。园林绿地等场所也可采用鹅卵石、碎石铺地等透水铺装系统。地质条件较好的行车道可采用透水混凝土和透水沥青。

4.4.14 透水砖（板）的透水、防滑、耐磨、抗冻、抗拉、抗压、抗折等性能应满足表 5~表 7 的要求。

表 5 透水砖的透水性能、防滑性能及耐磨性能

透水等级	透水系数
透水性能	A 级 $\geq 0.2\text{mm/s}$
	B 级 $\geq 0.1\text{mm/s}$
防滑性能	BPN ≥ 60
耐磨性能	磨坑长度 $\leq 35\text{mm}$
抗冻等级	寒冷地区 D35
	严寒地区 D50

表 6 透水砖劈裂抗拉强度等级

劈裂抗拉强度等级	平均值 (MPa)	单块最小值 (MPa)
Fts3.0	≥3.0	≥2.4
Fts3.5	≥3.5	≥2.8
Fts4.0	≥4.0	≥3.2
Fts4.5	≥4.5	≥3.4

表 7 不同道路应用场景透水砖抗压、抗折强度等级

道路类型	抗压强度			抗折强度		
	强度等级	平均值 (MPa)	单块最小值 (MPa)	强度等级	平均值 (MPa)	单块最小值 (MPa)
小区道路 (支路)、广场、停车场	不小于 Cc50	≥50.0	≥42.0	不小于 Cf50	≥6.0	≥5.0
人行道、步行街	不小于 Cc40	≥40.0	≥35.0	不小于 Cf40	≥5.0	≥4.2

透水砖 (板) 接缝和找平用砂级配应满足表 8、表 9 的规定。

表 8 透水路面砖接缝用砂级配

筛孔尺寸 (mm)	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
通过质量百分率 (%)	100	95 ~ 100	80 ~ 100	25 ~ 85	10 ~ 40	0 ~ 10

表 9 透水路面砖找平用砂级配

筛孔尺寸 (mm)	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3
通过质量百分率 (%)	100	80 ~ 100	60 ~ 100	25 ~ 80	10 ~ 30	0 ~ 15

4.4.15 透水水泥混凝土的配合比设计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, 透水水泥混凝土基层的配合比可采用 CSFI (水泥浆量流动指数) 配合比设计法进行验证。常用配合比可参考表 10。

表 10 透水水泥混凝土参考配合比

序号	强度等级	每立方米材料用量 (kg)			
		水泥 (不低于 42.5 级)	SR 增强剂 (透水水泥 混凝土专用 SR 型)	石子 (单一粒径)	水
1	C20	350	10	1650	122
2	C25	370	12	1650	130
3	C30	390	15	1650	138

透水水泥混凝土采用的集料，必须使用质地坚硬、耐久、洁净、密实的碎石料，碎石的性能指标应符合现行国家标准《建设用卵石、碎石》GB/T 14685 中的二级要求，并符合表 11 的要求。

表 11 透水水泥混凝土集料性能指标

项目	单位	技术要求		
		I	II	III
粒径	mm	2.36 ~ 4.75	4.75 ~ 9.5	9.5 ~ 16
压碎值 ^①	%	<15.0		
针片状颗粒含量	按质量计，%	<15.0		
含泥量	按质量计，%	<1.0		
表观密度	kg/m ³	≥2600		
紧密堆积密度	kg/m ³	>1350		
堆积空隙率	%	<47.0		

^① 当用于铺设透水水泥混凝土基层时，压碎值可以放宽到 20%，且压碎值超过 20% 时，应以混凝土试配弯拉强度是否达到相应的规定值决定取舍。

透水水泥混凝土采用的再生骨料性能指标宜符合现行行业标准《再生骨料透水水泥混凝土应用技术规程》CJJ/T 253 和表 12 的规定，试验方法应符合现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177 的规定。

表 12 透水水泥混凝土用再生骨料性能指标

项目	单位	技术要求		
		I	II	III
粒径	mm	5 ~ 10	10 ~ 20	16 ~ 31.5
微粉含量	按质量计, %	<1.0	<2.0	<3.0
泥块含量	按质量计, %	<0.5	<0.7	<1.0
吸水率	按质量计, %	<3.0	<5.0	<8.0
针片状颗粒含量	按质量计, %	<10		
表观密度	kg/m ³	>2450	>2350	>2250
堆积空隙率	%	<47	<50	<53
硫化物及硫酸盐 (折算成 SO ₂)	按质量计, %	<2.0		
杂物	按质量计, %	<1.0		
质量损失	%	<5.0	<10.0	<15.0
压碎值	%	<12	<20	<30
有机物	%	合格		

透水水泥混凝土面层集料级配范围应符合表 13 的规定。

表 13 透水水泥混凝土面层集料级配范围

筛孔尺寸 (mm)	16	13.2	9.5	4.75	2.36
通过质量百分率 (%)	—	100	85 ~ 100	5 ~ 50	8 ~ 25
	100	—	70 ~ 80	20 ~ 30	—

透水水泥混凝土基层集料可采用级配型或单粒径型, 级配型透水水泥混凝土基层集料级配范围和单粒径型透水水泥混凝土基层集料粒径区间范围可参考表 14 和表 15 确定。

表 14 透水水泥混凝土面层集料级配范围

筛孔尺寸 (mm)	通过质量百分率 (%)		
	PC-25G	PC-20G	PC-10G
37.5	100	100	100
31.5	90 ~ 100	90 ~ 100	90 ~ 100
26.5	78 ~ 90	—	—
19	0 ~ 10	62 ~ 82	62 ~ 82
16	—	—	—
9.5	0 ~ 10	0 ~ 10	26 ~ 46
4.75	0 ~ 5	0 ~ 5	0 ~ 5
2.36	0 ~ 5	0 ~ 5	0 ~ 5

表 15 透水水泥混凝土面层集料级配范围

粒径类型	粒径区间 (mm)
PC-22.5S	20 ~ 25
PC-27.5S	25 ~ 30
PC-32.5S	30 ~ 35
PC-37.5S	35 ~ 40

透水水泥混凝土采用的增强料分为有机材料和无机材料两类，材料技术指标应符合表 16 的要求。

表 16 增强料主要技术指标

类型	项目	指标
聚合物乳液	含固率 (%)	40 ~ 50
	延伸率 (%)	≥ 150
	极限拉伸强度 (MPa)	≥ 1.0
活性 SiO ₂	活性 SiO ₂ 含量 (%)	> 85

透水水泥混凝土的原材料质量、外观质量、尺寸偏差、力学性能、物理性能等技术要求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。透水混凝土主要性能指标应满足表 17 的要求。

表 17 透水水泥混凝土的主要性能指标

项目		单位	指标要求			测试方法
耐磨性（磨坑长度）		mm	≤30			GB/T 12988
透水系数（15℃）		mm/s	≥0.5			CJJ/T 135
抗冻性	25 次冻融循环后抗压强度损失率	%	≤20			GB/T 50082
	25 次冻融循环后抗压强度损失率	%	≤5			GB/T 50082
连续孔隙率		%	面层	≥10		CJJ/T 253
			基层	≥15		
强度等级		—	C20	C25	C30	GB/T 50107
抗压强度（28d）		MPa	≥20	≥25	≥30	GB/T 50107
弯拉强度（28d）		MPa	≥2.5	≥3.0	≥3.5	GB/T 50107

注：耐磨性和抗冻性检验可视各地具体情况及设计要求进行；严寒地区抗冻性检验冻融次数不应小于 50 次。

4.4.16 透水沥青所采用的原材料和混合料的技术指标、配合比以及施工温度应符合现行行业标准《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 和《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的相关规定。

1 透水沥青路面的透水面层宜采用高黏度改性沥青作为结合料，基层可采用高黏度改性沥青、改性沥青或普通道路石油沥青。

高黏度改性沥青应采用成品沥青，其主要性能应满足表 18 的要求。

表 18 高黏度改性沥青性能指标

项目	单位	指标要求		测试方法
		面层	基层	
针入度 25°C	0.1mm	≥40		JTG E20 T 0604
软化点 (TR&B)	°C	≥80	60 ~ 80	JTG E20 T 0606
延度 (5°C)	cm	≥30	≥25	JTG E20 T 0605
60°C动力黏度	Pa·s	≥20000	≥10000	JTG E20 T 0620
黏韧性 (25°C)	N·m	≥25	≥20	JTG E20 T 0624
韧性 (25°C)	N·m	≥20	≥15	JTG E20 T 0624
闪点	°C	≥260		JTG E20 T 0611
薄膜加热质量损失	%	≤±1.0		JTG E20 T 0609
薄膜加热针入度比	%	≥65		JTG E20 T 0604

透水沥青路面基层采用高黏度改性沥青时，沥青性能指标宜符合表 18 的规定，采用其他沥青时，其性能指标宜符合表 19 的规定。

表 19 其他沥青性能指标

项目	单位	指标要求	测试方法
针入度 25°C	0.1mm	60 ~ 80	JTG E20 T 0604
软化点 (TR&B)	°C	≥46	JTG E20 T 0606
延度 (5°C)	cm	≥20	JTG E20 T 0605
闪点	°C	≥260	JTG E20 T 0611
60°C动力黏度	Pa·s	≥180	JTG E20 T 0620
薄膜加热质量损失	%	≤±0.8	JTG E20 T 0609
薄膜加热针入度比	%	≥61	JTG E20 T 0604

透水沥青路面所用粗集料应均匀、洁净、干燥，宜选用高黏附性、高耐磨性、高耐破碎性的优质集料，其技术指标应符合表 20 的规定，试验方法应符合现行行业标准《公路工程集料试验规程》JTG E42 的相关规定。

表 20 透水沥青混合料用粗集料性能指标

项目	单位	指标要求			测试方法
		面层		其他层次	
		机动车道	非机动车道		
软石含量	%	≤3		≤5	JTG E42 T 0320
坚固性	%	≤8		≤10	JTG E42 T 0314
石料压碎值	%	≤18	≤26	≤28	JTG E42 T 0316
洛杉矶磨耗损失	%	≤20		≤30	JTG E42 T 0323
沥青黏附性	级	≥5			JTG E20 T 0654
水洗法<0.075mm 颗粒含量	%	≤1			JTG E42 T 0310
表观相对密度	—	≥2.7	≥2.5	≥2.5	JTG E42 T 0304
吸水率	%	≤2			JTG E42 T 0307
针片状颗粒含量	%	≤10		≤15	JTG E42 T 0312

注：多孔玄武岩的吸水率上限可放宽至 3%。

透水沥青路面表面层粗集料磨光值及与沥青的黏附性应满足表 21 的规定。

表 21 粗集料磨光值及与沥青的黏附性

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

透水沥青混合料所用细集料宜采用机制砂，机制砂级配应符合现行行业标准应符合现行行业标准《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 中 S16 的规定，性能指标宜符合表 22 的规定。

表 22 透水沥青混合料用细集料性能指标

项目	单位	技术要求	测试方法
表观相对密度	—	≥ 2.50	JTG E42 T 0328
坚固性 (>0.3mm 部分)	%	≥ 10	JTG E42 T 0340
含泥量 (<0.075mm 的含量)	%	≤ 1	JTG E42 T 0333
砂当量	%	≥ 60	JTG E42 T 0334
棱角性 (流动时间)	s	≥ 30	JTG E42 T 0345

透水沥青路面应采用石灰岩等碱性岩石磨细的矿粉，矿粉应保持干燥、洁净、无风化、无杂质，不能采用回收粉取代填料，其性能指标应符合表 23 的要求。

表 23 透水沥青混合料用矿粉性能指标

项目	单位	指标要求	测试方法	
表观相对密度	—	≥ 2.6	JTG E42 T 0352	
含水量 (%)	%	≤ 1	JTG E42 T 0103	
外观	—	无团粒结块	观察	
亲水系数 (%)	%	≤ 0.8	JTG E42 T 0353	
塑性指数 (%)	%	≤ 4.0	JTG E42 T 0354	
加热安定性	—	无明显变化	JTG E42 T 0355	
粒度范围	<0.6mm	%	100	JTG E42 T 0351
	<0.3mm	%	95 ~ 100	
	<0.15mm	%	90 ~ 100	
	<0.075mm	%	80 ~ 100	

透水沥青路面中掺加的纤维可采用木质素纤维、聚合物纤维、玄武岩纤维等，性能指标应符合表 24 ~ 表 26 的规定。

表 24 透水沥青混合料用木质素纤维性能指标

项目	单位	技术要求	测试方法
长度	mm	<6.0	GB/T 14336
含水量	%	<5.0	JT/T 533
吸油率	%	不小于纤维自身质量的 5 倍	JT/T 533
耐热性	—	颜色、体积基本无变化，热失重不大于 6%	JT/T 533

表 25 透水沥青混合料用聚合物纤维性能指标

项目	单位	技术要求	测试方法
耐热性 (210°C, 2h)	—	体积、颜色无明显变化	JT/T 534
断裂强度	MPa	≥500	GB/T 3916
断裂伸长率	%	≥15	GB/T 3916
长度	mm	9±1	GB/T 14336
直径	μm	15±5	GB/T 10685

表 26 透水沥青混合料用玄武岩物纤维性能指标

项目	单位	技术要求	测试方法
耐热性 (210°C, 2h)	—	体积、颜色无明显变化	JT/T 534
断裂强度	MPa	≥2000	GB/T 7690.3
断裂伸长率	%	≥3.1	GB/T 7690.3
长度	mm	9±1	GB/T 776.1

透水沥青路面结构粘层材料宜采用水性环氧改性乳化沥青等特殊乳化沥青，其性能指标应符合现行国家标准《道路用水性环氧树脂乳化沥青混合料》GB/T 38990 的规定。

透水沥青面层宜根据道路等级、气候及交通条件按表 27 确定工程设计级配范围。

表 27 透水沥青面层混合料级配范围

级配类型		通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)											
		26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
中粒式	PAC-20	100	90~100	—	64~84	—	10~31	6~20	—	—	—	—	3~7
	PAC-16	—	100	90~100	70~90	45~70	12~30	6~22	6~18	4~15	3~12	3~8	2~6
细粒式	PAC-13	—	—	100	90~100	50~80	12~30	6~22	6~18	4~15	3~12	3~8	2~6
	PAC-10	—	—	—	100	90~100	50~70	10~22	6~18	4~15	3~12	3~8	2~6

透水沥青面层混合料性能指标应符合表 28 的规定, 试验方法应符合现行行业标准《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 的规定。

表 28 透水沥青面层混合料性能指标

试验项目	单位	指标要求	测试方法
马歇尔试件击实次数	次	两面各击实 50 次	JTG E20 T 0702
孔隙率	%	18~25	JTG E20 T 0706
连通孔隙率	%	≥14	CJJ/T 190
马歇尔稳定度	kN	≥5	JTG E20 T 0709
流值	mm	2~4	JTG E20 T 0709
析漏损失	%	<0.3	JTG E20 T 0732
飞散损失	%	<15	JTG E20 T 0733
渗透系数	mL/15s	800	JTG E20 T 0730
动稳定度	次/mm	≥3500	JTG E20 T 0719
冻融劈裂强度比	%	≥85	JTG E20 T 0729

级配沥青稳定碎石公称最大粒径不宜小于 26.5mm，配合比设计方法应符合现行行业标准《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 的规定，集料性能指标应符合表 20、表 22 的规定，级配范围宜符合表 29 的规定。

表 29 级配沥青稳定碎石级配范围

级配类型	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)														
	53	37.5	31.5	26.5	19.0	16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
ATPB-25	—	—	100	80 ~ 100	60 ~ 100	45 ~ 90	30 ~ 80	17 ~ 70	0~ 3	0~ 3	0~ 3	0~ 3	0~ 3	0~ 3	0~ 3
ATPB-30	—	100	80 ~ 100	70 ~ 95	53 ~ 85	36 ~ 80	14 ~ 60	14 ~ 60	0~ 3	0~ 3	0~ 3	0~ 3	0~ 3	0~ 3	0~ 3
ATPB-40	100	70 ~ 100	65 ~ 90	55 ~ 85	43 ~ 75	32 ~ 70	12 ~ 50	12 ~ 50	0~ 3	0~ 3	0~ 3	0~ 3	0~ 3	0~ 3	0~ 3

级配沥青稳定碎石性能指标应符合表 30 的规定，试验方法应符合现行行业标准《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》JTG E20 的规定。

表 30 级配沥青稳定碎石性能指标

试验项目	单位	指标要求	测试方法
马歇尔试件击实次数	次	两面各击实 50 次	JTG E20 T 0702
马歇尔试件尺寸	mm	Φ152.4×95.3	JTG E20 T 0702
空隙率	%	≥18	JTG E20 T 0733
飞散损失	%	<25	JTG E20 T 0706

2 当透水沥青混合料中采用高黏度改性沥青时，在进行配合比设计与施工时，不宜采取沥青黏温关系确定混合料拌和与压实温度，应修筑试验路段采用实际试拌试铺的试验方法，确定各种施工温度。

3 透水沥青混合料温度过高，易产生沥青流淌；温度过低则施工作业极为困难。因此施工温度控制尤为重要，考虑由拌和厂至施工现场的运距及运输时间等因素，施工单位应有严格的温度管理措施。

4 接缝及渐变过渡段施工容易对透水沥青路面造成路面破坏、表层堵塞等不利影响，施工中应注意对透水路面的保护。

4.4.17 透水铺装功能层材料应符合下列规定：

1 透水砖找平层材料可采用中砂、粗砂、碎石或干硬性透水水泥砂浆。所用砂的含泥量应小于 2%，泥块含量应小于 1%，含水率应小于 2%，级配宜符合表 9 的规定；所用碎石中石屑、片状颗粒含量应小于 10%，含泥量应小于 1%，泥块含量应小于 0.5%，含水率应小于 2%；所用干硬性透水水泥砂浆的配合比（水泥：砂）宜为 1：5~1：7（质量比），抗压强度不应低于 5.0MPa，透水性能不应低于面层。

2 反滤隔离层可采用粒料类（天然砂、中粗砂、砂砾）或透水土工织物。中粗砂、砂砾的材料及性能指标应符合现行国家标准《建设用砂》GB/T 14684 及现行行业标准《城镇道路路面设计规范》CJJ 169 的规定；天然砂性能指标宜符合表 31 的规定，透水土工织物性能指标宜符合表 32 的规定。

表 31 反滤隔离层用天然砂性能指标

项目	单位	指标要求	测试方法
含泥量（小于或等于 0.075mm 颗粒含量）	%	≤3	JTG E42 T 0333
表观密度	g/cm ³	≥2.45	JTG EA2 T 0328
渗透系数	cm/s	≥5×10 ⁻³	JTG 3430 T0129

表 32 反滤隔离层用透水土工织物性能指标

项目	单位	指标要求	测试方法
单位面积质量	g/cm ²	≥400	GB/T 17638
厚度	mm	≥2.8	GB/T 17638
CBR 顶破强力	kN	≥3.9	GB/T 17638
断裂伸长率	%	≥60	GB/T 17638
断裂强力	kN/m	≥20	CB/T 17638
撕破强力	kN	≥0.56	CB/T 17638
垂直渗透系数	cm/s	≥0.08	CB/T 17638

4.4.20 海绵设施隔离层中选用的土工布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 的要求，基本技术性能指标应符合表 33 的规定。

表 33 土工布基本性能指标表

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

海绵设施防渗层中选用的防渗土工膜性能指标应符合现行国家标准《土工合成材料 聚乙烯土工膜》GB/T 17643 和现行行业标准《公路土工合成材料应用技术规范》JTG/T D32 的规定，并应符合设计要求，普通高密度聚乙烯土工膜技术性能指标应符合表 34 的要求。

表 34 普通高密度聚乙烯土工膜主要性能指标表

序号	项目	指标								
		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								
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·Pa)	≤1.0×10 ⁻¹³								
13	尺寸稳定性/%	±2.0								

注：表中没有列出厚度规格的技术性能指标要求按照内插法执行。

4.4.21 海绵设施排水层中的穿孔排水管技术参数应满足表 35 的要求。

表 35 穿孔排水管的技术参数

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 ~ DN600	梅花形均匀布孔	8 ~ 12	1.5% ~ 3%	埋设于机动车道下方时, 禁止开孔, 环刚度应按计算确定; 建筑小区及园内道路下管材环刚度不应小于 8kN/m ² ; 人行道、景观小径等地下管材环刚度不应小于 4kN/m ²	《非开挖铺设用高密度聚乙烯排水管》CJT 358
聚乙烯 (PE) 双壁波纹管	DN100 ~ DN600	梅花形均匀布孔	8 ~ 12	1.5% ~ 3%		
聚乙烯 (PE) 缠绕 结构壁管 (B 型)	DN100 ~ DN600	梅花形均匀布孔	8 ~ 12	1.5% ~ 3%	《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》GB/T 19472.2	《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》GB/T 19472.2
硬聚氯乙烯 (PVC-U) 实壁管	DN100 ~ DN600	梅花形均匀布孔	8 ~ 12	1.5% ~ 3%	《无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材》GB/T 20221	《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 ~ DN600	梅花形均匀布孔	8 ~ 12	1.5% ~ 3%	《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》GB/T 18477.1	《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》GB/T 18477.1
玻璃钢管	DN100 ~ DN400	梅花形均匀布孔	8 ~ 12	1.5% ~ 3%		《纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂》(GB/T 8237) 《玻璃纤维无捻粗砂》GB/T 18369

4.4.22 生物滞留设施土壤介质可由骨料、壤土、有机基质构成，对水力特性、水质净化特性要求较高。常规土壤难以同时达到要求，鼓励采用可再生的材料对土壤进行改良，或获得全再生的土壤介质。土壤介质障碍因子、环境质量要求、检测方法应符合现行行业标准《绿化种植土壤》CJ/T 340 的规定。骨料可选用砂，应优先选用建筑垃圾再生骨料；有机基质优先采用绿化植物废弃物堆肥产品，植物废弃物堆肥后的技术指标应符合现行国家标准《绿化植物废弃物处置和应用技术规程》GB/T 31755 的规定。土壤介质层厚度应满足植物种植和雨水净化要求。土壤介质的渗透性能评价指标和对雨水的净化效率评价指标宜满足表 36 和表 37 的要求。

表 36 渗透性能评价指标要求

指标	指标内容	要求
土壤饱和含水率	当土壤处于饱和状态时，测定介质土中水的体积与介质的总体积的比值	≥40%
饱和渗透率	当土壤处于饱和状态时，在单位土水势梯度作用下，单位时间内通过单位面积土壤断面的水量	≥150mm/h

表 37 雨水净化效率评价指标要求

指标	指标内容	要求
化学需氧量去除率	测定通过介质土前后的水样中化学需氧量浓度	≥50%或出水水质达到地表水环境Ⅲ类水标准以上
氨氮去除率	测定通过介质土前后水样中的氨氮浓度	≥50%或出水水质达到地表水环境Ⅲ类水标准以上
总氮去除率	测定通过介质土前后水样中的总氮浓度	≥40%或出水水质达到地表水环境Ⅲ类水标准以上
总磷去除率	测定通过介质土前后水样中的总磷浓度	≥50%或出水水质达到地表水环境Ⅲ类水标准以上
悬浮物去除率	测定通过介质土前后水样中的悬浮物浓度	≥80%

4.4.27 在道路两侧下沉式绿地的施工中，由于绿地下沉，路缘石的

支撑不规范，经常发生路缘石歪倒向绿地一侧，影响道路正常使用，造成安全隐患。路缘石应根据设计要求浇筑水泥混凝土支撑，并还土夯实。对现状普通绿地进行下沉式改造时，对路缘石的支撑应采取必要的复原和加固措施。

4.4.29 绿色屋顶施工时易发生安全事故，施工现场要采取相应的安全防护措施。为防止高大植物因大风等原因从高空坠落，必须进行安全防护。植物抗风固定措施可参照图集《种植屋面建筑构造》14J206 种植平屋面有关节点构造。

绿色屋顶对屋顶荷载、防水、坡度、空间条件等有严格的要求。原建筑屋面改造为绿色屋顶前应对原建筑结构进行鉴定，核算结构承载能力，对不满足承载要求的应先进行加固处理后方可进行改造。还应对原有屋面防水层防水效果进行评估和调研，当屋面防水层丧失防水能力时，应按设计要求拆除原有防水层及上部构造，重新进行防水层施工。

4.4.30 保温隔热层要承受其上各构造层（防水层、保护层、排（蓄）水层和过滤层、种植土层、植被层等）的静载荷以及各种动载荷（植物生长的增重、种植土中不断变化的水量、人流、交通载荷等），因此需要有足够的承载能力，否则会造成保温隔热材料的破坏。

4.4.31 植物的根系对建筑的防水层和结构层有一定的破坏作用，在绿色屋顶中必须加入耐根穿刺层，避免植物对建筑的损坏。在绿色屋顶中必须设置耐根穿刺层，避免植物根系对建筑防水层和结构层的破坏。耐根穿刺防水材料应由具有资质的检测机构出具耐根穿刺性能合格的检验报告。试验方法应符合现行行业标准《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》JC/T 1075 的规定。耐根穿刺防水材料应具有耐霉菌腐蚀性能。改性沥青类耐根穿刺防水材料应含有化学阻根剂。

绿色屋面防水层应符合一级防水等级要求，且必须至少设置一道具有耐根穿刺性能的防水材料，耐根穿刺层及防水材料应符合下列规定：

绿色屋顶耐根穿刺防水卷材性能应符合本标准表 38、表 39 和相关现行标准的规定。

表 38 耐根穿刺防水卷材的现行国家标准

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

表 39 耐根穿刺防水卷材的应用性能指标

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

带自粘层防水卷材的自粘层的物理力学性能应符合现行国家标准《带自粘层的防水卷材》GB/T 23260 的相关规定，见表 40。

表 40 卷材自粘层物理力学性能

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

4.4.32 绿色屋顶的排（蓄）水板，宜优先选用聚乙烯塑料类凹凸型排（蓄）水板。凹凸型排（蓄）水板主要性能应符合表 41 的规定。

表 41 塑料蓄排水板性能指标

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

为了防止因种植土流失，而造成排水层堵塞，本条规定过滤层土工布应沿种植土周边向上铺设至种植土高度，并与挡墙或挡板粘牢；土工布的搭接宽度不应小于 100mm，接缝宜采用粘合或缝合。

4.4.33 种植土的厚度应根据不同种植土和植物种类等确定，当种植乔木时一般厚度大于 600mm。因种植土的自重与厚度相关，本条对种植土的厚度及荷重的控制，是为了防止屋面荷载超重。种植土表面一般应低于挡墙高度 100mm，主要是为了防止种植土流失。

4.4.36 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，渗透塘适用于汇水面积较大且具有一定空间条件的区域。渗透塘能有效补充地下水、削减峰值流量，

建设费用较低，但对场地条件要求较严格，对后期维护管理渗透塘前应设置沉砂池、前置塘等预处理设施，去除大颗粒的污染物并减缓流速。

渗透塘边坡坡度一般不大于 1 : 3，塘底至溢流水位一般不小于 0.6m。渗透塘底部构造一般为 200mm ~ 300mm 的种植土、透水土工布及 300 mm ~ 500mm 的过滤介质层。渗透塘排空时间不应大于 24h，要求较高。

4.4.39 雨水渗透设施特别是渗井，使地面下的入渗使深层土壤的含水量人为增加，土壤的受力性能改变，甚至会影响到建筑物、构筑物的基础。建设渗井时，需要对场地的土壤条件进行调查研究，以便正确设置渗井，避免对建筑物、构筑物产生不利影响。

III 集蓄利用类设施

4.4.50 蓄水池的材质和形式较多，常用的有现浇钢筋混凝土蓄水池、装配式混凝土蓄水池、塑料模块拼装水池，玻璃钢水池、硅砂模块水池等形式的水池也有采用。

玻璃钢水池基体材料应采用不饱和聚酯树脂，其性能应符合现行国家标准《纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂》GB/T 8237 的要求，增强材料应采用无碱（或中碱）成分玻璃纤维无捻粗纱或玻璃纤维无捻粗纱布，其性能应分别符合现行国家标准《玻璃纤维无捻粗纱》GB/T 18369 和《玻璃纤维无捻粗纱布》GB 18370 的要求，不应使用陶土玻纤生产的含有高碱成分的玻璃纤维无捻粗纱或玻璃纤维无捻粗纱布作为增强材料。

4.4.51 基坑如遇软土或淤泥地段，应采取换土或设置桩基等处理方法，确保满足设计承载力。湿陷性黄土场地设置蓄水池时，蓄水池的设计施工应满足现行国家标准《湿陷性黄土地区建筑标准》GB 50025 的要求，蓄水池的基础可采取换填、防水、结构等措施处理。

4.4.53 塑料模块材料强度应根据水池的埋深、覆土厚度、承载要求

来确定，不应低于设计要求和现行企业标准《雨水蓄水池用塑料模块》QB/T 5304 的规定。

表 42 雨水模块的物理力学性能

项目			性能要求
耐跌落性能			无开裂、破损
抗压性能	顶部加载	200kN/m ² ，恒定 5min	
	侧面加载	D4.0 类	100kN/m ² ，恒定 5min
		D7.5 类	185kN/m ² ，恒定 5min
灰分 (%)			≤3.0
烘箱试验			无分层、开裂或破损
剪切性能			无永久变形、破损
长期蠕变性能（顶部加载 85kN/m ² ）			50 年外推竖向变形率 ≤4%

注：D4.0 类雨水模块适用于埋深在 0.5m ~ 4.0m 的工程，D7.5 类雨水模块适用于埋深在 0.5m ~ 7.5m 的工程。

4.4.54 塑料模块组合水池的施工中，土方开挖、模块组装、防渗和回填等关键环节应按照设计文件和厂家要求进行，保证蓄水池的强度和蓄水能力，防止后期坍塌。考虑到塑料模块的质量难以把控且塑料模块组合水池后期维护比较复杂，根据山西省人民政府办公厅《关于系统化全域推进海绵城市建设工作的实施意见》（晋政办发〔2023〕96 号）文件的要求，慎重采用模块化雨水收集设施。

IV 调蓄类设施

4.4.63 湿塘、调节塘、雨水湿地工程重点应核实城市上下游雨水管渠与湿塘、调节塘、雨水湿地的接收及排放关系，确保湿塘、调节塘、雨水湿地的雨水补给及超标排放符合设计预期效果。

4.4.64 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。适用于需要削减峰值流量的区域。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。调节塘应设置前置塘对径流雨水进行预处理。调节区深度一般为 0.6m ~ 3m，塘中可以种植水生植物以减小流速、增强雨水净化效果。

调节塘出水设施一般设计成多级出水口形式，以控制调节塘水位，增加雨水水力停留时间（一般不大于 24h），控制外排流量。

4.4.66 湿塘是具有雨水调蓄和净化功能的景观水体，雨水同时作为其主要的补水水源。湿塘通常是人工构建的水体，可以是较大的水池或蓄水池，具有一定的储水能力，主要用于雨水的收集和储存，以减少雨水径流对城市排水系统的冲击。适用于需要雨水调蓄和净化的区域，侧重于雨水的收集与储存，调蓄雨水径流，降低其对城市排水体系的影响，控制雨水的排放速度。

4.4.67 雨水湿地利用物理、水生植物及微生物等作用净化雨水，是一种高效的径流污染控制设施。雨水湿地分为雨水表流湿地和雨水潜流湿地，一般设计成防渗型以便维持雨水湿地植物所需要的水量。适用于需要自然净化雨水的区域。强调雨水的自然净化过程，靠物理、植物和微生物来去除雨水中污染物和净化水质，还能促进生物多样性的发展。

V 截污净化设施

4.4.72 人工土壤渗滤设施在施工过程中应避免土体污染公共设施及道路，确保行人休闲娱乐良好体验；避免进出水口连接不畅，确保设施排水顺畅。坡度较大的植被缓冲带的雨水集中入口处，应按设计要求布置防止雨水径流对土壤侵蚀的稳固措施，如布置碎（卵）石消能沟槽、放置隔离土工织物、栽种临时或永久性植被、裸露处添加覆盖物等。

4.4.74 有防汛要求的生态护岸涉及开挖、回填、压实等与传统施工

环节不同之处在于对生态材料、施工工艺等环节进行重点控制。

4.4.75 沉积物淤积导致弃流容积不足时应及时进行清淤。雨量控制式弃流装置的雨量计应设有可靠的保护措施，并定期对雨量型弃流装置管理维护，保证其检测的精密度。对于机械类雨水弃流设施，应定期检查设施相关阀门、泵、液位控制器、雨停监测系统、自动控制弃流装置和搅拌冲洗系统等，检查数量不应低于半年一次，如有故障应及时维护。

VI 转输设施

4.4.76 植草沟可收集、输送和排放径流雨水，并具有一定的雨水净化作用，可用于衔接其他各种设施的雨水径流排放。由于汇水进水口水力冲刷作用明显，为防止造成土壤水力侵蚀，应确保进水口与汇水面平顺衔接。当植草沟以转输作用为主时，出水口应与末端排水设施平顺衔接，以便将转输雨水及时排除，同时避免末端水力冲刷作用导致土壤流失。

植草沟宜结合地形、汇水等条件因地制宜设置，应与周边汇水及雨水系统做好衔接，并与周边景观统一融合。

4.4.77 渗管、渗渠的设置要求主要参考现行国家标准《建筑与小区雨水利用工程技术规范》GB 50400 中的规定。汇集的雨水通过渗透管进入四周的砾石层，然后进一步向四周土壤渗透。相对渗透池而言，渗渠占地较少，便于在城区及生活小区设置。它可以与雨水管道、渗透池、渗透井等综合使用，也可以单独使用。在渗渠内雨水被储存并向周围土壤渗透。这种系统的蓄水能力取决于渗渠的断面大小及长度，以及填充物的孔隙。对于进入渗渠的雨水宜在入口处的检查井内进行沉淀处理。

VII 其他设施

4.4.81 开孔路缘石的数量、位置及间距按照设计图纸要求施工。但在道路低洼易积水处可适当提高开孔路缘石安装数量，使路面雨水

快速排至路边的生物滞留设施中。

开孔路缘石强度、材质应符合设计图纸要求，选材与普通路缘石材质一致，路缘整体性美观性更好。

施工过程中开孔路缘石应与普通路缘石同步进行安装，以保障路缘石的安全牢靠。

开孔路缘石内侧应设置碎（卵）石消能设施，防止水流冲刷地表植物，避免水土流失，使路缘石内侧失去支撑造成垮塌。

考虑到路面雨水截污净化的作用，所以道路雨水口推荐使用平流式环保雨水口，为降低工程分步施工造成局部地形对汇水造成不利影响，雨水口安装施工应与道路铺装同步进行。

4.4.82 下沉式绿地内雨水口首先应满足设计要求，既需发挥下沉式绿地的有效蓄水作用，又能满足溢流排水要求，防止汇水区域积水。溢流式雨水口内部宜设置截污框装置，能起到很好的截污作用，另外为了确保截污功能，要求截污框有一定的容积。

雨水口的材质应符合设计要求，承重等级，材质工艺方面应满足设计的工艺要求，保障装置的使用年限，也可以使用成品装配式雨水口。

4.4.83 雨水立管断接具有较好的径流总量控制和雨水利用效果，成本低效益高，建筑屋面占据城市建设用地面积的 30%左右，应广泛使用可发挥控制城市雨水和节约水资源的双重作用，另外市政高架桥面雨落水管断接设计也可采用雨落水管断接，并与地面的渗透设施、生物滞留设施、各种雨水收集设施等的预处理设施组合使用。

雨水立管断接的管材与原雨落管管材尺寸与材质保持一致，断接的方式可因地制宜采用不同的形式实现断接，例如采用雨水罐、陶罐、茶壶等各种容器来作为雨落管底部的缓冲装置，同时建筑外立面更具艺术性。

4.4.84 海绵城市监测设备的监测项，应根据回用要求和当地主管部

门的要求设计。海绵城市设施常用监测设备样式如表 43 所示。雨量计应根据规划和项目要求，根据周边雨量计分布情况分布。

表 43 海绵城市设施常用监测设备样式

海绵城市设施	设备样式		
	液位监测	流量监测	悬浮物监测
生物滞留设施	—	超声波多普勒流量计	SS/浊度计
雨水表流湿地	电子水尺	超声波多普勒流量计	SS/浊度计
雨水潜流湿地	—	薄壁堰流量计	SS/浊度计
调节塘	电子水尺	超声波多普勒流量计	—
渗渠	—	溢流超声波多普勒流量计	—
雨水罐	压力式水位计		—
延时调节设施	压力式水位计	溢流超声波多普勒流量计	—
初期雨水弃流设施	—		—
浅层调蓄设施	—	溢流超声波多普勒流量计	—
雨水口过滤设施	—		—

注：“—”代表无要求。透水铺装、绿色屋顶和植草沟的作用只体现在径流系数的削减上，因此运行中关注渗透性能，一般不需要监测流量。

5 验收

5.1 一般规定

5.1.1 海绵设施质量验收按照表 5.1.1 进行，除满足本标准要求外，尚应符合相关标准。

建筑与小区项目尚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；道路与交通项目尚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；绿地与广场项目尚应符合现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82；河湖水系项目尚应符合水利方面的相关标准。

各类给排水管道、附属构筑物井室、支墩、雨水口工程，小型抽升泵房及取水口、排放口构筑物应符合现行国家标准《给水排水构筑物工程施工及验收规范》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。设施的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。

5.1.2 关于海绵城市建设项目施工质量验收中分项分部的划分规定。

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

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

5.1.3 隐蔽工程验收一般在施工过程中进行，隐蔽工程验收记录是质量验收的必查项。

5.2 设施质量验收

5.2.13 透水砖铺装的质量验收，除满足本标准要求外，还应符合现

行行业标准《透水砖路面技术规程》CJJ/T 188 和《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1 的相关规定。

5.2.16 透水水泥混凝土道路的质量验收,除满足本标准要求外,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 和《透水水泥混凝土路面技术规程》CJJ/T 135 的相关规定。

5.2.17 透水沥青混凝土道路的质量验收,除满足本标准要求外,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、《透水沥青路面技术规程》CJJ/T 190 和现行国家标准《沥青混凝土路面施工验收规范》GB 50092 的相关规定。

5.2.23 生物滞留设施施工质量验收规定。

种植土层的厚度应和植被类型相匹配,应符合现行行业标准《园林绿化工程施工及验收规范》CJJ 82 中关于绿化栽植土壤有效土层厚度的规定。

5.2.26 绿色屋顶施工质量验收规定。

新建、既有建筑屋面覆土种植施工质量验收,除满足本标准要求外,还应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 和现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的相关规定。

5.2.27 渗透塘的质量验收,除满足本标准要求外,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 和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定;绿化种植及景观石的质量验收应符合现行相关标准的规定。

5.2.31 现浇钢筋混凝土蓄水池或装配式混凝土蓄水池的质量验收,除满足本标准要求外,还应符合现行国家标准《给水排水构筑物施工及验收规范》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。

5.2.33 塑料模块拼装水池的质量验收,除满足本标准要求外,还应符合现行行业标准《模块化雨水储水设施技术标准》CJJ/T 311 的相

关规定。

5.2.35 调节塘、湿塘、雨水湿地的质量验收，除满足本标准要求外，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、《城镇污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334 和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268 的相关规定；绿化种植及景观石的质量验收应符合现行相关标准的规定。

5.2.38 植被缓冲带施工质量验收规定。

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

2 植被缓冲带内设置的其他海绵设施的验收应符合本标准相应条款的规定。

5.2.39 生态护岸施工质量验收规定。

有防汛要求的生态护岸涉及开挖、回填、压实等传统施工环节均可按照现行行业标准《水利水电工程单元工程施工质量验收标准》SL/T 631、《水利水电建设工程验收规程》SL/T 223 及其他相关规范要求执行。基础验收按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 的有关规定执行。

5.3 项目整体验收

5.3.1 新建海绵城市建设项目应首先满足雨污分流的要求，防止污水错接、混接排入雨水管道，进而污染城市地表水系。根据对太原市以往新建项目的回访，大部分项目存在雨污水混接问题，这是城市水系面源污染的主要诱因。因此应从源头杜绝雨污错接和混接现象的发生。海绵项目在试运行阶段，应重点监测外排水质。

5.3.7 ~ 5.3.11 海绵城市建设项目按项目类型，分成建筑与小区、道路与交通项目、绿地与广场项目、河湖水系项目四大类（本标准不

含市政排水设施项目)，在项目整体验收中，需要检验的分项，各有侧重，但海绵设施的平面布局和竖向关系是所有项目中应重点关注的。

5.3.12 项目外排水量、水质以及雨水回用系统符合设计要求，可判定海绵城市建设项目整体验收合格。